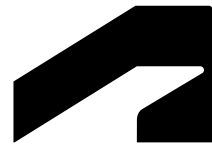


BIM/CIM 原則適用と Autodesk の “Now, Near, Next”

～ 最新版 BIM/CIM 推進委員会 資料より ～

オートデスク 技術営業本部
日下部 達哉



R5 年度 取組内容の整理

Now

R5 年度 取組内容の整理

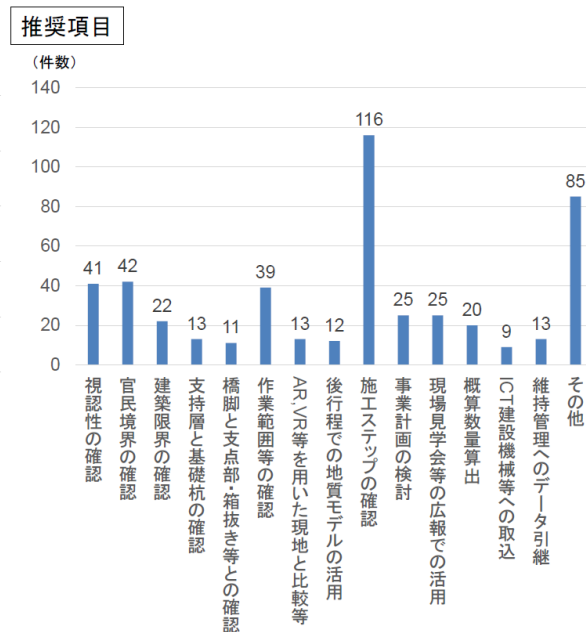
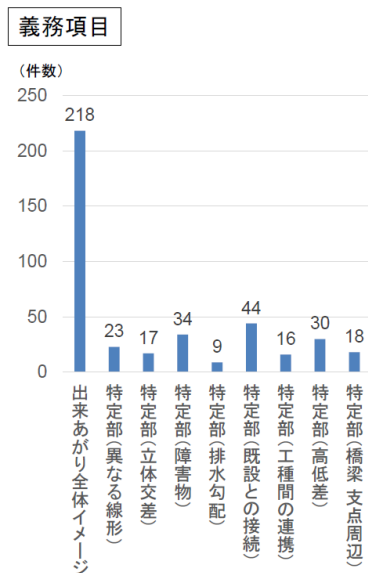
BIM/CIM 推進委員会 #11 (2024/02/22 開催) 資料 より

● 業務における義務項目の実施状況

- 「出来上がりの全体イメージ」が218件
- 特定部の確認は、既設との接続や障害物、高低差の確認など

● 業務における推奨項目の実施状況

- 「施工ステップの確認」が116件
- 「官民境界の確認」「視認性の確認」「作業範囲等の確認」が約40件
- 「その他」が85件
- 案件に合わせた3D・BIM/CIM活用を各受注者が提案している可能性



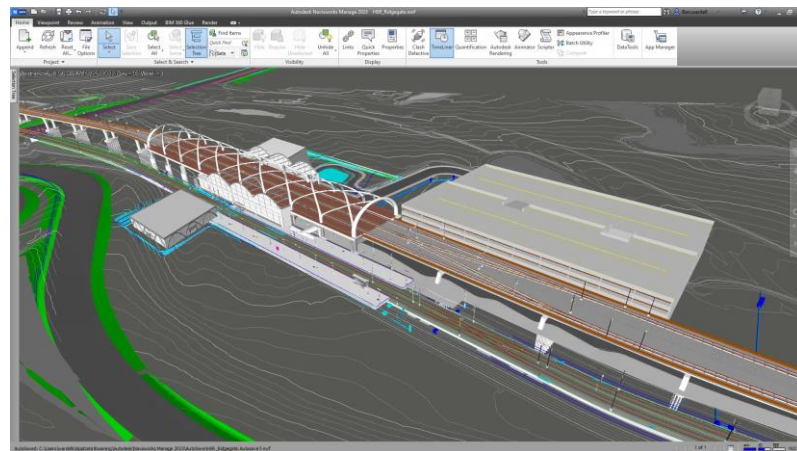
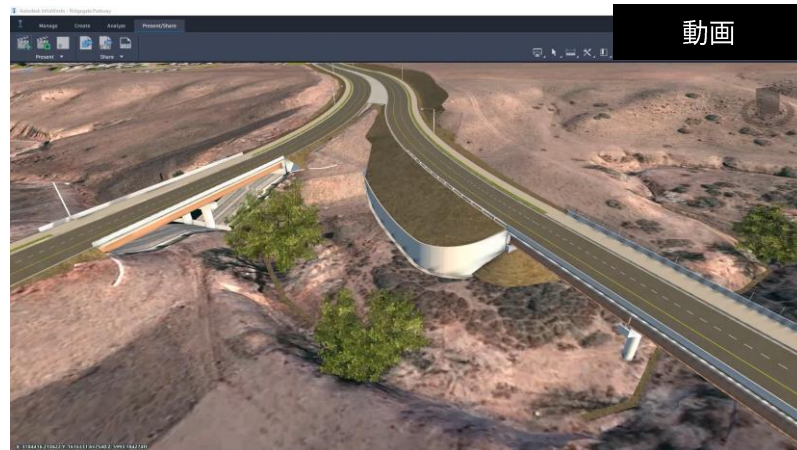
業務の義務項目・推奨項目への対応

義務項目

- 出来上がりの全体イメージの確認
 - 出来あがりの完成形状を3次元モデルで視覚化することで、関係者で全体イメージの共有を図る。


- 活用例
 - 関係者間でのイメージ共有・合意形成
 - 現地踏査への活用
 - 構造形式比較
 - 景観変化予測
 - 施工計画・工事進捗管理

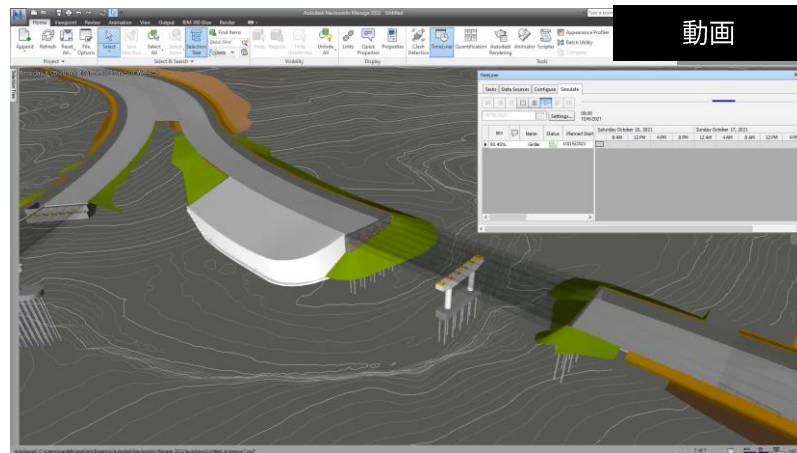
- 対応製品例：



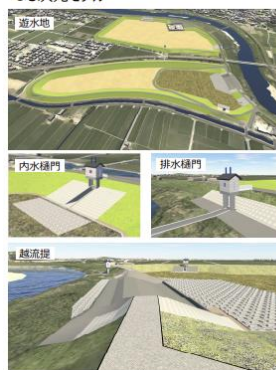
業務の義務項目・推奨項目への対応

推奨項目

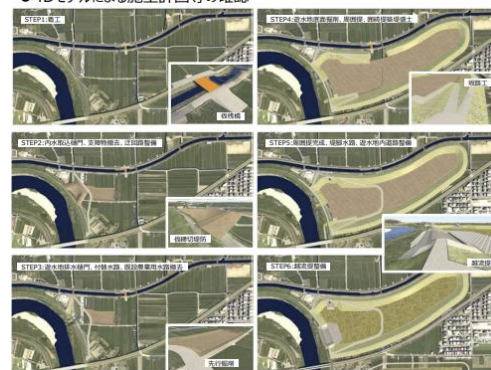
- 施工ステップの確認
 - 一連の施工工程のステップごとの3次元モデルで施工可能かどうかを確認する。
- 活用例
 - 施工計画の妥当性の確認
 - 複数工事における干渉確認
 - 隣接工事との調整への活用
- 対応製品例：  **AUTODESK**
Navisworks



●3次元モデル



●4Dモデルによる施工計画等の確認



R5 年度 取組内容の整理

BIM/CIM 推進委員会 #11 (2024/02/22 開催) 資料 より

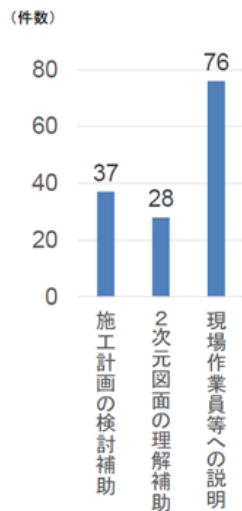
● 工事における義務項目の実施状況

- 「現場作業員等への説明」が 76 件
- 施工計画の補助検討が 37 件、
2次元図面の理解補助が 28 件

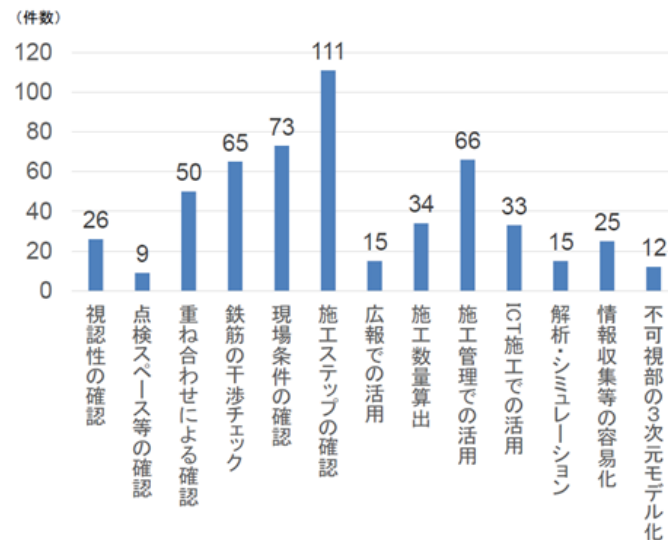
● 工事における推奨項目の実施状況

- 「施工ステップの確認」が 111 件
- 「現場条件の確認」が 73 件、
「施工管理での活用」が 66 件
- 「鉄筋の干渉チェック」が約 65 件
 - ・ 詳細度の高い 3D モデルを活用

義務項目



推奨項目



工事の義務項目・推奨項目への対応

義務項目

● 施工計画の検討補助

- 詳細設計等で作成された3次元モデルを閲覧し、施工計画を検討する際の参考にする。

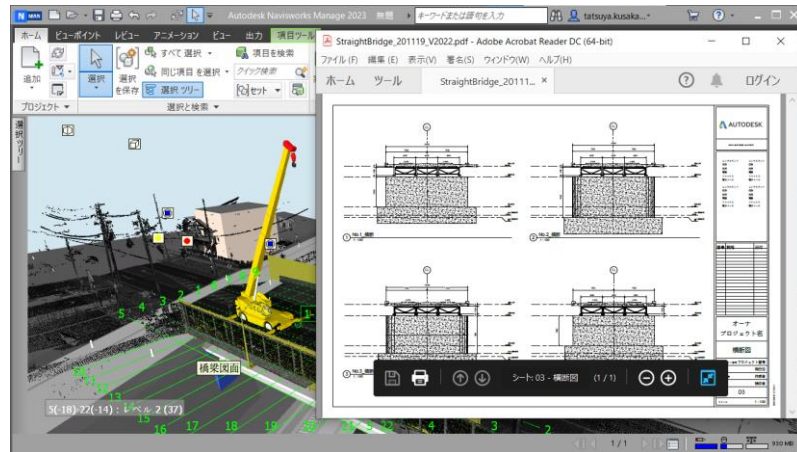
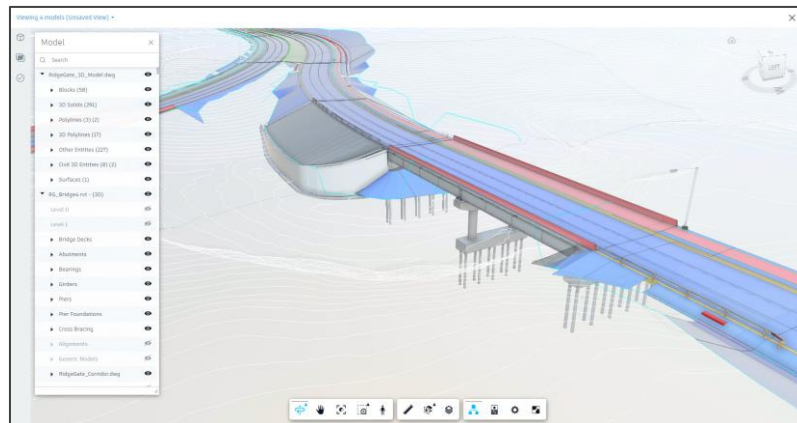
● 2次元図面の理解補助

- 詳細設計等で作成された3次元モデルを閲覧し、2次元図面を理解する際の参考にする。

● 現場作業員等への説明

- 詳細設計で作成された3次元モデルを用いて、現場作業員等の理解促進を図る。

- 対応製品例：
- | | | |
|------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| N AUTODESK Navisworks | D AUTODESK Docs | I AUTODESK InfraWorks |
| C AUTODESK Civil 3D | R AUTODESK Revit | A AUTODESK AutoCAD |



工事の義務項目・推奨項目への対応

推奨項目

● 現場条件の確認

- 3次元モデルに重機等を配置し、近接物の干渉等、施工に支障がないか確認。
- AR、VR等による現地との比較。

● 活用例

- クレーン旋回時の障害物の確認
- 建設機械の配置検討
- 危険予知活動への活用
- XRを活用した施工計画検討、施工状況・行程等の把握や鉄筋の干渉確認

● 対応製品例：



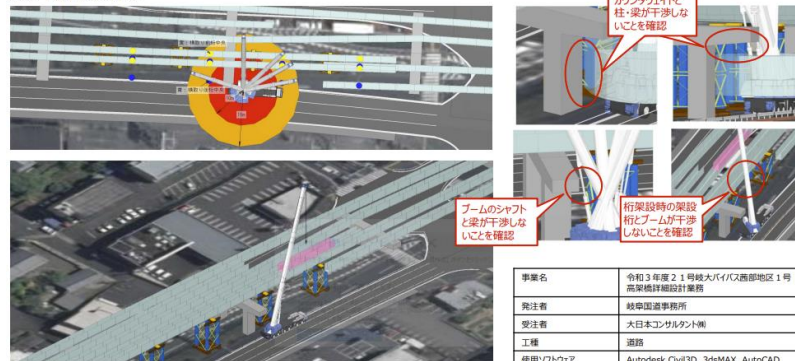
AUTODESK
Navisworks



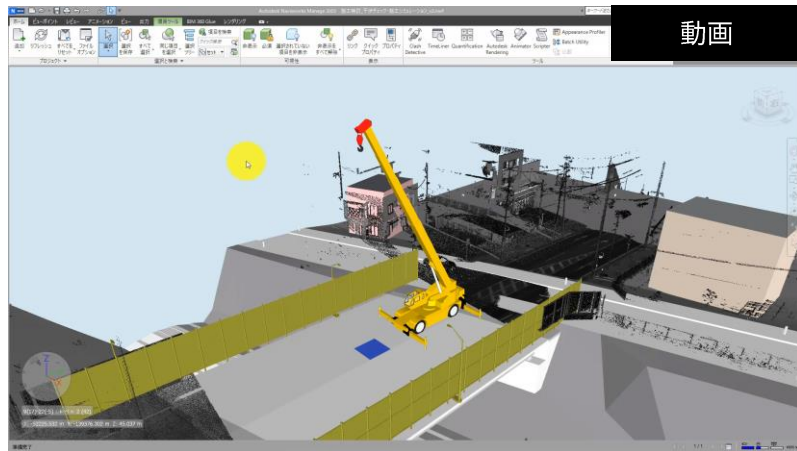
AUTODESK
3ds Max

BIM/CIM 推進委員会 #9 (2023/01/19)
参考資料 2 義務・推奨項目 (例) 一覧 より画像引用

● クレーン旋回照査モデル



事業名	令和3年度21号線大バイパス西側地区1号高架橋詳細設計業務
発注者	岐阜国道事務所
受注者	大日本コンサルタント㈱
工種	道路
使用ソフトウェア	Autodesk Civil3D、3dsMAX、AutoCAD、Navisworks Manage
モデル詳細度	300

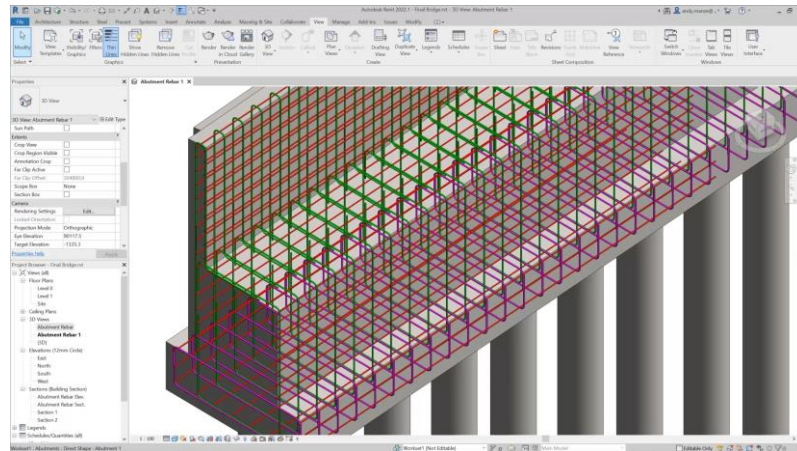


工事の義務項目・推奨項目への対応

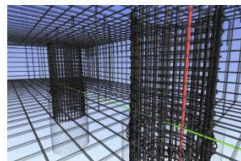
推奨項目

- 鉄筋の干渉チェック（事例一覧に記載）
 - 3次元モデルで鉄筋の干渉を確認する。
- 活用例
 - 過密配筋部における干渉確認
 - 橋梁上部工・下部工の構造内部の干渉確認
 - 設計図面照査
 - 補助工法やアンカーとの干渉確認

- 対応製品例：  **AUTODESK Revit**  **AUTODESK Navisworks**

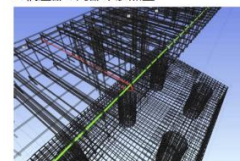


● 杭頭部の内部干渉照査

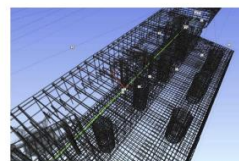


底板鉄筋（直角方向）と杭主筋が干渉
→【対応方針】図面を修正

● 橋座部の内部干渉照査

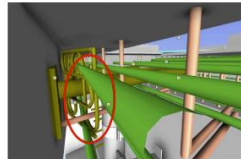


橋座補強筋と配力筋が干渉
→【対応方針】図面への注記を記載（すらし配筋が可能）



首座筋と配力筋が干渉
→【対応方針】図面への注記を記載（すらし配筋が可能）

● 上部工桁端部の内部干渉照査



上部工鉄筋（橋軸方向）と床版横
締め補強筋が干渉
→【対応方針】図面への注記を追加（すらし配筋が可能）

BIM/CIM 推進委員会 #9 (2023/01/19)
参考資料2 義務・推奨項目（例）一覧より画像引用

事業名	半久土浦B-P橋梁詳細設計業務3 K1.0
発注者	茨城県道事務所
受注者	大日本コンサルタント㈱
工種	道路
使用ソフトウェア	Navisworks Manage
モデル詳細度	400

NETIS（新技術情報提供システム）

AEC Collection の登録および評価

- NETIS とは

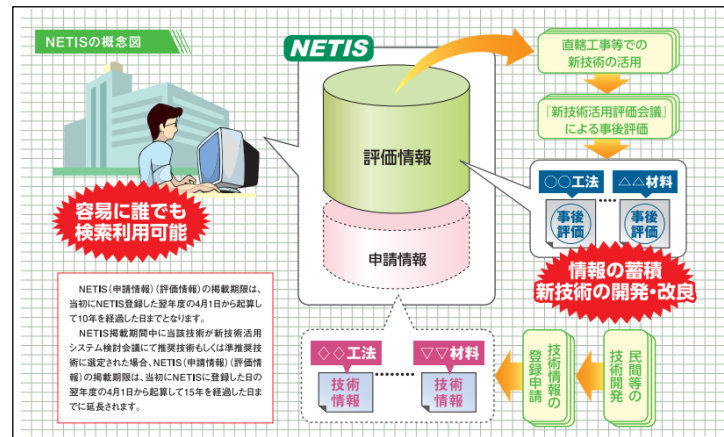
- 国土交通省が、新技術に関わる情報を共有・提供するシステム（[こちら](#)）

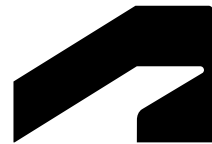
- NETIS と AEC Collection

- 2020/10：新技術として登録
 - 3次元モデルから効率的に設計・施工管理を行うための汎用 BIM/CIM システム
- 2024/03：最高ランク「VE 評価」取得

- VE 評価を取得した技術のメリット

- 業務や工事の入札で有利に
 - 技術評価点への加点
- 技術の効果が国によって確認された技術 = ユーザが安心して使える





R6 年度 実施内容と進め方

Near

R5 年度 取組内容の整理

BIM/CIM 推進委員会 #11 (2024/02/22 開催) 資料 より

● 課題と今後の対応について

- 対応①：3D から 2D を作成できる業務を試行
 - 課題①：2D と 3D を両方作成する
 - 課題②：2D と 3D が連動していない
 - 課題③：3D モデルに寸法表記がない
- 対応②：3次元モデル成果物作成要領の改定
 - 課題④：基準類が多すぎる
- 対応③：DX データセンターを活用し、
常時 3D モデルを加工・編集できる
機会の拡充
 - 課題⑤：BIM/CIM を扱える環境整備、
勉強の機会の提供

課題と今後の対応について

・発注者アンケートにより非効率になったと感じた内容を優先的に対応を検討していく

発注者アンケートにより明らかになった課題とR6年度の対応

- ①2Dと3Dを作成する必要があり、連動していないため手間暇がかかる
- ②3Dモデルに寸法表記がないので確認に時間がかかる
→3Dと2Dを連動できるよう、3Dから2Dを作成できる業務を試行
- ③基準類が多すぎる
→BIM/CIMの適用目的、求める成果物を明らかにするため、「成果物作成要領」を改訂
当該要領を見れば最低限のことがわかるようにしたい
- ④BIM/CIMを扱える環境整備、勉強の機会の提供
→整備局主体で人材育成センター等を活用し研修機会は増大している
→平時から3次元モデルに触れられるよう、DXデータセンターを活用し、常時3Dモデルを
加工・編集できる機会を拡充

R6 年度 実施内容と進め方

BIM/CIM 推進委員会 #11 (2024/02/22 開催) 資料 より

● 3次元成果物作成要領の改定の方向性 (案)

- R5 原則適用の変更内容等が各種基準に反映されていない
- R6 中に 3次元成果物作成要領を改定
 - 基準要領名の変更
 - ・ 「BIM/CIM 取り扱い要領 (仮称)」に変更
 - 成果物作成の目的の変更
 - ・ 建設生産・管理システム全体の効率化
 - ・ 生産性向上について記載
 - データ活用
 - ・ 整理・管理、検索・取得、加工ができるデータベースの構築による効率化を目的化
 - ・ 積算、設計変更の効率化が当面のターゲット

- ・ R5原則適用により変更した内容等が各種基準に反映できていないことから、まずは3次元成果物作成要領の改訂に着手
- ・ 「3次元成果物作成要領」というタイトルからBIM/CIM=3次元モデルと想起させる可能性もあるため、名称も含め、生産性を向上させるために、どのような成果物を作成する必要があるかという観点から要領の改訂を検討
- ・ 改訂にあたってはPTを設置し、関係機関と連携し、R6年度中の改訂を目指す

■ 改訂の大きな方向性(案)

1) 基準要領名の変更	<ul style="list-style-type: none">・ 3次元モデルの作成からデータ活用に意識を変えるため、名称を「3次元成果物」から「BIM/CIM取り扱い要領(仮称)」に変更。・ ※名称については検討中
2) 成果物を作成する目的の変更	<ul style="list-style-type: none">・ R5原則適用実施方針に基づき、成果物を作成する目的を「設計品質の向上、後工程における3次元モデルの活用」から「建設生産・管理システム全体の効率化」に変更。・ BIM/CIMにより、どのように生産性向上を図っていくか記載し、成果物をつくる目的を共有。
3) データ活用	<ul style="list-style-type: none">・ 整理・管理、検索・取得、加工ができるデータベースを構築し仕事の効率化を目指すことを目的に記載。まずは積算、設計変更の効率化をターゲットにすることを記載。

R6 年度 実施内容と進め方

BIM/CIM 推進委員会 #11 (2024/02/22 開催) 資料 より

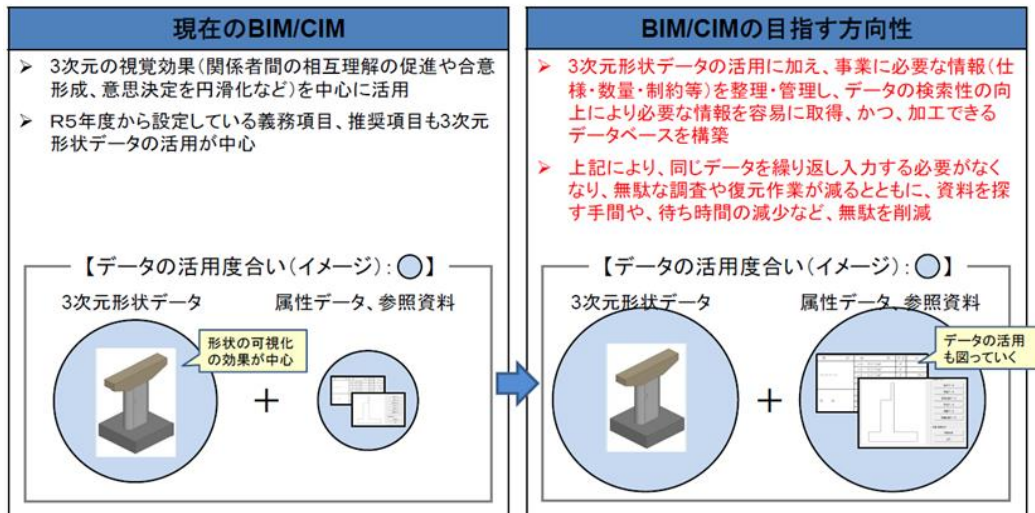
● 3次元成果物作成要領の改定の方向性 (案)

○ R5 : BIM/CIM の裾野の拡大

- 3D 形状データの活用が中心
- 対外説明、変更協議、監督・検査の効率化、施工計画等の確認等で活用

○ 今後 : BIM/CIM 活用の高度化

- 3D 形状データ、属性データ、参考資料の活用
- 事業に必要な情報の整理・管理
- 情報を容易に取得・加工・検索できるデータベースの構築
- データの有効な活用による生産性向上

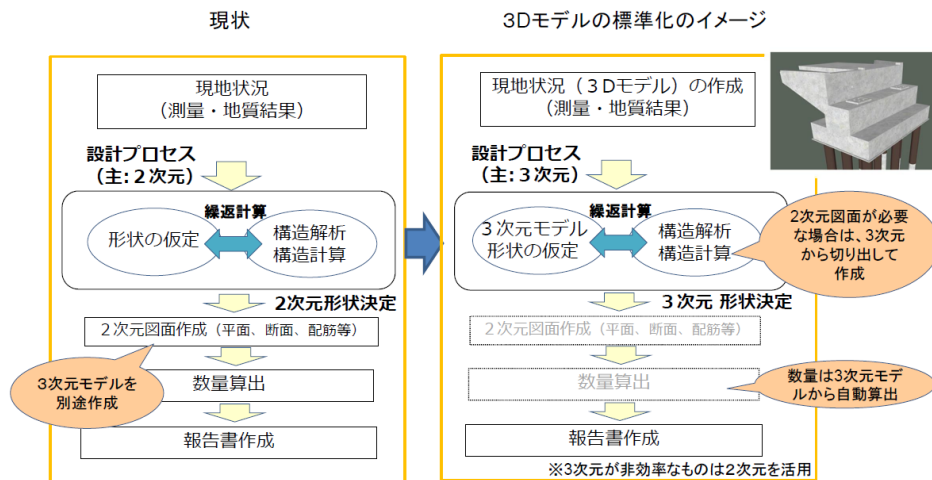


R6 年度 実施内容と進め方

BIM/CIM 推進委員会 #11 (2024/02/22 開催) 資料 より

● 3次元モデルの活用促進

- R5：3Dモデルの活用を本格的に開始
 - 2次元設計を行った後に3次元モデルを作成
 - 効率化が進んでいない
- 今後：3Dモデルの標準化の取り組み
 - 3次元では難しいこと、2次元よりも時間がかかることがあることを踏まえる
 - 3Dモデルから2D図面を作成、数量を算出する標準的なプロセス構築に向けた取り組み
 - まずは課題の抽出や対策の実施



BIM/CIM 関連基準要領等

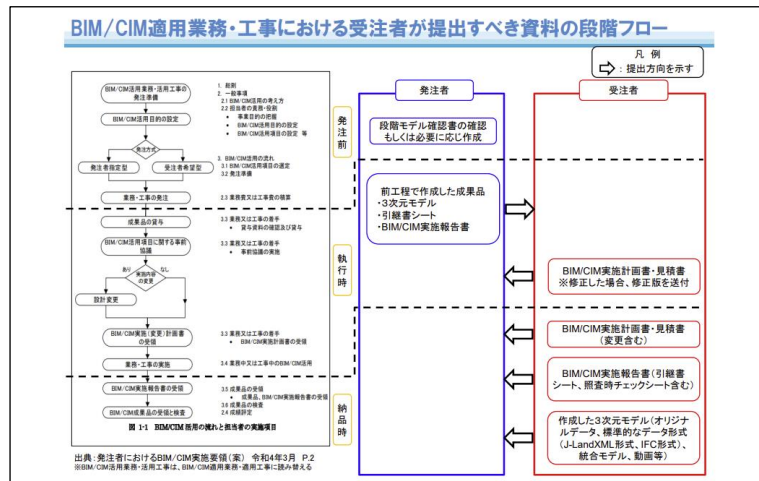
2024/03 公開

● BIM/CIM 適用に関する実施方針

- 昨年度とほぼ変わらず
- 実施方針と解説
- 義務項目／推奨項目一覧
- 業務／工事 実施要領 など

● 様式・記載例など

- 昨年度から追加
- 受注者が提出すべき資料の段階フロー：
 - 必要な提出書類の一覧と、その雛形を提供
- 新たな見積り様式：
 - 見積書の雛形と、作成時の考え方を提供
 - 受注者間での、見積の計上方法のばらつきを改善



別紙-3

この見積りは当該の工種で作成される標準的な見積り様式を記載している。
 その内から該当する項目を抽出し、見積書を作成すること。

雛形表

令和○年度 国選○○号道路詳細設計業務

名称	仕様	単位	数量	単価	金額	備考
1. 見積り作業						
(1) BIM/CIM実施計画書の作成		式				内訳-1
(2) 3次元モデルの作成	モデル化した構造物がわかるように記載	式				内訳-2
(3) 3次元モデルの変更	モデルを変更した構造物がわかるように記載	式				内訳-3
(4) 3次元モデルの活用(推奨項目)						
1) 視覚化による効果	重ね合わせによる確認	式				内訳-4
	現場条件の確認	式				内訳-5
	施工マシンの確認 「クランク」等の確認	式				内訳-6
2) 省力化・省力化	施工管理での活用	式				内訳-7
3) 情報収集等の視覚化	不可視部の3次元モデル化	式				内訳-8
(5) 3次元モデルの照査						
1) 3次元モデル照査時チェックシート		式				内訳-9
(6) BIM/CIM実施報告書の作成						
1) BIM/CIM実施報告書	3次元モデル作成引継ぎシート含む	式				内訳-10
1. 見積り作業 集計						

○○○○○○○式様表



R6 年度以降の Key Topic

Near

BIM/CIM 積算

BIM/CIM 推進委員会 #11 (2024/02/22 開催) 資料 より

● BIM/CIM 積算の取り組み

○ 信濃川河川事務所 (上図)

- 山地部掘削工事で 3D モデルから数量を自動算出
- 3D モデルから掘削の 2D 平面図を作成
 - 従来の 2D → 3D とは逆の作成手順
 - 3D 先行作成で、作業量を半減
- 2D が効率的な部分は 2D ベースで作業して統合

○ 千曲川河川事務所 (下図)

- 樋門工事で 3D モデルから数量を自動算出
- 3D モデル可視化によるリスク軽減
- 3D モデルと 2D 図面の連動が生産性向上に重要

■数量算出イメージ

3次元モデル (自動数量算出) → 出力・反映 → 2次元図面 → 数量手計算 → 数量総括表

掘削工
法面整形工
法面吹付工

素地湧出

手入力

品名	単位	数量	単価	計	備考
掘削	m ³	12,345	1,000	12,345,000	
法面整形	m ²	5,678	2,000	11,356,000	
法面吹付	m ²	3,456	3,000	10,368,000	
計				34,069,000	

手入力

数量総括表

手入力

■作成した3次元モデルの例

掘削
法面整形
法面吹付

■設計者の声

【効果】

- ・土工は3Dモデルからの数量算出は、従来方法(平均断面法)に比べ、数量計算手間が削減
- ・従来は2D→3Dの作成だが、今回は3Dを先行作成した。それにより作業が半減した

【改善点】

- ・ソフトウェアから数量総括表へ自動入力できれば転記等のミスがなくなる

16

■数量算出イメージ

3次元モデル (自動数量算出) → 出力・反映 → 2次元図面 → 数量手計算 → 数量総括表

①土工量 (床掘、埋戻し、基面整正)
②コンクリート、均しコンクリート(規格、量)
③鉄筋(規格・重量・本数) など

手入力

数量手計算

手入力

数量総括表

手入力

細目項目数として56/61項目で3Dモデルから数量算出可能

LOD:
作業土工:300
構築物:200-300
配筋:400

■作成した3次元モデルの例

■設計者の声

【効果】

- ・わざわざ積算のために3Dモデルを作成しなくとも、一定程度の数量を3Dモデルから算出可能
- ・2次元図面と3次元モデルを別途作成(重複)したためコストと時間を要した
- ・3次元モデルを活用しながら設計検討を進め、モデルから2次元図面を切り出すことが必要

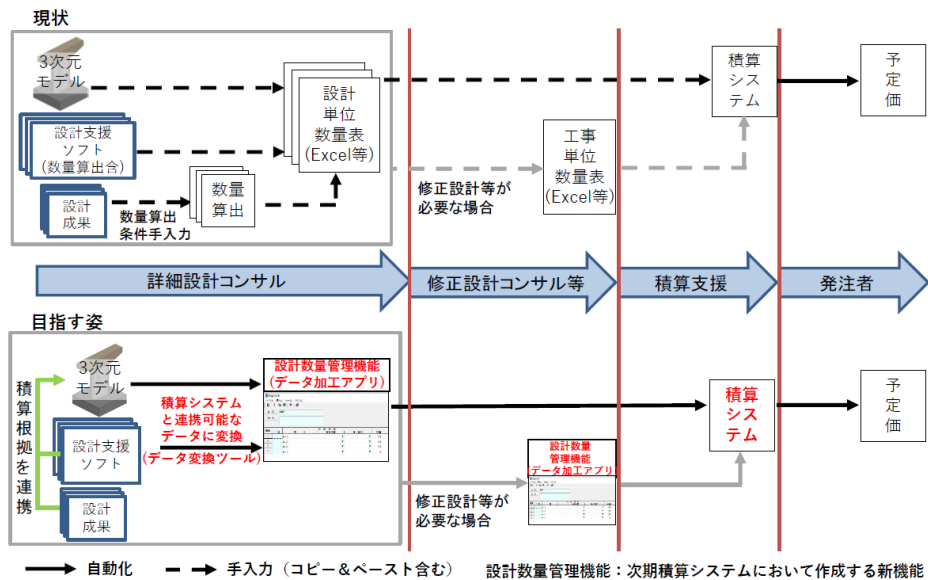
BIM/CIM 積算

BIM/CIM 推進委員会 #11 (2024/02/22 開催) 資料 より

- BIM/CIM 積算の進め方 (右図)
 - 各作業者の手作業による手入力が多い
 - ▶ システム改良・開発により
データを活用した効率化を図る

● スケジュール (下図)

		R5	R6	R7	R8年以降
積算システム	設計数量管理機能	試行版開発	改良		運用
	積算システム	システム開発			
BIM/CIM	データ変換ツール	開発			
	構造物モデル	コンクリート構造物		試行	
		鋼構造物		試行	
	土工モデル			試行	
技術基準	3次元モデル成果物作成要領	改訂		随時見直し	

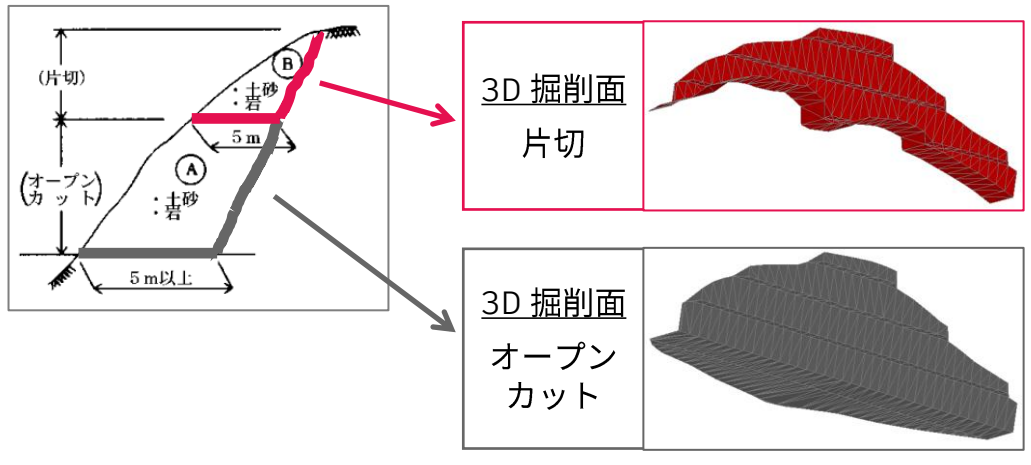


BIM/CIM 積算

Civil 3D による、土工区分に対応した BIM/CIM 土工モデルの自動作成

- 土工区分を考慮し、BIM/CIM モデル（掘削面）を自動作成 → 数量を自動算出
 - 従来は、各横断で積算区分の境界（掘削幅 5m 地点）を計算し、数量を算出 → **この作業が不要に**

1. 土工区分を考慮した 3D 掘削面を自動作成



2. 3D 掘削面から、土工数量を自動算出

名前	ネット(調整済)(m3)	ネットグラフ
<input checked="" type="checkbox"/> 掘削土量_全体	4588.28<切土>	
<input checked="" type="checkbox"/> 掘削土量_片切	1374.71<切土>	

3. 横断図を用いた作業は不要



BIM/CIM 積算

土工区分に対応した BIM/CIM 土工モデルの自動作成

解説動画/資料等の公開

土工区分に対応したBIM/CIMモデルの技術開発～横断面を使わずに土工数量が算出できる時代へ～ (オンデマンド)

土工区分に対応したBIM/CIMモデルの技術開発～横断面を使わずに土工数量が算出できる時代へ～

Autodesk 技術営業本部

見ると YouTube

BIM/CIMの利点の一つが、数量算出の自動化と、それに伴う積算の効率化です。しかし土2D横断面ごとに土工区別を引き、平均断面法で数量を算出する方針で議論が進んでいまい議論が進まない原因の一つとして、土工区分を再現したBIM/CIMモデルの作成が難しいこと

今回オートデスクでは、Autodesk Civil 3Dを用いて、土工区分を考慮したBIM/CIMモデル、2D横断面の作成や平均断面法での数量計算をせずに、全て3Dベースで、土工区分画では、この技術の概要をご説明します。

「土工区分に対応したBIM/CIMモデルの技術開発」
- BIM Design 土木・インフラ向け [>>LINK](#)

業界新聞への掲載

土工区分対応の数量算出を自動化

オートデスク

技術裏表

井上氏 山下氏

土木数量算出は、開削幅が狭く、土をアークカット、斜面上部を削り取って平均断面法で算出する。従来の数量算出は、2D横断面ごとに土工区別を引き、平均断面法で数量を算出する。しかし、土工区分を再現したBIM/CIMモデルの作成が難しいことにより、数量算出の自動化と、それに伴う積算の効率化が求められる。オートデスクでは、Autodesk Civil 3Dを用いて、土工区分を考慮した3D断面を自動作成し、数量算出を自動化している。これにより、数量算出の自動化と、それに伴う積算の効率化が実現される。

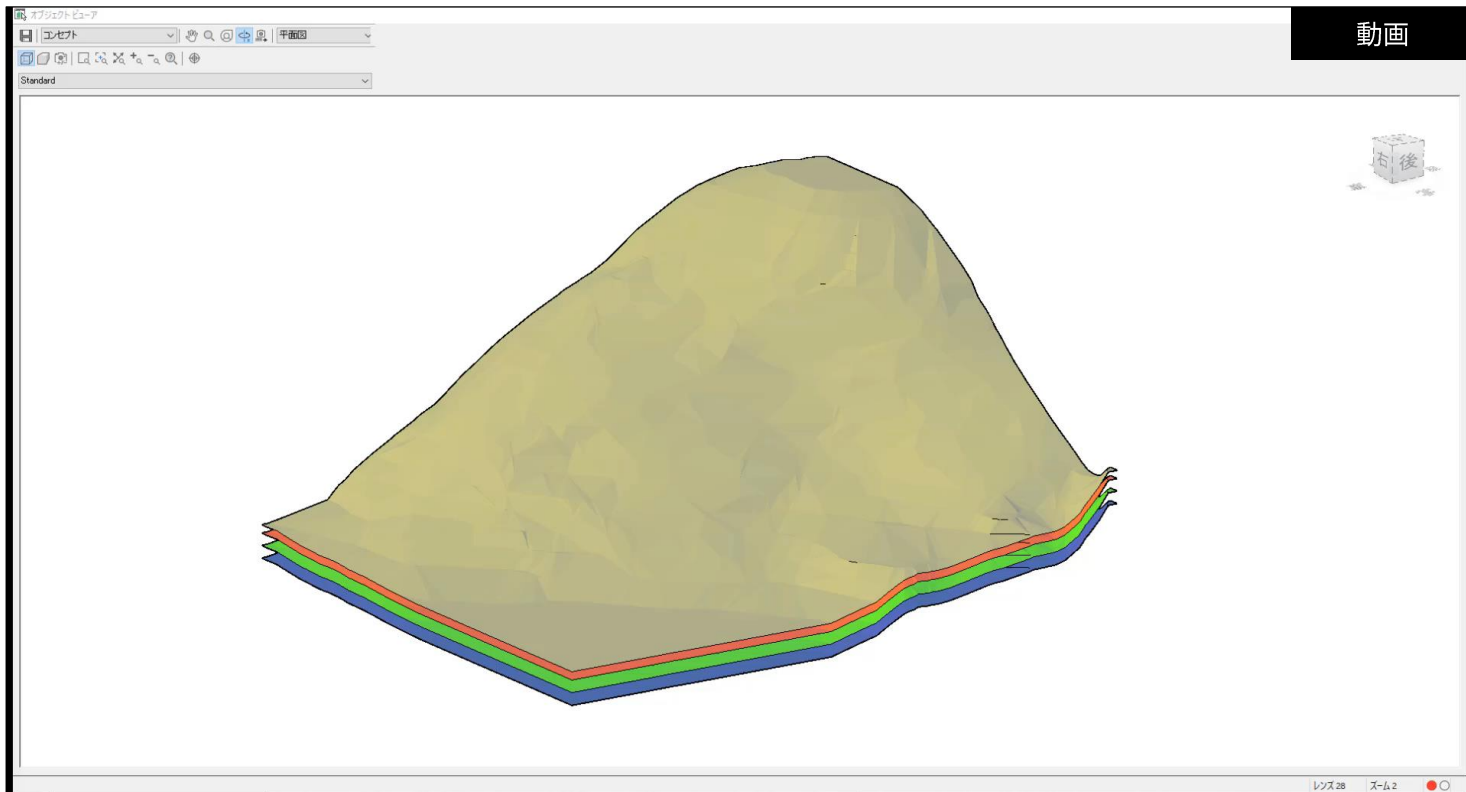
積算境界の計算不要
高精度な算出が実現

「土工区分対応の数量算出を自動化」
- 建設通信新聞 “技術裏表” 2024/2/16 版 [>>LINK](#)

「土工区分対応の数量算出を自動化」
- 建設通信新聞 “技術裏表” 2024/2/16 版 [>>LINK](#)

BIM/CIM 積算

土工区分に対応した BIM/CIM 土工モデルの自動作成



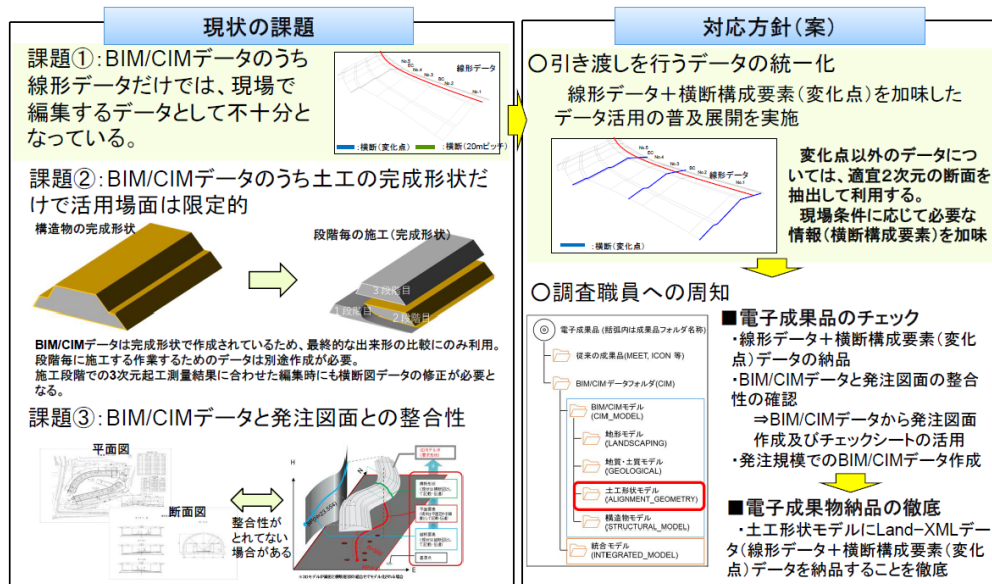
動画

ICT 施工における BIM/CIM データの有効活用

BIM/CIM 推進委員会 #11 (2024/02/22 開催) 資料 より

ICT 施工における BIM/CIM データの有効活用

- 設計施工 データ連携の課題
 - 設計段階で作成されるデータが不十分
 - 3D 線形データだけ (横断形状なし)
 - 土工の完成形状だけ (段階毎なし)
- 設計施工 データ連携の解決策
 - 引き渡しを行うデータの統一
 - 線形+横断情報
 - 調査職員への周知



ICT 施工における BIM/CIM データの有効活用

Civil 3D による J-LandXML 入出力

- J-LandXML 概要

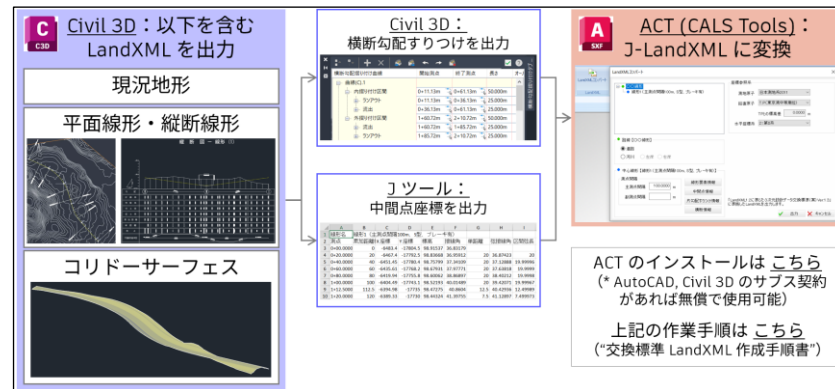
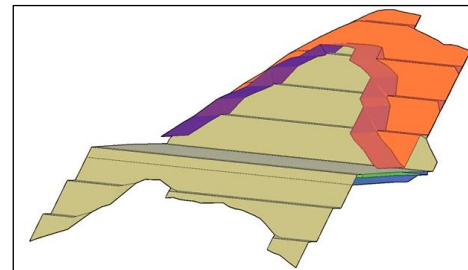
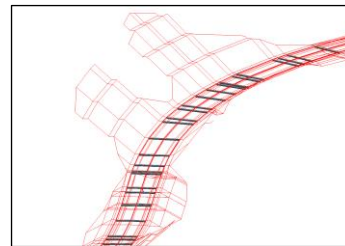
- 国際標準の LandXML 1.2 の上に、日本国内で必要なデータ表現を追加したもの

- J-LandXML 利点

- パラメトリックな土工形状をやり取りできる
(平面線形、縦断線形、**横断面**)
- 基準点や拡幅擦付など、日本独自の仕様も交換できる

- Civil 3D による J-LandXML 入出力が可能

- 出力：Civil 3D 日本仕様, CALS Tools を併用
- 入力：Civil 3D 日本仕様のみ
- 詳細は、下記を参照
 - ・ セミナー ([こちら](#)) / テキスト ([こちら](#))

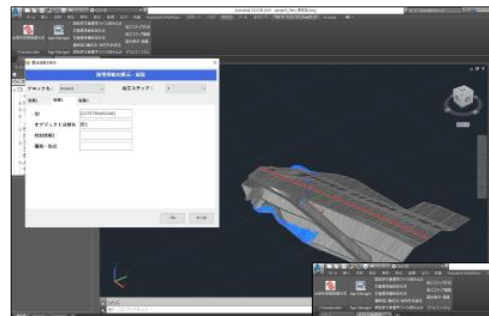


ICT 施工における BIM/CIM データの有効活用

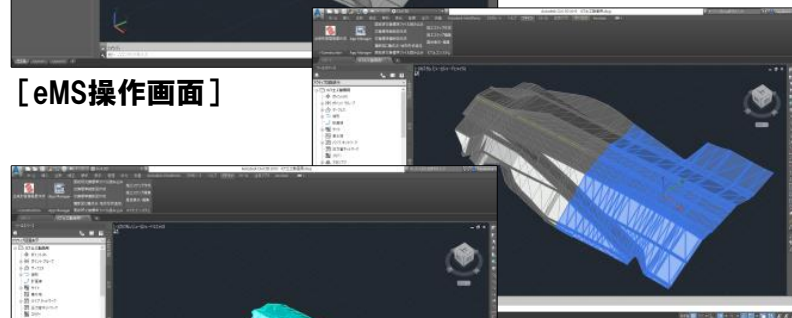
データ交換のための柔軟な開発を可能にする API の整備・公開

- 「土工部 ICT 施工データ変換システム (eMS)」
(オリエンタルコンサルタンツ様)
 - 開発会社と連携し、Civil 3D のアドインを実装開発
 - 公開されている Civil 3D API を活用し、ニーズに沿った自社開発が可能に
 - 設計 BIM/CIM モデルを ICT 施工データへ円滑に変換
 - 工区の分割、施工ステップの作成、盛土材料の特性の登録 など
 - 施工段階での BIM/CIM モデル再作成を不要に
 - 設計 → 施工 → 維持管理へ、着実な情報引継ぎを実現
 - 実証実験
 - 従来手法に比べて作業時間を約 90% 減
 - 出来形確認で適切に施工できていることを確認

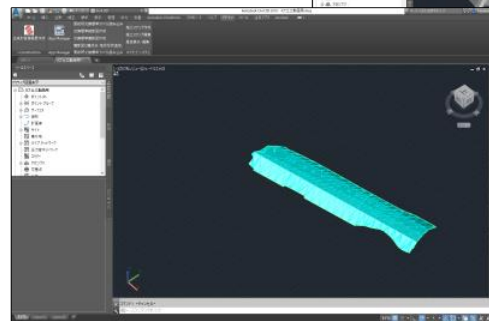
※本邦初、設計 BIM/CIM データを活用した ICT 土工工事の実施
- 株式会社オリエンタルコンサルタンツ ニュースリリース (R6.1.12)



[eMS操作画面]



[工区割データの作成例]



[工事用道路データの作成例]

BIM/CIM モデルを活用した『ICT 土工導入支援サービス』
株式会社オリエンタルコンサルタンツ パンフレットより

IFC 4.3 の動向

BIM/CIM 推進委員会 #11 (2024/02/22 開催) 資料 より

● IFC 概要

- buildingSmart が作成し、ISO が承認する、建設分野でのデータモデルの仕様
- 最新版の IFC 4.3 を ISO が認定 (2024/04)

● IFC 4.3 メリット

- IFC 2x3, IFC 4 は、建築分野が対象
- IFC 4.3 は、土木分野も対象に
 - ・ 線形・土工・地盤 への対応
 - ・ 道路・橋梁・鉄道・港湾・水路 への対応
 - ・ 地理座標系 への対応
- IFC 4.4 では、トンネル に対応予定

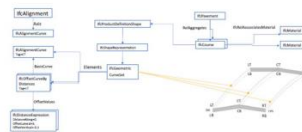
ISO16739の動向について

- buildingSMART International (bSI) によると、国際標準化機構 (ISO) は、2024年1月3日に、IFC 4.3を最終規格として承認。
- また、ISO16739の最新版として国際的に認定され、2024年4月までに発行予定。

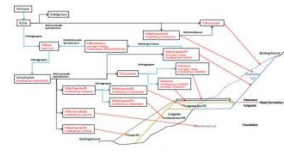
- これまでのIFC2x3およびIFC4は、主に建築物が対象であったが、IFC4.3では橋梁、道路、鉄道、港湾・水路、地盤、線形に対応する。
- 線形や土工に関する情報が、J-LandXMLだけではなくIFCでも表現できるようになる。
- トンネルはIFC4.4以降で対応を予定している。



出典: 国際土木委員会資料を翻訳



出典: bSI IFC Road Conceptual Model Report



出典: bSI IFC Road Conceptual Model Report

IFC 4.3 の動向

AEC Collection による IFC 4.3 対応

- IFC 4.3 対応

- Revit

- 入力、出力とも対応 (Revit 標準機能)

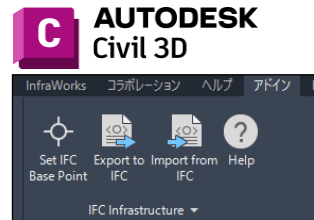
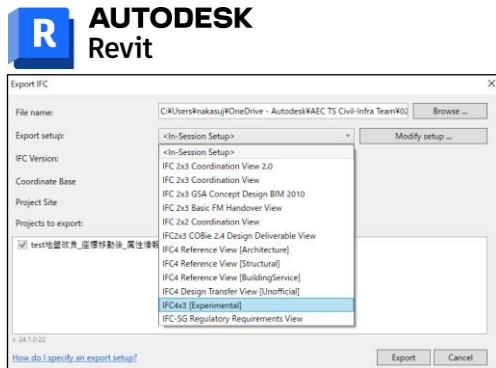
- Civil 3D

- 入力、出力とも対応 (無償アドオン: β版)

- IFC 4.3 以降を見据えた取り組み

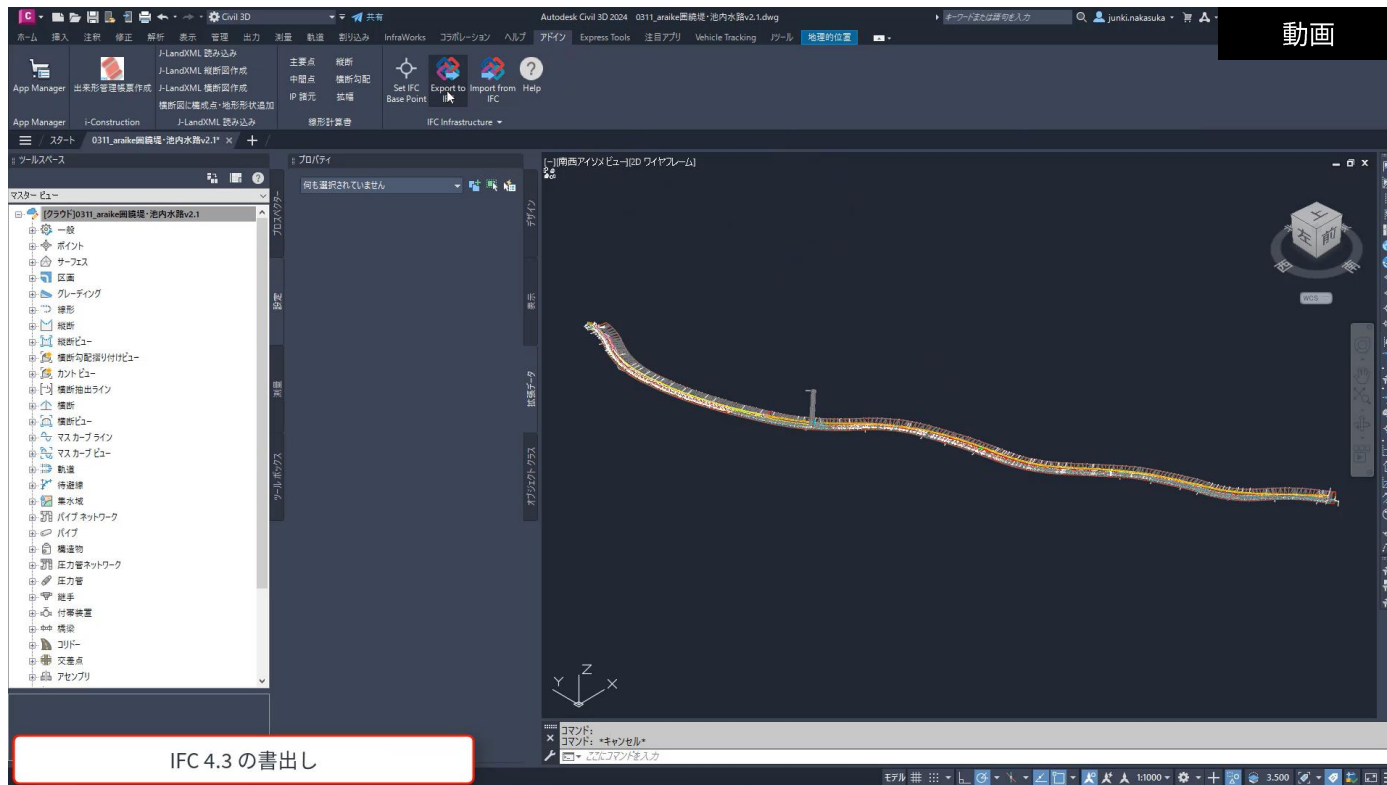
- openBIM の推進

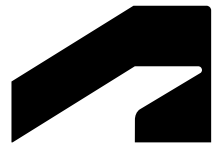
- buildingSmart 主体で、IFC 仕様策定によるデータ連携を推進
 - Autodesk は、buildingSmart の最高位のメンバーシップ (SAC) として参画
 - 戦略策定から直接的な役割を果たす



IFC 4.3 の動向

AEC Collection による IFC 4.3 対応





海外調查報告

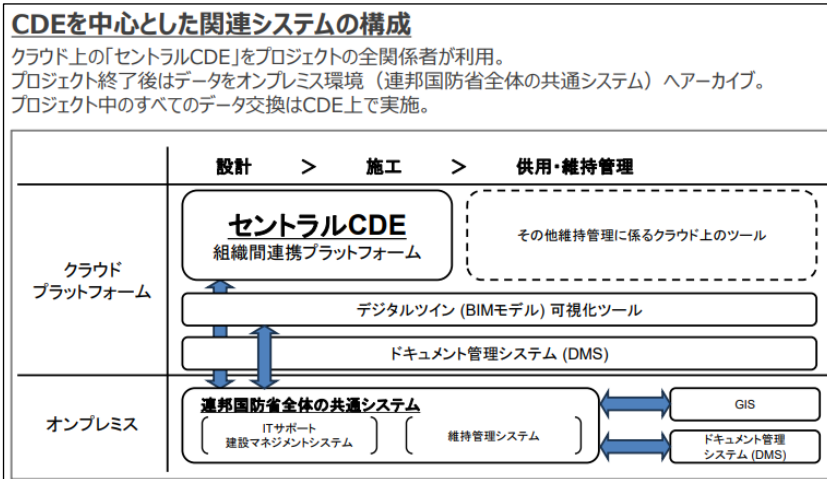
Next

セントラル CDE の構築

BIM/CIM 推進委員会 #11 (2024/02/22 開催) 資料 より

● セントラル CDE の構築 (ドイツ連邦国防省)

- CDE へのデータ一元集約
 - ・ メタデータでドキュメントを検索
 - ・ 作業指示を含む関連データを、モデルに紐づけ
 - ・ データ共有範囲のルールを設定
 - ・ 組織やプロジェクトを跨いで、データを検索・活用
 - ・ 作業指示や結果報告を、メールを使わずに実施
- CDE でのプロジェクト監理・ドキュメント管理
 - ・ プロジェクトデータを集約し、ダッシュボード化
 - ・ 複数プロジェクトの進捗をまとめて可視化



ドイツ連邦国防省CDEにおけるメタデータの定義

ステータスを管理するメタデータを定義。
通常の「フォルダ構成」だけでなくメタデータによる柔軟なデータ検索が可能。

Document Status:

- New
- In Process
- Ready for Review
- Reviewed
- Ready for Approval

セントラル CDE の構築

Autodesk ソリューションによる CDE 構築

● Autodesk Docs による CDE 構築

○ メタデータでドキュメントを検索

- 命名規則
- [カスタム属性](#)

○ 作業指示を含む関連データをモデルに紐づけ

● [指摘事項](#)

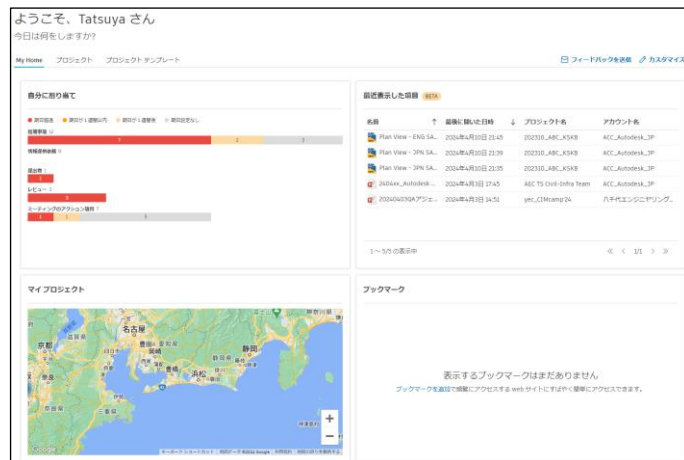
○ データ共有範囲のルール化

- 権限設定

○ プロジェクト監視機能

- [マイホーム ダッシュボード](#)

- Data Connector による Power BI 連携



発注仕様指定・成果物チェック支援ツール

BIM/CIM 推進委員会 #11 (2024/02/22 開催) 資料より

● 発注仕様指定・成果物チェック支援ツール (ドイツ連邦交通デジタルインフラ省)

- オブジェクト・属性一覧に基づく
発注仕様の指定・成果物のチェック
 - 属性・属性グループの一覧を定義
 - 発注仕様書 (EIR) の構成や記載内容を標準化
 - EIR 内の属性を含んだテンプレートの提供
 - 納品されたモデルが発注仕様を満たしているか、
テストツールで確認 (チェックの自動化)
 - 受注者に要求するモデルや属性の仕様を、
発注組織全体で一貫して指定
 - 属性の一覧に基づいた、成果物の自動チェック

属性・属性グループの一覧 (属性モジュール)
全国的に統一された「属性と属性グループ」の一覧。
これをもとに、AIAやオブジェクトのテンプレート、成果物の自動チェックルールを構築。

AIAテンプレート (AIAモジュール) ※AIAはドイツ語のEIRの略
発注仕様書の構成や記載内容を標準化。パラメトリックなメタデータを選択することで、
調達種別や事業種別、ユースケース等に応じて発注仕様書(AIA)を生成可能。

オブジェクトテンプレート (オブジェクトテンプレートモジュール)
モデル構築ツールに読み込むためのオブジェクトのテンプレート。
「構造化」のうえ、ツールに依存しないデータ形式で提供されている。

テストツール (テストツールモジュール)
納品されたBIMモデルが発注仕様で指定された要件に準拠しているかをテストするための
ツール (AIAの自動チェック用のデジタル検査ルール)。

「必須パーツ」に「任意パーツ」を定義しているほか、
パラメトリックなメタデータが仕込まれており、都度
「調達」「事業」「ユースケース」等の内容を選択す
ることでEIRが生成される。

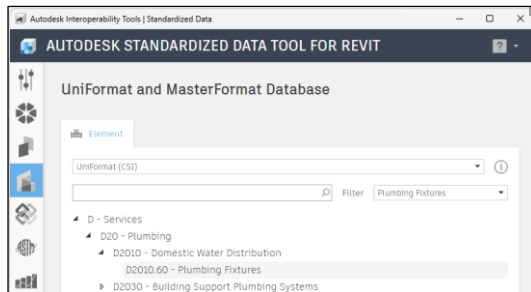
51

発注仕様指定・成果物チェック支援ツール

Autodesk ソリューションによる発注仕様指定・成果物チェック支援

● Standardized Data Tool の活用

- データベース内のパラメータを、オブジェクトに対して自動で割当
- コード分類のデータベースを活用
 - Uniclass 2015, OmniClass, ...
 - カスタムデータベースの作成も可能
- Revit および Civil 3D で使用可能



Type Properties

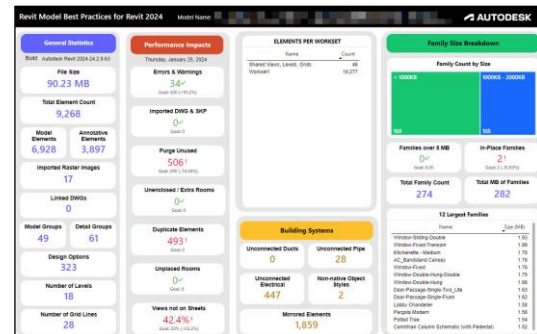
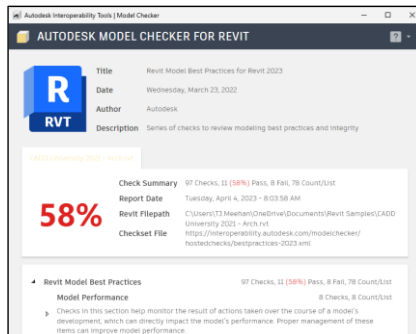
Family: Door-Double-Glass
Type: Custom

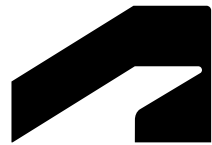
Type Parameters

Parameter	
IfcGUID	3VW3yghA5DZuS9iRyXk45R
Data	
Classification.OmniClass.21.Description	Interior Swinging Doors
Classification.OmniClass.21.Number	21-03.10.30.10
Classification.OmniClass.22.Description	
Classification.OmniClass.22.Number	
Classification.OmniClass.23.Description	
Classification.OmniClass.23.Number	

● Model Checker の活用

- モデルの品質をチェック
 - 要素の重複、パラメータの入力漏れ、図面の作成漏れ、...
- Revit および Docs で使用可能





i-Construction 2.0

補足

i-Construction 2.0

概要 - 建設現場のオートメーション化

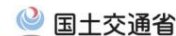
● 目的

- デジタル技術を最大限活用し、少ない人数で、安全に、快適な環境で働く生産性の高い建設現場を実現
- 建設現場で働く一人ひとりの生産性や付加価値を向上し、国民生活や経済活動の基盤となるインフラを守り続ける

● 2040年度までに実現する目標

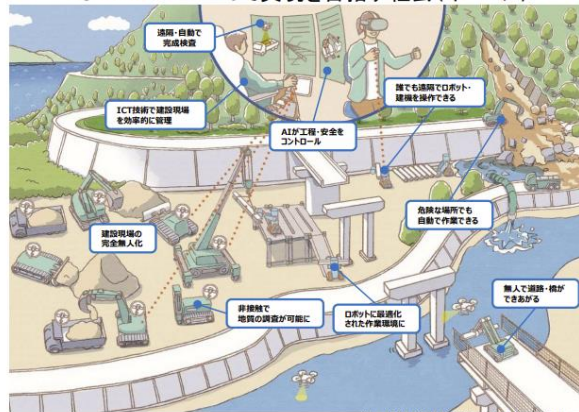
- 省人化
 - ・ 2040年度までに少なくとも省人化3割、すなわち生産性1.5倍を目指す
- 安全確保
 - ・ 建設現場の死亡事故を削減
- 働き方改革・新3K
 - ・ 屋外作業のリモート化・オフサイト化

i-Construction 2.0 (建設現場のオートメーション化)



- 建設現場の生産性向上の取組であるi-Constructionは、2040年度までの**建設現場のオートメーション化**の実現に向け、i-Construction 2.0として取組を深化。
- デジタル技術を最大限活用し、少ない人数で、安全に、快適な環境で働く生産性の高い建設現場を実現。
- 建設現場で働く一人ひとりの生産量や付加価値を向上し、国民生活や経済活動の基盤となるインフラを守り続ける。

i-Construction 2.0で実現を目指す社会(イメージ)



第5期技術基本計画を基に一部修正

i-Construction 2.0: 建設現場のオートメーション化に向けた取組
(インフラDXアクションプランの建設現場における取組)

i-Construction 2.0 で2040年度までに 実現する目標

省人化

- ・ 人口減少下においても持続可能なインフラ整備・維持管理ができる体制を目指す。
- ・ 2040年度までに少なくとも省人化3割、すなわち生産性1.5倍を目指す。

安全確保

- ・ 建設現場の死亡事故を削減。

働き方改革・新3K

- ・ 屋外作業のリモート化・オフサイト化。

i-Construction 2.0

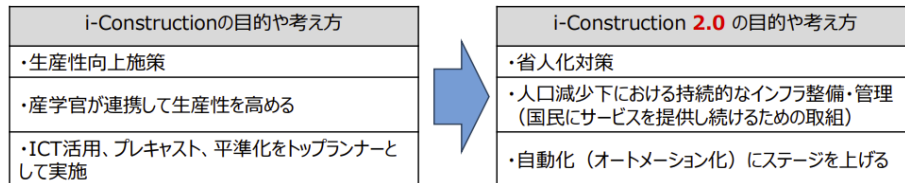
従来の i-Construction からの進化

- これまでの i-Construction
 - 生産性向上施策
 - 産学官が連携して生産性を高める
 - ICT 活用、プレキャスト、平準化をトップランナーとして実施

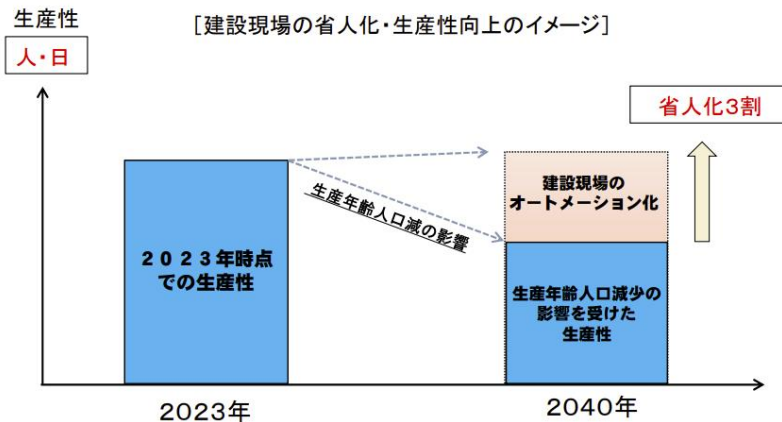
- **i-Construction 2.0**

- 省人化対策
- 人口減少下における持続的なインフラ整備・管理
(国民にサービスを提供し続けるための取り組み)
- **自動化 (オートメーション化)** にステージを上げる

● i-Construction 2.0の目的や考え方



6



8

i-Construction 2.0

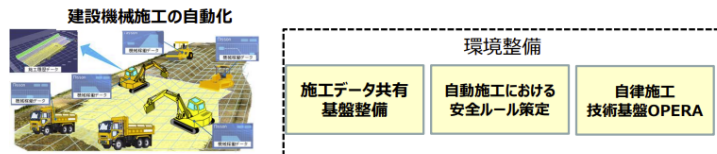
建設現場のオートメーション化に向けたトップランナー施策

- 抜本的な建設現場の省人化対策
 - 施工のオートメーション化
 - データ連携のオートメーション化
 - 施工管理のオートメーション化
- 抜本的な省人化対策に向けた変革
 - 人が手作業で実施している内容をAI やシステムを活用して自動化
→ 人はマネジメント業務に特化
 - 抜本的な変革が実現するまでの対応として業務の効率化・省人化の加速
 - ・ 社会全体で進展している DX の取り組み
 - ・ BIM/CIM 原則化によるデジタルデータ活用

建設現場のオートメーション化に向けたトップランナー施策

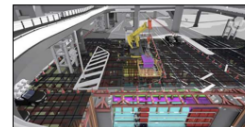
1. 施工のオートメーション化

・建設機械のデータ共有基盤の整備や安全ルールの策定など自動施工の環境整備を進めるとともに、遠隔施工の普及拡大やAIの活用などにより施工を自動化



2. データ連携のオートメーション化（デジタル化・ペーパーレス化）

・BIM/CIMなど、デジタルデータの後工程への活用
・現場データの活用による書類削減・監理の高度化、検査の効率化



3. 施工管理のオートメーション化（リモート化・オフサイト化）

・リモートでの施工管理・監督検査により省人化を推進
・有用な新技術等を活用により現場作業の効率化を推進
・プレキャストの活用の推進

建設現場のオートメーション化を実現

i-Construction 2.0

① 施工のオートメーション化

- 一人当たりの生産能力の向上
 - 各種センサーにより現場の情報を取得
→AIなどを活用して施工計画を自動作成
 - 一人のオペレータが複数の建設機械の動作を管理
- 目標
 - 短期（～5年）
 - ・ 現場取得データをリアルタイムに活用する施工の実現
 - 中期（6～10年）
 - ・ 大規模土工等の一定の工種・条件下での自動施工の標準化
 - 長期（11年～）
 - ・ 大規模現場での自動施工・最適施工の実現

① 施工のオートメーション化

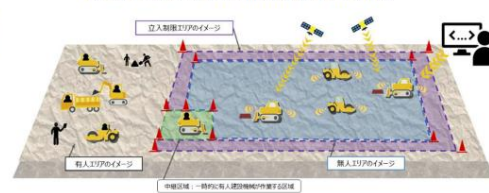
- 建設現場をデジタル化・見える化し、建設現場の作業効率の向上を目指すとともに、現場取得データを建設機械にフィードバックするなど双方向のリアルタイムデータを活用し、施工の自動化に向けた取組を推進する。

- 【短期目標】現場取得データをリアルタイムに活用する施工の実現
- 【中期目標】大規模土工等の一定の工種・条件下での自動施工の標準化
- 【長期目標】大規模現場での自動施工・最適施工の実現

現場⇄建機の双方向でリアルタイムデータ活用



自動施工の導入拡大に向けた基準類の策定



<ロードマップ>

	短期（今後5年程度）	中期（6～10年後程度）	長期（11～15年後程度）	実現
自動施工	安全ルール、施工管理要領等の技術基準類の策定	ダム施工現場等での導入拡大	大規模土工現場での導入試行	大規模現場での自動施工の実現 最適施工の実現
遠隔施工	砂防現場における活用拡大	通常工事における活用拡大		
施工データの活用	データ共有基盤の整備（土砂運搬など建機効率化）	施工データを活用した施工の最適化	AIを活用した建設現場の最適化	

※今後の技術開発状況等に応じて適宜更新

i-Construction 2.0

③ 施工管理のオートメーション化（リモート化・オフサイト化）

- 製作、運搬、設置、監督・検査等、あらゆる場面で新技術を積極活用
 - 遠隔臨場を検査にも適用
 - ・ 従来は立会い、段階確認等の確認行為
 - 配筋の出来形確認に画像解析による計測技術を適用
 - プレキャスト製品の大型構造物への導入によるリモート化・オフサイト化
 - 大容量データを円滑に利用できるネットワーク環境の整備

③ 施工管理のオートメーション化（リモート化・オフサイト化）



- オートメーションを進めてもなお、建設現場に人の介在は不可欠であり、働き方改革の推進が必須。
- プレキャスト部材の活用や施工管理、監督・検査等のリモート化を実現することで、現場作業を省力化するなど、建設現場のリモート化・オフサイト化を推進。



<ロードマップ>	短期（今後5年程度）	中期（6～10年後程度）	長期（11～15年後程度）	実現
リモート施工管理 監督・検査	技術検証・実証 ※ 遠隔臨場 実施要領の策定・原則適用 (R6より)	設備点検の一部リモート化		人の作業を 省力化 快適な オフィスでの 作業判断 を実現
高速ネットワーク整備	100Gbpsネットワーク整備	事務所・出張所までの高速化		
プレキャスト	プレキャストの活用促進	構造物の標準化・モジュール化		

※今後の技術開発状況等に応じて適宜更新

i-Construction 2.0

② データ連携のオートメーション化（デジタル化・ペーパーレス化）

● BIM/CIM による建設生産プロセス全体のデジタルデータ活用

- 関係者間での円滑なデータ連携
 - 資料を探す手間や待ち時間の削減
 - 不要な調査や問い合わせの削減
 - 繰り返し手入力や復元作業の削減

○ データ活用

- 3D データの標準化・デジタルツイン
 - 設計データを ICT 建機で活用
 - デジタルツインの構築による施工計画
- データ共有基盤・データ活用ツール
 - プロジェクト全体のデータ共有
 - BI ツール等を活用したデータ可視化 → 真のペーパーレス化

② データ連携のオートメーション化（デジタル化・ペーパーレス化）



○ 3Dデータの活用などBIM/CIMによりデジタルデータの最大限の活用を図るとともに、現場データの活用による書類削減（ペーパーレス化）・施工管理の高度化、検査の効率化を進める。



<ロードマップ>	短期（今後5年程度）	中期（6～10年後程度）	長期（11～15年後程度）	実現
3Dデータの標準化・共有基盤の整備	3D設計標準化（主要構造物）	3D設計標準化		建設現場のペーパーレス・シームレスなデータ共有・連携
デジタルツイン	BIM/CIM 属性情報の標準化	デジタルツインの施工計画	自動設計技術の開発促進・導入	
データ共有基盤の整備	現場データ共有基盤	プロジェクト全体のデータ共有		
データ活用ツールの開発・実装	施工管理・監督・検査のためのアプリケーションの開発・実装			
	BIツールでの監督・検査、書類削減（ペーパーレス化）			

※今後の技術開発状況等に応じて適宜更新

データ連携のオートメーション化

Autodesk ソリューションによる対応

3D データの
標準化

コア製品

A AUTODESK
AutoCAD

R AUTODESK
Revit

C AUTODESK
Civil 3D

N AUTODESK
Navisworks

I AUTODESK
InfraWorks



データ共有基盤の整備

AUTODESK Platform Services

AUTODESK Construction Cloud

D AUTODESK
Docs

C AUTODESK
BIM Collaborate

B AUTODESK
Build

T AUTODESK
Takeoff



D AEC Data Model (粒状データ)



データ活用
ツールとの連携

外部ツール

AI

BI

AR/VR

ERP/CRM



