

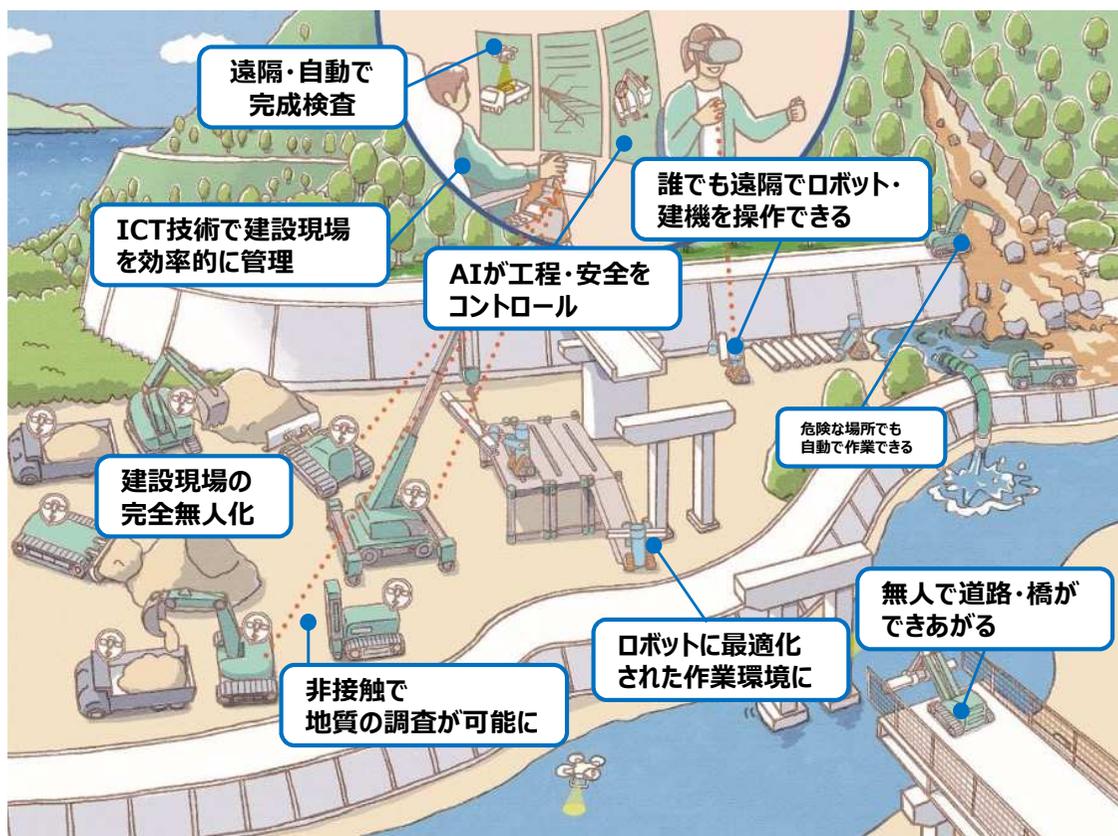
国土交通省におけるBIM/CIMの取組みと今後の展開について ～3D設計とBIM/CIM積算の実現に向けて～

令和6年11月

国土交通省 大臣官房参事官(イノベーション)グループ
企画専門官 榎谷有吾

建設現場のオートメーション化の実現に向け i-Construction 2.0 を開始!

～①施工②データ連携③施工管理を3本柱としてオートメーション化の取組を推進～



2040年度までに 実現する目標

省人化

- ・持続可能なインフラ整備・維持管理体制の構築
- ・少なくとも省人化3割、すなわち生産性1.5倍を実現

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で実現を目指す社会(イメージ)

BIM/CIM (Building/Construction Information Modeling, Management) により

- ・デジタルデータを活用した業務の効率化
- ・データの活用による書類削減（ペーパーレス化）等を実現

測量、調査、設計、積算、施工、監督・検査 でのデータ連携

設計データの活用による
積算作業、チェックの
自動化・効率化

Guid	3CaOyPrzTAygPM10PNhxKY
IfcEntity	IfcBeam
Name	梁部
ObjectType	工事工程体系_道路新設・改築
Tag	393166
Profile	
ProfileName	Generic Models 7:3958 18 : Generi
Pset_BeamCommon	
IsExternal	No
Pset_BeamCommon	
IsExternal	No
Reference	Generic Models 7:3958 18 : Generi
Pset_QuantityTakeOff	
Reference	Generic Models 7:3958 18 : Generi
Pset_ReinforcementBarPitchOfBeam	
Reference	Generic Models 7:3958 18 : Generi
数量情報_コンクリート	
積算に必要な情報	
数量	55.990000
コンクリート夜間封鎖の有無	コンクリート夜間封鎖無
コンクリート規格	21-8-25(20)(普通)
コンクリート費	計上しない

設計データを活用し
工場製作（鋼橋）、
ICT建機仕様データ
の作成作業効率化

監督検査のペーパーレス化

受注者 ↔ データ共有 ↔ 発注者

ARを活用し
現場で
検査

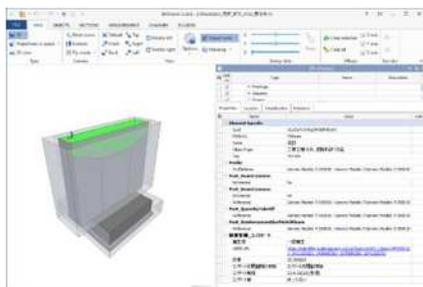
BIM/CIM (Building/Construction Information Modeling, Management)

建設事業で取扱う情報をデジタル化することにより、調査・測量・設計・施工・維持管理等の建設事業の各段階に携わる受発注者のデータ活用・共有を容易にし、建設事業全体における一連の建設生産・管理システムの効率化を図ること。

情報共有の手段として、3次元モデルや参照資料を使用する。

BIM/CIMで使用する主なデータ

3次元モデル



点群データ



2次元図面

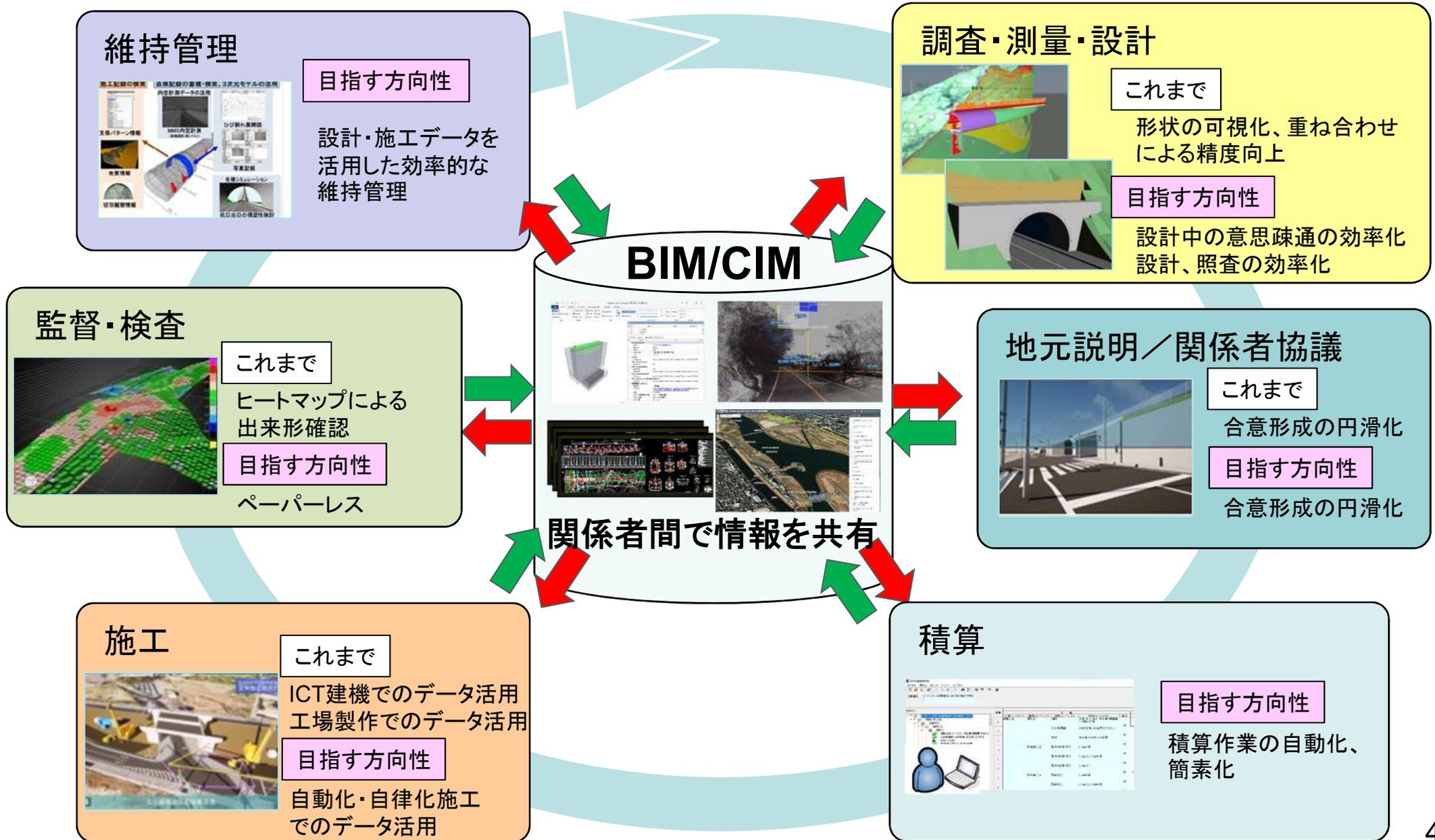


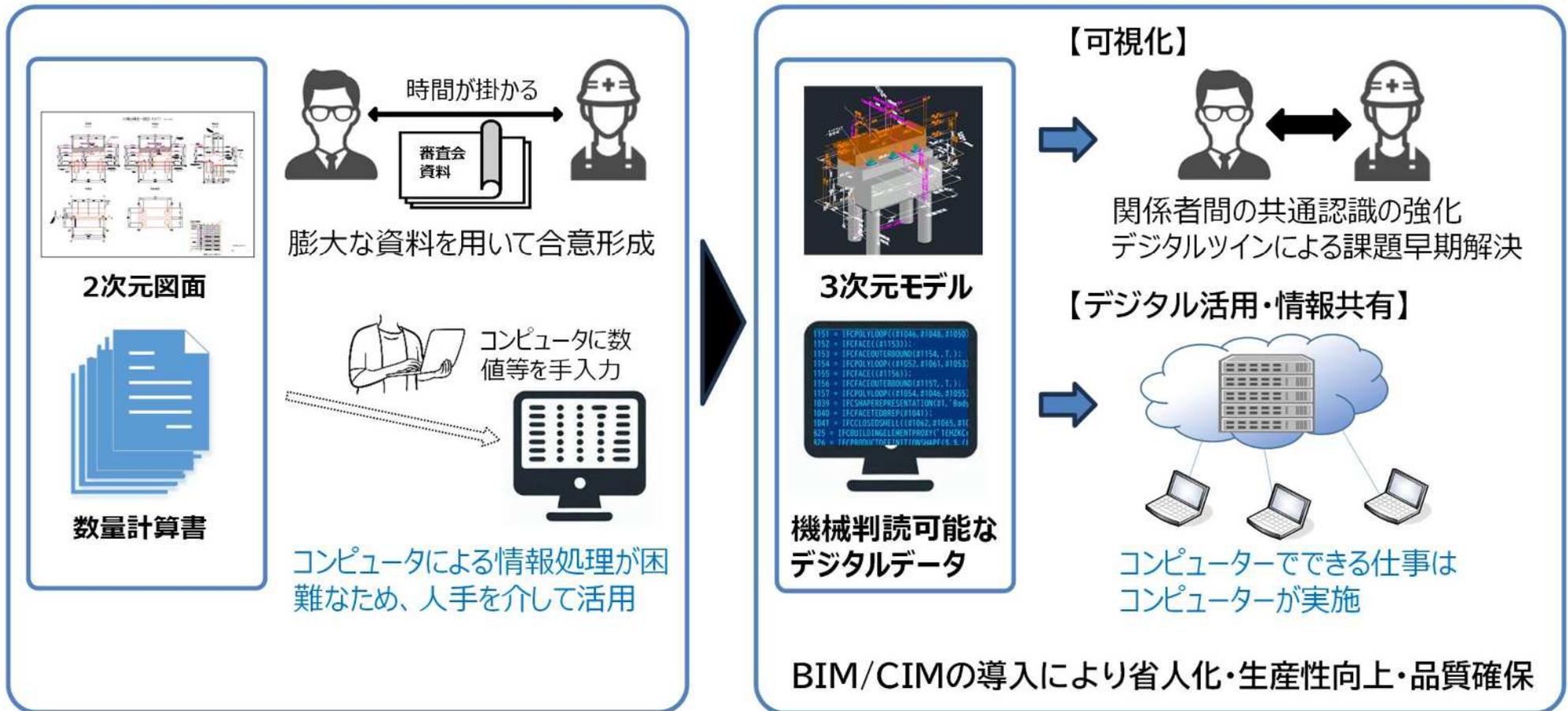
GISデータ



など

・BIM/CIMにより各段階間でのデータの連携・活用を図ることにより、各種作業の自動化、効率化を目指す





従来

BIM/CIM導入後

● 3次元モデルと2次元図面の連動

- ・3次元モデルと2次元図面の整合性を担保していないため、3次元モデルが十分に活用できていない、非効率になっている場合がある

→3次元モデルと2次元図面の連動に取り組む

● 積算への属性情報の活用

- ・積算(設計変更含む)で活用する数量データを効果的に活用できていない

→属性情報を活用し、積算・設計変更作業の簡素化

● データを活用した仕事(監督・検査)の効率化

- ・日進月歩で進む技術に基準整備が追いつかず、新技術を効率的に取り入れられていない

→新たな技術で監督検査を実施

● 上記を反映した基準類の整備

→BIM/CIM取扱要領を作成

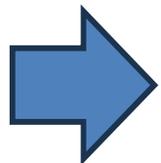
3次元モデルと2次元図面の連動

3次元モデルの現在の課題

- ・現在は3次元モデルと2次元図面の照査を求めている(3次元モデルと2次元図面が一致しているか根拠をもって確認できていない)

方向性

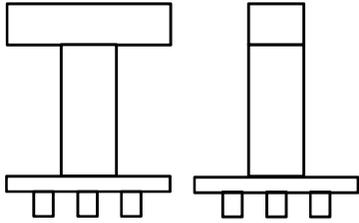
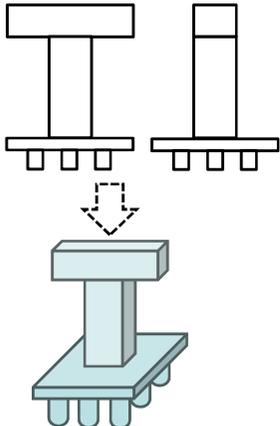
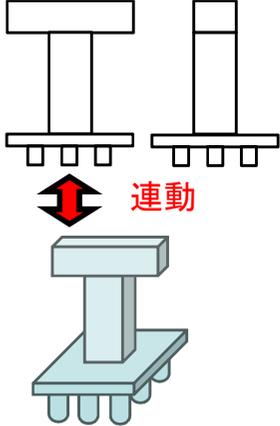
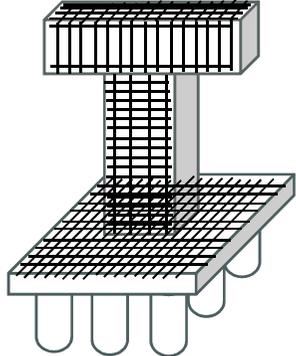
- ・主構造について3次元モデルと2次元図面を連動
 - 設計ソフトの現状等を踏まえ、まずはこの段階から進める
- ・チェックポイント(精度確認)は、2次元図面の作成を求める箇所とする
 - 全ての箇所の精度を事細かく求めると非効率になる可能性が高い
 - 実際の施工では、2次元図面を作成していない測点間は現地あわせで施工を実施
- ・連動の根拠は求める(3次元モデルから2次元図面を切り出した場合は根拠は不要)



- ・今年度から試行業務を実施し、実施内容と効果を確認
- ・将来的には3次元モデルにより設計照査の自動化を目指す

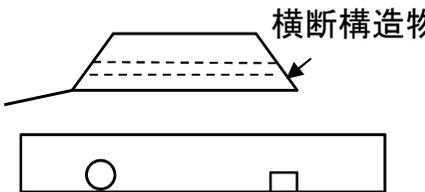
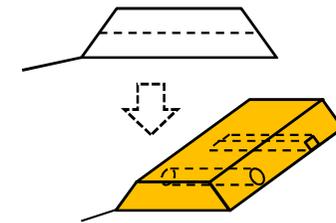
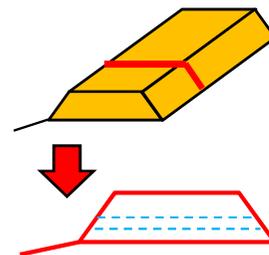
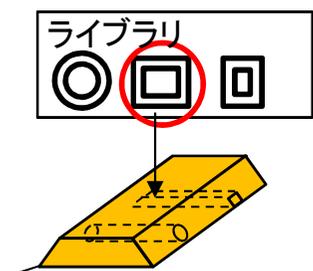
3次元モデルと2次元図面の連動イメージ(コンクリート構造物)

・まずは、3次元モデルと2次元図面の主要部分が同一の内容であることを目指す

	LEVEL-0	LEVEL-1	LEVEL-2	LEVEL-3
時間軸	過去	現在	3~5年で一般化	将来
成果物	2次元図面	2次元図面 3次元モデル	2次元図面 ↕ 連動 3次元モデル	3次元モデル
内容	 ・2次元での設計、工事発注	 ・2次元図面をもとに構造物の3次元モデルのみを作成 ・連動していない	 ・構造体(配筋除く)について3次元モデルと2次元図面を連動させる	 ・詳細や附属物も含め全て3次元(LoD400) ・パラメトリックモデリングにより半自動設計
効果		・形状の可視化	・形状の可視化 ・設計精度の向上 ・監督検査での活用	・自動設計

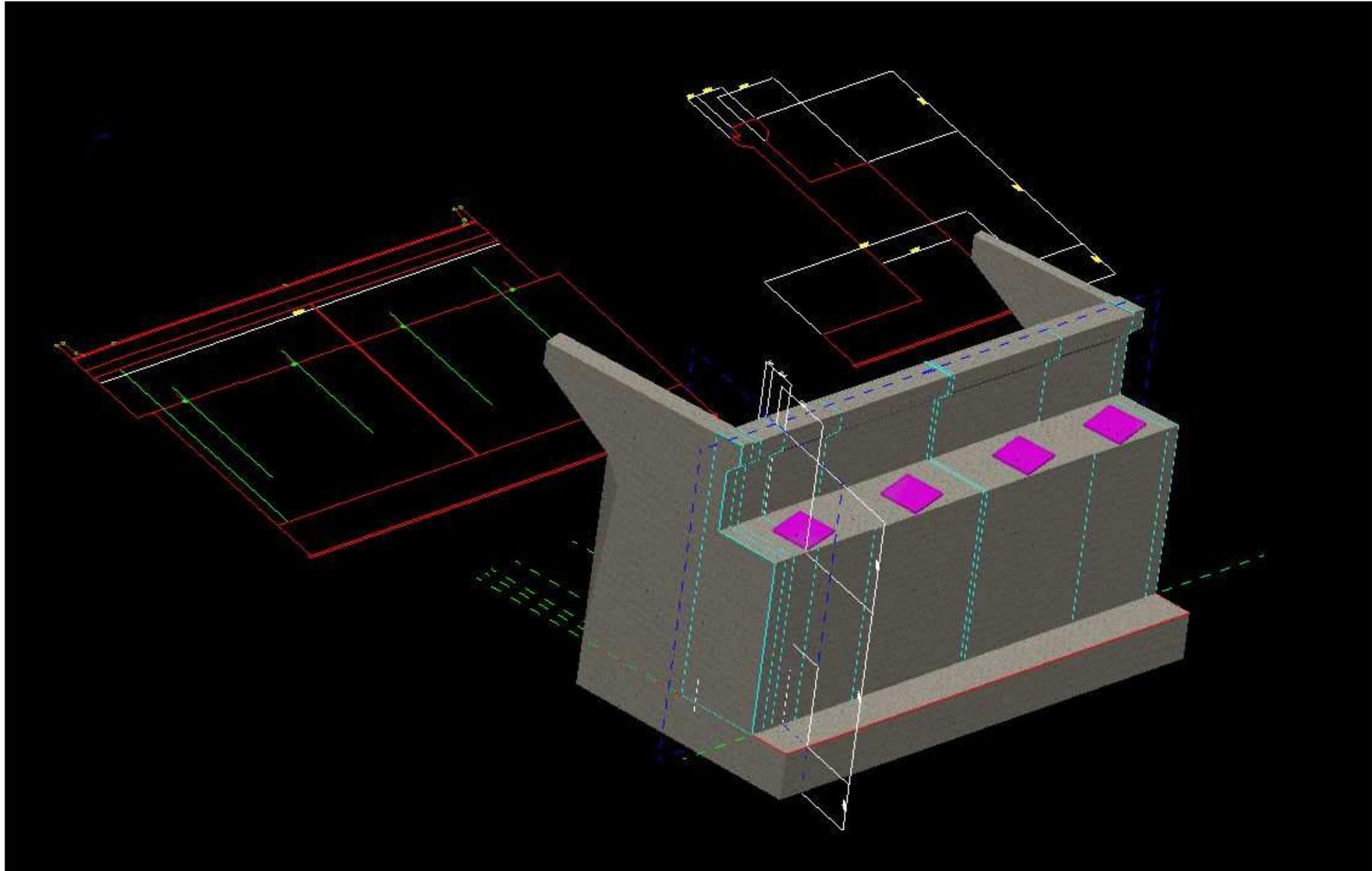
3次元モデルと2次元図面の連動イメージ(土構造物)

・まずは、3次元モデルと2次元図面の主要部分が同一の内容であることを目指す

	LEVEL-0	LEVEL-1	LEVEL-2	LEVEL-3
時間軸	過去	現在	3~5年で一般化	将来
成果物	2次元図面	2次元図面 3次元モデル	2次元図面 連動 3次元モデル	3次元モデル
内容	 <p>・2次元での設計、工事発注</p>	 <p>・2次元図面をもとに3次元モデルを作成 ・連動していない</p>	 <p>・ICT施工や3次元計測技術を用いた出来形管理で活用する部分(土工等)の3次元モデルを作成し、連続性などを確認 ・3次元モデル(土工)と2次元図面を発注図書として活用</p>	 <p>・全て3次元 ・コンクリート構造物はオブジェクトライブラリを整備して半自動設計</p>
効果		・形状の可視化	<ul style="list-style-type: none"> ・形状の可視化 ・設計精度の向上 ・監督検査での活用 	・自動設計

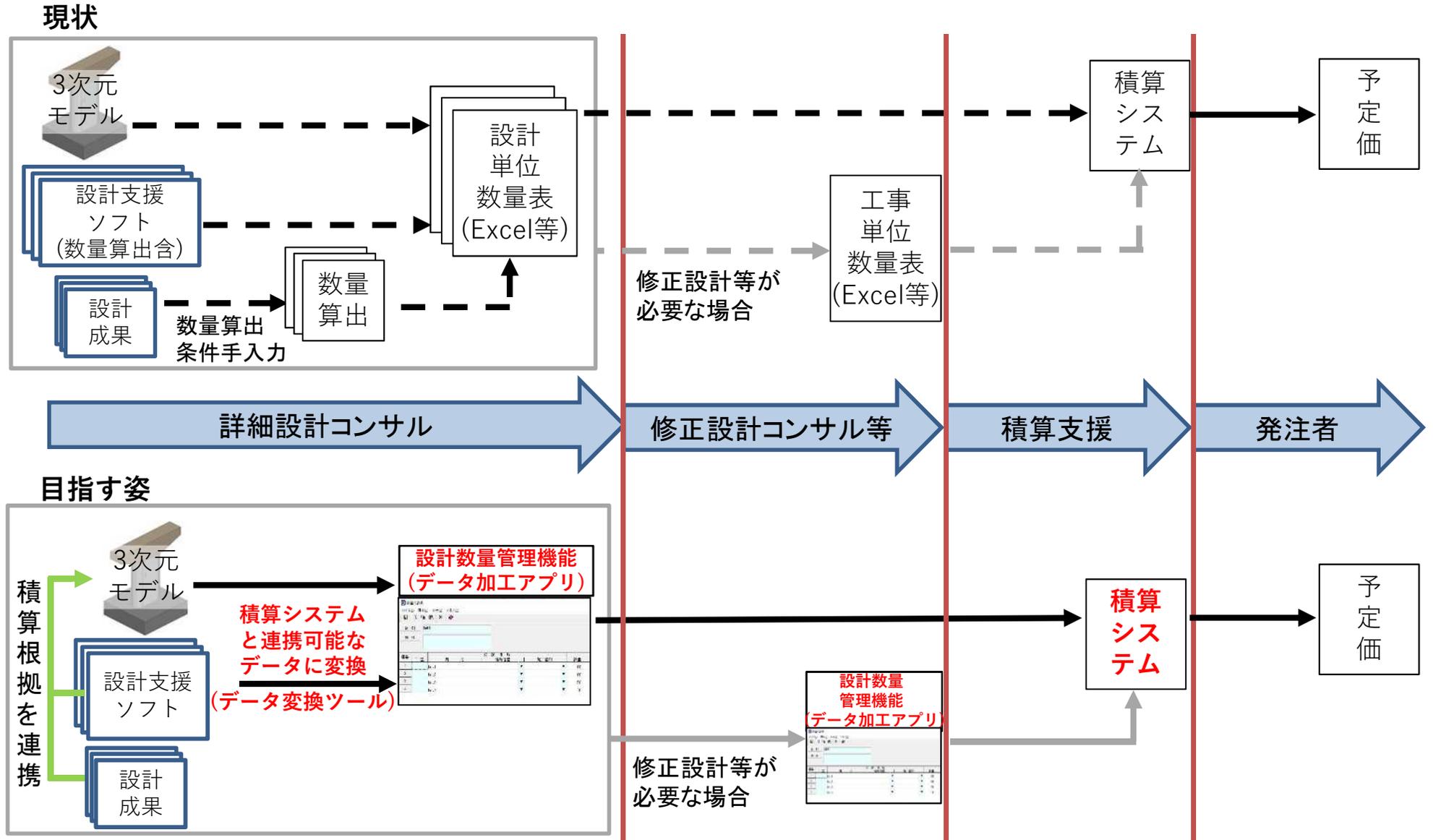
3次元設計:42件 (橋梁下部:18、土工:9、砂防堰堤9、他6)

整備局	件数
北海道開発局	7
東北地方整備局	3
関東地方整備局	12
北陸地方整備局	3
中部地方整備局	6
近畿地方整備局	4
中国地方整備局	2
四国地方整備局	3
九州地方整備局	1
沖縄総合事務局	1



積算への属性情報の活用

- ・現在、積算に必要な数量は、設計ソフト等で算出した数値を手入力(コピー&ペースト含む)で、各様式に転記
- ・数量データを必要な書式に自動入力し、人為的なミス削減やチェックの簡素化を目指す



→ 自動化 - → 手入力 (コピー&ペースト含む)

設計数量管理機能：次期積算システムにおいて作成する新機能

設計で作成したデータを積算に活用するため、国土技術政策総合研究所において、

- ・工事工種体系ツリーコード(積算のために体系化された工事の構成内容に紐付いたコード)
- ・設計数量管理機能(積算基準に準拠した形式で数量集計データを作成するシステム)の試行版 を公開

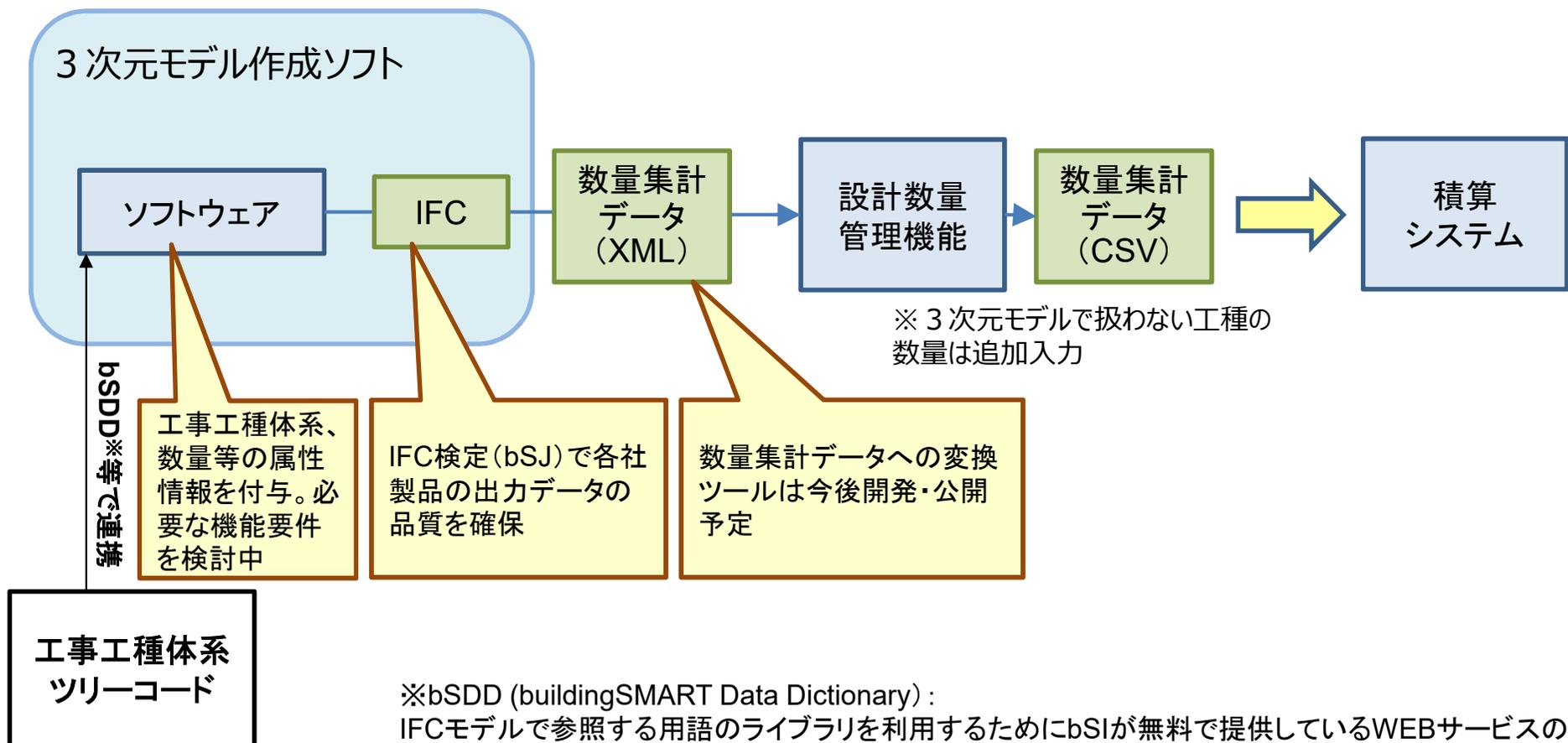
工事工種体系ツリーコード

L0コード	L1コード	L2コード	L3コード	L4コード	Lv0体系名称	Lv1体系名称	Lv2体系名称	Lv3体系名称	Lv4体系名称	レベル	単位	単位
1470400101					河川改修					0	式	式
1470400101	1045600101				河川改修	築堤・護岸				1	式	式
1470400101	1045600101	1012700102			河川改修	築堤・護岸	河川土工			2	式	式
1470400101	1045600101	1012700102	1000600102		河川改修	築堤・護岸	河川土工	掘削工		3	式	m3
1470400101	1045600101	1012700102	1000600102	B000705101	河川改修	築堤・護岸	河川土工	掘削工	掘削	4	m3	式
1470400101	1045600101	1012700102	1000600102	B000705201	河川改修	築堤・護岸	河川土工	掘削工	土砂等運搬	4	m3	式
1470400101	1045600101	1012700102	1000600102	B000705201	河川改修	築堤・護岸	河川土工	掘削工	土砂等運搬	4	m3	式
1470400101	1045600101	1012700102	1000600102	B000705201	河川改修	築堤・護岸	河川土工	掘削工	土砂等運搬	4	m3	式

設計数量管理機能(工事工種体系ツリーコード内包)

- ・積算で活用するデータを積算段階や設計変更段階(施工段階)など、様々な段階で活用できるよう、互換性の担保も踏まえ、共通フォーマット(IFC、J-LandXML)で活用できることを目指す

BIM/CIM積算の流れ



※bSDD (buildingSMART Data Dictionary) : IFCモデルで参照する用語のライブラリを利用するためにbSIが無料で提供しているWEBサービスのこと。3次元モデルに登録するデータの品質と情報の一貫性の向上に貢献。
<https://technical.buildingsmart.org/services/bsdd/>

○属性情報の付与方法としては、以下を想定

- ・数量: 3次元モデルから算出等
- ・工事工種体系ツリーコードおよび規格入力:
 第三者がアドオンで機能を開発不可能→ソフト会社が機能を開発
 可能→ソフト会社が機能を開発、または第三者がアドオンで機能を開発
 (すでに実績あり)

RC橋脚のコンクリート躯体に属性情報を付与した例

Name	Value
Element Specific	
Guid	3CaOyPrzTAygPM10PNhxKY
IfcEntity	IfcBeam
Name	梁部
ObjectType	工事工種体系_道路新設・改築
Tag	393166
Profile	
ProfileName	Generic Models 7:395818 : Generic Models 7:Generic Models 7:395818
Pset_BeamCommon	
IsExternal	No
Pset_BeamCommon	
IsExternal	No
Reference	Generic Models 7:395818 : Generic Models 7:Generic Models 7:395818
Pset_QuantityTakeOff	
Reference	Generic Models 7:395818 : Generic Models 7:Generic Models 7:395818
Pset_ReinforcementBarPitchOfBeam	
Reference	Generic Models 7:395818 : Generic Models 7:Generic Models 7:395818
数量情報_コンクリート	
数量	55.990000
コンクリート夜間工事の有無	コンクリート夜間工事無
コンクリート規格	21-8-25(20)(普通)
コンクリート費	計上しない

Name	Value
Default Classification	
1470700101_1411100101_1426600101_1570500201_1041102701	コンクリート
工事工種体系_道路新設・改築	
1470700101_1411100101_1426600101_1570500201_1041102701	コンクリート
Name	工事工種体系_道路新設・改築
Source	buildingSMART Japan
Reference	
1470700101_1411100101_1426600101_1570500201_1041102701	コンクリート
Identification	1470700101_1411100101_1426600101_1570500201_1041102701
Name	コンクリート
Location	https://search.bsdd.buildingmart.org/uri/bsi/cwts/5/1

積算に必要な情報

工事工種体系ツリーコード

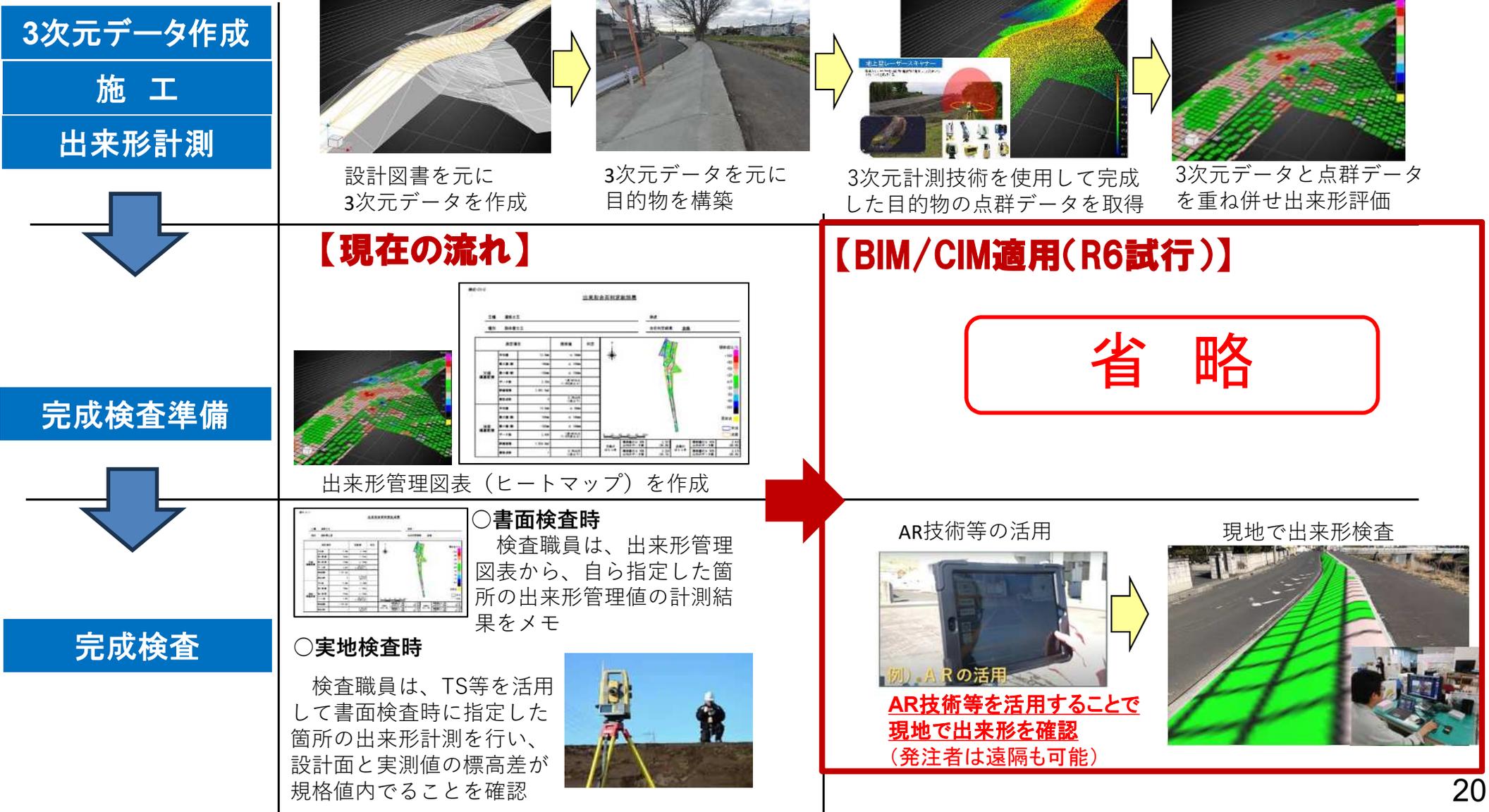
- ・当面は、データ変換ツールとソフトウェアの機能要件作成に取り組む
- ・平行して試行にも取り組み、試行で判明した課題等をこれらの取組に反映する

	R6年度			R7年度	R8年度以降
	Q2	Q3	Q4		
IFC(コンクリート構造物等)					
「ソフトウェアの機能要件」作成					<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> 随時見直し・改良 </div>
変換ツール(IFC→XML)作成					
ソフトウェア対応【ベンダ】～ ソフトウェア検定【bSJ・ベンダ】					
試行実施					
J-LandXML(土工等)※検討中					
「ソフトウェアの機能要件」作成					<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> 随時見直し・改良 </div>
変換ツール作成					
ソフトウェア対応【ベンダ】～ ソフトウェア検定【OCF・ベンダ】					
試行実施					

データを活用した仕事(監督・検査)の効率化

- ・施工段階で作成した3次元モデルを、AR技術等を用いて現地に投影し、その場で出来形計測を実施
- ・出来形管理図表の作成及びその後の実地検査を省略し、監督検査の効率化を図る

【ICT活用工事の流れ】



データを活用した監督・検査の試行について

事務連絡

令和6年10月31日

各地方整備局 企画部 技術管理課長 殿
北海道開発局 事業振興部 技術管理課長補佐 殿
沖縄総合事務局 開発建設部 技術管理課長 殿

大臣官房 技術調査課 工事監視官
大臣官房 技術調査課 課長補佐
大臣官房 技術調査課 施工企画室 課長補佐

デジタルデータを活用した監督・検査等の実施について（試行）

国土交通省では、i-Construction 2.0 の取組として建設現場のオートメーション化を進めることにより、2040年度までに少なくとも省人化3割、すなわち生産性を1.5倍向上することを目指しているところ。

デジタル技術の進展は日進月歩で進んでおり、施工管理、監督・検査等においても i-Construction 2.0 の柱の一つである「データ連携のオートメーション化（ペーパーレス化）」につながる様々な技術が導入されている。今般、新技術を積極的に活用し業務の効率化を進めるため、受注者からデジタルデータを活用した新しい施工管理、監督・検査の手法の実施について提案があった場合は、以下を踏まえ積極的に試行すること。

また、基準改定の参考とするため、試行結果については共有願いたい。

記

1. 実施内容

- 1) 受注者から、現行の基準・手法や納品方法とは異なるが、3次元モデルやAR等のデジタル技術を活用し、現行と比べて簡素化・効率化等を図ることができる新たな施工管理、監督・検査の手法の活用について協議があった場合は、従来方法との比較を実施した上で、監督・検査等に支障が生じないことを受発注者双方で確認できた場合に、現行の基準に替えて、新たな手法の活用を可能とする。
- 2) 実施にあたっては、実施内容等を施工計画書に反映する。
- 3) 実施後、基準改定の参考とするため、施工計画書等、実施内容が分かる資料を本省に提出する。
- 4) 受注者から本試行の協議があった場合は、必要に応じて各地方整備局等技術管理課又は本省へ事前照会すること。

2. 実施対象

土木工事共通仕様書に基づく土木工事を対象とする。
なお、「コンクリート工の生産性向上に関する試行」を実施する工事は対象としない。

3. 費用について

すでに費用計上されている現行の基準・手法の代替として実施するものであり、契約変更の対象外とする。

4. その他

試行にあたっては必要に応じて特記仕様書に記載してもよい。特記仕様書に記載する場合、記載案は別紙1を基本とする。

5. 問合せ先・資料提出先

大臣官房 技術調査課 建設システム管理企画室
工事監視官 荒井：arai-y8310@mlit.go.jp
技術管理係長 内田：uchida-y23v@mlit.go.jp
大臣官房 技術調査課 参事官（イノベーション）グループ
課長補佐 高橋：takahashi-n8912@mlit.go.jp
建設システム係長 柴田：shibata-n8488@mlit.go.jp
大臣官房 技術調査課 参事官（イノベーション）グループ 施工企画室
課長補佐 阿久根：akune-y28x@mlit.go.jp
施工調整係長 戸羽：toba-y8310@mlit.go.jp

以上

BIMCIM

https://www.mlit.go.jp/tec/tec_tk_000052.html

監督検査

https://www.mlit.go.jp/tec/tec_fr_000140.html

BIM/CIMによる出来形管理の簡略化

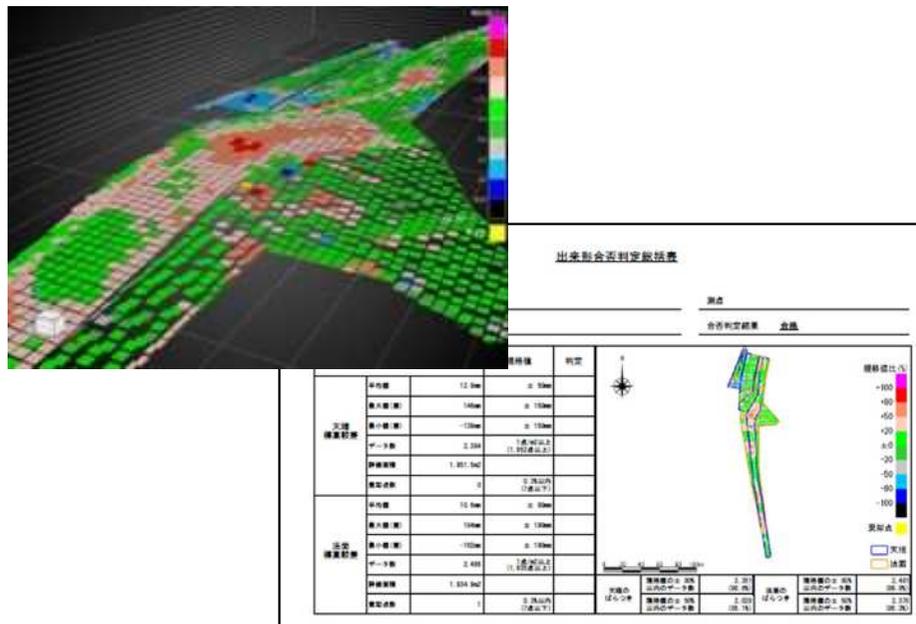
- 施工段階で作成した3次元モデルを、AR技術等を用いて現地に投影し、その場で出来形計測を実施
- 出来形管理図表の作成及びその後の実地検査を省略し、監督検査の効率化を図る

Before

3次元計測技術を使用して完成した目的物の点群データを取得し、3次元データと点群データを重ね併せ出来型を評価し、評価後のデータを出来形管理図表(ヒートマップ)を作成し提出

■ 出来形管理

【出来形管理図表(ヒートマップ)】



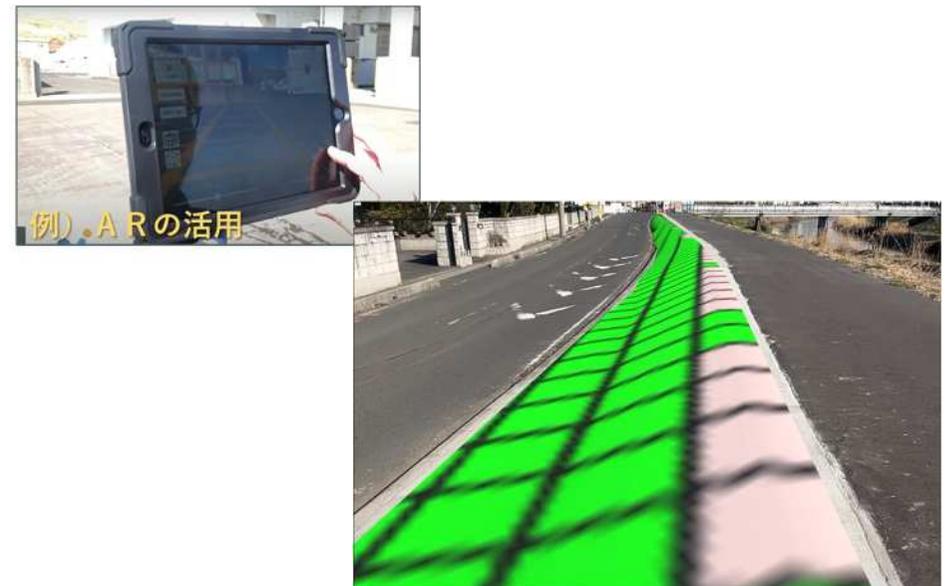
After

AR技術等を活用することで、現地で出来形を確認することで、従来作成していた出来形管理図表の作成を省略

■ 出来形管理

【施工履歴データの属性を付与したBIM/CIMモデル】

AR技術等の活用



地盤改良工(スラリー攪拌工)の取組事例

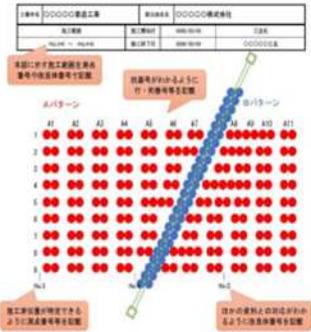
■ 施工BIM/CIMモデルにICT施工中に得られる履歴データの属性を付与することで、従来提出していた出来形管理図表等の提出を省略。作成したBIM/CIMモデルは維持管理にも活用。

Befor

ICT建設機械により施工しながら計測されるICT建設機械の作業装置の3次元座標、取得時刻、その時の建設機械の状態等(施工履歴データ)の記録を資料として提出し、出来形管理を実施

■ 提出書類

【全体改良範囲図】



【施工管理データグラフ】

設定深度 (m)	土量 (m ³ 当たり)	固化材量 (kg)	高圧スラリー (L/m)	配合
1.00	150	502.4	670	A
2.00	158	521	621	A
3.00	205	643.7	859	A
4.00	380	1193.2	1591	A
5.00	---	---	---	---
6.00	---	---	---	---

深さ (m)	振動速度 (m/sin)	3分吐出量 (a)	3分吐出量 (計)	電流値 (A)	斜摩切取量 (計)	電流値 (計)	電流値 (計)
1.00	0.29	763	763.0	153	537	153	537
2.00	0.56	679	1438.0	145	376	300	1013
3.00	0.58	662	2100.0	126	267	426	1440
4.00	0.57	663	2813.0	135	269	561	2001
5.00	0.57	675	3488.0	198	271	759	2760
6.00	0.55	669	4158.0	171	277	930	3690
7.00	0.57	620	4778.0	143	272	1073	4763
8.00	0.55	602	5380.0	140	265	1213	5978
9.00	0.48	590	5970.0	138	253	1351	7329
10.00	0.48	589	6559.0	125	219	1476	8805
11.00	0.47	586	7145.0	111	224	1587	10392
12.00	0.49	519	7664.0	113	211	1698	12090
13.00	0.50	595	8259.0	116	210	1814	13884
14.00	0.27	1601	10060.0	112	560	1926	15810
15.00	0.24	1622	11786.0	232	659	2158	17969
16.00	1.26	0	11796.0	232	762	2390	19361
17.00	1.09	0	11796.0	100	701	2490	20852

【杭芯位置管理表】

設計杭芯位置	施工実績	Δx	Δy	基準高	合否判定
X y	X y	mm	mm	mm	○/△/×
設計杭芯位置 (mm)	施工実績 (mm)	Δx (mm)	Δy (mm)	基準高 (mm)	合否判定

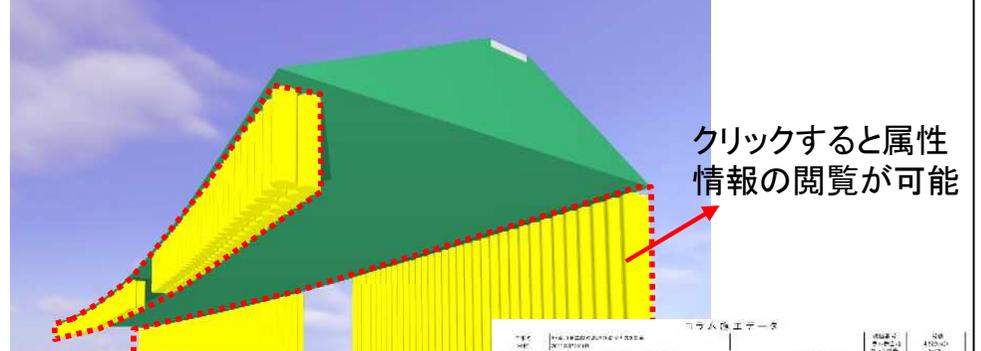
After

施工履歴データで取得した建設機械の状態について施工中に作成したBIM/CIMモデルに付与することで、従来の出来形管理図表の提出の代替とすることで、維持管理にも活用できる

■ 提出書類

【施工履歴データの属性を付与したBIM/CIMモデル】

施工中に作成したBIM/CIMモデル



ICT地盤改良工事においては、施工中に電流値やスラリー量といった品質管理項目のデータも採取されるため、出来形管理と同様に杭1本毎にモデルに紐付けを行うことで維持管理にも適用可能。

杭番号	深さ (m)	電流値 (A)	スラリー量 (kg)	高圧スラリー (L)	配合
1	1.00	153	502.4	670	A
2	2.00	145	521	621	A
3	3.00	126	643.7	859	A
4	4.00	135	1193.2	1591	A
5	5.00	171	---	---	---
6	6.00	143	---	---	---
7	7.00	140	---	---	---
8	8.00	138	---	---	---
9	9.00	125	---	---	---
10	10.00	111	---	---	---
11	11.00	113	---	---	---
12	12.00	116	---	---	---
13	13.00	112	---	---	---
14	14.00	232	---	---	---
15	15.00	232	---	---	---
16	16.00	100	---	---	---
17	17.00	100	---	---	---

BIM/CIM取扱要領について ～現在の議論の状況について～

- 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、BIM/CIMの取り扱いについて整理した要領を検討中

■ 議論の主な内容

- ・3次元モデルや点群データ、GISなど目的に応じたツールを活用し情報を統合管理
- ・データは機械判読可能なものに
- ・3次元モデルと2次元図面の整合
- ・積算への属性情報の活用
- ・将来的な3次元モデルの契約図書への活用

ご清聴ありがとうございました



i-Construction