

2018/11/15

JACIC建設情報研究所
研究発表会

社会基盤情報標準化委員会の 検討状況について



一般財団法人日本建設情報総合センター

首席研究員 竹内 実

- ここでいう「標準」とは
情報共有など社会・経済活動を効率的に進めるために
設けられる数値や度合の平均的な決め事
- JACICでは、「社会基盤に係る情報の標準化」について検討を実施

【目的】

- 社会基盤に係る情報の効率的かつ効果的な情報共有・活用の実現もって、**建設分野全体の生産性向上、高度化**を図る。

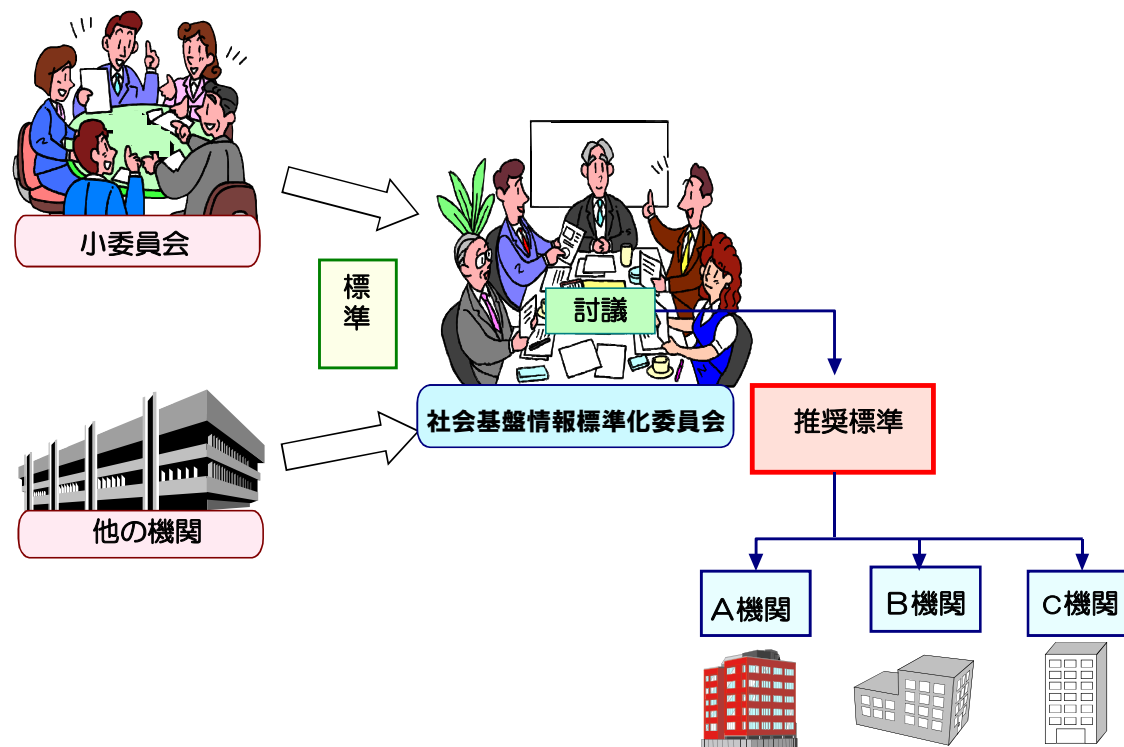
社会基盤情報標準化委員会

平成12年（2000年）10月発足 （事務局：JACIC）

背景：CALS/ECの取り組みが活発化し、建設情報における
電子情報について標準化の必要性が高まった。

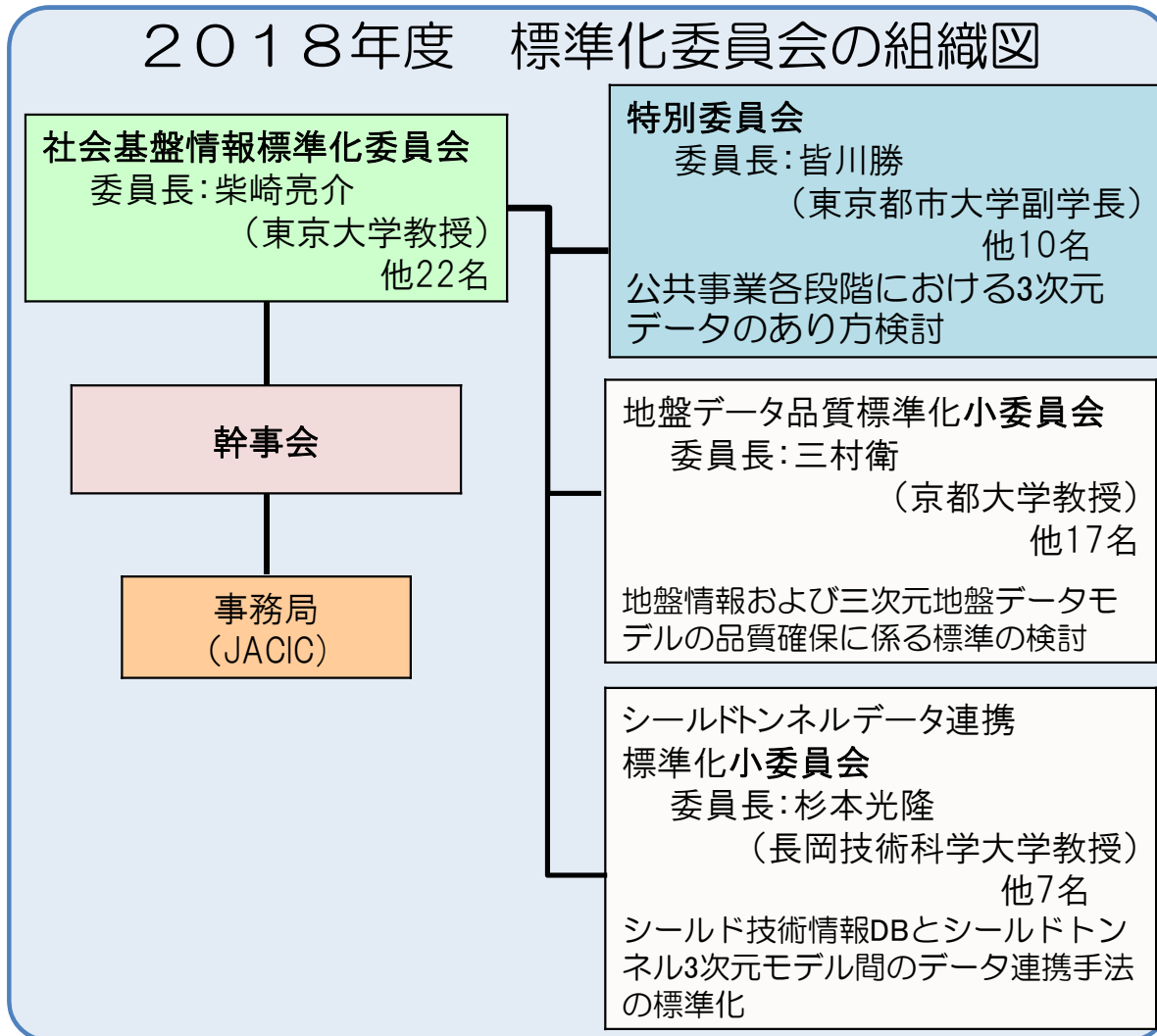
<http://www.jacic.or.jp/hyojun/>

- 産学官メンバーで構成
- 標準間の調整
- 新たな標準の作成
- 標準の利用促進



社会基盤情報標準化委員会の体制

2018年度 標準化委員会の組織図



	役割・概要
本委員会	委員会全体の方針を決定する。 毎年、テーマを選定し、推進計画を策定する。 小委員会活動への助言や指導を行う。
幹事会	本委員会での検討事項の事前審査や協議を行う。
事務局 (JACIC)	検討テーマの公募、会議の管理運営等の事務、 委員委嘱等を行う。
特別委員会	必要となる特定のテーマについて具体的な検討 を行う。 2015年に設置。
小委員会	公募にもとづき選定されたテーマについて具体的 な検討を行う。 活動期間は、基本2年間。

社会基盤情報標準化委員会の主な検討成果

●これまでの成果の例

小・特別委員会		成果の例
2000 2012 年度	小委員会	電子納品要領・基準類の整備
		電子地図とCADデータの連携標準の作成
		二次元CADデータ交換標準(SXF)の完成
		工事施工中の情報共有システム機能要件の標準化
2013 年度 以降	小委員会 (公募型)	ボーリング柱状図作成及びボーリングコア取扱い・保管要領(案)・同解説原案
		山岳トンネル設備のCOBie策定および適用
		地質・土質調査成果電子納品要領(改定原案)
		BIM/CIM 3D部品標準ガイドライン(Ver1.0)
	特別委員会 (※)	CIMの全体像とロードマップ(案)
		土木分野におけるモデル詳細度標準(案)
		プロセス全体でCIMモデルを情報共有するためのあり方(案)

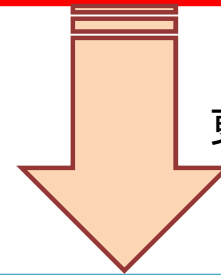
※特別委員会の設置は2015年

【特別委員会発足（2015年度）～2016年度までの検討成果】

【成果】CIMの全体像とロードマップ（案）

【成果】土木分野におけるモデル詳細度標準（案）

【成果】プロセス全体でCIMモデルを情報共有するためのあり方（案）



更なる具体化について検討

【2017年度～2018年度 検討中テーマ】

1. クラウド環境を活用したCIMモデルの情報共有方法および建設生産プロセスのあり方
2. 建設生産・管理システムのカイゼンに資する技術

【1、2の成果】

「新現場力」による建設生産・管理システムのあり方の提言（2019年3月公開予定）

3. その他、活動が終了したもののフォローアップの必要なテーマについて選定。

⇒検討終了後の動向について調査し、フォローアップすべきテーマを整理。

土木分野におけるモデル詳細度標準（案）

・建設生産システムの効率化を図っていくうえで、3次元CADのモデルを作成することが普及(一般化)した場合、「モデル詳細度」の目安となる標準化が重要。

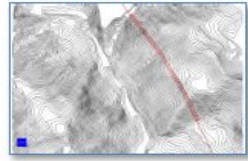
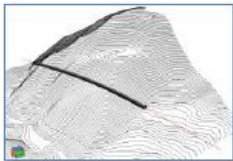


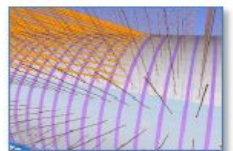
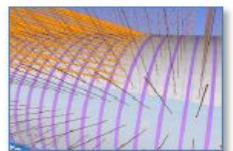
・詳細度の基準が存在しなければ、モデル作成の際に受・発注者間の意識の違いが生じ、作業の手戻りなど支障が発生する可能性がある。

米国AIA(建築家協会)

詳細度	BIM Forum の定義
100	モデルの要素は記号や一般的な表現で表現される。
200	モデルの要素は、近似値での数量、大きさ、形状、位置、方位の情報を持った装置や部品によって図形的に表わされる。また、形状以外の属性情報もモデルの要素に付加することができる。
300	モデルの要素は、正確な数量、大きさ、形状、位置、方位の情報を持った装置や部品によって図形的に表現される。また、形状以外の属性情報もモデルの要素に付加することができる。
400	モデルの要素は、正確な数量、大きさ、形状、位置、方位の情報を持った装置や部品によって図形的に表現され、装飾や製作、組み立て、配置のための情報を含む。また、形状以外の属性情報もモデルの要素に付加することができる。
500	モデルの要素は、実際に検証された実際の値が付与された形状を有する。また、形状以外の属性情報もモデルの要素に付加することができる。

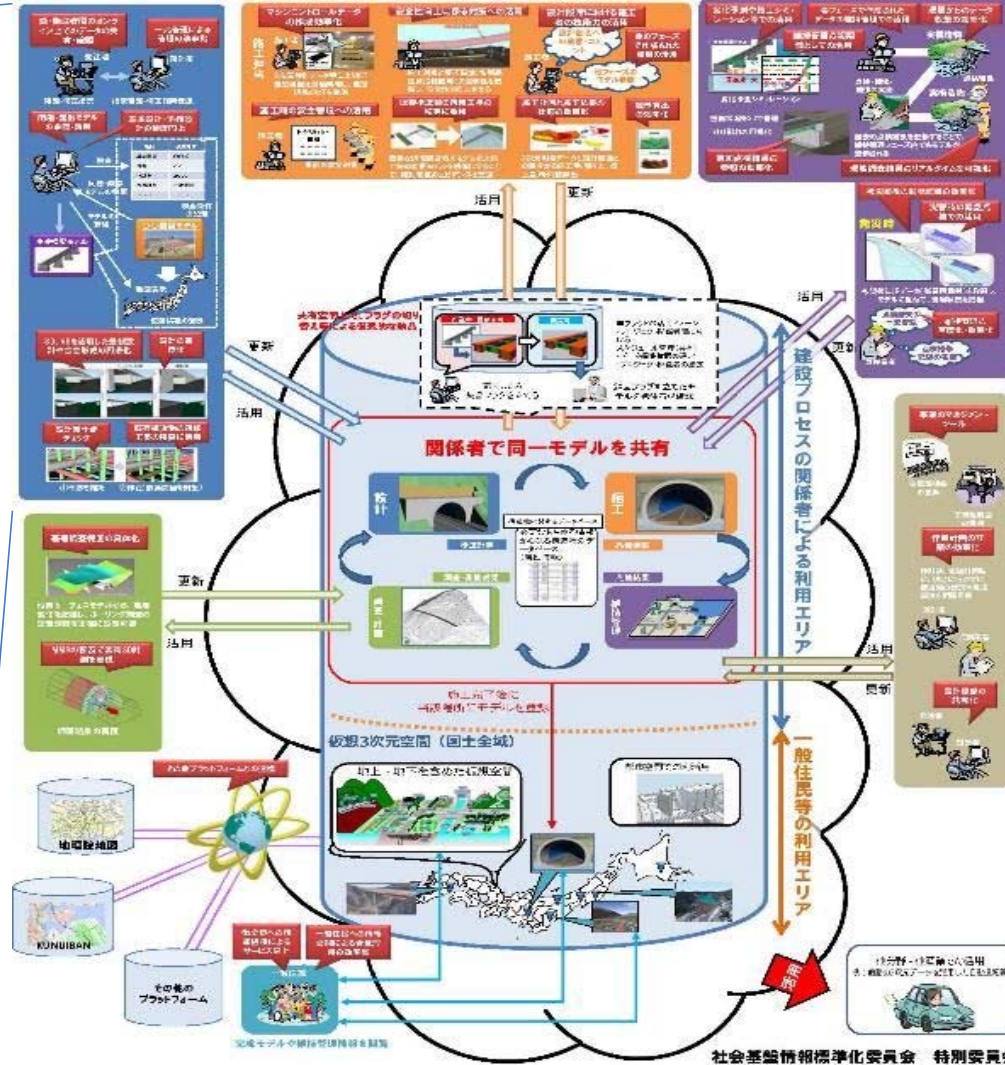
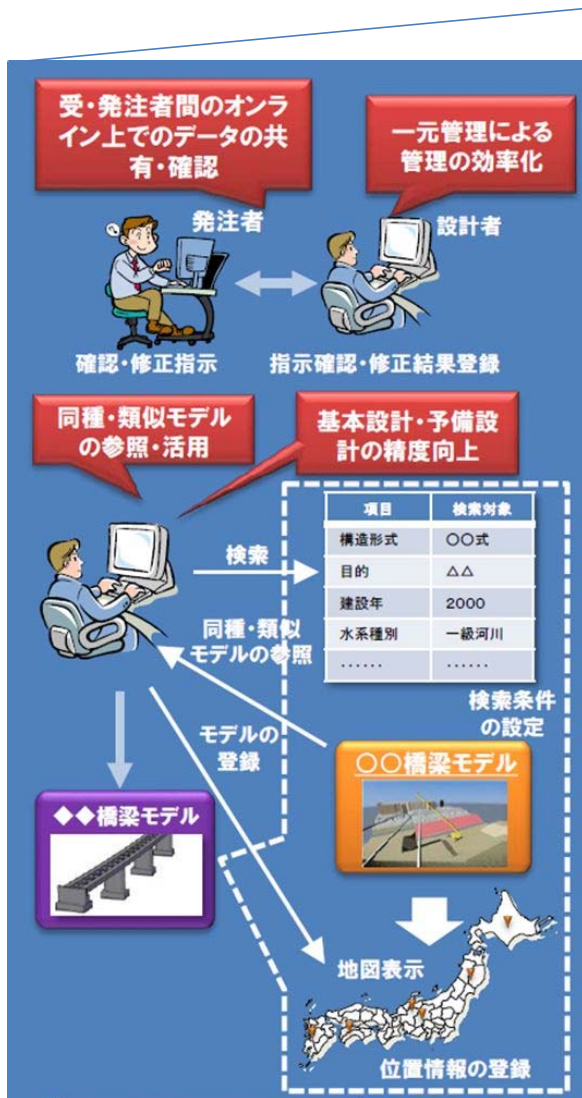


土木分野におけるモデル詳細度標準(案)

詳細度	共通定義	【参考】工種別の定義例	
		構造物（山岳トンネル）のモデル化	サンプル
100	対象を記号や線、単純な形状でその位置を示したモデル。	対象構造物の位置を示すモデル（トンネル）トンネルの配置が分かる程度の矩形形状もしくは線状のモデル 	
200	対象の構造形式が分かる程度のモデル。標準横断で切土・盛土を表現、または各構造物一般図に示される標準横断面を対象範囲でスイープ *させて作成する程度の表現。	構造形式が確認できる程度の形状を有したモデル（トンネル）計画道路の中心線形とトンネル標準横断面でモデル化。坑口部はモデル化せず位置を示す。	
300	附帯工等の細部構造、接続部構造を除き、対象の外形形状を正確に表現したモデル。	主構造の形状が正確なモデル（トンネル）避難通路などの拡幅部の形状をモデル化する。検討結果を基に適用支保パターンの範囲を記号等で、補助工法は対象工法をパターン化し、記号等で必要範囲をモデル化する。坑口部は外形寸法を正確にモデル化する。舗装構成や排水工等の内空設備をモデル化する。箱抜き位置は形状をパターン化し、記号等で設置範囲を示す。	
400	詳細度 300 に加えて、附帯工、接続構造などの細部構造および配筋も含めて、正確にモデル化する。	詳細度 300 に加えてロックボルトや配筋を含む全てをモデル化（トンネル）トンネル本体や坑口部、箱抜き部の配筋、内装版、支保パターン、補助工法の形状の正確なモデル化。	
500	対象の現実の形状を表現したモデル	設計・施工段階で活用したモデルに完成形状を反映したモデル	

*350は、AIAの元の定義には無いが、Bim Forumにおいて追加された。

建設プロセス全体でCIMモデルを情報共有するためのあり方(案)



- 構造物、行程、コスト等の一元管理（クラウド上のDBに3次元データ、コスト、時間情報等一元的に管理し必要な情報を共有、反映）

- フロントローディングの実施（設計初期からシュミレーション等を実施し事前に改善）

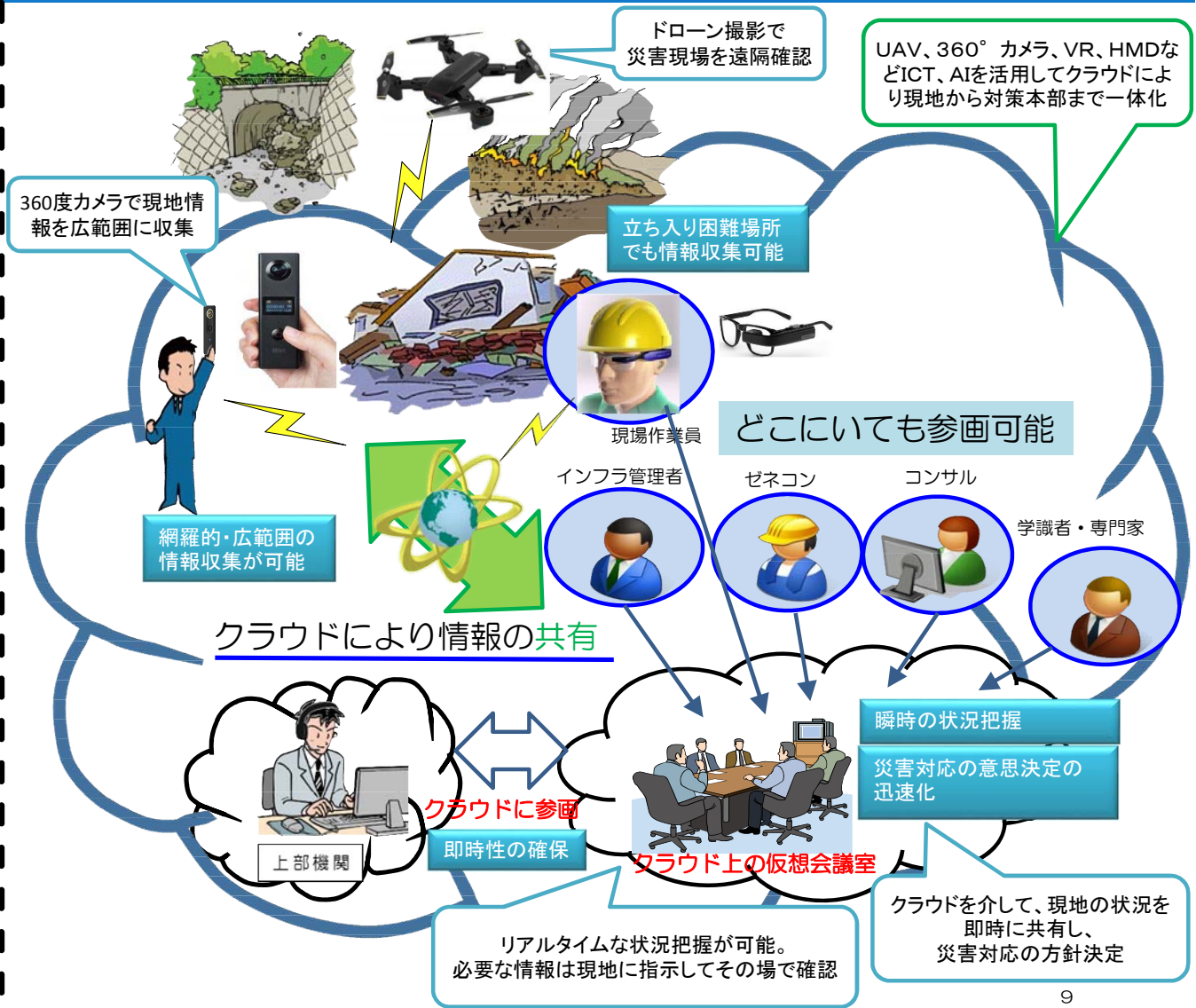
- コンカレントエンジニアリングの実施（各プロセスにおいて各立場からDBの並行活用、並行変更が可能）

例えば

現行の現場



新現場力の現場



目指すべき将来像の場面(案)

- 目指すべき将来像は、以下の3つの場面に分類できる。

土木分野における効率化

現行プロセスの効率化・高度化

現在のプロセス、制度、技術の範囲において、BIM/CIMの活用により、各プロセスの業務を効率化・高度化して、生産性を向上する場面
(個々のプロセス内での場面が対象)

例) BIM/CIMにより修正設計時の数量算出を自動化して、設計プロセスを効率化する場面

BIM/CIM等の活用を前提とした事業の進め方の効率化・高度化

土木分野において、現在の事業の進め方、制度のダイナミックな変更や、技術革新による3次元計測や分析技術の更なる進歩を想定し、プロセス全体を効率化・高度化し、生産性を向上する場面
(個々のプロセスだけでなく、プロセスを跨いだ場面も対象)

例) 設計-施工プロセスの統合(デザインビルド等の発注形態)により、設計と施工のシミュレーションをBIM/CIMで繰り返し実施することで、工期・コストを短縮する場面

他分野での活用

他分野との連携による社会全体の効率化・高度化

上記に加え、他分野の情報やサービスと連携※して、社会全体の生産性・利便性を向上する場面

例) ライフライン事業者の地下埋設物の情報とBIM/CIMから、災害復旧の支援を効率化する場面



クラウド技術を活用したプラットフォームの構築により、上記の目指すべき場面の実現を図る。
(例) JACICクラウドの構築など

※政府が提唱している「Society 5.0」におけるインフラ維持管理システム、高度道路交通システム、防災・減災システムなどに貢献することを想定する。

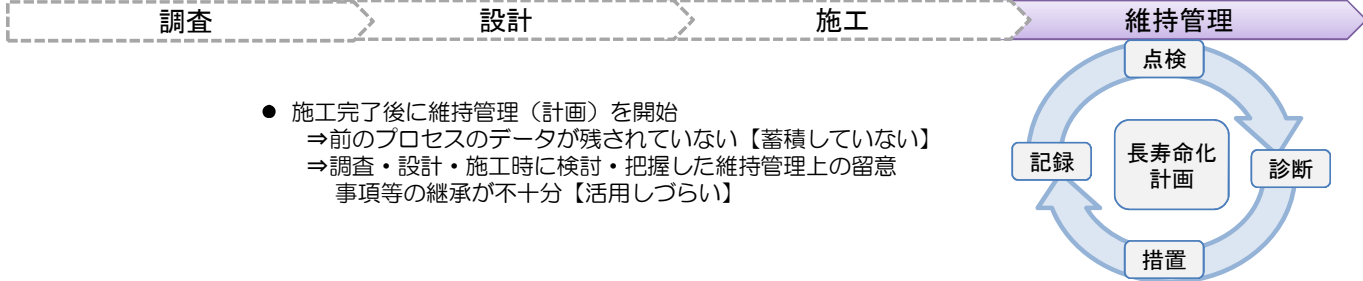
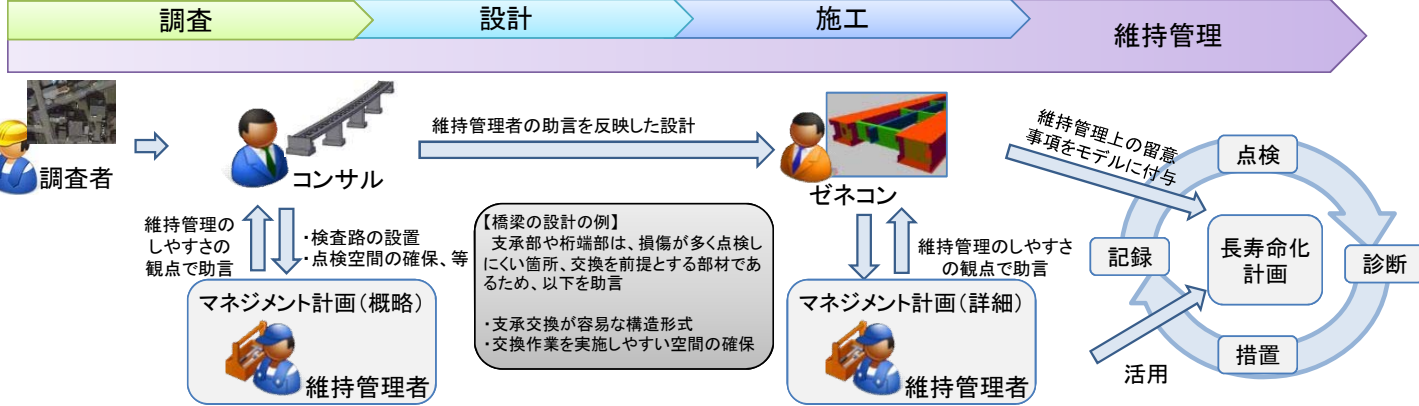
CIMモデルの情報共有方法および建設生産プロセスのあり方

		BIM/CIMの作成・活用の流れ【時間軸】				計測技術		分析技術	
		測量・調査時のモデル	設計時のモデル	施工時のモデル	維持管理時のモデル	3D	3Dの既存成果への活用		
実施主体	測量・調査	受注者	<ul style="list-style-type: none"> 各種シミュレーションによる品質の向上 地下埋設物などの正確な位置情報の把握の共有 	<ul style="list-style-type: none"> データ追加による地盤の詳細化及び地盤条件変更 	<ul style="list-style-type: none"> データ追加による地盤の詳細化及び地盤条件変更 	<ul style="list-style-type: none"> データ追加による地盤の詳細化 地盤の変化把握 平常時モニタリング 災害時被害確認 	<ul style="list-style-type: none"> UAV・LS等による計測（点群データからモデル作成） 	<ul style="list-style-type: none"> 地物の詳細把握 	<ul style="list-style-type: none"> クラウド化
		発注者	<ul style="list-style-type: none"> 一連の建設生産・管理システムで3次元データ（3次元測量成果）を利活用 						
	設計	受注者	<ul style="list-style-type: none"> 各種シミュレーションによる設計品質向上 設計照査の効率化（干渉チェックによる手戻りの防止など） 	<ul style="list-style-type: none"> 設計変更 数量算出・積算の効率化（設計変更） 設計時に気付かなかった創意工夫を反映 	<ul style="list-style-type: none"> 修繕に伴う設計変更 修繕に伴う数量算出・積算の効率化 設計時に気付かなかった創意工夫を反映 			<ul style="list-style-type: none"> 縦断、座標、線形等の詳細把握 	<ul style="list-style-type: none"> クラウド化 自動積算 VR・AR
		発注者	<ul style="list-style-type: none"> フロントローディングによる設計品質の向上 	<ul style="list-style-type: none"> 事業費の自動算出による積算の効率化 ライフサイクルコストを考慮した設計評価 可視化による受発注者間等の合意形成の迅速化 					
	施工	受注者		<ul style="list-style-type: none"> 施工着手時の作業軽減 可視化による安全管理 出来高管理の効率化（3次元計測と連携） 工事費の自動算出によるコスト管理 工期の自動算出による工程管理 出来高管理・部分払いへの活用 	<ul style="list-style-type: none"> 修繕工事の安全管理 修繕工事の出来高管理の効率化 修繕工事の自動算出によるコスト管理・工程管理 	<ul style="list-style-type: none"> UAV・LS等による計測・出来高管理 IoT 	<ul style="list-style-type: none"> 施工記録 安全管理 	<ul style="list-style-type: none"> クラウド化 VR・AR AI 	
		発注者		<ul style="list-style-type: none"> フロントローディングによる施工品質の向上 工期の自動算出による工期設定、施工時期の平準化 					
維持管理	受注者		<ul style="list-style-type: none"> フロントローディングによる維持管理品質の向上 維持管理マネジメント計画（概略）の立案 	<ul style="list-style-type: none"> 点検作業の効率化 3次元データと連携した維持管理業務に係る技術開発への活用 維持管理マネジメント計画の実施及び改善 点検作業の効率化 管理対象の分析評価 非常時における「情報収集」などの効率化 	<ul style="list-style-type: none"> UAV・LS等を活用した維持管理技術（モニタリング）技術 ロボット技術 IoT 	<ul style="list-style-type: none"> 点検記録 補修・補強記録 	<ul style="list-style-type: none"> クラウド化 VR・AR AI 		
	発注者		<ul style="list-style-type: none"> フロントローディングによる維持管理品質の向上 維持管理マネジメント計画（詳細）の立案 						

- 時間（段階）とともにデータ、知見等の拡充による高度化
- プロセスの先取りによる効率化・高度化（フロントローディング）
- 前のプロセスに遡って修正、改善・PDCAサイクルによる効率化・高度化
- 作業の同時平行による工期やコストの削減（コンカレントエンジニアリング）

BIM/CIMの活用における今後実現すべき場面【一例】

- 維持管理者が、設計・施工モデルに対して、維持管理のしやすさ、点検のし易さ等の助言を行う(フロントローディングによる維持管理の効率化・高度化)。
- 維持管理者がマネジメント計画(概略・詳細)を立案する。

No.	2-8、2-13	利用モデル	設計・施工時のモデル	対象者	維持管理(受・発注者)
場面	• 維持管理の前段階(調査・設計・施工)から維持管理に必要なデータを蓄積し、維持管理計画に活用(インフラの長寿命化に寄与)する。				
現状	<ul style="list-style-type: none"> • 施工完了後に、長寿命化計画などを策定し、維持管理を実施する(データの蓄積も維持管理の段階から開始)。  <ul style="list-style-type: none"> • 施工完了後に維持管理(計画)を開始 ⇒前のプロセスのデータが残されていない【蓄積していない】 ⇒調査・設計・施工時に検討・把握した維持管理上の留意事項等の継承が不十分【活用しづらい】 				
将来	<ul style="list-style-type: none"> • 維持管理上の留意事項等のデータを前の段階から蓄積し、維持管理に活用することで、維持管理を効率化・高度化する。  <p>調査者 → コンサル → ゼネコン → 維持管理者</p> <p>維持管理者の助言を反映した設計</p> <p>【橋梁の設計の例】 支承部や桁端部は、損傷が多く点検しにくい箇所、交換を前提とする部材であるため、以下を助言 ・支承交換が容易な構造形式 ・交換作業を実施しやすい空間の確保</p> <p>維持管理のしやすさの観点で助言 ・検査路の設置 ・点検空間の確保、等</p> <p>マネジメント計画(概略)</p> <p>マネジメント計画(詳細)</p> <p>維持管理のしやすさの観点で助言</p> <p>活用</p> <p>維持管理上の留意事項をモデルに付与</p>				
実現課題	<ul style="list-style-type: none"> • 新設構造物における維持管理の実施方法の改善 【従来】維持管理段階からスタート 【今後】前の段階から維持管理計画を検討 • 前のプロセスで作成・蓄積されるデータにおける維持管理での活用方法の明確化 • 維持管理者が設計・施工に関与できるようにするための業務・工事の契約体系の確立 				

- 広く生産や製造過程等において利用されている情報技術の応用や新たな計測技術、IoTやAI技術などの活用
- モデリング及びマネジメント双方の観点から、情報技術による現場の作業内容及びプロセスの改善
 - ①会議や協議、説明会など様々な場面や事務手続きも対象
タブレット端末等の情報技術の活用により、可視化、即時性の確保、ペーパーレス化の促進等
 - ②災害時や復旧時に役立つ情報技術も対象
VR等の情報技術を導入

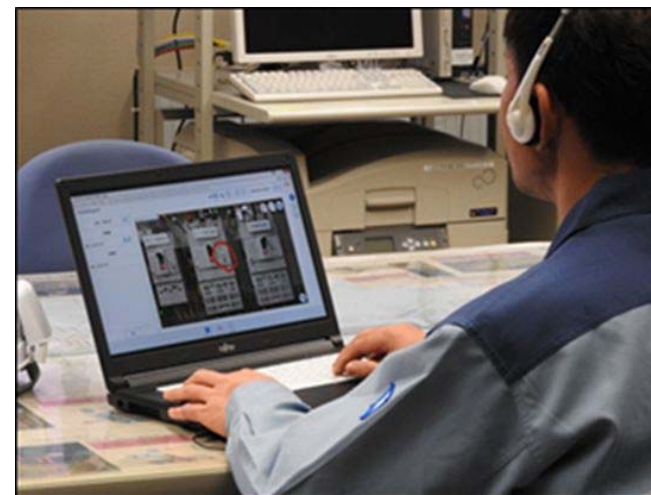
建設現場にパラダイムシフトが起こる

- 現場技術者の意識も変える必要
- 新たな技術の導入に向けた準備が重要

技術分類		測量・調査	設計	施工	維持管理
① 計測・可視化・分析技術	計測・可視化	3次元レーザースキャナ【①-1】 写真立体化(SfM)【①-2】	寸法モデル化(専用CAD)【①-4】	TSIによる出来形管理技術【①-5】 TS/GNSSIによる締固め管理【①-6】 地下埋設物可視化システム【①-3】	点検技術【①-7】
	分析・評価				モニタリング技術【①-8】 維持管理支援クラウドシステム【①-9】 AIによる異常検知【①-10】
② 品質・コスト・工程管理技術	品質管理		設計製造物診断ソリューション【②-7】 VR・MR(仮想現実による情報共有)【②-3】・完成後イメージの可視化	MC(マシントゥーマシ)/MG(マシンガイダンス)【②-1】 建設ロボットの自律制御【②-8】	点検支援ツール【②-2】 AR・VRによる作業支援【②-10】 自己修復コンクリート【②-9】
	コスト管理			ペーパーレス会議による会議資料の修正の効率化・高度化【②-4】 AIによる資料検索の効率化・会議状況の記録【②-5】	
	工程管理	デジタル工事写真の小黑板情報電子化【②-6】	プロジェクトマネジメントシステム【BIM/CIMによる管理技術(資料2参照)】	デジタル工事写真の小黑板情報電子化【②-6】 ICタグによる資機材管理システム【②-11】	デジタル工事写真の小黑板情報電子化【②-6】
③ 情報管理技術	データ共有化		情報共有システムによる関係者間の情報共有・連携(ファイル共有、工程管理)【③-1】 統一河川情報システムによる情報共有の効率化【③-3】	巡回点検ツール【③-2】	
	管理・調整技術		データの共同編集による資料作成の効率化・高度化【③-4】 社内SNSを活用した問合せ・社内関係者との調整の効率化・高度化【③-5】 WEB会議システムによる会議の効率化・高度化【③-6】 外出先での作業の効率化・高度化(シンクライアントやリモートアクセスの活用)【③-7】 コミュニケーションAI【③-9】 在席状況分析活用サービス【③-10】		
④ 安全管理技術	体調管理			生体センサを活用した建設作業員の健康管理【④-1】 ICカード入退場システムによる労務管理の効率化・高度化【④-2】 建設現場IoTプラットフォーム【④-5】 働き方改革システム【④-6】 勤務状況分析システム【④-8】	
	危機管理			車両運行管理システム【④-3】 RFIDを活用した警報装置での作業員の安全管理【④-4】 VR安全研修【④-7】	
⑤ 社会環境管理技術			都市モデル化【⑤-1】		

利用技術	AR・VR
場面	災害現場の状況を360°カメラを活用して災害現場と災害対策本部との情報共有。
<p>VR技術の活用による災害現場の状況確認</p>  <p>災害現場の状況を360°カメラによる災害現場の見える化</p>    <p><今後目指す活用方法></p> <ul style="list-style-type: none"> • 360°カメラ映像等を用い災害現場をVR(3Dデータ)化し復旧設計、土量計算、災害復旧計画策定等に活用。 	
技術の活用効果	<ul style="list-style-type: none"> • 360°カメラは、従来の写真よりも、より詳しい災害状況を把握することが可能。 • 常時360°の動画の送信が可能であるため、リアルタイムに現場の状況を把握可能。

利用技術	VR・AR、HMD
場面	AR・VRによるデジタルマニュアルや、HMDを用いた遠隔支援によって属人性に左右されない業務遂行を実現
<ul style="list-style-type: none"> ゲリラ豪雨や台風などの緊急時に必要とされる機械設備の操作において、専門職員の不在など未経験者でも確実に作業を進めるためのシステム。 設備に貼られたARマーカーにタブレットやHMDをかざすと、作業手順を示すカードが表示される。 他拠点にいる専門職員がHMDやタブレットのカメラから現場を確認し、アドバイスを与えることができる。 	
技術の活用効果	<ul style="list-style-type: none"> 専門知識のない職員でも、容易に維持管理業務をこなすことができる(維持管理の高度化)。 災害時に専門職員が出勤できない場合でも、施設にいる職員だけで災害対策が実行できる(災害対策の高度化)。



■ 特別委員会 委員の意見

(頂いた意見のうち一部を抜粋)

- 技術はどんどん進歩するので、カイゼン技術の個票は、今後もブラッシュアップを図ってほしい。
- 担い手不足や熟練技術者の大量離職等によって低下しつつある現場力について、IT技術を用いることで回復、超越するという表現にしたほうがよい。
- 単純作業に時間を費やし、現場が忙しくなっており、クリエイティブな作業に時間を掛けられていないため、その点を改善するという観点を追記してはどうか。

1. 「新現場力」の提案

- BIM/CIMの推進

⇒ フロントローディング、コンカレントエンジニアリングの実現による仕事の効率化・高度化

- ICT活用

⇒ 単純作業の効率化／オートメーション化の実現による、より創造的な仕事への注力が可能となる
仕事環境の構築及び、質量ともに向上した技術により課題解決能力の一層の向上

2. 新現場力によるパラダイムシフト

測量・調査、設計、施工、維持管理の各プロセスにかかる仕事環境において、BIM/CIM、ICTやAI等を活用することで、**低下しつつある現場力を補完、回復させるのみならず、飛躍的に向上させる可能性を秘める。**このパラダイムシフトにより、**仕事のやり方が大きく変わる。**

⇒ 上記を実現するため、必要となる標準化を進めるとともに、これまでの検討成果を提言として取りまとめる。(2019年3月に公開予定)