

## 『令和5年度中国地方建設技術開発交流会』



イメージキャラクター カナツレンジャー

# BIM/CIMについての取組み

カナツ技建工業(株) 土木部 工務グループ

もりもと 森本  
なおき 尚輝



弊社で行っている取組等をX(旧twitter)で情報発信しています。

1. BIM/CIMとは
2. 3次元モデルの活用事例【義務項目】
3. 3次元モデルの活用事例【推奨項目】
4. 3次元モデルの有効的な活用
5. 今後の課題について

## BIM/CIMについての取組み

# 1. BIM/CIMとは

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を言う。

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とは...

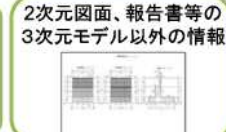
## 令和5年度BIM/CIM原則適用

- 活用内容に応じた3次元モデルの作成・活用
- DS (Data-Sharing) の実施 (発注者によるデータ共有)

### 3次元モデル

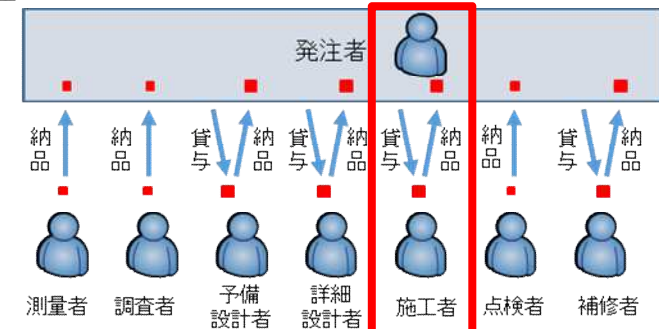


### 参照資料



発注者より『貸与』された3次元モデルを使用し、

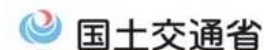
施工段階における情報を加えて『納品』する



### 2.3次元モデルの活用事例【義務項目】

# 3次元モデルの活用(義務項目)について

国土交通省 資料引用



## 3次元モデルの活用(義務項目)

義務項目は、業務・工事ごとに発注者が明確にした活用内容に基づき、受注者が3次元モデルを作成し、受発注者で活用する。3次元モデルの作成にあたっては、活用内容を満たす必要十分な程度の範囲・精度で作成するものとし、活用内容以外の箇所を作成を受注者に求めないものとする。  
 なお、設計図書については、将来は3次元モデルの全面活用を目指すものの、当面は2次元図面を使用し、3次元モデルは参考資料として取扱うものとする。

### 3次元モデルの活用 義務項目

	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 (2次元図面の確認補助)	2次元では表現が難しい箇所を3次元モデルで視覚化することで、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対象	詳細設計
	施工計画の検討補助 2次元図面の理解補助 現場作業員等への説明	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したり、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)	施工

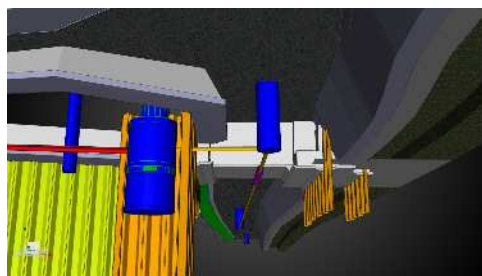
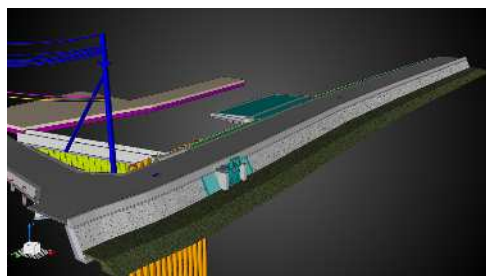
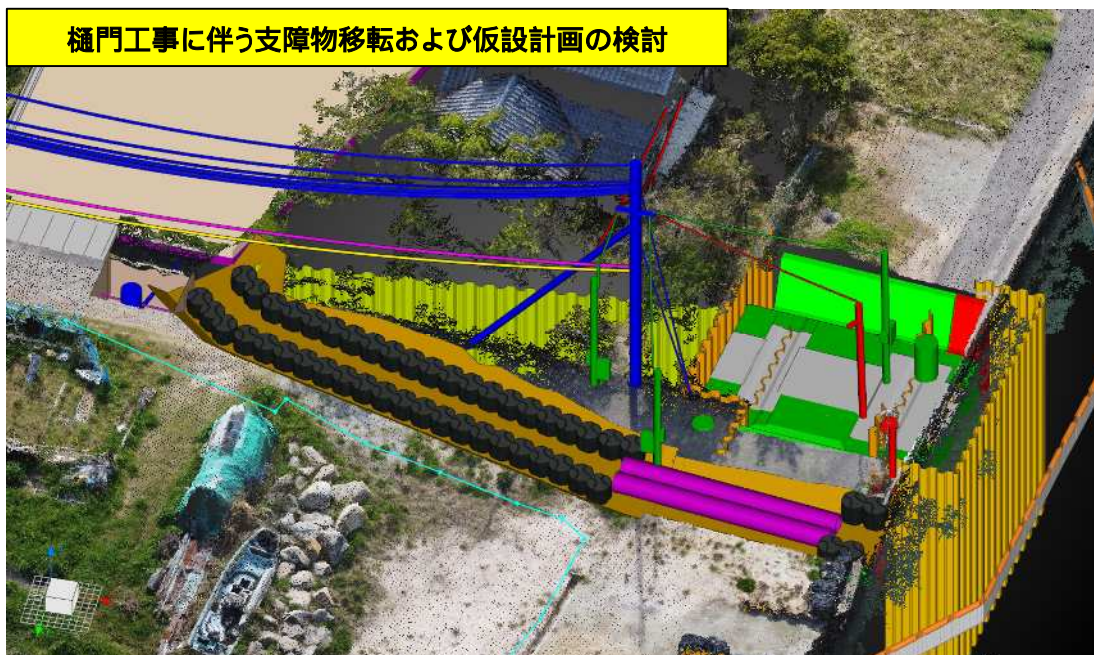
### 3次元モデル作成の目安

詳細度	200~300程度※1 ※1 構造形式がわかるモデル ~ 主構造の形状が正確なモデル
属性情報※2 ※2部材等の名称、規格、仕様等の情報	オブジェクト分類名※3のみ入力し、その他は任意とする。 ※3 道路土構造物、橋梁等の分類の名称

## 義務項目の活用事例

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、施工計画の検討、2次元図面の理解の参考にしたたり、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)	施工
2次元図面の理解補助		
現場作業員等への説明		

### 「施工計画の検討補助」



#### 【問題点】

工事に先立ち、支障物の移転先や仮設計画など、多くの検討事項があった。

マンホールポンプ、制御盤、電柱控線、防犯灯、仮移転する上下水道管、仮設マンホール、家屋への引き込み線など支障物の設置場所の検討および川(水路)の切り替え方法など

#### 【3次元モデルの活用】

・工事を行うに当たっての支障物をモデル化(見える化)することで、支障物の移転計画  
水路の切り替え計画を検討



#### 【結果】

問題点の把握・共有が容易となり、更に関係者との対応協議も円滑に進めることができた。

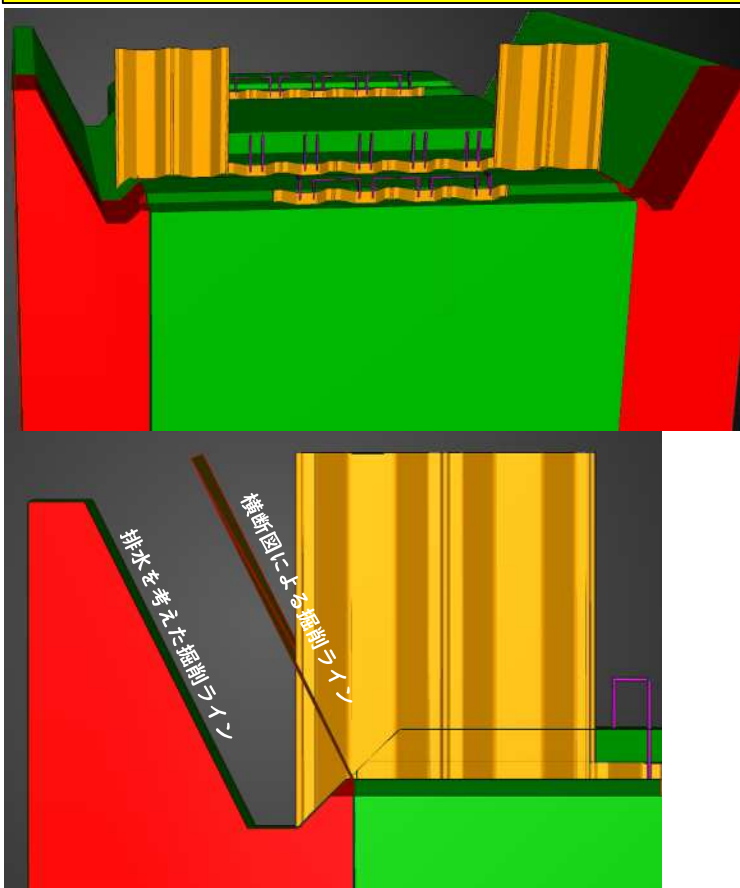


## 義務項目の活用事例

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、施工計画の検討、2次元図面の理解の参考にしたり、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)	施工
2次元図面の理解補助		
現場作業員等への説明		

### 「施工計画の検討補助」

3Dモデルによる仮締切部の排水検討(施工時のトラブル検証)



#### 【問題点】

樋門の床掘にて遮水矢板が排水の支障となる

⇒ 工程にも影響が出る

#### 【3次元モデルの活用】

・排水を考慮した床掘モデルを作成し、床掘範囲の拡大によるその他の影響も含めて検討



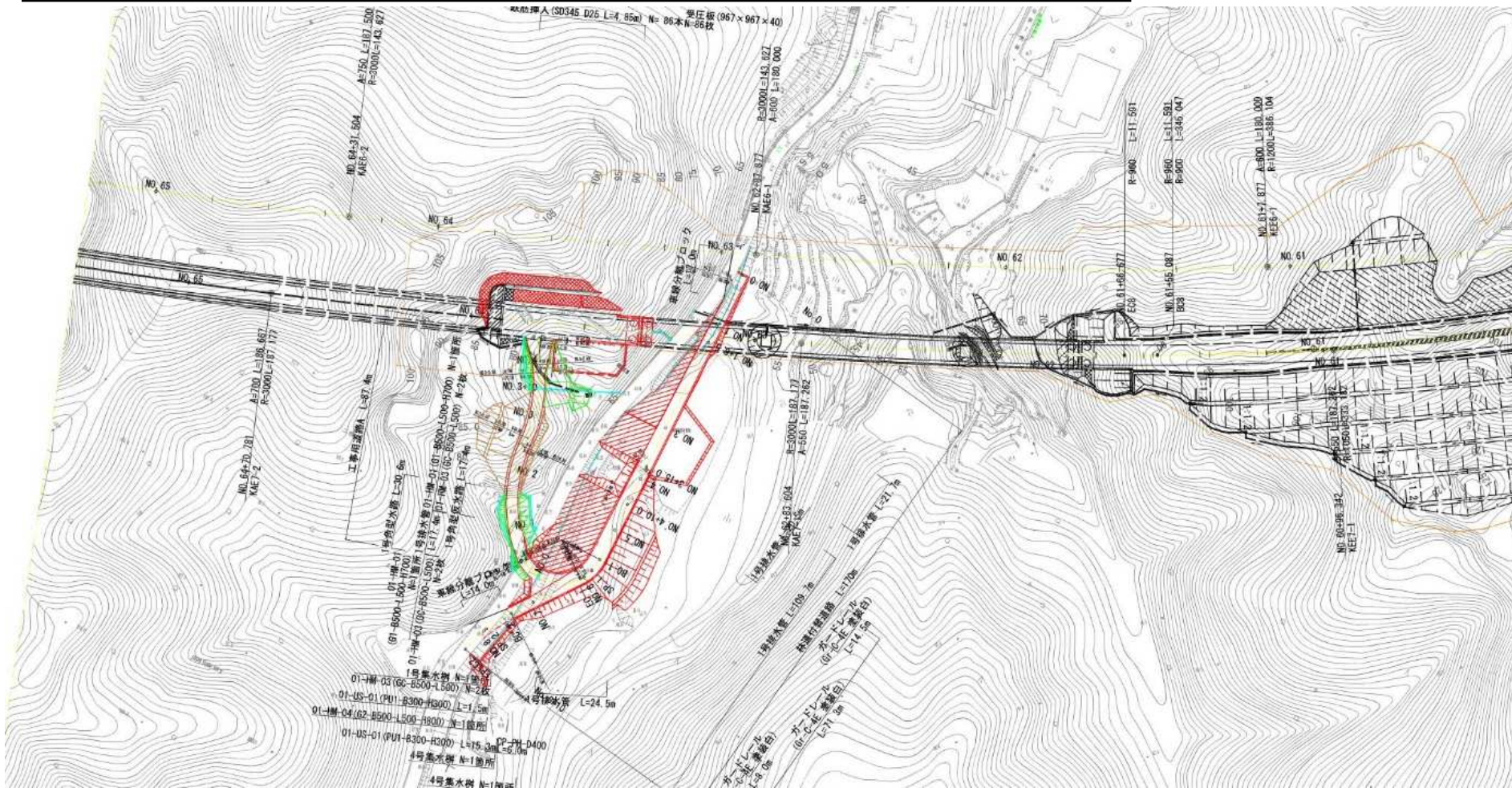
#### 【結果】

「出水期までに施工完了する」ために手戻り作業は許されない 3次元モデルによる「見える化」で従来の「PDCA」を「PCA」へ 施工が行いやすい環境を作ること、工程への反映に加えて、品質や出来形にも良い影響が得られた

## 義務項目の活用事例

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、施工計画の検討、2次元図面の理解の参考にしたたり、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)	施工
2次元図面の理解補助		
現場作業員等への説明		

### 「2次元図面の理解補助」及び「現場作業員等への説明」

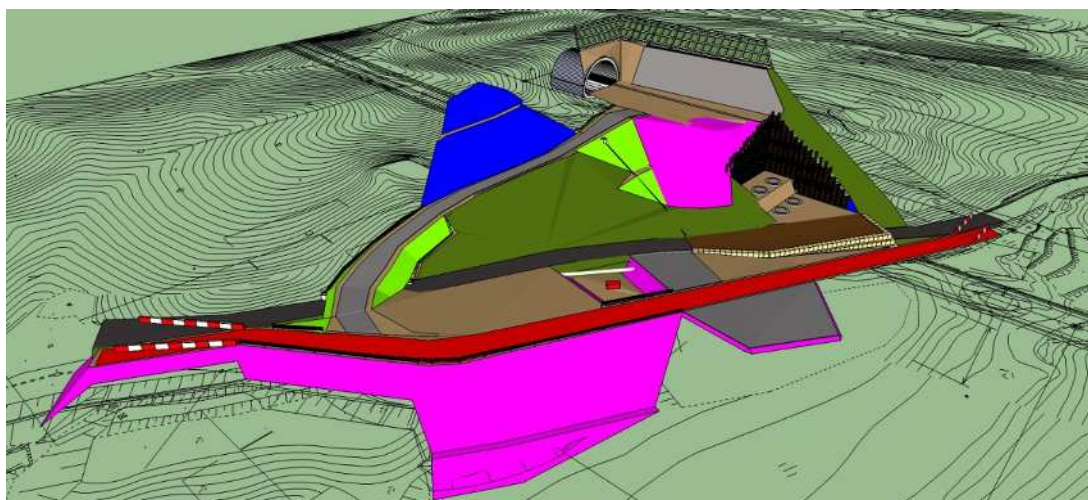


施工計画の検討補助	詳細設計等で作成された3次元モデルを閲覧し、施工計画の検討、2次元図面の理解の参考にしたり、現場作業員等の理解促進を図る。 ※ 3次元モデルを閲覧することで対応(作成・加工は含まない)	施工
2次元図面の理解補助		
現場作業員等への説明		

## 義務項目の活用事例

### 「2次元図面の理解補助」及び「現場作業員等への説明」

複雑な現場を3Dモデル化することで理解度の向上を図る



#### 【問題点】

施工範囲も広く、高低差もあり、また複数の線形にて成り立っているため、従来の2次元図面ではイメージがしにくい

#### 【3次元モデルの活用】

・3次元モデルを施工ステップ毎に作成し、2次元図面と併せて説明することで、現場作業員や若手職員の理解度の向上、確実なイメージ共有を図った



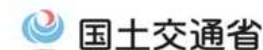
#### 【結果】

現場や作業が確実にイメージでき、スムーズで安全な現場作業を実現できた

### 3.3次元モデルの活用事例【推奨項目】

# 3次元モデルの活用(推奨項目)について

国土交通省 資料引用



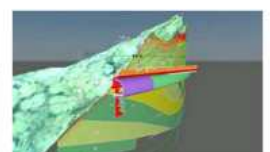
## 3次元モデルの活用(推奨項目)

推奨項目は、業務・工事の特性に応じて活用する。特に大規模な業務・工事や条件が複雑な業務・工事については、推奨項目の活用が有効であり、積極的に活用する。  
(該当しない業務・工事であっても積極的な活用を推奨)

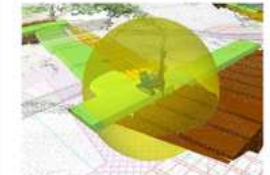
### 3次元モデルの活用 推奨項目 例

※先進的な取組をしている事業を通じて、3次元モデルのさらなる活用方策を検討

	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	重ね合わせによる確認	3次元モデルに複数の情報を重ね合わせて表示することにより、位置関係にずれ、干渉等がないか等を確認する。 例:官民境界、地質、崩壊地範囲など	概略・予備設計 詳細設計 施工
	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する。	概略・予備設計 詳細設計 施工
	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。	概略・予備設計 詳細設計 施工
	事業計画の検討	3次元モデルで複数の設計案を作成し、最適な事業計画を検討する。	概略・予備設計 詳細設計
省力化・省人化	施工管理での活用	3次元モデルと位置情報を組み合わせて、杭、削孔等の施工箇所を確認や、AR、レーザー測量等と組み合わせて出来形の計測・管理に活用する。	施工
情報収集等の容易化	不可視部の3次元モデル化	アンカー、切羽断面、埋設物等の施工後不可視となる部分について、3次元モデルを作成し、維持管理・修繕等に活用する。	施工



トンネルと地質の位置確認



重機の施工範囲確認  
※地形は点群取得



供用開始順の検討



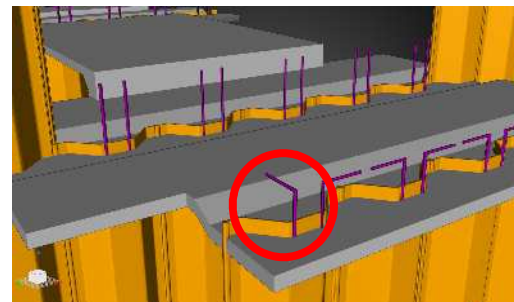
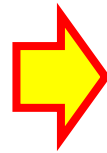
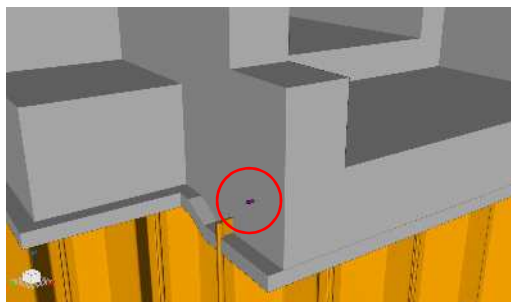
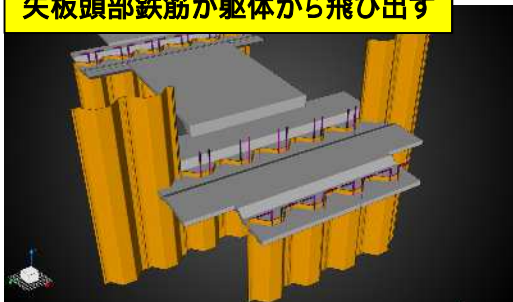
掘削作業時にARと比較

## 推奨項目の活用事例

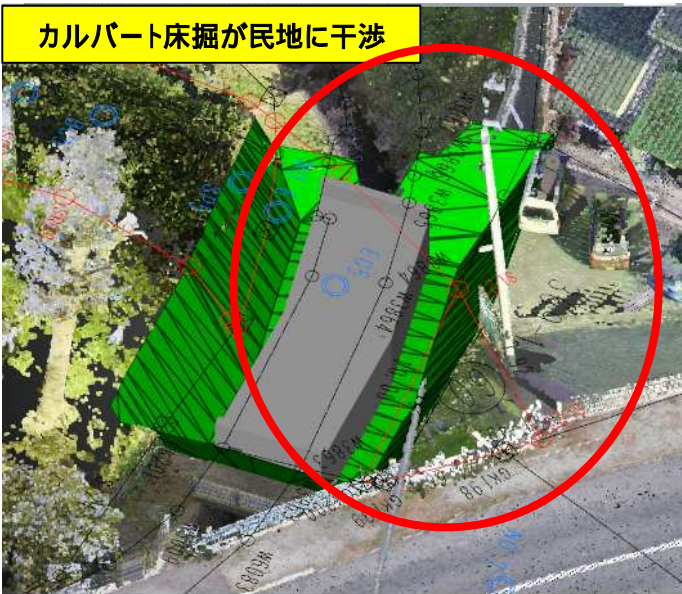
### 「視覚化による効果」

	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	重ね合わせによる確認	3次元モデルに複数の情報を重ね合わせて表示することにより、位置関係にずれ、干渉等がないか等を確認する。 例:官民境界、地質、崩壊地範囲など	概略・予備設計 詳細設計 施工
	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する。	概略・予備設計 詳細設計 施工
	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。	概略・予備設計 詳細設計 施工
	事業計画の検討	3次元モデルで複数の設計案を作成し、最適な事業計画を検討する。	概略・予備設計 詳細設計

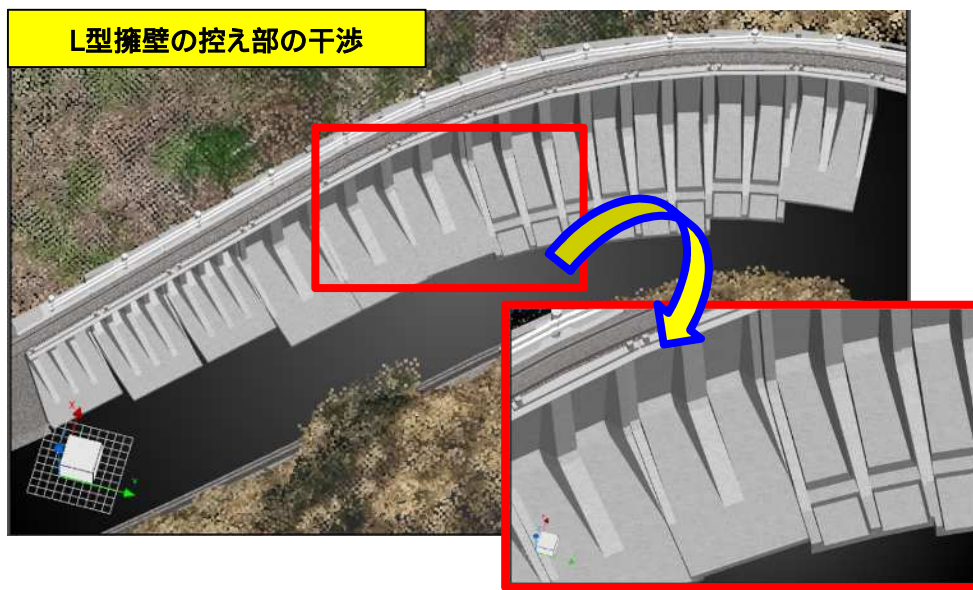
矢板頭部鉄筋が躯体から飛び出す



カルバート床掘が民地に干渉



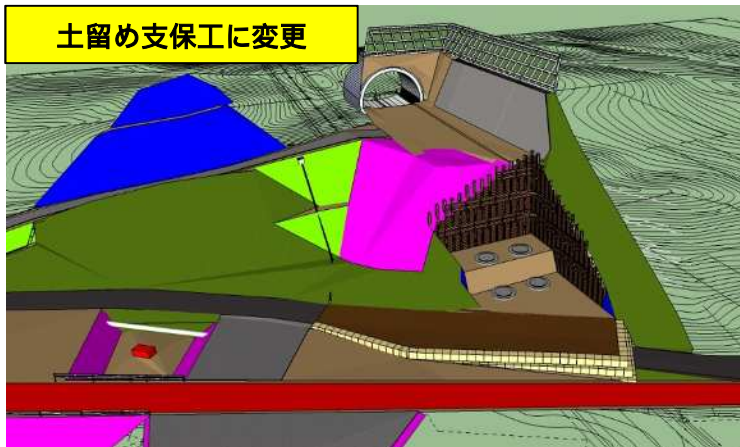
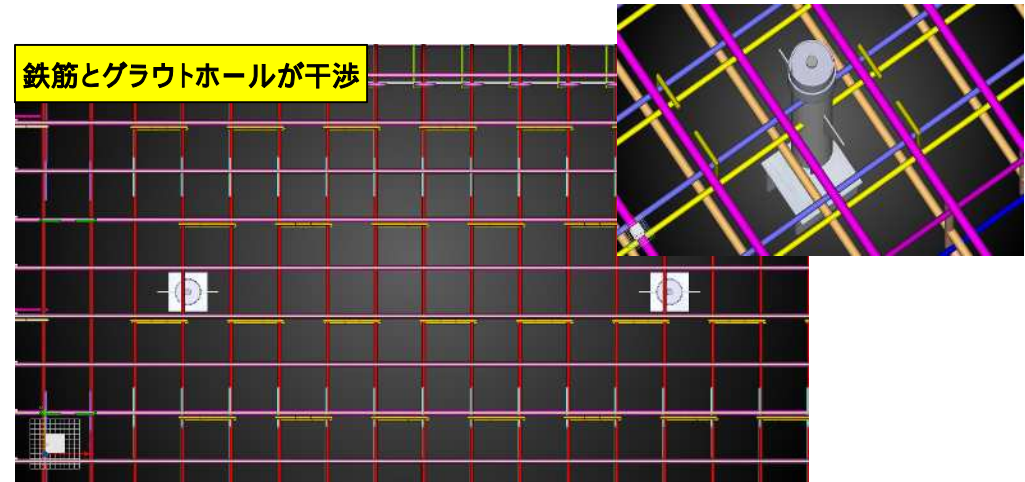
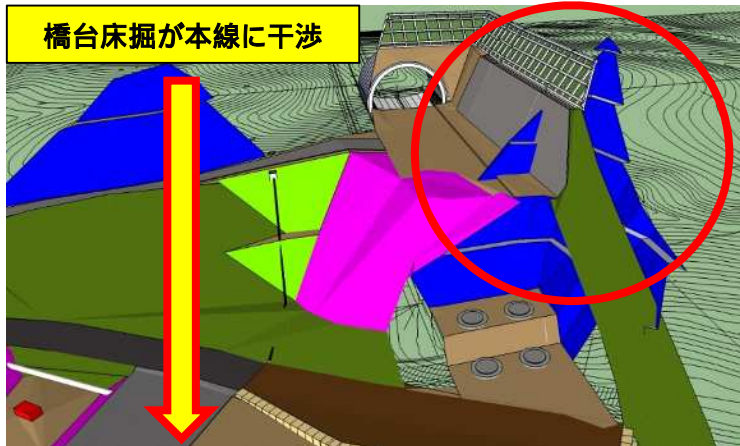
L型擁壁の控え部の干渉



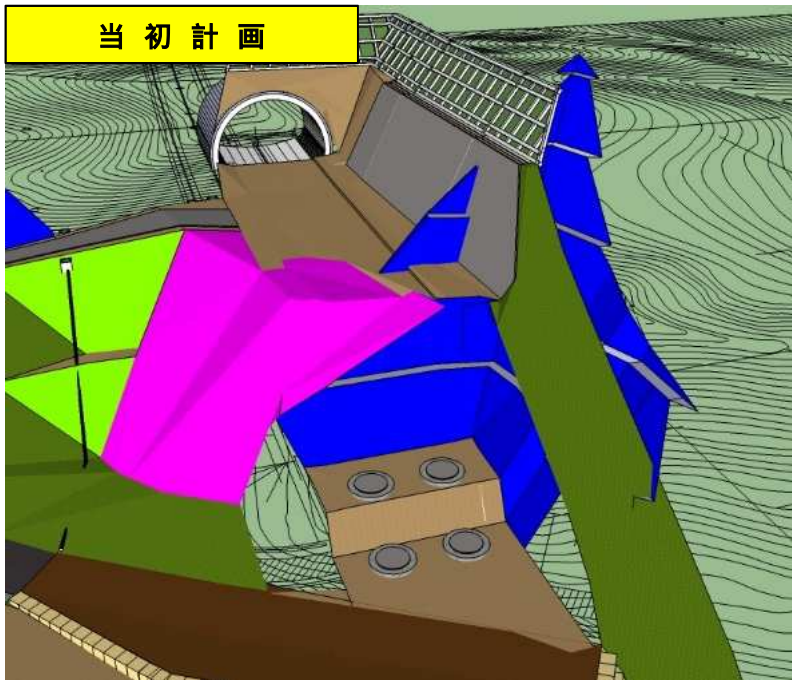
## 推奨項目の活用事例

### 「視覚化による効果」

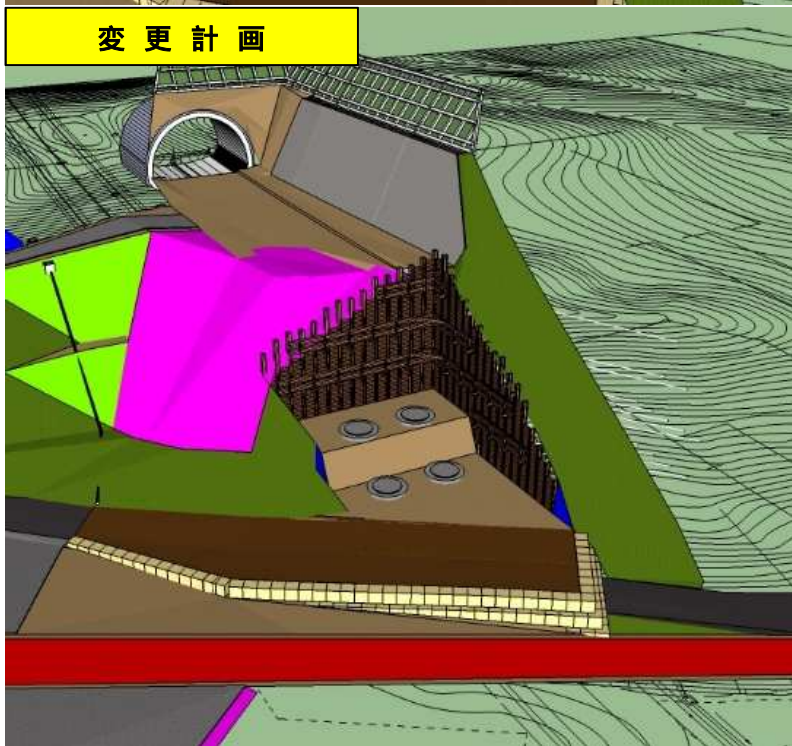
	活用内容	活用内容の詳細	業務・工事の種類
視覚化による効果	重ね合わせによる確認	3次元モデルに複数の情報を重ね合わせて表示することにより、位置関係にずれ、干渉等がないか等を確認する。 例: 官民境界、地質、崩壊地範囲など	概略・予備設計 詳細設計 施工
	現場条件の確認	3次元モデルに重機等を配置し、近接物の干渉等、施工に支障がないか確認する。	概略・予備設計 詳細設計 施工
	施工ステップの確認	一連の施工工程のステップごとの3次元モデルで施工可能かどうかを確認する。	概略・予備設計 詳細設計 施工
	事業計画の検討	3次元モデルで複数の設計案を作成し、最適な事業計画を検討する。	概略・予備設計 詳細設計



当初計画



変更計画



計画段階でPDCAまで実行



D(実行)は3次元モデルで行い、現場は手戻り作業もなく、無事竣工を迎えました。

施工完了



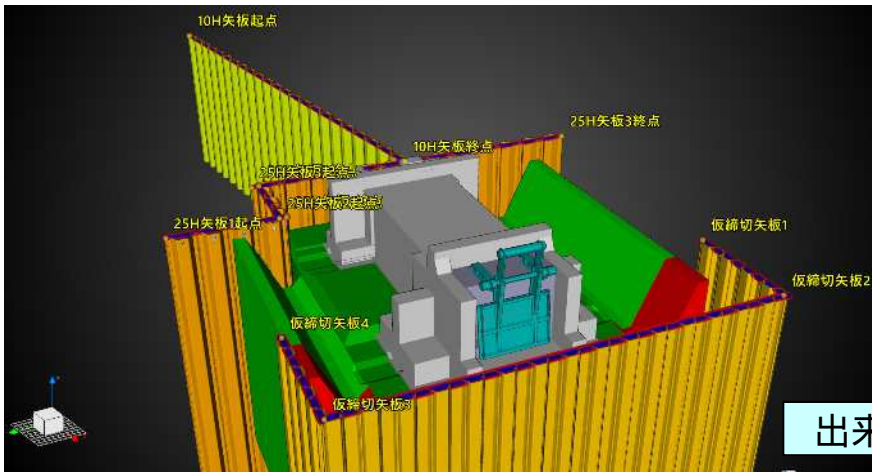


# 推奨項目の活用事例

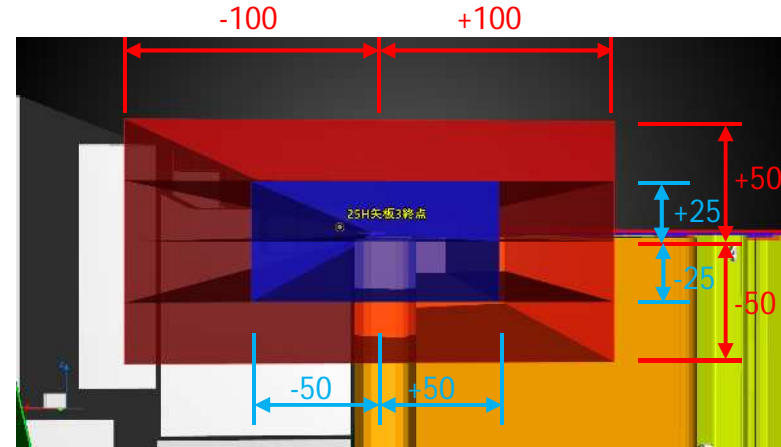
省力化・省人化	施工管理での活用	3次元モデルと位置情報を組み合わせて、杭、削孔等の施工箇所を確認や、AR、レーザー測量等と組み合わせて出来形の計測・管理に活用する。	施工
---------	----------	--	----

## 「省人化・省力化」

規格値・管理基準値の見える化【規格値スペース】 ex 鋼矢板出来形



規格値スペース



出来形管理表

取得した「出来形座標値」をクラウドシステム上に転送

規格値・管理基準値

鋼管・鋼管本体上、矢板深層岸工	標準高	±50	±50	±25		
	根入長	L	25H以上	25H以上		25H以上
	変位	R	100	100		50

測定標準				単位	
項目	測定標準	単位	標準値	許容値	単位
1	標準高	mm	0.000	0.025	mm
2	根入長	mm	0.000	0.025	mm
3	変位	mm	0.000	0.025	mm
4	変位	mm	0.000	0.025	mm
5	変位	mm	0.000	0.025	mm
6	変位	mm	0.000	0.025	mm
7	変位	mm	0.000	0.025	mm
8	変位	mm	0.000	0.025	mm

現場から直接転送

規格値スペースを作成し、出来形座標値と見比べることで容易に確認できるようになった

## 推奨項目の活用事例

省力化・省人化	施工管理での活用	3次元モデルと位置情報を組み合わせて、杭、削孔等の施工箇所を確認や、AR、レーザー測量等と組み合わせて出来形の計測・管理に活用する。	施工
---------	----------	--	----

### 「省人化・省力化」

クラウドシステムを「遠隔臨場」で利用

前項のクラウドシステムと規格値スペースを「遠隔臨場」に活用

遠隔臨場における立会の説明補助と理解度の向上をはかる

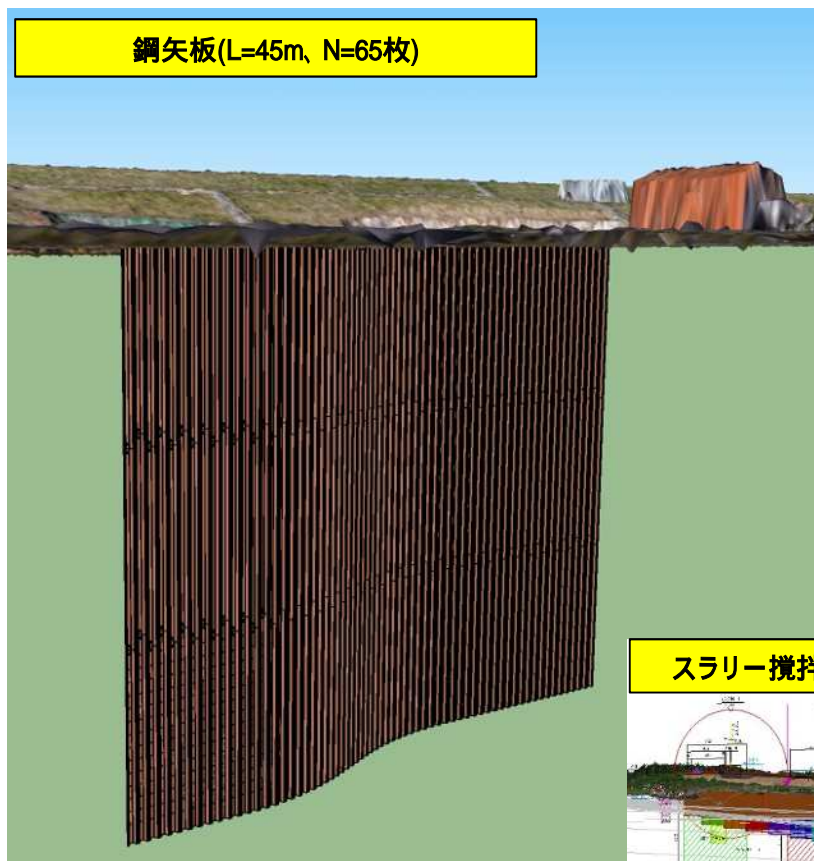


## 推奨項目の活用事例

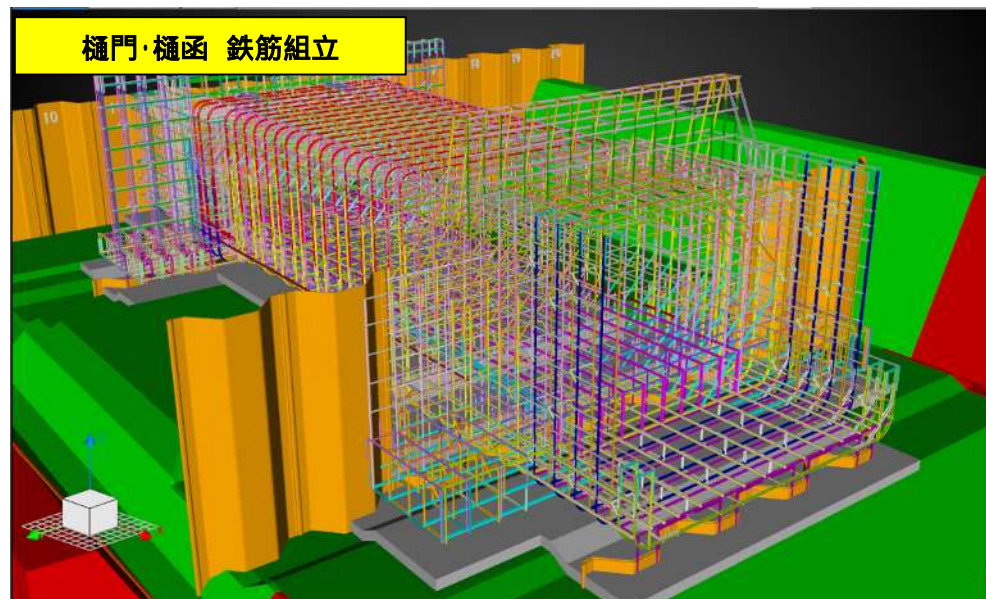
情報収集等の容易化	不可視部の3次元モデル化	アンカー、切羽断面、埋設物等の施工後不可視となる部分について、3次元モデルを作成し、維持管理・修繕等に活用する。	施工
-----------	--------------	--	----

### 「情報収集等の容易化」

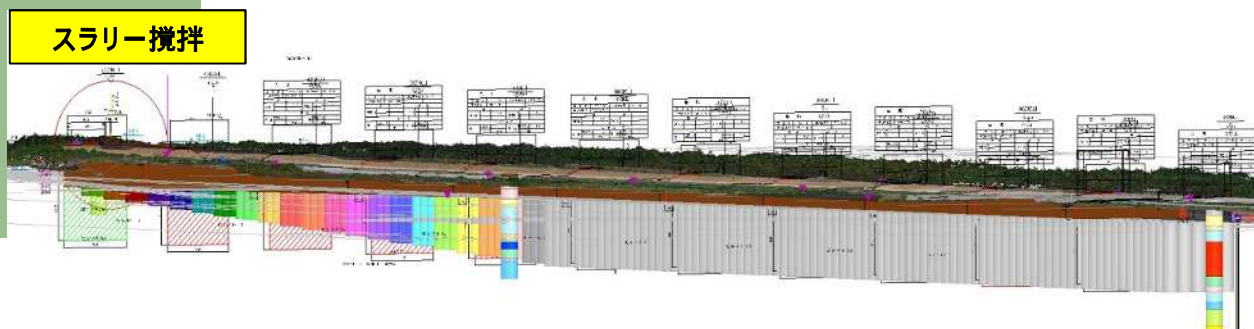
鋼矢板(L=45m、N=65枚)



樋門・樋函 鉄筋組立



スラリー攪拌



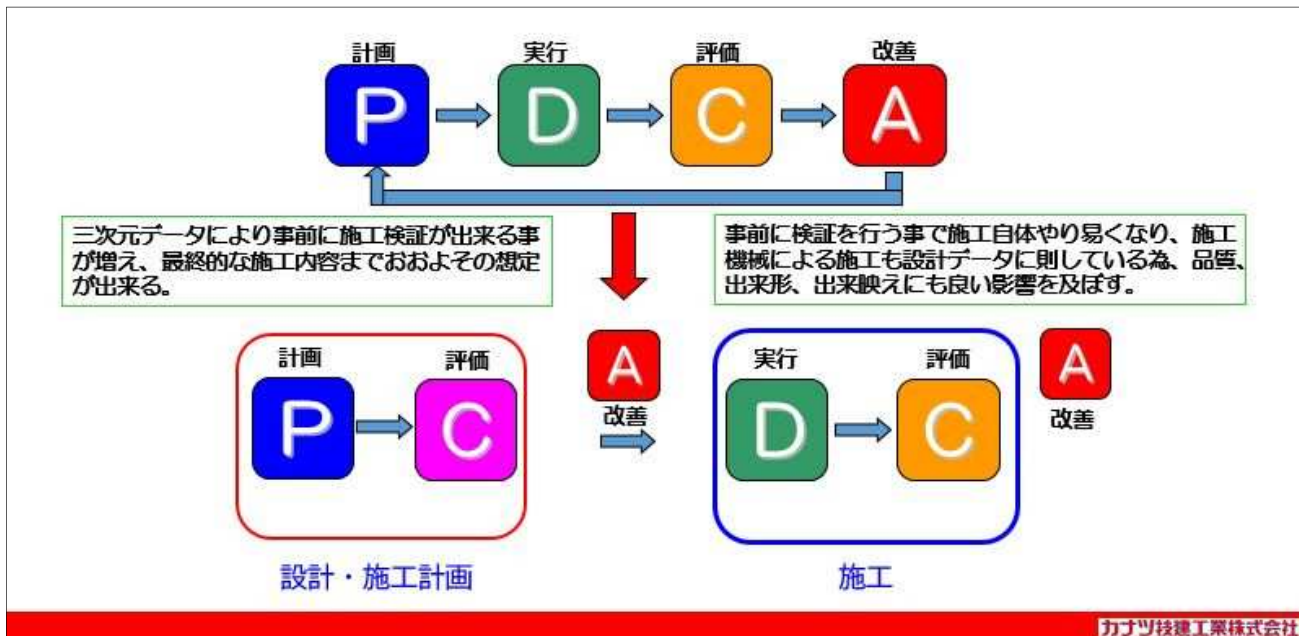
### 4.3次元モデルの有効的な活用

# 3次元モデルの有効的な活用

## 「工程管理を含めて「DCA」に良い影響を」

2016年から始まったi-Constructionの手法でもある3次元データの作成、活用という新たな技術を習得したことにより現場運営を確実に変化させています。

3次元データの活用は従来のPDCAサイクルの前半期P(計画)段階で設計全体を俯瞰的なシミュレーションC(評価、チェック)により施工(D)を順調に遂行させることとなります。



働き方改革により長時間労働の是正や週休2日が進められ、今後は更に人材が不足する中で生産性を向上させる必要があります。そのために3Dモデルを活用した「PCA」を更に実践し、効率化に取り組んでいます。

# 5. 今後の課題について

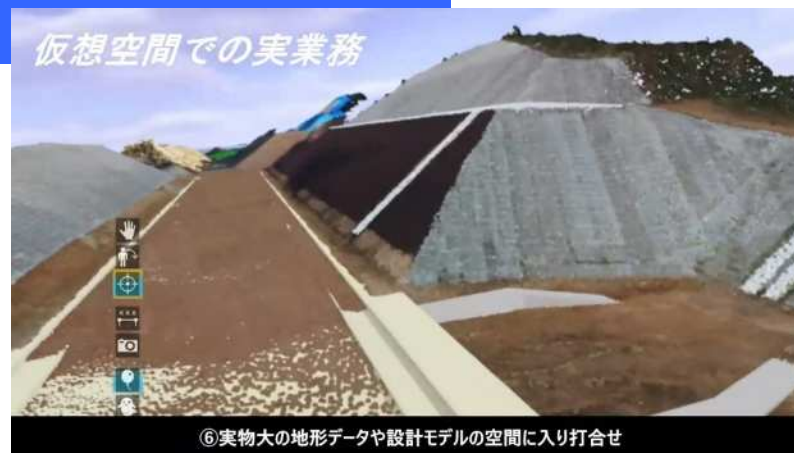
## 今後の課題

### XR技術による遠隔臨場の実施状況



現場(現実)に設計3Dモデル(仮想)を召喚投影した活用は、

### 仮想空間での実業務



⑥実物大の地形データや設計モデルの空間に入り打合せ

# 情報共有能力の向上



ふたつめの技術が、VR(仮想現実)とAR(拡張現実)を利用するXRRegionです。

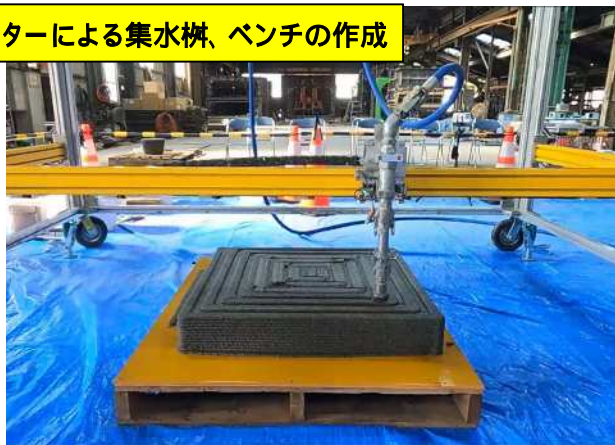


VRの人は3D上で再現された現場を見ている  
その中に、実際の現場で撮影しているiPad映像が映っているので  
間接的に実際の現場の様子を見ることができます

### 事務所側の様子(VR)

## 今後の課題

3Dプリンターによる集水桝、ベンチの作成



## 真の技術者とは・・・



社員教育(測量丁張実習)の状況



施工管理能力

(安全、工程、品質、出来形、原価、写真)を損なってはいけない



## 今後の課題

### 新入社員教育の実施状況



# 人材育成

### ICT研修カリキュラム「5つのステップ」

