

建設生産・管理システムのあり方に関する提言

～「新現場力」による創造的な現場環境の創出～

経緯

- 平成27年、社会基盤情報標準化委員会に「公共事業における3次元データのあり方検討」を行うための特別委員会を設置（委員長：皆川勝 東京都市大学副学長）
- 特別委員会では、BIM/CIMを対象に、全体像とロードマップの整理、モデル詳細度、情報共有のあり方等について検討
- さらに、担い手不足等による現場力の低下を背景に、ICTの先端技術の積極的な導入等、i-Constructionの推進による現場力の回復・向上、建設生産性革命の実現に向けて検討

提言の目的

「i-Construction」の実現による新たな時代の幕開けに向け、
建設生産・管理システムのあり方を示す

提言の骨子

ICTの活用により、現場力の補完、回復、飛躍的な向上につながり、創造的な現場環境が創出され建設現場のあり方が大きく変化する **「新現場力」** の構築を提唱

新現場力による生産性向上に向け、以下の観点から検討

1. BIM/CIMの活用と情報共有の環境整備の推進
2. Digital Twinの活用と社会基盤プラットフォームの構築
3. 最新のICTを建設分野へ活用した「現場まるごとi-Con化」の推進

生産性向上のイノベーション、働き方改革への対応、現場技術者の育成等を図る上で、
新現場力を広く普及することが重要

1. BIM/CIMの活用と情報共有の環境整備の推進に向けて

○BIM/CIMの導入による全体像・将来像の明確化

BIM/CIM導入により目指す全体像・ロードマップと、それに伴う建設生産・管理システムの全体像・将来像を提示

○BIM/CIM導入の推進方策に関する提言

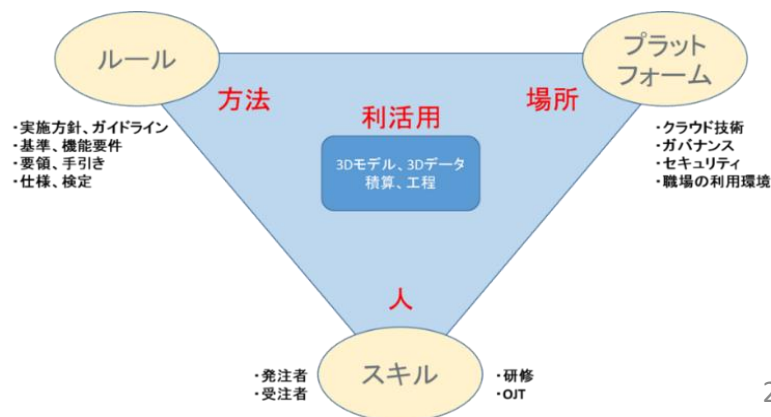
BIM/CIMの活用における情報共有の効果の明確化、利活用の環境整備のための方策を提示

・ BIM/CIMの活用場面・効果の明確化

- 実施主体と建設段階のマトリックス図上で活用場面と情報共有の効果を具体的に提示
- さらに段階的拡充・フロントローディング、コンカレントエンジニアリング、PDCAサイクルの位置づけを提示（次頁）

・ 利活用の環境整備

- スキル（人）、ルール（方法）、プラットフォーム（場所）の3要素のバランスのとれた環境整備の必要性を提示（右図）



BIM/CIMの活用場面・効果に関する実施主体と建設段階のマトリックス図



		BIM/CIMの作成・活用の流れ【時間軸】				計測技術		
		測量・調査時	設計時	施工時	維持管理時	3D	3Dの既存成果への活用	分析技術
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 	<ul style="list-style-type: none"> UAV・LS等による計測（点群データ）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"> 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"> 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"> 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 広域地形、地質の3次元化 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"> 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 	<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 事業・計画のマネジメントモデルの作成 	<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							<p>プロセスを先取りしたフロントローディングを実施</p>
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"> 施工モデルから維持管理モデルの作成 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 	<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							<p>作業の同時並行を行うコンカレントエンジニアリングを実施</p>

「現行プロセスの効率化・高度化」に関する場面

「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」に関する場面

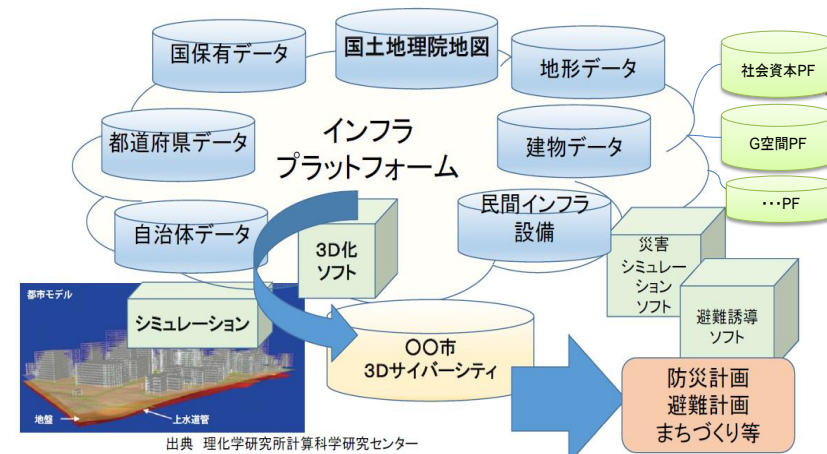
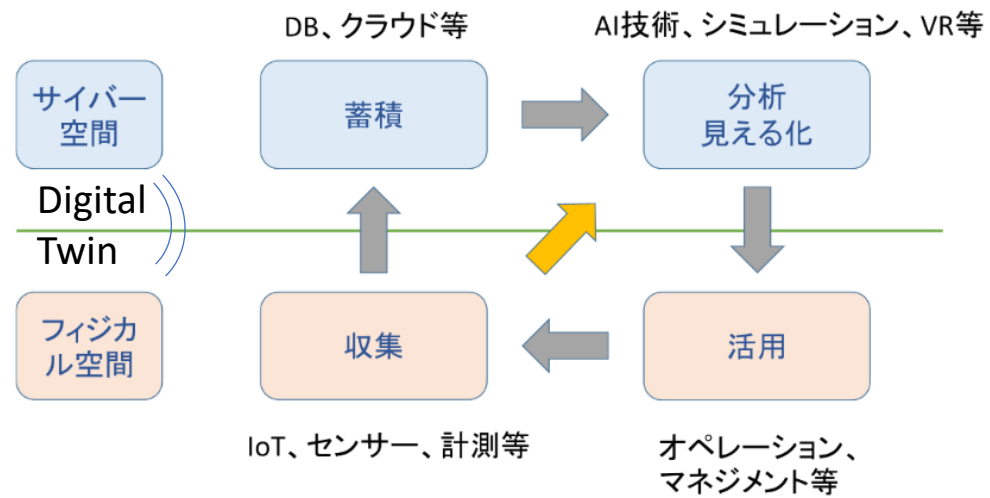
2. Digital Twinの活用と社会基盤プラットフォームの構築に向けて

○建設生産・管理システムにおけるDigital Twin(デジタルツイン)の活用

- サイバー空間内の3次元仮想実体と、実空間内の実物とを双子の状態として捉えて活用する「Digital Twin」の考え方が重要（左下図）
- 災害時や異常時においても、収集したリアルタイム情報をサイバー空間に送り、実物と合わせ分析・見える化することで、対応の高度化に寄与

○他分野との連携による社会基盤プラットフォームの構築

- 公的機関や様々な事業者等が連携し、まちまるごとをDigital Twinによるバーチャルシティとして再現し、シミュレーション等を通じて課題解決を図ることが重要。（右下図）



サイバー空間と実空間(フィジカル空間)との連携プロセス

バーチャルシティのイメージ

3. 「現場まるごとi-Con化」の推進に向けて

- マネジメントの観点からの生産性向上
 - ・ BIM/CIMの活用のみならず、建設プロセス全般において最新のICTを積極的に導入し、課題の解決・改善を図ることが必要
 - ⇒ 「現場まるごとi-Con化」により生産性向上を目指すことが重要
- ICTの実用化に至るプロセスの提案
 - ・ 新技術の情報を技術分類と建設プロセスの軸のマトリックス上にマッピングした結果等から、ニーズとシーズのマッチングを行うことが効果的（左下図）
- ICTの導入効果の見える化
 - ・ ICT導入による「カイゼン」を客観的に評価することにより、現場でのICT導入の効果を見る化し、インセンティブを高めることが重要（右下図）

建設生産・管理システムのカイゼン技術 【平常時】					導入効果の分類
技術分類	測量・調査	設計	施工	維持管理	共通
計測・可視化
分析・診断
品質管理
コスト管理
品質・コスト・生産性
工程管理

技術分類と建設プロセスの軸のマトリックス上に適用可能な新技術を示す。
→ニーズとシーズのマッチングが容易に

No.	工事段階	取組内容	導入効果					
			品質	コスト	工程	安全	教育	環境
1	設計照査	施工方法の妥当性のチェック	○					
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	施工	景観確認	○	○	○	○	○	
6		GPSによるワルマン測量	○	○	○	○	○	
7		MG、MCを使った丁張レス	○	○	○	○	○	
8		重機周囲安全警報システム（アラウンドウオッチャー）	○	○	○	○	○	
9		重機の自動化（クラウドアクセラ）	○	○	○	○	○	
10		ダンプ運行管理システム	○	○	○	○	○	
11		埋設計器の無線化	○	○	○	○	○	
12		監査磨入退場システム	○	○	○	○	○	
13		スライド型枠の自動化	○	○	○	○	○	
14		基礎処理ホーリングの自動化（3台/人施工）	○	○	○	○	○	
15	品質管理	転圧管理システム	○	○	○	○	○	
16		打球探査法（原石/岩盤の迅速判定技術）	○	○	○	○	○	
17		盛立材料の粒度管理の合理化（画像粒度法）	○	○	○	○	○	
18		現場密度試験における荷重計付バックホウの利用	○	○	○	○	○	
19		カルテシステムの採用	○	○	○	○	○	
20		埋設計器のリアルタイム管理化	○	○	○	○	○	
21		埋設地質情報を活用した基礎処理の管理（MRを用いた基礎当現地透視技術の採用）	○	○	○	○	○	
22		IT活用による検査書書のペーパーレス化	○	○	○	○	○	
23		UAVを使用した写真測量から出来高算出	○	○	○	○	○	
24		地上3Dスキャナによる出来高計測	○	○	○	○	○	
25		UAV搭載スキャナによる出来高計測	○	○	○	○	○	
カイゼン			15	11	17	9	0	1
			53カイゼン					

導入効果の評価軸の設定例

該当する効果に○を付す

○の総数によりカイゼンの度合いを見る化した例

4. 建設生産・管理システムのあり方に関する提言（要旨）

➤「新現場力」の提唱

- 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を「新現場力」として提唱
- 新現場力は、ICTの活用により、現場力の補完、回復、飛躍的な向上につながり、創造的な現場環境を創出し、建設現場のあり方を大きく変えるもの

➤新現場力は生産性向上のイノベーション、働き方改革に寄与

- BIM/CIM、現場まるごとi-Con化を推進等を通じた、新現場力による現場作業のあり方のパラダイムシフトにより、生産性向上のイノベーションを実現
- 新現場力は、その有用性を受発注者が理解し、互いに利用・連携することで真の効果を発揮
- 新現場力により、作業を軽減し、現場技術者が本質の問題に取り組めて技術を磨ける環境を整え、働き方改革にも貢献

➤新現場力は人材の育成に貢献

- これまで未解決の課題を含め課題の解決を可能にすることから、新たな現場経験を通じて現場技術者の技術力の向上が図られ、人材の育成に貢献