
**スマートインフラセンサのコード・
データベース標準化検討小委員会
活動報告書**

令和3年7月

社会基盤情報標準化委員会

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会
(事務局:一般財団法人 関西情報センター)

改訂履歴表

改訂日	改訂箇所	改訂内容の概要
2021年6月21日		初版完成
2021年6月24日	表紙	「令和3年6月」を「令和3年7月」に修正。
2021年6月24日	表紙	「社会基盤情報標準化委員会」を追記。
2021年6月24日	「1. 小委員会構成」	「一般財団法人 日本建設情報総合センターが事務局を務める「社会基盤情報標準化委員会」の活動である」旨、追記。

■■■■ 目次 ■■■■

1. 小委員会構成.....	1
2. 小委員会活動実績.....	2
3. 第1回 小委員会(2019年9月19日(木)).....	3
4. 第2回 小委員会(2019年11月21日(木)).....	31
5. 第3回 小委員会(2020年2月14日(金)).....	66
6. 第4回 小委員会(2020年5月15日(金)).....	98
7. 第1回 中間報告(2020年7月21日(火)).....	145
8. 第5回 小委員会(2020年8月28日(金)).....	162
9. 第6回 小委員会(2020年11月20日(金)).....	218
10. 第2回 中間報告会(2021年1月29日(金)).....	265
11. 第7回 小委員会(2021年2月19日(金)).....	284
12. 第8回 小委員会(2021年5月7日(金)).....	329

1. 小委員会構成

小委員会構成(2019年8月～2021年6月)

			(敬称略・順不同)
委員長／	五十嵐 善一	株式会社パスコ	新空間情報事業部 事業推進部 顧問
委員 /	福士 直子 ※第5回以降、退任	国際航業株式会社	インフラマネジメント 事業部企画部企画 グループ 主任
	川上 崇	株式会社日建技術コンサルタント	担当部長
	飯塚 光正	日本電気株式会社	主席事業主幹
	家入 正隆	JIP テクノサイエンス	代表取締役社長
	萩原 修身	株式会社日立ソリューションズ	担当部長
	竹中 篤	一般財団法人関西情報センター	常務理事・ グループマネジャー
	澤田 雅彦	一般財団法人関西情報センター	理事・ グループマネジャー
アドバイザー	石川 雄章※2	北海道大学	数理・データサイエン ス教育研究センター 特任教授
事務局	牧野 尚弘	一般財団法人関西情報センター	主任研究員

※1:所属・役職は2021年6月時点

※2:～2021年3月:東京大学大学院 情報学環 特任教授

2021年4月～:北海道大学 数理・データサイエンス教育研究センター 特任教授

※ 本小委員会は一般財団法人 日本建設情報総合センターが事務局を務める「社会基盤情報標準化委員会」の活動として実施した。

2. 小委員会活動実績

小委員会活動実績(2019年8月～2021年6月)

第1回	2019年9月19日(木)13:00～15:00	関西情報センター 第一会議室
第2回	2019年11月21日(木)14:00～16:00	関西情報センター 第一会議室
第3回	2020年2月14日(金)15:00～17:00	関西情報センター 第一会議室
第4回	2020年5月15日(金)15:00～16:30	WEB会議
中間報告会 (第1回)	2020年7月21日(火)	電子メール報告
第5回	2020年8月28日(金)15:00～16:30	WEB会議
第6回	2020年11月20日(金)15:00～16:30	WEB会議
中間報告会 (第2回)	2021年1月29日(金)10:00～12:00	WEB会議
第7回	2021年2月19日(金)10:00～11:30	WEB会議
第8回	2021年5月7日(金)15:00～16:30	WEB会議

2020年4月7日、新型コロナウイルス感染症の流行により「緊急事態宣言」が発令されたため、本小委員会は、第4回以降の開催方法をWEB会議方式とした。また、第2回中間報告会も同様の理由にて、WEB会議方式とした。なお、第1回中間報告会は電子メールでの報告とした。

第 1 回 小委員会

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会
2019年度第1回小委員会 議事次第

日時：2019年9月19日(木) 13:00~15:00

場所：松下IMPビル5階 関西情報センター 第一会議室

議事：

開会

1. 事務局挨拶
2. 小委員長挨拶
3. アドバイザ・委員挨拶
4. 小委員会検討テーマ紹介
小委員長 (株)パスコ 事業統括本部 新空間情報部 技師長
五十嵐 善一 様

『社会インフラ維持管理のための土木構造物用センサの
コードおよびデータベースに関する実装レベル標準仕様の検討』

5. 情報ご提供
アドバイザー 東京大学大学院情報学環 特任教授
石川 雄章 様
『情報技術によるインフラ高度化/社会連携講座の活動成果の概要』より
6. 小委員会活動についての参加委員から意見交換
委員 (一財)関西情報センター 事業推進G 部長
澤田 雅彦 様

7. 事務局連絡：次回委員会開催予定
事務局 (一財)関西情報センター 事業推進G 秋田

閉会

以上

配布資料：

- ・ 議事次第
- ・ 小委員会名簿
- ・ 出席者名簿
- ・ 資料1a： 小委員会テーマ紹介資料
- ・ 資料1b： 活動計画書
- ・ 資料2a~2d： 東京大学 石川様 情報提供資料
- ・ 資料3a： 小委員会活動についての委員からの意見交換資料
- ・ 資料3b： アンケート用紙
- ・ 資料4： 事務局 次回委員会開催予定

2019年度 スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会 名簿

(敬称略・順不同)

小委員長	株式会社パスコ 事業統括本部 新空間情報部 技師長	五十嵐 善一
アドバイザー	東京大学大学院情報学環 特任教授	石川 雄章
メンバ	国際航業株式会社 インフラマネジメント事業部 企画部 企画グループ 主任 株式会社日建技術コンサルタント 空間情報技術部 担当部長 日本電気株式会社 クロスインダストリーユニット 主席事業主幹 JIPテクノサイエンス株式会社 常務取締役 株式会社日立ソリューションズ クロスインダストリソリューション事業部 ビジネスコラボレーション本部 空間情報ソリューション企画部 担当部長 一般財団法人関西情報センター 理事 一般財団法人関西情報センター 事業推進グループ 部長	福士 直子 川上 崇 飯塚 光正 家入 正隆 萩原 修身 竹中 篤 澤田 雅彦
事務局	一般財団法人関西情報センター 事業推進グループ	

2019年度 第1回スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会 出席者名簿

(敬称略・順不同) 代:代理出席

小委員長	株式会社パスコ 事業統括本部 新空間情報部 技師長	五十嵐 善一
アドバイザー	東京大学大学院情報学環 特任教授	石川 雄章
メンバ	国際航業株式会社 インフラマネジメント事業部 企画部 企画グループ 主任 株式会社日建技術コンサルタント 空間情報技術部 担当部長 日本電気株式会社 クロスインダストリーユニット 主席事業主幹 JIPテクノサイエンス株式会社 インフラソリューション事業部 大阪技術営業部 技術課長 株式会社日立ソリューションズ クロスインダストリソリューション事業部 ビジネスコラボレーション本部 空間情報ソリューション企画部 担当部長 一般財団法人関西情報センター 事業推進グループ 部長	福士 直子 川上 崇 飯塚 光正 (代)坂下 江 萩原 修身 澤田 雅彦
オブザーバ	一般財団法人日本建設情報総合センター 建設情報研究所 総括首席研究員 株式会社シスクインフォテック セクションマネージャー	下山 泰志 小林 啓爾
事務局	一般財団法人関西情報センター 専務理事 一般財団法人関西情報センター 事業推進G 部長 一般財団法人関西情報センター 事業推進G	田中 行男 秋田 治 玉井 史

社会基盤情報標準化委員会 小委員会テーマ公募
最終審査プレゼンテーション

テーマ：

『社会インフラ維持管理のための土木構造物用センサの
コードおよびデータベースに関する実装レベル標準仕様の検討』

小委員会名：

『スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討委員会』

2019年7月8日

小委員長(候補)：五十嵐善一/株式会社パスコ
土木学会 土木情報学委員会 河川・港湾維持管理システム研究小委員会委員長

内容

1. 申請内容
2. 背景と目的
3. 計画の概要
4. テーマ(実装レベルの標準化)の必要性、意義
5. 体制
6. 予算、スケジュール
7. 他団体の検討状況

1. 申請内容

1. 検討テーマ

検討テーマ名称 :『社会インフラ維持管理のための土木構造物用センサのコードおよびデータベースに関する実装レベル標準仕様の検討』

2. 小委員会

2.1)小委員会名(希望) :『スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討委員会』

2.2)小委員長(予定者) : 五十嵐 善一 / 株式会社パスコ
土木学会 土木情報学委員会 河川・港湾維持管理システム研究小委員会委員長)

2.3)期間 採択後～2021年6月 2年間

3. 検討費用予定額

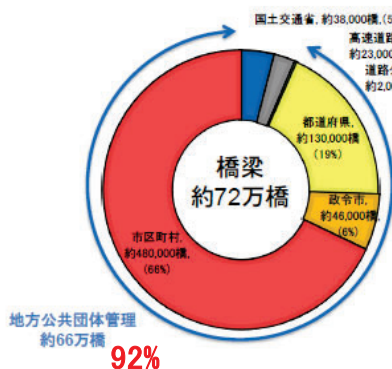
要望額 : 金 3,000,000円



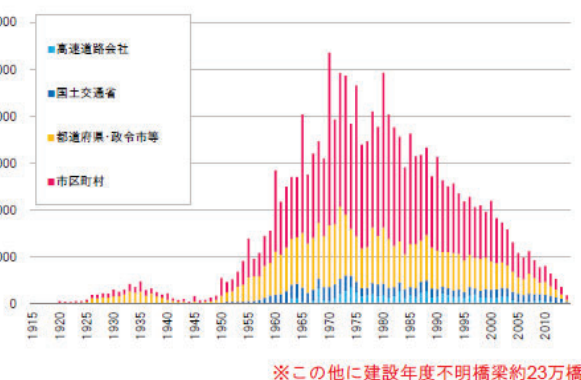
2. 背景と目的

例えば 橋梁の現状

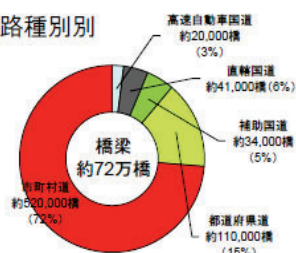
○道路管理者別



○建設年度別橋梁数



(参考) 道路種別別



○建設後50年を経過した橋梁の割合



※この他に建設年度不明橋梁約23万橋
(出典)道路局調べ(H26.12時点)



2. 背景と目的

5年に1回の近接目視点検の義務化(省令化)

- ▲社会インフラ維持管理・更新費用、人員の増大(ex.2~3倍)
- ▲点検業務の負荷増大(インフラ老朽化)
- ▲点検熟練者の不足(少子高齢化による労働人口減少)

→ 特に地方自治体で負担感増
→ 未点検・未補修の橋梁の発生・増大を回避する必要

解 決 策



点検支援と長寿命化に資する予防保全のための**センサ/IoT活用**による**効率化・適正化**

- センサ・カメラ・ドローン他によるヘルスマonitoring・データ分析の推進
→ 2019年4月から、目視と同水準の診断ができる場合は画像等の使用を条件緩和
- (多数の)センサの管理、センサデータ(モニタリングデータを含む)の管理が必要
→ 一部でデータベース化しているが、施設管理者每でばらばら
センサがコード付与管理されていないので、長期間計測の中で正確な設置情報等が分からない

個々ばらばらではできない **標準化**して参加できる仕組みがいる。

センサ/IoTを点検・維持管理に有効活用できるようにするために

- **センサにコード(ID)を付与管理し、そのコードにより**
センサ仕様などの情報、センサの設置情報・モニタリングデータを
インフラ構造情報、点検情報等と紐づけた**リレーショナルな維持管理データベース**を作る。
- その**データモデルを標準化し、共同利用できる仕組みに**拡げる。
- さらに**データ共通利用のためのIoT基盤作り、特に市町村の維持管理プラットフォームが必要**



3. 計画の概要

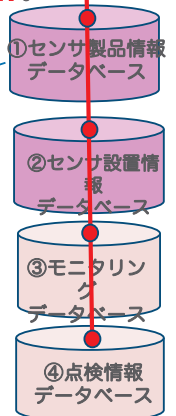
A. スマートインフラセンサ*1(以下SIS)に付与するセンサコードの仕様の標準化検討。

*1 橋梁等の社会インフラの維持管理のために設置され、無線通信やIoTでネットワーク接続されているセンサ。

- ・ SIS型名コード(型名毎のID)
- ・ SIS設置コード(設置毎のID)他

B. 土木構造物に設置したセンサ、モニタリングデータ、点検情報に関する 実装レベルのリレーショナルなインフラ維持管理データベースの標準化検討。

- ①センサ製品情報データベース
(SIS型名コード・型名・メーカー名・仕様等) → センサポータル
- ②センサ設置情報データベース
(SIS設置コード・SIS分類コード・土木構造物コード・構造物名・
部位・取付日・取付方向・取付方法等の情報DB)
- ③センサモニタリング情報データベース
(SIS設置コード・時刻・モニタリングデータ等)
- ④点検情報DB (土木構造物コード・構造物名・部位・点検日・損傷・点検写真番号等)



C. センサコード管理・センサポータル・維持管理データベースの作成、評価。

評価は、維持管理情報を借用入手し、データ登録して検証評価する。
(実証実験による取得も検討する。)



3. 計画の概要 センサコード仕様案

センサ型名ID: 型名単位でつけるIDコード

センサコード(型名ID/SISコード)仕様 16桁(64bit)

①type	②ベンダID	③アイテムコード	④チェックディジット
12bit	28bit(7桁)	20bit(5桁)	
0 0 0	4 9 1 0 0 5	9 0 0 0 2 0 2	16←16進表示
	国番号	10万種	



例えば、亀裂変位計 KG-2A
0004910059000202₁₆

①type
用途(土木用、工業用、医療用...)
または分類(加速度センサ、変位セン...)

センサ設置ID: 設置単位でつけるIDコード

0	64	128
場所情報コード ucode(クラスC)	事業管理者コード: 64bit (国土地理院)	センサ設置コード: 64bit
0 0 0 0 1 B 0 0 0 0 0 0 0 0 0 3		0 9 8 5 A 4 A 5 3 F 4 C F F C 1 ₁₆ ←16進表示

2bit 分類(00)
24bit 緯度(北緯34° 40' 41.7168")
24bit 経度(東経135° 35' 51.3114")
9bit 高さ(標高7.718m)
6bit 連番(000001)



©2019 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

3. 計画の概要 実装レベルのリレーショナルデータベース

★センサID等によるテーブルの紐付け

① Sensor portal table (センサの製品情報)

センサID	製品名称	型名/型番	メーカー名	適用分野	センサ種類	販売開始日	仕様	NE TIS	類似センサID
Sensor 001	RFID measurement system	SSN-1070	Taiheiyu cement	Concrete crack	Mechanical sensor	2015-06-15		T	Sensor 002
Sensor 002	MEYE Checker	--	Shikoku research institute	Concrete	Light sensor	2015-09-05		T	Sensor 001

② Sensor setting table (センサの設置情報)

設置ID	センサID	橋梁ID	部材ID	設置日	撤去日	設置方法	設置方向	更新前設置ID	センサデータ
0001	Sensor 002	34.94568, 135.76346	Mg0101	2015-04-06	2018-04-06	adhesive	--	--	URL1
0002	Sensor 001	34.94568, 135.76346	Mg0101	2016-06-06	2020-06-06	Screw fixation	--	0001	URL2

③ Bridge table (橋梁の諸元)

橋梁ID	管理者橋梁ID	位置	橋梁タイプ	スパン
34.94568, 135.76346	0061	--	suspension bridge	--
44.94568, 135.13133	0821	--	arch bridge	--

④ Bridge member table (部材)

部材ID	部材名
Mg0101	Main Girder
Mg0102	Main Girder

⑤ Inspection table (点検情報)

点検ID	橋梁ID	点検日	点検報告書ID
Ins001	34.94568, 135.76346	2016-09-12	URL1
Ins002	44.94568, 135.13133	2016-09-13	URL2

⑥ Deterioration table (損傷)

損傷ID	点検ID	部材ID	損傷種類	損傷程度	損傷写真ID
Det001	Ins001	Mg0101	Nashi	--	URL1
Det002	Ins002	Mg0102	Crack	C	URL2

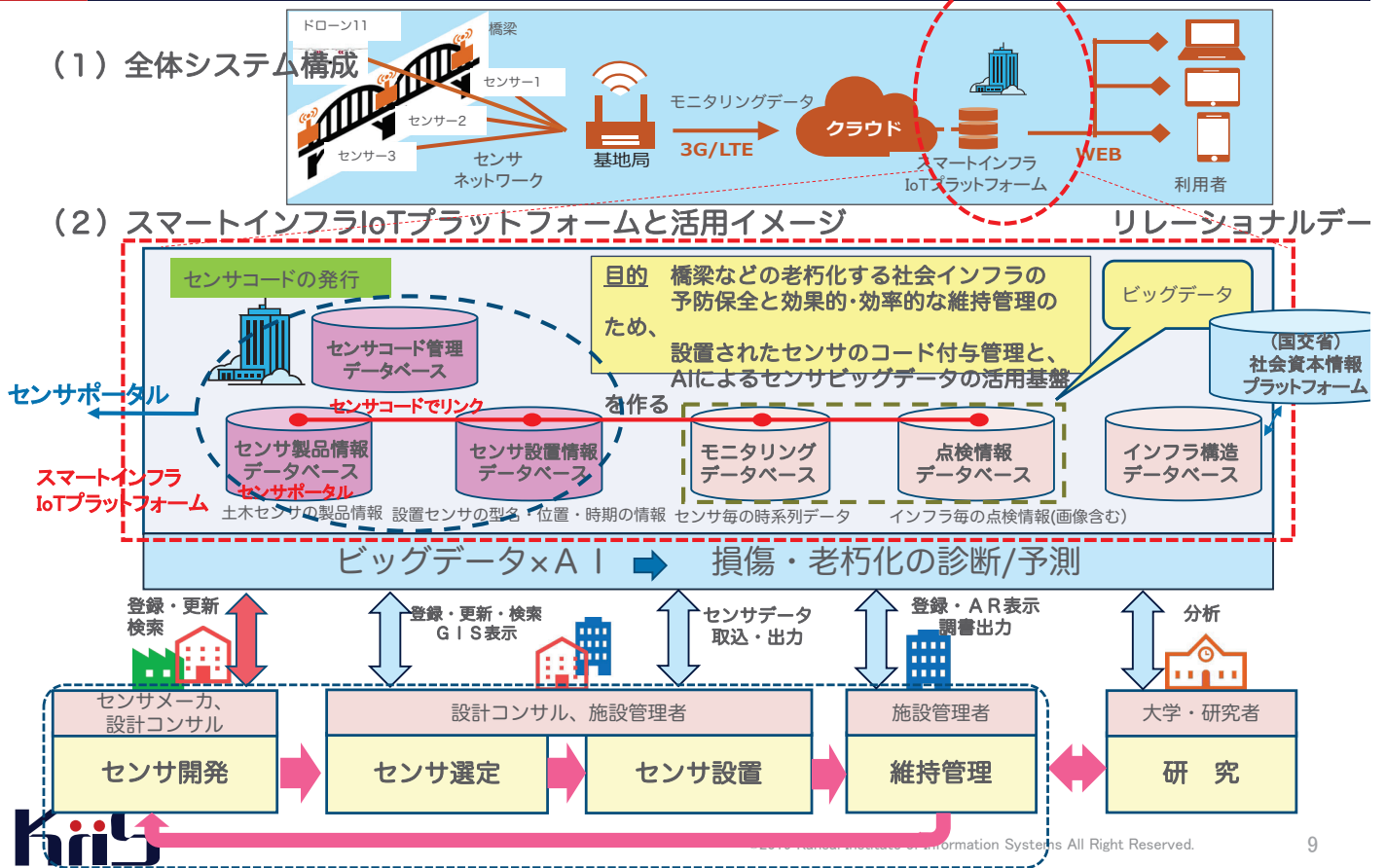
出典:2016/9/16 大阪大学矢吹教授
平成28年度第2回スマートインフラセンサ利用研究会



©2019 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

3. 計画の概要

インフラ維持管理のためのスマートインフラIoTプラットフォーム(To Be)



4. 実装レベル標準化の必要性、意義

1. 長期間モニタリングの管理を可能にする。(施設管理者の維持管理におけるニーズ)

[課題]

担当者の代替わりや設置されたセンサの取替更新時に、どこにどのようなセンサがどのように設置されているか分からない。

[メリット] 検索で以下の情報入手できる。

1. 橋梁Aの第4径間の主桁の下面に、2013年5月22日にメーカーAの型名KG-2Aを橋軸方向に接着している。
2. ...

2. センサの初期選定・更新選定時の管理を可能にする。(設計コンサルのインフラ設計時のニーズ)

[課題] 初期選定時、必要な機能/仕様を満たすセンサがどのメーカーからどのような製品名で出ているか分からない。使用実績情報を参考にしたいが入手できない。

さらに、長期間行われれるセンサが故障した際に、同じ型名のセンサの製品が生産中止で入手できず、同等の機能性能をもつセンサを素早く適正に探したい。

[メリット] 検索で以下の情報入手できる。

- ◆ 橋梁のひずみ計測には、メーカーAの型名KG-2A、メーカーBの...がある。機能仕様比較は
- ◆ メーカーAのKG-2Aは、橋梁Aの部材...に2013年〇月〇日から設置されて

4. 実装レベル標準化の必要性、意義

3. 劣化/変状の把握と分析を可能とする。(大学・研究機関での研究ニーズ)

[課題] 所管のある橋梁の点検結果で損傷が見つかったが、他の橋梁の同様の損傷の状況や、そのモニタリングデータを検索し、要因分析したりすることは困難である。

[メリット] 検索で以下の情報入手できる。

(橋梁Aの主桁で定期点検により損傷程度Cのクラックが発見された。検索した結果、)

- ◆ 前回の点検時のクラックは損傷程度がAであった。(急激に変状が進んでいる)
- ◆ 同様な損傷は、橋梁P(程度A)、橋梁Q(程度B)、橋梁R(程度A)で発生していて、その写真とモニタリングデータを検索取得し、分析検討を行った。

4. フィールドデータを基礎データとしてセンサ開発に活かせる。(センサメーカーの開発ニーズ)

[課題] 実際のフィールドでのセンサの設置状況やモニタリングデータの入手は限定的で、センサ開発へ基礎データとして活用が困難である。

[メリット] 検索で以下の情報入手できる。

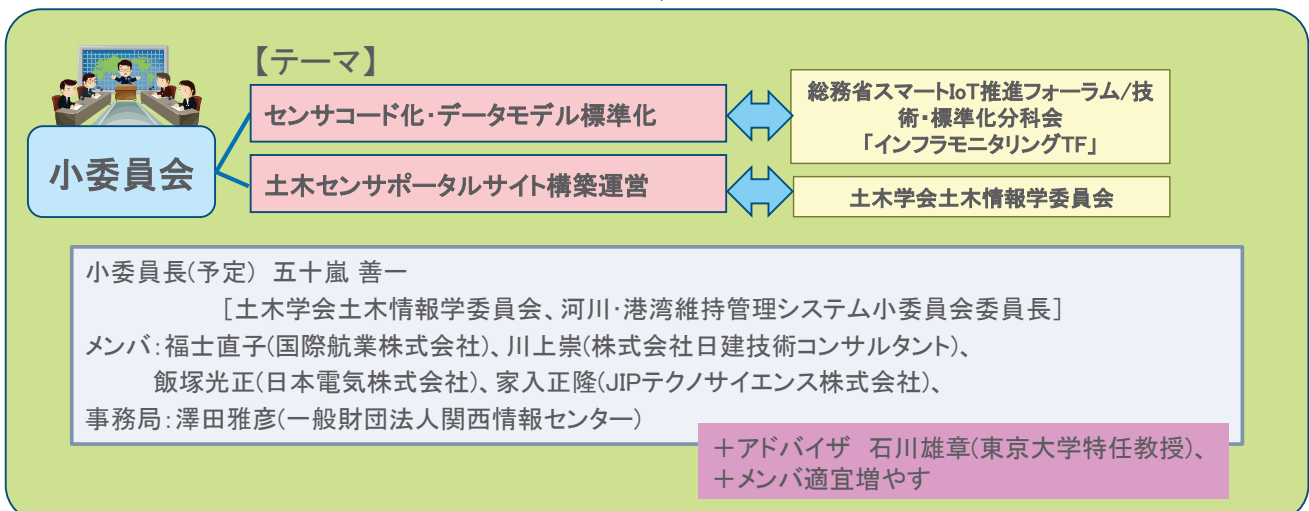
- ◆ 自社の亀裂変位計KG-2Aは、橋梁Aの主桁、橋梁Bの□□、トンネルCの△△に設置されている。
- ◆ 夫々のモニタリングデータを手し、インフラ構造や点検情報(損傷情報)を参照し、製品目的や設計仕様との対比で課題を探った。

5. 体制



小委員会検討テーマ:

社会インフラ維持管理のための
土木構造物用センサのコードおよびデータベースに関する実装レベル標準仕様の検討



6. 予算、スケジュール

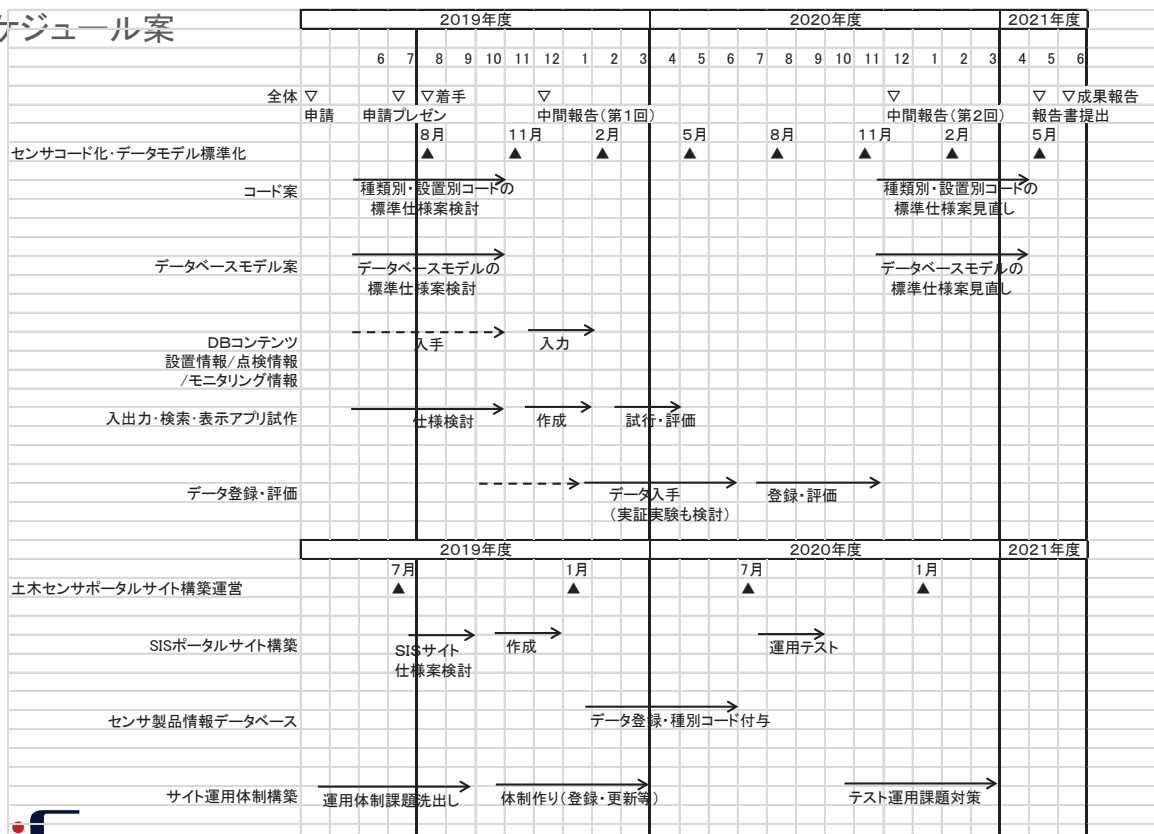
予算案

検討費用予定内訳書		
費目	金額	内訳
人件費	150,000	WG資料整理、センサ登録作業等の補助作業者
資料費	50,000	関連書籍
調査費	1,800,000	データモデル標準化実証実験等のための開発費等
旅費交通費	380,000	調査・会議出張(大阪-東京 10人回他)
消耗品費	200,000	実証実験用材料等
通信費	50,000	実証実験データ通信費
印刷製本費	40,000	会議資料・成果物の印刷費
謝金	30,000	講師謝金
その他		
管理費用	300,000	事務管理
合計	3,000,000	



6. 予算、スケジュール

スケジュール案



7. 他団体の検討状況

関連団体での維持管理データモデルの標準化の検討状況:

1. 土木学会土木情報学委員会センサ利用技術小委員会(2012~2017)

センサの製品情報のデータベース化、
ガイドライン(社会インフラのためのセンサ標準化ガイドラインおよび運用の手引き)の策定公表

2. RAIMS(Research Association for Infrastructure Monitoring System、 モニタリングシステム技術研究組合)(2014~現在)

センサのモニタリング技術自体の研究・標準化。

3. 総務省SCOPE(戦略的情報通信研究開発推進事業)

「インフラモニタリングにおけるインフラ3D モデルとIoT センサ情報モデル」(2018~現在)、
スマートIoT推進フォーラム/技術・標準化分科会/インフラモニタリングタスクフォース(2017~現在)

センサのオントロジーを構築し国際標準化を抽象化レベルで目指している。

スマートインフラセンサの
コード・データベース標準化検討小委員会

活 動 計 画 書

2019年8月20日

改訂履歴表

改訂日	改訂箇所	改訂内容の概要
2019年9月XX日	1-3 検討体制	・委員の追加 萩原 修身（株式会社日立ソリューションズ 担当部長）

1	活動概要	2
1-1	小委員会の名称.....	2
1-2	検討テーマ.....	2
1-3	検討体制.....	2
1-4	活動予定期間.....	2
1-5	活動目的.....	2
1-6	達成目標.....	3
2	活動計画	3
2-1	活動内容.....	3
2-1-1	活動内容（1年目）.....	3
2-1-2	活動内容（2年目）.....	3
2-2	活動実施フロー.....	4
2-3	活動スケジュール.....	5
2-4	活動体制.....	5
3	小委員会の成果品について	6
4	連絡体制	6
4-1	スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会事務局.....	6
5	その他	6
5-1	疑義.....	6

1 活動概要

1-1 小委員会の名称

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会

1-2 検討テーマ

社会インフラ維持管理のための土木構造物用センサの
コードおよびデータベースに関する実装レベル標準仕様の検討

1-3 検討体制

委員長／	五十嵐 善一	株式会社パスコ	技師長
委員 /	福士 直子	国際航業株式会社	主任
	川上 崇	株式会社日建技術コンサルタント	担当部長
	飯塚 光正	日本電気株式会社	主席事業主幹
	家入 正隆	JIP テクノサイエンス	常務取締役センタ ー長 兼 事業部長
	萩原 修身	株式会社日立ソリューションズ	担当部長
	竹中 篤	一般財団法人関西情報センター	理事
	澤田 雅彦	一般財団法人関西情報センター	部長
アドバイザー	石川 雄章	東京大学大学院	特任教授
事務局	秋田 治	一般財団法人関西情報センター	部長

1-4 活動予定期間

2019年8月21日 ～ 2021年6月30日

1-5 活動目的

橋梁・トンネル等の社会インフラ構造物の長寿命化や建設・維持管理コストの削減が大きな社会課題となり、IoT センサ・ロボットや CIM の取り組みが盛んとなり、センサ情報や維持管理データを関係者で活用するための維持管理情報基盤が必要となる。こうした状況を踏まえ、インフラ維持管理に必要な情報として個別のセンサにコードを与え、センサの仕様などの情報、個別センサの設置状況に関する情報をリレーショナルなデータベースにするためのデータモデルの標準化を行う必要がある。

この標準化が完成すれば、適切なセンサの選択が DB から行えるようになるとともに、設置したセンサが構造物のどこにどのように設置したものかも DB 化できるので、串刺しの検索ができるようになる。さらに BIM/CIM 普及促進や国土交通省の方針である社会基盤情報のオープンデータ化にも寄与する。

1-6 達成目標

① スマートインフラセンサ*1(以下SIS)に付与するセンサコードの仕様の標準化案

- ・ SIS 型名コード(型名毎の ID) ・ SIS 設置コード(設置毎の ID)他

*1 Smart Infrastructure Sensor code、

橋梁等の社会インフラの維持管理のために設置され、無線通信や IoT でネットワーク接続されているセンサ

② 土木構造物に設置したセンサ、モニタリングデータ、および点検情報に関する以下の実装レベルのインフラ維持管理データベースの標準化案。

- ・ センサ製品情報 DB(SIS 型名コード・型名・メーカー名・仕様等) →センサポータル
- ・ センサ設置情報 DB(SIS 設置コード・SIS 分類コード・土木構造物コード・構造物名・部位・取付日・取付方向・取付方法等のセンサとインフラデータモデルの連携 DB)
- ・ センサモニタリング情報 DB(SIS 設置コード・時刻・モニタリングデータ等)
- ・ 点検情報 DB(土木構造物コード・構造物名・部位・点検日・損傷・点検写真番号等)

③ センサコード管理・センサポータル・維持管理データベースの作成、評価、および運営主体案検討

なお、1年目と2年目それぞれの達成目標は以下のとおり。

➤ 1年目：(2019年度)

- ① センサコードの標準化案(SIS 型名コード/SIS 設置コード)
- ② センサポータル・実装レベルのインフラ維持管理データベース標準化案

➤ 2年目：(2020年度)

- ③ センサコード管理システム、データベース等のプロトタイプ作成と評価
- ④ センサコード(ID)発行管理運営体制案

2 活動計画

2-1 活動内容

2-1-1 活動内容 (1年目)

センサコード化・データモデル標準化検討

- ・ センサ活用時に解決すべき課題を挙げ、それを解決できる要件をもつプラットフォームとして、センサコード等のIDコードで紐づけされたリレーショナルなデータモデルを検討する。
- ・ 関係するJANコードやucode他を調査検討し、センサコード(型名ID、設置ID)のコード仕様を検討する。
- ・ データベースにおける、データの登録・更新・表示等の機能を検討する。
- ・ SISポータルサイト(センサコード付与管理を行い、センサ製品情報・設置情報を登録者に公開するポータルサイト)の仕様を検討する。

2-1-2 活動内容 (2年目)

センサコード化・データモデル標準化検討

- ・ データベースのプロトタイプを作成する。
- ・ センサコードの付与を行い、また、維持管理のデータを借用入手してデータベースにデータ

登録し、当初想定 of 課題についてデータベースをクエリ検索して、検証評価する。

- その結果により、必要であればコードおよびデータベースの仕様案の見直しを行う。
- センサメーカーにおけるセンサコード付与時のメリット、非付与時のデメリットを整理し、コード発行管理・サイト運用体制の課題を挙げる。
- センサ製品情報データベースにデータ登録し、型名IDコードを付与する。
- センサメーカーの協力を得て、テスト運用を行う。
- センサコード(ID)の発行管理の運営体制案を示す。

2-2 活動実施フロー

小委員会における活動実施フローを図 2-1 に示す。

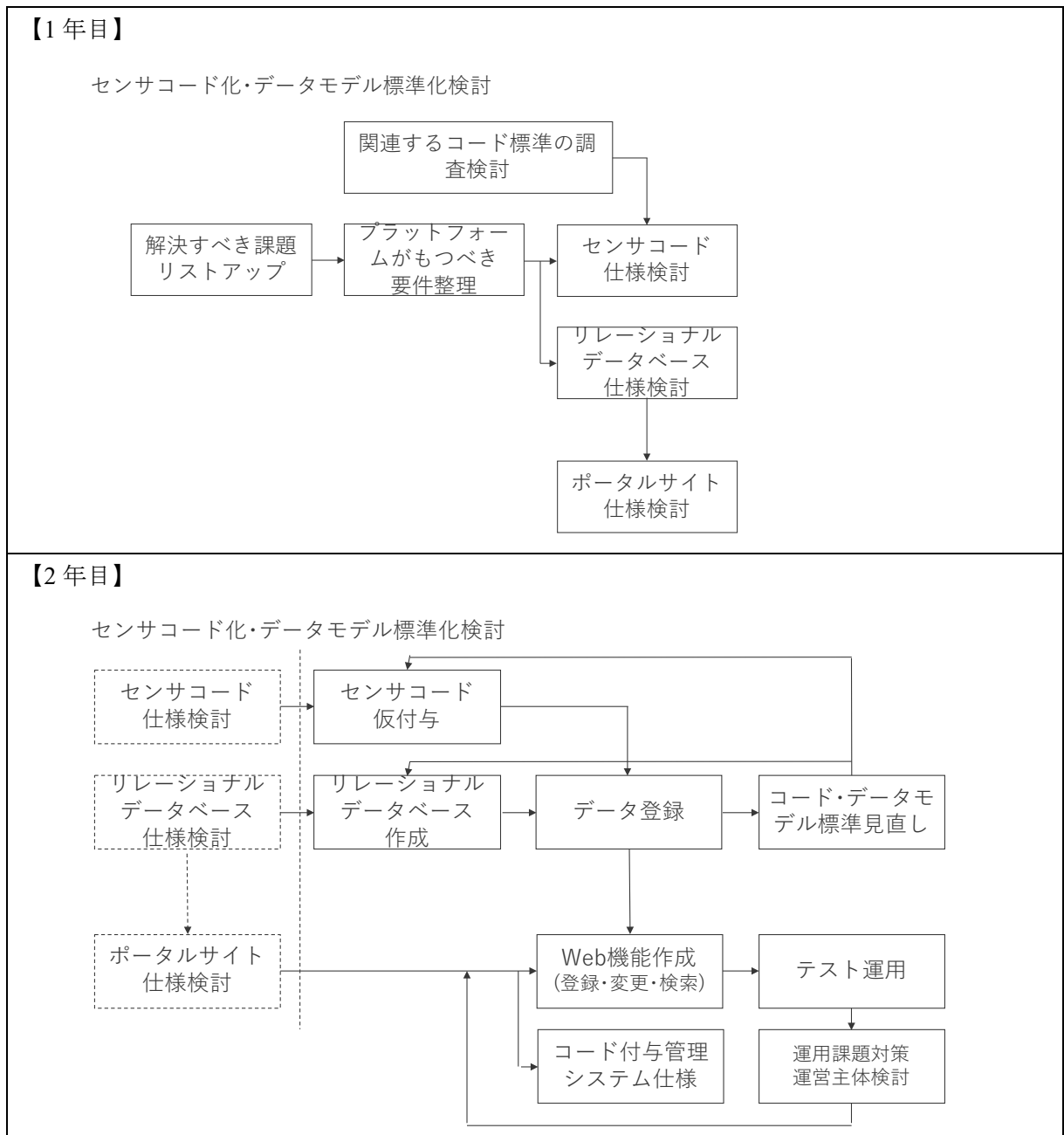


図 2-1 活動実施フロー

2-3 活動スケジュール

小委員会の活動スケジュールを以下に示す。

表 2-1 活動スケジュール

	2019年度												2020年度												2021年度		
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6		
全体	▽申請			▽着手			▽中間報告(第1回)						▽中間報告(第2回)						▽成果報告								
	申請プレゼン			9月						11月						2月			5月								
小委員会	▲			▲			▲						▲						▲								
センサコード化・データモデル標準化検討				種類別・設置別コードの標準仕様案検討						種類別・設置別コードの標準仕様案見直し																	
コード案				データベースモデルの標準仕様案検討						データベースモデルの標準仕様案見直し																	
データベースモデル案				仕様検討						作成						試行・評価											
入出力・検索・表示アプリ試作				-----						データ入手(実証実験も検討)						登録・評価											
データ登録・評価				SISサイト仕様案検討						作成						運用テスト											
SISポータルサイト構築				データ登録・型名IDコード付与																							
センサ製品情報データベース				センサコードのメリット整理						体制作り(登録・更新等)						テスト運用課題対策											
サイト運用体制構築				コード発行管理・サイト運用体制課題洗い出し						センサメーカーへの説明						運用体制案検討											

2-4 活動体制

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会は、小委員会、事務局から構成するものとする。

それぞれの役割は以下のとおり。なお、小委員会および事務局構成メンバーについては活動概要 1-3 検討体制を参照のこと。

- ▶ 小委員会：センサコード化・データモデルの仕様標準化案を基に協議、承認を行う。
- ▶ 事務局：小委員会の運営・管理等を行うとともに、日本建設情報総合センター 社会基盤情報標準化委員会への連絡・報告等を行う。

3 小委員会の成果品について

小委員会の成果品ならびに部数については、次のとおりとする。

- 電子記録媒体（成果品報告書 CD-R）：1部
- 成果品報告書（紙A4パイプファイル）：1部

4 連絡体制

活動を進めるにあたって小委員会と社会基盤情報標準化委員会との連絡体制は次のとおりとする。

4-1 スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会事務局

〒540-6305

住所 大阪市中央区城見1丁目3番7号

連絡担当者名（ふりがな） 一般財団法人関西情報センター

事業推進グループ 部長 秋田 治（あきた おさむ）

Tel: 06-6809-2142

Mail: akita@kiis.or.jp

5 その他

5-1 疑義

小委員会活動上で疑義が生じた場合、または、活動内容に不明な事項や変更が生じた場合は、速やかに社会基盤情報標準化委員会事務局と協議する。

—以上



社会基盤情報標準化委員会

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会

テーマ：

『社会インフラ維持管理のための土木構造物用センサの
コードおよびデータベースに関する実装レベル標準仕様の検討』

体制：

委員長／	五十嵐 善一	株式会社パスコ	技師長
委員 /	福士 直子	国際航業株式会社	主任
	川上 崇	株式会社日建技術コンサルタント	担当部長
	飯塚 光正	日本電気株式会社	主席事業主幹
	家入 正隆	JIP テクノサイエンス	常務取締役センタ ー長 兼 事業部長
	萩原 修身	株式会社日立ソリューションズ	担当部長
	竹中 篤	一般財団法人関西情報センター	理事
	澤田 雅彦	一般財団法人関西情報センター	部長
アドバイザー	石川 雄章	東京大学大学院	特任教授
事務局	秋田 治	一般財団法人関西情報センター	部長

2019年9月19日

KIIS 澤田

1. 標準化の検討対象

- ・センサで固定設置(ドローンや車載などの移動型は、当面非対象とする→将来拡張検討)
- ・インフラは橋梁、斜面とする。
(トンネルや、河川・港湾施設は非対象とする→将来拡張検討)
- ・センサID(コード) 型名単位、設置単位の2種
コード体系
typeの、用途または分類の定義 →土木学会に準拠予定
- ・データモデル センサID等によるリレーショナルなデータベースを検討する。

2. 分担

1-6 達成目標

① スマートインフラセンサ*1(以下SIS)に付与するセンサコードの仕様の標準化案・・・KIIS

・SIS型名コード(型名毎のID) ・SIS設置コード(設置毎のID)他

*1 Smart Infrastructure Sensor code、

橋梁等の社会インフラの維持管理のために設置され、無線通信やIoTでネットワーク接続されているセンサ

② 土木構造物に設置したセンサ、モニタリングデータ、および点検情報に関する以下の実装レベルのインフラ維持管理データベースの標準化案。・・・大阪大学/矢吹研究室、KIIS

・センサ製品情報DB(SIS型名コード・型名・メーカー名・仕様等) →センサポータル

・センサ設置情報DB(SIS設置コード・SIS分類コード・土木構造物コード・構造物名・部位・取付日・取付方向・取付方法等のセンサとインフラデータモデルの連携DB)

・センサモニタリング情報DB(SIS設置コード・時刻・モニタリングデータ等)

・点検情報DB(土木構造物コード・構造物名・部位・点検日・損傷・点検写真番号等)

③ センサコード管理・センサポータル・維持管理データベースの作成、評価、および運営主体案検討 ・・・KIIS



★検討結果を小委員会へ報告し、委員にて議論・検討する。

委員の方も、検討作業にご協力をお願いします。

©2019 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

3

3. 活動内容 (1年目) 第1回～第3回

センサコード化・データモデル標準化検討

・センサ活用時に解決すべき課題を挙げ、それを解決できる要件をもつプラットフォームとして、センサコード等のIDコードで紐づけされたリレーショナルなデータモデルを検討する。

⇒ 解決すべき課題とセンサ活用維持管理プラットフォームの要件(定性メリット)のリストアップと定量メリット(コスト・LT等)の検討

・・・第1回委員への課題お願い、第2回で議論

⇒ センサコード付与時のメリット・非付与時のデメリットの検討

・・・第1回委員への課題お願い、第2回で議論

・関係するJANコードやucode他を調査検討し、センサコード(型名ID、設置ID)のコード仕様を検討する。

・データベースにおける、データの登録・更新・表示等の機能を検討する。

・SISポータルサイト(センサコード付与管理を行い、センサ製品情報・設置情報を登録者に公開するポータルサイト)の仕様を検討する。

⇒ KIISで仕様案(第2回提示)についての検討

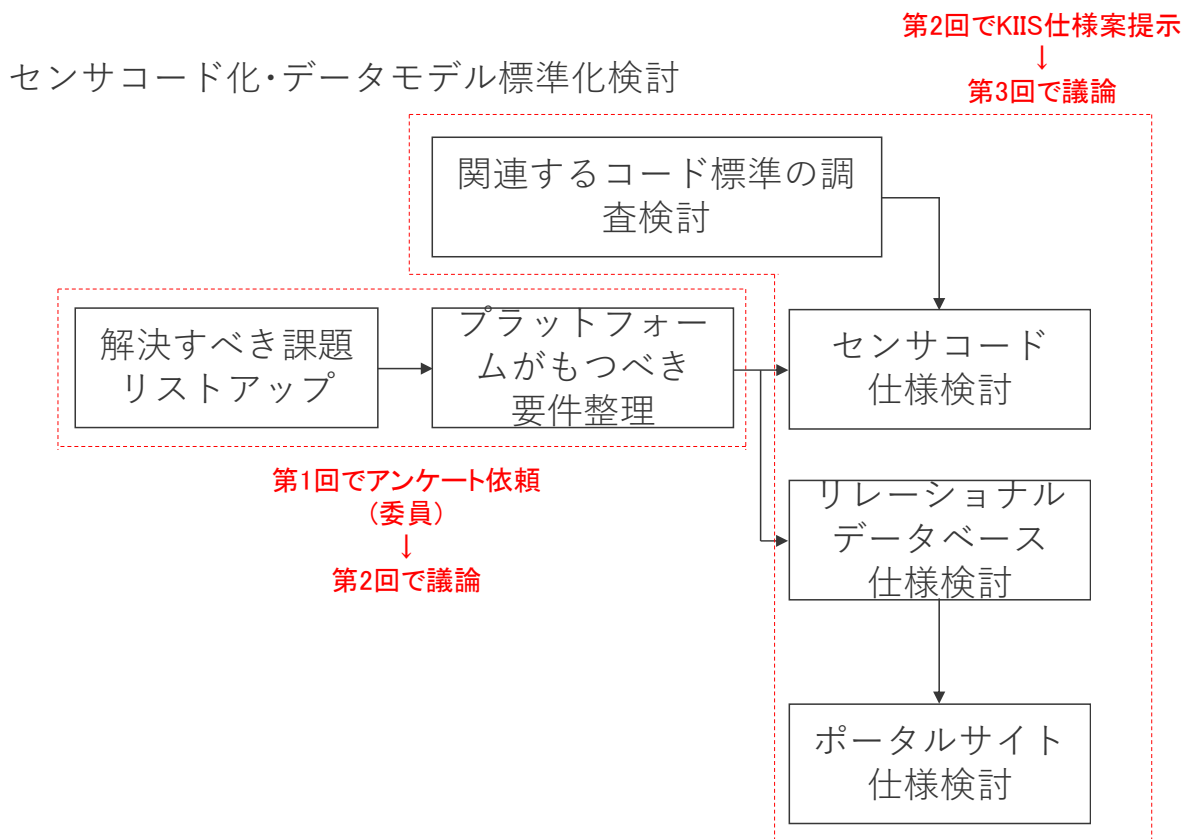
・・・第2回の課題、第3回で議論

3. 活動内容（2年目） 第4回～第8回

- ・データベースのプロトタイプを作成する。
=> 矢吹研orKIISで作成・検証 ～第5回
- ・センサコードの付与を行い、また、維持管理のデータを借用入手してデータベースにデータ登録し、当初想定
の課題についてデータベースをクエリ検索して、検証評価する。
=> データ入手(～第5回メド)、モニタリングデータは、春宮跨道橋・茨木大岩斜面を検討
(小泉先生に相談中)、
=> データ登録(～第6回)、クエリ検索評価(～第7回)
- ・その結果により、必要であればコードおよびデータベースの仕様案の見直しを行う。
- ・センサメーカーにおけるセンサコード付与時のメリット、非付与時のデメリットを整理し、コード発行管理・サイト
運用体制の課題を挙げる。
=> 第1回で委員への課題お願い、第2回で議論、第3回で付与管理・体制案提示し議論
- ・センサ製品情報データベースにデータ登録し、型名IDコードを付与する。
=> 研究会メンバから登録センサを募集(～第4回)
=> センサコード付与とセンサ追加登録(～第5回)
=> センサポータルWeb仕様案(第4回)、プロト作成(～第5回)
- ・センサメーカーの協力を得て、テスト運用を行う。
=> SIS研究会でセンサメンバへの協力を要請(SIS研第2回～毎回)
=> センサメーカーへの協力説明(第4回～第6回の間で順次)
=> センサポータルへの順次追加登録
=> テスト運用(第6回開始)
- ・センサコード(ID)の発行管理の運営体制案を示す。
=> 運営体制案を第7回提示し議論、第8回見直し案

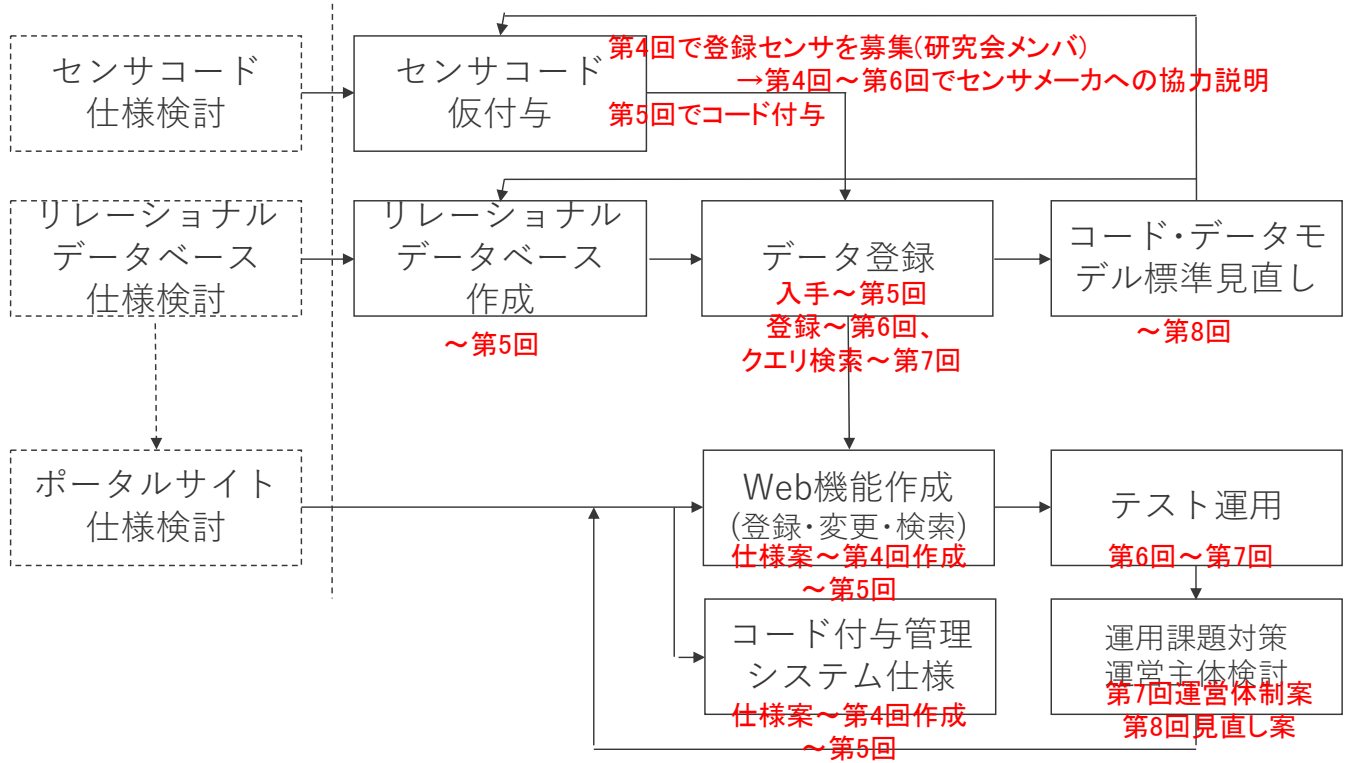


3. 活動内容（1年目） 第1回～第3回



3. 活動内容（2年目） 第4回～第8回

センサコード化・データモデル標準化検討



©2019 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

7

4. アンケート 社会インフラ維持管理における課題と情報基盤の要件

立場	解決したい課題	情報基盤の要件
施設管理者		
センサメーカー		
測量企業		
設計コンサル		
ゼネコン		
大学・研究機関		

立場	センサコード付与のメリット	センサコード非付与のデメリット
施設管理者		
センサメーカー		
測量企業		
設計コンサル		
ゼネコン		
大学・研究機関		

★10月18日までに、事務局までご回答をお願いします。



©2019 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

8

A. 参考 課題(ニーズ)と要件の例

1. 長期間モニタリングの管理を可能にする。(施設管理者の維持管理におけるニーズ)

[課題]

担当者の代替わりや設置されたセンサの取替更新時に、どこにどのようなセンサがどのように設置されているか分からない。

[要件] 検索で以下の情報入手できる。

1. 橋梁Aの第4径間の主桁の下面に、2013年5月22日にメーカAの型名KG-2Aを橋軸方向に接着している。
2. …

2. センサの初期選定・更新選定時の管理を可能にする。(設計コンサルのインフラ設計時のニーズ)

[課題] 初期選定時、必要な機能/仕様を満たすセンサがどのメーカからどのような製品名で出ているか分からない。使用実績情報を参考にしたいが入手できない。

さらに、長期間行われれるセンサが故障した際に、同じ型名のセンサの製品が生産中止で入手できず、同等の機能性能をもつセンサを素早く適正に探したい。

[要件] 検索で以下の情報入手できる。

- ◆ 橋梁のひずみ計測には、メーカAの型名KG-2A、メーカBの…がある。機能仕様比較は
- ◆ メーカAのKG-2Aは、橋梁Aの部材…に2013年〇月〇日から設置されて

A. 参考 課題(ニーズ)と要件の例

3. 劣化/変状の把握と分析を可能とする。(大学・研究機関での研究ニーズ)

[課題] 所管のある橋梁の点検結果で損傷が見つかったが、他の橋梁の同様の損傷の状況や、そのモニタリングデータを検索し、要因分析したりすることは困難である。

[要件] 検索で以下の情報入手できる。

(橋梁Aの主桁で定期点検により損傷程度Cのクラックが発見された。検索した結果、)

- ◆ 前回の点検時のクラックは損傷程度がAであった。(急激に変状が進んでいる)
- ◆ 同様な損傷は、橋梁P(程度A)、橋梁Q(程度B)、橋梁R(程度A)で発生していて、その写真とモニタリングデータを検索取得し、分析検討を行った。

4. フィールドデータを基礎データとしてセンサ開発に活かせる。(センサメーカの開発ニーズ)

[課題] 実際のフィールドでのセンサの設置状況やモニタリングデータの入手は限定的で、センサ開発へ基礎データとして活用が困難である。

[要件] 検索で以下の情報入手できる。

- ◆ 自社の亀裂変位計KG-2Aは、橋梁Aの主桁、橋梁Bの□□、トンネルCの△△に設置されている。
- ◆ 夫々のモニタリングデータを手し、インフラ構造や点検情報(損傷情報)を参照し、製品目的や設計仕様との対比で課題を探った。

センサポータル、スマートインフラ維持管理プラットフォームのメリット

使用者	場面	現状とメリット	
センサメーカー	センサ開発	センサが実際にどこでどのように設置されているか不明。 → どういうインフラのどの部位に設置されているかを検索できる。	センサのモニタリングデータが取得できない。 → センサモニタリングデータが点検情報とIDで紐付けできるので、フィールド計測データを検索して設置されたインフラや部位や点検情報と共に取得できる。
設計コンサル	センサ選定	センサの選定時に、そのセンサの実際の使用方法や設置実態を把握できない。 → どのインフラでいつからどのように設置使用されているかの実態状況を参考にして選定ができる。	長期使用後のセンサの更新時に廃品となり他のセンサを探すときに、メーカー別に探して比較するため、多大な時間を必要とする。 → センサポータルで、機能・仕様の比較が一目で分かり、短時間で候補を探せる。
施設管理者	点検・維持管理	近接目視のため橋桁の裏や見えない個所を点検するのに手間や機器コストが発生する。 → センサ/IoT、ドローン等で、見えない個所の状況がモニタリングできる。また、連続的に状態をモニタリングできるので、劣化や災害時の変化を迅速に遠隔から把握できる。数値化されるので、非熟練者でも適正な点検が可能となる。	2、3週間の短期計測して撤去ならIDは不要ですが、数年から10年以上の長期間の計測が必要になってくるので、施設管理担当者も変わりどれがどれだかわからなくなる。 → IDをつけて、どういう型名・仕様のセンサをいつどの部位にどのように取り付けた等の情報を紐付けることで、正確に分かるようにする必要があります。
大学・研究機関	劣化メカニズム等の研究	研究のためにフィールドでのモニタリングデータを取得する手段がない。 → モニタリングデータを検索取得できるので、橋梁等の構造や環境と劣化のメカニズムの研究に役立てられる。	広くモニタリングデータを取得できる基盤がない。 → オープンデータ化されると、ビッグデータとして、AIの機械学習(深層学習等)を活用でき、研究を加速できる。

→メンバへ研究会へ向けて意見収集する。

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会
アンケート

2019.9.19

事務局 KIIS

目的：

本小委員会では橋梁等の社会インフラの維持管理の効率化・高度化を図るためのセンサ/IoT活用およびその情報基盤の整備・普及を目的にした、センサコード付与・データベース標準化案を検討します。つきましては、その基礎データとしまして、現行の課題と情報基盤の要件について、以下の項目について回答とご意見をお願いします。

所属（ ）、氏名（ ）

アンケート項目：

1. 貴社の業界での立場を回答お願いします。
 - a. 施設管理者、b.センサメーカー、c.測量企業、d.設計コンサル、e.ゼネコン、f.大学・研究機関
2. 現行の維持管理・点検において解決が必要と問題点・課題を列挙をお願いします。例えば、非効率・コスト・熟練者不足など
3. センサ/IoTを活用することについての、課題を列挙をお願いします。
4. センサのコード付与管理についてご意見およびメリット・課題をお願いします。
5. センサにコードを付与しない場合のデメリットを列挙をお願いします。
6. 維持管理情報基盤(データベース)について、どういうメリットが出せるか列挙をお願いします。
7. 維持管理情報基盤(データベース)について、課題や必要な要件(情報、機能等)について列挙をお願いします。

以上、ご協力ありがとうございました。

次回（11月）開催 小委員会の日程について

事務局

- ・開催頻度： 11月～ 3か月毎
- ・時間： 13:00～15:00
- ・場所： 関西情報センター 第1会議室（松下IMPビル5階）

- ・候補日： 11月11日（月） △
11月21日（木）
11月25日（月）

※委員会の最後に、次回の日程を決めたいと思います。

第 2 回 小委員会

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会
2019年度第2回小委員会 議事次第

日時：2019年11月21日(木) 14:00～16:00

場所：松下IMPビル5階 関西情報センター 第一会議室

議事：

開会

1. 小委員長挨拶
2. 委員、オブザーバ紹介
3. 第1回議事録紹介とアンケート集約・整理
 - ・第1回議事録紹介
委員 (一財)関西情報センター 事業推進グループ 部長
澤田 雅彦 様
 - ・アンケート集約・整理
①各委員 回答者、 ②委員 (一財)関西情報センター 澤田様
4. センサコード仕様案(素案)
委員 (一財)関西情報センター 事業推進グループ 部長
澤田 雅彦 様
5. データモデルの更新検討状況と予定(IFC)
『橋梁プロダクトモデルとセンサ情報の連携に関する基礎的検討』
オブザーバ 大阪大学大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻
小山 誠稀 様
6. 全体意見交換
小委員長 (株)パスコ 事業統括本部 新空間情報部 技師長
五十嵐 善一 様
7. 事務局連絡：次回委員会開催予定
事務局 (一財)関西情報センター 事業推進グループ 秋田

閉会

以上

配布資料：

- ・ 議事次第
- ・ 小委員会名簿
- ・ 出席者名簿
- ・ 資料1a： 第1回小委員会議事録
- ・ 資料1b： アンケート集約・整理
- ・ 資料2： センサーコード仕様案(素案)
- ・ 資料3： データモデルの作成検討状況と予定
『橋梁プロダクトモデルとセンサ情報の連携に関する基礎的検討』
- ・ 資料4： 事務局 次回委員会開催予定

2019年度 第2回スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会 出席者名簿

(敬称略・順不同) 代:代理出席

小委員長	株式会社パスコ 事業統括本部 新空間情報部 技師長	五十嵐 善一
アドバイザー	東京大学大学院情報学環 特任教授	石川 雄章 (欠席)
メンバ	国際航業株式会社 インフラマネジメント事業部 企画部 企画グループ 主任 株式会社日建技術コンサルタント 空間情報技術部 担当部長 日本電気株式会社 クロスインダストリーユニット 主席事業主幹 JIPテクノサイエンス株式会社 インフラソリューション事業部 大阪技術営業部 技術課長 株式会社日立ソリューションズ クロスインダストリソリューション事業部 ビジネスコラボレーション本部 空間情報ソリューション企画部 担当部長 一般財団法人関西情報センター 理事 一般財団法人関西情報センター 事業推進グループ 部長	福士 直子 川上 崇 飯塚 光正 (代)坂下 江 萩原 修身 竹中 篤 澤田 雅彦
オブザーバ	一般財団法人日本建設情報総合センター 建設情報研究所 総括首席研究員 株式会社建設技術研究所 大阪本社 情報部 部長 株式会社シスクインフォテック セクションマネージャー 大阪大学大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻	下山 泰志 中田 隆史 小林 啓爾 小山 誠稀
事務局	一般財団法人関西情報センター 事業推進G 部長 一般財団法人関西情報センター 事業推進G 一般財団法人関西情報センター 事業推進G	秋田 治 長尾 卓範 玉井 史

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会 2019年度第1回小委員会 議事録

1. 日時：2019年9月19日（木）13：00～15：00

2. 場所：松下IMPビル5階 関西情報センター 第一会議室

3. 出席者：（敬称略・順不同）

代：代理出席

小委員長	株式会社パスコ 事業統括本部 新空間情報部 技師長	五十嵐 善一
アドバイザー	東京大学大学院情報学環 特任教授	石川 雄章
委員	国際航業株式会社 インフラマネジメント事業部 企画部 企画グループ 主任	福士 直子
	株式会社日建技術コンサルタント 空間情報技術部 担当部長	川上 崇
オブザーバ	日本電気株式会社 クロスインダストリーユニット 主席事業主幹	飯塚 光正
	JIPテクノサイエンス株式会社 インフラソリューション事業部 大阪技術営業部 技術課長	代 坂下 江 (家入 正隆)
	株式会社日立ソリューションズ クロスインダストリソリューション事業部 ビジネスコラボレーション本部 空間情報ソリューション企画部 担当部長	萩原 修身
事務局	一般財団法人関西情報センター 事業推進グループ 部長	澤田 雅彦
	一般財団法人日本建設情報総合センター 建設情報研究所 総括首席研究員	下山 泰志
	株式会社シスクインフォテック セクションマネージャー	小林 啓爾
事務局	一般財団法人関西情報センター 専務理事	田中 行男
	一般財団法人関西情報センター 事業推進G 部長	秋田 治
	一般財団法人関西情報センター 事業推進G	玉井 史
 (欠席者)		
委員	一般財団法人関西情報センター 理事	竹中 篤

4. 議事：

開会

1. 事務局挨拶
2. 小委員長挨拶
3. アドバイザ・委員挨拶
4. 小委員会検討テーマ紹介

小委員長 (株)パスコ 事業統括本部 新空間情報部 技師長 五十嵐 善一 様
『社会インフラ維持管理のための土木構造物用センサの
コードおよびデータベースに関する実装レベル標準仕様の検討』

5. 情報ご提供

アドバイザー 東京大学大学院情報学環 特任教授 石川 雄章 様
『情報技術によるインフラ高度化/社会連携講座の活動成果の概要』より

6. 小委員会活動についての参加委員から意見交換

委員 (一財)関西情報センター 事業推進G 部長 澤田 雅彦 様

7. 事務局連絡：次回委員会開催予定

事務局 (一財)関西情報センター 事業推進G 秋田

閉会

配布資料：

- ・ 議事次第
- ・ 小委員会名簿
- ・ 出席者名簿
- ・ 資料1a： 小委員会テーマ紹介資料
- ・ 資料1b： 活動計画書
- ・ 資料2a～2d： 東京大学 石川様 情報提供資料
- ・ 資料3a： 小委員会活動についての委員からの意見交換資料
- ・ 資料3b： アンケート用紙
- ・ 資料4： 事務局 次回委員会開催予定

5. 詳細：

■ 事務局挨拶（田中専務）

本日は、遠いところからお集りいただきましてありがとうございます。この委員会の元々の目的はいかにセンサを有効活用してもらうか。問題意識として持っているのは2つあり、1つは、色々な構造物にセンサを付けていく時に、IDをバラバラにつけ管理するのは、開発側やユーザー側、あるいは事故が発生した時等に、収集がつかないということ。もう1つはセンサをどうやってうまく製造して使ってもらうかということ。どういう設計条件、使用条件、検査条件でやれば買ってもらって設計の中に入れてもらえるのが問題と言われた。今は、センサにIDをつける仕組みを、財団として、数年かかるかもしれないが皆さんに協力いただいて継続して実施し、まず作成する。構造物のモデルが標準的なものがあったり独自のものがあったりするが、そういうモデルの中にセンサのIDの仕組みを是非取り入れていただいて日本としてのセンサ活用領の標準が広がっていくことを願っています。国のセンサ基盤標準委員会の研究テーマに東大の石川先生に無理をお願いし、何とか受託できましたので、しっかりやり遂げて、次の維持管理につなげたいと思っています。

■ 小委員長挨拶

お忙しいなか、ご参集くださいますありがとうございます。この研究会の小委員長として約2年間担当してきましたが、今回 JACIC さんに応募するということになり4月に「社会インフラ維持管理のための土木構造物用センサのコードおよびデータベースに関する実装レベル標準仕様の検討」という名前で応募させて頂きました。7月にプレゼンを行い、色々な人から質問を受けま

したが、結構みなさん興味を持たれていました。センサを構造物に付けていく時、新規分はつけることができるかもしれないが、非常に古く、老朽化しつつある構造物にセンサをつける場合、手間と費用に対して実際に効果があるのかという話をされた。その辺も含めて、例えば補修工事の足場が組んでいるときに最後にセンサを取り付けて、以後計測を行うというような新しい手法も提案できたらいいのかなと思っている。あと個人的には土木学会の方で河川港湾維持管理システムの研究会をやっていて、そちらでも同じように河川港湾の構造物にどういうふうに維持管理を行っていくかも含めて検討しているので、みなさんとの活発な意見交換ができればいいと思っています。よろしくお願いします。

■ アドバイザ・委員挨拶

■ 情報ご提供

アドバイザ 東京大学大学院情報学環 特任教授 石川 雄章 様

『情報技術によるインフラ高度化/社会連携講座の活動成果の概要』より

(質疑)

(国際航業・福士氏) 構造物には国の管理、自治体管理と管理レベルの差がかなりあると思うが、研究対象の施設はどのレベルの施設なのか？

(石川先生) 市町村のボックスカルバートのものから橋梁、地下鉄のトンネルまで全部。

(国際航業・福士氏) 誰が一番、標準化を必要としているのだろうか？と考える。

(石川先生) 管理レベルをどの辺を求めるのか？になる。その人たちがどれくらいお金を払えるのか？から決まる話だと思うが、こういう標準化はそれを超えているので誰もやらない。だからちゃんとやって欲しい。みなさんのやろうとしていることが本当に重要で、素晴らしいことで、協力させてほしいと思って、ここに来る気になり、今座っている。

(国際航業・福士氏) 国の管理の方がお金になるが、自治体の管理の方に問題があることは認識している。そちらにもちゃんと適用したいと思って委員になっている。

(石川先生) 標準化の世界では、機能としてどう標準化するのかと、それをどうやって効率的に運用してコストを下げ利益をあげるのかは全く別の次元の問題である。これは競争領域であり、この競争領域のことがわかってないと標準化はなかなか進められない。先ほどの RAIMS(モニタリングシステム技術研究組合)ではみんな協力してやるのだが、個々に参加している企業には利益は自分で考えてやってくれというスタンス。この委員会でも、利益を出しビジネスとして継続できるようにすることを考えつつ、ビジネスとして成り立たせるためには、こういうところを標準化したらいいのではないかと考えてやっていただけたらいいと思う。

(パスコ・五十嵐氏) センサメーカーに声を掛けてもなかなか来てくれない。世の中では外部要因からインフラで障害が起きている現状に対して、新しいセンサを作る、今あるセンサを改良していく所をセンサメーカーと一緒に考えていきたいが、なかなか手を挙げてくれない。その辺はどのように考えておられるのか？

(石川先生) それは難しいと思う。新しいセンサを作るのは全く別次元の話。世界的に見ても新しいセンサが次々にできるということはない。センサはチップの世界なので、チップ側でどうするのかというのがこれからのメインになっていく。時間がたっぷりあるのならば別だが、そこに取り組むのはこの委員会のテーマではないのではと思う。

(澤田) センサメーカーからしたらマーケットとしてあまりおいしくないという。

(石川先生) どういう風に参加して欲しいのか。参加したらメリットは何か？を伝えないとなかなかわからない。センサメーカーにとって標準化はすごくとっつきにくい。いきなり標準化と言われてもわからない。

(田中専務) 原点は道路管理者がセンサを使いたいが、どういうセンサを選択したらいいのかわからないということ。メーカーは独自の考え方で、仕様を作るが、どういったテスト条件で行ったら良いかそういうところがわからないので、採用していいのかわからないとのこと。航空機の場合は厳しい使用条件を設定している。日本では JIS の中で航空機搭載用の機器の仕様、性能、環境、テスト条件が明示されている。そういうイメージがあったが、関西の家電のセンサを作っている技術者に話すと作るが買ってくれないと言う。戦後のことであるが、安くてすぐ切れる電球と、高価だが長持ちする電球は JIS のマークの有無で違う。JIS があると高価だが長持ちし、売れていく、というのを見ている。製造する時に使用条件、テスト条件、性能条件が明確になれば、作ると売れる。誰がそれを明確にするのが問題。そのセンサをどういう場面で使用するのか、どういう性能を要求するのか、どういう設置状況を要求するのか、期間、環境条件、要求条件がきちんと明示されている一要素にこのセンサについては、こういう条件で製造したということがどこかで統一されていたらと思う。経済産業省に JIS として取り組まないといけないのでないかと伝えると、国土交通省が利用しているので・・・と言ひ、国土交通省は機器に対する額条件は設定するが、中の作りまでは関与しないと言う。そこで手始めに始めたのがこのテーマ。

JAN コードのようにセンサに一意的なコードを割り振りたい。次のステップはセンサの性能条件、テスト条件がスタンダードで決められるようなところと、実際に設置して設置条件とかいろいろなところを考慮して要求条件を出すという 2 者が本当は一堂になって機能しないと解決に出来ないのではないかと常日頃考えているが、そこまで至っていない。

(石川先生) スコープをきちんと決めないといけない。とても壮大な話なのでボランティアなだけでは大変だと思う。しかし世の中に散らばっていることをきちんと再定義して、提示するのはすごく重要で、進んでいくきっかけになる。ここの小委員会はそういう役割だと認識している。すごく意味があると思っている。

(田中専務) JAN コードは POS を普及させるため、ダブらないように管理しているので、進んできている。センサにおいても最低限重複がないコードを割り振りたいと思うが、誰もやらない。うちみたいな所だったら継続できるかもしれない。そこから始めた方がいいかもしれない。センサを作ってどんどん売るといふ所までなかなか行かないがまず出来るところからやろうと思っている。

(石川先生) コードを振るとか製品がどうかというのは頭に置いていない。この小委員会に期待しているのは、コード仕様、コードの体系、データのモデル。ある程度、みんな意識としては大体こんなものかなと何となく思っているが、じゃあこういう風にしたらどうかというまとまったものはあんまり出ていない。学会との連携や色々な機関と連携すればいいと思う。すべてを主体になって行わなく

ていい。どこかに提示することで社会全体がよくなるそういうきっかけになることが素晴らしいと思っているので、私は是非それを期待したい。本当に大切なことで、何らかの案ということで世の中に出して、それをみんなが見ながらこうしていこうというような動きが出てくるだけでも素晴らしいことではないかというのが私の最初のイメージ。

(パスコ・五十嵐氏) 今回は1回目なので、皆さんの思っていることを言っていて、方向性をこれから詰めていかないといけないという状況。

センサそのもののコード体系化もぜひやりたい。それとユーザー側のもやもやとして標準化になっていないデータ構造や体系化も含めたある程度の案ができたという所を2年後目指したい。2本立てになっている。

■ 意見交換

①検討対象

(パスコ・五十嵐氏) 検討対象としてセンサは固定設定、対象構造物は橋梁、斜面のり面としたい。トンネルや河川・港湾施設は土木学会に検討している小委員会があるため非対象とする。

3か月に1回の開催を予定している。フロー図はオーソライズされている。毎回、各回の目標を設定して行いたい。

②センサコードの体系、仕様

(NEC・飯塚氏) センサコードの体系、仕様の説明をしてほしい。

(澤田) P7。センサにつける ID と設置した単位でつける ID と大きく2つ考えている。設置した単位でつける ID は膨大な数になると思うので ucode を有力な案と考えている。案として ucode にプラスして国土交通省の場所コードを考えたが、実証実験で実際に付けたセンサを付けた位置を測定するのが非常に大変。

(NEC・飯塚氏) 誤差も入るだろうし、複合的に同時につく場合もある。

(澤田) もう少し単純に、単に ucode を割り振り、属性として、この橋のどこだという形で示せたらいいのかと思っている。

(NEC・飯塚氏) センサー一つ一つにナンバリングするのか？

(澤田) そう。センサの設置情報は、例えば橋梁の第4径間のどの部分にどういうセンサがいつどのように設置されているかを有する。

(パスコ・五十嵐氏) どういう情報を入れておけばいつごろどういう風に取り付けられているのか、モニタリングできたらそのデータとも連携したい。

(NEC・飯塚氏) 先に行く段階で、いろんなスクリーニングみたいなものも橋梁でまずスクリーニングを行うが、橋梁毎に作業が全く違うので、気になった。

(パスコ・五十嵐氏) やって見ないと分からない部分は多々あると思っている。フィールドもドンドン増やしていかないといけないと思っているが、今のところ何もないので、こういうのをたたき台にしながらスタートしようと考えている。緯度経度情報でつないでいいのかわからないがそれ以外今の所ないのでそれを考えている。

(国際航業・福士氏) 時間は必須。GPS の時間を入れる。日本は地殻変動が大きいので時間経過すると位置情報が変わるため、位置を特定するために必要。四次元で管理する必要がある。

(パスコ・五十嵐氏) 不足しているものは他にもあると思う。継続的に運用してみて必要なものが判明すれば、随時追加等していきたい。

(日立・萩原氏) 最終的には標準化というには、橋梁・斜面が終わったら他の対象の検証を行うのか？他の対象に持っていったら全然使えないということが往々にしてあるので、共通化も併せて検討する必要がある。

(パスコ・五十嵐氏) 将来、対象の拡張を検討する。2年という期間の中ではできないかもしれないがとりあえず始めないと進まないと思っている。

(田中専務) 10～15年という長いスパンの活動を考えている。

③1年目の活動内容について

(澤田) 第1回中間報告を2019年12月に行う必要が有るが、第2回小委員会までの内容で報告する。

■ 決定事項

次回、開催は 11月21日(木)

アンケートは 10月18日(金)までに提出。別途事務局よりメールにて送る。

以上

社会基盤情報標準化委員会

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会

『社会インフラ維持管理のための土木構造物用センサの
コードおよびデータベースに関する実装レベル標準仕様の検討』

アンケート集約・整理

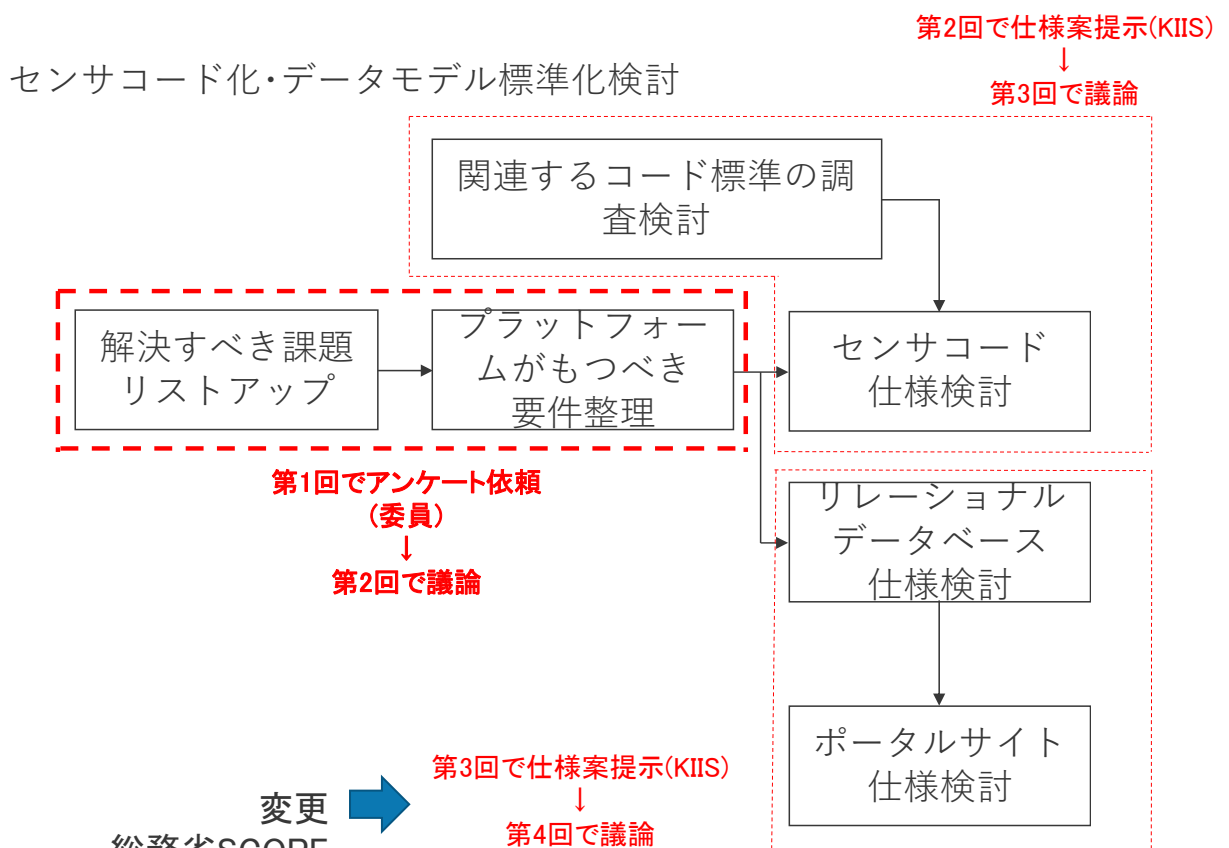
体制:

委員長／	五十嵐 善一	株式会社パスコ	技師長
委員 /	福士 直子	国際航業株式会社	主任
	川上 崇	株式会社日建技術コンサルタント	担当部長
	飯塚 光正	日本電気株式会社	主席事業主幹
	家入 正隆	JIP テクノサイエンス	常務取締役センタ ー長 兼 事業部長
	萩原 修身	株式会社日立ソリューションズ	担当部長
	竹中 篤	一般財団法人関西情報センター	理事
	澤田 雅彦	一般財団法人関西情報センター	部長
アドバイザー	石川 雄章	東京大学大学院	特任教授
事務局	秋田 治	一般財団法人関西情報センター	部長

2019年11月21日

KIIS 澤田

1. 活動内容(1年目) 第1回～第3回



1. 課題・メリット・要件の集約整理

センサポータル、スマートインフラ維持管理プラットフォームのメリット

使用者	場面	現状とメリット	
センサメーカー	センサ開発	センサが実際にどこでどのように設置されているか不明。 → どういうインフラのどの部位に設置されているかを検索できる。	センサのモニタリングデータが取得できない。 → センサモニタリングデータが点検情報とIDで紐付けできるので、フィールド計測データを検索して設置されたインフラや部位や点検情報と共に取得できる。
設計コンサル	センサ選定	センサの選定時に、そのセンサの実際の使用方法や設置実態を把握できない。 → どのインフラでいつからどのように設置使用されているかの実態状況を参考にして選定ができる。	長期使用後のセンサの更新時に廃品となり他のセンサを探すときに、メーカー別に探して比較するため、多大な時間を必要とする。 → センサポータルで、機能・仕様の比較が一目で分かり、短時間で候補を探せる。
施設管理者	点検・維持管理	近接目視のため橋桁の裏や見えない箇所を点検するのに手間や機器コストが発生する。 → センサ/IoT、ドローン等で、見えない箇所の状況がモニタリングできる。また、連続的に状態をモニタリングできるので、劣化や災害時の変化を迅速に遠隔から把握できる。数値化されるので、非熟練者でも適正な点検が可能となる。	2、3週間の短期計測して撤去ならIDは不要ですが、数年から10年以上の長期間の計測が必要になってくるので、施設管理担当者も変わりどれがどれだかわからなくなる。 → IDをつけて、どういう型名・仕様のセンサをいつどの部位にどのように取り付けた等の情報を紐付けることで、正確に分かるようにする必要があります。
大学・研究機関	劣化メカニズム等の研究	研究のためにフィールドでのモニタリングデータを取得する手段がない。 → モニタリングデータを検索取得できるので、橋梁等の構造や環境と劣化のメカニズムの研究に役立てられる。	広くモニタリングデータを取得できる基盤がない。 → オープンデータ化されると、ビッグデータとして、AIの機械学習(深層学習等)を活用でき、研究を加速できる。

→小委員会委員、スマートインフラセンサ利用研究会メンバへ向けて意見収集する。



©2019 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

3

アンケート項目

- 貴社の業界での立場を回答お願いします。
 - 施設管理者、b. センサメーカー、c. 測量企業、d. 設計コンサル、e. ゼネコン、f. 大学・研究機関、g. SIer・ITベンダ
- 現行の維持管理・点検において解決が必要と問題点・課題を列挙お願いします。
例えば、非効率・コスト・熟練者不足など
- センサ/IoTを活用することについての、課題を列挙お願いします。
- センサのコード付与管理についてご意見およびメリット・課題をお願いします。
- センサにコードを付与しない場合のデメリットを列挙お願いします。
- 維持管理情報基盤(データベース)について、どういうメリットが出せるか列挙お願いします。
- 維持管理情報基盤(データベース)について、課題や必要な要件(情報、機能等)を列挙お願いします。



回答者の立場別の集約



1. アンケート集約 社会インフラ維持管理における課題と情報基盤の要件

立場	現行の問題点・課題	センサ/IoT活用の課題
施設管理者	・近接目視のため橋桁の裏や見えない箇所を点検するのに手間や機器コストが発生する。(KIIS)	・センサ/IoT、ドローン等で、見えない箇所の状況がモニタリングできる。また、連続的に状態をモニタリングできるので、劣化や災害時の変化を迅速に遠隔から把握できる。数値化されるので、非熟練者でも適正な点検が可能となる。 ・数年から10年以上の長期間の計測が必要になってくるので、施設管理担当者も変わりどれがどれかわからなくなる。(KIIS)
センサメーカー	・a)人手が必要、b)時間がかかる、c)対象箇所が多く地理的範囲も広い(コアーデンシ) ・熟練者不足、効率化、人件費、予兆・予防保全(日立製作所)	・センサが実際にどこでどのように設置されているか不明。(KIIS) ・a)給電方法、b)無線通信方法、c)通信のインフラ(コアーデンシ) ・導入コスト、維持管理コスト(日立製作所)
測量企業	・現状の定期点検では点検作業に多くの人員が必要となるので、人件費に掛かるコストが膨大となることや、少子高齢化による熟練の技術者不足が課題。 ・構造が複雑な構造物など、目視点検の際に点検対象にアクセスしにくい構造物も多くある。(足場が組めない箇所、高所作業車、橋梁点検者が使用できない場所など) ・既存の施設情報や過去の点検履歴などを一元的に管理できていないケースがある。(日建技術コンサルタント)	・電源(電池)が必要である。 ・センサ自体の維持管理も必要となる。 ・ネットワークのトラフィックが増大する。 ・セキュリティの確保が必要となる。 ・新設の構造物には設置しやすいが、既設の構造物への設置は手間が掛かる。 ・今後のメンテナンスやデータ解析が特定メーカーに依存することにならないか。(日建技術コンサルタント)
設計コンサル	・「計画・設計・施工・点検・補修工事等の施設に関する一連の情報」が一元管理できていないこと。(中央復建コンサルタンツ) ・必要な専門性を有する技術者が不足している ・苦情対応で維持管理予算がなくなってしまう ・人事異動の際に事務引き継ぎが上手く出来ない ・点検、修繕、更新履歴の蓄積の仕組みがない ・計画部門と現状管理部門等の連携がうまく出来ていない(JIPテクノサイエンス) ・土木系のデータ処理技術者不足 ・管理者側の専門職員の不足(特に市町村) ・全国一律の点検要領は管理レベルで分けるべき ・包括管理制度の導入などの柔軟な仕組みが必要 ・ニーズ志向の技術開発(国際航業) ・近接目視点検で熟練者が不足している。 ・桁の裏側など見えづらい場の点検にコストと時間がかかる。(KIIS)	・「いつ・どこで・何が・誰が・どうした(どうなった、どの程度)等」が遠隔地であってもすぐ分かり、迅速な対応の判断を可能にすること。(中央復建コンサルタンツ) ・センサ:屋外(降雨、温度、湿度、ほこり、虫、小動物)で使えない、寿命が短く、製品にバラツキがある ・センサ/システム:高価、大型 ・電源:地域により電源がない、有線(設置コスト、断線)、電池(寿命が短い) ・通信:人がデータを取ることは非効率、有線(設置コスト、断線) ・データ:構造、環境によりデータ項目、整理方法、分析方法、判断基準が不明(JIPテクノサイエンス) ・センサで分かることが無い ・平均値と個別値の違い(医者の様な総合診断が必要) ・センサの耐久性と構造物の寿命の違い→定期更新のコスト、継続性(国際航業) ・センサの選定時に、そのセンサの実際の使用方法や設置実態を把握できない。 ・長期使用後のセンサの更新時に廃品となり他のセンサを探すときに、メーカー別に探して比較するため、多大な時間を必要とする。(KIIS)
ゼネコン		
大学・研究機関	・研究のためにフィールドでのモニタリングデータを取得する手段・機会が少ない。(KIIS)	・広くモニタリングデータを取得できる情報基盤がない。(KIIS)
Sler・ITベンダー	・インフラのデータ処理技術者不足(事業の管理者・建設系企双方に) ・点検要領にはモニタリング等で計数化が必要なレベルを設定する仕組みがない ・常に変化する新技術動向等の要否が管理者判断に全て委ねられている課題 ・全てのニーズにも発注者志向が強く発注時スペックが限定されてしまうこと ・状態の判定区分を決めるための点検要領記載内容が定性的な表現が多く、人により判定がばらつく	・検出量の「校正と検量線」の自動化 ・構造物寿命とセンサー寿命の違い、センサー更新コスト、継続性の確保 ・フルタイムセンシングとパートタイムモニタリングの最適活用 ・センサの交換などによる再現性の確保 ・センサ/IoT機器を取り付けることが考慮されていない構造 ・センシングデータの収集方法

1. アンケート 社会インフラ維持管理における課題と情報基盤の要件

立場	センサコード付与のメリット・課題	センサコード非付与のデメリット
施設管理者	<ul style="list-style-type: none"> IDをつけて、どういう型名・仕様のセンサをいつどの部位にどのように取り付けた等の情報を紐付けることで、正確に分かる。(KIIS) コードが重複しないよう一元管理された発行主体が必要 (KIIS) 	<ul style="list-style-type: none"> 数年から10年以上の長期間の計測が必要になってくるので、施設管理担当者も変わりがどれがどれかわからなくなる。(KIIS)
センサメーカー	<ul style="list-style-type: none"> 本当に国内標準や世界標準になれば有効かもしれませんがローカルで終わると活用できないと思います。(コーデシ) センサ情報の3D活用が可能、センサ自体の管理に活用可能 (日立製作所) 	<ul style="list-style-type: none"> 今のところ特にはないと思います。コード付与よりもインフラモニタに使えるお墨付きやマーク表示が許された方が取引がスムーズになるかもしれません。(コーデシ) センサ情報をオープンにした際、第三者による利活用できない (やりにくい) (日立製作所) センサが実際にどこでどのように設置されているか不明。 センサのモニタリングデータが取得できない。(KIIS)
	<ul style="list-style-type: none"> どういうインフラのどの部位に設置されているかを検索できる。 センサモニタリングデータが点検情報とIDで紐付けできるので、フィールド計測データを検索して設置されたインフラや部位や点検情報と共に取得できる。(KIIS) 	<ul style="list-style-type: none"> データを一意に特定することが困難となる センサの仕様などを簡単に特定することができない。 過去のモニタリングデータとの関連付けが困難となる。(日建技術コンサルタント)
測量企業	<ul style="list-style-type: none"> 使用しているセンサを一意に特定できるため、センサの仕様をすぐに確認できる。また、センサ自体の維持管理は容易となる。 モニタリングデータを活用した解析や分析がやり易くなる。 管理単位 (地方自治体等) を気にせず、データを取り扱うことができる。 コードを取り扱えるシステムとする必要がある。(日建技術コンサルタント) 	<ul style="list-style-type: none"> 大量センサの管理に不都合 (国際航業)
設計コンサル	<ul style="list-style-type: none"> 管理施設が多岐にわたる場合、コード番号の枝番号が増え、更新を含めた管理が面倒になる可能性がある。ただし、センサのコード番号が付与されていないことは論外。(中央復建コンサルタンツ) 	<ul style="list-style-type: none"> 「センサ/IoT活用の課題」で述べたことができれば、危険であってもまず現地に行かなければ分からない現状が続く。(中央復建コンサルタンツ) センサのスペックがすぐに分からないため、代替品を探すのが大変 センサが普及するとメーカーへ同じような問い合わせが増える センサの交換時期を把握しづらい (JIPテクノサイエンス)
	<ul style="list-style-type: none"> メリット: 施設において長期間モニタリングする上で有効な手段の一つ 課題: 標準化に向けたルールづくり (JIPテクノサイエンス) データ移行や検索などICTを使ったデータ活用の高度化が期待される 土木技術者の情報リテラシーの向上が課題 コードのオープン化・共通化 → 共有するためのルール作り (国際航業) 	<ul style="list-style-type: none"> 大量センサの管理に不都合 (国際航業)
	<ul style="list-style-type: none"> センサがどのインフラでいつからどのように設置使用されているかの実態状況を参考にして選定ができる。 センサポータルで、機能・仕様の比較が一目で分かり、短時間で候補を探せる。(KIIS) 	<ul style="list-style-type: none"> センサの選定時に、そのセンサの実際の使用方法や設置実態を把握できない。 長期使用後のセンサの更新時に廃品となり他のセンサを探すときに、メーカー別に探して比較するため、多大な時間を必要とする (KIIS)
大学・研究機関	<ul style="list-style-type: none"> 所望の条件・環境のモニタリングデータを関連するインフラ構造物の情報と共に検索取得できるので、橋梁等の構造や環境と劣化のメカニズムの研究に役立てられる。(KIIS) 	<ul style="list-style-type: none"> どこにどんなセンサやモニタリングデータがあるのか探せず、その環境条件やインフラ情報が関連付けできない。(KIIS)
Sier・ITベンダー	<ul style="list-style-type: none"> 共有が可能な共通コードのオープン化・標準化によるモニタリング効率化 センシング方法の標準化 (タイミングによってフル化・スポット化) コード付与ルールの標準化 (課題) 収集データの利活用 (見える化・分析) が容易になる (メリット) (NEC) 	<ul style="list-style-type: none"> 大量センサの管理は事実上できない Society5.0の方向感にそぐわず不効率のままアナログ状態 収集データの利活用が限定される (利活用するための前処理が必要になる) (NEC)

1. アンケート 社会インフラ維持管理における課題と情報基盤の要件

立場	維持管理情報基盤(データベース)メリット	維持管理情報基盤(データベース)課題や必要な要件
施設管理者	<ul style="list-style-type: none"> どういう型名・仕様のセンサをいつどの部位にどのように取り付けた等の情報を紐付けることで、正確に分かるようにする必要があります。(KIIS) 	<ul style="list-style-type: none"> センサ設置情報が、モニタリングデータ、インフラ構造物情報、点検情報、センサ製品情報がばらばらな状態で、IDで紐付けされたリレーショナルデータベースになっていることが必要。 施設管理者固有の閉じた管理となっていて共同利用ができない。アクセス管理をしっかりやってセキュリティの確保が必要があるが、共通利用できるようオープンデータ化が必要。(KIIS)
センサメーカー	<ul style="list-style-type: none"> 一元管理ができるという前提で インフラの修繕優先度や必要な概算工期や費用も分かる 自動化による少人化 (予算に対する入札まで) 取得したモニタデータの分析結果を自治体と共有 高度に連携した自治体や国レベルでの計画整備 災害時のダメージから防災のための予防保全 修繕、整備におけるデータによる遠隔会議 施工者のリソースの振り分け (コーデシ) 	<ul style="list-style-type: none"> データベースが一元管理されていること(常に正しい最新状態であること) 共有できるよう定められたフォーマットでのデータ保管 場所、施工日、施工者、工法、材料、3次元データ 設置されているインフラモニタセンサ及び実地点検結果の情報 3次元構造データで材質、形状、センサ設置箇所、現状(ヒビや隙間など) セキュリティ(テロへの利用防止) (コーデシ)
	<ul style="list-style-type: none"> 施設管理者を跨ったエリアでのセンサ情報利活用が可能 (日立製作所) 	<ul style="list-style-type: none"> データベースを誰が構築し、維持管理するのが最大の課題 (日立製作所)
測量企業	<ul style="list-style-type: none"> センサモニタリングデータが点検情報とIDで紐付けできるので、フィールド計測データを検索して設置されたインフラや部位や点検情報と共に取得できる。(KIIS) 	<ul style="list-style-type: none"> 日常的に更新可能な使いやすさが必要である。 データベース管理者が適切に運用する必要がある。 様々な構造物に対応できるように設計する必要がある。 利害関係者全員が使いやすいシステムとする必要がある。(日建技術コンサルタント)
	<ul style="list-style-type: none"> 点検対象物の抽出、特定が容易となる。 過去の点検履歴が容易に検索できる。 類似損傷構造物の劣化状況等を確認できる。 将来の点検調査について予定を立てることが出来る (発注単位やコストなど)。 モニタリングデータから劣化予測を行うことが出来る (日建技術コンサルタント) 	<ul style="list-style-type: none"> 必要時に必要な情報のみを抽出できるようにする。各種施設管理者が安心できる情報セキュリティの確保。ミクロ分析、マクロ分析何れにも対応できる融通性と関係者にとっての汎用性。(中央復建コンサルタンツ)
設計コンサル	<ul style="list-style-type: none"> 一元管理を可能にする。各種統計・分析を可能にする。説明責任が果たせる。(中央復建コンサルタンツ) 	<ul style="list-style-type: none"> データの継続的な更新: データは、継続的に蓄積し更新できるしっかりした組織と仕組みが必要である。 システムの形骸化: システムの利用が形骸化しないよう毎年研修を実施するとともに、適宜、運用マニュアルの周知・充実をおこなうことが必要である。(JIPテクノサイエンス)
	<ul style="list-style-type: none"> 作業効率の向上: 施設情報のデータベース化により、検索時間が大幅に短縮できるとともに、データの利用が容易となる。 維持管理の効率化・高度化: 多くの点検データが蓄積されることで、施設の劣化予測の精度が向上するとともに、システムを活用した計画的な予防保全対策を実施することで、補修予算を大幅に縮減できる。 データの紛失・消失リスクの回避: 外部サーバ(IDC)にデータが確実に保存されることで、地震等の予期せぬ災害によるデータ紛失・消失リスクを回避することができる。(JIPテクノサイエンス) 	<ul style="list-style-type: none"> 情報蓄積と適切な検索機能 データの一元管理あるいはポータル機能 アクセス管理、履歴管理機能 大容量データの取り扱い方法(国際航業)
	<ul style="list-style-type: none"> 情報の一元化、引き継ぎの容易さ (国際航業) 	<ul style="list-style-type: none"> センサの選定時に、そのセンサの実際の使用方法や設置実態を把握できない。 長期使用後のセンサの更新時に廃品となり他のセンサを探すときに、メーカー別に探して比較するため、多大な時間を必要とする (KIIS)
	<ul style="list-style-type: none"> センサがどのインフラでいつからどのように設置使用されているかの実態状況を参考にして選定ができる。 センサポータルで、機能・仕様の比較が一目で分かり、短時間で候補を探せる。-43-(KIIS) 	

1. アンケート 社会インフラ維持管理における課題と情報基盤の要件

立場	維持管理情報基盤(データベース)メリット	維持管理情報基盤(データベース)課題や必要な要件
Ster・ITベンダー	<ul style="list-style-type: none"> ・長期間に渡る社会インフラの維持管理に必要な各種データ(3次元データや属性情報など)保管することが可能 ・維持管理情報基盤(プラットフォーム)を公開することで、各種データ(3次元データや属性情報など)が公開・共有され、維持管理に必要な測量者、点検業者、修繕・施工業者などが変更となっても、過去データを容易に参照、活用することが可能 ・過去に遡って維持管理対象物の各種データ(3次元データや属性情報など)を参照できるため、人の記憶や紙書類などから過去の状況を選る必要がない ・維持管理・点検業務において、各種計測技術やセンサーデータの生データ(加工しない)を保持しておくことで、今後、新たな技術革新によるデータ活用が可能となる(4次元(時間)モデル、5次元(コスト)モデルや、デジタルツイン活用など) ・オープンデータ(交通量、人口量、洪水、塩害、気象情報など)と民間データ(建物形状、家屋台帳、設備台帳 など)とのデータ連携+AIによるハザードマップ(予知、予兆)の作成が可能(日立ソリューションズ) 	<ul style="list-style-type: none"> (1) 3次元データ活用 <ul style="list-style-type: none"> ・ BIM/CIMモデルによる3次元データの流通・利活用方法について、国土交通省など国が運営するシステム(国土交通省データプラットフォーム、JACICクラウドなど)と民間が提供するサービスとの機能分担、連携方法などが曖昧(二重、三重管理となる可能性がある) ・ 大容量となる3次元データ(点群データ、CADデータなど)の長期保管方法および、効率よくデータの利活用をするための手法が必要(データベース種別: RDB、オブジェクト指向DB、などへの保管方法、データ/ファイルの圧縮、データ保管やバックアップなどのBCP対応など大規模システム構成の検討が必要) ・ IFC、LandXMLに対応したデータベース構造の検討 ・ 3次元モデル(BIM/CIM)と空間情報(GIS)を統合したプラットフォーム(データベース設計)の検討 ・ 維持管理構造物の変状・形状分析を4次元モデル(時間)として実施できるよう、維持管理・点検を実施した日時と構造物の属性情報を時系列に保管・利活用できる仕掛けが必要 ・ 今後の新たな技術にも対応できるよう、柔軟にデータベース構造の拡張ができるようしておく (2) イベント管理 <ul style="list-style-type: none"> ・ 構造物のメンテナンス、改修はそのイベント単位に情報集約、参照することが必要となるため、イベントをキーとして関連するメンテナンスデータ(属性情報)、改修時データを紐づけて管理できること ・ 複数の設備・構造物に渡るメンテナンス、改修もあるため、イベントをキーにその時の各設備・構造物のメンテナンスデータ(属性情報)、改修時データの版の組み合わせをスナップショットとして残せること (3) 大容量 <ul style="list-style-type: none"> ・ 地形データなどファイルサイズ(数Gバイト以上)の大きなデータ管理が可能であり、ブラウザなど汎用的なアプリケーションによるデータの取り扱い(登録・参照など)が可能であること (4) 保護 <ul style="list-style-type: none"> ・ 機密性の高いデータ(個人情報を含むなど)を扱うことを想定し、データを保護する機能(ダウンロード後のデータ失効制御など)を有すること (5) データ(コンテンツ)管理 <ul style="list-style-type: none"> ・ データの一意性を維持する必要があるため、データの版管理、排他制御(チェックイン、チェックアウト)の機能を有すること (6) 情報共有(コラボレーション)機能 <ul style="list-style-type: none"> ・ データの配布者・受領者間において、メッセージのやり取りが可能であり、データ更新(訂正など)においても、データの版と紐づいたメッセージのやり取りが可能であること ・ 複数の利用者によるデータの更新において、混乱なくデータ更新が可能であり、更新時のエビデンスが共有できる仕掛けがあること ・ メッセージのやり取りにおいて、メッセージの未読/既読が確認可能となること (7) ユーザ管理 <ul style="list-style-type: none"> ・ 多様な利用者グループがストレスなくコミュニケーションする仕掛けが必要 (8) アクセス権 <ul style="list-style-type: none"> ・ 階層的なグループ(組織)単位の管理が可能であること ・ 汎用的なアカウント管理(LDAPなど)との連携が可能であり、かつ、複数のアカウント管理プログラムと連携/連携しないアカウント登録が可能であること ・ アクセス権 <ul style="list-style-type: none"> ・ アクセス権のメンテナンス負担の軽減を目的に、階層的にアクセス権を付与できる仕掛けを有すること ・ データ、メッセージ、属性情報などの管理対象に対して、ユーザ単位(利用者)、グループ単位(利用者の集まり)でアクセス権(更新権、参照権など)が設定可能であること ・ 利用者が自由にアクセス権設定ができることによる情報開示のリスク軽減、システム管理者の負荷軽減を目的に、アクセス権の設定可否をユーザ単位で制御できる仕掛けが必要 ・ 階層的なグループ(組織)に対応したアクセス権の柔軟な設定が可能であること(日立ソリューションズ)

©2019 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

9

1. アンケート集約 社会インフラ維持管理における課題と情報基盤の要件

観点別の整理

- ・コスト
- ・時間
- ・人
- ・技術・サービス
- ・品質・環境
- ・基準・標準・制度・仕組み
- ・リスク・安全
- ・その他

1. アンケート 社会インフラ維持管理における課題と情報基盤の要件

項目	現行の維持管理・点検において解決が必要な問題点・課題
コスト	<ul style="list-style-type: none"> ・人件費(日立製作所) ・現状の定期点検では点検作業に多くの人員が必要となるので、人件費に掛かるコストが膨大となることや、少子高齢化による熟練の技術者不足が課題。(日建技術コンサルタント) ・苦情対応で維持管理予算がなくなってしまう(JIPテクノサイエンス) ・近接目視のため橋桁の裏や見えない箇所を点検するのに手間や機器コストが発生する。(KIIS)
時間(計画性・継続性)	<ul style="list-style-type: none"> ・時間がかかる(コーディネシ) ・効率化(日立製作所) ・桁の裏側など見えづらい場の点検にコストと時間がかかる。(KIIS)
人	<ul style="list-style-type: none"> ・人手が必要(コーディネシ) ・熟練者不足(日立製作所) ・必要な専門性を有する技術者が不足している(JIPテクノサイエンス) ・土木系のデータ処理技術者不足(国際航業) ・管理者側の専門職員の不足(特に市町村)(国際航業) ・インフラのデータ処理技術者不足(事業の管理者・建設系企双方に)(NEC) ・人事異動の際に事務引き継ぎが上手く出来ていない(JIPテクノサイエンス) ・計画部門と現状管理部門等の連携がうまく出来ていない(JIPテクノサイエンス)
技術・サービス	<ul style="list-style-type: none"> ・予兆・予防保全(日立製作所) ・対象箇所が多く地理的範囲も広い(コーディネシ) ・構造が複雑な構造物など、目視点検の際に点検対象にアクセスしにくい構造物も多くある。(足場が組めない箇所、高所作業車、橋梁点検者が使用できない場所など)(日建技術コンサルタント) ・ニーズ志向の技術開発(国際航業)
品質・環境	
基準・標準・制度・仕組み	<ul style="list-style-type: none"> ・「計画・設計・施工・点検・補修工事等の施設に関する一連の情報」が一元管理できていないこと。(中央復建コンサルタント) ・既存の施設情報や過去の点検履歴などを一元的に管理できていないケースがある。(日建技術コンサルタント) ・点検、修繕、更新履歴の蓄積の仕組みがない(JIPテクノサイエンス) ・状態の判定区分を決めるための点検要領記載内容が定性的な表現が多く、人により判定がばらつく(NEC) ・点検要領にはモニタリング等で計数化が必要なレベルを設定する仕組みがない(NEC) ・利活用する事が考慮されていない点検記録となっている(NEC) ・点検記録が後の工程(要因推定、予測、計画策定)で活用する事が考慮されていない(後工程を予測するための要因記載がない)記録内容であると思われる(NEC) ・全国一律の点検要領は管理レベルで分けるべき(国際航業) ・包括管理制度の導入などの柔軟な仕組みが必要(国際航業) ・研究のためにフィールドでのモニタリングデータを取得する手段・機会が少ない。(KIIS)
リスク・安全	
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・常に変化する新技術動向等の要否が管理者判断に全て委ねられている課題(NEC) ・全てのニーズにも発注者志向が強くなり発注時スベックが限定されてしまうこと(NEC)



1. アンケート 社会インフラ維持管理における課題と情報基盤の要件

項目	センサ/IoTを活用することについての課題
コスト	<ul style="list-style-type: none"> ・導入コスト、維持管理コスト(日立製作所)
時間(計画性・継続性)	<ul style="list-style-type: none"> ・センサ/IoT、ドローン等で、見えない箇所の状況がモニタリングできる。また、連続的に状態をモニタリングできるので、劣化や災害時の変化を迅速に遠隔から把握できる。数値化されるので、非熟練者でも適正な点検が可能となる。(KIIS) ・長期使用後のセンサの更新時に廃品となり他のセンサを探すときに、メーカー別に探して比較するため、多大な時間を必要とする。(KIIS)
人	<ul style="list-style-type: none"> ・数年から10年以上の長期間の計測が必要になってくるので、施設管理担当者も変わりどれがどれかわからなくなる。(KIIS)
技術・サービス	<ul style="list-style-type: none"> ・給電方法(コーディネシ) ・電源(電池)が必要である。(日建技術コンサルタント) ・電源：地域により電源がない、有線(設置コスト、断線)、電池(寿命が短い)(JIPテクノサイエンス) ・長寿命(電池不要)、低価格で高精度なセンサの実現(日立ソリューションズ) ・センサ自体の維持管理も必要となる。(日建技術コンサルタント) ・センサの交換などによる再現性の確保(NEC) ・センサの耐久性と構造物の寿命の違い→定期更新のコスト、継続性(国際航業) ・センサ：屋外(降雨、温度、湿度、ほこり、虫、小動物)で使えない、寿命が短く、製品にバラツキがある(JIPテクノサイエンス) ・センサ/システム：高価、大型(JIPテクノサイエンス) ・センサ障害の検知、センサを監視する仕掛け(結局はセンサ確認のための巡視)(日立ソリューションズ) ・屋内/屋外に依存した設置センサの位置精度(座標軸、高さ、時間など)(日立ソリューションズ) ・センサで分かることが無い(国際航業) ・新設の構造物には設置しやすいが、既設の構造物への設置は手間が掛かる。(日建技術コンサルタント) ・センサ/IoT機器を取り付けることが考慮されていない構造(NEC) ・廃版となった場合のリプレース(NEC) ・構造物寿命とセンサ寿命の違い、センサ更新コスト、継続性の確保(NEC)
品質・環境	<ul style="list-style-type: none"> ・電波の通信範囲(距離)、最短電波の通信間隔(日立ソリューションズ) ・無線通信方法(コーディネシ) ・通信のインフラ(コーディネシ) ・通信：人がデータを取ることは非効率、有線(設置コスト、断線)(JIPテクノサイエンス) ・ネットワークのトラフィックが増大する。(日建技術コンサルタント)
基準・標準・制度・仕組み	<ul style="list-style-type: none"> ・「いつ・どこで・何が・誰が・どうした(どうなった、どの程度)等」が遠隔地であってもすぐ分かり、迅速な対応の判断を可能にすること。(中央復建コンサルタント) ・センシングデータの収集方法(NEC) ・フルタイムセンシングとパートタイムモニタリングの最適活用(NEC) ・検出量の「校正と検量線」の自動化(NEC) ・平均値と個別値の違い(医者のような総合診断が必要)(国際航業) ・データ：構造、環境によりデータ項目、整理方法、分析方法、判断基準が不明(JIPテクノサイエンス) ・センサの選定時に、そのセンサの実際の使用方法や設置状態を把握できない。(KIIS) ・広くモニタリングデータを取得できる情報基盤がない。(KIIS)
リスク・安全	<ul style="list-style-type: none"> ・セキュリティの確保が必要となる。(日建技術コンサルタント)
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・今後のメンテナンスやデータ解析が特定メーカーに依存することにならない(NEC)。(日建技術コンサルタント)



1. アンケート 社会インフラ維持管理における課題と情報基盤の要件

項目	センサコード付与のメリット・課題 センサにコードを付与しない場合のデメリット
付与メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・IDをつけて、どういう型名・仕様のセンサをいつどの部位にどのように取り付けた等の情報を紐付けることで、正確に分かる。(KIIS) ・どういうインフラのどの部位に設置されているかを検索できる。(KIIS) ・センサモニタリングデータが点検情報とIDで紐付けできるので、フィールド計測データを検索して設置されたインフラや部位や点検情報と共に取得できる。(KIIS) ・センサがどのインフラでいつからどのように設置使用されているかの実態状況を参考にして選定ができる。(KIIS) ・センサポータルで、機能・仕様の比較が一目で分かり、短時間で候補を探せる。(KIIS) ・施設において長期間モニタリングする上で有効な手段の一つ(JIPテクノサイエンス) ・共有が可能な共通コードのオープン化・標準化によるモニタリング効率化(NEC) ・収集データの利活用(見える化・分析)が容易になる(NEC) ・センシング方法の標準化(タイミングによってフル化・スポット化)(NEC) ・使用しているセンサを一意に特定できるため、センサの仕様をすぐに確認できる。また、センサ自体の維持管理は容易となる。(日建技術コンサルタント) ・モニタリングデータを活用した解析や分析がやり易くなる。(日建技術コンサルタント) ・管理単位(地方自治体等)を気にせず、データを取り扱うことができる。(日建技術コンサルタント) ・データ移行や検索などICTを使ったデータ活用が期待される(国際航業) ・センサ情報の3D活用が可能、センサ自体の管理に活用可能(日立製作所)
課題	<ul style="list-style-type: none"> ・コードが重複しないよう一元管理された発行主体が必要(KIIS) ・標準化に向けたルールづくり(JIPテクノサイエンス) ・コード付与ルールの標準化(課題)(NEC) ・コードを取り扱えるシステムとする必要がある。(日建技術コンサルタント) ・土木技術者の情報リテラシーの向上が課題(国際航業) ・コードのオープン化・共通化→共有するためのルール作り(国際航業) ・本当に国内標準や世界標準になれば有効かもしれませんがローカルで終わると活用できないと思います。(コーデンシ) ・管理施設が多岐にわたる場合、コード番号の枝番号が増え、更新を含めた管理が面倒になる可能性がある。ただし、センサのコード番号が付与されていないことは論外。(中央復建コンサルタント)
非付与デメリット	<ul style="list-style-type: none"> ・数年から10年以上の長期間の計測が必要になってくるので、施設管理担当者も変わりどれがどれだかわからなくなる。(KIIS) ・センサが実際にどこでどのように設置されているか不明。(KIIS) ・センサのモニタリングデータが取得できない。(KIIS) ・センサの選定時に、そのセンサの実際の使用方法や設置実態を把握できない。 ・長期使用後のセンサの更新時に廃品となり他のセンサを探すときに、メカ別別に探して比較するため、多大な時間を必要とする(KIIS) ・大量センサの管理に不都合(国際航業) ・大量センサの管理は事実上できない(NEC) ・過去のモニタリングデータとの関連付けが困難となる。(日建技術コンサルタント) ・センサ情報をオープンにした際、第三者による利活用できない(やりにくい)(日立製作所) ・収集データの利活用が限定される(利活用するための前処理が必要になる)(NEC) ・データを一意に特定することが困難となる(日建技術コンサルタント) ・センサの仕様などを簡単に特定することができない。(日建技術コンサルタント) ・センサのスペックがすぐに分からないため、代替品を探すのが大変(JIPテクノサイエンス) ・センサが普及するとメカへ同じような問い合わせが増える(JIPテクノサイエンス) ・センサの交換時期を把握しづらい(JIPテクノサイエンス) ・Society5.0の方向感にそぐわず不効率のままアナログ状態(NEC) ・今のところ特にはないと思います。コード付与よりもインフラモニタに使えるお墨付きやマーク表示が許された方が取引がスムーズになるかもしれません。(コーデンシ) ・「センサ/IoT活用の課題」で述べたことができれば、危険であってもまず現地に行かなければならない現状が続く。(中央復建コンサルタント)

1. アンケート 社会インフラ維持管理における課題と情報基盤の要件

項目	維持管理情報基盤(データベース)メリット
コスト	<ul style="list-style-type: none"> ・インフラの修繕優先度や必要な概算工期や費用も分かる(コーデンシ)
時間(計画性・継続性)	<ul style="list-style-type: none"> ・センサポータルで、機能・仕様の比較が一目で分かり、短時間で候補を探せる。(KIIS) ・高度に連携した自治体や国レベルでの計画整備(コーデンシ) ・将来の点検調査について予定を立てることが出来る(発注単位やコストなど)。(日建技術コンサルタント) ・点検対象物の抽出、特定が容易となる。(日建技術コンサルタント) ・モニタリングデータから劣化予測を行うことが出来る(日建技術コンサルタント) ・類似損傷構造物の劣化状況等を確認できる。(日建技術コンサルタント) ・維持管理の効率化・高度化:多くの点検データが蓄積されることで、施設の劣化予測の精度が向上するとともに、システムを活用した計画的な予防保全対策を実施することで、補修予算を大幅に縮減できる。(JIPテクノサイエンス) ・作業効率の向上:施設情報のデータベース化により、検索時間が大幅に短縮できるとともに、データの利用が容易となる。(JIPテクノサイエンス) ・維持管理情報基盤(プラットフォーム)を公開することで、各種データ(3次元データや属性情報など)が公開・共有され、維持管理に必要な測量者、点検作業、修繕・施工業者などが変更となっても、過去データを容易に参照、活用することが可能(日立ソリューションズ)
人	<ul style="list-style-type: none"> ・自動化による少人数化(予算に対する入札まで)(コーデンシ)
技術・サービス	<ul style="list-style-type: none"> ・長期間に渡る社会インフラの維持管理に必要な各種データ(3次元データや属性情報など)保管することが可能(日立ソリューションズ) ・データの紛失・消失リスクの回避:外部サーバ(IDC)にデータが確実に保存されることで、地震等の予期せぬ災害によるデータ紛失・消失リスクを回避することができる。(JIPテクノサイエンス)
品質・環境	
基準・標準・制度・仕組み	<ul style="list-style-type: none"> ・過去の点検履歴が容易に検索できる。(日建技術コンサルタント) ・過去に遡って維持管理対象物の各種データ(3次元データや属性情報など)を参照できるため、人の記憶や紙書類などから過去の状況を知る必要がない(日立ソリューションズ) ・維持管理・点検業務において、各種計測技術やセンサデータの生データ(加工しない)を保持しておくことで、今後、新たな技術革新によるデータ利活用が可能となる(4次元(時間)モデル、5次元(コスト)モデルや、デジタルツイン活用など)(日立ソリューションズ) ・取得したモニタリングデータの分析結果を自治体と共有(コーデンシ) ・一元管理を可能にする。各種統計・分析を可能にする。説明責任が果たせる。(中央復建コンサルタント) ・情報の一元化、引き継ぎの容易さ(国際航業) ・多量のセンサデータの一元的管理、IDの意味づけの統一性、状態把握の客観性・容易性→データプラットフォームへ(NEC) ・災害時のダメージから防災のための予防保全(コーデンシ) ・3D空間情報的な関連性の把握(NEC) ・オープンデータ(交通量、人口量、洪水、塩害、気象情報など)と民間データ(建物形状、家屋台帳、設備台帳など)とのデータ連携+AIによるハザードマップ(予知、予測)の作成が可能(日立ソリューションズ) ・IDをつけて、どういう型名・仕様のセンサをいつどの部位にどのように取り付けた等の情報を紐付けることで、正確に分かる。(KIIS) ・どういうインフラのどの部位に設置されているかを検索できる。(KIIS) ・センサがどのインフラでいつからどのように設置使用されているかの実態状況を参考にして選定ができる。(KIIS) ・センサモニタリングデータが点検情報とIDで紐付けできるので、フィールド計測データを検索して設置されたインフラや部位や点検情報と共に取得できる。(KIIS)
リスク・安全	
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・修繕、整備におけるデータによる遠隔会議(コーデンシ) ・施工者のリソースの振り分け(コーデンシ) ・施設管理者を跨ったエリアでのセンサ情報利活用が可能(日立製作所) ・社会インフラデータのため、秘匿性が必要な一方で公共データとしてのオープン化が必要(NEC)

1. アンケート 社会インフラ維持管理における課題と情報基盤の要件

項目	維持管理情報基盤(データベース)課題や必要な要件
管理主体	<ul style="list-style-type: none"> データベース管理者が適切に運用する必要がある。(日建技術コンサルタント) データベースを誰が構築し、維持管理するのか最大の課題(日立製作所)
データ管理	<ul style="list-style-type: none"> データの一元管理あるいはポータル機能(国際航業) データベースが一元管理されていること(常に正しい最新状態であること)(コーデンシ) データの継続的な更新: データは、継続的に蓄積し更新できるしっかりした組織と仕組みが必要である。(JIPテクノサイエンス) データの一意性を維持する必要があるため、データの版管理、排他制御(チェックイン、チェックアウト)の機能を有すること(日立ソリューションズ) センサ設置情報が、モニタリングデータ、インフラ構造物情報、点検情報、センサ製品情報がばらばらな現状で、IDで紐付けされたリレーショナルなデータベースになっていることが必要。(KIIS) 施設管理者固有の閉じた管理となっていて共同利用ができない。アクセス管理をしっかりとやってセキュリティの確保が必要があるが、共通利用できるオープンデータ化が必要。(KIIS)
データ形式	<ul style="list-style-type: none"> データ形式の標準化(最優先)(NEC) 共有できるように定められたフォーマットでのデータ保管(コーデンシ) 様々な構造物に対応できるように設計する必要がある。(日建技術コンサルタント) 今後の新たな技術にも対応できるように、柔軟にデータベース構造の拡張ができるようにしておく(日立ソリューションズ) 維持管理構造物の変状・形状分析を4次元モデル(時間)として実施できるように、維持管理・点検を実施した日時と構造物の属性情報を時系列に保管・活用できる仕掛けが必要(日立ソリューションズ) BIM/CIMモデルによる3次元データの流通・活用方法について、国土交通省など国が運営するシステム(国土交通省データプラットフォーム、JACICクラウドなど)と民間が提供するサービスとの機能分担、連携方法などが曖昧(二重、三重管理となる可能性がある)(日立ソリューションズ) 大容量となる3次元データ(点群データ、CADデータなど)の長期保管方法および、効率よくデータの利活用するための手法が必要(データベース種別: RDB、オブジェクト指向DB、などへの保管方法、データ/ファイルの圧縮、データ保管やバックアップなどのBCP対応など大規模システム構成の検討が必要)(日立ソリューションズ) IFC、LandXMLに対応したデータベース構造の検討(日立ソリューションズ) 3次元モデル(BIM/CIM)と空間情報(GIS)を統合したプラットフォーム(データベース設計)の検討(日立ソリューションズ) 場所、施工日、施工者、工法、材料、3次元データ(コーデンシ) 設置されているインフラモニタセンサ及び実地点検結果の情報(コーデンシ) 3次元構造データで材質、形状、センサ設置箇所、現状(ヒビや隙間など)(コーデンシ)
大容量	<ul style="list-style-type: none"> 地形データなどファイルサイズ(数Gバイト以上)の大きなデータ管理が可能であり、ブラウザなど汎用的なアプリケーションによるデータの取り扱い(登録・参照など)が可能であること(日立ソリューションズ) 大容量データの取り扱い方法(国際航業) 多変量・大容量データの一元的処理・活用(NEC)
イベント管理	<ul style="list-style-type: none"> 構造物のメンテナンス、改修はそのイベント単位に情報集約、参照することが必要となるため、イベントをキーとして関連するメンテナンスデータ(属性情報)、改修時データを紐づけて管理できること(日立ソリューションズ) 複数の設備・構造物に渡るメンテナンス、改修もあるため、イベントをキーにその時の各設備・構造物のメンテナンスデータ(属性情報)、改修時データの版の組み合わせをスナップショットとして残せること(日立ソリューションズ)
使用感	<ul style="list-style-type: none"> データの配布者・受領者間において、メッセージのやり取りが可能であり、データ更新(訂正など)においても、データの版と紐づいたメッセージのやり取りが可能であること(日立ソリューションズ) 複数の利用者によるデータの更新において、混乱なくデータ更新が可能であり、更新時のエビデンスが共有できる仕掛けがあること(日立ソリューションズ) メッセージのやり取りにおいて、メッセージの未読/既読が確認可能となること(日立ソリューションズ) 多種多様な利用者がストレスなくコミュニケーションとる仕掛けが必要(日立ソリューションズ) 利害関係者全員が使いやすいシステムとする必要がある。(日建技術コンサルタント) 日常的に更新可能な使いやすさが必要である。(日建技術コンサルタント) 必要な時に必要な情報のみを抽出できるようにする。(中央復建コンサルタンツ)

1. アンケート 社会インフラ維持管理における課題と情報基盤の要件

項目	維持管理情報基盤(データベース)課題や必要な要件
ユーザ管理	<ul style="list-style-type: none"> 階層的なグループ(組織)単位の管理が可能であること(日立ソリューションズ) 汎用的なアカウント管理(LDAPなど)との連携が可能であり、かつ、複数のアカウント管理プログラムと連携/連携しないアカウント登録が可能であること(日立ソリューションズ)
アクセス権	<ul style="list-style-type: none"> アクセス権のメンテナンス負担の軽減を目的に、階層的にアクセス権を付与できる仕掛けを有すること(日立ソリューションズ) データ、メッセージ、属性情報などの管理対象に対して、ユーザ単位(利用者)、グループ単位(利用者の集まり)でアクセス権(更新権、参照権など)が設定可能であること(日立ソリューションズ) 利用者が自由にアクセス権設定ができることによる情報開示のリスク軽減、システム管理者の負担軽減を目的に、アクセス権の設定可否をユーザ単位で制御できる仕掛けが必要(日立ソリューションズ) 階層的なグループ(組織)に対応したアクセス権の柔軟な設定が可能であること(日立ソリューションズ) アクセス管理、履歴管理機能(国際航業)
保護	<ul style="list-style-type: none"> 機密性の高いデータ(個人情報を含むなど)を扱うことを想定し、データを保護する機能(ダウンロード後のデータ失効制御など)を有すること(日立ソリューションズ) セキュリティ(テロへの利用防止)(コーデンシ) 各種施設管理者が安心できる情報セキュリティの確保。(中央復建コンサルタンツ)
その他	<ul style="list-style-type: none"> システムの形骸化: システムの利用が形骸化しないよう毎年研修を実施するとともに、適宜、運用マニュアルの周知・充実をおこなうことが必要である。(JIPテクノサイエンス) 情報蓄積と適切な検索機能(国際航業) データの利活用に資するプラットフォーム構成への展開(NEC) マイクロ分析、マクロ分析何れにも対応できる融通性と関係者にとっての汎用性。(中央復建コンサルタンツ)

1. アンケート集約 社会インフラ維持管理における課題と情報基盤の要件

【現行の問題点・課題】

- ・点検熟練技術者不足(人)
- ・維持管理コスト増大と予算不足(コスト)
- ・点検作業効率の低さ(時間)
- ・点検・維持管理のセンサ・IT技術活用の低さ(技術・サービス)
- ・施設・点検情報等が一元管理されていない(標準化・仕組み)

【センサコード付与のメリット・課題】

- ・インフラモニタリングに使えるセンサの選定・更新時に、製品情報や使用状況などが参照できる。(仕組み)
- ・センサの設置情報が正確にわかり、長期間・広い範囲で大量なセンサの設置を管理できる。(時間、人)
- ・センサIDで、維持管理に必要なインフラ構造や点検情報と紐づけでき、様々なデータ活用を可能にできる。(技術・サービス)
- ・コード発行管理の一元化体制が必要。(仕組み)

【維持管理情報基盤(データベース)メリット】

- ・センサ設置情報を維持管理に関連する情報をセンサIDで紐づけして一元管理でき、点検修繕計画・健全度分析・経時変化など様々なデータ活用が可能になる。(サービス、仕組み)
- ・長期間にわたる維持管理情報を管理できるとともに、コストの低減・適正化につながる。(コスト、時間)

【センサ/IoT活用の課題】

- ・モニタリング技術で対環境・電源・通信・データ活用・コスト・更新などで課題多い。(コスト、技術、品質・環境)
- ・センサ活用ガイドラインが未整備(標準)
- ・センサ設置促進に対する制度支援がない。(制度)
- ・データ活用のための一元的な情報基盤がない。(仕組み)

【センサコード非付与のデメリット】

- ・長期使用するセンサの更新時に、所望の仕様のセンサを探し出すのに時間がかかる。(時間)
- ・大量の設置されたセンサを管理できず、センサの設置情報やモニタリングデータを特定できない。(仕組み)
- ・過去や他の関連するモニタリングデータとの関連付けができない。(技術)

【維持管理情報基盤(データベース)課題や必要な】

- ・センサ設置情報や維持管理に関連する情報(インフラ構造、点検情報、センサ製品情報等)とセンサIDで紐づけられている。
- ・センサ選定や点検維持管理に必要な機能(登録・変更・検索等)を有する。また、最新状態に更新維持されている。
- ・大量なデータを高速に扱えるデータベース
- ・アクセス管理やセキュリティ保護がしっかりできている。
- ・外部のデータと交換できるようデータ形式の標準化やAPIのオープン化が必要。
- ・センサIDコードを一元的に発行管理できる体制が必要
- ・データの共同利用ができるよう自治体等の施設管理者間でオープンデータ化の推進が必要。

社会基盤情報標準化委員会

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会

『社会インフラ維持管理のための土木構造物用センサのコードおよびデータベースに関する実装レベル標準仕様の検討』

センサコード仕様案（素案）

体制：

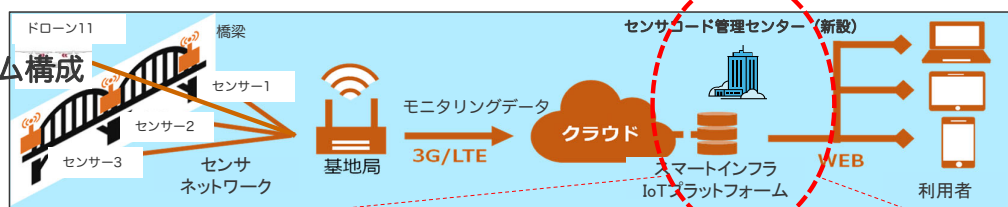
委員長／	五十嵐 善一	株式会社パスコ	技師長
委員／	福士 直子	国際航業株式会社	主任
	川上 崇	株式会社日建技術コンサルタント	担当部長
	飯塚 光正	日本電気株式会社	主席事業主幹
	家入 正隆	JIP テクノサイエンス	常務取締役センタ ー長 兼 事業部長
	萩原 修身	株式会社日立ソリューションズ	担当部長
	竹中 篤	一般財団法人関西情報センター	理事
	澤田 雅彦	一般財団法人関西情報センター	部長
アドバイザー	石川 雄章	東京大学大学院	特任教授
事務局	秋田 治	一般財団法人関西情報センター	部長

2019年11月21日

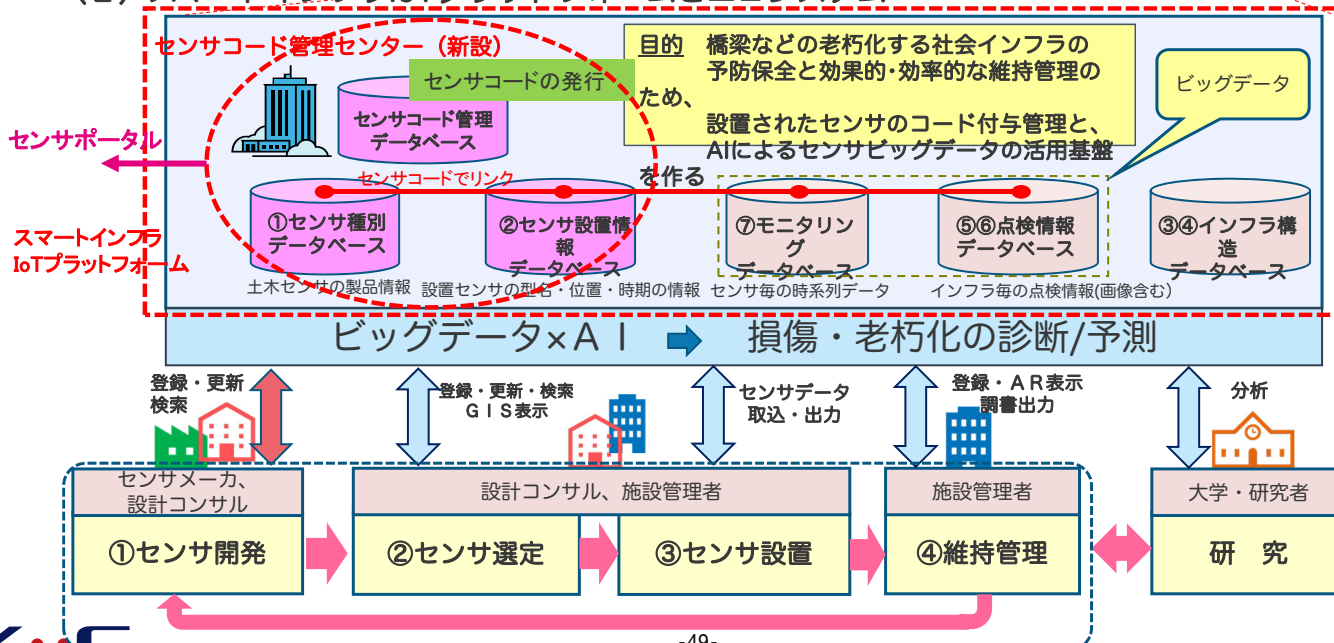
KIIS 澤田

スマートインフラIoTプラットフォームの全体イメージ

(1) 全体システム構成



(2) スマートインフラIoTプラットフォームとエコシステム



1. 活動内容－計画の概要

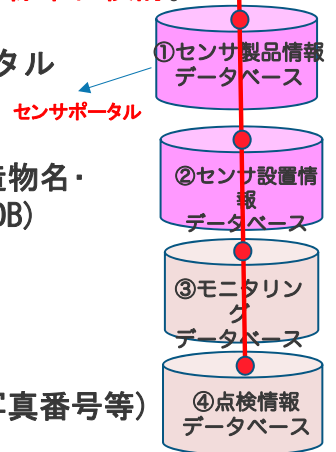
A. スマートインフラセンサ*1(以下SIS)に付与するセンサコードの仕様の標準化検討。

*1 橋梁等の社会インフラの維持管理のために設置され、無線通信やIoTでネットワーク接続されているセンサ。

- ・ SIS型名コード(型名毎のID)
- ・ SIS設置コード(設置毎のID)他

B. 土木構造物に設置したセンサ、モニタリングデータ、点検情報に関する 実装レベルのリレーショナルなインフラ維持管理データベースの標準化検討。

- ①センサ製品情報データベース
(SIS型名コード・型名・メーカー名・仕様等) →センサポータル
- ②センサ設置情報データベース
(SIS設置コード・SIS分類コード・土木構造物コード・構造物名・部位・取付日・取付方向・取付方法等の情報DB)
- ③センサモニタリング情報データベース
(SIS設置コード・時刻・モニタリングデータ等)
- ④点検情報DB (土木構造物コード・構造物名・部位・点検日・損傷・点検写真番号等)



C. センサコード管理・センサポータル・維持管理データベースの作成、評価。

評価は、維持管理情報を借用入手し、データ登録して検証評価する。
(実証実験による取得も検討する。)



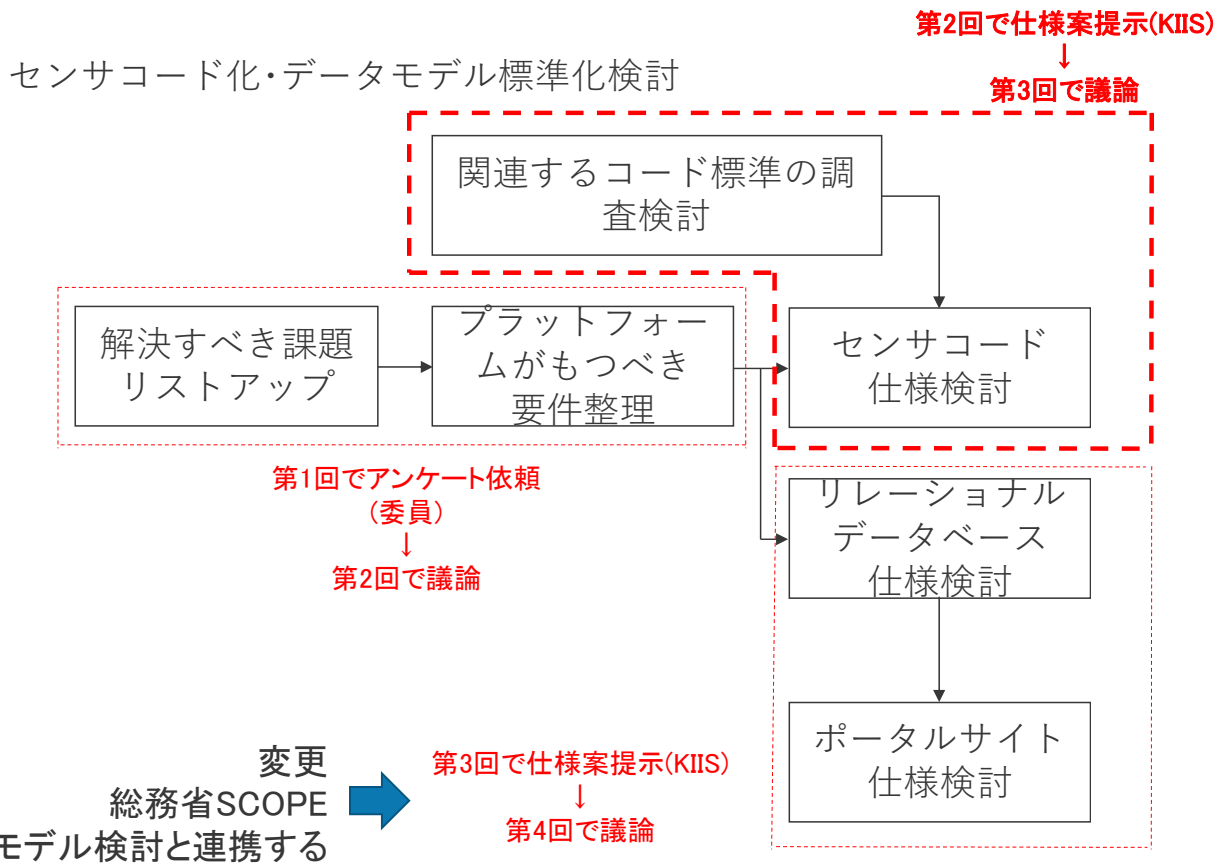
1. 活動内容－スケジュール

スケジュール案

	2019年度												2020年度												2021年度					
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6					
全体	▽申請	▽申請プレゼン	▽着手	▽中間報告(第1回)									▽中間報告(第2回)						▽成果報告	▽成果報告										
小委員会			▲9月	▲11月	▲2月					▲5月				▲8月			▲11月	▲2月				▲5月								
センサコード化・データモデル標準化検討			第1回	2	3					4				5			6	7				8								
コード仕様案			種類別・設置別コードの標準仕様案検討									種類別・設置別コードの標準仕様案見直し																		
(総務省SCOPE 連携データモデル)			----->									----->																		
データベース仕様案			データベースの標準仕様案検討									データベースの標準仕様案見直し																		
データベースプロト作成 (入出力・検索・表示アプリ試作)			仕様検討			作成			試行・評価																					
データ登録・評価																														
SISポータルサイト構築			SISサイト仕様案検討			作成			運用テスト																					
センサ製品情報データベース			データ登録・型名IDコード付与																											
サイト運用体制構築			センサコードのメリット整理 コード発行管理・サイト 運用体制課題洗い出し									体制作り(登録・更新等) センサメーカーへの説明						テスト運用課題対策 運用体制案検討												

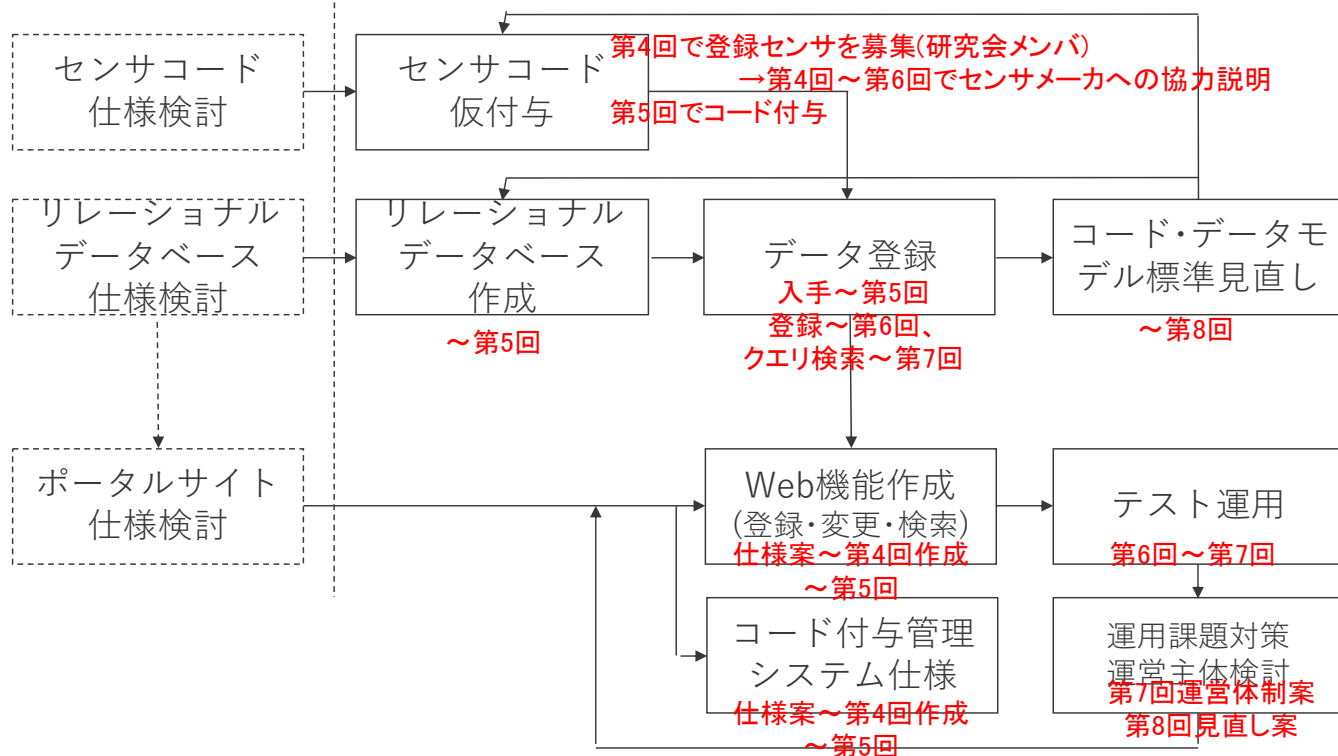


1. 活動内容 (1年目) 第1回～第3回



1. 活動内容 (2年目) 第4回～第8回

センサコード化・データモデル標準化検討



2. センサコード仕様案

センサ型名ID: 型名単位でつけるIDコード

センサコード(型名ID/SISコード)仕様 16桁(64bit)

①type 12bit	②ベンダID 28bit(7桁)	③アイテムコード 20bit(5桁)	④チェックディジット →バージョン
0 0 0	4 9 1 0 0 5 9	0 0 0 2 0 2	16←16進表示
	国番号	10万種	

①type
用途(土木用、工業用、医療用…)
または分類(加速度センサ、変位セン…)

例えば、亀裂変位計 KG-2A
0004910059000202₁₆



センサ設置ID: 設置単位でつけるIDコード

場所情報コード ucode(クラスC)	事業管理者コード: 64bit (国土地理院)	センサ設置コード: 64bit
	0 0 0 0 1 B 0 0 0 0 0 0 0 0 0 3	0 9 8 5 A 4 A 5 3 F 4 C F F C 1
		16←16進表示

2bit 分類(00)
24bit 緯度(北緯34° 40' 41.7168")
24bit 経度(東経135° 35' 51.3114")
9bit 高さ(標高7.718m)
6bit 連番(000001)



©2019 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

7

2. センサコード仕様案 (関連標準・関連コード)

①JANコード(EANコード、GTIN-13/-8)

- ・「どの事業者の、どの商品か」を表す、世界共通の商品識別番号
流通におけるPOSシステムを支えるコード
- ・日本では、一般財団法人 流通システム開発センターが管理
- ・標準タイプ(13桁…GTIN-13)と短縮タイプ(8桁…GTIN-8)がある。
- ・標準タイプでは、
 - ★a) GS1事業者コード9桁、アイテムコード3桁、チェックディジット1桁
 - b) GS1事業者コード7桁、アイテムコード5桁、チェックディジット1桁
→アイテムコードがいっぱいになったら事業者コードを追加発行する。

JANコードの体系

① 標準タイプ(13桁)

(A) 9桁 GS1事業者コード(JAN企業コード)



① GS1事業者コード(JAN企業コード)
② 商品アイテムコード
③ チェックディジット

(B) 7桁 GS1事業者コード(JAN企業コード)



① GS1事業者コード(JAN企業コード)
② 商品アイテムコード
③ チェックディジット

② 短縮タイプ(8桁)



① GS1事業者コード(JAN企業コード)
② 商品アイテムコード
③ チェックディジット



-52-

©2019 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

8

2. センサコード仕様案

センサコード 型名ID／型名単位でつけるIDコード

定義: 土木構造物の維持管理において使用するセンサの型名単位の識別符号
 名称: SISコード (Smart Infrastructur Sensor Code)

コード仕様	TEDS準拠		バージョン			案1 コードで型名等を人が認識 =>桁数不足(max16桁)
	製造者ID 20bit(5桁)	type 8bit	型名 20bit	4bit	SerialNo 12bit	
	x 0 0 0 4 3	2 5	0 7 1 1 5 B x x x			
						案2 型名等は種別DBに格納 =>アイテムコードは、製造者が定義
	製造者ID 20bit(5桁)	type 8bit	アイテムコード 36bit(9桁)			
	△ 0 0 0 4 3	2 5	x x x x x x x x x			
	①type 12bit	②ベンダID 28bit(7桁)	③アイテムコード 20bit(5桁)	④バージョン		案3
	○ 0 0 0	4 9 1 0 0 5 9	0 0 0 2 0	2		
		国番号	10万種			
	0	64		128		
	事業管理者コード: 64bit (KIIS版) 0 0 0 0 1 B 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 9		センサ種別コード (SISコード): 64bit			案4 案1~案3を、CLASS Cのucodeに埋め込む

チェックデジット: 右端を1桁目とし、偶数桁を加算し3倍、奇数桁を加算し、両者をさらに加算する。㊦
 その一桁目を10から引き算した下一桁の数字。㊦が0の場合は、0となる。



©2019 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

9

2. センサコード仕様案

センサコード 型名ID／型名単位でつけるIDコード

案3 センサコード(型名ID/SISコード)仕様 16桁(64bit)

センサ種別コード (SISコード): 64bit															
①type 12bit	②ベンダID 28bit(7桁)	③アイテムコード 20bit(5桁)	④バージョン												
0 0 0	4 9 1 0 0 5 9	0 0 0 2 0	2												
	国番号	10万種													

①type
センサ分類
(加速度センサ、変位セン...)
用途(土木用、工業用、医療用...)



例えば、東京測器 亀裂変位計 KG-2A
 SIS0004910059000202₁₆

(QRコード表示)



(RFID/ICタグ)で検討

SISサーバに
アクセス



2. センサコード仕様案

センサコード 型名ID／型名単位でつけるIDコード

定義: 土木構造物の維持管理において使用するセンサの型名単位の識別符号
 コード仕様: 案3の場合

①type	②ベンダID	③アイテムコード	④バージョン
12bit	28bit(7桁)	20bit(5桁)	
0 0 0	4 9 1 0 0 5 9	0 0 0 2 0	2
	国番号	16進表示	
		10万種	

- ①type 3桁(12bit)
- ②a国番号 2桁(8bit) 国識別符号 EAN(GTIN)で日本は45、49
- ②b事業者ID 5桁(20bit) 事業者識別符号
- ③アイテムコード 5桁(20bit) センサの型名単位の識別符号
- ④バージョン 1桁(4bit) 型式バージョン

議論:

- ・チェックデジット →バージョン
- ・事業者コードは、合併・分社した場合どうする →そのまま、新規登録時は新コード
- ・アイテムコードは足りるか →不足時は、事業者IDを追加
- ・typeの使い方は、センサの種類、適用分野をコードに入れた方がよい(次ページ)
 →1桁目: センサ用途(0土木、1医療、2工業、...)
 2、3桁目: センサの種類(6加速度センサ、7ひずみゲージ...)



2. センサコード仕様案 ①Typeの適用検討案 → 分類案: 土木学会 **

適用分野	センサ種類
1 河川分野>水位・地下水水位計	1 光・電磁波センサ>可視光センサ(画像センサ)
2 河川分野>流速計	2 光・電磁波センサ>赤外線センサ(リモセン含む)
3 河川分野>水質計	3 光・電磁波センサ>放射線センサ
4 河川分野>その他	4 光・電磁波センサ>その他(レーザドップラー速度計、SARなど)
5 砂防分野>土石流監視計	5 機械量センサ>マイクロ変位・角度センサ
6 砂防分野>地すべり計	6 機械量センサ>加速度・角加速度センサ(ジャイロなど)
38 砂防分野>傾斜計	7 機械量センサ>カトルクセンサ(ひずみゲージなど)
7 砂防分野>その他	8 機械量センサ>その他
8 海岸・海洋分野>波高・周期、津波計	9 流体センサ>圧力センサ(水位計など)
9 海岸・海洋分野>漂砂計	10 流体センサ>流速・流量センサ(流速計など)
10 海岸・海洋分野>侵食計	11 流体センサ>レベルセンサ
11 海岸・海洋分野>その他	12 流体センサ>粘度センサ
12 気象分野>雨量	13 流体センサ>密度センサ
13 気象分野>風向・風速計	14 流体センサ>濁度センサ
14 気象分野>温湿度計	15 流体センサ>その他
15 気象分野>その他	16 磁気センサ>ホール素子
16 道路分野>空洞調査計	17 磁気センサ>ホールIC
17 道路分野>わだち計測	18 磁気センサ>半導体薄膜磁気抵抗素子
18 道路分野>落下物	19 磁気センサ>GMR
19 道路分野>変状(段差など)	20 磁気センサ>MIセンサ
20 道路分野>その他	21 磁気センサ>SQUID磁気センサ
21 トンネル分野>ひび割れ調査計	22 磁気センサ>その他
22 トンネル分野>覆工内、背面空洞調査計	23 温度・湿度センサ>温度センサ
23 トンネル分野>変位調査	24 温度・湿度センサ>湿度センサ
24 トンネル分野>その他	37 温度・湿度センサ>その他
25 鋼構造分野>腐食	25 化学センサ、バイオセンサ>ガスセンサ
26 鋼構造分野>疲労損傷	26 化学センサ、バイオセンサ>イオンセンサ
27 鋼構造分野>変位	27 化学センサ、バイオセンサ>バイオセンサ
28 鋼構造分野>接合緩み	28 化学センサ、バイオセンサ>その他
29 鋼構造分野>その他	29 音波・超音波センサ>空中用音波・超音波センサ
30 コンクリート構造物>ひび割れ	30 音波・超音波センサ>水中用音波・超音波センサ
31 コンクリート構造物>変状	31 音波・超音波センサ>固体用センサ
32 コンクリート構造物>鉄筋かぶり厚	32 音波・超音波センサ>特殊環境用センサ
33 コンクリート構造物>剥離	33 音波・超音波センサ>その他
34 コンクリート構造物>鉄筋腐食	34 光ファイバセンサ>光ファイバセンサ
35 コンクリート構造物>座屈	35 光ファイバセンサ>光ファイバジャイロ
36 コンクリート構造物>基礎洗掘	36 光ファイバセンサ>電気系統用光ファイバセンサ
37 コンクリート構造物>その他	

**



2. センサコード仕様案 ①Typeの適用検討案→ 分類案:TEDS (関連標準・関連コード)

TEDS センサ別テンプレート

出展: <http://standards.ieee.org/develop/regauth/tut/index.html>
An Overview of IEEE 1451.4 TEDS より抜粋

Table 2. IEEE standard templates

Type	Template ID	Name of Template	
Transducer Type Templates	25	Accelerometer & Force	加速度 電圧 電流 抵抗 圧力等 歪 温度 湿度 変位・回転角
	26	Charge Amplifier (w/ attached accelerometer)	
	43	Charge Amplifier (w/ attached force transducer)	
	27	Microphone with built-in preamplifier	
	28	Microphone Preamplifiers (w/ attached microphone)	
	29	Microphones (capacitive)	
	30	High-Level Voltage Output Sensors	
	31	Current Loop Output Sensors	
	32	Resistance Sensors	
	33	Bridge Sensors	
	34	AC Linear/Rotary Variable Differential Transformer (LVDT/RVDT) Sensors	
	35	Strain Gage	
	36	Thermocouple	
Calibration Templates	37	Resistance Temperature Detectors (RTDs)	
	38	Thermistor	
	39	Potentiometric Voltage Divider	
	40	Calibration Table	
	41	Calibration Curve (Polynomial)	
	42	Frequency Response Table	



©2019 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved. スマートインフラ研究会平成27年度第1回研究会

2. センサコード仕様案 ①Typeの適用検討案→ 分類案:TEDS (関連標準・関連コード)

IEEE Standard	ID	Type	description	case	supported by 400B76
P1451.4	0	Transducer Type templates	Accelerometer		Y
P1451.4	1	Transducer Type templates	Accelerometer, transfer function		Y
P1451.4	2	Transducer Type templates	Accelerometer, 2 gains		Y
P1451.4	3	Transducer Type templates	Accelerometer, 2 gains, transfer function		Y
P1451.4	4	Transducer Type templates	Charge amplifier		Y
P1451.4	5	Transducer Type templates	Charge amplifier, accelerometer		Y
P1451.4	6	Transducer Type templates	Charge amplifier, 2 gains		Y
P1451.4	7	Transducer Type templates	Charge amplifier, 2 gains, accelerometer		N
P1451.4	9	Transducer Type templates	Charge amplifier, transfer function, accelerometer		N
P1451.4	11	Transducer Type templates	Charge amplifier, 2 gains, transfer function, accelerometer		N
P1451.4	12	Transducer Type templates	Microphone, integrated preamplifier		Y
P1451.4	13	Transducer Type templates	Microphone, integrated preamplifier, transfer function		N
P1451.4	14	Transducer Type templates	Microphone, integrated preamplifier, 2 gains		Y
P1451.4	15	Transducer Type templates	Microphone, integrated preamplifier, 2 gains, transfer function		Y
P1451.4	16	Transducer Type templates	Microphone preamplifier		Y
P1451.4	17	Transducer Type templates	Microphone preamplifier, microphone		Y
P1451.4	18	Transducer Type templates	Microphone preamplifier, 2 gains		Y
P1451.4	19	Transducer Type templates	Microphone preamplifier, 2 gains, microphone		N
P1451.4	20	Transducer Type templates	Microphone preamplifier, transfer function		Y
P1451.4	21	Transducer Type templates	Microphone preamplifier, transfer function, microphone		N
P1451.4	22	Transducer Type templates	Microphone preamplifier, 2 gains, transfer function		Y
P1451.4	23	Transducer Type templates	Microphone preamplifier, 2 gains, transfer function, microphone		N
P1451.4	24	Transducer Type templates	Accelerometer, transfer function 0.91		Y
P1451.4	0	Manufacturer Template	PCB Pressure Sensor		Y
P1451.4	1	Manufacturer Template	PCB Impulse Hammer		Y
P1451.4	0	Manufacturer Template	TMS Force Sensor		Y
	117	Manufacturer Template	LMS Free Format		Y
	118	Manufacturer Template	LMS Geometry Format	Automotive Resolution (0.001m)	Y
	118	Manufacturer Template	LMS Geometry Format	Aerospace Resolution (0.01m)	Y
		Transducer Type templates	Accelerometer	Accelerometer	Y
1451.4	25	Transducer Type templates	Accelerometer and Force Transducer	Accelerometer, Transfer Function	Y
		Transducer Type templates	Force Transducer	Force Transducer	Y
		Transducer Type templates	Force Transducer, Transfer Function	Force Transducer, Transfer Function	Y
1451.4	26	Transducer Type templates	Charge Amplifier (with Attached Accelerometer)	Charge Amplifier with Attached Accelerometer	Y
		Transducer Type templates	No Attached Transducer	No Attached Transducer	Y
1451.4	27	Transducer Type templates	Microphones with Built-In Preamplifier	No Test Gain, No Transfer Function	Y
		Transducer Type templates	No Test Gain, Transfer Function	No Test Gain, Transfer Function	Y
1451.4	28	Transducer Type templates	Microphone Preamplifier & Microphone	Preamplifier only, No Attached Microphone	Y
		Transducer Type templates	Preamp with attached Mic, System TEDS, Mic	Preamp with attached Mic, System TEDS, Mic	Y
1451.4	29	Transducer Type templates	Capacitive Microphone		N
1451.4	30	Transducer Type templates	High Level Voltage Output Sensor		N
1451.4	31	Transducer Type templates	Current Loop Output Sensor		N
1451.4	32	Transducer Type templates	Resistance Sensor		N
1451.4	33	Transducer Type templates	Bridge Sensor		Y
1451.4	34	Transducer Type templates	AC Linear/Rotary Variable Differential Transformer (LVDT/RVDT)		N
1451.4	35	Transducer Type templates	Strain Gage		N
1451.4	36	Transducer Type templates	Thermocouple		N
1451.4	37	Transducer Type templates	Resistive Temperature Detector		N
1451.4	38	Transducer Type templates	Thermistor		N
1451.4	39	Transducer Type templates	Potentiometric Voltage Divider		N
1451.4	40	Calibration templates	Calibration Table		N
1451.4	41	Calibration templates	Calibration Curve (polynomial)		N
1451.4	42	Calibration templates	Frequency Response Table		N
1451.4	43	Transducer Type templates	Charge Amplifier (optionally with Attached Force Transducer)		N

Notes: IEEE P1451.4 is also commonly referred as TEDS v.0.9
IEEE 1451.4 is also commonly referred as TEDS v.1.0
400B76 version 4.0.2 (and older) only supports DS2430A 1-Wire® EEPROM devices.
400B76 version 4.1.1 supports DS2430A, DS2431, and DS2433, 1-Wire® EEPROM devices.

©2019 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.



2. センサコード仕様案 (関連標準・関連コード)

① ucode(ユビキタスコード) **

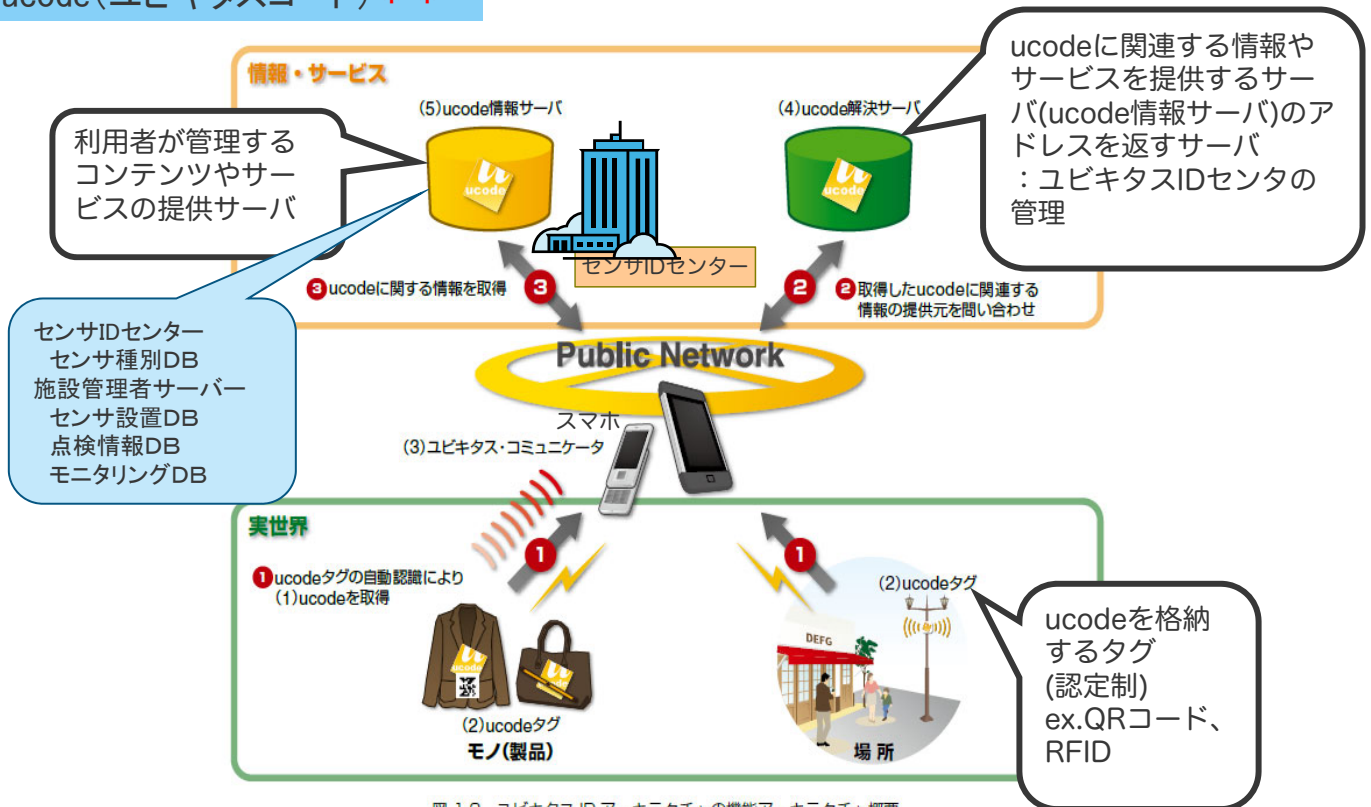


図 1.2 ユビキタス ID アーキテクチャの機能アーキテクチャ概要

出展: Ubiquitous ID Technologies 2011 by 坂村 健 (T-Engine フォーラム) を基に作成

(一財)関西情報センター Copyright (C) 2018 Kansai Institute of Information Systems. All Rights Reserved.



2. センサコード仕様案 (関連標準・関連コード)

① ucode(ユビキタスコード) **

$$\text{ucode} = \text{version} + \text{TLD Code (TLDC)} + \text{Class Code (cc)} + \text{SLD Code (SLDC)} + \text{Identification Code (ic)}$$

図 1: ucode(128bit 基本長)の構造 → 1日に1兆個使って1兆年

表 1: ucode のフィールド名とその長さ

フィールド名	
バージョン (Version)	
トップレベルドメインコード (Top Level Domain Code: TLDC)	
クラスコード (Class Code: cc)	
セカンドレベルドメインコード (Second Level Domain Code: SLDC)	
識別コード (Identification Code: ic)	

cc (4bit)	SLDC + ic (104bit)
-----------	--------------------

	1000	予約	
Class A	1001	SLDC (8bits)	ic(96bits)
Class B	1010	SLDC(24bits)	ic(80bits)
Class C	1011	SLDC(40bits)	ic(64bits)
Class D	1100	SLDC(56bits)	ic(48bits)
Class E	1101	SLDC(72bits)	ic(32bits)
Class F	1110	SLDC(88bits)	ic(16bits)
	1111	予約	

図 2: 定義済 cc の値と SLDC と ic のビット境界 (1)

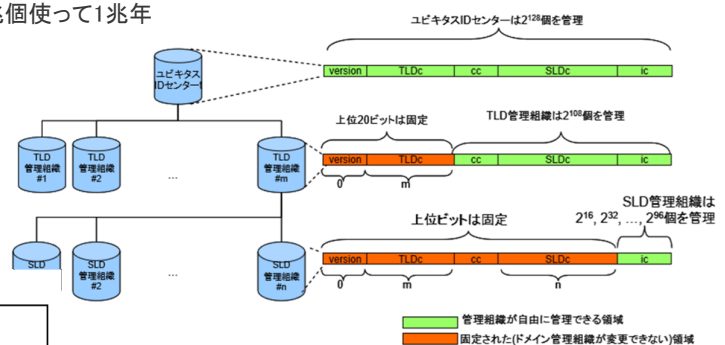


図 2: ucode 空間分割の仕組み

TLD: 東京/日本、台北/台湾、オウル/フィンランド
 SLD: ユーシーテクノロジー株式会社
 株式会社パスコ
 (一社)住宅履歴情報蓄積・活用推進協議会
 株式会社日立製作所

→ 281兆個

出展: トロンフォーラムHP ucode: ユビキタスコード



2. センサコード仕様案 (関連標準・関連コード)

②場所情報コード(国土地理院)

個体／設置コード案

まずは、
設置型前提で考
える

コード体系(右図)

案a 場所情報コード(国土地理院)→右図
u-code(128bit)準拠 (次頁フォーマット詳細)

申請・付与シーケンス(事業者単位付与と登録)
設置管理者申請→国土地理院
↓ ↓
詳細情報公開 基本情報公開

案b 設置コードとは別に個体コードを定義する。
移動タイプ(カメラ・ドローン等)への対応

表示 センサの現物の横にRFタグ

場所情報コードの空間
緯度 0.1秒=3.09m
経度 0.1秒=2.54m(北緯34.7度)

空間が広め
詳細位置は図面やCADで指示
複数存在は連番(1~63)でカバーする。

Ex. 橋梁ID(国交省)は
緯度 0.01秒=0.309m
経度 0.01秒=0.254m(北緯34.7度)



↑ 出典: 国土地理院HP



2. センサコード仕様案 (関連標準・関連コード)

②場所情報コード(国土地理院)

場所情報コードのフォーマット、及び、u-codeのフォーマット

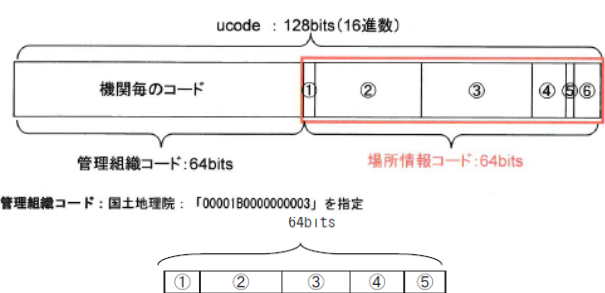


表 場所情報コードのデータ形式

①	分類	bit数	表記方法 (2進数表記を表す)
②	北緯及び南緯	1	「0 ₂ 」北緯、「1 ₂ 」南緯
	緯度	22	緯度を秒単位で表し、0.1秒未満を切り捨て10を掛けて整数化し2進数で表現する。
③	東経及び西経	1	「0 ₂ 」東経、「1 ₂ 」西経
	経度	23	経度を秒単位で表し、0.1秒未満を切り捨て10を掛けて整数化し2進数で表現する。
④	高さ(階層)	8	建物の階数(地下は負の数)に50を加え階層に変換し、8bitsの2進数で表す。最後の1bitで中間階を表す。屋外等の特殊空間については、別途定義して使用する。
	→標高(屋外) 中間階	1	
⑤	連番	6	②~④で指定された空間の中のモノを識別するID。「000001 ₂ 」から「111111 ₂ 」までの63個を指定できる。 なお、「000000 ₂ 」は、空間そのものを表すコードと定義する。

(1)「水平位置」の主な測定方法と精度の目安

精度の分類	水平位置(経緯度)の精度の目安	主な測定方法
高精度	~ 0.01 秒 (約 0.3m)	公共測量(基準点測量) 作業規程の準則に基づく測量方法など。
中精度	~ 0.1 秒 (約 3m)	縮尺 1/2500 相当(都市計画区域)の地形図や「地理院地図」等の地理空間情報を用いた位置情報の測定方法のほか、これらと同等の精度を有する測定方法による。
低精度	~ 1.0 秒 (約 30m)	ハンディGPS受信機(標準偏差値約±10m)による測定方法や縮尺 1/25000 相当(都市計画区域外)の地形図や「地理院地図」等の地理空間情報を用いた位置情報の測定方法のほか、これらと同等の精度を有する測定方法による。
精度不明	精度がわからない。	上記の低精度より精度が低い、或いは精度が不明な場合。

(2)「標高」の主な測定方法と精度の目安

精度の分類	標高の精度の目安	主な測定方法
高精度	~ 0.5 m	公共測量(基準点測量) 作業規程の準則に基づく測量方法や水準点(或いは標高が既知の三角点)からの水準測量などによる。
低精度	~ 5 m	縮尺 1/25000 相当(都市計画区域外)の地形図や基盤地図情報(デジタル標高モデル)から読取る方法による。
精度不明	精度がわからない。	上記の低精度より精度が低い、或いは精度が不明な場合。

例: 緯度 35° 52' 30.3826" 経度 139° 48' 3.4035" 階数: 屋外(999)の1回目の発行の場合
緯度 1291503(0.1秒) → 「00100111011010011101111」
経度 5032834(0.1秒) → 「010011001100101110000010」
階数 999 → 「111111111」
2進数の表現 「00010011101101001110111101001100110010111000001011111111000001」
16進数に変換 「09DA77A665C17FC0」 → 場所情報コード

↑ 出典: 国土地理院HP



2. センサコード仕様案

②場所情報コード(国土地理院)

案 国土地理院場所情報コード32桁(128bit)・・・ucode

設置IDのタグとアクセスイメージ



センサ設置ID(場所情報コード)
00001B00000000030985A4A53F4CFFC1/16

位置情報(緯度・経度・標高)を計測、
GPS使えない、基準点からトータルステーションで計測
国土地理院へ申請し、場所情報コードを取得した

*絶対位置計測が大変
→基準点から相対位置算出する案がベター。



sensor setting table

設置ID	00001B00000000030985A4A53F4CFFC1
センサID	SIS0004910059000202
機体ID	3466871356131
部材ID	Sup1-1_Mg0101
センサ設置日	2018/5/22
設置方法	接着
設置方向	横断に水平、横断方向
記録開始日	2018/6/1
記録終了日	2018/10/30
取得等実	http://
モニタリングデータ	http://

解決先表示

ucode

国土地理院
場所情報コード閲覧システム

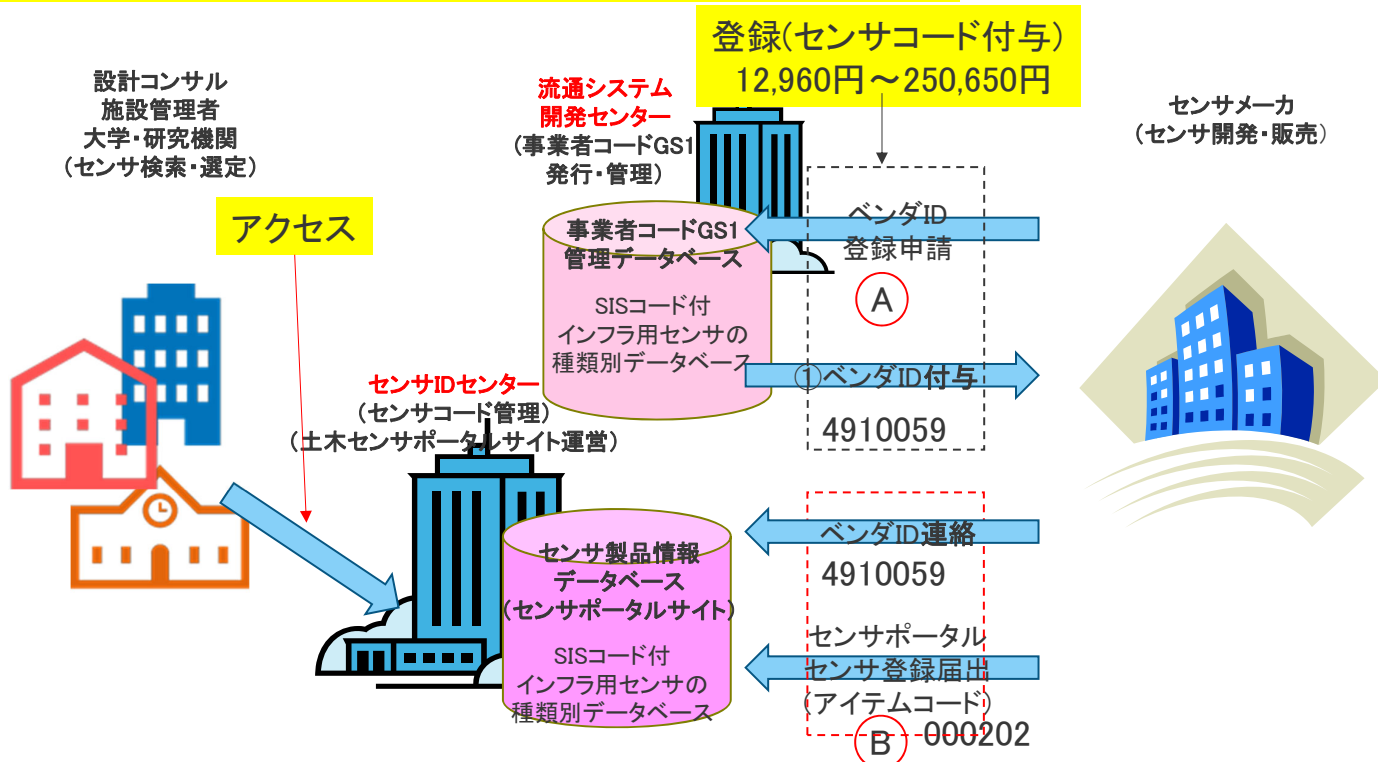
Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

19

3. コード発行管理(センサポータル)運用案

案1(JANコード管理の
流通システム開発センターとの
連携案)

センサポータルの登録(センサコード付与)とアクセス



(SISコード表示)

SIS0004910059000202/16

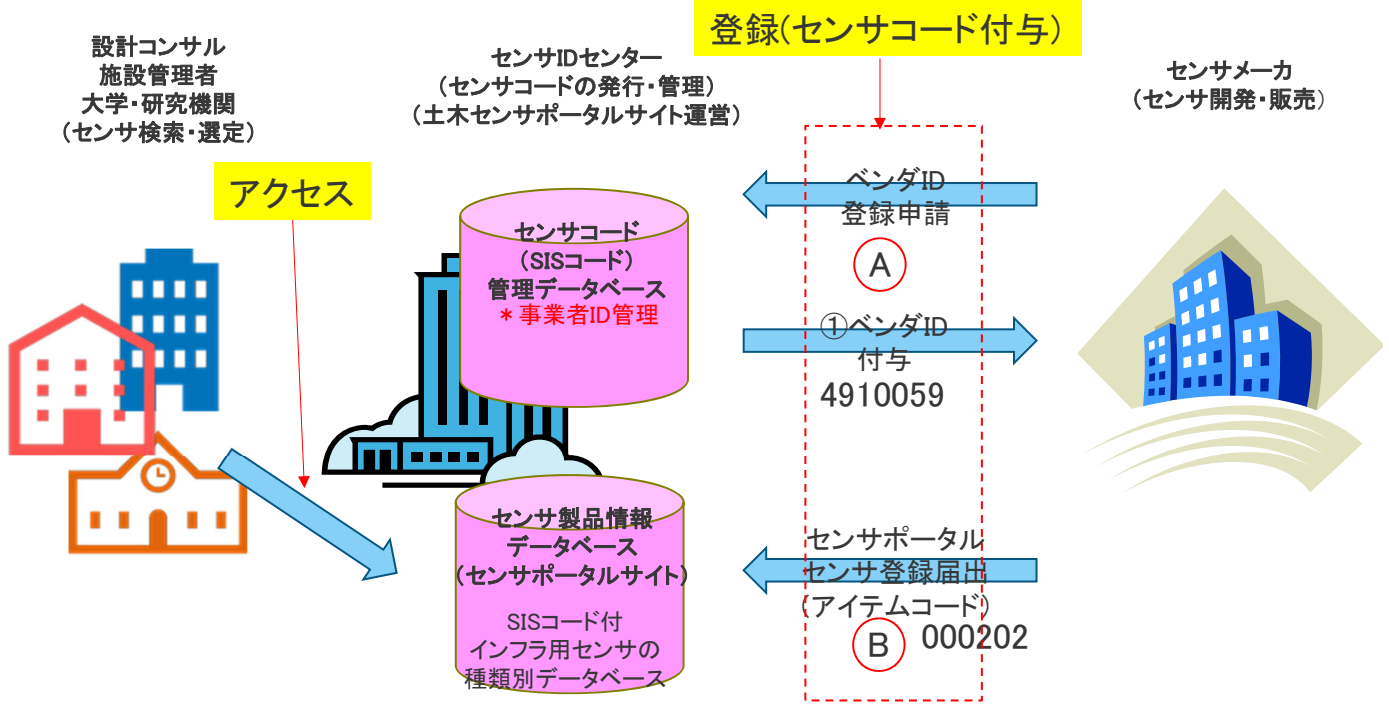
-58-



©2019 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

20

センサポータルの登録(センサコード付与)とアクセス



(SISコード表示)

SIS0004910059000202/16



©2019 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

21

3. コード発行管理(センサポータル)運用案 - コード暫定付与

センサコード(SISコード)の割付 ①事業者ID

企業・団体名	SISベンダID
関西情報センター	0 00001
大阪大学	0 00002
地球観測 (株)	2 00003
レーザー技術総研	0 00004
中央復建コンサルタンツ(株)	0 00005
(株)日建技術コンサルタント	0 00006
(株)奥村組	0 00007
国際航業 (株)	0 00008
クモノスコポーレーション(株)	4 00009
ローム (株)	0 00010
(株)日立製作所	0 00011
(株)パスコ	2 00012
4Dセンサー (株)	1 00013
東京エレクトロデバイス (株)	0 00014
日本電気 (株)	2 00015
セイコーエプソン (株)	8 00016
アルプス電気 (株)	0 00017
西日本電信電話 (株)	0 00018
阪神高速道路 (株)	0 00019
西日本高速道路エンジニアリング関西 (株)	0 00020
住友電気工業 (株)	0 00021
オムロンシリアルソリューションズ(株)	0 00022
(株)テクサー	3 00023
	22

コード	事業者ID	名称	事業者ID
1 00001	51	太平洋セメント(株)	4 10051
2 00002	52	(株)拓和	11 10052
3 00003	53	多摩川精機(株)	4 10053
4 00004	54	(株)地層科学研究所	1 10054
5 00005	55	(株)テスコム	1 10055
6 00006	56	(株)電制	1 10056
7 00007	57	東洋計器(株)	6 10057
8 00008	58	東京計装(株)	1 10058
9 00009	59	(株)東京測器研究所	56 10059
10 00010	60	(株)東京測振	5 10060
11 00011	61	(株)東芝	1 10061
12 00012	62	(株)東設土木コンサルタント	1 10062
13 00013	63	(株)東研テクノカ	19 10063
14 00014	64	(株)東横エルメス	1 10064
15 00015	65	飛鳥建設(株)	1 10065
16 00016	66	(株)トランスコア	1 10066
17 00017	67	長野計器(株)	2 10067
18 00018	68	(株)ニコントリプル	1 10068
19 00019	69	西日本高速道路エンジニアリング九州(株)	1 10069
20 00020	70	日進工業(株)	1 10070
21 00021	71	日本アピオニクス(株)	9 10071
22 00022	72	日本工営(株)	1 10072
23 00023	73	日本ビルティ(株)	2 10073
24 00024	74	日本航空電子工業(株)	3 10074
25 00025	75	日本無線(株)	1 10075
26 00026	76	ネオアーク(株)	1 10076
27 00027	77	(株)ネクスコ・エンジニアリング北海道	1 10077
28 00028	78	(株)ネクスコ東日本エンジニアリング	4 10078
29 00029	79	(株)日立ハイテクノロジーズ	3 10079
30 00030	80	三菱電機エンジニアリング(株)	1 10080
31 00031	81	(株)マツダエンジニアリング	1 10081
32 00032	82	(株)富士セラミック	2 10082
33 00033	83	(株)富士テクニカルリサーチ	2 10083
34 00034	84	富士電機(株)	2 10084
35 00035	85	フリアーシステムズ	7 10085
36 00036	86	古河電気工業(株)	1 10086
37 00037	87	(株)コムメ研究所	2 10087
38 00038	88	(株)三浦試験センター	1 10088
39 00039	89	三井造船(株)	1 10089
40 00040	90	(株)ミツヨ	5 10090
41 00041	91	(株)緑測器	6 10091
42 00042	92	メック(株)	1 10092
43 00043	93	明治コンサルタント(株)	1 10093
44 00044	94	メチオ電子	1 10094
45 00045	95	横河電機(株)	6 10095
46 00046	96	リオン(株)	6 10096
47 00047	97	(株)レーザー計測	1 10097
48 00048	98	メック	1 10098
49 00049	99	(株)達辺製作所	1 10099
50 00050			295

研究会
メンバ
事業ID7桁割付案
(国ID2桁+ベンダID5桁)

研究会
メンバ
非メンバ
(295種)



2. センサコード仕様案 標準化案

センサ型名ID: 型名単位でつけるIDコード

=>p.9案3

①typeは1桁目用途、2,3桁目は土木学会分類コード管理センター(仮)で一元管理(p.21案2)

センサコード(型名ID/SISコード)仕様 16桁(64bit)

①type 12bit	②ベンダID 28bit(7桁)	③アイテムコード 20bit(5桁)	④チェックディジット →バージョン
0 0 0	4 9 1 0 0 5 9	0 0 0 2 0	2
	国番号	10万種	←16進表示

①type
用途(土木用、工業用、医療用...)
または分類(加速度センサ、変位セン...)

例えば、亀裂変位計 KG-2A
0004910059000202₁₆



センサ設置ID: 設置単位でつけるIDコード

=>ucode(p.16)

施設管理者でユビキタスセンターに登録後、コード管理センター(仮)に届出

場所情報コード ucode(クラスC)	事業管理者コード: 64bit	センサ設置コード: 64bit
0 0 0 0 1 B 0 0 0 0 0 0 0 0 0 3	(国土地理院)	0 0 9 8 5 A 4 A 5 3 F 4 C F F C 1
		←16進表示



4. データベース仕様案(→第3回) 実装レベルのリレーショナルデータベース

★センサID等によるテーブルの紐付け

① Sensor portal table(センサの製品情報)

センサID	製品名称	型名/型番	メーカー名	適用分野	センサ種類	販売開始日	仕様	NE TIS	類似センサID
Sensor 001	RFID measurement system	SSN-1070	Taiheiyō cement	Concrete crack	Mechanical sensor	2015-06-15		T	Sensor 002
Sensor 002	MEYE Checker	--	Shikoku research institute	Concrete	Light sensor	2015-09-05		T	Sensor 001

② Sensor setting table (センサの設置情報)

設置ID	センサID	橋梁ID	部材ID	設置日	撤去日	設置方法	設置方向	更新前設置ID	センサデータ
0001	Sensor 002	34.94568, 135.76346	Mg0101	2015-04-06	2018-04-06	adhesive	--	--	URL1
0002	Sensor 001	34.94568, 135.76346	Mg0101	2016-06-06	2020-06-06	Screw fixation	--	0001	URL2

③ Bridge table (橋梁の諸元)

橋梁ID	管理者橋梁ID	位置	橋梁タイプ	スパン
34.94568, 135.76346	0061	--	suspension bridge	--
44.94568, 135.13133	0821	--	arch bridge	--

④ Bridge member table (部材)

部材ID	部材名
Mg0101	Main Girder
Mg0102	Main Girder

⑤ Inspection table (点検情報)

点検ID	橋梁ID	点検日	点検報告書ID
Ins001	34.94568, 135.76346	2016-09-12	URL1
Ins002	44.94568, 135.13133	2016-09-13	URL2

⑥ Deterioration table (損傷)

損傷ID	点検ID	部材ID	損傷種類	損傷程度	損傷写真ID
Det001	Ins001	Mg0101	Nashi	--	URL1
Det002	Ins002	Mg0102	Crack	C	URL2

4. データベース仕様案(→第3回) 実装レベルのリレーショナルデータベース

[インフラデータベース]

- bridges table ... 橋梁の諸元に関するテーブル
- bridge_members table ... 橋梁の部材を特定するためのテーブル
- superstructures table ... 橋梁の上部工に関するテーブル
- substructures table ... 橋梁の下部工に関するテーブル
- inspections table ... 点検履歴のテーブル
- deteriorations table ... 点検の結果得られた損傷情報に関するテーブル
- repair stable ... 補修履歴のテーブル

[センサデータベース]

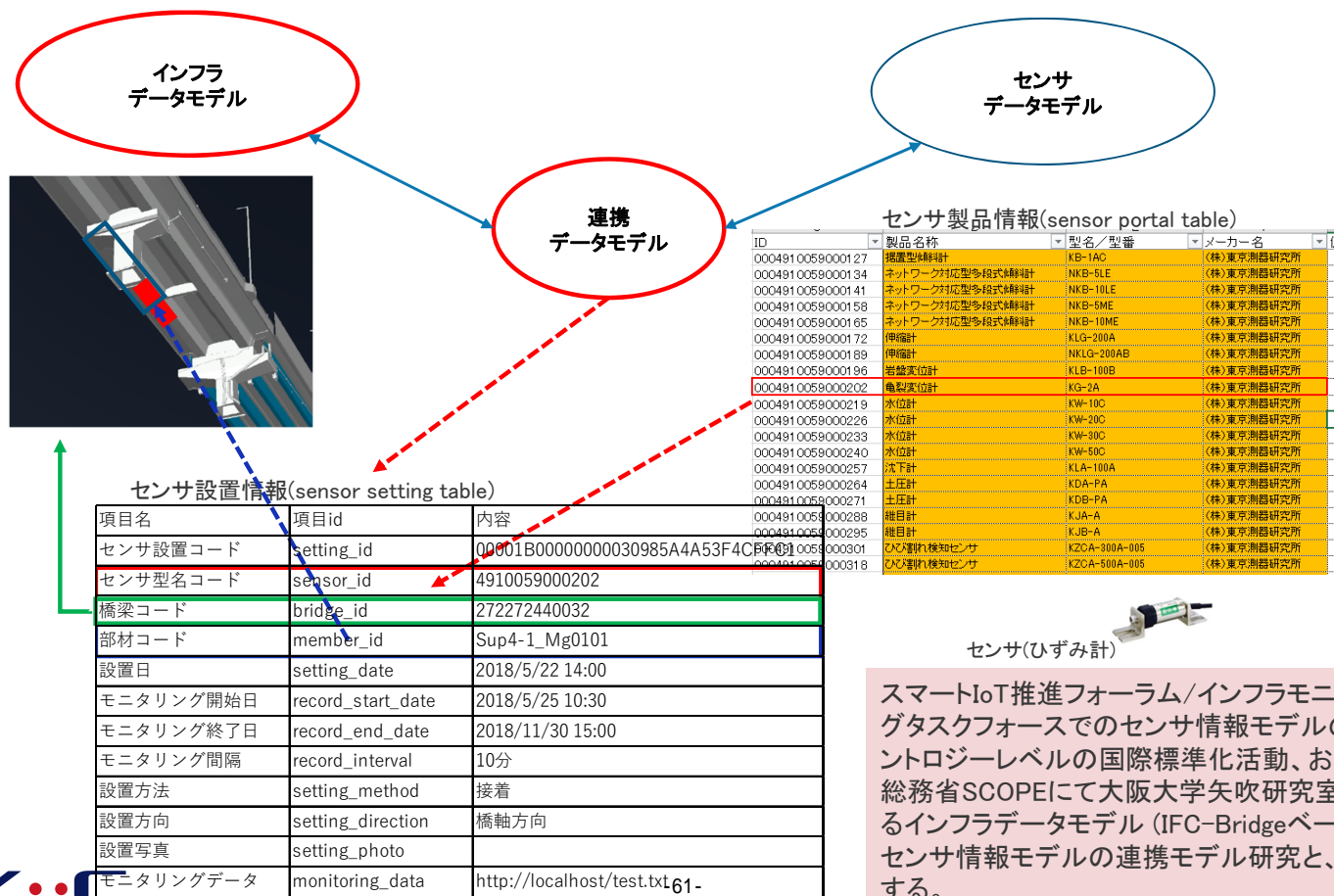
- sensor_makers table ... センサメーカー
- sensors table ... センサの性能など製品情報に関するテーブル

[連携データベース]

- sensor_settings table ... センサの設置位置等に関するテーブル,

プロダクトデータベースとセンサデータベースを連携する役割をもつ

4. データベース仕様案(→第3回) 実装レベルのリレーショナルデータベース



参考資料

1. 標準化の検討対象

- ・センサで固定設置(ドローンや車載などの移動型は、当面非対象とする→将来拡張検討)
- ・インフラは橋梁、斜面とする。
(トンネルや、河川・港湾施設は非対象とする→将来拡張検討)
- ・センサID(コード) 型名単位、設置単位の2種
コード体系
typeの、用途または分類の定義 →土木学会に準拠予定
- ・データモデル センサID等によるリレーショナルなデータベースを検討する。

2. 分担

1-6 達成目標

① スマートインフラセンサ*1(以下SIS)に付与するセンサコードの仕様の標準化案・・・KIIS

・SIS型名コード(型名毎のID) ・SIS設置コード(設置毎のID)他

*1 Smart Infrastructure Sensor code、

橋梁等の社会インフラの維持管理のために設置され、無線通信やIoTでネットワーク接続されているセンサ

② 土木構造物に設置したセンサ、モニタリングデータ、および点検情報に関する以下の実装レベルのインフラ維持管理データベースの標準化案・・・大阪大学/矢吹研究室、KIIS

・センサ製品情報DB(SIS型名コード・型名・メーカー名・仕様等) →センサポータル

・センサ設置情報DB(SIS設置コード・SIS分類コード・土木構造物コード・構造物名・部位・取付日・取付方向・取付方法等のセンサとインフラデータモデルの連携DB)

・センサモニタリング情報DB(SIS設置コード・時刻・モニタリングデータ等)

・点検情報DB(土木構造物コード・構造物名・部位・点検日・損傷・点検写真番号等)

③ センサコード管理・センサポータル・維持管理データベースの作成、評価、および運営主体案検討・・・KIIS



★検討結果を小委員会へ報告し、委員にて議論・検討する。

委員の方も、検討作業にご協力をお願いします。

©2019 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

29

3. 活動内容（1年目） 第1回～第3回

センサコード化・データモデル標準化検討

・センサ活用時に解決すべき課題を挙げ、それを解決できる要件をもつプラットフォームとして、センサコード等のIDコードで紐づけされたリレーショナルなデータモデルを検討する。

⇒ **解決すべき課題とセンサ活用維持管理プラットフォームの要件(定性メリット)のリストアップと定量メリット(コスト・LT等)の検討**

・・・第1回委員への課題お願い、第2回で議論

⇒ **センサコード付与時のメリット・非付与時のデメリットの検討**

・・・第1回委員への課題お願い、第2回で議論

・関係するJANコードやucode他を調査検討し、センサコード(型名ID、設置ID)のコード仕様を検討する。

・データベースにおける、データの登録・更新・表示等の機能を検討する。

・SISポータルサイト(センサコード付与管理を行い、センサ製品情報・設置情報を登録者に公開するポータルサイト)の仕様を検討する。

⇒ **KIISで仕様案(第3回提示)についての検討**

・・・第3回の課題、第4回で議論

3. 活動内容（2年目） 第4回～第8回

- ・データベースのプロトタイプを作成する。
=> 矢吹研orKIISで作成・検証 ～第5回
- ・センサコードの付与を行い、また、維持管理のデータを借用入手してデータベースにデータ登録し、当初想定
の課題についてデータベースをクエリ検索して、検証評価する。
=> データ入手(～第5回メド)、モニタリングデータは、春宮跨道橋・茨木大岩斜面を検討
(小泉先生に相談中)、
=> データ登録(～第6回)、クエリ検索評価(～第7回)
- ・その結果により、必要であればコードおよびデータベースの仕様案の見直しを行う。
- ・センサメーカーにおけるセンサコード付与時のメリット、非付与時のデメリットを整理し、コード発行管理・サイト
運用体制の課題を挙げる。
=> 第1回で委員への課題お願い、第2回で議論、第3回で付与管理・体制案提示し議論
- ・センサ製品情報データベースにデータ登録し、型名IDコードを付与する。
=> 研究会メンバから登録センサを募集(～第4回)
=> センサコード付与とセンサ追加登録(～第5回)
=> センサポータルWeb仕様案(第4回)、プロト作成(～第5回)
- ・センサメーカーの協力を得て、テスト運用を行う。
=> SIS研究会でセンサメンバへの協力を要請(SIS研第2回～毎回)
=> センサメーカーへの協力説明(第4回～第6回の間で順次)
=> センサポータルへの順次追加登録
=> テスト運用(第6回開始)
- ・センサコード(ID)の発行管理の運営体制案を示す。
=> 運営体制案を第7回提示し議論、第8回見直し案

次回（2020年2月）開催 小委員会の日程について

事務局

- ・開催頻度： 3か月毎
- ・時間： 15:00～17:00
 ※アドバイザー・石川先生：金曜日の午後遅くが都合が良い
- ・場所： 関西情報センター 第1会議室（松下IMPビル5階）

- ・候補日： 2月12日（水） 2月14日（金）
 2月21日（金）
 2月26日（水） 2月28日（金）

※委員会の最後に、次回の日程を決めたいと思います。

第 3 回 小委員会

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会
2019年度第3回小委員会 議事次第

日時：2020年2月14日(金) 15:00~17:00

場所：松下IMPビル5階 関西情報センター 第一会議室

議事：

開会

1. 小委員長挨拶
2. 委員、オブザーバ紹介
3. ユースケースとセンサコード案（見直案）
 - ①前回の小委員会の内容
小委員長（株）パスコ 事業統括本部 新空間情報部 技師長
五十嵐 善一 様
 - ②見直し案
委員（一財）関西情報センター 事業推進グループ 部長
澤田 雅彦 様
4. IFC データモデルと整合したデータベース仕様案（素案）
委員（一財）関西情報センター 事業推進グループ 部長
澤田 雅彦 様
5. 「インフラ管理情報コンソーシアム」の紹介
オブザーバ 東日本高速道路株式会社 管理事業本部 SMH 推進チーム
サブリーダー
板倉 義尚 様
6. 全体意見交換
小委員長（株）パスコ 事業統括本部 新空間情報部 技師長
五十嵐 善一 様
7. 事務局連絡：次回委員会開催予定
事務局（一財）関西情報センター 事業推進グループ 秋田

閉会

以上

配布資料：

- ・ 議事次第
- ・ 小委員会名簿
- ・ 出席者名簿
- ・ 資料1： 第2回小委員会議事録
- ・ 資料2a： ユースケースとセンサコード案（見直案）
- ・ 資料2b： IFC データモデルと整合したデータベース仕様案（素案）
- ・ 資料3： 「インフラ管理情報コンソーシアム」の紹介
- ・ 資料4： 事務局 次回委員会開催予定

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会 2019年度第2回小委員会 議事録案

1. 日時：2019年11月21日（木）14：00～16：00

2. 場所：松下IMPビル5階 関西情報センター 第一会議室

3. 出席者：（敬称略・順不同）

代：代理出席

小委員長	株式会社パスコ 事業統括本部 新空間情報部 技師長	五十嵐 善一
委員	国際航業株式会社 インフラマネジメント事業部 企画部 企画グループ 主任	福士 直子
	株式会社日建技術コンサルタント 空間情報技術部 担当部長	川上 崇
	日本電気株式会社 クロスインダストリーユニット 主席事業主幹 JIPテクノサイエンス株式会社	飯塚 光正
	インフラソリューション事業部 大阪技術営業部 技術課長	代 坂下 江 (家入 正隆)
	株式会社日立ソリューションズ クロスインダストリーソリューション事業部 ビジネスコラボレーション本部 空間情報ソリューション企画部 担当部長	萩原 修身
	一般財団法人関西情報センター 理事	竹中 篤
	一般財団法人関西情報センター 事業推進グループ 部長	澤田 雅彦
オブザーバ	一般財団法人日本建設情報総合センター 建設情報研究所 総括 首席研究員	下山 泰志
	株式会社建設技術研究所 大阪本社 情報部 部長	中田 隆史
	株式会社シスクインフォテック セクションマネージャー	小林 啓爾
	大阪大学大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻	小山 誠稀
事務局	一般財団法人関西情報センター 事業推進G 部長	秋田 治
	一般財団法人関西情報センター 事業推進G	長尾 卓範
	一般財団法人関西情報センター 事業推進G	玉井 史

（欠席者）

アドバイザー	東京大学大学院情報学環 特任教授	石川 雄章
--------	------------------	-------

4. 議事：

開会

1. 小委員長挨拶
2. 委員、オブザーバ紹介
3. 第1回議事録紹介とアンケート集約・整理

・第1回議事録紹介

委員 (一財)関西情報センター 事業推進グループ 部長 澤田 雅彦 様

・アンケート集約・整理

① 各委員 回答者、 ②委員 (一財)関西情報センター 澤田雅彦 様

4. センサコード仕様案（素案）

委員 （一財）関西情報センター 事業推進グループ 部長 澤田 雅彦 様

5. データモデルの更新検討状況と予定(IFC)

『橋梁プロダクトモデルとセンサ情報の連携に関する基礎的検討』

オブザーバ 大阪大学大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻 小山 誠稀 様

6. 全体意見交換

小委員長 (株)パスコ 事業統括本部 新空間情報部 技師長 五十嵐 善一 様

7. 事務局連絡：次回委員会開催予定

事務局 (一財)関西情報センター 事業推進グループ 秋田

閉会

配布資料：

- ・ 議事次第
- ・ 小委員会名簿
- ・ 出席者名簿
- ・ 資料1a： 第1回小委員会議事録
- ・ 資料1b： アンケート集約・整理
- ・ 資料2： センサコード仕様案（素案）
- ・ 資料3： データモデルの作成検討状況と予定
『橋梁プロダクトモデルとセンサ情報の連携に関する基礎的検討』
- ・ 資料4： 事務局 次回委員会開催予定

5. 詳細：

■ 小委員長挨拶（五十嵐氏）

本日の内容として、前回、石川先生にコードの話や様々な事例の紹介をいただいたので、その宿題として日本のコード体系について現状の話と、前回開催以降にアンケートを取らせていただきまとめたので、その報告。今後それをデータベースモデルとどう連携していくかということで、大阪大学の小山さんに成果を発表していただきたい。

■ 委員・オブザーバ紹介

■ 第1回議事録紹介とアンケート集約・整理

（五十嵐氏）アンケートの要約に追加したい等の内容があればメールでも良いので、意見を出して欲しい。それを頂いて、次回また付け加えたものを確認しながら決めていきたいと思う。それぞれの課題の内容が、この場所で良いのかということもわかっていない所もあるので、この課題はこっちの方が良いというのがあれば、それも合わせてご連絡を頂ければ、修正していきたいと思います。

（澤田氏）この内容を今後のデータベースの標準化に向けて活かしていきたい。全部考えるのは難し

いと思っているが、できるだけ基本的な所は考える方向で実現させていくという方向で進めていきたいと思っています。

(NEC・飯塚氏) この議論にならないようなところの例外規定のようなものはあるのか？三次元のセンシングというところから外れるようなところ。入らないものもあると思う。その扱いについて別途、注釈をつける必要があるのではないか。

(五十嵐氏) 内容的に今すぐ実現可能そうなものとそうでないものが入り混じっている。今回は皆さんのアンケートを課題として挙げてもらっている。ここの段階で不足があれば大変なので、その辺を確認していただければと思います。今こんな感じでまとまりつつあるので、また皆さんご意見をいただきたい。

■ センサコード仕様案 (素案)

(質疑)

(五十嵐氏) 現在どんなコード体系が使われていて、今回我々が行おうとしているコードの体系化をいろいろ考えてもらっている。実際に運用まで行うことが前提なのであまり広範囲ではなくて、今回は、ある程度実用化が目指せるのではないかという仕様で考えている。先ほどの課題のところにもあったが、非常に長いスパンで使用されている構造物に、短いスパンのセンサをどのように更新しながら用い、どのようにモニタリングを行うかを考えたら、このような形になった。

(日立ソリューションズ・萩原氏) タイプの所の用途に「土木用」とかあるが、このセンサは土木用、工業用両方使えるという場合は、どのように持たせるのか？よくあるのはフラグを一つずつ持たせ、組み合わせるという方法がある。

(国際航業・福士氏) 逆に要らないのではないか。分野横断的に行うのが今の流れ。性能で検索するので不要でないかと思う。機能だけを検索できるようにした方が、桁数も確保できるので良いのではないか。

コードは標準と言っているが日本国内に限るのか？

(KIIS・澤田氏) 限りません。

(国際航業・福士氏) そうであるのなら、位置情報を国土地理院にこだわらずグローバルに検討した方が良いのではないか。

(KIIS・澤田氏) 位置(緯度・経度・高さの絶対値)の計測が困難を伴う場合が多そうなので、コードに位置情報を持たせるのではなく、素のUcodeを入力する方が実運用に適していると考えている。

(国際航業・福士氏) その方がいいと思う。

(NEC・飯塚氏) 絶対値は付与する必要があるのか？

(KIIS・澤田氏) 絶対値は、コードに付与せずにデータの中身に持たせられるようにする。

(NEC・飯塚氏) 高さの話もあったが、それも中身に？

(KIIS・澤田) 中身に持たせる。例えば橋梁のどの部位にあるとか、基準点からの座標がどこにあるのかという情報は、コードの中身にセンサの設置情報として持たせる。

(NEC・飯塚氏) 基準点とはどういうものか。水準点なのか？

(KIIS・澤田氏) 橋梁からの位置や取り付け場所を持たせることを考えているが、詳しいデータの持たせ方については、現在、検討している所。

(国際航業・富士氏) 検索の方法や、キーコードや、キーコードに紐付いた中身はどんなものが有る等のデータモデルの話は、大阪大学の研究室の成果を反映するということを理解しました。

ユースケースについては考えているのか? 例えば我々人間が点検に行く場合、位置座標は適当でもよく、行ってわかればいいというレベルだと、位置精度は1メートルでいいとか10メートルなのか、橋脚の番号がそこまで行ったらわかればいいというレベルなのか、そもそもセンサをつけるというのは自動化されているので、例えばもう人間が行かなくていい、遠隔で行う、あるいはロボットに行かせるという話になってくる。そうするとメートル単位の位置精度では不十分で、1センチくらいの精度が必要になってくる。想定している社会を整理しないと、ユースケースだとかデータモデルが適切なかどうか、ぼんやりしているのかなと思う。ユースケースは検討されているのか?

(KIIS・澤田氏) そこまで明確な検討はしていない。

(国際航業・富士氏) システムを作っている側からすると、ユースケースが想定されていないのに仕様だけ決まるというのはあり得ない話。まず、どういう場面で使われるというのをいくつか想定して、それに合わせて細かく仕様等を決める。目的の分野のユースケースをいくつか並べてみて、目的のコードがやっぱり必要であるとなったら付ける。今後汎用性を持たせて、ユースケースを2つあるいは3つ検討して、それに合わせて微調整を行っていく方が、もうちょっと実用性があり、アンケートの結果も反映できるのかな、という印象を受けた。

(五十嵐氏) 次のステップが実証検証となる。現状ではこのレベル、この仕様に合わせて精度がよくなる、もっと3次元モデルが標準的についてくるような状況になったら皆が使えるとか。条件は条件でつけておいて、それに対するユースケースを作っていくのが良いと思っている。このような仕様で計測しているのが世の中に有るかどうかわからないが、実際にあと1年半ぐらいあるので、その間に現状の部分ではこのような感じというのを、検証できたらいいかなと考えている。

(国際航業・富士氏) 現場で今できる範囲になるが、そもそもセンサを使ってモニタリングすることが次世代の技術なので、次世代はこうなっているというのをある程度想定した上で、現実は今こういう環境を用意できないけど、将来こうなるというのをユースケースで入れておいた方が良いのかなと思います。

■ データモデルの更新検討状況と予定(IFC)

(国際航業・富士氏) 事務局の方で小山さんの報告内容を随時、共有していくのか。

(KIIS・澤田氏) 行っていく。

(五十嵐氏) センサの仕様を表現するのに、道路線形から一番近いのをどう表すのか。計算上は良いと思うが、実際には、3次元モデルがないとできないと思うが。

(小山氏) データモデルありきで考えているので、昨日のKIISとの打ち合わせで3次元モデルは使わないというのを聞いて、どうしようかなと思っている所。

(五十嵐氏) 実際に、ここにセンサを付けたとなった時に、あの方向ではちょっとしんどいかなと。

(国際航業・富士氏) 3次元を想定してとは、どういうことか?

(五十嵐氏) あの計算をしようと思ったら3次元のデータがないとできない。

(KIIS・澤田氏) 3次元モデルが無い場合もできるような位置の指定の仕方を検討していく話になっている。

■ 意見交換

(五十嵐氏) 工程変更になった総務省のスキープの仕様案が出てくるのが来年の2月頃で、確認を行う必要があるということになったので、ご了解いただきたい。

今回2回目でセンサコードの仕様案を提示させていただいた。3回目はその仕様について議論を進めたい。課題ベースの話も行いたい。

3回目では、総務省のスキープのモデル検討案が出てくると思うので、それと今回小山さんに説明いただいたものを可能であれば比較しようと考えている。それに合わせて、今回我々がやろうとしている土木構造物のセンサを取り付ける時にスキープのデータモデル検討とどれぐらい合うのか、どれぐらい合わないのかという話を、間に合えば資料として提供したいと思っている。

■ 次回

次回、開催は 2月14日(金) または 2月21日(金) 15:00~17:00 で、石川先生と調整して別途事務局よりメールにて連絡する。

→ 2月14日(金) 15:00~17:00 に決定。

以上

社会基盤情報標準化委員会

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会

『社会インフラ維持管理のための土木構造物用センサのコードおよびデータベースに関する実装レベル標準仕様の検討』

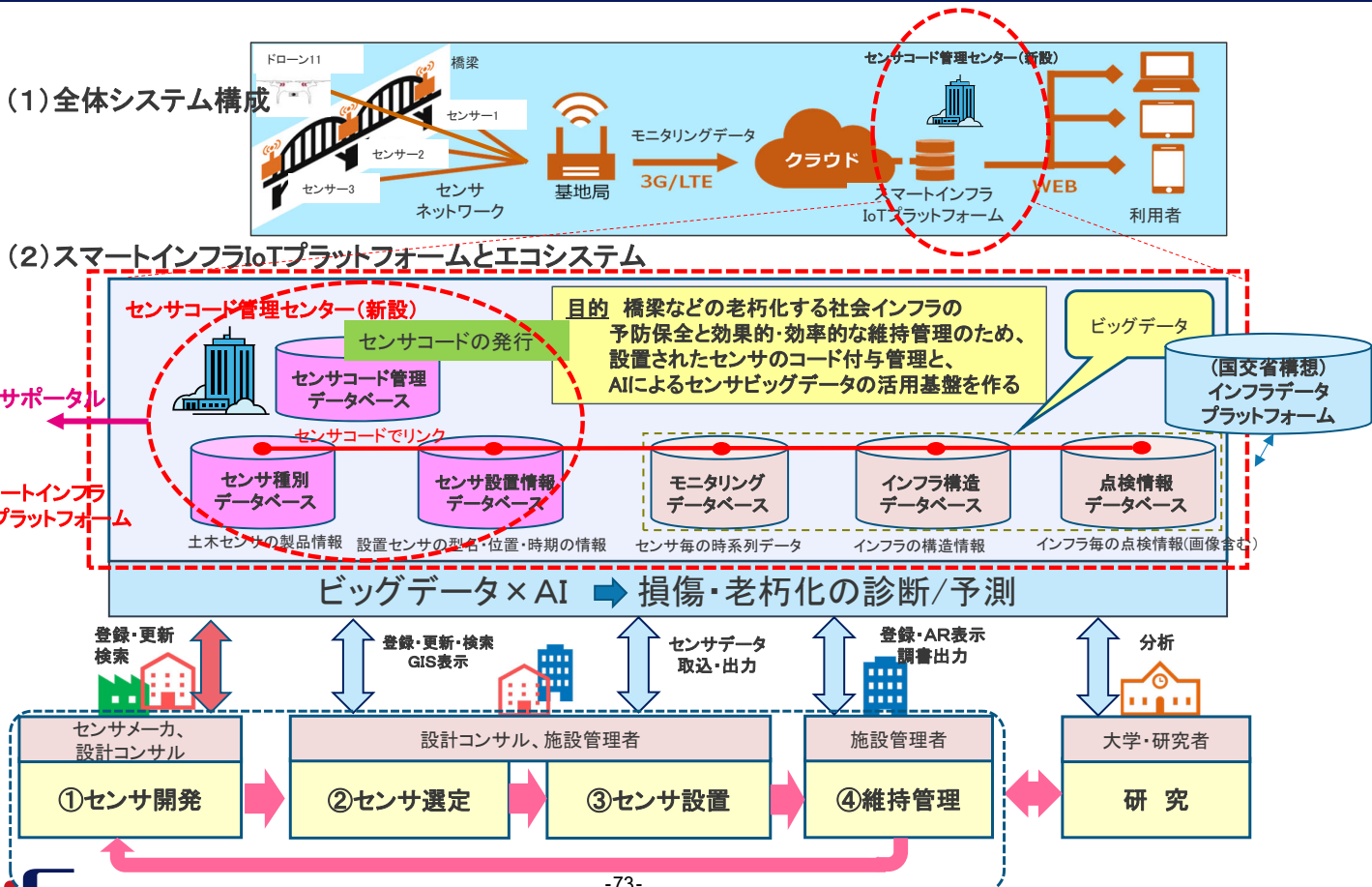
体制：

委員長／	五十嵐 善一	株式会社パスコ	技師長
委員／	福士 直子	国際航業株式会社	主任
	川上 崇	株式会社日建技術コンサルタント	担当部長
	飯塚 光正	日本電気株式会社	主席事業主幹
	家入 正隆	JIP テクノサイエンス	常務取締役センタ ー長 兼 事業部長
	萩原 修身	株式会社日立ソリューションズ	担当部長
	竹中 篤	一般財団法人関西情報センター	理事
	澤田 雅彦	一般財団法人関西情報センター	部長
アドバイザー	石川 雄章	東京大学大学院	特任教授
事務局	秋田 治	一般財団法人関西情報センター	部長

2020年2月14日

KIIS 澤田

スマートインフラIoTプラットフォームの全体イメージ



1. 活動内容－計画の概要

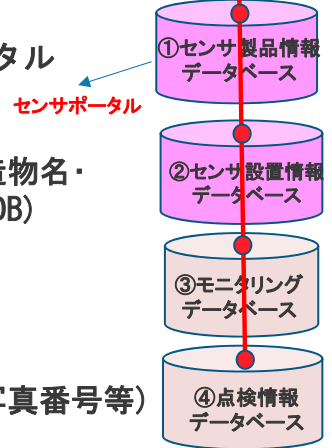
A. スマートインフラセンサ*1(以下SIS)に付与するセンサコードの仕様の標準化検討。

*1 橋梁等の社会インフラの維持管理のために設置され、無線通信やIoTでネットワーク接続されているセンサ。

- ・ SIS型名コード(型名毎のID)
- ・ SIS設置コード(設置毎のID)他

B. 土木構造物に設置したセンサ、モニタリングデータ、点検情報に関する 実装レベルのリレーショナルなインフラ維持管理データベースの標準化検討。

- ①センサ製品情報データベース
(SIS型名コード・型名・メーカー名・仕様等) →センサポータル
- ②センサ設置情報データベース
(SIS設置コード・SIS分類コード・土木構造物コード・構造物名・部位・取付日・取付方向・取付方法等の情報DB)
- ③センサモニタリング情報データベース
(SIS設置コード・時刻・モニタリングデータ等)
- ④点検情報DB (土木構造物コード・構造物名・部位・点検日・損傷・点検写真番号等)



C. センサコード管理・センサポータル・維持管理データベースの作成、評価。

評価は、維持管理情報を借用入手し、データ登録して検証評価する。
(実証実験による取得も検討する。)



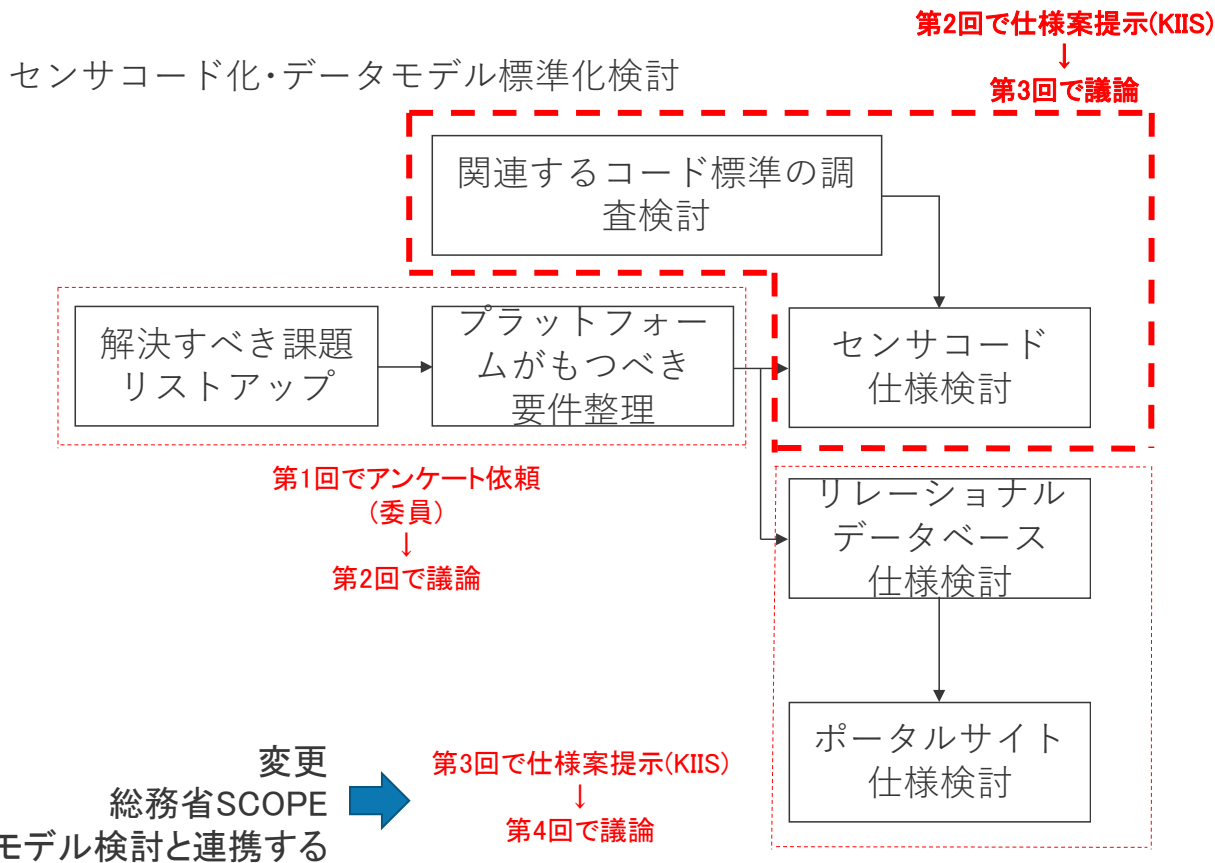
1. 活動内容－スケジュール

スケジュール案

	2019年度												2020年度												2021年度								
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6								
全体	▽申請			▽申請プレゼン			▽着手						▽中間報告(第1回)						▽中間報告(第2回)						▽成果報告								
小委員会				▲9月			▲11月			▲2月			▲5月			▲8月			▲11月			▲2月			▲5月								
センサコード化・データモデル標準化検討				▲第1回			▲2			▲3			▲4			▲5			▲6			▲7			▲8								
コード仕様案				種類別・設置別コードの標準仕様案検討												種類別・設置別コードの標準仕様案見直し																	
(総務省SCOPE 連携データモデル)				----->																													
データベース仕様案				データベースの標準仕様案検討												データベースの標準仕様案見直し																	
データベースプロト作成 (入出力・検索・表示アプリ試作)				仕様検討						作成						試行・評価																	
データ登録・評価				----->												データ入手 (実証実験も検討)						登録・評価											
SISポータルサイト構築				SISサイト仕様案検討						作成						運用テスト																	
センサ製品情報データベース				----->												データ登録・型名IDコード付与																	
サイト運用体制構築				センサコードのメリット整理 コード発行管理・サイト 運用体制課題洗い出し												体制作り(登録・更新等) センサメーカーへの説明						テスト運用課題対策 運用体制案検討											

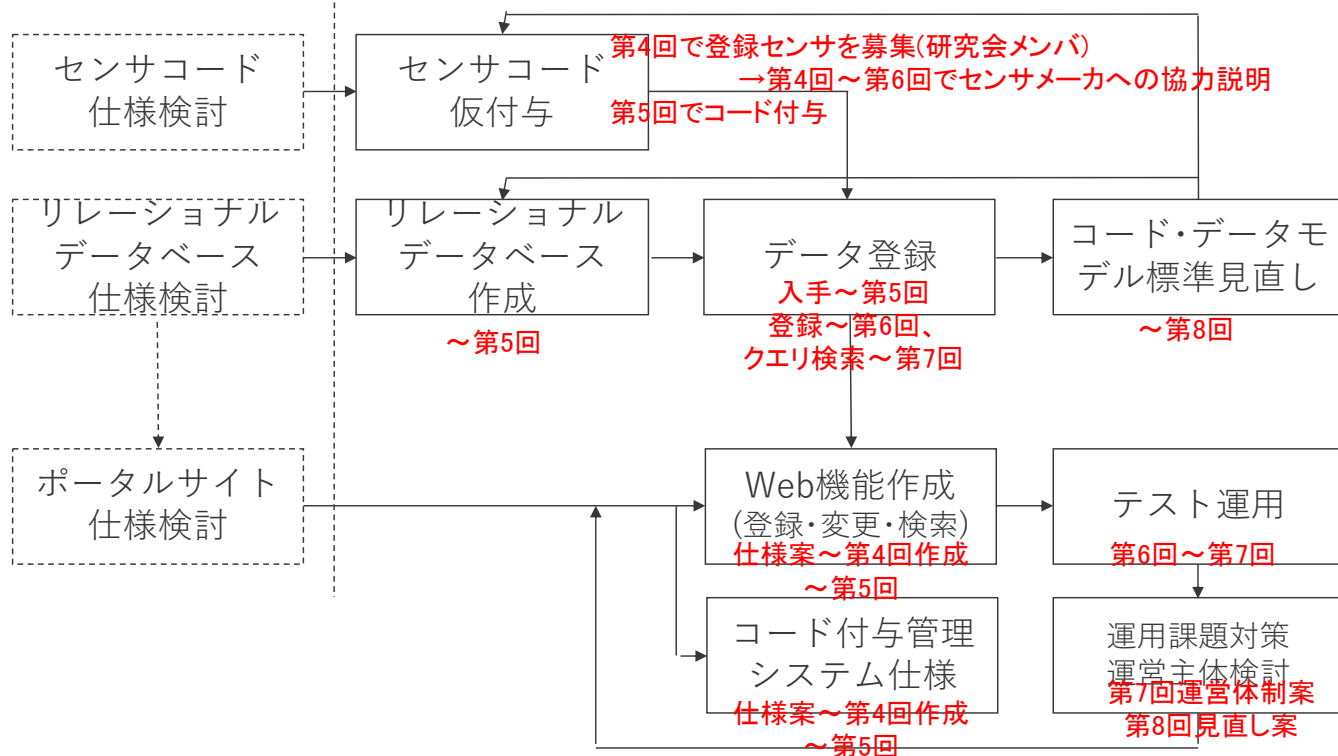


1. 活動内容（1年目） 第1回～第3回



1. 活動内容（2年目） 第4回～第8回

センサコード化・データモデル標準化検討



- 1. ワーキンググループ活動状況 [小委員会(WG1)] センサコード化・データモデル標準化

【第2回】

議事メモ

日時:2019年11月21日(木) 14:00-16:00

場所:(OBP)松下IMPビル5階 KIIS第一会議室

出席者:パスコ/五十嵐(小委員長)

国際航業/福士、日建技術C/川上、NEC/飯塚、JIPテクノサイエンス/坂下(代理)

日立ソリューションズ/萩原、KIIS/竹中理事、澤田、SISCインフォテック/小林

(オブザーバ)JACIC/下山、SISCインフォテック/小林

(事務局)KIIS/秋田M、長尾、玉井

欠席:(アドバイザー)東京大学/石川先生

内容(→コメント):

1. 第1回議事録紹介とアンケート集約・整理 各委員、澤田/KIIS
→標準化検討に活かしていく。追加・意見を乞う。例外(対象外)の場合に対応できるように。
2. センサコード仕様案(素案) (委員)澤田/KIIS
→多目的なので[用途]は不要では。位置情報をコードに入れるか否かの議論。
センサポータルユーザとユースケースを明らかにする必要がある。
3. データモデルの更新検討状況と予定 (オブザーバ) 小山/大阪大学
『橋梁プロダクトモデルとセンサ情報の連携に関する基礎的検討』
→3Dモデルのみを対象にすると実運用で支障あるので考慮必要。
4. 全体意見交換 (小委員長)五十嵐/パスコ
→データベースは総務省SCOPEのデータモデルに合わせるため次回以降へ
5. 事務局: 秋田 治/KIIS
今後の開催日程調整他 →次回は、2020/2/14(金) 15:00-17:00

KiiS

©2020 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

7

【開催のご案内】

■2019年度 第2回委員会 日時:2019年11月21日(木)14:00-16:00 (前回ご案内しました時間より変更になっています)

社会基盤情報標準化委員会

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化 検討小委員会

『社会インフラ維持管理のための土木構造物用センサの コードおよびデータベースに関する実装レベル標準仕様 の検討』

1. アンケート集約と利用者ニーズ
2. ユースケースとセンサコード案(見直案)
3. IFCデータモデルと整合したデータベース仕様案(素案)

KiiS

1. アンケート集約 【アンケート項目】

1. 貴社の業界での立場を回答お願いします。
 - a. 施設管理者、b. センサメーカー、c. 測量企業、d. 設計コンサル、
 - e. ゼネコン、f. 大学・研究機関、g. SIer・ITベンダ
2. 現行の維持管理・点検において解決が必要と問題点・課題を列挙お願いします。
例えば、非効率・コスト・熟練者不足など
3. センサ/IoTを活用することについての、課題を列挙お願いします。
4. センサのコード付与管理についてご意見およびメリット・課題をお願いします。
5. センサにコードを付与しない場合のデメリットを列挙お願いします。
6. 維持管理情報基盤(データベース)について、どういうメリットが出せるか
列挙お願いします。
7. 維持管理情報基盤(データベース)について、課題や必要な要件(情報、機能等)を
列挙お願いします。

1. アンケート集約 社会インフラ維持管理における課題と情報基盤の要件

回答者の立場別の集約

1. アンケート集約 利用者毎—センサメーカー

立場	現行の問題点・課題	センサ/IoT活用の課題
センサメーカー	<ul style="list-style-type: none"> ・a)人手が必要、b)時間がかかる、c)対象箇所が多く地理的範囲も広い(コーディネシ) ・熟練者不足、効率化、人件費、予兆・予防保全(日立製作所) 	<ul style="list-style-type: none"> ・センサが実際にどこでどのように設置されているか不明。(KIIS) ・a)給電方法、b)無線通信方法、c)通信のインフラ(コーディネシ) ・導入コスト、維持管理コスト(日立製作所)
立場	センサコード付与のメリット・課題	センサコード非付与のデメリット
センサメーカー	<p>本当に国内標準や世界標準になれば有効かもしれませんがローカルで終わると活用できないと思います。(コーディネシ)</p> <p>センサ情報の3D活用が可能、センサ自体の管理に活用可能(日立製作所)</p> <p>・どういうインフラのどの部位に設置されているかを検索できる。 ・センサモニタリングデータが点検情報とIDで紐付けできるので、フィールド計測データを検索して設置されたインフラや部位や点検情報と共に取得できる。(KIIS)</p>	<p>今のところ特にはないと思います。コード付与よりもインフラモニタに使えるお墨付きやマーク表示が許された方が取引がスムーズになるかもしれません。(コーディネシ)</p> <p>センサ情報をオープンにした際、第三者による利活用できない(やりにくい)(日立製作所)</p> <p>・センサが実際にどこでどのように設置されているか不明。 ・センサのモニタリングデータが取得できない。(KIIS)</p>
立場	維持管理情報基盤(データベース)メリット	維持管理情報基盤(データベース)課題や必要な要件
センサメーカー	<p>一元管理ができるという前提で</p> <ul style="list-style-type: none"> ・インフラの修繕優先度や必要な概算工期や費用も分かる ・自動化による少人化(予算に対する入札まで) ・取得したモニタデータの分析結果を自治体と共有 ・高度に連携した自治体や国レベルでの計画整備 ・災害時のダメージから防災のための予防保全 ・修繕、整備におけるデータによる遠隔会議 ・施工者のリソースの振り分け(コーディネシ) <p>施設管理者を跨ったエリアでのセンサ情報利活用が可能(日立製作所)</p> <p>センサモニタリングデータが点検情報とIDで紐付けできるので、フィールド計測データを検索して設置されたインフラや部位や点検情報と共に取得できる。(KIIS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・データベースが一元管理されていること(常に正しい最新状態であること) ・共有できるよう定められたフォーマットでのデータ保管 ・場所、施工日、施工者、工法、材料、3次元データ ・設置されているインフラモニタセンサ及び実地点検結果の情報 ・3次元構造データで材質、形状、センサ設置箇所、現状(ヒビや隙間など) ・セキュリティ(テロへの利用防止)(コーディネシ) <p>データベースを誰が構築し、維持管理するのが最大の課題(日立製作所)</p> <p>どういったインフラのどの部位に設置されているかを検索できる。(KIIS)</p>



1. アンケート集約 利用者毎—設計コンサル・測量企業

立場	現行の問題点・課題	センサ/IoT活用の課題
測量企業	<ul style="list-style-type: none"> ・現状の定期点検では点検作業に多くの人員が必要となるので、人件費に掛かるコストが膨大となることや、少子高齢化による熟練の技術者不足が課題。 ・構造が複雑な構造物など、目視点検の際に点検対象にアクセスしにくい構造物も多くある。(足場が組めない箇所、高所作業車、橋梁点検者が使用できない場所など) ・既存の施設情報や過去の点検履歴などを一元的に管理できていないケースがある。(日建技術コンサルタント) 	<ul style="list-style-type: none"> ・電源(電池)が必要である。 ・センサ自体の維持管理も必要となる。 ・ネットワークのトラフィックが増大する。 ・セキュリティの確保が必要となる。 ・新設の構造物には設置しやすいが、既設の構造物への設置は手間が掛かる。 ・今後のメンテナンスやデータ解析が特定メーカーに依存することにならないか。(日建技術コンサルタント)
設計コンサル	<ul style="list-style-type: none"> ・「計画・設計・施工・点検・補修工事等の施設に関する一連の情報」が一元管理できていないこと。(中央復建コンサルタツ) ・必要な専門性を有する技術者が不足している ・苦情対応で維持管理予算がなくなってしまう ・人事異動の際に事務引き継ぎが上手く出来ていない ・点検、修繕、更新履歴の蓄積の仕組みがない ・計画部門と現状管理部門等の連携がうまく出来ていない(JIPテクノサイエンス) ・土木系のデータ処理技術者不足 ・管理者側の専門職員の不足(特に市町村) ・全国一律の点検要領は管理レベルで分けるべき ・包括管理制度の導入などの柔軟な仕組みが必要 ・ニーズ志向の技術開発(国際航業) ・近接目視点検で熟練者が不足している。 ・桁の裏側など見えづらい場の点検にコストと時間がかかる。(KIIS) 	<ul style="list-style-type: none"> ・「いつどこで何が誰がどうした(どうなった、どの程度)等」が遠隔地であってもすぐ分かり、迅速な対応の判断を可能にすること。(中央復建コンサルタツ) ・センサ:屋外(降雨、温度、湿度、ほこり、虫、小動物)で使えない、寿命が短く、製品にバラツキがある ・センサ/システム:高価、大型 ・電源:地域により電源がない、有線(設置コスト、断線)、電池(寿命が短い) ・通信:人がデータを取ることは非効率、有線(設置コスト、断線) ・データ:構造、環境によりデータ項目、整理方法、分析方法、判断基準が不明(JIPテクノサイエンス) ・センサで分かることが無い ・平均値と個別値の違い(医者の様な総合診断が必要) ・センサーの耐久性と構造物の寿命の違い→定期更新のコスト、継続性(国際航業) ・センサの選定時に、そのセンサの実際の使用方法や設置実態を参照できない。 ・長期使用後のセンサの更新時に廃品となり他のセンサを探すときに、メーカー別に探して比較するため、多大な時間を必要とする。(KIIS)



1. アンケート 利用者毎一設計コンサル・測量企業

立場	センサコード付与のメリット・課題	センサコード非付与のデメリット
測量企業	<ul style="list-style-type: none"> ・使用しているセンサを一意に特定できるため、<u>センサの仕様をすぐに確認</u>できる。また、<u>センサ自体の維持管理は容易</u>となる。 ・<u>モニタリングデータを活用した解析や分析がやり易くなる。</u> ・<u>管理単位（地方自治体等）を気にせず、データを取り扱うことができる。</u> ・<u>コードを取り扱えるシステム</u>とする必要がある。（日建技術コンサルタント） 	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>データを一意に特定することが困難</u>となる ・<u>センサの仕様などを簡単に特定することができない。</u> ・<u>過去のモニタリングデータとの関連付けが困難</u>となる。（日建技術コンサルタント）
設計コンサル	<p><u>管理施設が多岐にわたる場合、コード番号の枝番号が増え、更新を含めた管理が面倒になる可能性</u>がある。ただし、センサのコード番号が付与されていないことは論外。（中央復建コンサルタンツ）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・メリット: 施設において<u>長期間モニタリングする上で有効な手段</u>の一つ ・課題: <u>標準化に向けたルールづくり</u>（JIPテクノサイエンス） ・<u>データ移行や検索などICTを使ったデータ活用の高度化</u>が期待される ・土木技術者の情報リテラシーの向上が課題 ・<u>コードのオープン化・共通化→共有するためのルール作り</u>（国際航業） ・センサがどのインフラでいつからどのように設置使用されているかの<u>実態状況を参考にして選定</u>ができる。 ・<u>センサポータルで、機能・仕様の比較が一目で分かり、短時間で候補を探せる。</u>（KIIS） 	<p>「センサ/IoT活用の課題」で述べたことができなければ、<u>危険であってもまず現地に行かなければ分からない現状が続く。</u>（中央復建コンサルタンツ）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・センサのスペックがすぐに分からないため、<u>代替品を探すのが大変</u> ・センサが普及すると<u>メーカーへ同じような問い合わせが増える</u> ・<u>センサの交換時期を把握しづらい</u>（JIPテクノサイエンス） ・<u>大量センサの管理に不都合</u>（国際航業） ・センサの選定時に、その<u>センサの実際の使用方法や設置実態を参照できない。</u> ・長期使用後のセンサの<u>更新時に</u>廃品となり他のセンサを探すときに、メーカー別に探して比較するため、<u>多大な時間を必要とする。</u>（KIIS）



1. アンケート 利用者毎一設計コンサル・測量企業

立場	維持管理情報基盤（データベース）メリット	維持管理情報基盤（データベース）課題や必要な要件
測量企業	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>点検対象物の抽出、特定が容易</u>となる。 ・<u>過去の点検履歴が容易に検索</u>できる。 ・<u>類似損傷構造物の劣化状況等を確認</u>できる。 ・<u>将来の点検調査について予定を立てることが出来る（発注単位やコストなど）。</u> ・<u>モニタリングデータから劣化予測を行う</u>ことが出来る（日建技術コンサルタント） 	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>日常的に更新可能な使いやすさ</u>が必要である。 ・<u>データベース管理者が適切に運用</u>する必要がある。 ・<u>様々な構造物に対応できるよう設計</u>する必要がある。 ・<u>利害関係者全員が使いやすいシステム</u>とする必要がある。（日建技術コンサルタント）
設計コンサル	<p><u>一元管理を可能にする。各種統計・分析を可能にする。説明責任が果たせる。</u>（中央復建コンサルタンツ）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>作業効率の向上</u>: 施設情報のデータベース化により、<u>検索時間が大幅に短縮</u>できるとともに、<u>データの利用が容易</u>となる。 ・<u>維持管理の効率化・高度化</u>: 多くの点検データが蓄積されることで、<u>施設の劣化予測の精度が向上</u>するとともに、システムを活用した<u>計画的な予防保全対策を実施</u>することで、<u>補修予算を大幅に縮減</u>できる。 ・データの紛失・消失リスクの回避: 外部サーバ(IDC)にデータが確実に保存されることで、地震等の予期せぬ災害によるデータ紛失・消失リスクを回避することができる。（JIPテクノサイエンス） ・<u>情報の一元化、引き継ぎの容易さ</u>（国際航業） ・センサがどのインフラでいつからどのように設置使用されているかの<u>実態状況を参考にして選定</u>ができる。 ・<u>センサポータルで、機能・仕様の比較が一目で分かり、短時間で候補を探せる。</u>（KIIS） 	<p><u>必要な時に必要な情報のみを抽出</u>できるようにする。<u>各種施設管理者が安心できる情報セキュリティの確保</u>。マイクロ分析、マクロ分析何れにも対応できる融通性と関係者にとっての汎用性。（中央復建コンサルタンツ）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>データの継続的な更新</u>: データは、継続的に蓄積し更新できるしっかりした組織と仕組みが必要である。 ・<u>システムの形骸化防止</u>: システムの利用が形骸化しないよう<u>毎年研修を実施</u>するとともに、適宜、<u>運用マニュアルの周知・充実</u>をおこなうことが必要である。（JIPテクノサイエンス） ・<u>情報蓄積と適切な検索機能</u> ・<u>データの一元管理あるいはポータル機能</u> ・<u>アクセス管理、履歴管理機能</u> ・<u>大容量データの取り扱い方法</u>（国際航業） ・<u>センサ設置情報が、モニタリングデータ、インフラ構造物情報、点検情報、センサ製品情報</u>がばらばらな現状で、<u>IDで紐付けされたリレーショナルなデータベース</u>になっていることが必要。 ・施設管理者固有の閉じた管理となっていて共同利用ができない。<u>アクセス管理をしっかりとってセキュリティの確保が必要があるが、共通利用できるようオープンデータ化が必要。</u>（KIIS）



1. アンケート集約 利用者每一施設管理者

立場	現行の問題点・課題	センサ/IoT活用の課題
施設管理者	・近接目視のため橋桁の裏や見えない箇所を点検するのに手間や機器コストが発生する。(KIIS)	・センサ/IoT、ドローン等で、見えない箇所の状況が容易にモニタリングできる。また、連続的に状態をモニタリングできるので、劣化や災害時の変化を迅速に遠隔から把握できる。数値化されるので、非熟練者でも適正な点検が可能となる。 ・数年から10年以上の長期間の計測が必要になってくるので、施設管理担当者も変わりどれがどれだかわからなくなる。(KIIS)
立場	センサコード付与のメリット・課題	センサコード非付与のデメリット
施設管理者	・IDをつけて、どういう型名・仕様のセンサをいつどの部位にどのように取り付けた等の情報を紐付けることで、正確に分かる。(KIIS) ・コードが重複しないよう一元管理された発行主体が必要 (KIIS)	・数年から10年以上の長期間の計測が必要になってくるので、施設管理担当者も変わりどれがどれだかわからなくなる。(KIIS)
立場	維持管理情報基盤(データベース)メリット	維持管理情報基盤(データベース)課題や必要な要件
施設管理者	・どういう型名・仕様のセンサをいつどの部位にどのように取り付けた等の情報を紐付けることで、正確に分かるようにする必要があります。(KIIS)	・センサ設置情報が、モニタリングデータ、インフラ構造物情報、点検情報、センサ製品情報がばらばらな現状で、IDで紐付けされたリレーショナルなデータベースになっていることが必要。 ・施設管理者固有の閉じた管理となっていて共同利用ができない。アクセス管理をしっかりやってセキュリティの確保が必要があるが、共通利用できるようにオープンデータ化が必要。(KIIS)



1. アンケート集約 利用者每一大学・研究機関

立場	現行の問題点・課題	センサ/IoT活用の課題
大学・研究機関	・研究のためにフィールドでのモニタリングデータを取得する手段・機会が少ない。(KIIS)	・広くモニタリングデータを取得できる情報基盤がない。(KIIS)
立場	センサコード付与のメリット・課題	センサコード非付与のデメリット
大学・研究機関	・所望の条件・環境のモニタリングデータを関連するインフラ構造物の情報と共に検索取得できるので、橋梁等の構造や環境と劣化のメカニズムの研究に役立てられる。(KIIS)	・どこにどんなセンサやモニタリングデータがあるのか探せず、その環境条件やインフラ情報が関連付けできない。(KIIS)
立場	維持管理情報基盤(データベース)メリット	維持管理情報基盤(データベース)課題や必要な要件
大学・研究機関	健全度分析・劣化予測などのデータ活用による研究が促進される。	モニタリングデータが、インフラ構造・点検情報などと紐づいていて、さらにオープンデータ化され共同利用できる



1. アンケート集約 利用者毎-ITベンダ

立場	現行の問題点・課題	センサ/IoT活用の課題
Sler・ITベンダー	<ul style="list-style-type: none"> ・インフラのデータ処理技術者不足（事業の管理者・建設系企双方に） ・点検要領にはモニタリング等で計数化が必要なレベルを設定する仕組みがない ・常に化する新技術動向等の要否が管理者判断に全て委ねられている課題 ・全てのニーズにも発注者志向が強く発注時スペックが限定されてしまうこと ・状態の判定区分を決めるための点検要領記載内容が定性的な表現が多く、人により判定がばらつく ・利活用する事が考慮されていない点検記録となっている ・点検記録が後の工程（要因推定、予測、計画策定）で活用する事が考慮されていない（後工程を予測するための要因記載がない）記録内容であると思われる（NEC） 	<ul style="list-style-type: none"> ・検出量の“校正と検量線”の自動化 ・構造物寿命とセンサー寿命の違い、センサー更新コスト、継続性の確保 ・フルタイムセンシングとパートタイムモニタリングの最適活用 ・センサの交換などによる再現性の確保 ・センサ/IoT機器を取り付けることが考慮されていない構造 ・センシングデータの収集方法 ・廃版となった場合のリプレース（NEC）
		<ul style="list-style-type: none"> ・屋内/屋外に依存した設置センサの位置精度（座標軸、高さ、時間など） ・長寿命（電池不要）、低価格で高精度なセンサの実現 ・電波の通信範囲（距離）、最短電波の通信間隔 ・センサ障害の検知、センサを監視する仕掛け（結局はセンサ確認のための監視）（日立ソリューションズ）
立場	センサコード付与のメリット・課題	センサコード非付与のデメリット
Sler・ITベンダー	<ul style="list-style-type: none"> ・共有が可能な共通コードのオープン化・標準化によるモニタリング効率化 ・センシング方法の標準化（タイミングによってフル化・スポット化） ・コード付与ルールの標準化（課題） ・収集データの利活用（見える化・分析）が容易になる（メリット）（NEC） 	<ul style="list-style-type: none"> ・大量センサの管理は事実上できない ・Society5.0の方向感にそぐわず不効率のままアナログ状態 ・収集データの利活用が限定される（利活用するための前処理が必要）になる（NEC）
立場	維持管理情報基盤（データベース）メリット	維持管理情報基盤（データベース）課題や必要な要件
Sler・ITベンダー	<ul style="list-style-type: none"> ・多量のセンサデータの一元的管理、IDの意味づけの統一性、状態把握の客観性・容易性→データプラットフォームへ ・3D空間情報的な関連性の把握 ・社会インフラデータのため、秘匿性が必要な一方で公共データとしてのオープン化が必要（NEC） 	<ul style="list-style-type: none"> ・データ形式の標準化（最優先） ・データの利活用に資するプラットフォーム構成への展開 ・多変量・大容量データの一元的処理・活用（NEC）



1. アンケート 利用者毎-ITベンダ

立場	維持管理情報基盤（データベース）メリット	維持管理情報基盤（データベース）課題や必要な要件
Sler・ITベンダー	<ul style="list-style-type: none"> ・長期間に渡る社会インフラの維持管理に必要な各種データ（3次元データや属性情報など）保管することが可能 ・維持管理情報基盤（プラットフォーム）を公開することで、各種データ（3次元データや属性情報など）が公開・共有され、維持管理に必要な測量者、点検作業、修繕・施工業者などが変更となっても、過去データを容易に参照、活用することが可能 ・過去に遡って維持管理対象物の各種データ（3次元データや属性情報など）を参照できるため、人の記憶や紙書類などから過去の状況を遡る必要がない ・維持管理・点検業務において、各種計測技術やセンサデータの生データ（加工しない）を保持しておくことで、今後、新たな技術革新によるデータ利活用が可能となる（4次元（時間）モデル、5次元（コスト）モデルや、デジタルツイン活用など） ・オープンデータ（交通量、人口量、洪水、塩害、気象情報など）と民間データ（建物形状、家屋台帳、設備台帳など）とのデータ連携+AIによるハザードマップ（予知、予兆）の作成が可能（日立ソリューションズ） 	<p>(1) 3次元データ利活用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・BIM/CIMモデルによる3次元データの流通・利活用方法について、国土交通省など国が運営するシステム（国土交通省データプラットフォーム、JACICクラウドなど）と民間が提供するサービスとの機能分担、連携方法などが曖昧（二重、三重管理となる可能性がある） ・大容量となる3次元データ（点群データ、CADデータなど）の長期保管方法および、効率よくデータの利活用をするための手法が必要（データベース種別：RDB、オブジェクト指向DB、などへの保管方法、データ/ファイルの圧縮、データ保管やバックアップなどのBCP対応など大規模システム構成の検討が必要） ・IFC、LandXMLに対応したデータベース構造の検討 ・3次元モデル（BIM/CIM）と空間情報（GIS）を統合したプラットフォーム（データベース設計）の検討 ・維持管理構造物の変状・形状分析を4次元モデル（時間）として実施できるよう、維持管理・点検を実施した日時と構造物の属性情報を時系列に保管・利活用できる仕掛けが必要 ・今後の新たな技術にも対応できるよう、柔軟にデータベース構造の拡張ができるようにしておく <p>(2) イベント管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・構造物のメンテナンス、改修はそのイベント単位に情報集約、参照することが必要となるため、イベントをキーとして関連するメンテナンスデータ（属性情報）、改修時データを紐づけて管理できること ・複数の設備・構造物に渡るメンテナンス、改修もあるため、イベントをキーにその時の各設備・構造物のメンテナンスデータ（属性情報）、改修時データの版の組み合わせをスナップショットとして残せること <p>(3) 大容量</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地形データなどファイルサイズ（数Gバイト以上）の大きなデータ管理が可能であり、ブラウザなど汎用的なアプリケーションによるデータの取り扱い（登録・参照など）が可能であること <p>(4) 保護</p> <ul style="list-style-type: none"> ・機密性の高いデータ（個人情報を含むなど）を扱うことを想定し、データを保護する機能（ダウンロード後のデータ失効制御など）を有すること <p>(5) データ（コンテンツ）管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・データの一意性を維持する必要があるため、データの版管理、排他制御（チェックイン、チェックアウト）の機能を有すること <p>(6) 情報共有（コラボレーション）機能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・データの配布者・受領者間において、メッセージのやり取りが可能であり、データ更新（訂正など）においても、データの版と紐づいたメッセージのやり取りが可能であること ・複数の利用者によるデータの更新において、混乱なくデータ更新が可能であり、更新時のエビデンスが共有できる仕掛けがあること ・メッセージのやり取りにおいて、メッセージの未読/既読が確認可能となること ・多種多様な利用者がストレスなくコミュニケーションする仕掛けが必要 <p>(7) ユーザ管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・階層的なグループ（組織）単位の管理が可能であること ・汎用的なアカウント管理（LDAPなど）との連携が可能であり、かつ、複数のアカウント管理プログラムと連携/連携しないアカウント登録が可能であること <p>(8) アクセス権</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アクセス権のメンテナンス負担の軽減を目的に、階層的にアクセス権を付与できる仕掛けを有すること ・データ、メッセージ、属性情報などの管理対象に対して、ユーザ単位（利用者）、グループ単位（利用者の集まり）でアクセス権（更新権、参照権など）が設定可能であること ・利用者が自由にアクセス権設定ができることによる情報開示のリスク軽減、システム管理者の負荷軽減を目的に、アクセス権の設定可否をユーザ単位で制御できる仕掛けが必要 ・階層的なグループ（組織）に対応したアクセス権の柔軟な設定が可能であること（日立ソリューションズ）



1. アンケート集約 課題とセンサコード・データベースの要件

【現行の問題点・課題】

- ・点検熟練技術者不足(人)
- ・維持管理コスト増大と予算不足(コスト)
- ・点検作業効率の低さ(時間)
- ・発注者意向が強く、新技術提案に限界感
- ・点検・維持管理においてセンサ・IT技術活用レベルが低い、支援制度・要領化も不足(技術・サービス)
- ・インフラ構造(BIM/CIM)・施設・点検情報等が一元管理されていない(標準化・仕組み)

【センサ/IoT活用の課題】

- ・モニタリング技術で対環境・電源・通信・データ活用・コスト・更新などで課題多い。(コスト、技術、品質・環境)
- ・センサ開発にフィールド使用データが活用できない。
- ・センサ活用ガイドラインが未整備(標準)
- ・センサ設置促進に対する制度支援がない。(制度)
- ・データ活用のための一元的な情報基盤がない。(仕組み)

【センサコード付与のメリット・課題】

- ・インフラモニタリングに使えるセンサの選定・更新時に、製品情報や使用状況などが参照できる。(仕組)
- ・センサの設置情報が正確にわかり、長期間・広い範囲で大量なセンサの設置を管理できる。(時間、人)
- ・センサIDで、維持管理に必要なインフラ構造(BIM/CIM)や点検情報と紐づけでき、様々なデータ活用を可能にできる。(技術・サービス)
- ・コード発行管理の一元化体制が必要。(仕組み)

【センサコード非付与のデメリット】

- ・長期使用するセンサの更新時に、所望の仕様のセンサを探し出すのに時間がかかる。(時間)
- ・大量の設置されたセンサを管理できず、センサの設置情報やモニタリングデータを特定できない。(仕組み)
- ・過去や他の関連するモニタリングデータとの関連付けができない。(技術)

【維持管理情報基盤(データベース)メリット】

- ・センサ設置情報を維持管理に関連する情報をセンサIDで紐づけして一元管理でき、点検修繕計画・健全度分析・劣化予測の精度向上など様々なデータ活用が可能になる。(サービス、仕組み)
- ・長期間にわたる維持管理情報を管理できるとともに、点検・補修コストの低減・適正化につながる。(コスト、時間)

【維持管理情報基盤(データベース)の要件】

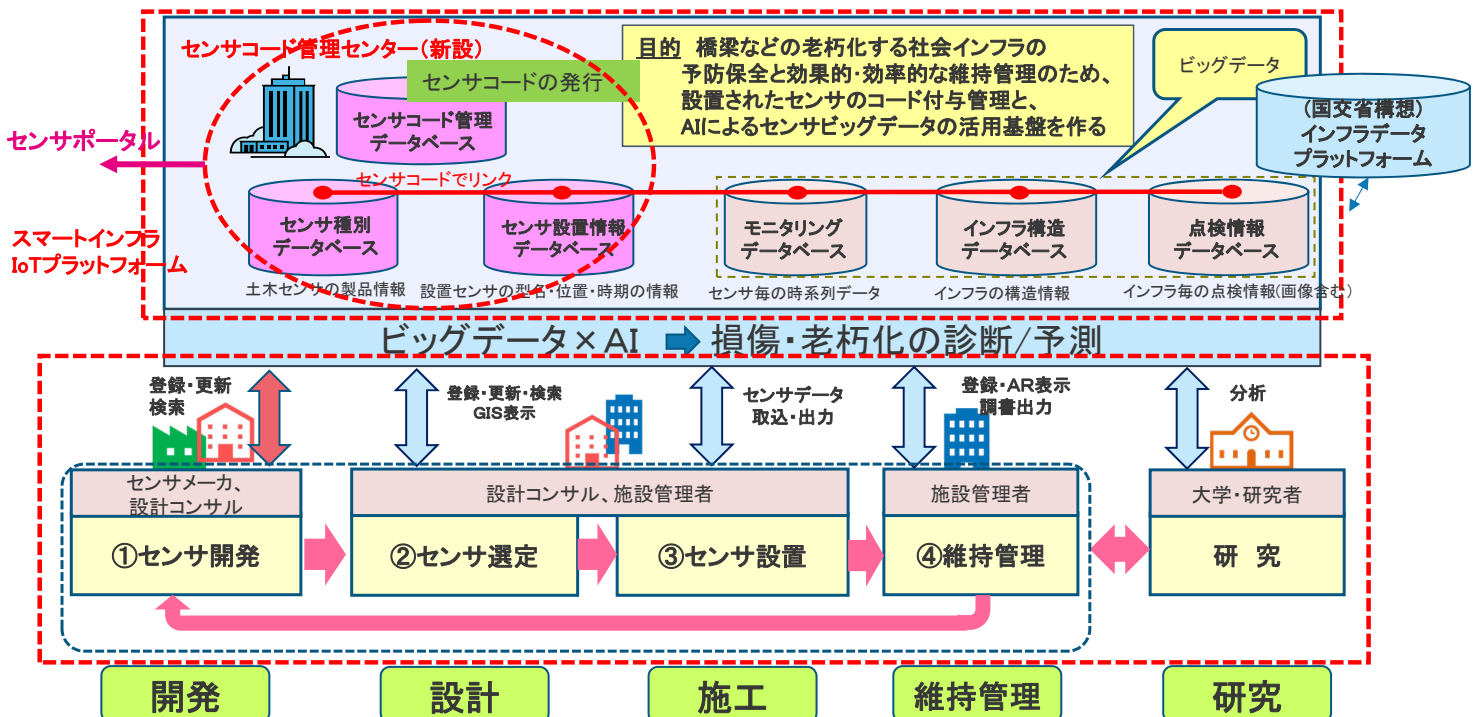
- ・センサ設置情報や維持管理に関連する情報(インフラ構造BIM/CIM、点検情報、センサ製品情報等)とセンサIDで紐づけられている。
- ・センサ選定や点検維持管理に必要な機能(登録・変更・検索等)を有する。また、最新状態に更新維持されている。
- ・大量なデータを高速に扱えるデータベース
- ・アクセス管理やセキュリティ保護がしっかりできている。
- ・外部のデータと交換できるようデータ形式の標準化やAPIのオープン化が必要。
- ・センサIDコードを一元的に発行管理できる体制が必要
- ・データの共同利用ができるよう自治体等の施設管理者間でオープンデータ化の推進が必要。

KiiS → 利用者とニーズを考える

19

1. アンケート集約 センサコードとデータベースの利用者ニーズ

センサコードで紐づけされた維持管理データベース(リレーショナルDB)



利用者と活用フェーズ(ライフサイクル)

1. アンケート集約 センサコードとデータベースの利用者ニーズ

1. 長期間モニタリングでの管理、災害時の遠隔把握 (施設管理者の維持管理におけるニーズ)



[課題]

- ・担当者も替わって、どこにどういうセンサがどのように設置されているか分からない??
- ・災害時に、現場に行ってみないと以上かどうか分からない。



センサコード付与したセンサ情報

リレーショナルなデータベース

2. センサの初期選定・更新選定時の管理を可能にする。 (設計コンサルのインフラ設計時のニーズ)



[課題]

- (初期選定) どのような仕様のセンサがあるのだろうか? どこで使われているのだろうか?
- (更新時) センサが故障したので同等品に更新したい!



センサコード付与したセンサ情報

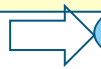
リレーショナルなデータベース

1. アンケート集約 センサコードとデータベースの利用者ニーズ

3. 劣化/変状の把握と分析を可能とする。 (大学・研究機関での研究ニーズ)



- [課題] 所管のある橋梁の点検結果で損傷が見つかったが、他の橋梁の同様の損傷の状況は? そのモニタリングデータで要因分析したい!



リレーショナルなデータベース

オープンデータ化

4. フィールドデータをセンサ開発に活かす。 (センサメーカーの開発ニーズ)



- [課題] 実際のフィールドでのセンサの設置状況を知りたい! モニタリングデータを入手して、センサ開発へ基礎データとして活用したい!



リレーショナルなデータベース

オープンデータ化

社会基盤情報標準化委員会

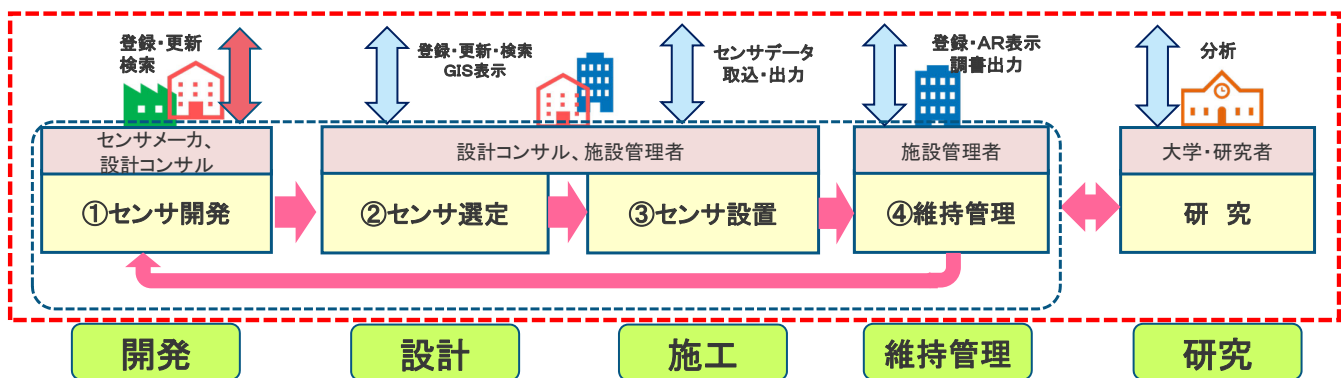
スマートインフラセンサのコード・データベース標準化 検討小委員会

『社会インフラ維持管理のための土木構造物用センサの コードおよびデータベースに関する実装レベル標準仕様の検討』

1. アンケート集約と利用者ニーズ
2. ユースケースとセンサコード案(見直案)
3. IFCデータモデルと整合したデータベース仕様案(素案)



2. ユースケース 利用者



利用者と活用フェーズ(ライフサイクル)

利用者	ライフサイクル	ユースケース
センサメーカー	開発、設計施工	・センサ開発時に、インフラ維持管理のフィールドでの使用目的や実績の情報を取得し、センサ開発の基礎データとする。
測量企業・設計コンサル	設計施工、維持管理	・モニタリングの目的に鄭豪したセンサを、センサの使用実績を参考情報にしながら利用可能なセンサの中から選定(初期・更新時)する。
施設管理者	維持管理	・長期間のモニタリングにおいて担当者の異動の中でも、多数のセンサの取付情報を正確に管理し、劣化・異常などを早期に把握する。 ・点検現場において、前回点検情報を容易に参照でき、損傷・劣化の進展度を判別する。 ・災害発生時に、健全度や事故の程度を遠隔から把握し、通行止め等の判断の支援情報に活用する。
大学・研究機関	研究	・モニタリングデータと、設置条件の相関から、データ分析により劣化・異常のメカニズムの研究を進める。

2. ユースケース (1) 施設管理者

[目的] 長期間モニタリングの管理を可能にする。

[利用者] 橋梁等インフラ構造物の施設管理者 (特に地方自治体)

[シーン(ライフサイクル)] 維持管理

[課題]

多数(100万橋×1万個=100億個)のセンサを設置した多数のインフラ(橋梁、トンネル、のり面等)を5年以上の長期間にわたってモニタリングすると、担当者の数年単位で代替わりもあり、どこにどういうセンサがどのように設置されているか正確な把握ができない。

[データベース検索]: 事務所

所管の橋梁にはどんなセンサがいつから設置されているか、さらに、そのセンサの用途・機能性能・メーカー名は何か。

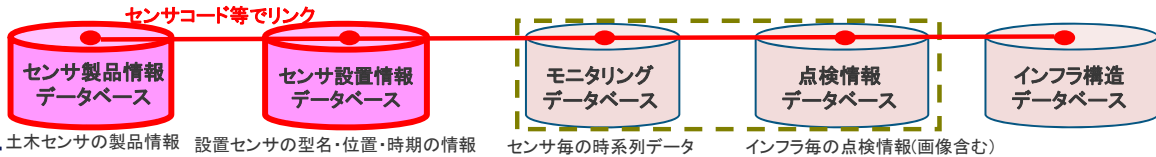
[結果]

- ◆ 橋梁Aの第4径間の主桁の下面、座標(x,y,z)に、2013年5月22日にメーカーAの型名KG-2Aを橋軸方向に接着している。
- ◆ KG-2Aは、メーカーAの亀裂変位計で、性能は・・・

[データベース検索]: 現場

この橋梁に設置されているセンサの場所を探し、その設置情報、モニタリングデータを参照する。

[結果] タブレットにて、データベースを検索し、当該情報を検索参照する。



2. ユースケース (1) 施設管理者

[目的] 災害発生時のインフラの健全度、劣化/破壊度合を遠隔から把握する。

[利用者] 橋梁等インフラ構造物の施設管理者 (特に地方自治体)

[シーン(ライフサイクル)] 維持管理

[課題]

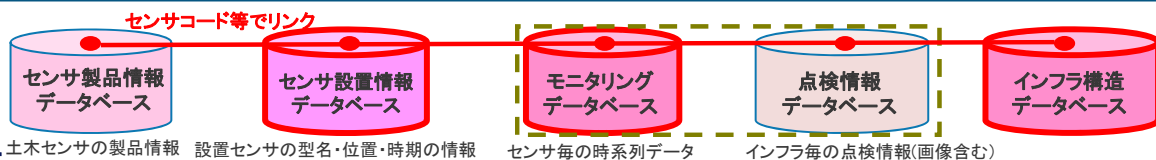
大雨・暴風雨・地震・津波等でインフラへの影響や災害発生の有無や程度は、現場にヘリコプター等で出向かないと把握できず、通行止め等の判断に人手や時間を要する。

[データベース検索]: 事務所

所管の橋梁に、通常を大きく超える力が加わったりしていないか、破壊等されている可能性を示唆するモニタリングデータの変化がないかを判定する。

[結果]

- ◆ 橋梁Aの第4径間の主桁の下面の加速度センサのモニタリングデータが、閾値を大きく超えている。
- ◆ 橋梁BとCの主桁に這わせて設置した光ファイバセンサのモニタリングデータが、地震発生時に途絶えている。



2. ユースケース(2) 設計コンサル

[目的] センサの初期選定・更新選定時の管理を可能にする。

[利用者] 設計コンサル

[シーン(ライフサイクル)] 設計・施工

[課題]

初期選定時、必要な機能/仕様を満たすセンサがどのメーカーからどういう製品名で出ているか分からない。使用実績情報を参考にしたいが入手できない。

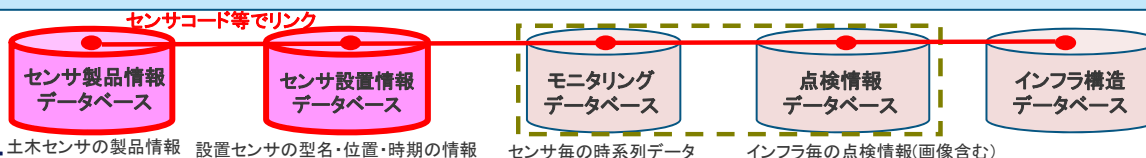
さらに、長期間行われれるセンサが故障した際に、同じ型名のセンサの製品が生産中止で入手できず、同等の機能性能をもつセンサを素早く適正に探したい。

[データベース検索]: 事務所/現場

ひずみ計(分類)にはどういう製品があって、どの橋梁のどこに設置されているか。その機能・性能・用途を他のひずみ計と比較表示する。

[結果]

- ◆ 橋梁のひずみ計測には、メーカーAの型名KG-2A、メーカーBの…がある。
メーカーAのKG-2Aは、橋梁Dの主桁…部、座標(x,y,z)に2013年〇月〇日から設置されている。メーカーBの〇〇は、…
- ◆ (ひずみ計の製品で相当品と思われるものを選択して)メーカーAの〇〇、メーカーBの□□メーカーCの△△の機能・性能・用途等を比較表示する。



2. ユースケース(3) 大学・研究機関

[目的] 劣化/変状の把握と分析を可能とする。

[利用者] 大学・研究機関、施設管理者(設計コンサル)

[シーン(ライフサイクル)] 研究、維持管理

[課題]

所管のある橋梁の点検結果で損傷が見つかったが、

他の橋梁の同様の損傷の状況や、そのモニタリングデータを検索し、要因分析したりすることは困難である。

[データベース検索]: 事務所

所管のある橋梁の主桁に定期点検によりクラック(0.3mm、損傷程度B)が発見された。同様な損傷が発生している橋梁の損傷状況およびモニタリングデータを把握して参考にしたい。

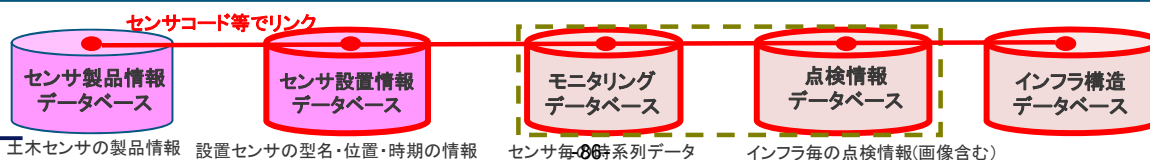
[結果]

- ◆ 前回の点検時のクラックは0.05mmで損傷程度がAであった。(急激に変状が進んでいる)
- ◆ 同様な損傷は、橋梁P(程度A)、橋梁Q(程度B)、橋梁R(程度A)で発生していて、その写真とモニタリングデータを検索取得し、分析検討を行った。

[データベース検索]: 事務所

この橋梁の主桁のクラックについて、前回点検時から劣化が進展していないか幅や長さ等を比較したい

[結果] タブレットで当該部位の点検情報を表示する。さらにAR技術により前回の画像を現画像に重ねる。



2. ユースケース(4) センサメーカー

[目的]フィールドデータを基礎データとしてセンサ開発に活かせる。

[利用者]センサメーカー

[シーン(ライフサイクル)]開発

[課題]

実際のフィールドでのセンサの設置状況やモニタリングデータの入手は限定的で、センサ開発へ基礎データとして活用が困難である。



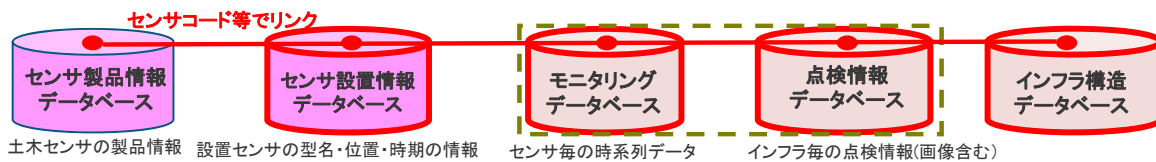
[データベース検索]:事務所/現場

当該センサの設置された橋梁とその部材を検索し、そのモニタリングデータを手繰る。

さらに、(センサ設計仕様評価のため、)点検情報で損傷情報も検索する。

[結果]

- ◆ 自社の亀裂変位計KG-2Aは、橋梁Aの主桁、橋梁Bの口口、トンネルCの△△に設置されている。
- ◆ 夫々のモニタリングデータを手し、インフラ構造や点検情報(損傷情報)を参照し、製品目的や設計仕様との対比で課題を探った。



©2020 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

29

2. センサコード仕様案(見直し案)【型名ID】

センサ型名ID: 型名単位でつけるIDコード

=>p.9案3

①typeは分類、土木学会分類

センサコード管理センター(仮)で一元管理(次ページ)

センサコード(型名ID/SISコード)仕様 16桁(64bit)

①type	②ベンダID	③アイテムコード	④チェックディジット →バージョン
12bit	28bit(7桁)	20bit(5桁)	
0 0 0	4 9 1 0 0 5 9	0 0 0 2 0	2
	国番号	10万種	←16進表示

①type

用途(土木用、工業用、医療用)→
または分類(加速度センサ、変位センサ...)

例えば、亀裂変位計 KG-2A
0004910059000202₁₆

多目的が多いので用途は入れない



各セグメントとユースケース検討

- ① type [3桁12bit]: 分類、土木学会分類 36種 (max4096種可)
=> 土木以外の多目的用途が多いので、用途は入れない。
- ② ベンダID [7桁28bit]: 国番号2桁(日本49)+事業者ID5桁 センサメーカー1万社 (max100万社可)
=> センサコード管理センターが一元発行管理する。
買収・合併→引継ぎ会社に統一、社名変更→コードそのまま登録内容を変更
- ③ アイテムコード[5桁20bit]: 多くて10万種/社 (max100万種可)
=> ベンダ(事業者)が管理し、センサコード管理センターのポータルに登録する。
もし、一杯になったら、ベンダIDを追加発行する。
- ④ バージョン [1桁4bit]:
=> ベンダ(事業者)が管理し、センサコード管理センターのポータルに登録する。
もし、一杯になったら、アイテムコードを追加する。



-87-

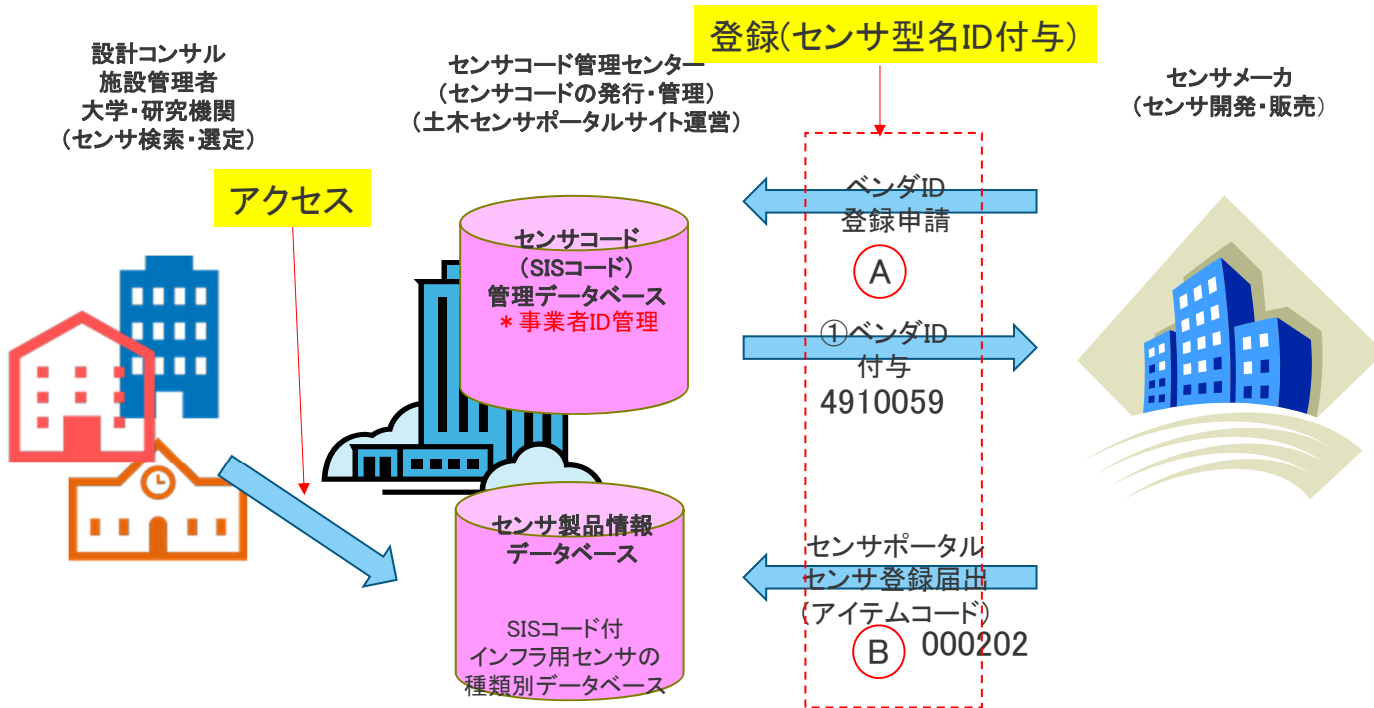
©2020 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

30

2. 発行管理ユースケース【型名ID】

センサポータル登録(センサ型名ID付与)とアクセス

案2 KIIS単独案



(SISコード表示)

SIS0004910059000202/16

Kiis

©2020 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

31

2. センサコード仕様案(見直し案)【設置ID】

センサ設置ID: 設置単位でつけるIDコード

=> ucode(p.16)

施設管理者でユビキタスセンターに登録後、
コード管理センター(仮)に届出

cc (4bit)	SLDc + ic (104bit)	
Class D	1100	SLDc(56bits) ic(48bits)
		事業者 設置ID

ユースケース:
センサの位置は、連携データにおいて相対座標で検討中

- a)コード自体に緯度経度高度(絶対座標)を入れる(=場所情報コード)
- b)コード自体には意味を持たせず
テーブル項目で位置情報
(相対座標可)を持つ(=ucode)
⇒ユースケースで検討



ユースケース (実態: 76万橋)

- ・センサの設置個数 100万橋/日本 × 1万個/橋 = 100億個
48bit = 281兆個/事業者 × 100事業者 = 2.8京個 → コードの桁数妥当性
- ・センサの設置精度 1m²程度
センサの位置は、部材または座標(相対座標)で示す
(GPSが届かない設置場所が多く、絶対座標の取得は困難な場合の対応が必要)
→ b) ucodeが適している
センサの設置角度は、部材(橋軸など)との角度(相対角度)で示す
- ・センサの設置情報 センサ型名、センサ型名ID、センサ設置日・更新日
- ・センサの設定情報 連携するセンサ、モニタリング開始・間隔・終了日時分、
モニタリングデータ名(URL)

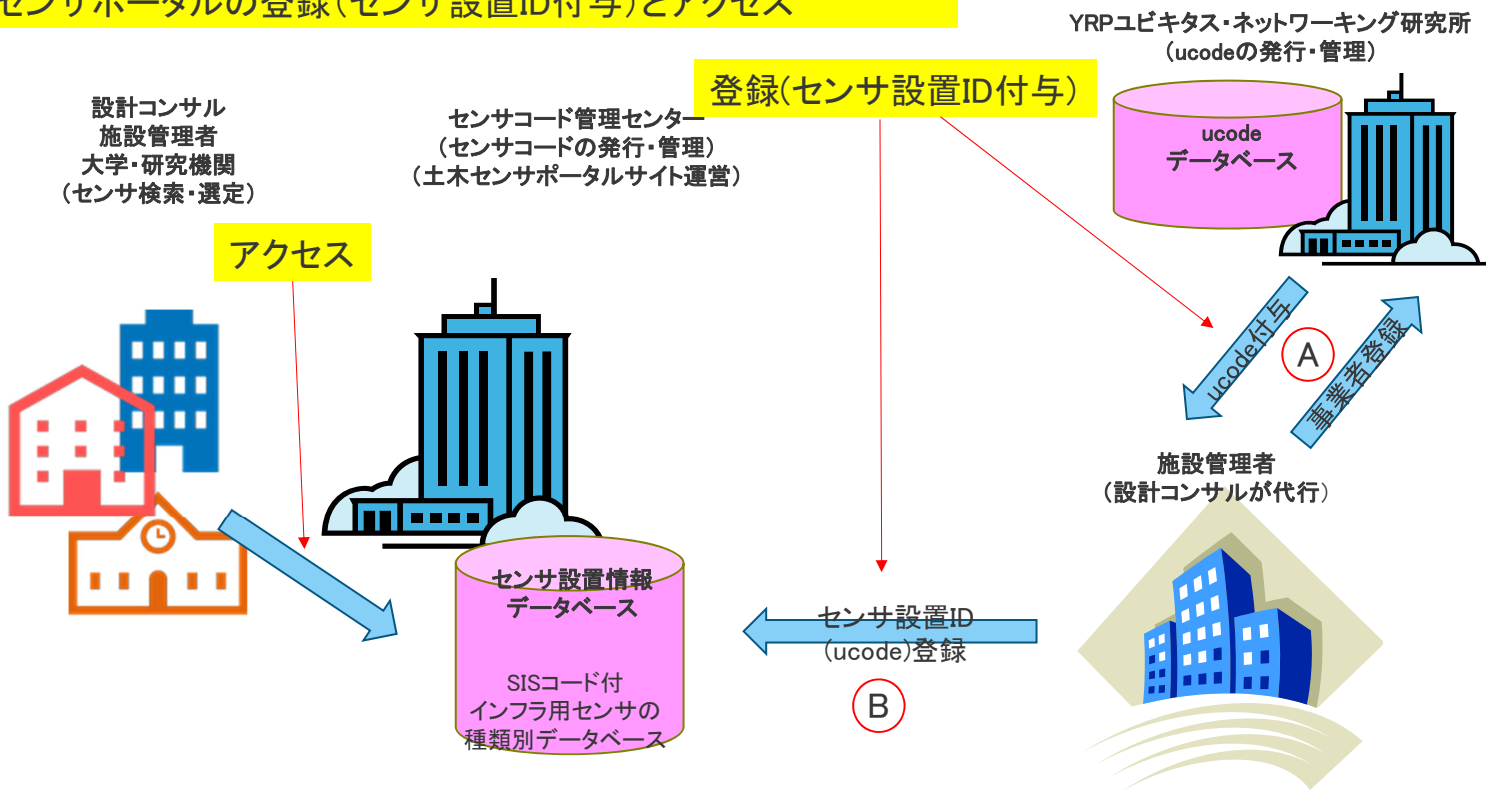
Kiis

-88-

©2020 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

32

センサポータル登録(センサ設置ID付与)とアクセス



2. センサコード仕様案 発行管理、センサポータル登録閲覧機能

センサポータルの機能仕様案

*印参考:土木センサポータルサイトwg 27年度研究活動報告書

(コード発行・管理機能)

- ・ベンダID発行
- ・ベンダID閲覧/検索
- ・ベンダID管理(情報編集)
- ・センサ型名ID発行
- ・センサ型名ID閲覧/検索
(ベンダ別、種類別、摘要分野別)
- ・センサ型名ID管理(情報編集)
- ・センサ設置ID登録
- ・センサ設置ID閲覧/検索
- ・センサ設置ID管理(情報編集)

(センサ製品情報登録・更新・削除・表示機能)

- ・センサ登録
- ・センサ更新
- ・センサ削除
- ・センサ表示機能

(検索機能)*

- ・センサ検索(適用分野別)
- ・センサ検索(種類別)
- ・仕様比較

(アカウント管理)*

- ・センサメーカー会員
ログイン(ベンダIDで+パスワード)
事業者アカウント情報登録・編集
センサ製品情報登録・変更(アイテムID)
登録センサー一覧表示
ログアウト
- ・一般会員
ログイン(会員ID+パスワード)
会員アカウント情報登録・編集
ログアウト
- ・運用者





社会基盤情報標準化委員会

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会

『社会インフラ維持管理のための土木構造物用センサの コードおよびデータベースに関する実装レベル標準仕様の検討』

体制：

委員長／	五十嵐 善一	株式会社パスコ	技師長
委員 /	福士 直子	国際航業株式会社	主任
	川上 崇	株式会社日建技術コンサルタント	担当部長
	飯塚 光正	日本電気株式会社	主席事業主幹
	家入 正隆	JIP テクノサイエンス	常務取締役センタ ー長 兼 事業部長
	萩原 修身	株式会社日立ソリューションズ	担当部長
	竹中 篤	一般財団法人関西情報センター	理事
	澤田 雅彦	一般財団法人関西情報センター	部長
アドバイザー	石川 雄章	東京大学大学院	特任教授
事務局	秋田 治	一般財団法人関西情報センター	部長

2020年2月14日

KIIS 澤田

社会基盤情報標準化委員会

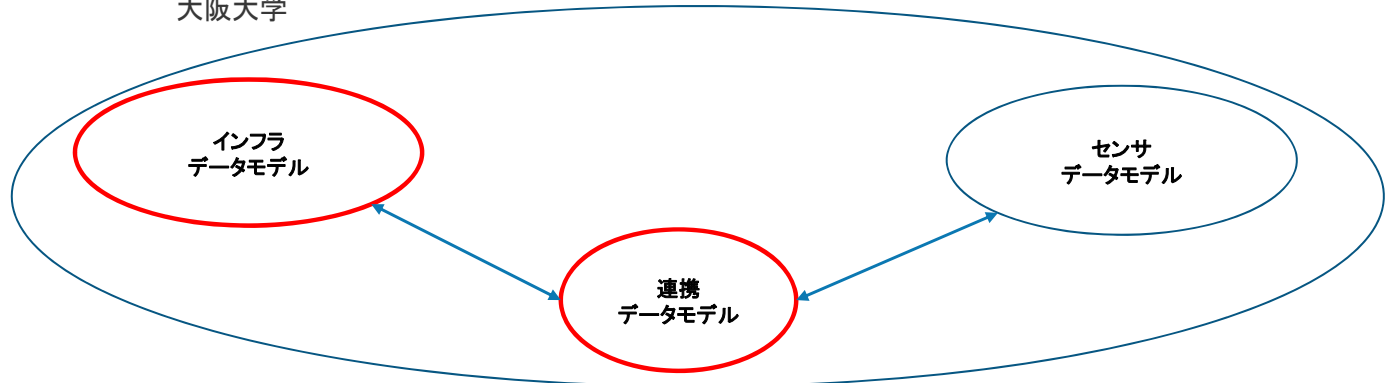
スマートインフラセンサのコード・データベース 標準化検討小委員会

『社会インフラ維持管理のための土木構造物用セ ンサの コードおよびデータベースに関する実装レベル標 準仕様の検討』

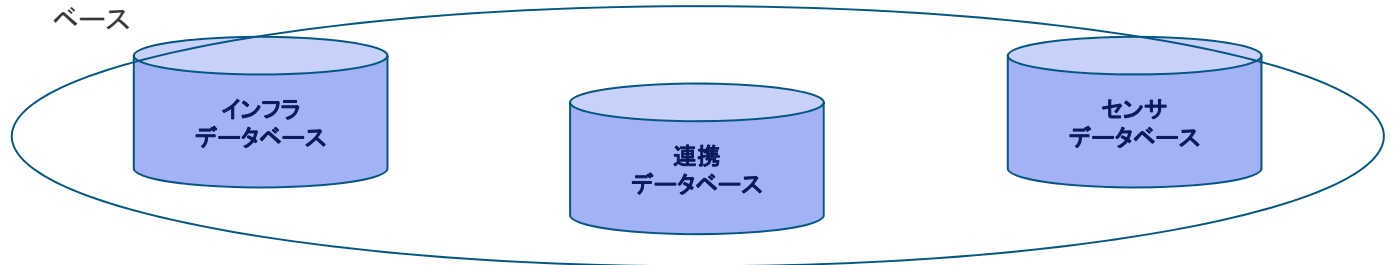
1. アンケート集約と利用者ニーズ
2. ユースケースとセンサコード案（見直案）
3. IFCデータモデルと整合したデータベース仕様案（素案）

3. IFCデータモデルと整合したデータベース仕様案（素案）

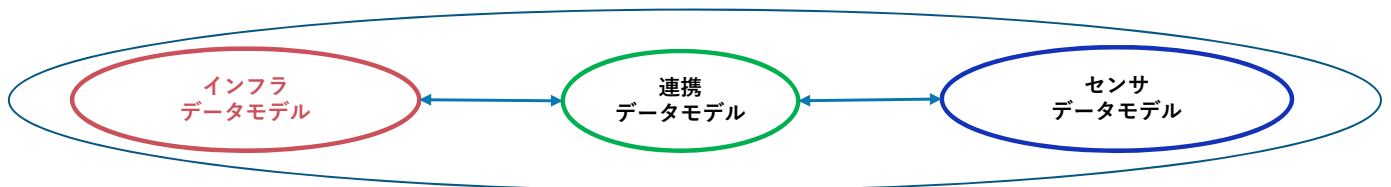
統合データモデル
データモデル検討中(IFC-Bridgeベース)
大阪大学



データベース標準案
IFCによるデータモデルに整合したデータベース



3. IFCデータモデルと整合したデータベース仕様案（素案）



E-R図（主要テーブル）

bridge(橋梁の諸元)	
PK	bridge_key
ID	bridge_id

bridge_part(橋梁の工種)	
PK	bridge_part_key
FK	bridge_key

bridge_member (橋梁の部材)	
PK	member_key
FK	bridge_part_key
ID	member_id

maintenance (点検情報)	
PK	maintenance_key
FK	bridge_key

sensor (センサの設置情報)	
PK	sensor_key
FK	member_key
FK	sensor_info_key
FK	sensor_setting_key
ID	sensor_install_id

sensor_information (センサの製品情報)	
PK	sensor_info_key
ID	sensor_info_id

monitoring (モニタリングメタデータ)	
PK	monitoring_key
FK	sensor_key



3. IFCデータモデルと統合したデータベース仕様案（素案）

[インフラデータベース]

- **bridge table** ... 橋梁の諸元に関するテーブル
 - bridge_infomation table ... 橋梁の諸元に関するテーブル(詳細情報)
- **bridge_part table** ... 橋梁の工種に関するテーブル
 - bridge_part_superstructure_info table ... 橋梁の上部工に関するテーブル(詳細情報)
 - bridge_part_substructure_info table ... 橋梁の下部工に関するテーブル(詳細情報)
 - bridge_part_bearing_info table ... 橋梁の支承に関するテーブル(詳細情報)
- **bridge_member table** ... 橋梁の部材に関するテーブル
 - bridge_member_infomation table ... 橋梁の部材に関するテーブル(詳細情報)
- **maintenance table** ... 点検履歴のテーブル
 - rel_maintenance_member ... 点検と部材の連携テーブル
 - degradation table ... 点検の結果得られた損傷および補修情報に関するテーブル
 - company table ... 設計・施工・管理会社に関するテーブル

[センサデータベース]

- **sensor_information table** ... センサの製品情報に関するテーブル
 - sensor_manufacturer table ... センサメーカーの情報に関するテーブル
 - rel_sensor_network table ... 設置センサとネットワークの連携テーブル
- **monitoring table** ... モニタリングデータのメタデータテーブル
 - network table ... ネットワーク(グループ)に関するテーブル

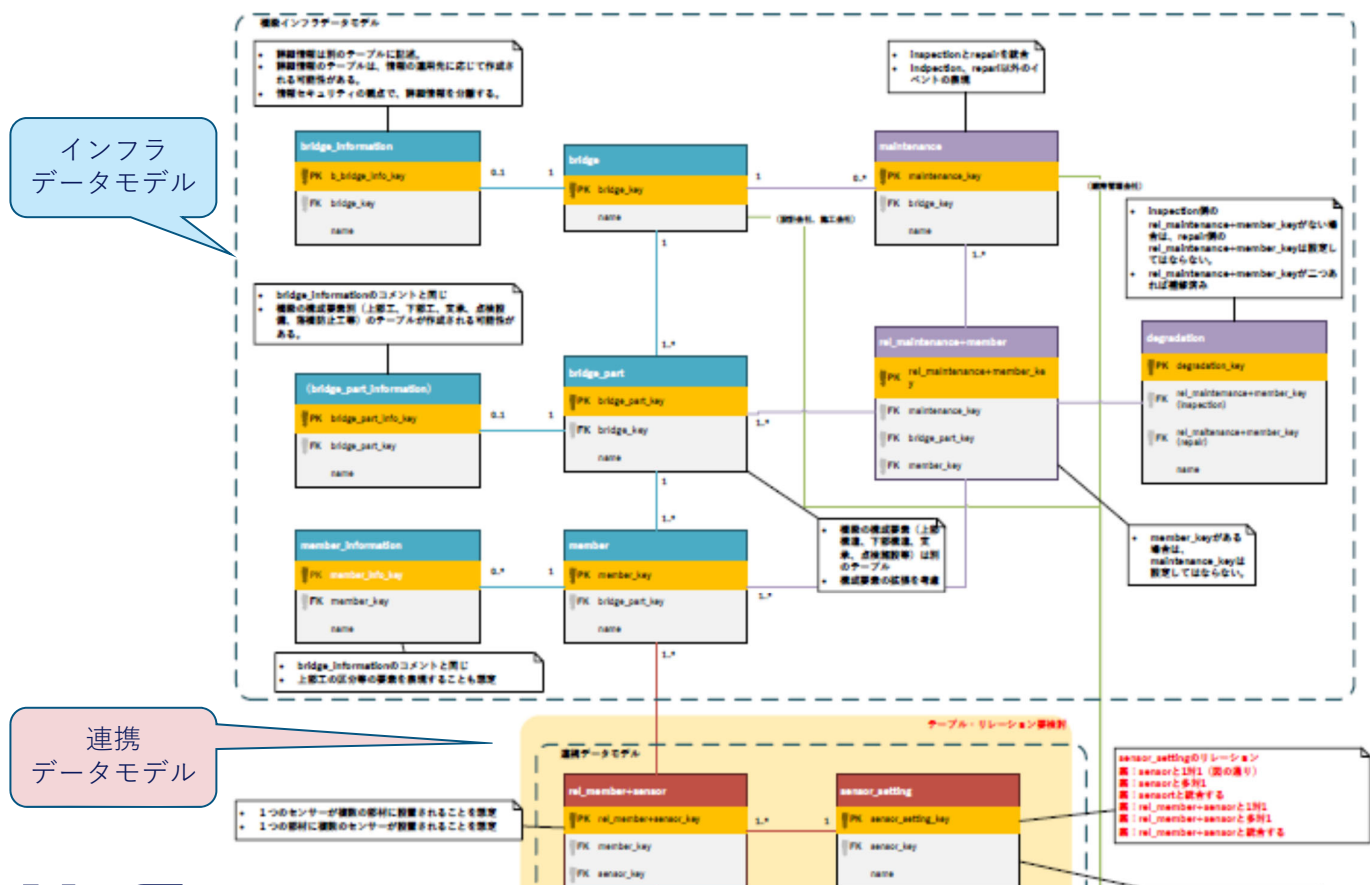
[連携データベース]プロダクトデータベースとセンサデータベースを連携する役割

- rel_member_sensor table ... 部材と設置センサの連携テーブル
- **sensor table** ... センサの設置位置等に関するテーブル
- sensor_setting table ... センサの設置位置等に関するテーブル(共通情報)

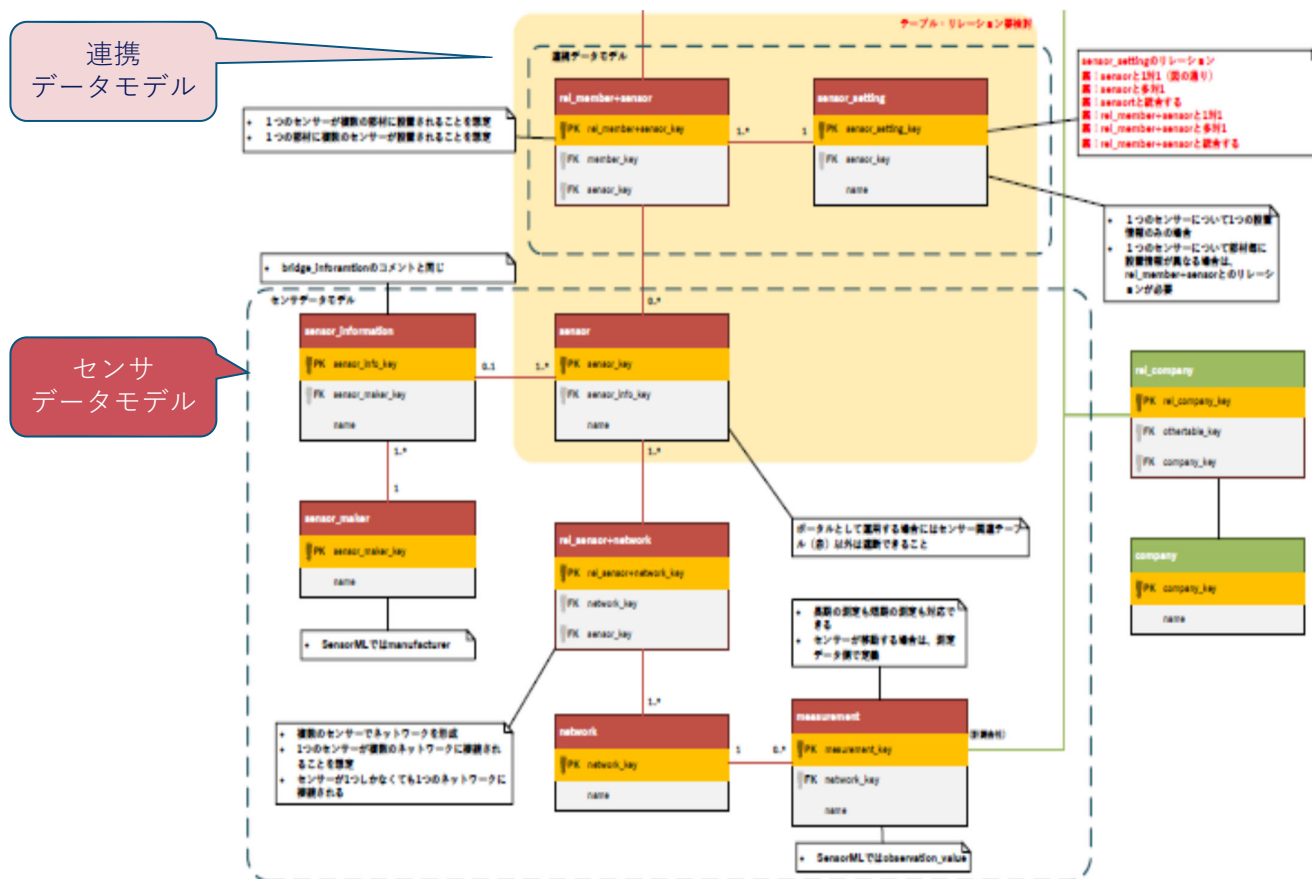


3. IFCデータモデルと統合したデータベース仕様案（素案）

E-R (Entity-relationship) 図



3. IFCデータモデルと整合したデータベース仕様案（素案） E-R（Entity-relationship）図



©2020 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

3. IFCデータモデルと整合したデータベース仕様案（素案） インフラデータモデル オントロジー(IFC-Brige準拠)

IFCクラス図（出展：大阪大学矢吹研究室）

主要データベーステーブル	IFCクラス
bridge	IfcBridge
bridge_part	IfcBridgePart
bridge_member	IfcElementの下位クラス
maintenance	IfcTask
sensor	IfcSonsingElemetの下位クラス (新規提案)
sensor_information	IfcSonsingElemetの下位クラス (新規提案)
monitering	IfcSensingSystem



3. IFCデータモデルと整合したデータベース仕様案（素案） フィールドご提供(インフラおよびセンサ設置情報)のお願い

- ・目的: センサコード、維持管理データベースへの入力と検証
- ・対象インフラ: 橋梁
- ・ご提供希望内容: インフラ構造情報
センサ設置情報
センサ製品情報

参考資料

1. 標準化の検討対象

- ・センサで固定設置(ドローンや車載などの移動型は、当面非対象とする→将来拡張検討)
- ・インフラは橋梁、斜面とする。
(トンネルや、河川・港湾施設は非対象とする→将来拡張検討)
- ・センサID(コード) 型名単位、設置単位の2種
コード体系
typeの、用途または分類の定義 →土木学会に準拠予定
- ・データモデル センサID等によるリレーショナルなデータベースを検討する。



2. 分担

1-6 達成目標

① スマートインフラセンサ*1(以下SIS)に付与するセンサコードの仕様の標準化案・・・KIIS

- ・SIS型名コード(型名毎のID) ・SIS設置コード(設置毎のID)他

*1 Smart Infrastructure Sensor code、
橋梁等の社会インフラの維持管理のために設置され、無線通信やIoTで
ネットワーク接続されているセンサ

② 土木構造物に設置したセンサ、モニタリングデータ、および点検情報に関する以下の実装レベルのインフラ維持管理データベースの標準化案・・・大阪大学、KIIS

- ・センサ製品情報DB(SIS型名コード・型名・メーカー名・仕様等) →センサポータル
- ・センサ設置情報DB(SIS設置コード・SIS分類コード・土木構造物コード・構造物名・部位・取付日・取付方向・取付方法等のセンサとインフラデータモデルの連携DB)
- ・センサモニタリング情報DB(SIS設置コード・時刻・モニタリングデータ等)
- ・点検情報DB(土木構造物コード・構造物名・部位・点検日・損傷・点検写真番号等)

③ センサコード管理・センサポータル・維持管理データベースの作成、評価、および運営主体案検討・・・KIIS

★検討結果を小委員会へ報告し、委員にて議論・検討する。

委員の方も、検討作業にご協力お願いします。



3. 活動内容（1年目） 第1回～第3回

センサコード化・データモデル標準化検討

- ・センサ活用時に解決すべき課題を挙げ、それを解決できる要件をもつプラットフォームとして、センサコード等のIDコードで紐づけされたリレーショナルなデータモデルを検討する。
 - ⇒ 解決すべき課題とセンサ活用維持管理プラットフォームの要件(定性メリット)のリストアップと定量メリット(コスト・LT等)の検討
 - … 第1回委員への課題お願い、第2回で議論
 - ⇒ センサコード付与時のメリット・非付与時のデメリットの検討
 - … 第1回委員への課題お願い、第2回で議論
- ・関係するJANコードやucode他を調査検討し、センサコード(型名ID、設置ID)のコード仕様を検討する。
- ・データベースにおける、データの登録・更新・表示等の機能を検討する。
- ・SISポータルサイト(センサコード付与管理を行い、センサ製品情報・設置情報を登録者に公開するポータルサイト)の仕様を検討する。
 - ⇒ KIISで仕様案(第2回提示)についての検討
 - … 第2回の課題、第3回で議論



3. 活動内容（2年目） 第4回～第8回

- ・データベースのプロトタイプを作成する。
 - ⇒ 矢吹研orKIISで作成・検証 ～第5回
- ・センサコードの付与を行い、また、維持管理のデータを借用入手してデータベースにデータ登録し、当初想定
の課題についてデータベースをクエリ検索して、検証評価する。
 - ⇒ データ入手(～第5回メド)、モニタリングデータは、春宮跨道橋・茨木大岩斜面を検討
(小泉先生に相談中)、
 - ⇒ データ登録(～第6回)、クエリ検索評価(～第7回)
- ・その結果により、必要であればコードおよびデータベースの仕様案の見直しを行う。
- ・センサメーカーにおけるセンサコード付与時のメリット、非付与時のデメリットを整理し、コード発行管理・サイト
運用体制の課題を挙げる。
 - ⇒ 第1回で委員への課題お願い、第2回で議論、第3回で付与管理・体制案提示し議論
- ・センサ製品情報データベースにデータ登録し、型名IDコードを付与する。
 - ⇒ 研究会メンバから登録センサを募集(～第4回)
 - ⇒ センサコード付与とセンサ追加登録(～第5回)
 - ⇒ センサポータルWeb仕様案(第4回)、プロト作成(～第5回)
- ・センサメーカーの協力を得て、テスト運用を行う。
 - ⇒ SIS研究会でセンサメンバへの協力を要請(SIS研第2回～毎回)
 - ⇒ センサメーカーへの協力説明(第4回～第6回の間で順次)
 - ⇒ センサポータルへの順次追加登録
 - ⇒ テスト運用(第6回開始)
- ・センサコード(ID)の発行管理の運営体制案を示す。
 - ⇒ 運営体制案を第7回提示し議論、第8回見直し案



次回（2020年5月）開催 小委員会の日程について

事務局

- ・開催頻度： 3か月毎
- ・時間： 15:00～17:00
※アドバイザー・石川先生：金曜日の午後遅くが都合が良い
- ・場所： 関西情報センター 第1会議室（松下IMPビル5階）
- ・候補日： 5月15日（金）

※委員会の最後に、次回の日程を決めたいと思います。

第 4 回 小委員会

第4回スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会

アジェンダ

1. 日時:2020年5月15日(金)15:00-16:30
2. 場所:オンライン会議(Cisco Webex)にて開催

3. 内容

- | | | |
|--|---------------|-----|
| -1. 小委員会の活動に関する中間報告 | (小委員長)五十嵐/パスコ | 資料2 |
| -2. 『社会インフラ維持管理のための土木
構造物用センサのコードおよび
データベースに関する実装レベル
標準仕様の検討』に関する進捗報告 | (委員)澤田/KIIS | 資料3 |
| -3. 全体意見交換 | (小委員長)五十嵐/パスコ | |
| -4. 連絡
次回の開催日程他 | (事務局)牧野/KIIS | 資料4 |

第40回社会基盤情報標準化委員会

『スマートインフラセンサの
コード・データベース標準化検討小委員会』
活動の中間報告

2020年4月17日

小委員長 五十嵐 善一

『スマートインフラセンサの
コード・データベース標準化検討小委員会』
活動の中間報告

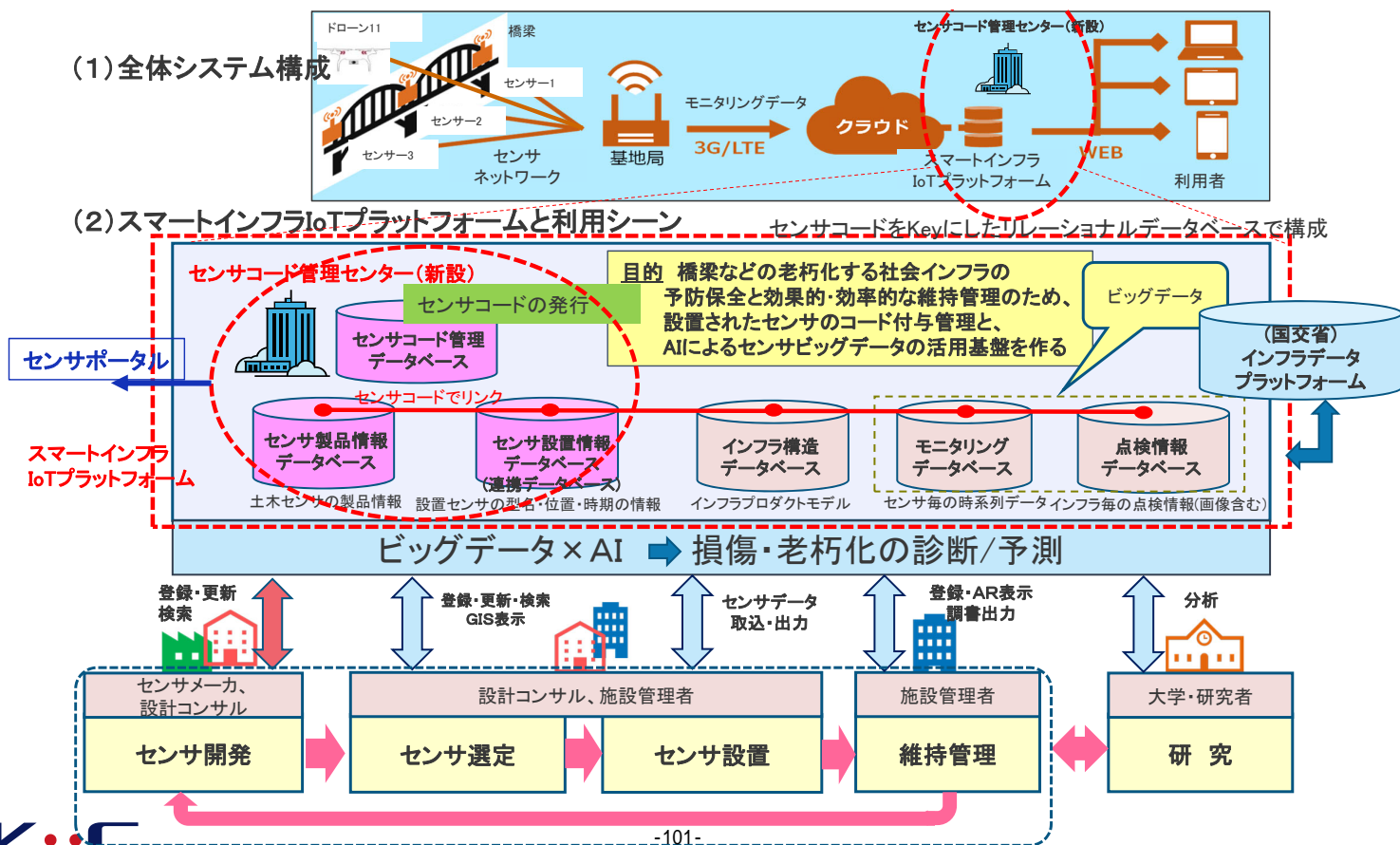
1. **小委員会の活動計画と開催実績**
2. 活動内容
 - a. センサコード仕様案
 - b. データベース仕様案
 - c. アンケートによるニーズと課題
 - d. ユースケースの検討
3. 今後の予定
4. 補足資料

1. 小委員会の活動計画と開催実績－小委員会構成

	所属	氏名
小委員長	株式会社パスコ 事業統括本部 新空間情報部 技師長	五十嵐 善一
アドバイザー	東京大学大学院情報学環 特任教授	石川 雄章
委員	国際航業株式会社 インフラマネジメント事業部 企画部 企画グループ 主任	福士 直子
	株式会社日建技術コンサルタント 空間情報技術部 担当部長	川上 崇
	日本電気株式会社 クロスインダストリーユニット 主席事業主幹	飯塚 光正
	JIPテクノサイエンス株式会社 常務取締役	家入 正隆
事務局	株式会社日立ソリューションズ クロスインダストリーソリューション事業部 ビジネスコラボレーション本部 空間情報ソリューション企画部 担当部長	萩原 修身
	一般財団法人関西情報センター 理事、事業推進グループマネージャ	竹中 篤
	一般財団法人関西情報センター 事業推進グループ 部長	澤田 雅彦
	一般財団法人関西情報センター 事業推進グループ 部長	秋田 治

1. 小委員会の活動計画と開催実績－計画の概要

スマートインフラIoTプラットフォームの全体イメージ



1. 小委員会の活動計画と開催実績－計画の概要

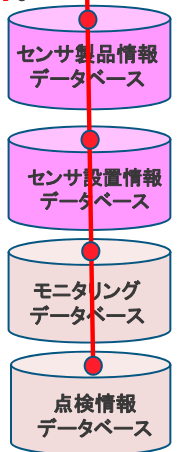
A. スマートインフラセンサ*1(以下SIS)に付与するセンサコードの仕様の標準化検討。

*1 橋梁等の社会インフラの維持管理のために設置され、無線通信やIoTでネットワーク接続されているセンサ。

- ・ SIS型名コード(型名毎のID)
- ・ SIS設置コード(設置毎のID)他

B. 土木構造物に設置したセンサ、モニタリングデータ、点検情報に関する 実装レベルのリレーショナルなインフラ維持管理データベースの標準化検討。

- ①センサ製品情報データベース
(SIS型名コード・型名・メーカー名・仕様等) →センサポータル
- ②センサ設置情報データベース
(SIS設置コード・SIS分類コード・土木構造物コード・構造物名・部位・取付日・取付方向・取付方法等の情報DB)
- ③センサモニタリング情報データベース
(SIS設置コード・時刻・モニタリングデータ等)
- ④点検情報DB (土木構造物コード・構造物名・部位・点検日・損傷・点検写真番号等)



C. センサコード管理・センサポータル・維持管理データベースの作成、評価。

評価は、維持管理情報を借用入手し、データ登録して検証評価する。
(実証実験による取得も検討する。)



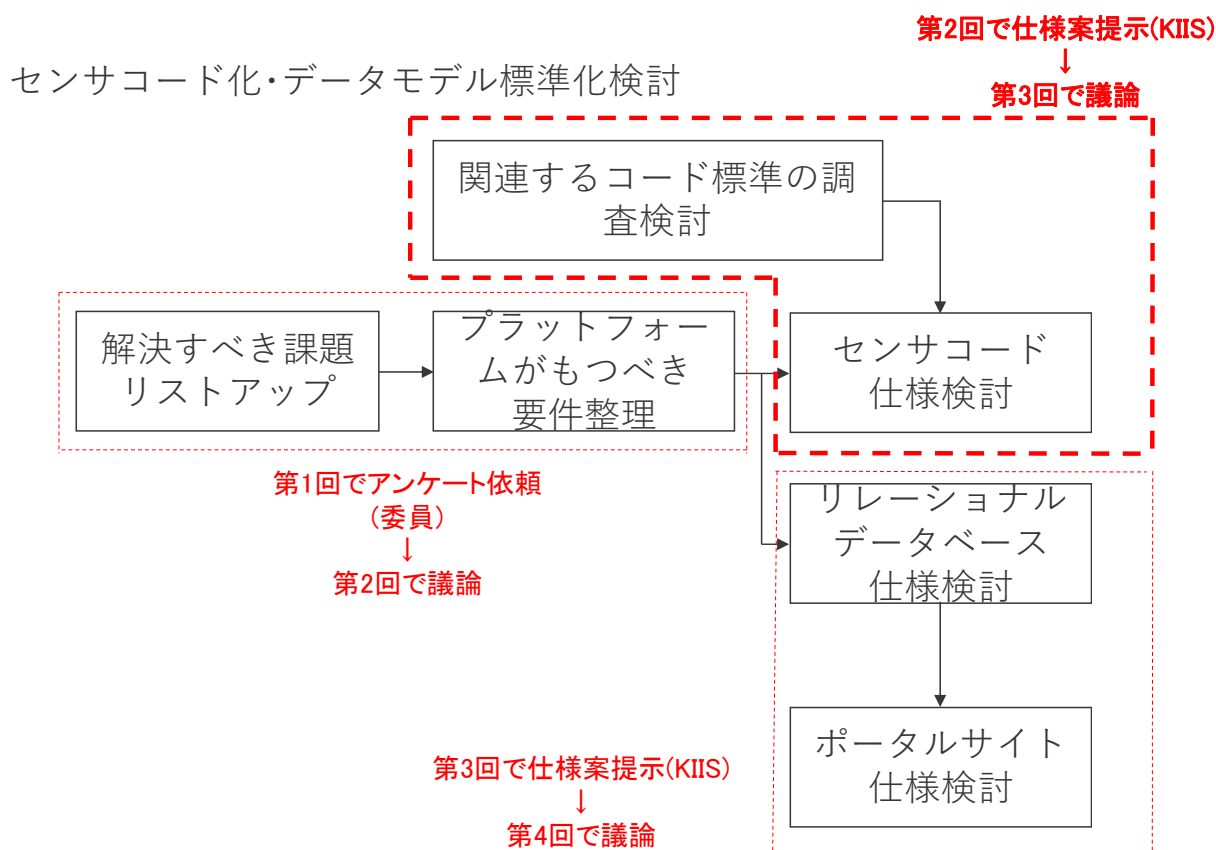
1. 小委員会の活動計画と開催実績－スケジュール

スケジュール案

	2019年度												2020年度												2021年度					
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6					
全体	▽申請	▽申請プレゼン	▽着手	▽中間報告(第1回)									▽中間報告(第2回)						▽成果報告	▽成果報告										
小委員会			▲9月	▲11月	▲2月						▲5月	▲8月				▲11月	▲2月				▲5月									
センサコード化・データモデル標準化検討			第1回	2	3						4	5				6	7				8									
コード仕様案			種類別・設置別コードの標準仕様案検討									種類別・設置別コードの標準仕様案見直し																		
(総務省SCOPE 連携データモデル)			----->																											
データベース仕様案			データベースの標準仕様案検討									データベースの標準仕様案見直し																		
データベースプロト作成 (入出力・検索・表示アプリ試作)			仕様検討			作成			試行・評価																					
データ登録・評価			----->									データ入手 (実証実験も検討)			登録・評価															
SISポータルサイト構築			SISサイト仕様案検討			作成			運用テスト																					
センサ製品情報データベース			データ登録・型名IDコード付与																											
サイト運用体制構築			センサコードのメリット整理 コード発行管理・サイト 運用体制課題洗い出し									体制作り(登録・更新等) センサメーカーへの説明						テスト運用課題対策 運用体制案検討												



1. 小委員会の活動計画と開催実績－1年目/第1回～第3回



©2020 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

7

1. 小委員会の活動計画と開催実績－開催実績

	日時	内容
第1回	2019年 9月19日	キックオフ/テーマ説明 情報提供/情報技術によるインフラ高度化(石川先生) 小委員会の進め方説明 →維持管理ニーズ・課題・仕様要件把握のためアンケートを依頼
第2回	2019年 11月21日	アンケート集約 センサコード仕様案(初案) 情報提供/オントロジーレベルデータモデルの検討状況(大阪大学) →ユースケースを想定した仕様案検討が必要
第3回	2020年 2月14日	ユースケース検討 センサコード仕様案見直 データベース仕様案(初案) 情報提供/インフラ管理情報コンソーシアム(NEXCO東日本) →センサを中心に進めるべき、 施設管理者の立場からセンサコード付与は必須、設置目的が重要



-103-

©2020 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

8

『スマートインフラセンサの
コード・データベース標準化検討小委員会』
活動の中間報告

1. 小委員会の活動計画と開催実績
2. 活動内容
 - a. センサコード仕様案
 - b. データベース仕様案
 - c. アンケートによるニーズと課題
 - d. ユースケースの検討
3. 今後の予定
4. 補足資料

2. 活動内容ーa.センサコード仕様案【型名ID】

センサ型名ID: 型名単位でつけるIDコード

=>センサコード管理センター(仮)で一元管理(次ページ)

センサコード(型名ID/SISコード)仕様案 16桁(64bit)

①type 12bit	②ベンダID 28bit(7桁) 国番号	③アイテムコード 20bit(5桁) 10万種	④バージョン 4bit
0 0 0	4 9 1 0 0 5 9	0 0 0 2 0	2

←16進表示



例えば、亀裂変位計 KG-2A
0004910059000202_{/16}

各セグメントとユースケース検討(発行管理プロセスは次ページ)

- ① type [3桁12bit] : 分類、土木学会分類 36種 (max4096種可) …補足資料1
=> 土木以外の多目的用途が多いので、用途は入れない。
- ② ベンダID [7桁28bit] : 国番号2桁(日本49)+事業者ID5桁 センサメーカー1万社 (max100万社可)
=> センサコード管理センターが一元発行管理する。
買収・合併→引継ぎ会社に統一、社名変更→コードそのまま登録内容を変更
- ③ アイテムコード[5桁20bit]: 多くて10万種/社 (max100万種可)
=> ベンダ(事業者)が管理し、センサコード管理センターのポータルに登録する。
もし、一杯になったら、ベンダIDを追加発行する。
- ④ バージョン [1桁4bit] :
=> ベンダ(事業者)が管理し、センサコード管理センターのポータルに登録する。
もし、一杯になったら、アイテムコードを追加する。

2. 活動内容－a.センサコード仕様案【設置ID】

センサ設置ID: 設置単位でつけるIDコード

=> ucode ... 補足資料2

施設管理者でユビキタスセンターに登録後、
コード管理センター(仮)に届出

cc (4bit)	SLDc + ic (104bit)	
Class D	SLDc(56bits)	ic(48bits)
	事業者	設置ID



ユースケース(発行管理プロセスは次ページ)

- ・センサの設置個数 100万橋/日本×1万個/橋=100億個(日本の橋梁実態:76万橋)
48bit=281兆個/事業者 × 100事業者=2.8京個 → コードの桁数妥当性
- ・センサの設置位置 精度1m²程度
センサの位置および角度は、部材名および部材座標軸(相対座標)で示す。
(GPSが届かない設置場所が多く、絶対座標の取得は困難な場合が多い)
センサの設置角度は、部材(橋軸など)との角度(相対角度)で示す
- ・センサの設置情報 センサ型名、センサ型名ID、センサ設置日・更新日
- ・センサの設定情報 連携するセンサ、モニタリング開始・間隔・終了日時分、
モニタリングデータ名(URL)

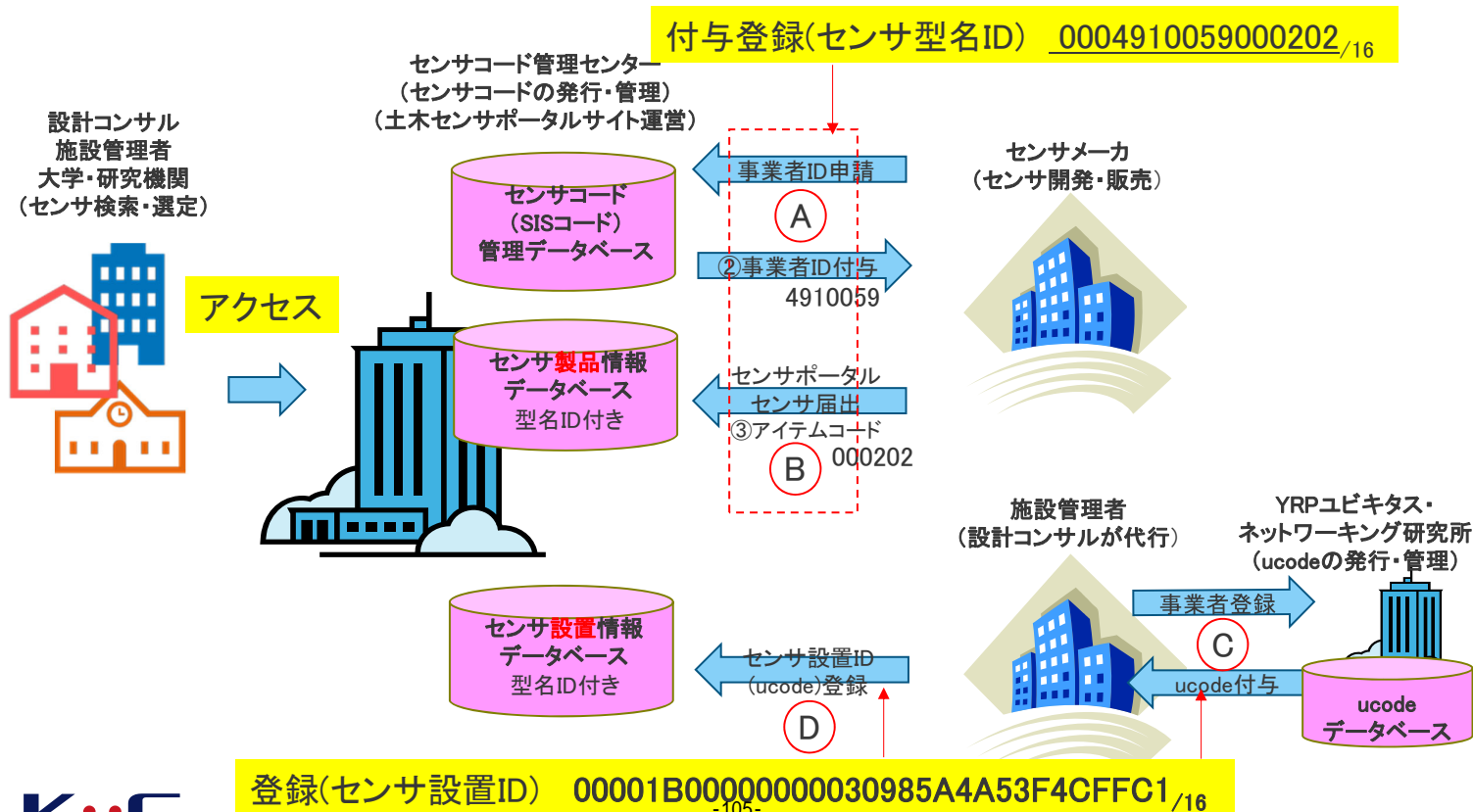


©2020 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

11

2. 活動内容－a.センサコード発行管理ユースケース案

センサコードの登録(型名ID付与登録A・B、設置ID登録C・D)とアクセス



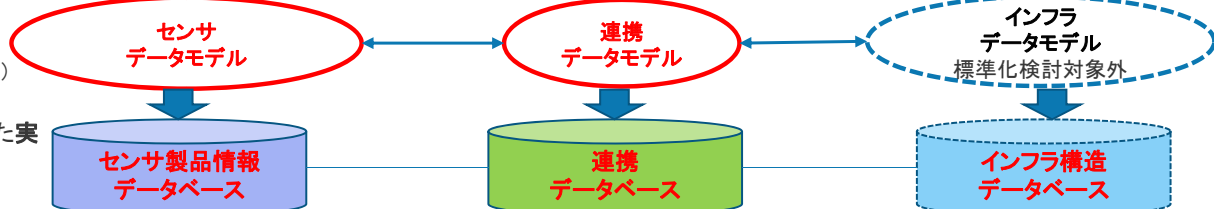
©2020 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

12

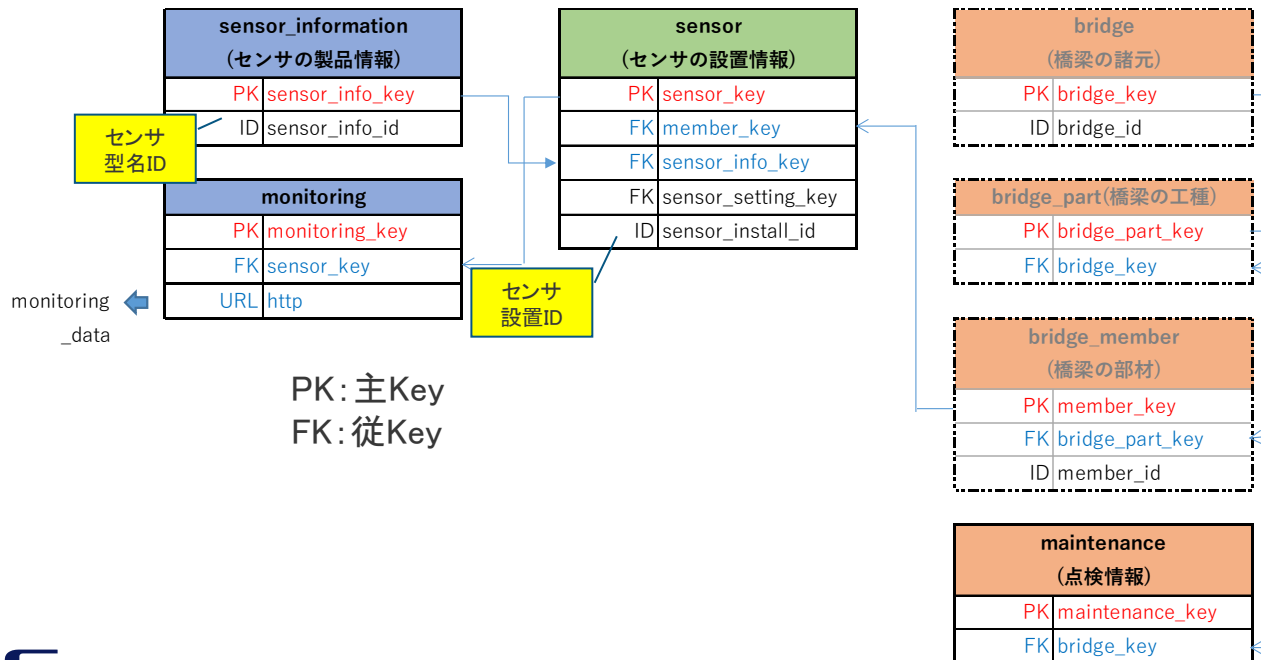
2. 活動内容－b.データベース仕様案

オントロジーレベル
統合データモデル
大阪大学(総務省SCOPE)

データモデルに整合した実装レベルのデータベース標準案



リレーショナルデータベースを構成するテーブルと紐づけするKey



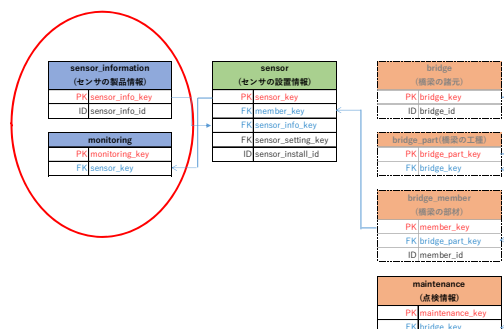
©2020 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

2. 活動内容－b.データベース仕様案

例：センサデータベース(sensor_makers、sensors_table)

sensor_information		センサの製品情報			
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	sensor_info_key	センサ情報key	bigint	20	◎
2	sensor_manufacturer_key	センサ製造者key	bigint	20	◎
3	sensor_info_id	センサ型名ID	varchar	20	○
4	sensor_info_name	製品名称	varchar	100	
5	model_name_number	型名/型番	varchar	100	
6	manufacturer_id	製造者ID	int	5	
7	application_areas	適用分野	varchar	200	
8	sensor_type	センサ種類	varchar	200	
9	sales_start_date	販売開始日	date		
10	NETIS	NETIS	varchar	20	
11	measurement_method	測定方式	varchar	200	
12	measurement_range	測定範囲	varchar	200	
13	accuracy	精度	varchar	200	
14	resolution	分解能	varchar	400	
15	ability	性能	varchar	1000	
16	contact_input_output	接点入出力	varchar	200	
17	interface	インターフェイス	varchar	200	
18	output	出力	varchar	200	
19	external_dimensions	外形寸法	varchar	200	
20	power_source	電源	varchar	200	
21	weight	重量	varchar	200	
22	power_consumption	消費電力	varchar	200	
23	temperature_range	使用温度範囲	varchar	200	
24	environmental_resistance	耐環境性	varchar	200	
25	sensor_info_url	製品情報URL	text		
26	catalog_url	カタログURL	text		
27	use_case_url	利用事例URL	text		
28	paper_url	関連論文URL	text		
29	instruction_url	取扱説明書URL	text		
30	document_url	その他関連資料URL	text		
31	phone_number	問合せ先電話番号	varchar	15	
32	mail	問合せ先メールアドレス	text		

補足資料1



sensor_manufacturer		センサ製造者			
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	sensor_manufacturer_key	センサ製造者key	bigint	20	◎
2	manufacturer_id	製造者ID	int	5	○
3	manufacturer_name	製造者名	varchar	200	



©2020 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

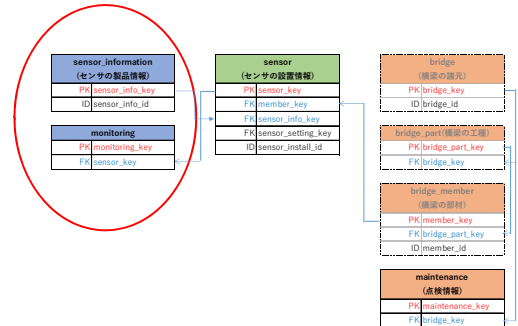
2. 活動内容－b.データベース仕様案

例：センサデータベース(rel_sensor+network、network、monitoring)

rel_sensor_network		(連携) センサ設置とネットワーク				
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key	
1	rel_sensor_network_key	センサ設置ネットワークkey	bigint	20	◎	
2	sensor_network_key	センサネットワークkey	bigint	20	○	
3	sensor_key	センサkey	bigint	20	○	

network		ネットワーク				
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key	
1	sensor_network_key	センサネットワークkey	bigint	20	◎	
2	network_name	センサネットワーク名	varchar	100		

monitoring		モニタリング				
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key	
1	monitoring_key	モニタリングkey	bigint	20	◎	
2	sensor_network_key	センサネットワークkey	bigint	20	○	
3	monitoring_name	モニタリング名	varchar	200		
4	monitoring_data	モニタリングデータ	text			
5	record_start_date	記録開始日	timestamp			
6	record_end_date	記録終了日	timestamp			
7	record_interval	記録間隔	varchar	30		



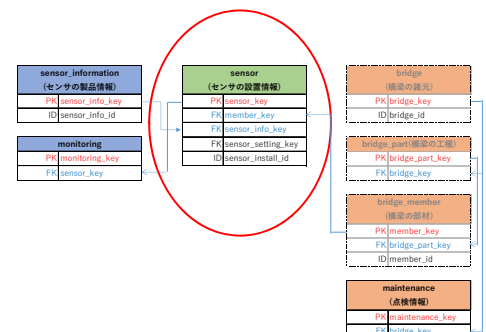
2. 活動内容－b.データベース仕様案

例：連携データベース(rel_member_sensor、sensor、sensor_setting)

rel_member_sensor		(連携) 部材とセンサの設置				
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key	
1	rel_sensor_network_key	センサ設置ネットワークkey	bigint	20	◎	
2	member_key	部材key	bigint	20	○	
3	sensor_key	センサkey	bigint	20	○	

sensor		設置センサ				
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key	
1	sensor_key	設置センサkey	bigint	20	◎	
2	sensor_info_key	設置センサ情報key	bigint	20	○	
3	sensor_setting_key	センサ共通設置key	bigint	20	○	
4	sensor_install_id	センサ個別設置ID	varchar	30	○	
	sensor_name	設置センサ名	varchar	100		
5	setting_date	センサ設置日	timestamp			
6	setting_angle_x	設置角度(x軸)	double			
7	setting_angle_z	設置角度(z軸)	double			
8	setting_position_x	設置位置(x軸)	double			
9	setting_position_y	設置位置(y軸)	double			
10	setting_position_z	設置位置(z軸)	double			
	longitude	緯度				
	latitude	経度				
	elevation	標高				
11	setting_photo	取付写真	text			
12	setting_purpose	設置目的	varchar	100		

sensor_setting		センサの共通設置情報				
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key	
1	sensor_setting_key	センサ共通設置key	bigint	20	◎	
2	setting_method	設置方法	varchar	30		
3	setting_direction	設置方向	varchar	30		



2. 活動内容－b.データベース仕様案 センサ設置情報の入手（第4回までの情報入手）

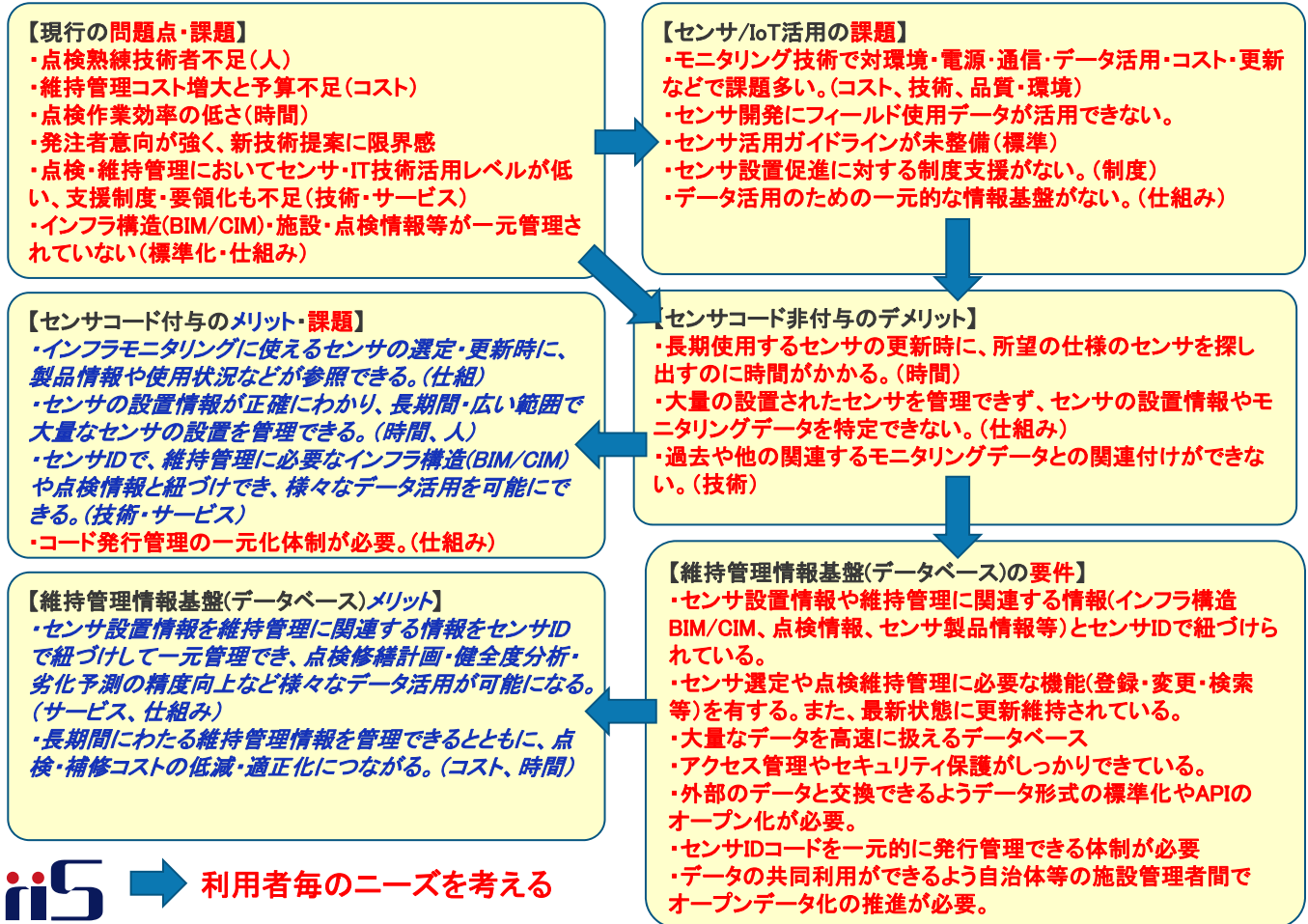
- ・目的: センサーコード、維持管理データベースの仕様案(構造と項目)でユースケースにしたがって登録・利用が可能であるかという検証を行う
- ・対象インフラ: 橋梁
- ・ご提示希望内容: インフラ構造情報
センサ設置情報
センサ製品情報等
- ・作業内容: センサコード(型名ID、設置ID)付与、データベーステーブルへの登録作業、閲覧・検索等の操作(該当機能作成後)
- ・範囲: 小委員会でクローズ利用(メンバ関係者へも非開示)親委員会、スマートインフラセンサ利用研究会他への報告は、具体的情報は含まず結果のみとする。
- ・期限: できれば3月中

2. 活動内容－c.アンケート項目

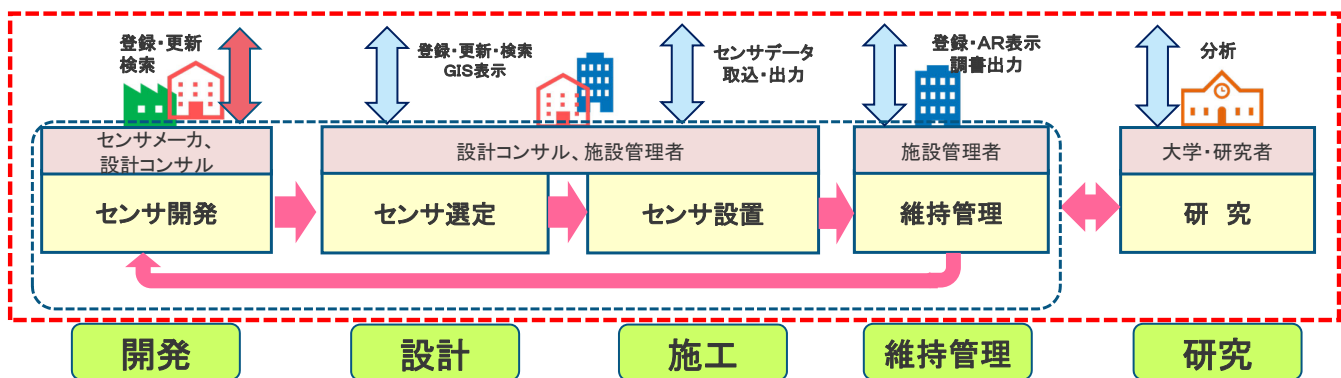
目的: センサコード付与・データベース標準化案を検討するための基礎データとして、現行の課題と情報基盤の要件を把握整理する。

1. 貴社の業界での立場を回答お願いします。
 - a. 施設管理者、b. センサメーカ、c. 測量企業、d. 設計コンサル、e. ゼネコン、f. 大学・研究機関、g. SIer・ITベンダ
2. 現行の維持管理・点検において解決が必要と問題点・課題を列挙お願いします。
例えば、非効率・コスト・熟練者不足など
3. センサ/IoTを活用することについての、課題を列挙お願いします。
4. センサのコード付与管理についてご意見およびメリット・課題をお願いします。
5. センサにコードを付与しない場合のデメリットを列挙お願いします。
6. 維持管理情報基盤(データベース)について、どういうメリットが出せるか列挙お願いします。
7. 維持管理情報基盤(データベース)について、課題や必要な要件(情報、機能等)を列挙お願いします。

2. 活動内容－c.アンケート集約 課題とセンサコード・データベースの要件



2. 活動内容－c.利用者毎のニーズ整理



利用者と活用フェーズ(ライフサイクル)・ニーズ

利用者	ライフサイクル	ニーズ
センサメーカー	開発、設計施工	・センサ開発時に、インフラ維持管理のフィールドでの使用目的や実績の情報を取得し、センサ開発の基礎データとする。
測量企業・設計コンサル	設計施工、維持管理	・モニタリングの目的に鄭豪したセンサを、センサの使用実績を参考情報にしながら利用可能なセンサの中から選定(初期・更新時)する。
施設管理者	維持管理	・長期間のモニタリングにおいて担当者の異動の中でも、多数のセンサの取付情報を正確に管理し、劣化・異常などを早期に把握する。 ・点検現場において、前回点検情報を容易に参照でき、損傷・劣化の進展度を判別する。 ・災害発生時に、健全度や事故の程度を遠隔から把握し、通行止め等の判断の支援情報に活用する。
大学・研究機関	研究	・モニタリングデータと、設置条件の相関から、データ分析により劣化・異常のメカニズムの研究を進める。

2. 活動内容－c.ユースケースの検討(1) 施設管理者 他の利用者のユースケースは補足資料3

[目的] 長期間モニタリングの管理を可能にする。

[利用者] 橋梁等インフラ構造物の施設管理者(特に地方自治体)

[シーン(ライフサイクル)] 維持管理

[課題]

多数(100万橋×1万個=100億個)のセンサを設置した多数のインフラ(橋梁、トンネル、のり面等)を5年以上の長期間にわたってモニタリングすると、担当者の数年単位で代替わりもあり、**どこにどういふセンサがどのように設置されているか正確な把握ができない。**

[データベース検索]: 事務所

所管の橋梁にはどんなセンサがいつから設置されているか、さらに、そのセンサの用途・機能性能・メーカー名は何か。

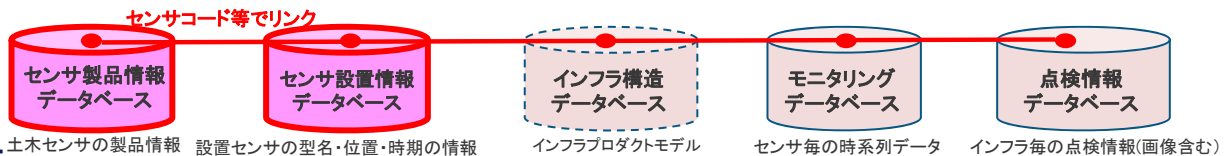
[結果]

- ◆ 橋梁Aの第4径間の主桁の下面、座標(x,y,z)に、2013年5月22日にメーカーAの型名KG-2Aを橋軸方向に接着している。
- ◆ KG-2Aは、メーカーAの亀裂変位計で、性能は…

[データベース検索]: 現場

この橋梁に設置されているセンサの場所を探し、その設置情報、モニタリングデータを参照する。

[結果] タブレットにて、データベースを検索し、当該情報を検索参照する。



2. 活動内容－c.ユースケースの検討(1) 施設管理者 他の利用者のユースケースは補足資料3

[目的] 災害発生時のインフラの健全度、劣化/破壊度を遠隔から把握する。

[利用者] 橋梁等インフラ構造物の施設管理者(特に地方自治体)

[シーン(ライフサイクル)] 維持管理

[課題]

大雨・暴風雨・地震・津波等でインフラへの影響や災害発生の有無や程度は、現場にヘリコプター等で出向かないと把握できず、**通行止め等の判断に人手や時間を要する。**

[データベース検索]: 事務所

所管の橋梁に、通常を大きく超える力が加わったりしていないか、破壊等されている可能性を示唆するモニタリングデータの変化がないかを判定する。

[結果]

- ◆ 橋梁Aの第4径間の主桁の下面の加速度センサのモニタリングデータが、閾値を大きく超えている。
- ◆ 橋梁BとCの主桁に這わせて設置した光ファイバセンサのモニタリングデータが、地震発生時に途絶えている。



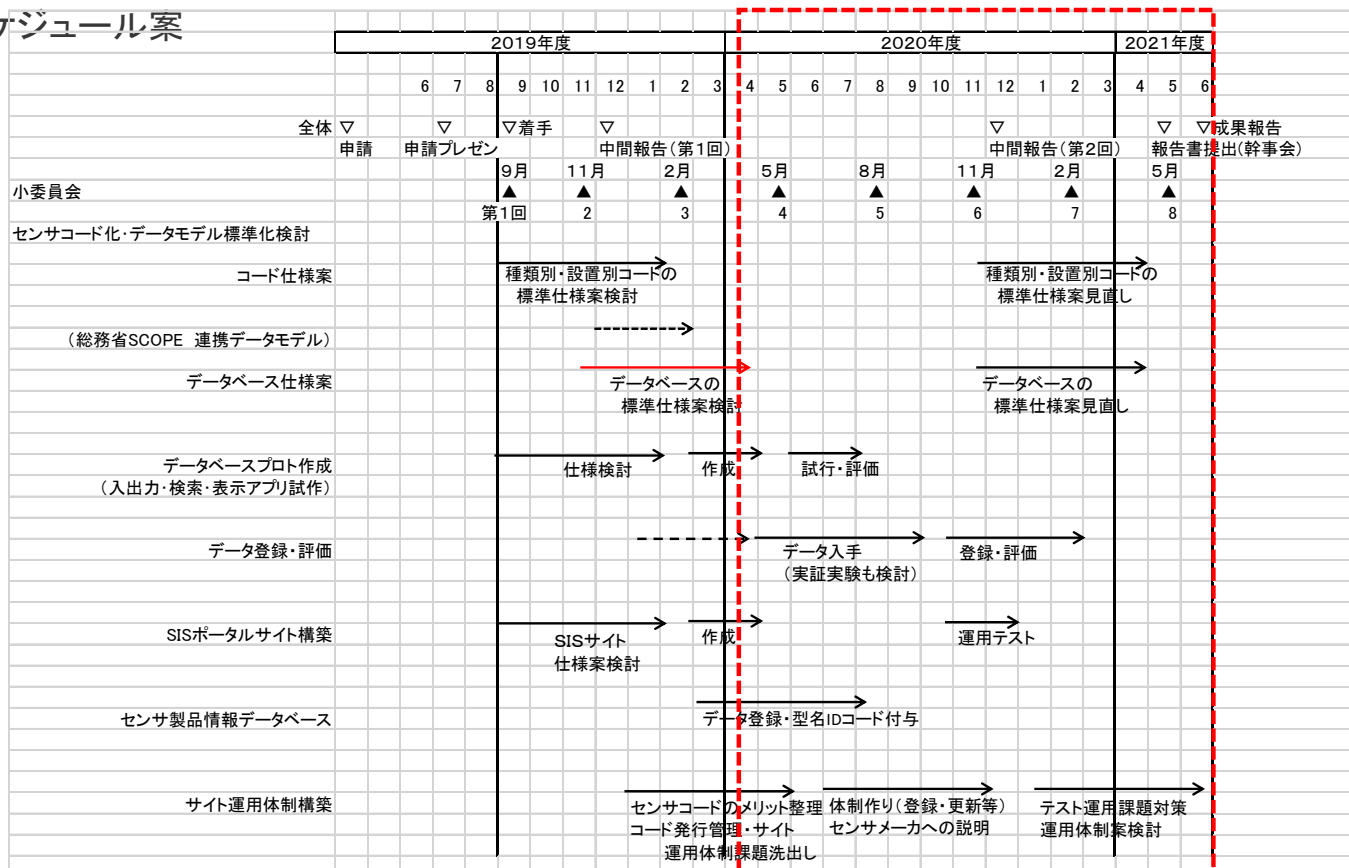
『スマートインフラセンサの
コード・データベース標準化検討小委員会』
活動の中間報告

1. 小委員会の活動計画と開催実績
2. 活動内容
 - a. センサコード仕様案
 - b. データベース仕様案
 - c. アンケートによるニーズと課題
 - d. ユースケースの検討
3. 今後の予定
4. 補足資料



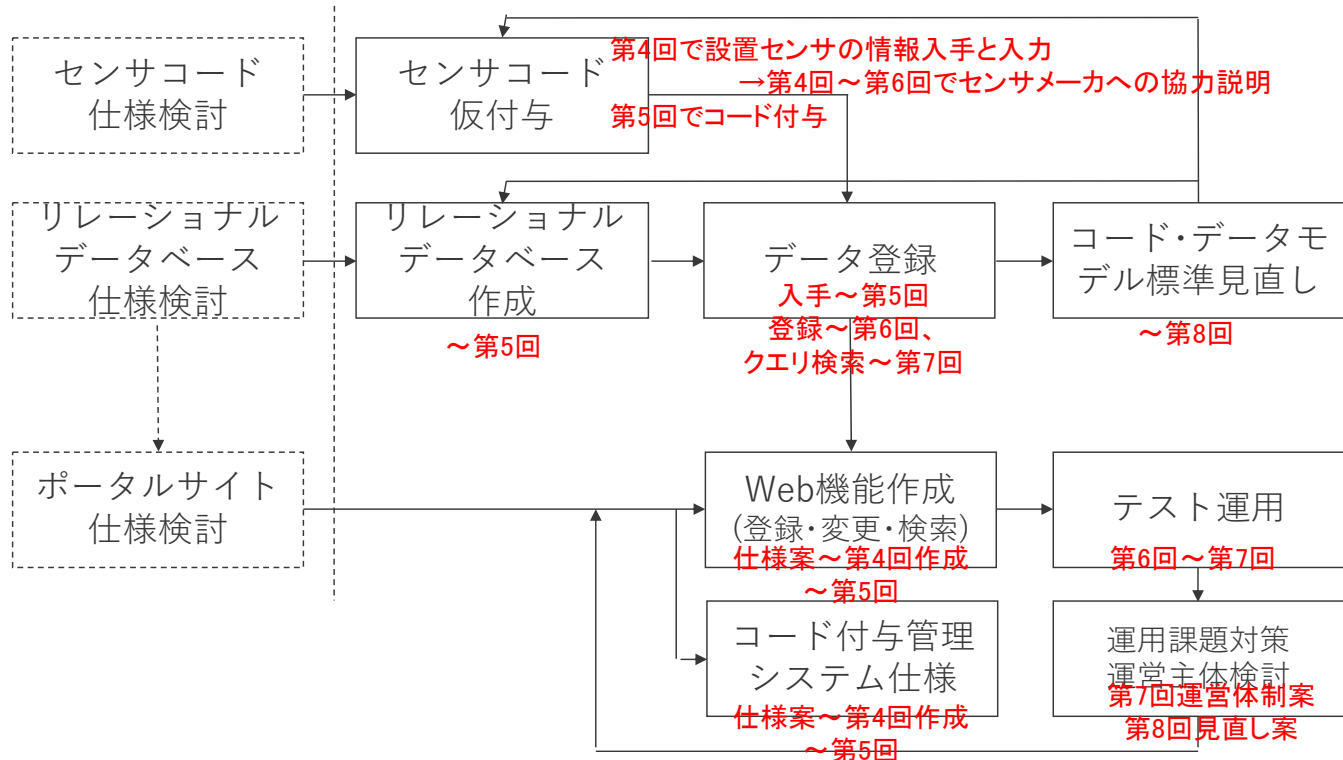
3. 今後の予定－スケジュール

スケジュール案



3. 今後の予定－活動内容 2年目/第4回～第8回

センサコード化・データモデル標準化検討



『スマートインフラセンサの コード・データベース標準化検討小委員会』 活動の中間報告

1. 小委員会の活動計画と開催実績
2. 活動内容
 - a. センサコード仕様案
 - b. データベース仕様案
 - c. アンケートによるニーズと課題
 - d. ユースケースの検討
3. 今後の予定
4. 補足資料

補足 1. 活動内容ーa.センサコード仕様案【型名ID】 センサ情報データベース 適用分野とセンサ分類

適用分野
1 河川分野>水位・地下水位計
2 河川分野>流速計
3 河川分野>水質計
4 河川分野>その他
5 砂防分野>土石流監視計
6 砂防分野>地すべり計
8 砂防分野>傾斜計
7 砂防分野>その他
8 海岸・海洋分野>波高・周期、津波計
9 海岸・海洋分野>漂砂計
10 海岸・海洋分野>侵食計
11 海岸・海洋分野>その他
12 気象分野>雨量
13 気象分野>風向・風速計
14 気象分野>温湿度計
15 気象分野>その他
16 道路分野>空洞調査計
17 道路分野>わだち計測
18 道路分野>落下物
19 道路分野>変状(段差など)
20 道路分野>その他
21 トンネル分野>ひび割れ調査計
22 トンネル分野>覆工内、背面空洞調査計
23 トンネル分野>変位調査
24 トンネル分野>その他
25 鋼構造分野>腐食
26 鋼構造分野>疲労損傷
27 鋼構造分野>変位
28 鋼構造分野>接合緩み
29 鋼構造分野>その他
30 コンクリート構造物>ひび割れ
31 コンクリート構造物>変状
32 コンクリート構造物>鉄筋かぶり厚
33 コンクリート構造物>剥離
34 コンクリート構造物>鉄筋腐食
35 コンクリート構造物>座屈
36 コンクリート構造物>基礎洗掘
37 コンクリート構造物>その他

センサ種類
1 光・電磁波センサ>可視光センサ(画像センサ)
2 光・電磁波センサ>赤外線センサ(リモセン含む)
3 光・電磁波センサ>放射線センサ
4 光・電磁波センサ>その他(レーザドップラー速度計、SARなど)
5 機械量センサ>マイクロ変位・角度センサ
6 機械量センサ>加速度・角加速度センサ(ジャイロなど)
7 機械量センサ>カトルクセンサ(ひずみゲージなど)
8 機械量センサ>その他
9 流体センサ>圧力センサ(水位計など)
10 流体センサ>流速・流量センサ(流速計など)
11 流体センサ>レベルセンサ
12 流体センサ>粘度センサ
13 流体センサ>密度センサ
14 流体センサ>濁度センサ
15 流体センサ>その他
16 磁気センサ>ホール素子
17 磁気センサ>ホールIC
18 磁気センサ>半導体薄膜磁気抵抗素子
19 磁気センサ>GMR
20 磁気センサ>MIセンサ
21 磁気センサ>SQUID磁気センサ
22 磁気センサ>その他
23 温度・湿度センサ>温度センサ
24 温度・湿度センサ>湿度センサ
37 温度・湿度センサ>その他
25 化学センサ、バイオセンサ>ガスセンサ
26 化学センサ、バイオセンサ>イオンセンサ
27 化学センサ、バイオセンサ>バイオセンサ
28 化学センサ、バイオセンサ>その他
29 音波・超音波センサ>空中用音波・超音波センサ
30 音波・超音波センサ>水中用音波・超音波センサ
31 音波・超音波センサ>固体用センサ
32 音波・超音波センサ>特殊環境用センサ
33 音波・超音波センサ>その他
34 光ファイバセンサ>光ファイバセンサ
35 光ファイバセンサ>光ファイバジャイロ
36 光ファイバセンサ>電気系統用光ファイバセンサ

出展: 土木学会土木情報学委員会
センサ利用技術小委員会



補足 2. 活動内容ーa.センサコード仕様案【設置ID】 関連標準・関連コード

① ucode(ユビキタスコード) **

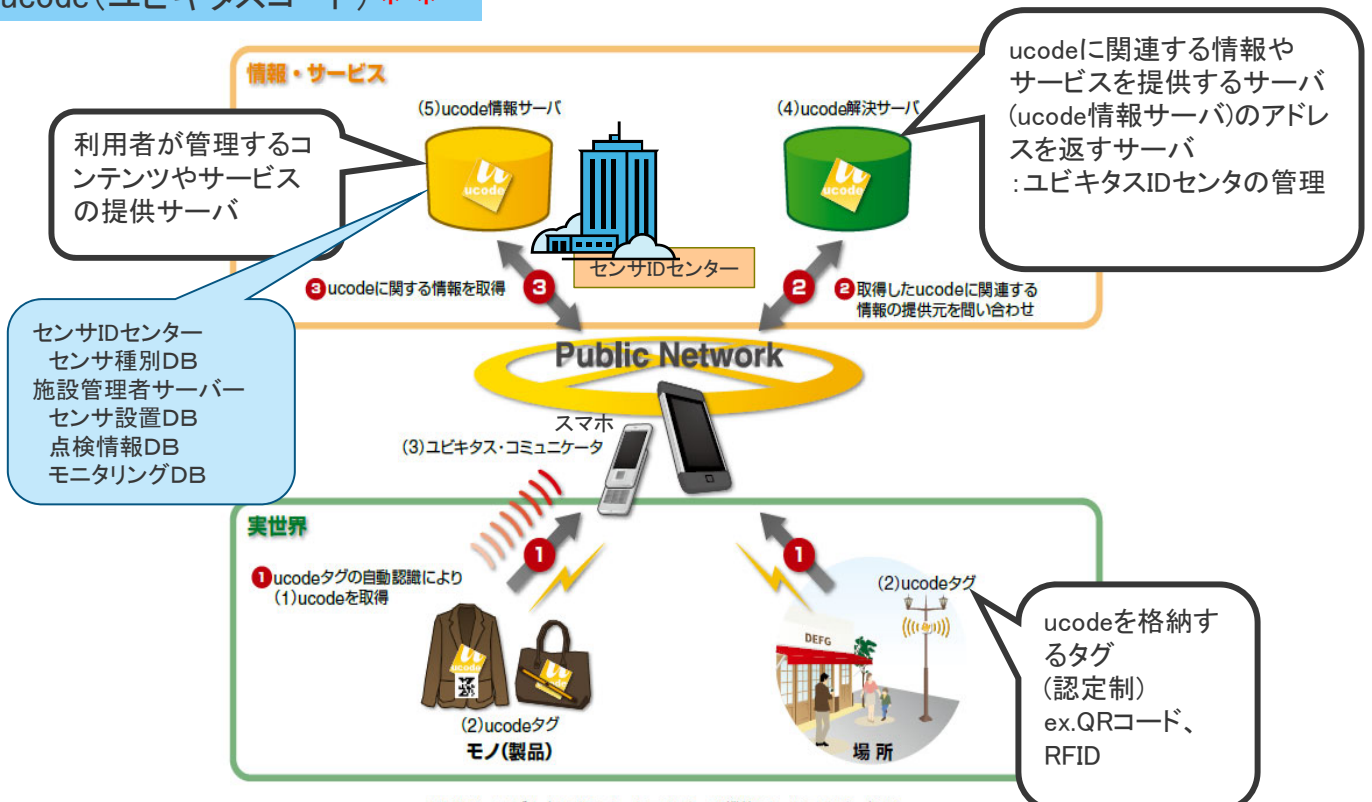


図 1.2 ユビキタス ID アーキテクチャの機能アーキテクチャ概要

出展: Ubiquitous ID Technologies 2011 by 坂村 健(T-Engine フォーラム)を基に作成



[目的] センサの初期選定・更新選定時の管理を可能にする。

[利用者] 設計コンサル

[シーン(ライフサイクル)] 設計・施工

[課題]

初期選定時、必要な機能/仕様を満たすセンサがどのメーカーからどういう製品名で出ているか分からない。使用実績情報を参考にしたいが入手できない。

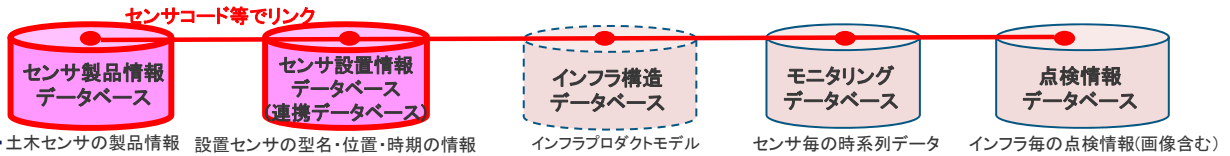
さらに、長期間行われれるセンサが故障した際に、同じ型名のセンサの製品が生産中止で入手できず、同等の機能性能をもつセンサを素早く適正に探したい。

[データベース検索]: 事務所/現場

ひずみ計(分類)にはどういう製品があって、どの橋梁のどこに設置されているか。その機能・性能・用途を他のひずみ計と比較表示する。

[結果]

- ◆ 橋梁のひずみ計測には、メーカーAの型名KG-2A、メーカーBの…がある。メーカーAのKG-2Aは、橋梁Dの主桁…部、座標(x,y,z)に2013年〇月〇日から設置されている。メーカーBの〇〇は、…
- ◆ (ひずみ計の製品で相当品と思われるものを選択して)メーカーAの〇〇、メーカーBの□□メーカーCの△△の機能・性能・用途等を比較表示する。



[目的] 劣化/変状の把握と分析を可能とする。

[利用者] 大学・研究機関、施設管理者(設計コンサル)

[シーン(ライフサイクル)] 研究、維持管理

[課題]

所管のある橋梁の点検結果で損傷が見つかったが、
他の橋梁の同様の損傷の状況や、そのモニタリングデータを検索し、
要因分析したりすることは困難である。

[データベース検索]: 事務所

所管のある橋梁の主桁に定期点検によりクラック(0.3mm、損傷程度B)が発見された。同様な損傷が発生している橋梁の損傷状況およびモニタリングデータを把握して参考にしたい。

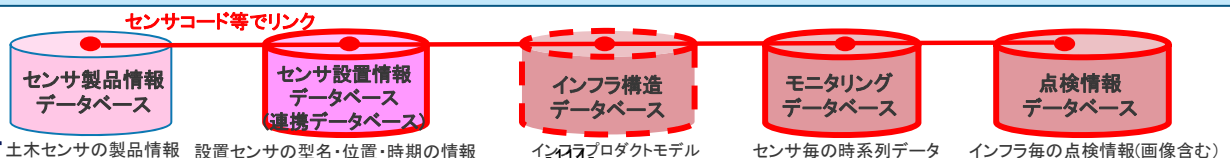
[結果]

- ◆ 前回の点検時のクラックは0.05mmで損傷程度がAであった。(急激に変状が進んでいる)
- ◆ 同様な損傷は、橋梁P(程度A)、橋梁Q(程度B)、橋梁R(程度A)で発生していて、その写真とモニタリングデータを検索取得し、分析検討を行った。

[データベース検索]: 事務所

この橋梁の主桁のクラックについて、前回点検時から劣化が進展していないか幅や長さ等を比較したい

[結果] タブレットで当該部位の点検情報を表示する。さらにAR技術により前回の画像を現画像に重ねる。



[目的]フィールドデータを基礎データとしてセンサ開発に活かせる。

[利用者]センサメーカー

[シーン(ライフサイクル)]開発

[課題]

実際のフィールドでのセンサの設置状況やモニタリングデータの入手は限定的で、センサ開発へ基礎データとして活用が困難である。



[データベース検索]:事務所/現場

当該センサの設置された橋梁とその部材を検索し、そのモニタリングデータを手繰る。

さらに、(センサ設計仕様評価のため、)点検情報で損傷情報も検索する。

[結果]

- ◆ 自社の亀裂変位計KG-2Aは、橋梁Aの主桁、橋梁Bの口口、トンネルCの△△に設置されている。
- ◆ 夫々のモニタリングデータを手し、インフラ構造や点検情報(損傷情報)を参照し、製品目的や設計仕様との対比で課題を探った。





社会基盤情報標準化委員会

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会

『社会インフラ維持管理のための土木構造物用センサのコードおよびデータベースに関する実装レベル標準仕様の検討』

体制：

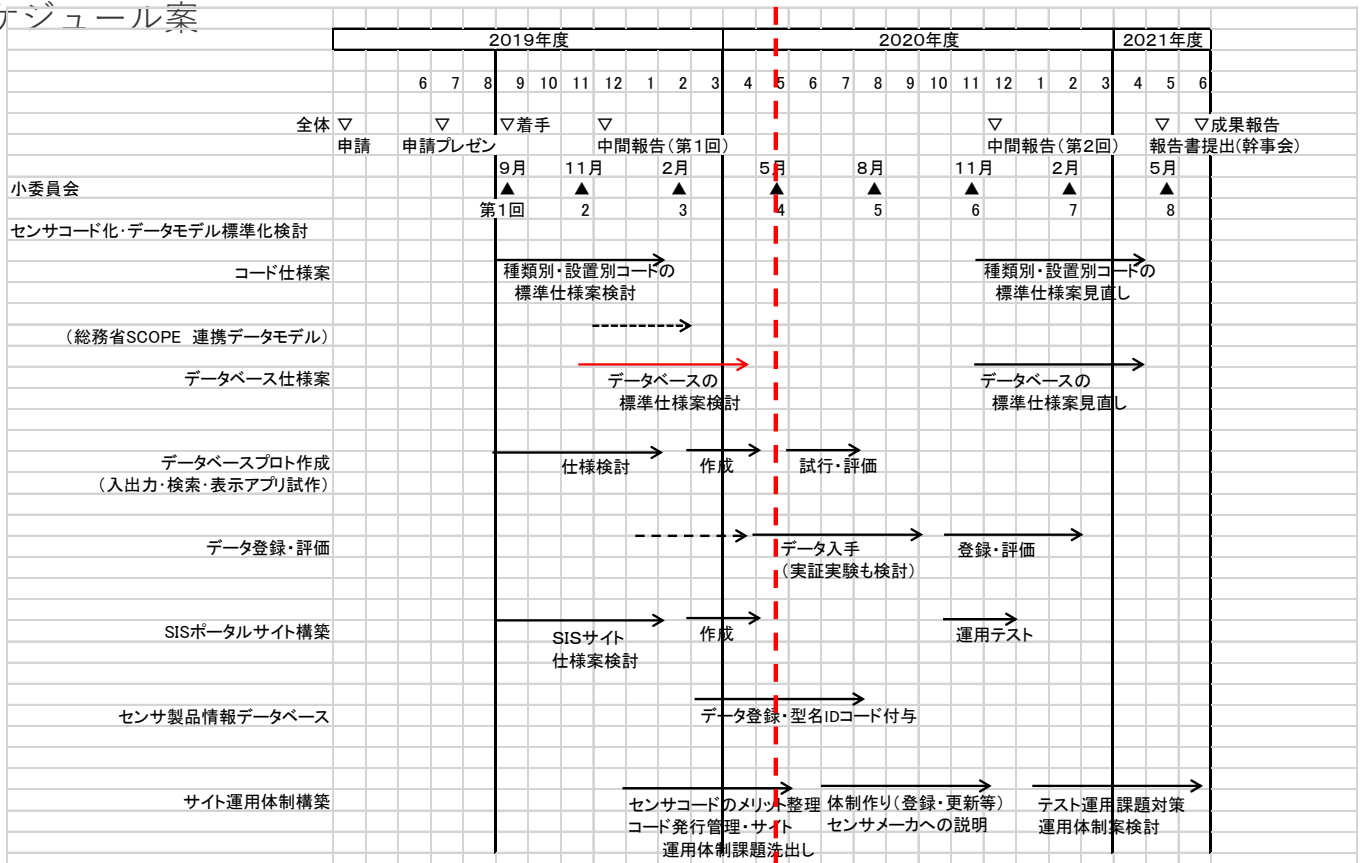
委員長／	五十嵐 善一	株式会社パスコ	技師長
委員／	福士 直子	国際航業株式会社	主任
	川上 崇	株式会社日建技術コンサルタント	担当部長
	飯塚 光正	日本電気株式会社	主席事業主幹
	家入 正隆	JIP テクノサイエンス	常務取締役センタ ー長 兼 事業部長
	萩原 修身	株式会社日立ソリューションズ	担当部長
	深野 二郎	一般財団法人関西情報センター	理事
	澤田 雅彦	一般財団法人関西情報センター	部長
アドバイザー	石川 雄章	東京大学大学院	特任教授
事務局	牧野 尚弘	一般財団法人関西情報センター	

2020年5月15日

KIIS 澤田

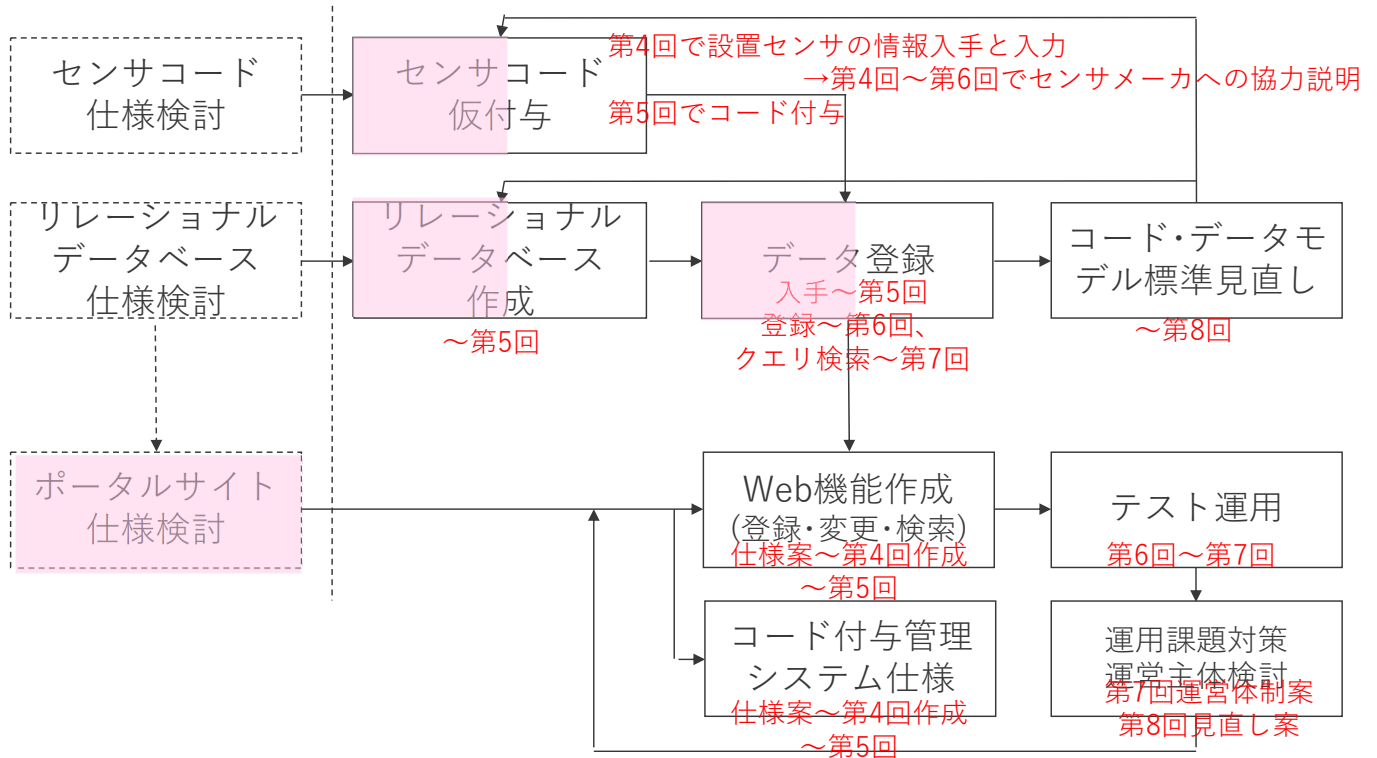
3. 今後の予定－スケジュール

スケジュール案



3. 今後の予定—活動内容 2年目/第4回～第8回

センサコード化・データモデル標準化検討



©2019 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

3

小委員会第3回議事メモ

【第3回】

日時: 2020年2月14日(金) 15:00-17:00

場所: (OBP)松下IMPビル5階 KIIS第一会議室

出席者: パスコ/五十嵐(小委員長)

東京大学/石川先生(アドバイザー)

国際航業/福士、JIPテクノサイエンス/家入

日立ソリューションズ/萩原、KIIS/竹中、澤田

(オブザーバ) JACIC/下山、NEXCO東日本/松田・板倉、建設技術研究所/中田、

パスコ/渡辺、SISCインフォテック/小林・矢田

(事務局) KIIS/秋田M、長尾、玉井

欠席: 日建技術C/川上、NEC/飯塚

内容(→コメント):

1. 前回小委員会の内容、ユースケースとセンサコード案(見直案) 五十嵐小委員長、澤田/KIIS
→ユースケースについて具体的な橋梁で実際のセンサ設置業務を想定してみてもどうか。(萩原)
2. IFCデータモデルと整合したデータベース仕様案(素案) (委員)澤田/KIIS
→インフラ(IFCモデル)よりセンサを中心にした方がいいのでは。
また、やってみて見直すという方法で進めるのもいい。(石川先生)
3. 「インフラ管理情報コンソーシアム」の紹介 NEXCO東日本・松田様
→KIISで入会し小委員会で利用し、小委員会メンバは業務利用する場合には入会を。(NEXCO東)
4. 全体意見交換 (小委員長)五十嵐/パスコ
【依頼事項】コード・データベースの仕様案の登録・利用の検証目的でのセンサ設置情報の提示
→施設管理者からみてセンサのコード化は必須、使用目的がないとデータ活用できない。(板倉)
5. 事務局: 秋田 治/KIIS

→次回は、2020/5/15(金) 15:00-17:00



4

社会基盤情報標準化委員会

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会

『社会インフラ維持管理のための土木構造物用センサのコードおよびデータベースに関する実装レベル標準仕様の検討』

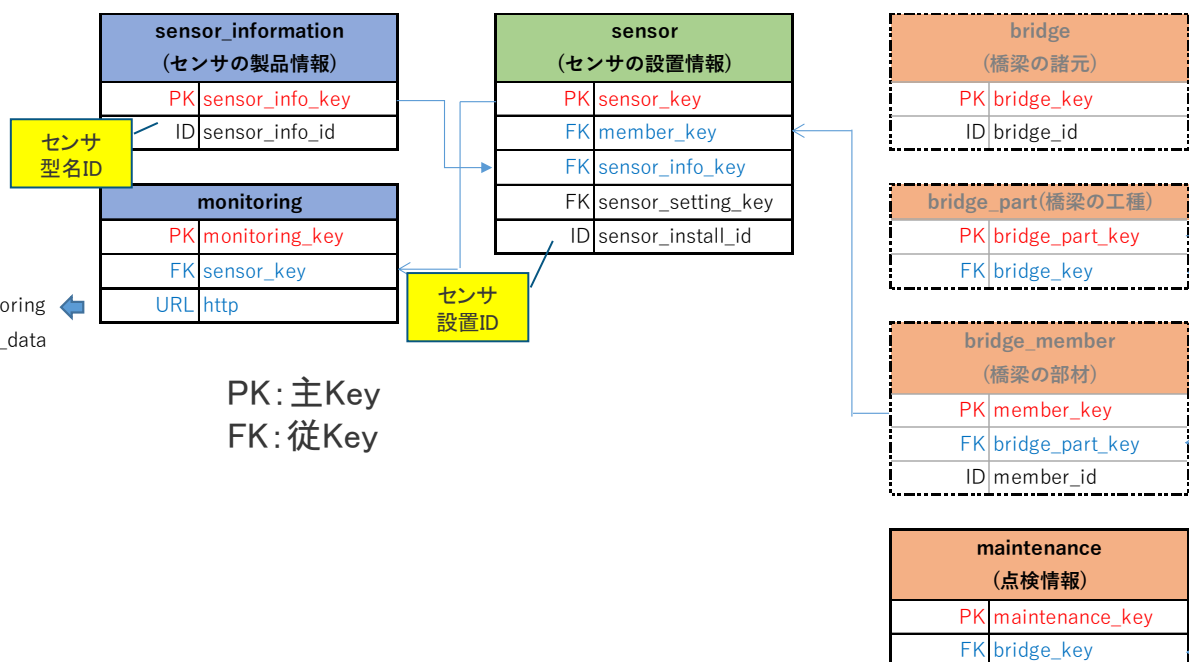
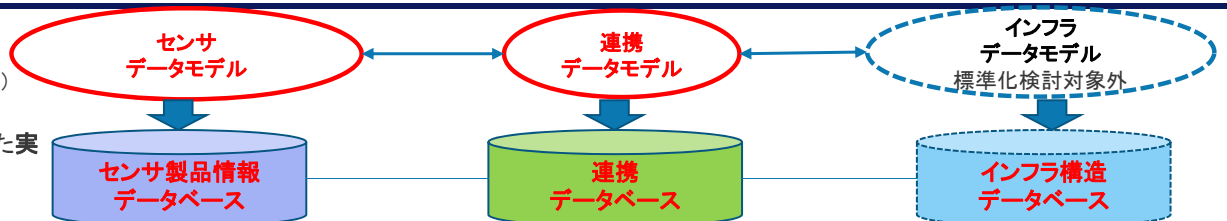
1. センサ設置情報の項目設定
2. センサ設置情報の提示と入力状況
3. ユースケースとセンサポータル機能要件

KiiS

1. センサの設置情報の項目設定

オントロジーレベル
統合データモデル
大阪大学(総務省SCOPE)

データモデルに整合した実
装レベルの
データベース標準案



リレーショナルデータベースを構成するテーブルと
紐づけのKey

hiiS

1. センサの設置情報の項目設定

連携データベース(rel_member_sensor、sensor、sensor_setting)

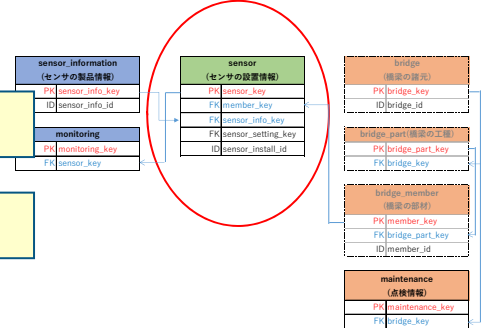
rel_member_sensor (連携) 部材とセンサの設置					
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	rel_sensor_network_key	センサ設置ネットワークkey	bigint	20	◎
2	member_key	部材key	bigint	20	○
3	sensor_key	センサkey	bigint	20	○

どの部材

sensor 設置センサ					
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	sensor_key	設置センサkey	bigint	20	◎
2	sensor_info_key	設置センサ情報key	bigint	20	○
3	sensor_setting_key	センサ共通設置key	bigint	20	○
4	sensor_install_id	センサ個別設置ID	varchar	30	○
5	sensor_name	設置センサ名	varchar	100	
6	setting_date	センサ設置日	timestamp		
7	setting_angle_x	設置角度(x軸)	double		
8	setting_angle_z	設置角度(z軸)	double		
9	setting_position_x	設置位置(x軸)	double		
10	setting_position_y	設置位置(y軸)	double		
11	setting_position_z	設置位置(z軸)	double		
	longitude	経度			
	latitude	緯度			
	elevation	標高			
11	setting_photo	取付写真	text		
12	setting_purpose	設置目的	varchar	100	

どの位置
(座標)

どういう角度



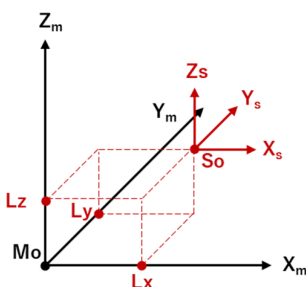
sensor_setting センサの共通設置情報					
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	sensor_setting_key	センサ共通設置key	bigint	20	◎
2	setting_method	設置方法	varchar	30	
3	setting_direction	設置方向	varchar	30	

出展: 大阪大学2019年度受託事業報告書
「連携データモデルのパフォーマンス比較等」より抜粋加筆



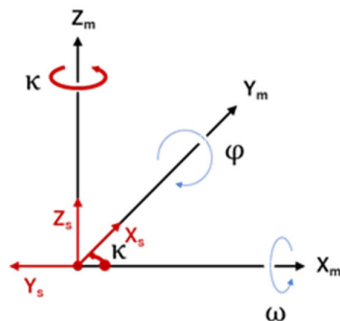
1. センサの設置情報の項目設定

部材軸に対するセンサ位置と角度の表現

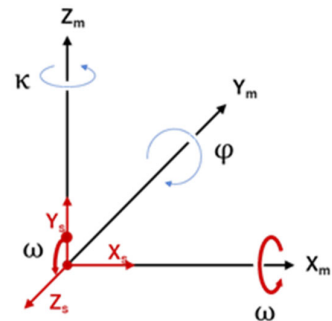


部材軸に関する距離

部材の中の位置



部材Z軸に関する角度(κ)



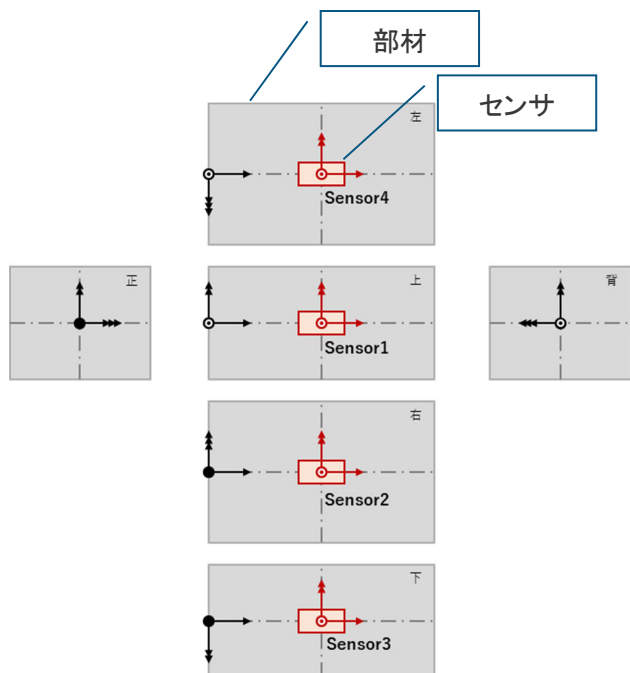
部材X軸に関する角度(ω)

部材との角度

出展: 大阪大学2019年度受託事業報告書
「連携データモデルのパフォーマンス比較等」より抜粋加筆



1. センサの設置情報の項目設定



センサ	κ (z 軸)	ω (x 軸)
Sensor1	0	0
Sensor2	0	90
Sensor3	0	180
Sensor4	0	270

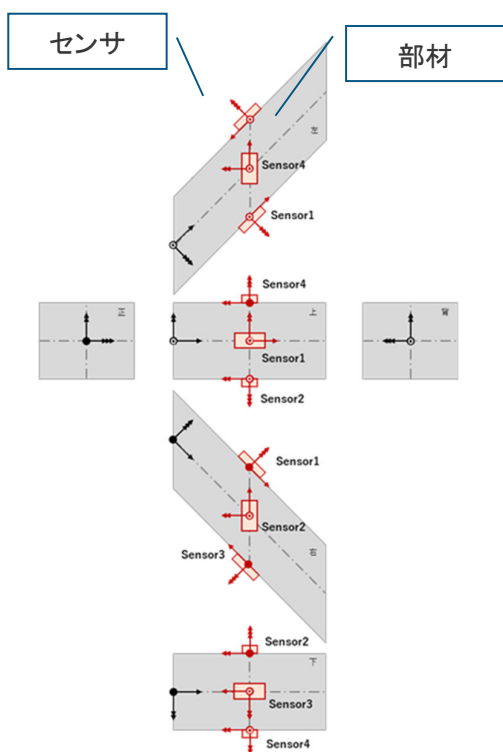
部材軸に関する角度の例(その1)

出展:大阪大学2019年度受託事業報告書
「連携データモデルのパフォーマンス比較等」より抜粋加筆



©2019 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

1. センサの設置情報の項目設定



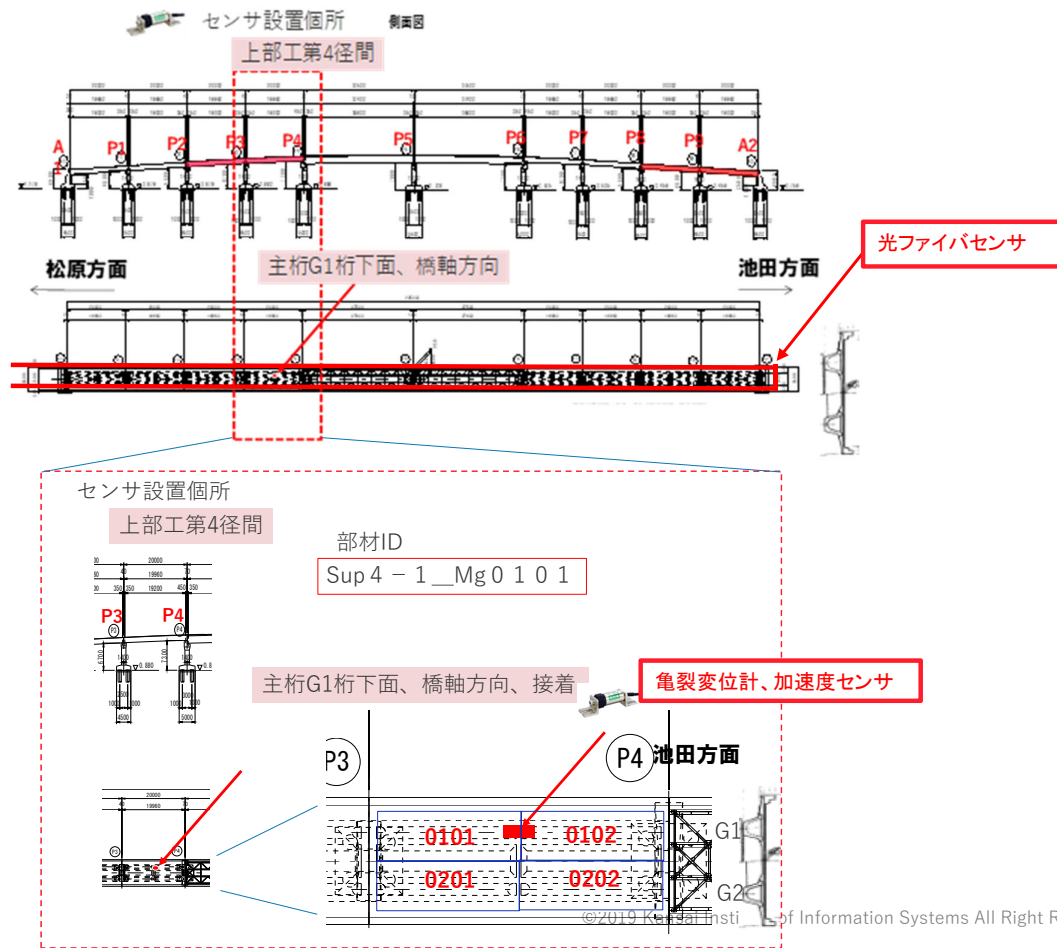
センサ	κ (z 軸)	ω (x 軸)
Sensor1	0	0
Sensor2	225	90
Sensor3	180	180
Sensor4	45	270

部材軸に関する角度の例(その5)

出展:大阪大学2019年度受託事業報告書
「連携データモデルのパフォーマンス比較等」より抜粋加筆



©2019 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.



©2019 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

1. センサの設置情報の項目設定

データベース入力：亀裂変位計

センサ設置テーブル

rel_member_sensor		(連携) 部材とセンサの設置					
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key	単位	
1	rel_member_sensor_key	センサ設置ネットワークkey	bigint	20	◎	(主桁)→	
2	member_key	部材key	bigint	20	○		
3	sensor_key	設置センサkey	bigint	20	○		
sensor		設置センサ					
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key	単位	
1	sensor_key	設置センサkey	bigint	20	◎		
2	sensor_info_key	設置センサ情報key	bigint	20	○		
3	sensor_setting_key	センサ共通設置key	bigint	20	○		
4	sensor_install_id	センサ個別設置ID	varchar	30	○		
5	sensor_name	設置センサ名	varchar	100			
6	setting_date	センサ設置日	timestamp				
7	setting_angle_x	設置角度(x軸) ω	double			°	
8	setting_angle_z	設置角度(z軸) κ	double			°	
9	setting_position_x	設置位置(x軸)	double			m	
10	setting_position_y	設置位置(y軸)	double			m	
11	setting_position_z	設置位置(z軸)	double			m	
12	setting_purpose	設置目的	varchar	100			
sensor_setting		センサの共通設置情報					
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key	単位	
1	sensor_setting_key	センサ共通設置key	bigint	20	◎		
2	setting_method	設置方法	varchar	30			
3	setting_direction	設置方向	varchar	30			



社会基盤情報標準化委員会

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会

『社会インフラ維持管理のための土木構造物用センサのコードおよびデータベースに関する実装レベル標準仕様の検討』

1. センサ設置情報の項目設定
2. センサ設置情報の入手と入力状況
3. ユースケースとセンサポータル機能要件

KiiS

2. センサ設置情報の入手と入力状況

・目的: センサーコード、維持管理データベースの仕様案(構造と項目)でユースケースにしたがって登録・利用が可能であるかという検証を行う

・対象インフラ: 橋梁

・ご提示希望内容: インフラ構造情報
センサ設置情報
センサ製品情報等

・パスコ(奥村組)
・国際航業
・JIPテクノサイエンス
3社より5か所の情報提示と、
・NEXCO東日本様より提案いただきました。

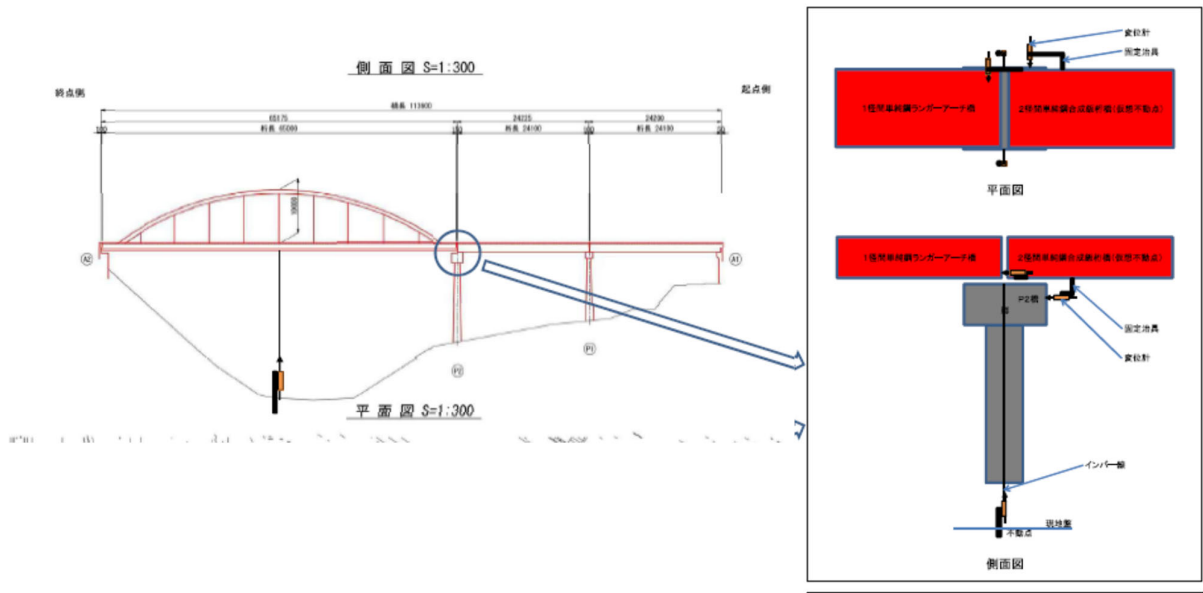
・作業内容: センサコード(型名ID、設置ID)仮付与、
センサ設置テーブルへの登録作業、
センサポータルへ登録・閲覧・検索等の操作(該当機能作成後)

・範囲: 小委員会でクローズ利用(メンバ関係者へも非開示)
親委員会、スマートインフラセンサ利用研究会他への報告は、
具体的情報は含まず結果のみとする。

・期限: できれば3月中

KiiS

2. センサ設置情報の入手と入力状況 センサの設置(データベース入力)：変位計/F川橋(仮名)



2. センサ設置情報の入手と入力状況 データベース入力：変位計/F川橋(仮名) センサ設置テーブル

rel_member_sensor (連携) 部材とセンサの設置					
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	rel_member_sensor_key	センサ設置ネットワークkey	bigint	20	◎
2	member_key	部材key	bigint	20	○
3	sensor_key	設置センサkey	bigint	20	○
sensor 設置センサ					
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	sensor_key	設置センサkey	bigint	20	◎
2	sensor_info_key	設置センサ情報key	bigint	20	○
3	sensor_setting_key	センサ共通設置key	bigint	20	○
4	sensor_install_id	センサ個別設置ID	varchar	30	○
	sensor_name	設置センサ名	varchar	100	
5	setting_date	センサ設置日	timestamp		
6	setting_angle_x	設置角度(x軸) ω	double		
7	setting_angle_z	設置角度(z軸) κ	double		
8	setting_position_x	設置位置(x軸)	double		
9	setting_position_y	設置位置(y軸)	double		
10	setting_position_z	設置位置(z軸)	double		
	longitude	経度			
	latitude	緯度			
	elevation	標高			
11	setting_photo	取付写真	text		
12	setting_purpose	設置目的	varchar	100	
sensor_setting センサの共通設置情報					
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	sensor_setting_key	センサ共通設置key	bigint	20	◎
2	setting_method	設置方法	varchar	30	
3	setting_direction	設置方向	varchar	30	



アーチ橋部分の異常振動の原因を探るため補剛桁の変位を計測する。

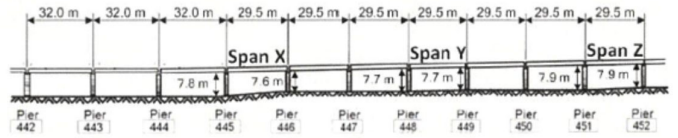
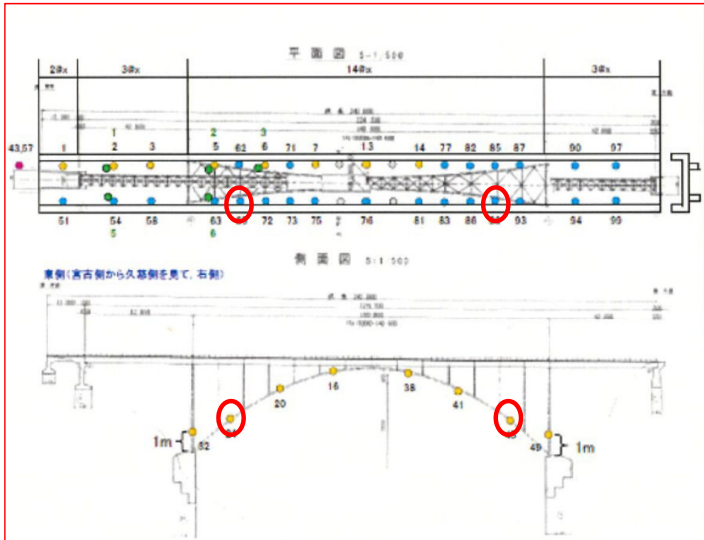
アーチ橋部分の異常振動の原因を探るため補剛桁の変位を計測する。

アーチ橋部分の異常振動の原因を探るため補剛桁の変位を計測する。

不動梁固定 橋軸方向 不動梁固定 橋軸直角方向 不動梁固定 橋軸直角方向

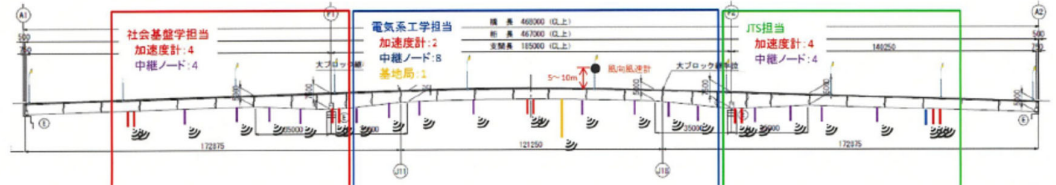
2. センサ設置情報の入手と入力状況

センサの設置(データベース入力)：加速度センサ他/ 3か所



アーチ橋
加速度センサ設置
(主桁、アーチリブ)

2. 設置位置と担当箇所



2. センサ設置情報の入手と入力状況

データベース入力：ひずみゲージ/アーチ橋(仮名) センサ設置T

(連携) 部材とセンサの設置				
内容	タイプ	桁数	Key	単位
センサ設置ネットワークkey	bigint	20	◎	
部材key	bigint	20	○	(主桁) (主桁) (アーチリブ) (アーチリブ)
設置センサkey	bigint	20	○	
設置センサ				
内容	タイプ	桁数	Key	
設置センサkey	bigint	20	◎	
設置センサ情報key	bigint	20	○	
センサ共通設置key	bigint	20	○	
センサ個別設置ID	varchar	30	○	
設置センサ名	varchar	100		
センサ設置日	timestamp			
設置角度(x軸) ω	double			°
設置角度(z軸) κ	double			°
設置位置(x軸)	double			m
設置位置(y軸)	double			m
設置位置(z軸)	double			m
緯度				°
経度				°
標高				m
取付写真	text			
設置目的	varchar	100		主桁の振動を見る 主桁の振動を見る アーチリブの振動を見る アーチリブの振動を見る
センサの共通設置情報				
内容	タイプ	桁数	Key	
センサ共通設置key	bigint	20	◎	
設置方法	varchar	30		1 1 1 1 接着 接着 接着 接着
設置方向	varchar	30		橋軸方向 橋軸方向 橋軸方向 橋軸方向



社会基盤情報標準化委員会

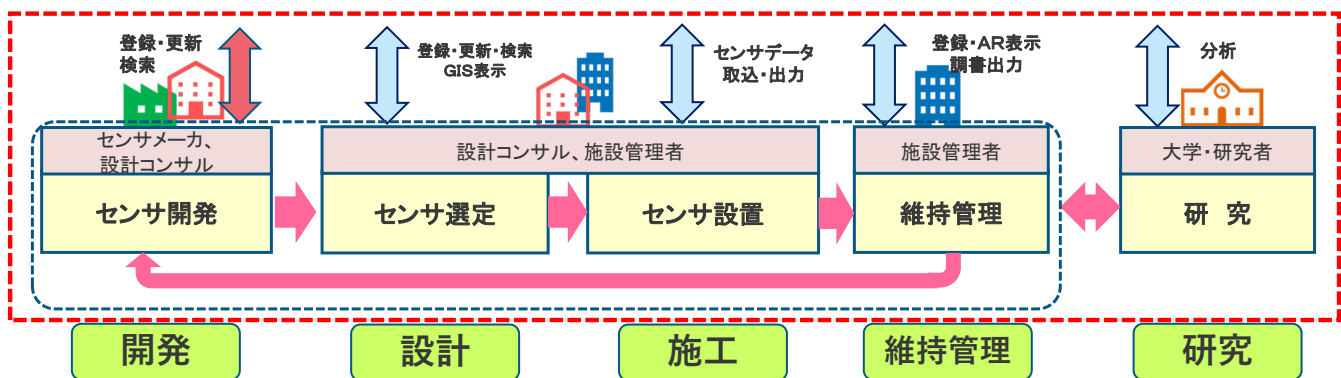
スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会

『社会インフラ維持管理のための土木構造物用センサのコードおよびデータベースに関する実装レベル標準仕様の検討』

1. センサ設置情報の項目設定
2. センサ設置情報の入手と入力状況
3. ユースケースとセンサポータル機能要件



3. ユースケースとセンサポータルの機能要件 センサポータルの利用者毎のニーズ整理



利用者と活用フェーズ(ライフサイクル)・ニーズ

利用者	ライフサイクル	ニーズ
センサメーカー	開発、設計施工	・センサ開発時に、インフラ維持管理のフィールドでの使用目的や実績の情報を取得し、センサ開発の基礎データとする。
測量企業・設計コンサル	設計施工、維持管理	・モニタリングの目的に鄭豪したセンサを、センサの使用実績を参考情報にしながら利用可能なセンサの中から選定(初期・更新時)する。
施設管理者	維持管理	・長期間のモニタリングにおいて担当者の異動の中でも、多数のセンサの取付情報を正確に管理し、劣化・異常などを早期に把握する。 ・点検現場において、前回点検情報を容易に参照でき、損傷・劣化の進展度を判別する。 ・災害発生時に、健全度や事故の程度を遠隔から把握し、通行止め等の判断の支援情報に活用する。
大学・研究機関	研究	・モニタリングデータと、設置条件の相関から、データ分析により劣化・異常のメカニズムの研究を進める。

3. ユースケースとセンサポータル機能要件 ユースケースの検討(1) 施設管理者

他の利用者のユースケースは
補足資料3

[目的] 長期間モニタリングの管理を可能にする。

[利用者] 橋梁等インフラ構造物の施設管理者 (特に地方自治体)

[シーン(ライフサイクル)] 維持管理

[課題]

多数(100万橋×1万個=100億個)のセンサを設置した多数のインフラ(橋梁、トンネル、のり面等)を5年以上の長期間にわたってモニタリングすると、担当者の数年単位で代替わりもあり、**どこにどういうセンサがどのように設置されているか正確な把握ができない。**

[データベース検索]:事務所

所管の橋梁にはどんなセンサがいつから設置されているか、さらに、そのセンサの用途・機能性能・メーカー名は何か。

[結果]

- ◆ 橋梁Aの第4径間の主桁の下面、座標(x,y,z)に、2013年5月22日にメーカーAの型名KG-2Aを橋軸方向に接着している。
- ◆ KG-2Aは、メーカーAの亀裂変位計で、性能は…

[データベース検索]:現場

この橋梁に設置されているセンサの場所を探し、その設置情報、モニタリングデータを参照する。

[結果] タブレットにて、データベースを検索し、当該情報を検索参照する。



3. ユースケースとセンサポータル機能要件 ユースケースの検討(1) 施設管理者

他の利用者のユースケースは
補足資料3

[目的] 災害発生時のインフラの健全度、劣化/破壊度合を遠隔から把握する。

[利用者] 橋梁等インフラ構造物の施設管理者 (特に地方自治体)

[シーン(ライフサイクル)] 維持管理

[課題]

大雨・暴風雨・地震・津波等でインフラへの影響や災害発生の有無や程度は、現場にヘリコプター等で出向かないと把握できず、**通行止め等の判断に人手や時間を要する。**

[データベース検索]:事務所

所管の橋梁に、通常を大きく超える力が加わったりしていないか、破壊等されている可能性を示唆するモニタリングデータの変化がないかを判定する。

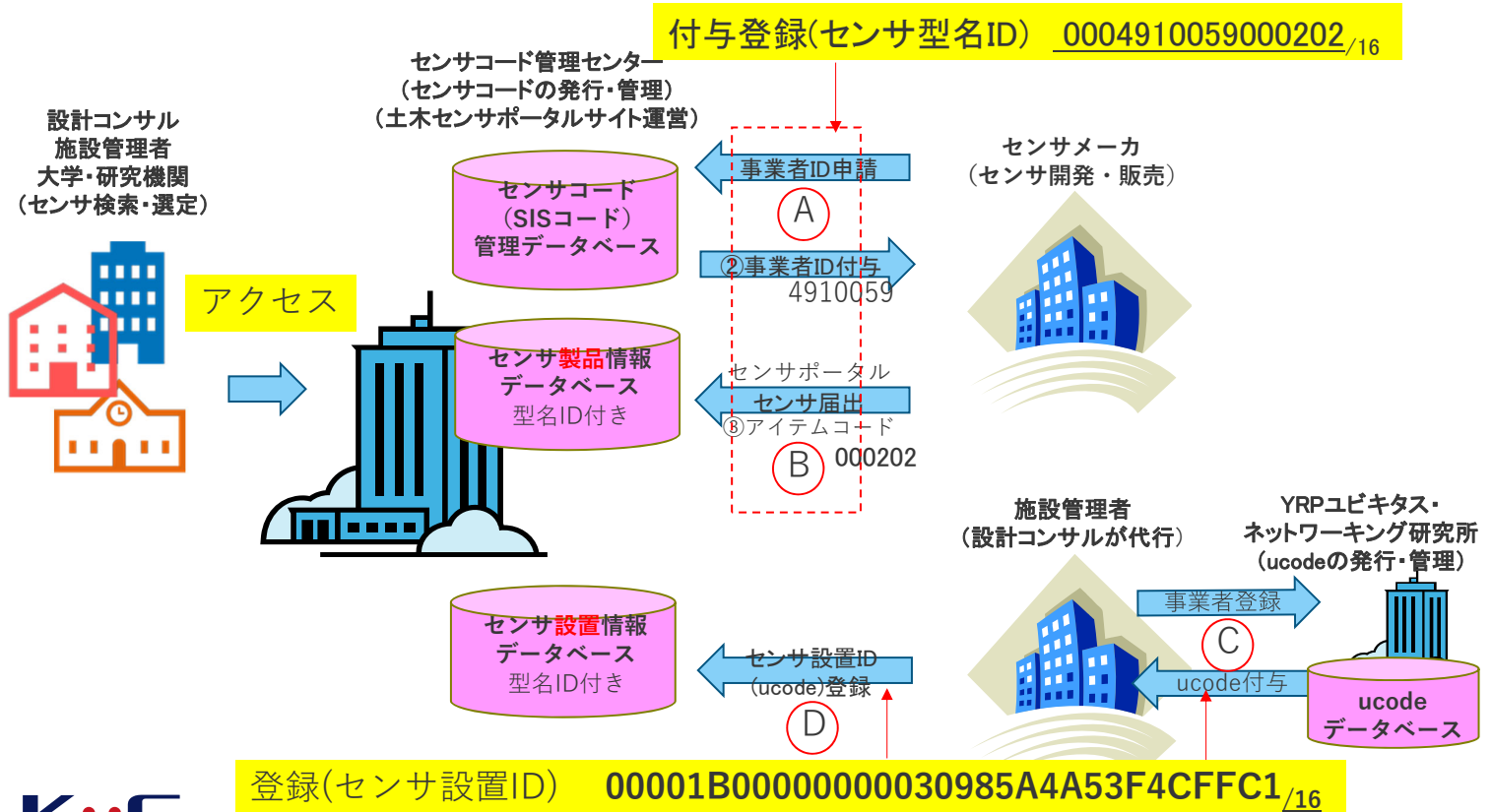
[結果]

- ◆ 橋梁Aの第4径間の主桁の下面の加速度センサのモニタリングデータが、閾値を大きく超えている。
- ◆ 橋梁BとCの主桁に這わせて設置した光ファイバセンサのモニタリングデータが、地震発生時に途絶えている。



3. ユースケースとセンサポータル機能要件 センサコード発行管理ユースケース案

センサコードの登録(型名ID付与登録A・B、設置ID登録C・D)とアクセス



3. ユースケースとセンサポータル機能要件 ユースケースの検討 (2) センサ設置・モニタリングシナリオ(大阪府H橋)

ステップ	実行者	
1	施設管理者	<ul style="list-style-type: none"> ① 橋梁の点検時に劣化(微小な亀裂)ないし劣化の可能性が観測された。 ② 劣化(可能性)箇所(主桁)の継続観測の必要性があると判断した。 ③ それを常時観測できるようにセンサを設置する方針を決めた。
2	施設管理者 (設計コンサル)	<ul style="list-style-type: none"> ① マイクロクラックを観測できるセンサを選定するため、型名ID取得済みのセンサが登録されたインフラ構造物用のセンサ製品情報データベースを使用する。 ② PCの主桁の亀裂の変位をみるため、適用分野で「亀裂」、「ひび割れ」、「クラック」で検索した。 ③ 検索結果で出てきた、センサ(複数)の仕様を比較し、「コンクリート表面のクラックの変位計測」を目的にし、クラック幅「±2mm」への対応と屋外仕様で必要な「防滴構造IP65」をもつT社製「亀裂変位計」KG-2Aを選定した。
3	施設管理者 (設計コンサル)	<ul style="list-style-type: none"> ① もっともひずみが大きくなる可能性がある橋脚間の中央部の主桁に設置する。 ② 橋軸と直角方向に亀裂の可能性が大きいので、橋軸方向にセンサを接着する。 ③ モニタリングデータを保持するデータロガーまたは無線送信装置を設置する。
4	施設管理者 (設計コンサル)	<ul style="list-style-type: none"> ① ユビキタスセンターと契約しucode取得し、自社管理で設置IDを設定する。 ② 設置IDをセンサポータルを管理しているセンサID管理センターに登録する。 ③ 合わせて、センサの設置情報を登録する。
5	施設管理者 (設計コンサル)	<ul style="list-style-type: none"> ① モニタリングを実施しモニタリング、データを取得し蓄積する。 ② センサポータルにモニタリングデータの蓄積場所のURL等を登録する。
6	施設管理者 研究機関	<ul style="list-style-type: none"> ① モニタリングデータ(必要に応じて、ノイズ除去や加工を行う)を分析し、定期点検結果と合わせて、劣化の進行があるかを適宜チェックする。 ② 劣化の可能性が認められるときに、その要因を分析する。例えば、他の橋梁の同様の部材で劣化があるかをセンサポータルで検索し、要因分析の参考情報とする。

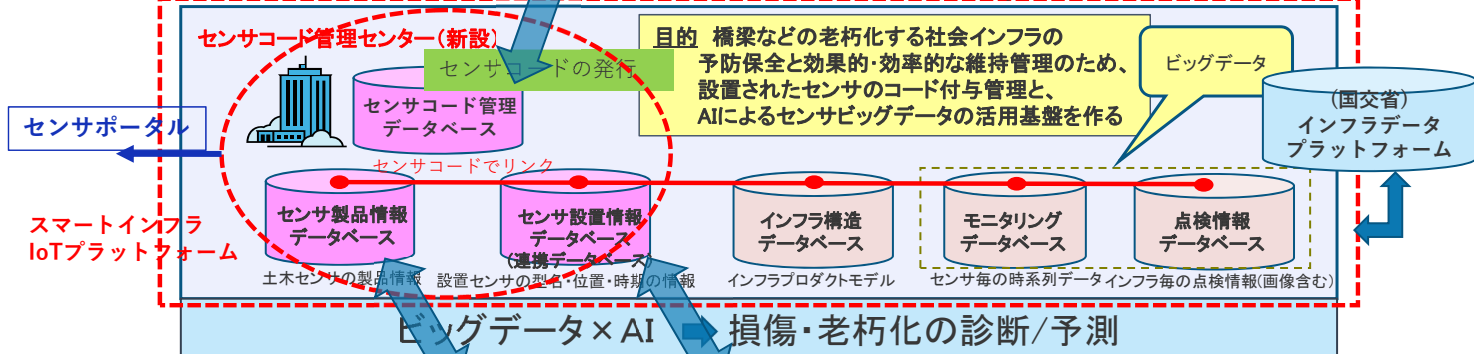


3. ユースケースとセンサポータル機能要件 センサポータルの概略機能案

(センサコード発行管理)

- ・事業者IDおよび事業者
アカウント発行付与^①
- ・アイテムコード受理、
センサ型名ID登録^②
- ・センサ設置ID受理登録^③
- …事業者ID保有センサメーカー
- …施設管理者アカウント保有者

(2)スマートインフラIoTプラットフォームとエコシステム センサコードをKeyにしたリレーショナルデータベースで構成



(登録編集検索機能)

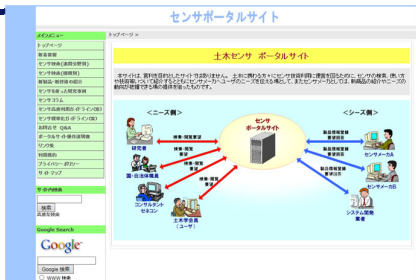
- ・センサ製品情報、
- ・センサ設置情報(適用分野別・種別)
- ・旧テーブルexcelやcsvから読込(API)
- ・センサ製品仕様比較
- ・維持管理データベース全体



©2019 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

3. ユースケースとセンサポータル機能要件 センサポータルの概略機能案

土木学会土木情報学委員会
センサ利用技術小委員会
センサポータルサイト試行版→
(現状、停止)



*印：土木センサポータルサイトwg
平成27年度研究活動報告書をもとに追加編集

(アカウント管理) *

- ・センサメーカー会員(有料)
センサ製品情報登録・変更(アイテムID)
登録センサー一覧表示
- ・施設管理者会員(無料)
センサ設置ID登録
- ・一般会員(無料)
センサ製品情報検索
- ・特別会員(自治体関係者、研究機関)
+センサ設置情報検索
- ・運用者 全機能
- ・共通機能
ログイン(アカウントID+パスワード)
アカウント情報登録・編集、ログアウト

(ポータルメインメニュー) *

- ・トップページ
- ・新着情報
- ・センサ検索
- ・新製品・新技術の紹介
- ・センサを使った取組み事例
- ・センサコラム
- ・センサ高度利用ガイドライン(案)
- ・センサ標準化ガイドライン(案)
- ・お問合せ Q&A
- ・ポータルサイト操作説明書
- ・リンク集
- ・利用規約
- ・プライバシーポリシー
- ・サイトマップ



3. ユースケースとセンサポータル機能要件 担当とスケジュール

プロジェクト名	スマートインフラセンサ利用研究会																		
責任者 (M&TL)	芝原(澤田)																		
主担当	牧野																		
担当者	石倉、長尾、松井、玉井																		
工数[人月]	11.5				4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月			
収入・売上(継続)[千円]	0																		
(スポット)[千円]	6,420																		###
直接事業費	6,483																		
経常利益	-12,577																		
内容				担当	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月			
今年度の活動目標2 (開発事項、顧客増、新規顧客開拓…)	実証のためのソリューション化フェーズへの移行			芝原(澤田)															
課題1	センサポータルのプロトタイプ作成			芝原															
アクション1	機能→システム仕様化			石倉、長尾、SISC															
アクション2	データベース・Web機能作成			石倉、長尾、SISC															
アクション3	データ入手・登録			玉井															
アクション4	コード管理システム作成・登録			石倉、長尾、玉井、SISC															
アクション5	見直し			石倉、長尾、玉井、SISC															
課題2	センサコード管理センター(仮)の設立検討着手			芝原(澤田)															
アクション1	ビジネスモデル検討・課題洗出し			芝原、牧野、長尾															
アクション2	コンソーシアム形成			芝原、牧野															
課題3	予算確保			芝原(澤田)															
アクション1	大阪大学作業受託(総務省SCOPE)…3,420千円			石倉、長尾、玉井、SISC															###
アクション2	JACIC助成金他の受託…3,000千円			芝原(澤田)、牧野															





社会基盤情報標準化委員会

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会

『社会インフラ維持管理のための土木構造物用センサのコードおよびデータベースに関する実装レベル標準仕様の検討』

補足資料

体制:

委員長／	五十嵐 善一	株式会社パスコ	技師長
委員 /	福士 直子	国際航業株式会社	主任
	川上 崇	株式会社日建技術コンサルタント	担当部長
	飯塚 光正	日本電気株式会社	主席事業主幹
	家入 正隆	JIP テクノサイエンス	常務取締役センタ ー長 兼 事業部長
	萩原 修身	株式会社日立ソリューションズ	担当部長
	深野 二郎	一般財団法人関西情報センター	理事
	澤田 雅彦	一般財団法人関西情報センター	部長
アドバイザー	石川 雄章	東京大学大学院	特任教授
事務局	牧野 尚弘	一般財団法人関西情報センター	

2020年5月15日

KIIS 澤田

補足資料. ユースケースとセンサポータル機能要件
センサコード仕様案【型名ID】

センサ型名ID: 型名単位でつけるIDコード

=>センサコード管理センター(仮)で一元管理(次ページ)

センサコード(型名ID/SISコード)仕様案 16桁(64bit)

①type	②ベンダID	③アイテムコード	④バージョン
12bit	28bit(7桁)	20bit(5桁)	
0 0 0	4 9 1 0 0 5 9	0 0 0 2 0	2
	国番号	10万種	



例えば、亀裂変位計 KG-2A
0004910059000202_{/16}

各セグメントとユースケース検討(発行管理プロセスは次ページ)

- ① type [3桁12bit] :分類、土木学会分類 36種 (max4096種可)・・・補足資料1
=> 土木以外の多目的用途が多いので、用途は入れない。
- ② ベンダID [7桁28bit] :国番号2桁(日本49)+事業者ID5桁 センサメーカー1万社 (max100万社可)
=> センサコード管理センターが一元発行管理する。
買収・合併→引継ぎ会社に統一、社名変更→コードそのまま登録内容を変更
- ③ アイテムコード[5桁20bit]: 多くて10万種/社(max100万種可)
=> ベンダ(事業者)が管理し、センサコード管理センターのポータルに登録する。
もし、一杯になったら、ベンダIDを追加発行する。
- ④ バージョン [1桁4bit] :
=> ベンダ(事業者)が管理し、センサコード管理センターのポータルに登録する。
もし、一杯になったら、アイテムコードを追加する。

補足資料. ユースケースとセンサポータル機能要件 センサコード仕様案【設置ID】

センサ設置ID: 設置単位でつけるIDコード

=> ucode ...補足資料2

施設管理者でユビキタスセンターに登録後、
コード管理センター(仮)に届出

Class D	cc (4bit)	SLDc + ic (104bit)	
	1100	SLDc(56bits)	ic(48bits)

事業者

設置ID



ユースケース(発行管理プロセスは次ページ)

- ・センサの設置個数 100万橋/日本×1万個/橋=100億個(日本の橋梁実態:76万橋)
48bit=281兆個/事業者 × 100事業者=2.8京個 → コードの桁数妥当性
- ・センサの設置位置 精度1m²程度
センサの位置および角度は、部材名および部材座標軸(相対座標)で示す。
(GPSが届かない設置場所が多く、絶対座標の取得は困難な場合が多い)
センサの設置角度は、部材(橋軸など)との角度(相対角度)で示す
- ・センサの設置情報 センサ型名、センサ型名ID、センサ設置日・更新日
- ・センサの設定情報 連携するセンサ、モニタリング開始・間隔・終了日時分、
モニタリングデータ名(URL)



©2019 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

3

補足資料. センサの設置情報の項目設定 データベース入力: 亀裂変位計 全テーブル

bridge_key	bridge_id	bridge_name	bridge_name_ruby
1	272272440032	春宮跨道橋	ハルミヤコドウキョウ

bridge_info_key	bridge_key	location_start	location_end	route_name	latitude	longitude	elevation	road_type	bridge_classification	bridge_type	structure_type	flexibility
1	1	大阪府	大阪府	大阪中央環状線	34.67861	135.5975	2.0	県道	Over Bridge	Prestressed Concret	Prestressed Concret	Fixed Bridge
		continuity	surface_position	form	connection_mode	structure_system	structure_diagram	bridge_length	bridge_area	bridge_width	roadway_width	sidewalk_width
		Continuous Bridge	Deck Bridge	Straight Bridge		RC床板		235.0		8.5	7.5	0
		wheel_guard_width	design_live_load	design_horizontal_seis	design_vertical_seismic	specifications	in_service_date	class_name	the_number_of_span	company_key		
		1.0	0	0	0	昭和39年道路橋示方1	1971/4/1	0	10	1		

bridge_part_key	bridge_key	bridge_part_name
4	1	SuperStructure

bridge_member_key	bridge_part_key	member_id	member_name
16	4	Sup4-1_Mg0101	Main Girder

rel_member_sensor_key	member_key	sensor_key
13	16	13

sensor_key	sensor_info_key	sensor_setting_key	sensor_install_id	sensor_name	setting_date			
13	157	1	10000000013	10000000013	2018/5/22 14:00			
		setting_angle_x	setting_angle_z	setting_position_x	setting_position_y	setting_position_z	setting_photo	setting_purpose
		0	180	0	0	0		主桁のクラックの幅の経時変化を見る

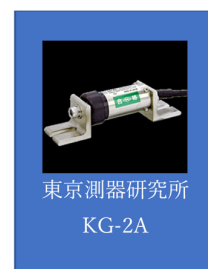
sensor_setting_key	sensor_key	setting_method	setting_direction
1	13	接着	橋軸方向

sensor_info_key	sensor_manufact	sensor_info_id	sensor_info_name	model_name_num	manufacturer_id	application_areas	sensor_type	sales_start_date	NETIS	measurement_meth	measurement_range	accuracy
157	59	000491005900020	亀裂変位計	KG-2A	10059	トンネル分野>>ひび割れ	機械量センサ>>マイク	0000-00-00		コンクリート表面のクラ	容量: ±2mm測定力: 1	非直線性: 0.5%RO
		resolution	ability	contact_input_output	interface	external_dimensions	power_source	weight		power_consumption	temperature_range	environmental_resis
		感度: 約1500×10 ⁻⁶	定格出力: 約1.5mV/V (3000×10 ⁻⁶ Ωずみ)	約2mV/V	φ6mm 0.35mm ²	4心シールドクロロブレネー	W30xL124xH34mm	2V以下	180g		-20℃ ~ +60℃	IP65相当
		sensor_info_url	catalog_url	use_case_url	paper_url	instruction_url	document_url	phone_number	mail			
		http://www.tml.jp	http://www.tml.jp/product/transducers/catalog.pdf/KG-A.pdf					(03)3763-5611				

rel_sensor_network_key	sensor_key	network_key
13	13	4

network_key	network_name
4	network4

monitoring_key	network_key	monitoring_name	monitoring_data	record_start_date	record_end_date	record_interval
4	4			2018/5/25 10:30	2018/11/30 15:00	-132-



東京測器研究所
KG-2A



©2019 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

4

補足資料. センサの設置情報の項目設定 データベース入力:加速度センサ(仮想) 全テーブル

bridge_key	bridge_id	bridge_name	bridge_name_ruby
1	272272440032	春宮跨道橋	ハルミヤコドウキョウ

bridge_key	location_start	location_end	route_name	latitude	longitude	elevation	road_type	bridge_classification	bridge_type	structure_type	flexibility
1	1 大阪府	大阪府	大阪中央環状線	34.67861	135.5975		2.0 県道	Over Bridge	Prestressed Concret	Prestressed Concret	Fixed Bridge
	continuity	surface_position	form	connection_mode	structure_system	structure_diagram	bridge_length	bridge_area	bridge_width	roadway_width	sidewalk_width
	Continuous Bridge	Deck Bridge	Straight Bridge		RC床板		235.0		8.5	7.5	0
	wheel_guard_width	design_live_load	design_horizontal_seis	design_vertical_seis	specifications	in_service_date	class_name	the_number_of_span	company_key		
	1.0	0	0	0	昭和39年道路橋示方	1971/4/1		0	10	1	

bridge_part	bridge_key	bridge_part_name
4	1	SuperStructure

member_key	bridge_part_key	member_id	member_name
16	4	Sup4-1_Mg0101	Main Girder

rel_member	member_key	sensor_key
44	16	44

sensor_key	sensor_info_key	sensor_setting_key	sensor_install_id	sensor_name	setting_date	setting_angle_x	setting_angle_z	setting_position_x	setting_position_y	setting_position_z	setting_photo	setting_purpose
41	64	1	10000000041	10000000041	2018/5/22 14:00	0	180	0	0	0		主桁の振動をみる

sensor_info	sensor_manufact	sensor_info_id	sensor_info_name	model_name	manufacturer_id	application_areas	sensor_type	sales_start_date	NETIS	measurement_meth	measurement_range	accuracy
64	27	000491002700005	防水型加速度センサ (変換器)	ASW-1A	10027	コンクリート構造物>>機械量センサ>>加速度	2015-06-15			ひずみゲージ型	±9.807m/s2 (±1G)	±1%RO以内 (非直線性)
		resolution	ability	contact_input_output	interface	output	external_dimensions	power_source	weight	power_consumption	temperature_range	environmental_resis
		-	-	-	0.08mm2, 4心シールド	0.5mV/V (1000×10-6)	18×18×24	5V ACまたはDC	約40g (ケーブル含まず)	-	-15~65℃ (許容温度範囲)	耐水圧: 490.3 k P a
		sensor_info_url	catalog_url	use_case_url	paper_url	instruction_url	document_url	phone_number	mail			
		http://www.kyowa-ei.com	-	-	-	-	-	042-485-6623	Service-info@sensor-jsce.sakura.ne.jp			

rel_sensor	network_key	sensor_key
64	3	64

network	network_key	network_name
3	3	network3

monitor	network_key	monitoring_name	monitoring_data	record_start_date	record_end_date	record_interval
3	3			2018/5/25 10:30	2018/11/30 15:00	10分



補足資料. センサの設置情報の項目設定 データベース入力:光ファイバ(仮想) 全テーブル

bridge_key	bridge_id	bridge_name	bridge_name_ruby
1	272272440032	春宮跨道橋	ハルミヤコドウキョウ

bridge_key	location_start	location_end	route_name	latitude	longitude	elevation	road_type	bridge_classification	bridge_type	structure_type	flexibility
1	1 大阪府	大阪府	大阪中央環状線	34.67861	135.5975		2.0 県道	Over Bridge	Prestressed Concret	Prestressed Concret	Fixed Bridge
	continuity	surface_position	form	connection_mode	structure_system	structure_diagram	bridge_length	bridge_area	bridge_width	roadway_width	sidewalk_width
	Continuous Bridge	Deck Bridge	Straight Bridge		RC床板		235.0		8.5	7.5	0
	wheel_guard_width	design_live_load	design_horizontal_seis	design_vertical_seis	specifications	in_service_date	class_name	the_number_of_span	company_key		
	1.0	0	0	0	昭和39年道路橋示方	1971/4/1		0	10	1	

bridge_part	bridge_key	bridge_part_name
1	1	SuperStructure
~		
10	1	SuperStructure

member_key	bridge_part_key	member_id	member_name
1	1	Sup1-1_Mg0101	Main Girder
2	1	Sup1-1_Mg0102	Main Girder
~			
118	10	Sup10-1_Mg0201	Main Girder
119	10	Sup10-1_Mg0202	Main Girder
116	10	Sup10-1_Mg0101	Main Girder
117	10	Sup10-1_Mg0102	Main Girder
~			
3	1	Sup1-1_Mg0201	Main Girder
4	1	Sup1-1_Mg0202	Main Girder

rel_member	member_key	sensor_key
71	1	71
72	2	72
~		
87	116	87
88	117	88
89	119	89
90	118	90
~		
105	4	105
106	3	106



補足資料. センサの設置情報の項目設定 データベース入力:光ファイバ(仮想) 全テーブル 続き

sensor												
sensor_key	sensor_info_key	sensor_setting_key	sensor_install_id	sensor_name	setting_date	setting_angle_x	setting_angle_z	setting_position_x	setting_position_y	setting_position_z	setting_photo	setting_purpose
71	299	1	1000000071	1000000071	2018/5/22 14:00	0	180	0	0	0		主桁の亀裂、剥がれ
72	299	1	1000000072	1000000072	2018/5/22 14:00	0	180	0	0	0		主桁の亀裂、剥がれ
~												
87	299	1	1000000088	1000000088	2018/5/22 14:00	0	180	0	0	0		主桁の亀裂、剥がれ
88	299	1	1000000090	1000000090	2018/5/22 14:00	0	180	0	0	0		主桁の亀裂、剥がれ
89	299	1	1000000091	1000000091	2018/5/22 14:00	180	180	0	0	0		主桁の亀裂、剥がれ
90	299	1	1000000092	1000000092	2018/5/22 14:00	180	180	0	0	0		主桁の亀裂、剥がれ
~												
105	299	1	1000000111	1000000111	2018/5/22 14:00	180	180	0	0	0		主桁の亀裂、剥がれ
106	299	1	1000000112	1000000112	2018/5/22 14:00	180	180	0	0	0		主桁の亀裂、剥がれ

sensor_setting		
sensor_key	setting_method	setting_direction
1	接着	橋軸方向

sensor_information													
sensor_info_key	sensor_manufacture_key	sensor_info_id	sensor_info_name	model_name_number	manufacturer_id	application_areas	sensor_type	sales_start_date	NETIS	measurement_method	measurement_range	accuracy	
299	100	000491010000001	光ファイバセンサー	WX-1033A	10100	コンクリート構造物>>光ファイバセンサー>>光	2018-09-01			SDH-BOTDR方式 分布	最大1km 温度範囲-65	温度精度 ±1℃ 歪み精	
			resolution	ability	contact_input_output	interface	output	external_dimension	power_source	weight	power_consumption	temperature_range	environmental_resis
			時間1秒 空間分解能1m			1ポート、100Base-Tx/10	外部接続点4	430×420×132 (mm)	AC100V	14kg	450W	0℃~+40℃	
			sensor_info_url	catalog_url	use_case_url	paper_url	instruction_url	document_url	phone_number	mail			
			https://www.oki.com/jp/sensing/optical/fiber/										

rel_sensor_network		
rel_sensor_key	network_key	sensor_key
71	11	71
72	11	72
~		
87	11	87
88	11	88
89	11	89
90	11	90
~		
105	11	105
106	11	106

network	
network_key	network_name
11	network11

monitoring						
monitor_key	network_key	monitoring_name	monitoring_data	record_start_date	record_end_date	record_interval
11	11			2018/5/25 10:30	2018/11/30 15:00	10分



補足資料. センサ設置情報の入手と入力状況 データベース入力:変位計/山川橋(仮名) 全テーブル

bridge													
bridge_key	bridge_id	bridge_name	bridge_name_ruby										
101	362018000001	山川橋	ヤマカワバン										
bridge_information													
bridge_info_key	bridge_key	location_start	location_end	route_name	latitude	longitude	elevation	road_type	bridge_class	bridge_type	structure_type	flexibility	
101	101	TTT県	TTT市	国道1000号線	33.881567	133.7579	159.6	県道	Arch Bridge	Roadway	Steel Bridge	Fixed Bridge	
		continuity	surface_position	form	connection_mode	structure_size	structure_d	bridge_length	bridge_area	bridge_width	roadway_width	sidewalk_width	
		Continuou	Through	Bridge	Straight	Bridge	RC床板	113.6		6.56			
		wheel_guard	design_live_load	design_horizontal_seism	design_vertical_seism	specificatio	in_service_d	close_name	the_number	company_key			
							昭和31年道路橋示方書		3	2			
bridge_part													
bridge_part_key	bridge_key	bridge_part_name											
1004	101	SuperStructure											
bridge_part_superstructure_info													
bridge_part_key	bridge_part_key	span_number	span_branch_number	span_length	material_classification	girder_type	arch_type	trussed_girder	road_surface	slab_type	extension	extension_device	design_temperature
1004	1004	1	1	65.2	Steel	Steel							
bridge_member													
member_key	bridge_part_key	member_id	member_name										
10004	1004	Sup3-1_Se	Girder										
bridge_member_information													
member_info_key	member_key	construction	span_number	branch_number	member_sign	member_id	member_d	member_raw_material					
10004	10004	SuperStru	1	1	Sa	Girder	補剛桁	01	Steel				
maintenance													
maintenance_key	bridge_key	maintenance_id	inspection_date	inspection_type	soundness	company_key	inspection_report						
10	101	Ins1001	2012/10/10										
rel_maintenance_member													
rel_maintenance_key	maintenance_key	bridge_part_key	member_key										
100	10		10004										
degradation													
degradation_key	inspection_rel_maintenance_member_key	repair_rel_maintenance_member_key	degradation_name	degradation_type	degradation_level_eval	degradation_soundness	degradation_inspection	strategy_classification	degradation				
100	100		det00000100	Abnormal Vibration	c								
rel_member_sensor													
rel_member_key	member_key	sensor_key											
1000	10004	1000											
1001	10004	1001											
1002	10004	1002											



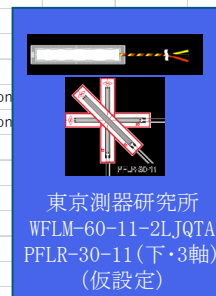
補足資料. センサ設置情報の入手と入力状況 データベース入力:変位計/山川橋(仮名) 全テーブル つづき

sensor												
sensor_key	sensor_info_key	sensor_se	sensor_install_id	sensor_name	setting_date	setting_ar	setting_ar	setting_po	setting_po	setting_po	setting_ph	setting_purpose
1000	186	4	20000000001	変位計	2012/11/11 15:00	0	0	0	0	0	0	アーチ橋部分の異常振動の原因を探るため補剛桁の変位を計測する。
1001	186	5	20000000002	変位計	2012/11/11 15:00	90	0	0	0	0	0	アーチ橋部分の異常振動の原因を探るため補剛桁の変位を計測する。
1002	186	6	20000000003	変位計	2012/11/11 15:00	90	90	0	0	0	0	アーチ橋部分の異常振動の原因を探るため補剛桁の変位を計測する。
sensor_setting												
sensor_se	setting_method	setting_direction										
4	不動梁固定	橋軸方向										
5	不動梁固定	橋軸直角方向										
6	不動梁固定	橋軸直角方向										
sensor_information												
sensor_info	sensor_manufactu	sensor_info	sensor_info_nam	model_name_num	manufacturer_id	application	sensor_ty	sales_star	NETIS	measurem	measurem	accuracy
186	59	00049100	高感度変位計	CDP-5	10059	鋼構造分野>機械量センサ	0000-00-00	0000-00-00		5mm~100m	測定力: 3.6~6.4N、非直線性: 0.1~0.15%R	
		resolution	ability	contact_input_outpu	interface	output	external_c	power_sou	weight	power_con	temperatu	environmental_resistance
		感度: 約100	3.6~6.4N	5m~6.25V/V	CT6-4V10/NJ-STB (φ6	5m~6.25V/V	L99(119)~2	2V以下	90~580g		-10~+60°C (結露しないこと)	
		sensor_inf	catalog_url	use_case_url	paper_url	instruction	document	phone_num	mail			
			http://www.tml.jp/product/transducers/catalog/pdf/CDP.pdf					(03)3763-5611				
sensor_manufacturer												
sensor_man	manufacturer_id	manufacturer_name										
59	10059	(株) 東京測器研究所										
rel_sensor_network												
rel_sensor	network_key	sensor_key										
1000	100	1000										
1001	100	1001										
1002	100	1002										
network												
network_k	network_name											
100	network100											
monitoring												
monitor_in	network_key	monitoring	monitoring_data	record_start_date	record_end_date	record_interval						
100	100			2012/11/11 15:00	2012/12/11 15:00	10分						



補足資料. センサ設置情報の入手と入力状況 データベース入力:ひずみゲージ/加藤水路協(仮名) 全テーブル

bridge															
bridge_key	bridge_id	bridge_name	bridge_name_ruby												
102	016471000010	加藤水路橋	カトウスイロキョウ												
bridge_information															
bridge_info	bridge_key	location_start	location_end	route_name	latitude	longitude	elevation	road_type	bridge_class	bridge_type	structure	flexibility			
102	102	HHH通	AAA町		43.3998416	143.2054	96.1	水路	Aqueduct	Prestress	Prestress	Fixed Bridge			
		continuity	surface_position	form	connection_mode	structure_s	structure_diagr	bridge_length	bridge_area	bridge_width	roadway_wi	sidewalk_width			
		Continuous Bridge	Deck Bridge	Straight Bridge				271		5.7					
		wheel_guard_width	design_live_load	design_horizontal_sei	design_vertical_sei	specificatio	in_service_date	class_name	the_number	company_key					
							1958/10/1		9	3					
		カトウスイロキョウ													
bridge_part															
bridge_part	bridge_key	bridge_part_name													
1105	102	SuperStructure													
bridge_part_superstructure_info															
bridge_part	bridge_part_key	span_number	span_branch_num	span_length	material_classifica	girder_type	arch_type_cla	trussed_g	road_surfa	slab_type	extension	extension_device	design_temperature		
2005	1105	7	1	24.9	Prestressed Concr	Prestressed Concrete Girder	for Girder Bridge								
		extension_device	main_girder_heig	the_number_of_ma	main_girder_interv	method_of_construction									
bridge_member															
member_key	bridge_part_key	member_id	member_name												
10120	1105	Sup6-1_Mg01	Girder												
10121	1105	Sup6-1_Mg02	Girder												
bridge_member_information															
member_inf	member_key	construction_type	span_number	branch_number	member_sign	member_	member_elen	member_s	raw_material						
10120	10120	SuperStructure	6	1	Mg	Girder	Main Girder	01	Prestressed Con						
10121	10121	SuperStructure	6	1	Mg	Girder	Main Girder	02	Prestressed Con						
maintenance															
maintenan	bridge_key	maintenance_name	inspection_date	inspection_type	soundness	company_k	inspection_report								
20	102	Ins0200	2019/3/25												
rel_maintenance_member															
rel_mainten	maintenance_key	bridge_part_key	member_key												
degradation															
degradatio	inspection_rel_maint	repair_rel_maintenan	degradation_name	degradation_type	degradation_level_eva	degradatio	soundness	degradatio	inspection	strategy_cls	degradation	memo	repair_type	repair_meth	repair_c



補足資料. センサ設置情報の入手と入力状況

データベース入力: ひずみゲージ/加藤水路協(仮名) 全テーブル

rel_member_sensor											
rel_member	member_key	sensor_key									
2000	10120	2001									
2001	10120	2002									
2002	10120	2003									
2003	10120	2004									
2004	10120	2005									
2005	10120	2006									
2006	10120	2007									
2007	10120	2008									
2008	10120	2009									
2009	10121	2010									
2010	10121	2011									
2011	10121	2012									
2012	10120	2013									
2013	10120	2014									

sensor												
sensor_key	sensor_info_key	sensor_setting_key	sensor_install_id	sensor_name	setting_date	setting_ar	setting_angle	setting_pd	setting_pc	setting_pp	setting_ph	setting_purpose
2001	194	1	20000001003	ひずみゲージ	2019/3/25 14:00	0	90	2.5	0	-0.2		主桁の老朽度を見るた
2002	194	1	20000001004	ひずみゲージ	2019/3/25 14:00	0	90	7.485	0	-0.2		主桁の老朽度を見るた
2003	194	1	20000001005	ひずみゲージ	2019/3/25 14:00	0	90	14.97	0	-0.2		主桁の老朽度を見るた
2004	194	1	20000001006	ひずみゲージ	2019/3/25 14:00	0	180	2.5	0	-2.3		主桁の老朽度を見るた
2005	194	1	20000001007	ひずみゲージ	2019/3/25 14:00	0	180	7.485	0	-2.3		主桁の老朽度を見るた
2006	194	1	20000001008	ひずみゲージ	2019/3/25 14:00	0	180	14.97	0	-2.3		主桁の老朽度を見るた
2007	334	1	20000001009	ひずみゲージ(3軸)	2019/3/25 14:00	0	90	2.5	0	-1.15		主桁の老朽度を見るた
2008	334	1	20000001010	ひずみゲージ(3軸)	2019/3/25 14:00	0	90	7.485	0	-1.15		主桁の老朽度を見るた
2009	334	1	20000001011	ひずみゲージ(3軸)	2019/3/25 14:00	0	90	14.97	0	-1.15		主桁の老朽度を見るた
2010	194	1	20000001012	ひずみゲージ	2019/3/25 14:00	0	180	2.5	0	-2.3		
2011	194	1	20000001013	ひずみゲージ	2019/3/25 14:00	0	180	7.485	0	-2.3		
2012	194	1	20000001014	ひずみゲージ	2019/3/25 14:00	0	180	14.97	0	-2.3		
2013	196	1	20000001015	熱電対	2019/3/25 14:00	0	90	14.97	0	-0.2		主桁の老朽度を見るた
2014	196	1	20000001016	熱電対	2019/3/25 14:00	0	270	14.97	0	-0.2		主桁の老朽度を見るた

sensor_setting		
sensor_key	setting_method	setting_direction
1	接着	橋軸方向

sensor_information											

つづき



補足資料. センサ設置情報の入手と入力状況

データベース入力: ひずみゲージ/加藤水路協(仮名) 全テーブル

sensor_info													
sensor_info	sensor_manufact	sensor_info_id	sensor_info_nam	model_name_num	manufacturer_id	applicatio	sensor_type	sale	NETIS	measurment	measurment	accuracy	
194	59	0004910059000057	ひずみゲージ	WFLM-60-11-2LIQTA	10059	コンクリート	機械量センサ>>	0000-00-00		コンクリート	5000×10-6	容量: 100m/s2	
196	59	0004910059000059	熱電対	T-GS-0.65	10059	気象分野>>	温度・湿度セン	0000-00-00		熱電対は2種			
334	59	0004910059000060	ひずみゲージ (3軸)	PFLR-30-11	10059	コンクリート	機械量センサ>>	0000-00-00		ひずみゲージ	2%(20000×10E-6ひずみ)		
			resolution	ability	contact_input_outp	interface	output	external_dim	power_sot	weight	power_con	temperature	environmental_resist
								60×0.7				-20~+80°C	
								φ0.65 100m シールド耐熱ビニール被覆(約100°C)					
								30×2.3が3軸				-20~+80°C	
			sensor_info_url	catalog_url	use_case_url	paper_url	instruction	document_ur	phone_nur	mail			
			http://www.tml.jp/	http://www.tml.jp/product/strain_gauge/catalog/pdf/FLM-PMseries.pdf									
			http://www.tml.jp/	http://www.tml.jp/product/transducers/catalog/pdf/KT-110A temp.pdf									
			http://www.tml.jp/	https://tml.jp/documents/strain_gauge/PFseries.pdf									

sensor_manufacturer		
sensor_man	manufacturer_id	manufacturer_name
59	10059	(株) 東京測器研究所

rel_sensor_network		
rel_sensor	network_key	sensor_key
2001	200	2001
2002	200	2002
2003	200	2003
2004	200	2004
2005	200	2005
2006	200	2006
2007	200	2007
2008	200	2008
2009	200	2009
2010	200	2010
2011	200	2011
2012	200	2012
2013	200	2013
2014	200	2014

network	
network_key	network_name
200	network200

monitoring						
monitor_in	network_key	monitoring_name	monitoring_data	record_start_date	record_end_date	record_interval
200	200			2019/3/26 10:00	2019/4/23 0:00	10分

つづき



次回第5回開催 小委員会の日程について

事務局

- ・ 時間： 15:00～17:00 ※変更させていただく場合がございます。
- ・ 場所： 開催場所・方法について、改めてご連絡いたします。
- ・ 候補日： **2020年8月21日（金）**
（予備日： 2020年8月28日（金））

※委員会の最後に、次回の日程を決めたいと思います。

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会 2019年度第3回小委員会 議事録案

1. 日時：2020年2月14日（金）15：00～17：00

2. 場所：松下IMPビル5階 関西情報センター 第一会議室

3. 出席者：（敬称略・順不同）

代：代理出席

小委員長	株式会社パスコ 事業統括本部 新空間情報部 技師長	五十嵐 善一
アドバイザー	東京大学大学院情報学環 特任教授	石川 雄章
委員	国際航業株式会社 インフラマネジメント事業部 企画部 企画グループ 主任	福士 直子
	JIPテクノサイエンス株式会社常務取締役	家入 正隆
オブザーバ	株式会社日立ソリューションズ クロスインダストリソリューション事業部 ビジネスコラボレーション本部 空間情報ソリューション企画部 担当部長	萩原 修身
	一般財団法人関西情報センター 理事	竹中 篤
	一般財団法人関西情報センター 事業推進グループ 部長	澤田 雅彦
	一般財団法人日本建設情報総合センター 建設情報研究所 総括首席研究員	下山 泰志
事務局	株式会社建設技術研究所 大阪本社 情報部 部長	中田 隆史
	東日本高速道路株式会社 技術本部 技術・環境部 技術推進課長	松田 友也
	東日本高速道路株式会社 管理事業本部 SMH 推進チーム サブリーダー	板倉 義尚
	株式会社パスコ 事業統括本部 社会基盤マネジメント部 部長	渡辺 隆
	株式会社シスクインフォテック セクションマネージャー	小林 啓爾
	株式会社シスクインフォテック セクションマネージャー	矢田 文代
事務局	一般財団法人関西情報センター 事業推進G 部長	秋田 治
	一般財団法人関西情報センター 事業推進G	玉井 史

（欠席者）

株式会社日建技術コンサルタント 空間情報技術部 担当部長	川上 崇
日本電気株式会社 クロスインダストリーユニット 主席事業主幹	飯塚 光正
大阪大学大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻	小山 誠稀

4. 議事：

開会

1. 小委員長挨拶
2. 委員、オブザーバ紹介
3. ユースケースとセンサコード案（見直案）

①前回の小委員会の内容

小委員長 (株)パスコ 事業統括本部 新空間情報部 技師長
五十嵐 善一 様

②見直し案

委員 (一財)関西情報センター 事業推進グループ 部長
澤田 雅彦 様

4. IFC データモデルと整合したデータベース仕様案 (素案)

委員 (一財)関西情報センター 事業推進グループ 部長
澤田 雅彦 様

5. 「インフラ管理情報コンソーシアム」の紹介

オブザーバ 東日本高速道路株式会社 管理事業本部 SMH 推進チーム
サブリーダー 板倉 義尚 様

6. 全体意見交換

小委員長 (株)パスコ 事業統括本部 新空間情報部 技師長
五十嵐 善一 様

7. 事務局連絡：次回委員会開催予定

事務局 (一財)関西情報センター 事業推進グループ 秋田

閉会

配布資料：

- ・ 議事次第
- ・ 小委員会名簿
- ・ 出席者名簿
- ・ 資料1： 第2回小委員会議事録
- ・ 資料2a： ユースケースとセンサコード案 (見直案)
- ・ 資料2b： IFC データモデルと整合したデータベース仕様案 (素案)
- ・ 資料3： 「インフラ管理情報コンソーシアム」の紹介
- ・ 資料4： 事務局 次回委員会開催予定

5. 詳細：

■ 小委員長挨拶 (五十嵐小委員長)

新年になり活動は2年目に入りましたが、実質の活動としては半年ぐらいの小委員会です。もともと社会基盤情報標準化委員会(事務局 JACIC)に提案して採用された内容を実施していくことで、公共インフラにいろんなセンサを取り付け計測することにより、維持管理のための点検や、補修にどのように活用出来るかというところを進めてきました。こういう活動が盛り上がることを期待しています。今年3月に社会基盤情報標準化委員会(事務局 JACIC)で中間報告を行う予定で、それに向けて成果をあげたいと思っています。

■ 委員・オブザーバ紹介

■ ユースケースとセンサコード案（見直し案）

① 前回の小委員会の内容：小委員長 パスコ・五十嵐様

② 見直し案：委員 KIIS・澤田様

（家入氏）IFC モデルの中の部材の認識は、部材名称とか、あるいは I 端、J 端、それから I 端、J 端のどちら側サイドからどの方向にセンサ取付位置を角度、z 軸とかというような記述なのか。

（五十嵐小委員長）x, y, z 軸について、実際にどういうふうに曲がっているかとか取付角度とかそういう記述にしたい。

（澤田氏）部材毎の座標系とセンサの座標系で位置と角度を表したい。

（五十嵐小委員長）とりあえずの案として今、提示している。

ユースケースについて、こういう使い方もある等ご意見があれば助言頂きたい。

（萩原氏）ユースケースはもう少しターゲットを、ある橋とかに絞った方が分かり易い。色々な立場の人が、様々な所で使える設定になっているが、多分、豊里大橋なら豊里大橋とこれをターゲットにしたらこういう困っているとかあった方が良いのかなと思った。

（澤田氏）仮定の状況でのユースケースなので、センサが今は沢山は付いていないが「沢山付いたとしたら」という設定で設計している。

（萩原氏）将来的に沢山付くとは思いますが、例えば最初に豊里大橋なら豊里大橋となった時にここに関わる業務って何？となるが、それが無くいきなり 100 万橋と言われても話が大きくなりすぎて、レスポンスはどうなるのだろうかとか余計なことを考えてしまう。だから多分、最初にユースケースと言ったのは、最初に橋を 1 つ決めてその橋に関わる点検で、センサはどういう所に付いて、こういう課題があるとなってから拡げていく方が良いのかなと思った。

（五十嵐小委員長）将来的にはこんなになるだろうという、これをサポートする技術はまだ無いが、これをサポートするために 1 つの橋でも 2 つの橋でもいいが実際の業務でのユースケースを作って、今提案している分をそれで耐えうるものかを検討しないといけない。ただ、社会基盤情報標準化委員会(事務局 JACIC)はこの内容で採択されている。

（萩原氏）これは全然 OK で、細かい業務はわからないがシステム構築として考えると、大きなことも検討しないといけないが、細かい所も見ておかないといけないので、いきなり大きい話をされると困ってしまう。具体的なセンサをどういう様に設置するという、細かな仕様が合った上で、拡がっていくと、拡張性をこれ位持たせておかないといけないという風に考えていくものなので。

③ IFC データモデルと整合したデータベース仕様案（素案）：関西情報センター・澤田氏

（五十嵐小委員長）事例を増やしたいので、情報があれば提供いただきたい。この小委員会でクローズしている。

（澤田氏）上部委員会への報告では、開示不可であれば匿名化や事例から削除する。

（石川先生）橋に限定しているのか？

（五十嵐小委員長）今のところは、橋に限定している。

（石川先生）センサを対象にしてやりたいのか、橋に限定してやりたいのか、拡がり全然違ってくる。そこは皆さんがどういう風に考えるのが大事で、橋に限らずセンサーモデルに参考になるよう

なものを幅広くやってもらって、その中で課題を見つけていくというアプローチもあるし、橋に焦点を絞ってやっていくアプローチもある。

(澤田氏) 将来的には色々なインフラがカバー出来るとは思いますが、2年間の中で広げると難しいかと思う。

(石川先生) この小委員会のテーマと全体の枠組みは別の話として考えるべきで、全体の枠組み全部をこの小委員会でコントロールしようとするには限界があるので、どういうふうに許容度を持って臨むのか委員会のスタンスを決めるかということだと思う。

(澤田氏) 今ご紹介したテーブルの上に、ユーザの種類のテーブルを持って橋梁やトンネル等の区別を付けるということは考えている。

(石川先生) そこら辺はご検討いただければいい。議論しながら進めるのが標準化であり、幅広く、皆さんの認知を得ながらやっていくのが大事なポイントと思う。

(五十嵐小委員長) 委託研究なので、成果を出さないといけない。これで成果を出して同じようなやり方で他のもの出来れば良いと思うし、先に情報を頂ければ検討したいと思う。

(石川先生) 一つ一つの内容をすごくきちんと検討されているので、このペースでやっていくと大変だなと感じる。先ほどの発言にもあったが、少しやってみて広げていくというアプローチもある。

(萩原氏) IFC モデル自体は考えない方が良いと思う。それは IFC-Bridge でやってもらえばよくて、ここからどうセンサに紐付けるかという所、そこから考えた方が良いと思う。紐付けが出来れば良い。

(福士氏) 今日の話聞いて気になったのが、標準化なのか実証実験をやっているのかどちらかわからない。標準化はモデルを作成し、様々な事例に対応するかの検証の1例であって、それに合わせてモデルを変更すると意味がない。例えば、センサの種類によって拡張するというようなことが記載されていたが、それは標準化で足りない部分なので、そこを突き詰めるのが標準化の検討事項であって、事例を増やす必要は無いのではないかと個人的には思う。事例を増やした方がいいと、社会基盤情報標準化委員会(事務局 JACIC)から言われているのなら仕方がない。その場合は、例えば、鋼橋と、PC橋にするとか。IFCは橋梁のデータしかないので、橋梁でやるしかない。橋梁の中で鋼橋とPC橋、あるいは橋脚だけとか、橋梁の中でバリエーションを増やす方がいい。

(五十嵐小委員長) 同じものの中で検討が出来るのであれば、上部工と下部工であるとか。

(家入氏) 標準化の目的だと思う。目的に何を設定するかによって変わってくる。データそのものも利活用を考えようとするのであれば、ここに記載されたデータが、誰が用いても同じ結果、つまり何をこのデータからやるかが最重要視される。そうすると加速度のメタデータは何の役にも立たない。例えば FFT とかドリフト問題とか、誰がやっても同じ結果になるということを実証するのが、この標準化だとすると、そういうことを課題解決に挙げてそこへ向かわなければいけない。「本当にそんなことまでやるのか。この短期間に」となる。ではどこを落としていくかという話になる。

(澤田氏) 今、おっしゃっているのはモニタリングデータの中身の話でしょうか。

(家入氏) もちろんそれも入るが、検証っていうのは、何を検証するのか。データベースに入ったものを検証するのだったら、適当にやっておけば良い話で、そうではなくて、モニタリングのデータの検証という話だとモニタリングの目的を明確にした上で、検証内容をきちんと行わないといけないと、どんなにデータを入れようが、使い物にはならない。

(澤田氏) データ自体の活用の話は総務省 SCOPE で検討されている。

(家入氏) 総務省もデータを利活用しようとしている。そのデータを利活用する標準化、少なくともセンサは3種類ぐらい入ってきても、同じ橋であればどのセンサが来てもこのデータを使うと同じ解析結果が得られてセンサの種類に依存しないモニタリングの一つの解ができる。標準化の検証に役立つのではないかと。

(五十嵐小委員長) 実際に研究者の方がどういうふうにするか、設計コンサルがこういう橋にどういうセンサをつけてデータを取ってきたら今言ったことが出来るのか、という所をクリアするためにはこういうのがあればいいと思う。一応、本小委員会のテーマはそこまで言われていないが、3次元のモデルと実際にセンサを連携して5年後10年後もちゃんとそれを維持管理できるようなテーブルを作っていこう、というのが、今回の提案。センサのメタデータについては、次のステップかも知れない。ただ1つの橋に沢山のセンサを取り付けネットワークで連携する形にしている。同じ時間で同じデータを取得して来る、それをメタデータとしておく。あるいは例えば温度センサとひずみセンサで、連携が要るその関連が紐付け出来ている。そして解析が出来るようなことを次のステップでは考えている。

(五十嵐小委員長) 小委員会の成果としては、センサの設置情報が3次元モデル(IFC)と連携できればいいし、トンネルなら連携データを用意しておけばできることを言えればいい。

(萩原氏) 先ほど、言われたように③のセンサモニタリング情報データベース④点検情報DBは、利活用。今、委員会でやるのは①センサ製品情報データベースと②センサ設置情報データベースの所であれば、どういうふうにセンサを管理できるかという所に特化した方が良さげな気がする。

(五十嵐小委員長) でも、メインは③④なので、ここまで書いておく必要がある。③④は課題になり、それを解消するためには、①②の標準化が必要であろうということで今回提案している。

■ 「インフラ管理情報コンソーシアム」の紹介：NEXCO 東日本・松田様

(澤田氏) 小委員会の活動で、かなり先行して標準化している所があるので、まずは、KIISとして会員になってその成果を利用させていただいて、という思いでいる。その先に、出てきたらまたその時点で。ということを考えていて、今日ご紹介いただいた。

(五十嵐小委員長) KIISがこの会の代表として入会し情報提供をしてもらい、例えばここにいる委員の方に情報を提供するの、どうなのかな？

(NEXCO 東日本 松田氏) 正規に入会いただいている会員の方もおられるので、成果を利用し誰かがこういったものを作ったというのは、使用される方は会員になって頂きたいと思う。

(五十嵐小委員長) KIISに入会してもらって、内容を抽象的なものにして、ここでご説明をして良いという話であり、もう少し会社で進めるという時に入会して下さいというスタンスなら良いでしょうか？

(石川先生) 皆さん会社としてというよりは、ボランティアな形で個人の能力を出してここで貢献するという事でやっているの、業務利用ではない。本当に業務で使用する場合は、知的なものには会社としてお金を払ってやってくれると思っている。フリーライドはよくない。

(補足説明) 道路情報表現仕様とデータ交換ルール(API)の説明：NEXCO 東日本：板倉氏

(萩原氏) 私達のような SIer からすると仕様が出るので、自分たちで事業投資をして山形県のようなパッケージを作ってもいいのでしょうか？

(NEXCO 東日本 板倉氏) 例えば他の自治体が、何かのデータベースを作成するのであれば、データ仕様を合わせようと本コンソーシアムに参画して頂いたら、自治体から仕様定義として出して頂く。点検時の損傷の表現(Code)を統一すると、各自治体のデータ表現が統一出来る。

(萩原氏) 自治体さんに提案に行き、自治体がお金を出し自分達のデータベースは山形県はこういうのを作ります、そこに我々が入って作っていくビジネスモデル。

(NEXCO 東日本 板倉氏) 作るのは供給側として、データベース屋さんもいれば、データベース上でアプリを作成したりツールを作成したりする人もいる。その時の仕様が SIP の仕様になっていれば、基本的に API をたたけば同じデータが飛んでくるので、そういったアプリを作成して、道路管理情報表現仕様を使う自治体が沢山あれば、どんどんサービスインできるのではないかと思う。

(五十嵐小委員長) 日立さんがやるとしたら、こういう山形県のようなものを大阪府さんが同じようなものをやりたいとなれば、手を挙げてもらって、でもこのままではやれないからカスタマイズしろと言われるから、それは正会員に入会してもらって大阪府さんはこんなふうにカスタマイズしてこんなふうに使ったよということを報告したら良い。

(萩原氏) 見つけにいかないといけない。

(石川先生) 開示された資料をもとにどんどん商売してもらったら良い。今の一番の問題は、みんながバラバラやっていて作り直し等が発生し、トータルで見ると大変無駄なことをやっている。データの共通化の所を開示し、それをみんなが使うことで、異なる企業が作ったとしても情報交換は出来る。NEXCO 東日本としては、「SIP 事業でそういう共通の基盤を作成した。資料を開示するので皆さんに使ってほしい。」ということでしょう。一方、そうした活動には賛同者が必要であり費用もかかるので、コンソーシアムを作って参加される方からは費用をもらって、全体として活動しましょうということだと思う。先行事例が出たらフィードバックしてもらって、良くなっていく。

(NEXCO 東日本 板倉氏) 会社で事業化をされる時は正会員になって頂きたい。我々にも使い勝手をフィードバックしてもらおうと助かる。KIIS さんは、事業化とはまた別、どちらかといえば学会会員、非営利連携組織のような感じで入会していただければという認識で良いのでしょうか。

(五十嵐小委員長) 基本的には我々ボランティアでやっている

(NEXCO 東日本 板倉氏) 本コンソーシアムは自治体さんが多くなっていくと、使ってくれるコンサルさんも入っていつてくれるのではないかと思い、現在は一生懸命自治体さんを勧誘しているが、自治体さんも予算の問題等でなかなか増えてはいかない。

(富士氏) BIM/CIM はデータモデルでしかなく、マネジメントを主体にモデルを作成されたという話だったので、むしろ BIM/CIM よりは、受けがいいのかなと思う。自治体さんこそ独自の運用を行っているので、そこが壁だろう、難しいだろうなと思った。彼らは、彼らが出来ることが出来るかどうかと、安いかどうかに関心がある。

(NEXCO 東日本 板倉氏) これがサービス性として高いかどうかとか、ガラパゴス化しないかと、そこだけを自治体は見ている。両輪を進めないとなかなか進まない。独自に進めるのは、ばからしいので、どうせ作るのであればこの標準に準拠したらどうですかと思っている。

(石川先生) 皆が標準的に使えるもの、データ構造をオープンにして、そうすることで全体を合理的にコストを下げて、価値を上げ、全体を最適化する。コンソーシアムは、そういう活動の一環として捉えて頂いて、皆さんにご協力をお願いする。開示された資料を企業がどう使うかは企業の判断。それをちゃんと分けてそれぞれの判断をそれぞれでやっていただく。

(五十嵐小委員長) 出来るだけ情報は開示していきたいと思う。この中で活用させて頂いて、会社の立場で何かするのであれば、ご相談頂きたい。

■ 全体意見交換

(澤田氏) 依頼事項

「センサーコード、維持管理データベースの標準案の構造と項目で登録可能であるかという検証」のため、各社がお持ちの

・橋梁について、①インフラ構造情報、②センサ設置情報、③センサ製品情報を、できれば3月中に提出頂きたい。

KIISで登録して、次回5月の小委員会で報告します。

(福士氏) (顧客への)報告書でいいか。

(澤田氏) はい

(家入氏) 鋼橋でないといけないのか。

(澤田氏) PC橋でもいい。

(NEXCO 東日本 板倉氏) 利用者側としての意見は、センサはコード化していないと困る、またインフラ維持管理側の用途・使用目的が入っていないと、結果データが使えないことになると思う。

NEXCO 東日本でも、センサ設置計画があるので、NDAを結ぶ必要があるが、KIISの仕様・テーブルをもらって、データ登録をし、活用として問題があるかないか評価する点で協力できると思う。

■ 次回

次回、開催は 5月15日(金) 15:00~17:00

→ 4月以降に、再度改めてご連絡をさせていただきます

以上

中間報告会（第 1 回）

第40回社会基盤情報標準化委員会

『スマートインフラセンサの コード・データベース標準化検討小委員会』 活動の中間報告

2020年7月21日

小委員長 五十嵐 善一

『スマートインフラセンサの コード・データベース標準化検討小委員会』 活動の中間報告

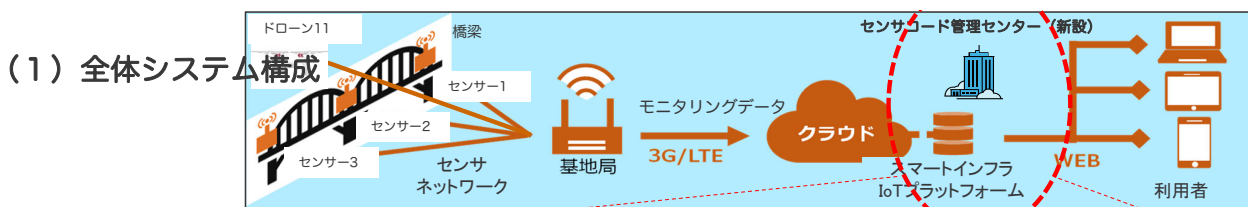
1. **小委員会の活動計画と開催実績**
2. 活動内容
 - a. センサコード仕様案
 - b. データベース仕様案
 - c. アンケートによるニーズと課題
 - d. ユースケースの検討
3. 今後の予定
4. 補足資料

1. 小委員会の活動計画と開催実績－小委員会構成

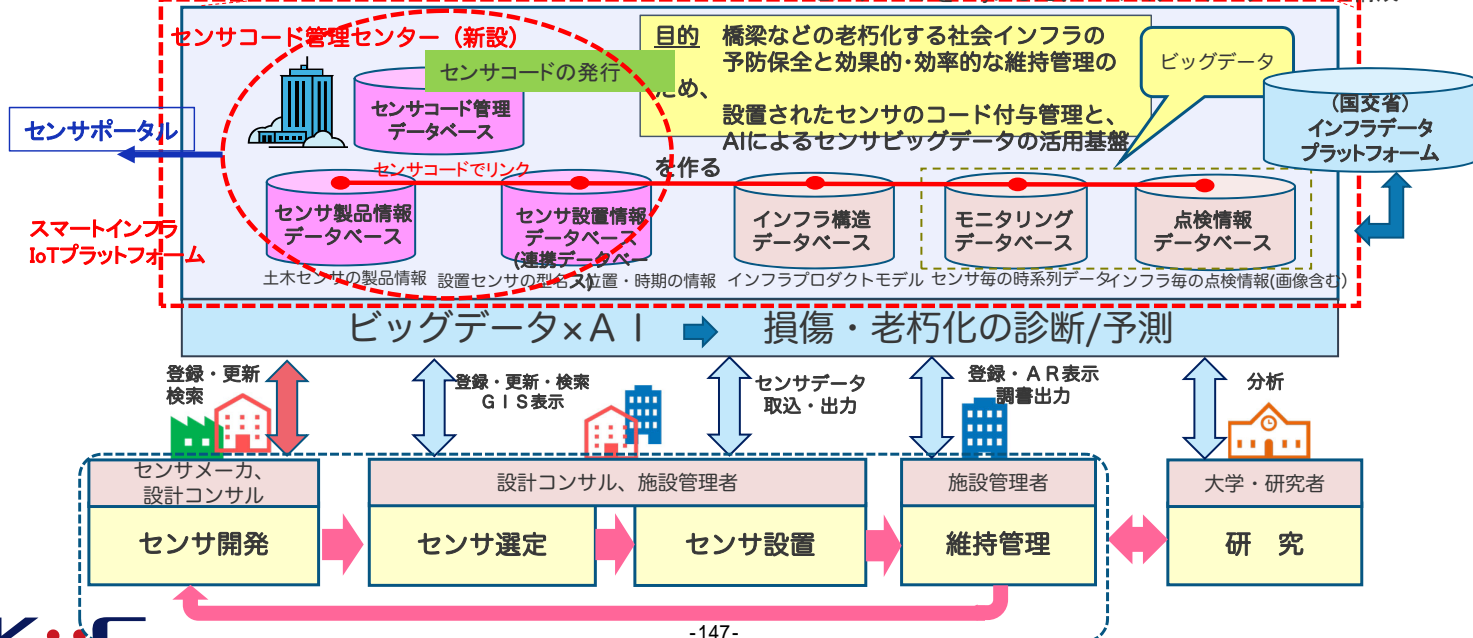
	所属	氏名
小委員長	株式会社パスコ 事業統括本部 新空間情報部 技師長	五十嵐 善一
アドバイザー	東京大学大学院情報学環 特任教授	石川 雄章
委員	国際航業株式会社 インフラマネジメント事業部 企画部 企画グループ 主任	福士 直子
	株式会社日建技術コンサルタント 空間情報技術部 担当部長	川上 崇
	日本電気株式会社 クロスインダストリーユニット 主席事業主幹	飯塚 光正
委員	JIPテクノサイエンス株式会社 常務取締役	家入 正隆
	株式会社日立ソリューションズ クロスインダストリーソリューション事業部 ビジネスコラボレーション本部 空間情報ソリューション企画部 担当部長	萩原 修身
委員	一般財団法人関西情報センター 理事	竹中 篤
	一般財団法人関西情報センター 社会ビジネス創出グループマネジャー	澤田 雅彦
事務局	一般財団法人関西情報センター 社会ビジネス創出グループ	牧野 尚弘(交代)

1. 小委員会の活動計画と開催実績－計画の概要

スマートインフラIoTプラットフォームの全体イメージ



(2) スマートインフラIoTプラットフォームと利用シナリオ



1. 小委員会の活動計画と開催実績－計画の概要

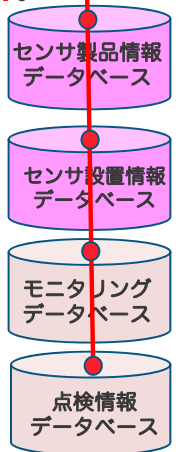
A. スマートインフラセンサ*1(以下SIS)に付与するセンサコードの仕様の標準化検討。

*1 橋梁等の社会インフラの維持管理のために設置され、無線通信やIoTでネットワーク接続されているセンサ。

- ・ SIS型名コード(型名毎のID)
- ・ SIS設置コード(設置毎のID)他

B. 土木構造物に設置したセンサ、モニタリングデータ、点検情報に関する 実装レベルのリレーショナルなインフラ維持管理データベースの標準化検討。

- ①センサ製品情報データベース
(SIS型名コード・型名・メーカー名・仕様等) →センサポータル
- ②センサ設置情報データベース
(SIS設置コード・SIS分類コード・土木構造物コード・構造物名・
部位・取付日・取付方向・取付方法等の情報DB)
- ③センサモニタリング情報データベース
(SIS設置コード・時刻・モニタリングデータ等)
- ④点検情報DB (土木構造物コード・構造物名・部位・点検日・損傷・点検写真番号等)



C. センサコード管理・センサポータル・維持管理データベースの作成、評価。 評価は、維持管理情報を借用入手し、データ登録して検証評価する。 (実証実験による取得も検討する。)



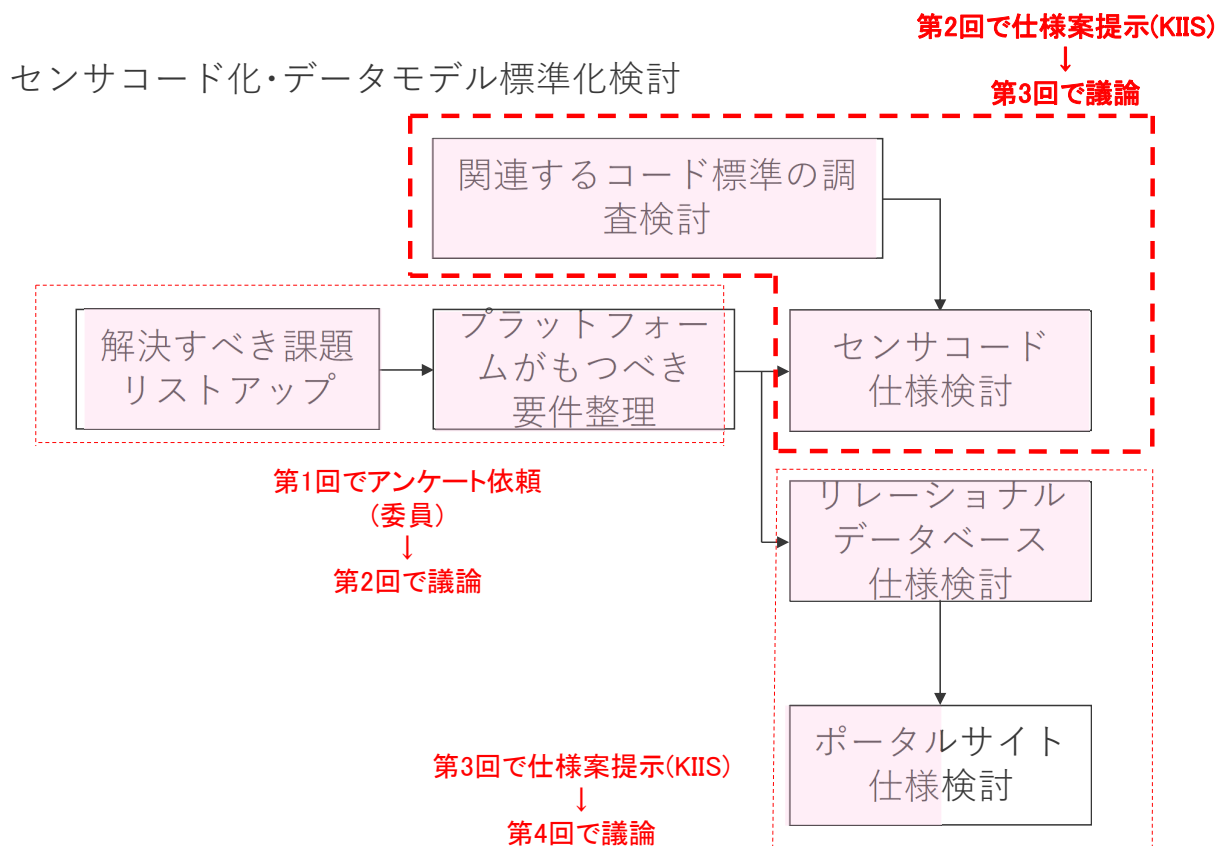
1. 小委員会の活動計画と開催実績－スケジュール

スケジュール案

	2019年度						2020年度						2021年度											
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
全体	▽申請	▽申請プレゼン	▽着手	▽中間報告(第1回)										▽中間報告(第2回)								▽成果報告	▽成果報告	
小委員会			▲9月	▲11月	▲2月				▲5月				▲8月		▲11月	▲2月						▲5月		
センサコード化・データモデル標準化検討			第1回	2	3				4				5		6	7						8		
コード仕様案			種類別・設置別コードの標準仕様案検討												種類別・設置別コードの標準仕様案見直し									
(総務省SCOPE 連携データモデル)																								
データベース仕様案																								
データベースプロト作成 (入出力・検索・表示アプリ試作)																								
データ登録・評価																								
SISポータルサイト構築																								
センサ製品情報データベース																								
サイト運用体制構築																								



1. 小委員会の活動計画と開催実績－1年目/第1回～第3回



1. 小委員会の活動計画と開催実績－開催実績

	日時	内容
第1回	2019年 9月19日	キックオフ/テーマ説明 情報提供/情報技術によるインフラ高度化(石川先生) 小委員会の進め方説明 → 維持管理ニーズ・課題・仕様要件把握のためアンケートを依頼
第2回	2019年 11月21日	アンケート集約 センサコード仕様案(初案) 情報提供/オントロジーレベルデータモデルの検討状況(大阪大学) → ユースケースを想定した仕様案検討が必要
第3回	2020年 2月14日	ユースケース検討 センサコード仕様案見直 データベース仕様案(初案) 情報提供/インフラ管理情報コンソーシアム(NEXCO東日本) → センサを中心に進めるべき、 施設管理者の立場からセンサコード付与は必須、設置目的が重要
第4回	2020年 5月15日 (Web会議)	中間報告 前回からの進捗報告(センサ設置情報入手とテーブル項目) → センサ設置情報のデータベースでは、全体像が分かりづらい。 角度計算の現地で難しい。施設管理者としてセンサ実証データを 集め始めるので、連携していきたい。

『スマートインフラセンサの
コード・データベース標準化検討小委員会』
活動の中間報告

1. 小委員会の活動計画と開催実績
2. 活動内容
 - a. センサコード仕様案
 - b. データベース仕様案
 - c. アンケートによるニーズと課題
 - d. ユースケースの検討
3. 今後の予定
4. 補足資料

2. 活動内容ーa.センサコード仕様案【型名ID】

センサ型名ID: 型名単位でつけるIDコード

=>センサコード管理センター(仮)で一元管理(次ページ)

センサコード(型名ID/SISコード)仕様案 16桁(64bit)

①type 12bit	②ベンダID 28bit(7桁) 国番号	③アイテムコード 20bit(5桁) 10万種	④バージョン 4bit
0 0 0	4 9 1 0 0 5 9	0 0 0 2 0	2

←16進表示



例えば、亀裂変位計 KG-2A
0004910059000202_{/16}

各セグメントとユースケース検討(発行管理プロセスは次ページ)

- ① type [3桁12bit] : 分類、土木学会分類 36種 (max4096種可) …補足資料1
=> 土木以外の多目的用途が多いので、用途は入れない。
- ② ベンダID [7桁28bit] : 国番号2桁(日本49)+事業者ID5桁 センサメーカー1万社 (max100万社可)
=> センサコード管理センターが一元発行管理する。
買収・合併→引継ぎ会社に統一、社名変更→コードそのまま登録内容を変更
- ③ アイテムコード[5桁20bit]: 多くて10万種/社 (max100万種可)
=> ベンダ(事業者)が管理し、センサコード管理センターのポータルに登録する。
もし、一杯になったら、ベンダIDを追加発行する。
- ④ バージョン [1桁4bit] :
=> ベンダ(事業者)が管理し、センサコード管理センターのポータルに登録する。
もし、一杯になったら、アイテムコードを追加する。

2. 活動内容－a.センサコード仕様案【設置ID】

センサ設置ID: 設置単位でつけるIDコード

=> ucode ... 補足資料2

施設管理者でユビキタスセンターに登録後、
コード管理センター(仮)に届出

cc (4bit)	SLDc + ic (104bit)	
Class D 1100	SLDc(56bits)	ic(48bits)
	事業者	設置ID



ユースケース(発行管理プロセスは次ページ)

- ・センサの設置個数 100万橋/日本×1万個/橋=100億個(日本の橋梁実態:76万橋)
48bit=281兆個/事業者 × 100事業者=2.8京個 → コードの桁数妥当性
- ・センサの設置位置 精度1m²程度
センサの位置および角度は、部材名および部材座標軸(相対座標)で示す。
(GPSが届かない設置場所が多く、絶対座標の取得は困難な場合が多い)
センサの設置角度は、部材(橋軸など)との角度(相対角度)で示す
- ・センサの設置情報 センサ型名、センサ型名ID、センサ設置日・更新日
- ・センサの設定情報 連携するセンサ、モニタリング開始・間隔・終了日時分、
モニタリングデータ名(URL)

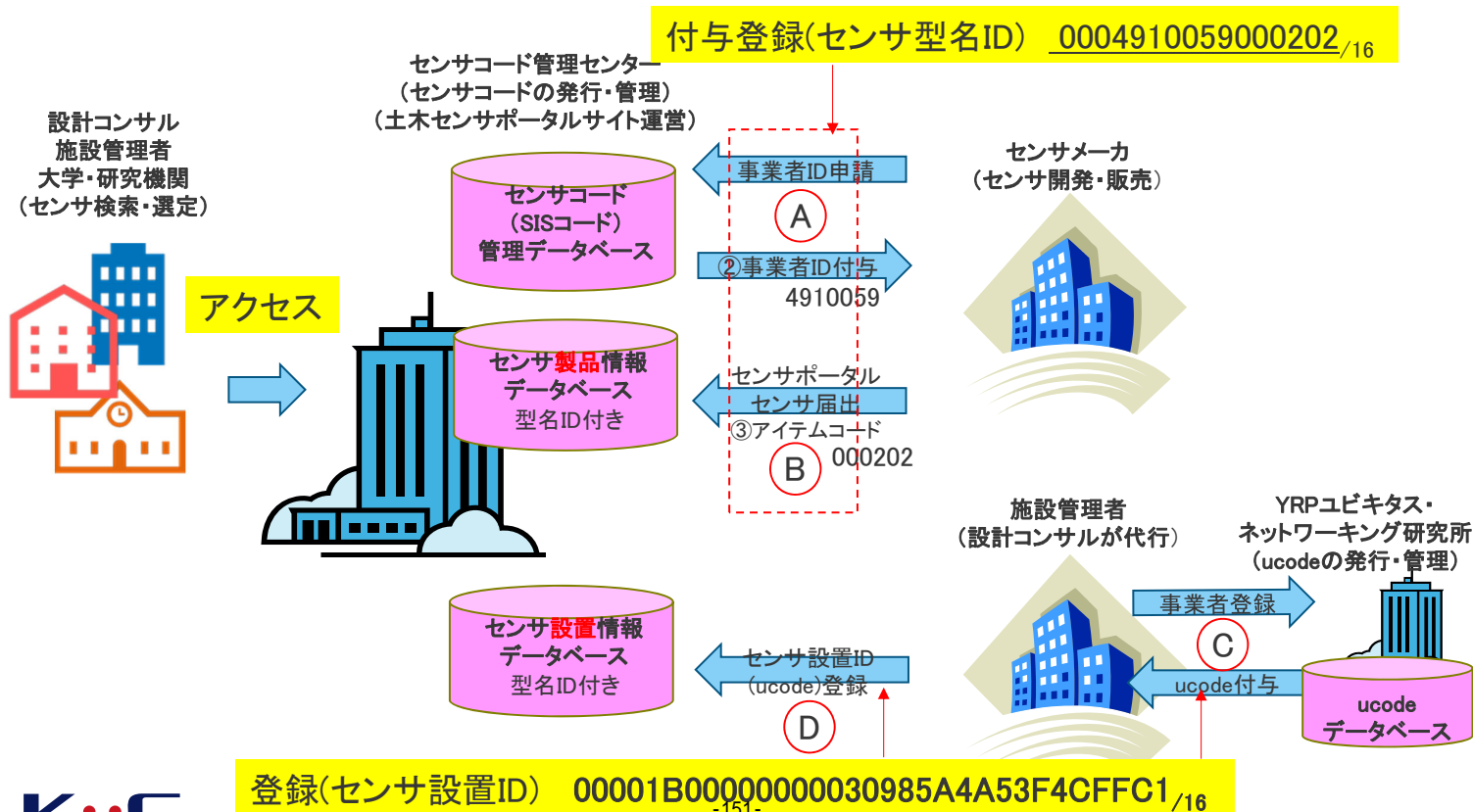


©2020 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

11

2. 活動内容－a.センサコード発行管理ユースケース案

センサコードの登録(型名ID付与登録A・B、設置ID登録C・D)とアクセス



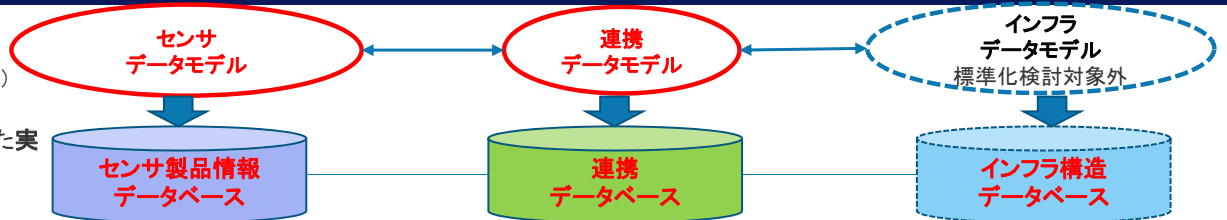
©2020 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

12

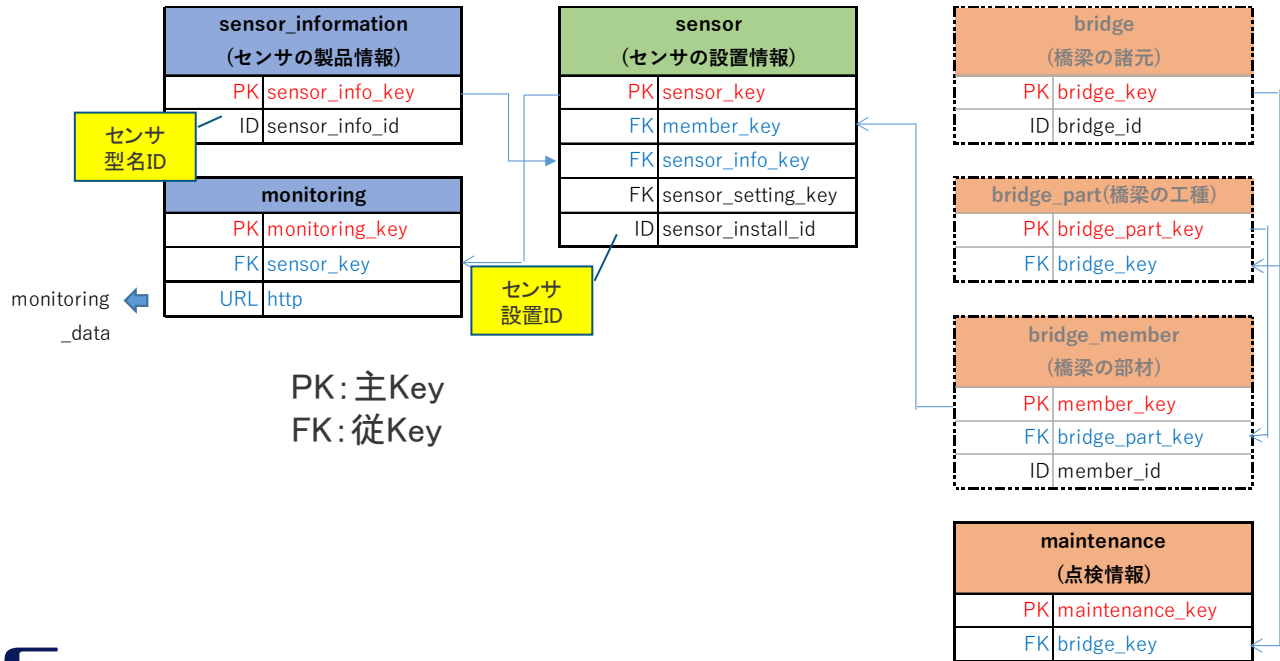
2. 活動内容－b.データベース仕様案

オントロジーレベル
統合データモデル
大阪大学(総務省SCOPE)

データモデルに整合した実装レベルのデータベース標準案



リレーショナルデータベースを構成するテーブルと紐づけするKey



©2020 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

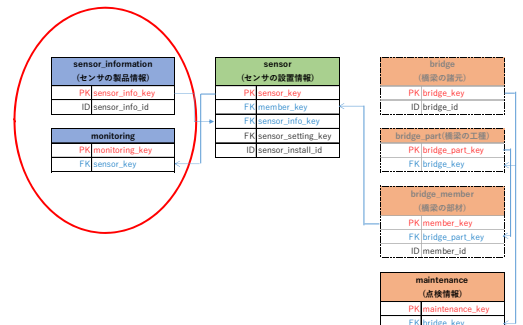
13

2. 活動内容－b.データベース仕様案

センサデータベース (センサ製品情報テーブル)

No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	sensor_info_key	センサ情報key	bigint	20	◎
2	sensor_manufacturer_key	センサ製造者key	bigint	20	○
3	sensor_info_id	センサ型名ID	varchar	20	○
4	sensor_info_name	製品名称	varchar	100	
5	model_name_number	型名/型番	varchar	100	
6	manufacturer_id	製造者ID	int	5	
7	application_areas	適用分野	varchar	200	
8	sensor_type	センサ種類	varchar	200	
9	sales_start_date	販売開始日	date		
10	NETIS	NETIS	varchar	20	
11	measurement_method	測定方式	varchar	200	
12	measurement_range	測定範囲	varchar	200	
13	accuracy	精度	varchar	200	
14	resolution	分解能	varchar	400	
15	ability	性能	varchar	1000	
16	contact_input_output	接点入出力	varchar	200	
17	interface	インターフェイス	varchar	200	
18	output	出力	varchar	200	
19	external_dimensions	外形寸法	varchar	200	
20	power_source	電源	varchar	200	
21	weight	重量	varchar	200	
22	power_consumption	消費電力	varchar	200	
23	temperature_range	使用温度範囲	varchar	200	
24	environmental_resistance	耐環境性	varchar	200	
25	sensor_info_url	製品情報URL	text		
26	catalog_url	カタログURL	text		
27	use_case_url	利用事例URL	text		
28	paper_url	関連論文URL	text		
29	instruction_url	取扱説明書URL	text		
30	document_url	その他関連資料URL	text		
31	phone_number	問合せ先電話番号	varchar	15	
32	mail	問合せ先メールアドレス	text		

適用分野、センサ種類→補足資料1



No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	sensor_manufacturer_key	センサ製造者key	bigint	20	◎
2	manufacturer_id	製造者ID	int	5	○
3	manufacturer_name	製造者名	varchar	200	



-152-

©2020 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

14

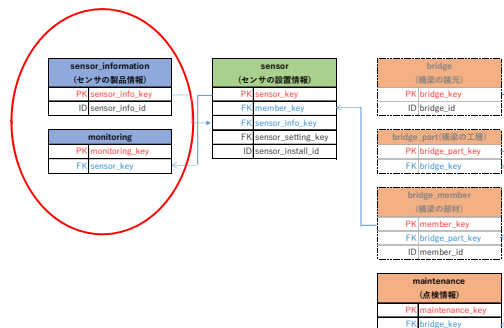
2. 活動内容ーb.データベース仕様案

センサデータベース (モニタリング情報テーブル)

rel_sensor_network		(連携) センサ設置とネットワーク			
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	rel_sensor_network_key	センサ設置ネットワークkey	bigint	20	◎
2	sensor_network_key	センサネットワークkey	bigint	20	○
3	sensor_key	センサkey	bigint	20	○

network		ネットワーク			
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	sensor_network_key	センサネットワークkey	bigint	20	◎
2	network_name	センサネットワーク名	varchar	100	

monitering		モニタリング			
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	monitering_key	モニタリングkey	bigint	20	◎
2	sensor_network_key	センサネットワークkey	bigint	20	○
3	monitering_name	モニタリング名	varchar	200	
4	monitering_data	モニタリングデータ	text		
5	record_start_date	記録開始日	timestamp		
6	record_end_date	記録終了日	timestamp		
7	record_interval	記録間隔	varchar	30	



2. 活動内容ーb.データベース仕様案

連携データベース (センサ設置情報テーブル)

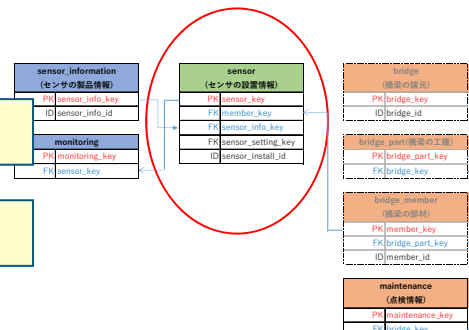
rel_member_sensor		(連携) 部材とセンサの設置			
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	rel_sensor_network_key	センサ設置ネットワークkey	bigint	20	◎
2	member_key	部材key	bigint	20	○
3	sensor_key	センサkey	bigint	20	○

どの部材

sensor		設置センサ			
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	sensor_key	設置センサkey	bigint	20	◎
2	sensor_info_key	設置センサ情報key	bigint	20	○
3	sensor_setting_key	センサ共通設置key	bigint	20	○
4	sensor_install_id	センサ個別設置ID	varchar	30	○
	sensor_name	設置センサ名	varchar	100	
5	setting_date	センサ設置日	timestamp		
6	setting_angle_x	設置角度(x軸)	double		
7	setting_angle_z	設置角度(z軸)	double		
8	setting_position_x	設置位置(x軸)	double		
9	setting_position_y	設置位置(y軸)	double		
10	setting_position_z	設置位置(z軸)	double		
	longitude	経度			
	latitude	緯度			
	elevation	標高			
11	setting_photo	取付写真	text		
12	setting_purpose	設置目的	varchar	100	

どの位置
(座標)

どういう角度



sensor_setting		センサの共通設置情報			
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	sensor_setting_key	センサ共通設置key	bigint	20	◎
2	setting_method	設置方法	varchar	30	
3	setting_direction	設置方向	varchar	30	

2. 活動内容ーb.データベース仕様案 センサ設置情報の入手（第4回までの情報入手）

- ・目的: センサーコード、維持管理データベースの仕様案(構造と項目)でユースケースにしたがって登録・利用が可能であるかという検証を行う
- ・対象インフラ: 橋梁
- ・ご提示希望内容: インフラ構造情報
センサ設置情報
センサ製品情報等
- ・作業内容: センサコード(型名ID、設置ID)仮付与、
センサ設置テーブルへの登録作業、
センサポータルへ登録・閲覧・検索等の操作(該当機能作成後)
- ・範囲: 小委員会でクローズ利用(メンバ関係者へも非開示)
親委員会、スマートインフラセンサ利用研究会他への報告は、
具体的情報は含まず結果のみとする。
- ・期限: できれば3月中

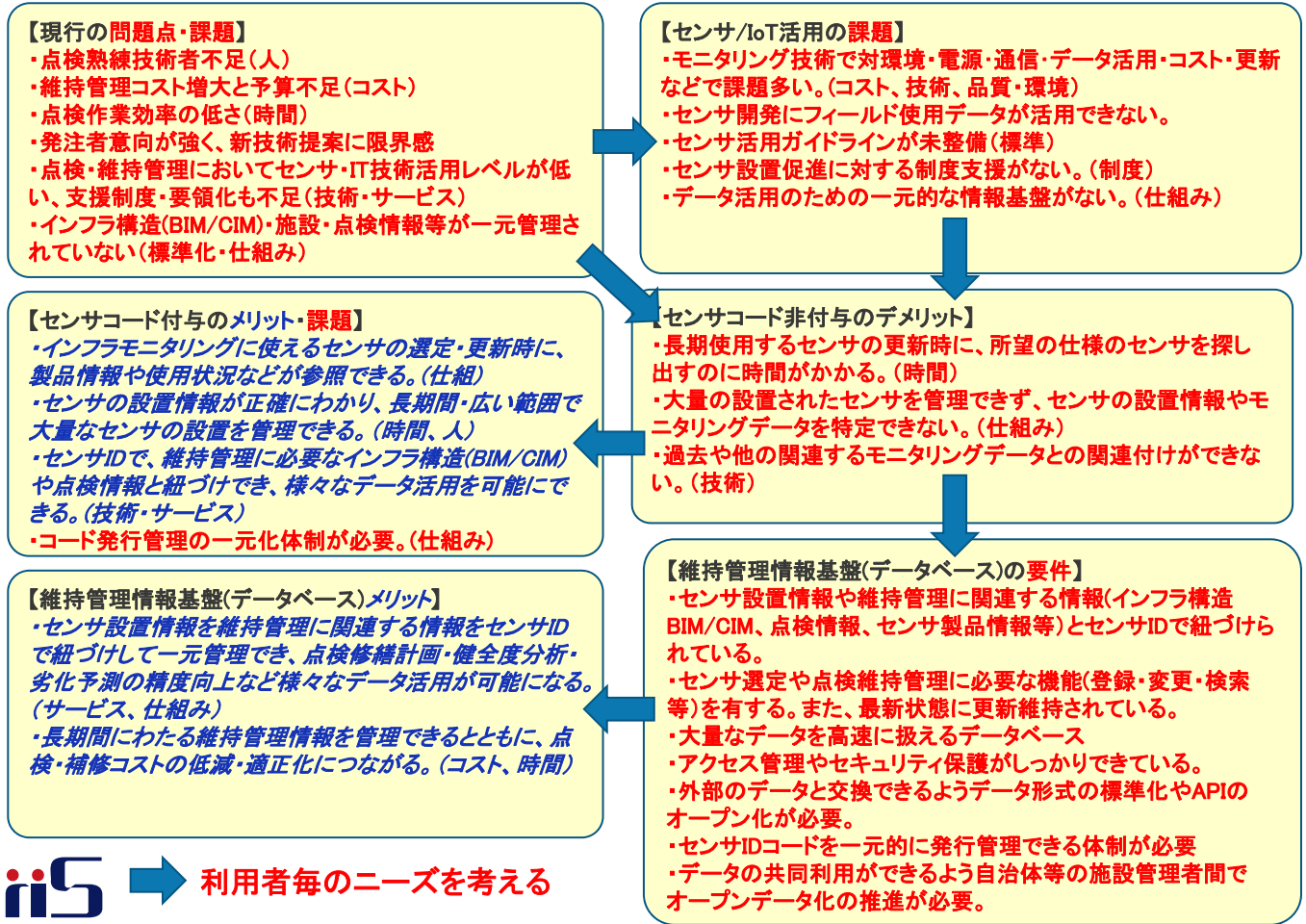
小委員会委員より
・パスコ(奥村組)
・国際航業
・JIPテクノサイエンス
3社より5か所の情報提示。

2. 活動内容ーc.アンケート項目（第1回でお願い）

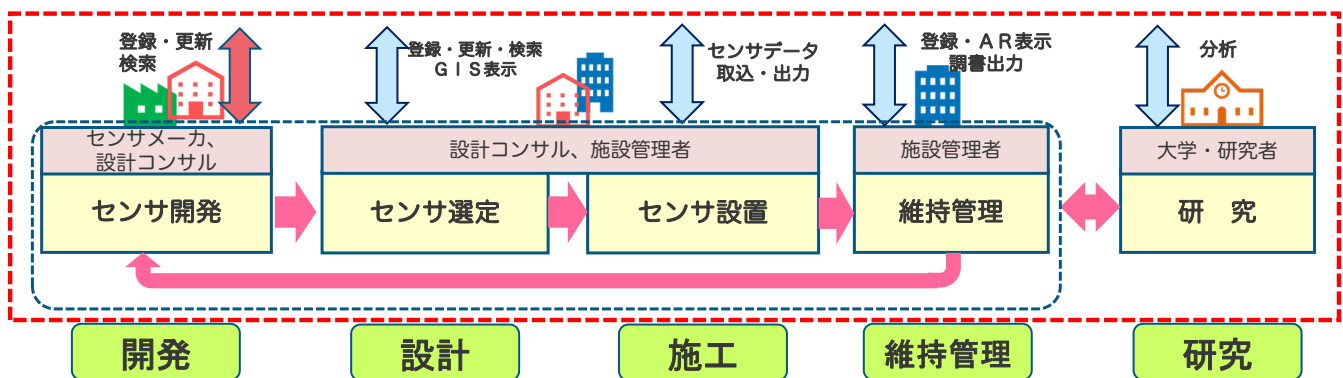
目的: センサコード付与・データベース標準化案を検討するための基礎データとして、
現行の課題と情報基盤の要件を把握整理する。

1. 貴社の業界での立場を回答お願いします。
 - a. 施設管理者、b. センサメーカ、c. 測量企業、d. 設計コンサル、
 - e. ゼネコン、f. 大学・研究機関、g. SIer・ITベンダ
2. 現行の維持管理・点検において解決が必要と問題点・課題を列挙お願いします。
例えば、非効率・コスト・熟練者不足など
3. センサ/IoTを活用することについての、課題を列挙お願いします。
4. センサのコード付与管理についてご意見およびメリット・課題をお願いします。
5. センサにコードを付与しない場合のデメリットを列挙お願いします。
6. 維持管理情報基盤(データベース)について、どういうメリットが出せるか
列挙お願いします。
7. 維持管理情報基盤(データベース)について、課題や必要な要件(情報、機能等)を
列挙お願いします。

2. 活動内容－c.アンケート集約 課題とセンサコード・データベースの要件



2. 活動内容－c.利用者毎のニーズ整理



利用者と活用フェーズ(ライフサイクル)・ニーズ

利用者	ライフサイクル	ニーズ
センサメーカー	開発、設計施工	・センサ開発時に、インフラ維持管理のフィールドでの使用目的や実績の情報を取得し、センサ開発の基礎データとする。
測量企業・設計コンサル	設計施工、維持管理	・モニタリングの目的に鄭豪したセンサを、センサの使用実績を参考情報にしながら利用可能なセンサの中から選定(初期・更新時)する。
施設管理者	維持管理	・長期間のモニタリングにおいて担当者の異動の中でも、多数のセンサの取付情報を正確に管理し、劣化・異常などを早期に把握する。 ・点検現場において、前回点検情報を容易に参照でき、損傷・劣化の進展度を判別する。 ・災害発生時に、健全度や事故の程度を遠隔から把握し、通行止め等の判断の支援情報に活用する。
大学・研究機関	研究	・モニタリングデータと、設置条件の相関から、データ分析により劣化・異常のメカニズムの研究を進める。

2. 活動内容ーc.ユースケースの検討 (1) センサ設置・モニタリング

センサ設置ユースケース (大阪府H跨道橋)

ステップ	実行者	
1 センサ設置方針の決定	施設管理者	① 橋梁の点検時に劣化(微小な亀裂)ないし劣化の可能性が観測された。 ② 劣化(可能性)箇所(主桁)の継続観測の必要性があると判断した。 ③ それを常時観測できるようセンサを設置する方針を決めた。
2 センサの選定	施設管理者 (設計コンサル)	① マイクロクラックを観測できるセンサを選定するため、型名ID取得済みのセンサが登録されたインフラ構造物用の センサ製品情報データベース を使用する。 ② PCの主桁の亀裂の変位をみるため、 適用分野で「亀裂」、「ひび割れ」、「クラック」で検索 した。 ③ 検索結果で出てきた、センサ(複数)の 仕様を比較 し、「コンクリート表面のクラックの変位計測」を目的にし、クラック幅「±2mm」への対応と屋外仕様で必要な「防滴構造IP65」をもつT社製「亀裂変位計」KG-2Aを選定した。
3 センサの設置	施設管理者 (設計コンサル)	① もっともひずみが大きくなる可能性がある橋脚間の中央部の主桁に設置する。 ② 橋軸と直角方向に亀裂の可能性が大きいので、橋軸方向にセンサを接着する。 ③ モニタリングデータを保持するデータロガーまたは無線送信装置を設置する。
4 センサポータル登録	施設管理者 (設計コンサル)	① ユビキタスセンターと契約しucode取得し、自社管理で設置IDを設定する。 ② 設置IDをセンサポータルを管理している センサID管理センターに登録 する。 ③ 合わせて、センサの設置情報を登録する。
5 常時モニタリング	施設管理者 (設計コンサル)	① モニタリングを実施しモニタリング、データを取得し蓄積する。 ② センサポータルに モニタリングデータの蓄積場所のURL等を登録 する。
6 健全度(劣化)把握と要因分析	施設管理者 研究機関	① モニタリングデータ (必要に応じて、ノイズ除去や加工を行う)を分析し、定期点検結果と合わせて、劣化の進行があるかを適宜チェックする。 ② 劣化の可能性が認められるときに、その要因を分析する。例えば、他の橋梁の同様の部材で劣化があるかを センサポータルで検索し、要因分析の参考情報 とする。



©2020 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

21

2. 活動内容ーc.ユースケースの検討 (1) 施設管理者 他の利用者のユースケースは補足資料3

[目的]長期間モニタリングの管理を可能にする。

[利用者]橋梁等インフラ構造物の施設管理者(特に地方自治体)

[シーン(ライフサイクル)]維持管理

[課題]

多数(100万橋×1万个=100億個)のセンサを設置した多数のインフラ(橋梁、トンネル、のり面等)を5年以上の長期間にわたってモニタリングすると、担当者の数年単位で代替わりもあり、**どこにどういふセンサがどのように設置されているか正確な把握ができない。**

[データベース検索]:事務所

所管の橋梁にはどんなセンサがいつから設置されているか、さらに、そのセンサの用途・機能性能・メーカー名は何か。

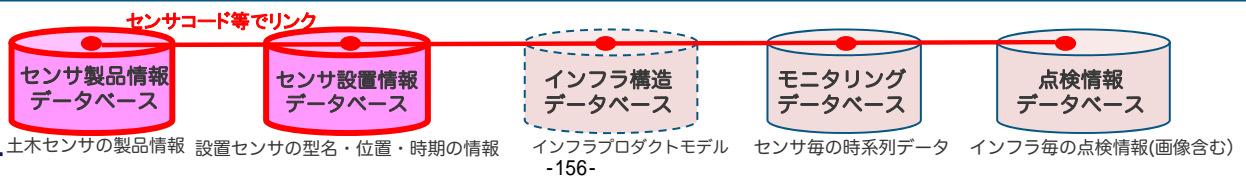
[結果]

- ◆ 橋梁Aの第4径間の主桁の下面、座標(x,y,z)に、2013年5月22日にメーカーAの型名KG-2Aを橋軸方向に接着している。
- ◆ KG-2Aは、メーカーAの亀裂変位計で、性能は...

[データベース検索]:現場

この橋梁に設置されているセンサの場所を探し、その設置情報、モニタリングデータを参照する。

[結果]タブレットにて、データベースを検索し、当該情報を検索参照する。



©2020 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

22

[目的] 災害発生時のインフラの健全度、劣化/破壊度合を遠隔から把握する。

[利用者] 橋梁等インフラ構造物の施設管理者(特に地方自治体)

[シーン(ライフサイクル)] 維持管理

[課題]

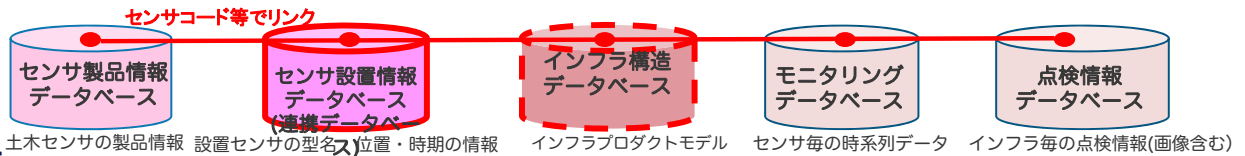
大雨・暴風雨・地震・津波等でインフラへの影響や災害発生の有無や程度は、現場にヘリコプター等で出向かないと把握できず、**通行止め等の判断に人手や時間を要する。**

[データベース検索]: 事務所

所管の橋梁に、通常を大きく超える力が加わったりしていないか、破壊等されている可能性を示唆するモニタリングデータの変化がないかを判定する。

[結果]

- ◆ 橋梁Aの第4径間の主桁の下面の加速度センサのモニタリングデータが、閾値を大きく超えている。
- ◆ 橋梁BとCの主桁に這わせて設置した光ファイバセンサのモニタリングデータが、地震発生時に途絶えている。

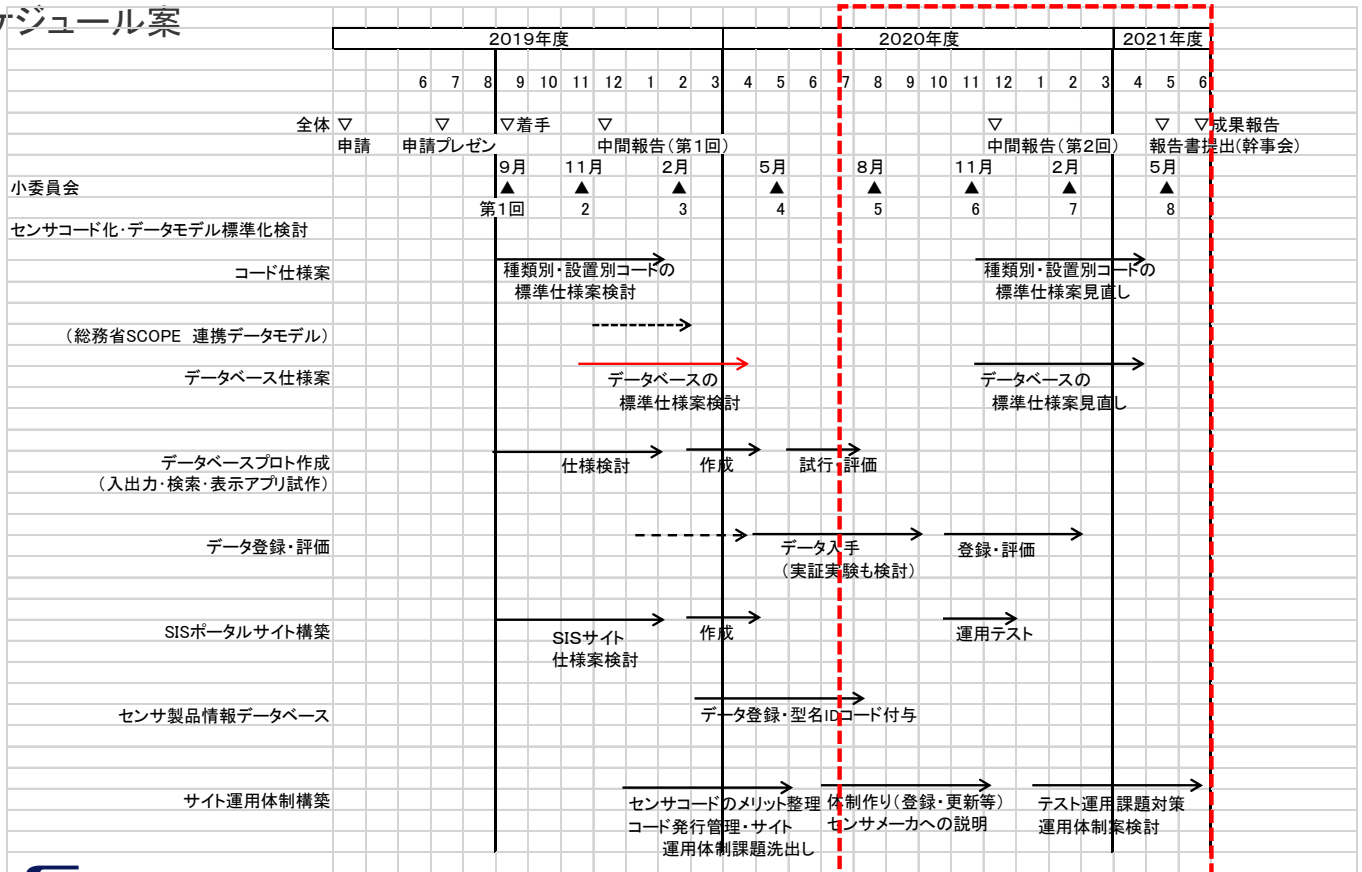


『スマートインフラセンサの
コード・データベース標準化検討小委員会』
活動の中間報告

1. 小委員会の活動計画と開催実績
2. 活動内容
 - a. センサコード仕様案
 - b. データベース仕様案
 - c. アンケートによるニーズと課題
 - d. ユースケースの検討
3. 今後の予定
4. 補足資料

3. 今後の予定－スケジュール

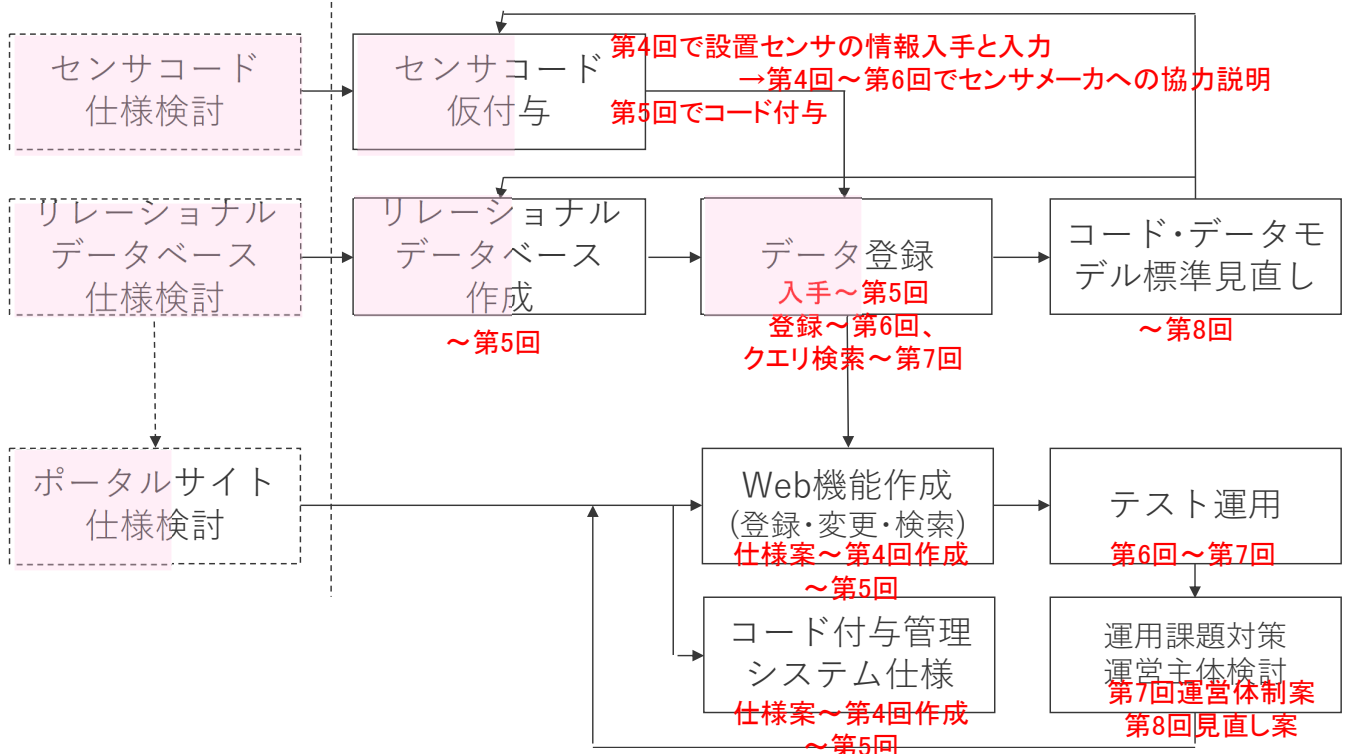
スケジュール案



3. 今後の予定－活動内容 2年目/第4回～第8回

二年目

センサコード化・データモデル標準化検討



『スマートインフラセンサの
コード・データベース標準化検討小委員会』
活動の中間報告

1. 小委員会の活動計画と開催実績
2. 活動内容
 - a. センサコード仕様案
 - b. データベース仕様案
 - c. アンケートによるニーズと課題
 - d. ユースケースの検討
3. 今後の予定
4. 補足資料



補足1. 活動内容—a.センサコード仕様案【型名ID】
センサ情報データベース 適用分野とセンサ分類

適用分野
1 河川分野》水位・地下水水位計
2 河川分野》流速計
3 河川分野》水質計
4 河川分野》その他
5 砂防分野》土石流監視計
6 砂防分野》地すべり計
38 砂防分野》傾斜計
7 砂防分野》その他
8 海岸・海洋分野》波高・周期、津波計
9 海岸・海洋分野》漂砂計
10 海岸・海洋分野》侵食計
11 海岸・海洋分野》その他
12 気象分野》雨量
13 気象分野》風向・風速計
14 気象分野》温湿度計
15 気象分野》その他
16 道路分野》空洞調査計
17 道路分野》わだち計測
18 道路分野》落下物
19 道路分野》変状(段差など)
20 道路分野》その他
21 トンネル分野》ひび割れ調査計
22 トンネル分野》覆工内、背面空洞調査計
23 トンネル分野》変位調査
24 トンネル分野》その他
25 鋼構造分野》腐食
26 鋼構造分野》疲労損傷
27 鋼構造分野》変位
28 鋼構造分野》接合緩み
29 鋼構造分野》その他
30 コンクリート構造物》ひび割れ
31 コンクリート構造物》変状
32 コンクリート構造物》鉄筋かぶり厚
33 コンクリート構造物》剥離
34 コンクリート構造物》鉄筋腐食
35 コンクリート構造物》変位
36 コンクリート構造物》基礎洗掘
37 コンクリート構造物》その他

センサ種類
1 光・電磁波センサ》可視光センサ(画像センサ)
2 光・電磁波センサ》赤外線センサ(リモセン含む)
3 光・電磁波センサ》放射線センサ
4 光・電磁波センサ》その他(レーザドップラー速度計、SARなど)
5 機械量センサ》マイクロ変位・角度センサ
6 機械量センサ》加速度・角加速度センサ(ジャイロなど)
7 機械量センサ》カトルクセンサ(ひずみゲージなど)
8 機械量センサ》その他
9 流体センサ》圧力センサ(水位計など)
10 流体センサ》流速・流量センサ(流速計など)
11 流体センサ》レベルセンサ
12 流体センサ》粘度センサ
13 流体センサ》密度センサ
14 流体センサ》濁度センサ
15 流体センサ》その他
16 磁気センサ》ホール素子
17 磁気センサ》ホールIC
18 磁気センサ》半導体薄膜磁気抵抗素子
19 磁気センサ》GMR
20 磁気センサ》MIセンサ
21 磁気センサ》SQUID磁気センサ
22 磁気センサ》その他
23 温度・湿度センサ》温度センサ
24 温度・湿度センサ》湿度センサ
37 温度・湿度センサ》その他
25 化学センサ、バイオセンサ》ガスセンサ
26 化学センサ、バイオセンサ》イオンセンサ
27 化学センサ、バイオセンサ》バイオンセンサ
28 化学センサ、バイオセンサ》その他
29 音波・超音波センサ》空中用音波・超音波センサ
30 音波・超音波センサ》水中用音波・超音波センサ
31 音波・超音波センサ》固体用センサ
32 音波・超音波センサ》特殊環境用センサ
33 音波・超音波センサ》その他
34 光ファイバセンサ》光ファイバセンサ
35 光ファイバセンサ》光ファイバジャイロ
36 光ファイバセンサ》電気系統用光ファイバセンサ

型名IDの①typeに入れる。

出展: 土木学会土木情報学委員会
センサ利用技術小委員会



補足 2. 活動内容ーa.センサコード仕様案【設置ID】 関連標準・関連コード)

① ucode(ユビキタスコード) **

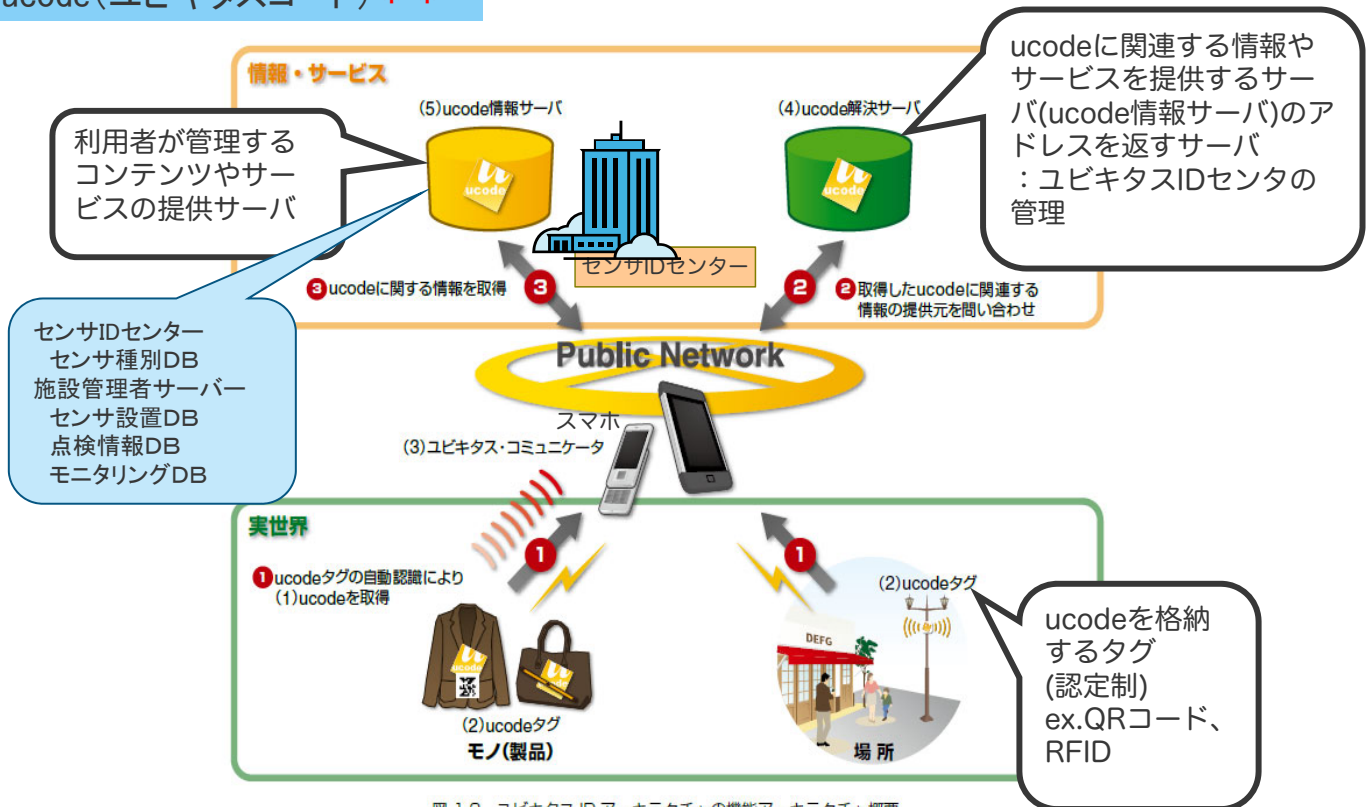


図 1.2 ユビキタス ID アーキテクチャの機能アーキテクチャ概要

出展：Ubiquitous ID Technologies 2011 by 坂村 健 (T-Engine フォーラム)



(一財)関西情報センター Copyright (C) 2018 Kansai Institute of Information Systems. All Rights Reserved.

29

補足 3. 活動内容ーc.ユースケースの検討(2) 設計コンサル

[目的] センサの初期選定・更新選定時の管理を可能にする。

[利用者] 設計コンサル

[シーン(ライフサイクル)] 設計・施工

[課題]

初期選定時、必要な機能/仕様を満たすセンサがどのメーカーからどういう製品名で出ているか分からない。使用実績情報を参考にしたいが入手できない。

さらに、長期間行われれるセンサが故障した際に、同じ型名のセンサの製品が生産中止で入手できず、同等の機能性能をもつセンサを素早く適正に探したい。

[データベース検索]: 事務所/現場

ひずみ計(分類)にはどういう製品があって、どの橋梁のどこに設置されているか。その機能・性能・用途を他のひずみ計と比較表示する。

[結果]

- ◆ 橋梁のひずみ計測には、メーカーAの型名KG-2A、メーカーBの...がある。メーカーAのKG-2Aは、橋梁Dの主桁...部、座標(x,y,z)に2013年〇月〇日から設置されている。メーカーBの〇〇は、....
- ◆ (ひずみ計の製品で相当品と思われるものを選択して)メーカーAの〇〇、メーカーBの□□メーカーCの△△の機能・性能・用途等を比較表示する。

センサコード等でリンク



土木センサの製品情報 設置センサの型名、位置・時期の情報 インフラプロダクトモデル センサ毎の時系列データ インフラ毎の点検情報(画像含む)



©2020 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

30

[目的]劣化/変状の把握と分析を可能とする。

[利用者]大学・研究機関、施設管理者(設計コンサル)

[シーン(ライフサイクル)]研究、維持管理

[課題]

所管のある橋梁の点検結果で損傷が見つかったが、
**他の橋梁の同様の損傷の状況や、そのモニタリングデータを検索し、
 要因分析したりすることは困難である。**

[データベース検索]:事務所

所管のある橋梁の主桁に定期点検によりクラック(0.3mm、損傷程度B)が発見された。
 同様な損傷が発生している橋梁の損傷状況およびモニタリングデータを
 把握して参考にしたい。

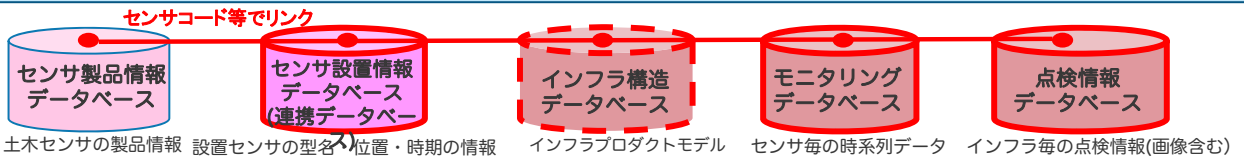
[結果]

- ◆ 前回の点検時のクラックは0.05mmで損傷程度がAであった。(急激に変状が進んでいる)
- ◆ 同様な損傷は、橋梁P(程度A)、橋梁Q(程度B)、橋梁R(程度A)で発生していて、その写真とモニタリングデータを検索取得し、分析検討を行った。

[データベース検索]:事務所

この橋梁の主桁のクラックについて、前回点検時から劣化が進展していないか幅や長さ等を比較したい

[結果]タブレットで当該部位の点検情報を表示する。さらにAR技術により前回の画像を現画像に重ねる。



[目的]フィールドデータを基礎データとしてセンサ開発に活かせる。

[利用者]センサメーカー

[シーン(ライフサイクル)]開発

[課題]

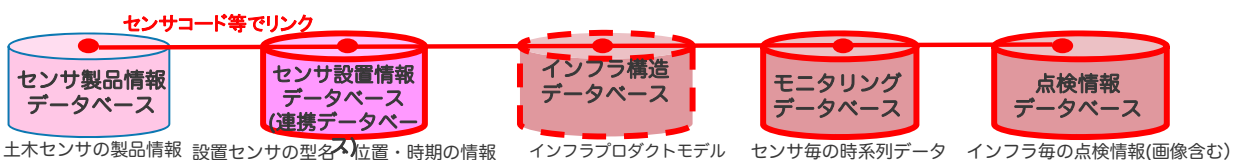
**実際のフィールドでのセンサの設置状況やモニタリングデータの入手は限定的で、
 センサ開発へ基礎データとして活用が困難である。**

[データベース検索]:事務所/現場

当該センサの設置された橋梁とその部材を検索し、
 そのモニタリングデータを手繰る。
 さらに、(センサ設計仕様評価のため、)点検情報で損傷情報も検索する。

[結果]

- ◆ 自社の亀裂変位計KG-2Aは、橋梁Aの主桁、橋梁Bの□□、トンネルCの△△に設置されている。
- ◆ 夫々のモニタリングデータを手繰り、インフラ構造や点検情報(損傷情報)を参照し、製品目的や設計仕様との対比で課題を探った。



第 5 回 小委員会

第5回スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会

アジェンダ

1. 日時:2020年8月28日(金)15:00-16:30
2. 場所:オンライン会議(Cisco Webex)にて開催

3. 内容

- 1. 連携データモデルの検討状況 (ゲスト)小山/大阪大学矢吹研究室 — 資料1
- 2. 前回議事概要と小委員会中間報告結果 (小委員長)五十嵐/パスコ — 資料2
- 3. 進捗報告 コード管理・データベースのプロトタイプ機能作成 (委員)澤田/KIIS — 資料3
- 4. 全体意見交換 (小委員長)五十嵐/パスコ
- 5. 連絡 (事務局)牧野/KIIS — 資料4
次回の開催日程他

橋梁プロダクトモデルと センサデータモデルの連携に関する研究

大阪大学 大学院工学研究科
環境エネルギー工学専攻
環境設計情報学領域

博士前期課程2年 小山誠稀

発表の構成

1. 研究の背景と目的
2. 提案システム
3. 現在の進捗報告
4. 総括

1. 研究の背景と目的

1.1. 研究の背景

橋梁の維持管理

- 5年に1度の近接目視と打音による定期点検の義務化¹⁾
- 橋梁管理者の多くは地方公共団体
→維持管理業務に従事する人材・土木技術者および予算の不足

インフラモニタリング

- ICT (Information and Communication Technology) 技術の発展
- 小型化したセンサを活用したモニタリング



人の手を最小限とする維持管理

1) 国土交通省道路局：道路メンテナンス年報（平成29年度）
<http://www.mlit.go.jp/road/sisaku/yobohozen/pdf/h29/30_03maint.pdf>（閲覧：2020.2.11）。

1. 研究の背景と目的

1.2. 研究の目的

課題

- センサの設置情報を図面で管理
→センサの設置数が数百，数千個となると設置したセンサと部材，センシングデータの関係性を把握することが困難
→維持管理を効率化するためにコンピュータがセンサの設置情報を理解しているようにふるまわせる必要あり

既往研究

Jeongら²⁾：

NoSQL (Not Only SQL) データベースに基づいて橋梁モデルとセンサ情報モデルを統合するシステムを開発

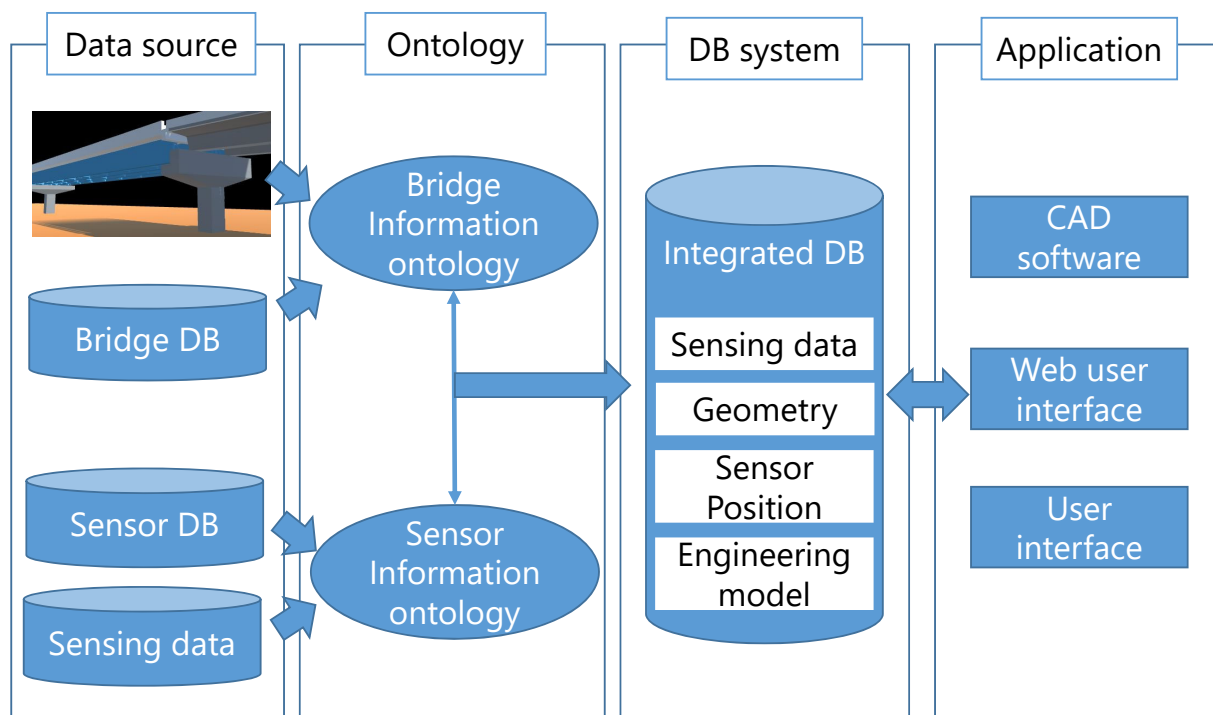


目的

- コンピュータが橋梁とセンサ間の関係やセンサの設置情報を認識可能とするセンサ連携データモデルの構築
- 橋梁，センサ，センシングデータを一元的に扱うデータベースマネジメントシステムの開発

2) Seongwoon Jeong, Rui Hou, Jerome P. Lynch, Hoon Sohn, Kincho H. Law : An Information Modeling Framework for Bridge Monitoring, Advances in Engineering Software, vol.114, pp.11-31, 2017.

2. 提案システム

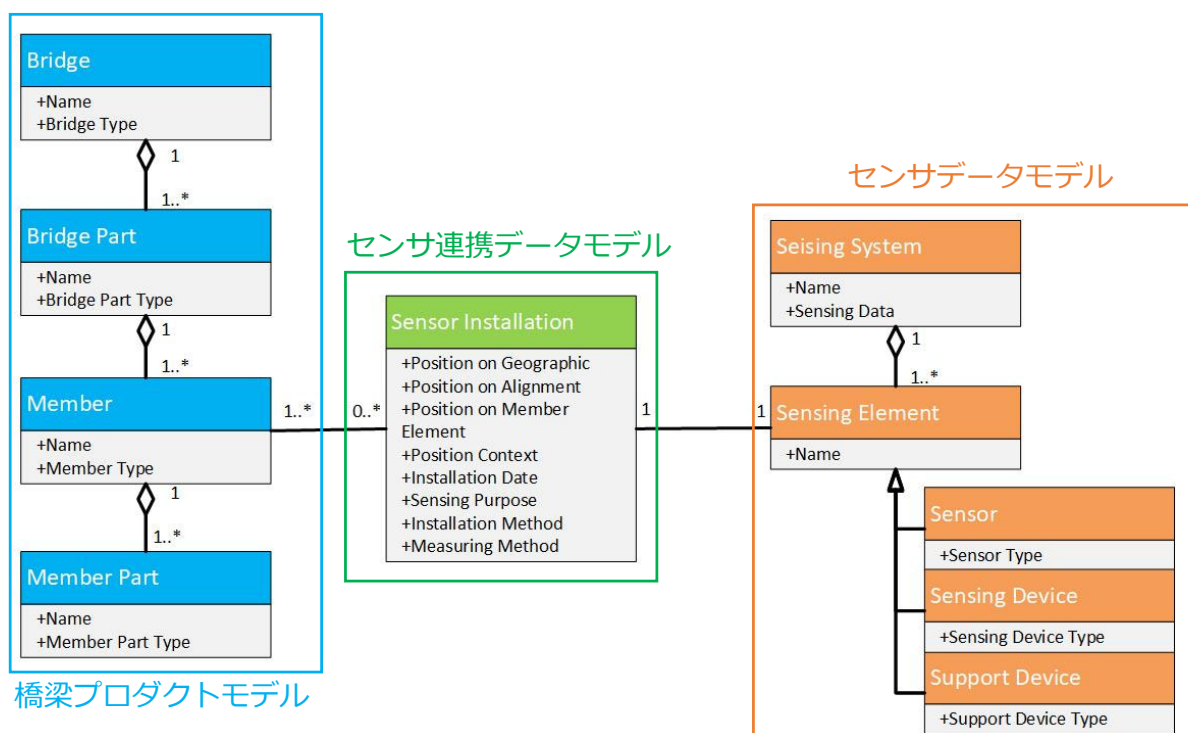


5

3. 現在の進捗報告

3.1. データモデルの構築

データモデル概要図

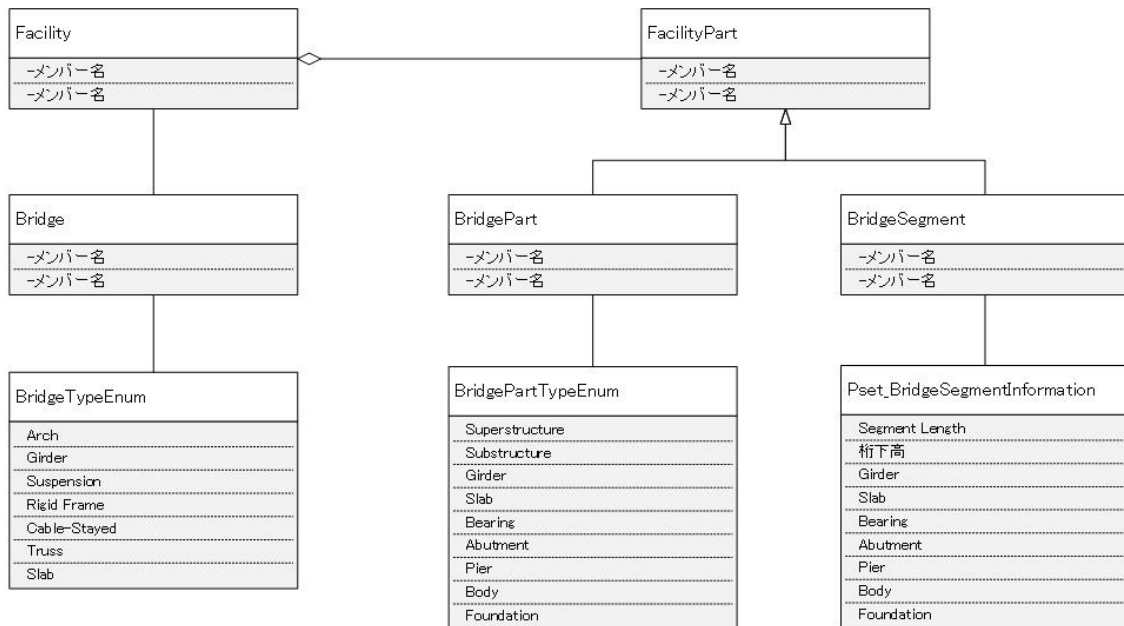


6

3. 現在の進捗報告

3.1. データモデルの構築

橋梁プロダクトモデル (空間要素)

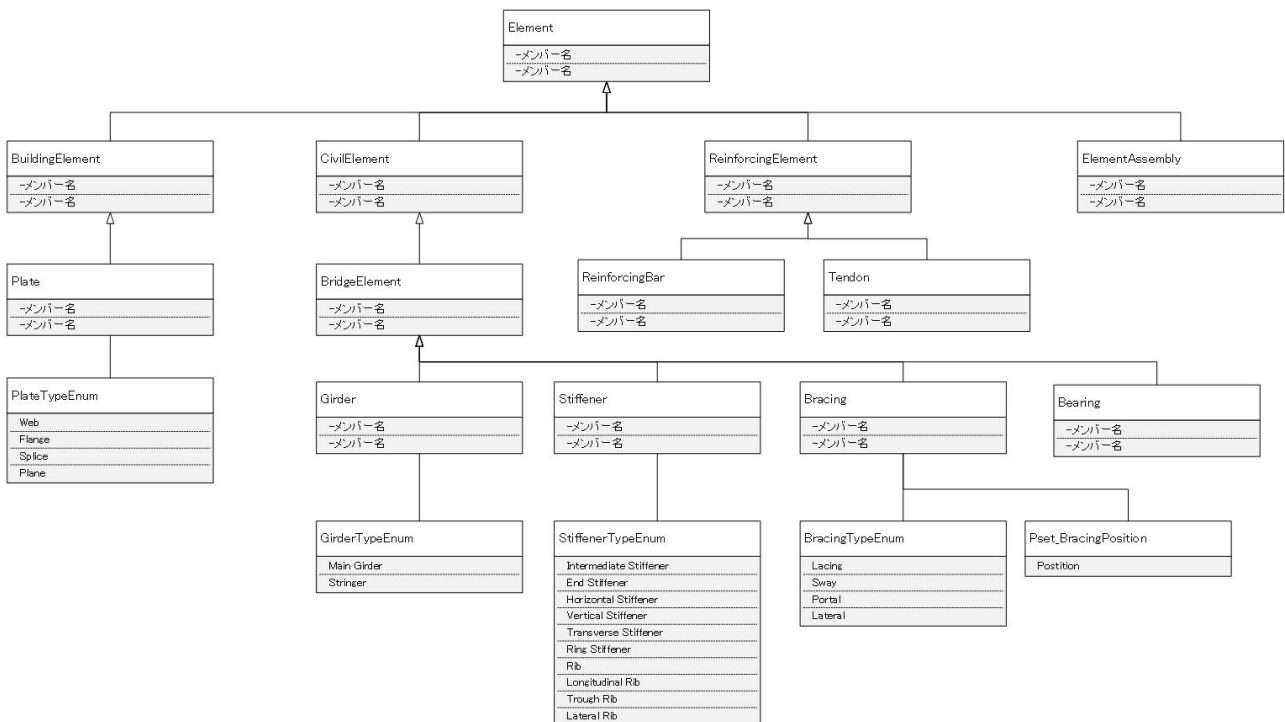


7

3. 現在の進捗報告

3.1. データモデルの構築

橋梁プロダクトモデル (物理要素)



8

3. 現在の進捗報告

3.1. データモデルの構築

センサデータモデル

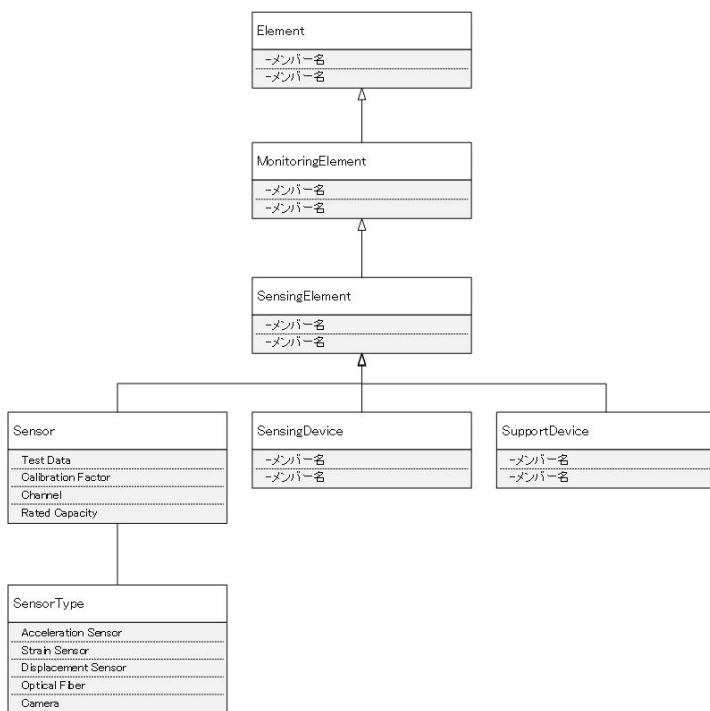


図 拡張前のセンサデータモデル

SensingElementクラス :

センサ, センシング機器, 補助機器を一般化したクラス
Sensorクラス :

物理的に存在する個々のセンサを表すクラス

SensingDeviceクラス :

データロガーやコンピュータなど, 取得したセンシングデータを取り扱う機器を表すクラス

SupportDeviceクラス :

測量機材やセンシングに必要な補助機器等を表すクラス

9

3. 現在の進捗報告

3.1. データモデルの構築

センサデータモデル

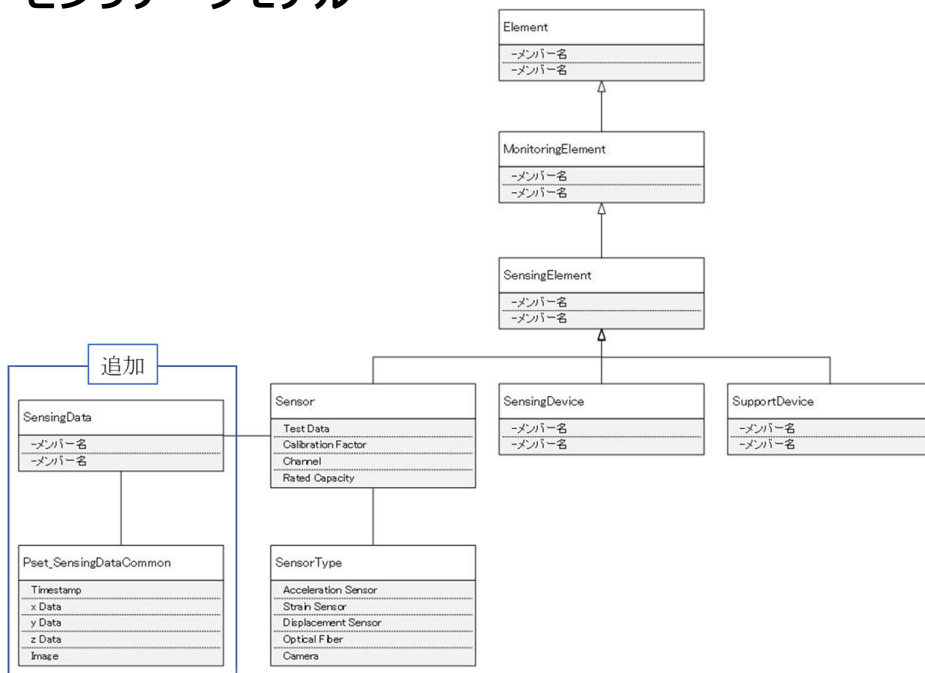


図 拡張後のセンサデータモデル

SensingData クラス :

センシングデータを扱うクラス。

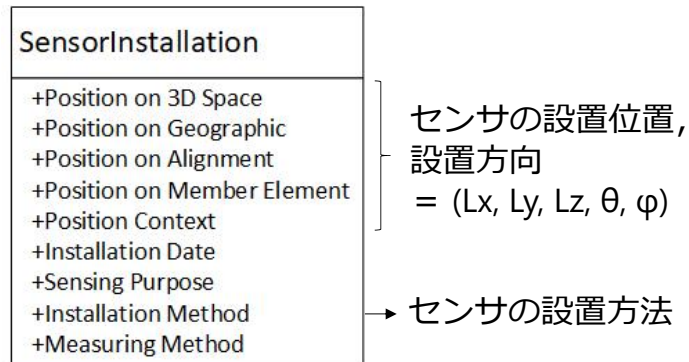
タイムスタンプ, 数値データ, 画像データを属性として保持。

10

3.1. データモデルの構築

- 橋梁プロダクトモデルとセンサデータモデルを連携

→センサ連携データモデル

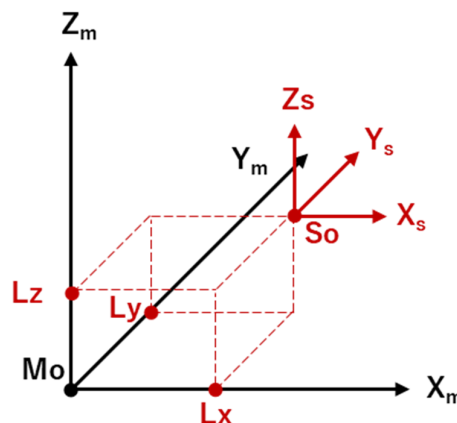


- SensorInstallationクラス：
橋梁部材にセンサを設置したことを明示的に表現するためのクラス
- センサの設置位置，設置方向，設置方法：
SensorInstallationクラスの属性として定義

3.1. データモデルの構築

- 部材座標系におけるセンサの設置位置の表現

- Lx：部材座標の原点からセンサ中心点の距離の部材座標のX軸成分
- Ly：部材座標の原点からセンサ中心点の距離の部材座標のY軸成分
- Lz：部材座標の原点からセンサ中心点の距離の部材座標のZ軸成分



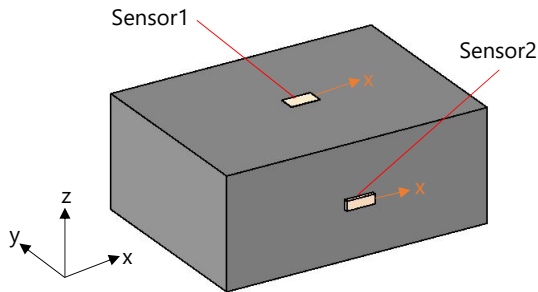
3. 現在の進捗報告

3.1. データモデルの構築

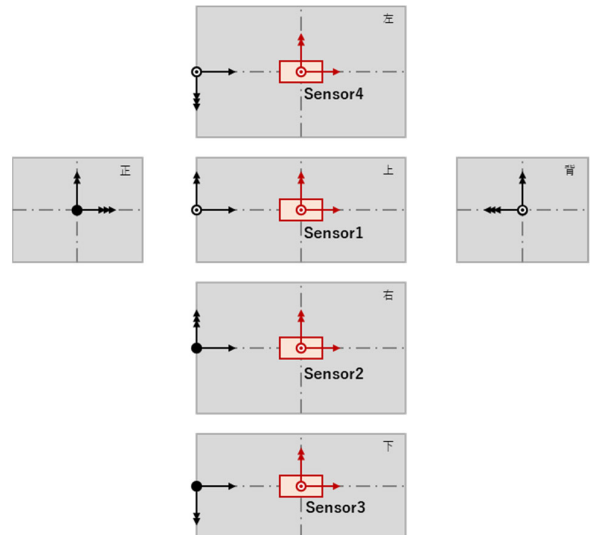
- 部材座標系とセンサ座標系の相対角度 θ , φ によって表現

部材座標系：中心線形方向をX軸方向

センサ座標系：データ取得方向をX軸方向（一軸方向の場合）



センサ	θ	φ
Sensor1	0	0
Sensor2	0	90
Sensor3	0	180
Sensor4	0	270



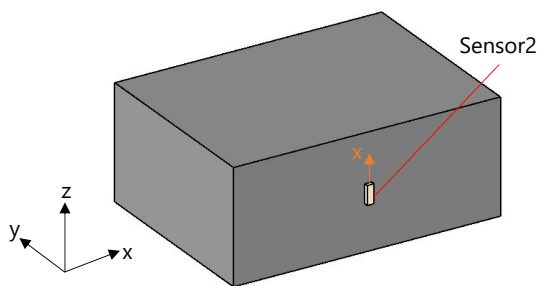
3. 現在の進捗報告

3.1. データモデルの構築

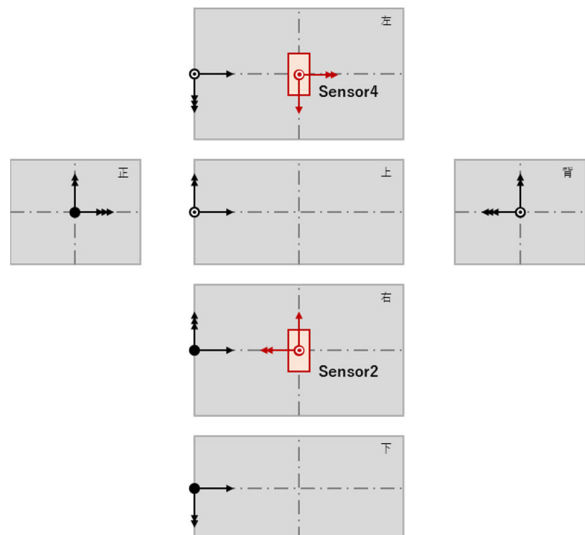
- 部材座標系とセンサ座標系の相対角度 θ , φ によって表現

部材座標系：中心線形方向をX軸方向

センサ座標系：データ取得方向をX軸方向（一軸方向の場合）

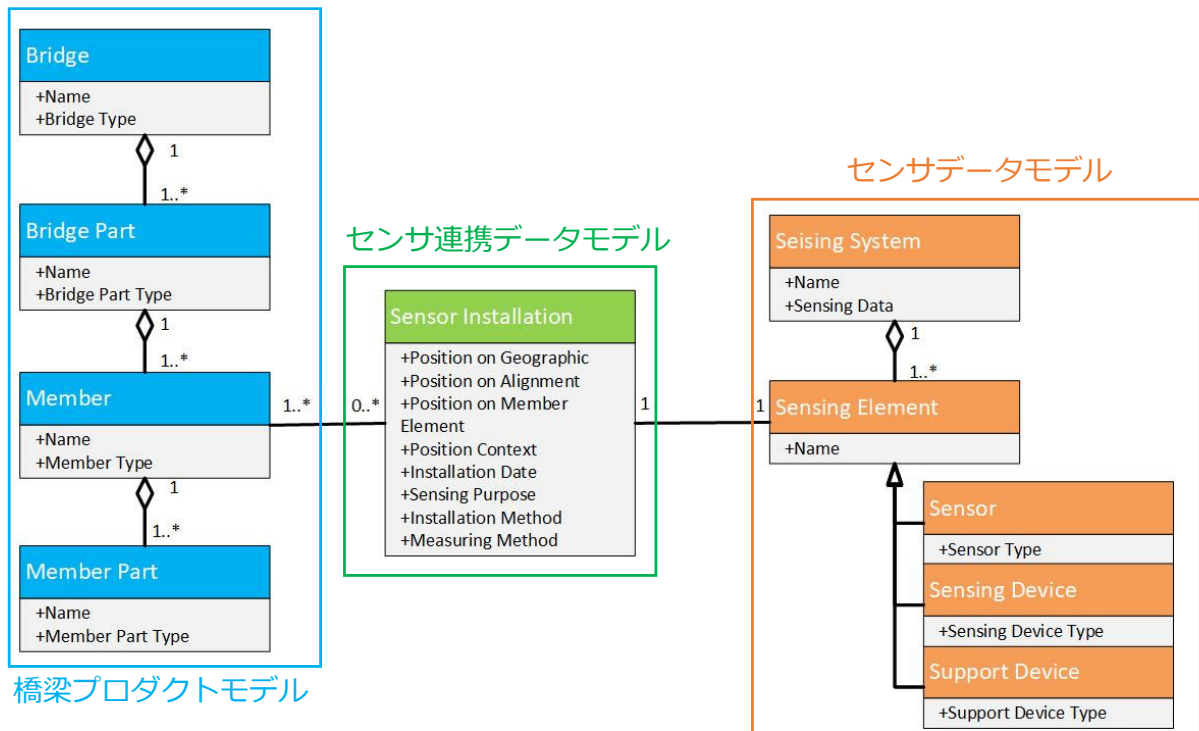


センサ	θ	φ
Sensor2	270	90
Sensor4	90	270



3.1. データモデルの構築

データモデル概要図（再掲）



3.2. データモデルの適用：概要

概要

- 実物体に対して、構築したデータモデルを適用
 - UML (Unified Modeling Language) のオブジェクト図として作成
 - 橋梁全体ではなく一部のみの作成
 - センサが設置されている部材に収束するように記述
 - 設置機器はセンサのみを対象とし、計測器等は省略
 - センサと同様に表現可能

データモデルとIFCの対応

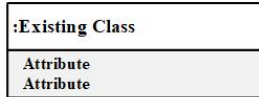
データモデル	IFC
Bridge	IfcBridge
BridgePart	IfcBridgePart
Member	IfcElementAssembly
MemberPart	IfcBeam, IfcPlate, IfcColumnなど IfcBuildingElementの下位クラス

3.2. データモデルの適用：概要

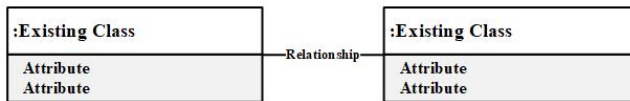
対象橋梁

橋梁名	橋梁種類	設置センサ	センサ設置箇所
A橋	鋼単純鈹桁橋	ひずみゲージ, 加速度センサ	主桁下フランジ上面, 主桁ウェブ, 垂直補剛材
F橋	単純合成鈹桁橋, 単純鋼ランガー橋	ひずみゲージ	P2橋脚, アーチ桁

凡例

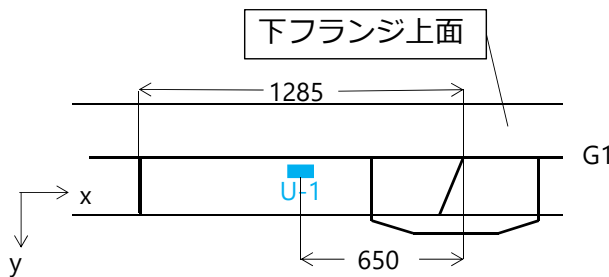


上：エンティティ
下：エンティティ間の関係

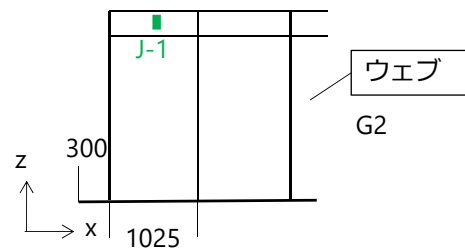


3.2. データモデルの適用：A橋

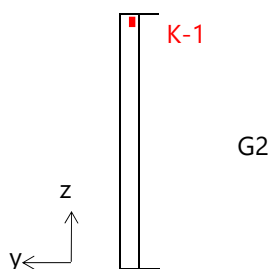
- 3本の主桁（フランジ，ウェブ）にひずみセンサが設置されている
- 垂直補剛材にひずみセンサおよび加速度センサが設置されている



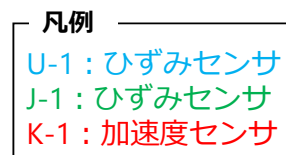
フランジ面へのセンサ設置概要図



ウェブ面へのセンサ設置概要図



垂直補剛材へのセンサ設置概要図



3. 現在の進捗報告

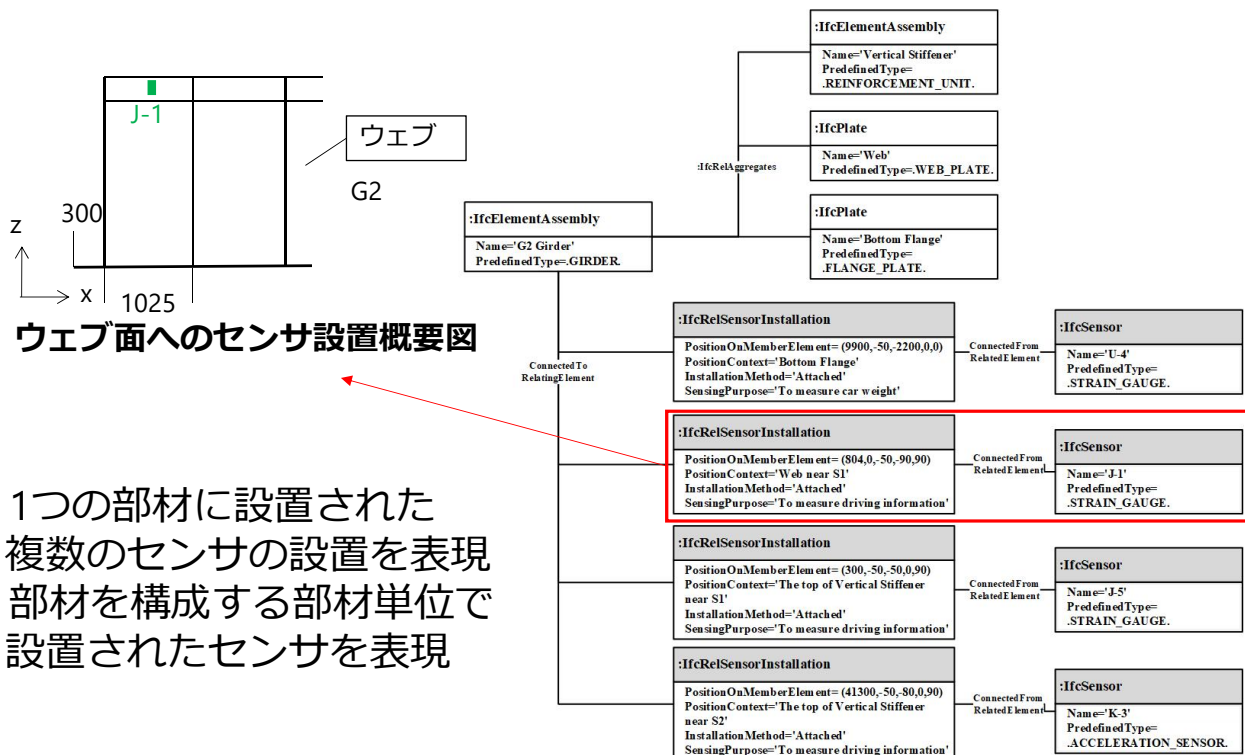
3.2. データモデルの適用：A橋



- A橋は上部構造を持つ
- 空間要素の主桁の中に物理要素としての主桁がある
- 主桁はフランジ，ウェブ，補剛材，対傾構で構成される

3. 現在の進捗報告

3.2. データモデルの適用：A橋

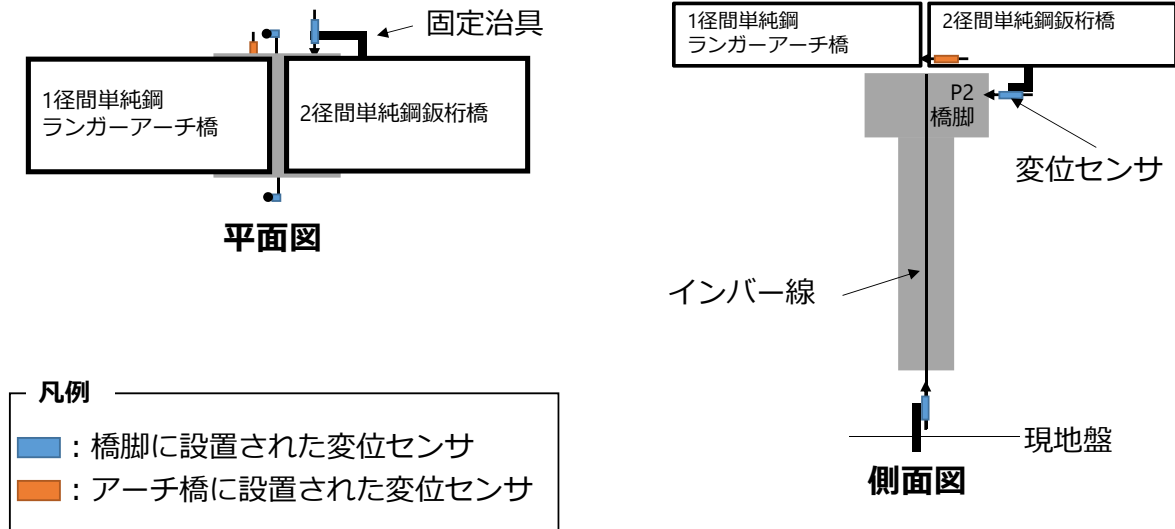


- 1つの部材に設置された複数のセンサの設置を表現
- 部材を構成する部材単位で設置されたセンサを表現

3. 現在の進捗報告

3.2. データモデルの適用：F橋

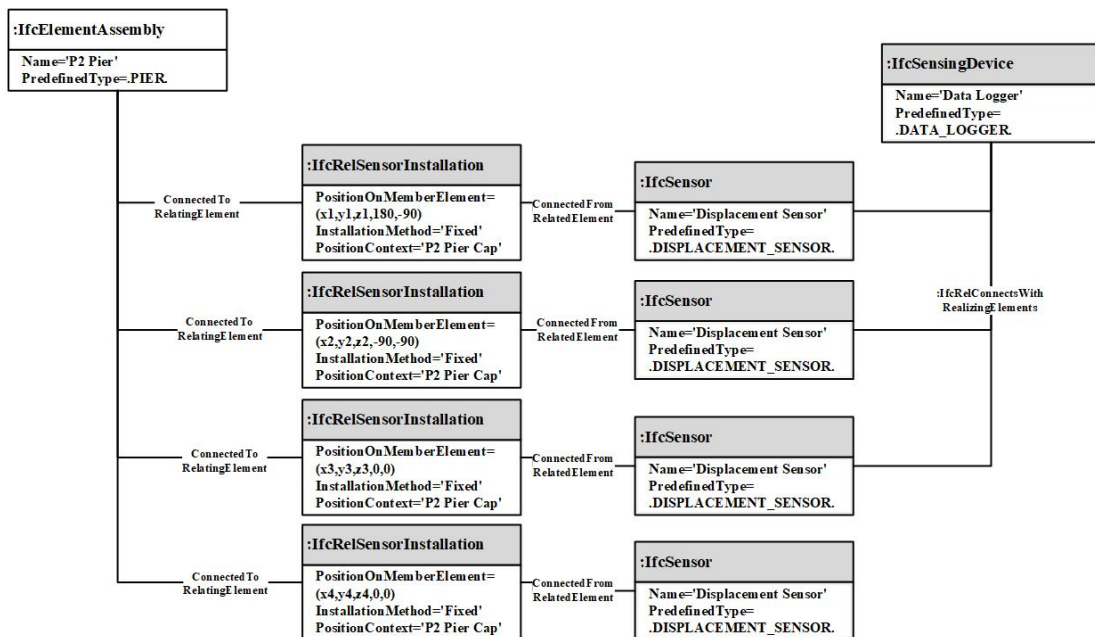
- 単純合成鋼桁橋と単純鋼ランガーアーチ橋で構成される
- P2橋脚に変位センサが設置されている
- ランガーアーチ橋に変位センサが設置されている



21

3. 現在の進捗報告

3.2. データモデルの適用：F橋



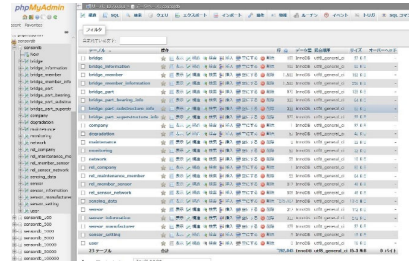
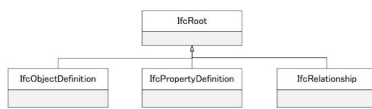
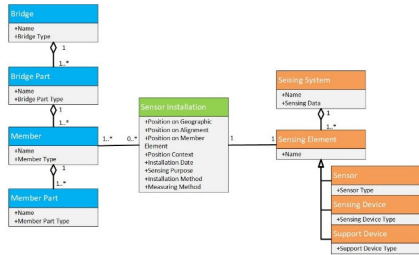
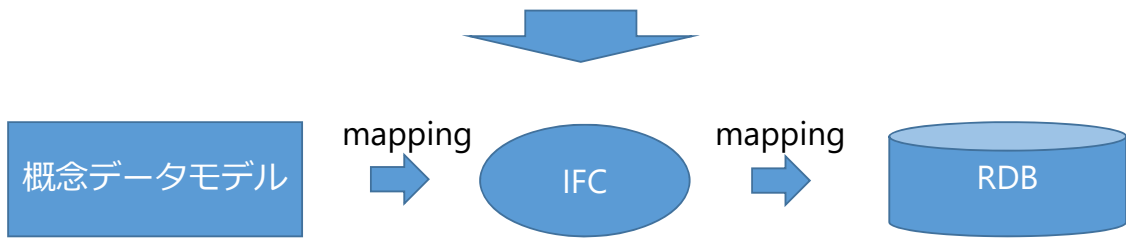
- 橋脚に変位センサが設置されていることを表現
- 3つのセンサが1つのデータロガーに接続していることを表現

22

3. 現在の進捗報告

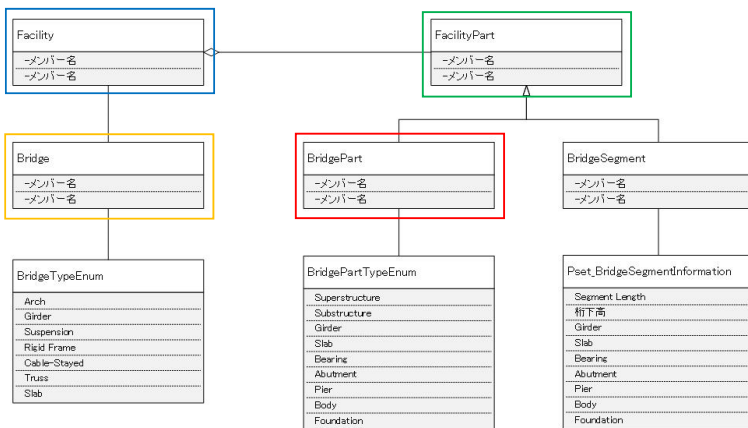
3.3. 関係データベースの実装

- 構築したデータモデル = 概念データモデル



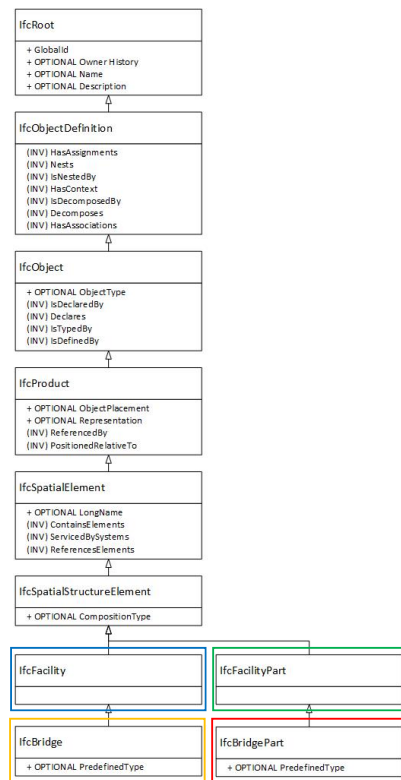
3. 現在の進捗報告

3.3. 関係データベースの実装



構築したデータモデル

- Facility = IfcFacility
- Bridge = IfcBridge
- FacilityPart = IfcFacilityPart
- BridgePart = IfcBridgePart

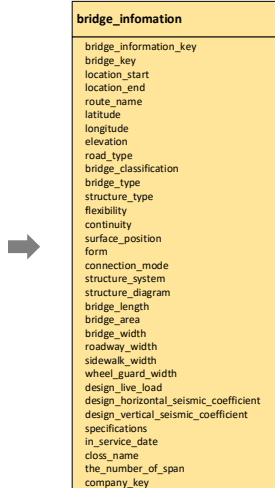
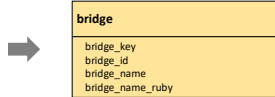
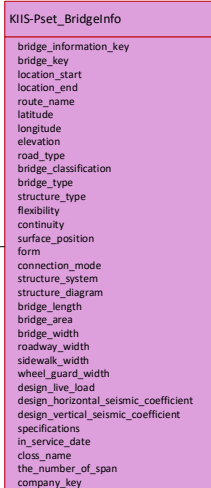
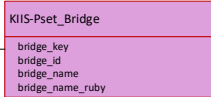
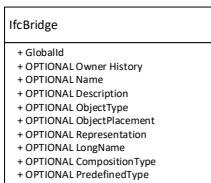


IFC 3)

3) [buidinsSMART International: Industry Foundation Classes Version 4.2 bSI Draft Standard IFC Bridge proposed extension, <https://standards.buildingsmart.org/IFC/DEV/IFC4_2/FINAL/HTML/>](https://standards.buildingsmart.org/IFC/DEV/IFC4_2/FINAL/HTML/) (Accessed: 2020.02.07) .

3. 現在の進捗報告

3.3. 関係データベースの実装

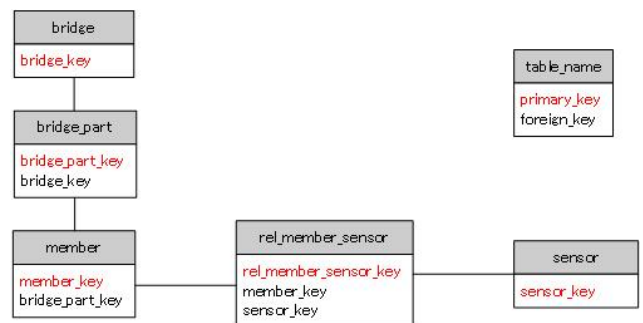
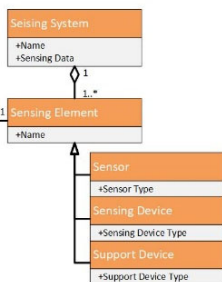
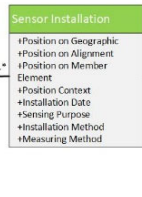
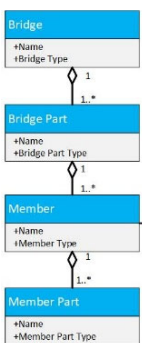


- IFCスキーマで定義されていない属性は対応するクラスと関連するプロパティセットとして拡張

- プロパティセット :
 - 詳細情報を記録するためのテーブルを作成
 - 詳細情報のテーブルのカラム名

3. 現在の進捗報告

3.3. 関係データベースの実装



構築したデータモデル

DBテーブルの関係

- テーブルのカラム : 対応するIFCスキーマのクラスの属性 + 主キーおよび外部キー
- 関係データベースは主キーおよび外部キーを参照 → 他テーブルと関連づけ
- データベース内の1件のレコード = 1つのインスタンス

3.3. 関係データベースの実装：検証実験

検証実験概要

- 従来の紙媒体による情報管理手法 VS. RDBによる情報管理手法
- 維持管理に必要な情報を検索するために要する時間を比較
- 従来手法：図面および紙面からセンサの情報を調査
- RDB：SQL（Structured Query Language）を記述

対象情報

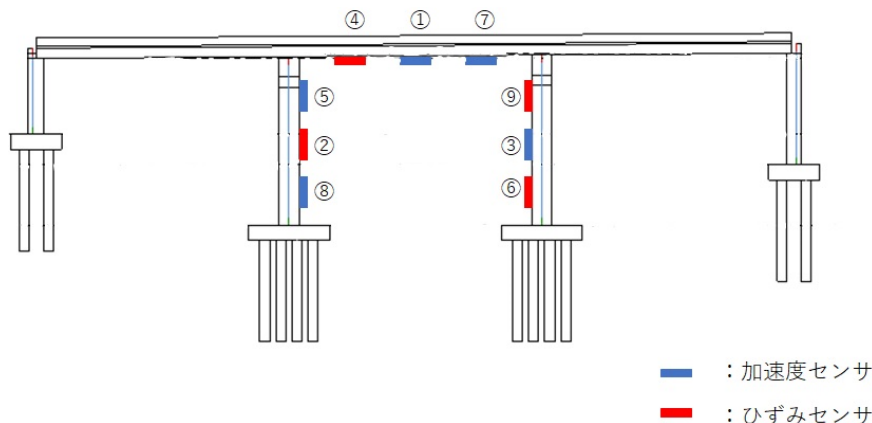
- 3径間連続橋の第2径間に9個のセンサ
- 設置されたセンサ数：1個，5個，9個の3通り

実行環境

OS	Windows 10 Education
CPU	Intel Core i9-9990KF
RAM	16.0 GB
RDB	10.1.37-MariaDB

3.3. 関係データベースの実装：検証実験

- センサの種類：
加速度センサ，ひずみセンサ
- 検索内容：
A橋の第2径間に設置された加速度センサのうち，鉛直方向の重力が1.5 Gを超えるセンサ



対象橋梁概要図

3.3. 関係データベースの実装：検証実験

考察

- 従来手法：
センサ数が多くなるにつれて検索に要する時間が長くなる
- RDB：
センサ数が多くなっても検索に要した時間はほとんど変化なし
SQLの記述時間に個人差があるが、実行時間に大きな差異はなし
- 今回の検証では橋梁を既知のものとしたが、橋梁を未知のものとした場合でも検索は可能

実行結果		
センサ数	従来手法	RDB
1	56 min 21 sec	15 min 47 sec
5	1 h 52 min 23 sec	12 min 4 sec
9	3 h 47 min 38 sec	12 min 5 sec

4. 総括

4.1. まとめ

データモデルの構築

- 橋梁プロダクトモデル、センサデータモデル、センサ連携データモデルの構築
- 構築したデータモデルを実構造物に適用
- センサデータモデルに対し、センシングデータを扱うクラスを追加

RDBの実装

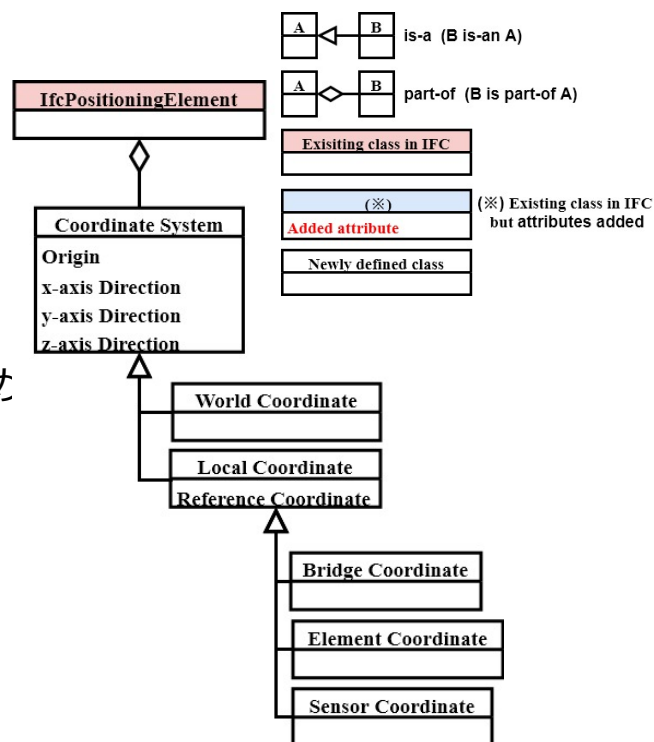
- 構築したデータモデルをIFCとマッピング
- IFCとRDBをマッピング
- 簡単な構造の橋梁モデルにセンサを設置し、複雑なクエリを実行可能か検証

4.2. 今後の予定

- センシングデータのためのRDBの実装
- データモデルの構築
- インスタンスファイルの作成
- オントロジーとデータベースのマッピング
- NoSQLデータベースの分散化
- NoSQLデータベースを用いた手法の検証

(付録) プロダクトモデルに適用する座標系

- ワールド座標系 :
橋梁モデルを配置する座標系
- 橋梁座標系 :
橋梁3Dモデルに定義
- 部材座標系 :
部材上に定義
- センサ座標系 :
センサの設置方向を表現するために利用
 - 軸方向 : 設置するセンサの種類で決定
 - ✓ 3軸データ : 取得方向 = 座標軸
 - ✓ 1軸データ : 取得方向 = X軸



(付録) 検証実験で実行したSQL文

```
select c.sensorID from sensing_data c inner join (select b.sensor_name from sensor_information a
  inner join (select e.sensor_setting_key,e.sensor_name,e.sensor_info_key from sensor_setting f
    inner join sensor e on e.sensor_setting_key=f.sensor_setting_key where f.setting_direction="橋軸直角方向") b
  on a.sensor_info_key=b.sensor_info_key where a.sensor_info_name like "%加速度センサ") d
on c.sensorID=d.sensor_name where c.Y>1500 or c.Y<-1500;
```

社会基盤情報標準化委員会

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会

『社会インフラ維持管理のための土木構造物用センサのコードおよびデータベースに関する実装レベル標準仕様の検討』

前回議事概要と中間報告結果

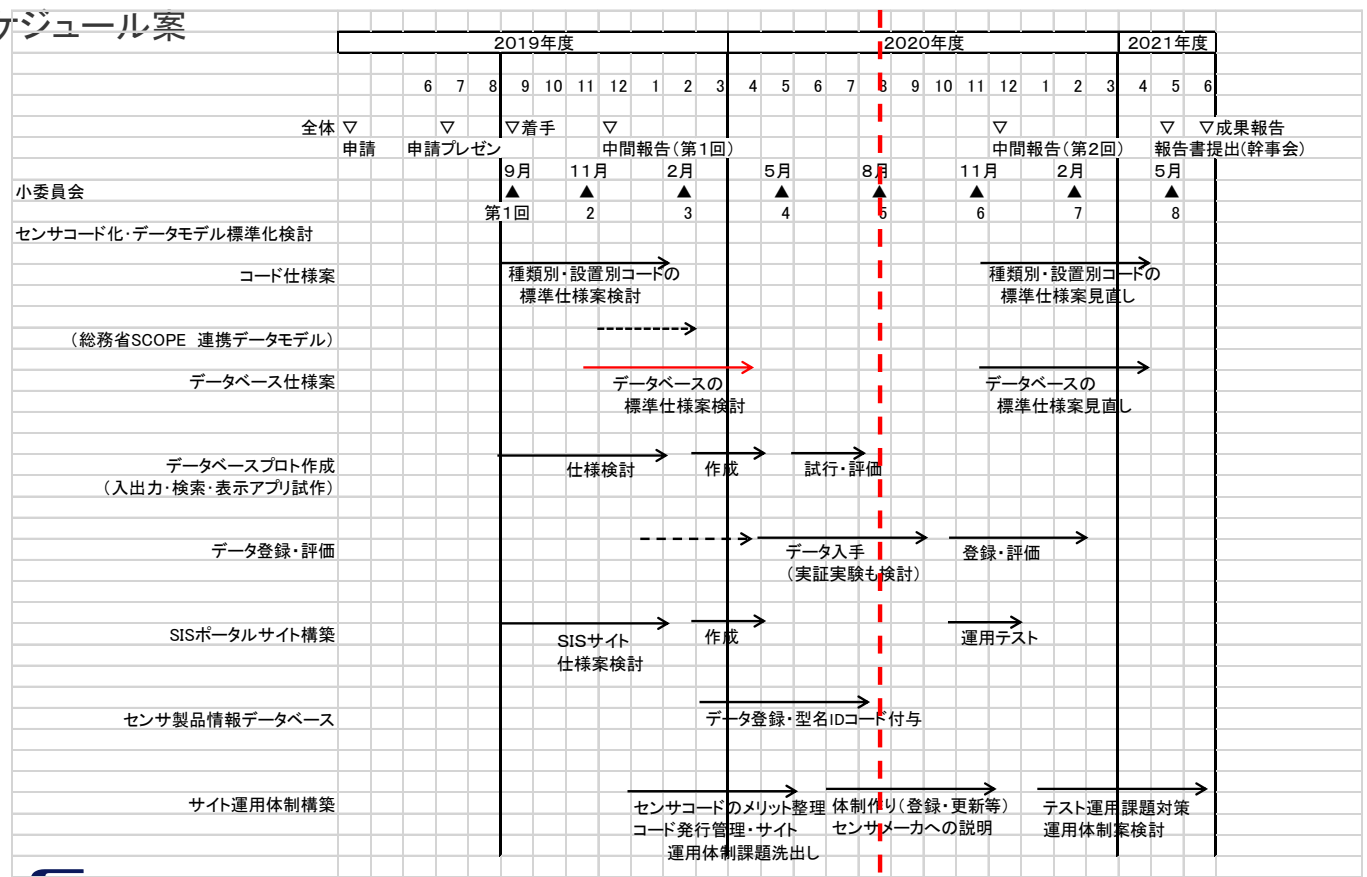
体制：

- 委員長／五十嵐 善一 株式会社パスコ 技師長
 委員／川上 崇 株式会社日建技術コンサルタント 担当部長
 飯塚 光正 日本電気株式会社 主席事業主幹
 家入 正隆 JIPテクノサイエンス 常務取締役センター長 兼 事業部長
 萩原 修身 株式会社日立ソリューションズ 担当部長
 澤田 雅彦 一般財団法人関西情報センター 理事・グループマネジャー
 アドバイザ 石川 雄章 東京大学大学院 特任教授
 事務局 牧野 尚弘 一般財団法人関西情報センター 主任研究員

2020年8月28日
五十嵐小委員長

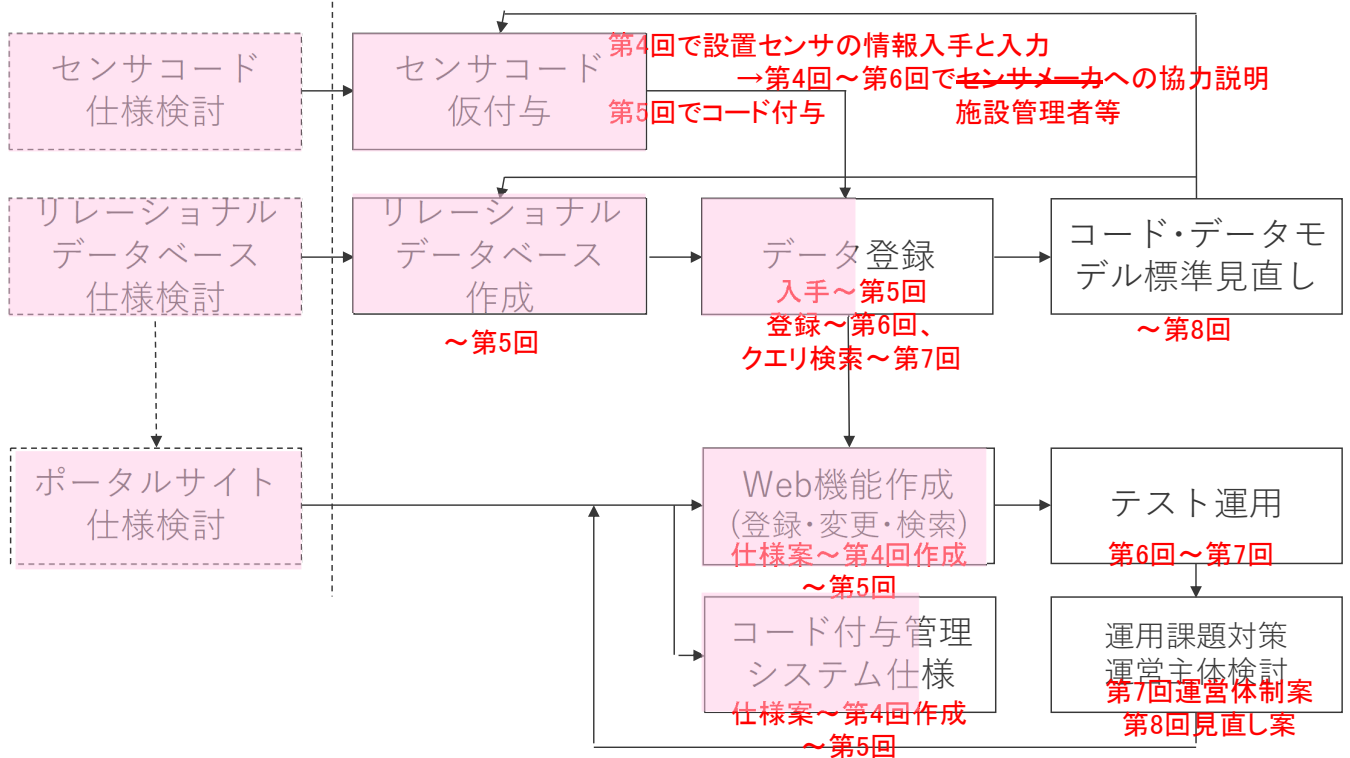
0. スケジュール

スケジュール案



0. 今後の予定－活動内容 2年目/第4回～第8回

センサコード化・データモデル標準化検討



©2019 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

3

0. 小委員会第4回議事メモ

【第4回】

日時: 2020年5月15日(金) 15:00～16:30

場所: ---

形式: Web会議 (Webex)

出席者: パスコ/五十嵐(小委員長)

東京大学/石川先生(アドバイザ)

国際航業/福士、日建技術C/川上、

日立ソリューションズ/萩原、KIIS/深野・澤田

(オブザーバ)大阪大学/小山、NEXCO東日本/板倉、建設技術研究所/中田、

パスコ/渡辺、KIIS/芝原・石倉、SISCインフォテック/山中・小林・矢田

(事務局)KIIS/牧野、玉井

欠席: NEC/飯塚、JIPテクノサイエンス/家入、JACIC/下山、NEXCO東日本/松田

内容(→コメント):

1. 小委員会の活動に関する中間報告

五十嵐小委員長/パスコ

→ コロナ禍により今回Web開催とした。

2. 進捗報告

(委員)澤田/KIIS

3. 全体意見交換

五十嵐小委員長/パスコ

→ センサ設置情報を図面から入力しているが、データベースのみでは全体イメージが分からない。

図面か3Dモデルが合わせて必要。(五十嵐)、現地で設置位置や角度を計算するのは難しい(萩原)

→ センサでの道路管理は、まず、設置してデータを集める始めることが肝要。それがたくさん集まると

異常や劣化の根拠となるはず。NEXCO東日本の実証現場でもNDA結び適用する方向(板倉)

→ 使用目的や設置方法等の情報を、センサか連携かインフラか、あるいは上位レベルかどこに持たせる

のがよいのか、実際の業務のユースケースをイメージして考えることが必要(石川先生)

4. 事務局:

牧野/KIIS

→ 次回は、2020/8/21(金) 15:00-17:00

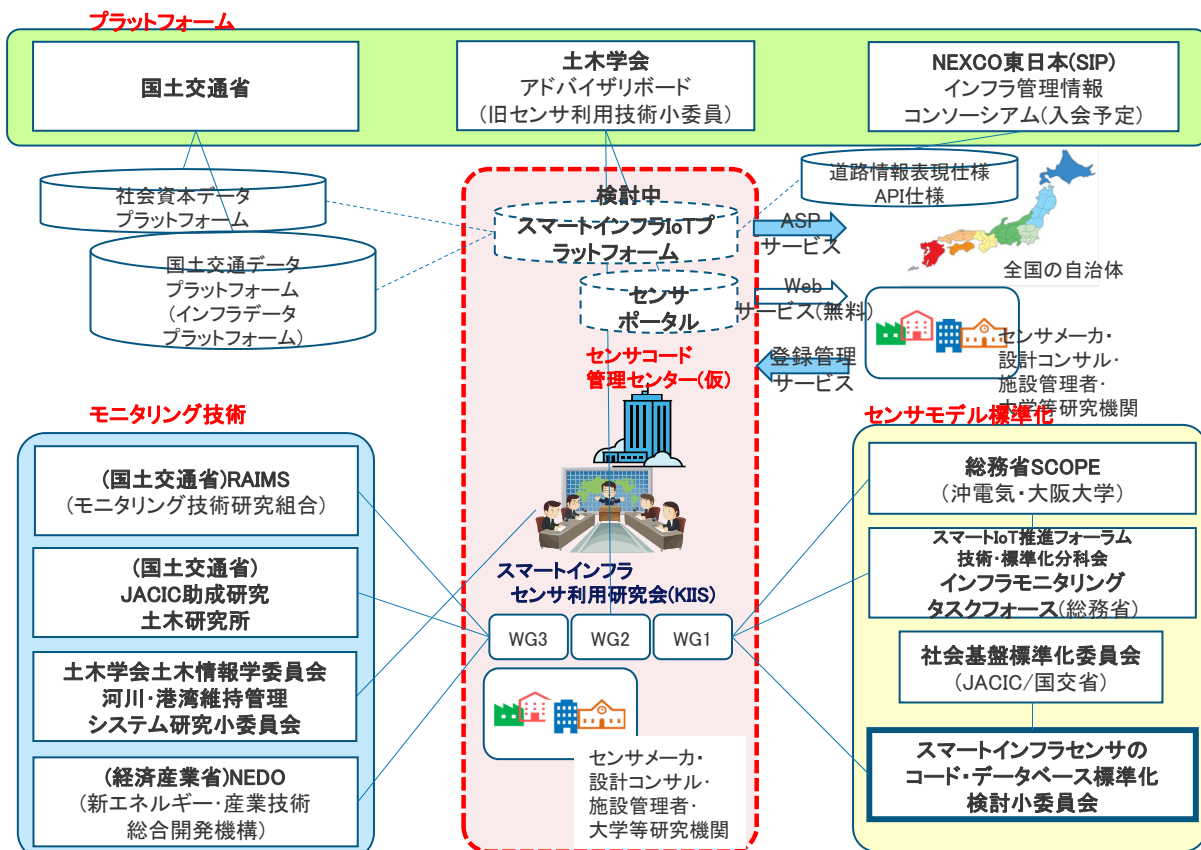


4

委員名	所属	質問	回答
清水 晃	国土交通省 国土技術政策総合研究所 社会資本マネジメント研究センター 長	インフラの維持管理は、NEDOやSIPの国家的プロジェクトにおいて研究が進められており、センサー技術についても研究が実施されていると聞いています。これらの動向を調査し、本研究で開発すべき課題に絞って効率よく実施すべきかと思えます。また、すでに維持管理においてセンサーを活用した先進事例（東京ゲートブリッジや本四の長大橋等）を調査し、課題や参考となる点があれば研究に反映させるといったことも考えてはどうかと思えます。	アドバイスありがとうございます。 小委員会のテーマ化に当たりましては、2014年度から活動している母体となる「スマートインフラセンサ利用研究会」の活動も通じて、鋭意関連活動の調査を行っております。 NEDOの「インフラ維持管理・更新等の社会課題対応システム開発プロジェクト」、RAIMSの「土木構造物のためのモニタリングシステム活用ガイドライン(案)」、土木学会土木情報学委員会(旧)センサ利用技術小委員会の「社会インフラのためのセンサ標準化ガイドライン」、SIPのインフラ維持管理・更新・マネジメント技術、特に「多種多様なインフラ・マネジメントデータを一元的に管理するためのデータモデルとデータベース統合」(現：NEXCO東日本 主管 インフラ管理情報コンソーシアム)は直接お話を伺い意見交換いたしています。特に、土木学会とはセンサ製品情報データベースを先行して提唱されていたので、連携した上で参考にしています。また、インフラ管理情報コンソーシアムに入会して道路情報表現仕様を参照しています。 実際のすでにセンサを活用した先進事例としても、東京ゲートブリッジや本州四国連絡橋、首都高速道路・阪神高速道路・NEXCO東日本/西日本他からもセンサ活用について実態や運用課題などを直接お話を伺い意見交換もいたしました。 その中で、多数のセンサを長期間維持管理する命題に対しまして、センサにコードを付与して管理するための標準化検討が必要であると判断し、着手されていないのでテーマ化した次第です。 資料1



(資料1)小委員会の活動連携



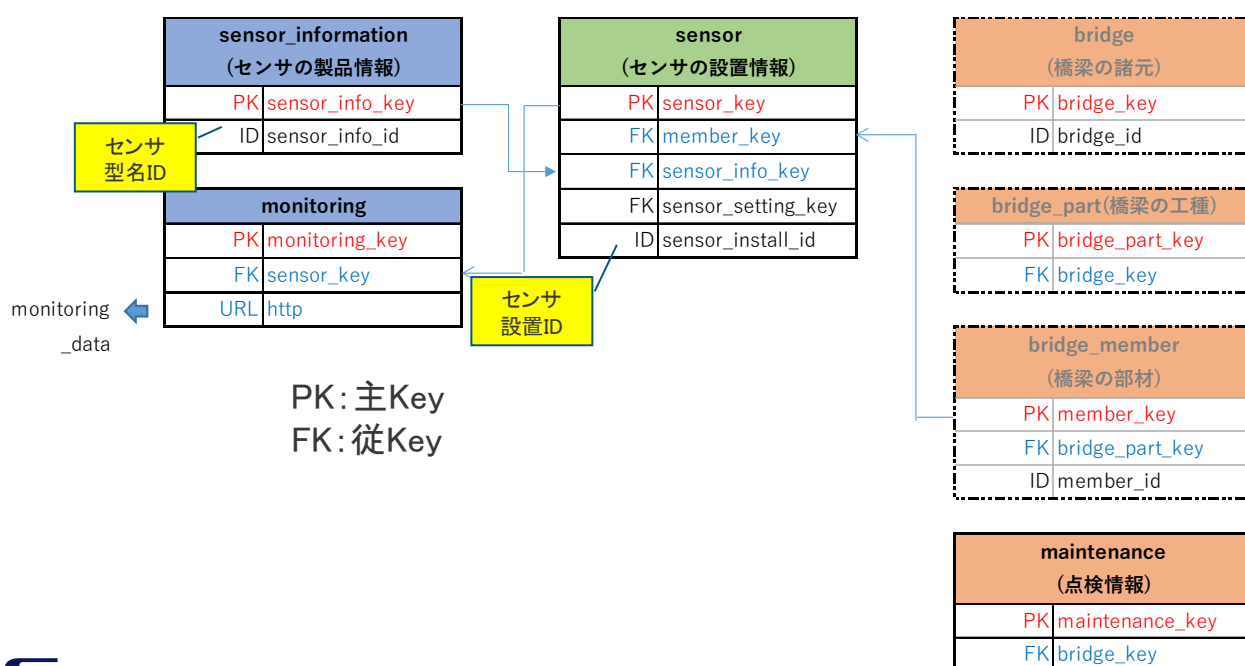
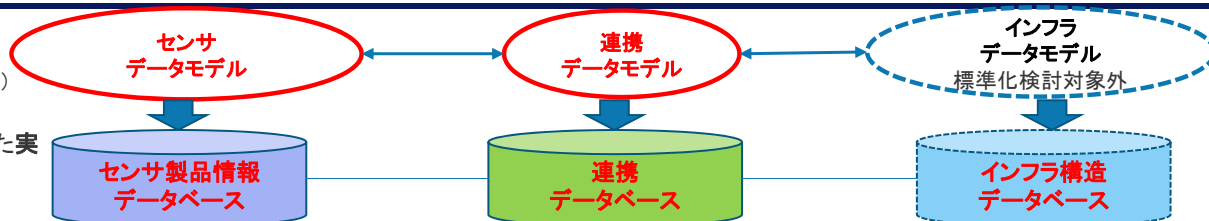
委員名	所属	質問	回答
戸倉 健太郎	一般社団法人 日本建設業連合会 建築生産委員会 IT推進部 会長	既に多くの取組みがなされていると思いますのでいかに同じプラットフォームに乗せるかが課題と思います。皆さんビジネスチャンスを得たいと考えているなかで共有できるメリットが必要と思います。	ご指摘ありがとうございます。 標準化によりセンサコード付与とセンサ設置情報を中心にした維持管理のためのポータルを自治体向けに提案していきたいと考えますが、 多数のセンサを長期間管理できるようにする必要がありますとして賛同をいただいている施設管理者の方と、まずこの標準化をもとにしてセンサポータルを試行したいと考えます。 ゆくゆくは、センサーのモニタリングデータを含めた点検情報と土木構造物情報に拡大したスマートインフラIoTプラットフォーム(仮称)を、関連技術やビジネス思考を有するコンソーシアムを形成して自治体向けのソリューション化を目指していきたいと考えています。ご支援よろしくお願い致します。
小沼 恵太郎	一般社団法人 建設コンサルタンツ協会 情報部会 ICT委員長	設計へのフィードバック(BIMの属性情報付与等)がございましたら、適宜発信されて下さい。	ご提案ありがとうございます。 BIM/CIM連携は重要だと考えておりまして、 大阪大学でのIFCによる構造物モデルとの連携モデルを、このセンサコード化・データベースの参照モデルとしております。 センサが設置されている部材名、部材の中の位置・角度を指定できるようにしてあり、インフラ構造物の3Dモデルでセンサ設置情報を入力したものを取り込んだり、また、逆にセンサ設置情報テーブルから3Dモデルへ吐き出すことができるように設計しています。具体化しましたら是非ご相談させていただきたく思います。 資料2



(資料2) IFCインフラデータモデルとの連携

オントロジーレベル
統合データモデル
大阪大学(総務省SCOPE)

データモデルに整合した実装レベルの
データベース標準案

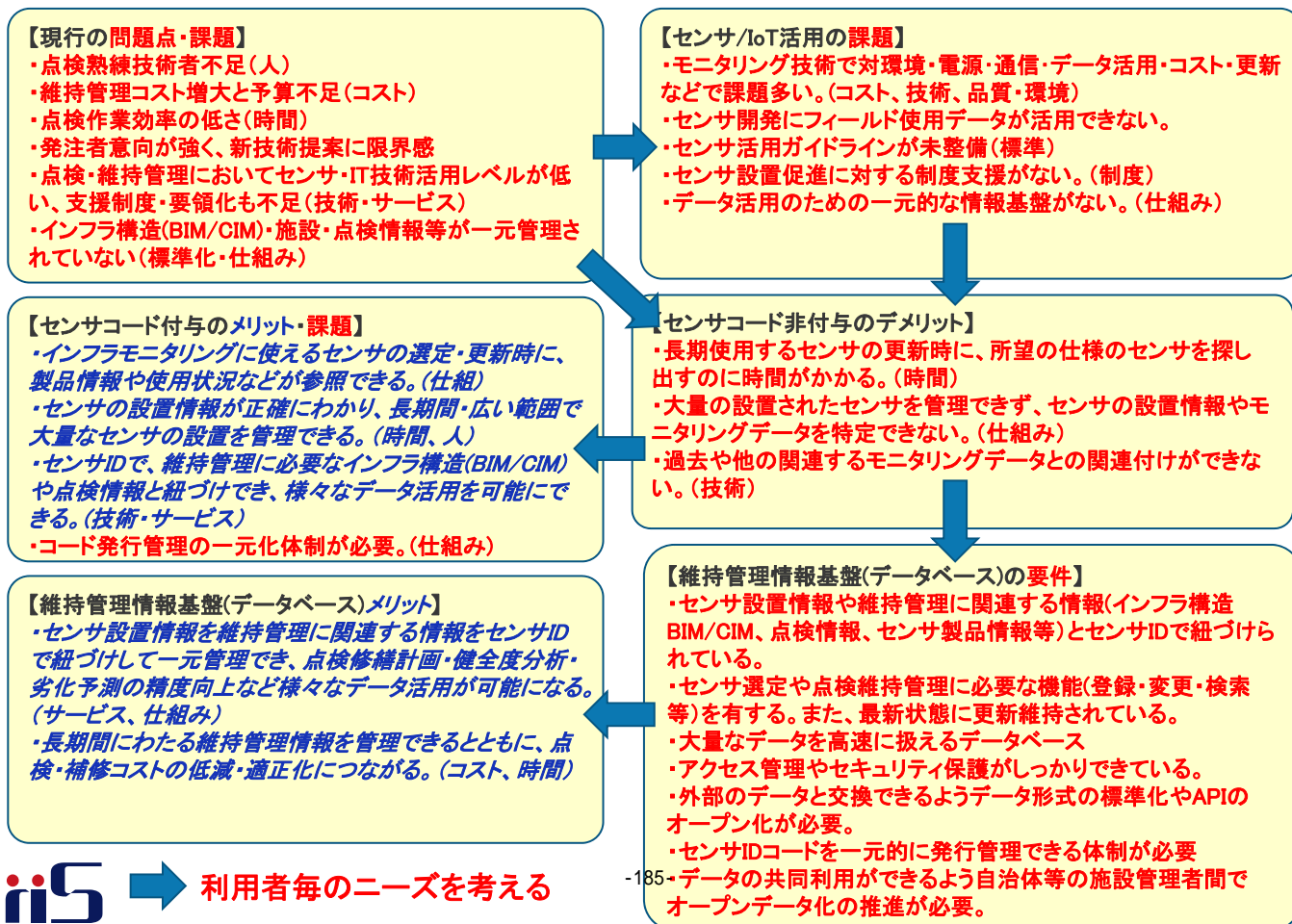


リレーショナルデータベースを構成するテーブルと紐づけるKey

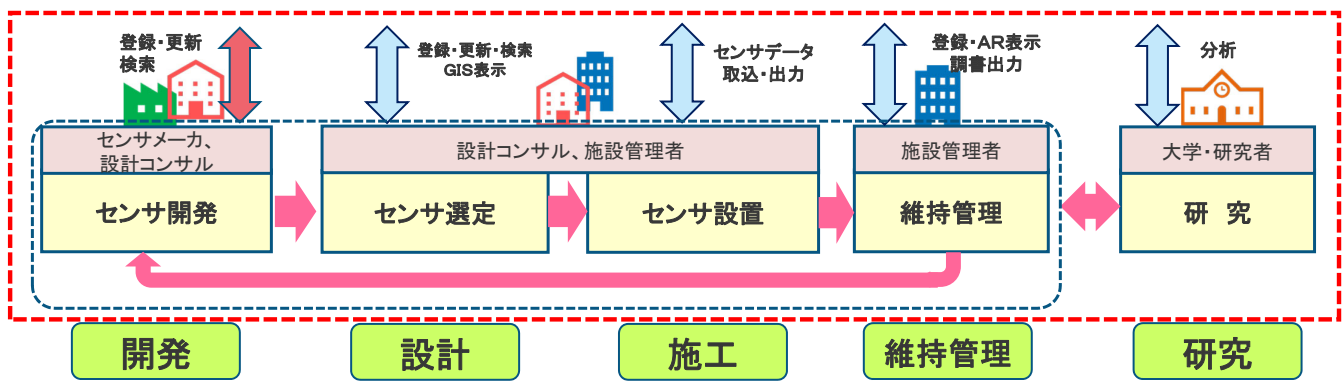


委員名	所属	質問	回答
長谷川 浩	一般財団法人 港湾空港総合技術センター(SCOPE) 参与	統一されたコードとそれにより有効利用できるデータベースの利用可能な人(機関)の範囲設定を含めた検討ができるとうよいと思うのですが。(普及のインセンティブとも関係)	ご助言ありがとうございます。 このセンサコードと、それにより紐づけされたセンサ情報のリレーショナルなデータベース(センサポータル)につきましては、 利用ユーザのメリット・インセンティブが必要と考えまして、この小委員会の最初に、課題やメリットなどを調査し整理いたしました。資料3 まずは、 施設管理者(多数のセンサを長期間管理する)を挙げ ていますが、 設計コンサル(適切なセンサの効率的な選定)、センサメーカー(センサのフィールドデータを基礎データとして開発に活かす)、大学・研究機関(モニタリングデータや設置環境情報による劣化分析・要因研究)が 挙がっています。このメリットを普及促進に活かせるよう関係者に働きかけていきたいと考えています。 資料4

(資料3) 課題とセンサコード・データベースの要件



(資料4) 活動内容-c.利用者毎のニーズ整理



利用者と活用フェーズ(ライフサイクル)・ニーズ

利用者	ライフサイクル	ニーズ
センサメーカー	開発、 設計施工	・センサ開発時に、インフラ維持管理のフィールドでの使用目的や実績の情報を取得し、センサ開発の基礎データとする。
測量企業・ 設計コンサル	設計施工、 維持管理	・モニタリングの目的に鄭豪したセンサを、センサの使用実績を参考情報にしながら利用可能なセンサの中から選定(初期・更新時)する。
施設管理者	維持管理	<ul style="list-style-type: none"> ・長期間のモニタリングにおいて担当者の異動の中でも、多数のセンサの取付情報を正確に管理し、劣化・異常などを早期に把握する。 ・点検現場において、前回点検情報を容易に参照でき、損傷・劣化の進展度を判別する。 ・災害発生時に、健全度や事故の程度を遠隔から把握し、通行止め等の判断の支援情報に活用する。
大学・研究機関	研究	・モニタリングデータと、設置条件の相関から、データ分析により劣化・異常のメカニズムの研究を進める。

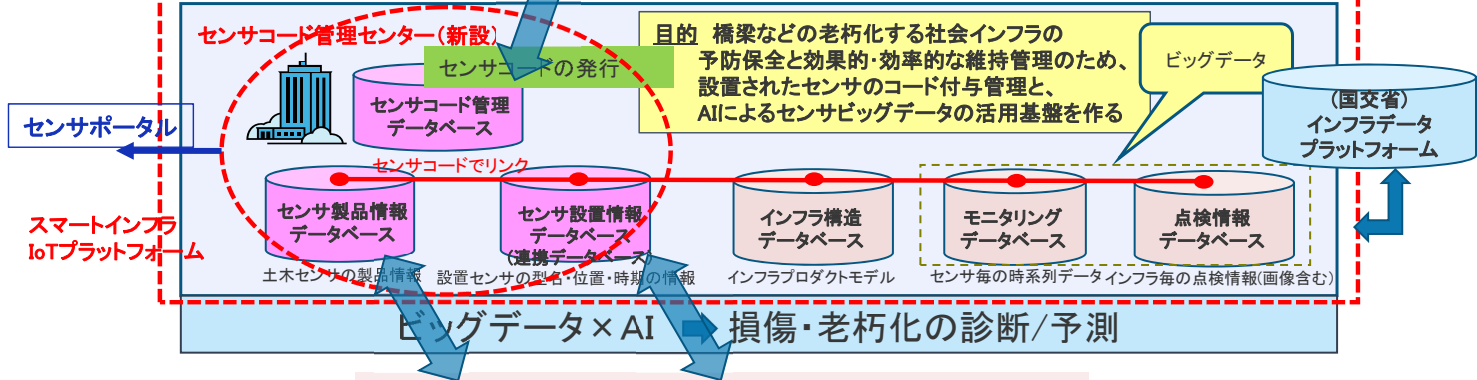
1. センサポータル機能とセンサコード発行管理・情報登録プロセス案

(センサコード発行管理)

- ・事業者IDおよび事業者アカウント発行付与(A)
- ・アイテムコード受理、センサ型名ID登録(B)
- ・センサ設置ID受理登録(D)
- …事業者ID保有センサメーカー
- …施設管理者アカウント保有者

(2)スマートインフラIoTプラットフォームとエコシステム

センサコードをKeyにしたリレーショナルデータベースで構成



(登録編集検索機能)

- ・センサ製品情報、
- ・センサ設置情報(適用分野別・種別)
- ・旧テーブルexcelやcsvから読込(API)
- ・センサ製品仕様比較
- ・維持管理データベース全体

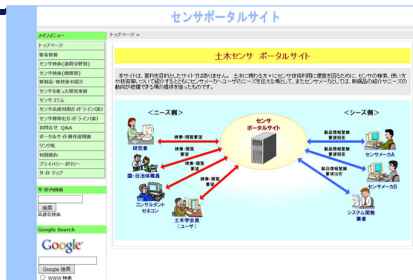


©2019 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

3

1. センサポータル機能とセンサコード発行管理・情報登録プロセス案

土木学会土木情報学委員会
センサ利用技術小委員会
センサポータルサイト試行版→
(現状、停止)



* 印: 土木センサポータルサイトwg
平成27年度研究活動報告書をもとに追加編集

(アカウント管理) *

- ・センサメーカー会員(有料)
 - センサ製品情報登録・変更(アイテムID)
 - 登録センサー一覧表示
- ・施設管理者会員(無料)
 - センサ設置ID登録
- ・一般会員(無料)
 - センサ製品情報検索
- ・特別会員(自治体関係者、研究機関)
 - +センサ設置情報検索
- ・運用者 全機能
- ・共通機能
 - ログイン(アカウントID+パスワード)
 - アカウント情報登録・編集、ログアウト

(ポータルメインメニュー) *

- ・トップページ
- ・新着情報
- ・センサ検索
- ・新製品・新技術の紹介
- ・センサを使った取組み事例
- ・センサコラム
- ・センサ高度利用ガイドライン(案)
- ・センサ標準化ガイドライン(案)
- ・お問合せ Q&A
- ・ポータルサイト操作説明書
- ・リンク集
- ・利用規約
- ・プライバシーポリシー
- ・サイトマップ



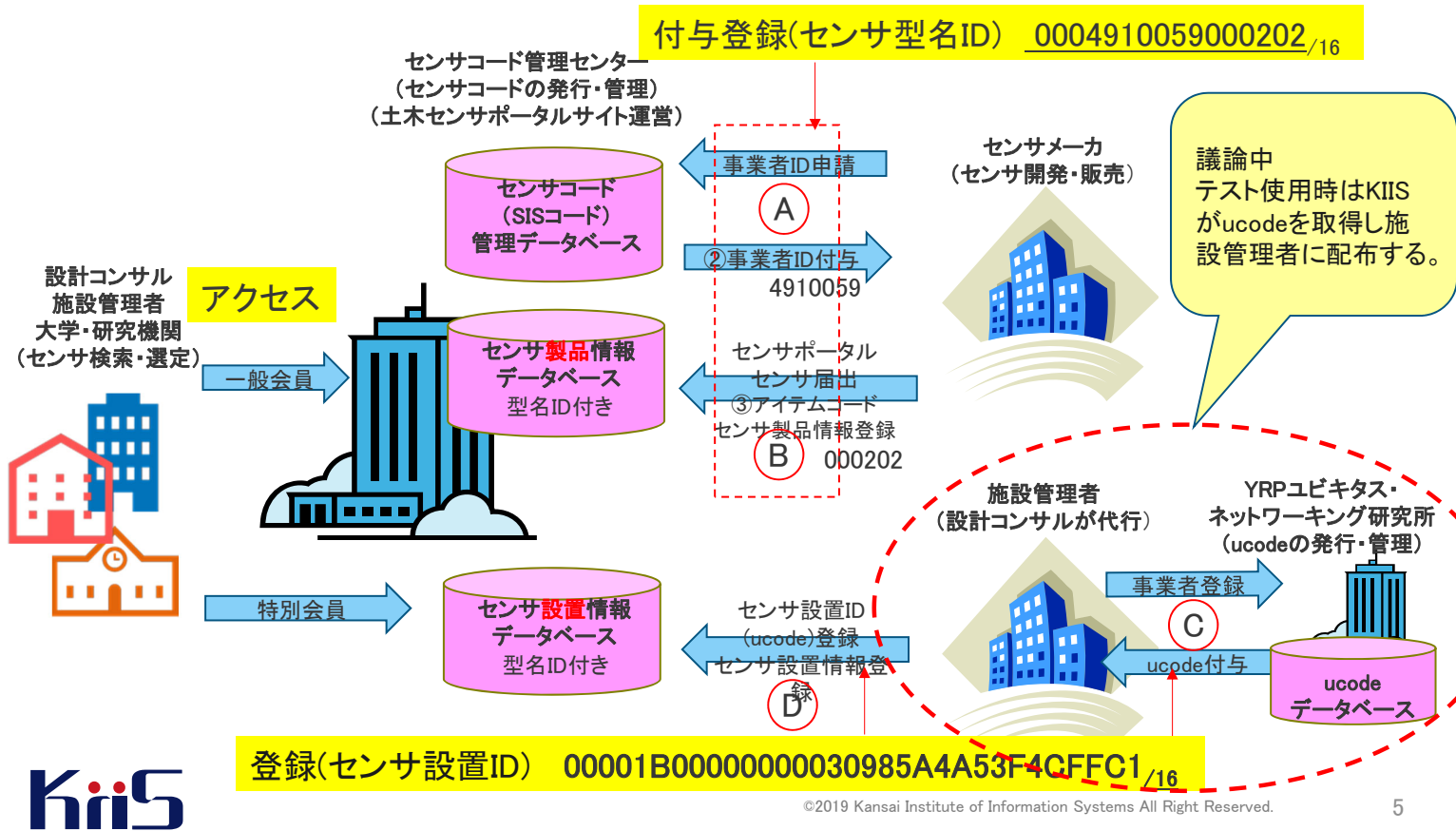
-188-

©2019 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

4

1. センサポータル機能とセンサコード発行管理・情報登録プロセス案

センサコードの登録(型名ID付与登録A・B、設置ID登録C・D)とアクセス

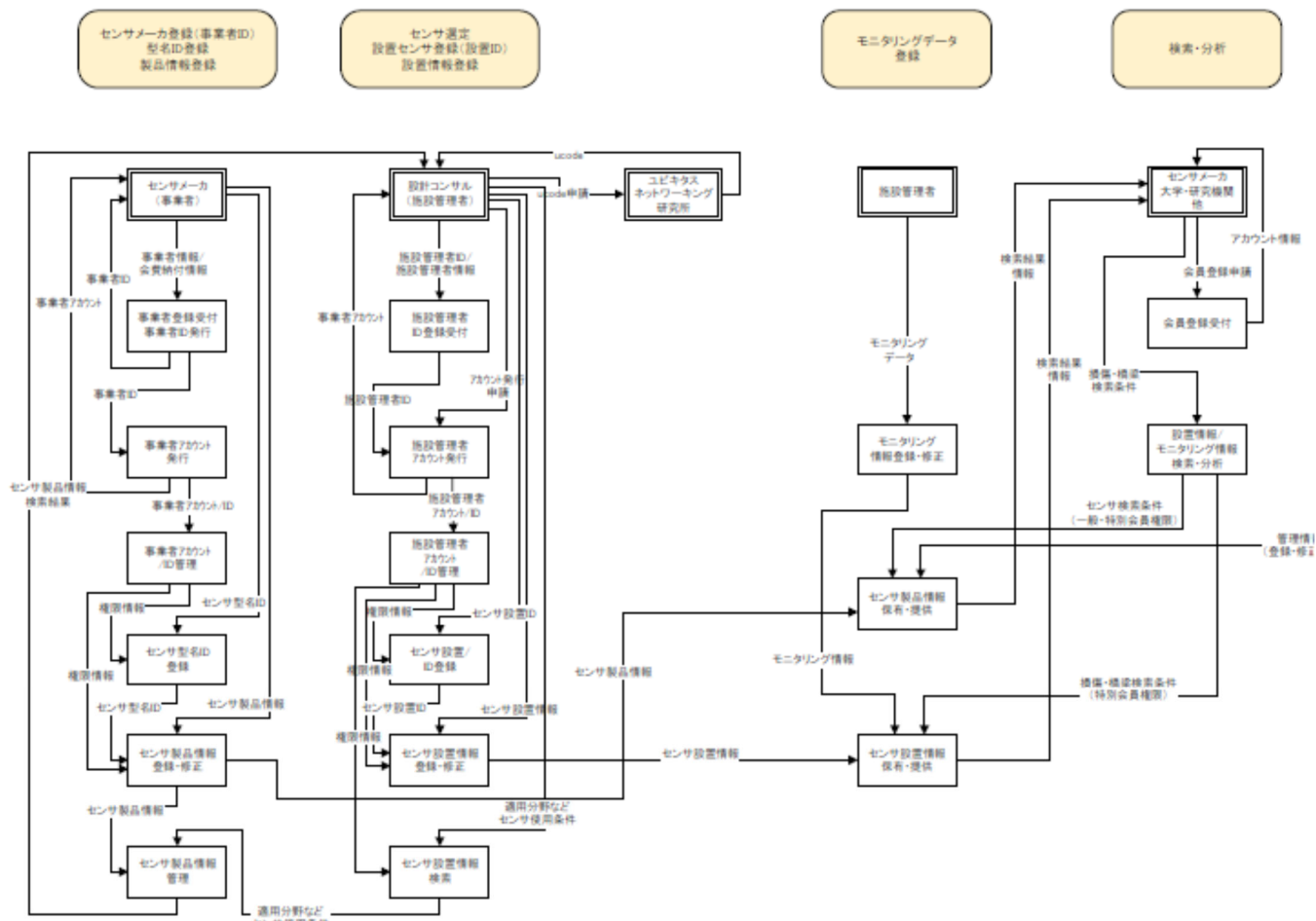


1. センサポータル機能とセンサコード発行管理・情報登録プロセス案

センサ設置・モニタリングシナリオ(大阪府H橋)

ステップ	実行者	
1	施設管理者	<ul style="list-style-type: none"> ① 橋梁の点検時に劣化(微小な亀裂)ないし劣化の可能性が観測された。 ② 劣化(可能性)箇所(主桁)の継続観測の必要性があると判断した。 ③ それを常時観測できるようセンサを設置する方針を決めた。
2	施設管理者 (設計コンサル)	<ul style="list-style-type: none"> ① マイクロクラックを観測できるセンサを選定するため、型名ID取得済みのセンサが登録されたインフラ構造物用のセンサ製品情報データベースを使用する。 ② PCの主桁の亀裂の変位をみるため、適用分野で「亀裂」、「ひび割れ」、「クラック」で検索した。 ③ 検索結果で出てきた、センサ(複数)の仕様を比較し、「コンクリート表面のクラックの変位計測」を目的にし、クラック幅「±2mm」への対応と屋外仕様で必要な「防滴構造IP65」をもつT社製「亀裂変位計」KG-2Aを選定した。
3	施設管理者 (設計コンサル)	<ul style="list-style-type: none"> ① もっともひずみが大きくなる可能性がある橋脚間の中央部の主桁に設置する。 ② 橋軸と直角方向に亀裂の可能性が大きいので、橋軸方向にセンサを接着する。 ③ モニタリングデータを保持するデータロガーまたは無線送信装置を設置する。
4	施設管理者 (設計コンサル)	<ul style="list-style-type: none"> ① ユビキタスセンターと契約しucode取得し、自社管理で設置IDを設定する。 ② 設置IDをセンサポータルを管理しているセンサID管理センターに登録する。 ③ 合わせて、センサの設置情報を登録する。
5	施設管理者 (設計コンサル)	<ul style="list-style-type: none"> ① モニタリングを実施しモニタリング、データを取得し蓄積する。 ② センサポータルにモニタリングデータの蓄積場所のURL等を登録する。
6	施設管理者 研究機関	<ul style="list-style-type: none"> ① モニタリングデータ(必要に応じて、ノイズ除去や加工を行う)を分析し、定期点検結果と合わせて、劣化の進行があるかを適宜チェックする。 ② 劣化の可能性が認められるときに、その要因を分析する。例えば、他の橋梁の同様の部材で劣化があるかをセンサポータルで検索し、要因分析の参考情報とする。

1. センサポータル機能とセンサコード発行管理・情報登録プロセス案 業務フロー図



7

1. センサポータル機能とセンサコード発行管理・情報登録プロセス案 担当とスケジュール

タスク(大)	タスク(中)	タスク(小)	担当	4上	4下	5上	5下	6上	6下	7上	7下	8上	8下	9上	9下	10月	11月	12月	
今年度の活動目標2 (開発事項、顧客増、新規顧客開拓...)	実証のためのソリューション化フェーズへの移行		芝原(澤田)																
センサポータルのプロトタイプ作成 (芝原(澤田))	機能→システム仕様化		澤田、芝原、石倉、SISC小林									▲ 設計書							
	データベース・Web機能作成	基本設計・詳細設計	SISC小林																
		プログラム作成・テスト	SISC小林																
		総合テスト	SISC小林																
		マニュアル作成	SISC小林												▲ 利用マニュアル				
	コード管理システム作成・登録	基本設計・詳細設計	石倉																
		プログラム作成・テスト	石倉																
		総合テスト	石倉																
		マニュアル作成	石倉																
	データ入手・登録	N社試行環境説明	牧野、玉井											▲	▲8/5打合せ				
		N社データ登録	牧野、玉井																▲NEXCO東にて登録試行
		橋梁構造・センサ把握	牧野、玉井																
大阪H橋、小委員会5カ所		牧野、玉井																先行テスト兼ねる	
見直し		牧野、石倉、長尾、玉井、SISC小林																	
センサコード管理センター(仮)の設立検討着手 (芝原(澤田))	ビジネスモデル検討・課題洗い出し		芝原、牧野、長尾																
	コンソーシアム形成		芝原、牧野																

1. センサポータル機能とセンサコード発行管理・情報登録プロセス案 センサコード仕様案【型名ID】(一部変更)

センサ型名ID: 型名単位でつけるIDコード

=>センサコード管理センター(仮)で一元管理(p.5)

センサコード(型名ID/SISコード)仕様案 16桁(64bit)

①type	②ベンダID	③アイテムコード	④バージョン
12bit	28bit(7桁)	20bit(5桁)	
0 0 0	4 9 1 0 0 5 9	0 0 0 2 0 2	←10進表示
		1万種	



例えば、亀裂変位計 KG-2A
0004910059000202_{/10}

各セグメントとユースケース検討(発行管理プロセスは次ページ)

- ① type [3桁12bit]: 分類、土木学会分類 36種 (max100種可)・・・次ページ
=> 土木以外の多目的用途が多いので、用途は入れない。
- ② ベンダID [7桁28bit]: ~~国番号2桁(日本49)~~+事業者ID7桁 センサメーカー1万社(max100万社可)
=> センサコード管理センターが一元発行管理する。
買収・合併→引継ぎ会社で新たに取得、社名変更→コードそのまま登録内容を変更
- ③ アイテムコード[5桁20bit]: 多くて1万種/社(←max100万種可)
=> ベンダ(事業者)が管理し、センサコード管理センターのポータルに登録する。
もし、一杯になったら、ベンダIDを追加発行する。
- ④ バージョン [1桁4bit]:
=> ベンダ(事業者)が管理し、センサコード管理センターのポータルに登録する。
もし、一杯になったら、アイテムコードを追加する。



1. センサポータル機能とセンサコード発行管理・情報登録プロセス案 センサ情報データベース 適用分野とセンサ分類

適用分野
1 河川分野>水位・地下水水位計
2 河川分野>流速計
3 河川分野>水質計
4 河川分野>その他
5 砂防分野>土石流監視計
6 砂防分野>地すべり計
38 砂防分野>傾斜計
7 砂防分野>その他
8 海岸・海洋分野>波高・周期、津波計
9 海岸・海洋分野>漂砂計
10 海岸・海洋分野>侵食計
11 海岸・海洋分野>その他
12 気象分野>雨量
13 気象分野>風向・風速計
14 気象分野>湿度計
15 気象分野>その他
16 道路分野>空洞調査計
17 道路分野>わだち計測
18 道路分野>落下物
19 道路分野>変状(段差など)
20 道路分野>その他
21 トンネル分野>ひび割れ調査計
22 トンネル分野>覆工内、背面空洞調査計
23 トンネル分野>変位調査
24 トンネル分野>その他
25 鋼構造分野>腐食
26 鋼構造分野>疲労損傷
27 鋼構造分野>変位
28 鋼構造分野>接合緩み
29 鋼構造分野>その他
30 コンクリート構造物>ひび割れ
31 コンクリート構造物>変状
32 コンクリート構造物>鉄筋かぶり厚
33 コンクリート構造物>剥離
34 コンクリート構造物>鉄筋腐食
35 コンクリート構造物>座屈
36 コンクリート構造物>基礎洗掘
37 コンクリート構造物>その他

センサ種類
1 光・電磁波センサ>可視光センサ(画像センサ)
2 光・電磁波センサ>赤外線センサ(リモセン含む)
3 光・電磁波センサ>放射線センサ
4 光・電磁波センサ>その他(レーザドップラー速度計、SARなど)
5 機械量センサ>マイクロ変位・角度センサ
6 機械量センサ>加速度・角加速度センサ(ジャイロなど)
7 機械量センサ>カトルクセンサ(ひずみゲージなど)
8 機械量センサ>その他
9 流体センサ>圧力センサ(水位計など)
10 流体センサ>流速・流量センサ(流速計など)
11 流体センサ>レベルセンサ
12 流体センサ>粘度センサ
13 流体センサ>密度センサ
14 流体センサ>濁度センサ
15 流体センサ>その他
16 磁気センサ>ホール素子
17 磁気センサ>ホールIC
18 磁気センサ>半導体薄膜磁気抵抗素子
19 磁気センサ>GMR
20 磁気センサ>MIセンサ
21 磁気センサ>SQUID磁気センサ
22 磁気センサ>その他
23 温度・湿度センサ>温度センサ
24 温度・湿度センサ>湿度センサ
37 温度・湿度センサ>その他
25 化学センサ、バイオセンサ>ガスセンサ
26 化学センサ、バイオセンサ>イオンセンサ
27 化学センサ、バイオセンサ>バイオンセンサ
28 化学センサ、バイオセンサ>その他
29 音波・超音波センサ>空中用音波・超音波センサ
30 音波・超音波センサ>水中用音波・超音波センサ
31 音波・超音波センサ>固体用センサ
32 音波・超音波センサ>特殊環境用センサ
33 音波・超音波センサ>その他
34 光ファイバセンサ>光ファイバセンサ
35 光ファイバセンサ>光ファイバジャイロ
36 光ファイバセンサ>電気系統用光ファイバセンサ

➡ 型名IDの①typeに入れる。

出展: 土木学会土木情報学委員会
センサ利用技術小委員会



社会基盤情報標準化委員会

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会

『社会インフラ維持管理のための土木構造物用センサのコードおよびデータベースに関する実装レベル標準仕様の検討』

進捗報告

1. センサポータル機能と

センサコード発行管理・情報登録プロセス案

2. センサコード発行管理およびデータベース登録編集機能の

仕様とプロト作成

3. 今後の予定



2. センサコード発行管理機能仕様とプロト作成 評価検証用プロトタイプ設計書

目次

- 背景
- 解決すべき課題
- センサポータル構想
- センサコード管理
 - 4.1 目的
 - 4.2 対象
 - 4.3 要件定義（発行管理・情報登録）
 - 4.4 コード仕様（案）
 - 4.4.1 型名 ID
 - 4.4.2 設置 ID
 - 4.5 コード発行管理・情報登録機能
 - 4.5.1 型名 ID 発行管理とセンサ製品情報
 - 4.5.2 設置 ID 登録管理とセンサ設置情報
- センサ情報データベース
 - 5.1 目的
 - 5.2 対象
 - 5.3 要件定義
 - 5.4 テーブル仕様（案）
 - 5.5 発行編集検索機能
- センサポータルシステム案
- システム構成案
- アカウント発行管理

●センサ製品写真テーブル

項目名	内容
1 sensor_information_photo_key	センサ製品写真key
2 sensor_information_key	センサ情報key
3 sensor_information_photo_id	製品写真ファイルID
4 sensor_information_photo_name	製品写真ファイル名
5 disc_list	盤名表
6 user_key	処理実行key
7 entry_date	登録日
8 delete_date	削除日
9 modify_date	更新日

●(連携) 部材とセンサの設定テーブル

項目名	内容
1 member_sensor	(連携) 部材とセンサの設定
1 member_sensor_key	センサ設置ネットワークkey
2 member_key	部材key
3 sensor_key	設置センサkey
4 user_key	処理実行key
5 entry_date	登録日
6 delete_date	削除日
7 modify_date	更新日

●設置センサテーブル

項目名	設置センサ	内容
1 sensor_key	設置センサkey	
2 sensor_key	設置センサkey	
3 sensor_setting_key	センサ共通設定key	
4 sensor_install_id	設置位置ID	
5 sensor_name	設置センサ名	
6 setting_angle_x	設置角度(X軸)	°
7 setting_angle_y	設置角度(Y軸)	°
8 setting_enable_x	設置位置(X軸)	cm
9 setting_enable_y	設置位置(Y軸)	cm
10 setting_position_x	設置位置(X軸)	cm
11 setting_position_y	設置位置(Y軸)	cm
12 height	設置高さ	cm
13 latitude	緯度	
14 elevation	標高	m
15 setting_purpose	設置目的	
16 complexity	設置者(設置者key)	
17 user_key	処理実行key	
18 entry_date	登録日	
19 delete_date	削除日	
20 modify_date	更新日	

5.5 発行編集検索機能

●センサ製品情報一覧表示画面

図5-5 発行編集検索機能

図5-5-1 センサ製品情報一覧表示画面

図5-5-2 センサ製品情報編集画面

図5-5-3 センサ製品情報検索画面

(機能)

- 絞り込み条件を設定すると右側の一覧に表示される内容が変わる。チェックボックスの変更は即時反映する、その他はテキスト入力後「虫めがね」のアイコンをクリックして反映する。
- 一覧表示された画像やテキストをクリックするとセンサ製品の詳細情報を表示する
- 利用者に設置情報の参照権限があれば、設置情報の条件を絞り込み条件に追加表示する。

2

20


22




2. センサコード発行管理機能仕様とプロト作成 センサ型名ID・製品情報の登録画面

センサ型名ID登録・製品情報登録

センサ型名ID	
製品名称	
型名/型番	
製造者	
適用分野	
センサ種類	
販売開始日	
NETIS	
測定方式	
測定範囲	
精度	
分解能	
性能	
接点入出力	
インターフェイス	
出力	
外形寸法	
電源	
重量	
消費電力	
使用温度範囲	
耐環境性	
製品情報URL	
カタログURL	
利用事例URL	
関連論文URL	
取扱説明書URL	
その他関連資料URL	
問合せ先電話番号	
問合せ先メールアドレス	
製造状況	
製造終了日	
備考	



(センサの写真)



【センサの写真】 画像登録

登録 クリア 終了



©2019 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.


13

2. センサコード発行管理機能仕様とプロト作成 センサ型名ID・製品情報の表示画面


センサ製品詳細情報

< 前の製品 次の製品 >

センサ型名ID	0004910026000013
製品名称	ストラクチャースキャン
型名/型番	SIR-EZ
製造者	RRRRRRRR
適用分野	コンクリート構造物>>鉄筋かぶり厚
センサ種類	光・電磁波センサ>>その他
販売開始日	2015/6/15
NETIS	KT-120010-VE
測定方式	電磁波レーダ方式（鉄筋、塩ビ管、電線管、空洞等）
測定範囲	測定深度4~450mm（高深度ソフトインストール時）
精度	
分解能	
性能	最大操作速度：約40cm/s 速度アラーム付き
接点入出力	
インターフェイス	PC（専用ソフト必要/USB接続）
出力	SDメモ리카ード
外形寸法	約154（W）×175（H）×232（L）mm
電源	バッテリー駆動
重量	約1.5kg（バッテリー装着時）
消費電力	連続使用時間3時間（但し、LED低照度）
使用温度範囲	
耐環境性	
製品情報URL	https://www.xxxxxxxx.co.jp/products/rader/sir-ez/
カタログURL	
利用事例URL	
関連論文URL	
取扱説明書URL	
その他関連資料URL	
問合せ先電話番号	03-xxxx-xxxx
問合せ先メールアドレス	
製造状況	
製造終了日	
備考	



(センサの写真)



【センサの写真】

設置情報表示 終了



-193-


©2019 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

14


2. センサコード発行管理機能仕様とプロト作成 製品情報の更新画面

センサ製品情報更新

センサ型名ID	0004910026000013
製品名称	ストラクチャースキャン
型名/型番	SIR-EZ
製造者	
適用分野	
センサ種類	
販売開始日	2015/6/15
NETIS	KT-120010-VE
測定方式	電磁波レーダ方式（鉄筋、電ビ
測定範囲	測定深度4～450mm（高深度ソ
精度	
分解能	
性能	最大操作速度：約40cm/s 速度
接点入出力	
インターフェイス	PC（専用ソフト必要）/USB接続
出力	SDメモ리카ード
外形寸法	約154（W）×175（H）×232
電源	バッテリー駆動
質量	約1.5kg（バッテリー装着時）
消費電力	連続使用時間3時間（但し、LED
使用温度範囲	
耐環境性	
製品情報URL	https://www.xxxxxxxx.co.jp/pro
カタログURL	
利用事例URL	
関連論文URL	
取扱説明書URL	
その他関連資料URL	
問合せ先電話番号	03-xxxx-xxxx
問合せ先メールアドレス	
製造状況	
製造終了日	
備考	



【センサの写真】 画像登録



更新
クリア
終了




©2019 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

15

2. センサコード発行管理機能仕様とプロト作成 製品情報の写真登録画面

センサ製品写真登録

センサ型名ID	0004910026000013
製品名称	ストラクチャースキャン
型名/型番	SIR-EZ
代表写真（一覧表示に使用）	<input checked="" type="radio"/> 代表写真 <input type="radio"/> 代表写真ではない
製品写真	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <div style="text-align: center; margin-bottom: 5px;"> 写真選択 </div> <div style="border: 2px dashed red; height: 100px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> 選択した写真を表示 </div> </div>



登録した製品写真の確認用
表示領域

登録
クリア
削除
終了



-194-

©2019 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

16

2. センサコード発行管理機能仕様とプロト作成 センサ型名ID・製品情報の検索画面

センサ製品情報

絞込み 全○○○件 1-6件 を表示

センサ型名ID

製品名称

型名/型番

製造者
 AAAAA
 BBBBB
 CCCCC
 DDDDD
 EEEEE
 .

適用分野
 河川分野
 水辺・地下水統計
 気象統計
 土木統計
 その他
 砂防分野
 土石流監視計
 .

センサ種類
 光・電磁波センサ
 可視光センサ (画像センサ)
 赤外線センサ (リモコン受光)
 放射線センサ
 その他 (レーザドップラー速度計, SARなど)
 機械量センサ
 マイクロ変位・角度センサ
 .

販売開始日 ~

NETIS

センサ設置実績
 設置実績あり
※参照機能がある場合のみ表示する

(センサの写真)

0004910031000077
3軸加速度センサ
Model 2422
AAAAA
コンクリート構造物>>その他
機械量センサ>>加速度・角加速度センサ

(センサの写真)

0004910031000084
圧電式加速度センサ
Model EGPE-1A
AAAAA
コンクリート構造物>>その他
機械量センサ>>加速度・角加速度センサ

(センサの写真)

0004910032000014
サーボ速度計
Le-3D lite M3E
BBBBB
気象分野>>その他
機械量センサ>>その他

(センサの写真)

0004910032000021
サーボ速度計
Le-3D 5S
BBBBB
気象分野>>その他
機械量センサ>>その他

(センサの写真)

0004910032000038
サーボ速度計
Le-3D BH/SH/MS型
BBBBB
気象分野>>その他
機械量センサ>>その他

(センサの写真)

0004910033000013
加速度センサ
CXL25GP3
CCCCC
コンクリート構造物>>その他
機械量センサ>>加速度・角加速度センサ

最初 前 次 最後

2. センサコード発行管理機能仕様とプロト作成 センサ設置ID・設置情報の登録画面

センサ設置ID登録・設置情報登録


センサ個別設置ID	00001B00000000030985A4A53F4C
センサ型名ID	0004910059000202 製品確認
設置センサ名	xxxxxxxx
設置構造物名	○○○跨道橋 構造物選択
設置部材ID	Sup1-1_Mg0101 部材選択
(部材名)	Main Girder
設置方法/設置方向	<input type="text"/>
センサ設置日	<input type="text"/>
設置角度(x軸) ω	<input type="text"/>
設置角度(z軸) K	<input type="text"/>
設置位置(x軸)	<input type="text"/>
設置位置(y軸)	<input type="text"/>
設置位置(z軸)	<input type="text"/>
緯度	<input type="text"/>
経度	<input type="text"/>
標高	<input type="text"/>
設置目的	<input type="text"/>
設置者	<input type="text"/>
センシングネットワーク名	network11 ネットワーク選択
取付写真の登録	<input type="checkbox"/> 登録する
取付図面の登録	<input type="checkbox"/> 登録する
部材の登録	<input type="checkbox"/> 登録する (複数の部材に跨って設置する場合はチェックしてください)
センシングネットワークの登録	<input type="checkbox"/> 登録する (複数のネットワークに属する場合はチェックしてください)

登録
クリア
-195-
終了

2. センサコード発行管理機能仕様とプロト作成 センサ設置ID・設置情報の表示画面


センサ製品詳細情報
< 前の製品
次の製品 >

センサ型名ID	0004910026000013
製品名称	ストラクチャレスキャン
型名/型番	SIR-EZ
製造者	RRRRRRRR
適用分野	コンクリート構造物>>鉄筋かぶり厚
センサ種類	光・電磁波センサ>>その他
販売開始日	2015/6/15
NETIS	KT-120010-VE
測定方式	電磁波レーダ方式（鉄筋、塩び管、電線管、空洞等）
測定範囲	測定深度4~450mm（高深度ソフトインストール時）
精度	
分解能	
性能	最大操作速度：約40cm/s 速度アラーム付き
接点入出力	
インターフェイス	PC（専用ソフト必要/USB接続）
出力	SDメモリカード
外形寸法	約154（W）×175（H）×232（L）mm
電源	バッテリー駆動
重量	約1.5kg（バッテリー装着時）
消費電力	連続使用時間3時間（但し、LED低照度）
使用温度範囲	
耐環境性	
製品情報URL	https://www.xxxxxxxx.co.jp/products/rader/sir-ez/
カタログURL	
利用事例URL	
関連論文URL	
取扱説明書URL	
その他関連資料URL	
問合せ先電話番号	03-xxxx-xxxx
問合せ先メールアドレス	
製造状況	
製造終了日	
備考	



（センサの写真）

【センサの写真】



設置情報表示
終了



©2019 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

19


2. センサコード発行管理機能仕様とプロト作成 設置情報の更新画面

センサ設置更新

センサ個別設置ID	00001B00000000030985A4A53F42FFC1
センサ型名ID	0004910059000020
設置センサ名	xxxxxxx
設置構造物名	〇〇〇路道橋
設置部材ID	Sup1-1_M0101
(部材名)	Main Girder
設置方法/設置方向	
センサ設置日	
設置角度(x軸)	°
設置角度(z軸)	°
設置位置(x軸)	
設置位置(y軸)	
設置位置(z軸)	
緯度	
経度	
標高	
設置目的	
設置者	
センシングネットワーク名	network11


【取付写真】

取付写真登録



【取付図面】

取付図面登録



【部材】

部材登録

部材ID	部材名	構造物工種名	設置構造物名
Sup1-1_M0101	Main Girder	SuperStructure	〇〇〇路道橋

【センシングネットワーク】

ネットワーク登録

センシングネットワーク名	ネットワーク名
network11	センシングネットワーク名

【モニタリング】

モニタリング登録

センシングネットワーク名	モニタリング名	モニタリングデータ	記録開始日	記録終了日	記録時間
network11	mon20180525	http://localhost:3001/	2018/5/25 10:30	2018/11/30 15:00	10分
network11	mon20191025	http://localhost:3001/	2019/10/25 10:30	2020/4/30 15:00	10分

更新
クリア
終了

センサ設置ネットワーク登録

センサ個別設置ID	00001B00000000030985A4A53F42FFC1
センサ型名ID	0004910059000020
設置センサ名	xxxxxxx
センサネットワーク名	

センサネットワーク名

network11

登録したネットワークの確認用
表示領域

登録
クリア
削除
終了



-196-


©2019 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

20

2. センサコード発行管理機能仕様とプロト作成 設置情報の写真登録画面

センサ設置取付写真登録

センサ個別設置ID	0001B00000000030985A4A53F4CFFC1
センサ型名ID	0004910059000202
設置センサ名	XXXXXXXX
取付写真撮影日	<input type="text"/>
取付写真	写真選択 <input type="text"/>




登録した取付写真の確認用
表示領域

選択した写真を表示

登録
クリア
削除
終了

センサ設置取付図面登録

センサ個別設置ID	0001B00000000030985A4A53F4CFFC1
センサ型名ID	0004910059000202
設置センサ名	XXXXXXXX
取付図面	図面選択 <input type="text"/>



登録した取付図面の確認用
表示領域

選択した図面を表示

登録
クリア
削除
終了



©2019 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

21

2. センサコード発行管理機能仕様とプロト作成 モニタリング情報の写真登録画面

モニタリング登録

センサネットワーク名	network11
モニタリング名	<input type="text"/>
モニタリングデータ	ファイル選択 <input type="text"/>
記録開始日	<input type="text"/>
記録終了日	<input type="text"/>
記録間隔	<input type="text"/>

モニタリング名	モニタリングデータ	記録開始日	記録終了日	記録間隔
AAAAAAAA	http://localhost/test.txt	2018/5/25 10:30	2018/11/30 15:00	10分
BBBBBBBB	http://localhost/test.txt	2019/10/25 10:30	2020/4/30 15:00	10分

登録したモニタリングの確認用
表示領域

登録
クリア
削除
終了



-197-

©2019 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

22

2. センサコード発行管理機能仕様とプロト作成 インフラ構造物情報の登録画面

構造物情報

設定のみ 全〇〇〇件 1-3件 を表示

新しい構造物を追加する

詳細	構造物ID	構造物名	構造物名(フリガナ)	所在地(自/至)	道路種別	橋分類	橋種	構造種別	可動性種別	連続性種別	路蓋の位置	供用年月日
詳細	272272440032	〇〇跨道橋	〇〇コドウキョウ	大阪府/大阪府	市道	Over Bridge	Prestressed Concrete Bridge	Prestressed Concrete Composite Girder Bridge	Fixed Bridge	Continuous Bridge	Deck Bridge	1971/4/1
詳細	262018000001	ワワ橋	ワワハシ	TTT県/TTT市	市道	Arch Bridge	Roadway Bridge	Steel Bridge	Fixed Bridge	Continuous Bridge	Through Bridge	1956/10/1
詳細	016471000010	〇〇水路橋	〇〇スイロキョウ	沖田道/AAA町	水路	Aqueduct	Prestressed Concrete Bridge	Prestressed Concrete Composite Girder Bridge	Fixed Bridge	Continuous Bridge	Deck Bridge	1958/10/1

◀ 最初 ▶ ◀ 前 ▶ 次 ▶▶ 最後 ▶▶

2. センサコード発行管理機能仕様とプロト作成 インフラ構造物情報の登録画面

構造物詳細情報

< 前の構造物 > > 次の構造物 >

構造物ID	272272440032
構造物名	〇〇跨道橋
構造物名(フリガナ)	〇〇コドウキョウ
所在地(自)	大阪府
所在地(至)	大阪府
路線名	大阪中央環状線
緯度	34.67861
経度	135.5975
標高	2.0
道路種別	市道
橋分類	Over Bridge
橋種	Prestressed Concrete Bridge
構造種別	Prestressed Concrete Composite Girder Bridge
可動性種別	Fixed Bridge
連続性種別	Continuous Bridge
路蓋の位置	Deck Bridge
形態	Straight Bridge
接続方式	
構造システム	RC床版
構造図	
橋長	235.0
橋面積	
全幅員	8.5
車道幅	7.5
歩道幅	0
地覆幅	1.0
設計活荷重	
設計震度(垂直)	
設計震度(水平)	
適用示方書	昭和39年道路橋示方書
供用年月日	1971/4/1
交差物名称	
保架数	10

【上部工情報】

保架番号	保架枝番号	支間長	材料区分	桁形式区分	床版種別
1	1	20.0	Prestressed Concrete	Prestressed Concrete Girder for G	Composite Slab
2	1	20.0	Prestressed Concrete	Prestressed Concrete Girder for G	Composite Slab
3	1	20.0	Prestressed Concrete	Prestressed Concrete Girder for G	Composite Slab
4	1	20.0	Prestressed Concrete	Prestressed Concrete Girder for G	Composite Slab
5	1	37.5	Prestressed Concrete	Prestressed Concrete Girder for G	Composite Slab

【下部工情報】

保架番号	保架枝番号	橋台構造形式	橋脚構造形式	橋台・橋脚高さ	基礎形式
1	1	Gravity-Type Abutment		4.9	Pile Foundation
2	1		Reinforced Concrete Pier	4.8	Pile Foundation
3	1		Reinforced Concrete Pier	5.8	Pile Foundation
4	1		Reinforced Concrete Pier	6.7	Pile Foundation
5	1		Reinforced Concrete Pier	7.3	Pile Foundation

【支保情報】

保架番号	保架枝番号	支保種別
1	1	Elastic Support
2	1	Elastic Support
3	1	Elastic Support
4	1	Elastic Support
5	1	Elastic Support

【部材情報】

工程	保架番号 保架枝番号	保架枝番号	部材ID	部材名
上部工	1	1	Sup-1_Mg0101	Main Girder
上部工	2	1	Sup-1_Mg0102	Main Girder
上部工	3	1	Sup-1_Mg0201	Main Girder
上部工	4	1	Sup-1_Mg0202	Main Girder
上部工	5	1	Sup-1_C-01	Cross Girder

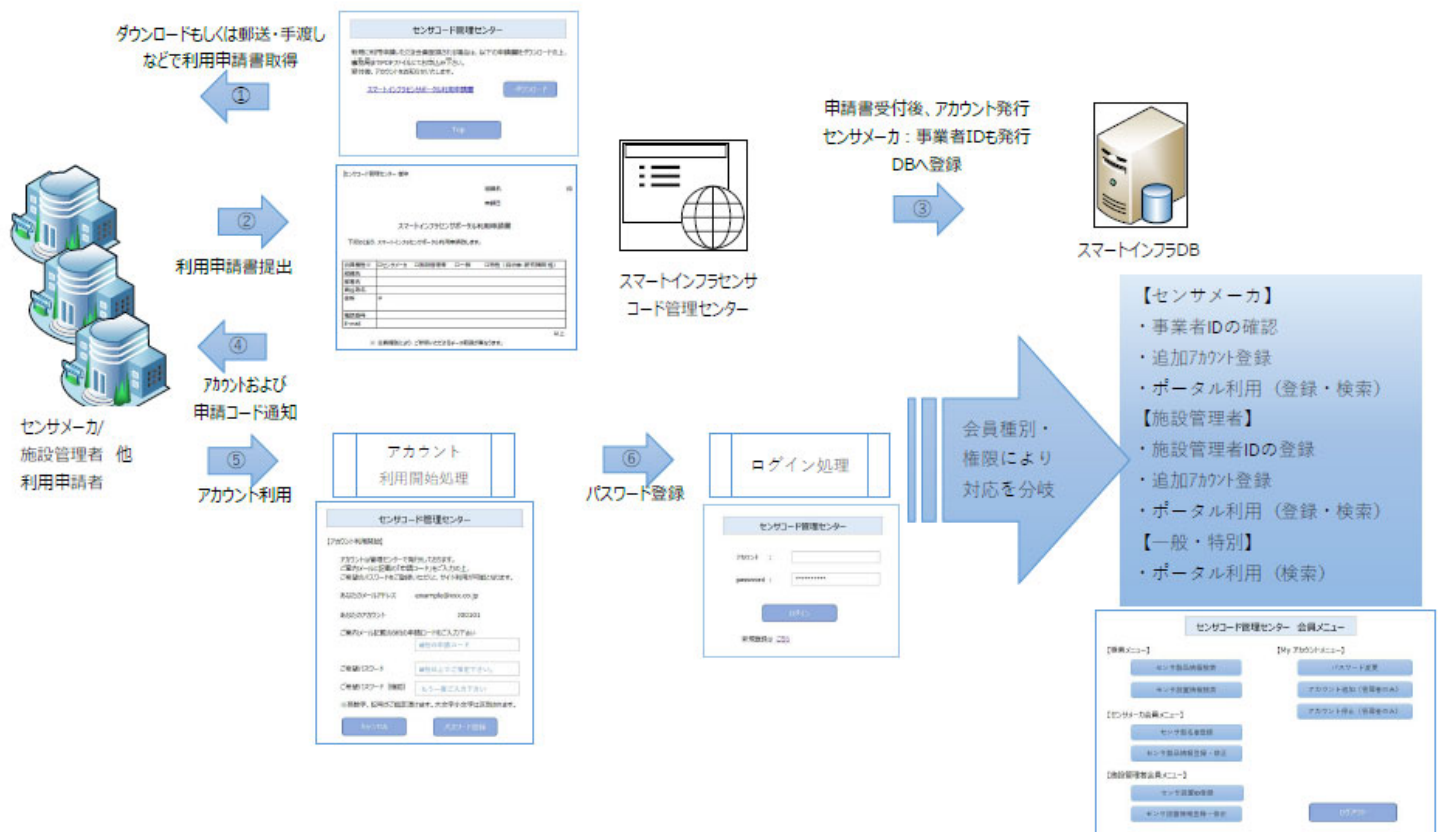
【点検情報】

維持管理名	点検日	点検種別	健全度	点検者
Ins003	2015/12/25			
Ins002	2013/10/28			
Ins001	2011/11/10			

更新 削除 終了

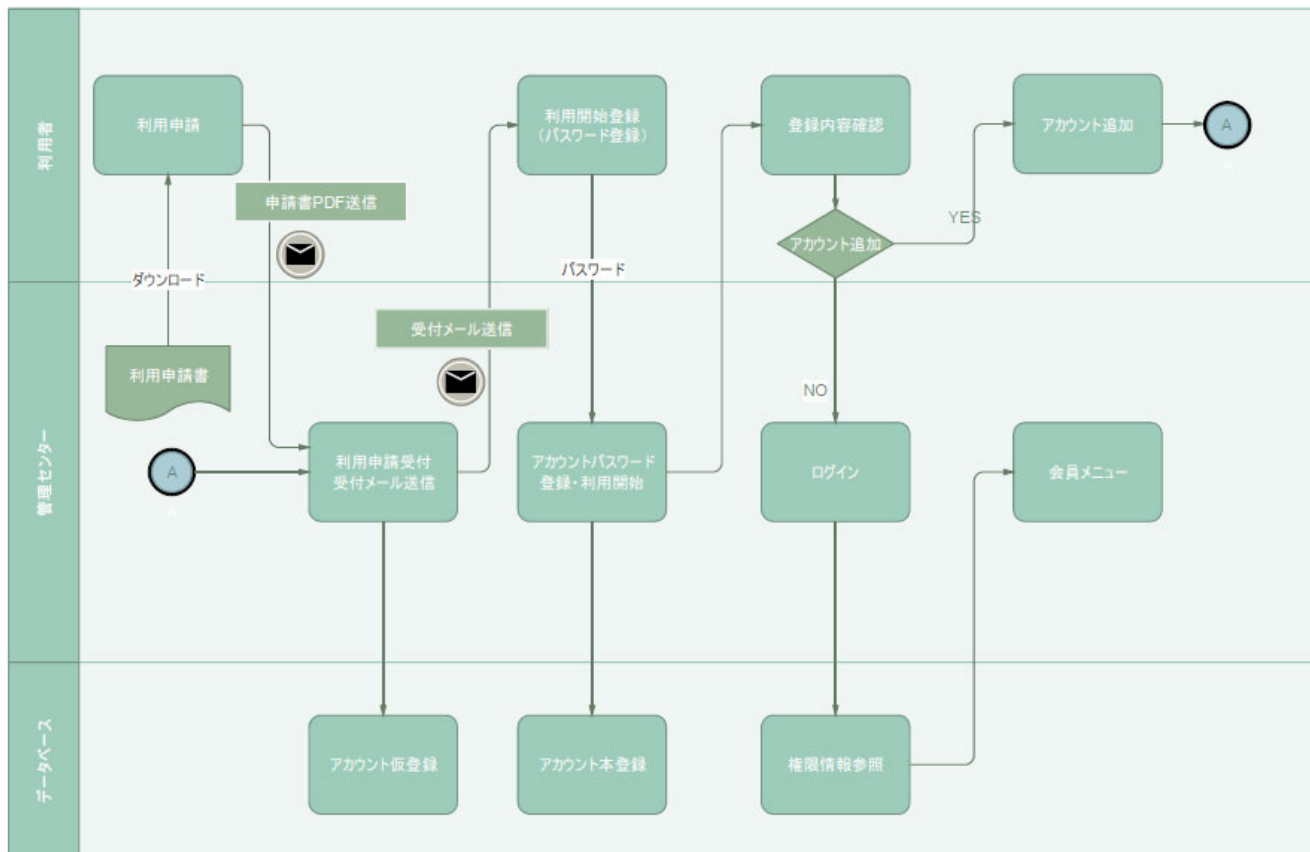
2. センサコード発行管理機能仕様とプロト作成

アカウントの発行管理



2. センサコード発行管理機能仕様とプロト作成

アカウントの発行管理



2. センサコード発行管理機能仕様とプロト作成 ログイン および 会員メニュー画面(メイン画面)



スマートインフラセンサポータル

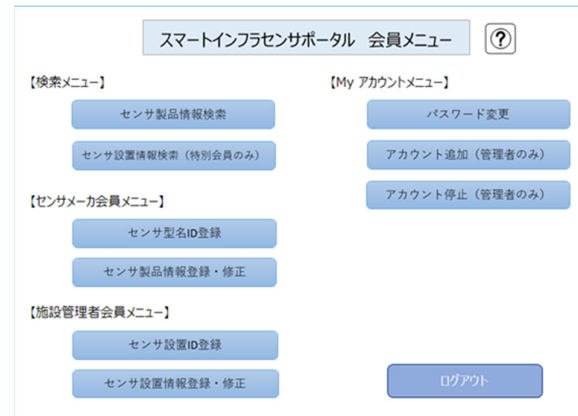
アカウント :

password :

キャンセル ログイン

新しく利用申請される場合は [こちら](#)

注) 登録受付メールを受け取られた方は
メール文中のリンクからパスワード登録へお進み下さい



スマートインフラセンサポータル 会員メニュー

【検索メニュー】

- センサ製品情報検索
- センサ設置情報検索 (特別会員のみ)

【センサメーカー会員メニュー】

- センサ型名ID登録
- センサ製品情報登録・修正

【施設管理者会員メニュー】

- センサ設置ID登録
- センサ設置情報登録・修正

【My アカウントメニュー】

- パスワード変更
- アカウント追加 (管理者のみ)
- アカウント停止 (管理者のみ)

ログアウト

社会基盤情報標準化委員会

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会

『社会インフラ維持管理のための土木構造物用センサのコードおよびデータベースに関する実装レベル標準仕様の検討』

進捗報告

1. センサポータル機能と

センサコード発行管理・情報登録プロセス案

2. センサコード発行管理およびデータベース登録編集機能の

仕様とプロト作成

3. 今後の予定

3. 今後の予定ーセンサ製品・設置ID登録および情報登録

■ KIISでの登録試行

提供者	フィールド	設置センサ
大阪府	H跨道橋	亀裂変位計、加速度計、光ファイバ
国際航業	F川橋	変位計
パスコ/奥村組	M水路橋	ひずみ計
JIPテクノサイエンス	上路アーチ橋	加速度計
	鋼床版箱桁12連	加速度計
	単純合成1桁	加速度計(サーボ型、MEMS型)

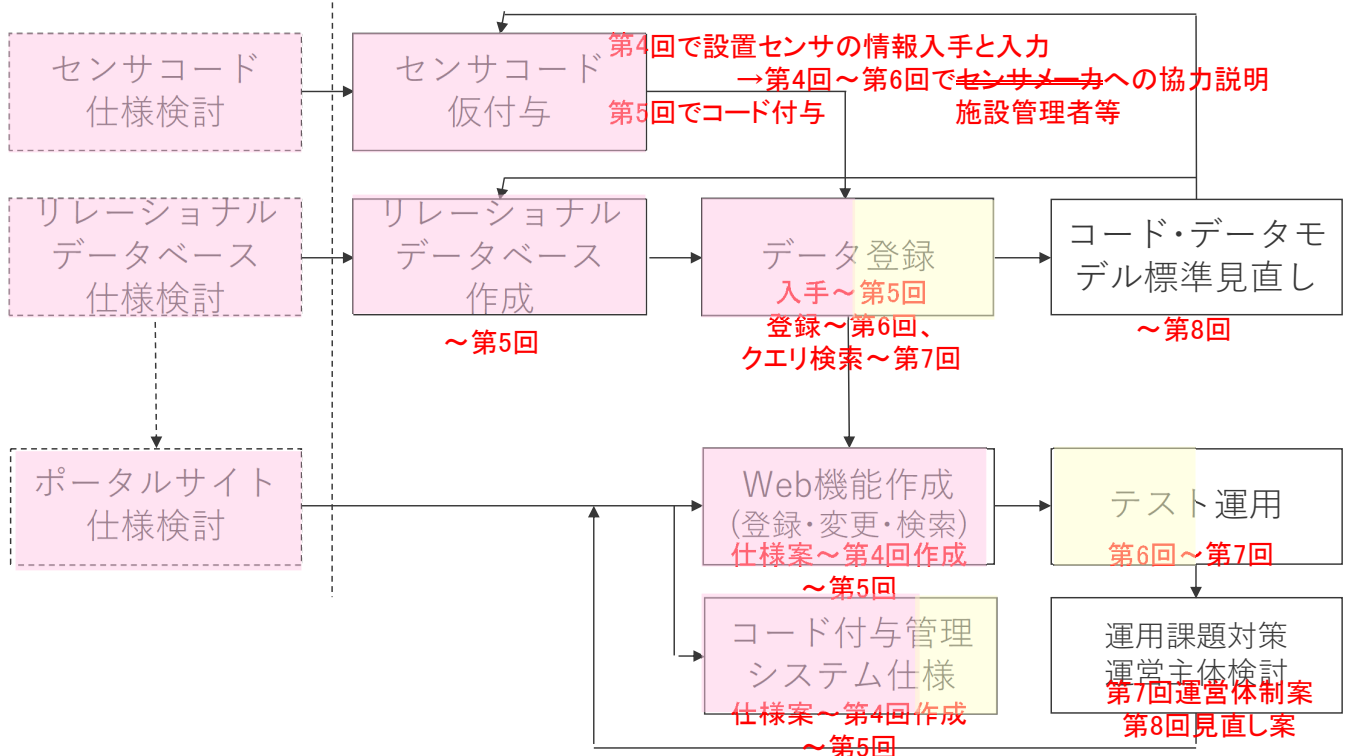
1. センサ型名ID/設置IDの取得
2. 設置情報他の登録

■ さらに、NEXCO東日本様での登録試行を検討中（9月中旬～）



3. 今後の予定ー活動内容 2年目/第4回～第8回 第6回予定

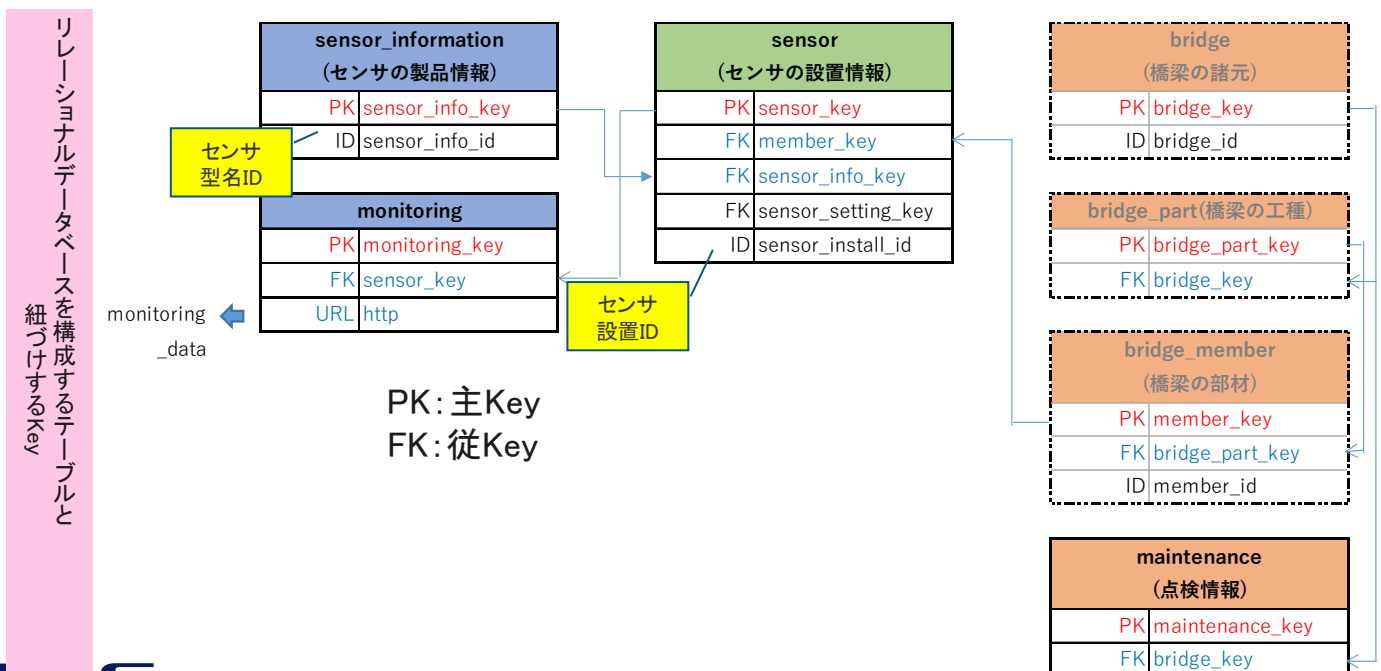
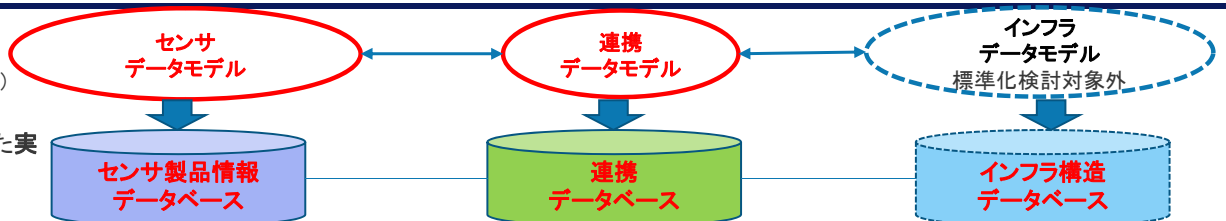
センサコード化・データモデル標準化検討



1. センサの設置情報の項目設定

オントロジーレベル
統合データモデル
大阪大学(総務省SCOPE)

データモデルに整合した実装レベルのデータベース標準案



1. センサの設置情報の項目設定

連携データベース(rel_member_sensor、sensor、sensor_setting)

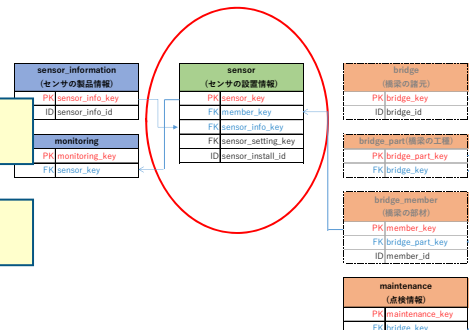
rel_member_sensor (連携) 部材とセンサの設置					
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	rel_sensor_network_key	センサ設置ネットワークkey	bigint	20	◎
2	member_key	部材key	bigint	20	○
3	sensor_key	センサkey	bigint	20	○

どの部材

sensor 設置センサ					
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	sensor_key	設置センサkey	bigint	20	◎
2	sensor_info_key	設置センサ情報key	bigint	20	○
3	sensor_setting_key	センサ共通設置key	bigint	20	○
4	sensor_install_id	センサ個別設置ID	varchar	30	○
5	sensor_name	設置センサ名	varchar	100	
6	setting_date	センサ設置日	timestamp		
7	setting_angle_x	設置角度(x軸)	double		
8	setting_angle_z	設置角度(z軸)	double		
9	setting_position_x	設置位置(x軸)	double		
10	setting_position_y	設置位置(y軸)	double		
11	setting_position_z	設置位置(z軸)	double		
	longitude	経度			
	latitude	緯度			
	elevation	標高			
11	setting_photo	取付写真	text		
12	setting_purpose	設置目的	varchar	100	

どの位置
(座標)

どういう角度



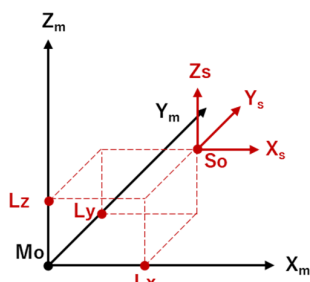
sensor_setting センサの共通設置情報					
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	sensor_setting_key	センサ共通設置key	bigint	20	◎
2	setting_method	設置方法	varchar	30	
3	setting_direction	設置方向	varchar	30	

出展:大阪大学2019年度受託事業報告書
「連携データモデルのパフォーマンス比較等」より抜粋加筆



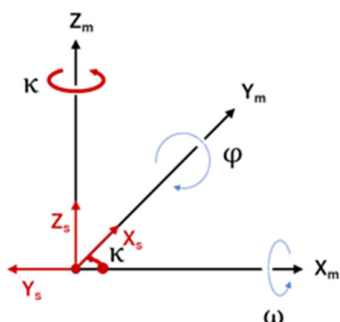
1. センサの設置情報の項目設定

部材軸に対するセンサ位置と角度の表現

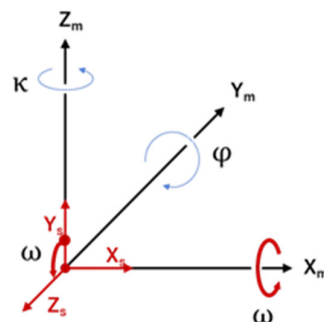


部材軸に関する距離

部材の中の位置



部材Z軸に関する角度(κ)



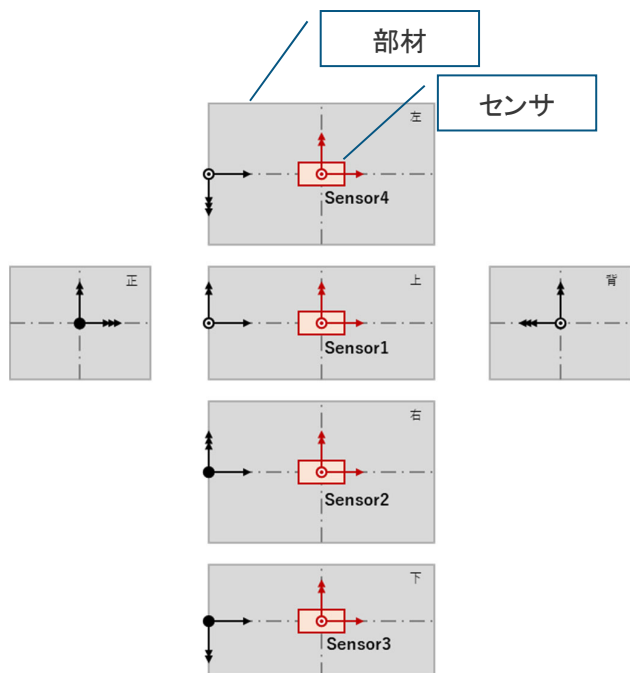
部材X軸に関する角度(ω)

部材との角度

出展:大阪大学2019年度受託事業報告書
「連携データモデルのパフォーマンス比較等」より抜粋加筆



1. センサの設置情報の項目設定



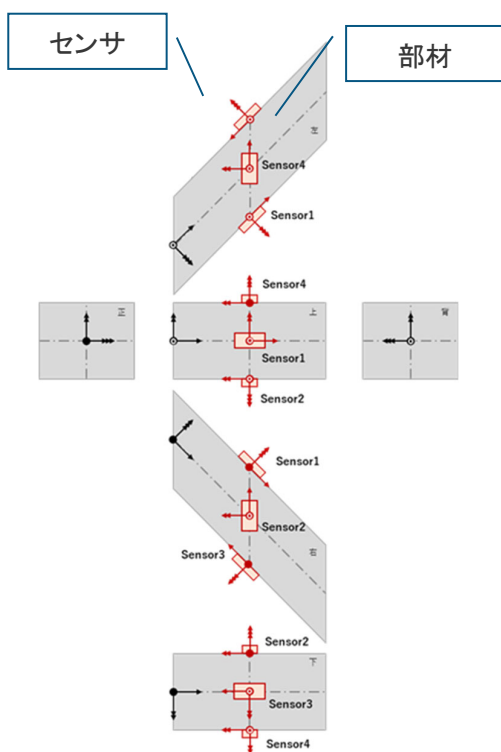
センサ	κ (z軸)	ω (x軸)
Sensor1	0	0
Sensor2	0	90
Sensor3	0	180
Sensor4	0	270

部材軸に関する角度の例(その1)

出展:大阪大学2019年度受託事業報告書
「連携データモデルのパフォーマンス比較等」より抜粋加筆



1. センサの設置情報の項目設定



センサ	κ (z軸)	ω (x軸)
Sensor1	0	0
Sensor2	225	90
Sensor3	180	180
Sensor4	45	270

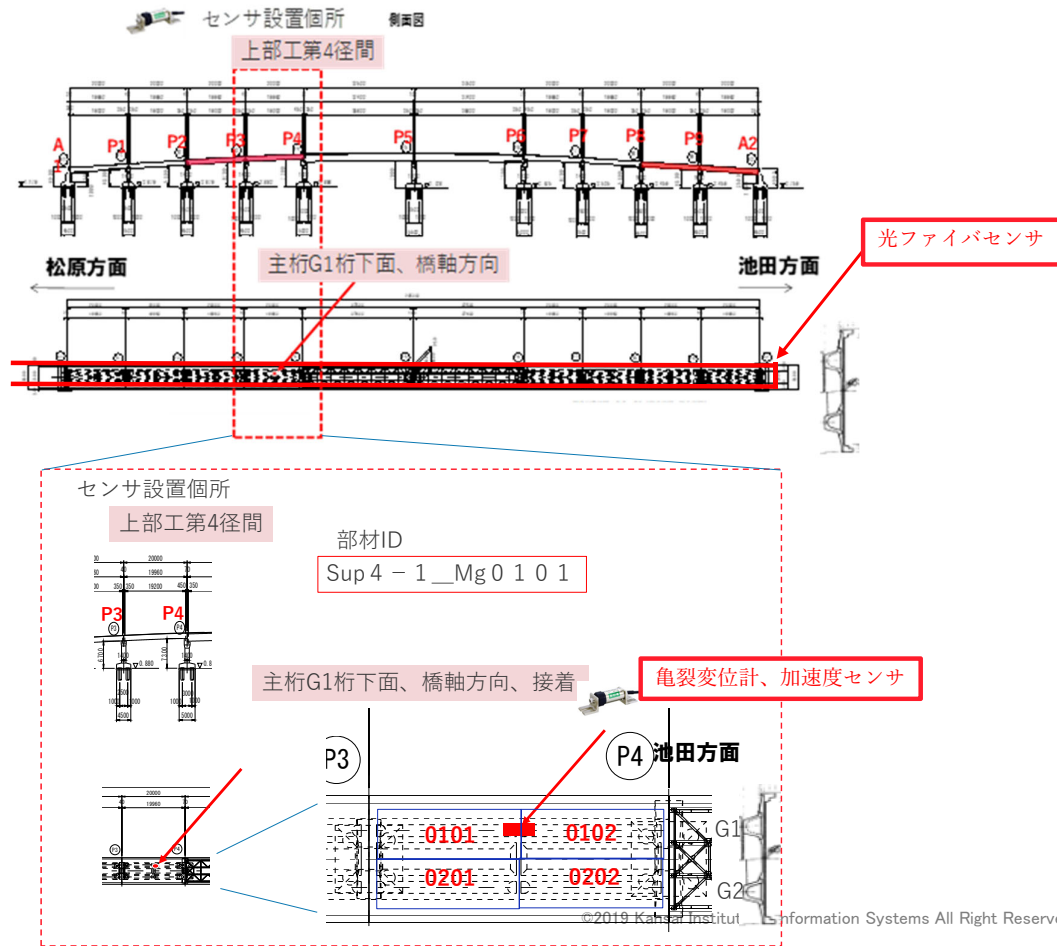
部材軸に関する角度の例(その5)

出展:大阪大学2019年度受託事業報告書
「連携データモデルのパフォーマンス比較等」より抜粋加筆



1. センサの設置情報の項目設定

センサの設置例（大阪府H橋）



©2019 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

1. センサの設置情報の項目設定

データベース入力：亀裂変位計

センサ設置テーブル

rel_member_sensor		(連携) 部材とセンサの設置					
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key	単位	
1	rel_member_sensor_key	センサ設置ネットワークkey	bigint	20	◎	(主桁)→	
2	member_key	部材key	bigint	20	○		13 41 71 89
3	sensor_key	設置センサkey	bigint	20	○		16 1 1 119
							13 41 71 89
sensor		設置センサ					
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key	単位	
1	sensor_key	設置センサkey	bigint	20	◎		13 41 71 89
2	sensor_info_key	設置センサ情報key	bigint	20	○		157 64 299 299
3	sensor_setting_key	センサ共通設置key	bigint	20	○		1 1 1 1
4	sensor_install_id	センサ個別設置ID	varchar	30	○		10000000013 10000000041 10000000071 10000000091
	sensor_name	設置センサ名	varchar	100			
	setting_date	センサ設置日	timestamp				亀裂変位計 加速度センサ ファイバセンサ ファイバセンサ 2018/5/22 14:00 2018/5/22 14:00 2018/5/22 14:00 2018/5/22 14:00
	setting_angle_x	設置角度(x軸) ω	double			°	180 180 180 180
	setting_angle_z	設置角度(z軸) κ	double			°	0 0 0 180
	setting_position_x	設置位置(x軸)	double			m	0 0 0 0
	setting_position_y	設置位置(y軸)	double			m	0 0 0 0
	setting_position_z	設置位置(z軸)	double			m	0 0 0 0
	longitude	経度				°	
	latitude	緯度				°	
	elevation	標高				m	
	setting_photo	取付写真	text				
	setting_purpose	設置目的	varchar	100			主桁のクラックの幅の変位を見る 主桁の振動をみる 主桁の亀裂、剥がれ 主桁の亀裂、剥がれ
sensor_setting		センサの共通設置情報					
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key	単位	
1	sensor_setting_key	センサ共通設置key	bigint	20	◎		1 1 1
2	setting_method	設置方法	varchar	30			接着 接着 接着
3	setting_direction	設置方向	varchar	30			橋軸方向 橋軸方向 橋軸方向 橋軸方向



社会基盤情報標準化委員会

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会

『社会インフラ維持管理のための土木構造物用センサのコードおよびデータベースに関する実装レベル標準仕様の検討』

1. センサ設置情報の項目設定
2. センサ設置情報の入手と入力状況
3. ユースケースとセンサポータル機能要件

KiiS

2. センサ設置情報の入手と入力状況

・目的: センサーコード、維持管理データベースの仕様案(構造と項目)でユースケースにしたがって登録・利用が可能であるかという検証を行う

・対象インフラ: 橋梁

・ご提示希望内容: インフラ構造情報
センサ設置情報
センサ製品情報等

・パスコ(奥村組)
・国際航業
・JIPテクノサイエンス
3社より5か所の情報提示と、
・NEXCO東日本様より提案いただきました。

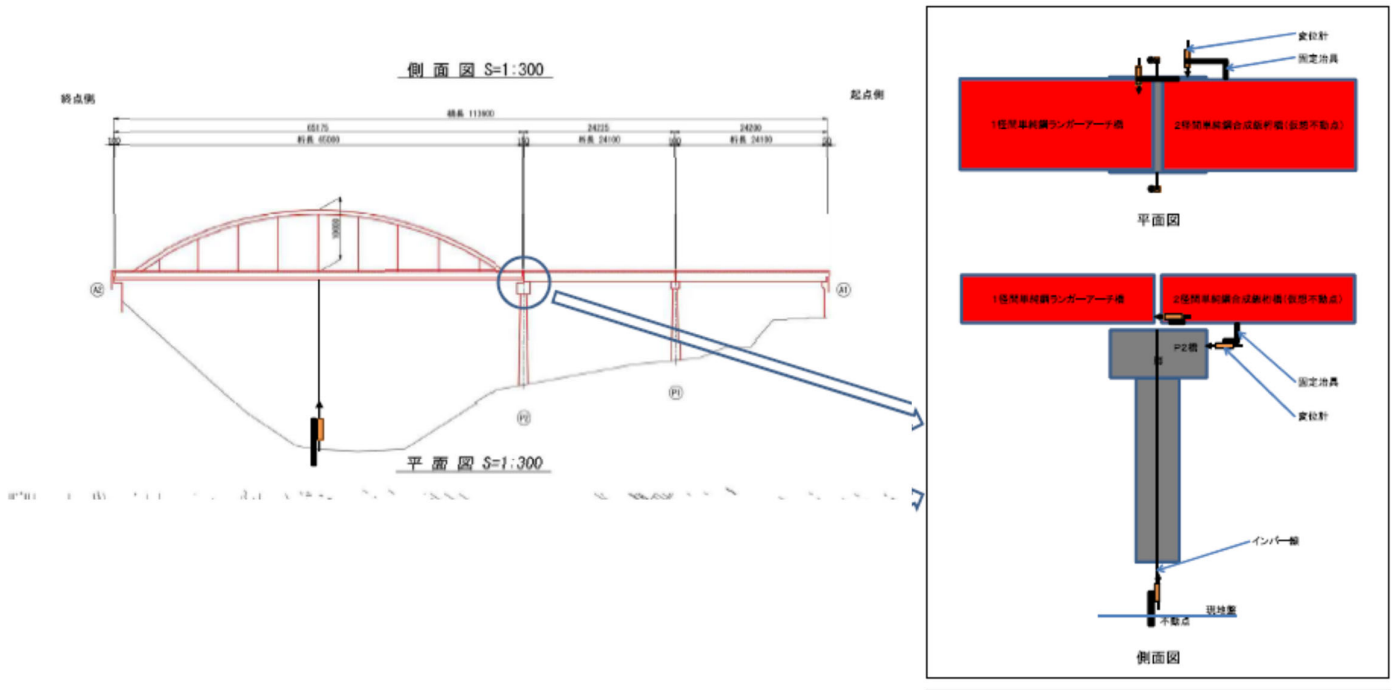
・作業内容: センサコード(型名ID、設置ID)仮付与、
センサ設置テーブルへの登録作業、
センサポータルへ登録・閲覧・検索等の操作(該当機能作成後)

・範囲: 小委員会でクローズ利用(メンバ関係者へも非開示)
親委員会、スマートインフラセンサ利用研究会他への報告は、
具体的情報は含まず結果のみとする。

・期限: できれば3月中

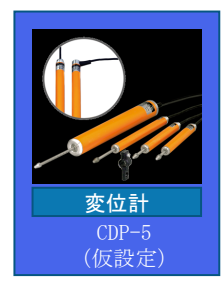
KiiS

2. センサ設置情報の入手と入力状況 センサの設置(データベース入力)：変位計/F川橋(仮名)



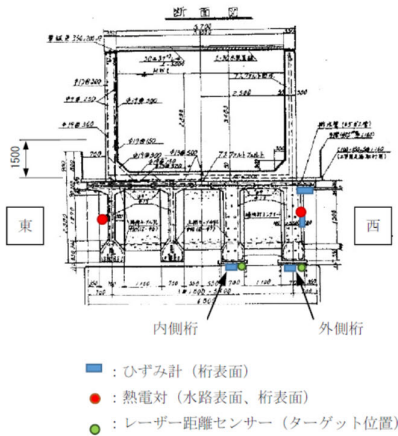
2. センサ設置情報の入手と入力状況 データベース入力：変位計/F川橋(仮名) センサ設置テーブル

rel_member_sensor (連携) 部材とセンサの設置						
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key	単位
1	rel_member_sensor_key	センサ設置ネットワークkey	bigint	20	◎	1000
2	member_key	部材key	bigint	20	○	(主桁)→ 10004
3	sensor_key	設置センサkey	bigint	20	○	1000 1001 1002
sensor 設置センサ						
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key	単位
1	sensor_key	設置センサkey	bigint	20	◎	1000 1001 1002
2	sensor_info_key	設置センサ情報key	bigint	20	○	186 186 186
3	sensor_setting_key	センサ共通設置key	bigint	20	○	4 5 6
4	sensor_install_id	センサ個別設置ID	varchar	30	○	20000000001 20000000002 20000000003
	sensor_name	設置センサ名	varchar	100		変位計 変位計 変位計
5	setting_date	センサ設置日	timestamp			2012/11/11 15:00 2012/11/11 15:00 2012/11/11 15:00
6	setting_angle_x	設置角度(x軸) ω	double			° 0 0 90
7	setting_angle_z	設置角度(z軸) κ	double			° 0 90 90
8	setting_position_x	設置位置(x軸)	double			m 0 0 0
9	setting_position_y	設置位置(y軸)	double			m 0 0 0
10	setting_position_z	設置位置(z軸)	double			m 0 0 0
	longitude	緯度				°
	latitude	経度				°
	elevation	標高				°
11	setting_photo	取付写真	text			
12	setting_purpose	設置目的	varchar	100		アーチ橋部分の異常振動の原因を探るため補剛桁の変位を計測する。 アーチ橋部分の異常振動の原因を探るため補剛桁の変位を計測する。 アーチ橋部分の異常振動の原因を探るため補剛桁の変位を計測する。
sensor_setting センサの共通設置情報						
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key	単位
1	sensor_setting_key	センサ共通設置key	bigint	20	◎	4 5 6
2	setting_method	設置方法	varchar	30		不動梁固定 不動梁固定 不動梁固定
3	setting_direction	設置方向	varchar	30		橋軸方向 橋軸直角方向 橋軸直角方向



2. センサ設置情報の入手と入力状況

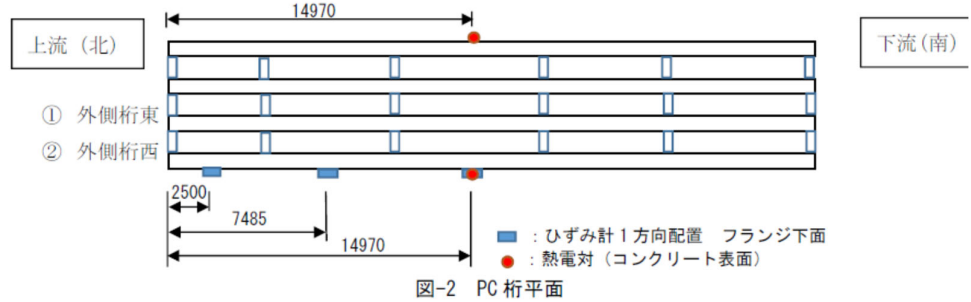
センサの設置(データベース入力)：ひずみゲージ/M水路橋(仮名)



3.1 計測器および設置位置

(1) ひずみ計、レーザー距離センサーおよび熱電対

●PC 桁平面図 (上から視点の透視位置図)



●PC 桁側面図 (西から視点)

※レーザー距離センサー本体は、地上部に設置する (設置位置：p.6 参照、設置方法：p.7 参照)。

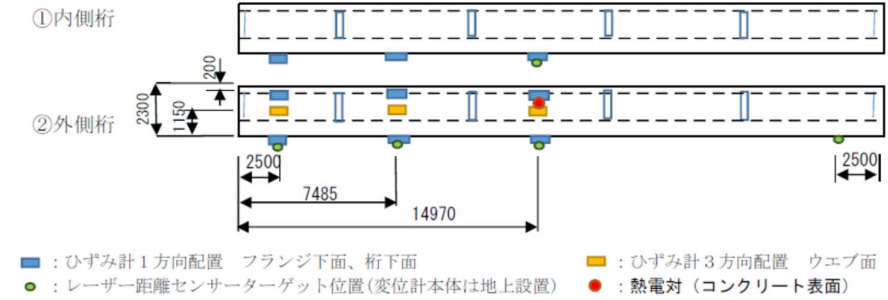
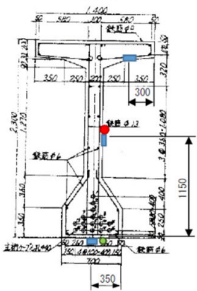


図-3 計測器設置位置 (PC 桁西面)



2. センサ設置情報の入手と入力状況

データベース入力：ひずみゲージ/M水路橋(仮名) センサ設置T

(連携) 部材とセンサの設置			
内容	タイプ	桁数	Key
センサ設置ネットワークkey	bigint	20	◎
部材key	bigint	20	○
設置センサkey	bigint	20	○

設置センサ			
内容	タイプ	桁数	Key
設置センサkey	bigint	20	◎
設置センサ情報key	bigint	20	○
センサ共通設置key	bigint	20	○
センサ個別設置ID	varchar	30	○
設置センサ名	varchar	100	
センサ設置日	timestamp		
設置角度(x軸)	double		
設置角度(z軸)	double		
設置位置(x軸)	double		
設置位置(y軸)	double		
設置位置(z軸)	double		
緯度			
経度			
標高			
取付写真	text		
設置目的	varchar	100	

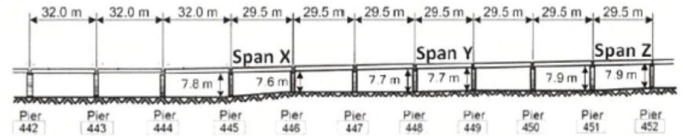
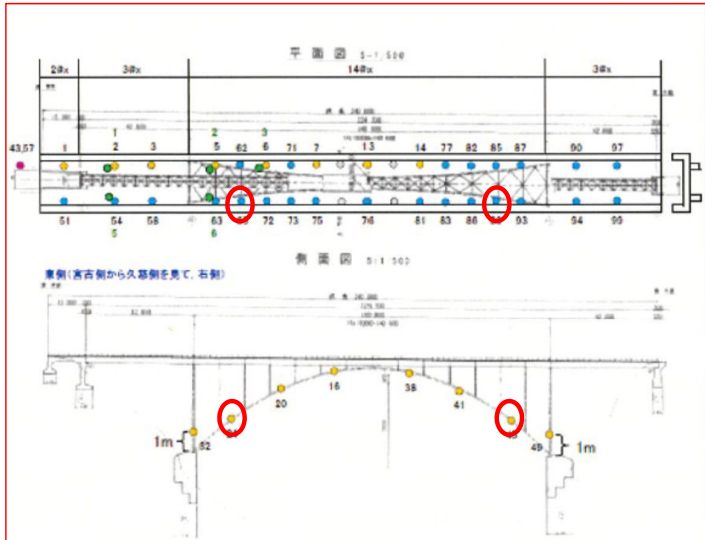
センサの共通設置情報			
内容	タイプ	桁数	Key
センサ共通設置key	bigint	20	◎
設置方法	varchar	30	
設置方向	varchar	30	

内容	タイプ	桁数	Key	単位	2000	2001	2002	2006	2007	2008	2009
センサ設置ネットワークkey	bigint	20	◎								
部材key	bigint	20	○	(主桁)→	10120	10120	10120	10120	10120	10120	10120
設置センサkey	bigint	20	○		2001	2002	2003	2007	2008	2009	
設置センサkey	bigint	20	◎		2001	2002	2003	2007	2008	2009	
設置センサ情報key	bigint	20	○		194	194	194	334	334	334	
センサ共通設置key	bigint	20	○		1	1	1	1	1	1	
センサ個別設置ID	varchar	30	○		20000001003	20000001004	20000001005	20000001009	20000001010	20000001011	
設置センサ名	varchar	100			ひずみゲージ	ひずみゲージ	ひずみゲージ	ひずみゲージ(3軸)	ひずみゲージ(3軸)	ひずみゲージ(3軸)	
センサ設置日	timestamp				2019/3/25 14:00	2019/3/25 14:00	2019/3/25 14:00	2019/3/25 14:00	2019/3/25 14:00	2019/3/25 14:00	
設置角度(x軸)	double			°	90	90	90	90	90	90	
設置角度(z軸)	double			°	0	0	0	0	0	0	
設置位置(x軸)	double			m	2.5	7.485	14.97	2.5	7.485	14.97	
設置位置(y軸)	double			m	0	0	0	0	0	0	
設置位置(z軸)	double			m	-0.2	-0.2	-0.2	-1.15	-1.15	-1.15	
緯度				°							
経度				°							
標高				m							
取付写真	text										
設置目的	varchar	100			ひずみ変化によるPC桁の剛性	ひずみ変化によるPC桁の剛性	ひずみ変化によるPC桁の剛性	ひずみ変化によるPC桁の剛性	ひずみ変化によるPC桁の剛性	ひずみ変化によるPC桁の剛性	ひずみ変化によるPC桁の剛性

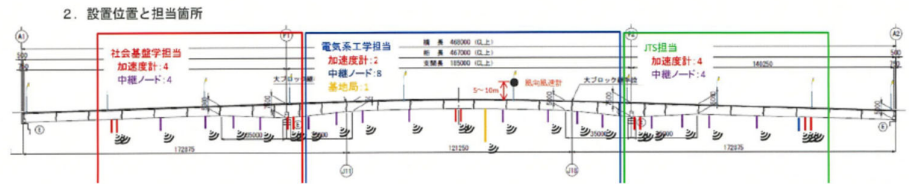


2. センサ設置情報の入手と入力状況

センサの設置(データベース入力)：加速度センサ他/ 3か所



アーチ橋
加速度センサ設置
(主桁、アーチリブ)



2. センサ設置情報の入手と入力状況

データベース入力：ひずみゲージ/アーチ橋(仮名) センサ設置T

(連携) 部材とセンサの設置				
内容	タイプ	桁数	Key	単位
センサ設置ネットワークkey	bigint	20	◎	
部材key	bigint	20	○	(主桁) (主桁) (アーチリブ) (アーチリブ)
設置センサkey	bigint	20	○	
設置センサ				
内容	タイプ	桁数	Key	
設置センサkey	bigint	20	◎	
設置センサ情報key	bigint	20	○	
センサ共通設置key	bigint	20	○	
センサ個別設置ID	varchar	30	○	
設置センサ名	varchar	100		
センサ設置日	timestamp			
設置角度(x軸) ω	double			°
設置角度(z軸) κ	double			°
設置位置(x軸)	double			m
設置位置(y軸)	double			m
設置位置(z軸)	double			m
緯度				°
経度				°
標高				m
取付写真	text			
設置目的	varchar	100		
				主桁の振動を見る
				主桁の振動を見る
				アーチリブの振動を見る
				アーチリブの振動を見る
センサの共通設置情報				
内容	タイプ	桁数	Key	
センサ共通設置key	bigint	20	◎	
設置方法	varchar	30		
設置方向	varchar	30		
				1
				1
				1
				1
				接着
				接着
				接着
				接着
				橋軸方向
				橋軸方向
				橋軸方向
				橋軸方向



社会基盤情報標準化委員会

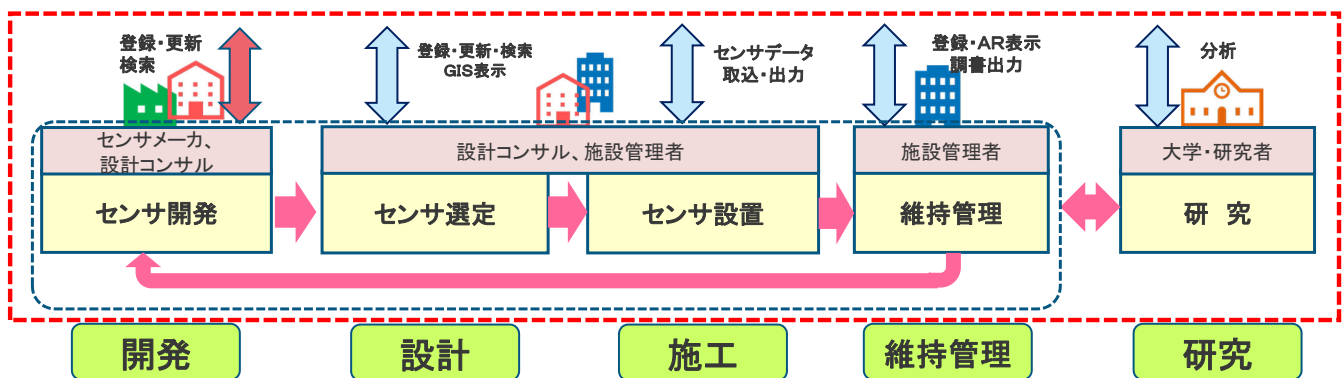
スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会

『社会インフラ維持管理のための土木構造物用センサのコードおよびデータベースに関する実装レベル標準仕様の検討』

1. センサ設置情報の項目設定
2. センサ設置情報の入手と入力状況
3. ユースケースとセンサポータル機能要件



3. ユースケースとセンサポータルの機能要件 センサポータルの利用者毎のニーズ整理



利用者と活用フェーズ(ライフサイクル)・ニーズ

利用者	ライフサイクル	ニーズ
センサメーカー	開発、設計施工	・センサ開発時に、インフラ維持管理のフィールドでの使用目的や実績の情報を取得し、センサ開発の基礎データとする。
測量企業・設計コンサル	設計施工、維持管理	・モニタリングの目的に鄭豪したセンサを、センサの使用実績を参考情報にしながら利用可能なセンサの中から選定(初期・更新時)する。
施設管理者	維持管理	<ul style="list-style-type: none"> ・長期間のモニタリングにおいて担当者の異動の中でも、多数のセンサの取付情報を正確に管理し、劣化・異常などを早期に把握する。 ・点検現場において、前回点検情報を容易に参照でき、損傷・劣化の進展度を判別する。 ・災害発生時に、健全度や事故の程度を遠隔から把握し、通行止め等の判断の支援情報に活用する。
大学・研究機関	研究	・モニタリングデータと、設置条件の相関から、データ分析により劣化・異常のメカニズムの研究を進める。

[目的] 長期間モニタリングの管理を可能にする。

[利用者] 橋梁等インフラ構造物の施設管理者(特に地方自治体)

[シーン(ライフサイクル)] 維持管理

[課題]

多数(100万橋×1万個=100億個)のセンサを設置した多数のインフラ(橋梁、トンネル、のり面等)を5年以上の長期間にわたってモニタリングすると、担当者の数年単位で代替わりもあり、どこにどのようなセンサがどのように設置されているか正確な把握ができない。

[データベース検索]: 事務所

所管の橋梁にはどんなセンサがいつから設置されているか、さらに、そのセンサの用途・機能性能・メーカー名は何か。

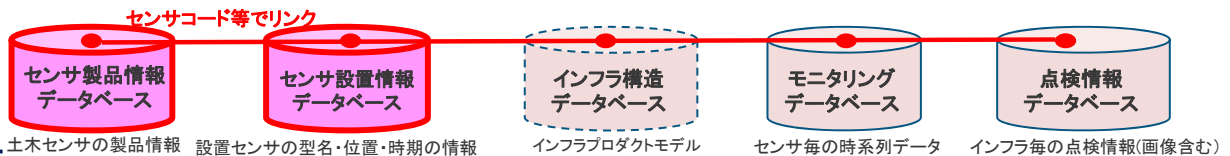
[結果]

- ◆ 橋梁Aの第4径間の主桁の下面、座標(x,y,z)に、2013年5月22日にメーカーAの型名KG-2Aを橋軸方向に接着している。
- ◆ KG-2Aは、メーカーAの亀裂変位計で、性能は...

[データベース検索]: 現場

この橋梁に設置されているセンサの場所を探し、その設置情報、モニタリングデータを参照する。

[結果] タブレットにて、データベースを検索し、当該情報を検索参照する。



[目的] 災害発生時のインフラの健全度、劣化/破壊度合を遠隔から把握する。

[利用者] 橋梁等インフラ構造物の施設管理者(特に地方自治体)

[シーン(ライフサイクル)] 維持管理

[課題]

大雨・暴風雨・地震・津波等でインフラへの影響や災害発生の有無や程度は、現場にヘリコプター等で出向かないと把握できず、通行止め等の判断に人手や時間を要する。

[データベース検索]: 事務所

所管の橋梁に、通常を大きく超える力が加わったりしていないか、破壊等されている可能性を示唆するモニタリングデータの変化がないかを判定する。

[結果]

- ◆ 橋梁Aの第4径間の主桁の下面の加速度センサのモニタリングデータが、閾値を大きく超えている。
- ◆ 橋梁BとCの主桁に這わせて設置した光ファイバセンサのモニタリングデータが、地震発生時に途絶えている。



次回第6回開催 小委員会の日程について

事務局

- ・ 時間： 15:00～17:00 ※変更させていただく場合がございます。
- ・ 場所： 開催場所・方法について、改めてご連絡いたします。
- ・ 候補日： **2020年11月20日（金）**
（予備日： 2020年12月4日（金））

※委員会の最後に、次回の日程を決めたいと思います。

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会 第4回小委員会 議事録案

1. 日時：2020年5月15日（金）15：00～16：30
2. 場所：オンライン会議（Cisco Webex）にて開催
3. 出席者：（敬称略・順不同）

小委員長	株式会社パスコ 新空間情報事業部 事業推進部 技師長	五十嵐 善一
アドバイザー	東京大学大学院情報学環 特任教授	石川 雄章
委員	国際航業株式会社 インフラマネジメント事業部 企画部 企画グループ 主任	福士 直子
	株式会社日建技術コンサルタント 空間情報技術部 担当部長	川上 崇
	株式会社日立ソリューションズ クロスインダストリソリューション事業部 ビジネスコラボレーション本部 マーケティング推進部 担当部長	萩原 修身
	一般財団法人関西情報センター 理事	深野 二郎
	一般財団法人関西情報センター 社会ビジネス創出グループ グループマネージャー	澤田 雅彦
オブザーバ	株式会社建設技術研究所 大阪本社 情報部 部長	中田 隆史
	東日本高速道路株式会社 管理事業本部 SMH 推進チーム サブリーダー	板倉 義尚
	株式会社パスコ 事業統括本部 社会基盤マネジメント部 部長	渡辺 隆
	株式会社シスクインフォテック 代表取締役	山中 貴幸
	株式会社シスクインフォテック セクションマネージャー	小林 啓爾
	株式会社シスクインフォテック セクションマネージャー	矢田 文代
	大阪大学大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻	小山 誠稀
	一般財団法人関西情報センター 社会ビジネス創出グループ マネージャー	芝原 努
	一般財団法人関西情報センター 社会ビジネス創出グループ	石倉 淑枝
事務局	一般財団法人関西情報センター 社会ビジネス創出グループ	牧野 尚弘
	一般財団法人関西情報センター 社会ビジネス創出グループ	玉井 史
（欠席者）		
	日本電気株式会社 クロスインダストリーユニット 主席事業主幹	飯塚 光正
	JIPテクノサイエンス株式会社 常務取締役	家入 正隆
	一般財団法人日本建設情報総合センター 建設情報研究所 総括首席研究員	下山 泰志
	東日本高速道路株式会社 技術本部 技術・環境部 技術推進課長	松田 友也

4. 議事：

開会

1. 小委員長挨拶
2. 小委員会の活動に関する中間報告
小委員長 (株)パスコ 新空間情報事業部 事業推進部 技師長
五十嵐 善一 様
3. 「社会インフラ維持管理のための土木構造物用センサのコードおよびデータベースに関する実装レベル標準仕様の検討」に関する進捗報告
委員 (一財)関西情報センター
社会ビジネス創出グループ グループ マネジャー 澤田 雅彦 様
4. 全体意見交換
小委員長 (株)パスコ 新空間情報事業部 事業推進部 技師長
五十嵐 善一 様
5. 事務局連絡：次回委員会開催予定
事務局 (一財)関西情報センター 社会ビジネス創出グループ 牧野

閉会

配布資料：

- ・ 議事次第
- ・ 資料1： 第3回小委員会議事録
- ・ 資料2： 小委員会の活動に関する中間報告
- ・ 資料3： 社会インフラ維持管理のための土木構造物用センサのコードおよびデータベースに関する実装レベル標準仕様の検討（進捗報告）
- ・ 資料4： 事務局 次回委員会開催予定

5. 詳細：

- 小委員長挨拶（五十嵐小委員長）
Web 会議ということで、意見交換するのは大変だとは思いますが、予定通り5月に第4回目の会議を開催したいと思い、Web 開催ということにしました。聞きづらい所や分からない所もあるかとは思いますが、とりあえず進めさせていただいて、何かあったら意見交換の際に、会議のやり方も含めてご意見をいただきたいと思っています。
- 小委員会の活動に関する中間報告（五十嵐小委員長）
資料2に基づいて説明。
- 『社会インフラ維持管理のための土木構造物用センサのコードおよびデータベースに関する実装レベル標準仕様の検討』に関する進捗報告(澤田氏)
資料3に基づいて説明。

■ 意見交換

(五十嵐小委員長) センサが取り付けられている場所や角度は、図面上に書いているものを、データベースに入力しているが、検索した場合、本当にわかるのかが不安。図面や三次元モデルでないイメージが非常に湧きづらいのではないかと懸念している。

(澤田氏) 三次元的なモデルセンサの設置場所が見えるのがいいと思う。現状としては最低限の情報をデータベースに入力している。後に三次元的に見えるようにつながっていけばいいと考える。

(五十嵐小委員長) そうすると、緯度・経度などの情報が欲しいと感じた。検索した結果、どういったところについてのセンサなのかイメージしにくい。現状では、置くところはないが、二次元でも図面のデータを置いておけばよいと感じた。

(澤田氏) ご指摘のとおりだと思う。

(萩原氏) 資料3のスライド10の角度の例について。この資料が手元にない。スライド9はセンサと部材が並行でわかりやすいが、10について、この角度は部材なのか、センサなのか分からない。

(澤田氏) 黒が部材の座標軸、赤がセンサの座標軸。部材は斜めに沿った座標軸があり、斜めに貼り付けているが、例えばセンサ1は、軸が一致しているので、座標軸角度は κ (z軸)、 ω (x軸)で、0度、0度になる。

(五十嵐小委員長) ローカル座標系で行っている。

(澤田氏) グラフィックを入れると数字が自動で算出されるようなものがないと入力するのは非常に難しい。計算する機能が現在はないので、頭で計算して入力している。必ず図面が必要である。大阪大学の矢吹研究室で考えられているセンサの設置位置情報の入れ方で行っている。

(五十嵐小委員長) ローカル座標系から、緯度・経度情報に変換できればと考えているところ。

(澤田氏) 板倉委員からのご指摘の件で、センサの設置目的の入力を作ったが、どのような表現をすべきなのか、参考になるようなご意見をいただければと思う。

(板倉氏) 自由記述だと検索ができなくなってくる可能性がある。何が起こって、何のためにやっているのか、一般的なコード化はしたいと考える。一方であまりコード化しすぎるとわかりにくいものにもなりかねない。先ほどのお話のようにセンサのコードだけだと、橋のどこに、どう付いているのかというような、全体像がわからない。そういうところがもう少しわかるように設置目的も実用面では考えた方がいいかと考えている。

(五十嵐小委員長) 自由に入れた際、検索のキーワードと合わない可能性が出てくる。

(板倉氏) 実例をたくさんみて検討したい。

(五十嵐小委員長) こういう形でまとめて、妥当性があるかどうか検証したいので、事例の提示の案件があれば紹介いただきたい。情報提供をお願いしたい。

(五十嵐小委員長) 小山さん、IFCブリッジと繋ごうとしているが、感想があればお願いしたい。

(小山氏) センサ設置の角度がわかりにくいというお話があったが、こちらで考えていたときは三次元モデルがあるというのが前提であったため、わかりにくいことになっていると思われる。

(五十嵐小委員長) 新しい構造物であれば、CIM や BIM と連携して、簡単にデータベース化できるとなれば面白いと思うので、ぜひ頑張ってお作りしてほしい。

(板倉氏) 小山さんに IFC プリッジのことでお聞きしたい。橋梁の主要部材にセンサをたくさんつけると思うが、主要部材以外の、例えば付属物みたいなものに点で付くような IFC プリッジ上の定義の仕方を教えて欲しい。三次元部材の構造図があれば指定できるが、IFC の中でついているよという記述があれば、それを使ってセンサが付いているという方法もあるのかなと思ったので、ご教授お願いしたい。

(小山氏) IFC で付属物の表現は可能である。IFC の中になくともユーザ側で付帯構造物があると表現することはできる。電灯と路面がくっついているという関係も IFC の中で表現することはできる。

(板倉氏) それは位置等も可能なのか？

(小山氏) 位置等は IFC の中で詳細に表現することはできない。空間の中にあるということぐらいしかできない。今回の研究で位置等について検討している状況。

(五十嵐小委員長) IFC の中でいろんな定義の仕方があり、様々な付属物をどう定義していくかも広げたいと思っておられるので、それとうまくつながったらいいと考えている。

(五十嵐小委員長) 今後の予定については、澤田委員から説明をお願いします。

(澤田氏) KIIS サイドでセンサ設置データ等のデータベースへの登録評価を進める。システムの登録、編集、検索できる機能を作っていく、ユースケースを意識したコードやデータベース仕様の評価を行い、見直しに入る。今回は、コードの管理システム等の作成状況を紹介したいと考えている。

(五十嵐小委員長) 運用の仕方についてデモサイトができればそれについて意見交換を行っていく。

(澤田氏) ユースケースの紹介をしたが、これでよいか？

(萩原氏) 実際の具体的なセンサ設置業務はわからないが、具体的な点検業務に合わせて、この順番でというのは理解できた。ただ、誰が設置してデータを取るのか、ということと、先ほどの話しになるが、センサの角度や位置を、現地で設置しながら手動で計算というのはどうするのだろうと気になっている。

(板倉氏) センサで道路管理をどこまでできるか検討段階。現状は国土交通省の法令点検に基づいて点検を行っていて、今すぐセンサによる管理に変更するのは難しい。山岳地や海上等現地がわかりにくい、行きづらい場所で、地震が発生し、変位が出た時など、致命的な異常が出ていないのか確認することは、机上の検討でも必要であろうとわかるので、そういうできるところから動かしてみたいのは1つの方法ではないかと思う。鶏と卵の関係で、データがたくさん集まってくれば、データのボリュームの大きさから変わっていくこともあると思い、たくさんあれば根拠ができる。しかし、まずやり始めないと誰も根拠を作れないし、という状況であると感じている。

(五十嵐小委員長) ユースケースを検討して、できるだけデータを集めてきたい。集めてきてすぐに

役に立つように標準化しようという流れで研究会を行っている。ご理解をいただきたい。

(石川先生) 大変活発な意見交換で良かったと思う。気になったのは、どうやって使うのかというとき、スライド 6 に連携の絵があったが、使用目的や設置とか使い方の議論を、センサのモデルに入れるのか連携の方に入れるのか、そもそもインフラの方なのか。様々なユースケースの中で、センサ側に持たせた方がいいものと、もう少し上位に持たせた方がいいものと、ユースケースをイメージして、これ以外にも実際の業務でデータのモデルを少し考えた方がいいのかなと思った。

板倉さんにお聞きしたいが、RAIMS で NEXCO 東日本さんがセンサの実証を実施すると聞いているが、それはいつから、どのように始まるのか？

(板倉氏) すでに設置済みのものは、もう動いている。それとは別に大規模修繕工事を行っているが、耐震補強工事をやった時に桁の構造が連続桁から合成桁へ変わるので、長期的に、もしトラブルが出るとすると、ある一点に集中しているだろうということが見えてきた。工事がまだこれからで、施工検討を行っているので、KIIS 事務局と NDA を締結して、進めたいと考えているが、新型コロナウイルスの関係で少し止まっている状況。

(石川先生) 今のお話しには 2 つの重要な点がある。すでに設置しているものはモデルに沿っていないが、モデル化していなくても中で使っている情報をどのように使うのかはわかるはず。その事例をもとに議論できる。新たに設置する方はまず、仮説を立てて、必要な情報をピックアップし、当てはめながら行くと何が足りないのか、どの辺で効果が出るのか等が実践的に見えてくると思った。

(五十嵐小委員長) ぜひ、そういった使い方をしたいと思う。板倉委員、よろしくお願いいたします。

■ 次回

次回、開催は 8 月 21 日 (金) 15:00~17:00

開催方法については、新型コロナウイルス対策の状況を鑑み、検討した上で改めて連絡する。

以上

第 6 回 小委員会

第6回スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会

アジェンダ

1. 日時:2020年11月20日(金)15:00-16:30
2. 場所:オンライン会議(Cisco Webex)にて開催

3. 内容

- | | | | |
|---|-------------|-------------------|-----|
| -1. 「センサ情報モデル標準化の活動状況」(仮題) | 15:05~15:35 | 沖電気工業株式会社 川西 素春 氏 | 資料1 |
| -2. 前回議事概要 | 15:35~15:40 | (小委員長)五十嵐/パスコ | 資料2 |
| -3. 進捗報告 コード管理・データベースのプロトタイプテスト版の紹介(デモ) | 15:40~16:15 | (委員)澤田, 牧野他/KIIS | 資料3 |
| -4. 全体意見交換 | 16:15~16:25 | (小委員長)五十嵐/パスコ | |
| -5. 連絡
次回の開催日程他 | 16:25~16:30 | (事務局)牧野/KIIS | 資料4 |

インフラモニタリングにおけるIoT情報モデル標準化の検討状況

2020年11月20日

沖電気工業株式会社

本提案の一部は、総務省 戦略的情報通信研究開発推進事業「インフラモニタリングにおけるインフラ3DモデルとIoTセンサ情報モデルの異分野間連携に関する研究開発と標準化」の委託を受けたものです。

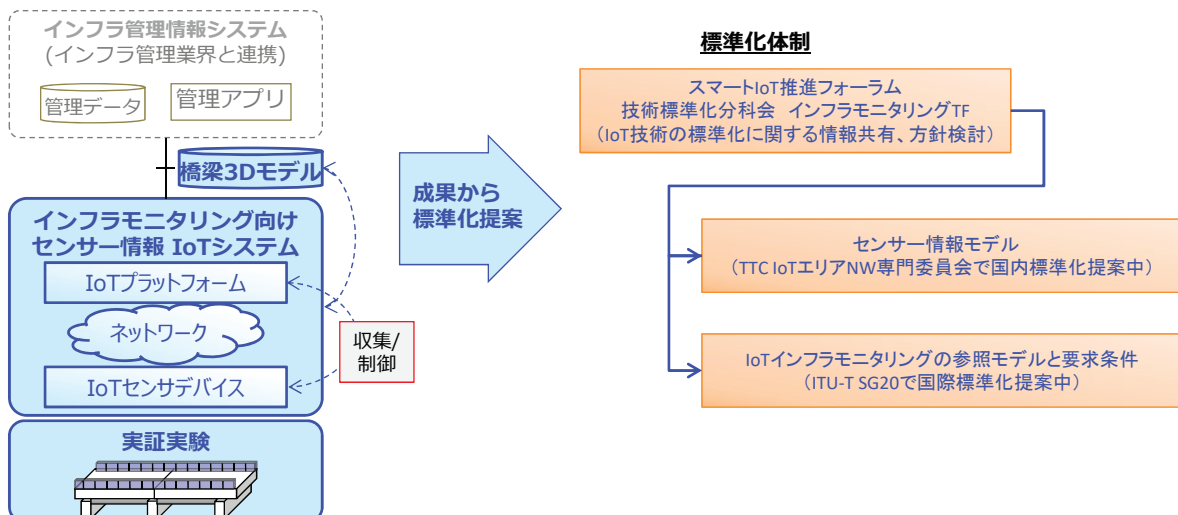
インフラモニタリングに関するIoT標準化の取り組み

平成30年度 戦略的情報通信研究開発推進事業 (SCOPE) 国際標準獲得型研究開発 日米共同研究
 テーマ「インフラモニタリングにおけるインフラ3DモデルとIoTセンサ情報モデルの異分野間連携に関する研究開発と標準化」 OKI, 阪大

研究開発内容

- 構造物の3Dモデルを活用したインフラ管理とセンサーによるモニタリングの連携に必要な技術の研究開発と標準化により、IoTを活用したインフラ管理の実用化と普及促進を目的とする
- 一部を国際標準化機関へ提案し、IoTを利用したインフラモニタリングの国際的認知を目指す

SCOPEの研究範囲



TTC国内標準化提案

IoTインフラモニタリングの情報モデル標準化

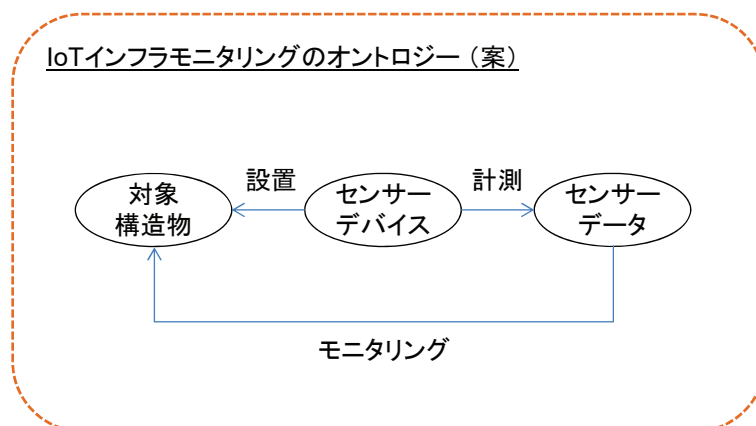
TTC標準化：IoTインフラモニタリングのオントロジー

■ オブジェクト

- モニタリング対象構造物
- センサーデバイス
- センサーデータ

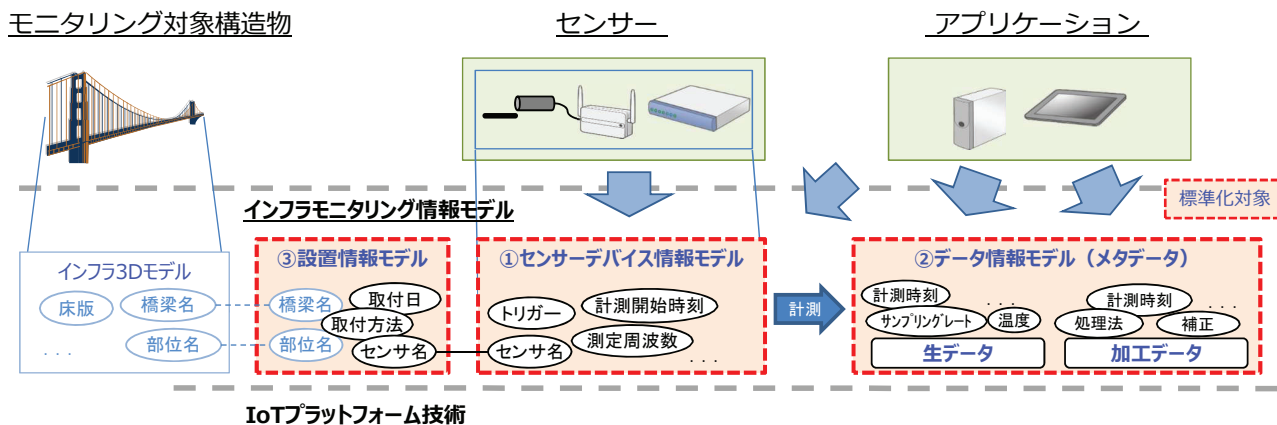
■ オブジェクト間の関係

- 設置（位置、方向、取付方法等）
- 計測（データ、計測日時、精度など）
- モニタリング（データの対象構造物、収集目的など）



TTC標準化：インフラモニタリング情報モデル

標準化対象	意味
① センサーデバイス情報モデル	センサ機器の属性、設定条件、発生イベント、データ収集単位などを示す
② メタデータ情報モデル	計測・収集したデータの属性を示す（生データと特徴値抽出等の加工データがある）
③ 設置情報モデル	モニタリング対象とする構造物とセンサーの関係を示す
（インフラ3Dモデル）	TTC標準化対象外、IFC Bridge等の検討を参照

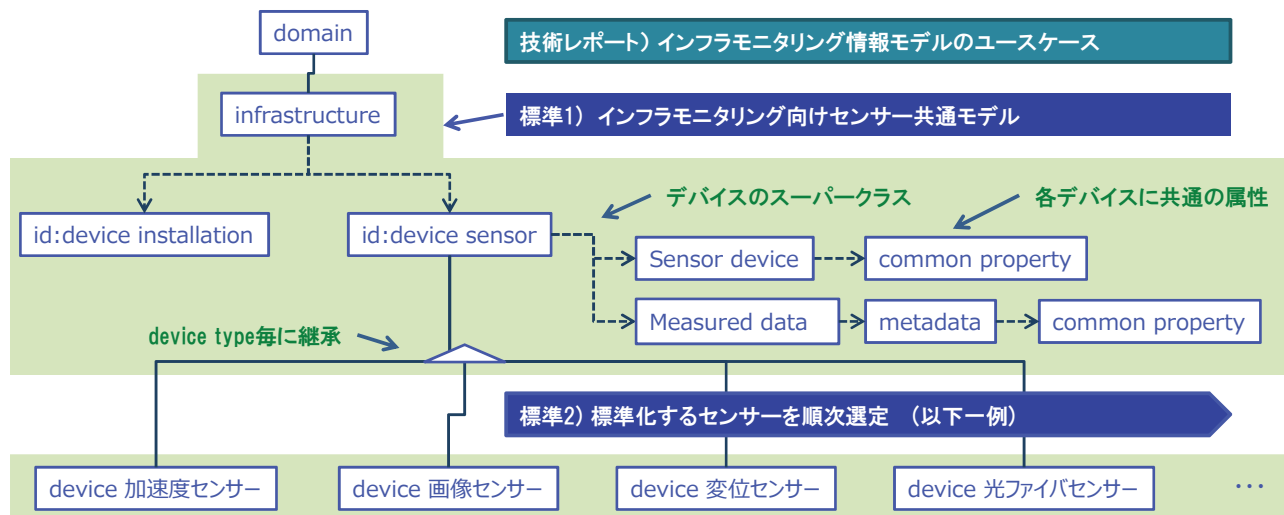


出典：TTC技術レポートTR-1074「インフラモニタリング情報モデル標準化のためのガイドライン」、2019年3月15日制定、一般社団法人情報通信技術委員会、P14 図7
 2020/11/20 © Copyright 2020 Oki Electric Industry Co., Ltd. 5

TTC標準化：センサーデバイス情報モデル

■ センサーデバイスに対する

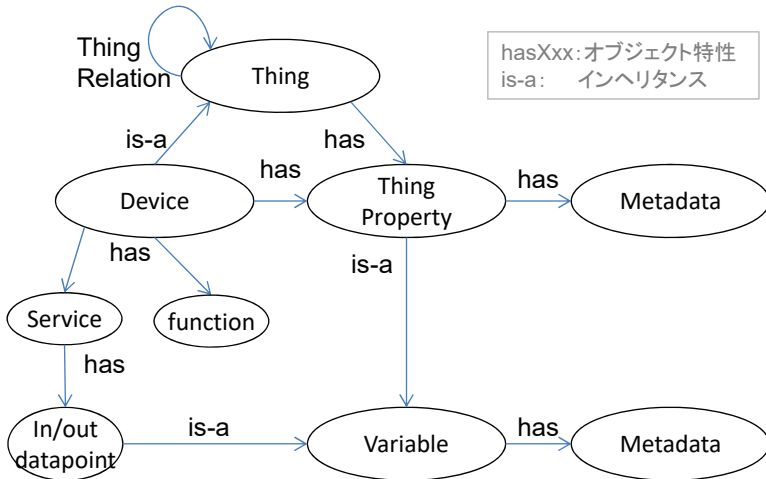
- 制御項目：パラメータ設定
- 収集情報：センサ計測データ、加工データ
- イベント：アラーム等



TTC標準化：IoTのオントロジー(oneM2M)

- IoTプラットフォームに関する国際標準化団体のoneM2Mが規定したモデルをベースとする
 - 既存のTTC標準でセンサーデバイスの記述にoneM2MのSDTを利用している(TTC JJ-300.30)
 - oneM2Mは他の情報モデルとのInterworking仕様が充実

oneM2Mベースオントロジー仕様 TS-0012-v3 (部分)



Thing:

- ・システムが認識するエンティティ
- ・電子アクセスできるものと出来ないものがある (電子アクセスできるのがDevice)
- ・Object Propertyを持つ
- ・Thing間でThingRelationを持つ

Thing Property:

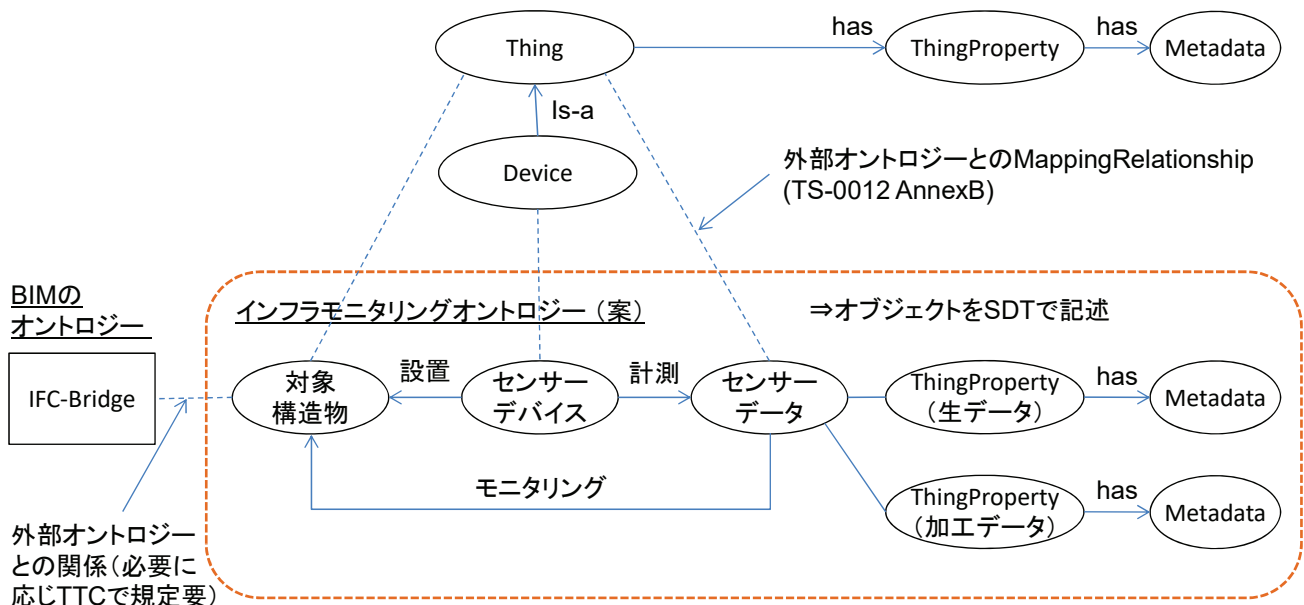
- ・Thingのプロパティ
- ・Thingに関するデータ
- ・例)「室内温度」は「部屋」のThingProperty

oneM2Mリソースを用いてインスタンス化 (TS-0012 7章)
外部オントロジーとのマッピング (TS-0012 Annex B)

TTC標準化：IoTインフラモニタリングのオントロジーマッピング

■ TS-0012 AnnexB (外部オントロジーとのマッピング)の適用案

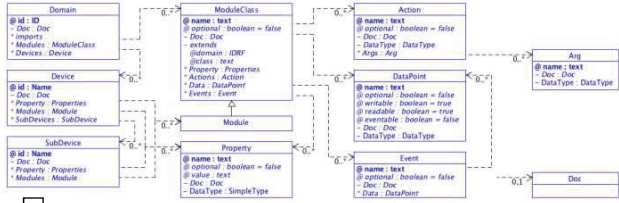
oneM2Mベースオントロジー TS-0012-v3 (部分)



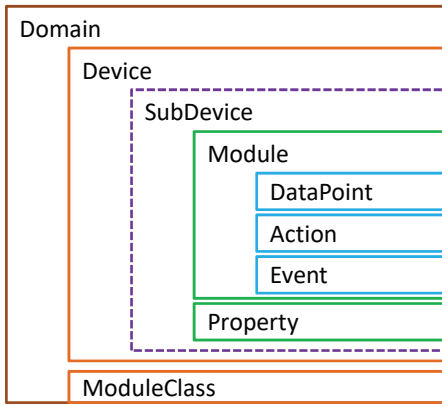
TTC標準化: oneM2M SDT3.0によるデバイス構成イメージ

SDTによるデバイスの構成

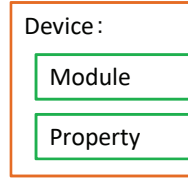
oneM2M TS-0023 図5.2.1-1 (スマートデバイステンプレート)



簡略図(イメージ)



シンプルなデバイス



ドメイン

- 定義範囲
- モジュールクラスとデバイスで構成

デバイス

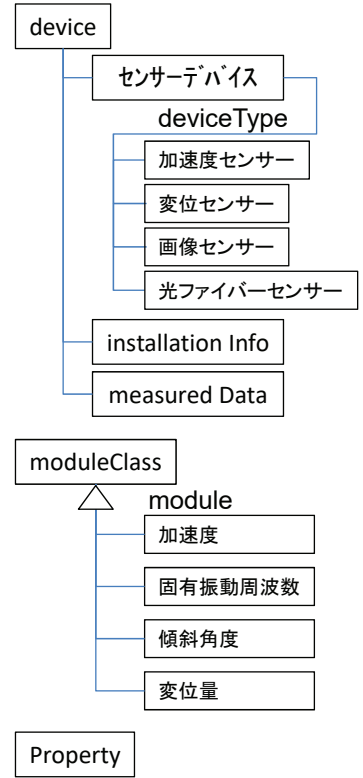
- モジュールとPropertyで構成
- サブデバイスに分割しても良い

モジュールクラス (各モジュールに継承)

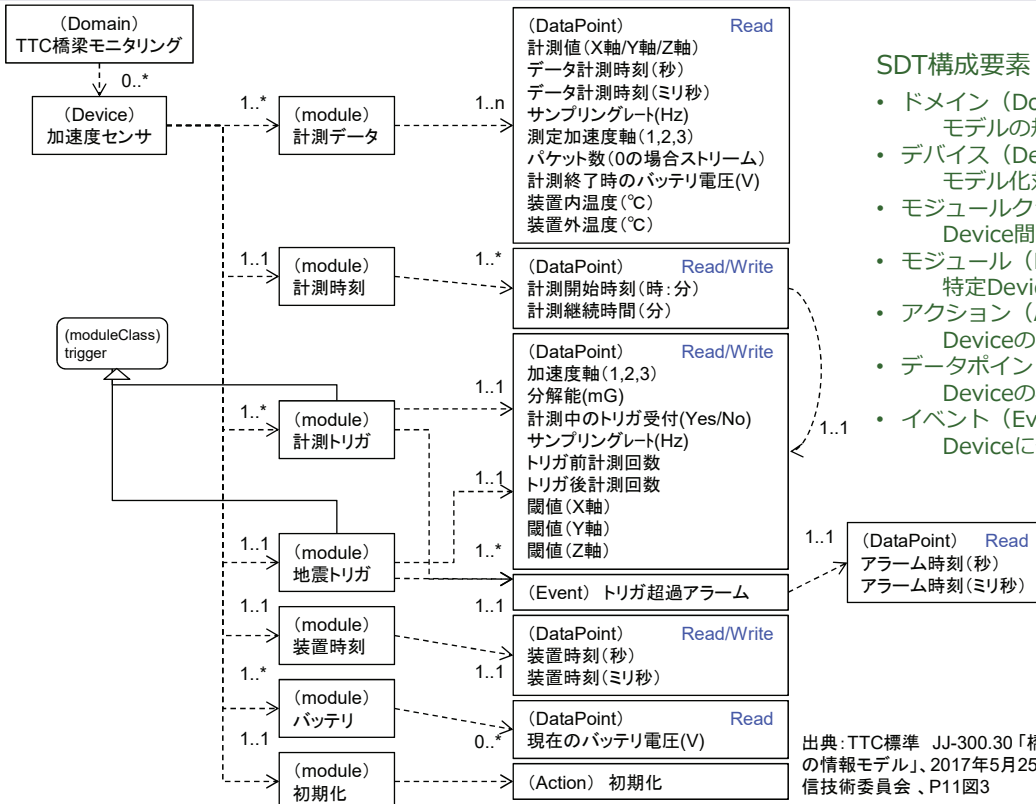
- 機能に関する変数
- Action, DataPoint, Event, Propertyで構成
- 各センサーで必要なクラスを規定

プロパティ

- デバイス固有の属性



TTC標準化: 加速度センサデバイスとモジュール TTC標準JJ-300.30(第1版)の例



SDT構成要素

- ドメイン (Domain)
 - モデルの規定範囲を定める
- デバイス (Device)
 - モデル化対象の基本的な実体
- モジュールクラス (Module Class)
 - Device間で再利用可能なサービス
- モジュール (Module)
 - 特定Deviceの固有サービス
- アクション (Action)
 - Deviceのオペレーション
- データポイント (DataPoint)
 - Deviceの機能の1態様
- イベント (Events)
 - Deviceに発生する特定の事象

出典: TTC標準 JJ-300.30「橋梁モニタリング用加速度センサの情報モデル」、2017年5月25日制定、一般社団法人情報通信技術委員会、P11図3

TTC標準化: デバイスの共通プロパティ (oneM2Mリソース「deviceInfo」ベース案)

TS-0001 Attributes of deviceInfo	Multiplicity	RW/RO/WO	インフラモニタリング向けデバイスの共通プロパティ
1 resourceType	1	RO	
2 resourceID	1	RO	
3 resourceName	1	WO	
4 parentID	1	RO	
5 expirationTime	1	RW	
6 accessControlPolicyIDs	0..1 (L)	RW	
7 creationTime	1	RO	
8 lastModifiedTime	1	RO	
9 labels	0..1(L)	RW	
10 mgmtDefinition	1	WO	
11 objectIDs	0..1 (L)	WO	デバイス識別子
12 objectPaths	0..1 (L)	WO	仕様定義元のURL
13 description	0..1	RW	テキストによる説明
14 deviceLabel	1	RW	製造者が付与するラベル
15 manufacturer	1	WO	製造者の名またはID
16 manufacturerDetailsLink	0..1	RW	製造者のURL
17 manufacturingDate	0..1	WO	製造日
18 model	1	WO	製造者が付与するモデル名
19 subModel	0..1	WO	サブモデル名
20 deviceType	1	RW	デバイスのタイプ、シリーズ名等
21 deviceName	0..1	RW	デバイスの名称
22 fwVersion	0..1	RW	ファームウェア版数
23 swVersion	0..1	RW	ソフトウェア版数
24 hwVersion	0..1	WO	ハードウェア版数
25 osVersion	0..1	RW	OSの版数
26 country	0..1	WO	製造国
27 location	0..1	RW	デバイス設置場所 ※設置情報モデルへのリンク
28 systemTime	0..1	RW	システム時刻
29 supportURL	0..1	RW	製品サポートのURL
30 presentationURL	0..1	RW	設定情報の表示/変更を行うURL (UpnP)
31 protocol	0..1(L)	RW	デバイスにアクセスするための通信プロトコル

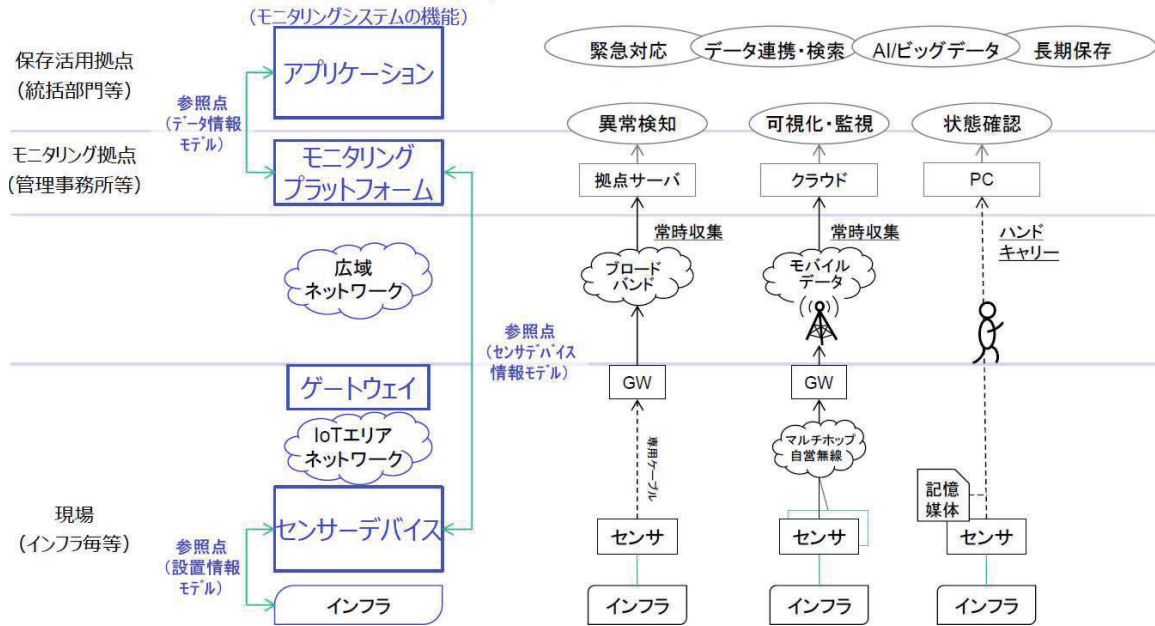
11

ITU-T国際標準化提案

IoTインフラモニタリングの参照モデルと要求条件

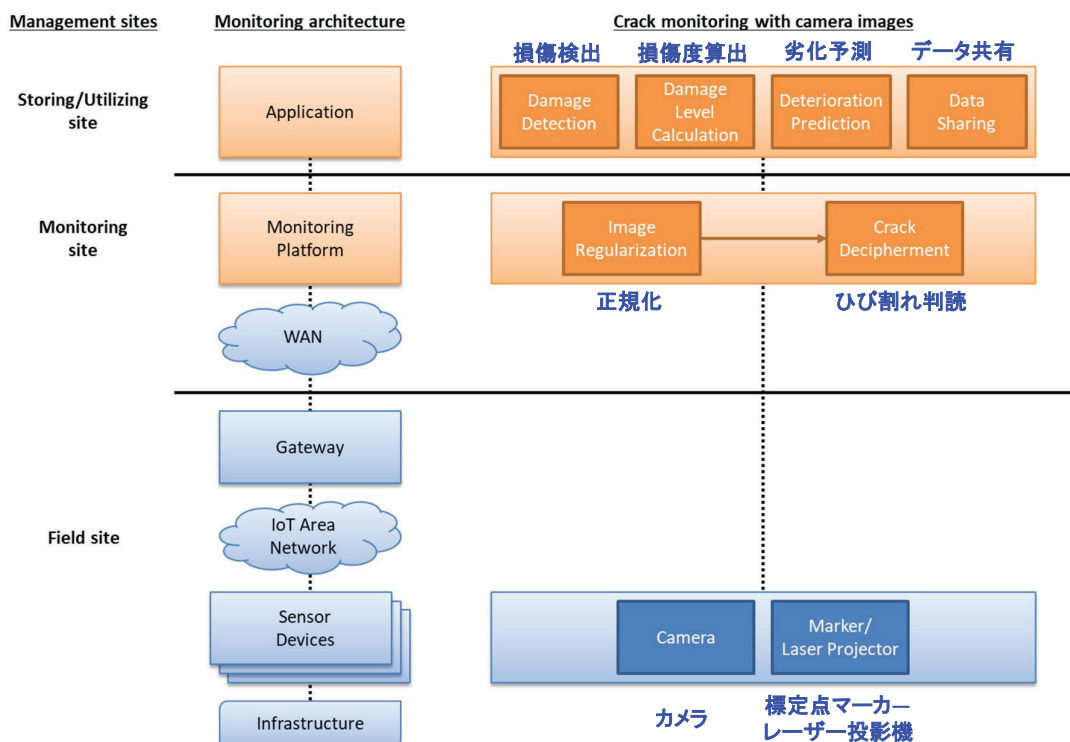
ITU-T標準化：インフラモニタリングシステム構成とユースケース

■ インフラモニタリングの特性を反映したIoTシステムを想定し、 拠点 IoT参照アーキテクチャ(案) IoT情報モデルのユースケース (例)



出典：TTC技術レポートTR-1081「インフラモニタリング情報モデルのユースケース」、2020年2月4日制定、一般社団法人情報通信技術委員会

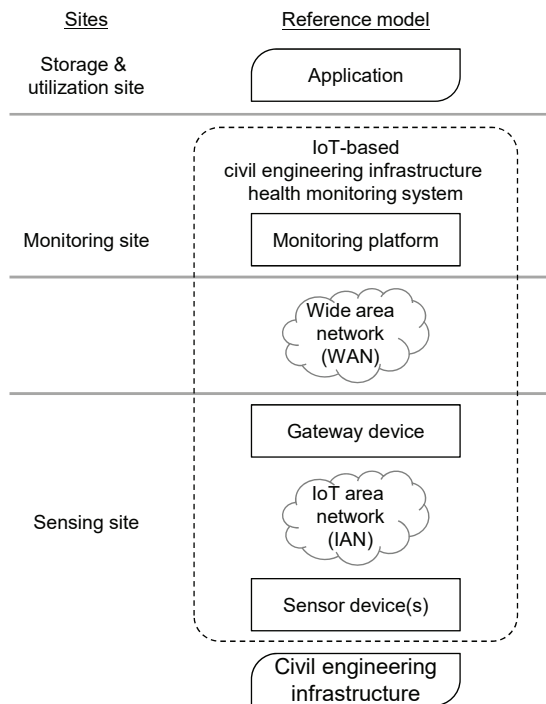
ITU-T標準化：ユースケース TTC TR-1081/ ITU-T Y Sup.56 ①画像によるひび割れモニタリング



出典：Y Suppl. 56 "ITU-T Y.4000-series - Use cases of smart cities and communities", 2019/12/9

ITU-T標準化：参照モデルと要求条件

Figure 2. Reference model of IoT-based civil-engineering infrastructure health monitoring system



7. Requirements of IoT-based civil engineering infrastructure health monitoring system

7.1 Generic requirements

- 7.1.1 Long-term operation
- 7.1.2 Data Measurement
- 7.1.3 Information model
- 7.1.4 Location and installation

7.2 Sensor device requirements

- Physical quantity: length, frequency, tilt angle, etc.
- Electromagnetic quantity: brightness, image, infrared, radiation, etc.
- Electrical quantity: current, voltage, etc.
- Media data: voice, image, video, etc.

7.3 Gateway device requirements

7.4 Monitoring platform requirements

7.5 Network requirements

今後の活動

標準化成果物

黄色セルは検討中

標準化団体	種別	文書名	発行日
TTC	標準	JJ-300.30「橋梁モニタリング用. 加速度センサの情報モデル. 及び低消費電力無線通信における動作」	2017年5月
		JJ-300.xx「IoTセンサーデバイス共通情報モデル(仮)」	検討中 2021年3月見込
		JJ-300.yy「インフラモニタリング向けセンサーデバイス情報モデル(センサー編)(仮)」	検討中
	技術レポート	TR-1066「橋梁モニタリングのための. 低消費電力無線通信方式ガイドライン」	2017年3月
		TR-1074「インフラモニタリング情報モデル. 標準化のためのガイドライン」	2019年3月
		TR-1081「インフラモニタリング情報モデルのユースケース」	2020年3月
ITU-T SG20	Recommendation 勧告	Y.xxxx “Requirements of IoT-based civil engineering infrastructure health monitoring system”	検討中 2021年末見込
	Supplement 補足文書	Y Suppl. 56 “ITU-T Y.4000-series - Use cases of smart cities and communities”	2019年12月

社会基盤情報標準化委員会

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会

『社会インフラ維持管理のための土木構造物用センサのコードおよびデータベースに関する実装レベル標準仕様の検討』

前回議事概要と中間報告会(開催予定)

体制:

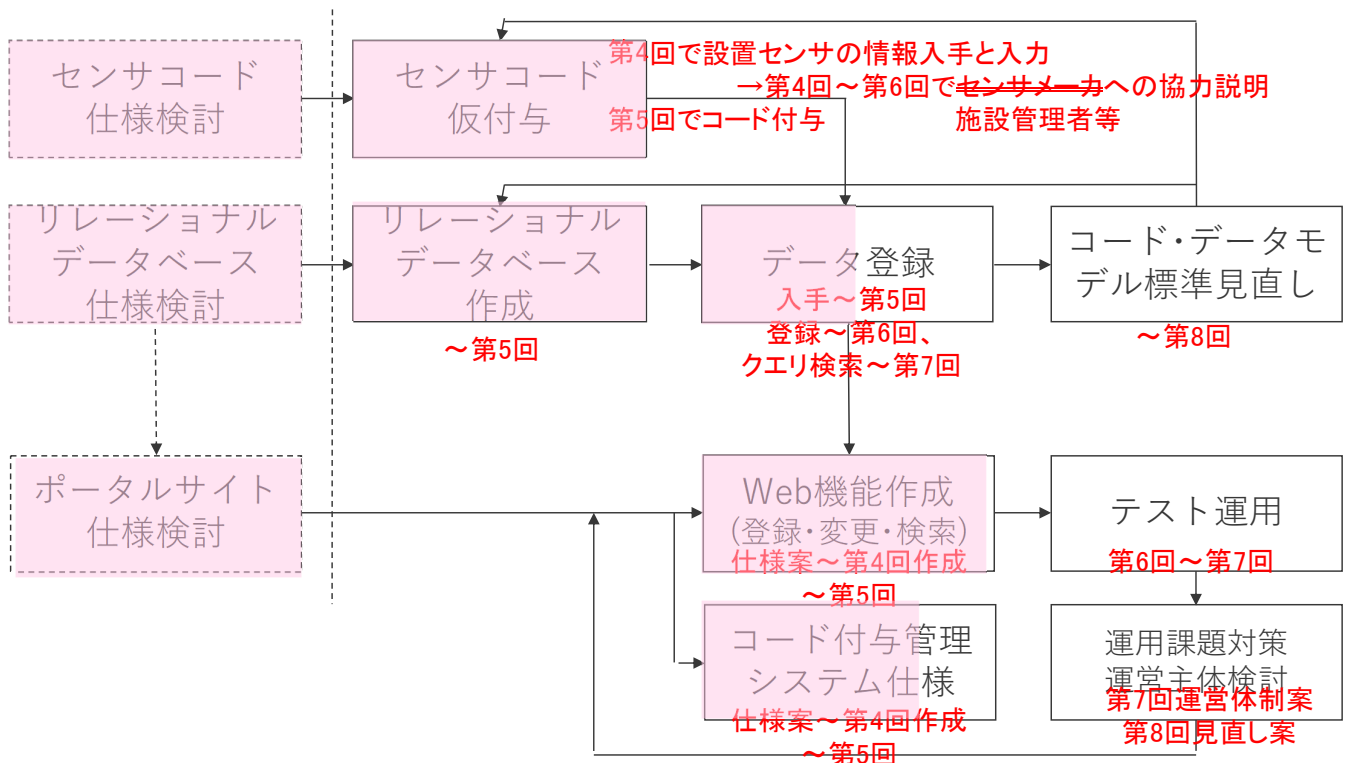
- 委員長 / 五十嵐 善一 株式会社パスコ 技師長
- 委員 / 川上 崇 株式会社日建技術コンサルタント 担当部長
- 飯塚 光正 日本電気株式会社 主席事業主幹
- 家入 正隆 JIPテクノサイエンス 常務取締役センター長 兼 事業部長
- 萩原 修身 株式会社日立ソリューションズ 担当部長
- 竹中 篤 一般財団法人関西情報センター 常務理事・グループマネジャー
- 澤田 雅彦 一般財団法人関西情報センター 理事・グループマネジャー
- アドバイザー 石川 雄章 東京大学大学院 特任教授
- 事務局 牧野 尚弘 一般財団法人関西情報センター 主任研究員

2020年11月20日

五十嵐小委員長

1. 第5回までの活動内容 2年目/第4回～第8回

センサコード化・データモデル標準化検討



2. スケジュール

スケジュール案

	2019年度												2020年度						2021年度								
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6		
全体	▽申請			▽申請プレゼン			▽着手			▽中間報告(第1回)						▽中間報告(第2回)						▽成果報告 報告書提出(幹事会)					
小委員会				▲9月			▲11月			▲2月			▲5月			▲8月			▲11月			▲2月			▲5月		
センサコード化・データモデル標準化検討				第1回			2			3			4			5			6			7			8		
コード仕様案	種類別・設置別コードの標準仕様案検討												種類別・設置別コードの標準仕様案見直し														
(総務省SCOPE 連携データモデル)	----->																										
データベース仕様案	データベースの標準仕様案検討												データベースの標準仕様案見直し														
データベースプロト作成 (入出力・検索・表示アプリ試作)	仕様検討												作成						試行・評価								
データ登録・評価	----->												データ入手 (実証実験も検討)						登録・評価								
SISポータルサイト構築	SISサイト仕様案検討												作成						運用テスト								
センサ製品情報データベース	----->												データ登録・型名IDコード付与														
サイト運用体制構築	センサコードのメリット整理 コード発行管理・サイト 運用体制課題洗い出し												体制作り(登録・更新等) センサメーカーへの説明						テスト運用課題対策 運用体制案検討								



©2020 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

2

3. 小委員会第5回議事メモ

【第5回】2020年8月28日(金) 15:00-16:30

開催形式: Web会議(Webex)

出席者: パスコ/五十嵐(小委員長)

日建技術C/川上、JIPテクノサイエンス/家入、日立ソリューションズ/萩原、KIIS/澤田

(オブザーバ)大阪大学/小山・久保田、NEXCO東日本/板倉・塩畑、SISCインフォテック/山中・小林、JACIC/下山

(事務局)KIIS/石倉・牧野

欠席: 東京大学/石川、建設技術研究所/中田、NEXCO東日本/松田、KIIS/深野

内容(→コメント):

- 「橋梁プロダクトモデルとセンサデータモデルの連携に関する研究」 小山氏(大阪大学)
 - 土木構造物として「橋梁」を対象にIFCで定義する取組みを行っているが、今回新たに追加提案している部分は。(五十嵐)
 - ⇒「IfcSensor」を新たに定義し(加速度センサやひずみゲージ等の表現)、提案を考えているところ。
 - 「IfcSensor」では新たに部材の位置、場所、設置方法を定義しているが、どのようなメリットや可視化、分析ができるのか。(板倉)
 - ⇒データマイニングが可能になると考える。また、実践的なデータから他の橋梁の点検などに応用できると考える。
 - 取得したセンサデータを3次元CAD上でベクトルの線形で表すなど、構造物がどのように変位しているのかが、すぐに可視化できるとよい。さらに、センサを設置している理由がわかればよい。(板倉)
 - センサデータの有効化を考えた際、例えばひずみ・応力効果の関係がどのようになっているのか、また、どのようなことが発生したのかが実況レベルで確認できればよい。さらに変位量についてIFCモデルの中に変位方向を入れることで、橋梁のどの向きになっているのかを時間軸で見ることができると、高度な結果が可視化できると考える。(家入)
 - 加速度センサをウェブに設置する場合、下フランジのウェブを挟んで左側や右側に付けているが、現状、どこまで表現できるようになっているのか。(家入)
 - ⇒検討中のデータモデルでは位置と角度で表現できるようにしている。
- 前回議事概要と小委員会中間報告結果 五十嵐小委員長/パスコ
 - コロナ禍により、中間報告会の開催は延期され、メールにて質問を受け、回答を行った。
- 進捗報告 (委員)澤田/KIIS
- 全体意見交換 五十嵐小委員長/パスコ
 - センサプロトタイプにある「センシングネットワーク名」とは何を表しているのか。(家入)
 - ⇒計測する場合の連携性を考えるうえでまとめているセンサグループのことを表している。(澤田)
- 事務局: 牧野/KIIS



→次回は、2020/11/20(金) 15:00-17:00

©2020 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

3

4. 中間報告会

次回の中間報告会は次の日程、及び議題で開催される予定。

【第41回社会基盤情報標準化委員会】

開催日時 令和3年1月29日(金)10時～12時

開催場所 Web会議

議事予定(1)各委員会における活動報告

(2)2021年度小委員会検討テーマの公募について

(3)その他

社会基盤情報標準化委員会

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会

『社会インフラ維持管理のための土木構造物用センサの
コードおよびデータベースに関する実装レベル標準仕様の検討』

『センサポータルプロトタイプテスト版のご紹介』

体制：

委員長／五十嵐 善一 株式会社パスコ 技師長
 委員／川上 崇 株式会社日建技術コンサルタント 担当部長
 飯塚 光正 日本電気株式会社 主席事業主幹
 家入 正隆 JIPテクノサイエンス 常務取締役センター長 兼
 事業部長
 萩原 修身 株式会社日立ソリューションズ 担当部長
 竹中 篤 一般財団法人関西情報センター 常務理事・グループマネジャー
 澤田 雅彦 一般財団法人関西情報センター 理事・グループマネジャー
 アドバイザ 石川 雄章 東京大学大学院 特任教授
 事務局 牧野 尚弘 一般財団法人関西情報センター 主任研究員

2020年11月20日

KIIS 澤田

社会基盤情報標準化委員会

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小
委員会

『センサポータルプロトタイプテスト版の紹介』

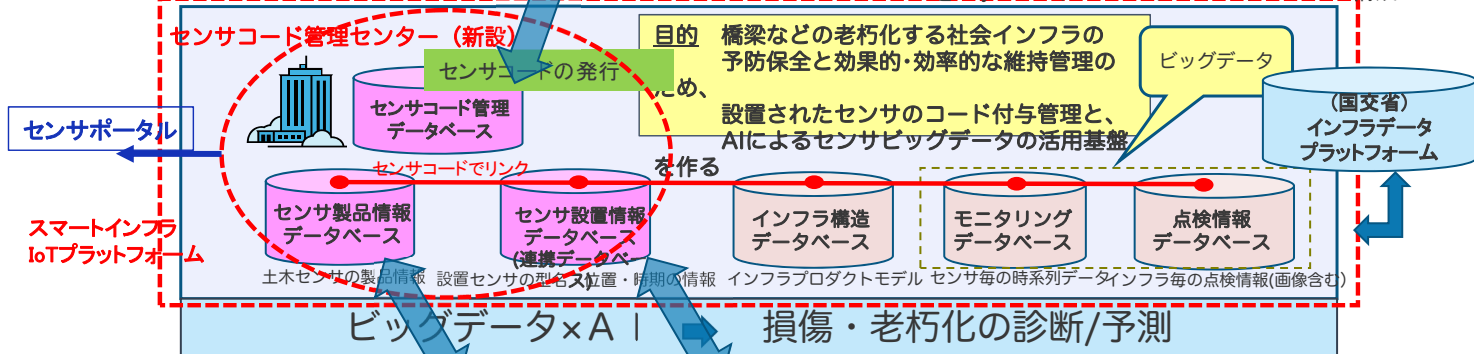
1. センサポータルの機能要件
2. センサコード発行管理・情報登録のプロセス紹介(センサポータルサ
イトテスト版での実演)

1.1 センサポータル機能とセンサコード発行管理・情報登録のプロセス(案)

(センサコード発行管理)

- ・事業者IDおよび事業者アカウント発行付与(A)
- ・アイテムコード受理、センサ型名ID登録(B)
- ・センサ設置ID受理登録(D)
- …事業者ID保有センサメーカー
- …施設管理者アカウント保有者

(2) スマートインフラIoTプラットフォームとエコシステム



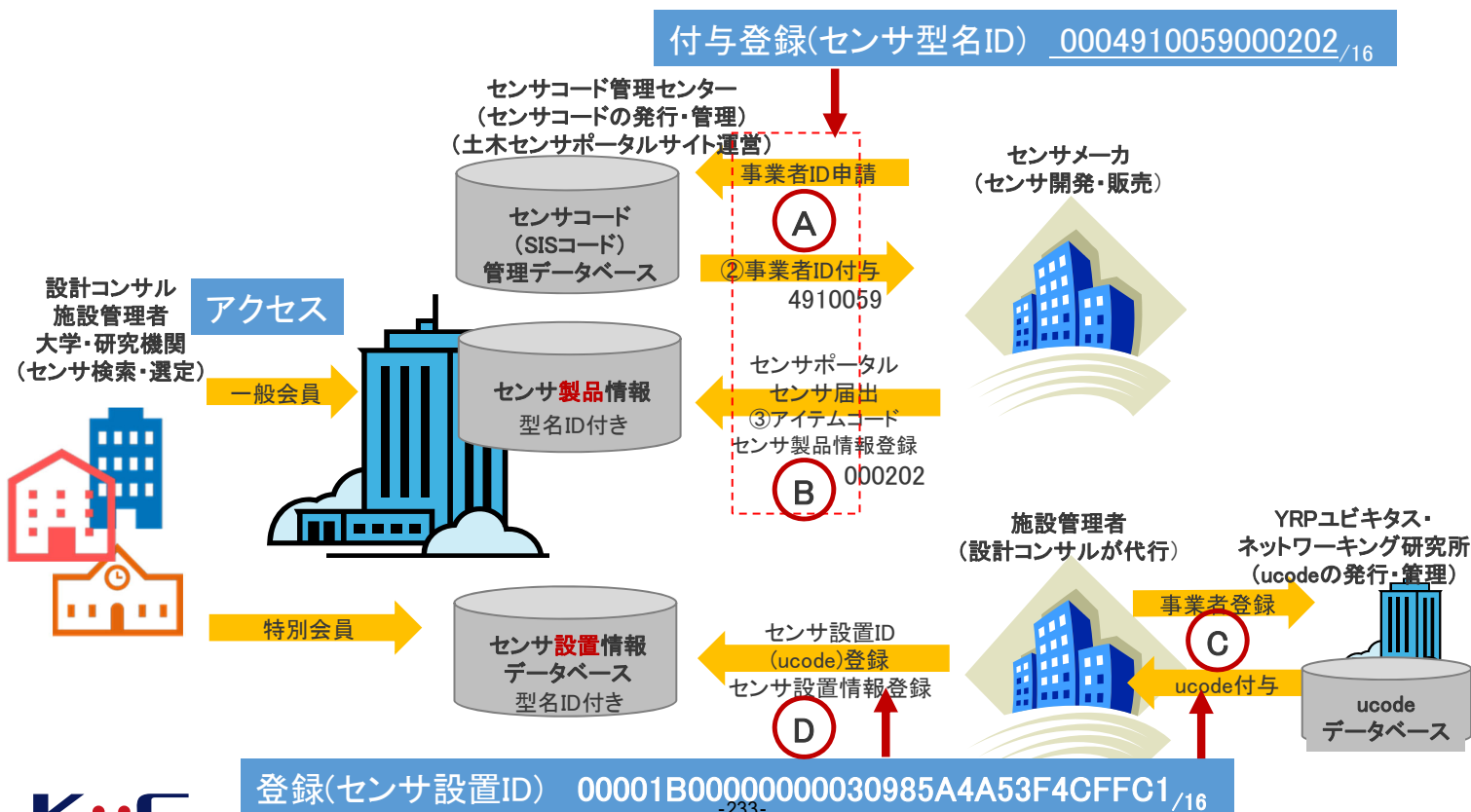
(登録編集検索機能)

- ・センサ製品情報、
- ・センサ設置情報(適用分野別・種別)
- ・旧テーブルexcelやcsvから読込(API)
- ・センサ製品仕様比較
- ・維持管理データベース全体



1.2 センサポータル機能とセンサコード発行管理・情報登録プロセス(案)

センサコードの登録(型名ID付与登録A・B、設置ID登録C・D)とアクセス



社会基盤情報標準化委員会

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会

『センサポータルプロトタイプテスト版の紹介』

1. センサポータルの機能要件
2. センサコード発行管理・情報登録のプロセス紹介(センサポータルサイトテスト版での実演)

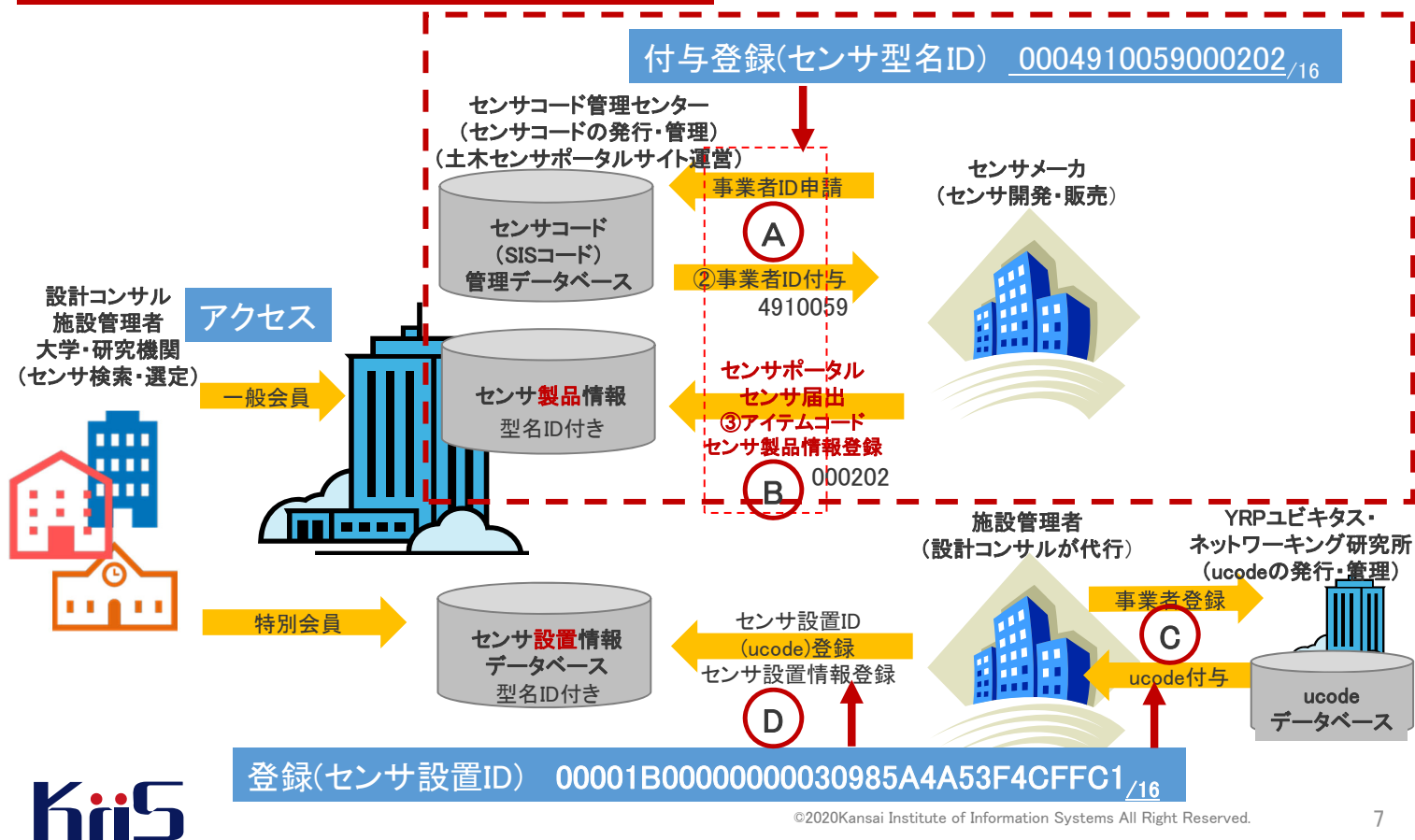
KiiS

(1)【センサメーカー】編

KiiS

2.1 センサポータル機能とセンサコード発行管理・情報登録のプロセス(案)

センサコードの登録(型名ID付与登録A・B)



2.2 センサコード仕様案【センサ型名ID】について

センサ型名ID: 型名単位でつけるIDコード

=> センサコード管理センター(仮)で一元管理

センサコード(型名ID/SISコード)仕様案 16桁(64bit)

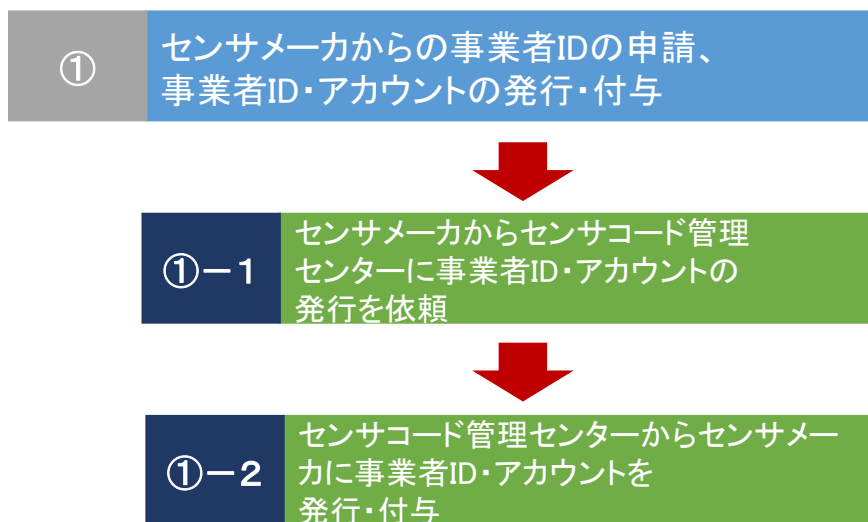
①type	②ベンダID	③アイテムコード	④バージョン
12bit	28bit(7桁)	20bit(5桁)	
0 0 0	4 9 1 0 0 5 9	0 0 0 2 0 2	
		←10進表示	
		1万種	



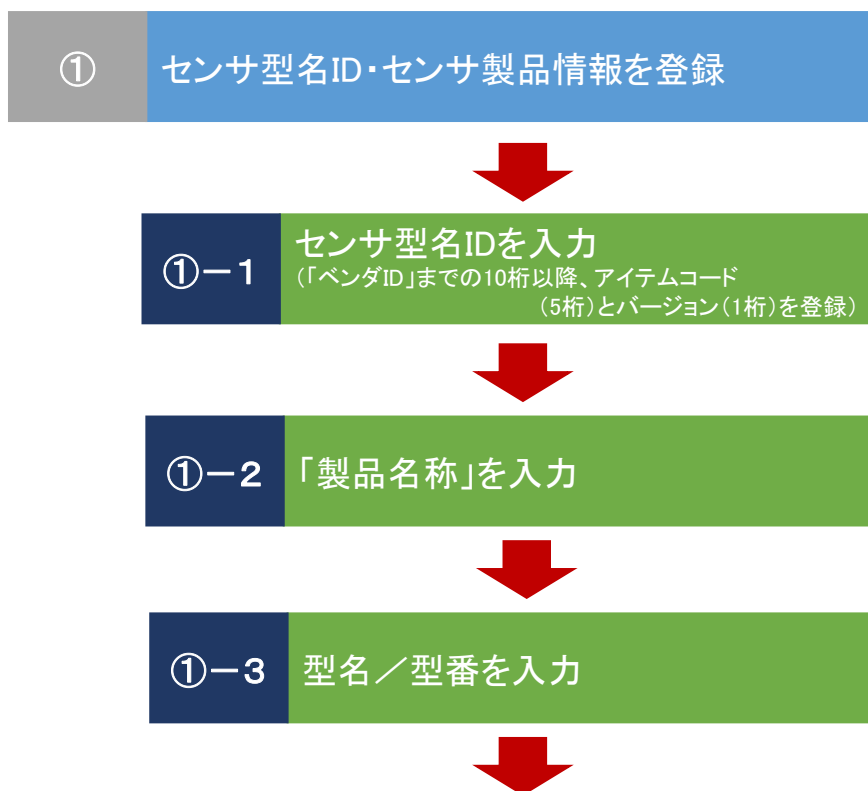
例えば、亀裂変位計 KG-2A
0004910059000202_{/10}

各セグメントとユースケース検討

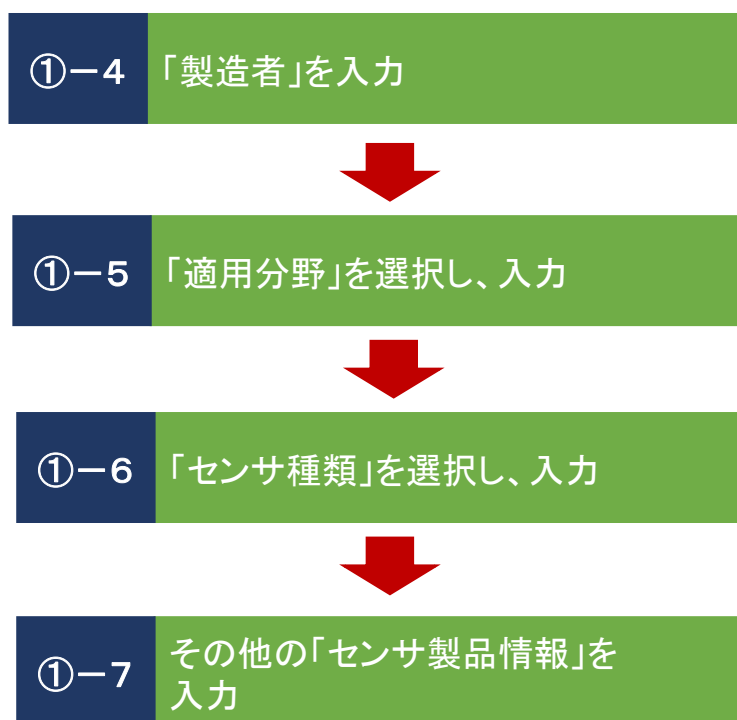
- ① type [3桁12bit]: 分類、土木学会分類 36種 (max100種可)
=> 土木以外の多目的用途が多いので、用途は入れない。
- ② ベンダID [7桁28bit]: ~~国番号2桁(日本49)~~ + 事業者ID7桁 センサメーカー1万社 (max100万社可)
=> センサコード管理センターが一元発行管理する。
買収・合併→引継ぎ会社で新たに取得、社名変更→コードそのまま登録内容を変更
- ③ アイテムコード[5桁20bit]: 多くて1万種/社 (max100万種可)
=> ベンダ(事業者)が管理し、センサコード管理センターのポータルに登録する。
もし、一杯になったら、ベンダIDを追加発行する。
- ④ バージョン [1桁4bit]:
=> ベンダ(事業者)が管理し、センサコード管理センターのポータルに登録する。
もし、一杯になったら、アイテムコードを追加する。



以上の手続きで、センサメーカーに対する【事業者ID】、【センサポータル用アカウント】の発行・付与が完了します。



次のスライドに続きます。



以上で「センサ型名IDが付与」され、「センサ製品情報」の登録が完了します。

センサ型名ID・センサ製品情報」の登録

「センサポータルプロトタイプテスト版」による【センサ製品】のコード発行管理・情報登録の操作手順をご紹介します。

2.6 「センサ製品情報」の登録イメージ

「亀裂変位計(KG-2A)」((株)東京計測研究所)のカタログイメージ

亀裂変位計

- > 亀裂変位計 KG-A
- > 2軸型亀裂変位計 KG-B

亀裂変位計 KG-A ±2mm/±5mm



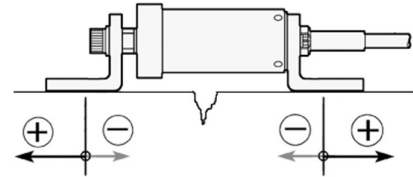
コンクリート表面のクラックや打継目にまたがせて表面の開口変位を測定する変位計です。防滴構造のため、長期にわたる屋外測定でも安定した測定が可能です。取付けにはアンカボルト (KGF-11) または取付コマ (KGF-31) を用います。熱電対を内蔵した測温機能付もあります。保護等級 IP 65相当



仕様

型名	容量	定格出力	非直線性	許容温度範囲
KG-2A	±2mm	約1.5mV/V (3000×10 ⁻⁶ ひずみ)	0.5%RO	-20~+60°C
KG-5A	±5mm	約2mV/V (4000×10 ⁻⁶ ひずみ)	1%RO	

出力極性



測定値は開口変位の増加に対してプラス方向に動きます。

出典: (株)東京計測研究所ホームページ

URL: <https://tml.jp/product/transducers/kg.html>

©2020Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

13



2.7 「センサ製品情報」の登録

センサ型名ID登録・製品情報登録 (?)

センサ型名ID	0004910009
製品名称	
型名/型番	
製造者	製造者選択 (株)東京計測研究所
適用分野	
センサ種類	
販売開始日	
NETIS	
測定方式	
測定範囲	
精度	
分解能	
性能	
接点入出力	
インターフェイス	
出力	
外形寸法	
電源	
重量	
消費電力	
使用温度範囲	
耐環境性	
製品情報URL	
カタログURL	
利用事例URL	
関連論文URL	
取扱説明書URL	
その他関連資料URL	
問合せ先電話番号	
問合せ先メールアドレス	
状況	
終了日	

①「センサ製品型名ID」、「製品名称」、「型名/型番」、「製造者」、「適用分野」、「センサ種類」は登録必須項目なので、必ず入力してください。



【センサの写真】

②「①」以外の情報はわかる範囲で情報を登録してください。(今後の予定)「センサの写真」情報も登録できます。

③登録可能な情報を入力し終えたら、「登録実行」ボタンをクリックします。

登録実行

終了


-238-



©2020Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

14

2.8 「登録したセンサ製品情報」の検索

センサ製品情報検索 

「センサ型名ID」、「製品名称」、「型名/型番」等の検索条件を入力することにより、「センサ製品情報」を検索できます。

センサ型名ID	センサ型名ID	製品名称	型名/型番	製造者	適用分野	センサ種類	販売開始日	NETIS
<input type="text"/>	000490003000013	構造物監視システム	構造物監視システム	地球観測 (株)	鋼構造分野>>変位	機械量センサ>>マイクロ変位・角度センサ	0000-00-00	
製品名称	000490003000020	斜面災害監視システム	斜面災害監視システム	地球観測 (株)	砂防分野>>地すべり計	流体センサ>>圧力センサ (水位計など)	0000-00-00	
型名/型番	000490003000037	IoT無線センサネットワーク	IoT-WSN ver2013	地球観測 (株)	砂防分野>>地すべり計		0000-00-00	
製造者 (開閉する)	000490009000017	FARO社製3Dレーザースキャナ	Focus 3 D x330	クモノスコーポレーション (株)	道路分野>>その他	光・電磁波センサ>>その他 (レーザトップラ-速度計、SARなど)	0000-00-00	
適用分野 (開閉する)	000490009000024	MMS(モービルマッピングシステム)	Pegasus II	クモノスコーポレーション (株)	道路分野>>その他	光・電磁波センサ>>その他 (レーザトップラ-速度計、SARなど)	0000-00-00	
センサ種類 (開閉する)	000490009000031	ひび割れ計測システム	KUMONOS	クモノスコーポレーション (株)	コンクリート構造物>>ひび割れ	光・電磁波センサ>>可視光センサ (画像センサ)	0000-00-00	KK-080019-V
販売開始日 (西暦 8桁区切りなし)	000490009000048	赤外線解析システム	THERMO DELTA	クモノスコーポレーション (株)	コンクリート構造物>>剥離	光・電磁波センサ>>赤外線センサ (リモセン含む)	0000-00-00	
yyyyymmdd ~ yyyyymmdd								
NETIS								
センサ設置実績								
<input type="checkbox"/> 設置実績あり								



次のスライドは「検索結果」の例になります。

KiiS

©2020Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

15

2.9 「センサ製品情報」の検索

センサ製品情報検索 

センサ型名ID	センサ型名ID	製品名称	型名/型番	製造者	適用分野	センサ種類	販売開始日	NETIS
<input type="text"/>	0004910029000010	微小変位計測システム	-	倉敷紡績 (株)	コンクリート構造物>>変位	光・電磁波センサ>>可視光センサ (画像センサ)	2015-06-15	
製品名称								
変位計								
型名/型番								
製造者 (開閉する)	0004910047000016	3D地中変位計	ShapeAccelArray	新川電機 (株)	砂防分野>>その他	機械量センサ>>その他	0000-00-00	
適用分野 (開閉する)	0004910059000196	岩盤変位計	KLB-100B	(株) 東京測器研究所	トンネル分野>>変位調査	機械量センサ>>力・トルクセンサ (ひずみゲージなど)	0000-00-00	
センサ種類 (開閉する)	0004910059000202	亀裂変位計	KG-2A	(株) 東京測器研究所	トンネル分野>>ひび割れ調査計	機械量センサ>>マイクロ変位・角度センサ	0000-00-00	
販売開始日 (西暦 8桁区切りなし)	0004910059000493	高精度変位計	CDP-5	(株) 東京測器研究所	鋼構造分野>>変位	機械量センサ>>マイクロ変位・角度センサ	0000-00-00	
yyyyymmdd ~ yyyyymmdd	0004910059010001	亀裂変位計	KG-2A	(株) 東京測器研究所	トンネル分野>>ひび割れ調査計	機械量センサ>>マイクロ変位・角度センサ		
NETIS	0004910065000012	FBG高精度2次元変位計	-	飛鳥建設 (株)	トンネル分野>>変位調査	光ファイバ/センサ>>光ファイバセンサ	2012-02-02	
センサ設置実績								
<input type="checkbox"/> 設置実績あり								

「製品名称」に「変位計」と入力した場合の検索結果の表示例です。

「センサ製品ID」をクリックすると、各センサ製品の詳細情報が表示されます(次のスライドをご参照ください。)


KiiS

-239-

©2020Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

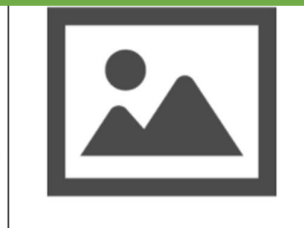
16

2. 10 「センサ製品情報」の検索結果(センサ製品情報詳細)

センサ製品情報詳細 

個別の「センサ製品」の「詳細情報」の表示例です。

センサ型名ID	0004910059000202
製品名称	亀裂変位計
型名/型番	KG-2A
製造者	(株)東京測器研究所
適用分野	トンネル分野>>ひび割れ調査計
センサ種類	機械量センサ>>マイクロ変位・角度センサ
販売開始日	0000-00-00
NETIS	
測定方式	コンクリート表面のクラックや打雑目にあわせて表面の開口変位を測定
測定範囲	容量：±2mm測定力：15N
精度	非直線性：0.5%RO
分解能	感度：約1500×10 ⁻⁶ ひずみ/mm
性能	定格出力：約1.5mV/V (3000×10 ⁻⁶ ひずみ)、約2mV/V (4000×10 ⁻⁶ ひずみ)
接点入出力	
インターフェイス	φ6mm 0.35mm ² 4心シールドクロロブレンケーブル2m先端ばら線
出力	
外形寸法	W30xL124xH34mm
電源	2V以下
重量	180g
消費電力	
使用温度範囲	-20℃～+60℃
耐環境性	IP65相当
製品情報URL	http://www.tml.jp/product/transducers/civil_eng/crack/kg-a.html
カタログURL	http://www.tml.jp/product/transducers/catalog_pdf/KG-A.pdf
利用事例URL	
関連論文URL	
取扱説明書URL	
その他関連資料URL	
問合せ先電話番号	(03)3763-5611
問合せ先メールアドレス	
製造状況	
製造終了日	
備考	



【センサの写真】

編集

削除

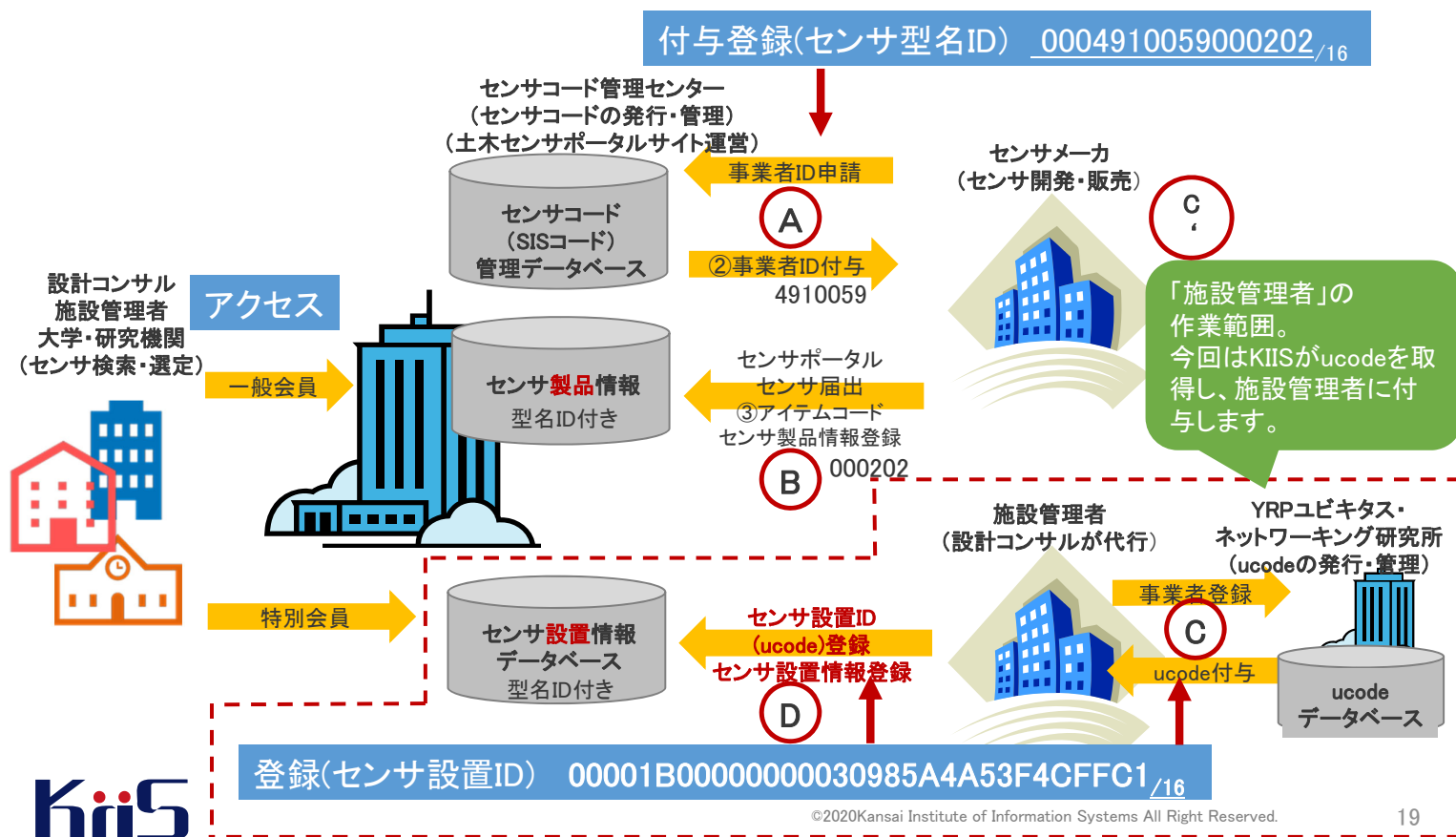
設置情報

終了

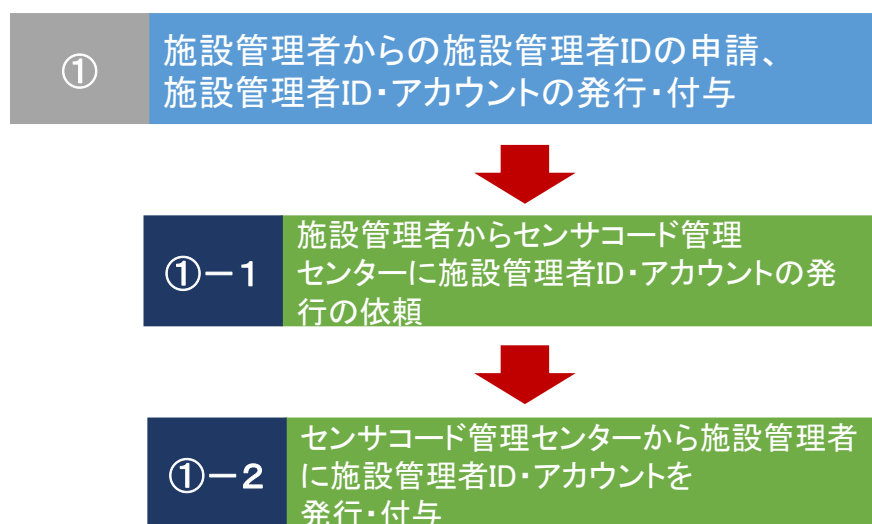
(2)【施設管理者】編

2.11 センサ設置IDの発行とセンサ設置情報登録のプロセス(案)

センサ設置IDの登録(センサ設置ID付与登録C・D)



2.12 「施設管理者ID・アカウント発行・付与」の流れ



以上の手続きで、施設管理者に対する【施設管理者ID】、【センサポータル用アカウント】の発行・付与が完了します。

2. 13 【ucode】の発行・付与について

センサポータルプロトタイプでは、YRPユビキタス・ネットワークング研究所が発行・管理している「ucode」をKIISが施設管理者に代わり取得し、「センサ設置IDの登録・設置情報の登録」時に自動的に【ucode】を付与・登録できるようにしました。

付与・登録される「ucode」の構造は次のとおりです。なお、**一施設管理者あたり約2億7千万個弱のセンサ情報を付与・登録**することができます。

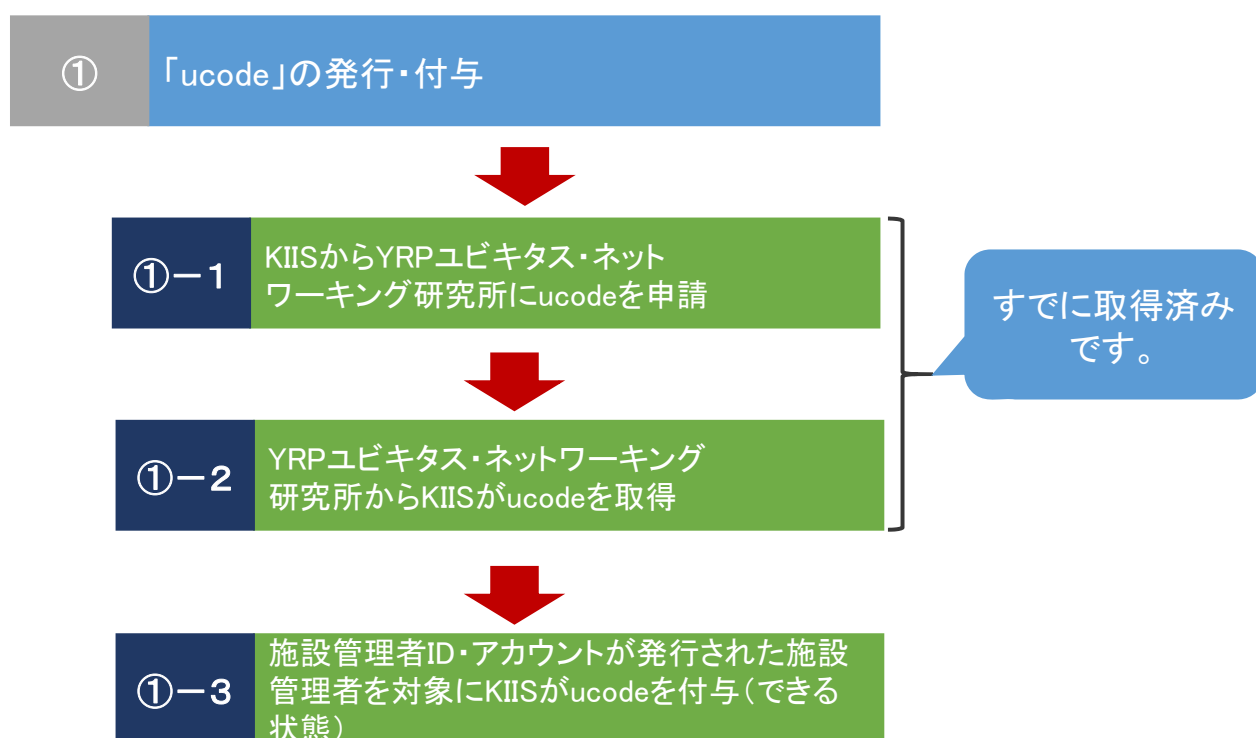
固定部分	施設管理者 コード	各センサへの 付与コード
00001C 000000000000031	99999	0000001/16

YRPユビキタス・ネットワークング研究所から
割当てられたコードです。

施設管理者ごとに
コードを割当てます。

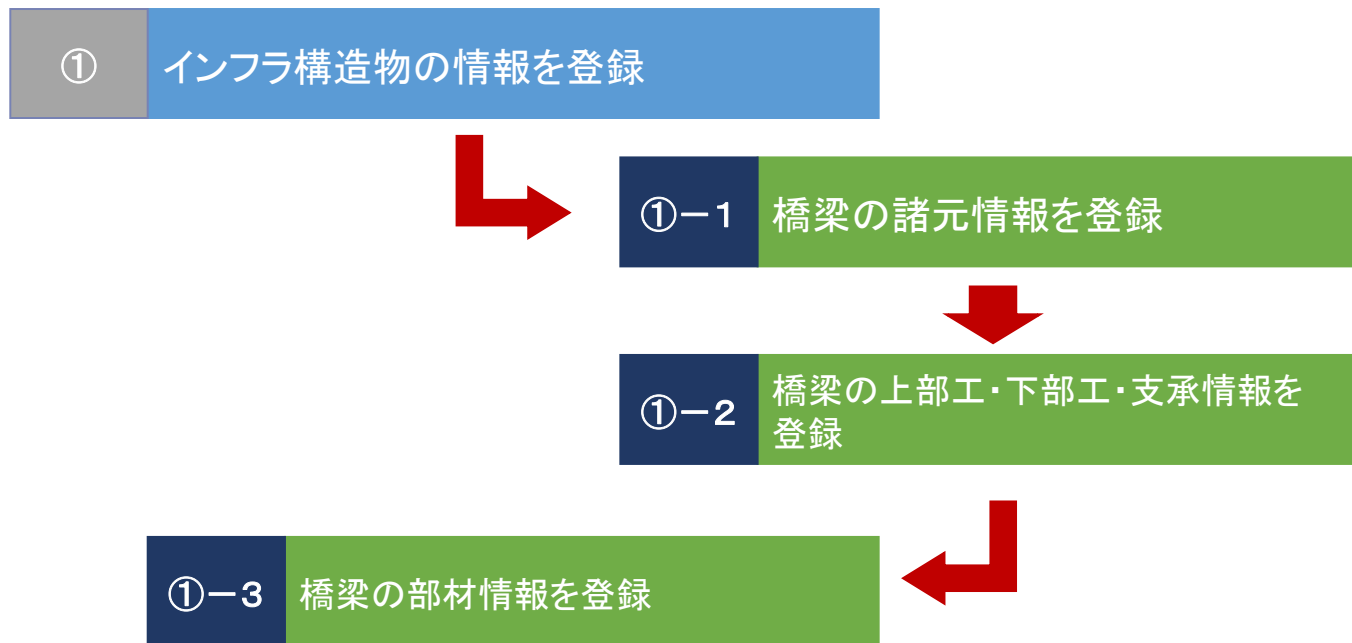
268,435,456個
(約2億7千万個弱)

2. 14 「ucodeの発行・付与」の流れ



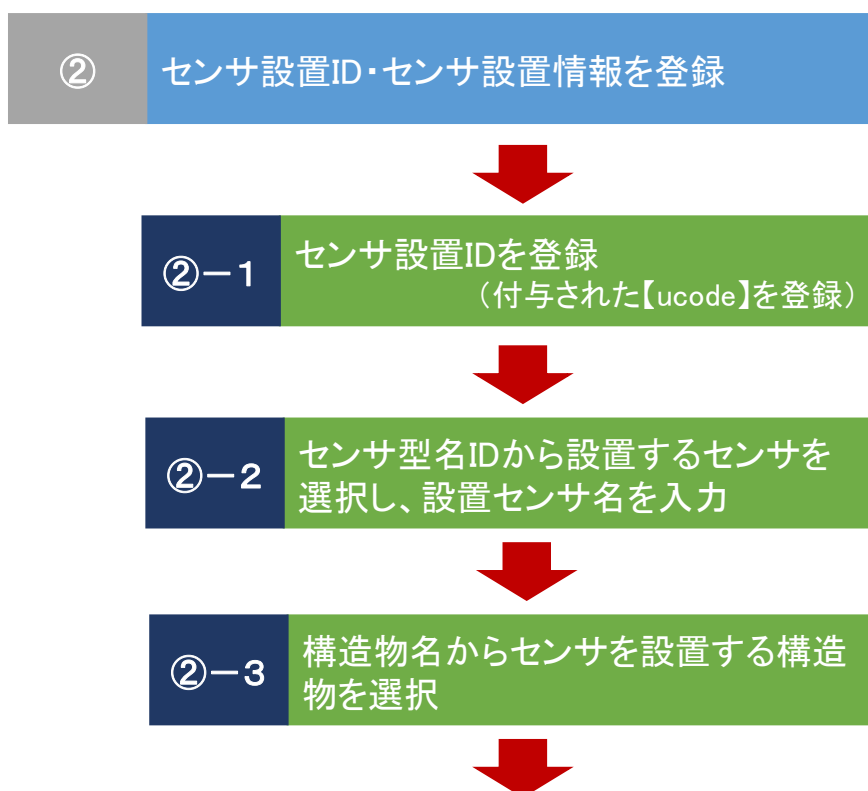
以上の流れで施設管理者を対象に【ucode】を付与(できる状態)します。

2. 15 「センサ設置ID・設置情報」登録の流れ — 「インフラ構造物(橋梁)」の情報登録 —

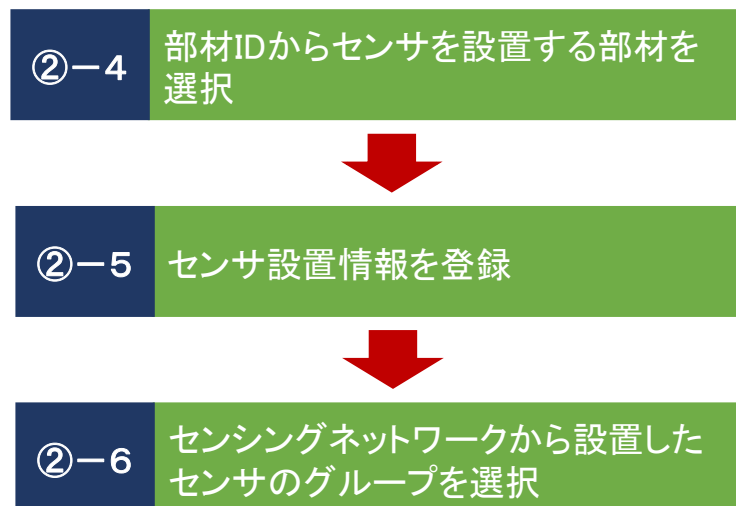


以上で、「インフラ構造物(橋梁)」の諸元情報の登録が完了します。

2. 16 「センサ設置ID・設置情報」登録の流れ



次のスライドに続きます。



以上で「センサ設置ID」の登録、及び「センサ設置情報」の登録が完了します。

センサポータルにおける「センサ設置ID・センサ設置情報」の登録

「センサポータルプロトタイプテスト版」によるセンサ設置ID、センサ設置情報登録の操作手順をご紹介します。

2.18 実際の「橋梁諸元情報」の登録イメージ

「大阪府 H跨道橋 橋梁諸元情報」のイメージ

橋梁台帳

橋梁コード	440032	事務所	八尾土木事務所
カナ名称	オオサカフ エイチコドウキョウ	路線名称	大阪中央環状線
橋梁名称	大阪府 H跨道橋	所在地	東大阪市荒本北
架橋位置/橋種	/	径間数	10
橋長	235.0 m	下部工基数	11
最大支間長	0.0 m	幅員	8.5 m
交通量	110,810 台/24時間	大型車交通量	26,088 台/24時間
適用示方書	昭和39年道示	設計活荷重	TL-20(S31)
塩害対策区分	200mを超える	架設年次	昭和46年
広域緊急	広域緊急交通路(14ルート)	2.5 t 指定道路	
バス路線	該当	耐荷力照査	
高欄強さ適合基準		耐震対策	H8完了
高欄高さ適合基準		凍結防止剤散布	
備考			



©2020Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

27

2.19 「橋梁情報」の登録

— 「橋梁の諸元情報」の登録 —

橋梁情報登録

橋梁ID	<input type="text"/>
橋梁名 必須	<input type="text"/>
橋梁名(フリガナ) 必須	<input type="text"/>
所在地(自)	<input type="text"/>
所在地(至)	<input type="text"/>
路線名	<input type="text"/>
緯度	<input type="text"/>
経度	<input type="text"/>
標高	<input type="text"/>
道路種別	<input type="text"/>
橋分類	<input type="text"/>
橋種	<input type="text"/>
構造種別	<input type="text"/>
可動性種別	<input type="text"/>
連続性種別	<input type="text"/>
路面の位置	<input type="text"/>
形態	<input type="text"/>
接続方式	<input type="text"/>
桁構造種別	<input type="text"/>
構造図	<input type="text"/>
橋長	<input type="text"/> m
橋面積	<input type="text"/> m ²
全幅員(最大)	<input type="text"/> m

①「橋梁名」、「橋梁名(フリガナ)」は必須入力項目となるので、必ず入力します。
それ以外の項目もわかる範囲の情報を入力します。

全幅員(最小)	<input type="text"/> m
車道幅(最大)	<input type="text"/> m
車道幅(最小)	<input type="text"/> m
歩道幅(最大)	<input type="text"/> m
歩道幅(最小)	<input type="text"/> m
地帯幅	<input type="text"/> m
設計活荷重	<input type="text"/>
設計震度(垂直)	<input type="text"/>
設計震度(水平)	<input type="text"/>
適用示方書	<input type="text"/>
供用年月日	<input type="text"/>
交差物名称	<input type="text"/>
径間数	<input type="text"/>
管理者	<input type="text"/> 管理者選択

以下のチェックボックスをチェックすると続けてチェックした内容の登録画面を表示します。
今、続けて入力せずに、いつでも登録することができます。

上部工の登録	<input type="checkbox"/> 登録する
下部工の登録	<input type="checkbox"/> 登録する
支承の登録	<input type="checkbox"/> 登録する
部材の登録	<input type="checkbox"/> 登録する

登録

終了

②入力可能な情報を登録し終わったら、「登録」ボタンをクリックして、情報を登録します。



-245-

©2020Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

28

2.20 「橋梁情報」の登録 — 「上部工情報」の登録 —

上部工登録

①「橋梁選択」ボタンをクリックし、前ページで登録した「橋梁諸元」の情報を選択します。

橋梁ID 必須	橋梁選択
橋梁名	
橋梁名 (フリガナ)	
所在地 (白)	
所在地 (至)	

【上部工情報】						
径間番号	径間枝番号	支間長	材料区分	桁形式区分	床版種別	

【部材情報】							
工種	工種名	径間番号 駆体番号	径間枝番号 駆体枝番号	部材名	部材 記号	部材記号名	要素番号

工種名 必須	
径間番号 必須	
径間枝番号 必須	
支間長	
材料区分	--
桁形式区分	--
アーチ形式区分	--
トラス桁形式区分	--
床版種別	--
伸縮装置製品名	
伸縮装置設計気温	
伸縮装置設計遊間	
主桁高	
主桁本数	
主桁間隔	
架設工法	

②「工種名」、「径間番号」、「径間枝番号」は必須入力項目となるので、必ず入力します。
それ以外の項目もわかる範囲の情報を入力します。

③入力可能な情報を登録し終わったら、「登録実行」ボタンをクリックして、情報を登録します。

※「下部工」、「支承」も同様に登録できます。

登録実行

クリア

削除

終了



©2020Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

29

2.21 「部材」の登録

部材登録

①前ページで登録した「橋梁情報」を選択します。

橋梁ID 必須	橋梁選択
橋梁名	
橋梁名 (フリガナ)	
所在地 (白)	
所在地 (至)	
工種名 必須	工種名選択

工種	工種名	径間番号 駆体番号	径間枝番号 駆体枝番号	部材名	部材 記号	部材記号名	要素番号

②「工種」の一覧から「登録する部材」を選択します。

③「工種」の「部材関連」の情報を登録します。

部材名 必須	
部材記号	--
部材記号名	
部材要素名	--
部材要素番号	
材質	--

登録実行

クリア

削除

終了

④登録可能な情報を入力し終わったら「登録実行」ボタンをクリックします。



-246-

©2020Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

30

2. 22 「センサ設置ID付与・登録」、「センサ設置情報」の登録

【センサ設置ID付与・登録】・【センサ設置情報登録】では次の情報を登録することができます。

「インフラ構造物情報の登録」で登録した「橋梁」に対して

➤ 「センサごとにセンサ設置IDを付与・登録」

し、

- 「どのような種類のセンサを」
- 「どの部材に」
- 「どのような角度で」
- 「どの位置に」
- 「どのような目的で」

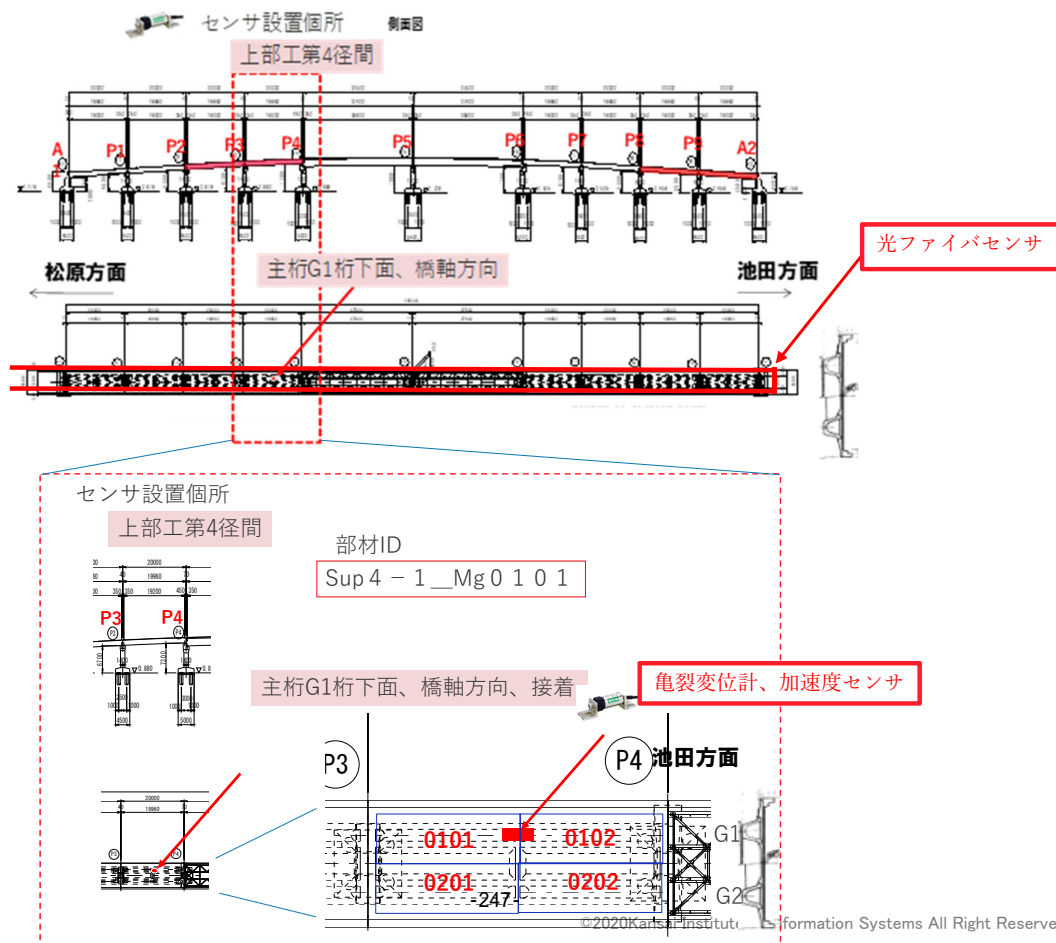
固定部分	施設管理者コード	各センサへの付与コード
00001C 000000000000031	99999	0000001/16

YRPユビキタス・ネットワークング研究所から 施設管理者ごとに割当てられたコードです。 施設管理者ごとにコードを割当てます。

268,435,456個
(約2億7千万個弱)

設置したのかといった情報を登録します。

2. 23 センサの設置情報の項目設定 センサの設置例(大阪府H跨道橋)



2.24 センサの設置情報の項目設定 データベース入力: 亀裂変位計

センサ設置テーブル

rel_member_sensor		(連携) 部材とセンサの設置									
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key	単位					
1	rel_member_sensor_key	センサ設置ネットワークkey	bigint	20	◎			13	41	71	89
2	member_key	部材key	bigint	20	○	(主桁)→		16	1	1	119
3	sensor_key	設置センサkey	bigint	20	○			13	41	71	89
sensor		設置センサ									
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key	単位					
1	sensor_key	設置センサkey	bigint	20	◎			13	41	71	89
2	sensor_info_key	設置センサ情報key	bigint	20	○			157	64	299	299
3	sensor_setting_key	センサ共通設置key	bigint	20	○			1	1	1	1
4	sensor_install_id	センサ個別設置ID	varchar	30	○			10000000013	10000000041	10000000071	10000000091
5	sensor_name	設置センサ名	varchar	100				亀裂変位計	加速度センサ	ファイバーセンサ	ファイバーセンサ
6	setting_date	センサ設置日	timestamp					2018/5/22 14:00	2018/5/22 14:00	2018/5/22 14:00	2018/5/22 14:00
7	setting_angle_x	設置角度(x軸) ω	double			°		180	180	180	180
8	setting_angle_z	設置角度(z軸) κ	double			°		0	0	0	180
9	setting_position_x	設置位置(x軸)	double			m		0	0	0	0
10	setting_position_y	設置位置(y軸)	double			m		0	0	0	0
11	setting_position_z	設置位置(z軸)	double			m		0	0	0	0
	longitude	緯度				°					
	latitude	経度				°					
	elevation	標高				m					
11	setting_photo	取付写真	text								
12	setting_purpose	設置目的	varchar	100				主桁のクラックの幅の変位を見る	主桁の振動をみる	主桁の亀裂、剥がれ	主桁の亀裂、剥がれ
sensor_setting		センサの共通設置情報									
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key	単位					
1	sensor_setting_key	センサ共通設置key	bigint	20	◎			1	1	1	1
2	setting_method	設置方法	varchar	30				接着	接着	接着	接着
3	setting_direction	設置方向	varchar	30				橋軸方向	橋軸方向	橋軸方向	橋軸方向



2.25 「センサ設置情報」の登録

センサ設置ID登録・設置情報登録

センサ型名ID 必須	<input type="text" value="0004910059010001"/> 製品名: 亀裂変位計 製造者: (株)東京測器研究所
設置センサ名 必須	亀裂変位計
設置構造物名 必須	構造物選択 KII50003 構造物名: 大阪府 H
設置部材名 必須	部材選択 主桁 部材記号: Mg 要素番号: 101
設置方法/設置方向	接着 橋軸方向
センサ設置日	2018-05-22
設置角度(x軸) ω	180 度
設置角度(z軸) κ	0 度
設置位置(x軸)	0 m
設置位置(y軸)	0 m
設置位置(z軸)	0 m
緯度	度
経度	度
標高	m
設置目的 必須	主桁のクラックの変位を見るため
設置者 必須	設置者選択 管理者 2
センシングネットワーク名 必須	ネットワーク選 O.H.Ne

①「センサ型名ID」から設置するセンサを選択します。

②「設置構造物名」からセンサを設置する構造物を選択します。

③「部材設置ID」からセンサを設置する部材を選択します。

④「センサ設置情報」から設置するセンサの角度、位置、目的等を登録します。

⑥「取付図面」等を登録する場合は、各登録項目の「登録する」に「」を入れてください。

取付写真の登録	<input type="checkbox"/>
取付図面の登録	<input checked="" type="checkbox"/> 登録する
部材の登録	<input type="checkbox"/> 登録する (複数の部材に跨って設置する場合はチェックしてください)
センシングネットワークの登録	<input type="checkbox"/> 登録する (複数のネットワークに属する場合はチェックしてください)

⑤「センシングネットワーク名」では設置するセンサを「一つのグループ」として登録した場合、「センシングネットワーク」として登録し、これを選択します。

⑦「①」～「⑥」までの情報を入力した後、「登録」ボタンをクリックしてください。

登録 終了



2. 26 「センサ設置情報」の登録

設置センサ情報登録完了 

センサ個別設置ID	00001C00000000000003199999000000B
センサ型名ID	0004910059010001 製品名: 製造者:
設置センサ名	亀裂変位計
設置構造物名	KIIS0003 構造物名: 大阪府 H跨道橋
設置部材名	主桁 部材記号: 要業番号:
設置方法/設置方向	接着
センサ設置日	2018-05-22
設置角度(x軸)	180
設置角度(z軸)	0
設置位置(x軸)	0
設置位置(y軸)	0
設置位置(z軸)	0
緯度	
経度	
標高	
設置目的	主桁のクラックの変位を見るため
設置者	管理者 2
センシングネットワーク名	O_H_Network1

①「センサ個別設置ID」として
設置するセンサのIDが付与・登録されます。
(ucodeを付与・登録)

②上記の内容で問題なければ「次へ」ボタンをクリックしてください。

次へ


終了

KriS

©2020Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

35

2. 27 「センサ設置情報」の登録

センサ設置取付図面登録 

センサ個別設置ID	00001C00000000000003199999000000B
センサ型名ID	0004910059010001
設置センサ名	亀裂変位計

①「取付図面」になる「画像ファイル」を選択してください。

取付図面 必須	<input type="button" value="ファイルを選択"/> 選択されていません
----------------	---

登録実行

削除

終了

②「登録実行」ボタンをクリックしてください。

KriS

-249-

©2020Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

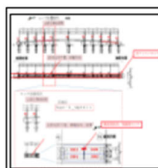
36

2.28 「センサ設置情報」の登録

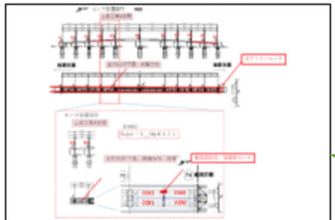
センサ設置取付図面登録完了 

センサ個別設置ID	00001C00000000000003199999000000B
センサ型名ID	0004910059010001
設置センサ名	亀裂変位計

【取付図面一覧】



取付図面	H跨道橋_亀裂変位計設置図面.gif
------	--------------------




①「取付図面」が登録されました。

取付図面の登録を続ける

終了

②「取付図面」が複数、ある場合はこちらのボタンをクリックしてください。

2.29 「センサ設置情報」の検索 パターン1

センサ設置情報検索 


センサ型名ID	<input type="text" value="製品確認"/>
製品名称	<input type="text"/>
型名/型番	<input type="text"/>
製造者	<input type="text"/>

①「製品確認」ボタンをクリックし、「設置されているセンサ製品情報」を選択します。

センサ個別設置ID	設置センサ名	センサ設置日	設置目的	取付写真	取付図面	設置構造物名	部材	センシングネットワーク	モニタリング
-----------	--------	--------	------	------	------	--------	----	-------------	--------

終了



センサ設置情報検索 

センサ型名ID	<input type="text" value="製品確認"/> 0004910059000202
製品名称	亀裂変位計
型名/型番	KG-2A
製造者	(株) 東京測器研究所

②「検索結果」が表示されます。

センサ個別設置ID	設置センサ名	センサ設置日	設置目的	取付写真	取付図面	設置構造物名	部材	センシングネットワーク	モニタリング
10000000001	10000000001	2018-05-22		0枚	0枚	春富跨道橋	設定済	設定済	1件 詳細

2.30 「センサ設置情報」の検索 パターン2

センサ製品情報検索

②「設置実績があるセンサ製品」の一覧が表示されます。

センサ型名ID	センサ型名ID	製品名称	型名/型番	製造者	適用分野	センサ種類	販売開始日	NETIS
	0004910001000014	加速度センサ	BMA150	BOSCH	コンクリート構造物>>その他	機械量センサ>>加速度・角加速度センサ(ジャイロなど)	2015-06-15	
	0004910027000050	防水型加速度センサ(変換器)	ASW-1A	(株)共和電業	コンクリート構造物>>その他	機械量センサ>>加速度・角加速度センサ(ジャイロなど)	2015-06-15	
	0004910059000196	岩盤変位計	KLB-100B	(株)東京測器研究所	トンネル分野>>変位調査	機械量センサ>>力・トルクセンサ(ひずみゲージなど)	0000-00-00	
	0004910059000202	亀裂変位計	KG-2A	(株)東京測器研究所	トンネル分野>>ひび割れ調査計	機械量センサ>>マイクロ変位・角度センサ	0000-00-00	
	0004910059000493	高感度変位計	CDP-5	(株)東京測器研究所	鉄構造分野>>変位	機械量センサ>>マイクロ変位・角度センサ	0000-00-00	
	0004910059000547	温度計	KT-110A	(株)東京測器研究所	気象分野>>温度計	機械量センサ>>力・トルクセンサ(ひずみゲージなど)	0000-00-00	
	0004910067000031	FBGロングゲージ	PF10-S14	具野計器(株)	コンクリート構造物>>その他	光ファイバセンサ>>光ファイバセンサ		
	0004910100000019	光ファイバセンサー	WX-1033A	沖電気工業(株)	コンクリート構造物>>ひび割れ	光ファイバセンサ>>光ファイバセンサ	2018-09-01	
	0004910108000011	腐食センサ	CS-4	日本防蝕工業(株)	コンクリート構造物>>鉄筋腐食	光ファイバセンサ>>光ファイバ(ジャイロ)		
	0004910108000021	腐食センサ	CS-5	日本防蝕工業(株)	コンクリート構造物>>鉄筋腐食	光ファイバセンサ>>光ファイバ(ジャイロ)		

①「設置実績あり」ボタンをチェックします。

KriS

次のスライドは「センサ製品情報詳細ページ」の表示例になります。

39

2.31 「センサ設置情報」の検索 パターン2

センサ製品情報詳細

①前ページの「センサ型名ID」をクリックすると、「センサ製品詳細情報」が表示されます。

センサ型名ID	0004910059000202
製品名称	亀裂変位計
型名/型番	KG-2A
製造者	(株)東京測器研究所
適用分野	トンネル分野>>ひび割れ調査計
センサ種類	機械量センサ>>マイクロ変位・角度センサ
販売開始日	0000-00-00
NETIS	
測定方式	コンクリート表面のクラックや打桩目にまたがせて表面の開口変位を測定
測定範囲	容量: ±2mm測定力: 15N
精度	非直線性: 0.5%RO
分解能	感度: 約1500×10 ⁻⁶ ひずみ/mm
性能	定格出力: 約1.5mV/V (3000×10 ⁻⁶ ひずみ)、約2mV/V (4000×10 ⁻⁶ ひずみ)
接点入出力	
インターフェイス	φ6mm 0.35mm2 4心シールドクロブレネケーブル2m先満ばら線
出力	
外形寸法	W30xL124xH34mm
電源	2V以下
重量	180g
消費電力	
使用温度範囲	-20℃ ~ +60℃
耐環境性	IP65相当
製品情報URL	http://www.tml.jp/product/transducers/civil_eng/crack/kg-a.html
カタログURL	http://www.tml.jp/product/transducers/catalog_pdf/KG-A.pdf
利用事例URL	
関連論文URL	
取扱説明書URL	
その他関連資料URL	
問合せ先電話番号	(03)3763-5611
問合せ先メールアドレス	
製造状況	
製造終了日	
備考	



【センサの写真】

②「設置情報」ボタンをクリックすると、当該センサ製品情報が設置されている「センサ設置情報」の一覧が表示されます。

編集

削除

設置情報

終了

KriS

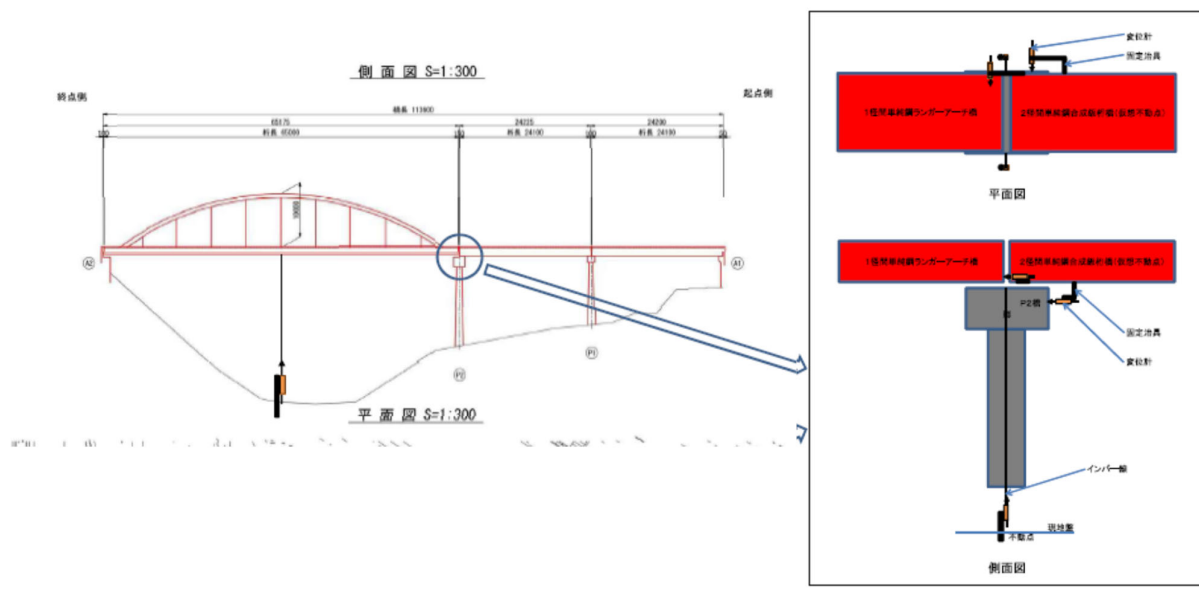
-251-

©2020Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

40

その他の橋梁、センサ設置情報について

2. 32 センサ設置情報の入手と入力状況 センサの設置(データベース入力):変位計/F川橋(仮名)



2. 33 センサ設置情報の入手と入力状況 データベース入力:変位計/F川橋(仮名) センサ設置テーブル

rel_member_sensor (連携) 部材とセンサの設置					
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	rel_member_sensor_key	センサ設置ネットワークkey	bigint	20	◎
2	member_key	部材key	bigint	20	○
3	sensor_key	設置センサkey	bigint	20	○
sensor 設置センサ					
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	sensor_key	設置センサkey	bigint	20	◎
2	sensor_info_key	設置センサ情報key	bigint	20	○
3	sensor_setting_key	センサ共通設置key	bigint	20	○
4	sensor_install_id	センサ個別設置ID	varchar	30	○
sensor_name		設置センサ名	varchar	100	
5	setting_date	センサ設置日	timestamp		
6	setting_angle_x	設置角度(x軸) ω	double		
7	setting_angle_z	設置角度(z軸) κ	double		
8	setting_position_x	設置位置(x軸)	double		
9	setting_position_y	設置位置(y軸)	double		
10	setting_position_z	設置位置(z軸)	double		
longitude		経度			
latitude		緯度			
elevation		標高			
11	setting_photo	取付写真	text		
setting_purpose		設置目的	varchar	100	
sensor_setting センサの共通設置情報					
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	sensor_setting_key	センサ共通設置key	bigint	20	◎
2	setting_method	設置方法	varchar	30	
3	setting_direction	設置方向	varchar	30	



社会基盤情報標準化委員会

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会

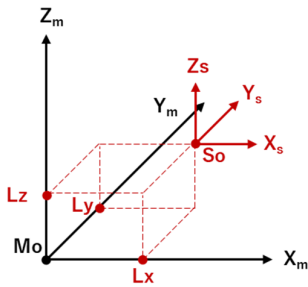
『センサポータルプロトタイプテスト版の紹介』

■ 参考情報



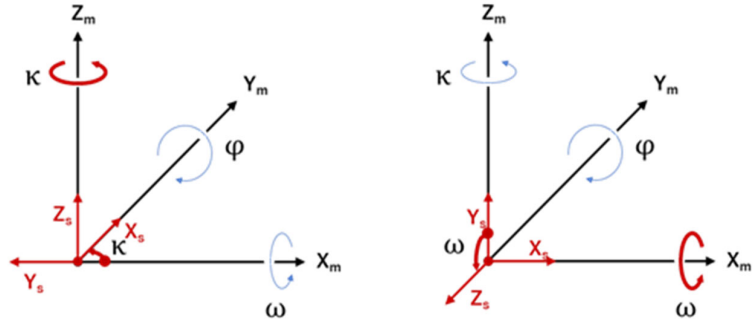
参考情報 センサの設置情報の項目設定

部材軸に対するセンサ位置と角度の表現



部材軸に関する距離

部材の中の
位置

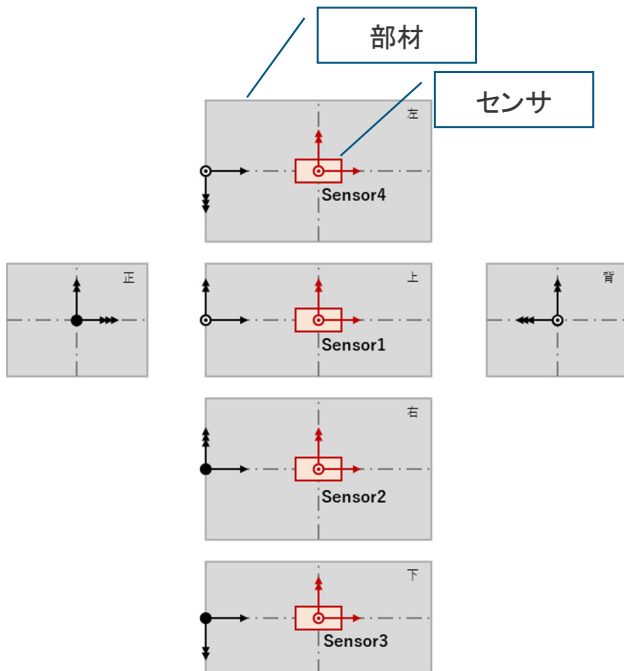


部材Z軸に関する角度 (κ) 部材X軸に関する角度 (ω)

部材との
角度

出典:大阪大学2019年度受託事業報告書
「連携データモデルのパフォーマンス比較等」より抜粋加筆

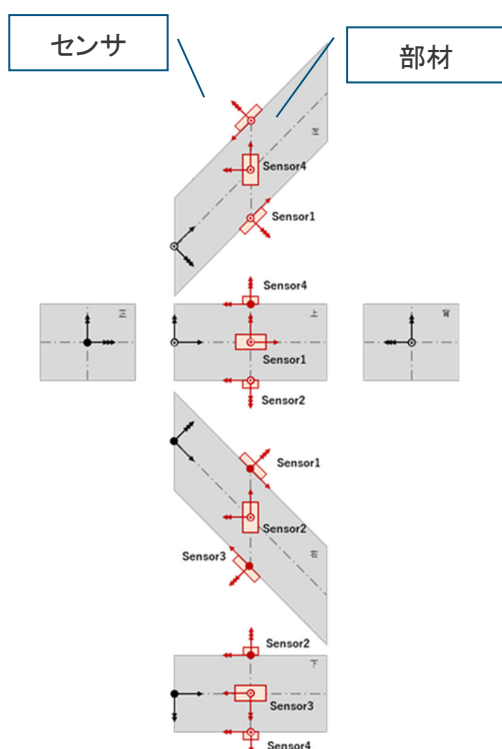
参考情報 センサの設置情報の項目設定



センサ	κ (z軸)	ω (x軸)
Sensor1	0	0
Sensor2	0	90
Sensor3	0	180
Sensor4	0	270

部材軸に関する角度の例 (その1)

出典:大阪大学2019年度受託事業報告書
「連携データモデルのパフォーマンス比較等」より抜粋加筆



センサ	κ (z軸)	ω (x軸)
Sensor1	0	0
Sensor2	225	90
Sensor3	180	180
Sensor4	45	270

部材軸に関する角度の例（その5）

出典:大阪大学2019年度受託事業報告書
「連携データモデルのパフォーマンス比較等」より抜粋加筆

社会基盤情報標準化委員会

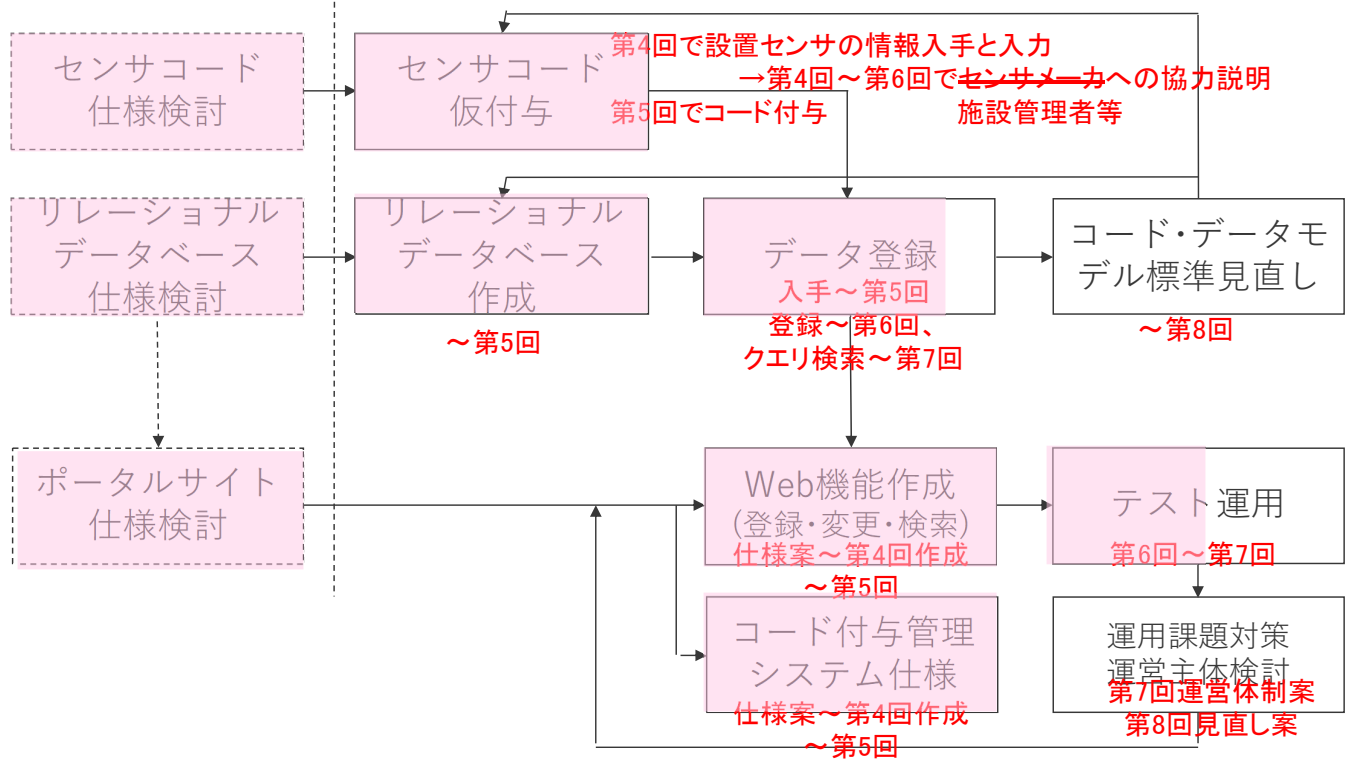
スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会

『センサポータルプロトタイプテスト版の紹介』

■今後の予定

今後の予定一活動内容 2年目/第4回～第8回

センサコード化・データモデル標準化検討



次回第7回開催 小委員会の日程について

事務局

- ・ 時間： 15:00～17:00 ※変更させていただく場合がございます。
- ・ 場所： 開催場所・方法について、改めてご連絡いたします。
- ・ 候補日： **2021年2月19日（金）**
（予備日： 2021年2月26日（金））

※委員会の最後に、次回の日程を決めたいと思います。

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会 第5回小委員会 議事録案

1. 日時：2020年8月28日（金）15：00～16：30
2. 場所：オンライン会議（Cisco Webex）にて開催
3. 出席者：（敬称略・順不同）

小委員長	株式会社パスコ 事業統括本部 新空間情報部 技師長	五十嵐 善一
委員	株式会社日建技術コンサルタント 空間情報技術部 担当部長	川上 崇
	JIPテクノサイエンス株式会社 常務取締役	家人 正隆
	株式会社日立ソリューションズ クロスインダストリソリューション事業部 ビジネスコラボレーション本部 空間情報ソリューション企画部 担当部長	萩原 修身
	一般財団法人関西情報センター 理事・ 社会ビジネス創出グループ グループマネージャー	澤田 雅彦
オブザーバ	東日本高速道路株式会社 管理事業本部 SMH 推進チーム サブリーダー	板倉 義尚
	東日本高速道路株式会社	塩畑 英俊
	一般財団法人日本建設情報総合センター建設情報研究所 総括 首席研究員	下山 泰志
	株式会社シスクインフォテック 代表取締役	山中 貴幸
	株式会社シスクインフォテック セクションマネージャー	小林 啓爾
	大阪大学大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻	小山 誠稀
	大阪大学大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻	久保田 恭行
事務局	一般財団法人関西情報センター 社会ビジネス創出グループ	石倉 淑枝
		牧野 尚弘

（欠席者）

東京大学大学院情報学環 特任教授	石川 雄章
株式会社建設技術研究所 大阪本社 情報部 部長	中田
東日本高速道路株式会社 技術本部 技術・環境部 技術推進課長	松田 友也
一般財団法人関西情報センター 特任プロジェクト・マネージャー	深野 二郎

4. 議事：

開会

1. 小委員長挨拶
2. 「橋梁プロダクトモデルとセンサデータモデルの連携に関する研究」
オブザーバ 大阪大学大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻
小山 誠稀 様
3. 前回議事概要と小委員会中間報告結果
小委員長 (株)パスコ 事業統括本部 新空間情報部 技師長
五十嵐 善一 様
4. 「コード管理・データベースのプロトタイプ機能作成」に関する進捗報告
委員 (一財)関西情報センター 理事 兼
社会ビジネス創出グループ グループ マネジャー
澤田 雅彦 様
5. 全体意見交換
小委員長 (株)パスコ 事業統括本部 新空間情報部 技師長
五十嵐 善一 様
6. 事務局連絡：次回委員会開催予定
事務局 (一財)関西情報センター 社会ビジネス創出グループ 牧野 尚弘

閉会

配布資料：

- ・ 議事次第
- ・ 資料1：橋梁プロダクトモデルとセンサデータモデルの連携に関する研究
- ・ 資料2：スマートインフラ標準化小委員会中間報告結果
- ・ 資料3：コード管理・データベースのプロトタイプ機能作成（進捗報告）
- ・ 資料4：事務局 次回委員会開催予定

5. 詳細：

■ 小委員長挨拶（五十嵐小委員長）

新型コロナウイルスの影響があるものの、本小委員会は予定どおり進めたいと考えている。今後、どうするのかについて意見交換したいと考えている。

■ 橋梁プロダクトモデルとセンサデータモデルの連携に関する研究（小山氏（大阪大学））

資料1に基づいて説明。

以下、質疑・応答。

五十嵐小委員長： IFC ブリッジでセンサのデータを表現していくということだが、これまでに IFC に記述されており、オーソライズされている部分と、今回新しく追加して提案されている部分について教えてほしい。

小山氏（大阪大学）：センサデータモデルについてセンシングエレメントやセンサクラス等いろいろとあるが、IFCの中に現在、「Ifcsensor」といって、センサを表すクラスがある。ただ

し、「Ifcsensor」では給排水をコントロールするセンサとして例えば、CO センサ、CO2 センサなどを表すためのクラスであり、今回対象としている加速度センサやひずみゲージ等は「Ifcsensor」のクラスとして定義していないと考えている。そこでまた、新しく「Ifcsensor」クラスを別のところに用意して、加速度センサやひずみゲージ等を表現できるようにしている。

もう一つ新しいこととして、センサ連携データモデルについて IFC には接続クラスを表すクラスはあるが、何と何が接続しているのかについて表現することや意味として持つことができない。そこで、今回は「部材とセンサ」といった具合に接続していることを明らかにするための IFC のクラスを定義して提案することを考えている。

五十嵐小委員長：もともと、IFC は建物について定義されているものが多く、土木構造物のセンサを定義しているものはなかった。今回、土木構造物の中の橋梁について、新しい取り組みをしているということか。

小山氏（大阪大学）：そのとおり。

板倉様（NEXCO 東日本）：今回、新しい「Ifcsensor」を定義して、新しい連携モデルを作ったということだが、部材の位置、場所、設置方法に対して、センサデータを得られた際に、どのようなメリットがあるのか？また、どういったデータの可視化や分析ができるのか？このあたりの具体的なイメージはどのようなものなのか？

小山氏（大阪大学）：一つ考えていることとしてデータマイニングがある。実際にセンシングデータだけをマイニングすると得られる知識は少ない。しかし、センサがどこについているのか、あるいはどのような環境についているのかが分かれば、得られる知識が多くなると考えている。そのために今回の研究であれば、橋梁部材のどこに設置されているのかについて、センシングデータと合っていることを見ることで、実践的な知識が得られると考えている。また、こちらで異常などがわかれば、他の橋梁の点検などに応用できると考えている。

板倉様（NEXCO 東日本）：NEXCO 東ではデータを持っているが、それは通常のテキストデータである。きちんと定義されていない図面に付いているだけのものであるため、そのデータが、そこで動いていることはわかるが、実際に IFC に入ると、3次元の CAD データ上で計測されたデータをベクトルの線形で表すなど、構造物がどのように変位しているのかなどがすぐに可視化できればよいのではと考えている。また、そこに設置している目的と理由を書けるといいと考えている。

次に RDB として、何を使ったのか？また、どのようなクエリを使い、どのようなレスポンスが得られたのかについて、教えていただきたい。

小山氏（大阪大学）：RDB についてはオープンソースの「MariaDB」を使った。クエリの内容はスライド 28 の「検索内容」を参照いただきたい。SQL 文としては「スライド 33」を参照いただきたい。ただし、スライドに記載している内容は誤っていると思われる。実際にはもう少し、長いクエリを書いたはず。

五十嵐小委員長：少し補足する。IFC でなぜ、センサのモデルを記述するののだが、3次元 CAD

には、この位置にセンサがこのように取り付けられているといったことは当然、表現できる。しかし、これを違う CAD ソフトで見るとはできない。これを共通化することを目的として、矢吹研究室（大阪大学）で IFC の中に記述を入れてもらい、小山様に検索や設定をお願いし、必要なものを検索できるような機能を作ってもらっているところ。これがオーソライズされた場合、3次元 CAD メーカーの話しにはなるが、IFC をサポートしてもらえれば、異なる CAD ソフトでも同じように表現できるであろうということ、そういった方向性を持って進めていきたいと考えている。

板倉様 (NEXCO 東日本)：もちろん、そこは理解しているが、単に CAD に出るだけであれば、実用しているメンバーからすると、もともと CAD で表現できていても、そうでなくても、そこはあまり関係なく、得られたデータを分析したり、もう少し高度に見えるように、ビジュアル的に表現しなければ、IFC で書くことのメリットが一般に伝わらなかった。そういった考え方のサンプルがあれば、教えて欲しかったという主旨の質問をさせていただいた。

家入委員 (JIP テクノサイエンス)：センサデータの有効化を考えたとき、CAD データが活用できれば満足できるわけではない。例えば応力効果その中に自動的に取り込めるといったことがあると、ひずみ・応力効果の関係がどのようになっているのかといったことと、どのようなことが発生したのかといったことが実況モデルベースで確認できたということが一つあると考えている。

もう一つはセンサデータの生値を扱うのではなく、変位量を IFC モデルの中から変位方向を入れることで、橋梁のどの向きになっているのかを時間軸の中で見ていくことができる、かなり高度な結果が可視化できるのではないかと考える。

次にスライド 18 で表現されている図で、センサはウェブの表面に設置するとあるが、モデル的に面と「離れ」などについて、すべて定義されているのか？通常、ウェブの表面と裏面がある。また、加速度センサを設置した場合、下フランジのウェブを挟んで左側、あるいは右側といった面の押さえがないとできない。これに加えて「離れ」について、どのようにセンサを設置しているのかといった定義が分からない。現状ではどこまで実現できているのか？

小山氏 (大阪大学)：左や右、裏面については座標のプラス、マイナスを見てほしい。スライド 20 に記載している「IFCRelSensorInstlation」-「PositionOnMemberElement」の値にある「(804,0,-50,-90,90)」が「J-1 (ひずみセンサ)」が付いているところになる。これは距離を示している。ここを原点として奥行きを y 軸としている。厚みの中心が原点になる。

家入委員 (JIP テクノサイエンス)：IFC のモデルの中が全体の中心線になっており、センサの設置位置は座標のズレでしか見えないということか？そうなると、実際には表・裏で異なることを示すこともある。今回、示していただいたデータモデルは理解できたが、実態とは異なる。

五十嵐小委員長：どのように表現できればよいのかについては、今年度のテーマになると考えている。今後もしご意見をいただければ、ありがたいと考えている。

■ スマートインフラ標準化小委員会中間報告結果（五十嵐小委員長）

資料2に基づいて説明。

■ 『コード管理・データベースのプロトタイプ機能作成』に関する進捗報告(澤田氏)

資料3に基づいて説明。

■ 意見交換

五十嵐小委員長：ご質問など、ご意見があればお願いします。

家入委員（JIP テクノサイエンス）：（資料3 スライド16あたりから登場する）「センサ設置ID登録・設置情報登録」画面にある「センシングネットワーク名」とは何を表しているのか？

澤田委員：例えば、ある橋梁に複数個のセンサを設置するといった際に、全体で30個のセンサを付けた橋梁があったとして、その中の10個のセンサは計測する場合の連携性を考えるうえでまとめている場合がある。10個のセンサではあるが、「一つのグループ」という意味合いを表した言葉である。

家入委員（JIP テクノサイエンス）：それは例えば、加速度センサで同期を取る時のネットワークグループという意味か？そうした場合、名前はユニークなものでもよいのか？無線ネットワークやプロトコルなどを意識したものではないという理解でよいか？

澤田委員：同じグループとして設置したセンサ群のことを表している。名称はユニークなものでも問題ない。名称はユーザ側で好きに付けてもらっても問題ない。無線ネットワークやプロトコルのことではない。

塩畑様（NEXCO 東日本）：（資料3の）スライド8の工程表で、9月の下旬以降に「NEXCO 東にて登録試行」とあるが、これは何か？

澤田委員：先日のお打合わせでお願いさせていただいた、こちらで構築中のセンサポータルのプロトタイプの利用マニュアルなどをNEXCO 東日本様に提示させていただき、NEXCO 東日本様で持っているデータを入力していただくことを想定している。

塩畑様（NEXCO 東日本）：こちらで試行するとしても、計測自体は「来年の春以降」といった場所しかないというお話をさせてもらった。この工程表はセンサ情報登録のプロトタイプの仕様を提供いただく時期が9月中旬ということを示しているということか？

澤田委員：そのとおり。実際にセンサを設置し、モニタリングを開始されるのが、来年の春以降というお話をいただいた。また、例えば計画とは違うところにセンサを付けるという話もあったと思うが、まずは設置の計画をされているセンサの情報であれば登録いただけるということで、スケジューリングさせていただいた。

塩畑様（NEXCO 東日本）：工程表の意味は理解した。11月末くらいまでに、情報を入れてほしいということか？

澤田委員：情報を入力してほしいということももちろんあるが、実際に情報を入力いただくにあたって、システムが使いものになるのかどうかといったことを教えていただければ、あ

りがたいと考えている。小委員会のスケジュールは来年の6月までになるため、もう少し、遅めになっても問題ないと考えている。

板倉様 (NEXCO 東日本)：おそらく、NEXCO 東日本でいろいろと試行するために、マニュアルをいただければ、「業務指示」ということでゼネコンに当該資料を渡して、実際に計画することになる。どうしても今から計画して、計測するとした場合、冬季は工事ができないため、多分、実際にセンサを設置する時期は「来年の春以降」になると考えている。ただし、マニュアルを見て、どういった計測をしていくのかといったことの検討は可能と考える。それは先行してできるかもしれない。センサを実際に付ける前の計画の段階で登録をしてみて、「この登録はわからなかった」、「難しかった」などの評価を返せる時期として、年明けくらいであれば可能ではないかと考えている。そうしたことを踏まえて、実際のセンサの設置は来年の春以降になり、その実態と併せたデータ登録はその時期以降という認識だが、それでよかったか？

澤田委員：その認識で問題ない。

五十嵐小委員長：今回、KIIS で入力フォーマットや画面を作ってもら。次に実際にセンサの取付位置や角度などの入力があるが、おそらく分からないことが多いと思う。「マニュアルを見ても分からない」、「〇〇の情報登録にはヘルプが必要だ」、あるいは「できないことはできない」といったご意見をいただきたい。また、「写真がないとセンサは選択できない」などのご意見もいただければありがたい。

板倉様 (NEXCO 東日本)：家入委員から「ウェブの表か裏か？」との質問があった。これに対して「部材中心線がセンターである」という回答が小山様からあり、そのように理解した。一方、その場合、ウェブの場所によって、箱のウェブの場合、表面が逆になるが、数値的にはプラス・マイナスがそのまま、絶対方向になるような場合がある。そうしたことが理解できるよう、今いただいているセンサのマニュアルに加えて、「IFC の拡張マニュアル」もいただきたい。それらのマニュアルをゼネコン等に渡すことになる。そうした場合、おそらく、家入委員から出たような意見や質問がゼネコンからも出てくると思われる。そうしたことを共有するという理解だが、問題ないか？

澤田委員：運用的には、さまざまな意見が出ると思う。IFC 拡張マニュアルについては、大阪大学矢吹先生に確認する。

板倉様 (NEXCO 東日本)：8月初旬に KIIS と打合せを実施した際に、ucode の割当について、意見させていただいた。ucode は NEXCO 東日本として、すでに取得している。したがって、NEXCO 東日本として ucode を発行することはできる。しかし、自治体や小さい組織では、もともと ucode を持っていない場合も考えられる。この場合、第三者、もしくはセンサを扱うところがプロバイダとして再配置をしないと運用上、問題が生じるのではないかと意見をさせていただいた。

澤田委員：いただいたご意見を踏まえ、まずは KIIS で ucode を取得し、施設管理者に割り当ててみたいと考えている。

板倉様 (NEXCO 東日本)：現状、NEXCO 東でも ucode は持っているので、場合によっては、そ

れを入れるかもしれない。

澤田委員：承知した。NEXCO 東日本様がお持ちの ucode は、それとして持っていていただければと考えている。一方、KIIS もユビキタス・ネットワーキング研究所の「e 会員」として入会し、ucode を取得できるようになった。これも並行して進めたい。

塩畑様（NEXCO 東日本）：具体的にいつまでに、何をやればいいのか、個別に教えてほしい。

澤田委員：別途、個別にお話しをさせていただく機会を設定させていただく。

五十嵐小委員長：次回の小委員会ではポータルサイトのデモを実施し、意見交換を行いたいと思うがどうか？

澤田委員：検討する。

■ 次回

次回、開催は 11 月 20 日（金）15:00～17:00

開催方法については、新型コロナウイルス対策の状況を鑑み、検討した上で改めて連絡する。

以上

中間報告会（第2回）

第41回社会基盤情報標準化委員会

『スマートインフラセンサの コード・データベース標準化検討小委員会』 活動の中間報告（第2回）

2021年1月29日

小委員長 五十嵐 善一

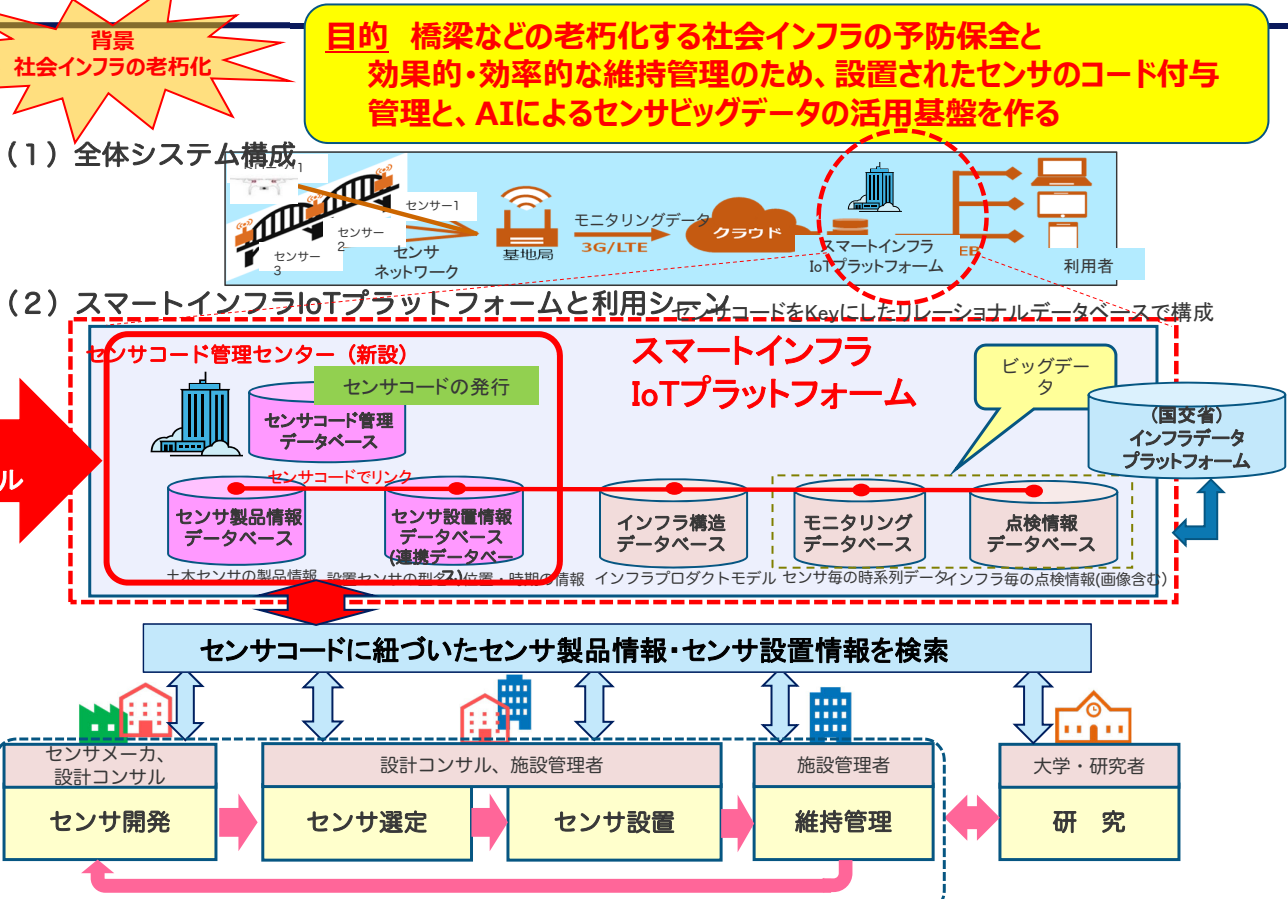
『スマートインフラセンサの コード・データベース標準化検討小委員会』 活動の中間報告

1. **小委員会の活動計画と開催実績**
2. 活動内容
 - a. センサポータルの運用検討
 - b. センサポータルのプロトタイプの様式・画面紹介
 - c. プロトタイプ作成とデータ入力
3. 今後の予定
4. 補足資料

1. 小委員会の活動計画と開催実績－小委員会構成

	所属	氏名
小委員長	株式会社パスコ 事業統括本部 新空間情報部 技師長	五十嵐 善一
アドバイザー	東京大学大学院情報学環 特任教授	石川 雄章
委員	国際航業株式会社 インフラマネジメント事業部 企画部 企画グループ 主任 → 退会	福圭 直子
	株式会社日建技術コンサルタント 空間情報技術部 担当部長	川上 崇
	日本電気株式会社 クロスインダストリーユニット 主席事業主幹	飯塚 光正
	JIPテクノサイエンス株式会社 常務取締役	家入 正隆
	株式会社日立ソリューションズ クロスインダストリーソリューション事業部 ビジネスコラボレーション本部 空間情報ソリューション企画部 担当部長	萩原 修身
事務局	一般財団法人関西情報センター 常務理事	竹中 篤
	一般財団法人関西情報センター 理事 社会ビジネス創出グループマネージャー	澤田 雅彦
事務局	一般財団法人関西情報センター 社会ビジネス創出グループ	牧野 尚弘(交代)

1. 小委員会の活動計画と開催実績－計画の概要



1. 小委員会の活動計画と開催実績－計画の概要

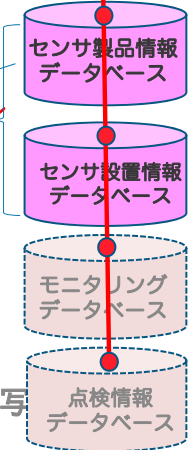
A. スマートインフラセンサ*1(以下SIS)に付与するセンサコードの仕様の標準化検討。

*1 橋梁等の社会インフラの維持管理のために設置され、無線通信やIoTでネットワーク接続されているセンサ。

- ・ SIS型名コード(型名毎のID)
- ・ SIS設置コード(設置毎のID)他

B. 土木構造物に設置したセンサ、モニタリングデータ、点検情報に関する 実装レベルのリレーショナルなインフラ維持管理データベースの標準化検討。

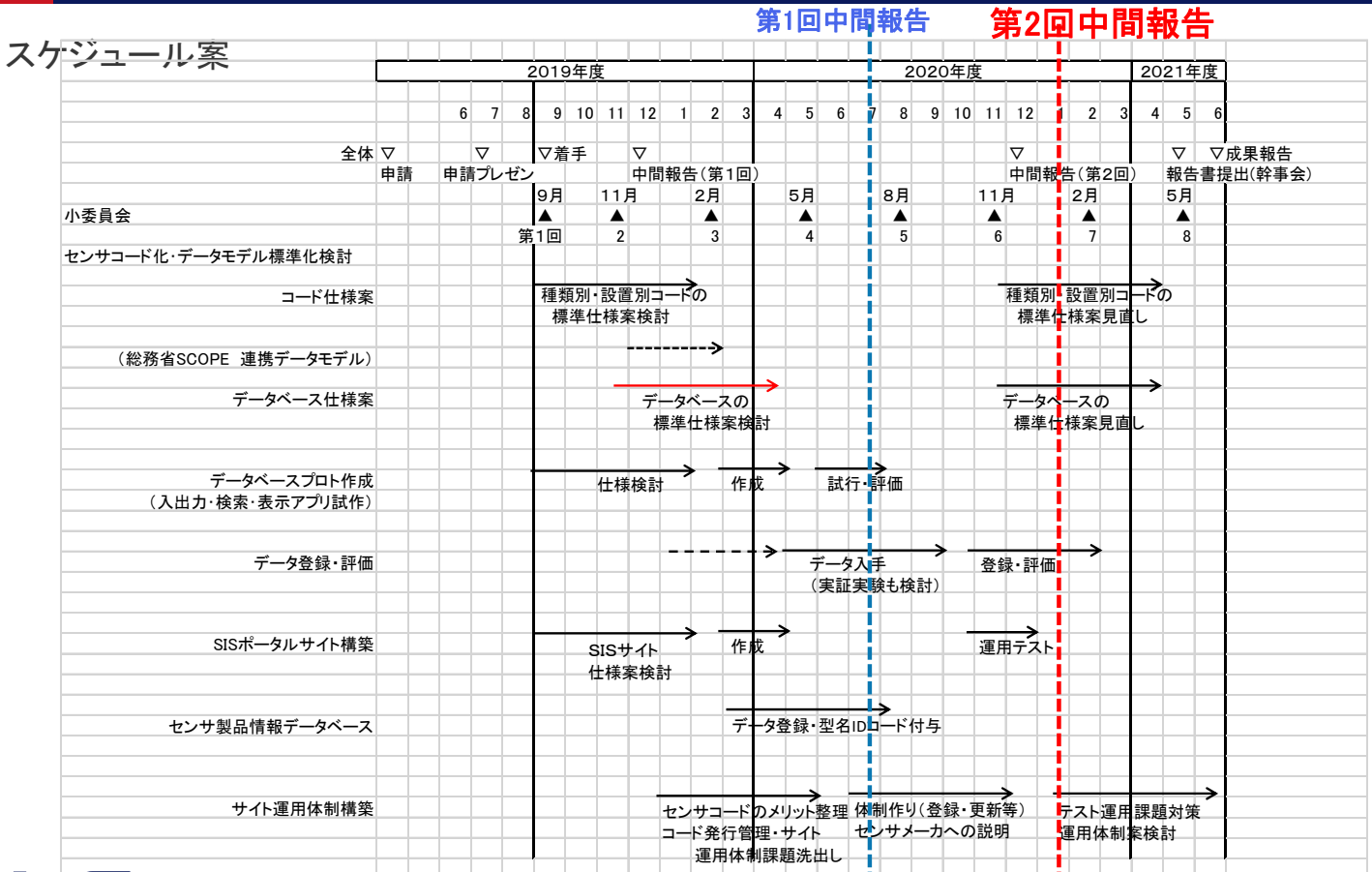
- ①センサ製品情報データベース
(SIS型名コード・型名・メーカー名・仕様等) →センサポータル
- ②センサ設置情報データベース
(SIS設置コード・SIS分類コード・土木構造物コード・構造物名・部位・取付日・取付方向・取付方法等の情報DB)
- ③モニタリングデータベース
(SIS設置コード・時刻・モニタリングデータ等)
- ④点検情報データベース (土木構造物コード・構造物名・部位・点検日・損傷・点検写真)



C. センサコード管理・センサポータル・維持管理データベースの作成、評価。 評価は、維持管理情報を借用入手し、データ登録して検証評価する。 (実証実験による取得も検討する。)



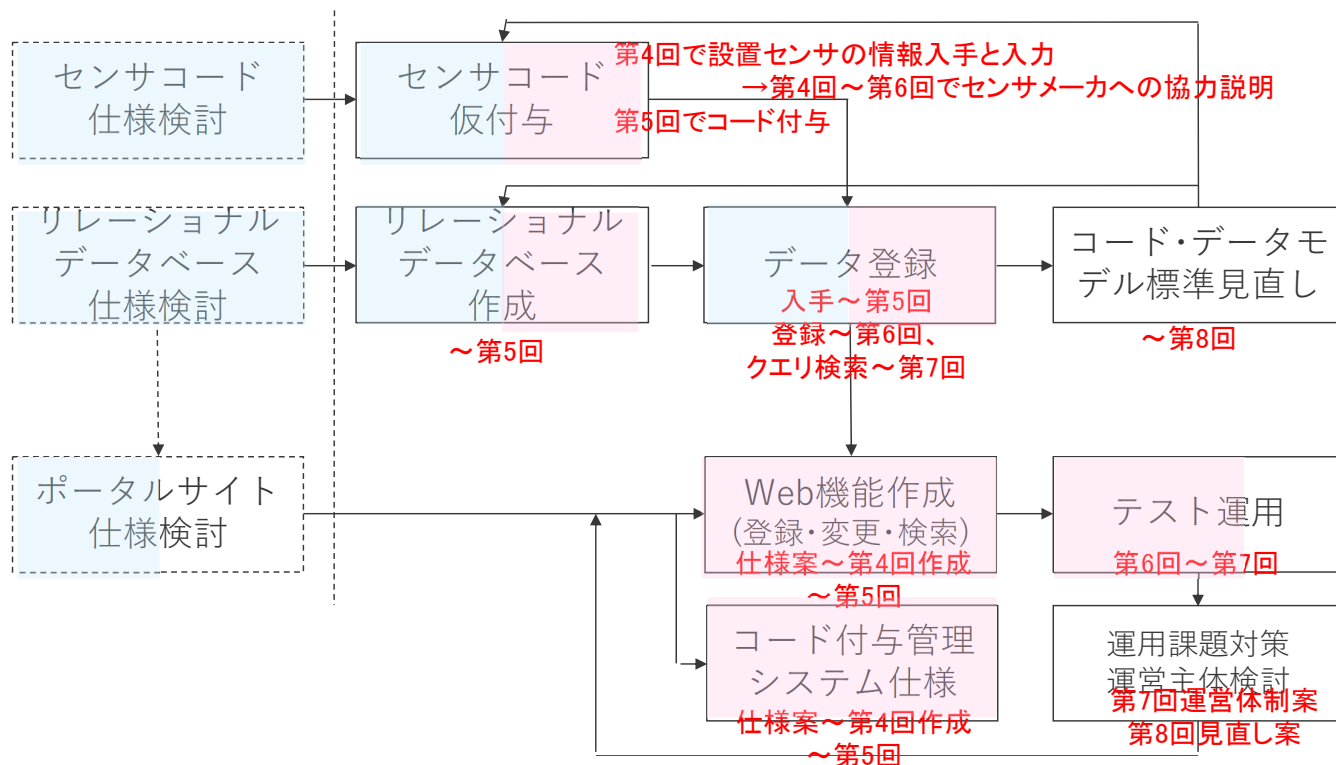
1. 小委員会の活動計画と開催実績－スケジュール



1. 小委員会の活動計画と開催実績 2年目/第4回～第6回

二年目

センサコード化・データモデル標準化検討



©2020 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

7

1. 小委員会の活動計画と開催実績－開催実績

	日時	内容
第5回	2020年 8月28日	キックオフ/テーマ説明 情報提供/橋梁プロダクトモデルとセンサモデルの連携に関する研究 (大阪大学/小山) → 取得したセンサデータを3次元CAD上でベクトルの線形で表すなど、 構造物がどのように変位しているのかが、すぐに可視化できるとよい。 さらに、センサを設置している理由がわかればよい 進捗報告/センサポータルプロトタイプの実成状況(仕様・画面紹介) → 次回、プロトタイプのデモを行う
第6回	2020年 11月20日	アンケート集約 センサコード仕様案(初案) 進捗報告/センサポータルプロトタイプの実成状況(デモ紹介) → 施設管理者・小委員会委員へテスト使用による評価を依頼



-269-

©2020 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

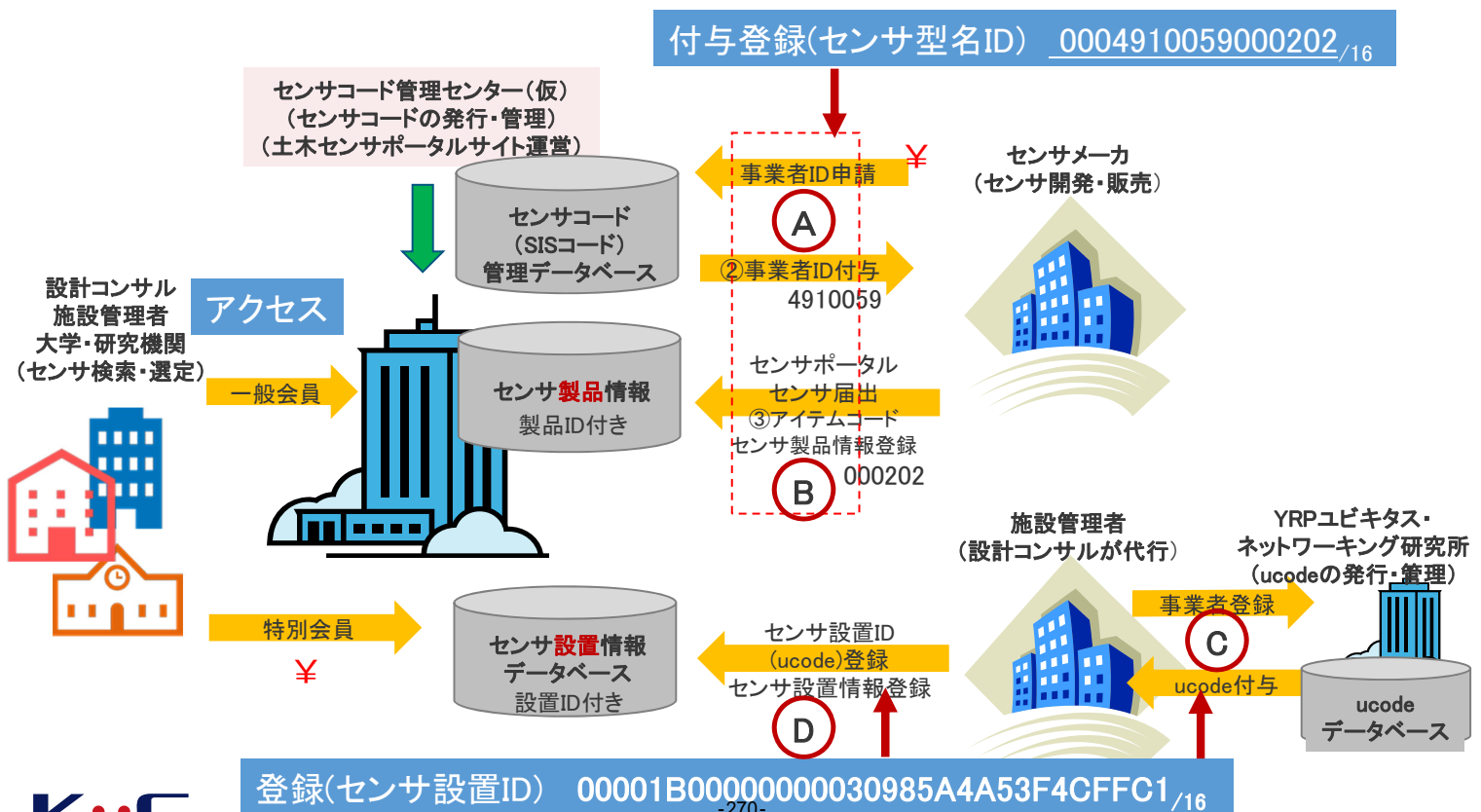
8

『スマートインフラセンサの
コード・データベース標準化検討小委員会』
活動の中間報告

1. 小委員会の活動計画と開催実績
2. 活動内容
 - a. センサポータルサイトの運用検討
 - b. センサポータルサイトのプロトタイプ仕様の仕様・画面紹介
 - c. プロトタイプ作成とデータ入力
3. 今後の予定
4. 補足資料

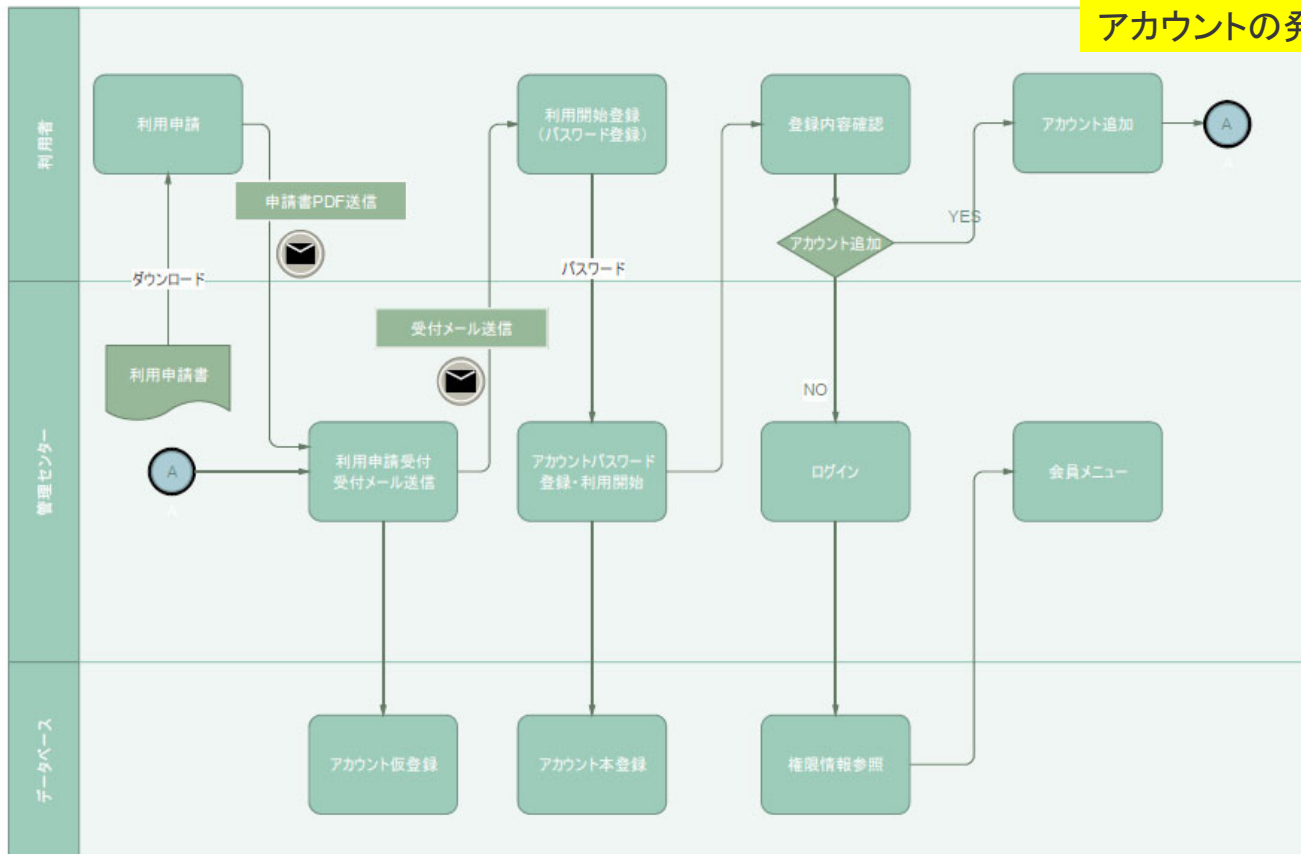
2-a センサポータルサイトの運用検討 (案)

センサコードの登録(製品ID付与登録A・B、設置ID登録C・D)とアクセス



2-a センサポータル運用検討(案)

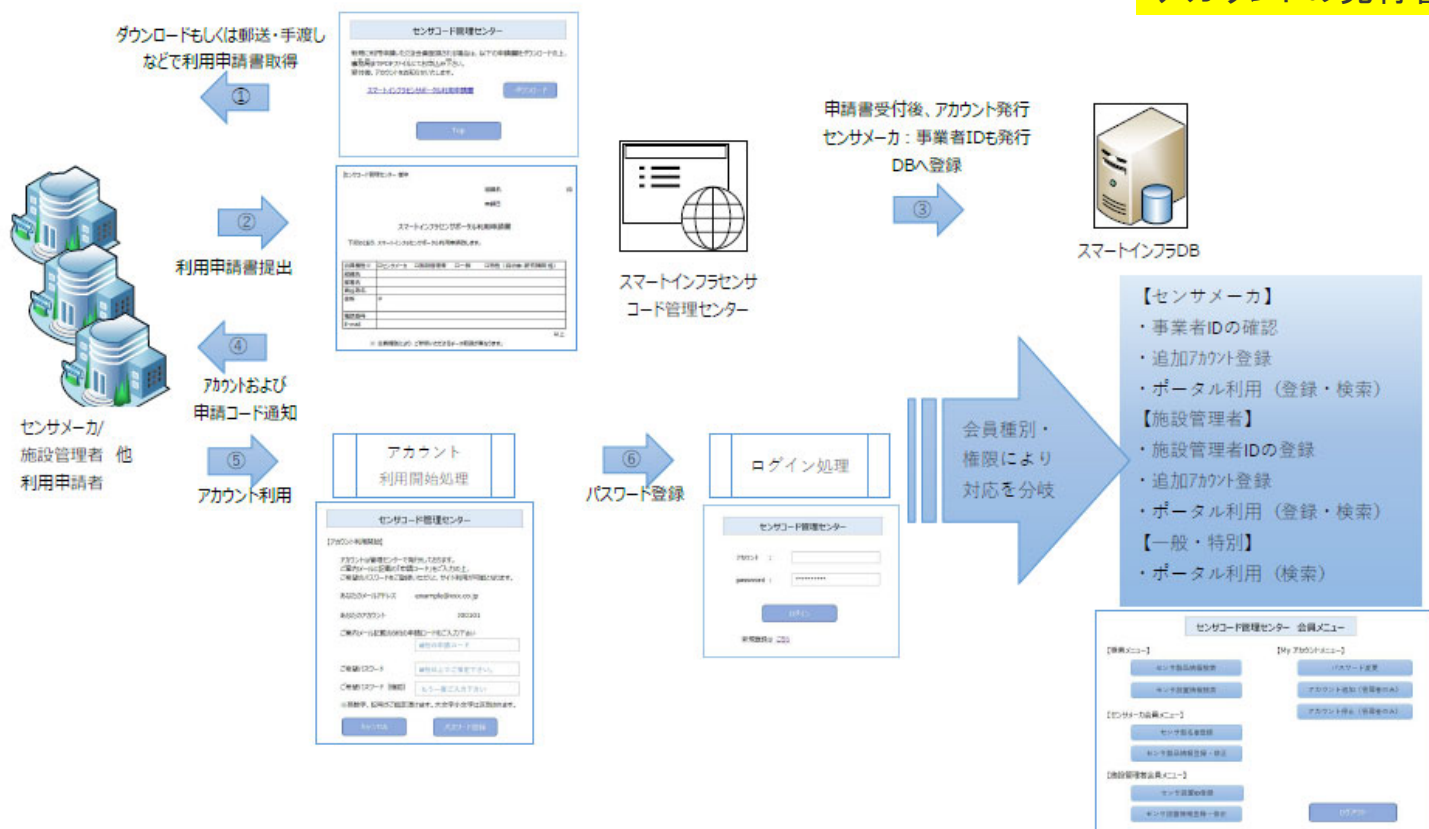
アカウントの発行管理



©2020 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

2-a センサポータル運用検討(案)

アカウントの発行管理



©2020 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

スマートインフラセンサポータル

アカウント :

password :

キャンセル ログイン

新しく利用申請される場合は [こちら](#)

注) 登録受付メールを受け取られた方は
メール文中のリンクからパスワード登録へお進み下さい

スマートインフラセンサポータル 会員メニュー

【検索メニュー】

- センサ製品情報検索
- センサ設置情報検索 (特別会員のみ)

【センサメーカー会員メニュー】

- センサ型名ID登録
- センサ製品情報登録・修正

【施設管理者会員メニュー】

- センサ設置ID登録
- センサ設置情報登録・修正

【My アカウントメニュー】

- パスワード変更
- アカウント追加 (管理者のみ)
- アカウント停止 (管理者のみ)

ログアウト



目次

- 背景
- 解決すべき課題
- センサポータル構想
- センサコード管理
 - 4.1 目的
 - 4.2 対象
 - 4.3 要件定義 (発行管理・情報登録)
 - 4.4 コード仕様 (案)
 - 4.4.1 型名ID
 - 4.4.2 設置ID
- コード発行管理・情報登録機能
 - 4.5.1 型名ID発行管理とセンサ製品情報
 - 4.5.2 設置ID登録管理とセンサ設置情報
- 暫定付与例
- センサ情報データベース
 - 5.1 目的
 - 5.2 対象
 - 5.3 要件定義
 - 5.4 テーブル仕様 (案)
 - 5.5 発行編集検索機能
- センサポータルシステム案
 - 6.1 システム構成案
 - 6.2 アカウント発行管理

関係者外秘

●センサ製品写真テーブル

項目名	内容
1 sensor_information_photo_key	センサ製品写真key
2 sensor_information_key	センサ情報key
3 sensor_information_photo_id	製品写真ファイルID
4 sensor_information_photo_name	製品写真ファイル名
5 disk_path	写真保存先
6 user_key	処理実行key
7 entry_date	登録日
8 delete_date	削除日
9 modify_date	更新日

●(連携) 部材とセンサの設定テーブル

項目名	内容
1 rel_member_sensor_key	センサ設置ネットワークkey
2 member_key	部材key
3 sensor_key	設置センサkey
4 user_key	処理実行key
5 entry_date	登録日
6 delete_date	削除日
7 modify_date	更新日

●設置センサテーブル

項目名	設置センサ	内容
1 sensor_key	設置センサkey	
2 sensor_wifi_key	設置無線key	
3 sensor_setting_key	センサ再設置key	
4 sensor_install_id	センサ設置ID	
5 sensor_name	設置センサ名	
6 setting_angle_x	設置角度(X軸)	°
7 setting_angle_y	設置角度(Y軸)	°
8 setting_position_x	設置位置(X軸)	mm
9 setting_position_y	設置位置(Y軸)	mm
10 setting_position_z	設置位置(Z軸)	mm
11 height	設置高さ	mm
12 latitude	緯度	
13 elevation	標高	
14 direction	設置方向	
15 setting_response	設置応答	
16 connectivity_key	設置者(設置者key)	
17 user_key	処理実行key	
18 entry_date	登録日	
19 delete_date	削除日	
20 modify_date	更新日	

設置位置については、どの部材(member_key)のどの位置の角度(setting_angle_x,y)についての設定が...

関係者外秘

集約v.3.4

5.5 発行編集検索機能

●センサ製品情報一覧表示画面

(機能)

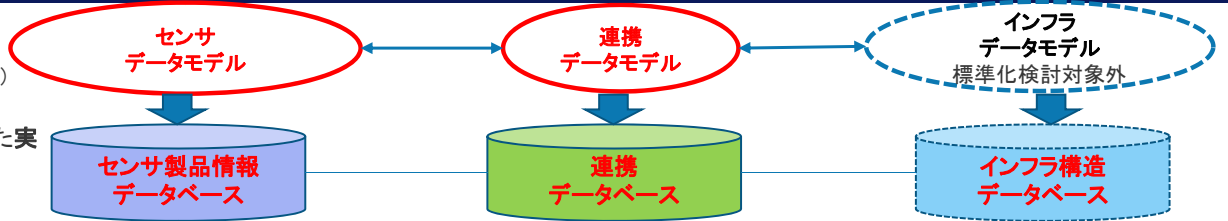
- 絞り込み条件を設定すると右側の一覧に表示される内容が変わる。
- チェックボックスの変更は即時反映する、その他はテキスト入力後「虫めがね」のアイコンをクリックして反映する。
- 一覧表示された画像やテキストをクリックするとセンサ製品の詳細情報を表示する。
- 利用者に設置情報の参照権限があれば、設置情報の条件を絞り込み条件に追加表示する。



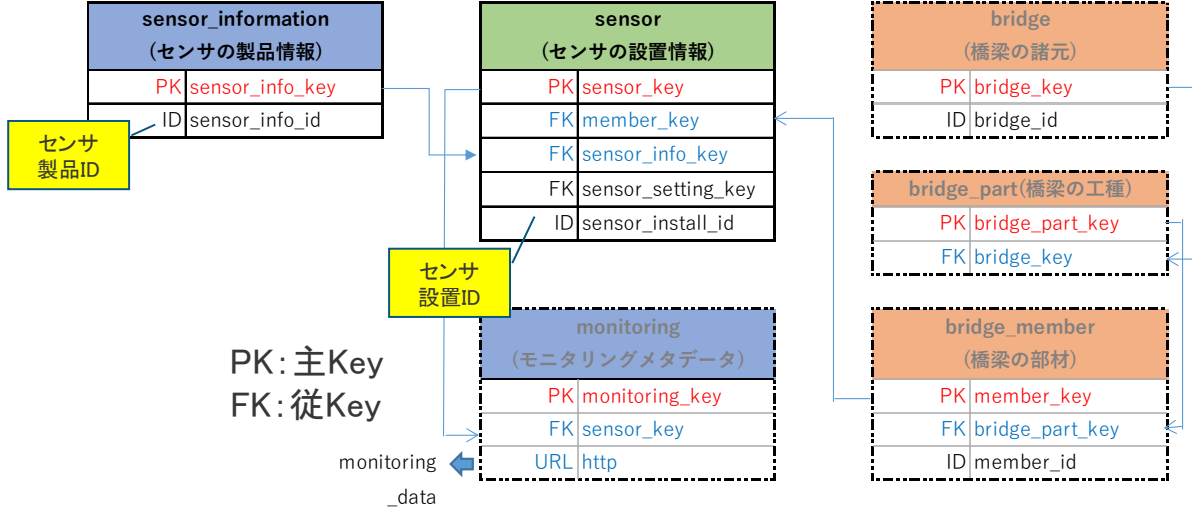
2 - b センサポータルのプロトタイプの仕様と画面紹介

オントロジーレベル
統合データモデル
大阪大学(総務省SCOPE)

データモデルに整合した実装レベルの
データベース標準案



E-R図 (概略)



リレーショナルデータベースを構成するテーブルと
紐づけるKey

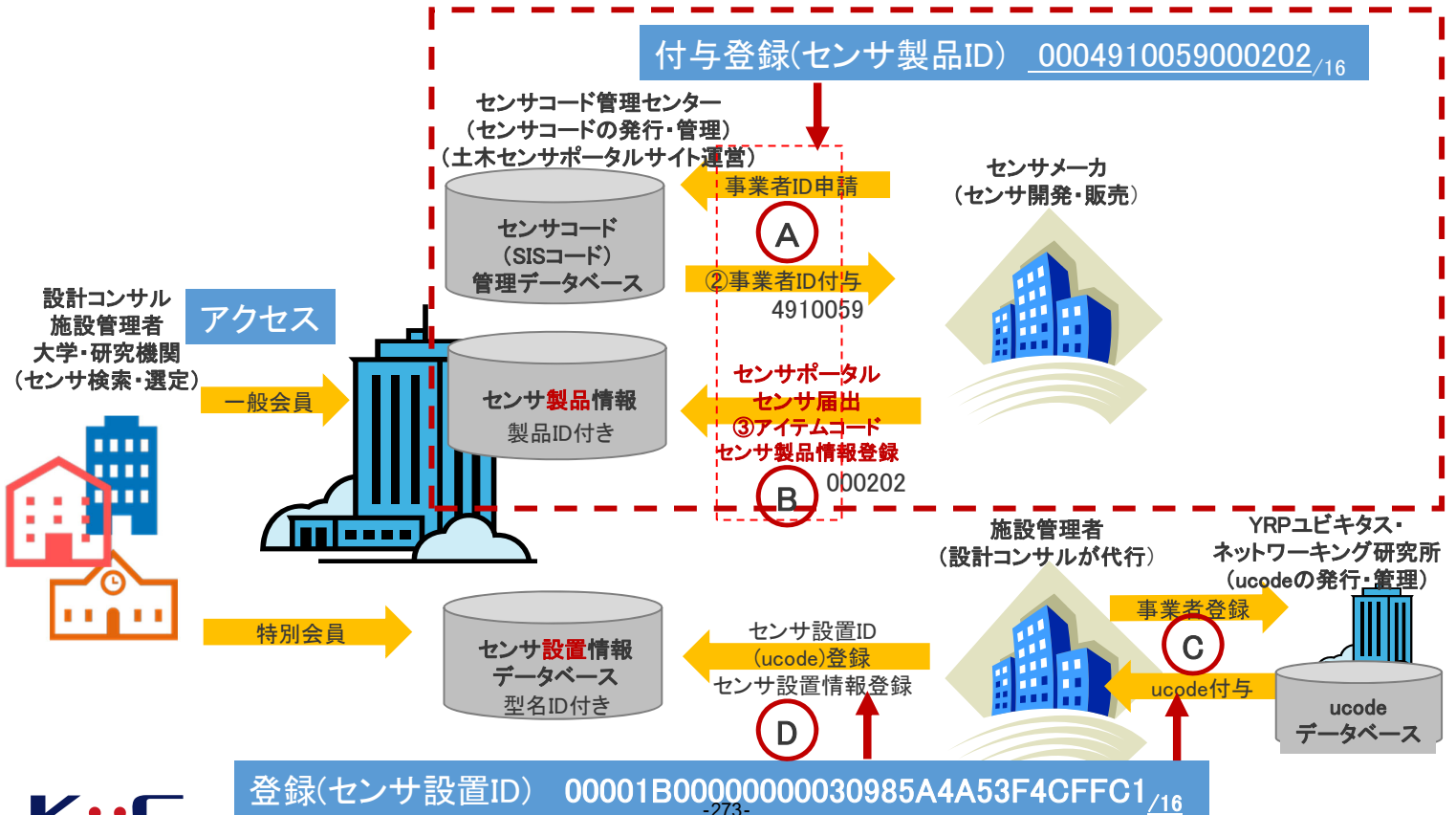
PK: 主Key
FK: 従Key



©2020 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

2 - b センサポータルのプロトタイプの仕様と画面紹介 **センサメーカー向け**

センサコードの登録(製品ID付与登録A・B)



©2020 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

センサ製品ID: 製品(型名)単位でつけるIDコード => センサコード管理センター(仮)で一元管理(前ページ)

センサコード(型名ID/SISコード)仕様案 16桁(64bit)

①type	②ベンダID	③アイテムコード	④バージョン
12bit	28bit(7桁)	20bit(5桁)	
0 0 0	4 9 1 0 0 5 9	0 0 0 2 0	2
	国番号	10万種	←16進表示



例えば、亀裂変位計 KG-2A
0004910059000202_{/16}

各セグメントとユースケース検討(発行管理プロセスは前ページ)

- ① type [3桁12bit]: 分類、土木学会分類 36種 (max4096種可) ... 補足資料1
=> 土木以外の多目的用途が多いので、用途は入れない。
- ② ベンダID [7桁28bit]: 国番号2桁(日本49)+事業者ID5桁 センサメーカー1万社 (max100万社可)
=> センサコード管理センターが一元発行管理する。
買収・合併→引継ぎ会社に統一、社名変更→コードそのまま登録内容を変更
- ③ アイテムコード[5桁20bit]: 多くて10万種/社 (max100万種可)
=> ベンダ(事業者)が管理し、センサコード管理センターのポータルに登録する。
もし、一杯になったら、ベンダIDを追加発行する。
- ④ バージョン [1桁4bit]:
=> ベンダ(事業者)が管理し、センサコード管理センターのポータルに登録する。
もし、一杯になったら、アイテムコードを追加する。



センサ製品詳細情報

< 前の製品 > < 次の製品 >

センサ型名ID	0004910026000013
製品名称	ストラクチャースキャン
型名/型番	SIR-EZ
製造者	RRRRRRRR
適用分野	コンクリート構造物>>鉄筋かぶり厚
センサ種類	光・電磁波センサ>>その他
販売開始日	2015/6/15
NETIS	KT-120010-VE
測定方式	電磁波レーダ方式(鉄筋、塩ビ管、電線管、空洞等)
測定範囲	測定深度4~450mm(高深度ソフトインストール時)
精度	
分解能	
性能	最大操作速度: 約40cm/s 速度アラーム付き
接点入出力	
インターフェイス	PC(専用ソフト必要/USB接続)
出力	SDメモ리카ード
外形寸法	約154(W)×175(H)×232(L)mm
電源	バッテリー駆動
重量	約1.5kg(バッテリー装着時)
消費電力	連続使用時間3時間(但し、LED照度)
使用温度範囲	
耐環境性	
製品情報URL	https://www.xxxxxxxx.co.jp/products/rader/sir-ez/
カタログURL	
利用事例URL	
関連論文URL	
取扱説明書URL	
その他関連資料URL	
問合せ先電話番号	03-xxxx-xxxx
問合せ先メールアドレス	
製造状況	
製造終了日	
備考	

設置情報表示 終了

センサ製品ID・製品情報の登録・表示画面



センサ製品ID・製品情報の登録
動画で紹介します。



センサ製品ID・製品情報の検索画面

センサ製品情報検索

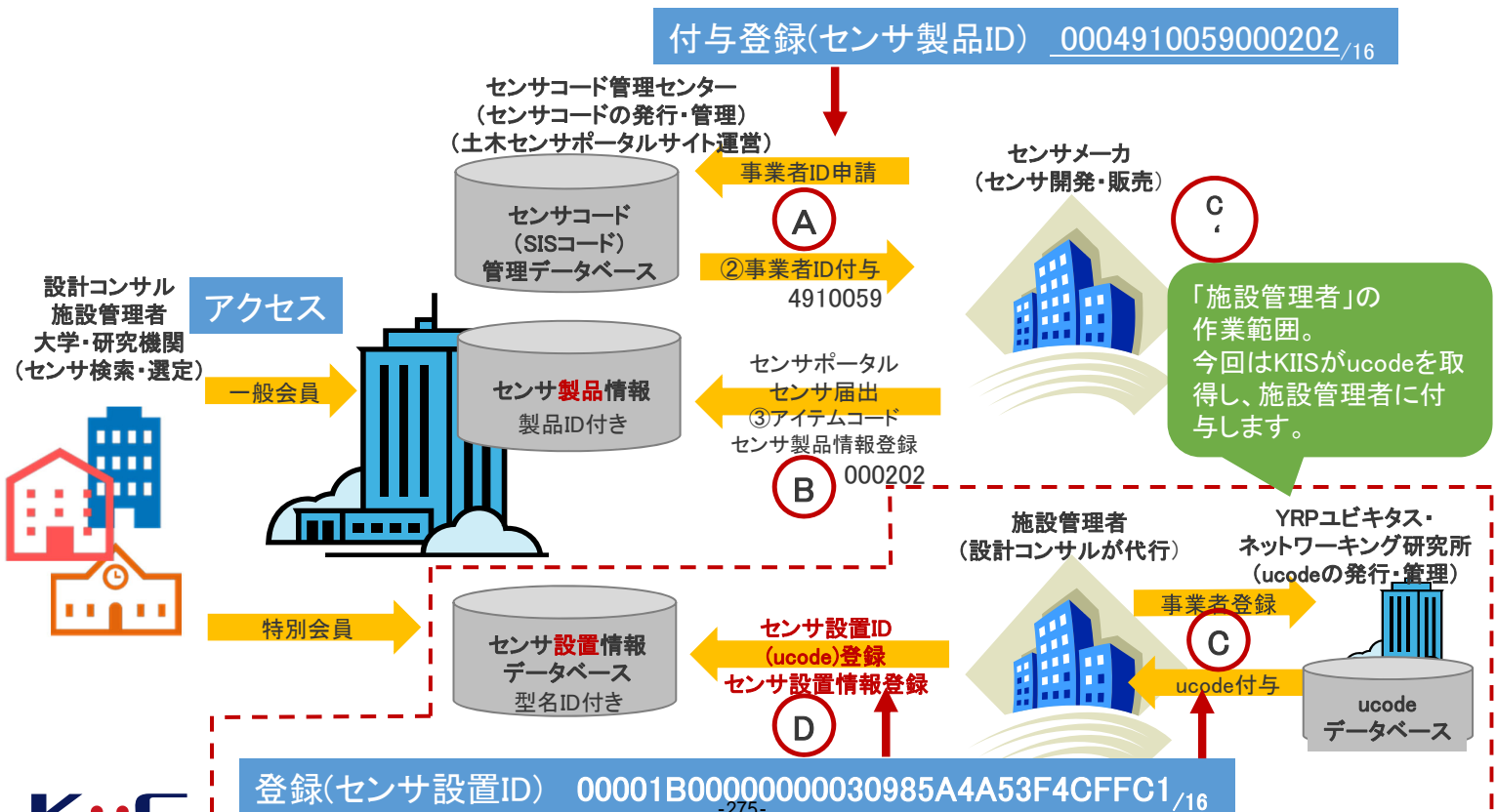
センサ型名ID	センサ型名ID	製品名称	型名/型番	製造者	適用分野	センサ種類	販売開始日	NETIS
	0004910029000010	微小変位計測シ...	-	倉敷紡績 (株)	コンクリート構造物>>変状	光・電磁波センサ>>可視光センサ (画像センサ)	2015-06-15	
製品名称								
変位計								
型名/型番								
製造者 (開閉する)	0004910047000016	3D地中変位計	ShapeAccelArray	新川電機 (株)	砂防分野>>その他	機械量センサ>>その他	0000-00-00	
適用分野 (開閉する)								
センサ種類 (開閉する)	0004910059000196	岩盤変位計	KLB-100B	(株)東京測器研究所	トンネル分野>>変位調査	機械量センサ>>力・トルクセンサ (ひずみゲージなど)	0000-00-00	
販売開始日 (西暦8桁区切りなし)								
yyyyymmdd ~ yyyyymmdd	0004910059000202	亀裂変位計	KG-2A	(株)東京測器研究所	トンネル分野>>ひび割れ調査計	機械量センサ>>マイクロ変位・角度センサ	0000-00-00	
NETIS								
	0004910059000493	高感度変位計						
センサ設置実績								
<input type="checkbox"/> 設置実績あり	0004910059000590							
	0004910059000690							

「製品名称」に「変位計」と入力した場合の検索結果の表示例です。

センサ製品ID・製品情報の登録動画を紹介します。



センサ設置IDの登録(センサ設置ID付与登録C・D)



センサ設置ID: 設置単位でつけるIDコード

=> ucode

施設管理者でユビキタスセンターに登録後、
コード管理センター(仮)に届出

Class D	cc (4bit)	SLDc + ic (104bit)	
	1100	SLDc(56bits)	ic(48bits)
		事業者	設置ID



ユースケース(発行管理プロセスは前ページ)

- ・センサの設置個数 100万橋/日本×1万個/橋=100億個(日本の橋梁実態:76万橋)
48bit=281兆個/事業者 × 100事業者=2.8京個 → コードの桁数妥当性
- ・センサの設置位置 単位m
センサの位置および角度は、部材名および部材座標軸(相対座標)で示す。
(GPSが届かない設置場所が多く、絶対座標の取得は困難な場合が多い)
センサの設置角度は、部材(橋軸など)との角度(相対角度)で示す
- ・センサの設置情報 センサ型名、センサ型名ID、センサ設置日・更新日
- ・センサの設定情報 連携するセンサ、モニタリング開始・間隔・終了日時分、
モニタリングデータ名(URL)



設置センサ情報登録完了

センサ設置ID・設置情報の表示画面

センサ個別設置ID	00001C0000000000003199999000000B
センサ型名ID	0004910059010001 製品名: 製造者:
設置センサ名	亀裂変位計
設置構造物名	KIIS0003 構造物名: 大阪府 H跨道橋
設置部材名	主桁 部材記号: 要素番号:
設置方法/設置方向	接着
センサ設置日	2018-05-22
設置角度(x軸)	180
設置角度(z軸)	0
設置位置(x軸)	0
設置位置(y軸)	0
設置位置(z軸)	0
緯度	
経度	
標高	
設置目的	
設置者	

①「センサ個別設置ID」として
設置するセンサのIDが付与・登録されます。
(ucodeを付与・登録)

センサ設置ID・設置情報の登録と検索
動画で紹介します。

②上記の内容で問題なければ「次へ」ボタンをクリックしてください。

次へ

終了



センサ製品情報検索

②「設置実績があるセンサ製品」の一覧が表示されます。

センサ設置ID・設置情報の検索画面

センサ型名ID	センサ型名ID	製品名称	型名/型番	製造者	適用分野	センサ種類	販売開始日	NETIS
	0004910001000014	加速度センサ	BMA150	BOSCH	コンクリート構造物>>その他	機械量センサ>>加速度・角加速度センサ (ジャイロなど)	2015-06-15	
	0004910027000050	防水型加速度センサ (変換器)	ASW-1A	(株) 共和電業	コンクリート構造物>>その他	機械量センサ>>加速度・角加速度センサ (ジャイロなど)	2015-06-15	
	0004910059000196	岩盤変位計	KLB-100B	(株) 東京測器研究所	トンネル分野>>変位調査	機械量センサ>>力・トルクセンサ (ひずみゲージなど)	0000-00-00	
	0004910059000202	亀裂変位計	KG-2A	(株) 東京測器研究所	トンネル分野>>ひび割れ調査計	機械量センサ>>マイクログ変位・角度センサ	0000-00-00	
	0004910059000493	高感度変位計	CDP-5	(株) 東京測器研究所	鉄構造分野>>変位	機械量センサ>>マイクログ変位・角度センサ	0000-00-00	
	0004910059000547	温度計	KT-110A	(株) 東京測器研究所	気象分野>>温度計	機械量センサ>>力・トルクセンサ (ひずみゲージなど)	0000-00-00	
	0004910067000031	FBGコンセンサ						

①「設置実績あり」ボタンをチェックします。

センサ設置ID・設置情報の登録と検索動画で紹介します。



次のスライドは「センサ製品情報詳細ページ」の表示例になります。

センサ製品情報詳細

①前ページの「センサ型名ID」をクリックすると、「センサ製品詳細情報」が表示されます。

センサ設置ID・設置情報の検索画面

センサ型名ID	0004910059000202
製品名称	亀裂変位計
型名/型番	KG-2A
製造者	(株) 東京測器研究所
適用分野	トンネル分野>>ひび割れ調査計
センサ種類	機械量センサ>>マイクログ変位・角度センサ
販売開始日	0000-00-00
NETIS	
測定方式	コンクリート表面のクラックや打桩目にあわせて表面の開口変位を測定
測定範囲	容量: ±2mm測定力: 15N
精度	非直線性: 0.5%RO
分解能	感度: 約1500×10-6ひずみ/mm
性能	定格出力: 約1.5mV/V (3000×10-6ひずみ)、約2mV/V (4000×10-6ひずみ)
接点入出力	
インターフェイス	φ6mm 0.35mm2 4心シールドクロブレネケーブル2m先満ばら線
出力	
外形寸法	W30xL124xH34mm
電源	2V以下
重量	180g
消費電力	
使用温度範囲	-20℃ ~ +60℃
耐環境性	IP65相当
製品情報URL	http://www.tml.jp/product/transducers/civil_eng/...
カタログURL	http://www.tml.jp/product/transd...
利用事例URL	
関連論文URL	
取扱説明書URL	
その他関連資料URL	
問合せ先電話番号	(03)376...
問合せ先メールアドレス	
製造状況	
製造終了日	
備考	



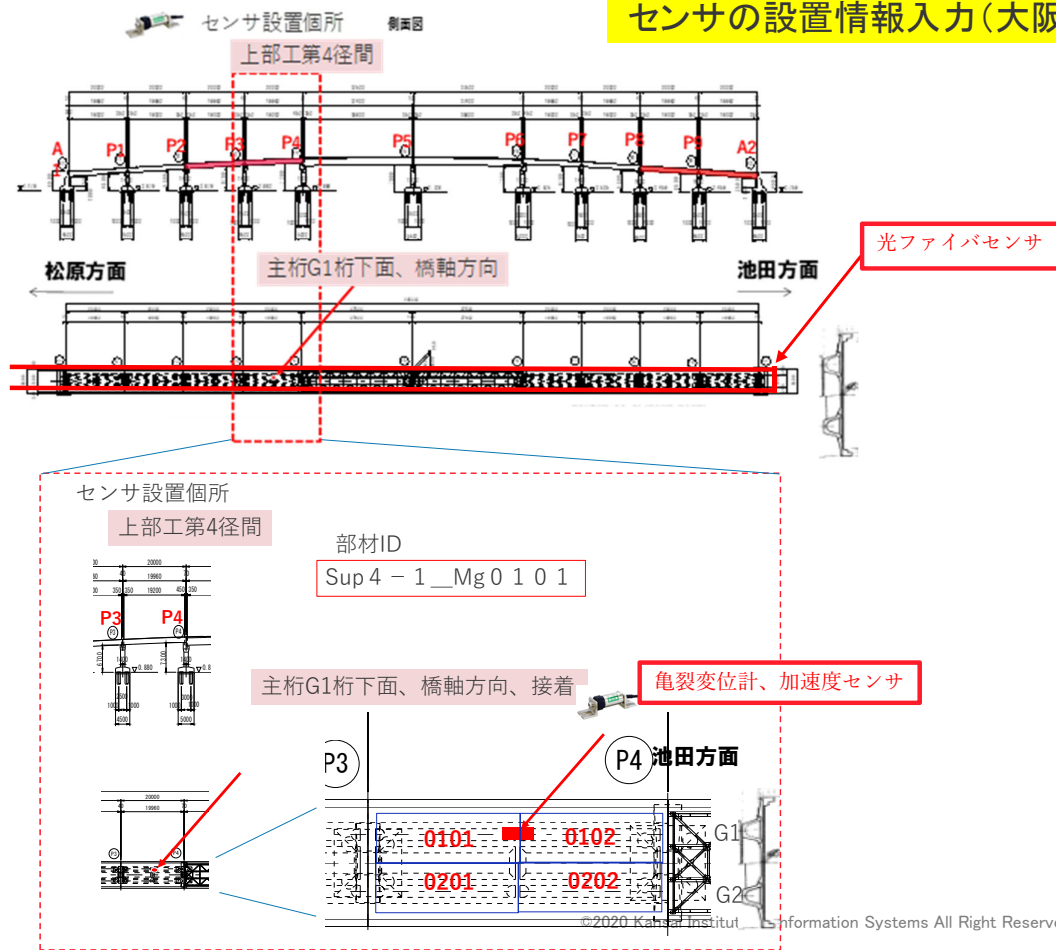
【センサの写真】

センサ設置ID・設置情報の登録と検索動画で紹介します。

編集 削除 設置情報 終了



センサの設置情報入力(大阪府H跨道橋)



©2020 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

小委員会メンバ、施設管理者でテスト使用中

センサの設置情報入力(大阪府H跨道橋)

rel_member_sensor		(連携) 部材とセンサの設置					
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key	単位	
1	rel_member_sensor_key	センサ設置ネットワークkey	bigint	20	◎	(主桁)→	
2	member_key	部材key	bigint	20	○		
3	sensor_key	設置センサkey	bigint	20	○		
sensor		設置センサ					
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key		
1	sensor_key	設置センサkey	bigint	20	◎		
2	sensor_info_key	設置センサ情報key	bigint	20	○		
3	sensor_setting_key	センサ共通設置key	bigint	20	○		
4	sensor_install_id	センサ個別設置ID	varchar	30	○		
	sensor_name	設置センサ名	varchar	100			
5	setting_date	センサ設置日	timestamp				
	setting_angle_x	設置角度(x軸) ω	double				
	setting_angle_z	設置角度(z軸) κ	double				
	setting_position_x	設置位置(x軸)	double			m	
	setting_position_y	設置位置(y軸)	double			m	
	setting_position_z	設置位置(z軸)	double			m	
	longitude	経度					
	latitude	緯度					
	elevation	標高					
11	setting_photo	取付写真	text				
12	setting_purpose	設置目的	varchar	100			
sensor_setting		センサの共通設置情報					
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key		
1	sensor_setting_key	センサ共通設置key	bigint	20	◎		
2	setting_method	設置方法	varchar	30			
3	setting_direction	設置方向	varchar	30			



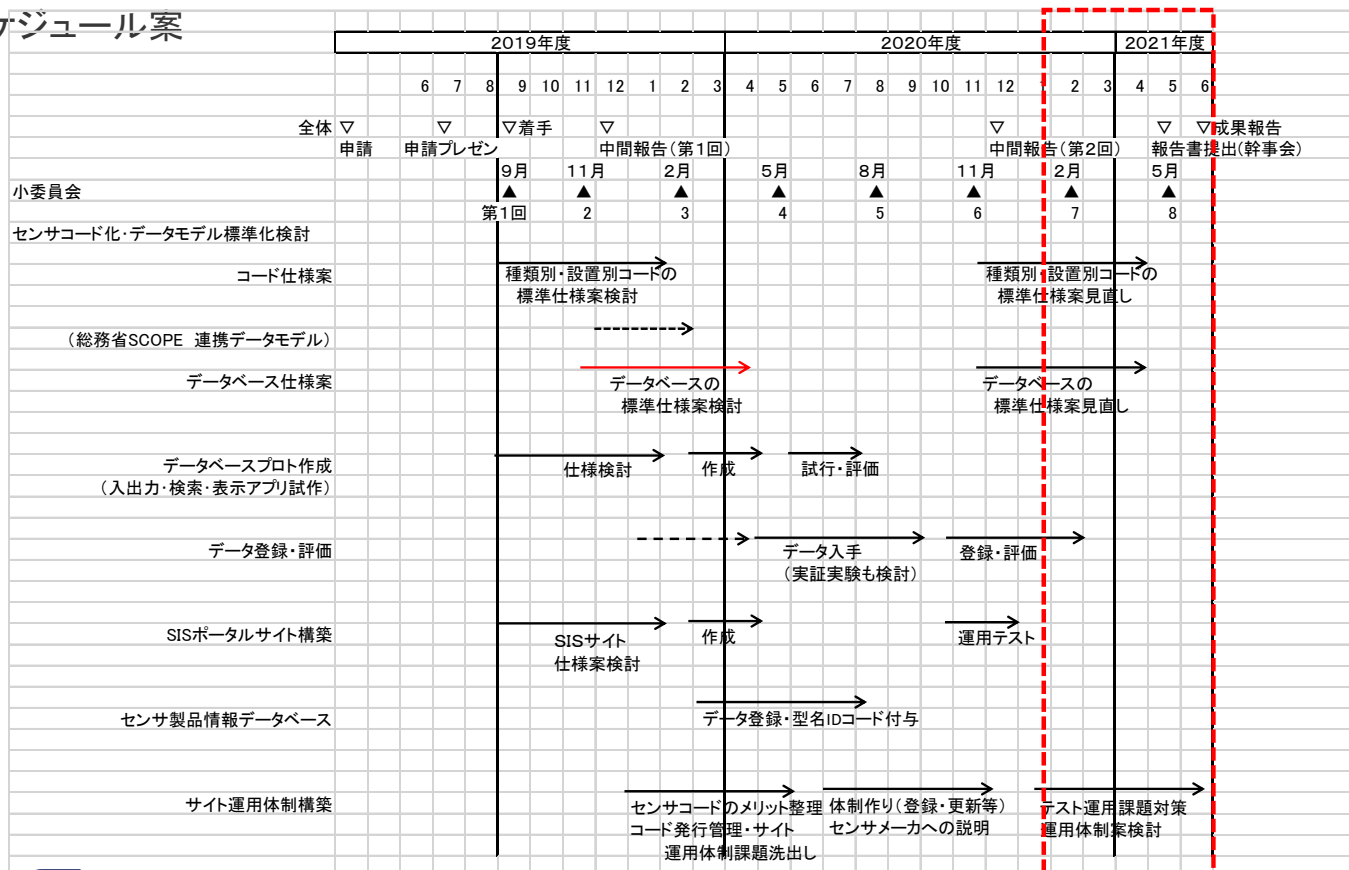
『スマートインフラセンサの
コード・データベース標準化検討小委員会』
活動の中間報告

1. 小委員会の活動計画と開催実績
2. 活動内容
 - a. センサポータルの運用検討
 - b. センサポータルのプロトタイプの様・画面紹介
 - c. プロトタイプ作成とデータ入力
3. 今後の予定
4. 補足資料

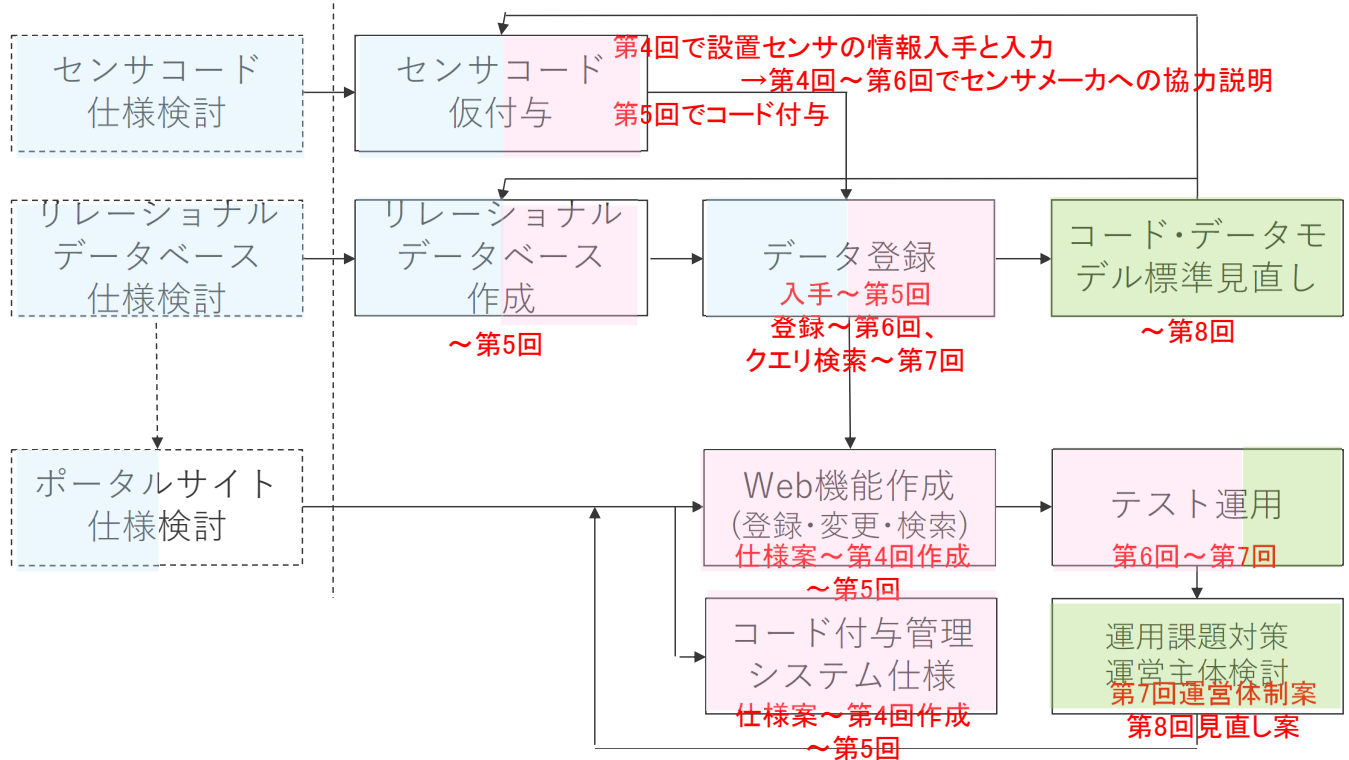


3. 今後の予定－スケジュール

スケジュール案



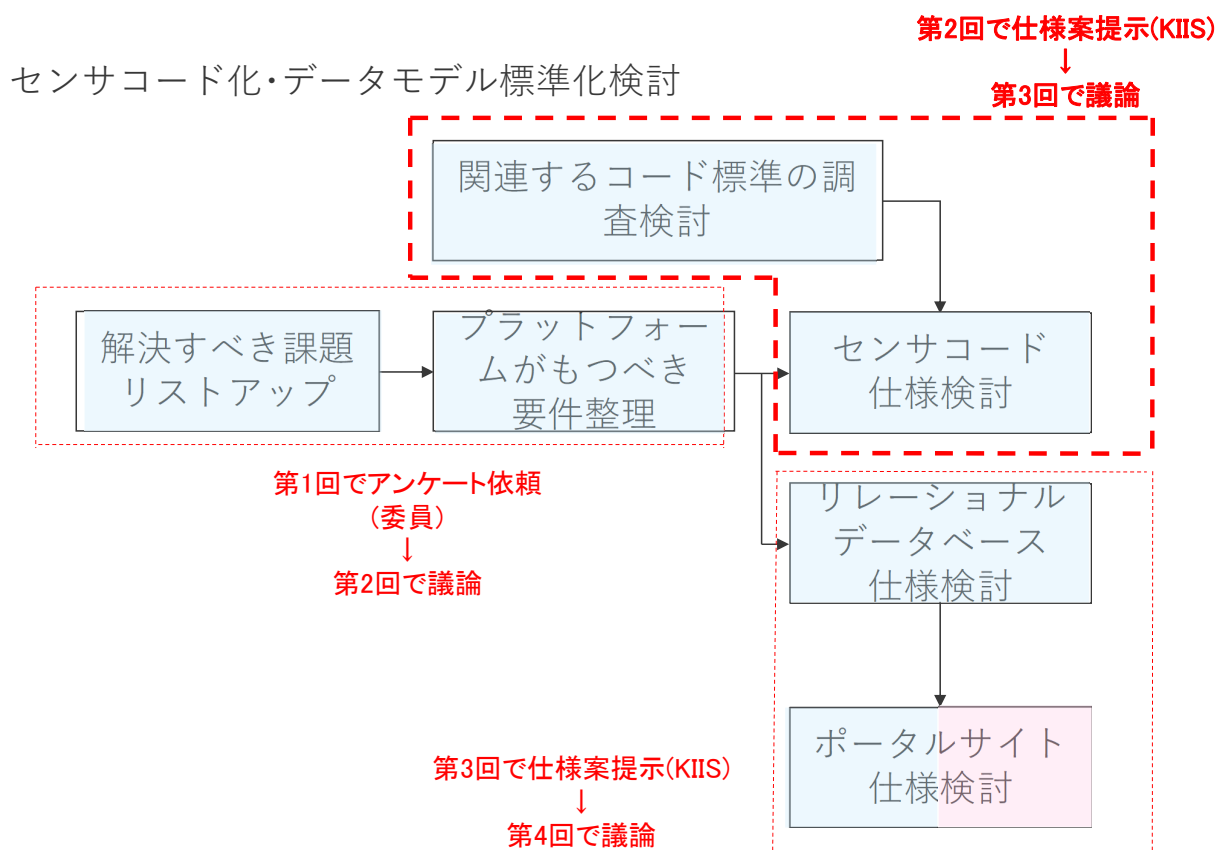
センサコード化・データモデル標準化検討



『スマートインフラセンサの
コード・データベース標準化検討小委員会』
活動の中間報告

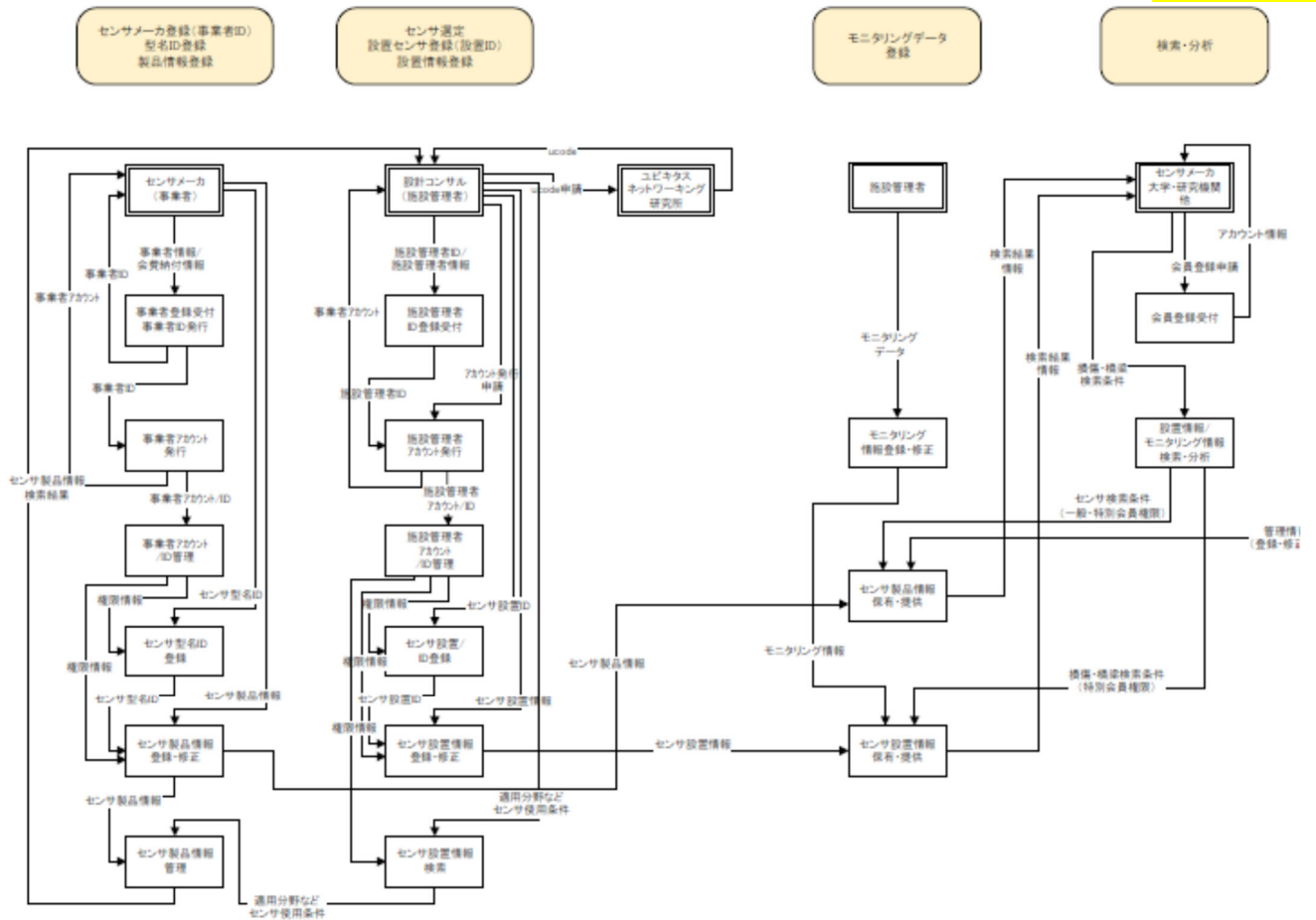
1. 小委員会の活動計画と開催実績
2. 活動内容
 - a. センサポータルの運用検討
 - b. センサポータルのプロトタイプ仕様・画面紹介
 - c. プロトタイプ作成とデータ入力
3. 今後の予定
4. 補足資料

1. 小委員会の活動計画と開催実績－1年目/第1回～第3回



1. 小委員会の活動計画と開催実績－開催実績

	日時	内容
第1回	2019年 9月19日	キックオフ/テーマ説明 情報提供/情報技術によるインフラ高度化(石川先生) 小委員会の進め方説明 → 維持管理ニーズ・課題・仕様要件把握のためアンケートを依頼
第2回	2019年 11月21日	アンケート集約 センサコード仕様案(初案) 情報提供/オントロジーレベルデータモデルの検討状況(大阪大学) → ユースケースを想定した仕様案検討が必要
第3回	2020年 2月14日	ユースケース検討 センサコード仕様案見直 データベース仕様案(初案) 情報提供/インフラ管理情報コンソーシアム(NEXCO東日本) → センサを中心に進めるべき、 施設管理者の立場からセンサコード付与は必須、設置目的が重要
第4回	2020年 5月15日 (Web会議)	中間報告 前回からの進捗報告(センサ設置情報入手とテーブル項目) → センサ設置情報のデータベースでは、全体像が分かりづらい。 角度計算の現地で難しい。施設管理者としてセンサ実証データを 集め始めるので、連携していきたい。

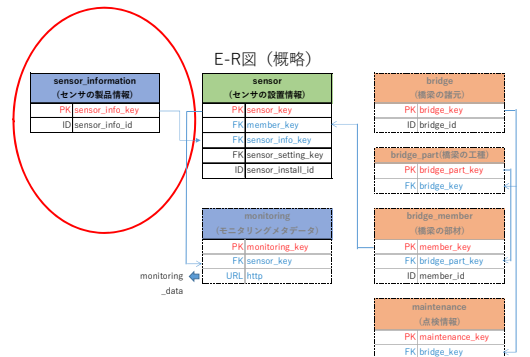


2-b センサポータルのプロトタイプの仕様と画面紹介

センサデータベース (センサ製品情報テーブル)

sensor_information		センサの製品情報				
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key	
1	sensor_info_key	センサ情報key	bigint	20	◎	
2	sensor_manufacturer_key	センサ製造者key	bigint	20	○	
3	sensor_info_id	センサ製品ID	varchar	20	○	
4	sensor_info_name	製品名称	varchar	100		
5	model_name_number	型名/型番	varchar	100		
6	manufacturer_id	製造者ID	int	5		
7	application_areas	適用分野	varchar	200		
8	sensor_type	センサ種類	varchar	200		
9	sales_start_date	販売開始日	date			
10	NETIS	NETIS	varchar	20		
11	measurement_method	測定方式	varchar	200		
12	measurement_range	測定範囲	varchar	200		
13	accuracy	精度	varchar	200		
14	resolution	分解能	varchar	400		
15	ability	性能	varchar	1000		
16	contact_input_output	接点入出力	varchar	200		
17	interface	インターフェイス	varchar	200		
18	output	出力	varchar	200		
19	external_dimensions	外形寸法	varchar	200		
20	power_source	電源	varchar	200		
21	weight	重量	varchar	200		
22	power_consumption	消費電力	varchar	200		
23	temperature_range	使用温度範囲	varchar	200		
24	environmental_resistance	耐環境性	varchar	200		
25	sensor_info_url	製品情報URL	text			
26	catalog_url	カタログURL	text			
27	use_case_url	利用事例URL	text			
28	paper_url	関連論文URL	text			
29	instruction_url	取扱説明書URL	text			
30	document_url	その他関連資料URL	text			
31	phone_number	問合せ先電話番号	varchar	15		
32	mail	問合せ先メールアドレス	text			

sensor_manufacturer		センサ製造者				
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key	
1	sensor_manufacturer_key	センサ製造者key	bigint	20	◎	
2	manufacturer_id	製造者ID	int	5	○	
3	manufacturer_name	製造者名	varchar	200		



2-b センサポータルのプロトタイプの仕様と画面紹介

連携データベース (センサ設置情報テーブル)

rel_member_sensor (連携) 部材とセンサの設置					
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	rel_sensor_network_key	センサ設置ネットワークkey	bigint	20	◎
2	member_key	部材key	bigint	20	○
3	sensor_key	センサkey	bigint	20	○

どの部材

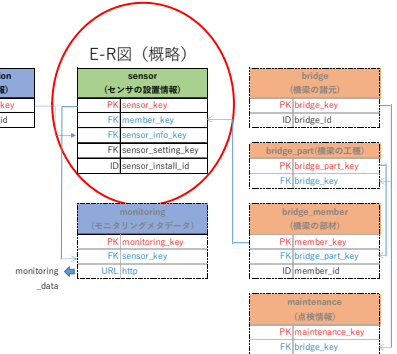
sensor 設置センサ					
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	sensor_key	設置センサkey	bigint	20	◎
2	sensor_info_key	設置センサ情報key	bigint	20	○
3	sensor_setting_key	センサ共通設置key	bigint	20	○
4	sensor_install_id	センサ個別設置ID	varchar	30	○
	sensor_name	設置センサ名	varchar	100	
	setting_date	センサ設置日	timestamp		
	setting_angle_x	設置角度(x軸)	double		
	setting_angle_z	設置角度(z軸)	double		
	setting_position_x	設置位置(x軸)	double		
	setting_position_y	設置位置(y軸)	double		
	setting_position_z	設置位置(z軸)	double		
	longitude	経度			
	latitude	緯度			
	elevation	標高			
	setting_photo	取付写真	text		
	setting_purpose	設置目的	varchar	100	

どういう角度

どの位置
(座標)

設置目的

sensor_setting センサの共通設置情報					
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	sensor_setting_key	センサ共通設置key	bigint	20	◎
2	setting_method	設置方法	varchar	30	
3	setting_direction	設置方向	varchar	30	



第 7 回 小委員会

第7回スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会

アジェンダ

1. 日時:2021年2月19日(金)10:00-11:30
2. 場所:オンライン会議(Zoom)にて開催
3. 内容
 - 1. 「低コスト浸水センサーによるリアルタイム浸水状況モニタリング」
10:05~10:35 東京大学大学院情報学環 猪村 氏
 - 2. 前回議事概要と小委員会第2回中間報告結果
10:35~10:45 (小委員長)五十嵐/パスコ
 - 3. 「関越自動車道松川橋のモニタリング計画」
10:45~11:15 東日本高速道路株式会社 塩畑 氏
 - 4. 全体意見交換 11:15~11:25 (小委員長)五十嵐/パスコ
 - 5. 連絡 11:25~11:30 (事務局)牧野/KIIS
次回の開催日程他

資料1

資料2

資料3

資料4

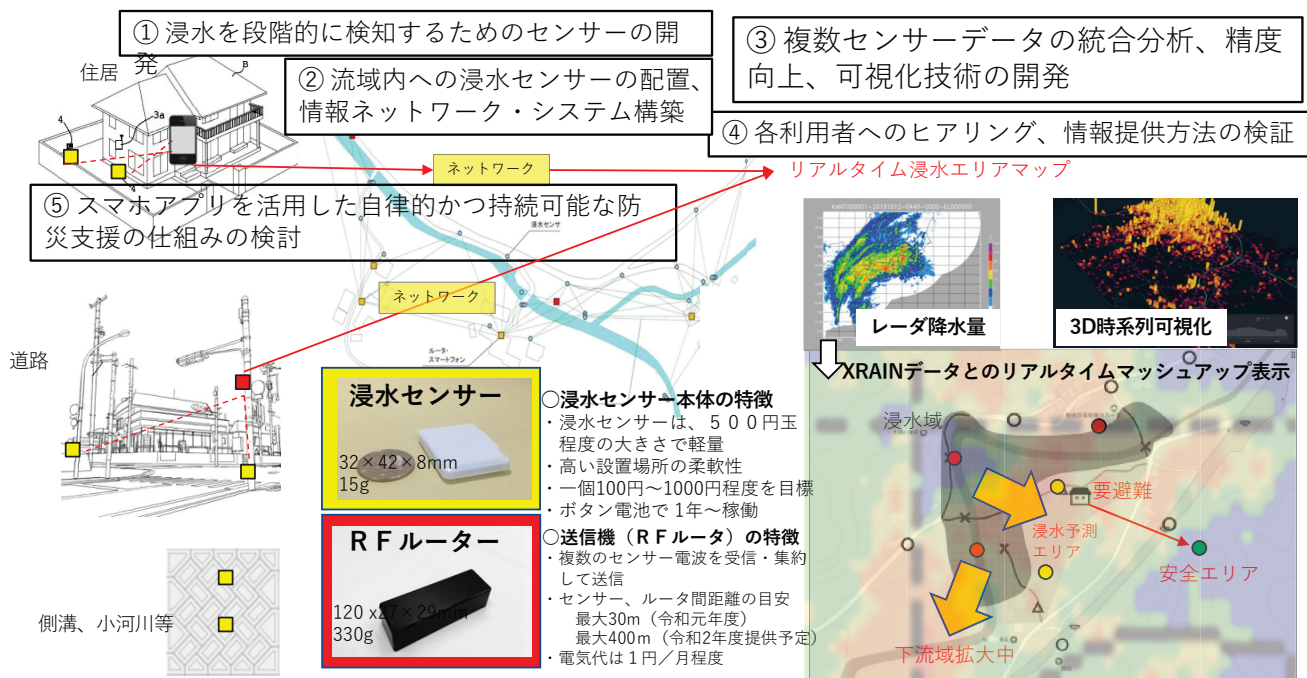
低コスト浸水センサーによる リアルタイム浸水状況モニタリング

第7回スマートインフラセンサのコード・データベース
標準化検討小委員会

東京大学大学院情報学環
特任講師 猪村 元
2021年2月19日

研究概要

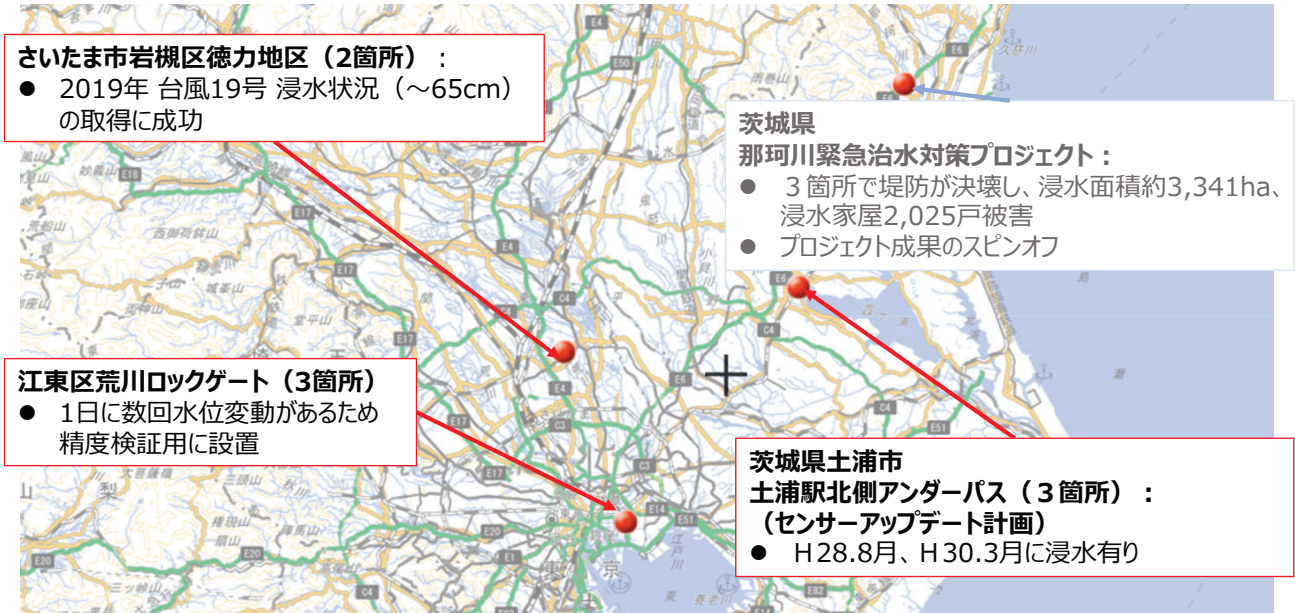
【目的】 近年、激甚化する水害による被害を低減するため、地域の浸水状況を高密度で面的に、リアルタイムで検出・収集し、状況の効率的な把握や、浸水の切迫を伝えることで避難を適切に促すなど防災・災害対応に資するプラットフォームを確立する。



各地での実施状況

【各地での実施状況】

- 江東区荒川ロックゲート（3箇所）：精度・機能検証用に設置。閘門での水位変動を取得。
- さいたま市岩槻区徳力地区（2箇所）：浸水の多い住宅地の浸水状況をモニタリング。
- 土浦駅北側アンダーパス（3箇所）：浸水実績のあるアンダーパスの状況のモニタリング。
- （那珂川緊急治水対策プロジェクト：成果技術の河川堤防での越水・破堤検知への応用展開）



© The University of Tokyo

① 浸水を段階的に検知するためのセンサーの開発・改良

- これまでに開発済のセンサーは、設置したレベルへの水の到達の有無を検出。これを実証フィールドに設置し、浸水検出精度、豪雨時の安定性等の実用性評価を実施。
- 水の発生、センサーへの接近を電磁波特性を利用して段階的に検知するため、検出機能の改良に必要なデータの取得、検出のための解析手法の開発を行った。
- 次年度以降、実証フィールドにおいてこれを検証し、早期自主避難、および水防関係者の早期把握への有効性検証を行う。

浸水センサー・RFルーターのシステム開発（V1センサー）

浸水センサー

32×42×8mm
15g

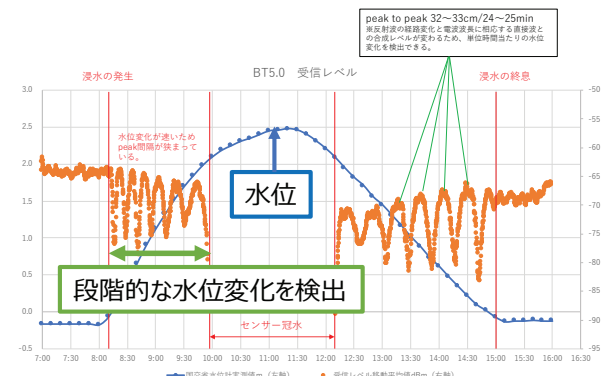
- 浸水センサー本体の特徴
 - ・浸水センサーは、500円玉程度の大きさで軽量
 - ・高い設置場所の柔軟性
 - ・一個100円～1000円程度を目標
 - ・ボタン電池で1年～稼働

RFルーター

120 x 20 x 20mm
330g

- 送信機（RFルーター）の特徴
 - ・複数のセンサー電波を受信・集約して送信
 - ・センサー、ルーター間距離の目安
 - 最大30m（令和元年度）
 - 最大400m（令和2年度提供予定）
 - ・電気代は1円/月程度

水の発生・センサーへの近接検知の検証（V2センサー）



© The University of Tokyo

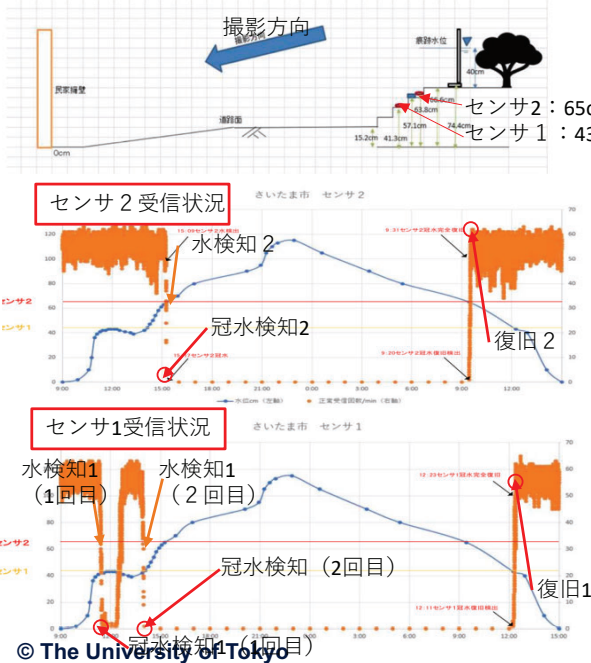
② 流域内への浸水センサーの配置、情報ネットワーク・システム構築

➤ 浸水が想定される地域への設置

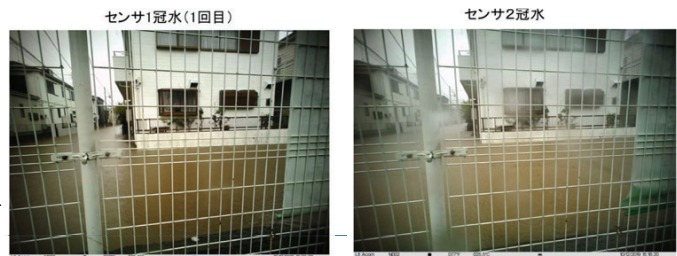
- ① 土浦市アンダーパス (H28.8月、H30.3月に浸水有：浸水検知精度検証)
- ② さいたま市 (一部設置、追加設置を調整中)
- ③ 荒川ロックゲート (水位変動があるため気象条件による検知精度等の検証用)

➤ さいたま市における、2019年 台風19号に伴う浸水状況の検知

10月12日 9時～13日15時 **設置箇所における浸水・冠水を検出・カメラ映像による検証**



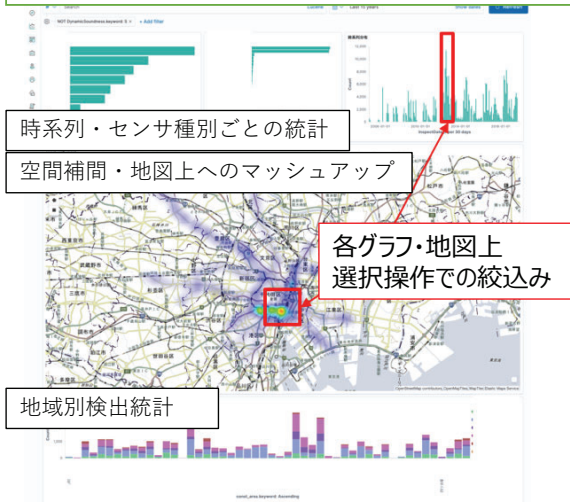
- 11:20 水検知1 (1回目)
- **11:30 冠水検知1 (1回目) 43cm**
- 13:55 水検知1 (2回目)
- **14:00 冠水検知1 (2回目) 43cm**
- ...
- 15:09 水検知2
- **15:17 冠水検知2 65cm**
- ...



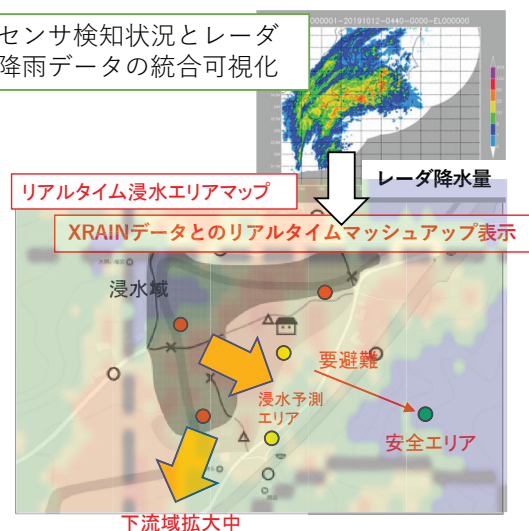
③複数センサーデータの統合分析、精度向上、可視化技術の開発

- リアルタイム地理情報プラットフォーム構築のため、統合DBシステム (Elasticsearch)、可視化プラットフォーム (Kibana) をベースに環境構築
 - ・ リアルタイムセンサーデータを統合DBに取り込み可視化
 - ・ 多角的な切り口からの分析による地域特性等の分析
 - ・ オープンデータ等との連携による複合的可視化・分析 (豪雨との関連・時間的遅延等)
- (データ統合・解析システム DIAS、国土数値情報 標高メッシュデータ)
- データの空間補間、複数センサーを利用した検出精度の向上を検証
- スマホアプリを活用した自律的かつ持続可能な防災支援の仕組みの検討

リアルタイムデータ可視化・多角的可視化分析試作

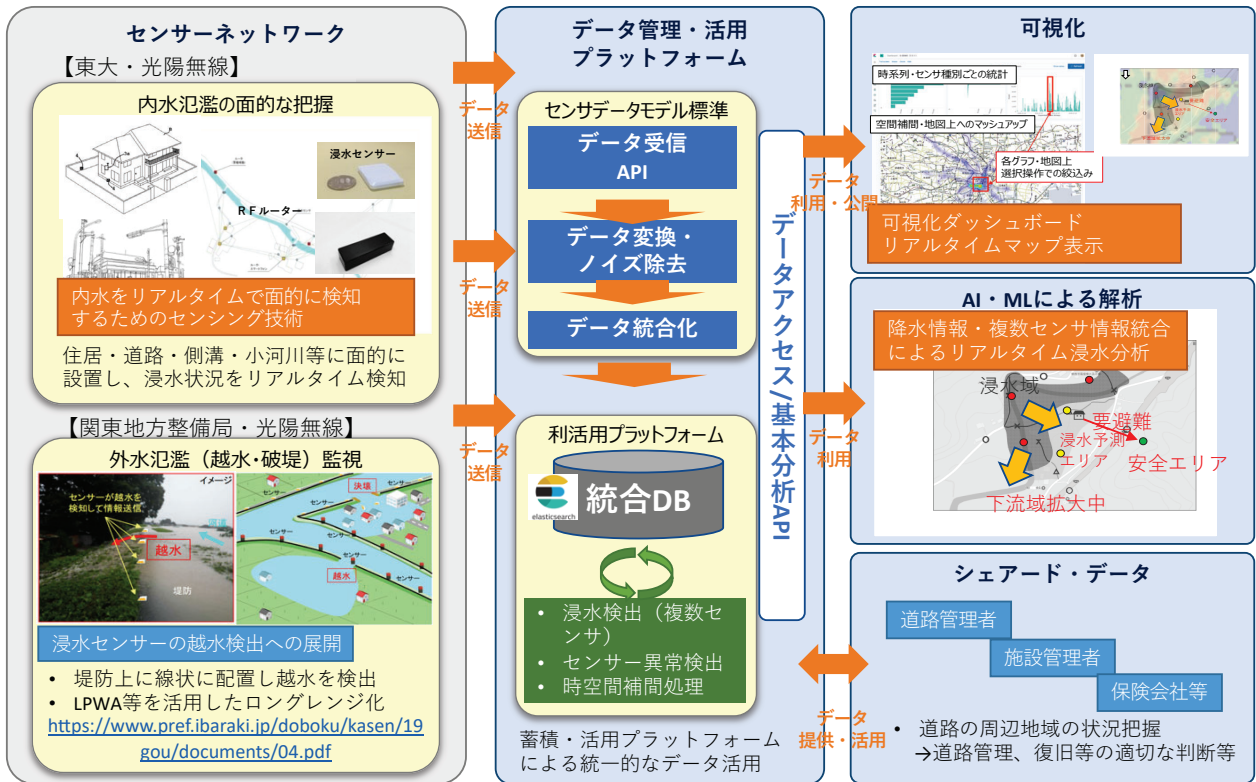


センサ検知状況とレーダ降雨データの統合可視化



③-1. センサーデータ管理・活用プラットフォームプロトタイプ試作

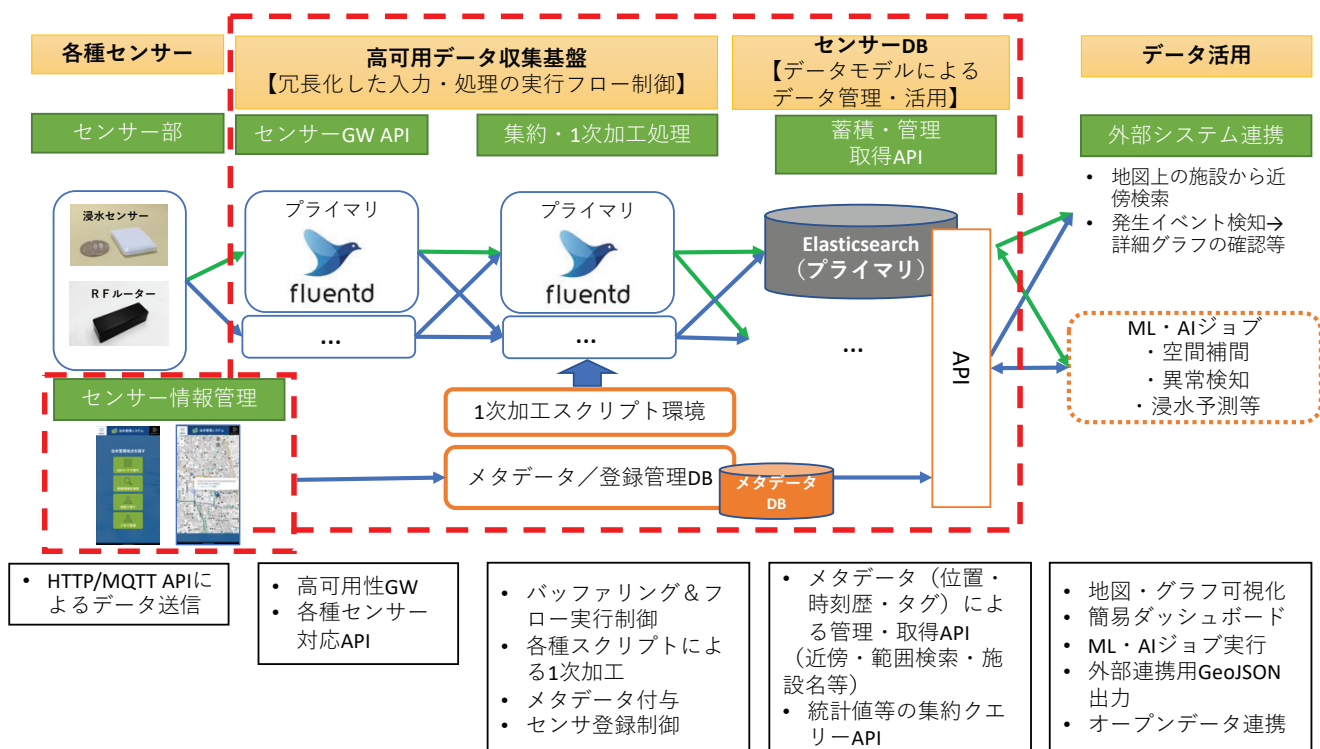
概要



© The University of Tokyo

③-1. センサーデータ管理・活用プラットフォーム

センサー情報（メタデータ）管理・センサーデータ収集・加工・蓄積のためのプラットフォーム



© The University of Tokyo

③-1. センサーデータ管理画面例

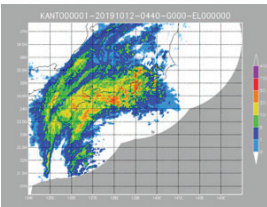


© The University of Tokyo

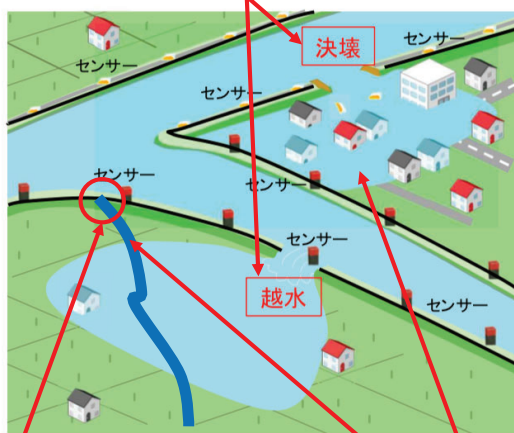
今後のフィールド実証・活用イメージ

➤ 降水量、上流水位等の周辺情報に加えて、対象地域のリアルタイムのセンサーモニタリング情報を取得することにより、浸水予測・状況把握の高精度化と的確な情報発信につなげる。

- 危機管理型水位計による河川水位情報
- XバンドMPLレーダによる降水量情報



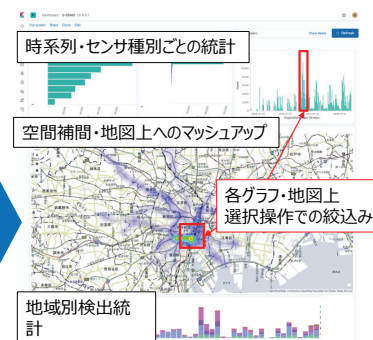
越水・破堤検知センサーによる
越水・堤防決壊検知



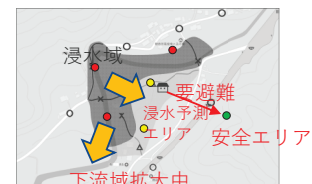
IoTセンサーによる支流等樋門開閉情報取得

ワンコイン浸水センサー敷設による居住地・小河川・水路の浸水状況の検知

SIMPLによるリアルタイム情報の集約
管理・可視化ダッシュボードの構築



AI・機械学習技術による
リアルタイム解析



© The University of Tokyo

① 敷設展開に向けたセンサ運用・管理フロー、センサーモデルの設計とプロトタイプPFの試作

- ▶ 敷設した大量のセンサーの運用管理のためのフローの設計
 - ・ メタデータ管理による大量のセンサー敷設と運用管理システムの構築
 - ・ 低コストセンサーに適した死活監視と交換対応による運用フローの検討

② オープンデータ戦略（他システムとの相互連携）によるインフラ管理者への情報提供検討

- ▶ 自治体オンプレミスシステムとのデータ連携の検討
- ▶ 他システムとの連携活用のため、標準的な入出力フォーマット、APIの設計
 - ・ GeoJSON (GIS)、WebSub (PUSH配信) 等のオープンフォーマットの試行検証
 - ・ KIISセンサーモデル、FIWARE NGSI-LD (スマートシティ) 等の検討
 - ・ センサーメタデータの管理流通

③ 情報の可視化・伝達・活用方策を実証的に開発検討

- ▶ ④各利用者へのヒアリング、情報提供方法の検証
 - ・ 関東地方整備局との連携、自治体・水防団等へのヒアリングにより実証的に機能改善
 - ・ 持続可能事業としての出口戦略として、電力会社、保険業者等の事業活用を検討中
 - ・ 候補地の検討（河川内水位、越水、浸水予測、等の実施地域を考慮）
 - ・ 次期出水期に向けた敷設・検証

参考) センサ検知状況と現地の状況

- ▶ さいたま市における、2019年 台風19号に伴う浸水状況の検知

- 11:20 水検知1 (1回目)
- 11:30 冠水検知1 (1回目) **43cm**
- ...
- 13:55 水検知1 (2回目)
- 14:00 冠水検知1 (2回目) **43cm**
- ...
- 15:09 水検知2
- 15:17 冠水検知2 **65cm**
- ...
- 9:31 冠水復旧2 **65cm**
- 12:23 冠水復旧1 **43cm**

センサ1冠水(2回目)



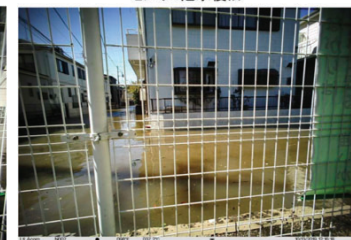
センサ2冠水



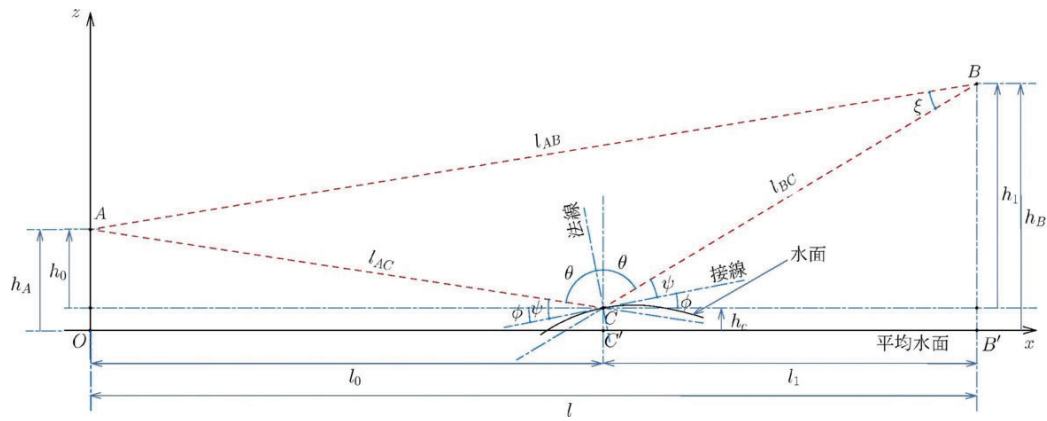
センサ2冠水復旧



センサ1冠水復旧



参考) 段階的な浸水状況把握の原理



- A: ワンコイン浸水センサー(送信点)
- B: ルーター(受信点)
- h_A : センサー高
- h_B : ルーター高
- l_{AB} : 直接波の経路
- l_{AC} : 反射波の経路(送信点~反射点)
- l_{BC} : 反射波の経路(反射点~受信点)

1. 小委員会第6回議事メモ

【第6回】2020年11月20日(金) 15:00-16:30

開催形式: Web会議(Webex)

出席者: パスコ/五十嵐(小委員長)

東京大学/石川、日建技術C/川上、日本電気/飯塚、JIPテクノサイエンス/家入、日立ソリューションズ/萩原、KIIS/竹中・澤田

(オブザーバ)大阪大学/小山・久保田、SISCインフォテック/小林、JACIG/下山

(事務局)KIIS/石倉・牧野

欠席: 建設技術研究所/中田、NEXCO東日本/松田、塩畑

内容(→コメント):

1. 「インフラモニタリングにおけるIoT情報モデル標準化の検討状況」川西氏(沖電気工業)

→センサのコード管理も含めた実際のデータベースを作っているということか。(澤田)

⇒今回紹介した標準化の内容はそのまま実装するものではなく、色々な形の実装で共通に使える情報の取り決め。

→モニタリングデータの収集や長期保管等を検討しているとのことだが、データ量の想定等はどのようなものか。(萩原)

⇒システムに実装して、どのように溜めていくのか等は直接議論をしていないが課題として認識している。

→インフラに関するものに限らなくても設備等、いろいろなところに適用できると考えてよいのか。(石川)

⇒何でもできるIoTシステムと言っても、逆に特定の用途では使いにくい部分もあるため、あえて目的を絞って、まずは形を作るという考え方で進めている。

2. 前回議事概要 五十嵐小委員長/パスコ

→ 前回議事概要の説明を行った。

3. 『コード管理・データベースのプロトタイプ機能作成』に関する進捗報告 澤田委員/KIIS

→プロトタイプ版を委員のみならずにも使っていただき、機能的にこういうのがあったらいい、こういうふうに登録できたらもっと効率的だといったご意見をお聞かせ願いたい。(五十嵐)

⇒事務局から各委員に対してセンサポータルプロトタイプアクセス用のアカウント・IDを発行・配布する。

4. 事務局: 牧野/KIIS

→次回は、2021/2/19(金) 15:00-17:00



©2021 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

3

『スマートインフラセンサの コード・データベース標準化検討小委員会』 活動の中間報告

1. 前回議事概要
2. 中間報告会開催概要
3. 小委員会の活動計画と開催実績
4. 活動内容
 - a. センサポータルの運用検討
 - b. センサポータルのプロトタイプの仕様・画面紹介
 - c. プロトタイプ作成とデータ入力
5. 今後の予定
6. 補足資料

2. 中間報告会（第2回）

中間報告会（第2回）が次の日程、及び議題で開催された。

【第41回社会基盤情報標準化委員会】

開催日時 令和3年1月29日（金）10時～12時

開催場所 Web会議

議事予定(1)各委員会における活動報告

(2)2021年度小委員会検討テーマの公募について

(3)その他

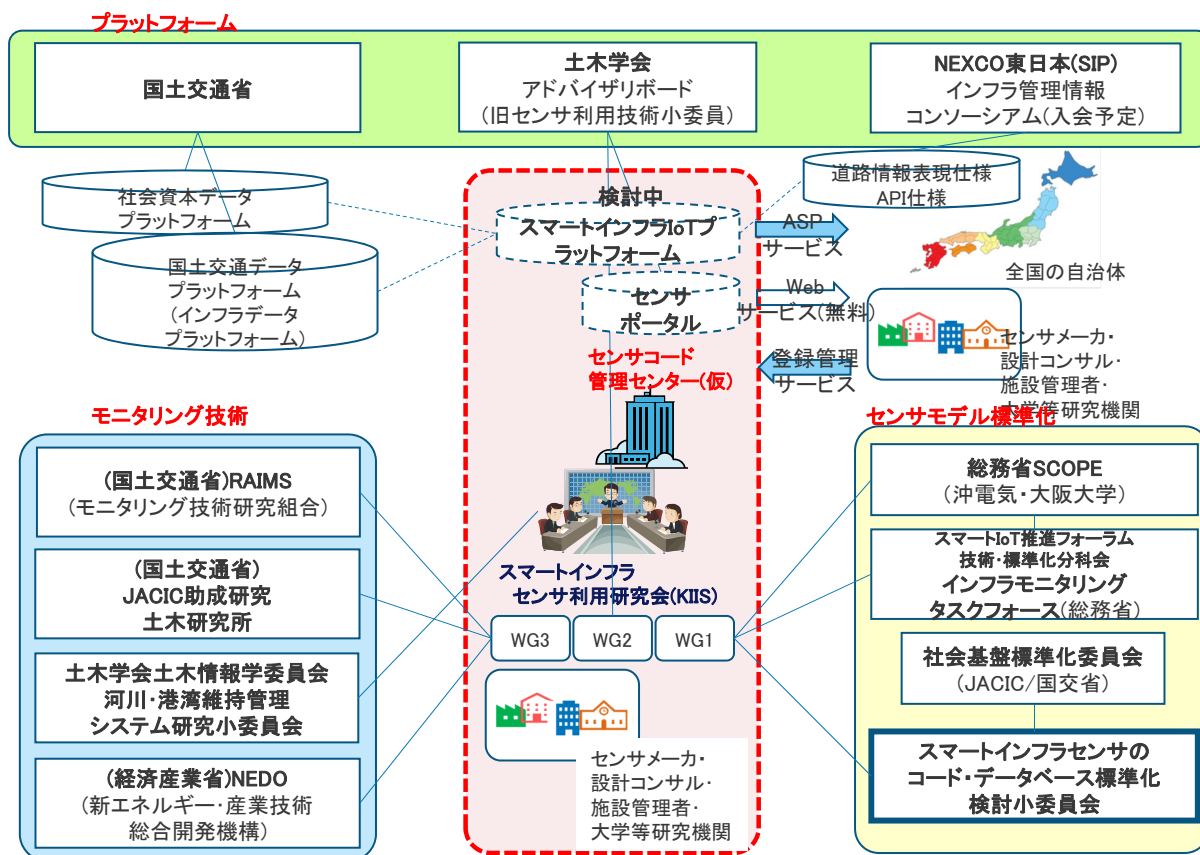
ご意見・質問は第1回中間報告会以降、特になし。



中間報告 質問と回答 – 1 ※第5回小委員会資料再掲

委員名	所属	質問	回答
清水 晃	国土交通省 国土技術政策総合研究所 社会資本マネジメント研究センター 長	インフラの維持管理は、NEDOやSIPの国家的プロジェクトにおいて研究が進められており、センサー技術についても研究が実施されていると聞いています。これらの動向を調査し、本研究で開発すべき課題に絞って効率よく実施すべきかと思えます。また、すでに維持管理においてセンサーを活用した先進事例（東京ゲートブリッジや本四の長大橋等）を調査し、課題や参考となる点があれば研究に反映させるといったことも考えてはどうかと思えます。	アドバイスありがとうございます。 小委員会のテーマ化に当たりましては、2014年度から活動している母体となる「スマートインフラセンサ利用研究会」の活動も通じて、鋭意関連活動の調査を行っております。 NEDOの「インフラ維持管理・更新等の社会課題対応システム開発プロジェクト」、RAIMSの「土木構造物のためのモニタリングシステム活用ガイドライン(案)」、土木学会土木情報学委員会(旧)センサ利用技術小委員会の「社会インフラのためのセンサ標準化ガイドライン」、SIPのインフラ維持管理・更新・マネジメント技術、特に「多種多様なインフラ・マネジメントデータを一元的に管理するためのデータモデルとデータベース統合」(現：NEXCO東日本 主管 インフラ管理情報コンソーシアム)は直接お話を伺い意見交換いたしています。特に、土木学会とはセンサ製品情報データベースを先行して提唱されていまして、連携した上で参考にしています。また、インフラ管理情報コンソーシアムに入会して道路情報表現仕様を参照しています。 実際のすでにセンサを活用した先進事例としても、東京ゲートブリッジや本州四国連絡橋、首都高速道路・阪神高速道路・NEXCO東日本/西日本他からもセンサ活用について実態や運用課題などを直接お話を伺い意見交換いたしました。 その中で、多数のセンサを長期間維持管理する命題に対しまして、センサにコードを付与して管理するための標準化検討が必要であると判断し、着手されていないのでテーマ化した次第です。 資料1





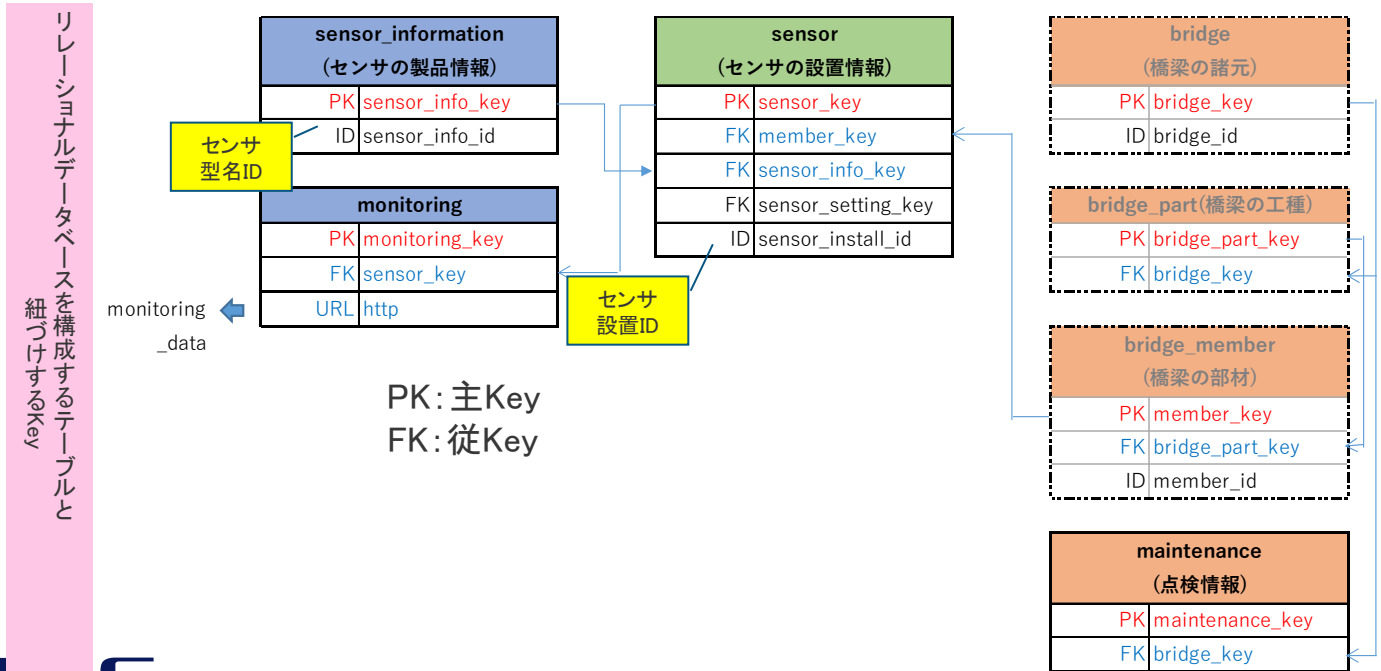
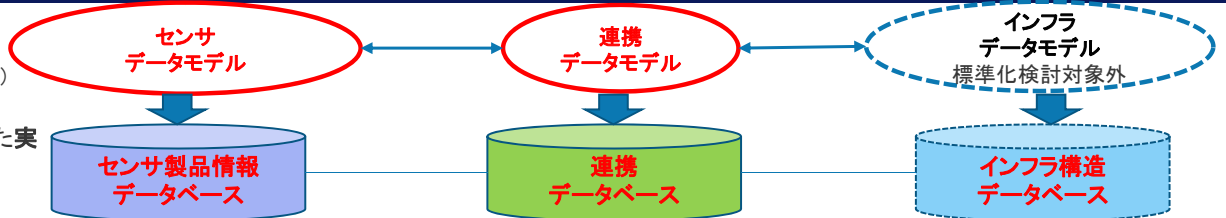
中間報告 質問と回答 - 2 ※第5回小委員会資料再掲

委員名	所属	質問	回答
戸倉 健太郎	一般社団法人 日本建設業連合会 建築生産委員会 IT推進部 会長	既に多くの取組みがなされていると思いますのでいかに同じプラットフォームに乗せるかが課題と思います。皆さんビジネスチャンスを得たいと考えているなかで共有できるメリットが必要と思います。	ご指摘ありがとうございます。 標準化によりセンサコード付与とセンサ設置情報を中心にした維持管理のためのポータルを自治体向けに提案していきたいと考えますが、多数のセンサを長期間管理できるようにする必要がありと賛同をいただいている施設管理者の方と、まずこの標準化をもとにしてセンサポータルを試行したいと考えます。ゆくゆくは、センサーのモニタリングデータを含めた点検情報と土木構造物情報に拡大したスマートインフラIoTプラットフォーム(仮称)を、関連技術やビジネス思考を有するコンソーシアムを形成して自治体向けのソリューション化を目指していきたいと考えています。ご支援よろしくお願い致します。
小沼 恵太郎	一般社団法人 建設コンサルタンツ協会 情報部会 ICT委員長	設計へのフィードバック(BIMの属性情報付与等)がございましたら、適宜発信されて下さい。	ご提案ありがとうございます。 BIM/CIM連携は重要だと考えておりまして、大阪大学でのIFCによる構造物モデルとの連携モデルを、このセンサコード化・データベースの参照モデルとしております。センサが設置されている部材名、部材の中の位置・角度を指定できるようにしてあり、インフラ構造物の3Dモデルでセンサ設置情報を入力したものを取り込んだり、また、逆にセンサ設置情報テーブルから3Dモデルへ吐き出すことができるように設計しています。具体化しましたら是非ご相談させていただきたく思います。 資料2

(資料2) IFCインフラデータモデルとの連携 ※第5回小委員会資料再掲

オントロジーレベル
統合データモデル
大阪大学(総務省SCOPE)

データモデルに整合した実装レベルのデータベース標準案



リレーショナルデータベースを構成するテーブルと紐づけるKey



©2021 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

9

中間報告 質問と回答 - 3 ※第5回小委員会資料再掲

委員名	所属	質問	回答
長谷川 浩	一般財団法人 港湾空港総合技術センター(SCOPE) 参与	統一されたコードとそれにより有効利用できるデータベースの利用可能な人(機関)の範囲設定を含めた検討ができるとよいと思うのですが。 (普及のインセンティブとも関係)	ご助言ありがとうございます。 このセンサコードと、それにより紐づけされたセンサ情報のリレーショナルなデータベース (センサポータル) につきましては、 利用ユーザのメリット・インセンティブが必要 と考えまして、この小委員会の最初に、課題やメリットなどを調査し整理いたしました。 資料3 まずは、 施設管理者(多数のセンサを長期間管理する) を挙げていますが、 設計コンサル(適切なセンサの効率的な選定)、センサメーカー(センサのフィールドデータを基礎データとして開発に活かす)、大学・研究機関(モニタリングデータや設置環境情報による劣化分析・要因研究) が挙げられています。このメリットを普及促進に活かせるよう関係者に働きかけていきたいと考えています。 資料4



『スマートインフラセンサの
コード・データベース標準化検討小委員会』
活動の中間報告

1. 前回議事概要
2. 中間報告会開催概要
3. **小委員会の活動計画と開催実績**
4. 活動内容
 - a. センサポータルの運用検討
 - b. センサポータルのプロトタイプの様相・画面紹介
 - c. プロトタイプ作成とデータ入力
5. 今後の予定
6. 補足資料

2. 小委員会の活動計画と開催実績－小委員会構成

	所属	氏名
小委員長	株式会社パスコ 事業統括本部 新空間情報部 技師長	五十嵐 善一
アドバイザー	東京大学大学院情報学環 特任教授	石川 雄章
委員	国際航業株式会社 インフラマネジメント事業部 企画部 企画グループ 主任 → 退会	福圭 直子
	株式会社日建技術コンサルタント 空間情報技術部 担当部長	川上 崇
	日本電気株式会社 クロスインダストリーユニット 主席事業主幹	飯塚 光正
	JIPテクノサイエンス株式会社 常務取締役	家入 正隆
	株式会社日立ソリューションズ クロスインダストリーソリューション事業部 ビジネスコラボレーション本部 空間情報ソリューション企画部 担当部長	萩原 修身
	一般財団法人関西情報センター 常務理事	竹中 篤
	一般財団法人関西情報センター 理事 社会ビジネス創出グループマネージャー	澤田 雅彦
事務局	一般財団法人関西情報センター 社会ビジネス創出グループ	牧野 尚弘(交代)

1. 小委員会の活動計画と開催実績 - 計画の概要

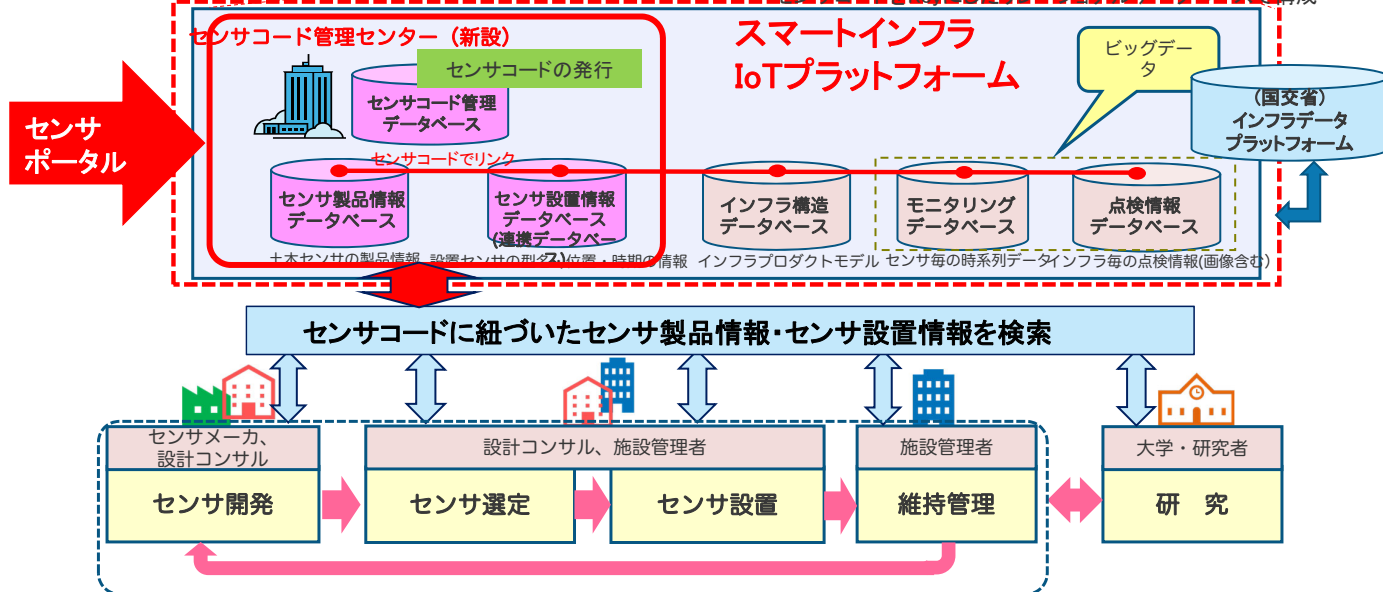
背景
社会インフラの老朽化

目的 橋梁などの老朽化する社会インフラの予防保全と効果的・効率的な維持管理のため、設置されたセンサのコード付与管理と、AIによるセンサビッグデータの活用基盤を作る

(1) 全体システム構成



(2) スマートインフラIoTプラットフォームと利用シナリオ



KiiS

©2021 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

2. 小委員会の活動計画と開催実績 - 計画の概要

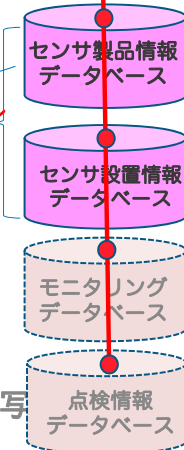
A. スマートインフラセンサ*1 (以下SIS) に付与するセンサコードの仕様の標準化検討。

*1 橋梁等の社会インフラの維持管理のために設置され、無線通信やIoTでネットワーク接続されているセンサ。

- ・ SIS型名コード (型名毎のID)
- ・ SIS設置コード (設置毎のID) 他

B. 土木構造物に設置したセンサ、モニタリングデータ、点検情報に関する
実装レベルのリレーショナルなインフラ維持管理データベースの標準化検討。

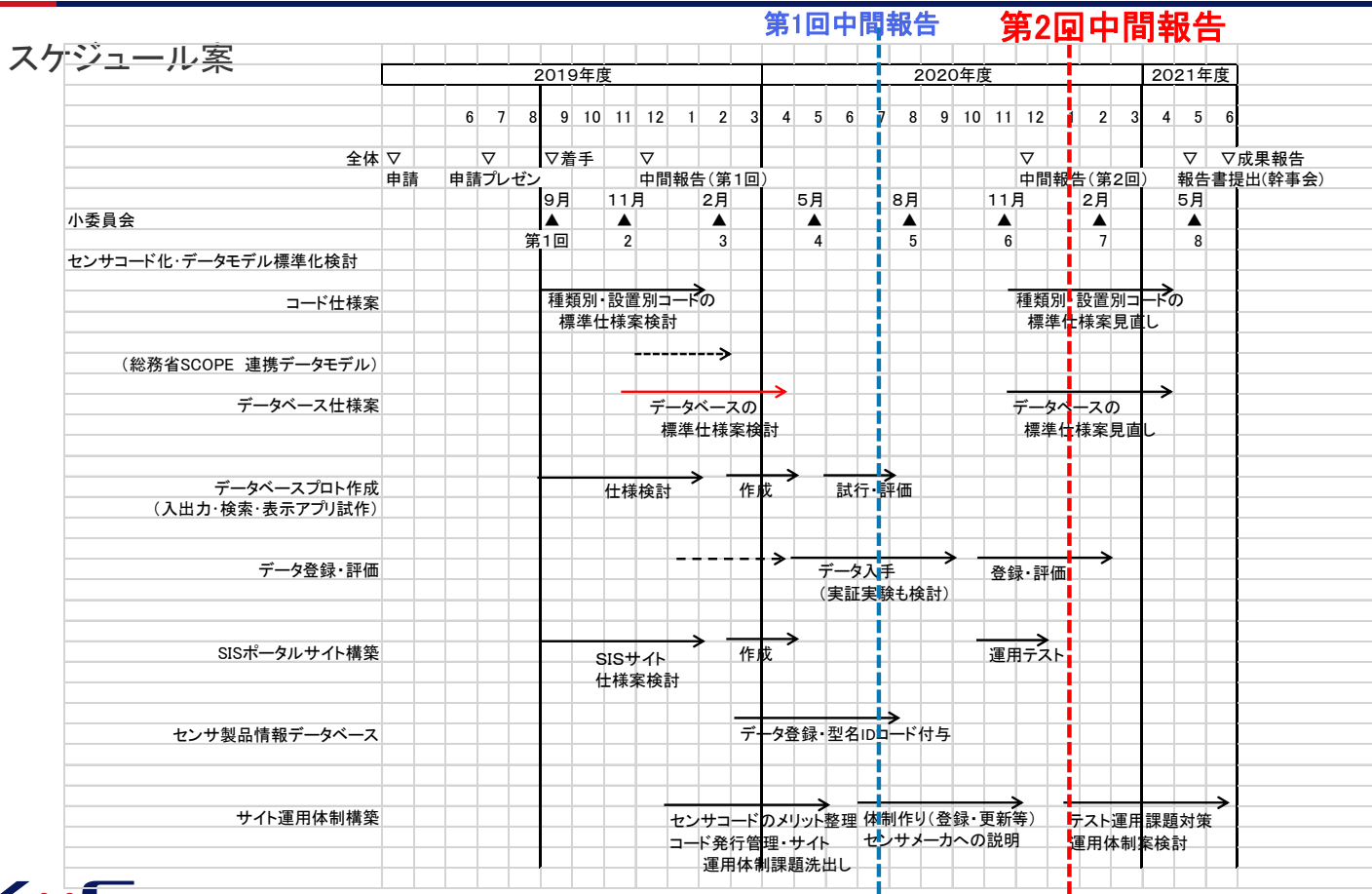
- ① センサ製品情報データベース
(SIS型名コード・型名・メーカー名・仕様等) → センサポータル
- ② センサ設置情報データベース
(SIS設置コード・SIS分類コード・土木構造物コード・構造物名・部位・取付日・取付方向・取付方法等の情報DB)
- ③ モニタリングデータベース
(SIS設置コード・時刻・モニタリングデータ等)
- ④ 点検情報データベース (土木構造物コード・構造物名・部位・点検日・損傷・点検写真)



C. センサコード管理・センサポータル・維持管理データベースの作成、評価。
評価は、維持管理情報を借用入手し、データ登録して検証評価する。
(実証実験による取得も検討する。)

KiiS

2. 小委員会の活動計画と開催実績－スケジュール



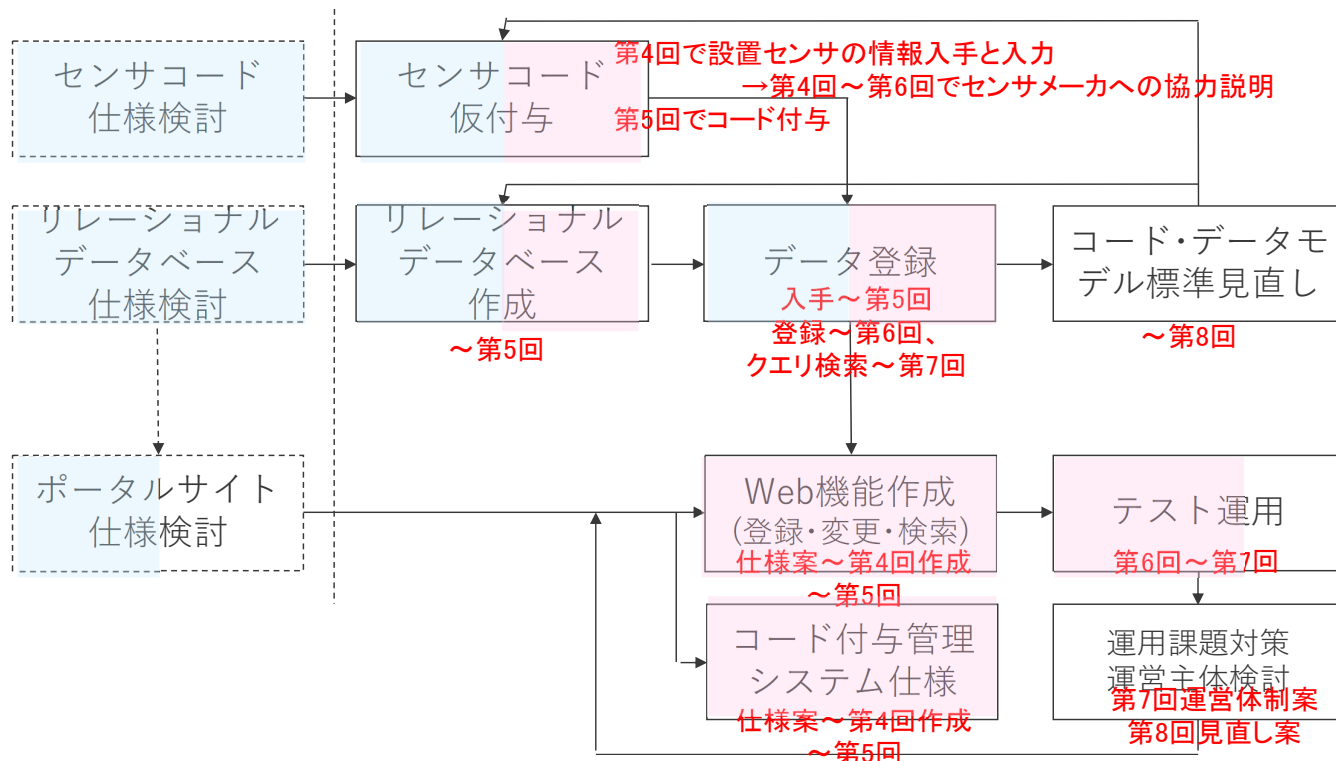
©2021 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

15

2. 小委員会の活動計画と開催実績 2年目/第4回～第6回

二年目

センサコード化・データモデル標準化検討



-300-

©2021 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

16

2. 小委員会の活動計画と開催実績－開催実績

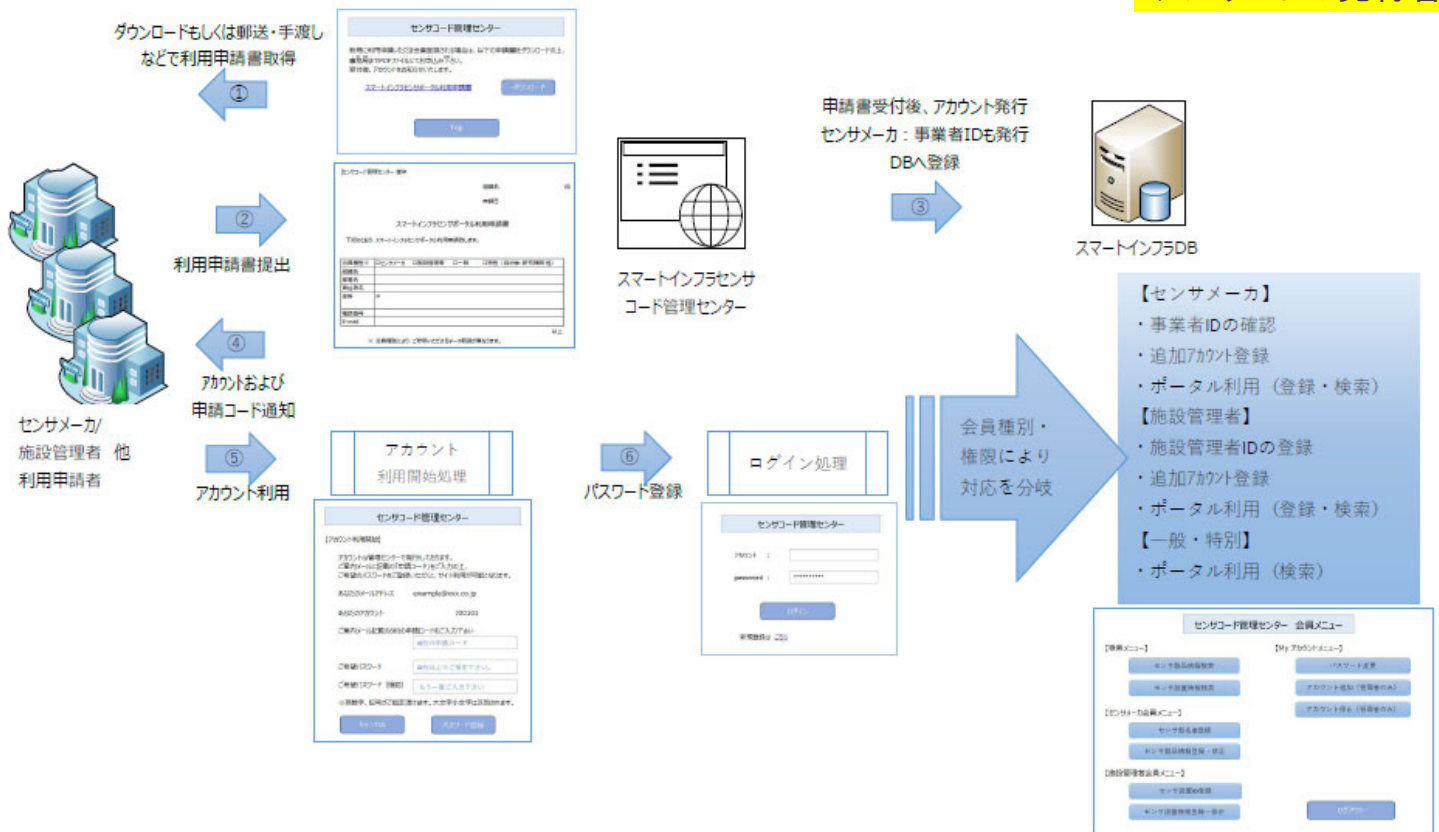
	日時	内容
第5回	2020年 8月28日	キックオフ/テーマ説明 情報提供/橋梁プロダクトモデルとセンサモデルの連携に関する研究 (大阪大学/小山) → 取得したセンサデータを3次元CAD上でベクトルの線形で表すなど、構造物がどのように変位しているのかが、すぐに可視化できるとよい。さらに、センサを設置している理由がわかればよい 進捗報告/センサポータルプロトタイプの実成状況(仕様・画面紹介) → 次回、プロトタイプのデモを行う
第6回	2020年 11月20日	アンケート集約 センサコード仕様案(初案) 進捗報告/センサポータルプロトタイプの実成状況(デモ紹介) → 施設管理者・小委員会委員へテスト使用による評価を依頼

『スマートインフラセンサの コード・データベース標準化検討小委員会』 活動の中間報告

1. 前回議事概要
2. 中間報告会開催概要
3. 小委員会の活動計画と開催実績
4. 活動内容
 - a. センサポータルの運用検討
 - b. センサポータルのプロトタイプの仕様・画面紹介
 - c. プロトタイプ作成とデータ入力
5. 今後の予定
6. 補足資料

3-a センサポータル運用検討(案)

アカウントの発行管理



3-a センサポータル運用検討(案)

ログインおよび会員メニュー画面(メイン画面)

スマートインフラセンサポータル ?

アカウント :

password :

新しく利用申請される場合は [こちら](#)

注) 登録受付メールを受け取られた方は
メール文中のリンクからパスワード登録へお進み下さい

スマートインフラセンサポータル 会員メニュー ?

<p>【検索メニュー】</p> <p><input type="button" value="センサ製品情報検索"/></p> <p><input type="button" value="センサ設置情報検索 (特別会員のみの)"/></p>	<p>【My アカウントメニュー】</p> <p><input type="button" value="パスワード変更"/></p> <p><input type="button" value="アカウント追加 (管理者のみの)"/></p> <p><input type="button" value="アカウント停止 (管理者のみの)"/></p>
<p>【センサメーカー会員メニュー】</p> <p><input type="button" value="センサ型名ID登録"/></p> <p><input type="button" value="センサ製品情報登録・修正"/></p>	<p>【施設管理者会員メニュー】</p> <p><input type="button" value="センサ設置ID登録"/></p> <p><input type="button" value="センサ設置情報登録・修正"/></p> <p style="text-align: right;"><input type="button" value="ログアウト"/></p>



目次

- 1 背景
- 2 解決すべき課題
- 3 センサポータル構想
- 4 センサコード管理
 - 4.1 目的
 - 4.2 対象
 - 4.3 要件定義 (発行管理・情報登録)
 - 4.4 コード仕様 (案)
 - 4.4.1 型名 ID
 - 4.4.2 設置 ID
 - 4.5 コード発行管理・情報登録機能
 - 4.5.1 型名 ID 発行管理とセンサ製品情報
 - 4.5.2 設置 ID 登録管理とセンサ設置情報
- 5 センサ情報データベース
 - 5.1 目的
 - 5.2 対象
 - 5.3 要件定義
 - 5.4 テーブル仕様 (案)
 - 5.5 発行編集検索機能
- 6 センサポータルシステム案
 - 6.1 システム構成案
 - 6.2 アカウント発行管理

●センサ製品写真テーブル

No.	項目名	内容
1	sensor_information_photo_key	センサ製品写真Key
2	sensor_information_photo_id	センサ製品ID
3	sensor_information_photo_name	製品写真ファイル名
4	sensor_information_photo_name	製品写真名
5	entry_date	登録実行日Key
6	delete_date	削除日
7	modify_date	更新日

●(連携) 部材とセンサの設定テーブル

No.	項目名	内容
1	rel_member_sensor_key	センサ設置ネットワークKey
2	member_key	部材Key
3	sensor_key	設置センサKey
4	entry_date	登録実行日Key
5	delete_date	削除日
6	modify_date	更新日

●設置センサテーブル

No.	項目名	内容
1	sensor_key	設置センサKey
2	sensor_key	設置センサKey
3	sensor_setting_key	センサ共通設定Key
4	sensor_install_id	センサ設置ID
5	sensor_name	設置センサ名
6	setting_date	センサ設置日
7	setting_angle_x	設置角度(X軸)
8	setting_angle_y	設置角度(Y軸)
9	setting_position_x	設置位置(X軸)
10	setting_position_y	設置位置(Y軸)
11	setting_position_z	設置位置(Z軸)
12	bridge_id	設置橋梁ID
13	bridge_part	設置橋梁部材
14	bridge_member	設置橋梁部材
15	setting_purpose	設置目的
16	member_key	設置部材(連携センサKey)
17	entry_date	登録実行日Key
18	delete_date	削除日
19	modify_date	更新日
20	modify_date	更新日

設置位置については、どの部材(member_key)のどの位置(setting_angle_x,y)で設置しているかの設定がで

関係者外秘

関係者外秘 集約v3.4

5.5 発行編集検索機能

●センサ製品情報一覧表示画面

(機能)

- 絞り込み条件を設定すると右側の一覧に表示される内容が変わる。
- チェックボックスの変更は即時反映する、その他はテキスト入力後「虫めがね」のアイコンをクリックして反映する。
- 一覧表示された画像やテキストをクリックするとセンサ製品の詳細情報を表示する
- 利用者に設置情報の参照権限があれば、設置情報の条件を絞り込み条件に追加表示する。



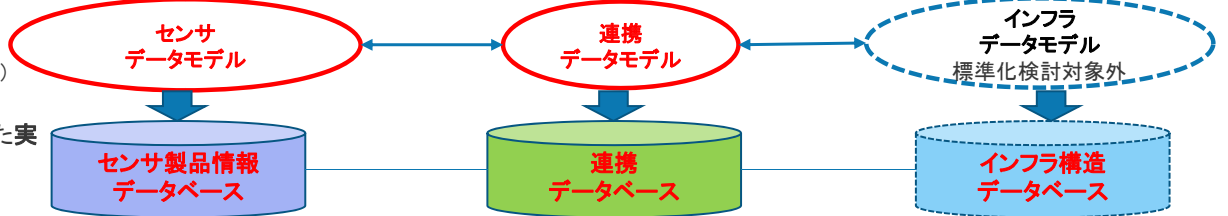
©2021 KiiS

32

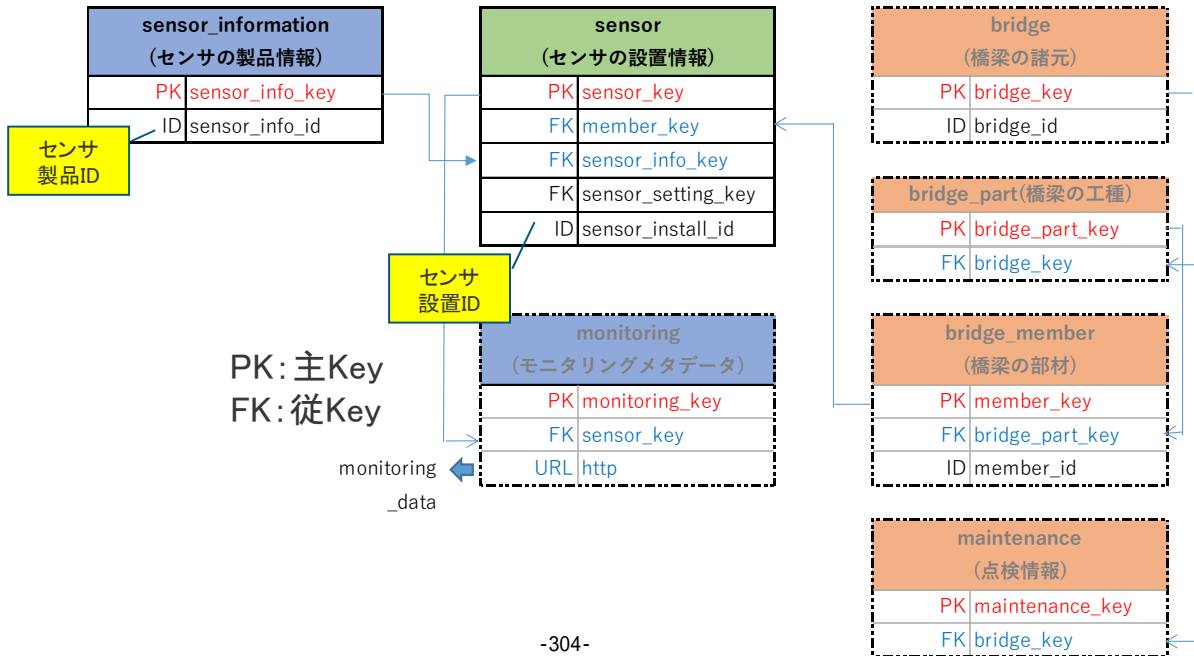
3 - b センサポータルのプロトタイプ仕様と画面紹介

オントロジーレベル
統合データモデル
大阪大学(総務省SCOPE)

データモデルに整合した実装レベルの
データベース標準案



E-R図 (概略)

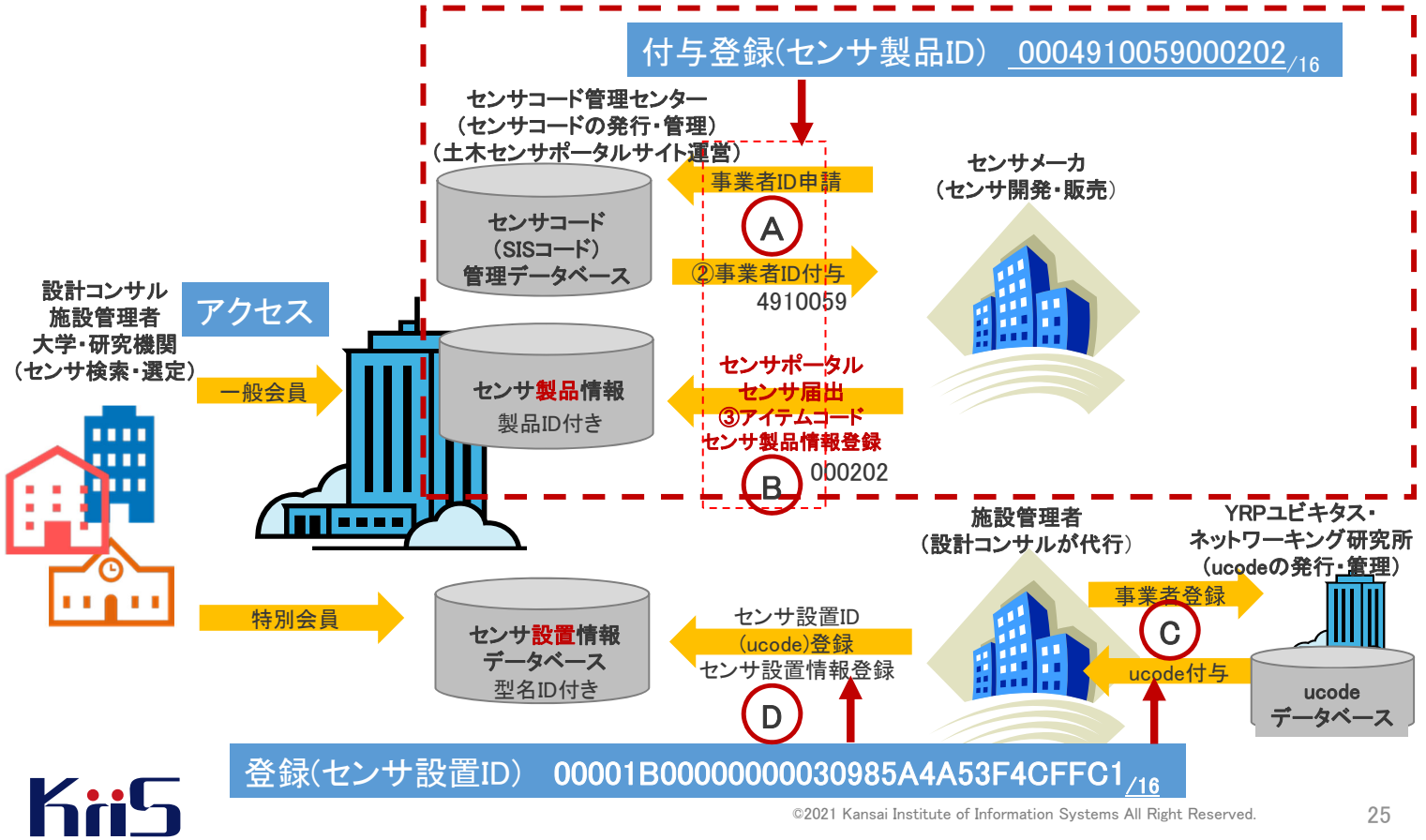


リレーショナルデータベースを構成するテーブルと
紐づけのKey



3 - b センサポータルのプロトタイプの様と画面紹介 センサメーカー向け

センサコードの登録(製品ID付与登録A・B)



3 - b センサポータルプロトタイプの様と画面紹介【製品ID】 センサメーカー向け

センサ製品ID: 製品(型名)単位でつけるIDコード => センサコード管理センター(仮)で一元管理 (前ページ)

センサコード(型名ID/SISコード)仕様案 16桁(64bit)

①type	②ベンダID	③アイテムコード	④バージョン
12bit	28bit(7桁)	20bit(5桁)	
0 0 0	4 9 1 0 0 5 9	0 0 0 2 0	2
	国番号	10万種	←16進表示



例えば、亀裂変位計 KG-2A
0004910059000202/₁₆

各セグメントとユースケース検討(発行管理プロセスは前ページ)


- ① type [3桁12bit]: 分類、土木学会分類 36種 (max4096種可)・・・補足資料1
=> 土木以外の多目的用途が多いので、用途は入れない。
- ② ベンダID [7桁28bit]: 国番号2桁(日本49)+事業者ID5桁 センサメーカー1万社 (max100万社可)
=> センサコード管理センターが一元発行管理する。
買収・合併→引継ぎ会社に統一、社名変更→コードそのまま登録内容を変更
- ③ アイテムコード[5桁20bit]: 多くて10万種/社 (max100万種可)
=> ベンダ(事業者)が管理し、センサコード管理センターのポータルに登録する。
もし、一杯になったら、ベンダIDを追加発行する。
- ④ バージョン [1桁4bit]:
=> ベンダ(事業者)が管理し、センサコード管理センターのポータルに登録する。
もし、一杯になったら、アイテムコードを追加する。


センサ製品ID・製品情報の登録・表示画面

センサ製品詳細情報

センサ型名ID	000491002600013
製品名称	ストラクチャスキャン
型名/型番	SIR-EZ
製造者	RRRRRRRR
適用分野	コンクリート構造物>>鉄筋かぶり厚
センサ種類	光・電磁波センサ>>その他
販売開始日	2015/6/15
NETIS	KT-120010-VE
測定方式	電磁波レーダ方式（鉄筋、塩ビ管、電線管、空洞等）
測定範囲	測定深度4~450mm（高深度ソフトインストール時）
精度	
分解能	
性能	最大操作速度：約40cm/s 速度アラーム付き
接点入出力	
インターフェイス	PC（専用ソフト必要/USB接続）
出力	SDメモ리카ード
外形寸法	約154（W）×175（H）×232（L）mm
電源	バッテリー駆動
重量	約1.5kg（バッテリー装着時）
消費電力	連続使用時間3時間（但し、LED低照度）
使用温度範囲	
耐環境性	
製品情報URL	https://www.xxxxxxxx.co.jp/products/rader/sir-ez/
カタログURL	
利用事例URL	
関連論文URL	
取扱説明書URL	
その他関連資料URL	
問合せ先電話番号	03-xxxx-xxxx
問合せ先メールアドレス	
製造状況	
製造終了日	
備考	

設定情報表示
終了







センサ製品ID・製品情報の検索画面

センサ製品情報検索 ?

センサ型名ID

製品名称

型名/型番

製造者 (開閉する)

適用分野 (開閉する)

センサ種類 (開閉する)

販売開始日 (西暦8桁区切りなし) ~

NETIS

センサ設置実績 設置実績あり

条件クリア
終了

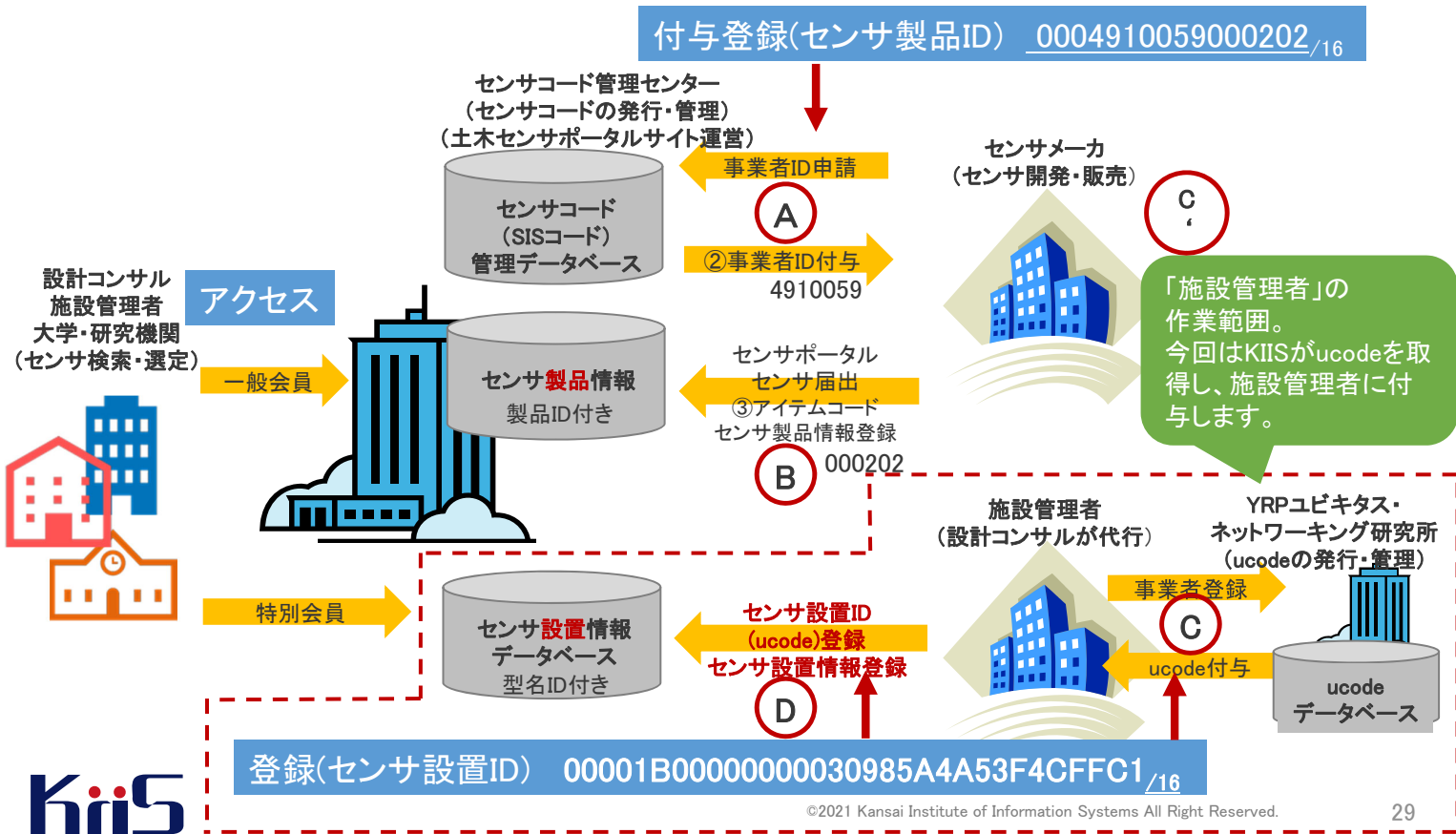
センサ型名ID	製品名称	型名/型番	製造者	適用分野	センサ種類	販売開始日	NETIS
000491002900010	微小変位計測シ...	-	倉敷紡績 (株)	コンクリート構造物>>変状	光・電磁波センサ>>可視光センサ (画像センサ)	2015-06-15	
000491004700016	3D地中変位計	ShapeAccelArray	新川電機 (株)	砂防分野>>その他	機械量センサ>>その他	0000-00-00	
0004910059000196	岩盤変位計	KLB-100B	(株) 東京測器研究所	トンネル分野>>変位調査	機械量センサ>>力・トルクセンサ (ひずみゲージなど)	0000-00-00	
0004910059000202	亀裂変位計	KG-2A	(株) 東京測器研究所	トンネル分野>>ひび割れ調査計	機械量センサ>>マイクロ変位・角度センサ	0000-00-00	
0004910059000493	高感度変位計	CDP-5	(株) 東京測器研究所	鋼構造分野>>変位	機械量センサ>>マイクロ変位・角度センサ	0000-00-00	
0004910059010001	亀裂変位計	KG-2A	(株) 東京測器研究所	トンネル分野>>ひび割れ調査計	機械量センサ>>マイクロ変位・角度センサ		
0004910065000012	FBG高精度2次元変位計	-	飛鳥建設 (株)	トンネル分野>>変位調査	光ファイバセンサ>>光ファイバセンサ	2012-02-02	

「製品名称」に「変位計」と入力した場合の検索結果の表示例です。

「センサ製品ID」をクリックすると、各センサ製品の詳細情報が表示されます(次のスライドをご参照ください。)



センサ設置IDの登録(センサ設置ID付与登録C・D)



センサ設置ID: 設置単位でつけるIDコード

=> ucode
施設管理者でユビキタスセンターに登録後、コード管理センター(仮)に届出

cc (4bit)	SLDc + ic (104bit)		
Class D	1100	SLDc(56bits)	ic(48bits)
		事業者	設置ID



ユースケース(発行管理プロセスは前ページ)

- ・センサの設置個数 100万橋/日本×1万個/橋=100億個(日本の橋梁実態:76万橋)
48bit=281兆個/事業者 × 100事業者=2.8京個 → コードの桁数妥当性
- ・センサの設置位置 単位m
センサの位置および角度は、部材名および部材座標軸(相対座標)で示す。
(GPSが届かない設置場所が多く、絶対座標の取得は困難な場合が多い)
センサの設置角度は、部材(橋軸など)との角度(相対角度)で示す
- ・センサの設置情報 センサ型名、センサ型名ID、センサ設置日・更新日
- ・センサの設定情報 連携するセンサ、モニタリング開始・間隔・終了日時分、モニタリングデータ名(URL)

設置センサ情報登録完了

センサ設置ID・設置情報の表示画面

センサ個別設置ID	00001C0000000000003199999000000B
センサ型名ID	0004910059010001 製品名: 製造者:
設置センサ名	亀裂変位計
設置構造物名	KIIS0003 構造物名: 大阪府 H跨道橋
設置部材名	主桁 部材記号: 要素番号:
設置方法/設置方向	接着
センサ設置日	2018-05-22
設置角度(x軸)	180
設置角度(z軸)	0
設置位置(x軸)	0
設置位置(y軸)	0
設置位置(z軸)	0
緯度	
経度	
標高	
設置目的	主桁のクラックの変位を見るため
設置者	管理者2
センシングネットワーク名	O_H_Network1

①「センサ個別設置ID」として
設置するセンサのIDが付与・登録されます。
(ucodeを付与・登録)

②上記の内容で問題なければ「次へ」ボタンをクリックしてください。

次へ

終了



センサ製品情報検索

②「設置実績があるセンサ製品」の一覧が表示されます。

センサ設置ID・設置情報の検索画面

センサ型名ID	センサ型名ID	製品名称	型名/型番	製造者	適用分野	センサ種類	販売開始日	NETIS
<input type="text"/>	0004910001000014	加速度センサ	BMA150	BOSCH	コンクリート構造物>>その他	機械量センサ>>加速度・角加速度センサ (ジャイロなど)	2015-06-15	
製品名称 <input type="text"/>	0004910027000050	防水型加速度センサ (変換器)	ASW-1A	(株) 共和電業	コンクリート構造物>>その他	機械量センサ>>加速度・角加速度センサ (ジャイロなど)	2015-06-15	
型名/型番 <input type="text"/>	0004910059000196	岩盤変位計	KLB-100B	(株) 東京測器研究所	トンネル分野>>変位調査	機械量センサ>>力・トルクセンサ (ひずみゲージなど)	0000-00-00	
製造者 (開閉する)	0004910059000202	亀裂変位計	KG-2A	(株) 東京測器研究所	トンネル分野>>ひび割れ調査計	機械量センサ>>マイクログ変位・角度センサ	0000-00-00	
適用分野 (開閉する)	0004910059000493	高感度変位計	CDP-5	(株) 東京測器研究所	純構造分野>>変位	機械量センサ>>マイクログ変位・角度センサ	0000-00-00	
センサ種類 (開閉する)	0004910059000547	温度計	KT-110A	(株) 東京測器研究所	気象分野>>温度計	機械量センサ>>力・トルクセンサ (ひずみゲージなど)	0000-00-00	
販売開始日 (西暦8桁区切りなし) <input type="text"/> ~ <input type="text"/>	0004910067000031	FBGロングゲージ	PF10-S14	具野計器 (株)	コンクリート構造物>>その他	光ファイバセンサ>>光ファイバセンサ		
NETIS <input type="text"/>	0004910100000019	光ファイバセンサー	WX-1033A	沖電気工業(株)	コンクリート構造物>>ひび割れ	光ファイバセンサ>>光ファイバセンサ	2018-09-01	
センサ設置実績 <input checked="" type="checkbox"/> 設置実績あり	0004910108000011	腐食センサ	CS-4	日本防蝕工業 (株)	コンクリート構造物>>鉄筋腐食	光ファイバセンサ>>光ファイバ(ジャイロ)		
	0004910108000021	腐食センサ	CS-5	日本防蝕工業 (株)	コンクリート構造物>>鉄筋腐食	光ファイバセンサ>>光ファイバ(ジャイロ)		

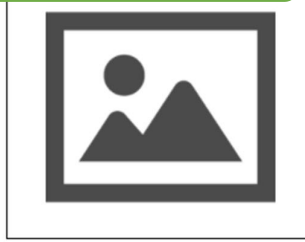
①「設置実績あり」ボタンをチェックします。



センサ製品情報詳細

①前ページの「センサ型名ID」をクリックすると、「センサ製品詳細情報」が表示されます。

センサ型名ID	0004910059000202
製品名称	亀裂変位計
型名/型番	KG-2A
製造者	(株) 東京測器研究所
適用分野	トンネル分野>>ひび割れ調査計
センサ種類	機械量センサ>>マイクロ変位・角度センサ
販売開始日	0000-00-00
NETIS	
測定方式	コンクリート表面のクラックや打撃目によりまたがせて表面の開口変位を測定
測定範囲	容量：±2mm測定力：15N
精度	非直線性：0.5%RO
分解能	感度：約1500×10-6ひずみ/mm
性能	定格出力：約1.5mV/V (3000×10-6ひずみ)、約2mV/V (4000×10-6ひずみ)
接点入出力	
インターフェイス	φ6mm 0.35mm2 4心シールドクロロブレンケーブル2m先満ばら線
出力	
外形寸法	W30xL124xH34mm
電源	2V以下
重量	180g
消費電力	
使用温度範囲	-20℃ ~ +60℃
耐環境性	IP65相当
製品情報URL	http://www.tml.jp/product/transducers/civil_eng/crack/kg-a.html
カタログURL	http://www.tml.jp/product/transducers/catalog_pdf/KG-A.pdf
利用事例URL	
関連論文URL	
取扱説明書URL	
その他関連資料URL	
問合せ先電話番号	(03)3763-5611
問合せ先メールアドレス	
製造状況	
製造終了日	
備考	



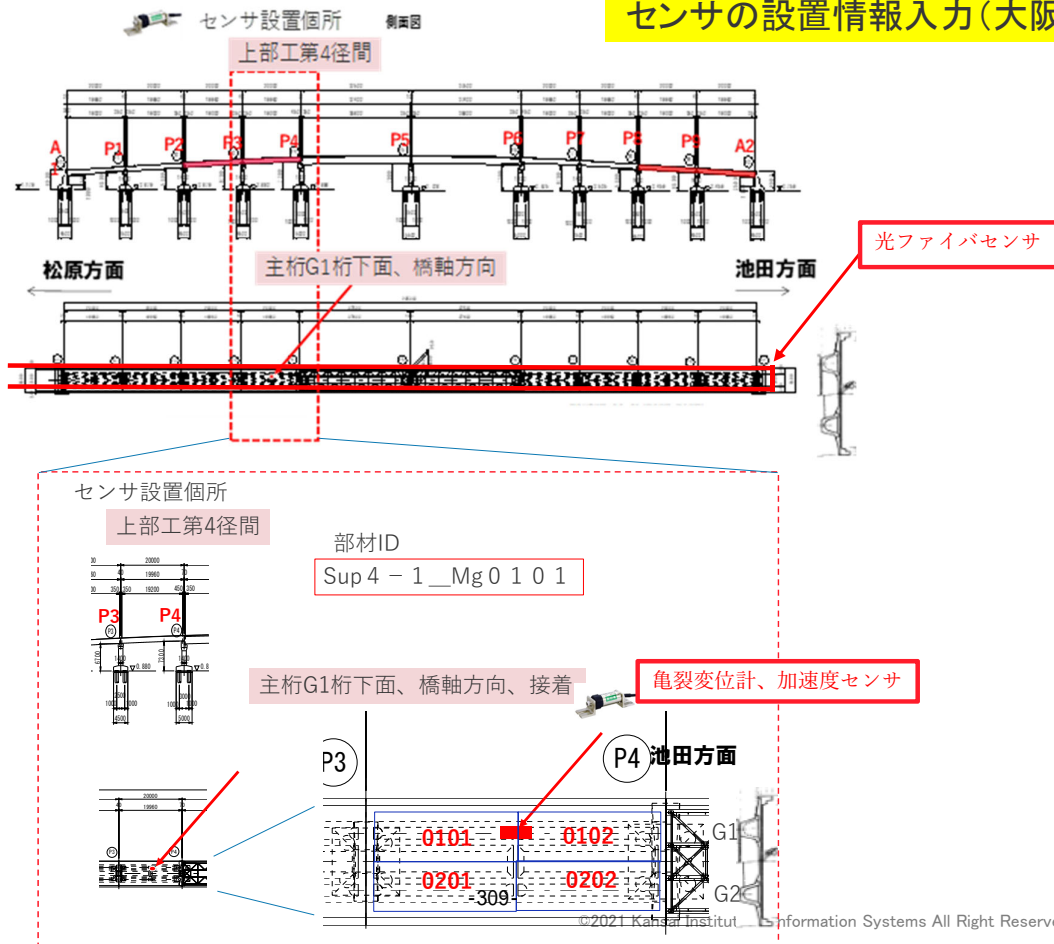
【センサの写真】

②「設置情報」ボタンをクリックすると、当該センサ製品情報が設置されている「センサ設置情報」の一覧が表示されます。

- 編集
- 削除
- 設置情報
- 終了

3 - c プロトタイプ作成とデータ入力

センサの設置情報入力(大阪府H跨道橋)

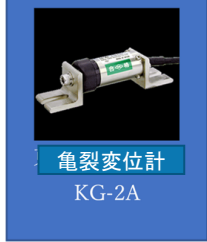


センサの設置情報入力(大阪府H跨道橋)

rel_member_sensor (連携) 部材とセンサの設置					
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	rel_member_sensor_key	センサ設置ネットワークkey	bigint	20	◎
2	member_key	部材key	bigint	20	○
3	sensor_key	設置センサkey	bigint	20	○

sensor 設置センサ					
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	sensor_key	設置センサkey	bigint	20	◎
2	sensor_info_key	設置センサ情報key	bigint	20	○
3	sensor_setting_key	センサ共通設置key	bigint	20	○
4	sensor_install_id	センサ個別設置ID	varchar	30	○
	sensor_name	設置センサ名	varchar	100	
5	setting_date	設置センサ設置日	timestamp		
6	setting_angle_x	設置角度(x軸) ω	double		
7	setting_angle_z	設置角度(z軸) κ	double		
8	setting_position_x	設置位置(x軸)	double		
9	setting_position_y	設置位置(y軸)	double		
10	setting_position_z	設置位置(z軸)	double		
	longitude	経度			
	latitude	緯度			
	elevation	標高			
11	setting_photo	取付写真	text		
12	setting_purpose	設置目的	varchar	100	

sensor_setting センサの共通設置情報					
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	sensor_setting_key	センサ共通設置key	bigint	20	◎
2	setting_method	設置方法	varchar	30	
3	setting_direction	設置方向	varchar	30	



『スマートインフラセンサの
コード・データベース標準化検討小委員会』
活動の中間報告

1. 前回議事概要
2. 中間報告会開催概要
3. 小委員会の活動計画と開催実績
4. 活動内容
 - a. センサポータル運用検討
 - b. センサポータルのプロトタイプの仕様・画面紹介
 - c. プロトタイプ作成とデータ入力
5. 今後の予定
6. 補足資料



4. 今後の予定－スケジュール

スケジュール案

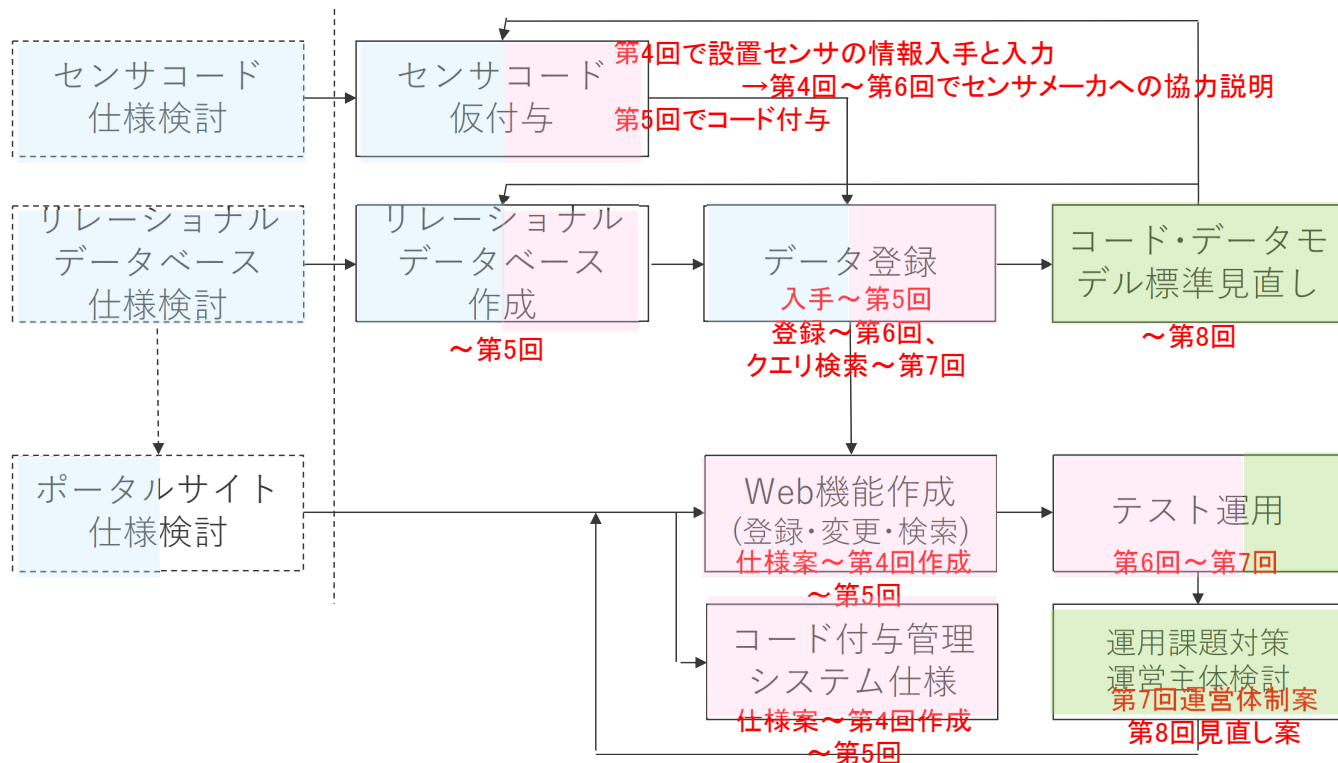
	2019年度												2020年度						2021年度								
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6		
全体	▽申請			▽申請プレゼン			▽着手			▽中間報告(第1回)						▽中間報告(第2回)						▽成果報告 報告書提出(幹事会)					
小委員会				▲9月		▲11月		▲2月			▲5月		▲8月			▲11月		▲2月			▲5月			▲8月			
センサコード化・データモデル標準化検討			第1回		2		3			4		5			6		7			8							
コード仕様案	種類別・設置別コードの標準仕様案検討												種類別・設置別コードの標準仕様案見直し														
(総務省SCOPE 連携データモデル)	----->												----->														
データベース仕様案	データベースの標準仕様案検討												データベースの標準仕様案見直し														
データベースプロト作成 (入出力・検索・表示アプリ試作)	仕様検討			作成			試行・評価																				
データ登録・評価	----->												データ入手 (実証実験も検討)						登録・評価								
SISポータルサイト構築	SISサイト仕様案検討			作成			運用テスト																				
センサ製品情報データベース	データ登録・型名IDコード付与																										
サイト運用体制構築	センサコードのメリット整理 コード発行管理・サイト 運用体制課題洗い出し												体制作り(登録・更新等) センサメーカーへの説明						テスト運用課題対策 運用体制案検討								



4. 今後の予定－活動内容 2年目/第7回～第8回

二年目

センサコード化・データモデル標準化検討

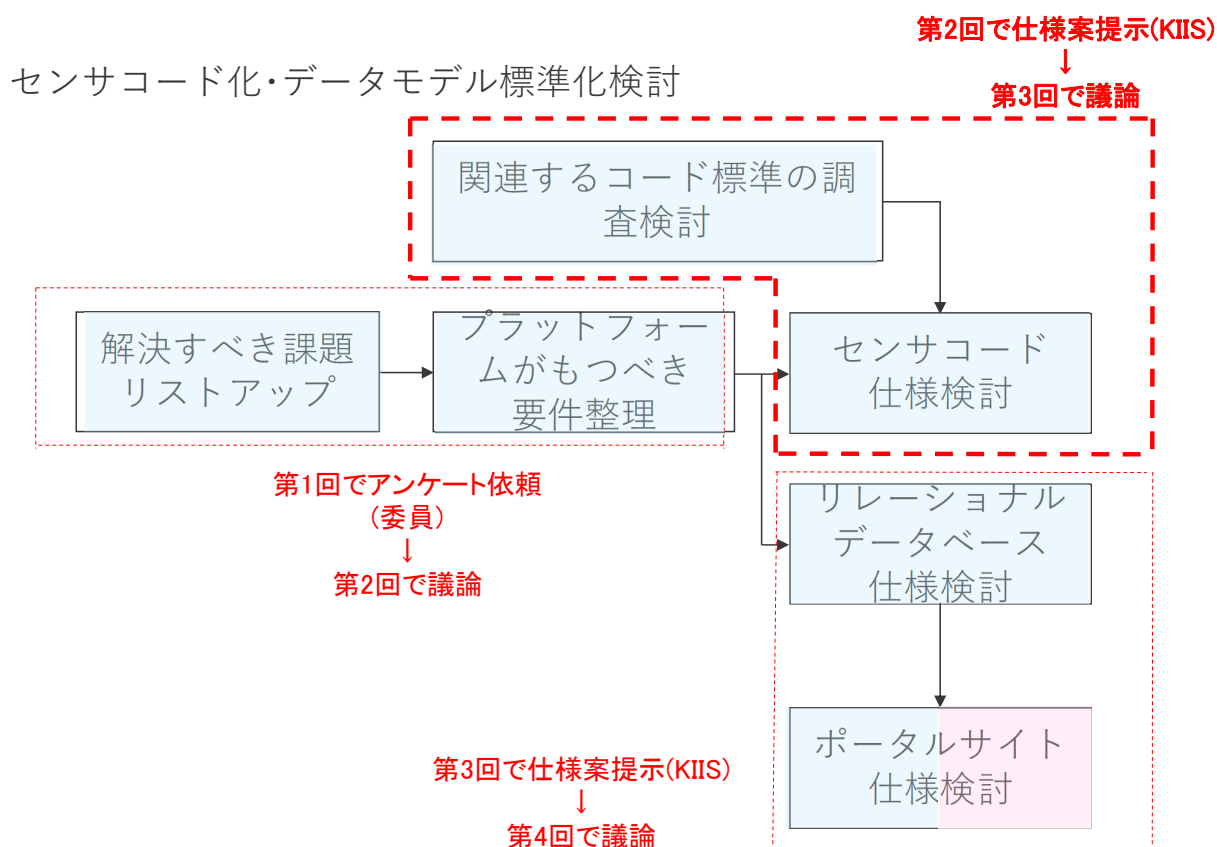


『スマートインフラセンサの
コード・データベース標準化検討小委員会』
活動の中間報告

1. 前回議事概要
2. 中間報告会開催概要
3. 小委員会の活動計画と開催実績
4. 活動内容
 - a. センサポータルの運用検討
 - b. センサポータルのプロトタイプの様・画面紹介
 - c. プロトタイプ作成とデータ入力
5. 今後の予定
6. 補足資料

KiiS

1. 小委員会の活動計画と開催実績－1年目/第1回～第3回



KiiS

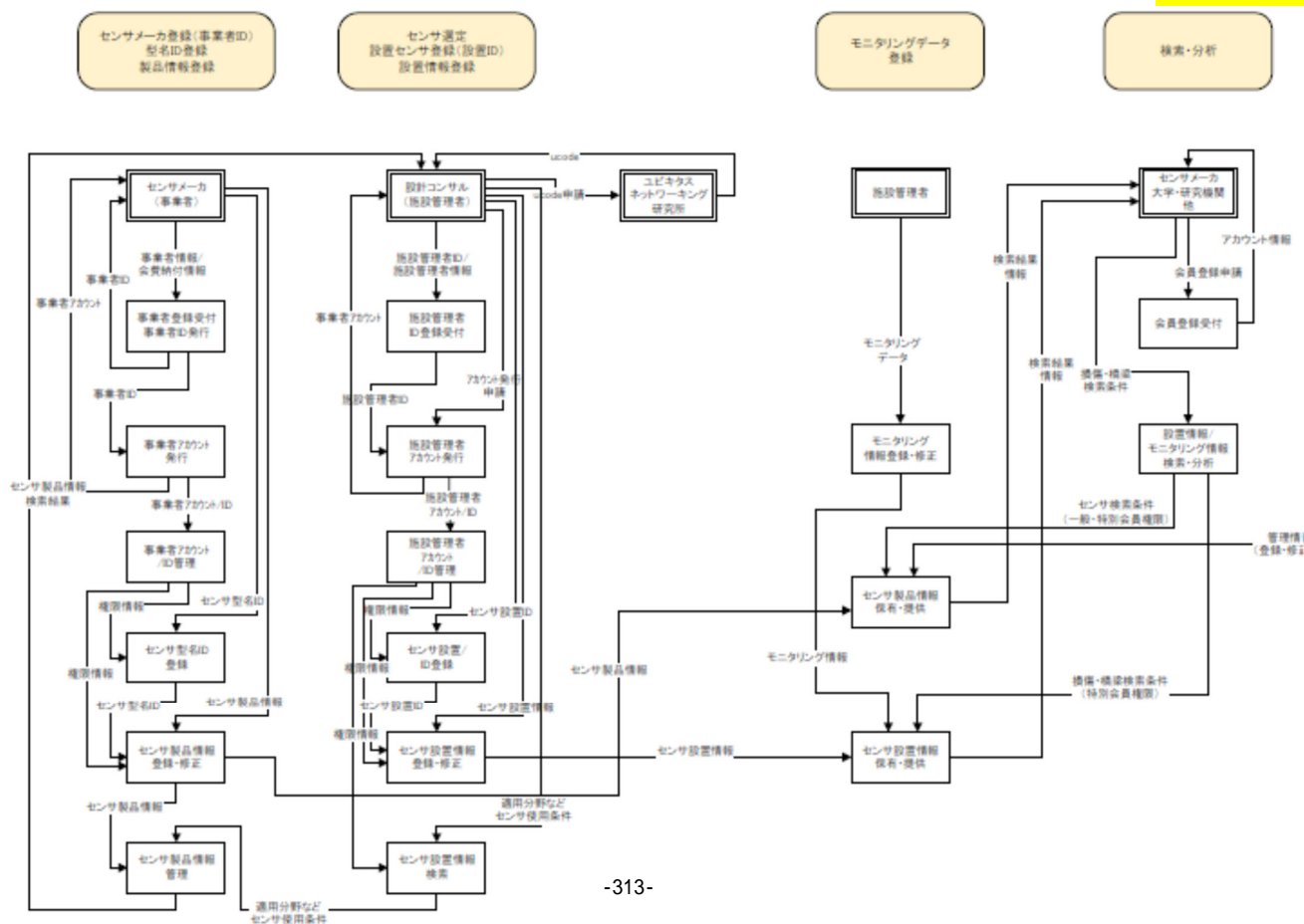
1. 小委員会の活動計画と開催実績－開催実績

	日時	内容
第1回	2019年 9月19日	キックオフ/テーマ説明 情報提供/情報技術によるインフラ高度化(石川先生) 小委員会の進め方説明 → 維持管理ニーズ・課題・仕様要件把握のためアンケートを依頼
第2回	2019年 11月21日	アンケート集約 センサコード仕様案(初案) 情報提供/オントロジーレベルデータモデルの検討状況(大阪大学) → ユースケースを想定した仕様案検討が必要
第3回	2020年 2月14日	ユースケース検討 センサコード仕様案見直 データベース仕様案(初案) 情報提供/インフラ管理情報コンソーシアム(NEXCO東日本) → センサを中心に進めるべき、 施設管理者の立場からセンサコード付与は必須、設置目的が重要
第4回	2020年 5月15日 (Web会議)	中間報告 前回からの進捗報告(センサ設置情報入手とテーブル項目) → センサ設置情報のデータベースでは、全体像が分かりづらい。 角度計算の現地で難しい。施設管理者としてセンサ実証データを 集め始めるので、連携していきたい。

41

2-a センサポータル運用検討(案)

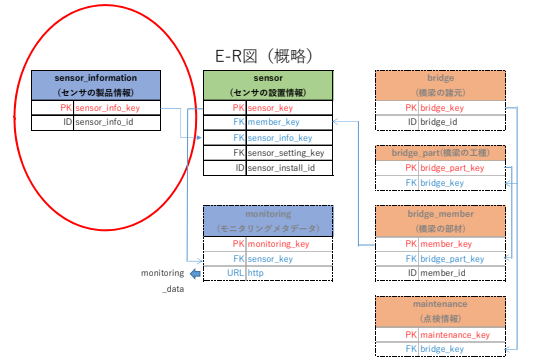
業務フロー図



2-b センサポータルのプロトタイプの仕様と画面紹介

センサデータベース (センサ製品情報テーブル)

sensor_information		センサの製品情報			
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	sensor_info_key	センサ情報key	bigint	20	◎
2	sensor_manufacturer_key	センサ製造者key	bigint	20	○
3	sensor_info_id	センサ型名ID	varchar	20	○
4	sensor_info_name	製品名称	varchar	100	
5	model_name_number	型名/型番	varchar	100	
6	manufacturer_id	製造者ID	int	5	
7	application_areas	適用分野	varchar	200	
8	sensor_type	センサ種類	varchar	200	
9	sales_start_date	販売開始日	date		
10	NETIS	NETIS	varchar	20	
11	measurement_method	測定方式	varchar	200	
12	measurement_range	測定範囲	varchar	200	
13	accuracy	精度	varchar	200	
14	resolution	分解能	varchar	400	
15	ability	性能	varchar	1000	
16	contact_input_output	接点入出力	varchar	200	
17	interface	インターフェイス	varchar	200	
18	output	出力	varchar	200	
19	external_dimensions	外形寸法	varchar	200	
20	power_source	電源	varchar	200	
21	weight	重量	varchar	200	
22	power_consumption	消費電力	varchar	200	
23	temperature_range	使用温度範囲	varchar	200	
24	environmental_resistance	耐環境性	varchar	200	
25	sensor_info_url	製品情報URL	text		
26	catalog_url	カタログURL	text		
27	use_case_url	利用事例URL	text		
28	paper_url	関連論文URL	text		
29	instruction_url	取扱説明書URL	text		
30	document_url	その他関連資料URL	text		
31	phone_number	問合せ先電話番号	varchar	15	
32	mail	問合せ先メールアドレス	text		



sensor_manufacturer		センサ製造者			
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	sensor_manufacturer_key	センサ製造者key	bigint	20	◎
2	manufacturer_id	製造者ID	int	5	○
3	manufacturer_name	製造者名	varchar	200	



2-b センサポータルのプロトタイプの仕様と画面紹介

連携データベース (センサ設置情報テーブル)

rel_member_sensor		(連携) 部材とセンサの設置			
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	rel_sensor_network_key	センサ設置ネットワークkey	bigint	20	◎
2	member_key	部材key	bigint	20	○
3	sensor_key	センサkey	bigint	20	○

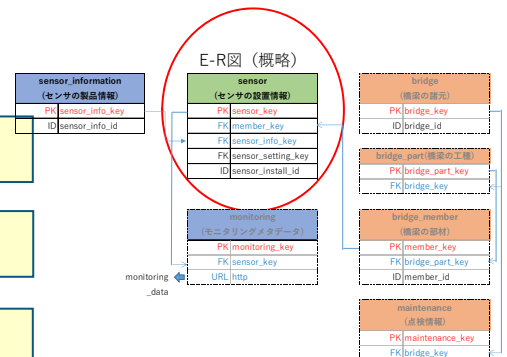
どの部材

sensor		設置センサ			
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	sensor_key	設置センサkey	bigint	20	◎
2	sensor_info_key	設置センサ情報key	bigint	20	○
3	sensor_setting_key	センサ共通設置key	bigint	20	○
4	sensor_install_id	センサ個別設置ID	varchar	30	○
	sensor_name	設置センサ名	varchar	100	
5	setting_date	センサ設置日	timestamp		
6	setting_angle_x	設置角度(x軸)	double		
7	setting_angle_z	設置角度(z軸)	double		
8	setting_position_x	設置位置(x軸)	double		
9	setting_position_y	設置位置(y軸)	double		
10	setting_position_z	設置位置(z軸)	double		
	longitude	経度			
	latitude	緯度			
	elevation	標高			
11	setting_photo	取付写真	text		
12	setting_purpose	設置目的	varchar	100	

どういう角度

どの位置
(座標)

設置目的



sensor_setting		センサの共通設置情報			
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	sensor_setting_key	センサ共通設置key	bigint	20	◎
2	setting_method	設置方法	varchar	30	
3	setting_direction	設置方向	varchar	30	



スマートインフラ小委員会提出 関越自動車道 松川橋のモニタリング計画

東日本高速道路株式会社
技術・環境部 構造技術課

塩畑 英俊

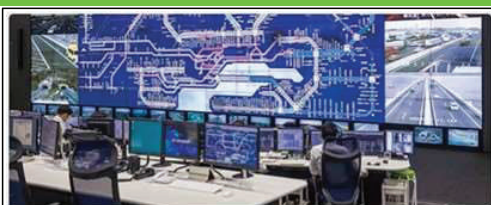
令和3年2月19日

あなたに、ベスト・ウェイ。



はじめに ~NEXCO東日本の事業内容~

P01
NEXCO



道路管理運営事業

- 道路の管理・修繕
- 交通安全対策
- 交通管理
- 危機管理
- 料金收受
- 交通情報提供
- 渋滞対策
- スマートメンテナンスハイウェイ (SMH)
- 高速道路の更新計画
- 高速道路のインフラ長寿命化計画 (行動計画)
- 高速道路の点検実施基準



道路建設事業

- 開通予定区間
- 高速道路建設
- 高速道路ネットワーク整備
- 開通後整備効果



技術・環境・海外事業

- 技術開発
- 共同研究
- 環境にやさしい道づくり
- 海外業務



サービスエリア事業

- サービス向上
- 快適性向上



高速道路の用語集・データ

- 高速道路の技術と設備の用語集
- 高速道路の交通量



高速道路関連ビジネス

- 経営資源を有効活用したビジネス展開

スマートメンテナンス ハイウェイ

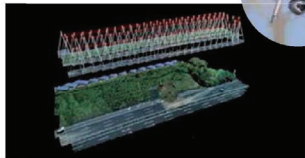
SMHとは

ICT や機械化等を導入し、これらが技術者と融合する総合的なメンテナンス体制を構築することで、当社グループ全体のインフラ管理能力を高度化・効率化させる 2020 年までの重点プロジェクト



- 1 UAVによる現地調査**
- 2 緊急ヘリ撮影システム**
- 3 橋梁点検ロボット**
- 4 損傷自動計測車 路面・トンネル調査**

災害時等の早急な状況把握
画像解析による詳細状況
の把握



大規模災害時に上空から被害調査を実施し、写真撮影と同時に被写体位置を計測。地図上で見られるように写真を自動的に調整



- 3 橋梁点検ロボット**

(スパイダー-eye)

橋梁下面の点検困難箇所において、高解像度写真撮影を可能としたロボットを開発。本線車線規制をせずに橋梁下面からの点検作業が可能



- 4 損傷自動計測車 路面・トンネル調査**

(Road Eye)

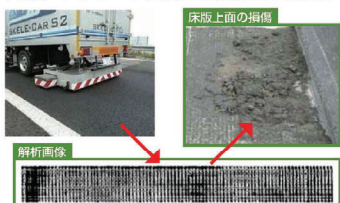
カラーラインセンサカメラを用いて舗装路面やトンネル覆工面の損傷を車線規制を行うことなく的確に抽出



- 5 損傷自動計測車 橋梁調査**

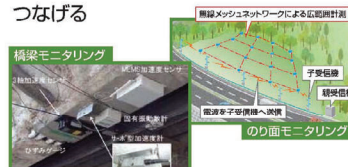
(電磁波レーダーによる上面床版調査)

舗装を撤去せずに路面上を走行しながら床版コンクリート上面の損傷状況を把握



- 6 橋梁・のり面モニタリング**

各種センサー類によるモニタリングデータを活用し、損傷の発生状況やその予兆を検知し、的確な補修計画につなげる



- 7 点検モバイルPC**

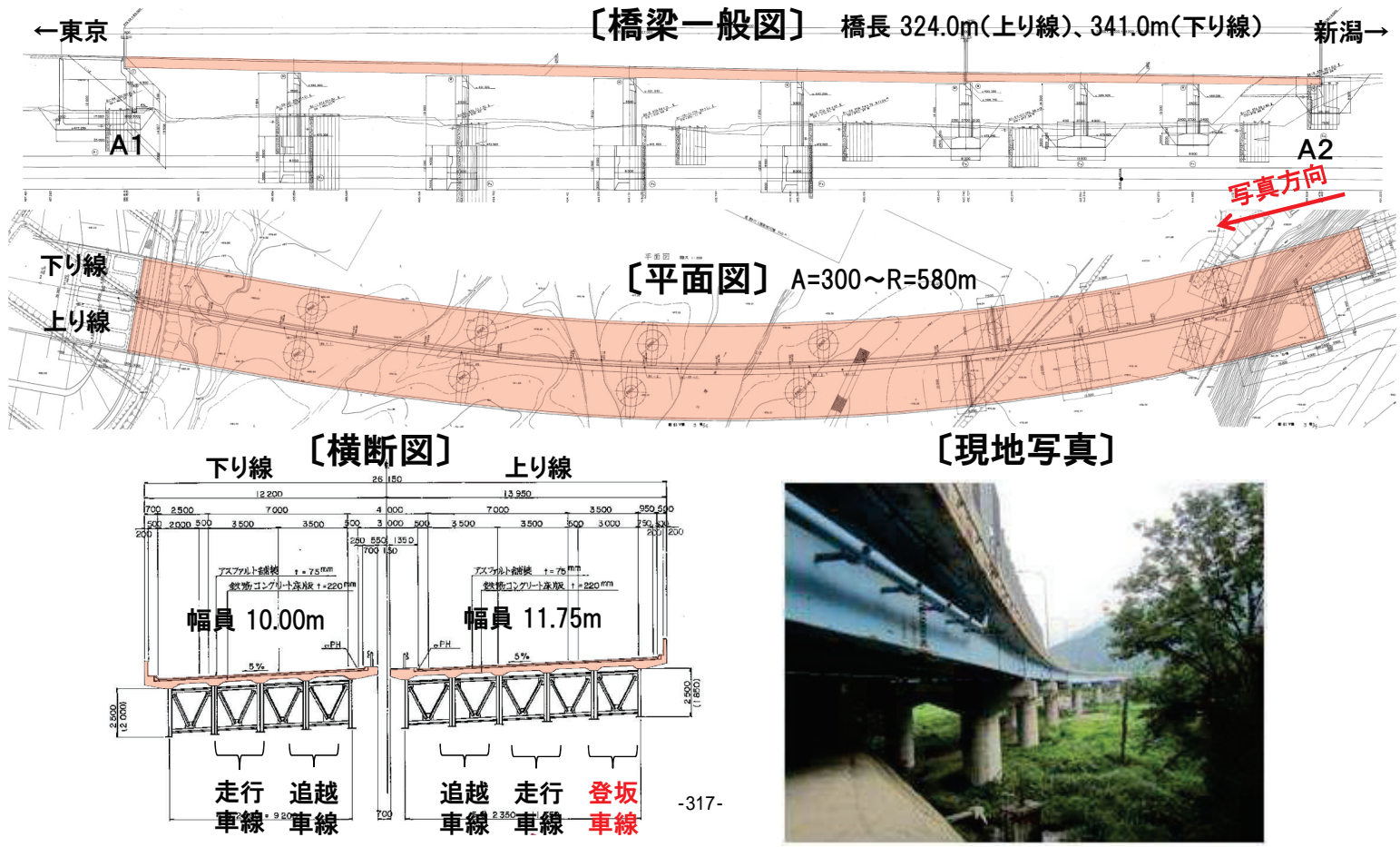
現場点検に必要な台帳等の資料を一括して格納。点検結果や写真も関連づけて保存し、点検システムとの間でデータ共有が可能。現場点検の効率化・高度化に寄与するシステム



- 8 ユーザーインターフェース**

蓄積されている多種多様なデータから、業務プロセスに応じた必要なデータを迅速に可視化



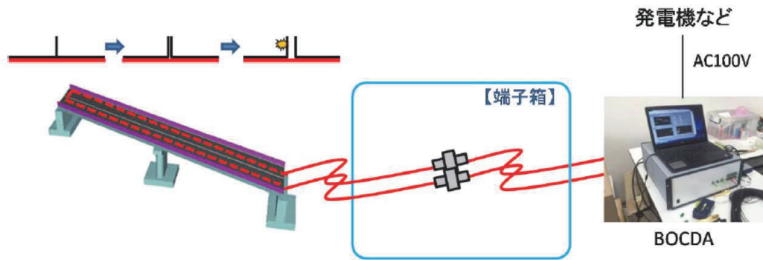


Pca床版 光ファイバによる接合部のモニタリング P06

confidential

■導入目的と概要

- ✓ 取替後のプレキャストPC床版では、場所打ちの接合部が先行して劣化すると予想されることから、接合部をターゲットとして、光ファイバにより、ライン的に接合部のひび割れを連続的にモニタリング。



■計測概要

- ✓ 計測できる値は、光ファイバによるひずみ分布。
- ✓ 初期の計測値と一定期間後の計測値とを比較して、ひずみ分布からひび割れ発生の有無を確認可能。

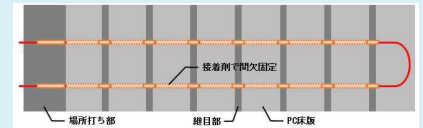
■導入効果

- ✓ 光ファイバによる計測結果から入念に点検すべき箇所を絞り込むなど、詳細点検の効率化が期待される。

プレキャスト床版継ぎ目のモニタリング



光ファイバ設置状況(床版下面)



光ファイバ設置模式図

関越自動車道 松川橋のモニタリング 概略工程 P07

confidential

主な工程		2020年度												2021年度		
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	
床版取替工事 松川橋(上り線)	A1~P5			■	■	■										
	連続化(P5)				■						■					
	P5~A2															
	足場解体															■
モニタリング計測	計画立案・協議調整	■	■	■	■	■										
	センサ類手配					■	■	■	■	■						
	センサ設置															■
	計測															■

雪氷期

スマートインフラセンサポータル 会員メニュー ?

【会員メニュー】

- センサ製品情報検索
- センサ設置情報検索

【センサメーカー会員メニュー】

- センサ型名ID登録・製品情報登録
- センサ製品情報詳細 (編集・削除)

③ 【施設管理者会員メニュー】

- センサ設置ID登録・設置情報登録
- センサ設置情報詳細 (編集・削除)

【インフラ情報登録】

- 橋梁情報登録
- 上部工登録
- 下部工登録編集
- 支承登録
- 部材登録

【My アカウントメニュー】

- パスワード変更
- アカウント追加 (管理者のみ)
- アカウント停止 (管理者のみ)

【インフラ情報検索】

- 橋梁情報検索
- ログアウト

センサ設置情報詳細 ?

センサ型名ID	0004910109000011
製品名称	Optical Strain Gauge
型名/型番	os3155
製造者	Micron

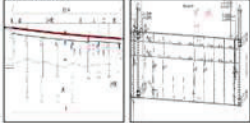
センサ個別設置ID 必須	設置ID選択 00001C00000000000031000010000004
設置センサ名	FBG光ファイバーひずみセンサ
設置方法/設置方向	溶接
センサ設置日	2020-09-28
設置角度(x軸) α	
設置角度(x軸) x	
設置位置(x軸)	
設置位置(y軸)	
設置位置(z軸)	
緯度	
経度	
標高	
設置目的	鋼桁のひずみ測定
設置者	NEXCO東日本

【取付写真】



・写真、図面が、正方形に変換されてしまい、いびつになります

【取付図面】



・JPEGしか入力できず、図面をJPEGに変換する必要があります (pdfが入力できれば、便利です)

構造物名	所在地(自/至)	橋分類	橋種	構造種別	布構造種別
松川橋 上り線	群馬県利根郡みなかみ町 / 新潟県南魚沼郡湯沢町	Highway Bridge	Steel Bridge	I Girder Bridge	鋼桁

部材名	部材記号	要素番号	橋梁工種名	材質
鋼桁		Mg	鋼桁	Steel

【センシングネットワーク】

センシングネットワーク名	
matukawa	

【モニタリング】

センシングネットワーク名	モニタリング名	モニタリングデータ	記録開始日	記録終了日	記録回数

編集
削除
終了

3 D_CADがないので
入力困難です

スマートインフラセンサポータル 会員メニュー ?

【会員メニュー】

- センサ製品情報検索
- センサ設置情報検索

【センサメーカー会員メニュー】

- センサ型名ID登録・製品情報登録
- センサ製品情報詳細（編集・削除）

【施設管理者会員メニュー】

- センサ設置ID登録・設置情報登録
- センサ設置情報詳細（編集・削除）

【インフラ情報登録】

- ④ 橋梁情報登録
- 上部工登録
- 下部工登録編集
- 支承登録
- 部材登録

【My アカウントメニュー】

- パスワード変更
- アカウント追加（管理者のみ）
- アカウント停止（管理者のみ）

【インフラ情報検索】

- 橋梁情報検索
- ログアウト

橋梁情報詳細 ?

橋梁ID	
橋梁名	松川橋 上り橋
橋梁名(フリガナ)	まつかみはし
所在地(自)	群馬県利根郡みなかみ町
所在地(至)	新潟県南魚沼郡黒沢町
路線名	関越自動車道
緯度	
経度	
標高	496.814
道路種別	高速道路
橋分類	Highway Bridge
橋種	Steel Bridge
構造種別	I Girder Bridge
可動性種別	Fixed Bridge
連続性種別	Continuous Bridge
路面の位置	Deck Bridge
形態	Straight Bridge
接続方式	その他
桁構造種別	鉋桁
構造図	
橋長 m	324
橋面積 m ²	4170
全幅員(最大) m	13.8
全幅員(最小) m	13.8
車道幅(最大) m	12.91
車道幅(最小) m	12.91
歩道幅(最大) m	0
歩道幅(最小) m	0
地覆幅(最大) m	0.445
地覆幅(最小) m	0.445
設計活荷重	
設計震度(垂直)	
設計震度(水平)	0.21
適用示方書	道路橋示方書 平成24年
供用年月日	0000-00-00
交差物名称	一級河川 魚野川

【上部工情報】

区間番号	区間枝番号	支間長	材料区分	桁形式区分	床版種別
1	1	44.84	Steel	Upper Deck Plate Girder	Prestressed Concrete Slab
2	1	45.4	Steel	Upper Deck Plate Girder	Prestressed Concrete Slab
3	1	45.4	Steel	Upper Deck Plate Girder	Prestressed Concrete Slab
4	1	45.4	Steel	Upper Deck Plate Girder	Prestressed Concrete Slab
5	1	45.85	Steel	Upper Deck Plate Girder	Prestressed Concrete Slab
6	1	31.05	Steel	Upper Deck Plate Girder	Prestressed Concrete Slab
7	1	30.5	Steel	Upper Deck Plate Girder	Prestressed Concrete Slab
8	1	33.48	Steel	Upper Deck Plate Girder	Prestressed Concrete Slab

【下部工情報】

躯体番号	躯体枝番号	橋台構造形式	橋脚構造形式	橋台・橋脚高さ	基礎形式
1	1		Reinforced Concrete Pier	15	Spread Foundation

【支承情報】

区間番号	区間枝番号	支承種別

【部材情報】

工種	工種名	区間番号 躯体番号	区間枝番号 躯体枝番号	部材名	部材 記号	部材記号名	部番番号
上部工	鋼桁桁	1	1	床版	Ds	上部-床版	
上部工	鋼桁桁	4	1	鋼桁	Mg	上部-主桁	
上部工	鋼桁桁	8	1	床版	Ds	上部-床版	

【点検情報】

維持管理名	点検日	点検種別	健全度	点検者

起点 (A1) の座標でしょうか

入力内容が不明です

有効幅員?

壁高欄幅? 片側?

「B活荷重」と入力したが、
半角数字しか受け付けない

本工事では、下部工、支承には
センサを配置していないので
入力対象外とする

センサを配置した部材のみ
入力対象とする

上部工登録 ?

橋梁ID 必須	橋梁選択
橋梁名	松川橋 上り線
橋梁名(フリガナ)	まつかわ(し)
所在地(自)	群馬県利根郡みなかみ町
所在地(至)	新潟県南魚沼郡湯沢町

工種名 必須	鋼版桁
径間番号 必須	3
径間枝番号 必須	1
支間長	45.4
材料区分	Steel (鋼)
桁形式区分	Upper Deck Plate Girder (上路式プレ)
アーチ形式区分	-
トラス桁形式区分	-
床版種別	Prestressed Concrete Slab (PC 床版)

伸縮装置製品名	
伸縮装置設計気温	
伸縮装置設計差間	
主桁高	2.5 m
主桁本数	6
主桁間隔	2.35
架設工法	

登録実行 クリア 削除 戻る

【上部工情報】

径間番号	径間枝番号	支間長	材料区分	桁形式区分	床版種別	
1	1	44.84	Steel	Upper Deck Plate Girder	Prestressed Concrete Slab	詳細
2	1	45.4	Steel	Upper Deck Plate Girder	Prestressed Concrete Slab	詳細
3	1	45.4	Steel	Upper Deck Plate Girder	Prestressed Concrete Slab	詳細
4	1	45.4	Steel	Upper Deck Plate Girder	Prestressed Concrete Slab	詳細
5	1	45.85	Steel	Upper Deck Plate Girder	Prestressed Concrete Slab	詳細
6	1	31.05	Steel	Upper Deck Plate Girder	Prestressed Concrete Slab	詳細
7	1	30.5	Steel	Upper Deck Plate Girder	Prestressed Concrete Slab	詳細
8	1	33.48	Steel	Upper Deck Plate Girder	Prestressed Concrete Slab	詳細

【部材情報】

工種	工種名	径間番号 躯体番号	径間枝番号 躯体枝番号	部材名	部材 記号	部材記号名	要素番号
上部工	鋼版桁	1	1	床版	Ds	上部>床版	
上部工	鋼版桁	4	1	鋼桁	Mg	上部>主桁	
上部工	鋼版桁	8	1	床版	Ds	上部>床版	

調査して、入力します
(全支間に、伸縮装置情報を
入力するのは違和感が
あります)

部材登録

部材登録 ?

橋梁ID 必須	橋梁選択
橋梁名	松川橋 上り線
橋梁名(フリガナ)	まつかわ(し)
所在地(自)	群馬県利根郡みなかみ町
所在地(至)	新潟県南魚沼郡湯沢町
工種名 必須	工種名選択 鋼版桁 工種: 上部工 径間番号/躯体番号: 4 径間枝番号/躯体枝番号: 1

部材名 必須	鋼桁
部材記号	Mg (上部>主桁)
部材記号名	上部>主桁
部材要素名	Web (ウェブ)
部材要素番号	
材質	Steel (鋼)

【部材情報】

工種	工種名	径間番号 躯体番号	径間枝番号 躯体枝番号	部材名	部材 記号	部材記号名	要素番号
上部工	鋼版桁	1	1	床版	Ds	上部>床版	
上部工	鋼版桁	4	1	鋼桁	Mg	上部>主桁	
上部工	鋼版桁	8	1	床版	Ds	上部>床版	

→ 道路管理者による部材要素番号を用いて登録することの意味？

登録実行 クリア 削除 戻る

次回第8回開催 小委員会の日程について

事務局

- ・ 時間： 15:00～17:00 ※変更させていただく場合がございます。
- ・ 場所： 開催場所・方法について、改めてご連絡いたします。
- ・ 候補日： **2021年5月7日（金）**

※委員会の最後に、次回の日程を決めたいと思います。

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会 第6回小委員会 議事録案

1. 日時：2020年11月20日（金）15：00～16：30

2. 場所：オンライン会議（Cisco Webex）にて開催

3. 出席者：（敬称略・順不同）

小委員長	株式会社パスコ 事業統括本部 新空間情報部 技師長	五十嵐 善一
アドバイザー	東京大学大学院情報学環 特任教授	石川 雄章
委員	株式会社日建技術コンサルタント 空間情報技術部 担当部長	川上 崇
	日本電気株式会社 クロスインダストリーユニット 主席事業主幹	飯塚 光正
	JIPテクノサイエンス株式会社 常務取締役	家入 正隆
	株式会社日立ソリューションズ クロスインダストリーソリューション事業部 ビジネスコラボレーション本部 マーケティング推進部 担当部長	萩原 修身
	一般財団法人関西情報センター 常務理事	竹中 篤
	一般財団法人関西情報センター 理事・	
	社会ビジネス創出グループ グループマネージャー	澤田 雅彦
オブザーバ	一般財団法人日本建設情報総合センター建設情報研究所 総括首席研究員	下山 泰志
	株式会社シスクインフォテック セクションマネージャー	小林 啓爾
	大阪大学大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻	小山 誠稀
	大阪大学大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻	久保田 恭行
話題提供	沖電気工業株式会社	川西 素春
事務局	一般財団法人関西情報センター 社会ビジネス創出グループ	石倉 淑枝
	一般財団法人関西情報センター 社会ビジネス創出グループ	牧野 尚弘
	一般財団法人関西情報センター 社会ビジネス創出グループ	玉井 史

（欠席者）

株式会社建設技術研究所 大阪本社 情報部 部長	中田 隆史
-------------------------	-------

4. 議事：

開会

1. 小委員長挨拶
2. 「インフラモニタリングにおける IoT 情報モデル標準化の検討状況」
沖電気工業株式会社 川西 素春 氏
3. 前回議事概要
小委員長 (株)パスコ 事業統括本部 新空間情報部 技師長
五十嵐 善一 氏
4. 進捗報告 コード管理・データベースのプロトタイプ版の紹介 (デモ)
委員 (一財)関西情報センター 理事 兼
社会ビジネス創出グループ グループ マネジャー 澤田 雅彦 氏
5. 全体意見交換
小委員長 (株)パスコ 事業統括本部 新空間情報部 技師長
五十嵐 善一 氏
6. 事務局連絡：次回委員会開催予定
事務局 (一財)関西情報センター
社会ビジネス創出グループ 牧野 尚弘

閉会

配布資料：

- ・ 議事次第
- ・ 資料1：インフラモニタリングにおける IoT 情報モデル標準化の検討状況
- ・ 資料2：前回議事概要と中間報告会
- ・ 資料3：センサポータルプロトタイプテスト版のご紹介
- ・ 資料4：事務局 次回委員会開催予定

5. 詳細：

■ 小委員長挨拶 (五十嵐小委員長)

前回に引き続いてオンラインでの開催ということになりましたが、お忙しいところご参加いただきましてありがとうございます。出席率としては非常に良いと伺っています。本日は短い時間ではありますが、中身は濃い内容になっているので、意見交換も含め、活発に行って行きたいと思っておりますので、よろしくお願いいたします。

■ インフラモニタリングにおける IoT 情報モデル標準化の検討状況

(川西 素春 氏沖電気工業株式会社)

資料1に基づいて説明。

澤田委員：タスクフォースにいつも参加させていただいており、我々の小委員会の活動がどう関係するかというところもあるが、実装レベルで先行していて、センサのコード管理も含

めて実際のデータベースを作っている、そういう事例を紹介させていただいているという形かなと思うのですが、そのような認識でよろしいでしょうか。

川西氏：本日までご紹介した標準化は、このまま実装するものではなく、色々な形の実装で共通に使える情報の取り決めである。社会インフラは50年、100年と利用され、これからモニタリングデータが長期間蓄積されてゆくことを考え、合わせる必要がある項目は何かを検討しておいた方がよい。関西情報センターさんの実装の取組み等にぜひ、フィードバックしていただければと思います。

澤田委員：モニタリングデータ自体は次の取組みだと認識しているので、そこも合わせてフィードバック等を検討していきたいと思っております。

萩原委員（日立ソリューションズ）：モニタリングデータの収集や長期保管等を検討されていると思うが、実際どれくらいのデータ量になっていくのでしょうか。先ほど50年、100年と言われていましたが、それぐらい溜めていくとなると、かなりの量になってくると思うが、工夫やこういう風にしていくというような取り決め等はあるのでしょうか。

川西氏：本日までご紹介した範囲ではデータの名前、型を合わせていこうということで、実際にどういうシステムに実装して、どうやって溜めていくのか等は直接議論をしていない。課題として認識はしていて、何かしらの指針みたいなものがあればいいという話しをよくしている。

萩原氏（日立ソリューションズ）：スタティックなところはいいが、ダイナミックなところはデータ量がどれだけ行くのかと気になりました。

川西氏：道路会社さんや国交省さんのデータベースで、どういうふうに進めていくのか気になるというか興味のあるところ。全てのデータをずっと溜めていく必要はないのではないかなと思うので、本日までご紹介した取組みの中で重要なポイントを今後、洗い出せばいいのかなと感じている。今はそこまで検討できていない。

石川先生（東京大学）：沖電気さん、ありがとうございます。私も最初のころは若干、関わらせていただいたが、順調に進んでいるようで大変心強く感じました。また色々な研究が始まってくると面白いなと感じています。何かお手伝いすることがあればおっしゃっていただければと思います。

川西氏：ぜひよろしくお願いいたします。

石川先生（東京大学）：あと中身の話しですが、今、インフラのモニタリングという形で書いているが必ずしもインフラに関するものに限らなくても設備とかいろいろなところに適用できるとしてよろしいのですよね。

川西氏：IoTとしての基本的な枠組みは共通な部分が多いので、インフラに限ったものではないが、何でもできるIoTシステムと言ってしまうと、逆に特定の用途では使いにくい部分もありますので、あえて目的を絞って、まずは形を作るという考え方でこういう進め方をしている。

石川先生（東京大学）：この件とも若干関係するので、情報提供をさせていただきたい。今、東京大学とセンサ企業で浸水センサに関する取組みを行っている。内容は、1個500円（目

標です)のセンサを広範囲に配置して河川の水位状況とか水面がどこにあるのかを把握しようという研究です。矢吹先生にもご協力いただくことでご了解をとっています。この研究はセンサ・データモデルの標準化検討の参考にもなり、活用先の一つでもあると思うので、また情報提供させていただきます。モデリングのところはスタディとして面白いと思うので、ご興味がある方はご参加いただければと思います。

本小委員会でのインフラ構造物のモニタリング対象は橋なのですが、先ほどのセンサは川の浸水状況などを電波の強度で把握し解析して水位を認識するというメカニズムなので、川西氏からご紹介いただいた「インフラモニタリングにおけるIoT情報モデル標準化」に関する検討内容は見えそうだなと思っています。情報モデルの応用として検討するのは面白いかなと思っています。

川西氏：IoTの部分は共通的な所が多いと思います。

石川先生（東京大学）：またお声がけしますので、よろしく願います。

■ 前回議事概要（五十嵐小委員長）

資料2に基づいて説明。

■ 『コード管理・データベースのプロトタイプ機能作成』に関する進捗報告(澤田氏)

資料3に基づいて説明。

澤田委員：このプロトタイプ版を現在NEXCO東日本様に使っていただいている。次回、実際に使用いただいている状況についてご報告いただく予定です。

小山氏（大阪大学）：設置情報の検索の所で、現在IDを使って検索しているが、最初に入力する時から、センサ名で検索できるようにした方が検索しやすいのかと感じました。

牧野（関西情報センター）：現状のセンサポータル「センサ設置情報検索」メニューでは、「製品確認」ボタンをクリックすると「製品情報」の一覧ページが表示され、当ページにセンサ製品情報に割り振られたIDとセンサ製品名が出てくるといっている。確かにご指摘のとおり、センサ名を入力することで検索できる方がよいと思いますので、今後改善点として検討させていただきます。ありがとうございます。

澤田委員：プロトタイプ版をぜひ、みなさまにも使っていただければと思っています。

五十嵐小委員長：プロトタイプ版を皆様にも使っていただいて、機能的にこういうのがあったらいいとか、こういうふうに登録できたらもっと効率的だというようなご意見をぜひ、お聞かせください。JACICさんからの話しでは標準化の話を中心にしているので、このように進めてきているが、実際の現場に取り付けられているセンサと構造物とを関連付けていくという話しになった時には効率化の話も必要な項目になると思うので、そちらの意見もお聞かせいただければと思います。よろしく願います。

■ 次回

次回、開催は 2021年2月19日(金) 15:00~17:00。

予備日：2021年2月26日(金)とする。

開催方法については、新型コロナウイルス対策の状況を鑑み、検討した上で改めて連絡する。

以上

第 8 回 小委員会

第8回スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会

アジェンダ

1. 日時:2021年5月7日(金)15:00-16:30
2. 場所:オンライン会議(Zoom)にて開催

3. 内容

-1. 前回議事概要と小委員会まとめ(案)
15:05~15:30 (小委員長)五十嵐/パスコ

資料1

-2. 社会情報標準化委員会(JACIC)への提案状況について
15:30~16:00 (小委員長)五十嵐/パスコ
(委員)澤田/KIIS

資料2

-3. 全体意見交換 16:00~16:25 (小委員長)五十嵐/パスコ

資料3

-4. 連絡 16:25~16:30 (事務局)牧野/KIIS

社会基盤情報標準化委員会

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会

『社会インフラ維持管理のための土木構造物用センサの コードおよびデータベースに関する実装レベル標準仕様の検討』

前回議事概要と小委員会まとめ(案)

委員長	五十嵐 善一	株式会社パスコ	顧問
委員	川上 崇	株式会社日建技術コンサルタント	担当部長
	飯塚 光正	日本電気株式会社	主席事業主幹
	家入 正隆	JIPテクノサイエンス	常務取締役センター長 兼 事業部長
	萩原 修身	株式会社日立ソリューションズ	担当部長
	竹中 篤	一般財団法人関西情報センター	常務理事・グループマネジャー
	澤田 雅彦	一般財団法人関西情報センター	理事・グループマネジャー
アドバイザー	石川 雄章	北海道大学	特任教授
事務局	牧野 尚弘	一般財団法人関西情報センター	主任研究員

2021年5月7日

小委員長 五十嵐 善一

『スマートインフラセンサの コード・データベース標準化検討小委員会』 前回議事概要と小委員会まとめ(案)

1. 前回議事概要
2. 小委員会の活動計画と開催実績
3. 活動内容
 - a. センサポータル運用検討
 - b. センサポータル運用課題と解決案
4. 今後の予定
 - a. 本小委員会の今後の予定
 - b. 次期小委員会について

1. 小委員会第7回議事メモ

【第7回】2021年2月19日(金) 10:00-11:30

開催形式: Web会議 (Zoom)

出席者: パスコ/五十嵐(小委員長)

日本電気/飯塚、日立ソリューションズ/萩原、東京大学/猪村、NEXCO東日本/塩畑、KIIS/竹中・澤田

(オブザーバ)SISCインフォテック/山中・小林、JACIC/下山

(事務局)KIIS/石倉・牧野

欠席: 東京大学/石川、日建技術コンサルタント/川上、JIPテクノサイエンス/家入、建設技術研究所/中田

内容(→コメント):

1. 「低コスト浸水センサーによるリアルタイム浸水状況モニタリング」猪村先生(東京大学)

→センサから発出するデータの収集について、距離や帯域等、条件はあるのか。(五十嵐)

⇒見通しがよければ100~200m程度の通信が可(Bluetoothを使用)。なお、検出の精度は3段階程度での把握は可能。

→河川の位置情報の管理について、緯度・経度情報も含めたい。また、点検情報との一元管理も行いたい。今後、本小委員会の活動とも協調いただきたい。(五十嵐・澤田)

⇒河川管理を行うセンサの位置関係は施設管理も合わせたデータ管理については行政も重視している。活動の協調は了解。

2. 前回議事概要と第2回中間報告結果

五十嵐小委員長/パスコ

→前回議事概要、及び第2回中間報告の説明を行った。

3. 『関越自動車道松川橋のモニタリング計画』

塩畑様/NEXCO東日本

→センサの設置角度や位置情報を登録することは困難と考えている。解決策として、3DCAD上のインフラ構造物のモデルにセンサ設置位置情報を入力し、当該情報とセンサポータルを連携する方法が考えられるが、いかがか。(澤田)

⇒インフラ構造物の情報が3DCAD化されたものは少数。もう少し、簡易なアプローチの検討が必要と考える。

→橋梁情報の登録項目の整理が今後、必要と考えている。整理の基準は例えば「解析」とした場合、「部材」「構造」「荷重」等の情報が必要になると考えているが、いかがか。(五十嵐)

⇒今回、検証用にデータ登録を実施したが、モニタリングデータの登録・活用までは実施していないため、どの項目が重要なのかまでは判断できなかった。誰が登録しても、ある程度同じ結果が得られるようにするためには「目的」や「検索機能」等の整理が必要と考える。

4. 事務局:

牧野/KIIS

→次回は、2021/5/7(金) 15:00-17:00

KiiS

©2021 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

2

『スマートインフラセンサの コード・データベース標準化検討小委員会』 前回議事概要と小委員会まとめ(案)

1. 前回議事概要
2. 小委員会の活動計画と開催実績
3. 活動内容
 - a. センサポータルの運用検討
 - b. センサポータルの運用課題と解決案
4. 今後の予定
 - a. 本小委員会の今後の予定
 - b. 次期小委員会について

KiiS

2. 小委員会の活動計画と開催実績－小委員会構成

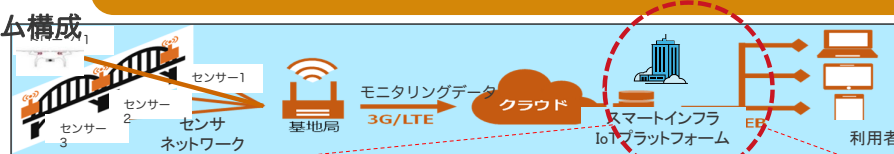
	所属	氏名
小委員長	株式会社パスコ 新空間情報事業部 事業推進部 顧問	五十嵐 善一
アドバイザー	北海道大学 数理・データサイエンス教育研究センター 特任教授	石川 雄章
委員	国際航業株式会社 インフラマネジメント事業部 企画部 企画グループ 主任 → 退会	福士 直子
	株式会社日建技術コンサルタント 空間情報技術部 担当部長	川上 崇
	日本電気株式会社 クロスインダストリーユニット 主席事業主幹	飯塚 光正
	JIPテクノサイエンス株式会社 常務取締役	家入 正隆
	株式会社日立ソリューションズ ビジネスコラボレーション本部 マーケティング推進部 担当部長	萩原 修身
	一般財団法人関西情報センター 常務理事	竹中 篤
	一般財団法人関西情報センター 理事 社会ビジネス創出グループマネージャー	澤田 雅彦
事務局	一般財団法人関西情報センター 社会ビジネス創出グループ	牧野 尚弘(交代)

2. 小委員会の活動計画と開催実績－計画の概要

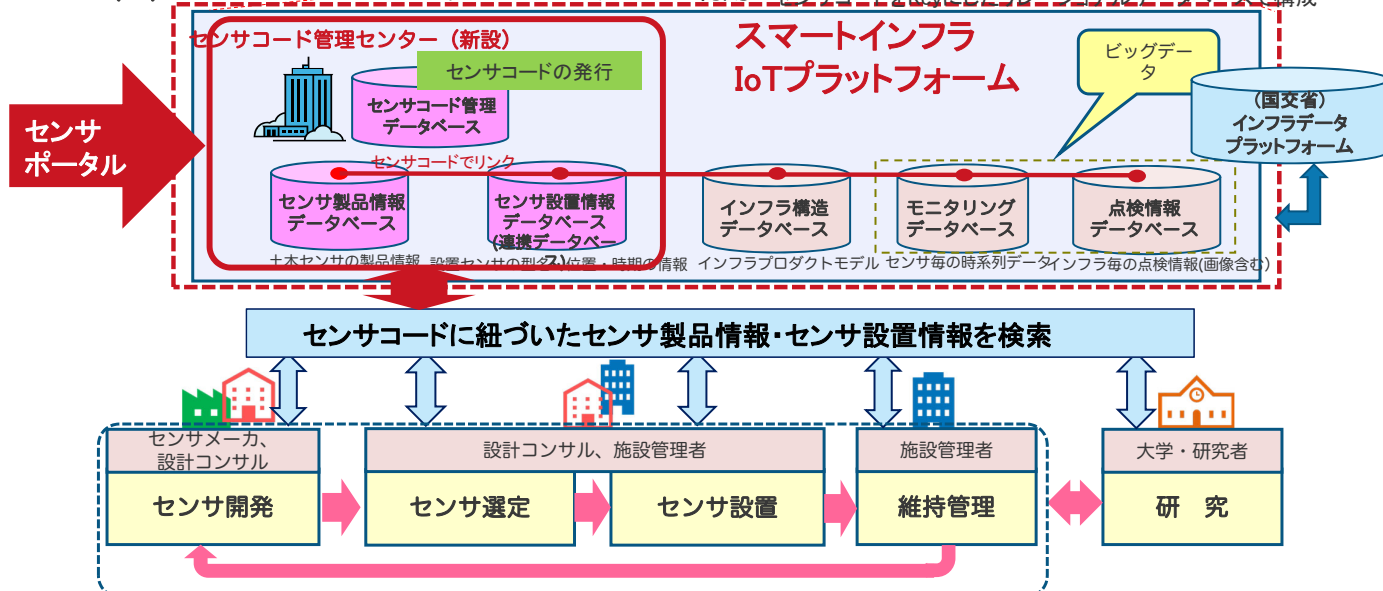
背景 社会インフラの老朽化

目的 橋梁などの老朽化する社会インフラの予防保全と効果的・効率的な維持管理のため、設置されたセンサのコード付与管理と、AIによるセンサビッグデータの活用基盤を作る

(1) 全体システム構成



(2) スマートインフラIoTプラットフォームと利用シーン



2. 小委員会の活動計画と開催実績－計画の概要

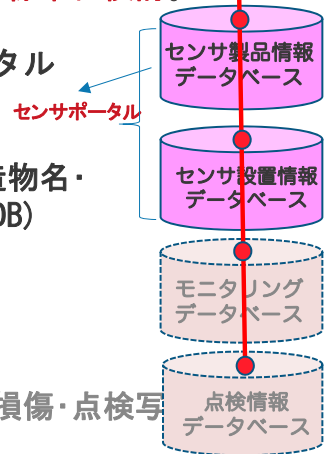
A. スマートインフラセンサ*1(以下SIS)に付与するセンサコードの仕様の標準化検討。

*1 橋梁等の社会インフラの維持管理のために設置され、無線通信やIoTでネットワーク接続されているセンサ。

- ・ SIS型名コード(型名毎のID)
- ・ SIS設置コード(設置毎のID)他

B. 土木構造物に設置したセンサ、モニタリングデータ、点検情報に関する 実装レベルのリレーショナルなインフラ維持管理データベースの標準化検討。

- ①センサ製品情報データベース
(SIS型名コード・型名・メーカー名・仕様等) →センサポータル
- ②センサ設置情報データベース
(SIS設置コード・SIS分類コード・土木構造物コード・構造物名・部位・取付日・取付方向・取付方法等の情報DB)
- ③モニタリングデータベース
(SIS設置コード・時刻・モニタリングデータ等)
- ④点検情報データベース (土木構造物コード・構造物名・部位・点検日・損傷・点検写真)



C. センサコード管理・センサポータル・維持管理データベースの作成、評価。 評価は、維持管理情報を借用入手し、データ登録して検証評価する。 (実証実験による取得も検討する。)

2. 活動計画と開催実績－スケジュール

スケジュール案

	2019年度												2020年度												2021年度											
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6											
全体	▽申請			▽申請プレゼン			▽着手						▽中間報告(第1回)						▽中間報告(第2回)						▽成果報告											
小委員会				▲9月			▲11月			▲2月			▲5月			▲8月			▲11月			▲2月			▲5月											
センサコード化・データモデル標準化検討				第1回			2			3			4			5			6			7			8											
コード仕様案	種類別・設置別コードの標準仕様案検討												種類別・設置別コードの標準仕様案見直し																							
(総務省SCOPE 連携データモデル)																																				
データベース仕様案	データベースの標準仕様案検討												データベースの標準仕様案見直し																							
データベースプロト作成(入出力・検索・表示アプリ試作)	仕様検討												作成						試行・評価																	
データ登録・評価													データ入手(実証実験も検討)												登録・評価											
SISポータルサイト構築	SISサイト仕様案検討												作成						運用テスト																	
センサ製品情報データベース													データ登録・型名IDロード付与																							
サイト運用体制構築	センサコードのメリット整理												コード発行管理・サイト運用体制課題洗い出し						体制作り(登録・更新等)センサメーカーへの説明						テスト運用課題対策運用体制案検討											

第1回
中間報告

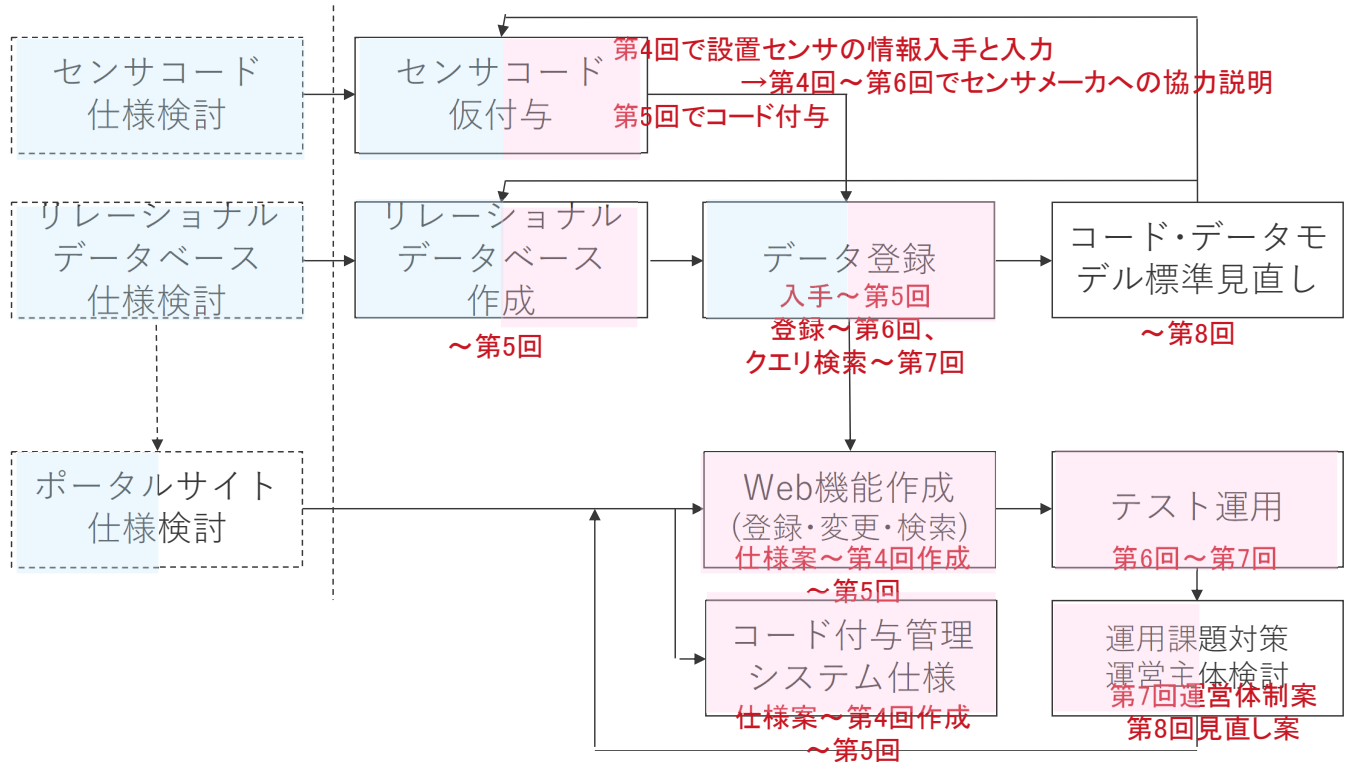
第2回
中間報告

第8回
小委員会

2. 小委員会の活動計画と開催実績 2年目/第4回～第7回

二年目

センサコード化・データモデル標準化検討



©2021 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

8

2. 小委員会の活動計画と開催実績－開催実績

	日時	内容
第5回	2020年 8月28日	キックオフ/テーマ説明 情報提供/橋梁プロダクトモデルとセンサモデルの連携に関する研究 (大阪大学/小山) → 取得したセンサデータを3次元CAD上でベクトルの線形で表すなど、構造物がどのように変位しているのかが、すぐに可視化できるとよい。さらに、センサを設置している理由がわかればよい 進捗報告/センサポータルプロトタイプの実成状況(仕様・画面紹介) → 次回、プロトタイプのデモを行う
第6回	2020年 11月20日	アンケート集約 センサコード仕様案(初案) 進捗報告/センサポータルプロトタイプの実成状況(デモ紹介) → 施設管理者・小委員会へテスト使用による評価を依頼



-335-

©2021 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

9

2. 小委員会の活動計画と開催実績－開催実績

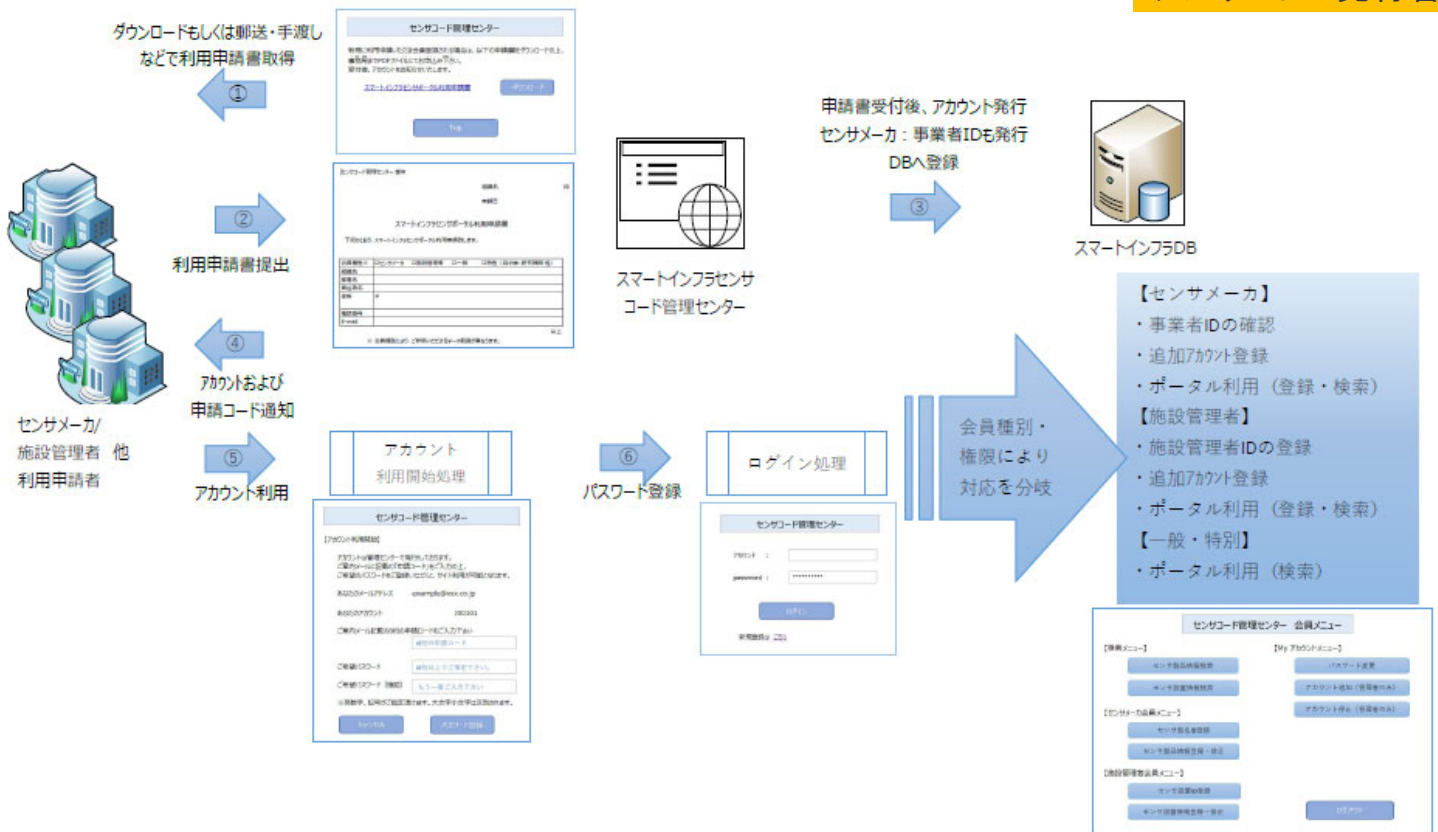
	日時	内容
第7回	2021年 2月19日	<p>情報提供/低コスト浸水センサーによるリアルタイム浸水状況モニタリング（東京大学/猪村）</p> <p>→浸水センサーによるリアルタイム浸水状況について「①水が溜まってきた」、「②溜まってきた水が増えた」、「③水没が近づいている」といった3段階程度の情報は把握できるレベルになってきた</p> <p>→河川管理を行うセンサの位置関係は施設管理情報も含めて扱わないと、高度な分析は困難だと考えている</p> <p>進捗報告（センサポータルプロトタイプテスト運用検証結果報告）（NEXCO東日本/塩畑）</p> <p>→センサの設置位置情報の登録は困難</p> <p>→標準化に向けて、登録する情報の目的や検索機能等の整理が必要</p> <p>進捗報告/次期小委員会の進め方</p> <p>→モニタリングデータの標準仕様をテーマに提案書を作成のうえ、メンバーへの協力と確認を依頼</p>

『スマートインフラセンサの コード・データベース標準化検討小委員会』 前回議事概要と小委員会まとめ(案)

1. 前回議事概要
2. 小委員会の活動計画と開催実績
3. 活動内容
 - a. センサポータルの運用検討
 - b. センサポータルの運用課題と解決案
4. 今後の予定
 - a. 本小委員会の今後の予定
 - b. 次期小委員会について

3-a センサポータル運用検討 (案)

アカウントの発行管理



©2021 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

3-a センサポータル運用検討 (案)

ログイン および 会員メニュー画面(メイン画面)

スマートインフラセンサポータル ?

アカウント :

password :

新しく利用申請される場合は [こちら](#)

注) 登録受付メールを受け取られた方は
メール文中のリンクからパスワード登録へお進み下さい

スマートインフラセンサポータル 会員メニュー ?

<p>【検索メニュー】</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="button" value="センサ製品情報検索"/> <input type="button" value="センサ設置情報検索 (特別会員のみ)"/> <p>【センサメーカー会員メニュー】</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="button" value="センサ型名ID登録"/> <input type="button" value="センサ製品情報登録・修正"/> <p>【施設管理者会員メニュー】</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="button" value="センサ設置ID登録"/> <input type="button" value="センサ設置情報登録・修正"/> 	<p>【My アカウントメニュー】</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="button" value="パスワード変更"/> <input type="button" value="アカウント追加 (管理者のみ)"/> <input type="button" value="アカウント停止 (管理者のみ)"/> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="ログアウト"/></p>
---	--

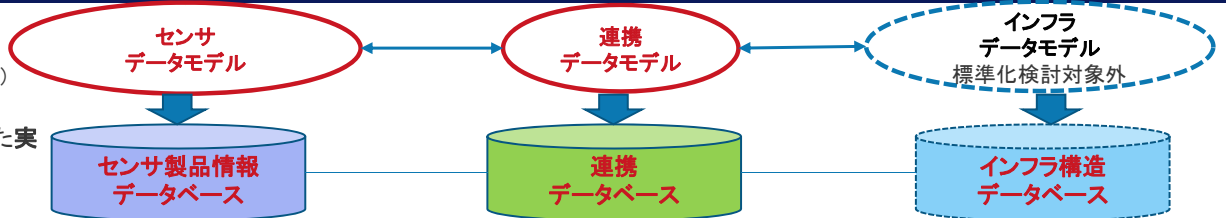


©2021 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

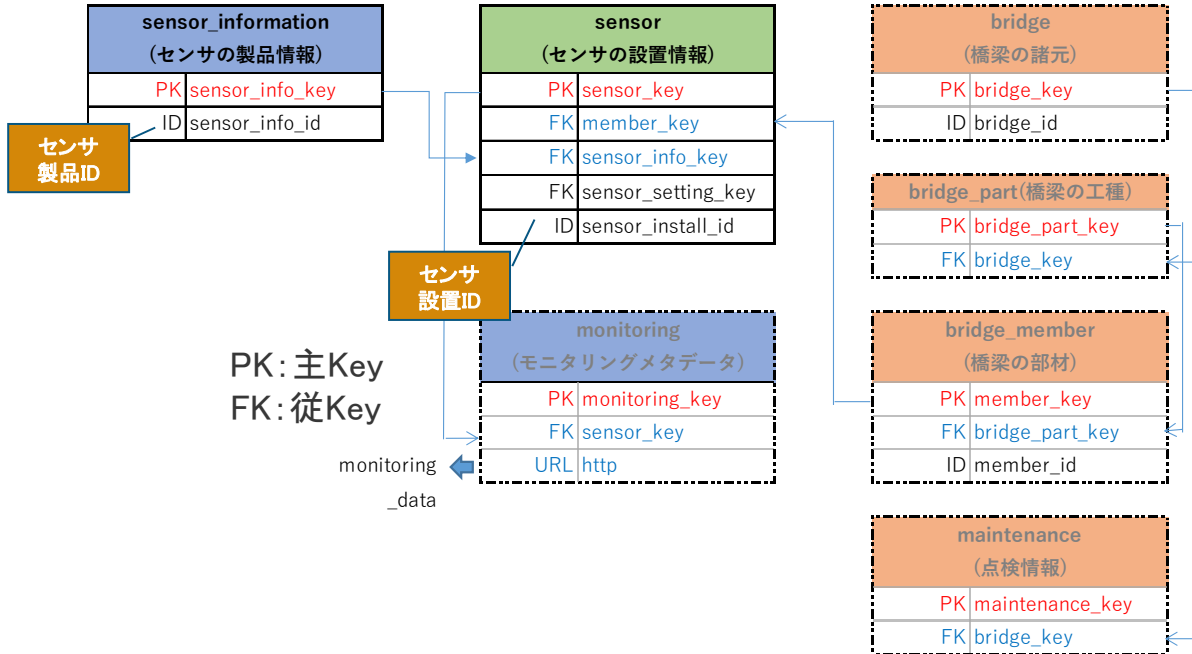
3-a センサポータルのプロトタイプ仕様 (参考)

オントロジーレベル
統合データモデル
大阪大学(総務省SCOPE)

データモデルに整合した実装レベルのデータベース標準案



E-R図 (概略)



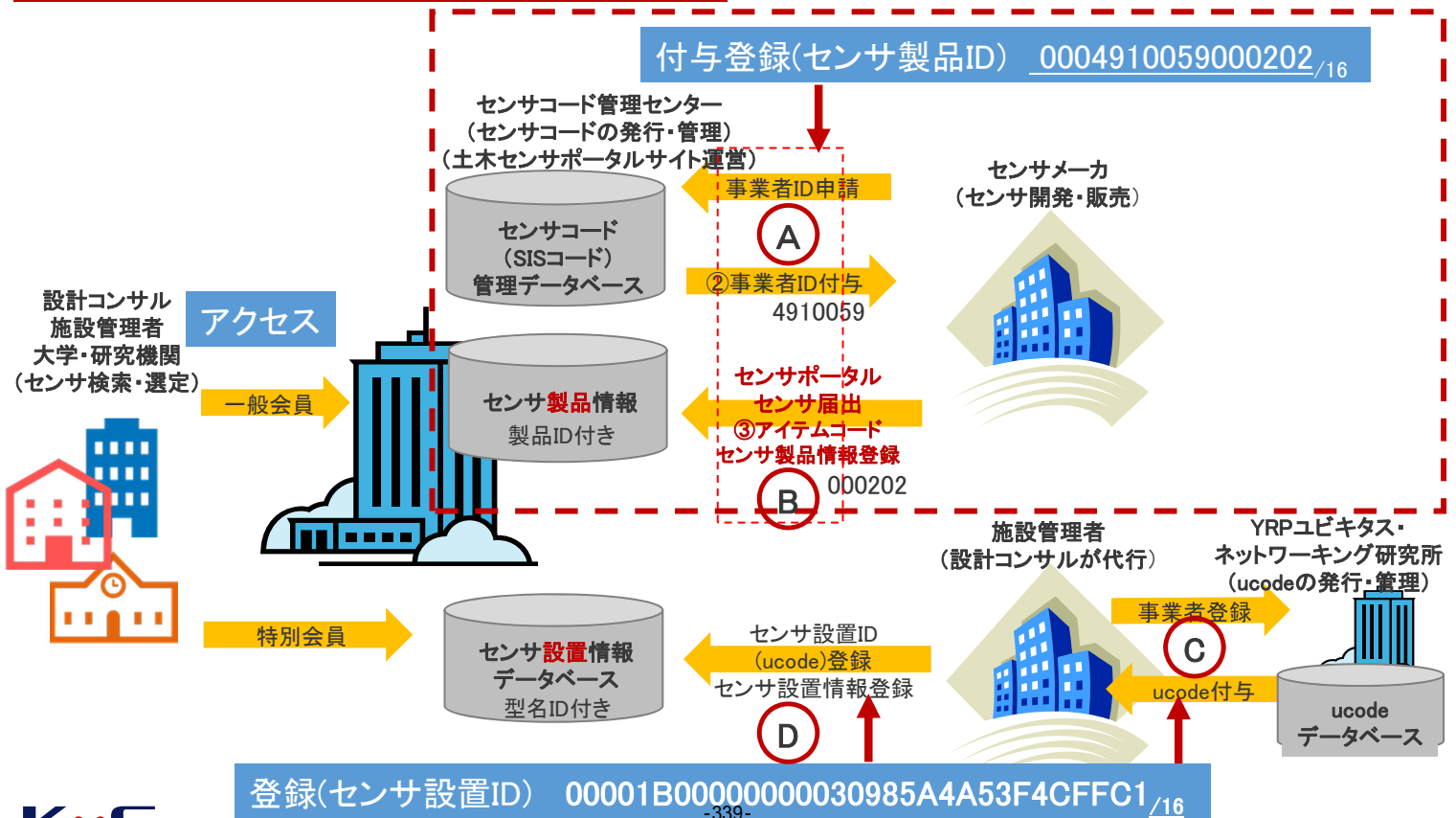
リレーショナルデータベースを構成するテーブルと紐づけるKey



3-a センサポータルのプロトタイプ仕様 (参考)

センサメーカー向け

センサコードの登録(製品ID付与登録A・B)



センサ製品ID: 製品(型名)単位でつけるIDコード => センサコード管理センター(仮)で一元管理 (前ページ)

センサコード(型名ID/SISコード)仕様案 16桁(64bit)

①type	②ベンダID	③アイテムコード	④バージョン
12bit	28bit(7桁)	20bit(5桁)	
0 0 0	4 9 1 0 0 5 9	0 0 0 2 0	2
	国番号	10万種	←16進表示



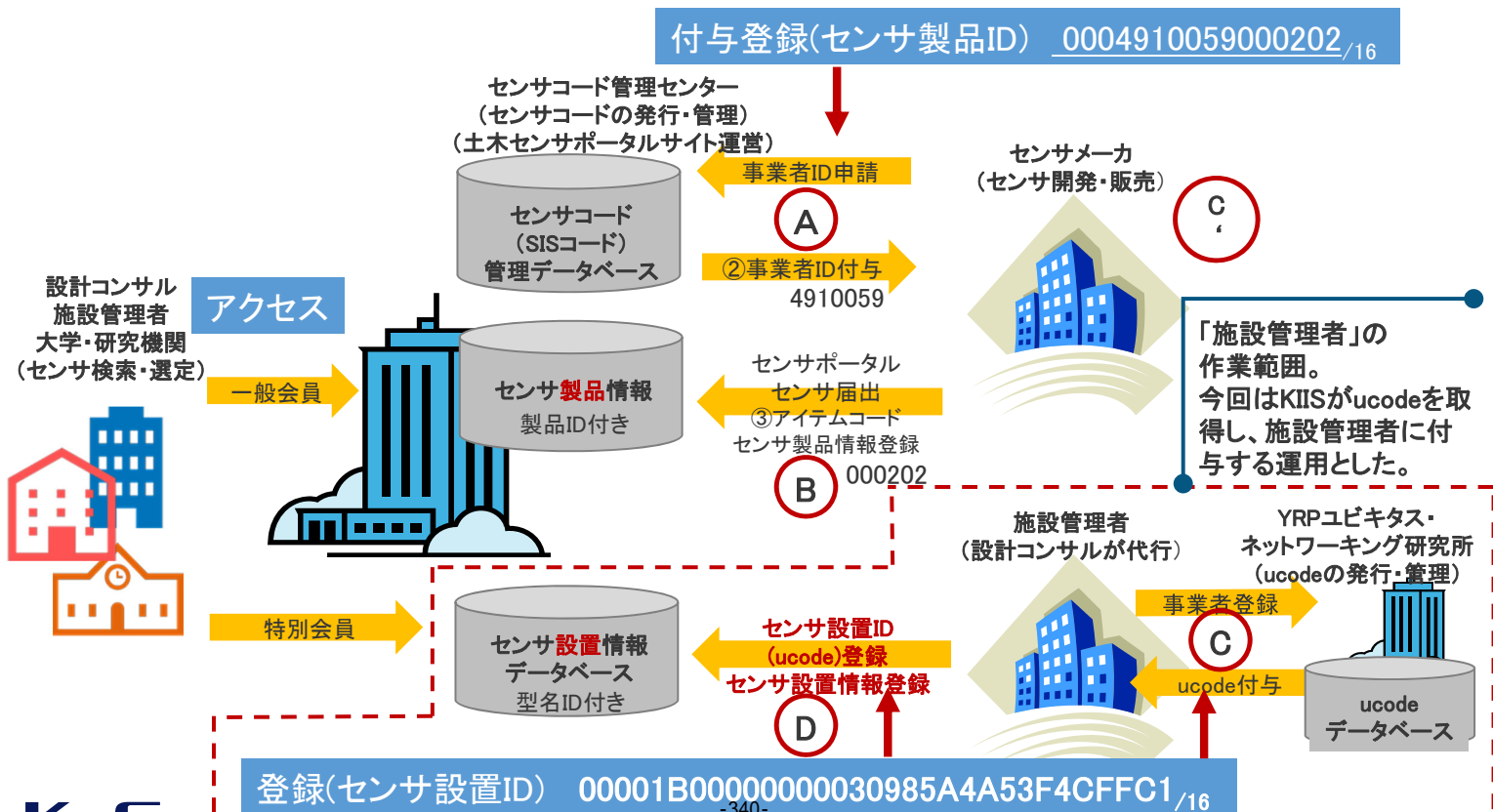
例えば、亀裂変位計 KG-2A
0004910059000202_{/16}

各セグメントとユースケース検討(発行管理プロセスは前ページ)

- ① type [3桁12bit]: 分類、土木学会分類 36種 (max4096種可)
=> 土木以外の多目的用途が多いので、用途は入れない。
- ② ベンダID [7桁28bit]: 国番号2桁(日本49)+事業者ID5桁 センサメーカー1万社 (max100万社可)
=> センサコード管理センターが一元発行管理する。
買収・合併→引継ぎ会社に統一、社名変更→コードそのまま登録内容を変更
- ③ アイテムコード[5桁20bit]: 多くて10万種/社 (max100万種可)
=> ベンダ(事業者)が管理し、センサコード管理センターのポータルに登録する。
もし、一杯になったら、ベンダIDを追加発行する。
- ④ バージョン [1桁4bit]:
=> ベンダ(事業者)が管理し、センサコード管理センターのポータルに登録する。
もし、一杯になったら、アイテムコードを追加する。



センサ設置IDの登録(センサ設置ID付与登録C・D)



3-a. センサポータルのプロトタイプへのデータ入力 (参考)

センサ設置ID: 設置単位でつけるIDコード

=> ucode

施設管理者でユビキタスセンターに登録後、
コード管理センター(仮)に届出

固定部分	施設管理者 コード	各センサへの 付与コード
00001C 000000000000031	99999	0000001/16

YRPユビキタス・ネットワークング研究所から
割当てらるコードです。

施設管理者ごとに
コードを割当てます。

268,435,456個
(約2億7千万個弱)

「センサポータル」
プロトタイプでは
施設管理者に変わり、
事務局で取得した。



ユースケース(発行管理プロセスは前ページ)

・センサの設置個数 100万橋/日本×1万個/橋=100億個(日本の橋梁実態:76万橋)

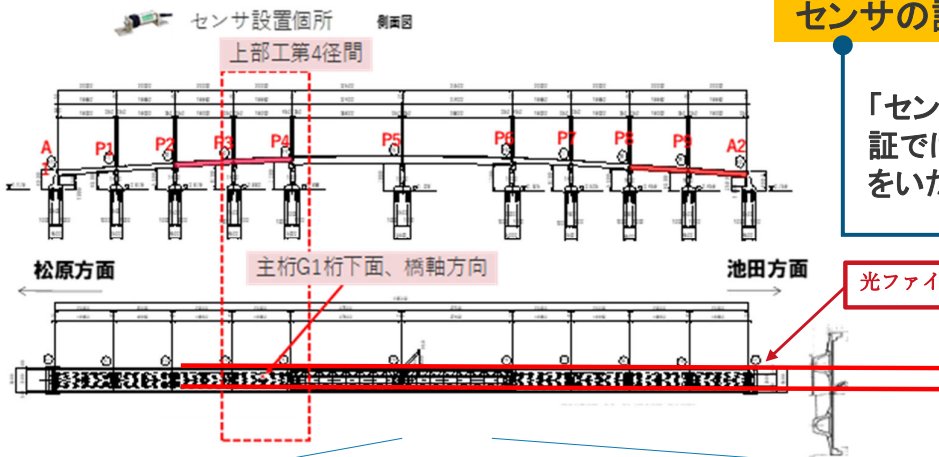
IDコード=約2億7千万個/事業者 × 10,000事業者≒約2.7種個 → コードの桁数妥当性



©2021 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

3-a プロトタイプへのデータ入力 (参考)

センサの設置情報入力(大阪府H跨道橋)



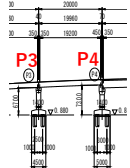
「センサポータル」プロトタイプの検
証では、NEXCO東日本様のご協力を
いただいた。

センサ設置箇所

上部工第4径間

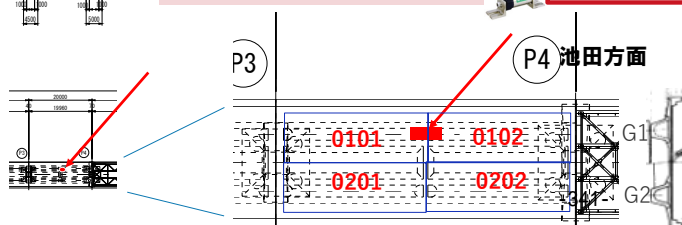
部材ID

Sup 4 - 1 __Mg0 1 0 1



主桁G1桁下面、橋軸方向、接着

亀裂変位計、加速度センサ



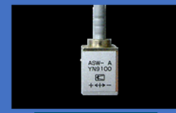
©2021 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

3-a プロトタイプへのデータ入力 (参考)

rel_member_sensor (連携) 部材とセンサの設置						センサの設置情報入力(大阪府H跨道橋)				
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key	単位				
1	rel_member_sensor_key	センサ設置ネットワークkey	bigint	20	◎	(主桁)→	13	41	71	89
2	member_key	部材key	bigint	20	○		16	1	1	119
3	sensor_key	設置センサkey	bigint	20	○		13	41	71	89
sensor 設置センサ										
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key					
1	sensor_key	設置センサkey	bigint	20	◎		13	41	71	89
2	sensor_info_key	設置センサ情報key	bigint	20	○		157	64	299	299
3	sensor_setting_key	センサ共通設置key	bigint	20	○		1	1	1	1
4	sensor_install_id	センサ個別設置ID	varchar	30	○		10000000013	10000000041	10000000071	10000000091
5	sensor_name	設置センサ名	varchar	100			亀裂変位計	加速度センサ	ファイバーセンサ	ファイバーセンサ
6	setting_date	センサ設置日	timestamp				2018/5/22 14:00	2018/5/22 14:00	2018/5/22 14:00	2018/5/22 14:00
7	setting_angle_x	設置角度(x軸) ω	double			°	180	180	180	180
8	setting_angle_z	設置角度(z軸) κ	double			°	0	0	0	180
9	setting_position_x	設置位置(x軸)	double			m	0	0	0	0
10	setting_position_y	設置位置(y軸)	double			m	0	0	0	0
11	setting_position_z	設置位置(z軸)	double			m	0	0	0	0
	longitude	経度				°				
	latitude	緯度				°				
	elevation	標高				m				
11	setting_photo	取付写真	text							
12	setting_purpose	設置目的	varchar	100			主桁のクラックの幅の変位を見る	主桁の振動をみる	主桁の亀裂、剥がれ	主桁の亀裂、剥がれ
sensor_setting センサの共通設置情報										
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key					
1	sensor_setting_key	センサ共通設置key	bigint	20	◎		1	1	1	1
2	setting_method	設置方法	varchar	30			接着	接着	接着	接着
3	setting_direction	設置方向	varchar	30			橋軸方向	橋軸方向	橋軸方向	橋軸方向



亀裂変位計
KG-2A



加速度計
ASW-1A



光ファイバセンサ
WX1033



「センサポータル」プロトタイプの課題と解決案

1 「センサ設置情報登録」について

2 「「センサポータル」プロトタイプ」について

3 「その他」について

1. 「センサ設置情報登録」について

課題

「センサ設置情報」の登録においてセンサがどの部材の、どの位置に設置されているのかといった座標情報や、緯度・経度・標高等、入力難しい項目がある

解決案

座標情報の登録は、3D CADの図面で入力した値を登録するといった「運用」での対応を目指す

(ただし、3D CADデータとして管理されているインフラ構造物は現時点では非常に少ない)

■参考

「インフラ構造物の変異状況」の、より高度な分析を実現するため、センサ設置に関する登録項目として以下に示すものを策定した

➤ センサの種類	➤ 設置角度
➤ 設置部材	➤ 設置位置(座標)
➤ 設置方法/設置方向	➤ 設置目的

2-1. 「センサポータル」プロトタイプについて

課題

「センサポータルの検索機能に関する整理」を行う必要がある。これは「利用目的に応じたもの」として整理する必要があると考える

解決案

小委員会では「センサポータル」の利用者として「センサメーカー」、「施設管理者・設計コンサル」、「大学・研究機関」を想定し、それぞれが抱える課題と、解決方法を検討・整理した。そのうえでセンサポータルの仕様を策定し、プロトタイプを作成した。今後、利用者毎に必要な検索機能やインターフェースでの表示方法等について検討する

3-b 「センサポータル」プロトタイプの問題と解決案

2-2. 「センサポータル」プロトタイプについて

課題

現状の「センサポータル」プロトタイプでは、スタティックな情報の登録のみに留まっており、動的なモニタリング情報や点検情報を確認できる画面がない

解決案

外部にある「モニタリングデータ」や「点検情報」を参照するためのURL等の情報を参照できる画面を作成する

3-b 「センサポータル」プロトタイプの問題と解決案

2-3. 「センサポータル」プロトタイプについて

課題

インフラ構造物の登録項目が多い。施設管理者が情報を入力することを想定するならば、実態に即して、登録項目を整理する必要がある

解決策

インフラ構造物の情報はBIM/CIMモデルからの取込みを想定してきた。なお、直接、情報を入力する場合は施設管理者が必須と考える項目を「登録項目」とする運用を検討する

3-b 「センサポータル」プロトタイプの記事と解決案

2-4. 「センサポータル」プロトタイプについて

課題

「橋種」の登録において、日本では数橋しか存在しないものが選択肢として存在しているため、登録に迷いが生じたり、時間を要したりする

解決案

日本国内における主な橋梁（例：「鋼橋」、「コンクリート橋」）を上位で表示・選択できるなどの絞り込みができるインターフェース等に改善する

KriS

©2021 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

28

3-b 「センサポータル」プロトタイプの記事と解決案

3. 「その他」について

課題

現状、センサデータ（以降、「モニタリングデータ」とする）は統一された仕様で生成、整理されておらず、種々のセンサ間の互換性が担保されていない。このため、施設管理者等で継続的にデータを収集し、解析することが困難。また、施設管理者間での相互利用もできない等、さまざまな課題がある

解決案

これまで、土木学会等で検討されてきた「モニタリングデータの標準化」に関する取組み事例なども参考にしながら、モニタリングデータに付帯させる「メタデータに関する標準化」等について検討する

「モニタリングデータの
メタデータに関する標準化」

⇒ 次の小委員会での検討内容としたい

KriS

-345-

©2021 Kansai Institute of Information Systems All Right Reserved.

29

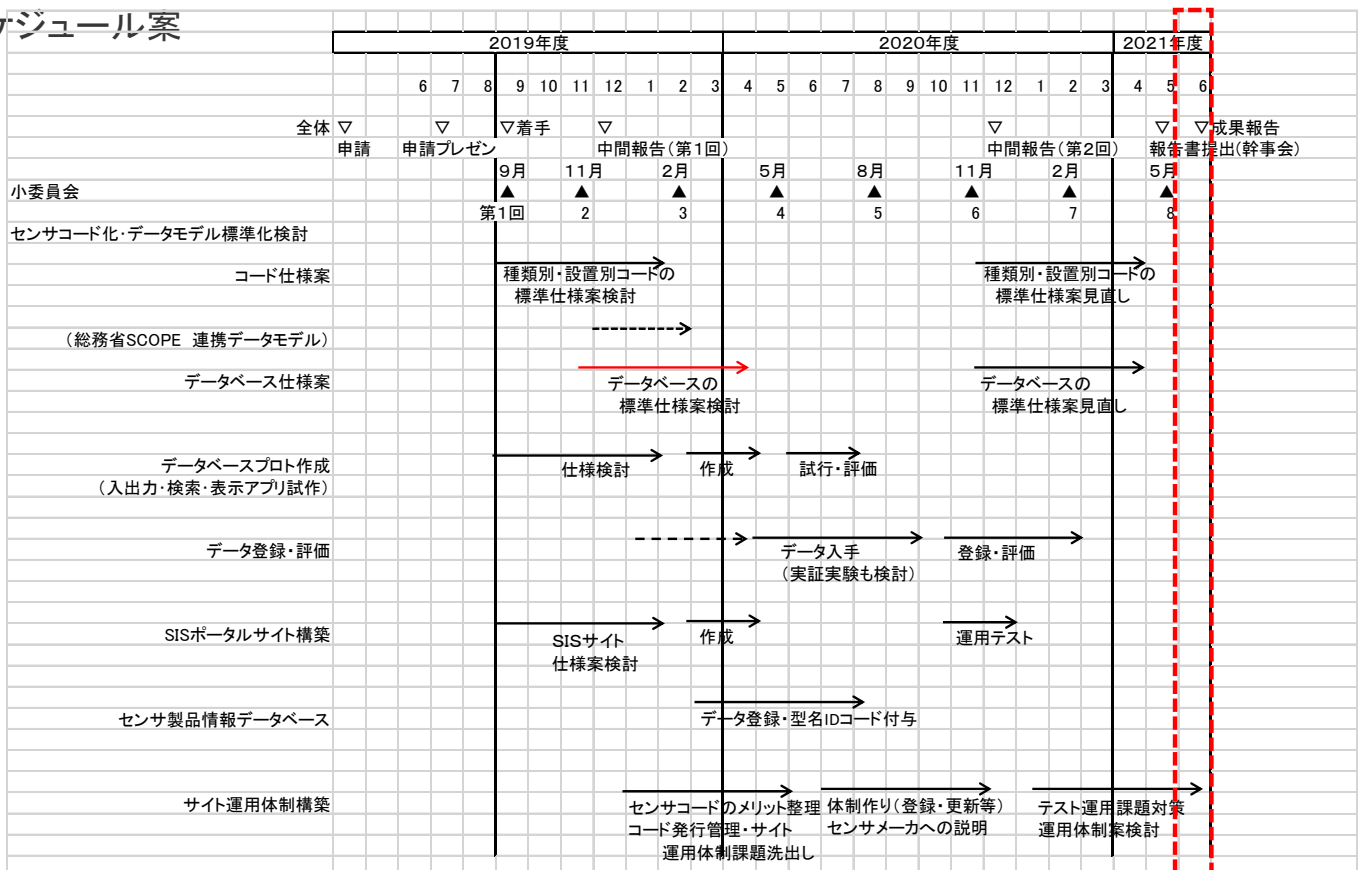
『スマートインフラセンサの
コード・データベース標準化検討小委員会』
前回議事概要と小委員会まとめ(案)

1. 前回議事概要
2. 小委員会の活動計画と開催実績
3. 活動内容
 - a. センサポータルの運用検討
 - b. センサポータル運用課題と解決案
4. 今後の予定
 - a. 本小委員会の今後の予定
 - b. 次期小委員会について



4-a 今後の予定－スケジュール (本小委員会)

スケジュール案



インフラ維持管理のための
**モニタリングデータの
メタデータ標準仕様**に関する検討

『社会基盤情報標準化委員会 小委員会 検討テーマ』
として申請中です。

詳細は次の議題で
ご説明します ▶

社会基盤情報標準化委員会 (JACIC)

社会基盤情報標準化委員会 (JACIC) への申請状況、
及び申請概要について

2021年5月7日
小委員長 五十嵐 善一

社会基盤情報標準化委員会 (JACIC) 検討計画

1. 小委員会名
2. 検討テーマ
3. 特記事項
4. 検討目的・意義
5. 検討計画の概要
6. 達成目標

1. 小委員会名:

「スマートインフラセンサ※モニタリングデータにおける

メタデータ標準化検討小委員会」

2. 検討テーマ

『インフラ維持管理のためのモニタリングデータの

メタデータ標準仕様に関する検討』

3. 特記事項

関係する標準検討案件:

「スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会」

一般財団法人日本建設情報総合センター 社会基盤情報標準化委員会 2019年8月～2021年6月終了予定)

「社会インフラのためのセンサ標準化ガイドラインおよび運用の手引き(案)」

土木学会土木情報学委員会 センサ利用技術小委員会 平成28年9月

「インフラモニタリング情報標準化のためのガイドライン」(TR-1074)

一般社団法人情報通信技術委員会 2019年3月15日制定

「土木構造物のためのモニタリングシステム活用ガイドライン(案)」

モニタリングシステム技術研究組合 2019年12月27日

※社会インフラ構造物に設置され、インターネットに接続されたセンサ

4. 検討目的・意義

背景・課題

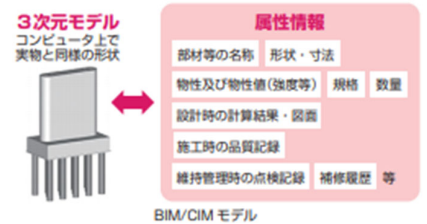
インフラ構造物維持・管理の課題



- ① 橋梁・トンネル等の社会インフラ構造物の老朽化の加速
- ② 長寿命化の取組みや建設・維持管理コストの削減が急務



IoTセンサ・ロボット、BIM/CIMの取組みによる
設計施工・維持管理の効率化・高度化

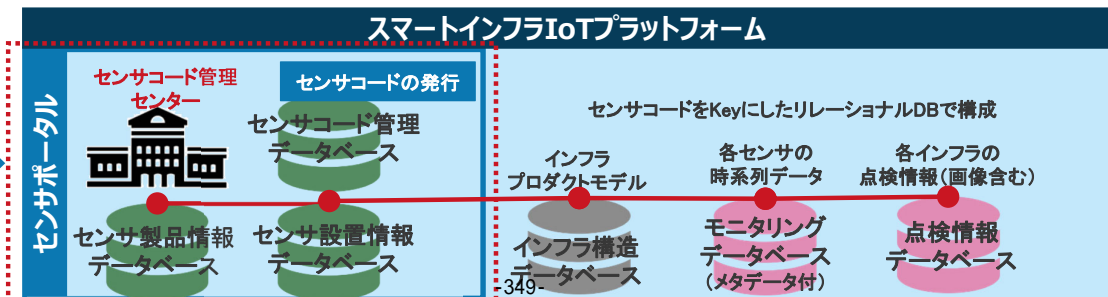


出典:「初めてのBIM/CIM」
(国土交通省大臣官房 技術調査課)

橋梁などの老朽化する社会インフラの予防保全と効果的・効率的な維持管理のため、また、多数のセンサが長期間使用できることを目的に、「スマートインフラセンサのコード・データベース標準化小委員会」の活動で設置されたセンサのコード付与管理と、AIによるセンサビッグデータの活用基盤を作成

スマートインフラIoTプラットフォーム

「スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会」検討範囲



4. 検討目的・意義

背景・課題

モニタリングデータの課題



- ① 種々のセンサのモニタリングデータを集約・活用することが困難
- ② センサの設置目的や位置に関する付帯情報がないため、高度な分析が困難



土木学会等でセンサ利用技術に関する標準化を目指し、モニタリングデータの標準化を検討

社会インフラのための
センサ標準化ガイドライン
および運用の手引き（案）

土木学会土木情報学委員会
センサ利用技術小委員会

出典：
「社会インフラのための
センサ標準化ガイドライン
および運用の手引き（案）」
（土木学会土木情報学委員会
センサ利用技術小委員会）

まだ、実装レベルには至っていない

4. 検討目的・意義

今回の申請における取組み

「モニタリングデータの課題」の解決案

- ① モニタリングデータの「**メタデータの標準仕様案**」を検討・作成
- ② モニタリングデータと「スマートインフラIoTプラットフォーム」をつなぐ「**API**」を作成



①種々のセンサ間でのモニタリングデータの互換性を担保

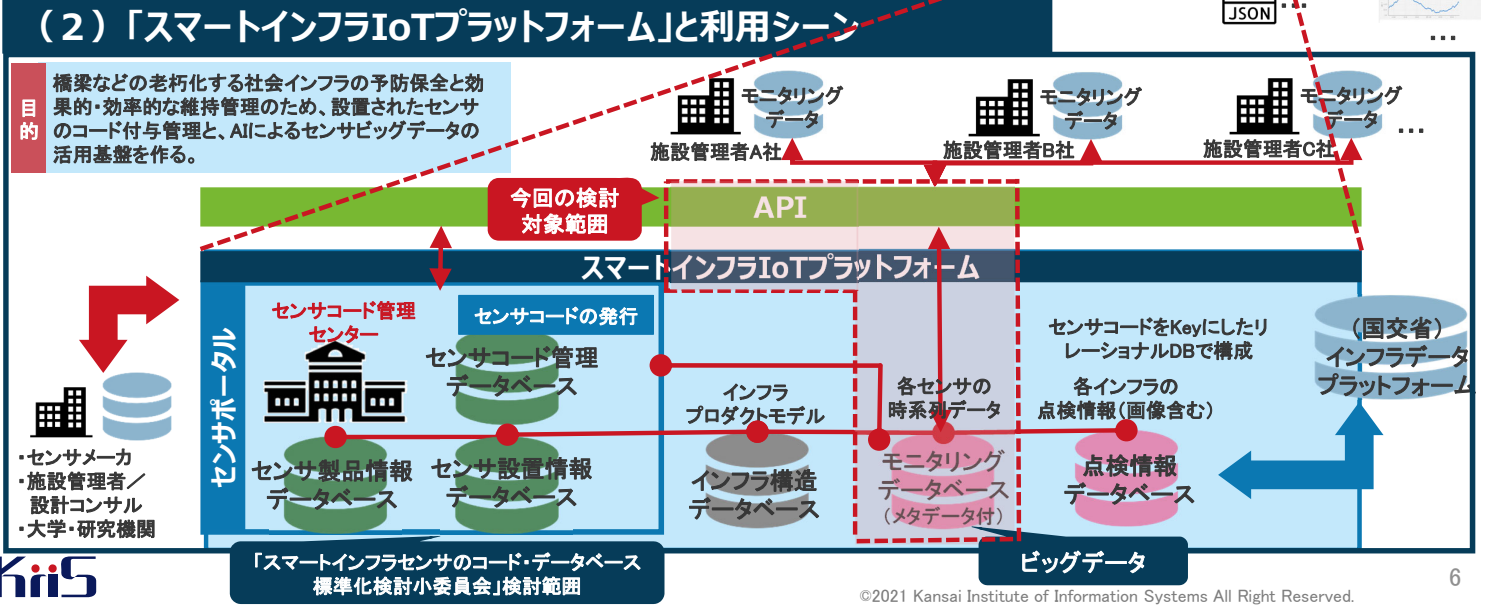
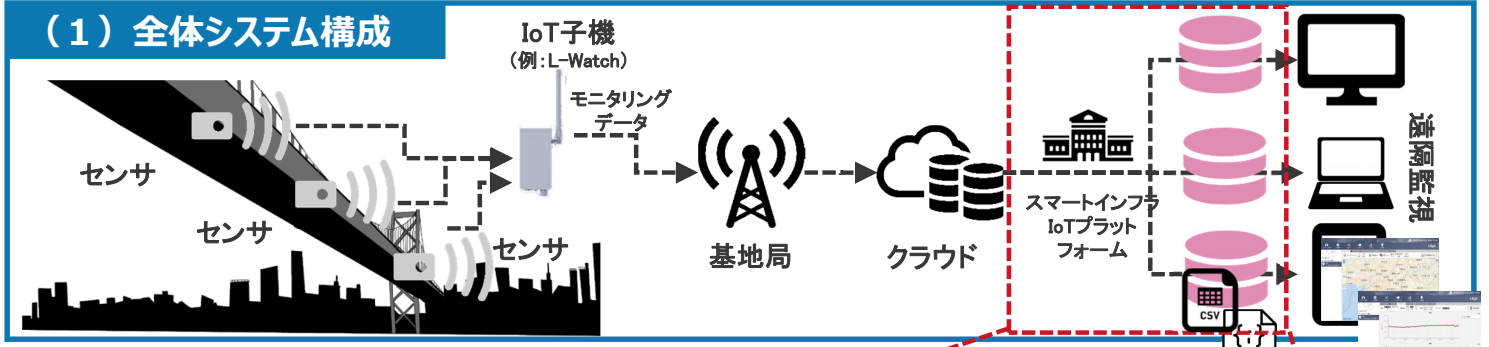
②施設管理者等での継続的なデータの収集・解析を実現

③施設管理者間でのモニタリングデータの相互利用を実現



BIM/CIMの普及促進、社会基盤情報のオープン化に寄与（国土交通省の方針にも合致）

参考：「スマートインフラIoTプラットフォーム」における「メタデータ標準仕様案」の活用イメージ案



参考：「元のモニタリングデータ」に「メタデータ」を付帯するイメージ

モニタリングデータ(元データ)

日時	ID	亀裂計	温度計	電池電圧
2021/3/10 9:45	1	0.892448008	17.4998112	3.4210999
2021/3/10 10:00	1	0.893068016	15.4801555	3.4210999
2021/3/10 10:15	1	0.890588999	14.4273548	3.4210999
2021/3/10 10:30	1	0.891053975	14.0740347	3.4000001
2021/3/10 10:45	1	0.890588999	14.3963213	3.4000001
2021/3/10 11:00	1	0.890278995	15.1005735	3.4000001
2021/3/10 11:15	1	0.889660001	15.1005735	3.4210999
2021/3/10 11:30	1	0.89151901	15.4371834	3.4000001
2021/3/10 11:45	1	0.890278995	15.4729929	3.4000001
2021/3/10 12:00	1	0.889349997	15.6066818	3.4210999
2021/3/10 12:15	1	0.887645006	16.0149097	3.4000001
2021/3/10 12:30	1	0.889349997	16.3491325	3.4210999
2021/3/10 12:45	1	0.888109982	15.9170313	3.44219995
2021/3/10 13:00	1	0.888265014	16.1629238	3.4210999
2021/3/10 13:15	1	0.890743971	15.9361286	3.4210999
2021/3/10 13:30	1	0.888885021	15.895545	3.4210999
2021/3/10 13:45	1	0.887490988	16.1032391	3.4210999
2021/3/10 14:00	1	0.88872999	15.7952776	3.4000001
2021/3/10 14:15	1	0.890278995	15.5541611	3.4210999

メタデータ(案)

No.	内容
1	モニタリングデータコード
2	モニタリングデータファイル名
3	モニタリングデータファイルの保存先
4	モニタリングデータのファイル形式
5	モニタリング製品コード(製品ID)
6	センサ設置コード(設置ID) (ucode)
7	モニタリングデータ取得スタート日(年/月/日/時刻(秒単位まで))
8	モニタリングデータ取得終了日(年/月/日/時刻(秒単位まで))
9	モニタリングデータ取得間隔(単位:秒、もしくは分)
10	計測値名 ※計測値が複数存在する場合は、すべて入力
11	計測値の単位 ※計測値が複数存在する場合は、対象の単位をすべて入力
12	補正係数の考え方 ※補正係数が複数存在する場合は、対象の補正係数をすべて入力
13	その他(任意の内容を入力)

➢ 「モニタリングデータ(元データ)」と「メタデータ」は独立したデータとする

➢ それぞれのデータには関係性を持たせる

5. 検討計画の概要(全体概要)

モニタリングデータの「メタデータ標準仕様案」における検討計画の概要は次のとおり。

①-1「メタデータ標準仕様案」の「項目」検討

- ・モニタリングデータファイル名
- ・センサ設置コード(設置ID※2) (ucode)
- ・モニタリングデータファイルの保存先
- ・モニタリングデータ取得スタート日
- ・センサ製品コード(製品ID※3)
- ・モニタリングデータ取得終了日 他

※2、及び※3:「スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会」(2019～2021)で標準化検討したコード

-2 メタデータ、及びモニタリングデータ「保存形式」の検討

- ・ CSV形式、JSON形式 等

②-1「モニタリングデータベース」及び「API」の仕様検討

- ・ 上記①-1、-2で検討した標準化仕様に準拠した「モニタリングデータベース」及び「API」の仕様を検討する

-2「メタデータ標準仕様案」の評価

- ・ 「モニタリングデータベース」及び「API」のプロトタイプを作成し、「メタデータ標準仕様案」の実現性や課題等を評価する

5. 検討計画の概要(個別)

■2021年度

①-1 メタデータ標準仕様の「項目」検討



課題①

- ① (メーカーや製品モデルごとに)モニタリングデータの互換性がなく、再利用ができない

モニタリングデータの「メタデータ標準仕様」例

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ① モニタリングデータコード ② モニタリングデータファイル名 ③ モニタリングデータファイルの保存先 ④ モニタリングデータファイル形式 ⑤ センサ製品コード(製品ID) ⑥ センサ設置コード(設置ID)(ucode) ⑦ モニタリングデータ取得スタート日(年/月/日/時刻(秒単位まで)) ⑧ モニタリングデータ取得終了日(年/月/日/時刻(秒単位まで)) ⑨ モニタリングデータ取得間隔(単位:秒) | <ul style="list-style-type: none"> ⑩ 計測値名
※計測値が複数存在する場合は、すべて入力 ⑪ 計測値の単位
※計測値が複数存在する場合は、対象の単位のすべて入力 ⑫ 補正係数の考え方
※補正係数が複数存在する場合は、対象の補正係数のすべて入力 ⑬ その他(任意の内容を入力) |
|--|---|

5. 検討計画の概要(個別)

■2021年度

-2 メタデータ、及びモニタリングデータ「保存形式」の検討



課題②



- ① (外部活用のための)メタデータ、及びモニタリングデータの保存形式に関する共通の決まりごとがない



「メタデータ、及びモニタリングデータ」実装レベルのデータ保存形式例



- ① メタデータ、及びモニタリングデータの「保存形式」を検討する(例:CSV形式、JSON形式等)

5. 検討計画の概要(個別)

■2021年度



②-1 「モニタリングデータベース」、及び「API」の仕様検討



「モニタリングデータベース」、及び「API」の仕様検討

- ① 「課題①-1、-2」で検討した内容をもとに、「モニタリングデータベース」、及び「API」の仕様を検討する

5. 検討計画の大要(個別)

■2022年度



-2 「メタデータ標準仕様案」の評価



APIの作成・評価

- ① 「②-1」の検討結果を踏まえ、「モニタリングデータベース」、及び「API」を作成する
- ② 「メタデータ標準仕様案」により、次の課題解決が図れることを目指し、実現性や課題等を評価する
 - 1) モニタリングデータの互換性が確保、及び再利用ができること
 - 2) モニタリングデータの高度な分析ができること

6. 達成目標

モニタリングデータの「メタデータ標準仕様案」を検討するとともに、「モニタリングデータベース」、及び「API」の仕様を検討・作成する。また、「センサポータル」も活用し、「メタデータ標準仕様案」の実現性や課題等を評価する。以上を達成目標とする。

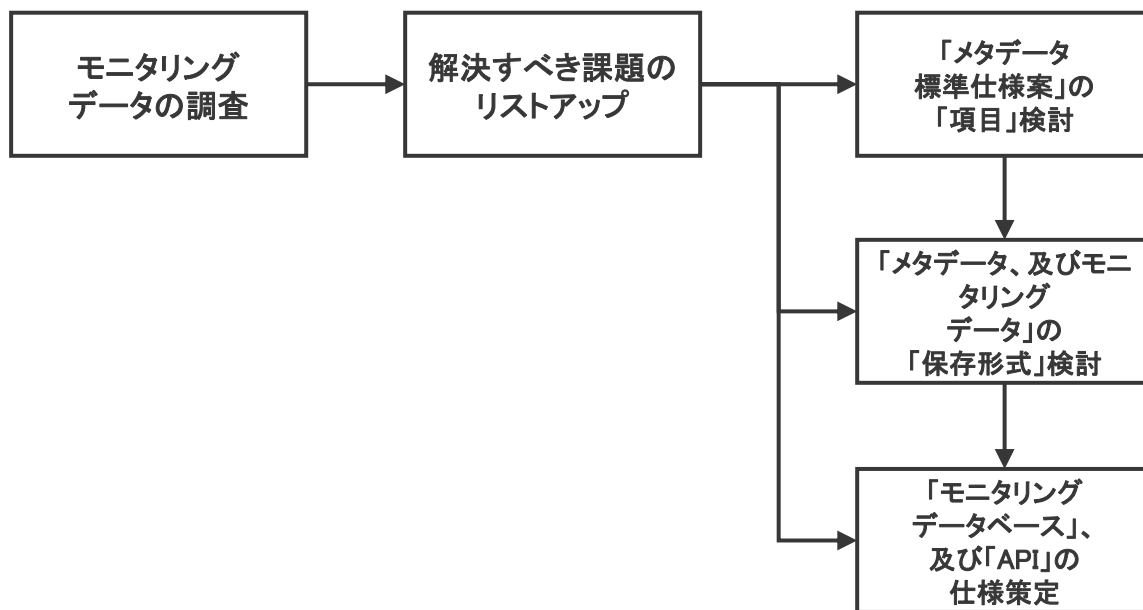
■2021年度

- ① モニタリングデータの「メタデータ標準仕様案」
- ② モニタリングデータの「モニタリングデータベース」及び「API」の仕様案

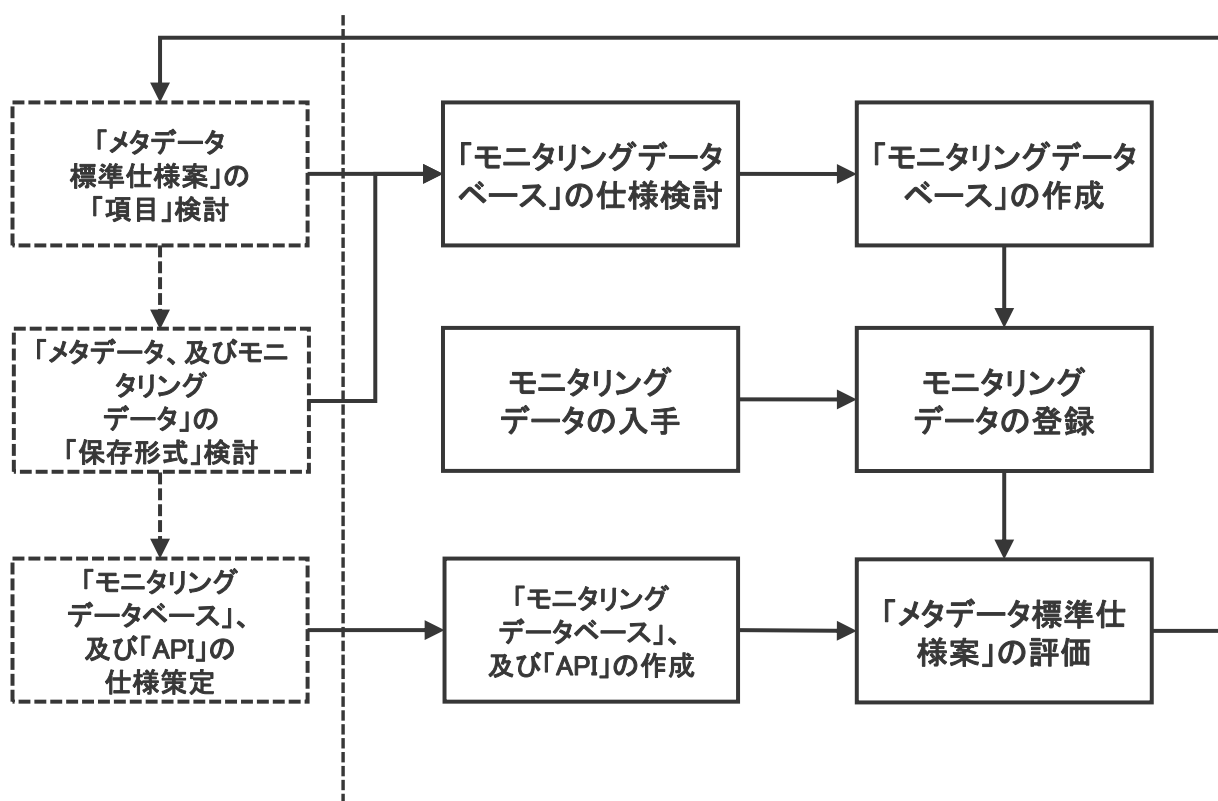
■2022年度

- ③ モニタリングデータの「メタデータ標準仕様案」の評価

活動実施フロー案：1年目



活動実施フロー案：2年目



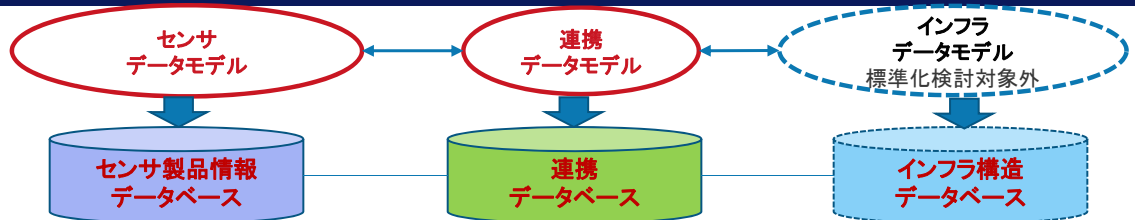
実施活動計画スケジュール案

	2021年						2022年						2023年											
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
小委員会		◆ (1)			◆ (2)			◆ (3)			◆ (4)			◆ (5)			◆ (6)			◆ (7)			◆ (8)	
「モニタリングデータ」の「メタデータ標準仕様案」作成・評価																								
モニタリングデータの調査 ※モニタリングデータ収集用のサーバスペック (容量、ファイル保存形式等)も含む																								
解決すべき課題のリストアップ 解決すべき課題リストアップ																								
「メタデータ標準仕様案」の「項目」検討																								
メタデータ、及びモニタリングデータの「保存形式」検討																								
「モニタリングデータ」の入手																								
「モニタリングデータ」の登録 ※「実証実験」も含む																								
「メタデータ標準仕様案」の評価																								
「モニタリングデータベース」、及び「API」の作成																								
「モニタリングデータベース」、及び「API」の仕様検討																								
「モニタリングデータベース」、及び「API」の作成																								
本委員会への報告	■						■						■					■						

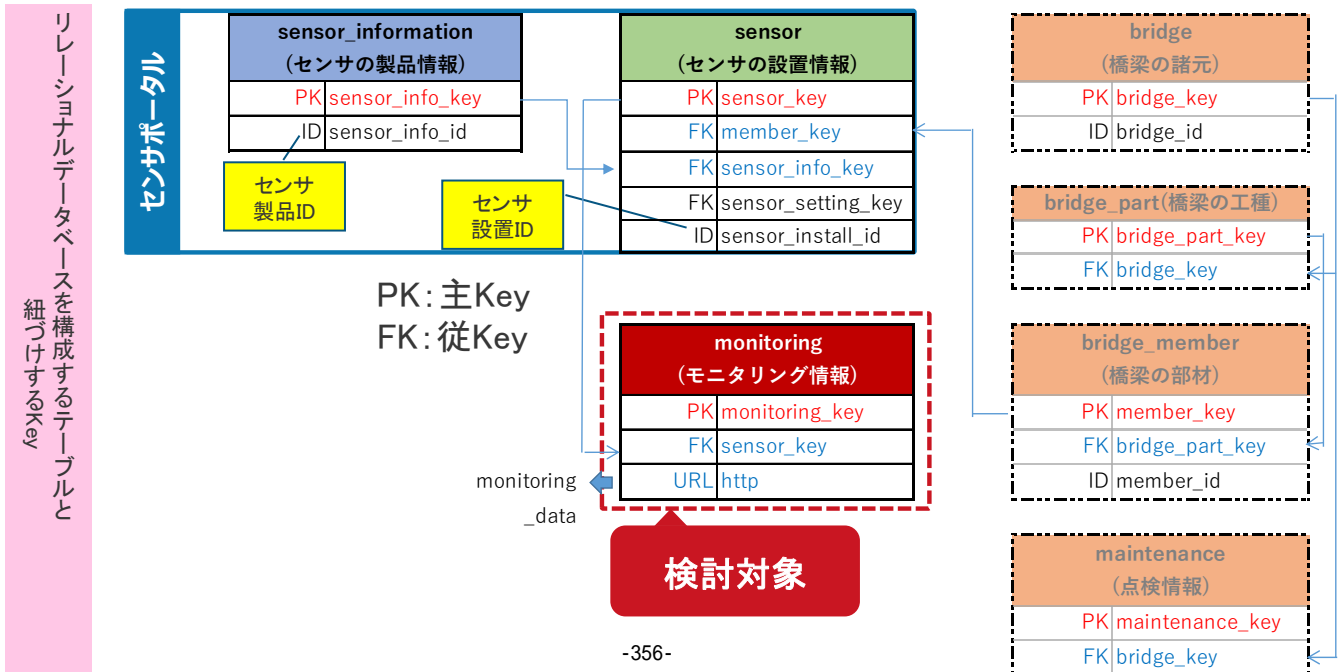


参考：現状のセンサポータルにおけるテーブル

オントロジーレベル
統合データモデル
大阪大学(総務省SCOPE)
データモデルに整合した実装
レベルのデータベース標準案



E-R図 (概略)



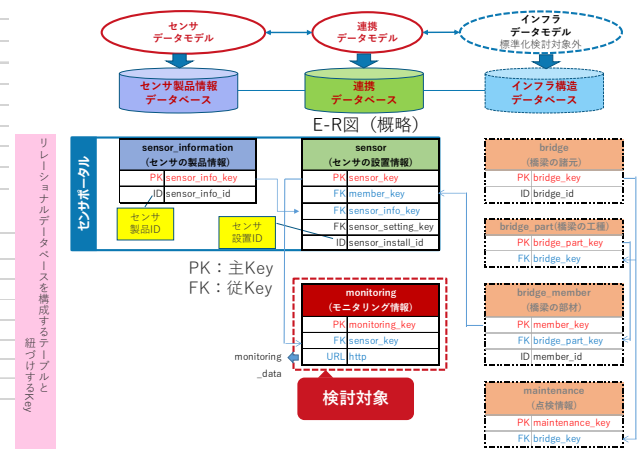
参考：現状のセンサポータルにおけるテーブルと追加データ（モニタリングデータ）案

センサデータベース(rel_sensor+network、network、monitoring)

rel_sensor_network		(連携) センサ設置とネットワーク			
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	rel_sensor_network_key	センサ設置ネットワークkey	bigint	20	◎
2	sensor_network_key	センサネットワークkey	bigint	20	○
3	sensor_key	センサkey	bigint	20	○

network		ネットワーク			
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	sensor_network_key	センサネットワークkey	bigint	20	◎
2	network_name	センサネットワーク名	varchar	100	

monitoring		モニタリング			
No	項目名	内容	タイプ	桁数	Key
1	monitoring_key	モニタリングkey	bigint	20	◎
2	sensing_network_key	センシングネットワークkey	bigint	20	○
3	monitoring_name	モニタリング名	varchar	200	
4	monitoring_data	モニタリングデータ	text		
5	record_start_date	記録開始日	datetime		
6	record_end_date	記録終了日	datetime		
7	record_interval	記録間隔	varchar	30	
8	user_key	メタファイル名	varchar	200	
9	registration_date	メタファイル保存先	varchar	200	
10	delete_date	モニタリングデータ参照先	varchar	200	
11	user_key	処理実行者key	bigint	20	
12	registration_date	登録日	datetime		
13	delete_date	削除日	datetime		
14	modify_date	更新日	datetime		



検討対象

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会 第7回小委員会 議事録案

1. 日時：2021年2月19日（金）10：00～11：30

2. 場所：オンライン会議（Zoom）にて開催

3. 出席者：（敬称略・順不同）

小委員長	株式会社パスコ 事業統括本部 新空間情報部 技師長	五十嵐 善一
委員	日本電気株式会社 クロスインダストリーユニット 主席事業主幹	飯塚 光正
	株式会社日立ソリューションズ クロスインダストリーソリューション事業部	
	ビジネスコラボレーション本部 マーケティング推進部 担当部長	萩原 修身
	一般財団法人関西情報センター 常務理事	竹中 篤
	一般財団法人関西情報センター 理事・	
	社会ビジネス創出グループ グループマネジャー	澤田 雅彦
オブザーバ	一般財団法人日本建設情報総合センター建設情報研究所 総括首席研究員	下山 泰志
	株式会社パスコ 事業統括本部 社会基盤マネジメント部	渡辺 隆
	株式会社シスクインフォテック 代表取締役	山中 貴幸
	株式会社シスクインフォテック セクションマネージャー	小林 啓爾
話題提供	東京大学大学院 情報学環 特任講師	猪村 元
	東日本高速道路株式会社 技術・環境部構造技術課	塩畑 英俊
事務局	一般財団法人関西情報センター 社会ビジネス創出グループ	石倉 淑枝
	一般財団法人関西情報センター 社会ビジネス創出グループ	芝原 努
	一般財団法人関西情報センター 社会ビジネス創出グループ	牧野 尚弘
	一般財団法人関西情報センター 社会ビジネス創出グループ	長尾 卓範
	一般財団法人関西情報センター 社会ビジネス創出グループ	玉井 史
 (欠席者)		
アドバイザー	東京大学大学院情報学環 特任教授	石川 雄章
委員	株式会社日建技術コンサルタント 空間情報技術部 担当部長	川上 崇
	JIPテクノサイエンス株式会社 常務取締役	家入 正隆
	株式会社建設技術研究所 大阪本社 情報部 部長	中田 隆史
	大阪大学大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻	小山 誠稀
	大阪大学大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻	久保田 恭行

4. 議事：

開会

1. 小委員長挨拶
2. 「低コスト浸水センサーによるリアルタイム浸水状況モニタリング」
東京大学大学院 猪村 元 氏
3. 前回議事概要と小委員会第2回中間報告結果
小委員長 (株)パスコ 事業推進部 顧問
五十嵐 善一 氏
4. 「関越自動車道松川橋のモニタリング計画」
東日本高速道路株式会社 塩畑 氏
5. 全体意見交換
小委員長 (株)パスコ 事業推進部 顧問
五十嵐 善一 氏
6. 事務局連絡：次回委員会開催予定
事務局 (一財)関西情報センター
社会ビジネス創出グループ 牧野 尚弘

閉会

配布資料：

- ・ 議事次第
- ・ 資料1：低コスト浸水センサーによるリアルタイム浸水状況モニタリング
- ・ 資料2：前回議事概要と小委員会第2回中間報告結果
- ・ 資料3：「関越自動車道松川橋のモニタリング計画」
- ・ 資料4：事務局 次回委員会開催予定

5. 詳細：

■ 小委員長挨拶（五十嵐小委員長）

今回も Web での開催となったが、話題提供として、東京大学の猪村先生と NEXCO 東日本の塩畑さんに色々ご意見をいただき、活動にあたり情報共有できればと思っています。また、JACIC での第2回目の中間報告を行ったので、それについても簡単にご報告します。短い時間ではありますが、よろしくお願いいたします。

■ 低コスト浸水センサーによるリアルタイム浸水状況モニタリング

（猪村 様 東京大学大学院）

資料1に基づいて説明。

五十嵐小委員長：センサを設置し、そのデータを無線で集めてくるということだが、距離や帯域等条件はあるのでしょうか。水に浸かったか、浸かっていないかの話しは大事だと思うが、その前の、少しずつ水が浸かっていくということがある程度分かるのであれば、他

の使い道や、そろそろ危ないといった警告を出すような感じで活用出来るのではないかと
思うが、これらについてご意見をお伺いしたい。

猪村先生：検知部には基本的に Bluetooth5 の規格の電波を飛ばしている。センサ検出距離は見通
しのよい理想的なところでは 100~200m 程度の距離での通信が可能。完全に水没したか、
していないかについてオン・オフだけではなく、水の近接について水位が上昇してくる
と反射角が変化してきて、そこで位相差で打ち消すということが生じて、減衰が起きたり
して検出できる。現時点では、正確に数 cm 単位で把握することは難しいが、下の方に
水がちょっとたまっている、下の方に少し溜まっていた水が増えた、水没に近くなって
きている等といった 3 段階ぐらいの水の量はある程度、分かるようになっている。

澤田委員：小委員会でセンサの標準化に関する検討を行っている。その一環として、「センサポ
ータルプロトタイプ」を構築したところ。猪村先生にも参考にしていただければと考えて
いる。

五十嵐小委員長：猪村先生にもぜひ、ご活用していただき、情報交換できればありがたいと思
いますので、よろしく願いいたします。

国の河川は、堤防のキロ程等で管理されているものが多いと思うが、それと緯度・経
度情報をうまく結びつけ、点検情報と一緒に台帳管理も進めて欲しいと、こちらからも
要望している。協調していただけるとありがたいと考えている。

猪村先生：管理上、治水関係の施設との位置関係等を、国や自治体でも重視している。樋門があ
ったり、水位計、カメラ等のセンサの位置関係は施設管理も合わせてデータを取ってい
かないと、データだけが浮いた状態になってしまう可能性もあると思うので、そのあた
りもぜひ取り組んでいきたいと考えている。

■ 前回議事概要と小委員会第 2 回中間報告結果（五十嵐小委員長）

資料 2 に基づいて説明。

■ 「関越自動車道松川橋のモニタリング計画」

（塩畑氏 東日本高速道路株式会社）

資料 3 に基づいて説明。

塩畑氏：今回、NEXCO 東日本に託されたのは「センサポータルプロトタイプ」のインタフェ
ースでの入力について、何か意見をいただきたいということによかったのか。モニタリン
グは来年の春以降からになるが、データそのものの登録は現状の「センサポータルプロ
トタイプ」では対応していないので、実施していない。インタフェースの部分の入力で
感じたことを説明させていただいた。

澤田委員：最後に言われたデータというのはモニタリングデータのことかと思うが、現状、モニ
タリングデータについては当該データを取得している別のシステムがインターネット上
に存在しており、そのサイトの URL を登録することで、モニタリングデータを参照する

といった仕組みを提供している。今回、登録いただいたセンサの設置情報やインフラ構造物の情報の登録についての評価をいただきたいとの考えで、お願いさせていただいた。

「モニタリングデータ」については、我々として次の段階で取組みたいと考えている。先ほどの東大の猪村先生もモニタリングデータについて研究されているということなので、猪村先生との連携なども検討したいと考えている。

実際に「センサポータルプロトタイプ」を使っていただいて、ご意見をいただいているので、これを参考に、検討・見直し等を来年度、進めていきたい。

塩畑氏：私への命題について理解しました。そのうえで1点、要望がある。インタフェースで「橋梁」に特化した部分は「橋梁」に詳しいところにやってもらう方が、NEXCO 東日本のような土木技術者が使うには馴染むと考える。例えば、土木系の解析プログラムなどを開発している企業等の方が慣れていると感じた。

澤田委員：インフラ構造物に関する情報登録部分のことか。

塩畑氏：そうだ。ただし、そういった方々はセンサに関する知識にはあまり精通していない。したがって、インフラ構造物に詳しい方とセンサ関連の情報に詳しい方を、うまくハイブリッドしてやっていかないといけないと感じた。「橋梁」については専門家のご意見や手を借りた方がもっとよくなると感じる。

澤田委員：本小委員会で対象にしているのはセンサの製品情報と設置情報とさせていただいている。一方、インフラ構造物は大阪大学の矢吹先生で研究されている内容を参考にしている。これらを組み合わせている。今回のように、実際に現場の専門の方に使ってもらったのは初めてのこと。いただいたご意見は非常に貴重な内容と考えている。

あと、トンネルや斜面・のり面等も対象にしたいと考えている。センサの設置情報の登録において、センサの設置角度や位置等の細かい項目があったと思うが、ご指摘のとおり、これらの情報を入力するのは実際、厳しいと考えている。本小委員会でも、同様の意見をいただいている。この問題の解決方法として例えば、3DCAD 上のインフラ構造物のモデルにセンサの設置位置を入力する。その情報を自動的に変換して、「センサポータルプロトタイプ」への入力情報として連携するといった方法を考えたい。図面をもとにしたり、現場でセンサを設置した後からセンサの設置位置の情報を入れるのは難しいということは、事前に承知していた。

塩畑氏：3DCAD を使った情報入力という話しをされたが、日本全国の土木インフラ構造物のすべてが3DCAD に書き換えられるのはものすごく先になると考える。もう少し簡易なアプローチもあっていいかもしれないと感じる。

澤田委員：運用としては、センサがどの部材の、どの向きに設置されているのかといった程度の情報にしておくことも考えられる。具体的な設置角度や設置座標は空欄とした運用にしないと実用上、進まないのではないかと感じている。

ただし、センサの設置情報を登録した後、モニタリングデータを利用して部材の変位等を分析するといったことを想定すると、センサの設置位置に関する詳細な情報があつた方が分析価値が高まるのではないかと感じた思いもある。

塩畑氏：今、言われたことであれば、ルールをしっかりと定めておけばよいのではないかと思う。

五十嵐小委員長：センサをどのような目的で、どの位置に設置したのかといった情報がないといけないということは、当然の話しと考えている。橋全体をどのように構造化・モデル化して、どのようなデータを登録していくのかということに関しては、これから整理していこうとしている段階である。現状では関係がありそうな項目をすべて挙げています。数多くある情報の中で、どの項目が重要なのかという整理が必要になる。そこで整理された「重要な項目」は、どのような目的で使うのが判断基準になってくると考えている。例えば、「モニタリングデータ」を「解析データ」と比較するのであれば、解析に使う「部材」、「構造」、「荷重」等といった情報が必要になると考える。また、「経年劣化」を見る場合、モデリングデータがどのように変わってきたのかを見る場合は、逆に時系列でうまく見せるような仕掛けが必要になってくると考えている。

現状の「センサポータルプロトタイプ」では、広い範囲で情報を取ろうとしているが、必須項目とすべき情報の絞り込みについては、これからの検討課題と考えている。

塩畑氏：現状、「センサポータルプロトタイプ」には、どういう目的でセンサを設置するのかを入力する項目がない。そのため、登録した担当者ならば設置したセンサがどのような目的のものなのかは把握できるが、他の人が参照した際、分からなくなってしまう。

澤田委員：ご指摘いただいた「センサ設置の目的」については以前、板倉氏から同じ指摘をいただき、その後、入力できるよう修正した。当該項目は「センサ設置 ID 登録・設置情報登録」ページの「設置目的」として設けている。板倉氏から本項目は非常に重要な項目とのご意見をいただいている。

センサ製品情報やセンサ設置 ID 等について、我々が標準化し、多くの施設管理者様等に利用していただきたいと考えているが、現場で使用されるお立場としていかがでしょうか。おそらく、一般的にはセンサの設置情報は施設管理者ごとに管理されていると思うが、我々の想いとしてはセンサ設置情報をもっとオープンデータ的に共通化、標準化していく必要があると考え、取り組んでいる。

塩畑氏：共通化等については、日本の社会のためになればいいと思う。ただ、現状の「センサポータルプロトタイプ」では内容が断片的なので、これで「標準化」になるのか？と問われると、まだ検討しなければならない余地があるのではと考える。万国共通で橋を管理している人達が「センサポータルプロトタイプ」を使い、同じルールで入力できるのかとなると、まだまだ登録に対して多様性がある気がする。誰が入力しても、ある程度同じような入力結果になるように、機能等の整理をした方がよいと思う。

また、私自身が若干消化不良なこととして、現状の「センサポータルプロトタイプ」は情報を入力するインタフェースだけなので、取得したデータをどのように保管するかが不明なので、標準化については、なんとも言えないというのが正直なところである。

澤田委員：現状の「センサポータルプロトタイプ」のインタフェースでは、モニタリングデータの登録はできるようになっていない（データベースの項目としてはモニタリングデータを他の Web サイトから参照できるよう、URL を登録できる仕組みは持っている）。本

件はまだ、機能的に不十分と考えているので、来年度取り組みたい。例えば、リアルタイムで構造物の変位に対する波形等が見えるような機能が必要と考えている。

五十嵐小委員長：現状の「センサポータルプロトタイプ」は情報入力のところを共通化できるかというところでデモバージョンとして作った。これから改良や改善を行っていききたい。対象とするインフラ構造物も「橋梁」に特化して深く行くか、あるいはトンネルや土工（切土／のり面）も対象としていくのかについては事務局、また、JACIC 様の意向等も含めて検討していききたい。

次のステップとしては、「モニタリングデータ」と「点検データ」を、「センサポータルプロトタイプ」にどのように紐付けていくのか、連携していくのかについて、来年度の研究を進めていくメインの位置づけにしたいと思っている。NEXCO 東日本様ではさまざまな補修工事とともに、いろんなセンサを設置される構想もあるとお聞きしているので、そういったところでご協力をお願いできれば、大変ありがたいと考えている。引き続きどうぞ、よろしく申し上げます。

■ 全体意見交換

五十嵐小委員長：本小委員会の活動は今年の 6 月で終了になる。次回の小委員会を 5 月頃に開催し、全体会議はそれで終了なる。7 月以降、この会合をどのように進めて行けばいいのかといったことに関する提案書を作成し、JACIC 様に提出して進めていきたいと考えている。ご参加いただいているみなさまには、ご意見と内容のご確認をお願いしたいと考えている。また、引き続きメンバーとしてご参加いただけることも含めて、お聞きしたい。

事務局：今回、いただきましたご意見を踏まえて、より現場の実態に即したシステムとして改良していきたいと考えている。センサ製品情報検索について、曖昧な検索ができればよいのご意見をいただいた。ご要望のすべての要件を満たしているわけではないが、「橋梁情報検索」ページの「橋梁名」、「橋梁名(フリガナ)」において、部分一致の検索が可能な機能は現状でも備えている。今後とも、どうぞよろしくお願い申し上げます。

■ 次回

次回、開催は 2021 年 5 月 7 日（金）15:00～17:00。

開催方法については、新型コロナウイルス対策の状況を鑑み、検討した上で改めて連絡する。

以上

スマートインフラセンサのコード・データベース標準化検討小委員会 第8回小委員会 議事録案

1. 日時：2021年5月7日（金）15：00～16：30

2. 場所：オンライン会議（Zoom）にて開催

3. 出席者：（敬称略・順不同）

小委員長	株式会社パスコ 新空間情報事業部 事業推進部 顧問	五十嵐 善一
アドバイザー	北海道大学 数理・データサイエンス教育研究センター 特任教授	石川 雄章
委員	株式会社日建技術コンサルタント 空間情報技術部 担当部長	川上 崇
	日本電気株式会社 クロスインダストリー事業開発本部 主席事業主幹	飯塚 光正
オブザーバ	株式会社日立ソリューションズ スマートライフソリューション 事業部 ビジネスコラボレーション本部 マーケティング推進部 担当部長	萩原 修身
	一般財団法人関西情報センター 常務理事	竹中 篤
	一般財団法人関西情報センター 理事・ 社会ビジネス創出グループ グループマネージャー	澤田 雅彦
	一般財団法人日本建設情報総合センター 建設情報研究所 副所長	明野 和彦
事務局	株式会社パスコ 事業統括本部 社会基盤マネジメント部	渡辺 隆
	株式会社シスクインフォテック 代表取締役	山中 貴幸
	株式会社シスクインフォテック セクションマネージャー	小林 啓爾
	大阪大学大学院工学研究科 環境エネルギー工学専攻	久保田 恭行
	大阪大学大学院工学研究科 環境エネルギー工学専攻	芝野 敦也
	一般財団法人関西情報センター 社会ビジネス創出グループ	石倉 淑枝
(欠席者)	一般財団法人関西情報センター 社会ビジネス創出グループ	牧野 尚弘
	一般財団法人関西情報センター 社会ビジネス創出グループ	玉井 史
	委員 J I Pテクノサイエンス株式会社 常務取締役	家入 正隆
	株式会社建設技術研究所 大阪本社 情報部 部長	中田 隆史

4. 議事：

開会

1. 前回議事概要と小委員会まとめ（案）
 - 小委員長（株）パスコ 新空間情報事業部 事業推進部 顧問 五十嵐 善一 氏
 - 事務局（一財）関西情報センター 社会ビジネス創出グループ 牧野 尚弘
2. 社会情報標準化委員会（JACIC）への申請状況、及び申請概要について
 - 小委員長（株）パスコ 新空間情報事業部 事業推進部 顧問 五十嵐 善一 氏
 - 事務局（一財）関西情報センター 社会ビジネス創出グループ 牧野 尚弘

3. 全体意見交換

小委員長 (株)パスコ 新空間情報事業部 事業推進部 顧問 五十嵐 善一 氏

4. 連絡

事務局 (一財)関西情報センター 社会ビジネス創出グループ 牧野 尚弘

閉会

配布資料：

- ・ 議事次第
- ・ 資料1：前回議事概要と小委員会まとめ (案)
- ・ 資料2：社会情報標準化委員会 (JACIC) 検討計画

5. 詳細：

■ 小委員長挨拶 (五十嵐小委員長)

予定通り本日、事務局の皆様のご尽力もあり、8回目の小委員会を開催することが出来ました。2年間の最後の小委員会になるので、これまでの成果をまとめた内容と、前回は少しお話しさせていただきました次のバージョンを資料2に記載しているように申請させて頂きました。次のバージョンでは、6、7月以降にこれまでやってきたことから、さらに範囲を広げ、より深く行っていきたいと考えています。本日は、その内容についてご紹介するとともに、今後、みなさまのご協力をいただきたいと思っている次第です。それでは、本日もよろしくお願いたします。

■ 前回議事概要と小委員会まとめ (案)

(小委員長 (株)パスコ 新空間情報事業部 事業推進部 顧問 五十嵐 善一 氏
事務局 (一財)関西情報センター 社会ビジネス創出グループ 牧野 尚弘)
資料1に基づいて説明。

■ 社会情報標準化委員会 (JACIC) への申請状況、及び申請概要について

(小委員長 (株)パスコ 新空間情報事業部 事業推進部 顧問 五十嵐 善一 氏
事務局 (一財)関西情報センター 社会ビジネス創出グループ 牧野 尚弘)
資料2に基づいて説明。

■ 全体意見交換(感想)

五十嵐小委員長：せっかくなので2年間やってきた感想等を一言ずつお願したいと思います。

萩原委員：みなさま、お疲れ様でした。このような現場にはあまり縁のない職場で、お客様の要求仕様に沿ってシステムを作るのが主体なので、活動に参加させてもらうことで本当の現場での課題がよく理解できるようになったと思っています。次回の委員会につきましても、現場に対するデータ取得等は協力することはあまり出来ないと思うが、どう活用していくのかという所については、色々知恵を出していけばというふうに考えています。今後とも

よろしく願いいたします。

川上委員：2年間やらせていただいて、私自身はあまり役に立てなかったのではないと思うが、土木構造物の点検や実務の方に携わる立場で参加させていただいた。初めはインフラセンサコードが最終的にどのような形になっていくのかイメージできなかったが、先ほど成果を拝見し、このような形で出来上がっていくのだということが理解できました。私自身も大変勉強になり、ありがたかったと思います。点検や調査に関しましては、コスト削減が今後更に厳しくなっていくと思います。最近では国土強靱化の名の下に建設国債が多く使われていることが問題視されている面もあります。そのため、今検討しているIoTやインフラセンサ等の技術が進歩すれば、どんどん活躍する場が増えていくのではないかと考えています。2年間ありがとうございました。

五十嵐小委員長：点検の話とかは、これからどんどん進んでいくと思う。その中でどういうセンサを使っていくのか、あるいは補修の段階でセンサを取り付ける等、いろいろ新しい取組の提案もできたらいいなと思っているところです。

飯塚委員：まず、はじめに五十嵐小委員長をはじめ、みなさま、ご苦労様でした。また事務局の方も、ここまでまとめられて非常に素晴らしいと思いました。私自身はとりたてて汗をかいたということはしていないので、本当に申し訳なく思っております。これだけの成果がまとまっているということ、最初には私もイメージ出来なかったが、デジタルの社会が変わっていく過程において、本活動は成果を出してくるのではないかと考えております。これからの通信技術における5G、あるいは6Gというこの辺の技術というのは、目覚ましく、かつスピーディーに行われているが、土木やインフラ構造物に関わるものは、僅かな進展はあるものの、基本的に近接目視で打音検査等が行われている現実もある。これらに対して本活動は、コスト削減と聞いていいのかわからないが、むしろ投資として評価したトータルコストの削減というように捉えるような考え方もあり、デジタルツインの社会基盤を築く上でも、インフラ技術の進展、今後の社会価値全体にもたらす影響など、実を結んでいくものと考えます。この2年間本当にご苦労様でした。

五十嵐小委員長：引き続き、次年度の参加も是非お願いしたいと思いますので、またご回答いただければと思います。

飯塚委員：こちらこそ次年度も引き続きよろしくお願いいたします。

久保田様：研究室の先輩の小山さんの補助として昨年度からこの研究テーマに携わりましたが、中でもセンサの設置情報の登録の作業に取り組んだ際、それは大変時間のかかるものでした。その課題を解決していくことで実装化が進んでいくのではないかと強く思いました。私自身はメインの研究テーマは別にあって、来年度からは就職し、力になれるか不安ですが、また、機会があればよろしくお願い致します。

五十嵐小委員長：ありがとうございます。また引き続き大阪大学様にはお世話になると思いますので、よろしくお願いしたいと思います。BIM/CIMの普及展開や標準化のお話も含めて

矢吹先生にもご支援をお願いしておりますので、引き続きよろしく申し上げます。

石川先生：みなさま、どうもご苦勞様でした。大変よい成果が出たと感じていますし、すでにいろんなところでお試しも進んでいると伺っています。これから、より一層進むことを期待しています。また、新しいテーマについても大変時機を得たテーマであると思っていますので、引き続きこのチームでいい成果がでることを期待しています。東京大学を退官し、今年度から北海道大学の数理・データサイエンス教育研究センターの特任教授になりましたので、また引き続きよろしく願いいたします。みなさまのご活躍とよい成果がでることを祈っています。

五十嵐小委員長：先生にはいろいろアドバイスをいただきましてこのような成果にまとめることができました。どうもありがとうございました。次年度というか採択されたら引き続き、一緒に参加していただきたいと思うのですが、いかがでしょうか。

石川先生：私でご協力できるのであれば喜んでご協力させていただきます。

五十嵐小委員長：ありがとうございます。引き続きよろしくお願いいたします。

渡辺様：ありがとうございました。オブザーバということで、全然役に立てなくて申し訳ありませんでした。引き続き、また参加させていただきたいと思います。感想としては、この成果は施設管理者に役に立つということ以外に出来ればセンサメーカーではなくて、センサを活用したサービスを行う事業者、サービス事業者、IoT センサの例えばクラウドサービス、センサを付けてサービスをする事業者の人たちにも合わせて役に立つようなことを視野に入れた方がいいのかなというようなことも感じたところです。今年度も引き続きどうぞ、よろしくお願いいたします。

五十嵐小委員長：ご指摘いただいた通りで、なかなかセンサメーカーさんは参加していただけない事情があることがこの2年間でよくわかったので、次年度からはセンサを構造物に取り付ける計測事業者等を主にターゲットにして参加してもらい、色々意見を聞こうと思っているところです。

竹中委員：みなさま、どうもありがとうございます。今も少しご指摘もあったところですが、センサメーカー様にたくさん出ていただいてというのは、需要とミスマッチがまだまだあるのかなと思っておりまして、サービス提供事業者とか計測をやっておられる方やコンサルタントの方等そういうところから、世の中で一番、何が必要なのかというところから話を進める方がいいのかと感じている。国の制度等に乗せていくには、随分時間もかかるが、一方自治体等はかなり切羽詰まった状況にあると見受けられるので、できるだけ早い形でお役に立てるものがアウトプット出来たらと思います。引き続きよろしくお願いいたします。

五十嵐小委員長：どうもありがとうございました。引き続きよろしくお願いいたします。

明野様：2年間お疲れ様でした。7月1日に標準化委員会がありますので、ご報告いただければと思います。よろしくお願いいたします。また次年度、違う申請をいただいておりますが、個人的に

は非常に面白い内容だと思います。決めるのは私ではなく委員会ですので準備ということで、色々お伺いさせていただくこともあるかと思いますが、よろしくお願いいたします。

五十嵐小委員長：我々としては、引き続き次年度もやりたいと思っており、本日、ご参加いただいているみなさまにも引き続きご参加いただけるということで、ご了解をいただきました。是非、採択されるよう、よろしくお願い申し上げます。

以上