

平成28年3月8日
平成27年度 発注者責任を果たすための今後の
建設生産・管理システムのあり方に関する懇談会(第2回)

資料4

CIMの現況について（報告）

社会的背景

■ 少子高齢化社会への適応

減少する熟練土木技術者(技能者・設計者等)に替わる生産・管理手段の確保

■ 品質の低下

施工段階での設計の見直し等による時間的・経済的ロスの発生

■ 他産業と比べて危険な労働環境

建設機械と労働者の混在・輻輳による事故の発生



CIMの活用

CIMの活用効果

- ・合意形成の促進
- ・設計ミスや手戻りの減少
- ・工事現場の安全性向上
- ・適確な維持管理

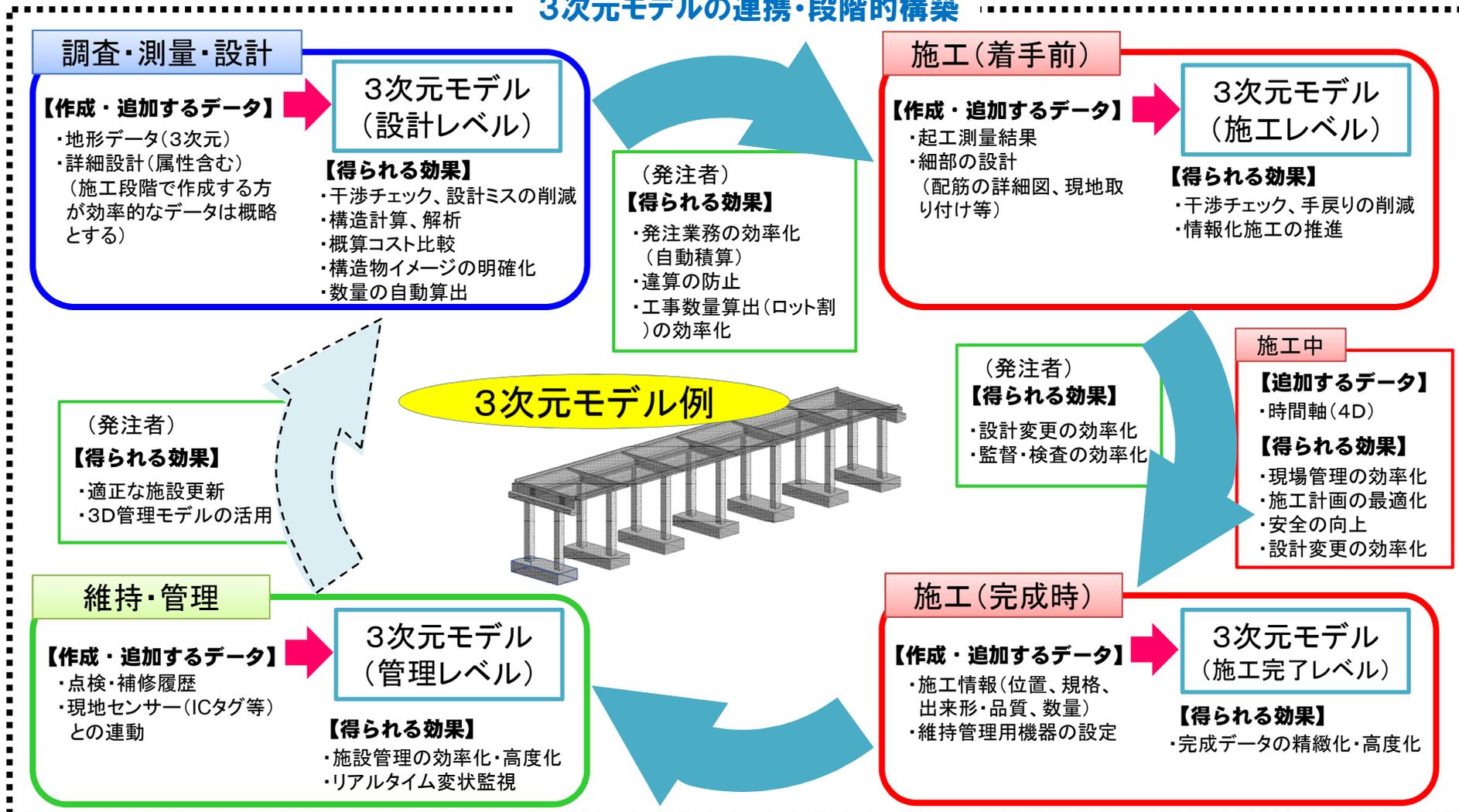
○生産性向上
(受発注者双方の業務効率化)

○品質確保

○工期短縮

「CIM」とは、計画・調査・設計段階から3次元モデルを導入し、その後の施工、維持管理の各段階においても**3次元モデルに連携・発展**させ、あわせて事業全体にわたる**関係者間で情報を共有**することにより、一連の建設生産システムにおける受発注者双方の業務効率化・高度化を図るものである。3次元モデルは、各段階で追加・充実され、**維持管理**での効率的な活用を図る。

3次元モデルの連携・段階的構築



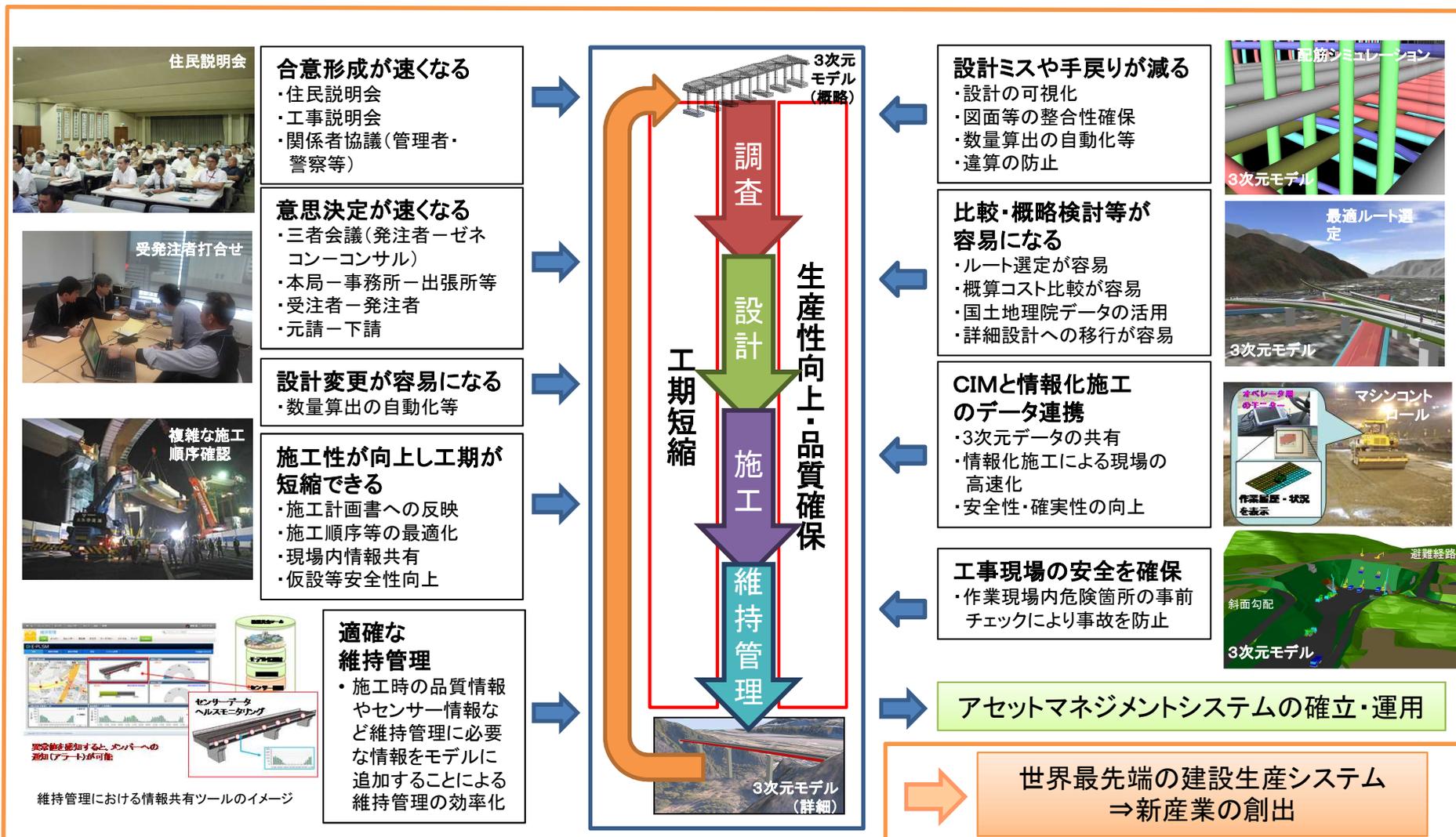
CIM導入による効果

導入効果

3次元モデルを活用した

①合意形成の迅速化、②フロントローディングの実施、③維持管理の効率化等

※ フロントローディング・・・初期工程(フロント)に重点を置き、集中的に労力・資源を投入して検討し、品質向上や工期短縮を図ること



3Dモデルの活用 ～地元説明～

設計

- 地元説明会において3Dモデルを活用し、計画の説明を実施
- 特に模型は地元の方の反応も良く、計画の理解促進に寄与

3Dモデルをスクリーンに投影



3Dモデルを提示(PC画面のスクリーン投影)
しながら、計画変更箇所を説明

これ(3D模型)があるから
良く分かるわあ！！



3Dプリンタで出力した模型

3Dモデルを3Dプリンタで出力した模型を活用し、
道路や水路の高さを説明、復旧方法を議論

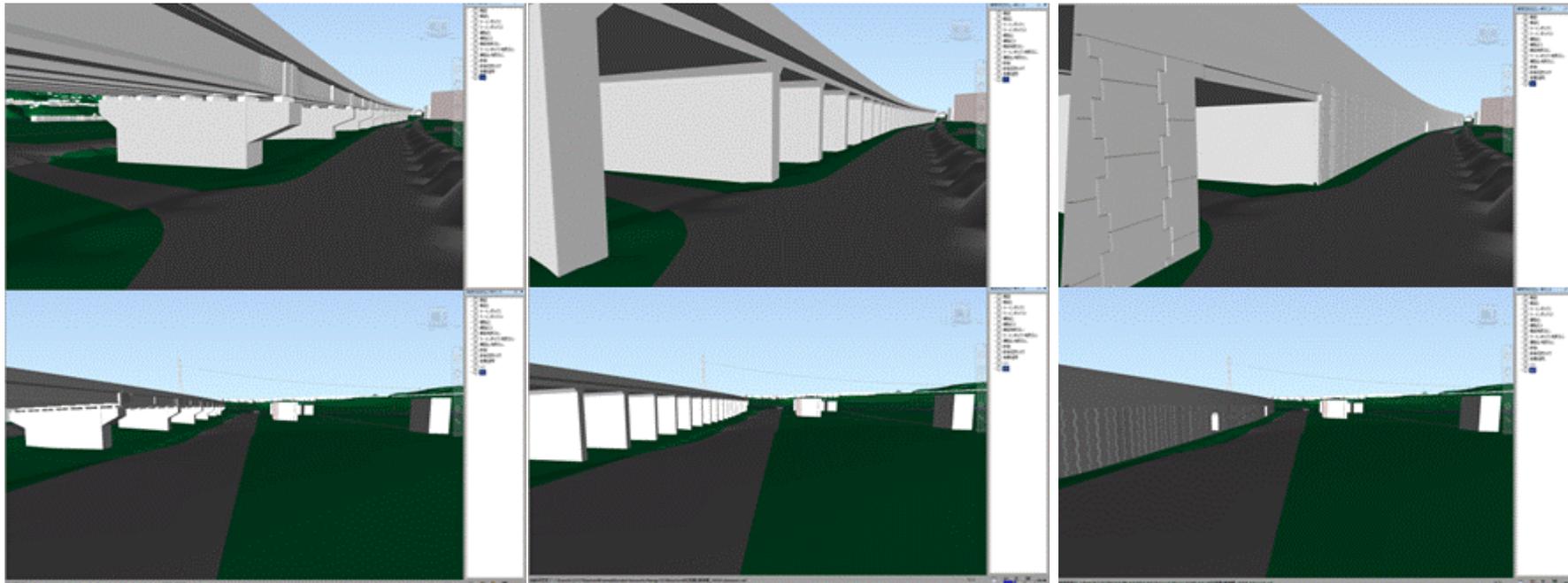
設計

試行業務内容	橋梁予備設計	中部地方整備局
効果事例	橋梁の予備設計段階における構造比較による景観検討	

橋梁案

ラーメンボックス案

補強土案



〈道路構造比較検討〉

橋梁、連続ラーメンボックス、補強土構造について比較検討を行い、景観確認とともに道路構造を選定した。

- ・3Dモデルにより、**様々な視点からの景観を検討**できる。
- ・**地元との合意形成に有効活用**できる。
(近接景観による比較は周辺地形等の詳細モデルが必要)

フロントローディングの例(配筋干渉の確認)

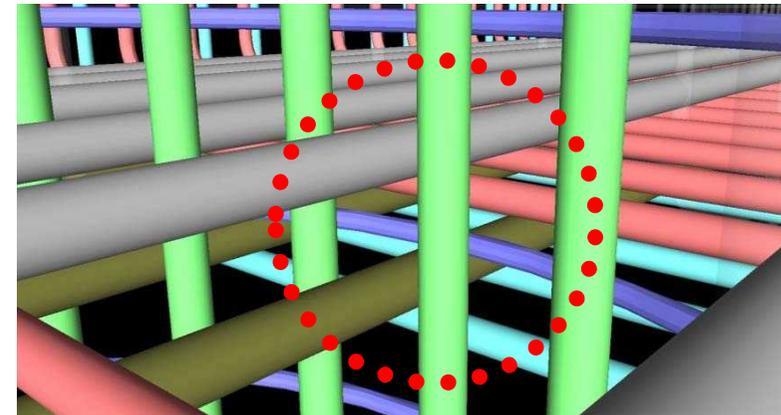
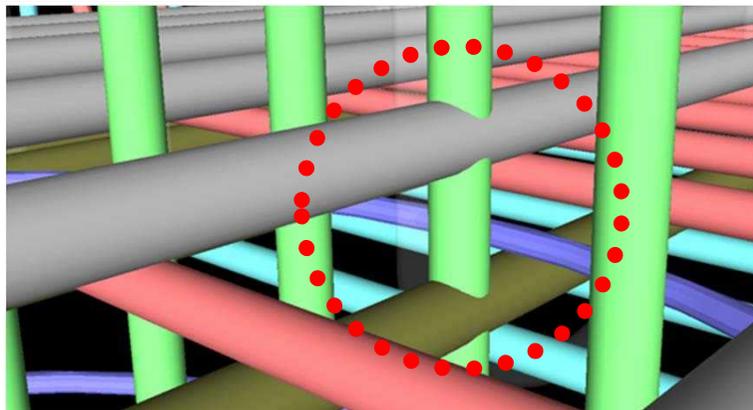
設計

実際の現場における鉄筋の組立前に、2次元の設計図面では限界のある立体的な干渉チェックが可能

■干渉部位: 杭鉄筋と底版鉄筋の干渉

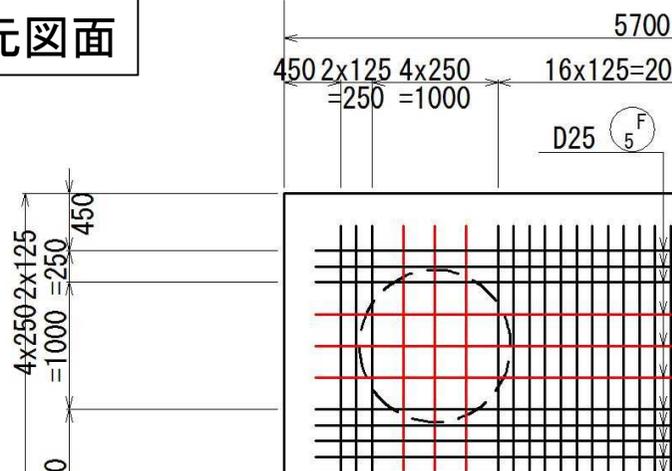
(関東地方整備局 横浜国道事務所)
H23IC・JCT本線第一橋梁詳細設計業務

3次元モデル

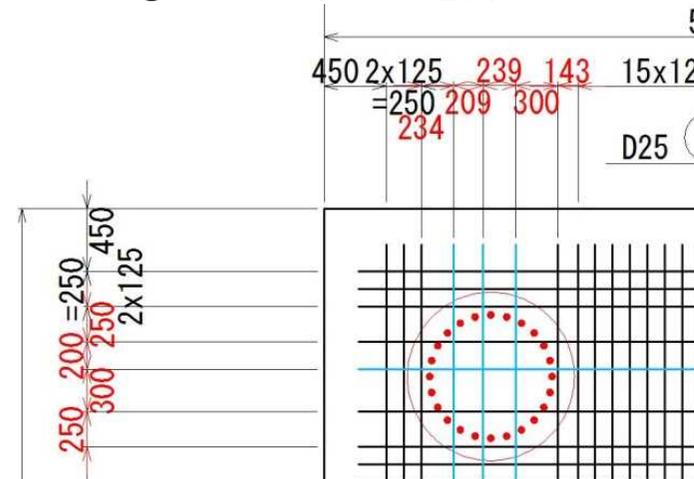


2次元図面

①干渉を確認

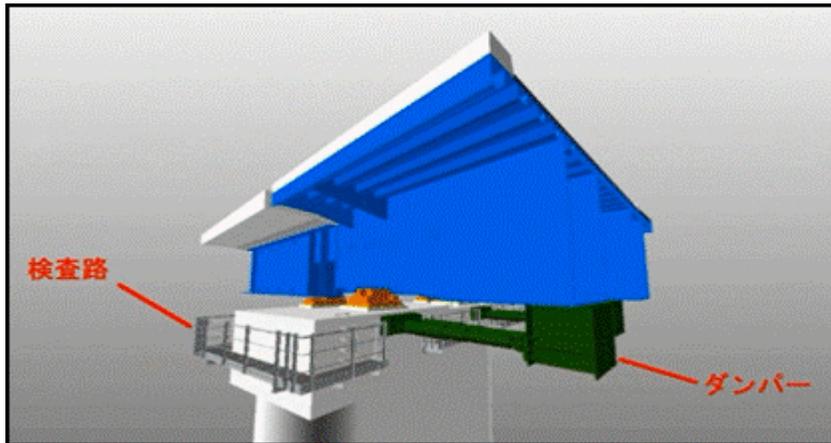


②修正(鉄筋間隔を調整)



設計

試行業務内容	道路(橋梁詳細)設計	北海道開発局
効果事例	橋脚廻り検査路における点検動線確保の確認	



ダンパー設置構造

検査路の導線をモデルを、
ウォークスルー機能で確認



設計段階から、将来維持管理において制震ダンパー等の橋梁付属物が設置されることを踏まえた点検作業や点検動線の可視化、補修作業のイメージが可能

CIMと情報化施工の連携に関する検証

工事

設計で作成した3次元モデルのMC(マシンコントロール)への活用

(北陸地方整備局
千曲川河川事務所)
荻原築堤護岸他工事等

■MC (マシンコントロール)への活用

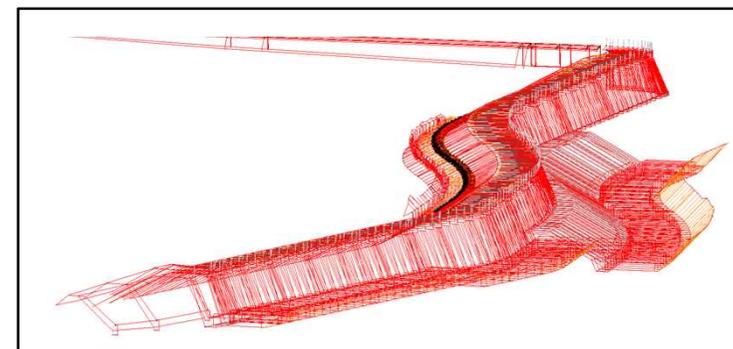
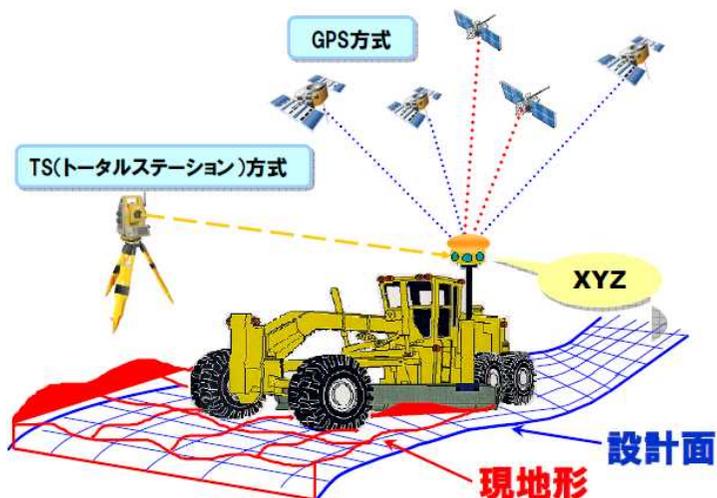
MCとCIMとの連携について、試験施工を実施

<検証結果>

- ・3次元モデルから作成したデータを機械に取り込み、施工に活用
- ・**施工誤差は許容値内**に収まっていることを確認

■MC(マシンコントロール)とは？

・GNSSやTS等により、建設機械の位置情報を計測し、設計データと現地盤データとの差分に基づき、排土板の高さ・勾配を自動制御するシステム



設計で作成した3次元モデル



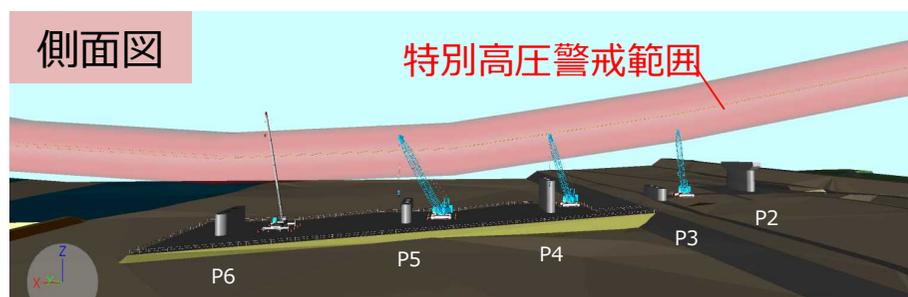
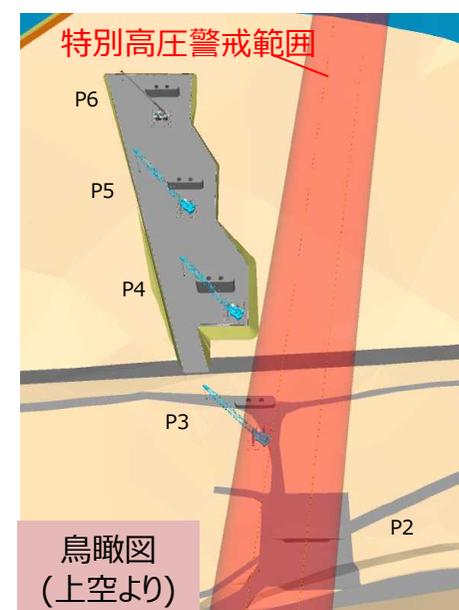
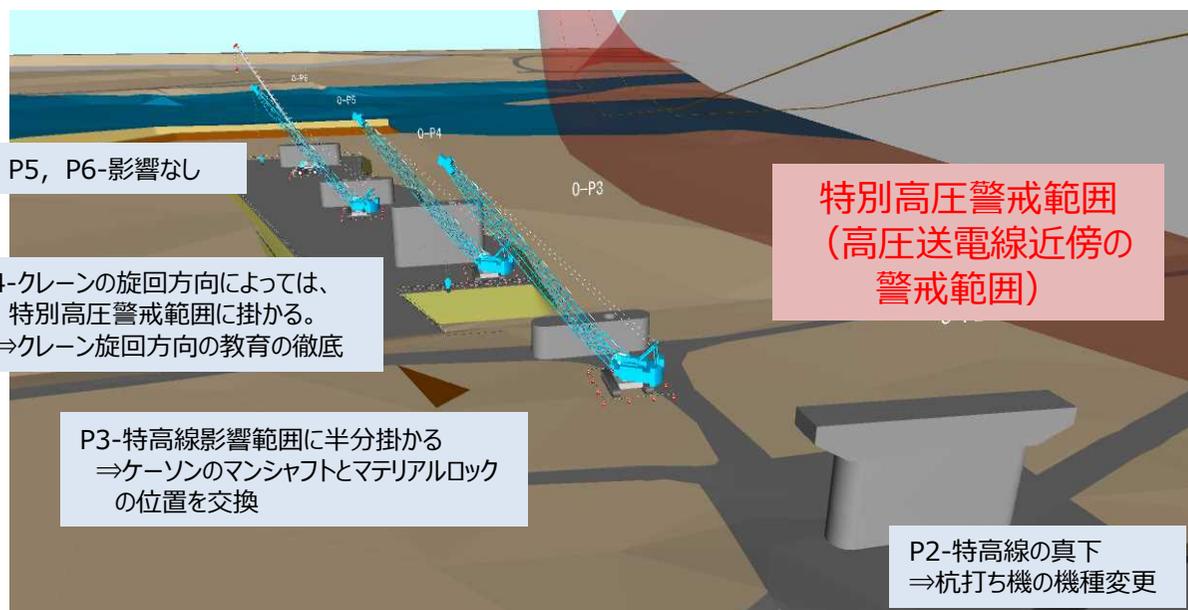
MC技術を用いた施工(ブルドーザ)

3次元モデルを活用した特別高圧線対策

工事 高圧送電線の近傍における重機の配置計画等の検討

(従来)平面図・側面図のみで検討 ⇒(CIM)3Dモデルによる検討

(中部地方整備局 岐阜国道事務所)
平成26年度 東海環状揖斐川橋右岸下部工事



特別高圧警戒範囲 に建設機械が接近しすぎると電気事故を引き起こす恐れあり。

3Dモデルにより、特別高圧警戒範囲とクレーンの関係を直感的に理解可能
⇒施工計画の立案、協力会社の着手前教育に活用することで安全性向上

CIM導入ガイドラインの概要・スケジュール

◆位置付け

CIMの円滑な導入を図ることを目的とし、受発注者を対象に、CIM活用の目的、期待される効用、効果的な活用方法とともに、CIMモデル作成仕様等の技術的目安を明記（対象分野は河川、ダム、橋梁、トンネル、土工の5分野）

◆主な構成(案)・・・モデリング仕様やCIMの活用方法を記載

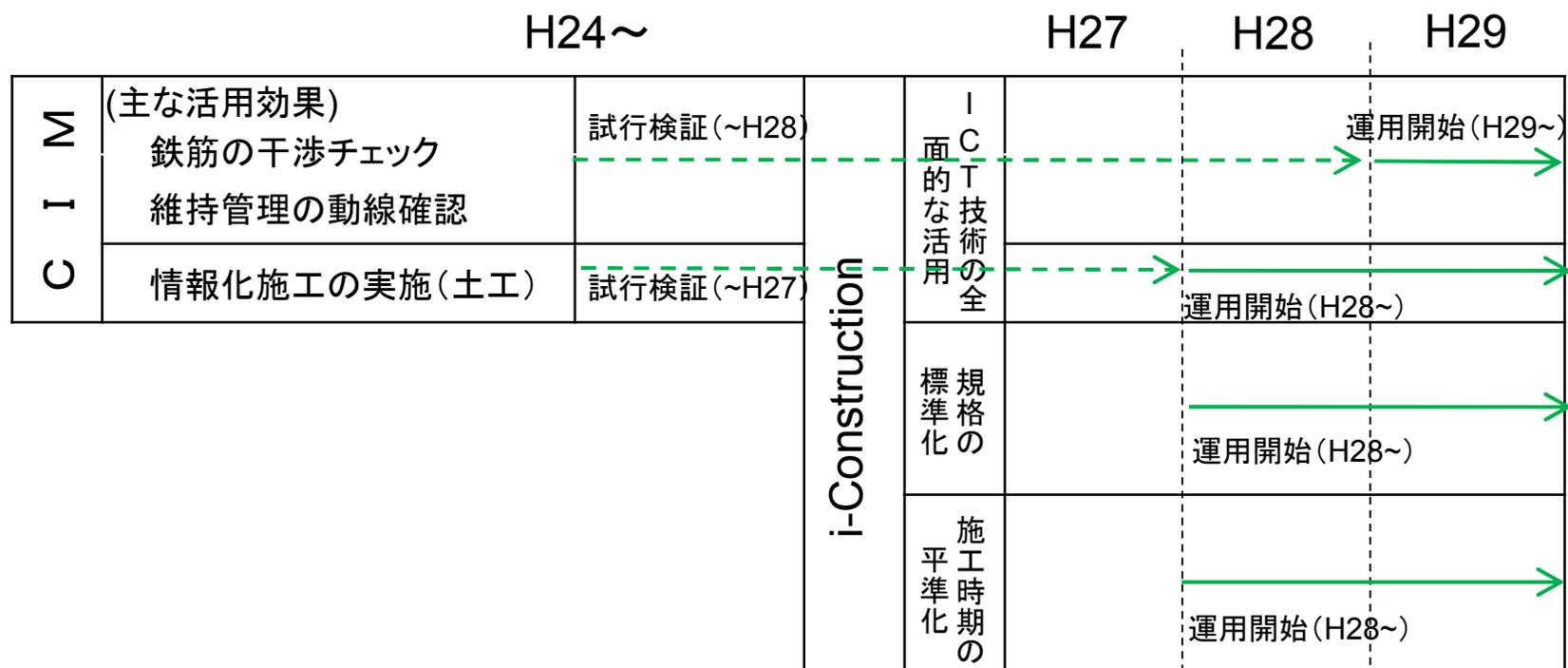
主な構成(案)		主な記載内容(案)
共通編	総則	CIMの導入目的、段階的な導入の考え方、ロードマップ、納品方法 等
	測量	設計に求められる地形モデルの精度、地形モデルの作成方法、測量方法 等
	地質・土質	設計に求められる地質モデル(種類、属性情報等)、地質モデルの作成方法 等
各分野編	総則	適用範囲、効果的な活用場面・方法、モデル詳細度の考え方 等
	設計	CIMモデルの作成仕様(形状、属性情報等) 等
	施工	CIMモデルへの施工情報付与、出来形計測・監督検査への活用 等
	維持管理	維持管理での活用の考え方、既存システムとの連携の考え方 等
	設備	(今後検討:設備モデルの活用場面、活用方法 等)

H26年度	H27年度	H28年度	H29年度
	産学官CIM検討	CIM導入ガイドライン策定	CIM導入・展開
	・ガイドライン骨子作成 ・ " 素案作成(橋梁等)	・ガイドライン作成 ・H29年度以降のCIMを先導的に導入する事業の 考え方・普及の目標及び進め方の整理	導入事業の考え方、普及の目標及び進め方に 基づく導入・展開

CIMとi-Constructionの関係

- i-Constructionは建設現場の生産性を向上させ、魅力ある建設現場を目指す新しい取り組み。
- 従来より取り組んできたCIMの活用により、建設生産プロセスのシームレス化を図り、i-Constructionを推進。

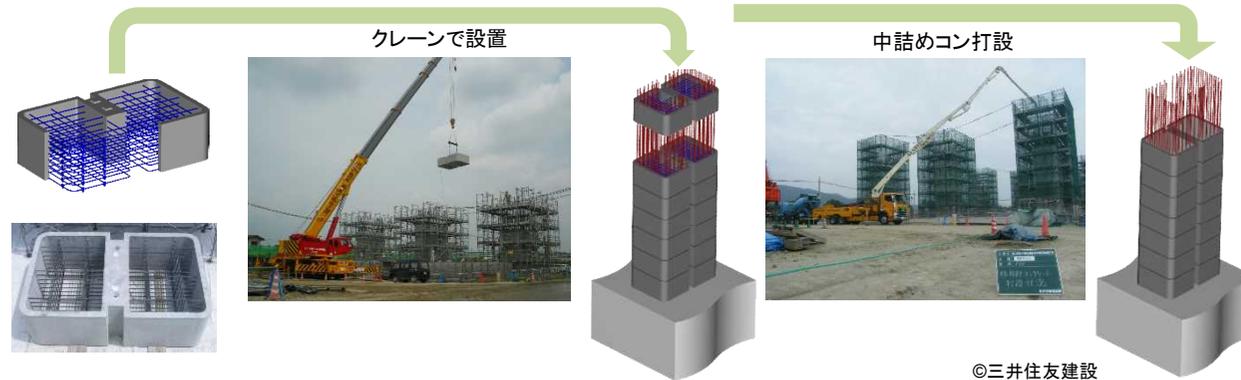
CIMとi-Constructionの関係



○効率的な工法による省力化、工期短縮(施工)

現場打ちの効率化

(例)鉄筋をプレハブ化、型枠をプレキャスト化することにより、型枠設置作業等をなくし施工



©三井住友建設

従来方法



鉄筋組立



型枠設置



生コン打設



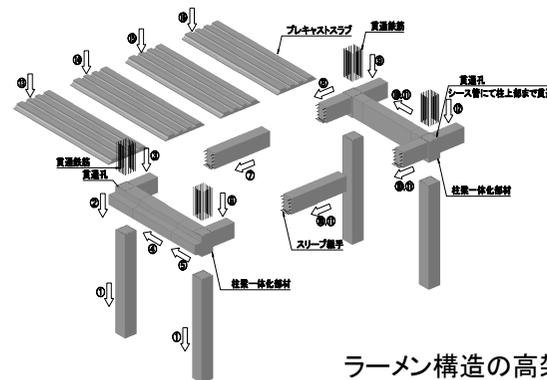
脱型

鉄筋、型枠の
高所作業なし

脱型不要

(例)各部材の規格(サイズ)を標準化し、定型部材を組み合わせて施工

プレキャストの進化



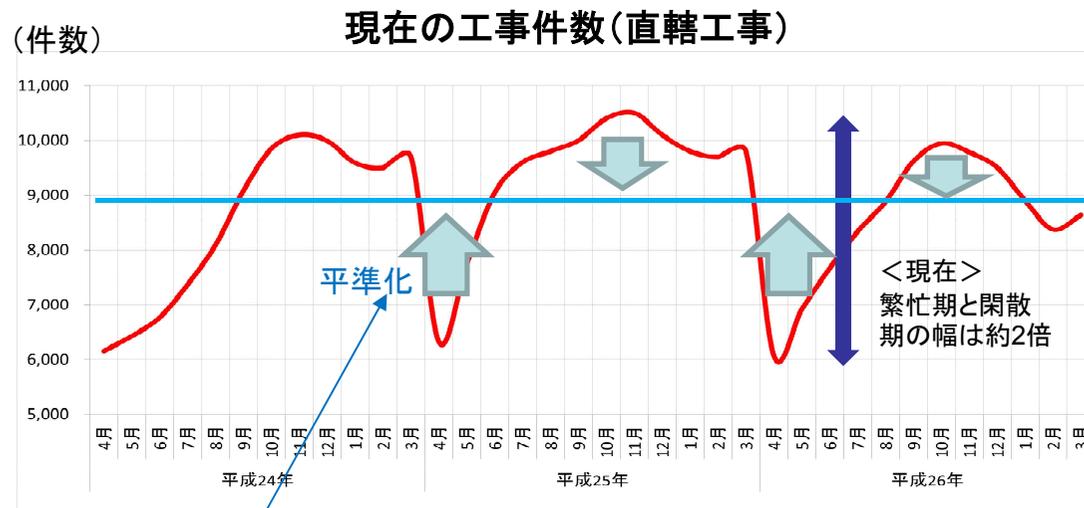
ラーメン構造の高架橋の例

©大林組

課題

予算が単年度制度のため、年度末に工期末が集中し繁忙期となる一方、年度明けは閑散期となり、技能者の遊休（約50～60万人※）が発生。

※ おしなべて技能者が作業不能日数（土日・祝日、雨天等）以外を働く（約17日／各月）として、工事費当たりの人工（人・日）の標準的なものから推計



平準化による効果

<労働者の処遇改善>

- ・年間を通じて収入が安定
- ・繁忙期が平準化されるので、休暇が取得しやすくなる

<企業の経営環境改善>

- ・ピークに合わせた機械保有が不要になり、維持コストが軽減

取組方針

- ◆ 計画的な事業のマネジメントのもと、平準化を考慮した発注計画を作成

<前提条件>

- 降雨や休日等を考慮し、工事に必要な工期を適切に設定
- 建設資材や労働者を確保できるよう、受注者が着手時期を選定できる余裕期間を設定



- 計画的な事業執行の観点から、今まで単年度で実施していた工事の一部を、年度をまたいで2カ年で実施。
- 年度末にかかる工事を変更する場合は必要に応じて繰越制度を活用

◆ 地方自治体への普及・展開

- 発注者協議会等において、地方自治体の取組を支援