

2018/11/15

JACIC建設情報研究所
研究発表会

BIM/CIMを推進するJACICの取組

JACIC ‘i-Con’ チャレンジ戦略



一般財団法人日本建設情報総合センター

尾澤卓思

1. JACIC 'i-Con' チャレンジ戦略
新現場力の構築
JACICクラウド
発注者におけるBIM/CIMの環境整備
現場まるごと i-Con化
2. 今後の展開(目標)
Digital Twin

①国土交通省のi-Con推進

- ・クラウド技術を活用し、3次元データの利活用のためのプラットフォームの整備を目指す

②JACICのi-Con推進

- ・チャレンジ戦略を策定し、クラウドの構築を中心に様々な情報活用方策の提案及び実現を図る
- ・JACIC ‘i-Con’ チャレンジチーム
テーマごとにプロジェクトチーム
JACICクラウド準備室
総力を挙げて取り組む

③**新現場力**の構築

- ・情報技術の活用により低下してきた現場力の補完、回復、飛躍的向上を図る**新現場力**の構築

③戦略の2本柱

- ・JACICクラウドの構築
- ・現場まるごとi-Con化

④目標

- ・簡単・単純な作業を減らし、本質の課題に取り組み、技術を磨く
- ・仕事の効率化や高度化のみならず現場において創造的な仕事を生み出す環境を整える

⑤進め方

- ・2020年度までの3年間を目途に実施する
- ・毎年度当初等に適宜見直しを実施する

2018年5月1日
2018年10月15日 改定
2018年11月1日 改定

新現場力の構築

※新現場力:これまでの現場における人、技術、システムが有する能力が技術革新により向上し、新たに構築された課題解決能力

課題:担い手不足などによる現場力の低下

- ・熟練労働者の高齢化、減少
- ・若手労働者の減少

対策:情報技術の活用による現場力の補完、回復、飛躍的向上

簡易・単純な作業は減らし、本質の課題に取り組み、技術を磨く

- ・干渉チェック、デジタルモックアップなど早い段階でのミスの減少
- ・関係者間において3Dモデル、仮想現実、高度化された計測データ等の共有や意思疎通の即時性の確保
- ・AI技術等による分析能力の向上
- ・活用できるデータの蓄積

効果:現場作業のあり方を大きく変化(パラダイムシフト)

仕事の効率化、高度化のみならず創造的環境の創出

- ・現場において早期、円滑に、質量ともに向上したデータのもとこれまで未解決な課題なども含め課題解決が可能
- ・新たな現場経験から現場技術者の技術力の向上、人材育成

イメージの例： JACICクラウドの全体像

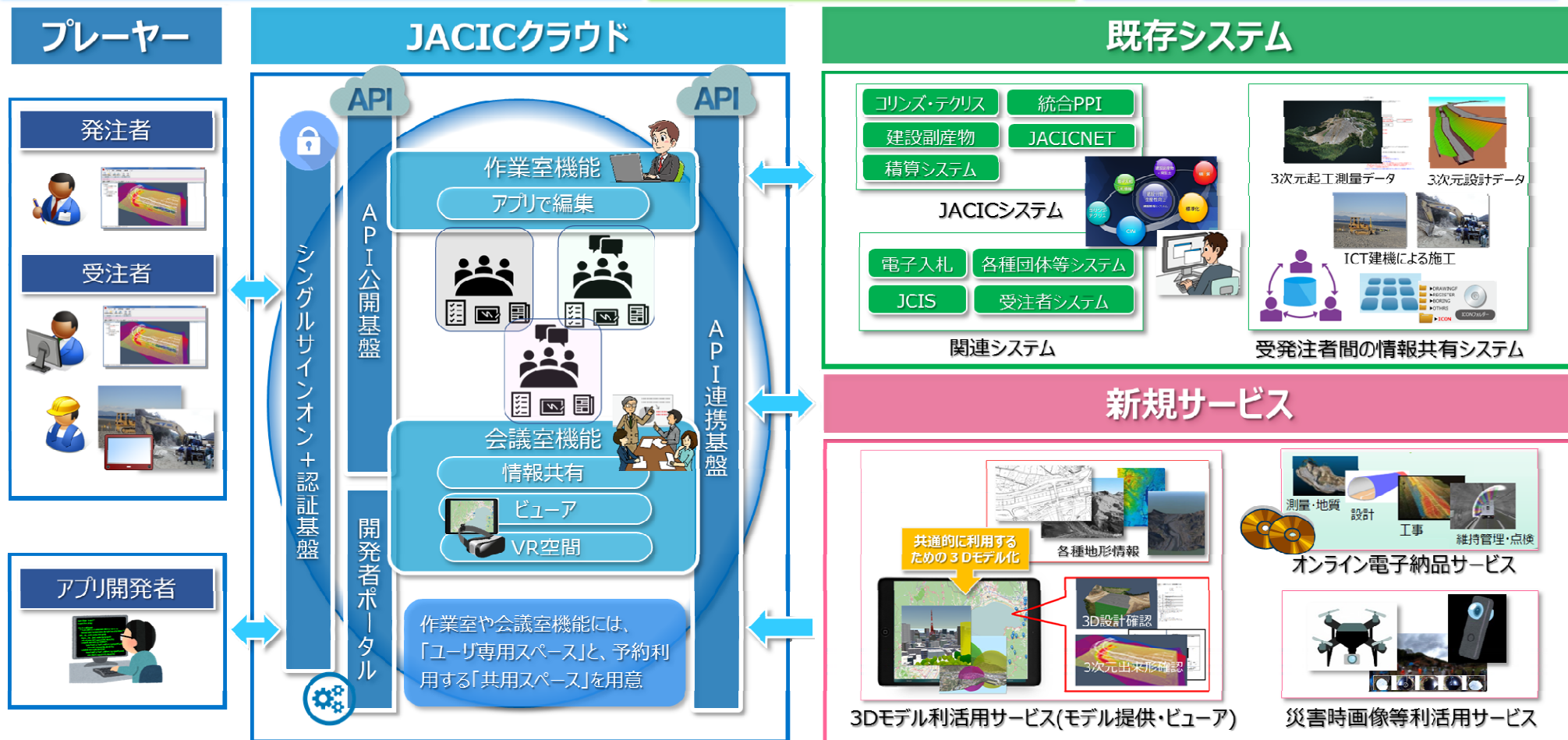
《JACICクラウドのポイント》

- シングルサインオンによる一元化 ⇒ ポータル化
- APIによるシステム連携 ⇒ ネットワーク化

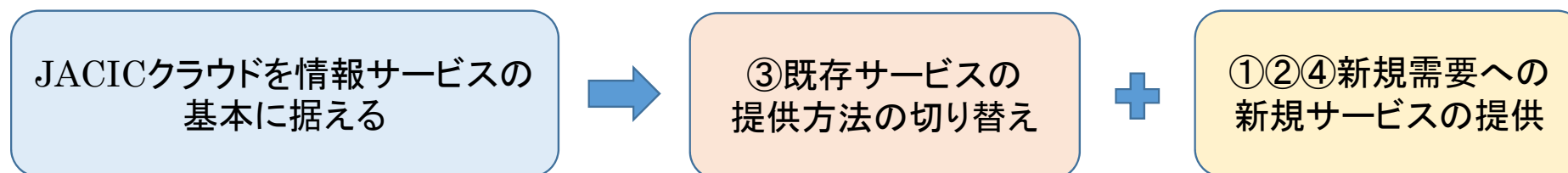
- 既存システムの拡充
- 新規サービスの提供

《一貫したサービスを提供》

- 測量、調査から維持管理まで
- 契約から納品管理まで



- ① 現場における3Dモデルやデータの共有化を可能にし、CIMの推進上必要なプラットフォームを構築する
- ② 事業管理者の電子納品・保管管理システムを活用して成果品の検索等に資する
- ③ コリンズ・テクリスや建設副産物システム等においてワンストップ化や手順の減少など既存のJACICサービスの利便性の向上を図る
- ④ 3Dモデルやデータの利活用に資する新しいサービスの提供を図る



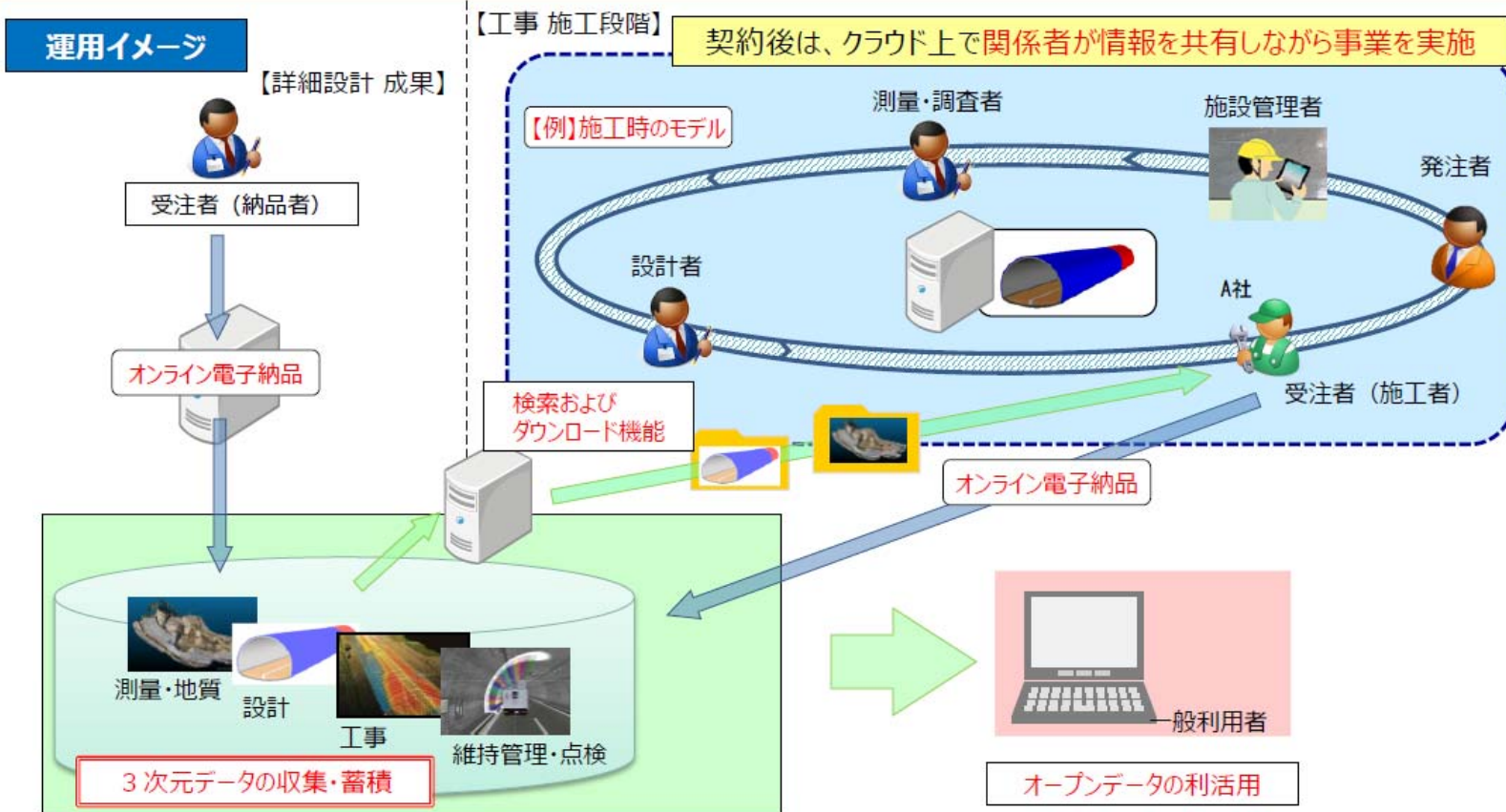
情報を適切に利活用するための情報ガバナンスが重要
クラウドへの参加、利用のルール、セキュリティの確保等

JACICクラウドによる3つのプラットフォーム構築

1. 業務管理基盤（プラットフォームA）
 - ・契約、発注からオンライン電子納品までの業務管理
2. 事業管理基盤（プラットフォームB） 河川、ダム、砂防、道路等
 - ・プロジェクト管理
 - ・維持管理
 - ・災害時対応
 - ・成果品の利活用
3. 社会情報基盤（プラットフォームC） まちまるごとシミュレーション等
 - ・社会資本整備（地震、津波、風水害等）

3次元データ等の流通・利活用に向けた環境整備

- 民間のクラウド技術等も活用し、電子成果品を収集・蓄積し、建設生産プロセスに関わる各プレイヤーが効率的に共有及び利活用できるよう、環境整備を進める。併せてオンライン電子納品を導入し、納品に係る手続の効率化を図る
- 建設生産プロセスでの一貫した3次元データの利活用を加速させ、コンカレントエンジニアリング・フロントローディングを実現



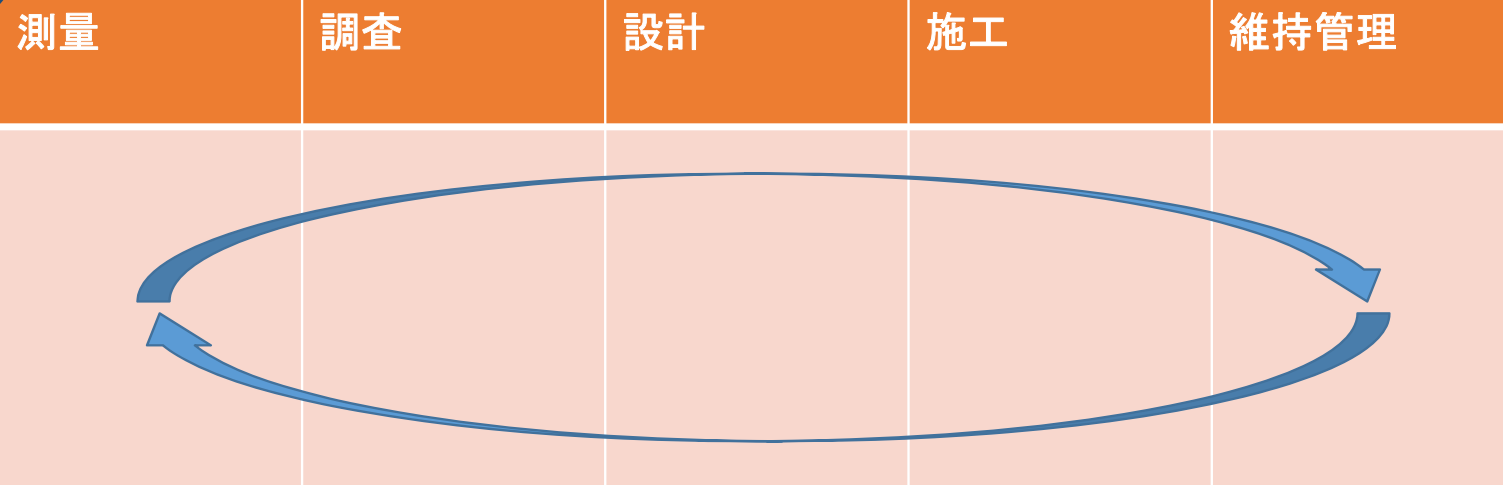
JACICクラウド

業務管理基盤(プラットフォームA)
(業務プロセス)

事業管理基盤(プラットフォームB)
(建設プロセス)

データ、モデル等
情報の流れ

↑業務・納品 ↑利活用



利活用成果品

利活用クラウド

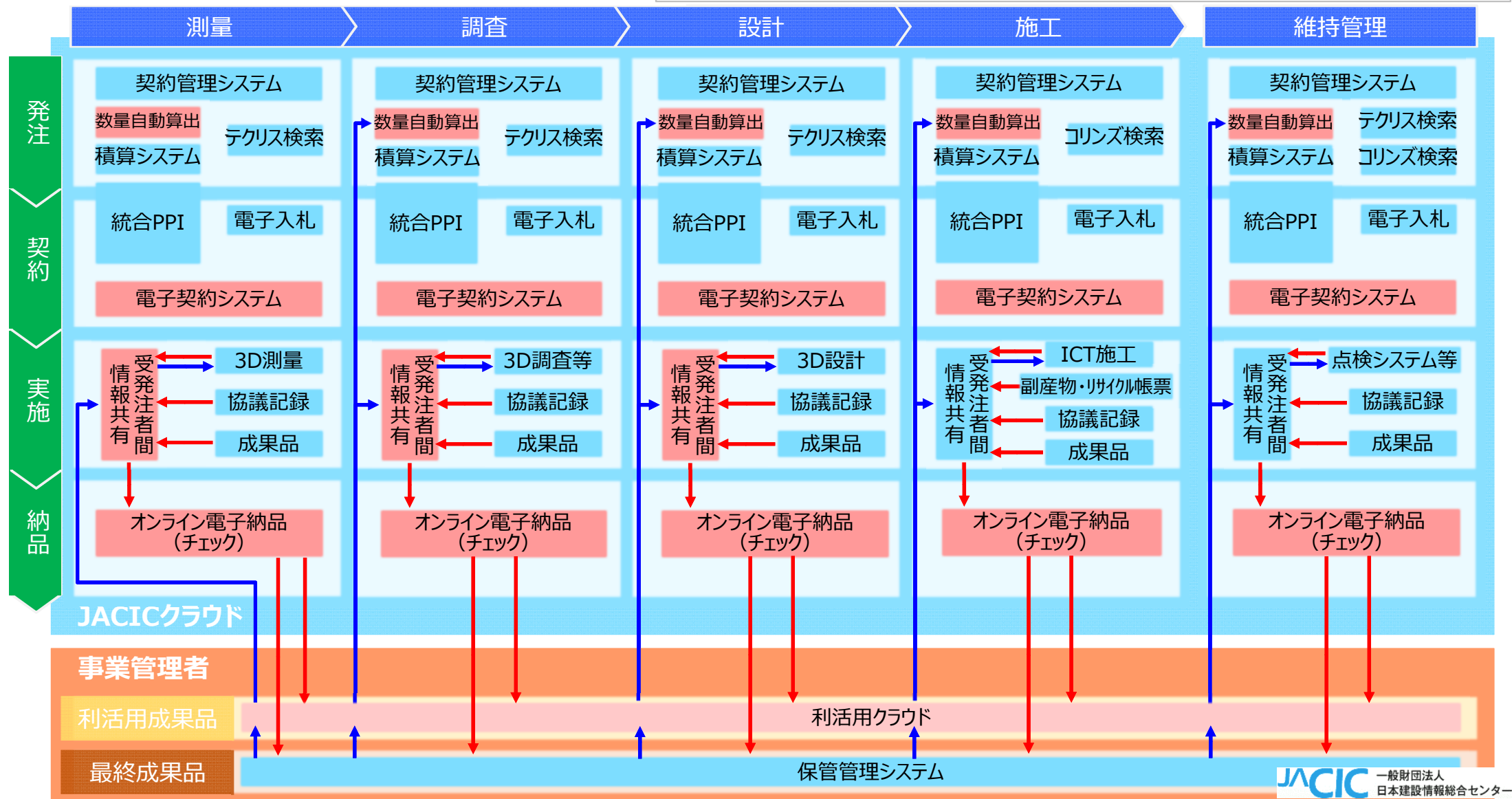
最終成果品

保管管理システム

事業者管理システム

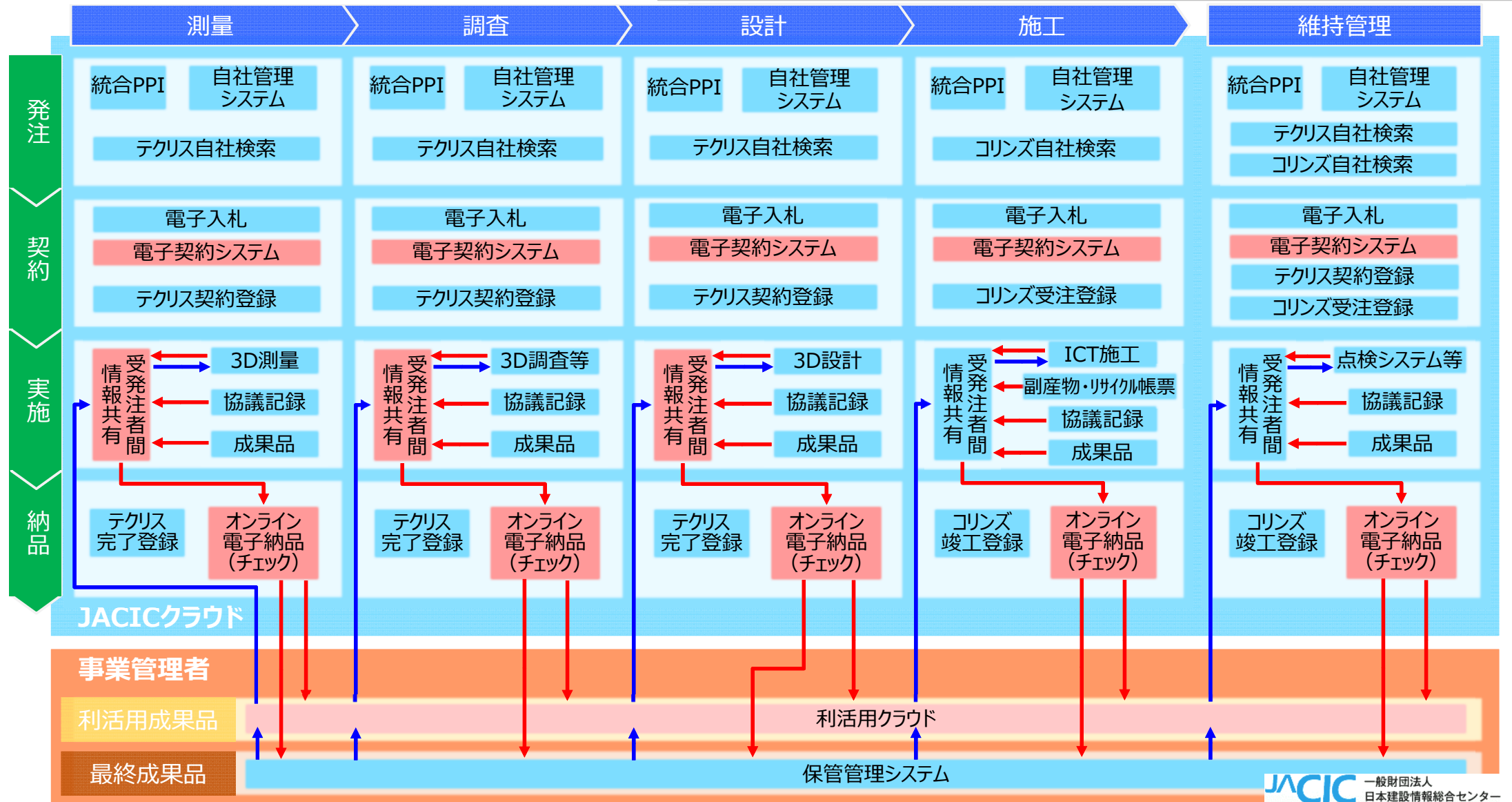
建設・業務プロセスとサービスの関係(発注者)

【凡例】 ▶ 建設プロセス ▼ 業務プロセス ■ 既存サービス等 ■ 新規・想定サービス等 → 納品 → 利活用



建設・業務プロセスとサービスの関係(受注者)

【凡例】 ▶ 建設プロセス ▶ 業務プロセス ▶ 既存サービス等 ▶ 新規・想定サービス等 ▶ 納品 ▶ 利活用



BIM/CIMの利活用環境の3要素

ルール

- ・実施方針、ガイドライン
- ・基準、機能要件
- ・要領、手引き
- ・仕様、検定

方法

利活用

3Dモデル、3Dデータ

場所

プラットフォーム

- ・クラウド技術
- ・ガバナンス
- ・セキュリティ
- ・職場の利用環境

人

スキル

- ・発注者
- ・受注者

- ・研修
- ・OJT

【参考】BIM/CIMの運用に関する基準の策定、改定

出典：国土交通省

- BIM/CIMの運用に必要となるCIM導入ガイドライン（案）の他、3次元モデルの表記方法を定めた3次元モデル表記標準（案）等の要領・基準類について改定、策定
- CIM導入ガイドライン（案）等に基づき、更なるBIM/CIMの活用を推進する

ガイドライン、基準類	基準類概要	
BIM/CIMの活用に関する実施方針	CIMを活用する業務、工事の求める要件、発注方法、評価等の実施方針を規定。 http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html	改定
3次元モデル表記標準（案）	成果品としての3次元モデルに求める表記の方法について規定。 http://www.mlit.go.jp/tec/tec_tk_000037.html	策定
土木工事数量算出要領（案）	3次元CADソフト等を用いた構造物の体積算出方法を追記。 http://www.nilim.go.jp/lab/pbg/theme/theme2/sr/yoryo3004.htm	改定
CIM導入ガイドライン（案）	BIM/CIMの考え方、BIM/CIMを活用するための留意事項、CIMモデル作成の指針および活用方法等を明示。 http://www.mlit.go.jp/tec/tec_tk_000037.html	改定
CIM事業における成果品作成の手引き（案）	CIMモデルを納品する項目やフォルダ構成等、納品に必要な基本事項を規定。 http://www.mlit.go.jp/tec/tec_tk_000037.html	改定
工事施工中における受発注者間の情報共有システム機能要件	工事においてi-Construction、BIM/CIMへの取り組みを推進するために、図面サムネイル表示機能、3次元データ等表示機能、コンカレント支援機能の追加。 http://www.cals-ed.go.jp/jouhoukyouyuu_rev20/	改定
業務履行中における受発注者間の情報共有システム機能要件	設計業務等においてi-Construction、BIM/CIMへの取り組みを推進するために、図面サムネイル表示機能、3次元データ等表示機能、コンカレント支援機能の追加を含む新規策定。 http://www.cals-ed.go.jp/jouhoukyouyuu_rev20/	策定

JACICクラウドの利用(プラットフォームB)

JACIC 一般財団法人
日本建設情報総合センター

事務所

担当者会議

測量	調査	設計	施工	維持管理
				

所内会議



本局



本省



現場



設計者

施工者

発注者におけるBIM/CIMの環境整備が急務

1. 3Dデータ等の共有のための環境整備

- ・CDE (Common Data Environment)
- ・JACICクラウド プラットフォームB等と併せて**職場の利用環境の整備**

2. 人材育成のための環境整備



初級者

- ・建設生産性向上実践研修 (BIM/CIM研修)
【国土交通大学校：本省】

- ▶実機を利用し、BIM/CIMにおいて発注者が必要な知識及び事業マネジメントの基礎を学ぶ
- ▶BIM/CIMに関わる地整本局、事務所の係長級及び地方公共団体職員



初心者

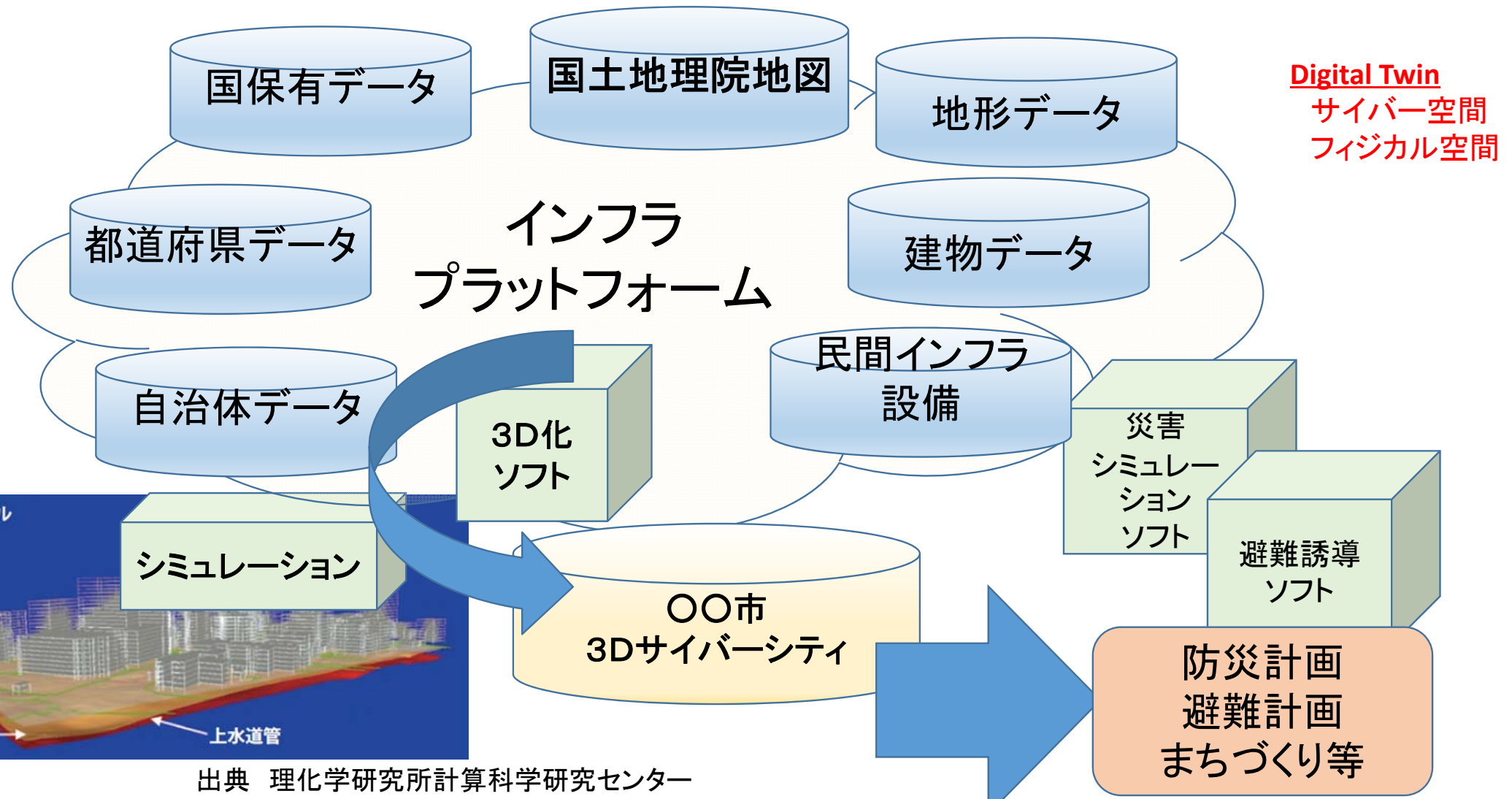
- ・発注者BIM/CIM研修 【全国建設研修センター：JACIC】

- ▶発注者として必要な基礎知識の習得と基本操作(見れる)の実践
- ▶役職、年齢に関わらず初心者を対象

地方
展開

3Dサイバーシティの構築

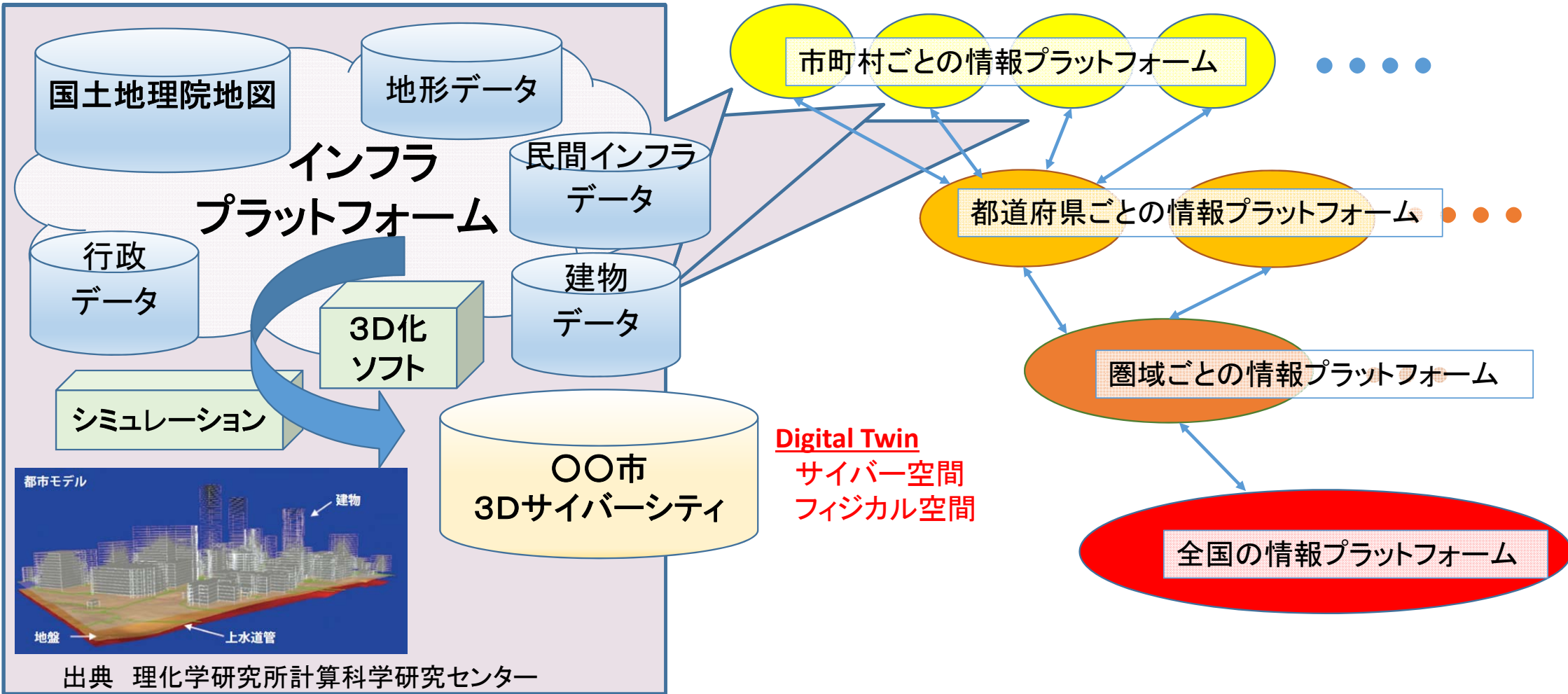
プラットフォームC(社会情報基盤)のイメージ



出典 理化学研究所計算科学研究センター

3Dサイバーシティの構築

プラットフォームC(社会情報基盤)のイメージ



- ・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

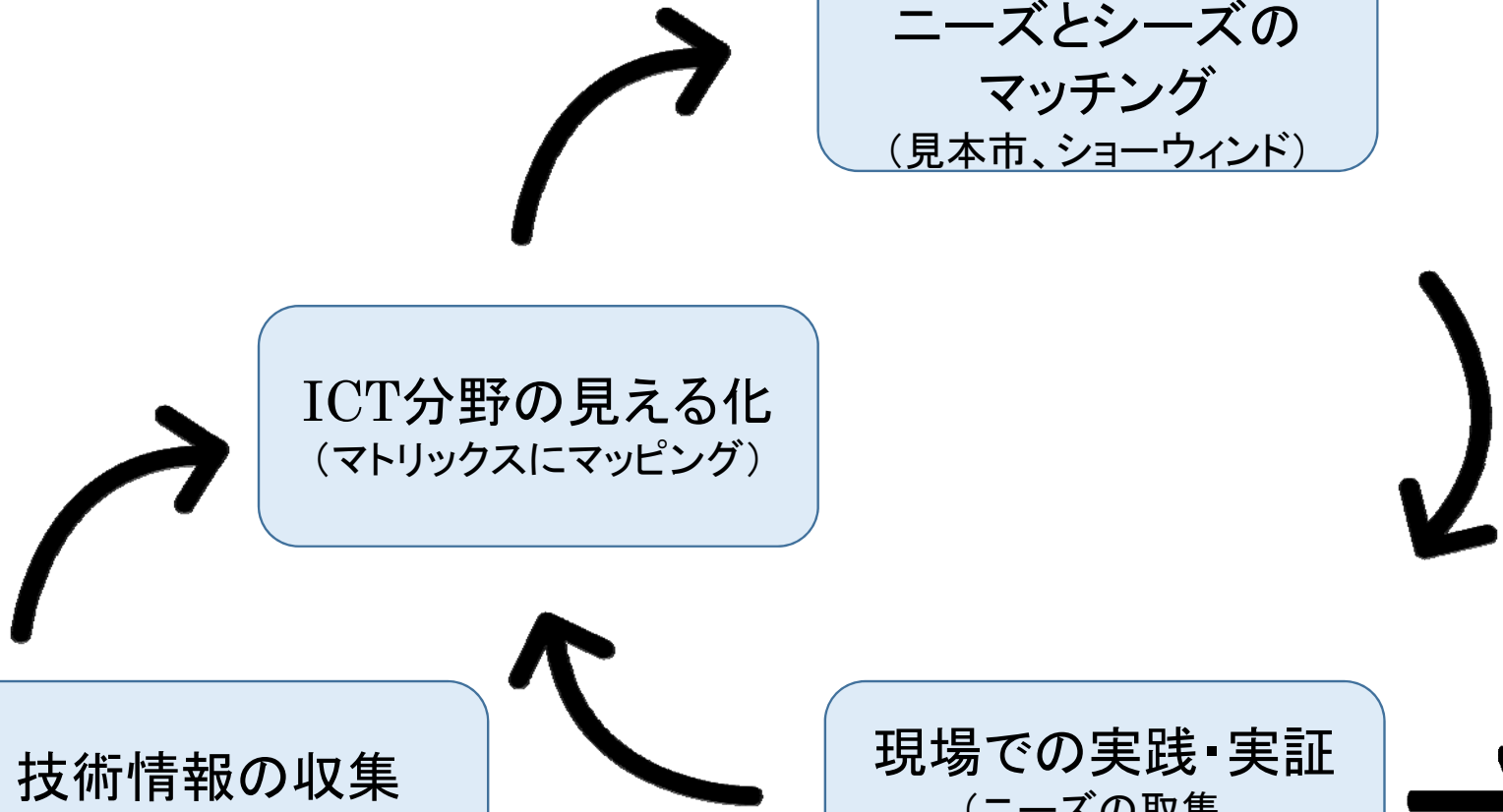
JACICクラウドによる
ニーズとシーズの
マッチング
(見本市、ショーウィンド)

ICT分野の見える化
(マトリックスにマッピング)

技術情報の収集
(シーズの取集)

現場での実践・実証
(ニーズの取集、
ユースケース)

標準化・普及
(ガイドライン等)



例: 360° カメラを用いたVR の活用

<九州技術事務所におけるVRの活用事例>

- 2018年4月11日に大分県中津市耶馬溪(やばけい)町で発生した土砂災害の被害状況の把握に360° カメラを活用

VR技術の活用による災害現場の
状況確認



360° カメラによる災害現場の
見える化



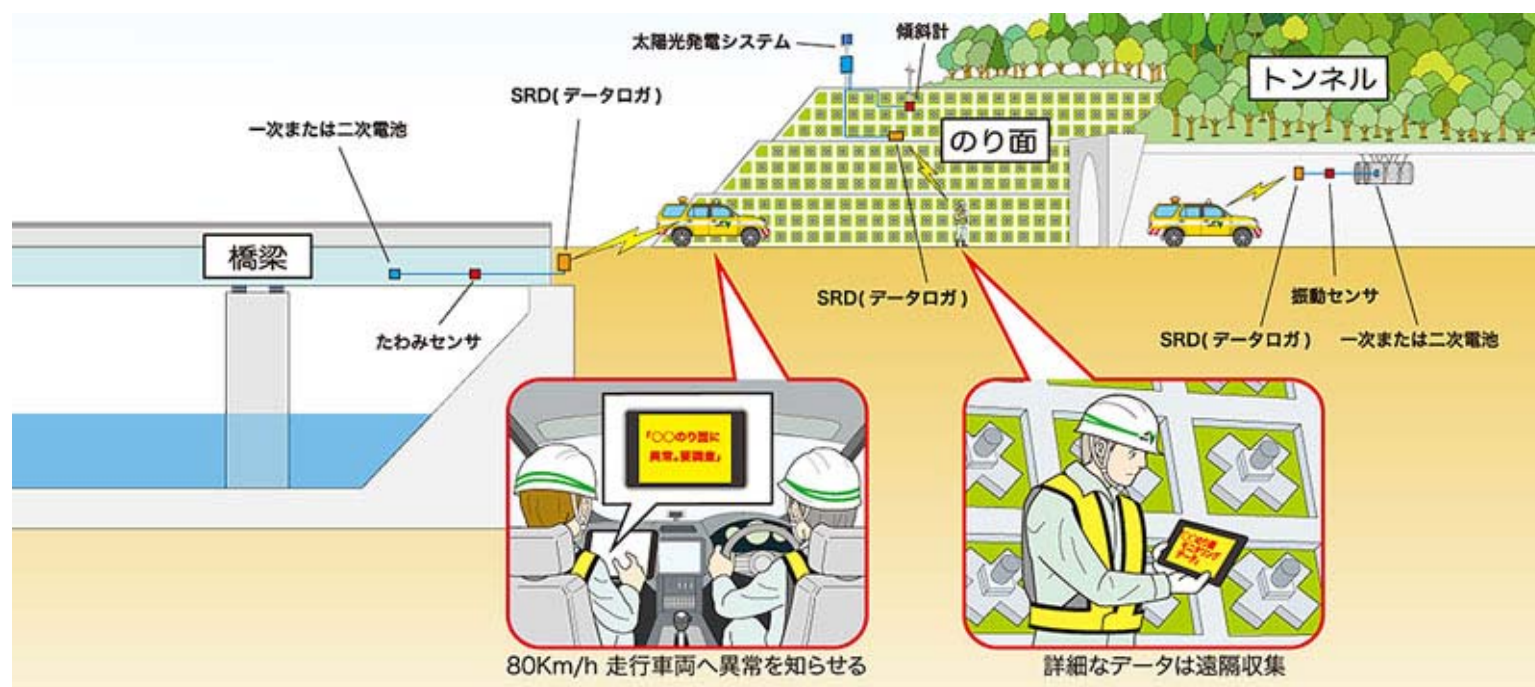
<災害発生時の活用効果>

- 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(被害状況の可視化)。
- 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(被害状況の早期把握)。

<災害終了後の活用効果>

- 災害時に記録したVRデータをアーカイブ化、研修資料などに活用、など

- 点検車両で走行しながら施設の異常箇所を確認できる(目視に加え、センサー情報を活用可能)。
- Ucodeにより設置したセンサを識別し、場所の特定を効率化。
- 巡回中に異常を確認できるため、迅速な対応が可能。



橋梁、法面、トンネルに設置した各種センサなどで取得したデータを、ucode(モノや場所などを識別するための固有ID)が格納されたSRDデータロガーと呼ばれる短距離無線通信装置(周波数920MHz)で収集・蓄積し、異常値を計測した場合に、高速走行中(時速80km)の点検車両(巡回車)に乗車している点検者の持つ端末に知らせる。

例：現場管理システムの高度化

職員支援システム(富士通)、安全管理支援ソリューション(富士通)、RFIDを活用した警報装置による作業員の安全管理(西尾レントオール)、生体センサを活用した建設作業員の健康管理(東芝)

ウェアラブル端末(1)

体温・脈拍などを計測し、現場管理者のタブレットや事務所のPCに送信。熱中症予防などに役立つ

HMD(ヘッドマウントディスプレイ)

ARマーカールにより作業手順をHMD上に表示
遠隔地の熟練技術者が操作をサポート

ウェアラブル端末(2)

転落・転倒などの事故を端末内の加速度センサが検知し、自動的に現場管理者にアラームを通知

RFID

作業員が重機に接近したり重機作業エリアに入ったら、重機に取り付けられた回転灯とブザーで警告

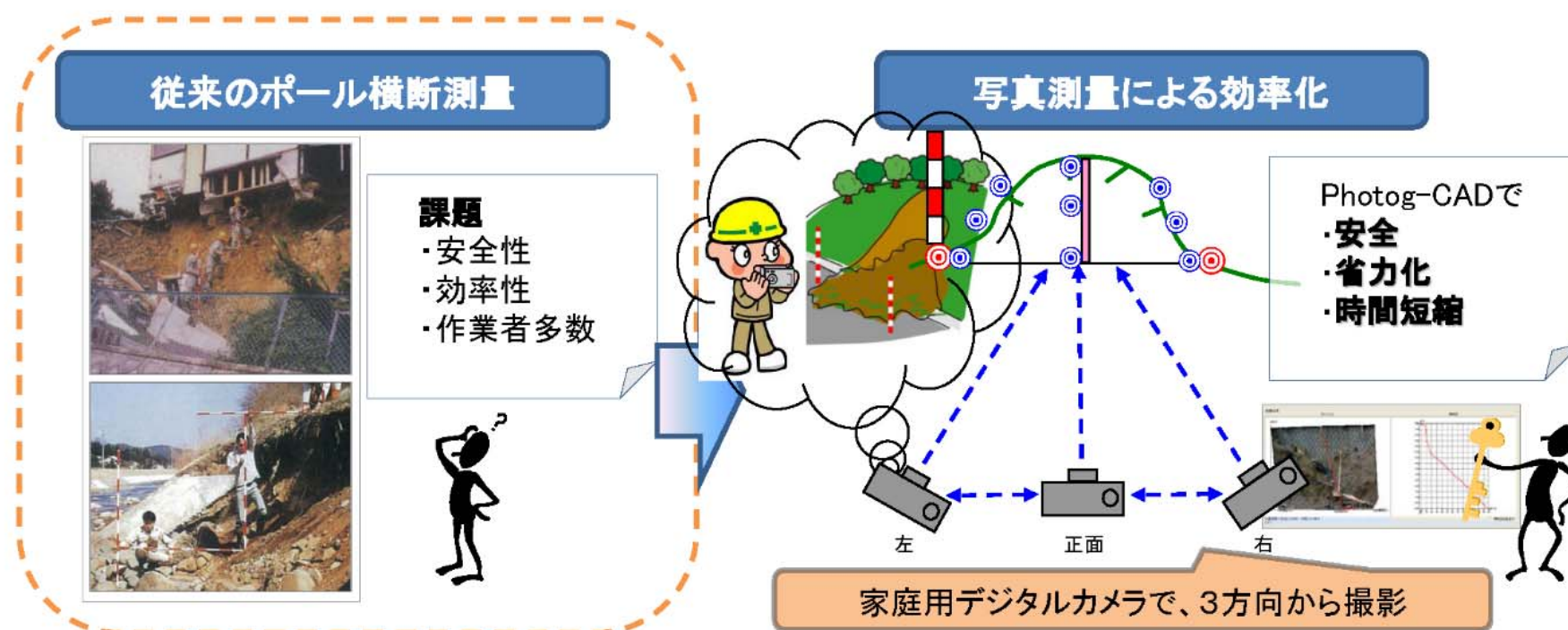
エリア外 重機作業エリア



出典：西尾レントオール株式会社 (<http://www.nishio-rent.co.jp/2016/01/27/30795>)、富士通株式会社 (<http://www.fujitsu.com/jp/solutions/innovative/iot/uware/solutions/svuw-aa/>)、富士通株式会社 (<http://www.fujitsu.com/jp/about/resources/case-studies/cs-201704-japan-water-agency.html>)、株式会社東芝 (https://www.toshiba.co.jp/about/press/2015_08/pr_j2501.htm)

例: Photog-CADによる災害査定申請の支援ツール

- 家庭用デジタルカメラを用い、3次元地形モデル(TIN)の表示やファイル出力(DXF・CSV)を実施
- 内蔵する2次元CADを使って設計を行い、総合単価を用いた積算と帳票作成も可能
- 作成されたCADデータを他の異なるCADとデータ交換(SXF・DWG・DXF等)も可能

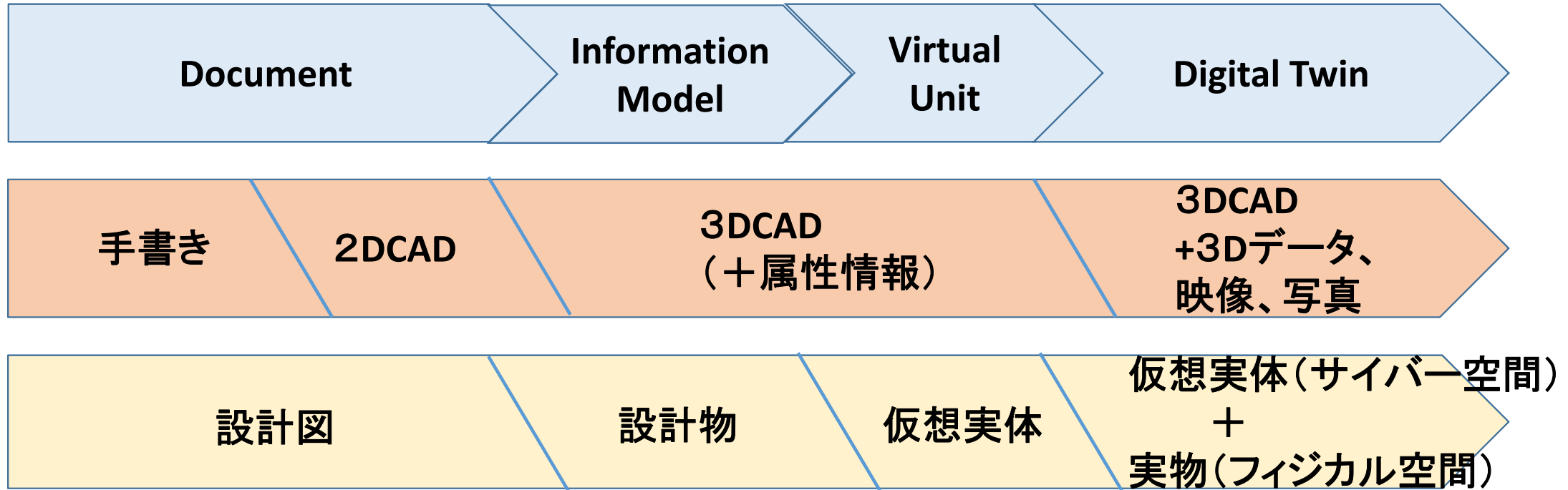


例：デジタル工事写真の電子小黑板情報電子化

- 工事情報を黑板に記入して撮影する工事写真を電子化
- スマートフォンやタブレット端末から工事情報を入力して現場を撮影することで、工事写真上に電子小黑板を表示
- ドローンを操作して撮影し、これを工事写真とする機能も搭載
- 国土交通省は2017年2月以降の直轄工事について、電子小黑板の使用を認める通達を发出



今後の展開(目標)

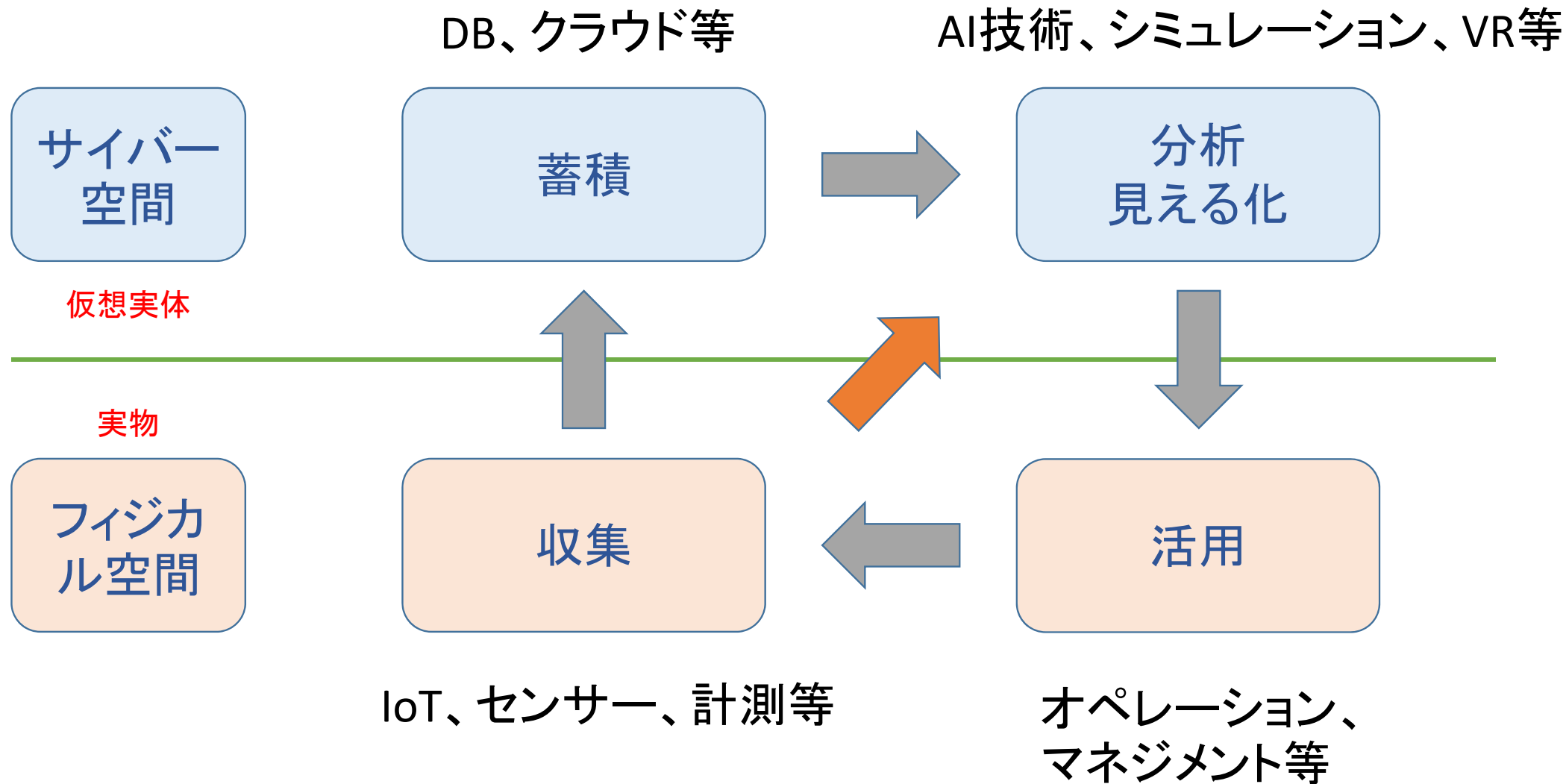


▶設計、施工

▶設計、施工、維持管理
▶干渉、モックアップ
▶シミュレーション

▶同左
▶オペレーション
▶アセットマネジメント
▶環境管理

サイバーフィジカルシステム (CPS)



デジタルツイン (Digital Twin) とは

— 新たなシステムを生かして —

フィジカル空間 (現実のダム)



センサーなど計測した情報の収集



施工への反映



ゲートの維持補修



低水管理

分析結果の
フィードバック

現実のダム建設や管理へ反映

デジタルツイン

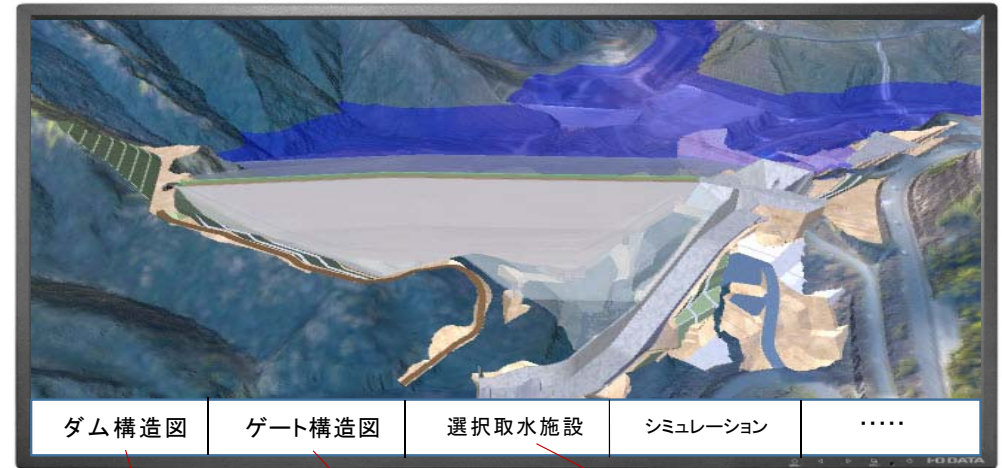
収集

蓄積

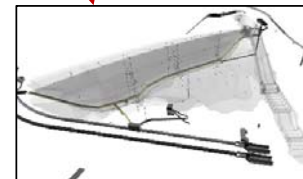
見える化

分析

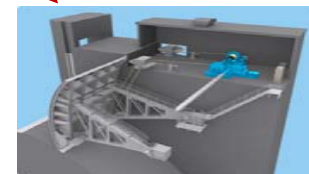
サイバー空間 (コンピュータ上のダム)



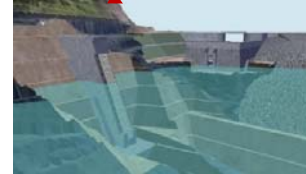
クリック



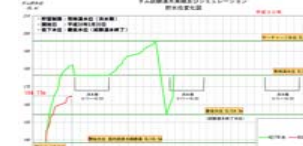
全体構造



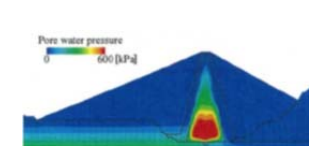
ラジアルゲート構造



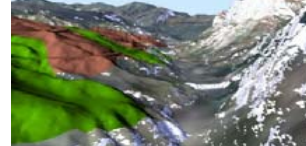
選択取水設備構造



試験湛水シミュレーション



圧力シミュレーション



地滑りシミュレーション

まとめ

ICTの活用による**新現場力を構築**し、i-Constructionを推進する現場のあり方が大きく変わる(**Digital Twin**)

現場力:現場における人、技術、システムが有する課題解決能力

- ① 3次元データやモデル、クラウド技術、VR、IoTやAI技術等の情報技術の活用による**新現場力**は、低下してきた現場力を補完、回復するとともに飛躍的に向上させる可能性がある
- ② **新現場力**は、現場作業のあり方を大きく変化(パラダイムシフト)し、仕事の効率化、高度化のみならず創造的環境を創出して、技術者の育成につながる
- ③ JACIC 'i-Con' チャレンジ戦略では、「JACICクラウドの構築」と「現場まるごとi-Con化」により、**新現場力を構築**を目指す
- ④ 施設管理や災害対応等において**Digital Twin**の活用を図る



ご清聴ありがとうございました。

JACIC 'i-Con' チャレンジ戦略及びJACICセミナーはJACICホームページに掲載しています。
http://www.jacic.or.jp/etc/jacic_challenge_menu.html