

JACIC ‘i-Con’ チャレンジ戦略

JACIC ‘i-Con’ Challenge Strategy

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

戦略の趣旨

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

- ・ICT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

④戦略の2本柱

- ・JACICクラウドの構築
- ・現場まるごとi-Con化

⑤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

⑥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 策定
2018年10月15日 改訂
2018年11月1日 改訂
2019年5月1日 改訂
2019年9月1日 改訂

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

JACIC 一般財団法人
日本建設情報総合センター

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: ICT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、同時性の確保
- ・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)

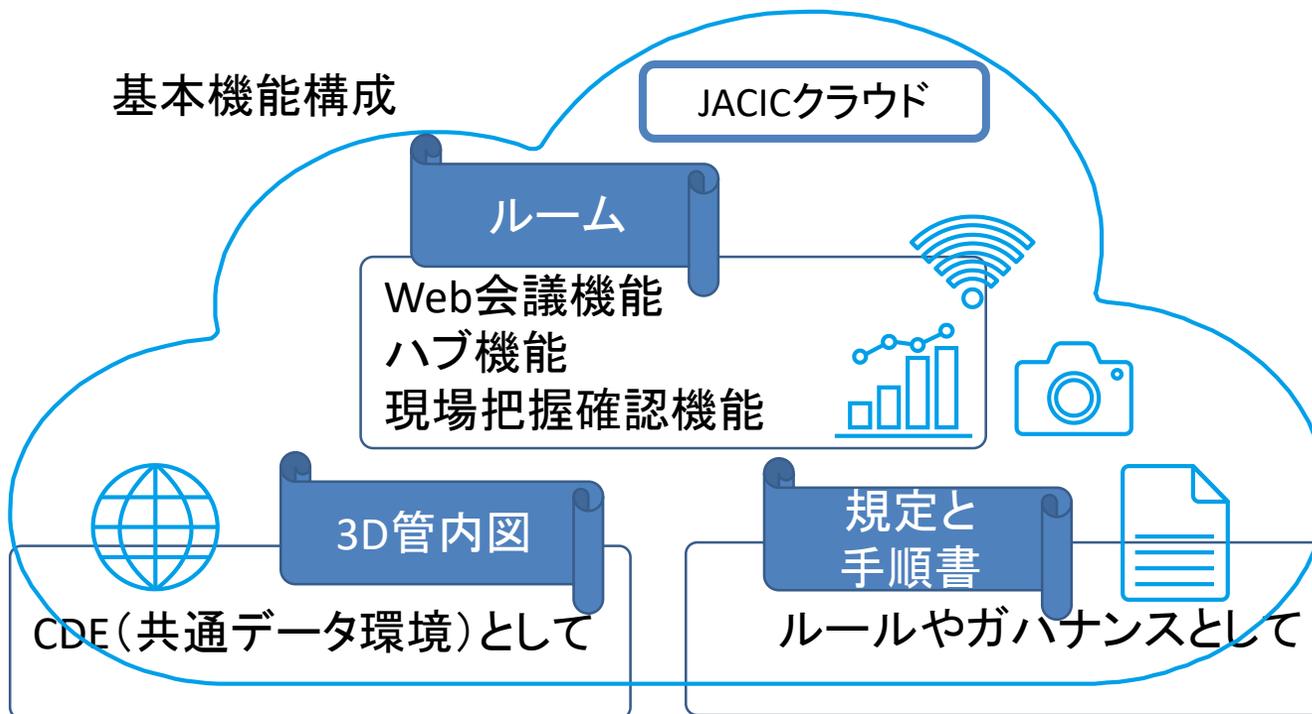
仕事の効率化、高度化のみならず創造的環境の創出

- ・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

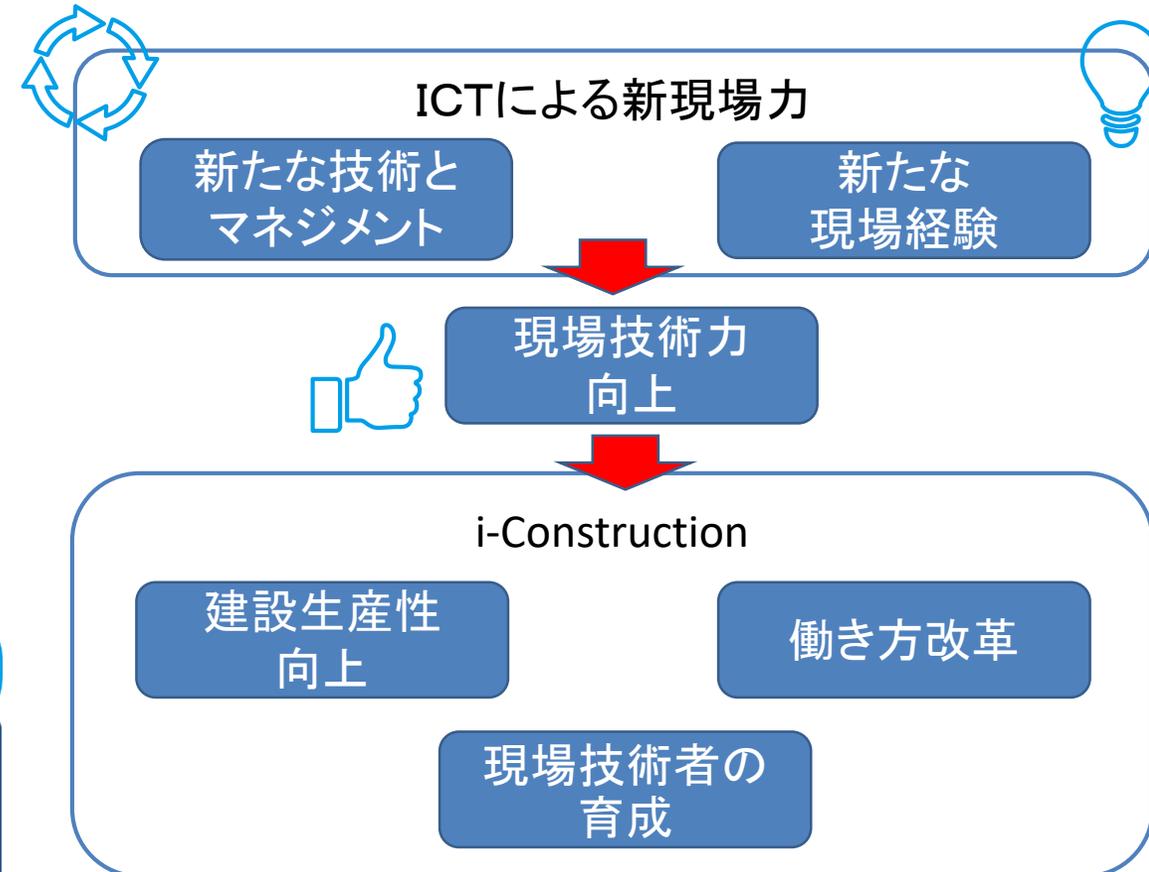
JACICクラウドのコンセプト

JACICクラウドは、建設事業等においてICTの導入による生産性の向上を図るため、公共調達基盤、建設プロセス基盤、社会情報基盤の3つのプラットフォームの提供により、様々な関係者間でいつでもどこでも多種多様な情報の共有や利活用を即時・同時、効率的に、効果的に行えるようにするものである。

基本機能構成



JACICクラウドを用いて、ICTによる新たな現場能力(新現場力)を活かした仕事の効率的、効果的な方法や高度化の提案、実現により、現場技術力を高めてi-Constructionを推進する。



プレーヤー

発注者



受注者



アプリ開発者



JACICクラウド

ゲートウェイ機能

認証・認可基盤

利用者権限管理基盤

サービス・セキュリティマネジメント基盤



ルーム機能

通常時

災害時

Web会議



CAD/点群データ/動画
等ビューア



ファイル共有



ハブ機能

API等サービス連携
マネジメント機能



既存システム

コリンズ・テクリス

統合PPI

建設副産物

JACICNET

積算システム

通常時に利用するシステム

自治体等
システム

各種団体等システム
気象庁/SIP4D/FRICS

災害時に連携するシステム



3次元起工測量データ

3次元設計データ

CT建機による施工

DRAWING REGISTER BORING OTHERS ECONOMIC

受発注者間の情報共有システム

新規サービス

地形モデル 断面モデル 地層モデル 付帯地モデル

トンネルモデル 橋梁モデル 道路土工種造物モデル

測量・地質 設計 工事 維持管理・点検

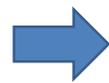
オンライン電子納品サービス



統合モデル利活用サービス(3次元モデル管内図) 現場把握・確認サービス
【データ利用・管理手順書】 (通常時・災害時)

- 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

JACICクラウドを情報サービスの
基本に据える



③既存サービスの
提供方法の切り替え



①②④新規需要への
新規サービスの提供

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. 公共調達基盤（プラットフォームA）
 - ・発注、契約からオンライン電子納品までの業務管理
2. 建設プロセス基盤（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）

JACICクラウド

公共調達基盤(プラットフォームA)
(業務プロセス)

建設プロセス基盤(プラットフォームB)

データ、モデル等
情報の流れ

↑業務・納品 ↑利活用

測量 調査 設計 施工 維持管理

発注

契約

実施

納品

利活用成果品

利活用クラウド

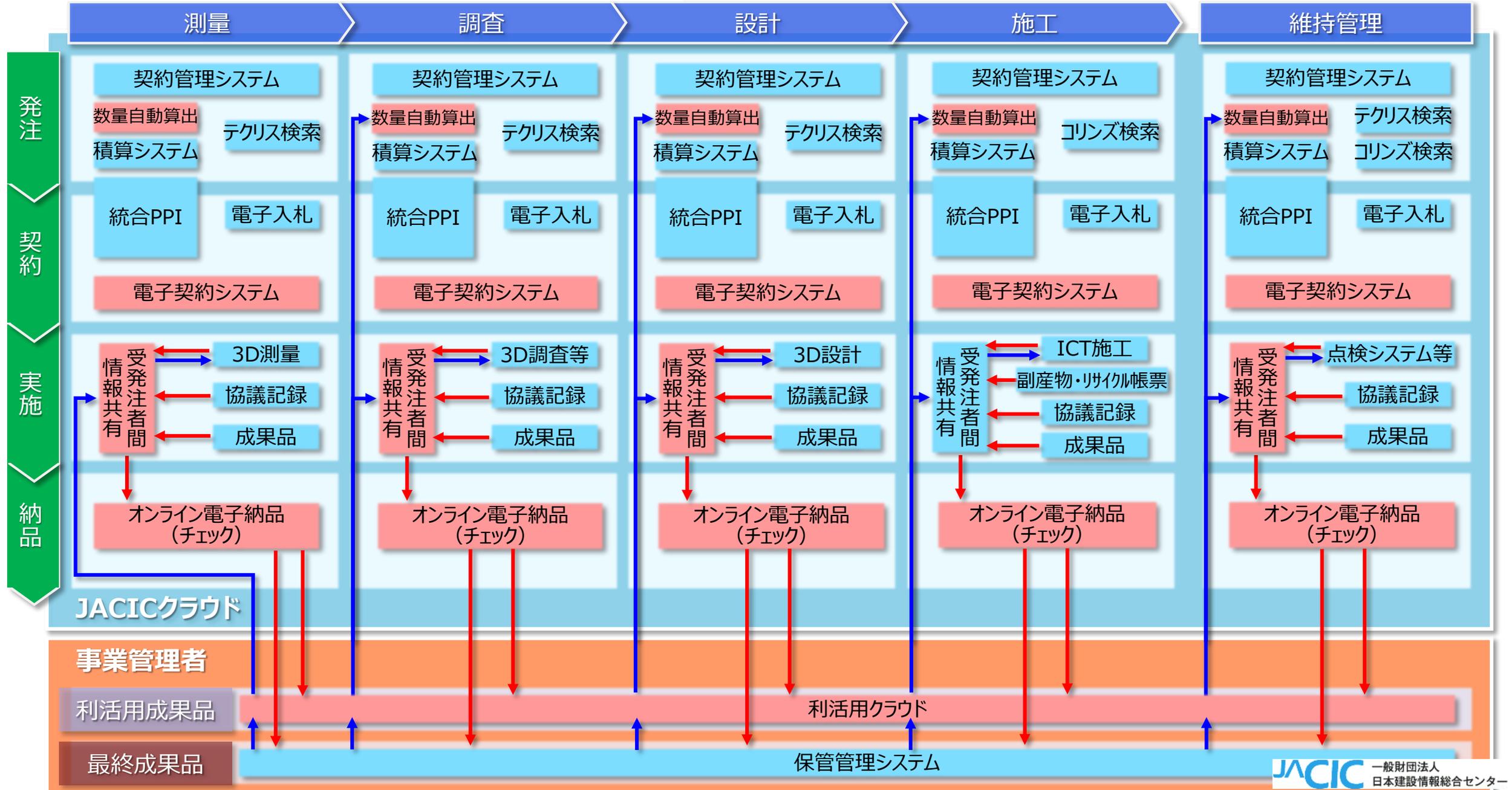
最終成果品

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



JACICクラウドの利用(プラットフォームB)

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

① **ルーム**の3機能

- ▶サイバー空間上の会議室機能
- ▶情報のハブ機能
- ▶現場把握確認機能

② 3次元管内図 【**事務所版インフラデータプラットフォーム**】

統合モデルの構築

- ・モデルやデータの集約
- ・属性情報の活用

③ データ利用・管理**手順書**

プロセス毎に対象となるデータの収集、管理、格納等の手順、
ルール、ガバナンス

JACICクラウドによる災害対策支援案

～全員が災害現場に集合～

【基本コンセプト】

- 平常時のクラウド会議室機能を災害時に活用
- 国の情報ネットワークシステムとは別系統
- 災害関連情報を収集するインターネットハブ機能の保有
- 関係自治体等へのデータ提供機能の保有

【災害時に支援できること】

- 現地情報の収集、活用の支援
 - ・ インターネットにより、現場情報を、直接、JACICクラウドの事務所ルームに送信
 - ・ ルーム内の情報は、関係者の閲覧、利活用がどこでもタブレット端末等により可能
 - ・ VR、360° カメラ等の最新技術アプリで見える化を支援
 - ⇒ 災对本部全員が災害現場に集合
- TEC-FORCE派遣時も、同様に、災害情報収集に利用可能

クラウドによる災害対策支援案 ~最新技術を駆使した情報収集、活用~

事務所
現地災对本部

整備局
災对本部

本省
災对本部



VR技術等で全員が
災害現場に集合

ハブ機能

データの送信



5G通信

- ・ 災害現場情報を通信で収集
- ・ クラウド環境でどこでも視聴可
- ・ 災害現場のVR, 360°映像をクラウド環境で再現



自治体



国土交通省

気象庁



SIP4D

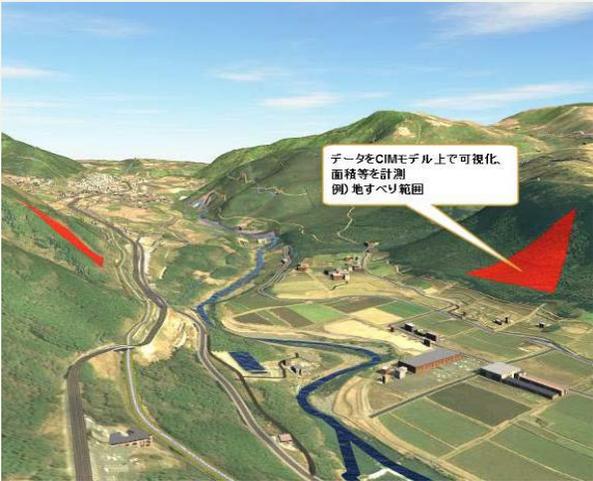


災害現場

TEC-FORCE

河川管理CIMによる情報の活用

- 河川、ダム、砂防、道路等事業や管理において、プロジェクト管理、維持管理、災害時対応等各場面に応じた基盤によって、成果品や計測データ等の利活用を図る。
- 構造物モデル等を統合した統合モデルの活用

パターンA	パターンB	パターンC
CIMモデル上で現状や情報の変化、不整合を確認	CIMモデルに属性情報として情報を登録し確認	他システムの情報とリンクを張り、CIMモデル上に表示し確認
		

- CIMモデルの活用場面別に考えられるパターンの整理が重要
- 時間を入れた4Dモデル、コストを入れた5Dモデルの活用

統合モデル: 広域地形モデル 【インフラデータプラットフォーム】構築

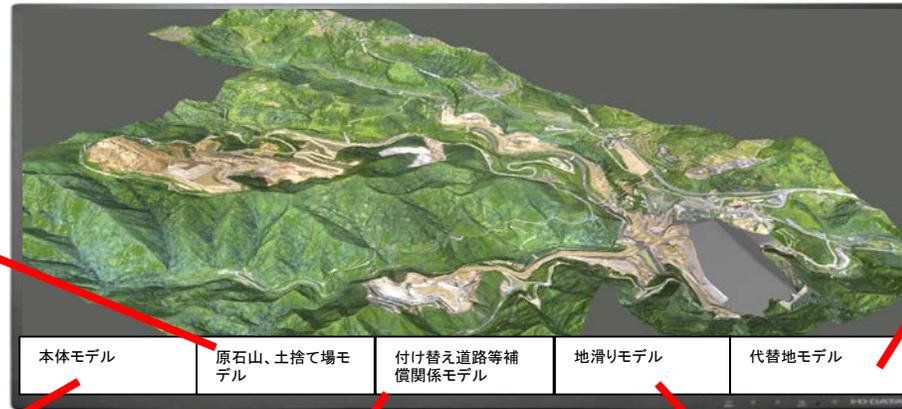
(施工段階から維持管理段階も見据えた事業全体を監理)

- ・ 施工段階において、将来個々の管理すべき内容に応じて作成されたモデルを統合して活用しやすとした統合モデル(事業監理CIM)。



＜原石山、土捨場モデル＞

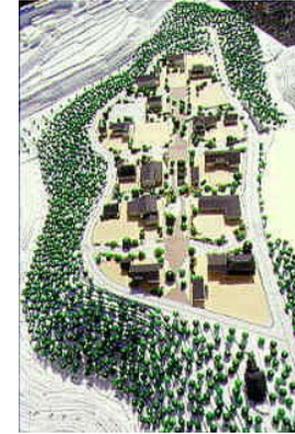
原石山、土捨場



統合モデル

＜広域地形モデル＞

流域全体の地形データ、
付け替道路、施工設備等



＜代替地モデル＞

代替地の整備



＜ダム本体モデル＞

洪水吐き、放流施設、取水設備、
排水設備、受変電設備等



＜付け替え道路(荷小野大橋)モデル＞

工事区域内の公共補償と水特事業
の合併施工道路



＜地滑りモデル＞

地滑り想定区域、対策箇所

属性情報

履歴
測量
観測
点検
維持管理
などのデータ

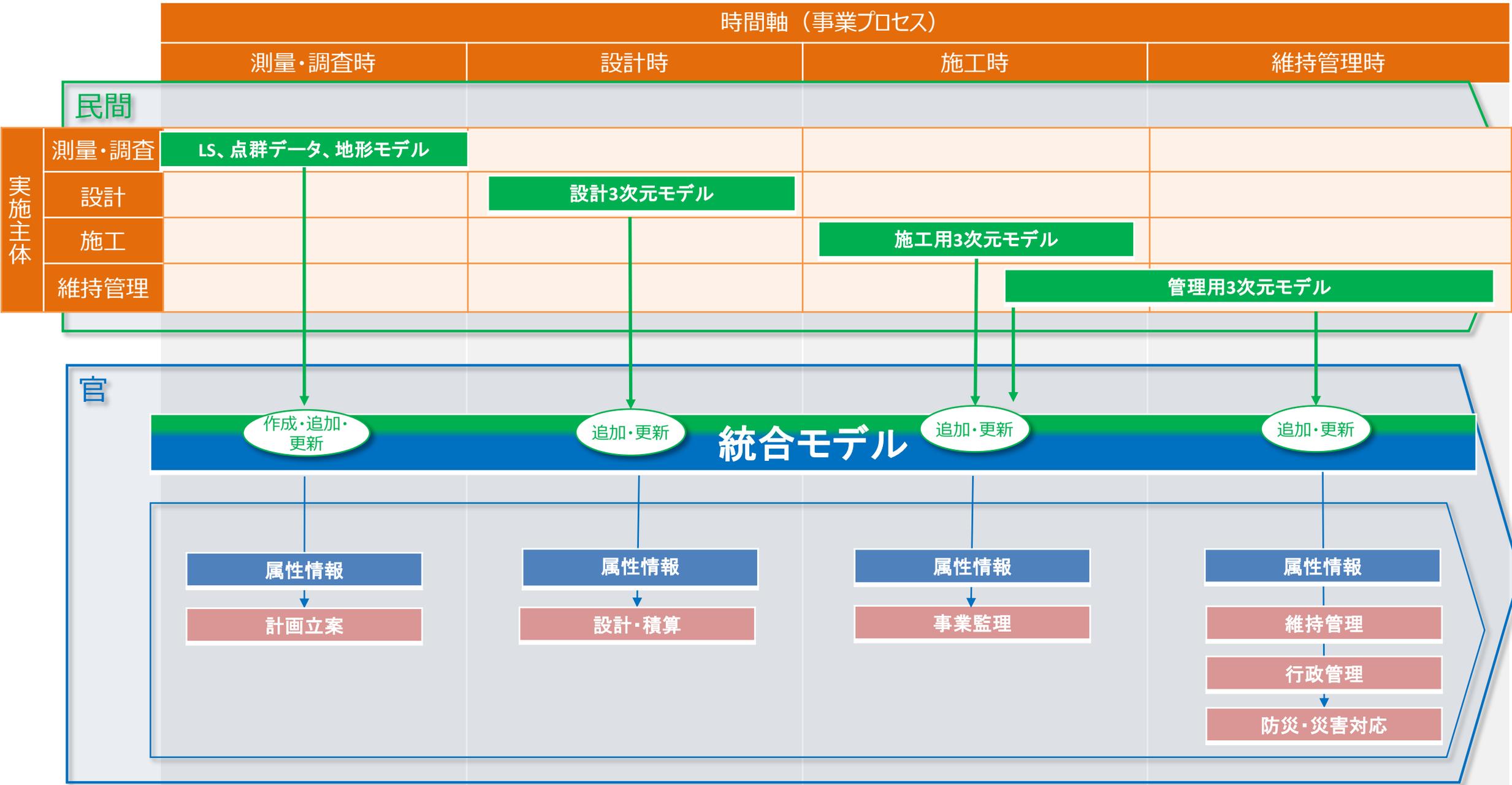
集約化

外部情報

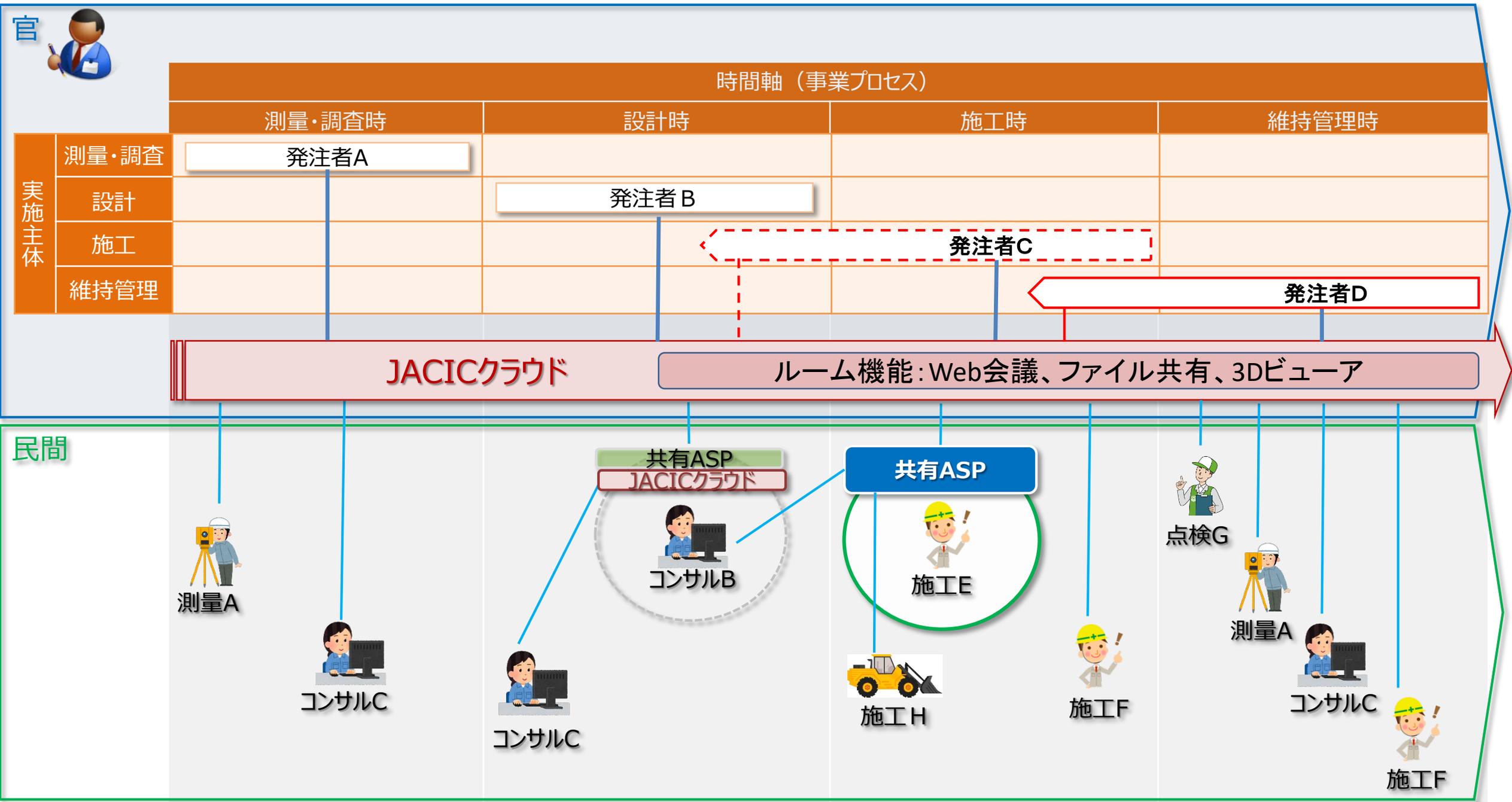
他システム
データベース
などのモデル、
データ

連携

統合モデルと事業プロセス



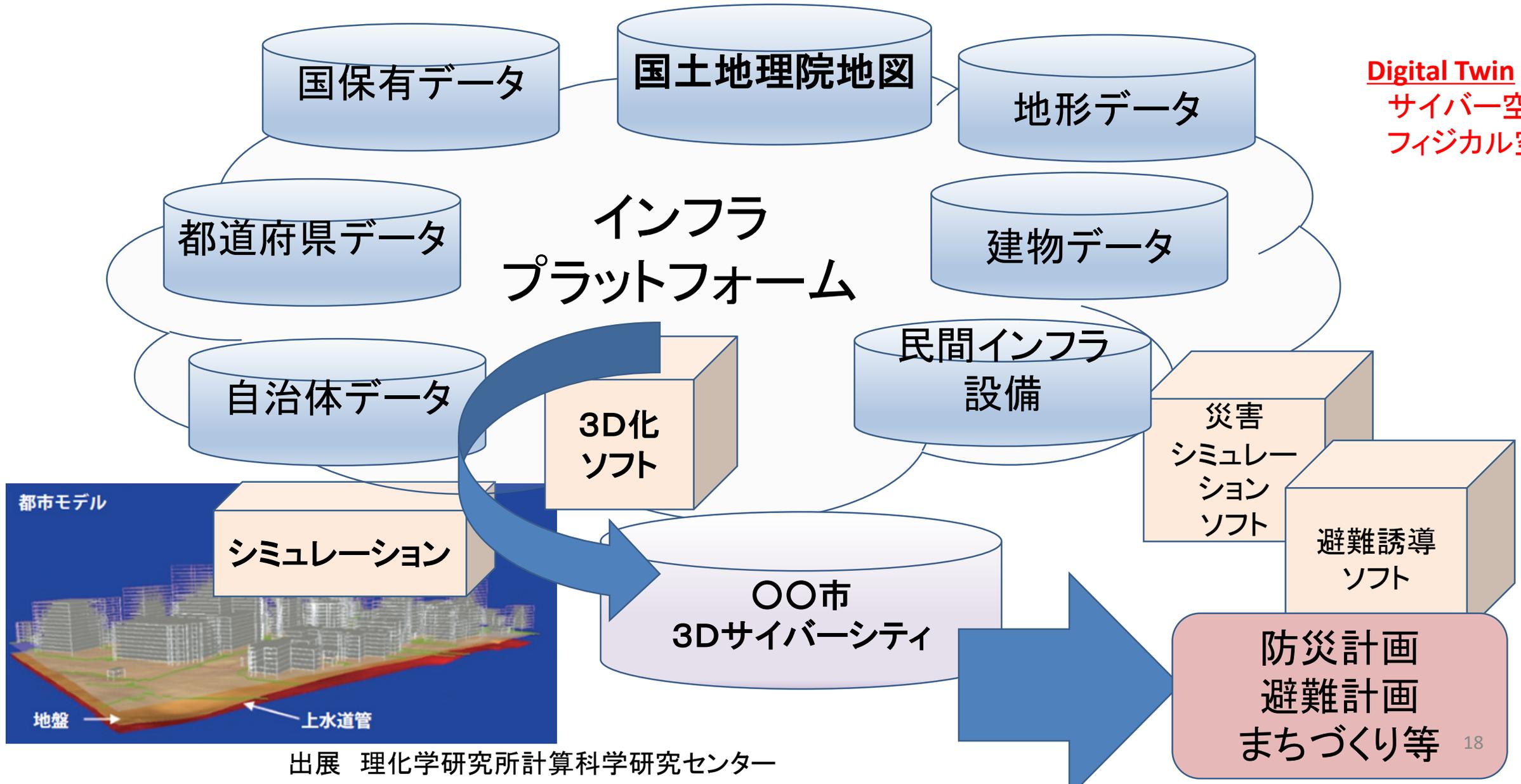
JACICクラウドの活用場面・効果【フロントローディング、コンカレントエンジニアリングを導入した場合】



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

Digital Twin
サイバー空間
フィジカル空間



- ・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
(シーズの収集)

現場での実践・実証
(ニーズの収集、ユースケース)

標準化・普及
(ガイドライン等)

例1: 360° カメラを用いたVR の活用: 国交省九州地方整備局九州技術事務所

- 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

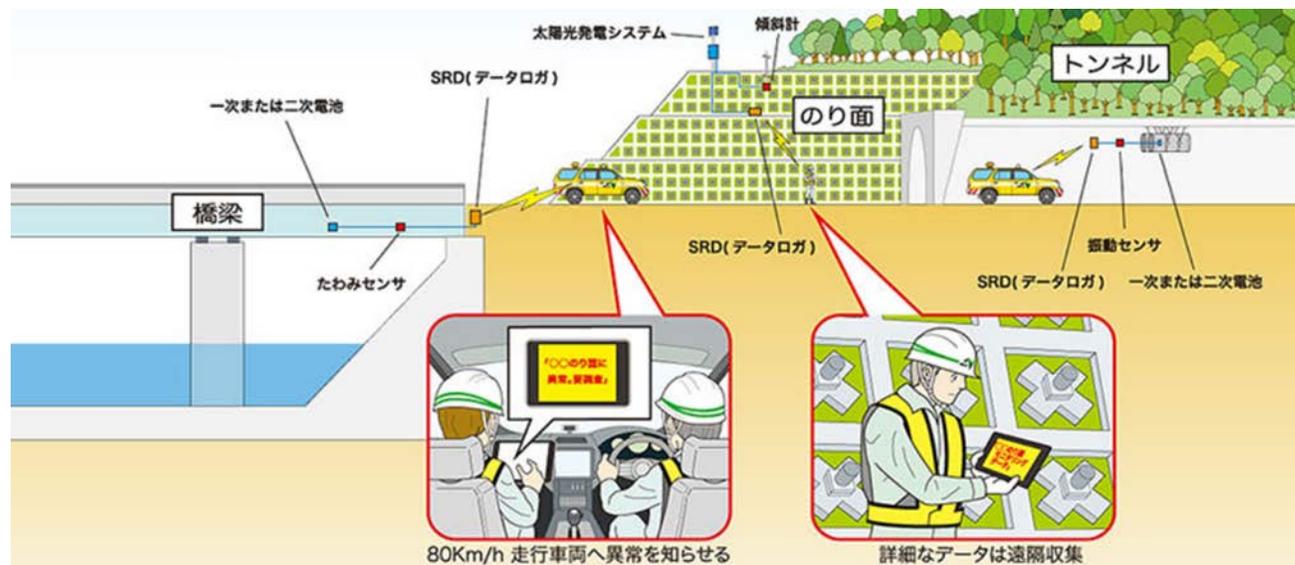
VR技術の活用による災害現場の状況確認



360° カメラによる災害現場の見える化



例2: ユビキタス道路メンテナンス情報システム(通称: 夢シス): (株)ネクスコ東日本エンジニアリング



- 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。

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)



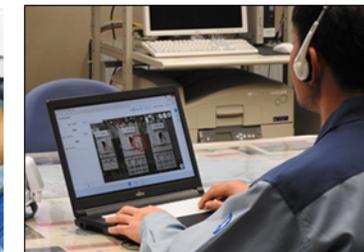
体温・脈拍などを計測し、現場管理者のタブレットや事務所のPCに送信。熱中症予防などに役立つ



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



ロケーションバッジ

現場責任者

作業員

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

①現場の状況を支援者に映像と音声により配信

不具合対応支援システム使用状況

HMDの画像はタブレットで共有可能



②支援者は配信画像と音声により現場の状況を確認(双方向音声通信可能)

現場からの状況の確認



③支援者側から現場作業者へ静止画像と手書き文字の送信が可能

支援者の画面



④支援者側から現場作業者へ文字の送信も可能

HMDの画面

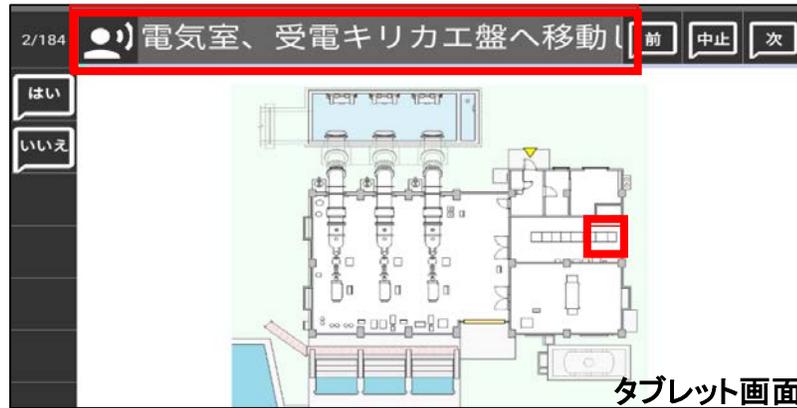


タブレットを用いた運転支援システムについて (不具合対応支援システムと連携が可能)

AR技術を用いて操作位置、操作方法・手順のナビゲーション及び帳票の作成が可能

- ・ ポンプ起動操作時間**31%短縮**
- ・ 帳票作成**89%短縮**

①タブレットの画面の指示に従い、排水機場内を移動。



③画面の指示どおりに操作を実施。



②ARマーカを読み取り、操作盤の場所、手順を取得。



帳票の作成、確認、保存

大同川排水機場

作業者氏名、日時、開始、終了時間

作業写真

作業結果

認識したARマーカ

操作項目

タブレット画面

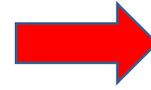
資料提供：独立行政法人水資源機構琵琶湖開発総合管理所

評価項目	評価内容
①情報収集及び整理・分析能力	<ul style="list-style-type: none"> ・広域、面的なデータや膨大なデータの迅速な収集能力 ・豊富なデータをAI技術や数値シミュレーション等により分析、解析する能力
②課題解決能力	<ul style="list-style-type: none"> ・①に加えて情報共有及び意思疎通の即時性 ・意思決定の迅速化
③合意形成能力	<ul style="list-style-type: none"> ・可視化、わかりやすさ等説明能力
④品質向上	<ul style="list-style-type: none"> ・精度の向上 ・新たな方法の開発
⑤省力化	<ul style="list-style-type: none"> ・計測機器、モバイル端末、IoT等の活用による省力化 ・自動的な整理力(帳票作成等)
⑥時間短縮	<ul style="list-style-type: none"> ・⑤に加えて4Dモデル(三次元+時間)の活用
⑦コスト縮減	<ul style="list-style-type: none"> ・⑤に加えて5Dモデル(三次元+時間+コスト)の活用
⑧安全性	<ul style="list-style-type: none"> ・⑤に加えて計測機器及びIoT等の活用によるリスク低減
⑨教育	<ul style="list-style-type: none"> ・研修やOJT機能
⑩広報	<ul style="list-style-type: none"> ・可視化、わかりやすさ等説明能力 ・アクセスの容易性 ・記録性能

評価軸により
新現場力の
明確化

大分川ダム建設工事におけるICT施工の例

2次元設計図面を3次元化
現場のデータをICT活用 : 25項目



- ・可視化
- ・作業の省力化
- ・管理の省力化
- ・ペーパーレス化
- ・品質向上
- ・作業の安全化

①設計照査・施工計画シミュレーション

1. 施工方法の妥当性チェック
2. 発注図面の整合性のチェック
3. バーチャル現場での施工計画
4. 数量算出(材料別土量照査)
5. 景観確認

②施工(安全管理含)

1. GPSによるワンマン測量
2. MG、MCを使った丁張レス
3. 重機周辺安全警報システム(アラウンドウォッチャー)
4. 重機の自動化(クワッドアクセル)
5. ダンプ運航管理システム
6. 埋設計器の無線化
7. 監査廊入退場システム
8. スライド型枠の自動化
9. 基礎処理ボーリングの自動化(3台/人施工)

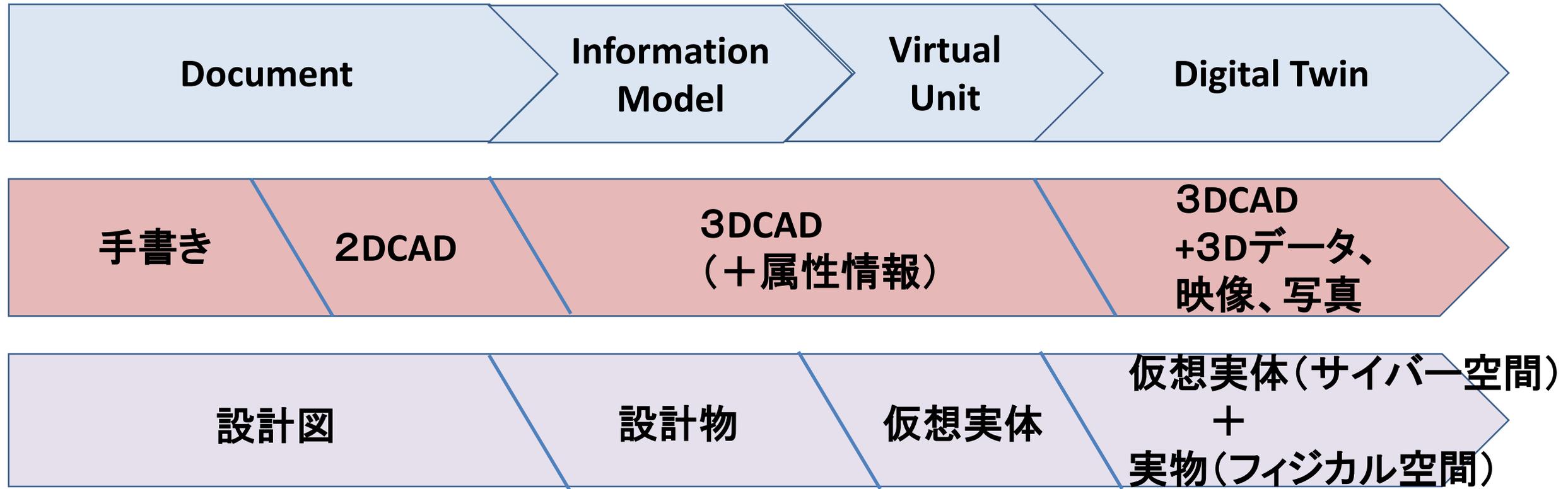
③品質管理(維持管理への移行)タブレットPCで現場品質確認

1. 転圧管理システム
2. 打球探査法(原石/岩盤の迅速判定技術)
3. 盛立材料の粒度管理の合理化(画像粒度法)
4. 現場密度試験における荷重計付バックフォウの利用(ロードライト)
5. カルテシステムの採用(コンクリートダム版、フィルダム版)
6. 埋設計器のリアルタイム管理化
7. 堤敷地質情報を活用した基礎処理の管理(MRを用いた基礎岩盤現地透技術の採用)
8. IT活用による検査書類のペーパーレス化

④出来形・出来高管理

1. UAVを使用した写真測量から出来高算出
2. 地上3Dスキャナによる出来形計測
3. UAV搭載スキャナによる出来形計測

今後の展開(目標)

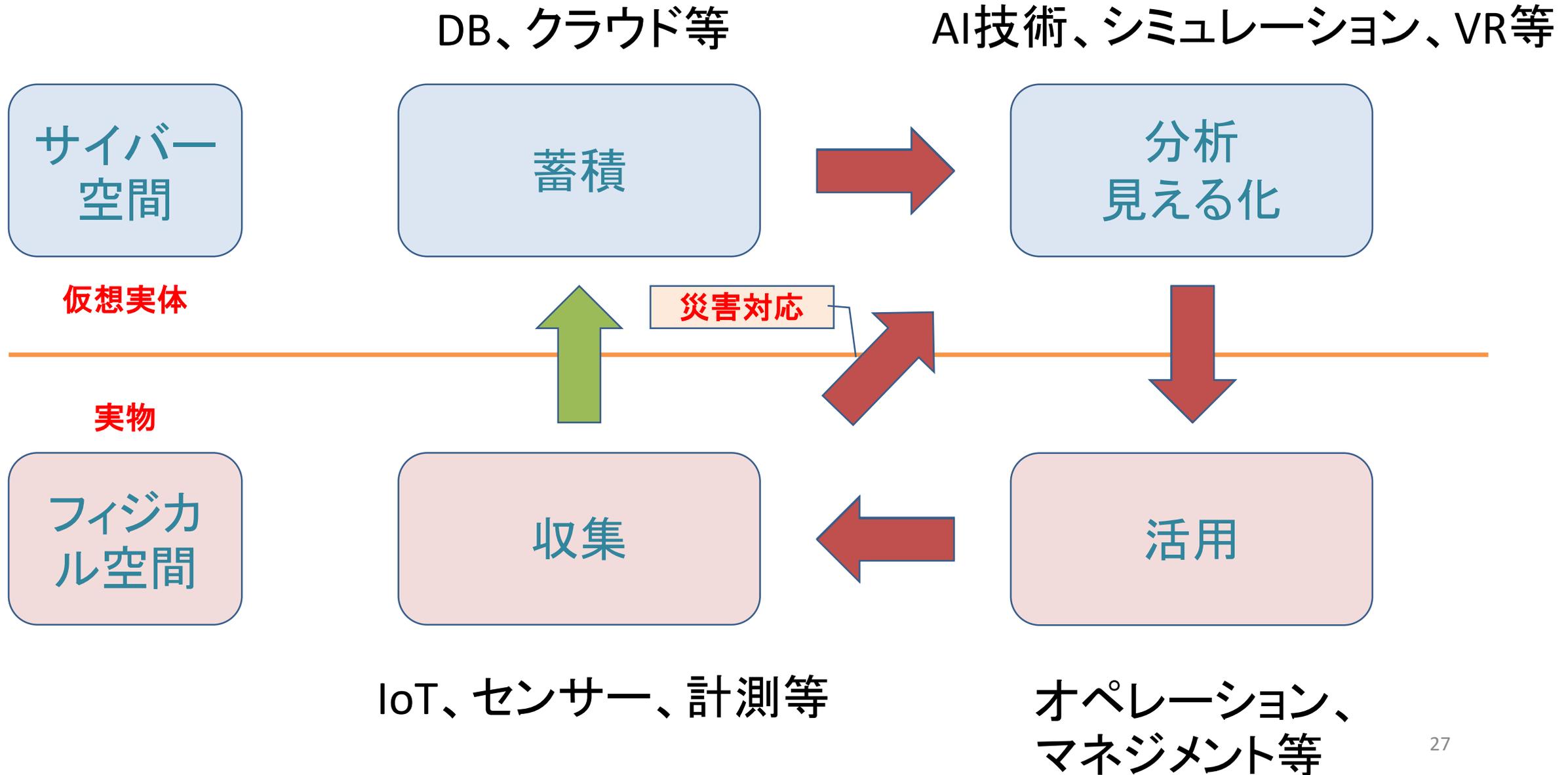


▶設計、施工

▶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

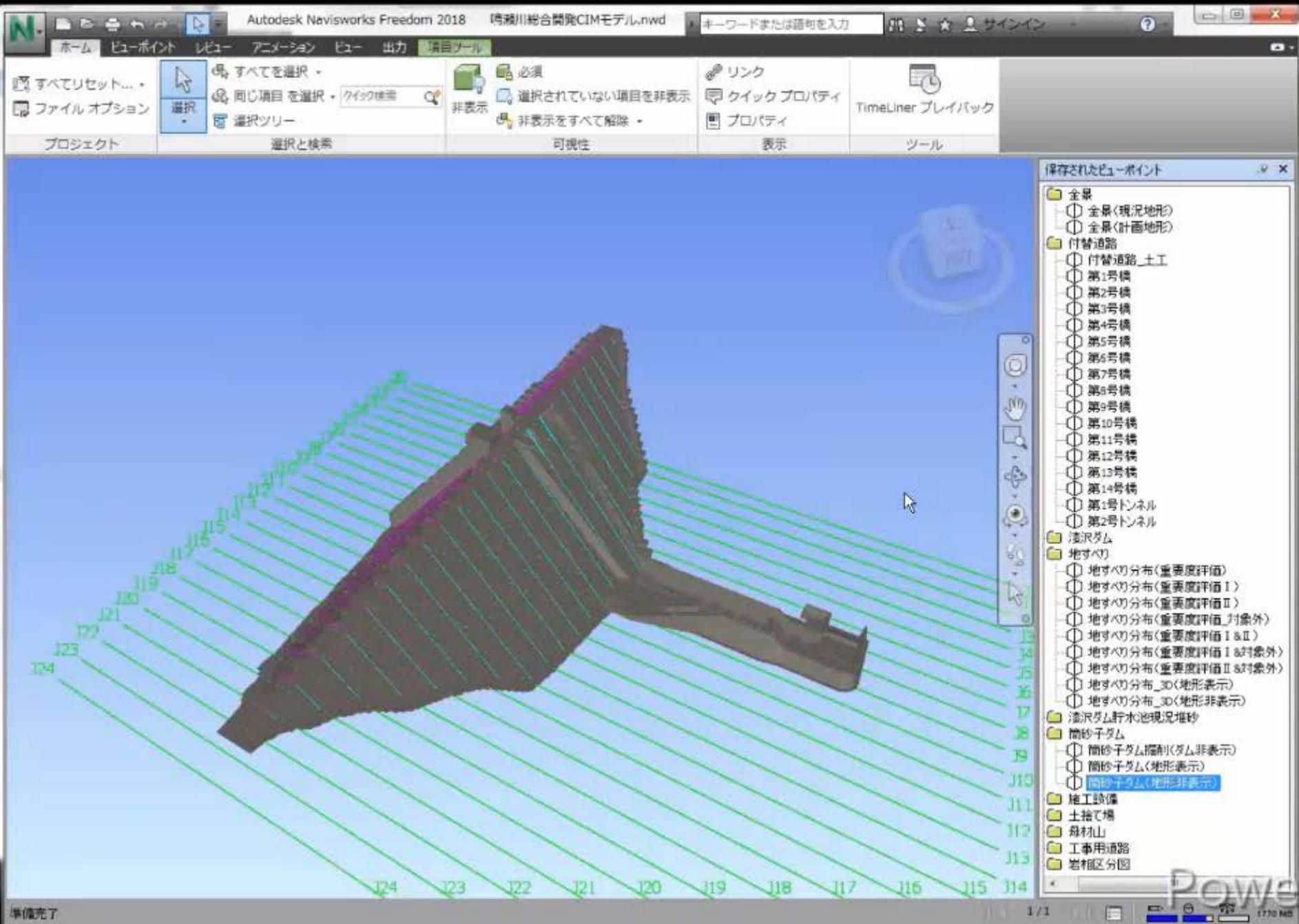
サイバーフィジカルシステム (CPS)



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



PowerDirector で編集

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