

BIM/CIMの進め方について

国土交通省 大臣官房
参事官(イノベーション)グループ

1. R6年度の取り組み結果について

- ・受発注者アンケート結果
- ・3次元モデルと2次元図面の連動
- ・属性情報の活用(BIM/CIM積算)
- ・プロセスを横断したデータ連携
- ・デジタルデータを活用した監督検査
- ・その他

2. BIM/CIM取扱要領について

3. 電気・機械分野におけるBIM/CIMについて

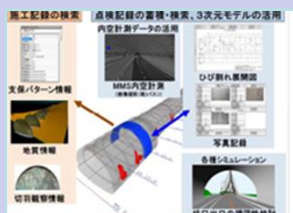
4. 海外調査報告

5. 議論いただきたい内容

BIM/CIMによるこれまでの取組と今後の方向性

・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

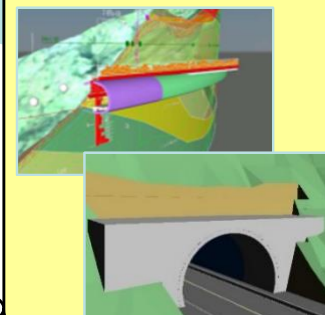
維持管理



目指す方向性

設計・施工データを活用した効率的な維持管理

調査・測量・設計



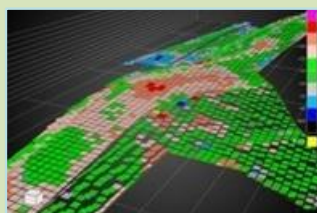
これまで

形状の可視化、重ね合わせによる精度向上

目指す方向性

設計中の意思疎通の効率化
設計、照査の効率化

監督・検査



これまで

ヒートマップによる出来形確認

目指す方向性

ペーパーレス

地元説明／関係者協議



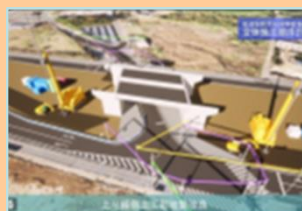
これまで

合意形成の円滑化

目指す方向性

合意形成の円滑化

施工



これまで

ICT建機でのデータ活用
工場製作でのデータ活用

目指す方向性

自動化・自律化施工でのデータ活用

積算



目指す方向性

積算作業の自動化、簡素化

BIM/CIM

関係者間で情報を共有

・BIM/CIMに関する課題等について、直轄工事・業務の受注者及び発注者を対象にアンケートを実施

【発注者アンケート】

1) アンケート実施対象者

- ・各地方整備局の河川・道路・混合事務所における課長、出張所長以下の職員のうち、BIM/CIMを活用したことのある職員
- ・調査計画、工事、管理、防災の担当課を想定

2) 調査期間

- ・R6.11.25～R6.12.20

【受注者(工事受注者・業務受注者)アンケート】

1) アンケート実施対象者

- ・R6.10.31現在履行中の直轄工事・業務の受注者

2) 調査期間

- ・R6.11.25～R6.12.20

【3次元設計・BIM/CIM積算アンケート】

1) アンケート実施対象者

R6.4.1以降に契約を締結し、R6.10.31現在履行中の土木設計業務(港湾・空港関係を除く)のうち、BIM/CIM適用業務に該当する業務を実施している建設コンサルタント会社

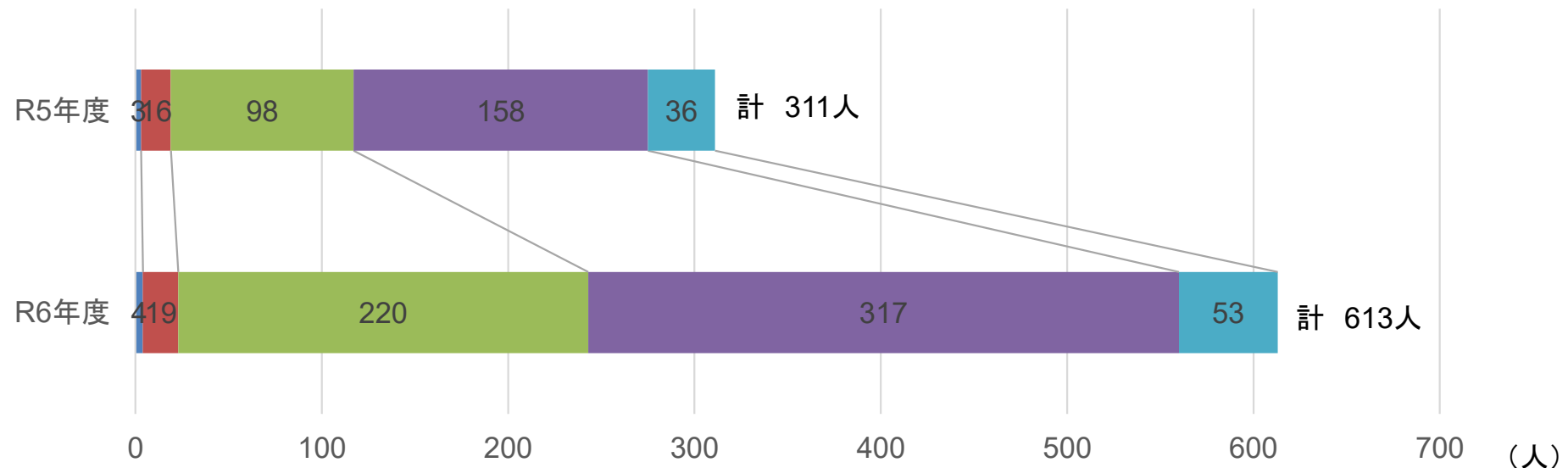
2) 調査期間

- ・R6.11.25～R7.1.31

発注者が考える自身のBIM/CIMのスキル(発注者アンケート)

- ・発注者(事務所に所属する職員)のBIM/CIMのスキルについて調査
- ・R5年度と比較して、BIM/CIMを活用したことがある職員が増加

自身のBIM/CIMのスキルについて教えてください

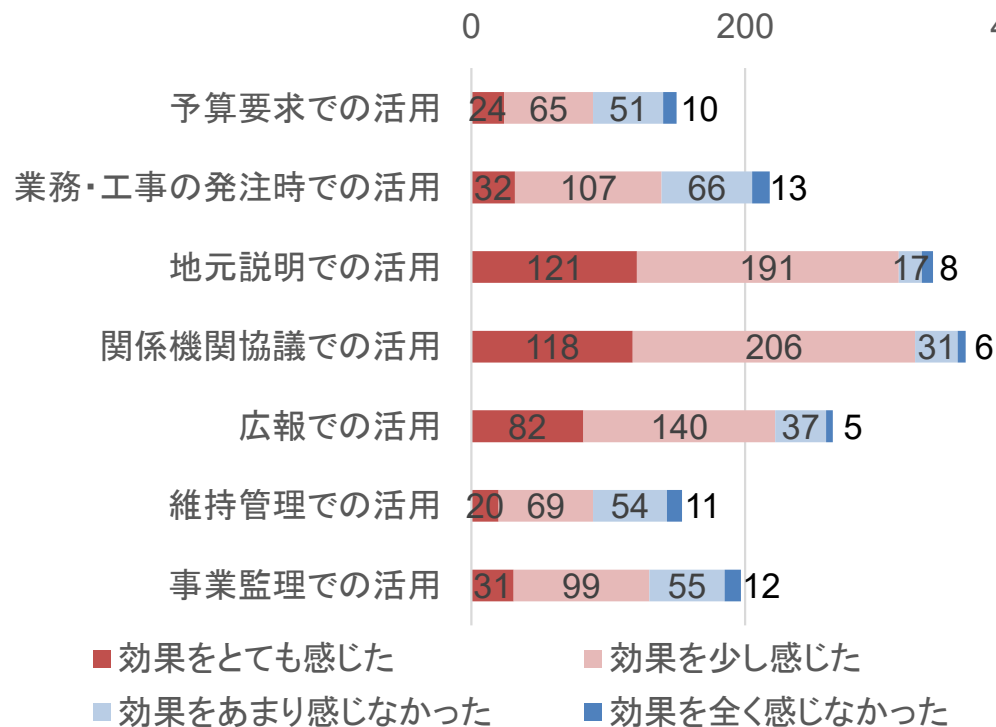


- 自ら現在のCADと同じくらいの頻度で修正や簡単なモデルの作成までできる。
- 自らBIM/CIMモデルの内容(モデルの妥当性:気になる箇所の座標等)を確認できる。
- 自らBIM/CIMモデルを閲覧できる。
- 自ら操作することはできないが、受注者に指示はできる。
- その他

- ・発注者が事業のどの段階にBIM/CIMを実施してどの程度効果が出たか、BIM/CIMにより仕事の効率化がどの程度なされたかを調査
- ・活用段階の別では、説明や協議での活用において、作業量の減少や品質の向上といった効果が大きい
- ・発注者の仕事の別では、関係者との合意形成において、効率化の度合いが大きい

3次元モデルをどのように活用し、活用した効果※がどの程度あったか(複数回答可)

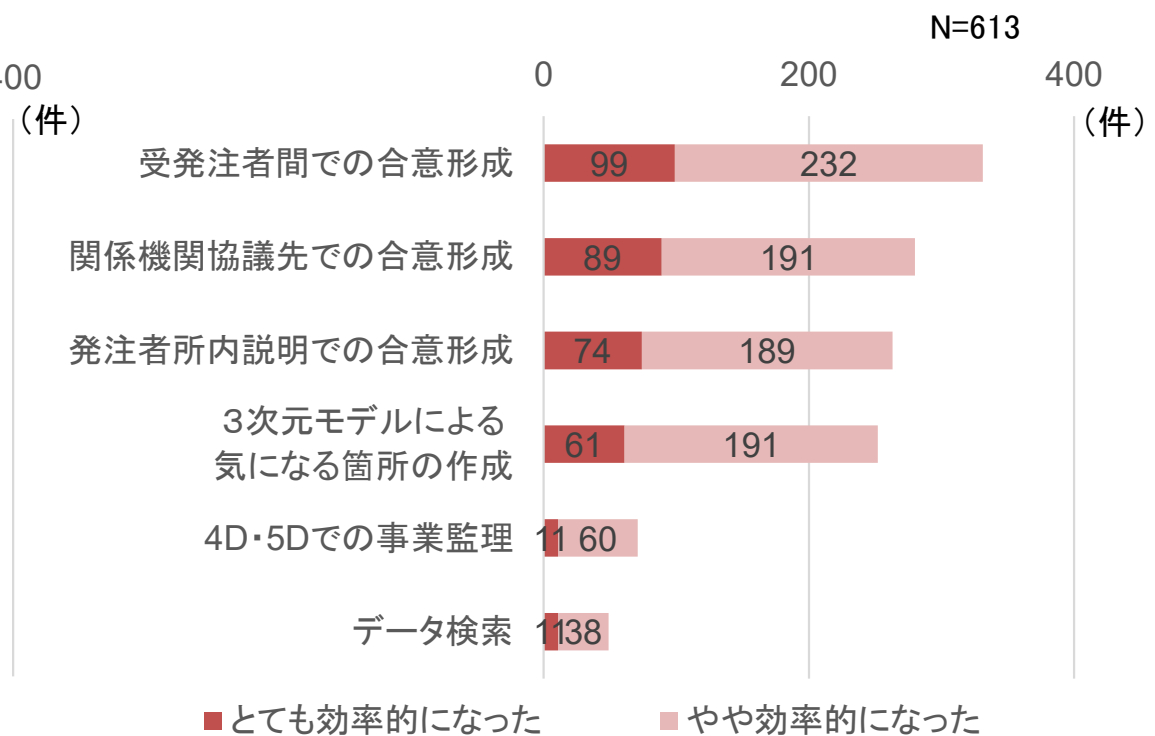
※「作業量の減少」「品質の向上」など、従来方法と比較してのメリット N=613



■その他の活用内容

- ・受発注者間の意思統一
- ・変更協議等、受発注者間の協議での活用
- ・道路の地下埋設物の整理や確認

BIM/CIMにより効率的になったもの、従来と比較してどの程度効率化につながったか(複数回答可)



■その他の効率的になった内容

- ・施工前に仮設配置、資材搬入、機械配置の検討を行うことができた
- ・交通規制の伴う工事の施工管理で、作業員の効率化を図ることができた
- ・台帳作成に役立つ、書類整理に大いに活用できる

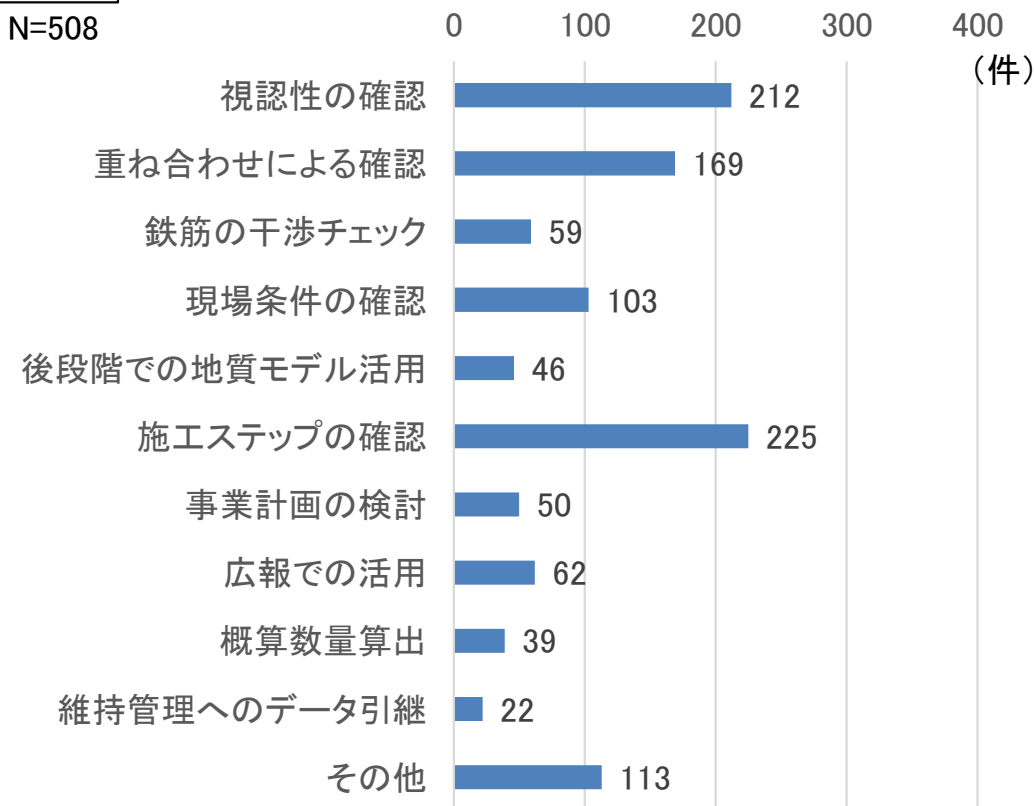
推奨項目の実施状況(受注者アンケートによる速報値)

- ・直轄土木工事・業務の受注者が実施した推奨項目を調査
- ・「施工ステップの確認」「現場条件の確認」「重ね合わせによる確認」「視認性の確認」など視覚化による効果が多く活用されている

推奨項目の実施状況(複数回答可)

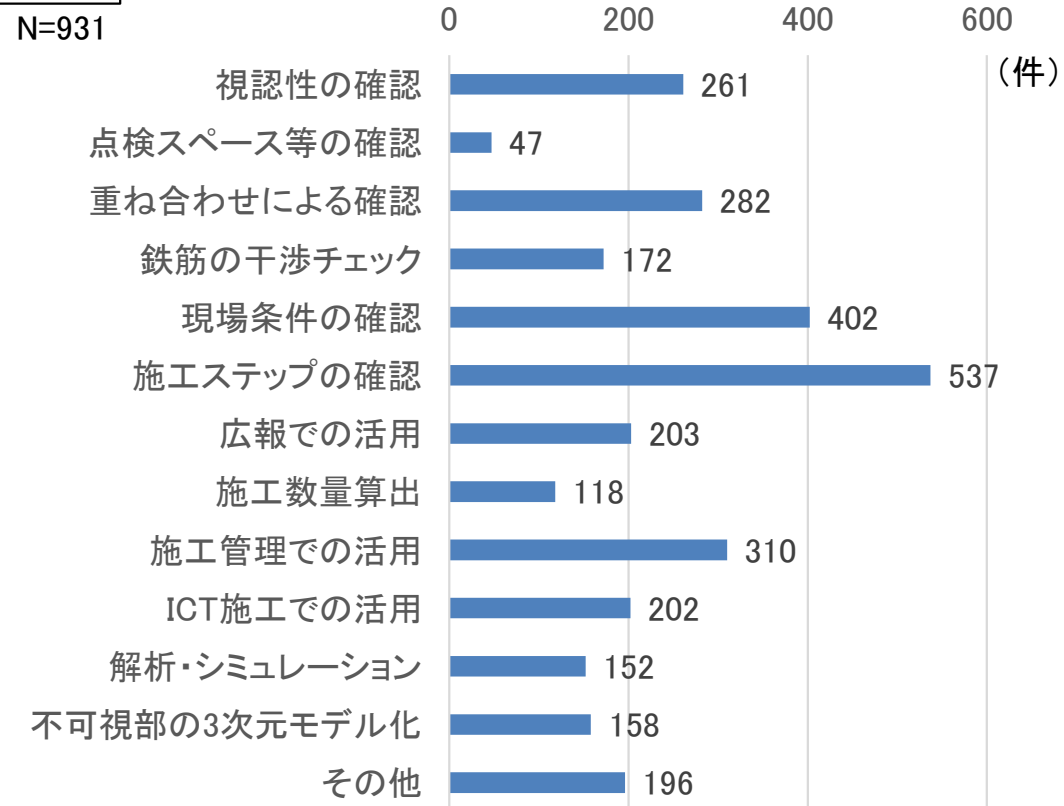
業務

N=508



工事

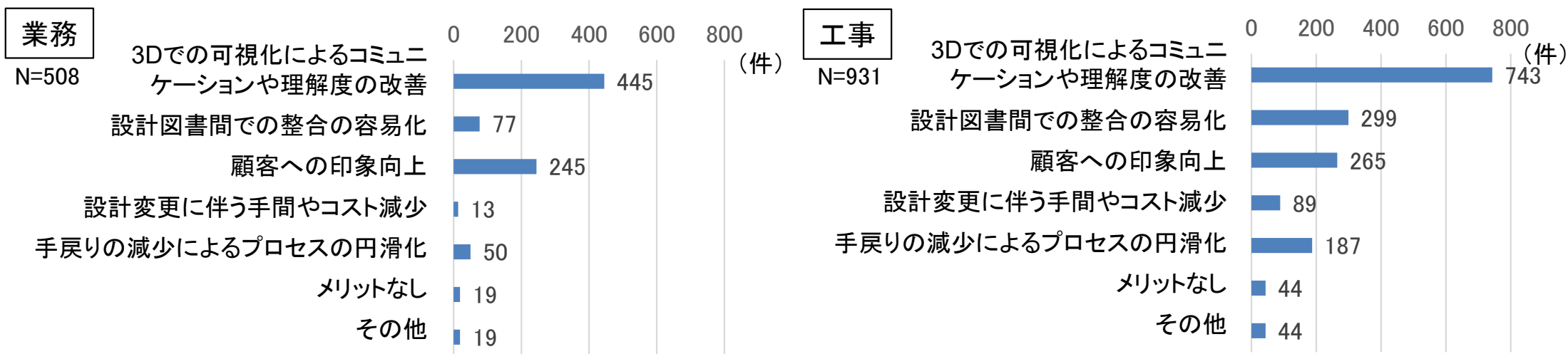
N=931



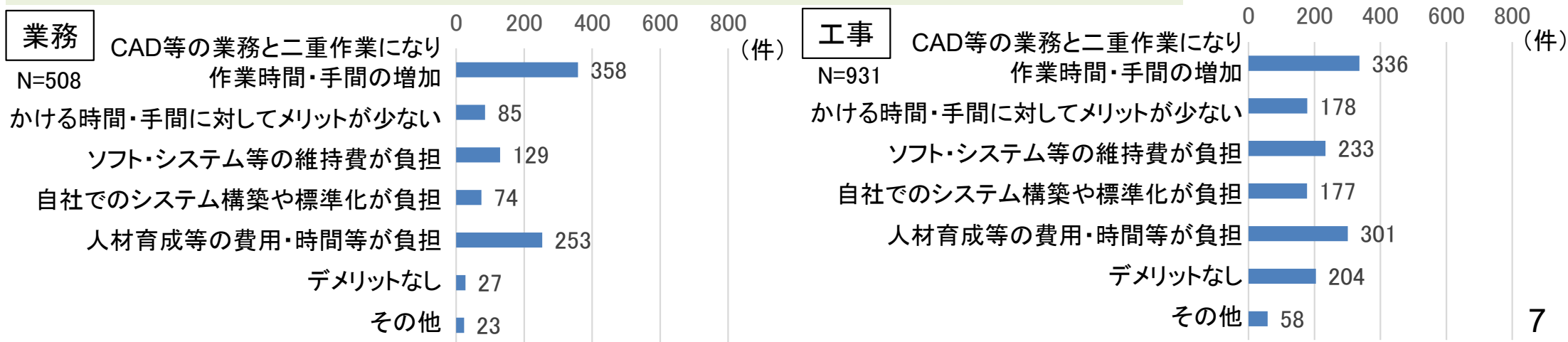
受注者が捉えるBIM/CIM活用の効果(受注者アンケート)

- ・受注者は工事、業務ともに3Dでの可視化によるコミュニケーションや理解度の改善を効果と感じている
- ・設計図書間での整合は工事では多く効果を実感する一方、業務では回答の1割強程度にとどまっている
- ・業務、工事ともに、2Dと3Dの二重作業や人材育成等を課題と感じている

BIM/CIM対象工事／業務によりメリット・効果が得られた場面(複数回答可)



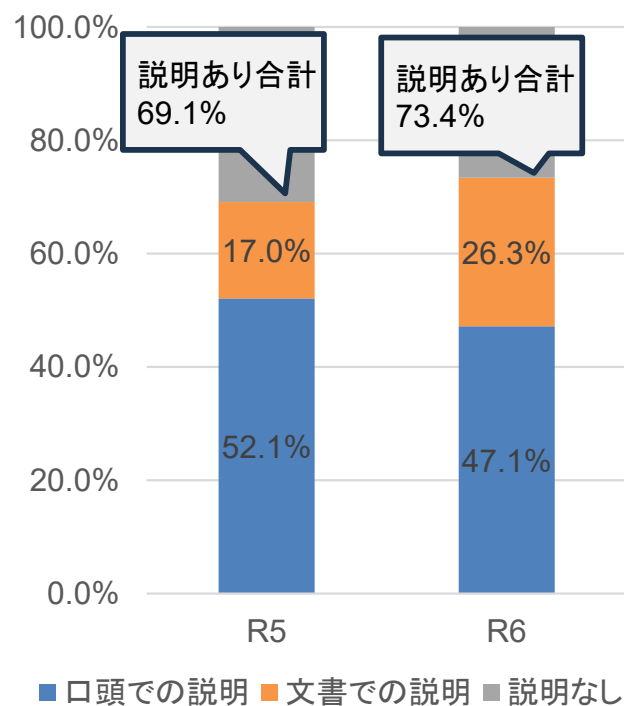
BIM/CIM対象工事／業務によりデメリット・効果が得られていないと感じる場面(複数回答可)



- ・発注者から受注者に対し、設計図書の作成の基となった情報についての説明の有無を受発注者双方にアンケートで確認
- ・発注者のほうが受注者に比べて説明をしたと認識している割合が多い
- ・資料の貸与方法はASPが最も多く、次いで電子媒体が多い

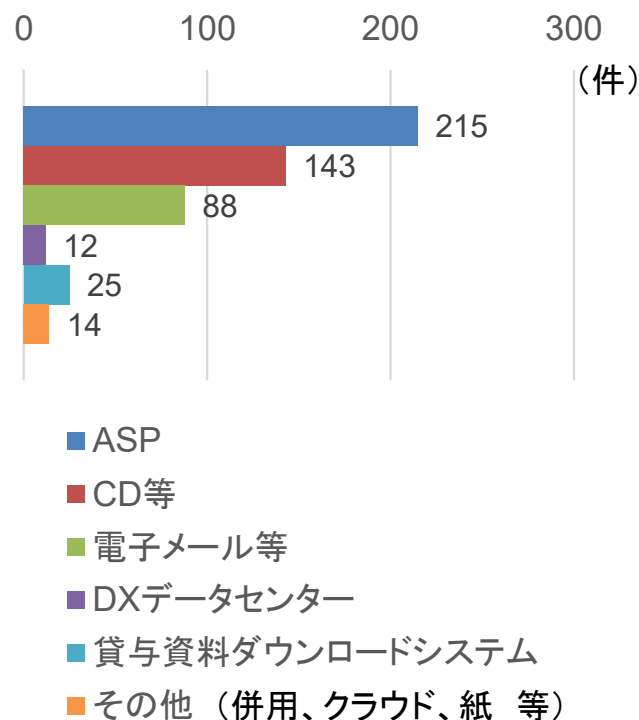
受注者への説明の有無
(発注者アンケート結果)

N=613



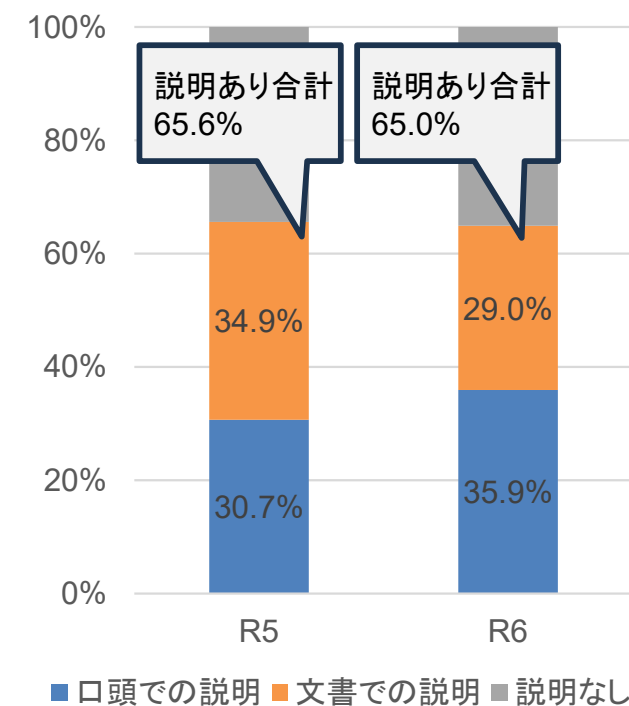
受注者への資料貸与方法
(発注者アンケート)

N=613



発注者からの説明の有無
(受注者アンケート結果)

N=1,046



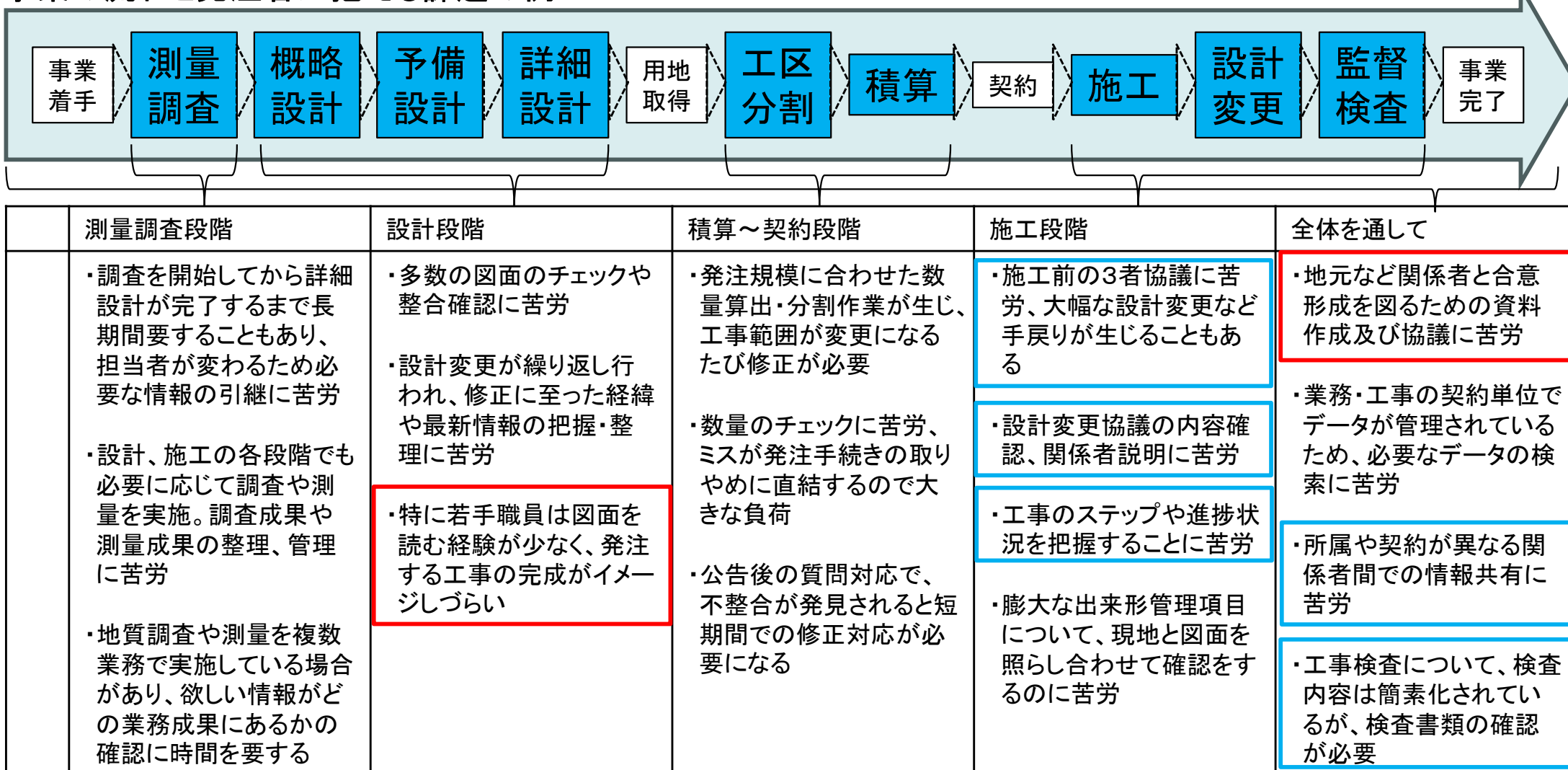
■ 発注者から受注者に、設計図書の作成の基となった情報を説明しなかった理由

- ・BIM/CIM活用の工事が無い／3次元モデルによる設計を担当していない／設計段階で3次元モデルの作成がない
- ・受注者から特に求められていなかった
- ・説明の必要性を認識していない 等

発注者の主な課題とBIM/CIMによる効率化

- ・合意形成や完成形の理解促進に加え、施工条件検討や事業監理、情報共有、データを活用した資料作成等にも取り組まれており、一定の効率化が図られている
- ・引き続き、事業の各段階で、データを活用した生産性向上に取り組むことが必要

事業の流れと発注者が抱える課題の例



 BIM/CIMによりすでに効率化している内容
 BIM/CIMにより効果が発現してきた内容

1. R6年度の取り組み結果について

- ・受発注者アンケート結果
- ・3次元モデルと2次元図面の連動
- ・属性情報の活用(BIM/CIM積算)
- ・プロセスを横断したデータ連携
- ・デジタルデータを活用した監督検査
- ・その他

2. BIM/CIM取扱要領について

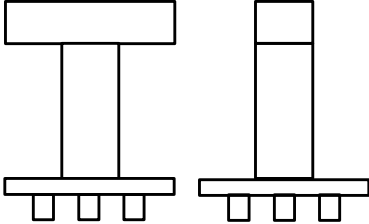
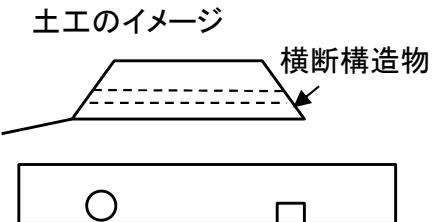
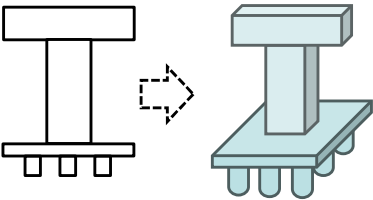
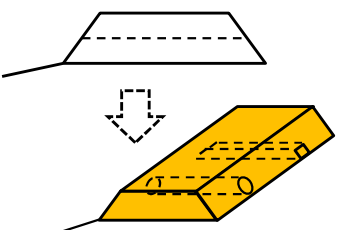
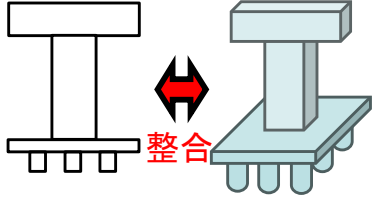
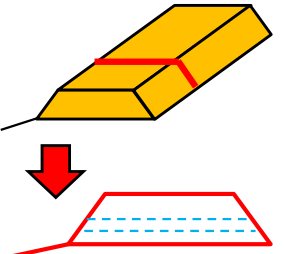
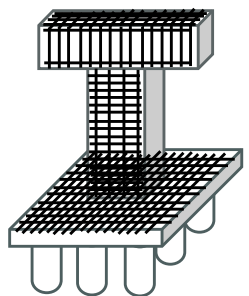
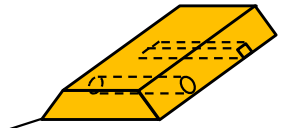
3. 電気・機械分野におけるBIM/CIMについて

4. 海外調査報告

5. 議論いただきたい内容

3次元モデルと2次元図面の連動について

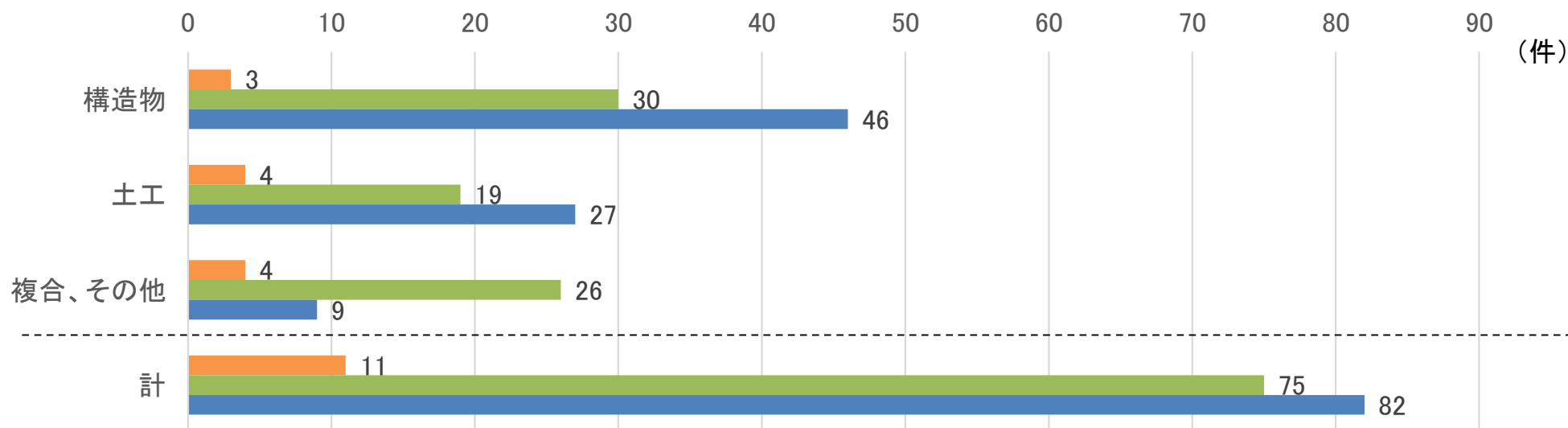
- ・まずは、3次元モデルと2次元図面の主要部分が同一の内容であることを目指す
- ・42件の直轄業務で試行(R7年2月時点)

	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 ⇕ 整合 3次元モデル	3次元モデル
内 容	コンクリート構造物のイメージ  土工のイメージ  横断構造物 ・2次元での設計、工事発注	  ・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	  ・主要部分について3次元モデルと2次元図面を整合させる	  ・全て3次元 ・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

- ・R6年度に契約した詳細設計業務を対象に、3次元モデルと2次元図面の整合確認の状況について確認
- ・受注者へのアンケートの結果、約半数の案件で、3次元モデルと2次元図面の整合を確認している
- ・3次元モデルから2次元図面を切り出して作成している事例は少ない

2次元図面と3次元モデル作成作業の実態

N=168
(詳細設計業務で3次元モデルと
2次元図面を作成したもの)



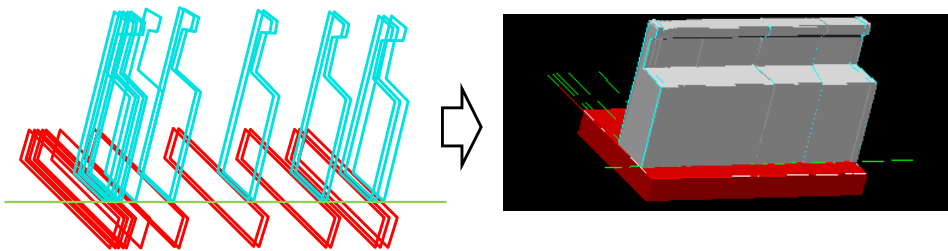
■ ソフトウェアの機能を用いて3次元モデルから2次元図面を切り出し、情報を追加して2次元図面を作成している
(主要部など一部分は2次元図面と3次元モデルが整合している)

■ ソフトウェアの機能等を用いて2次元図面と3次元モデルの整合を確認している

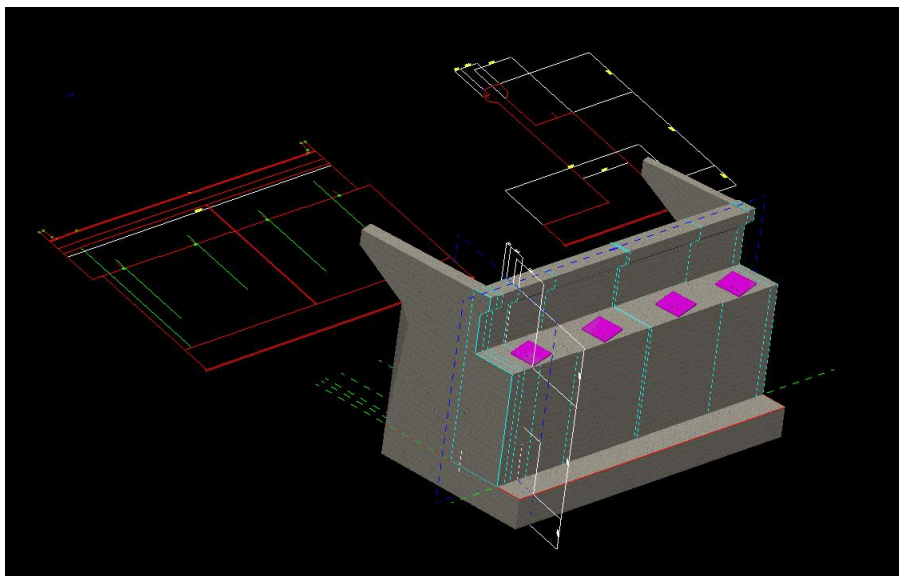
■ 2次元図面と3次元モデルの整合は確認していない

- ・3次元モデルと2次元図面を別々に作成し、ソフトウェアの機能によって3次元モデルと2次元図面を重ね合わせ、半自動的に寸法の整合を確認

■整合確認のイメージ



断面変化点ごとの断面図を組み合わせて3次元モデルを作成



2次元図面と3次元モデルの確認範囲を指定し、自動で重ね合わせ・整合確認

■設計の進め方

- ・断面変化点ごとの2次元断面図を作成し、それをもとにソフトウェアの機能により3次元モデルを作成

■整合確認の方法

- ・ソフトウェアの機能により、3次元モデルと2次元図面を重ね合わせ、寸法が整合しているか確認

■設計者の声

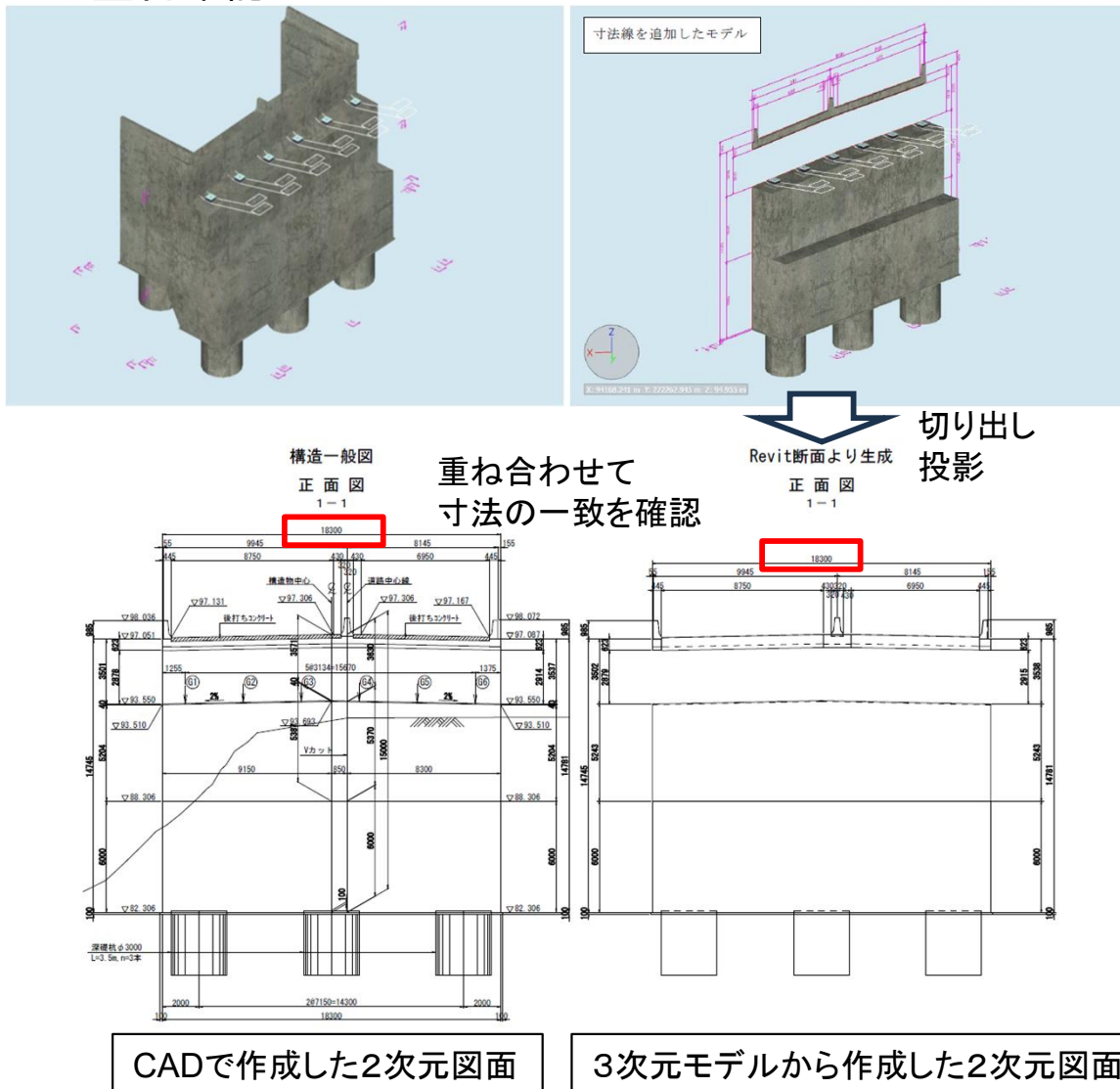
- ・大きな手間をかけず整合確認が可能であった

SECT-3				
種別	図面上の寸法値	モデル上の計測値	図面とモデルの差異	判定
標準寸法	2000	2000	0	○
標準寸法	7525	7525	0	○
標準寸法	3975	3975.140765	0.140765	○
標準寸法	2500	2499.555294	0.444706	○
標準寸法	1100	1100.644329	0.644329	○
標準寸法	400	399.999967	0.000033	○

整合確認のイメージ

- ・3次元モデルから切り出した2次元図面と、成果物として作成した2次元図面を重ね合わせることで、3次元モデルと2次元図面の整合を確認

■ 整合確認のイメージ



■ 設計の進め方

- ・ 設計の初期段階から3次元モデルと2次元図面を平行して作成
- ・ 3次元モデルや切り出した2次元図面を発注者協議等に活用

■ 整合確認の方法

- ・ 3次元モデルからの切り出しや投影により作成した2次元図面と、成果物として従来通りCADにより作成した2次元図面の整合を重ね合わせで確認

■ 設計者の声

- ・ 構造一般図であれば、3次元モデルからの切り出しや投影でも、成果物として納品する2次元図面は作成可能と考える

【現状】

- 受注者アンケートから3次元モデルと2次元図面の整合確認は半数以上が実施している
- 確認方法は、ソフトウェアの機能を用いて自動的に実施している方法や、代表断面のみで2次元と3次元を重ね合わせ人力で確認する方法など様々
- 2次元図面と3次元モデルを別々に作成しており、2次元図面の削減等にはつながっていない
- 3次元モデルから切り出した2次元図面は、CAD製図基準を遵守することは困難

【今後の流れ】

- 下記について試行を実施し、2～3年以内での原則化を目指す

R7年度

- ・3次元モデルと2次元図面の整合確認方法についてのルール作り
- ・2次元図面削減についての検討(3次元モデルで代替可能な2次元図面を削減)



3次元モデルと2次元図面の整合確認の原則化



3次元モデルも(2次元とのハイブリッド)契約図書として活用

3次元モデルの具体的方向性(土工)

・属性情報を含む3次元モデルの活用により、各種作業の自動化、効率化を目指す

設計形状と出来形形状の確認



ICT建設機械による施工



設計データ(中心線+横断)

情報伝達(義務項目)

【引き継ぎ事項】
地元調整で擁壁になる可能性あり
(YYYY年MM月DD日)

モデルの体積 $V=XXXm^3$

属性情報の活用
(BIM/CIM積算)

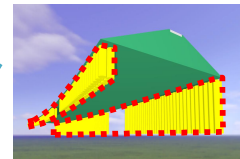
モデルから数量を算出し、
積算に活用



属性情報の活用
(維持管理)

BIM/CIMによる地盤改良工
の施工履歴管理

スラリー量
掘削深度 等

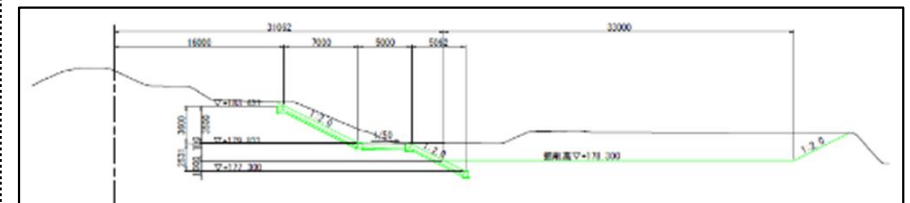


コラム施工データ

項目	内容
1	...
2	...
3	...
4	...
5	...
6	...
7	...
8	...
9	...
10	...
11	...
12	...
13	...
14	...
15	...
16	...
17	...
18	...
19	...
20	...
21	...
22	...
23	...
24	...
25	...
26	...
27	...
28	...
29	...
30	...
31	...
32	...
33	...
34	...
35	...
36	...
37	...
38	...
39	...
40	...
41	...
42	...
43	...
44	...
45	...
46	...
47	...
48	...
49	...
50	...

発注図書としての活用

3次元モデルを発注図書として、主要断面等の別途作成した
2次元図面と併せて活用



- ・CAD製図基準は平成16年度からの直轄事業における電子納品の開始にあたり、公共事業における標準的なCAD製図に関する基準として策定
- ・3次元モデルから2次元図面を作成する場合、CAD製図基準に準拠することが非効率になることもあるため、現状のCAD製図基準の課題を明確にし、関係団体と議論し、必要に応じて基準の見直しを実施

JIS Z8316 : 1999 製図-図形の表し方の原則

CAD製図基準の現状

- ・線の種類、太さ、寸法の表し方などが用途別に決められているが、3次元モデルから2次元図面を切り出した場合、ソフトウェアが対応していない
- ・図面の大きさがA1を標準としたり、輪郭(外枠)や余白が定義されているなど、紙で出力して確認することが前提となっている

線の種類	定義	一般的な用途 (図9, 図10及び関連図参照)
A 	太い実線	A1 見える部分の外形線 A2 見える部分の稜を表す線 A3 仮想の相貫線
B 	細い実線 (直線又は曲線)	B2 寸法線 B3 寸法補助線 B4 引出線 B5 ハッチング B6 図形内に表す回転断面の外形 B7 短い中心線
C  D' 	フリーハンドの細い実線(2) 細いジグザグ線 (直線)	C1, D1 対象物の一部を破った境界, 又は一部を取り去った境界を表す線 (図53, 図54参照)
E  F 	太い破線 細い破線	E1 隠れた部分の外形線 E2 隠れた部分の稜を表す線 F1 隠れた部分の外形線 F2 隠れた部分の稜を表す線

BIM/CIM取扱要領の記載案

3次元モデルから2次元形状を切り出して2次元図面を作成する場合、「CAD製図基準」を満足するデータを作成できるソフトウェアが現状では整備されていないことから、切り出した2次元形状に対して「CAD製図基準」で定める「レイヤの名称」「色」「線の種類・太さ」「寸法の表し方」等の設定を考慮しなくてもよい。

1. R6年度の取り組み結果について

- ・受発注者アンケート結果
- ・3次元モデルと2次元図面の連動
- ・属性情報の活用(BIM/CIM積算)
- ・プロセスを横断したデータ連携
- ・デジタルデータを活用した監督検査
- ・その他

2. BIM/CIM取扱要領について

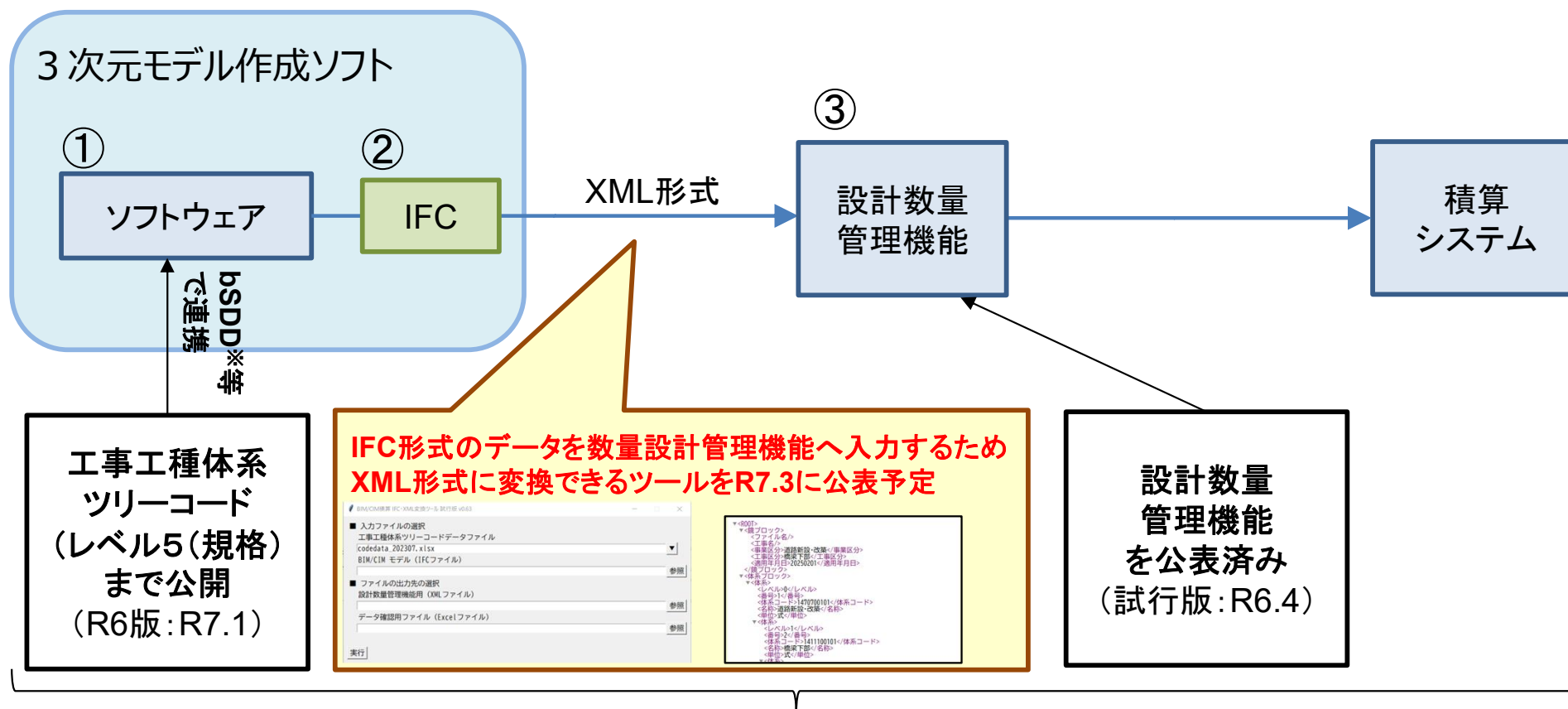
3. 電気・機械分野におけるBIM/CIMについて

4. 海外調査報告

5. 議論いただきたい内容

- ・3次元モデルに設定される属性情報を積算に直接活用するための取り組みを推進
- ・異なるソフトウェアでも活用できるよう、共通フォーマット(IFC)を活用した数量活用を試行
- ・今後 bSJ (buildingSMART JAPAN) において、IFC検定の項目として設定していく予定

BIM/CIM積算の事例



IFCを活用したBIM/CIM積算についてはR6年度中に実施環境が整う予定

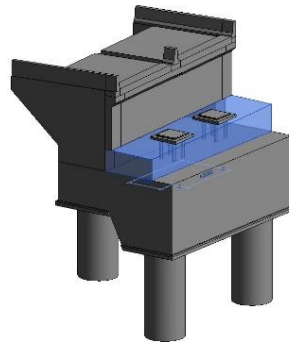
※bSDD (buildingSMART Data Dictionary) :

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/>

- ・3次元モデルに設定した属性情報を活用して、積算システムに取り込むデータを半自動的に作成
- ・橋梁下部工を対象に全国11件で試行(R7年2月時点)

ソフトウェア

①



3次元モデル(橋台)

プロパティ名	値	備考
体系コード	道路新設・改築 橋梁下部 橋台 躯体工(構造物単位)_逆T型橋台	1470700101_1411100101_14266 00101_1570400101_1575800101
規格	コンクリート規格_24-12-25(20)(高炉)	1575800101_3_4
数量	532.955	

工事工種体系
ツリーコード

数量・規格

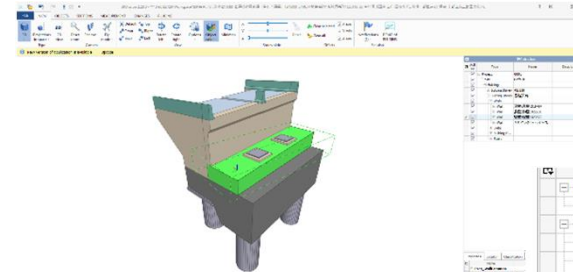
属性情報

IFC

②

```
DATA;  
#1=IFCORGANIZATION($,'Autodesk Revit 2023 (JPN)',$.$.$.);  
#2=IFCAPPLICATION(#1,'2023','Autodesk Revit 2023 (JPN)', 'Revit');  
#3=IFCCARTESIANPOINT((0.,0.,0.));  
#4=IFCCARTESIANPOINT((0.,0.,0.));  
#5=IFCDIRECTION((1.,0.,0.));  
#6=IFCDIRECTION((-1.,0.,0.));  
#7=IFCDIRECTION((0.,1.,0.));  
#8=IFCDIRECTION((0.,-1.,0.));  
#9=IFCDIRECTION((0.,0.,1.));  
#10=IFCDIRECTION((0.,0.,-1.));  
#11=IFCDIRECTION((1.,0.,0.));  
#12=IFCDIRECTION((-1.,0.,0.));  
#13=IFCDIRECTION((0.,1.,0.));  
#14=IFCDIRECTION((0.,-1.,0.));  
#15=IFCDIRECTION((0.,0.,1.));  
#16=IFCDIRECTION((0.,0.,-1.));
```

IFCファイル



IFCビューアによる閲覧状況

XML形式
に変換

③

設計数量管理機能

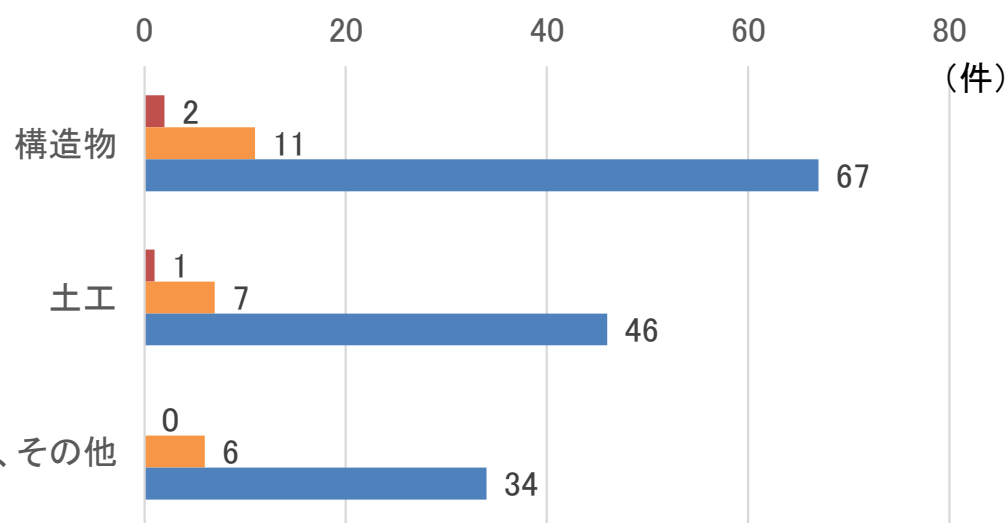
連番	工 種					数 量 集 計	
	工事(レベル1)	工種(レベル2)	種別(レベル3)	細別(レベル4)	規格(レベル5)	単位	数 量
1	橋梁下部	橋台工	橋台躯体工(構造物単位)	逆T式橋台		m3	532.955
2			橋台躯体工	基礎材		m2	79.926
3				均しコンクリート		m2	79.926

積算システムに取り込む情報

- ・3次元モデルの数量を積算に活用している状況について調査したが、現状はほとんど使われていない
- ・土木工事数量算出要領において、3次元モデルからの数量算出について記載しているが、3次元モデルから得られた数量を活用していいか分からないとの意見もあった

設計数量の算出における3次元モデルの活用状況

N=174(詳細設計業務で3次元モデルを作成したもの)



■ 3次元モデルで数量を算出した上で、工種、規格等を属性情報として設定し、数量集計を実施

■ 3次元モデルで数量を算出した

■ 3次元モデルで算出される数量は活用していない

■ 令和6年度 土木工事数量算出要領(抜粋)

1.2 数量計算方法

長さ・面積・断面積等の計算は数学公式によるほか、スケールアップ、プランメーター、平均面積(断面)法等により行うものとする。また、CADソフト等による算出結果について、適宜結果の確認をした上で適用できるものとする。

1.10 3次元モデルによる数量算出方法

数量の算出は「1.2 数量計算方法」によるほか下記の方法によるものとする。

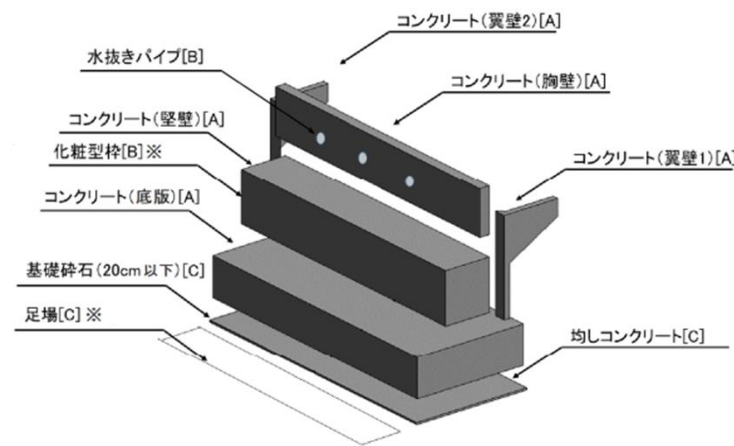
2.コンクリート構造物

【3次元モデルによる数量算出】

A:「体積」を算出する項目(コンクリート)

B:長さ、「面積」や「個数」を算出する項目(化粧型枠、水抜きパイプ)

C:積算上考慮すべき材料等について「必要性の有無」を確認する項目(足場、均しコンクリート)



1. R6年度の取り組み結果について

- ・受発注者アンケート結果
- ・3次元モデルと2次元図面の連動
- ・属性情報の活用(BIM/CIM積算)
- ・プロセスを横断したデータ連携
- ・デジタルデータを活用した監督検査
- ・その他

2. BIM/CIM取扱要領について

3. 電気・機械分野におけるBIM/CIMについて

4. 海外調査報告

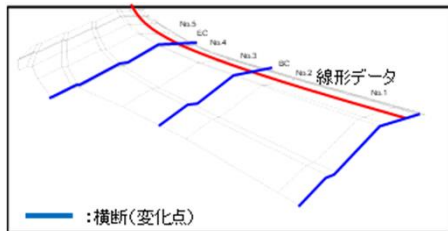
5. 議論いただきたい内容

- ・設計と施工で円滑なデータの引き渡しを行うことを目的に、土工形状モデルの納品にあたって、横断形状の変化する箇所の横断形状データを、J-LandXMLで出力したものの納品を徹底するよう周知(R6.3事務連絡)
- ・一方で、令和6年4～6月の3ヶ月間の電子納品データを分析したところ、要求通りの納品は全体の2割弱程度

周知内容

■引き渡しを行うデータの統一化

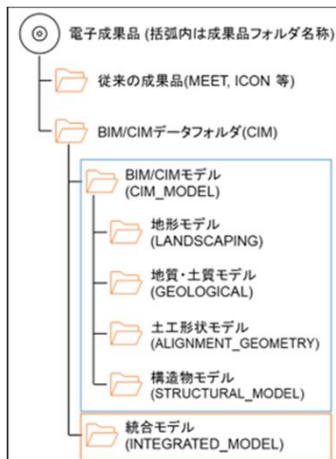
線形データ+横断構成要素(変化点)を加味したデータ活用の普及展開を実施



変化点以外のデータについては、適宜2次元の断面を抽出して利用する。

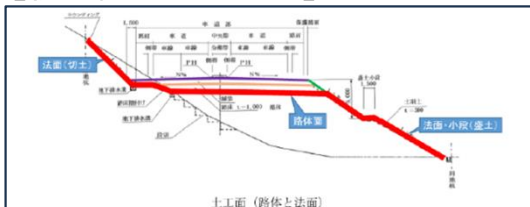
現場条件に応じて必要な情報(横断構成要素)を加味

■電子成果物納品の徹底

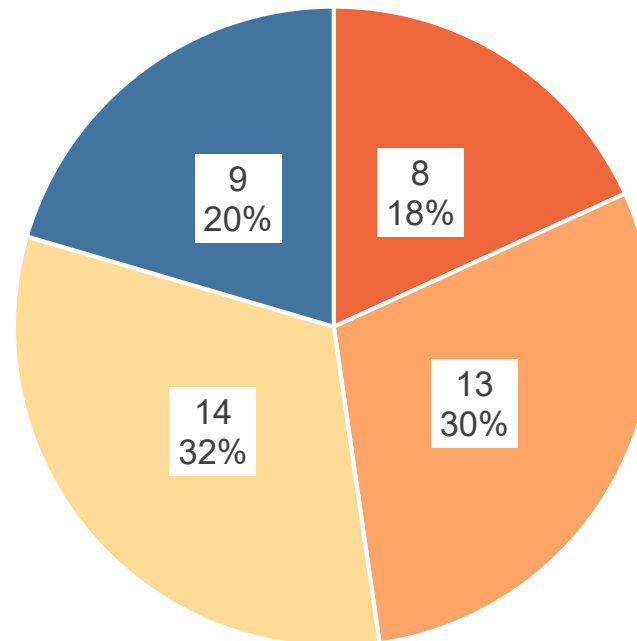


土工形状モデルにJ-LandXMLデータ(線形データ+横断構成要素(変化点)データを納品することを徹底

【横断設計の考え方】



■R6.4～6の間に電子納品された詳細設計業務(ALIGNMENT_GEOMETRYフォルダを作成した44件)で納品されたデータ内容



- J-LandXML (要求通り納品)
- J-LandXML (横断形状なし)
- J-LandXML以外のLandXML
- オリジナルファイルのみ

- ## 【概要】



		2024年度		2025年度	2026年度以降
		3Q	4Q		
鉄桁 (合理化桁、 従来鉄桁)	設計情報属性ファイルの出力 製作情報システムへの読み込み	試行・効果検証			
	試行工事による効果検証				
	試行結果を踏まえ標準化				
箱桁	設計情報属性ファイルの出力 製作情報システムへの読み込み				開発 連携テスト
	試行工事による効果検証	システム開発			
	試行結果を踏まえ標準化				

1. R6年度の取り組み結果について

- ・受発注者アンケート結果
- ・3次元モデルと2次元図面の連動
- ・属性情報の活用(BIM/CIM積算)
- ・プロセスを横断したデータ連携
- ・デジタルデータを活用した監督検査
- ・その他

2. BIM/CIM取扱要領について

3. 電気・機械分野におけるBIM/CIMについて

4. 海外調査報告

5. 議論いただきたい内容

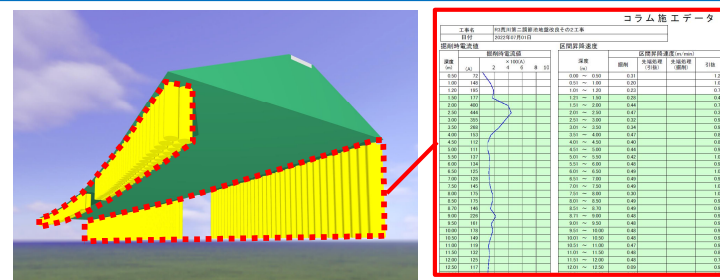
- ## データ連携のオートメーション化（ペーパーレス化）につながる様々なデジタル技術



ARを活用した土工の出来形確認



3次元データによる法枠の出来形確認

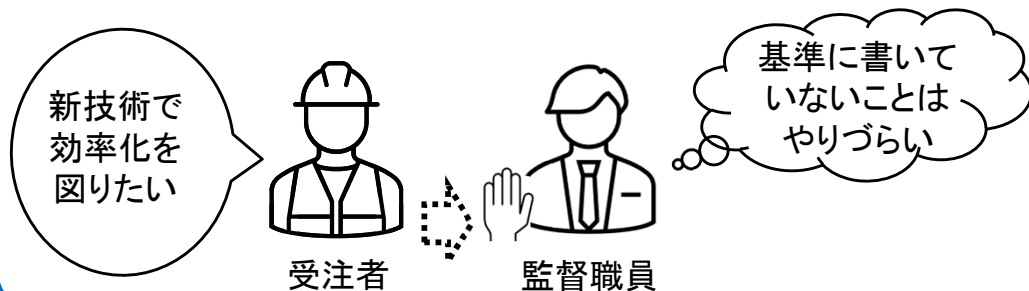


BIM/CIMによる地盤改良工の施工履歴管理

現状

基準を適用して施工管理、
監督・検査を実施

- ・技術の進歩に基準の制定・改定が追いつかない
- ・新しい技術があっても、基準に反映されていないため適用されにくい

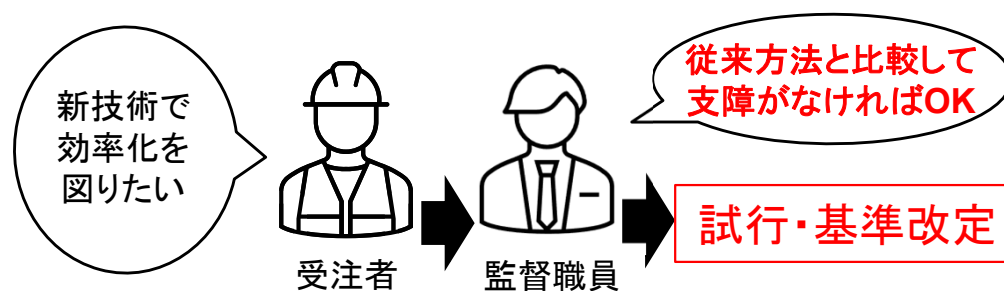


今後の方向性

新たな手法で施工管理、 監督・検査を試行

基準の制定・改定

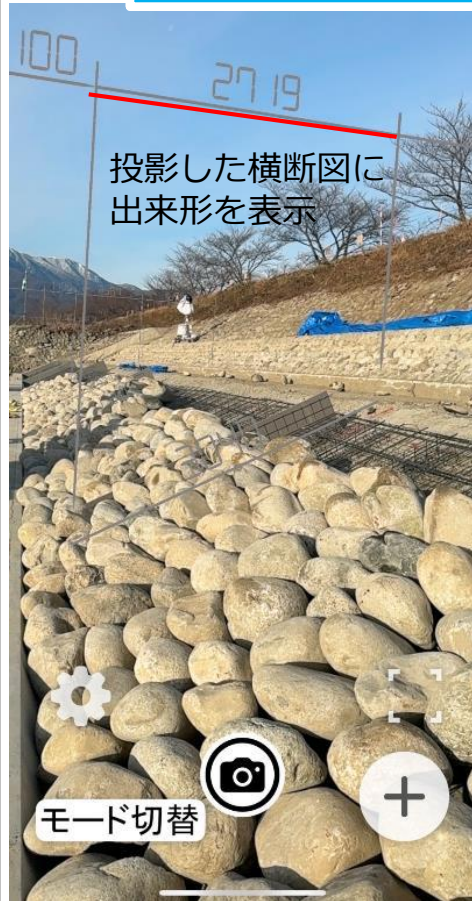
- ・従来方法との比較により支障が生じないことを確認
し、新技術を積極的に活用して効率化を進める
- ・効果が確認されたものは基準に反映



- 設計データを現地の現況断面に合わせて横断図を投影、RTK※測位機器を活用し、出来形の寸法を表示し施工管理を実施
- 非GNSS下においても、現地マーカ等による位置合わせを行い、施工管理を実施
- 上記の施工管理を実施することで、ペーパーレス化及びWEBで共有することにより遠隔臨場も可能となる

※リアルタイムキネマティック(Real Time Kinematic)の略、衛星測位から発信される搬送波を用いた計測手法

RTK測位機器を活用した施工管理



現地マーカを活用した施工管理



非GNSS下においても現地マーカ等により寸法を表示

スタッフ、幅広テープなどを表示することにより、目視での確認はより理解されやすい



画面をTeams等で共有して現地計測と併用することにより遠隔臨場も可能

- 設計データ・現地取得点群、座標値を3次元空間に一括して表示し、3次元モデル上に出来形管理の規格値の範囲を投影
- 現場にいる施工者が測定した計測値をリアルタイムに3次元モデル上に投影し、出来形管理を実施。
- 施工管理の状況をWEBで共有することにより遠隔臨場も可能。

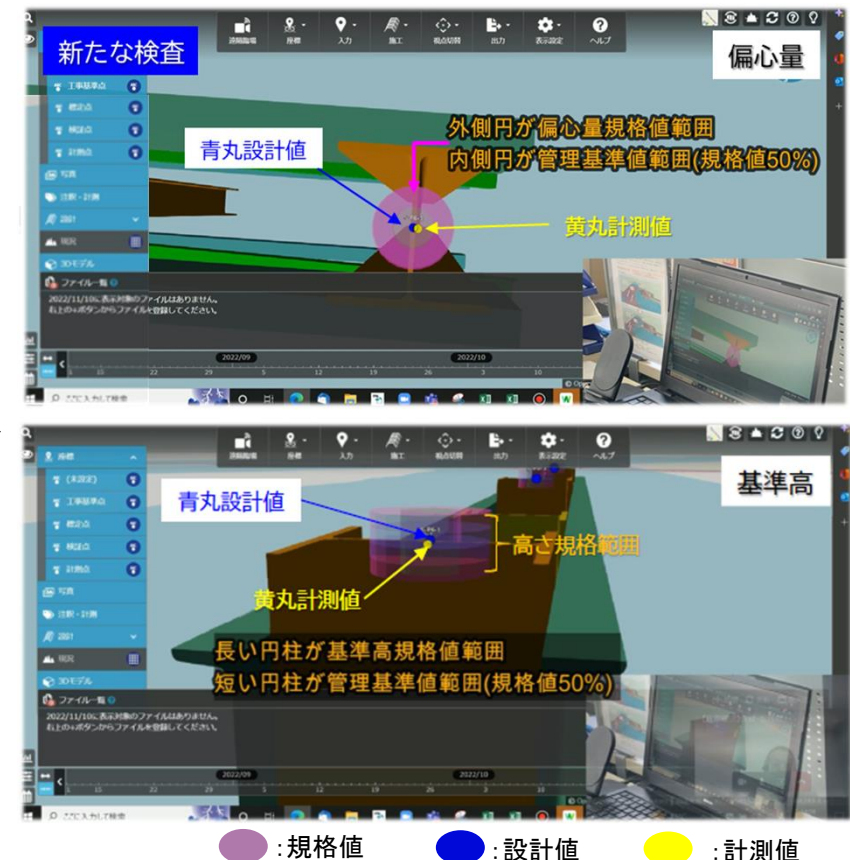
規格値を3Dモデルに投影した施工管理

遠隔臨場にて、現地の計測点をリアルタイムに3次元モデル上に表示させ規格値範囲もモデル上に表示させておくことで、一目で規格値の範囲に収まっているのか確認ができるため、書類や数値を見なくても画面上で検査が可能、

支持杭出来形計測（偏心量、基準高）



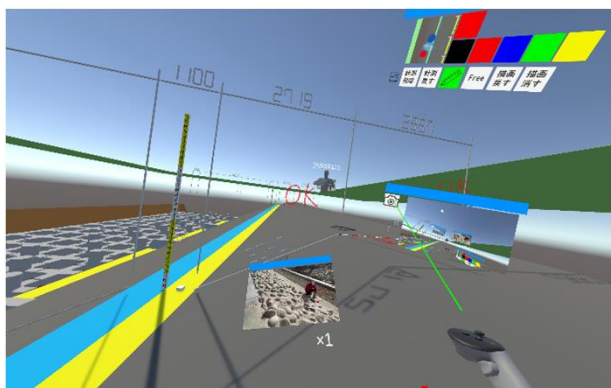
計測値、規格値を3次元モデルに投影
現地で計測した計測値が規格値枠内に収まっていれば出来形として合格



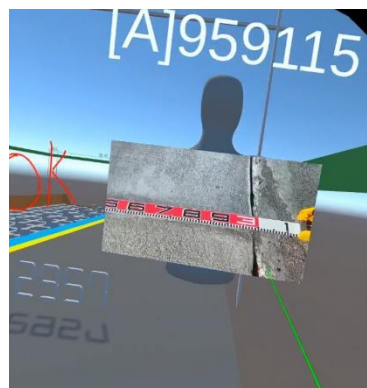
AR、VR技術を活用したリアルタイム双方向遠隔臨場検査

天竜川上流河川事務所

- ・現地にいる受注者の位置と3次元モデルの位置が同期しているためお互いの位置がアバターで表示
- ・AR、VR双方で書いた文字などはお互いの画面に表示され、リアルタイムな遠隔臨場検査を可能とする。



VR側画面



VR空間内のリアルタイム現地映像



現地AR側画面

高精度で手軽な計測機器を活用した出来形管理の実施

出雲河川事務所

- ・超小型の3次元計測機器を使用し、手軽に数cm精度の測位や点群計測が可能
- ・効率的な出来形管理や検査、数量算出に活用

超小型RTK受信機



モバイル端末による3次元計測



現地へ差出面積を重ね合わせることで面積の整合性を確認

共通データ環境「R-CDE」を活用した施工管理

利賀ダム工事事務所
岐阜国道事務所
岡山国道事務所

- ・ICT土工の出来形の段階確認にR-CDEを活用する
- ・ブロックチェーンにより、保存されるデータの真正性を担保することで、改ざんが防止された施工管理データを一元的に管理し、関係者間で共通のデータをいつでも確認することが可能

【従来の監督検査】

書面検査

管理図表を確認
・品質・出来形の確認

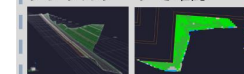
実地検査

書面で提出された実測値の信頼性を任意断面を抽出し現場で確認

【R-CDEを活用した監督検査】

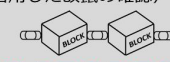
書面検査

デジタルデータで確認



改竄有無の確認

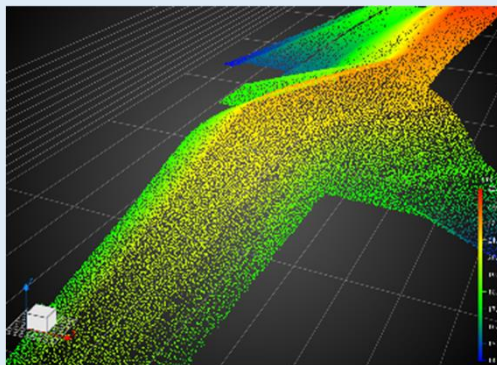
省略（ブロックチェーンを活用した改竄の確認）



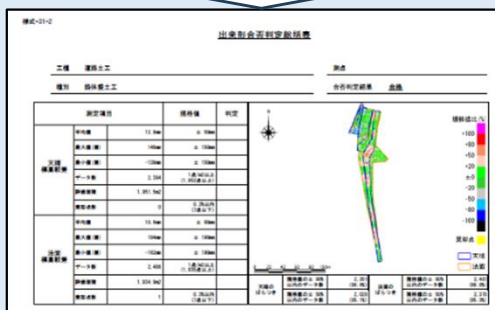
○出来形面管理データを現地で重ね合わせることで監督・検査等を実施した場合、出来形管理図表の作成・提出を不要とするよう基準を追加

■現 状

出来形計測として点群データを取得



出来形管理図表(ヒートマップ)を作成し、出来形を確認



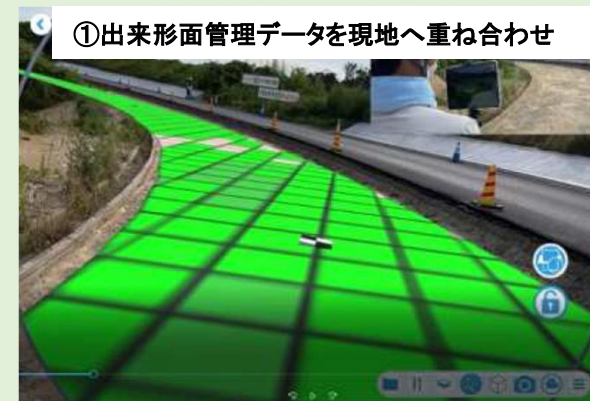
実地検査においては、TS等を活用して書面検査時に指定した箇所の出来形計測を行い、設計面と実測値の標高差が規格値内であることを確認



■令和7年度から追加

出来形面管理データを現地へ重ね合わせることで、視覚的・直感的に全体の出来形確認が可能となり、検査の効率化が可能となる。(検査時に検出点と出来形データを比較することでデータの整合性を確認。)

①出来形面管理データを現地へ重ね合わせ



②現地の検出点と出来形データを比較して整合性を確認



出来形管理図表の作成・提出は不要

1. R6年度の取り組み結果について

- ・受発注者アンケート結果
- ・3次元モデルと2次元図面の連動
- ・属性情報の活用(BIM/CIM積算)
- ・プロセスを横断したデータ連携
- ・デジタルデータを活用した監督検査
- ・その他

2. BIM/CIM取扱要領について

3. 電気・機械分野におけるBIM/CIMについて

4. 海外調査報告

5. 議論いただきたい内容

プロジェクト単位のデータ共有の仕組みの必要性

- 電子納品・保管管理システムは、業務・工事の履行内容をアーカイブする仕組みであり、発注者の作成したデータは内部サーバで保管され、発注者内で関係データが散在している。
- 受発注者間の情報共有システム(ASP)内の共有データは業務・工事の契約終了で多くが失われている。
- このため、プロジェクト単位で継続的・一元的なデータ共有環境の整備がプロジェクトマネジメントに有効ではないか。

データ共有者				データ共有単位	データ共有期間	データ共有環境	データ
			受注者	受注者単位	業務・工事の 契約期間	内部ファイルサーバ等	受注者内部で共有するデータ
			発注者	発注者単位	所定の保存期間	電子納品保管管理システム	業務・工事の電子成果品 (業務・工事の契約履行内容をアーカイブ)
		内部ファイルサーバ				発注者内部で共有するデータ	
		受発注者	受発注者単位 委託業務単位 〔請負工事単位〕	業務・工事の 契約期間	業務・工事の受発注者 間の情報共有システム (ASP)	契約終了で保存されていた共有データの多くが失われる。	
						受発注者間で共有するデータ	
	プロジェクト関係者 (用地交渉者、複数の 受注者等)	プロジェクト単位	事業期間	現状では存在しない	事業期間中のデータを共有する仕組みが存在しない。		
インフラ関係者				インフラ単位	運用期間	流域DPF、xROAD等	河川や道路等の管理に関するデータ
他のシステム利用者				システム連携	データ提供期間	国土交通DPF	インフラ関係者以外の機関へ提供するデータ
一般ユーザ				オープンデータ	データ公開期間	国土交通DPF	一般ユーザに提供するデータ

32

ISO19650に準拠したプロジェクトCDEの有効性

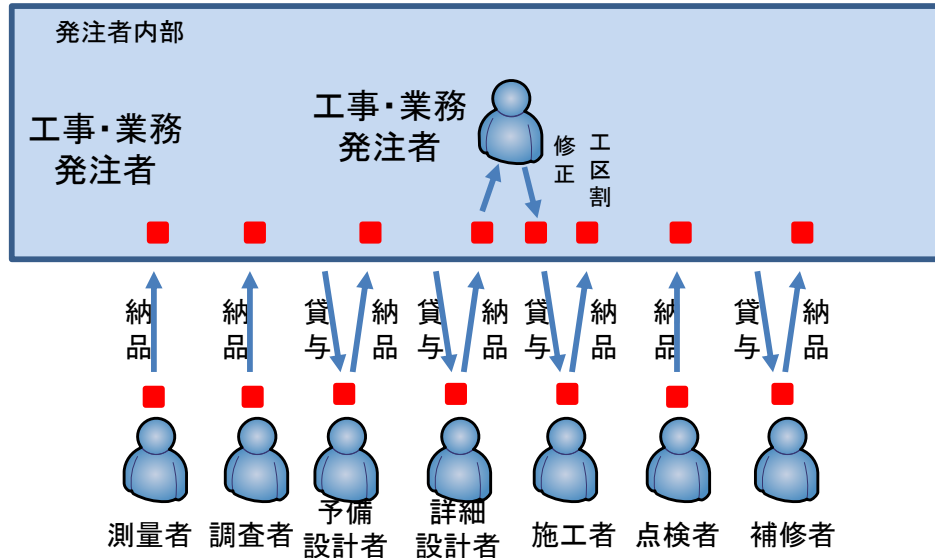
令和6年度 発注者責任を果たすための今後の建設生産・管理システムのあり方に関する懇談会 第2回(令和6年12月6日) より抜粋

- 事業期間中に一元的に必要なデータを保存・共有し、事業そのものを表現するデータ(設計図など)を随時最新更新し保管・共有する仕組みとして、ISO19650に準拠したプロジェクト単位のCDE(プロジェクトCDE)が有効ではないか。

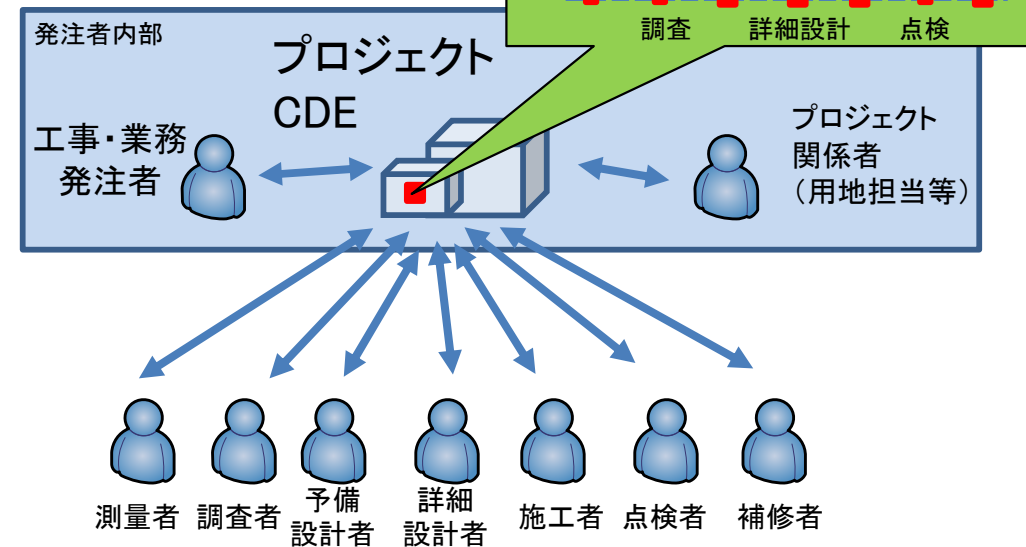
発注者懇談会 (R4年度第1回・R4/10/11)資料
「データマネジメント」の分類を更新

受発注者間からプロジェクト関係者間の情報共有へ

現状



将来



ISO19650に準拠したプロジェクトCDEによるデータの作成・承認履歴の記録

受注者内の作業中

業務履行中における発注者による承認

業務完了時における発注者による承認

作成者: 管理技術者
年月日: 20XX.X.X

作業中
Work In Progress

受注者
による承認

作成者: 管理技術者
年月日: 20XX.X.X

照査者: 照査技術者
年月日: 20XX.X.X

承認者: 統括調査員
年月日: 20XX.X.X

共有

Shared

受注者
による承認

最終修正者: 管理技術者
年月日: 20XX.X.X

最終照査者: 照査技術者
年月日: 20XX.X.X

完成検査者: 検査官
年月日: 20XX.X.X

活用

Published

凡例

発注者

受注者

更新履歴 Archived

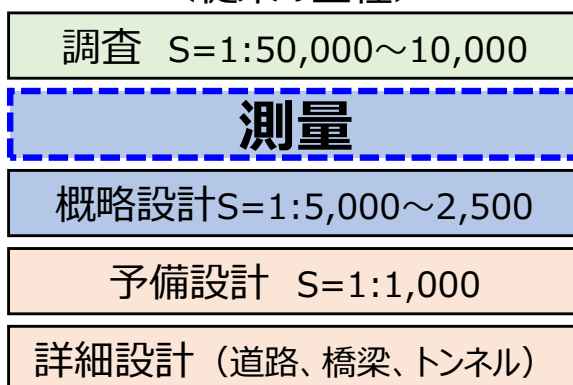
- ・現行の航空測量(写真・点群)では、概略設計で必要となるよりも高精度なデータが取得できるが、このデータは後段階で活用されておらず、別途補備測量を実施している
- ・測量機器の進展を踏まえた効果的な測量の時期、データ活用について今後検討・試行

現状：公共測量で求められる精度(レベル2500程度)よりも高精度(レベル250程度)なデータが取得できる

測量成果	測量手法	要求精度	精度検証結果	備考
レベル2500 地形図	レーザ測量	平面精度：1.75m 標高精度：0.66m	標高精度：0.02m	精度検証結果：公共測量 成果
レベル1000 地形図	レーザ測量	平面精度：0.7m 標高精度：0.33m	標高精度：0.01m ～0.03m	精度検証結果：公共測量 成果
レベル500 地形図	レーザ測量	平面精度：0.25m 標高精度：0.25m	標高精度：0.01m～ 0.07m	精度検証結果：公共測量、 公共測量外成果
レベル250 地形図	レーザ測量	水平位置：0.12m 標高精度：0.25m	—	

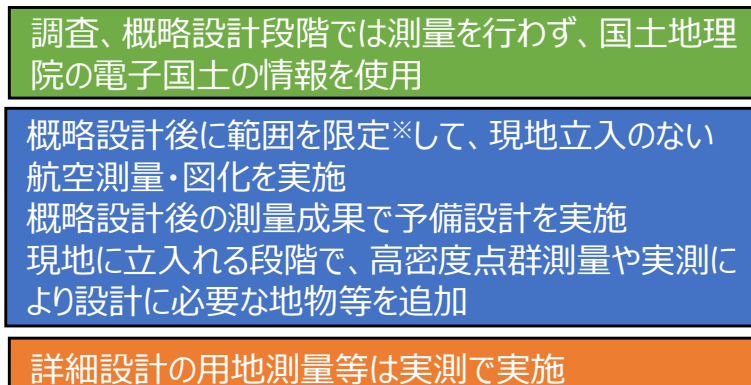
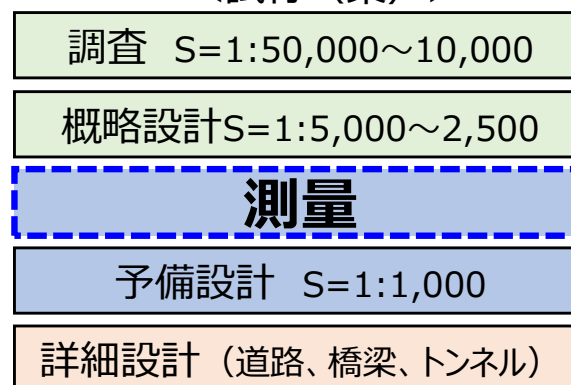
今後の方向性：測量を行う時期を変更し、後段階で効果的に測量成果を活用できないか検討・試行

＜従来の工程＞



測量の
時期の
変更

＜試行(案)＞



※範囲を限定することで、広域を測量していた時と同程度の費用でより詳細な成果が作成できると想定

地質調査成果の更なる活用について

- 調査、設計、施工の各段階において、地質調査が複数回、実施されているが、業務等が異なる場合、過去の地質調査業務の詳細なデータが反映されていない
- 3次元地質モデルを作成するルールは定めているが、目的に応じたニーズが不明であり今後整理が必要

地質調査から設計へ伝達する情報について(道路設計の例)

設計から設計へ伝達する情報について(道路設計の例)							BIM/CIM伝達手段としての優劣と属性表現 (△：次元を落としての伝達、○：次元を落とさずに伝達可能)						
設計種別	設計目的	主な内容	必要地質情報	情報の対象	対象の属性	情報本来の次元※	BIM/CIM地質・土質モデルの形状情報						非形状情報
							ボーリングモデル(1D)	準3次元断面図(2D)	準3次元平面図(2.5D)	サーフェスモデル(3D)	ソリッドモデル(3D)	ボクセルモデル(3D/4D)	
一般構造物 予備設計	構造形式検討 ⇒構造形式の比較検討を行い、最適形式と基本構造諸元を決定する。	・比較形式選定 ・概略設計計算 ・基礎工検討 ・概略設計図 ・概算工事費	■検討レベル ①地層構成 ⇒地質縦断面図を元に基礎工(支持層確認)は可能。 ※ジャストBorがなくても、地質調査成果で、前後のBorから地層構成が想定できれば、設計可能。 ②土質定数 ⇒支持層確認が主。 ※参考として、次頁に擁壁工指針(p69)の許容鉛直支持力度を示す。 ⇒(予備設計では)N値さえあれば判定可能。 ⇒留意点として、液状化が懸念される層では液状化判定結果、軟弱粘性土では圧密係数があるのが望ましい。	地層構成・地層分布	種類：地盤強度に着目	3D	△	△	△	○	○	○：解像度に留意	△：根拠、留意事項、付図
				支持力	許容鉛直支持力度 q_a (kN/m ²)	0D	△：代表値、統計量	△：代表値、統計量	—	○：代表値、統計量	○：代表値、統計量	○：代表値、統計量	△：根拠、留意事項、データシート
					許容鉛直支持力度の目安：一軸圧縮強度 q_u (kN/m ²)	0D	△：代表値、統計量	△：代表値、統計量	—	○：代表値、統計量	○：代表値、統計量	○：代表値、統計量	△：根拠、留意事項、データシート
					許容鉛直支持力度の目安：N値	1D	△：N値グラフ	△：支持層上面ライン	—	○：代表値、統計量	○：代表値、統計量	○：代表値、統計量	△：根拠、留意事項、データシート
一般構造物 詳細設計	工事発注のための設計 ⇒予備設計で決定された構造形式について、工事発注に必要な図面・報告書を作成する	・基礎工設計 ・仮設計 ・設計計算 ・設計図 ・数量計算	■設計レベル ①地層構成 ⇒原則、ジャストボーリングが必要。 ※因果工など“点”の設計は特に必要。 ⇒擁壁工など“線”の設計では設計範囲内に複数のボーリングがあれば良い。 ②土質定数 ⇒支持力計算、圧密計算、液状化判定等それぞれに定数が必要。 ⇒圧密係数と液状化判定用定数は、各Borで試験を実施していることがベスト。 ⇒設計範囲内で代表試験でも設計は可能。 ※参考として、具体的な定数を示す。	地層構成・地層分布	種類：地盤強度に着目(液状化は透水性に着目)	3D	△	△	△	○	○	○：解像度に留意	△：根拠、留意事項、付図
				支持力	最大地盤反力で判定する場合：一軸圧縮強度 q_u (kN/m ²)	0D	△：代表値、統計量	△：代表値、統計量	—	○：代表値、統計量	○：代表値、統計量	○：代表値、統計量	△：根拠、留意事項、データシート
					極限支持力計算をする場合：c・φ (一軸or三軸)	0D	△：代表値、統計量	△：代表値、統計量	—	○：代表値、統計量	○：代表値、統計量	○：代表値、統計量	△：根拠、留意事項、データシート
					極限支持力計算をする場合：γ (湿潤密度試験)	0D	△：代表値、統計量	△：代表値、統計量	—	○：代表値、統計量	○：代表値、統計量	○：代表値、統計量	△：根拠、留意事項、データシート
					杭基礎となる場合：変形係数 E_o (孔内水平載荷試験)	0D	△：代表値、統計量	△：代表値、統計量	—	○：代表値、統計量	○：代表値、統計量	○：代表値、統計量	△：根拠、留意事項、データシート
				液状化判定	粒度試験 (FC：細粒分含有率、D50：平均粒径、D10：10%粒径)	1D	△：グラフ	△：グラフ	△：液状化評価マップ	—	○：代表値、統計量	○：代表値、統計量	△：根拠、留意事項、データシート
					I_p (塑性指数) ($IP = WL - WP$ (WL：液性限界[%] WP：塑性限界[%]))	1D	△：グラフ	△：グラフ	△：液状化評価マップ	—	○：代表値、統計量	○：代表値、統計量	△：根拠、留意事項、データシート
				圧密計算	圧密試験 (圧縮指数 C_c 、e-logP曲線、圧密係数 C_v)	0D	△：代表値、統計量	△：代表値、統計量	—	○：代表値、統計量	○：代表値、統計量	○：代表値、統計量	△：根拠、留意事項、データシート

- ・公共工事に関する調査及び設計等の品質確保に資する技術者資格(国土交通省登録資格)の対象業務にデータ管理(BIM/CIM)を追加し、公募(R6.10)
- ・申請のあった「BIM/CIM管理技士」について、審査を行い国土交通省登録資格に登録(R7.2)

■データ管理(BIM/CIM)の登録要件

施設分野	業務	知識・技術を求める者	必要な知識・技術	確認すべき資格付与試験等の要件
全施設	データ管理(BIM/CIM(複数の土木業務・工事で作成した3次元モデルを統合し、活用する業務をいう。以下この表において同じ。))	業務の管理及び統括等を行う者 (管理技術者又は主任技術者)	業務の管理及びデータ管理(BIM/CIM)を確実に履行するために必要な知識及び技術に加え、これらの業務の管理及び統括を行う能力	1. BIM/CIMに関する専門知識を有することを確認するものであること 2. BIM/CIMに係る最新の基準、要領に関する知識を有することを確認するものであること 3. BIM/CIMに関し、実務経験を有する者を対象としていること

■BIM/CIM管理技士の概要

目的	BIM/CIMやDXに関する基本的なことから応用まで幅広く普及促進し、更なるBIM/CIMの推進を行うこと
資格付与事業者	日本建設情報技術センター(JCITC)
資格付与の条件	日本建設情報技術センターが実施するBIM/CIM管理技士資格認定試験に合格のうえ登録申請が承認されること
受験要件	次のいずれかに該当 1 土木技術関係業務に3年以上の実務経験済み 2 指定学科の卒業＋土木技術関係業務に2年以上の実務経験済み 3 専門資格等
試験内容	建設分野を取り巻く課題、BIM/CIMとは、3次元モデル導入のメリットと海外の動向、建設生産・管理システム、国土交通省のBIM/CIM施策、3次元モデリング、プロダクトモデル、測量とGIS、地形・地盤モデル、情報共有と情報マネジメント、BIM/CIM活用の基礎、調査・測量におけるBIM/CIM活用、設計におけるBIM/CIM活用、施工におけるBIM/CIM活用、維持管理におけるBIM/CIM活用、BIM/CIMの将来と未来の建設分野、BIM/CIM技術者
有資格者の人数	131人(R6.9現在)

出典：
 ・日本建築情報技術センターHP https://www.jcitic.or.jp/bimcim_execution_manager/
 ・BIM/CIM概論 BIM/CIM管理技士資格認定試験受験者のための教科書

1. R6年度の取り組み結果について

- ・受発注者アンケート結果
- ・3次元モデルと2次元図面の連動
- ・属性情報の活用(BIM/CIM積算)
- ・プロセスを横断したデータ連携
- ・デジタルデータを活用した監督検査
- ・その他

2. BIM/CIM取扱要領について

3. 電気・機械分野におけるBIM/CIMについて

4. 海外調査報告

5. 議論いただきたい内容

- BIM/CIMについて数多くの基準類が整備される一方、メンテナンスがされていないものも多いことから、改めてBIM/CIMの目的や取り組みについて整理した「BIM/CIM取扱要領」の作成をR5年度から関係団体と連携し実施
- 12月の推進委員会幹事会で素案を提示し、その後関係団体に意見照会を実施

■検討の経緯と今後の流れ

◆ R6.2 基準要領PT開始

～ 6回のPTを開催し意見交換(参加:32団体)

◆ R6.12 素案作成

◆ R6.12 BIM/CIM推進委員会幹事会 (素案提示)

・関係団体に意見照会

◆ R7.2 BIM/CIM推進委員会 (案提示)

◆ 今年度中「BIM/CIM取扱要領」策定

- 39

- 2次元図面**

膨大な資料を用いて合意形成

時間が掛かる

審査会資料

コンピュータに数値等を手入力

数量計算書

コンピュータによる情報処理が困難なため、人手を介して活用

3次元モデル

機械判読可能なデジタルデータ

【可視化】

関係者間の共通認識の強化
デジタルツインによる課題早期解決

【デジタル活用・情報共有】

コンピューターでできる仕事はコンピューターが実施

BIM/CIMの導入により省人化・生産性向上・品質確保

BIM/CIM導入後

40

- ・BIM/CIMの適用にあたり、発注者が求める内容は原則実施する内容が基本
- ・さらに事業を進める上で課題を抱えている場合は、発注者が受注者に課題を示した上で、過去の事例なども参考に受発注者で実施内容や納品方法について協議し決定

原則実施する内容(発注者が求める内容)

	活用内容	活用内容の詳細	業務・工事の種類
視覚化による効果	出来あがり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:住民説明・関係者協議等での活用、景観検討での活用)	詳細設計
	特定部の確認や情報伝達	2次元では表現が難しい特定部や3次元の位置情報や視覚化により課題を効率的に後段階に伝達できる箇所は、3次元モデルにより関係者の理解促進や2次元図面の精度向上を図る。 (特定部は、複雑な箇所、既設との干渉箇所、工種間の連携が必要な箇所等。詳細度300までで確認できる範囲を基本とする)	詳細設計
	施工計画の検討補助 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、施工計画の検討、2次元図面の理解の参考にする等、現場作業員等の理解促進を図る。 (3次元モデルを閲覧することで対応(作成・加工は含まない)なお、受発注者協議による3次元モデルの加工等を妨げるものではない)	施工
	現場作業員等への説明		

- これまで作成した各種基準類の扱いは以下の通り整理する
- 本要領と齟齬がある箇所(本要領の内容が反映できていない箇所)については、本要領を優先する
- 内容が更新されているもの、すでに取り組みが終了しているものも含めて、ステータスがわかるようにしてBIM/CIMポータルサイトに掲載

<活用する基準>

- BIM/CIM活用ガイドライン(案)
- i-Construction推進のための3次元数値地形図データ作成マニュアル
- 土木工事数量算出要領(案)
- 電子納品要領、電子納品運用ガイドライン、オンライン電子納品実施要領
- LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準(案)Ver1.6(略称:J-LandXML)
- LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準の運用ガイドライン(案)Ver.1.4

<BIM/CIMの取組事例>

- 事業監理のための統合モデル活用ガイドライン(素案)
- 事業監理のための統合モデル活用事例(九州地方整備局)
- 設計－施工間の情報連携を目的とした4次元モデル活用の手引き(案)
- BIM/CIM事例集

<内容が更新されているもの、すでに取り組みが終了しているものとして取り扱い>

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• 発注者におけるBIM/CIM実施要領• 3次元データを契約図書とする試行ガイドライン(案)• BIM/CIM活用における「段階モデル確認書」作成手引き【試行版】(案)• 3次元モデル成果物作成要領(案)及び附属資料1～5• 設計用数値地形図データ(標準図式)作成仕様【道路編】(案) | <ul style="list-style-type: none">• 3次元モデル表記標準(案)• 3次元モデル表記標準(案)に基づく3DAモデル作成の手引き(案)• BIM/CIM成果品の検査要領(案)• BIM/CIM設計照査シートの運用ガイドライン(案)• 土木工事数量算出要領(案)に対応するBIM/CIMモデル作成の手引き(案)• BIM/CIMモデル等電子納品要領(案)及び同解説 |
|---|--|

1. R6年度の取り組み結果について

- ・受発注者アンケート結果
- ・3次元モデルと2次元図面の連動
- ・属性情報の活用(BIM/CIM積算)
- ・プロセスを横断したデータ連携
- ・デジタルデータを活用した監督検査
- ・その他

2. BIM/CIM取扱要領について

3. 電気・機械分野におけるBIM/CIMについて

4. 海外調査報告

5. 議論いただきたい内容

44

- 多重無線装置

光ファイバ回線

ダム制御装置

レーダ雨量計

受変電設備

非常用発電設備

ローカル 5 G 基地局 事務所

多重無線装置

ローカル5G

無線中継所

非常用発電機

ETC2.0

道路照明

CCTVカメラ

放流警報装置

水位観測設備

道路情報表示装置

他機関

施設データ

点検データ

施設データ

点検データ

施設データ

点検データ

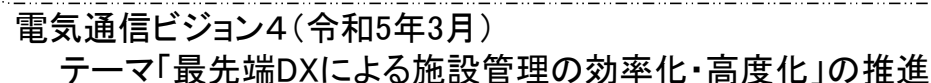
水位観測設備

放流警報装置

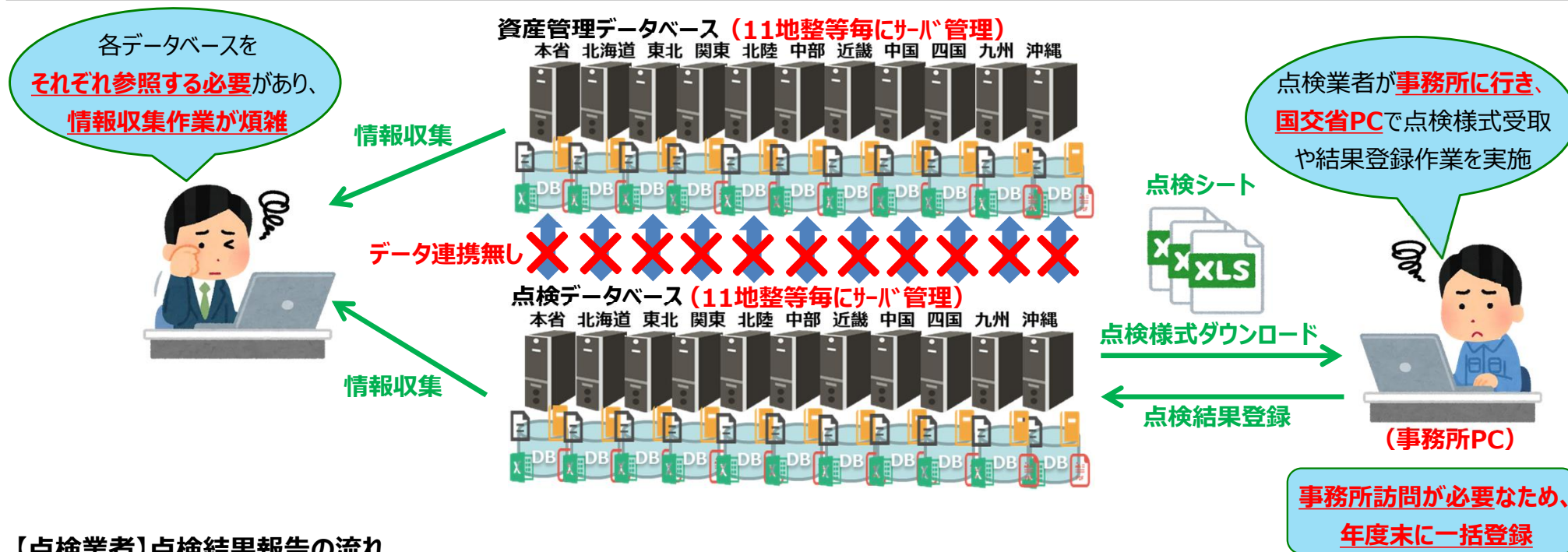
CCTVカメラ

道路情報表示板

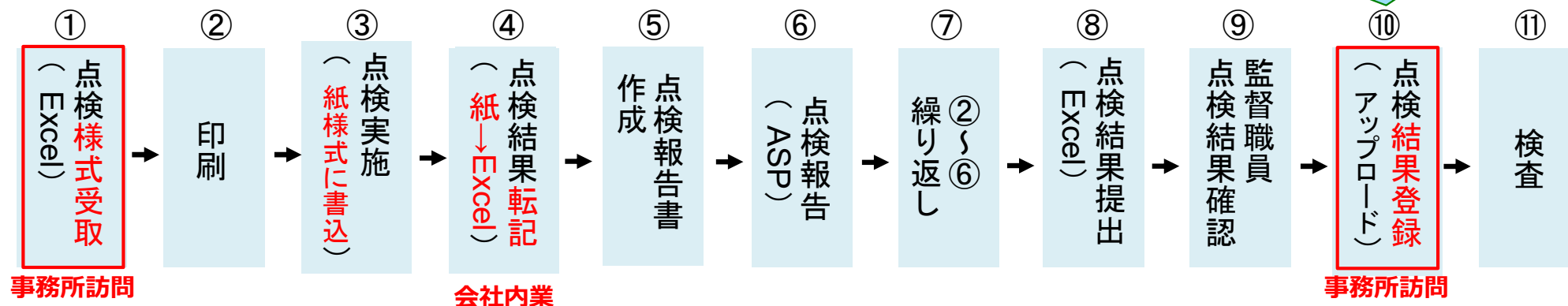
ETC2.0



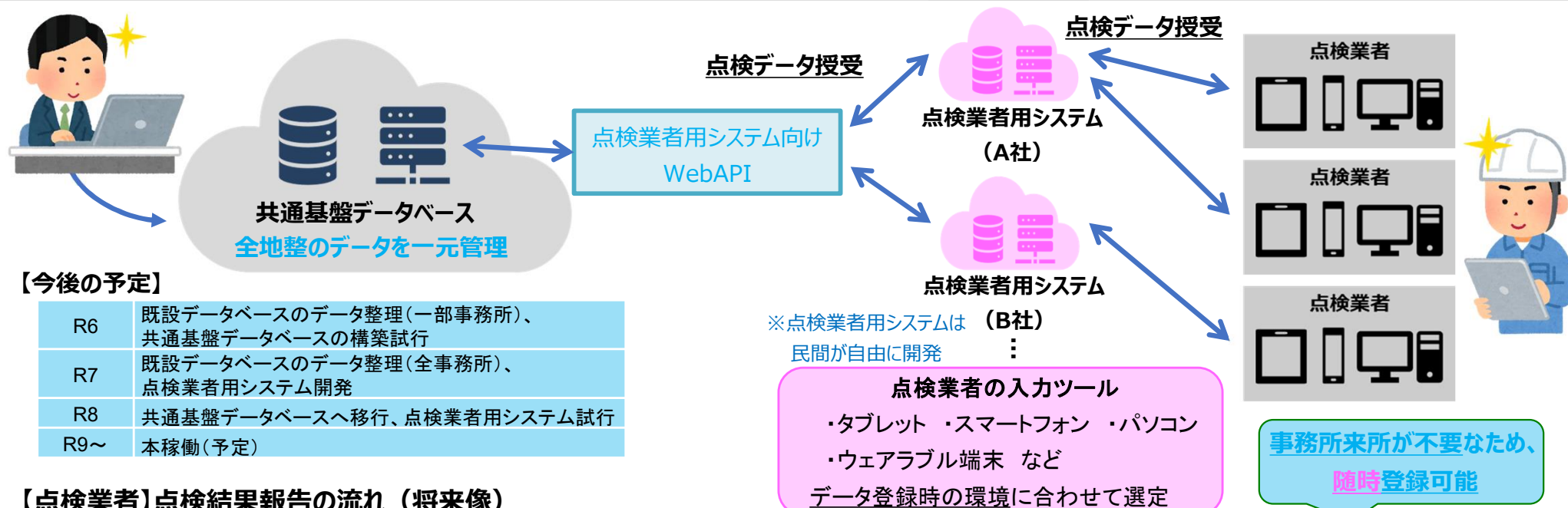
- データベース間の連携がなされていないため、職員が施設諸元や状態確認のために各データベースを参照する必要があり、予算要求時等の情報収集作業が煩雑となっている
- データベースはインターネット経由で閲覧できないため、点検業者が点検の様式受取や結果登録時に国交省の事務所へ行く必要があり、点検の事務作業が非効率となっている



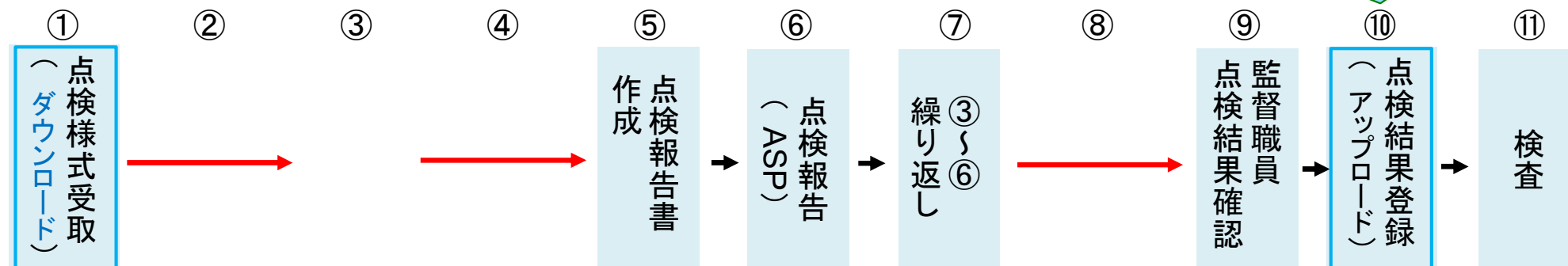
【点検業者】点検結果報告の流れ



- データベースの集約により、職員が施設諸元や状態確認を一元的に確認できるため、予算要求時や点検発注作業等が効率化するだけでなく、更新タイミング等の検討にも寄与する
- インターネット経由でデータベースへのアクセスが可能となり、点検業者が点検現場から直接データ入力可能となるため、点検の事務作業が効率化するだけでなく、点検結果の随時登録が可能になることによるデータベースの健全性が向上する



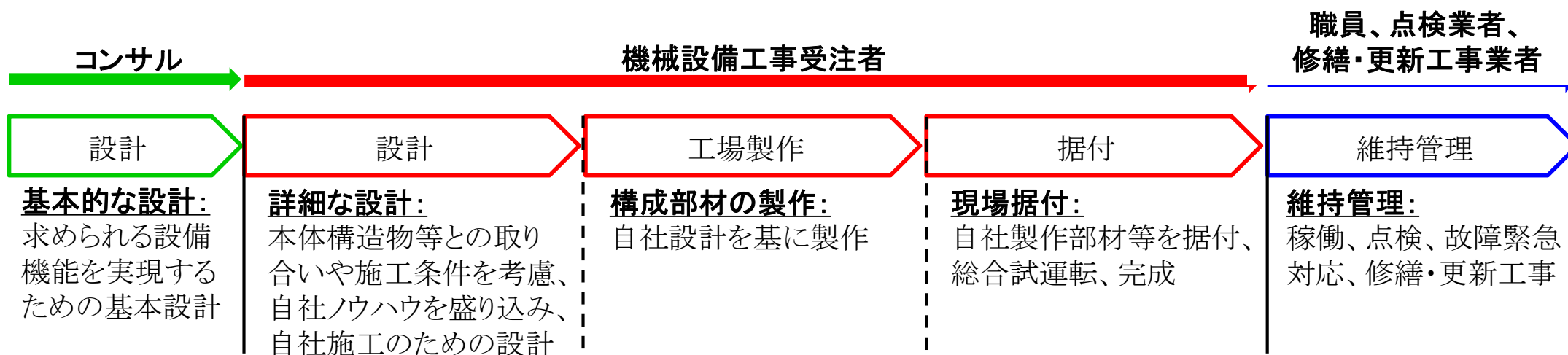
【点検業者】点検結果報告の流れ (将来像)



現状と方針

直轄土木業務・工事におけるBIM/CIM適用に関する実施方針(R6.4.1適用開始)抜粋

- ・BIM/CIM適用の目的は、情報をデジタル化し、調査・測量・設計・施工・維持管理等の各段階に携わる受発注者のデータ活用・共有を容易にすることによる、建設生産・管理システムの効率化、生産性向上。
- ・BIM/CIMで活用するデータは3次元モデルに限るものではない。
- ・単独の機械設備工事はBIM/CIM適用の対象外。ただし、土木工事と関連する箇所については、適切に実施すること。



機械設備の特徴

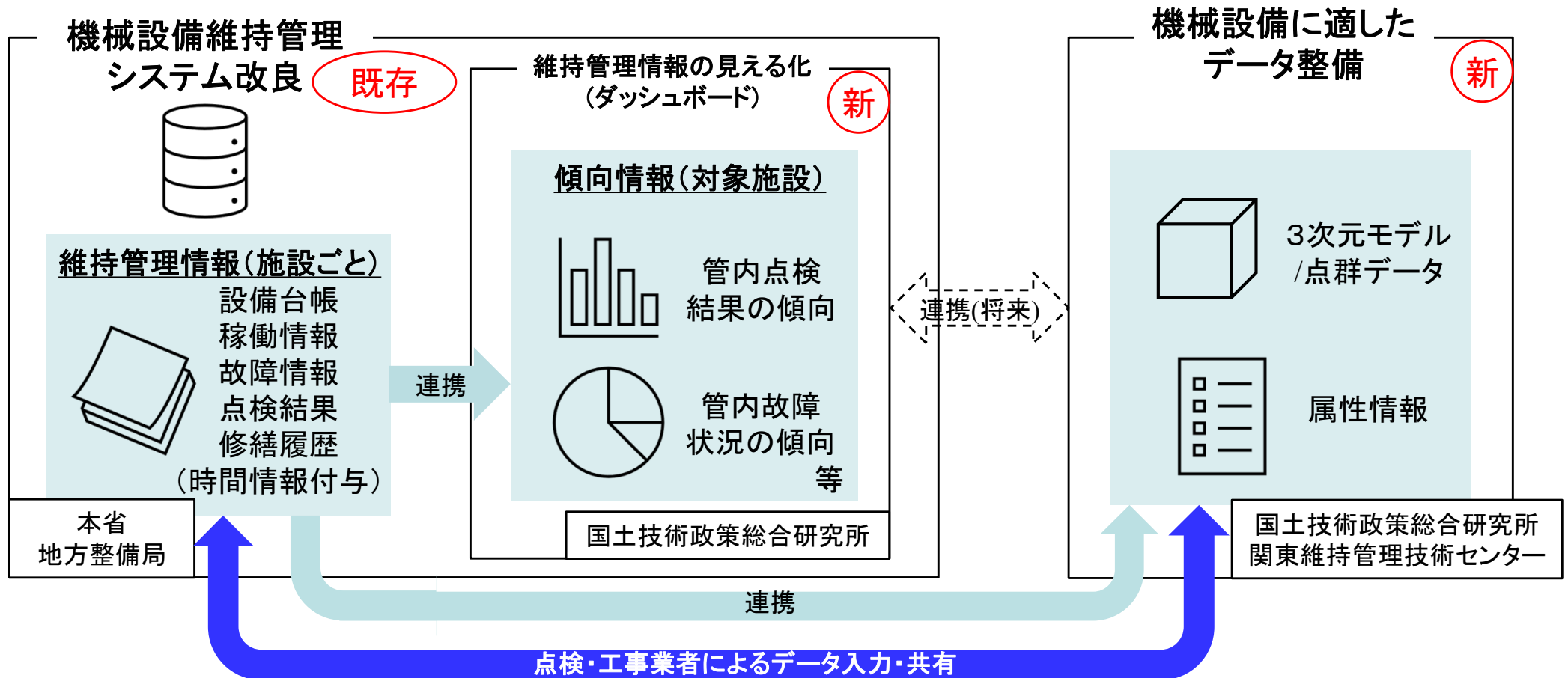
- ・コンサルから機械設備工事受注者に伝達するデータは基本諸元程度(設計の目的が異なる)。
- ・工事契約後における設計から据付までは基本的に1社で実施。
- ・維持管理段階では取り扱う情報(稼働情報、点検記録、故障情報、修繕履歴など)及び関係者が多い。

方針

維持管理分野のBIM/CIM活用を推進

- ①機械設備維持管理システムの活用拡大
- ②点検の効率化

取り組み ①機械設備維持管理システムの活用拡大



機械設備維持管理システムの改良 (維持管理情報の見える化)

維持管理情報を格納(施設毎)

- 傾向情報として出力(対象施設)
- 自事務所で最も点検結果が悪い施設、故障の多い施設を即座に確認可能 等

点検・工事業者によるデータ入力・共有

- ・職員がデータを都度入力
 - 点検・工事業者による入力
 - 入力の省力化、迅速化
- ・情報は職員が閲覧
 - 点検・工事業者に共有
 - 状態把握、施工計画作成の効率化

機械設備に適したデータ整備

- 機械設備の維持管理に適した3次元モデル/点群データ、属性情報を検討
- 「BIM/CIM取扱要領(機械設備編)」(仮称)としてとりまとめ
 - 点検・工事業者の実施内容のルール化

取り組み ①機械設備維持管理システムの活用拡大

機械設備維持管理システム現状
→各施設の個別の情報を表示

HOME > 設備一覧 > 設備カルテ

【綾瀬排水機場】設備カルテ

【設備概要】
地盤名 : 関東地方整備局
事務所名 : 荒川下流河川事務所
施設名称 : 綾瀬排水機場
水系名 : 利根川水系
河川名 : 綾瀬川
社会的影響度 : A
設備区分レベル : I
完成年度 :

設備台帳

【点検整備費集計】
施設点検一覧 新規追加
1ページあたりの表示件数: 3
年度 費用 (集計) 【千円】
2024年度 11257
日付 費用 種別 点検整備総括
09/11 1083 定期点検 表示
07/16 1083 定期点検 表示
06/18 200 運転点検 表示
06/13 1038 定期点検 表示
06/02 75 運転点検 表示
05/15 7778 定期点検 表示
2023年度 0
2022年度 21060

【運転時間集計】
運転記録(1) 新規追加
・年度運転時間集計 運転記録(2) 一覧表示
1ページあたりの表示件数: 3
年度 出水 点検 不明 運転時間計 (分)
2024年度 0 298 68 366
2023年度 0 0 0 0

綾瀬排水機場を選択

2024年度の5月15日の
点検結果を選択

2024年度の5月15日の
点検結果が表示される

整理番号 202405

設備大分類		設備小分類		番号	機器名	番号	詳細	番号	点検結果		内容状況
									要調査	異常	
PA	始動系統設備			10	空気圧縮機	99	その他			A	地下1階空気圧縮機エンジン用配管サポートに発錆あり。また、排気管保護材にも腐食あり。 【2016年5月点検時の不具合】
							エンジン排気管				
PA	始動系統設備			99	その他	99	その他			A	塗装が剥がれ発錆があります。 【2013年5月点検時の不具合】
					真空破壊弁		本体				
PD	主ポンプ駆動設備主原動機			10	ディーゼル機関	99	その他			A	L3シリンダーヘッド冷却水接続プラグより漏水が発生しました。昨年度はL2シリンダーヘッドにて同様の症状にて漏水していました。接続プラグは、L2からL3へ変更済みです。
							シリンダーヘッド冷却水配管接続プラグ				
PE	電源設備			40	自家発電設備	03	発電機盤	2		A	遮断器が入らず始動渋滞で停止しました。遮断器を何度か抜き差しすることにより、現在は復旧しています。 【2017年1月点検時の不具合】

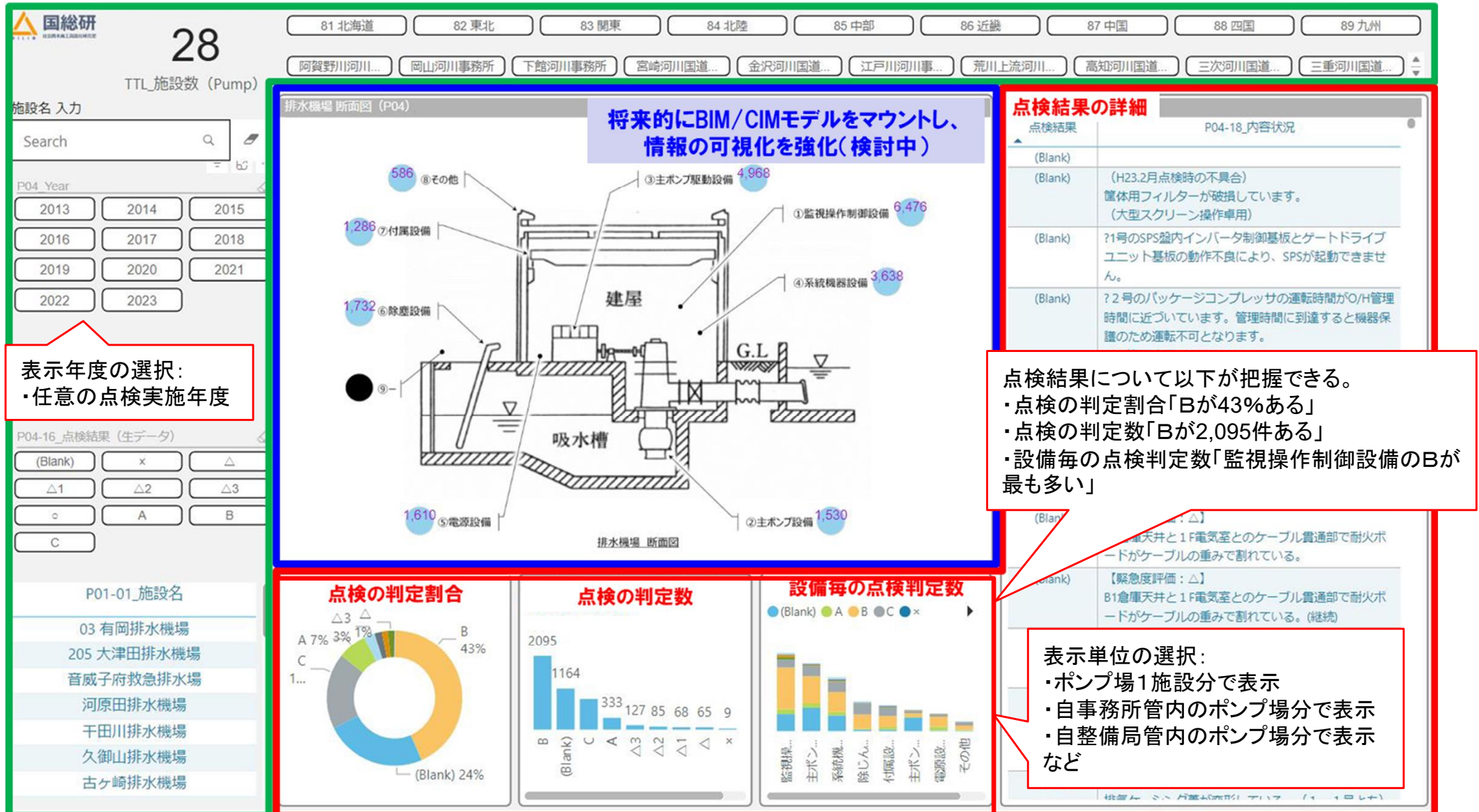
50

機械設備におけるBIM/CIMの取組

維持管理情報の見える化
(ダッシュボード)イメージ
→各施設の傾向を把握

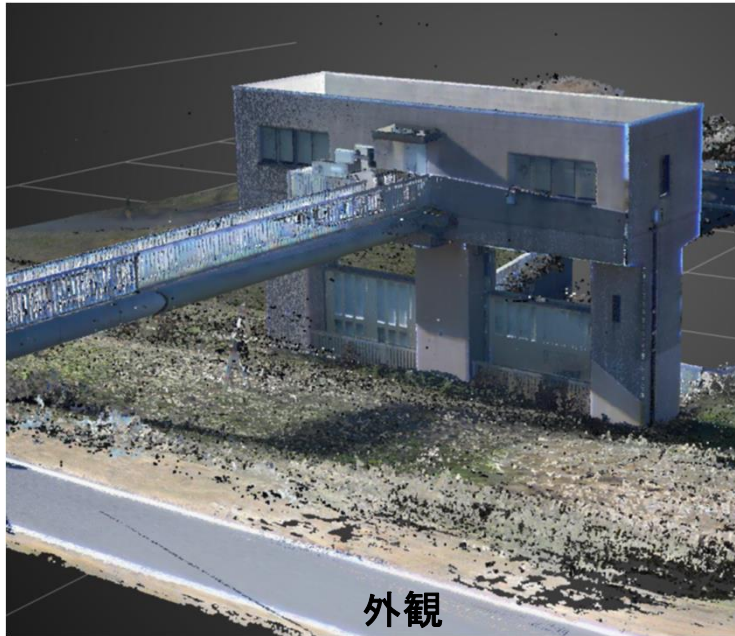
取り組み ①機械設備維持管理システムの活用拡大

表示単位は任意に設定、切替が可能。【例では、「全国・地整毎・事務所毎・施設毎」や「年度毎」、「点検結果毎」の表示が可能。】



機械設備維持管理システムの蓄積データより情報を可視化。可視化する情報は任意に変更が可能。

機械設備に適したデータ整備(点群データ取得の試行)R6.12



外観

- ・職員が作業
- ・**TLS**により点群取得
- ・作業時間約140分

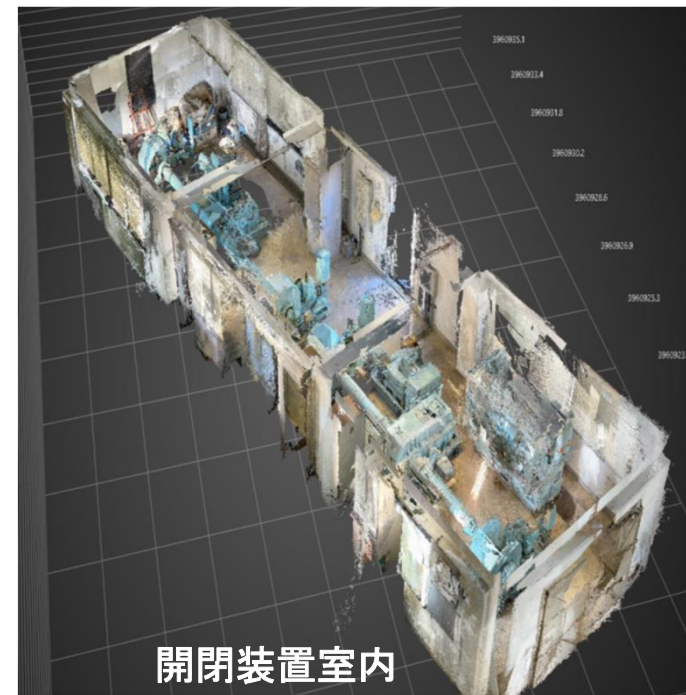


開閉装置室内



外観

- ・職員が作業
- ・**スマートフォン**により点群取得
- ・作業時間約40分



開閉装置室内

取り組み ②点検の効率化

目標

機械設備における「点検作業の効率化」、及び「点検結果の維持管理システム登録の効率化」を目的に、維持管理データ収集の合理化を行う。

取組内容

機械設備点検業務において、タブレット等を活用し点検記録を現地でデータ化、更にはそのデータを受注者のタブレット等から直接維持管理システムに登録できるようにすることで効率化・省力化を図る。

Before

現地にて紙にメモした点検記録を、帰社後パソコンに入力、CD化し監督員へ提出

監督員を経由して、維持管理システムに登録



After

点検記録を現地からタブレット等で維持管理システムに登録

前回と違うぞ！

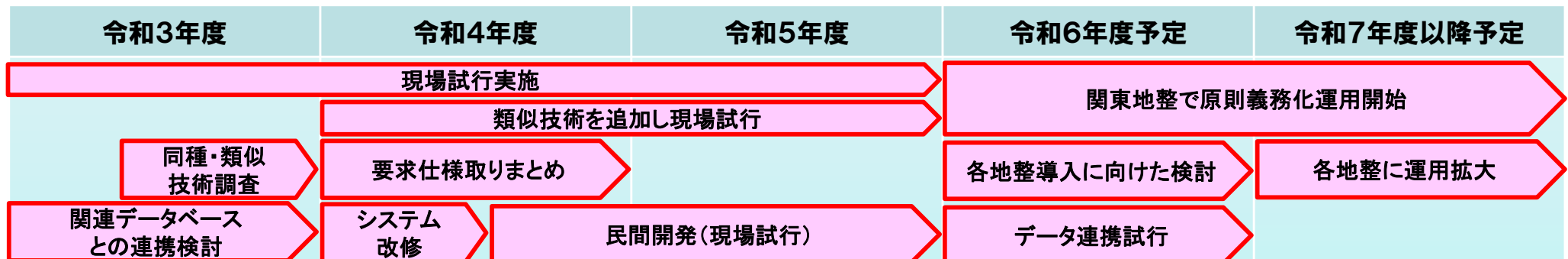
現地にて過去の点検結果が確認でき、**速やかな施設状況の変化**や**誤入力**に気付くことが可能

維持管理システムに直接登録

統一様式
自動生成/登録

【導入効果】

- ①**労務の削減** : 記録転記、データ登録作業の省略
- ②**成果品質向上** : 記録転記による入力ミスの低減
- ③**省資源化** : 点検記録の紙記入省略
- ④**迅速な情報共有** : 監督職員との異常情報等のデータ共有



1. R6年度の取り組み結果について

- ・受発注者アンケート結果
- ・3次元モデルと2次元図面の連動
- ・属性情報の活用(BIM/CIM積算)
- ・プロセスを横断したデータ連携
- ・デジタルデータを活用した監督検査
- ・その他

2. BIM/CIM取扱要領について

3. 電気・機械分野におけるBIM/CIMについて

4. 海外調査報告

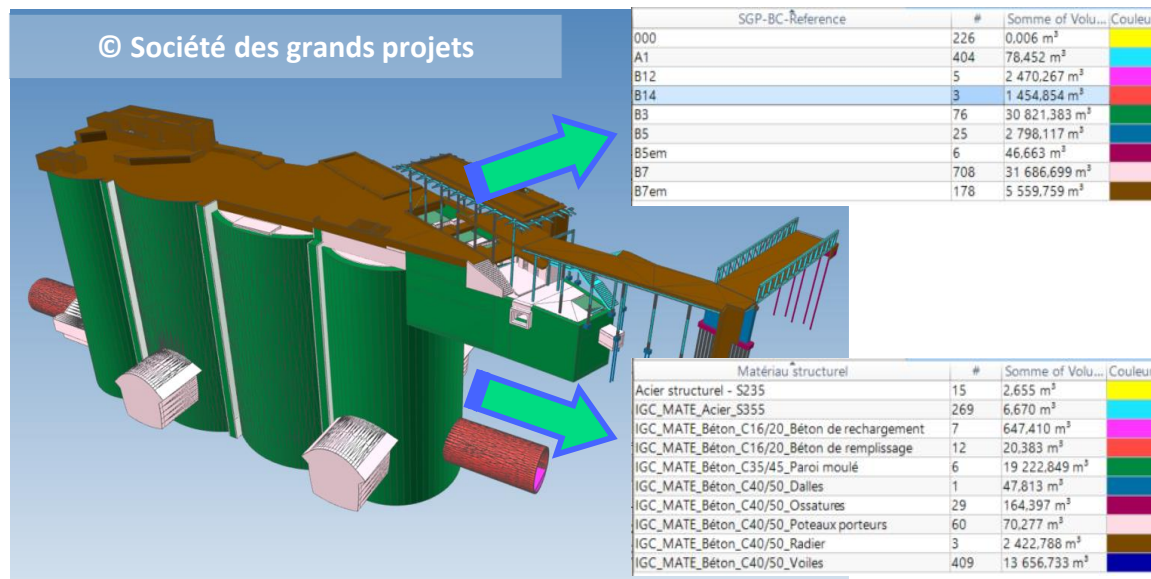
5. 議論いただきたい内容

- ・令和6年11月3日～11月10日にフランス・イギリス・ドイツの発注機関を訪問し、BIM/CIM活用状況、データ作成・交換ルール、CDEの導入・運用状況等を調査
- ・調査の詳細は報告書としてBIM/CIMポータルサイトに掲載

■ 調査対象

国	組織	組織概要
フランス	Société des grands projets	・パリの交通開発事業(The Grand Paris Express)等を実施する公共機関 ・2015年にBIMを開始し、以降適用を拡大
	Centre d'Études des Tunnels (トンネル研究センター)	・トンネルや地下空間に関する研究や技術支援を行う公共機関(研究機関) ・トンネルの新設・維持管理へのBIM適用を研究
イギリス	Environment Agency (環境庁)	・環境保護に関する法整備や洪水対策を所掌する公共機関 ・大規模案件を中心にBIMを適用
	Department for Environment, Food & Rural Affairs (環境・食料・農村地域省)	・環境保護や農業、食糧生産、漁業、建築分野を所掌する公共機関 ・原則すべての設計・施工で原則BIMを適用
ドイツ	Bundesministerium für Digitales und Verkehr (連邦デジタル・交通省)	・水路・航空・道路等の運輸インフラやデジタルインフラを所掌する公共機関 ・大規模案件を中心にBIMを適用
	Hamburger Energienetze GmbH (ハンブルク配電網会社)	・ハンブルク市のガスおよび電力の供給網と関連施設の運営・管理する民間機関 ・アセットマネジメントを目的に全ての案件で今後BIMを適用

- ・3次元モデルからコンクリートと鋼材の量を算出し、排出量原単位を掛け合わせることでCO2排出量を計算
- ・その結果を踏まえ、環境への負荷が低い材料の検討を実施する場合もある
- ・作成するのは基本的に主要な構造物のみで、仮設構造物は対象外



3次元モデルから各部材
のコンクリート量を集計

■CO2排出量の算出式

コンクリート
由来の
CO2総排出量

=

排出
係数

×

コンクリート量

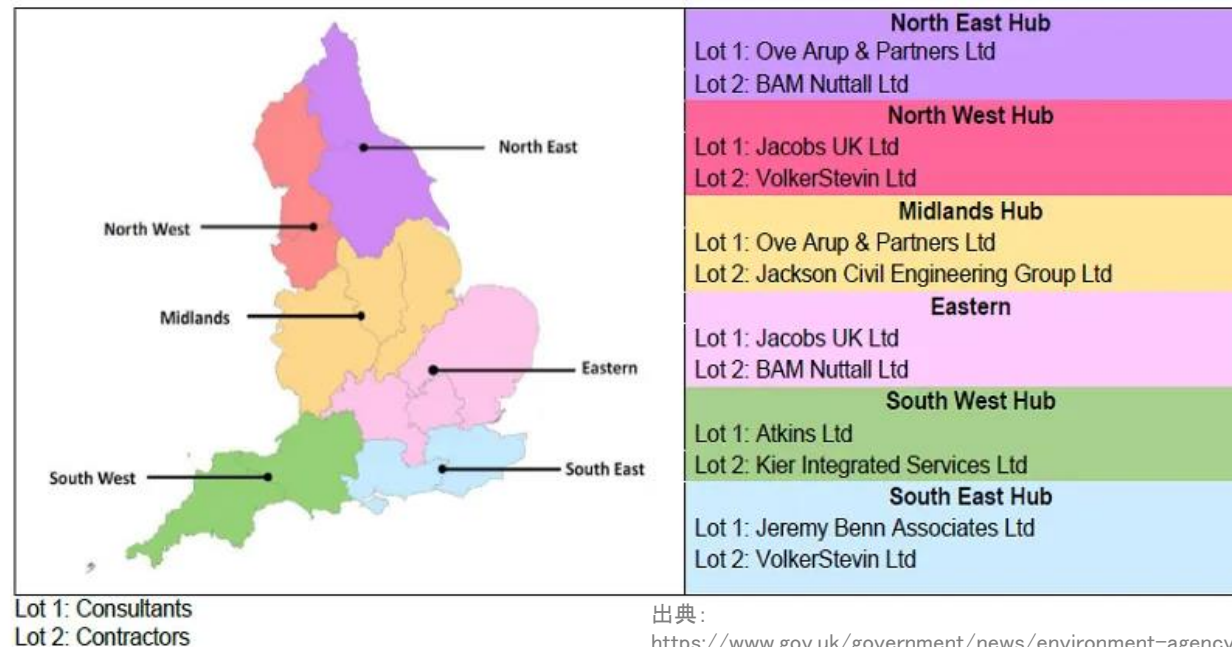
Numéro de formulation béton	Pour information, élément d'ouvrage considéré (PM, dalle, radier, voûsoir, béton de rechargement,...)	Codification BIM associée (SGP-DI-Identifiant_SGP défini d'après le Référentiel UMQO 02 HPH DRF 00000)	Code ouvrage (SGP-DI-Ouvrage défini d'après le Référentiel UMQO 02 HPH DRF 00000)	Facteur d'émission (kg eq CO2/m³)	Quantité de béton total mise en oeuvre (m³)	Estimation émission CO2 totale (t eq CO2)
B012	Béton de rechargement	INT-FIN-FSO-BREC	AGN	14	1 389	200
B012	Béton de rechargement	SEN-SUP-CPL-BREC	AGN	14	330	48
B011	Dalle de couverture	SEN-SUP-CTO-DCOU	AGN	35	2 711	966
B004	Dalle / plancher contact terrain	SEN-SUP-CPL-PLAN	AGN	24	350	87
B010	Dalle / plancher C35/45	SEN-SUP-CPL-PLAN	AGN	35	7 788	2 787
B011	Dalle / plancher	SEN-SUP-CPL-PLAN	AGN	35	512	183
B014	Dalle / plancher émergente C35/45	SEN-SUP-CPL-PLAN	AGN	35	39	139
B009	Poteau C50/60	SEN-SUP-CPL-POTI	AGN	35	512	181
B010	Poteau C35/45	SEN-SUP-CPL-POTI	AGN	35	20	7
B014	Poteau émergent C35/45	SEN-SUP-CPL-POTI	AGN	35	32	11
B004	Poutre contact terrain C35/45	SEN-SUP-CPL-POUT	AGN	24	35	9
B002	Voûsoir armé	INF-OLI-TUN-VOUV	TUNNEL	22	15 336	3 505
B001	Voûsoir fibré	INF-OLI-TUN-VOUV	TUNNEL	14	61 370	8 663
B012	Béton de rechargement	SOS-FOD-DIN-BREC	TUNNEL	14	56 389	8 127
B016	Mortier bourrage bicomposant	Sans identifiant	TUNNEL	18	41 275	7 410
B013	Traverses	Sans identifiant	TUNNEL	36	21 470	7 751
Emissions totales liées aux bétons des ouvrages définis sur le marché (t eq CO2)						103 495

～CDF(Collaborative Delivery Framework)による設計・施工の協働～

- ・特定の規模・工種※を対象に、設計・施工の協働促進を目的としたフレームワーク契約(CDF)を発注
- ・6地域のハブに分割し、地域ハブ毎に設計コンサルタント1者・施工業者1者のペアとの契約を実施
- ・12者(6地域×2者)のCapital Framework Delivery Partnersを、EAのプロジェクトマネージャーが監督

※25万ポンド～5,000万ポンド規模で、洪水・沿岸リスク管理、水路管理、水資源・土地・生物多様性の保全、等の工種

Environment Agency Collaborative Delivery Framework:
Delivery Partners for each geography hub



出典:

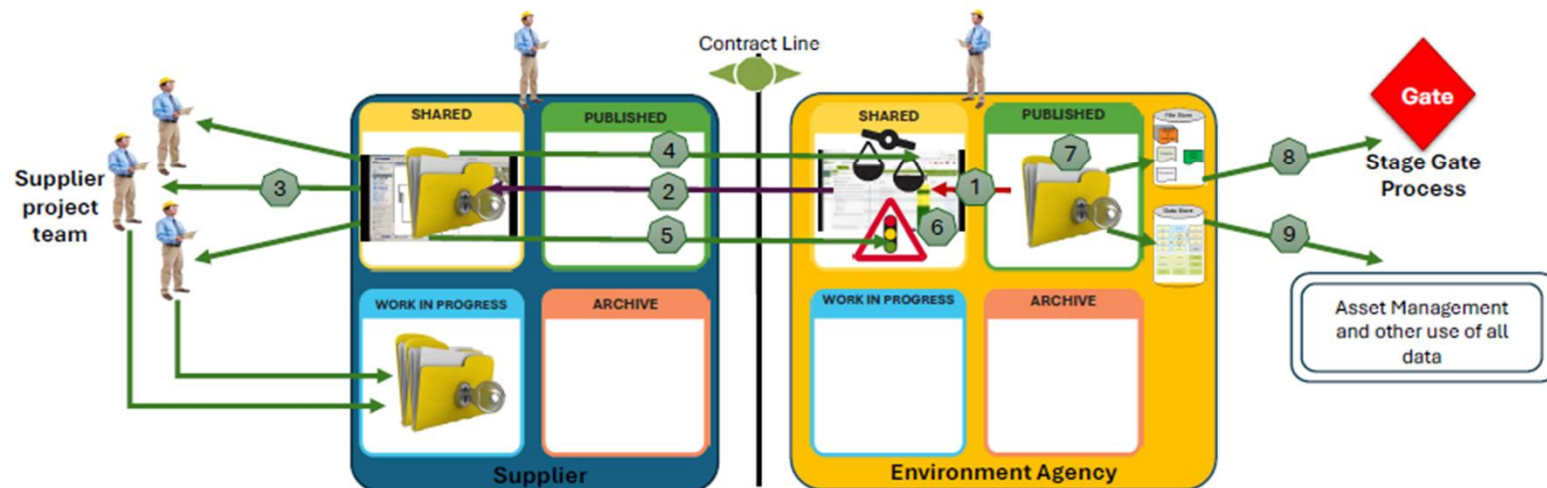
<https://www.gov.uk/government/news/environment-agency-announces-new-green-legacy-for-26bn-flood-and-coastal-risk-management-programme>

- ・すべての受注者に向け、共通のEIRを設定し、成果物の一貫性を確保
- ・設計者、施工者別々に受注者単位でBEPを作成し、発注者が審査
- ・KPI(例:工期の順守、生産性、温室効果ガスの排出削減等)で設計・施工の協働を評価

EAのBIMプロジェクトにおいて、CDEは「E-CDE」(発注者)と「S-CDE」(受注者)で構成されている

- E-CDE
- Employer Common Data Environment
 - EA(発注者)のCDE。市販製品「Asite」をカスタマイズして整備
 - EAに対して提出されるすべてのデータをE-CDEに格納
 - 一貫したファイル命名規則を規定(IDP※で定義)
 - 受注者からプロジェクト関係者にデータ共有する際は、E-CDEに追加(E-CDEを介して共有)
- ※IDP: プロジェクトの各段階での受注者からの納品データのスケジュール等を設定するシステム
- S-CDE
- Supplier Common Data Environment
 - 受注者ごとの自組織内のCDE
 - 受注側の担当者がECDEに移行する前のデータを協働で作成するための環境
 - E-CDEと同様、IDPに準じた命名規則を使用

Common Data Environment



- ・すべてのCapital Projectに対してBIMを原則適用
- ・規模や複雑さに応じて、適用する要件を3段階(Gold、Silver、Bronze)で定義

BIM tier system required criteria			Project Complexity		
			Bronze	Silver	Gold
What information is required?	Geometrical (see PIR, AIR, EIR)			X (MEP only)	X
	Alphanumeric (see PIR, AIR, EIR)		X (MEP only)	X (MEP only)	X
	Documentation (see PIR, AIR, EIR)		X	X	X
	Schedules (aligned to information standard)		X	X	X
	2D Information Model		X	X	X
	3D Information Model			X	X
	Structured Data (Uniclass, COBie and SFG20 deliverables)		X	X	X
	Coordination and clash detection			X	X
	Space planning			X	X
	Sustainability targets			X	X
	Cost estimating / analysis				X
	Construction sequencing				X
	Asset management / planned maintenance			X	X

- ・今後のAIや機械学習等の活用を見据えて情報管理を重視
- ・3次元モデルは "Silver" 以上の要件とし、構造化データ(Uniclass、COBie、SFG20)による納品を全ての段階で要求

- ・入札書類の作成から3次元モデルの納品までの受発注者の作業を支援する「BIM-Portal」を提供
- ・機能の一つとして、発注者のEIRの作成をサポートする機能がある
- ・情報要件の深さとして、LOIN (Level Of Information Need) を定義

■EIRの作成支援機能

出典: <https://via.bund.de/bim/infrastruktur/landing>

- ・現時点で公開されているEIR「建築(多階構造物)」の構成は、
 - 1 バージョンディレクトリ
 - 2 モデルの構造と内容
(モデリング仕様、情報要件の深さ(プロジェクトとモデルの構造、情報要件の深さ(LOIN)、技術システム用コンポーネントの仕様、分類、ファイル命名規則)、座標系、ユニット、公差)

■建築物におけるLOINの例

名前	定義
要素種別	同一種類の部材を1つの部材タイプとしてまとめるための名称(構造タイプとも呼ばれる)
幅(m)	幅 (m)を表す属性
直径(m)	直径(m)を表す属性
面積	面積を表す属性
機能、場所	その部材が外部での使用を意図しているかどうか、または建物の外側を向いている外部部材であるかを示す情報
建物ID	Bw(建物所有者)とBlmA(ドイツ連邦不動産庁)の建物の識別子。IDは運営管理システムで生成され、すべての関係者が建物の識別をするためライフサイクル全体で一貫して使用する。
フロアID	階の識別子を表す属性
高さ(m)	高さ (m)を表す属性
長さ(m)	長さ (m)を表す属性
材料	材料を表す属性
名前	名前を表す属性
支持部材	当該要素が支持部材か非支持部材かの記載
体積	体積を表す属性

出典: <https://via.bund.de/bim/infrastruktur/landing>

- ・2045年カーボンニュートラル実現の政府目標に向け事業期間短縮が求められ、BIMによるプロセス改善が必要
- ・各設備等は規格の統一化が図られているため、モデリングやモデルの円滑な共有にも期待できる
- ・モデル自体に情報を多数付与するのではなく、相互をリンク付けさせることで扱いやすいモデルを実現

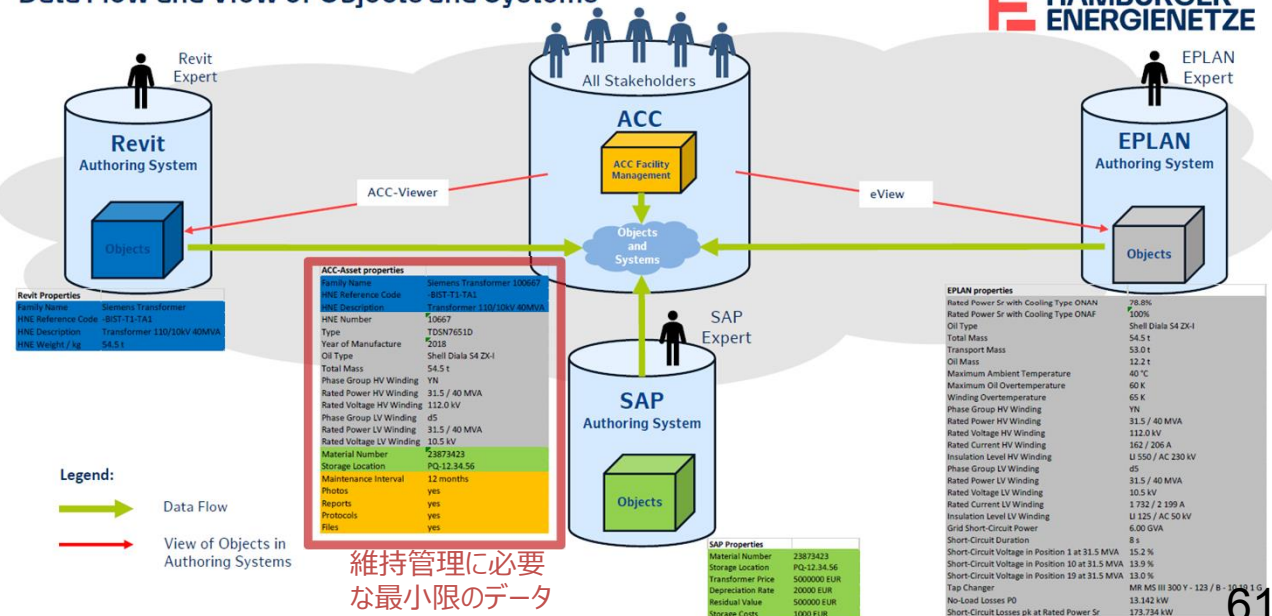
従来の課題

- ・個別ソフトのデータは専門担当者以外の関係者が確認できない
- ・組織内の人事異動が多く、技術・知識の確実な継承が必要
- ・過去の経緯を知るにはメールのやり取りを漁る必要あり

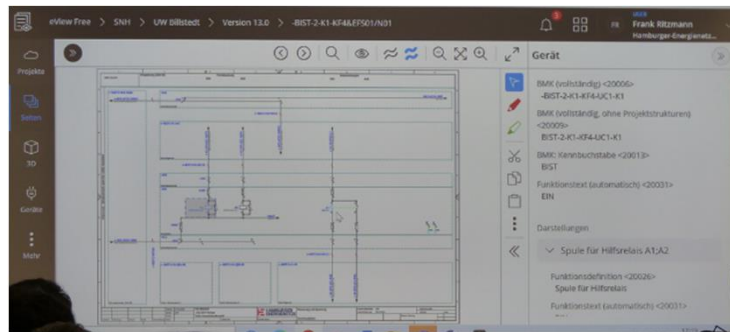
CDE上の3次元モデルにリンクさせることで、必要情報へのアクセス性を改善

- ・個別ソフト(構造設計ソフト、電気設備設計ソフト、ERP等)から維持管理に必要な最小限のデータだけをCDEで統合
- ・モデルの属性情報に付与したCADや360度画像のWebビューワ画面のURL、社内Wikiページ等に遷移して詳細情報を確認
- ・会議の議事録などの文書や、モデルへの修正指示等もオブジェクトに紐づけて確認可能

Data Flow and View of Objects and Systems



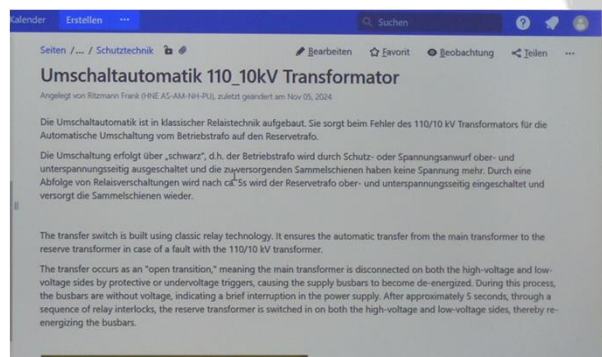
- ・維持管理等に関するやりとりはモデルと紐付けて履歴を残し、関係者間で確認可能(メールを使わない)
- ・写真や2D図面もリンクをクリックして、速やかにデータが取得可能
- ・オブジェクトに全て関連付けることで、全てのコミュニケーションがシステム上で可能となる
- ・モデル作成のコストを縮減するため、規格を統一化し、どこでも同じモデルを活用可能としている



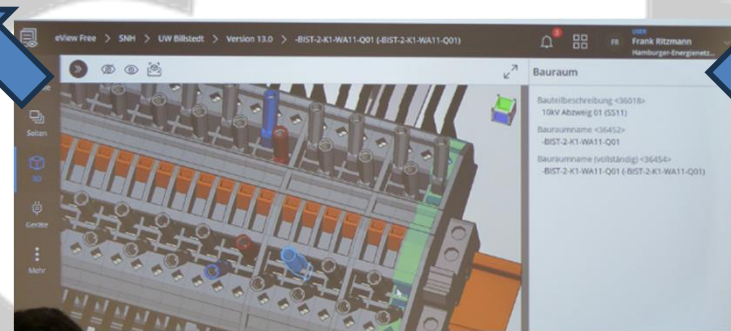
2Dデータのリンクもあり、ワンクリックで
2D図面も検索可能



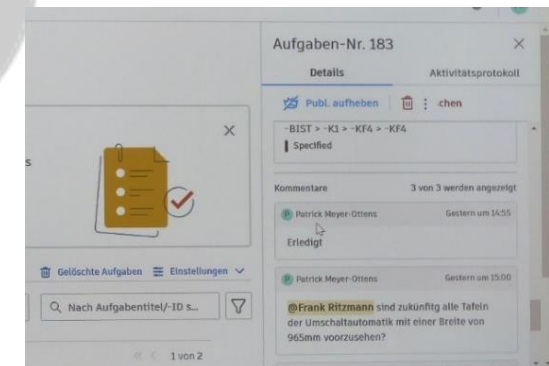
実際の見え方がわかるよう
写真データもリンク



新卒職員が専門知識を
Wikiで学習



内部構造を3Dモデル化



不具合や対応状況の履歴が
モデルと紐付け

1. R6年度の取り組み結果について

- ・受発注者アンケート結果
- ・3次元モデルと2次元図面の連動
- ・属性情報の活用(BIM/CIM積算)
- ・プロセスを横断したデータ連携
- ・デジタルデータを活用した監督検査
- ・その他

2. BIM/CIM取扱要領について

3. 電気・機械分野におけるBIM/CIMについて

4. 海外調査報告

5. 議論いただきたい内容

- これまでの検討内容と今後の方向性について
- 検討を進めるために留意すべき視点