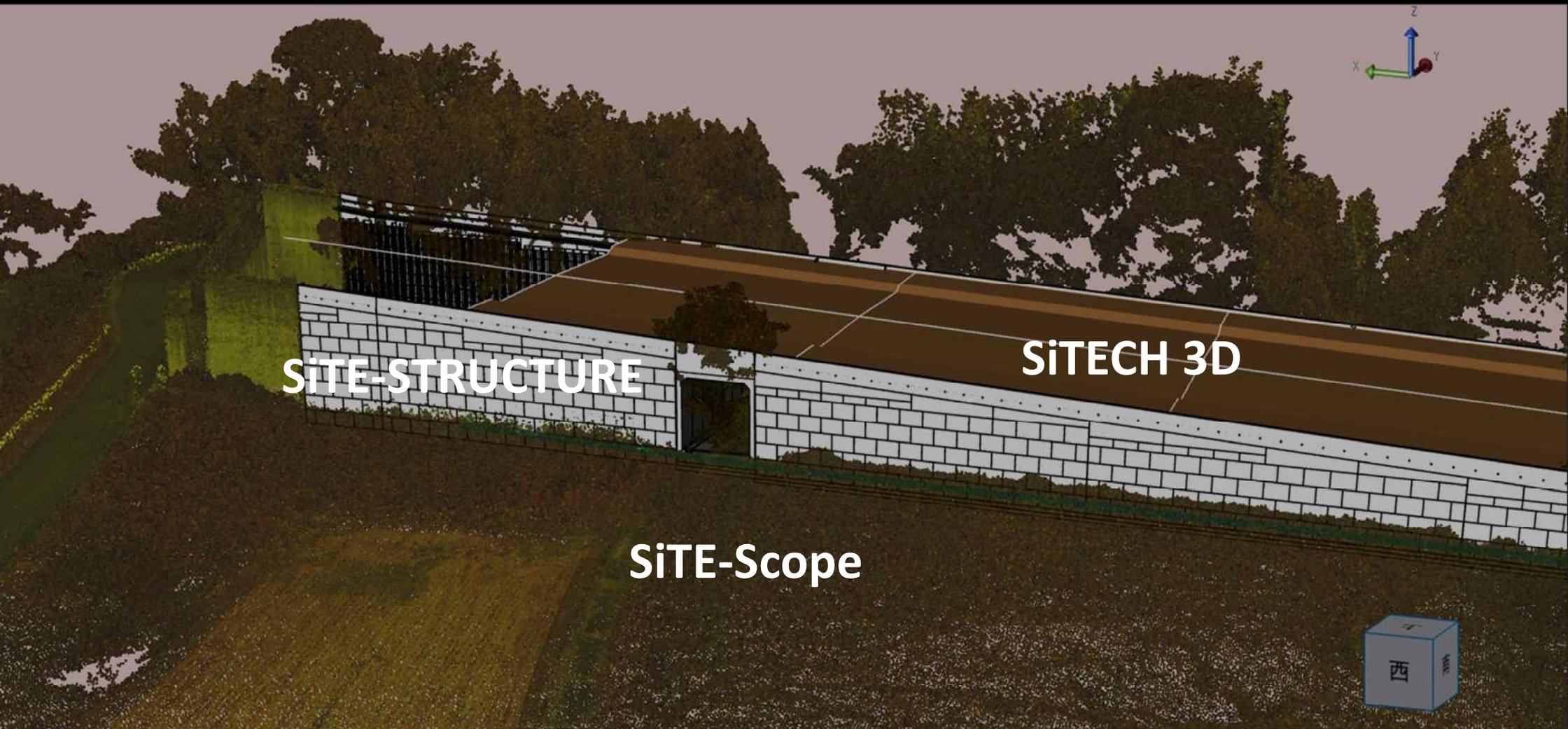


3.現場で活用している先端技術(3次元データ、ICT、3DP、etc)

3次元モデル (INNOSiTE) について



SITE-STRUCTURE

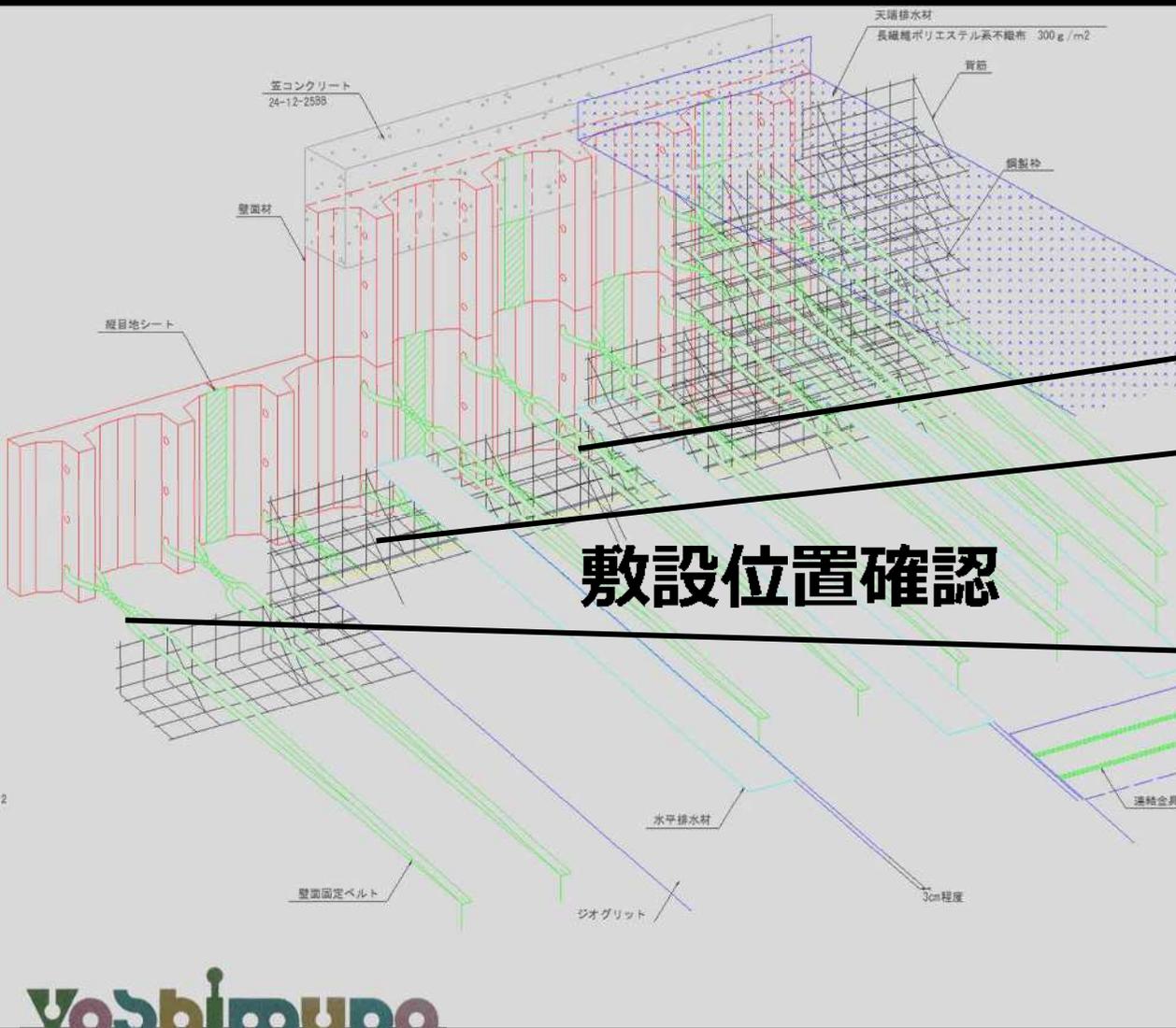
SiTECH 3D

SiTE-Scope

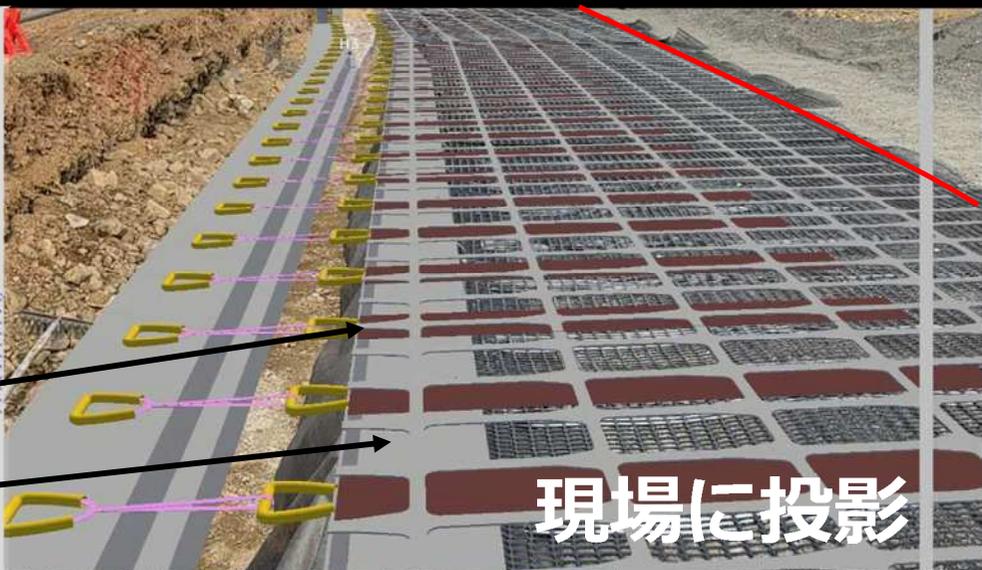
SiTE-NEXUSにて統合

Yoshimura

3次元モデルの活用について（ARによるアダムウォールの使用材料管理）



敷設位置確認

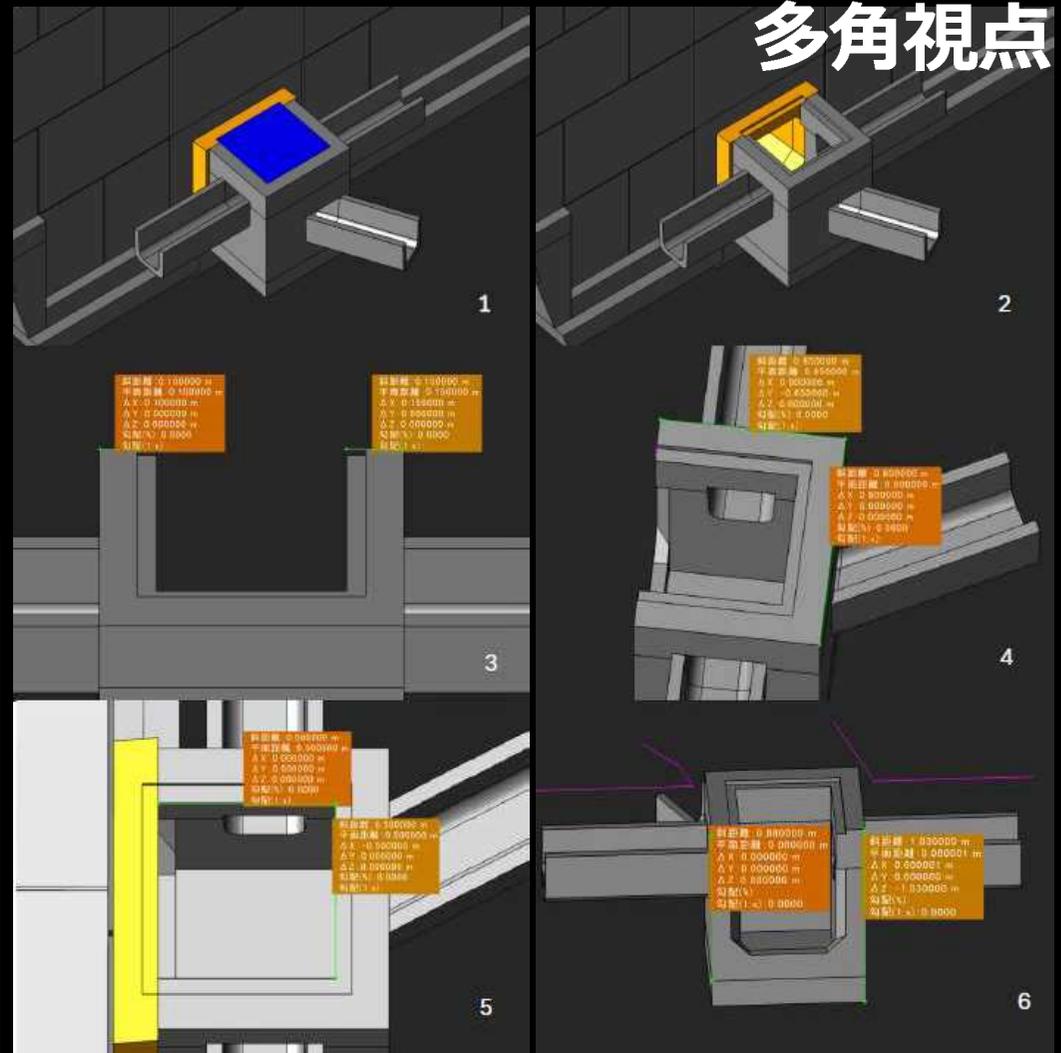
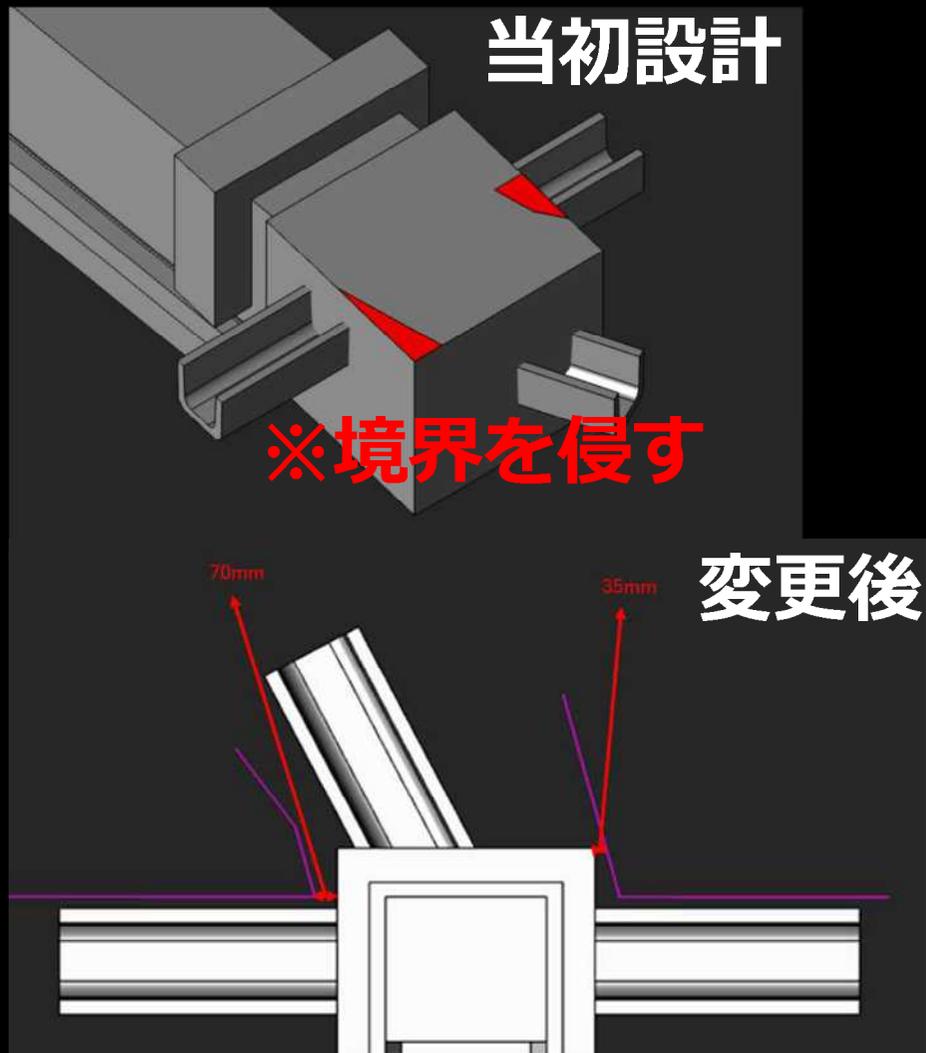


現場に投影



透過投影
(外側から)

3次元モデル活用について（設計照査）



3次元モデル活用について（地元説明）



地元説明会



道路開通予定看板

3次元モデル活用について（見学会）

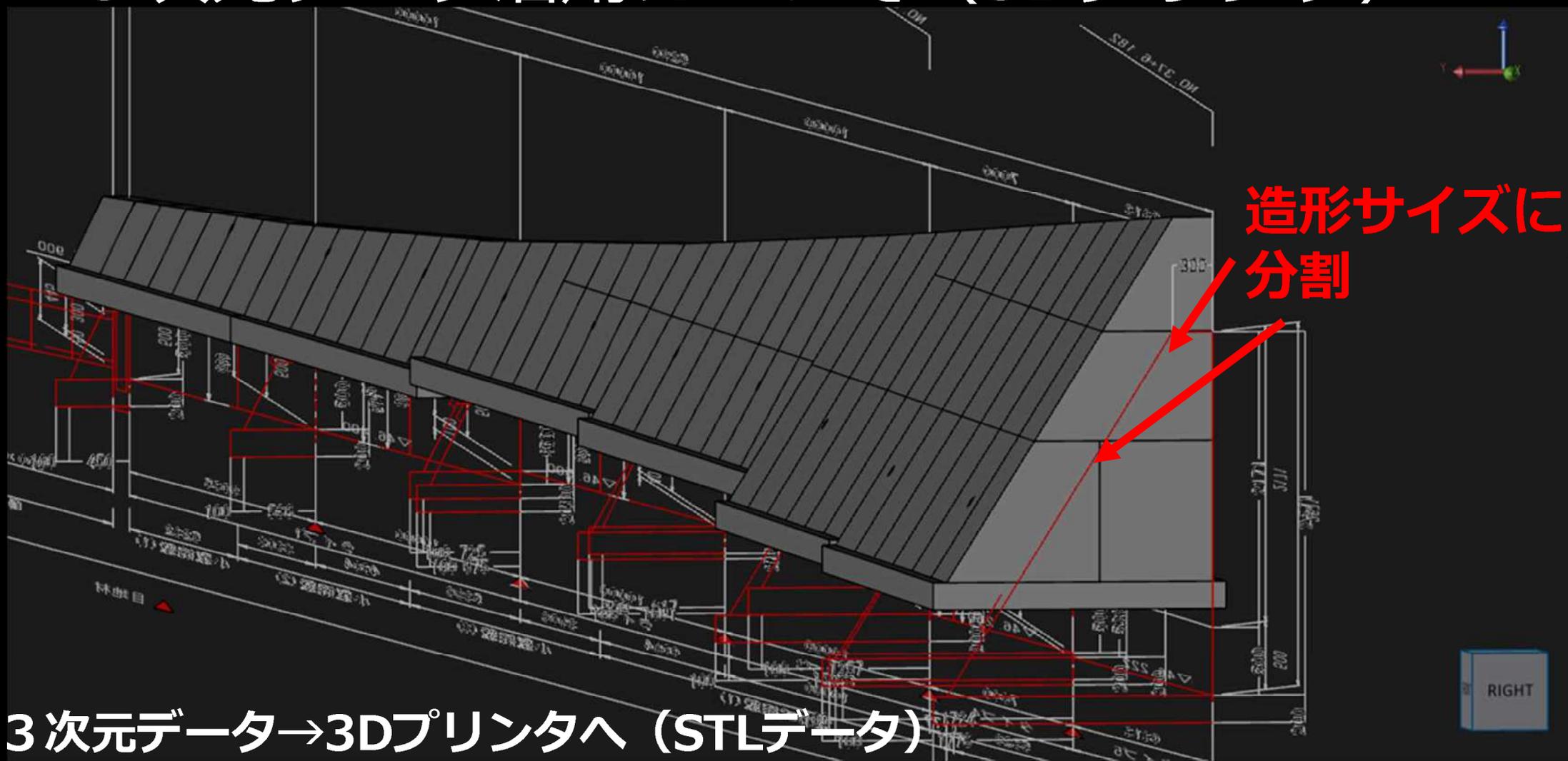


iPadにて投影



Yoshimura

3次元データ活用について（3Dプリンタ）



3次元データ→3Dプリンタへ（STLデータ）

ICTを活用した施工プロセスについて



3D起工測量

UAV（ドローン）や地上レーザースキャナーで現場の地形をスキャンし、高密度の3次元点群データを取得します。



3D設計データ作成

点群データと設計図を基にBIM/CIMモデルを構築。施工計画の最適化や土量計算を自動で行います。



ICT建設機械施工

3D設計データを建機に搭載。マシンコントロール/ガイダンス機能で丁張り無しでも高精度な施工を実現します。



3D出来形管理

施工後の現場を再度3Dスキャンし、設計データとの差分をヒートマップ等で可視化。瞬時に精度を検査します。



3Dデータ納品

全工程で作成した3Dデータを電子納品。将来の維持管理や改修工事のためのデジタルツインとして活用します。

外注

外注

外注

外注

※フローはGeminiにて作成

ICT施工 3次元起工測量について

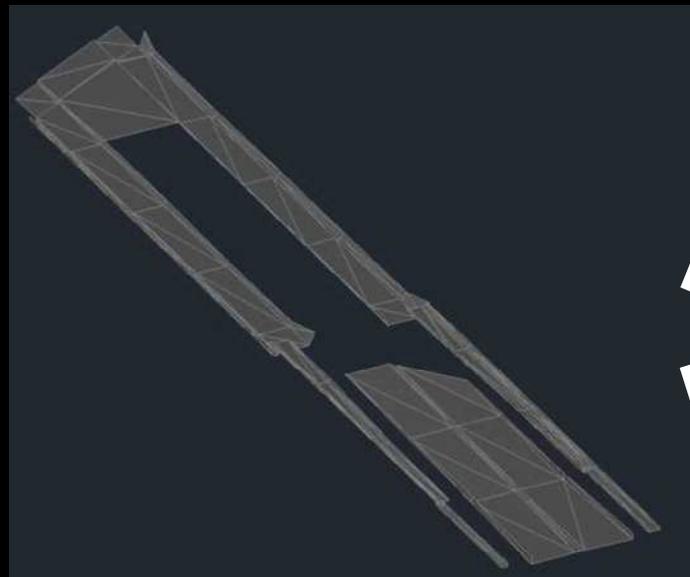


※空中写真測量（外注） **YOSHIMUNO**



ICT施工 3次元設計データ・ICT建機

3次元設計データ



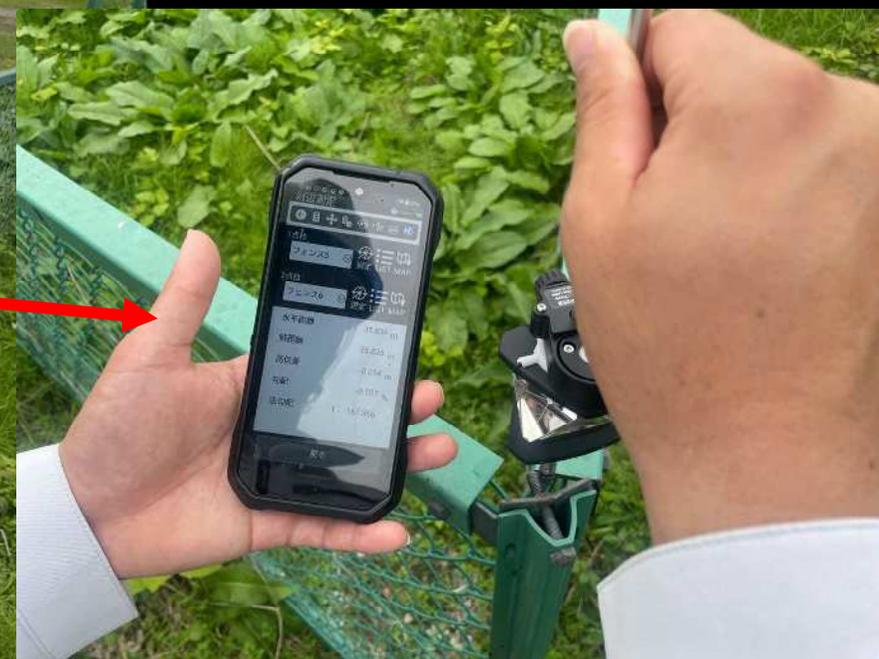
マシンガイダンス



転圧管理



快測ナビによる測量について



【建設用3Dプリンタを用いた取り組み】 建設用3Dプリンタについて

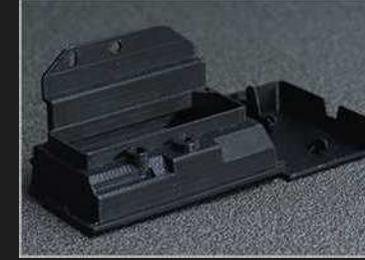
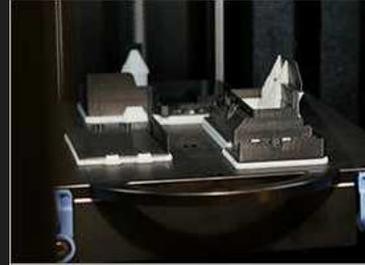
【3Dプリンタ】とは

3次元のデジタルモデルに基づいて、物体をつくりだすことが可能な機械のこと

3Dプリンターとは3DCADの設計データ（STLデータ）をもとにして、スライスされた2次元の層を1枚ずつ積み重ねていくことによって、立体モデルを製作する機械のことを指します。薄い層を積み上げる積層方式を基本としながら、液状の樹脂を紫外線で少しずつ硬化させる「光造形方式」や、熱で溶かした樹脂を積み重ねる「FDM方式」など、様々な方式のプリンターが存在します。



これまでは型枠が必要



コンクリート構造物の施工プロセスの多様性創出

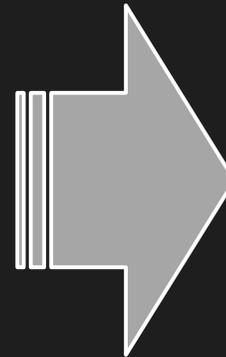
これからは型枠を組まなくても

出典：RICOH 3D PRINT ONLINE



人材不足と技術継承の難しさ

※入交建設提供



安全で簡易な施工へ



2020年実証実験以来、多くの現場で建設用3DPを活用してきた
吉村建設工業と建設用3Dプリンタとの関わり

3次元モデル/建設用3Dプリンタ 担当の印口くん



【建設用3Dプリンタを用いた取り組み】

ニアサイトプリンティング

メリット※オフサイトプリンティングと比較して

・部材の輸送コスト削減

プリント場所からの輸送が不要で**運搬コスト・時間を削減**できる

・部材のハンドリング

運搬が難しい**大型部材も、現場近くで製造**できるため効率的

・工期短縮

製造と施工を並行して進められ、**工程全体を短縮**可能

デメリット

・設置スペースの確保が必要

ニアサイトにプリンタを設置するためのヤードや電源その他設備が必要

※風よけの万能板、レベリング等

・造形の難しさ

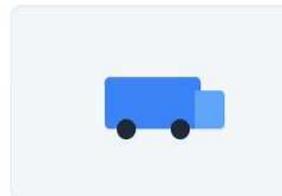
工場に比べて**環境条件（気温・湿度・粉塵等）**が一定しないため、**造形の難易度が高く**、その日の状況によってはプリンタを動かさないこともある。

⇒上記の**メリット/デメリット**のバランスと、マシンの設置個所や部材を仮置きするのに困らない広さの**現場条件**、実際の造形に携わる**若手社員の心意気**「少しでも現場の事が学べるよう、**施工現場の近くで造形したい**」を尊重してニアサイトを採用した。

オンサイト工法

設置現場で直接、プリンターが擁壁を造形する方式。完成品の輸送が不要です。

1. 現場へ機材輸送



ニアサイト工法

現場近隣の一時ヤードで擁壁の部材を製造し、短距離輸送して組み立てる方式です。

1. 近隣ヤードで製造



オフサイト工法

工場で擁壁の部材を量産し、現場へ長距離輸送して組み立てる方式です。

1. 工場生産



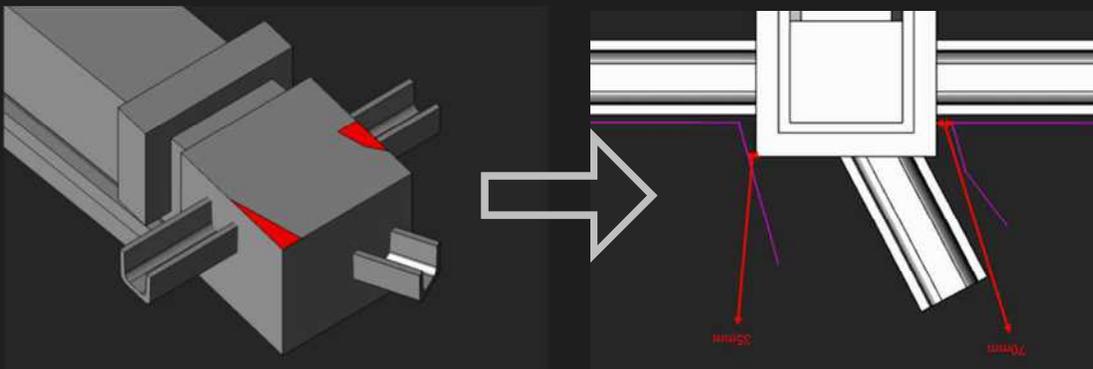
ニアサイトを選択💡

建設用3Dプリンタ設置状況（ニアサイト）

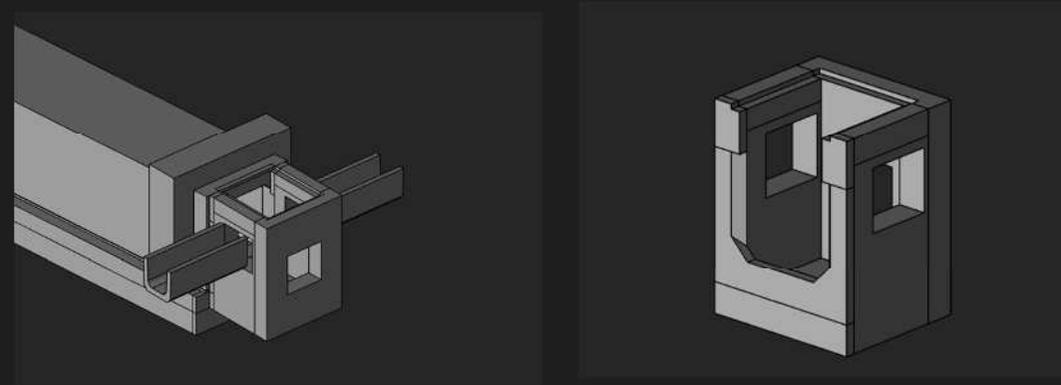


【CIM技術について 3次元データ⇒3DP】

CIM × 建設用3Dプリンタ活用事例



①2D図面の3Dデータ化 (CIM) 後、
干渉検出 (隣地境界) 隣地境界との干渉を可視化



②設計修正 & 承認取得、干渉しない形状へ修正し、関係者合意

```
Header  
;FLAVOR:RepRap  
;Layer height: 10  
;  
T0  
M104 S200  
M109 S200  
M82 ;absolute extrusion mode  
M83 ;relative extrusion mode  
G1 F7200 X209.650489260088  
Y1761.37641046099 Z7.5  
G1 F7200 X283.170302977783  
Y1537.67063761076 Z7.5  
G1 F7200 X518.643636355223  
Y1538.99165378028 Z7.5  
G1 F7200 X589.648902257445  
Y1763.50821893697 Z7.5
```



③3Dプリンタ用データにスライシング ④印刷 (ニアサイトで造形)
STLデータ⇒Gコード化

【CIM×3DP活用ポイント💡】

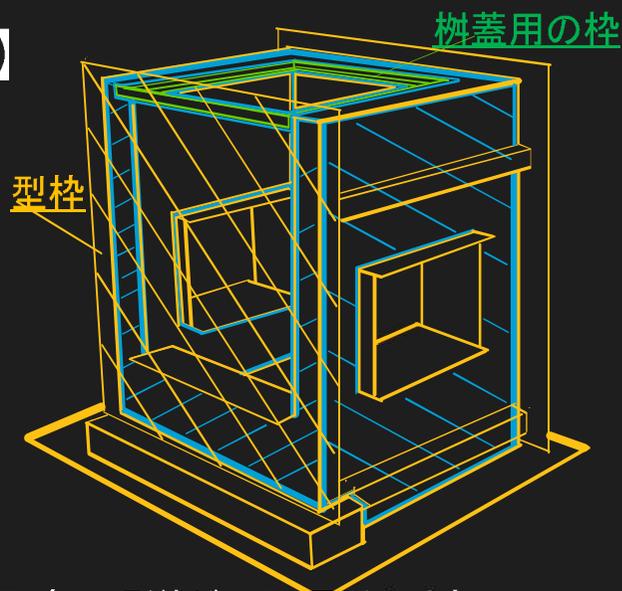
- ・2D→3Dで干渉の「見える化」
- ・承認プロセスのスピードアップ (合意形成が容易)
- ・3DP用データとCIMモデルの一貫管理で
施工前に出来形を事前確認 (手戻り削減)

⇒CIM技術と建設用3Dプリンタは相性が良い!

【建設用3Dプリンタを用いた取り組み】

集水桧の施工

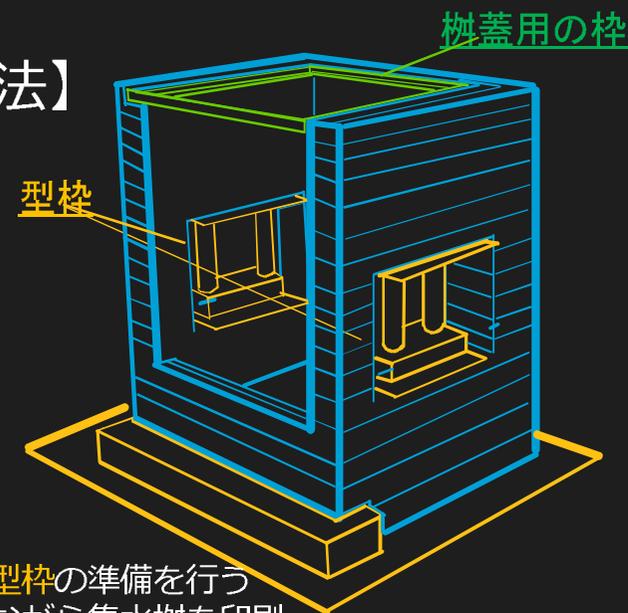
【従来工法】



- ①型枠を加工する（この形状だと20面以上！）
- ②型枠を組む
- ③コンクリートを打設する
- ④桧蓋用の枠を設置する
- ⑤養生後脱型する
- ⑥据え付け

⇒桧は大きさの割に**複雑な形状**で**型枠**を組むのに
手間がかかり、**熟練工が必要**
⇒型枠の**廃材**が発生

【3DPを用いた工法】



- ①ブリッジ部分をサポートする**型枠**の準備を行う
- ②ブリッジ部分に**型枠**を設置しながら集水桧を印刷
- ③桧蓋用の**枠**を設置する
- ④養生が終わったら**型枠**を外す
- ⑤据え付け

⇒複雑な形状の桧を**簡単に短時間**で作成可能
⇒**施工の均一化**：確保が難しい型枠の熟練工が**不要**
⇒**施工の効率化**：**短工期**での施工が可能
※擁壁の施工中に部材を作成
⇒**機能性の強化**：より機能性を重視した形状の桧を
提案できる（円柱状等）
⇒環境の**負荷減**：型枠の廃材を**大幅に減らせる**

【建設用3Dプリンタを用いた取り組み】

ボックスカルバート上部の重力式擁壁

従来工法の課題

- ・ カルバート上部に現場打ちで重力式擁壁を構築する場合
→ 型枠を組むために、カルバート外側に足場設置が必要
- ・ 足場設置に伴い、**安全リスク増大**・**施工コスト増**

3DP活用による施工

- ・ 箱型の重力式擁壁を3Dプリンタで製作し盛土側から据付
- ・ 足場・型枠を設置する必要がない

効果

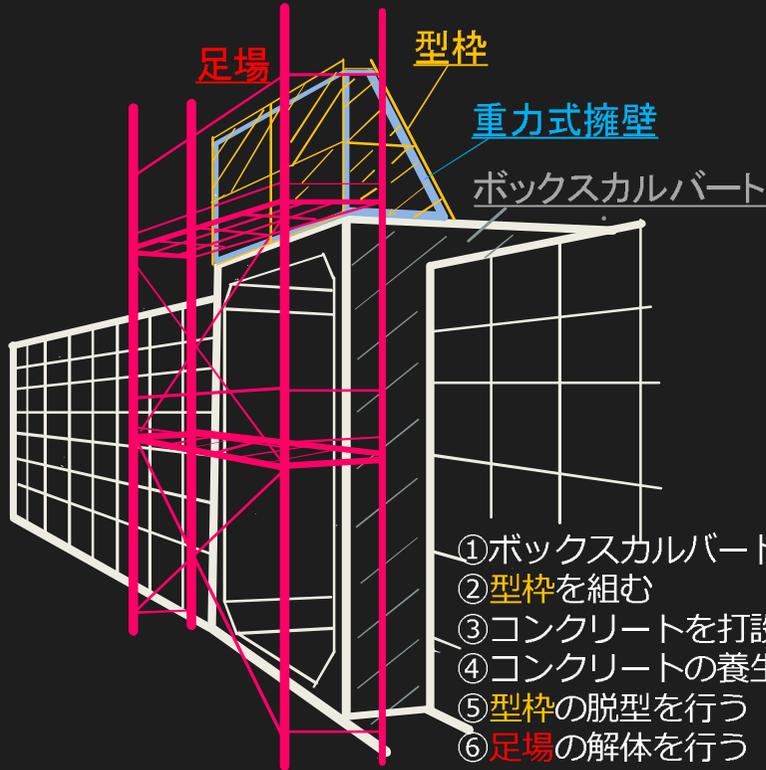
- ・ **安全性の向上**：高所作業や足場作業の削減
- ・ **コスト削減**：型枠・足場工事が不要に
- ・ **施工効率化**：短工期での施工が可能



【建設用3Dプリンタを用いた取り組み】

ボックスカルバート（函渠工4号）上部の重力式擁壁

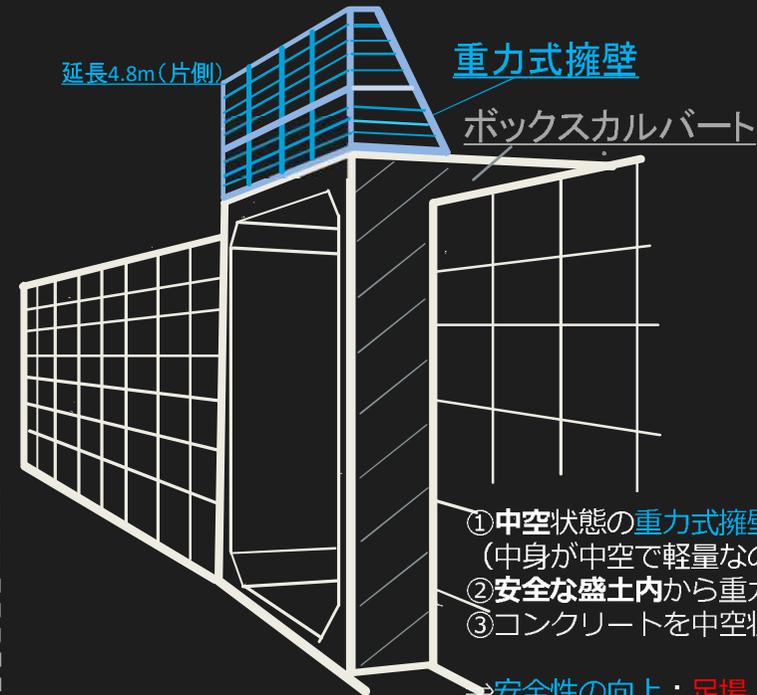
【従来工法】



- ①ボックスカルバート外側に足場を組む
- ②型枠を組む
- ③コンクリートを打設する
- ④コンクリートの養生を行う
- ⑤型枠の脱型を行う
- ⑥足場の解体を行う

⇒盛土の外側に型枠を組むための足場が必要
⇒型枠の廃材が発生する

【3DPを用いた工法】



- ①中空状態の重力式擁壁を印刷する
(中身が中空で軽量なので可搬性が高い)
- ②安全な盛土内から重力式擁壁を組み立て設置する
- ③コンクリートを中空状態の重力式擁壁に充填する

⇒安全性の向上：足場、型枠が不要で安全な盛土内から施工できる
⇒施工の均質化：確保が難しい熟練の型枠工が不要
⇒施工の効率化：短工期での施工が可能
足場の組ばらし、型枠の組み立て、脱型が不要で土工事の施工中に3DP部材を印刷することで工期が短縮できる
⇒環境の負荷減：型枠の廃材をなくせる

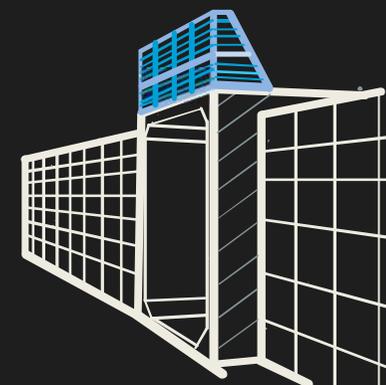
【建設用3Dプリンタを用いた取り組み】

3Dプリンタを用いた場合の施工効果比較（施工日数・人工数）

ボックスカルバート上部の重力式擁壁における施工効果比較（人工数・施工日数）

総延長9.2m コンクリート数量:12.5m³

	型枠工	普通作業員他	足場工	作業員計	養生期間	施工日数
従来工法	4.4人	9.8人	5.0人	19.2人	7日	11.8日
3DP工法	0人	7人	0人	7人	0日	1.75日



ボックスカルバート上部の重力式擁壁施工での

人工数は**4割以下(36%)** 施工日数は**2割以下(15%)**に削減

※1日当たり4人想定(実際の現場の作業員人数から)

※養生期間は後ろ工程に影響ある日数について記載

※従来工法:7日想定



Yoshimura

【建設用3Dプリンタを用いた取り組み】 場所打擁壁工を3Dプリンタ部材で置き換え

従来工法の課題

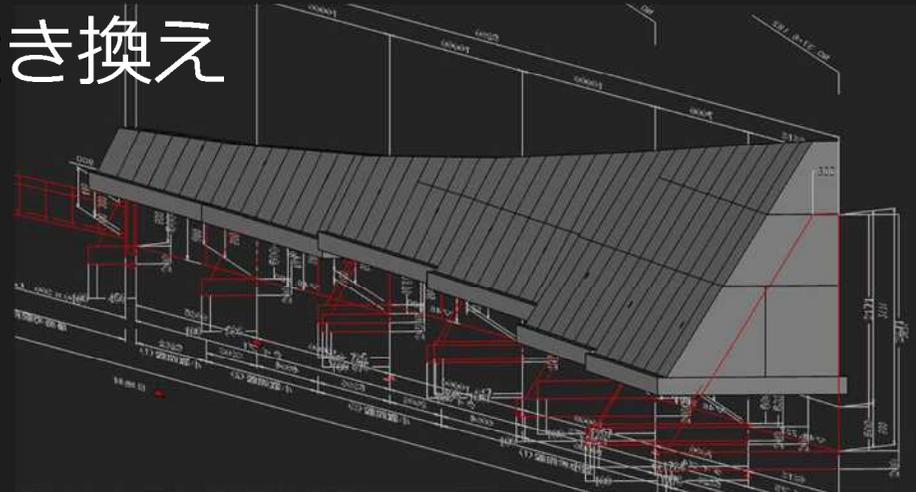
- 断面形状が変化していく場所の重力式擁壁の為、型枠を組み立てるのに**熟練工の技術力が必要**

3DP活用による施工

- 元々の重力式擁壁の形状を分割した箱型重力式擁壁のパーツ部材を印刷。ブロックを組み立てるように、現場で組み立て施工を行う。

効果

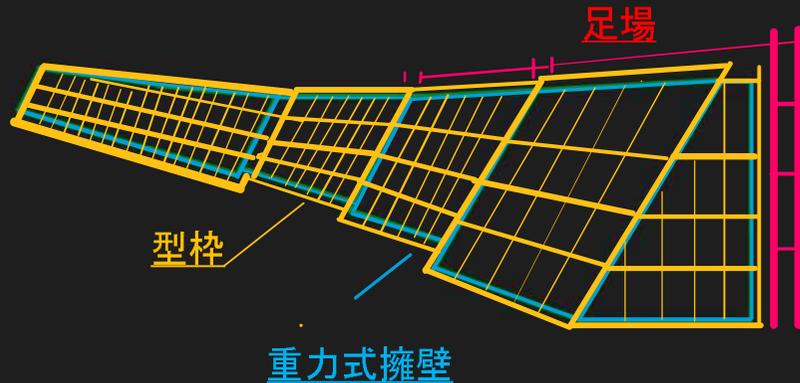
- **施工の均一化**：確保が難しい型枠の熟練工が不要に
- **施工効率化**：短工期での施工が可能（土工事の施工中に部材を作成）
- **施工費用**の増加：重力式擁壁単体での施工費用は増加する



【建設用3Dプリンタを用いた取り組み】

【総延長106.7m！】重力式擁壁の施工

【従来工法】



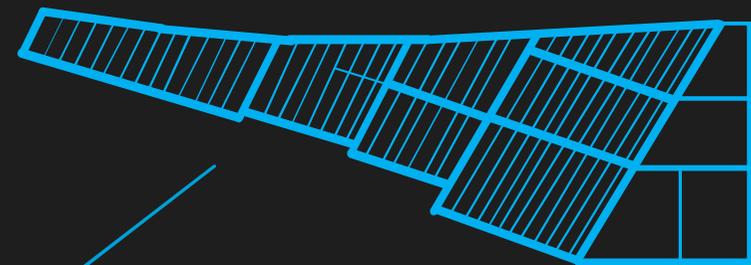
- ①重力式擁壁の**高さがある**箇所については盛土外側に**足場**を組む
- ②**型枠**を組む
- ③コンクリートを打設する
- ④コンクリートの養生を行う
- ⑤**型枠**の脱型を行う
- ⑥**足場**の解体を行う

⇒**足場、型枠が必要**

⇒断面が変化していく構造物のため、型枠を組む難易度が高く**熟練工が必要**

⇒型枠の廃材が大量に発生する

【3DPを用いた工法】



重力式擁壁

- ①3Dデータを3DP用に分割、印刷データに変換
- ②中空状態の**重力式擁壁**を分割して印刷する
(中身が中空で軽量なので可搬性が高い)
- ③安全な盛土内から設置する
- ④コンクリートを中空状態の重力式擁壁に充填する

⇒**安全性の向上**：**足場、型枠**が不要で**安全**な盛土内から施工できる

⇒**施工の均質化**：確保が難しい**熟練**の型枠工が不要

⇒**施工の効率化**：短工期での施工が可能

足場の組ばらし、**型枠**の組み立て、脱型が不要で土工事の施工中に3DP部材を印刷することで大幅に**工期が短縮**できる

⇒**環境の負荷減**：型枠の廃材を**無くせる**

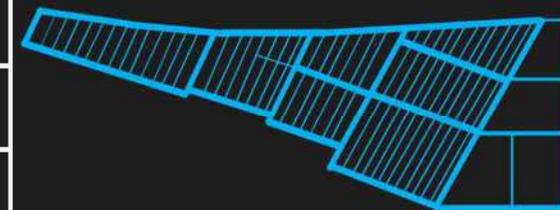
【建設用3Dプリンタを用いた取り組み】

3Dプリンタを用いた場合の施工効果比較（施工日数・人工数）

重力式擁壁・小型擁壁における施工効果比較（人工数・施工日数）

総延長106.7mコンクリート数量 131.3m³

	型枠工	普通作業員他	足場工	作業員計	養生期間	施工日数
従来工法	47.6人	108.4人	5.0人	161人	28日	68.25日
3DP工法	0人	75人	0人	75人	0日	18.75日



ボックスカルバート上部の重力式擁壁施工での人工数は**5割以下（47%）** 施工日数は**3割以下（27%）** に削減

※1日当たり4人想定（実際の現場の作業員人数から）

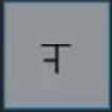
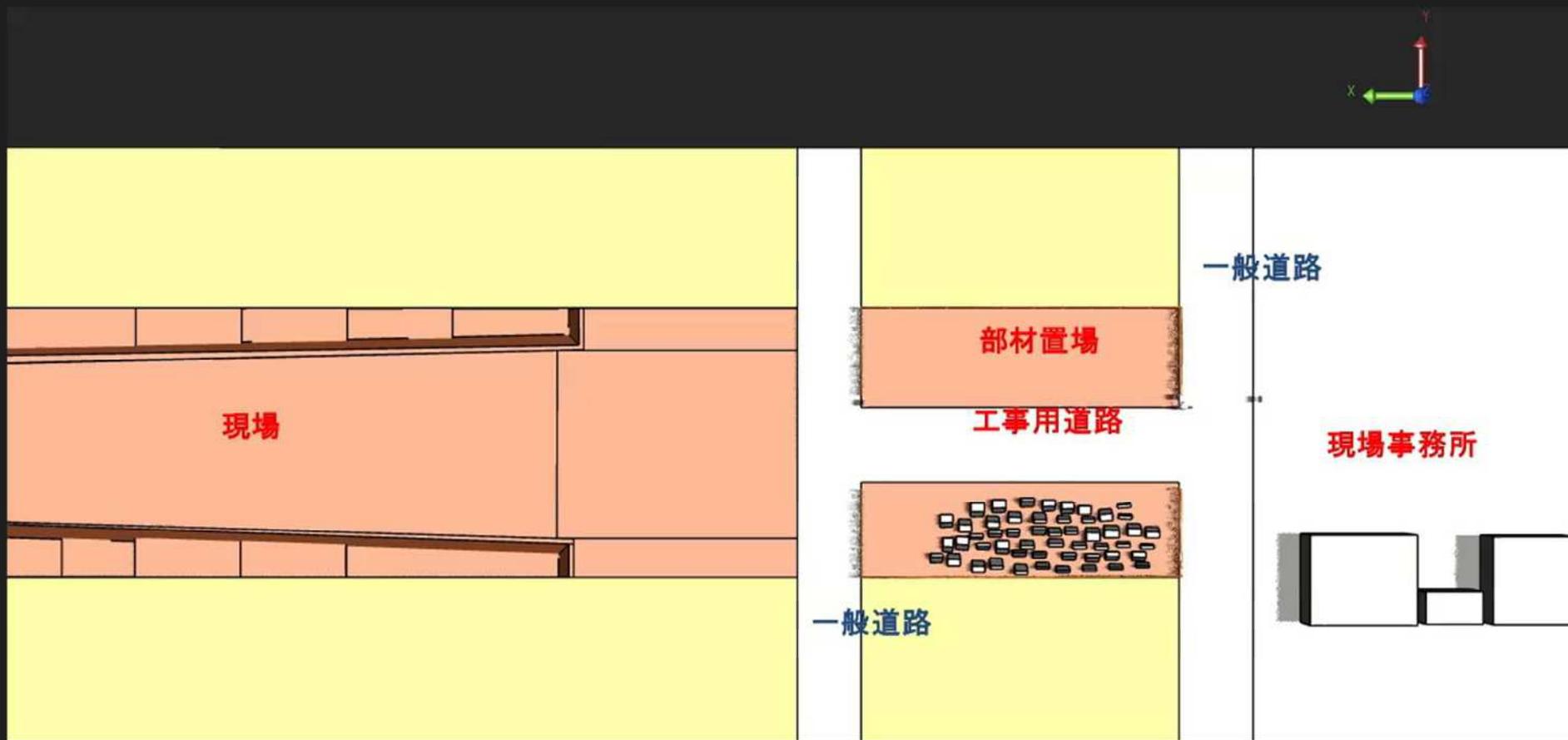
※養生期間は後ろ工程に影響ある日数について記載

※従来工法：7日×4回 計28日想定



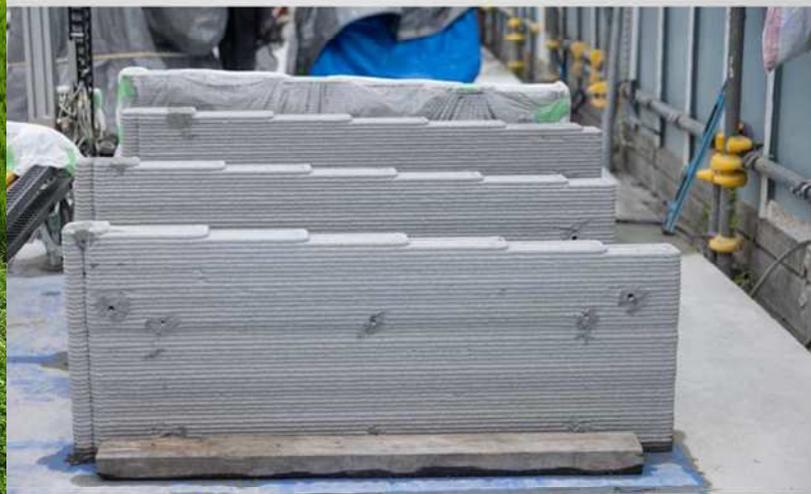
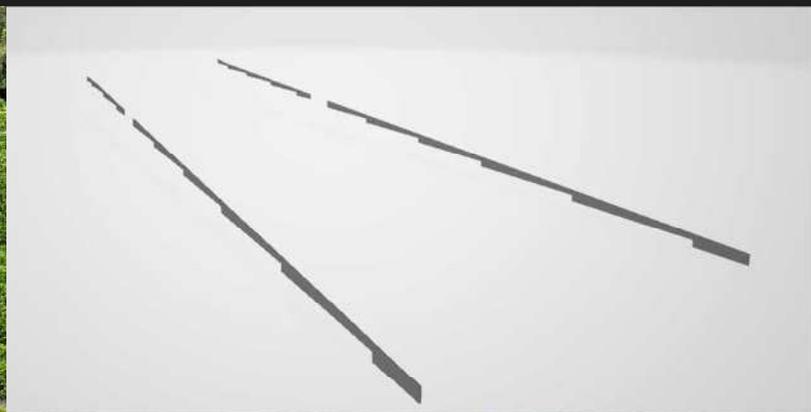
Yoshimuna

【3次元データ、建設用3Dプリンタを用いた取り組み】 場所打擁壁工施工手順



【建設用3Dプリンタを用いた取り組み】

笠コンクリート施工での活用



プレキャストの化粧板上に施工する笠コンクリートを3Dプリンタを用いて施工

【建設用3Dプリンタを用いた取り組み】

笠コンクリート施工での活用

過去の事例の写真



今回用いる部材



従来工法の課題

- ・プレキャスト化粧部材上部に現場打ちで笠コンを構築する場合
→ 型枠を組むために、盛土外側に足場設置が必要
- ・足場設置に伴い、**安全リスク増大**・**施工コスト増**

3DP活用による施工

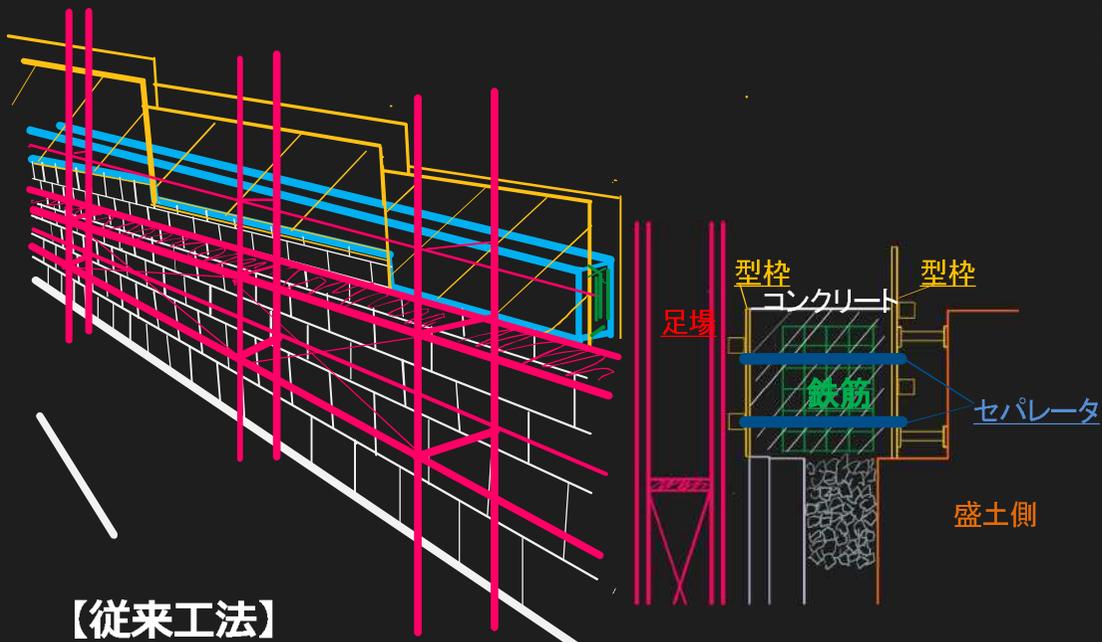
- ・板上の部材を3Dプリンタで製作し、埋設型枠としてセパレーターで緊結した部材を作成し設置していく。
※今回は盛土側はコンパネを使用
- ・足場の設置、盛土の外側で型枠を組む必要がない

効果

- ・**安全性**の向上：高所作業や足場作業の削減
- ・**コスト削減**：型枠・足場工事が不要に
- ・**施工効率化**：短工期での施工が可能

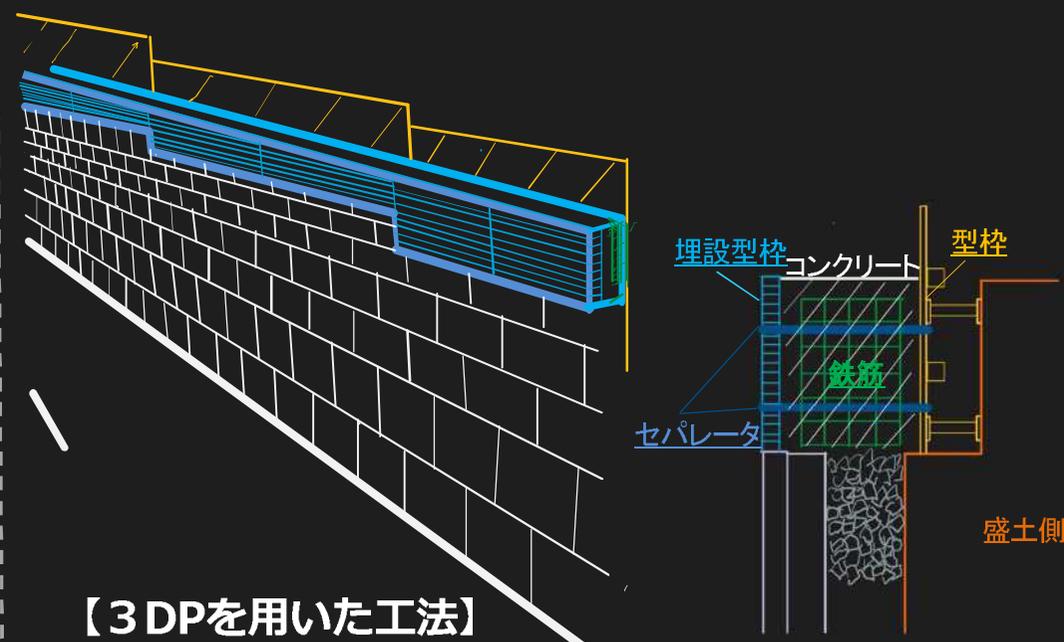
Yoshimura

【建設用3Dプリンタを用いた取り組み】 笠コンクリート施工での活用



【従来工法】

- ① 盛土の外側に足場を組む
- ② 鉄筋を組む
- ③ 型枠を組む
- ③ コンクリートを打設する
- ④ コンクリートの養生を行う
- ⑤ 型枠の脱型を行う
- ⑥ 足場の解体を行う



【3DPを用いた工法】

- ① 板状の埋設型枠を印刷する
 - ② 鉄筋を組む
 - ③ 安全な盛土の内側から埋設型枠と型枠をセパレータを用いて組み立てる
 - ③ コンクリートを充填する
 - ④ 型枠を脱型する
- ⇒ 足場、型枠が不要で、安全なところから施工が行える

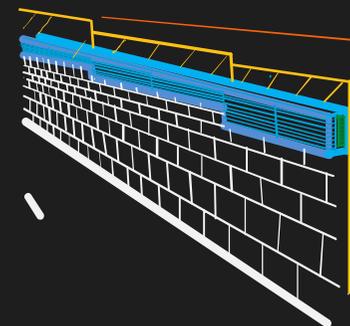
【建設用3Dプリンタを用いた取り組み】

3Dプリンタを用いた場合の施工効果比較（施工日数・人工数）

笠コンクリートにおける施工効果比較（人工数・施工日数）

総延長157.3m コンクリート数量:38.5m³ 足場数量:1,065掛m²

	型枠工	普通作業員他	足場工	作業員計	養生期間	施工日数
従来工法	36.5人	61人	106.5人	204人	7日	58日
3DP工法	16人	55人	0人	71人	0日	17.75日



笠コンクリート施工での

人工数は4割以下(35%) 施工日数は3割程度(31%)に削減

※1日当たり4人想定(実際の現場の作業員人数から)

※養生期間は後ろ工程に影響ある日数について記載(従来工法:7日想定)



【建設用3Dプリンタを用いた取り組み】

アダムウォールと3DP活用部材の施工状況

(笠コン・ボックスカルバート上部の重力式擁壁、重力式擁壁)



Yoshimura

日本初※ オンサイト“直接印刷”でつくる重力式擁壁 型枠とプレキャストの間を埋める “第3の選択肢：建設用3Dプリンタ”

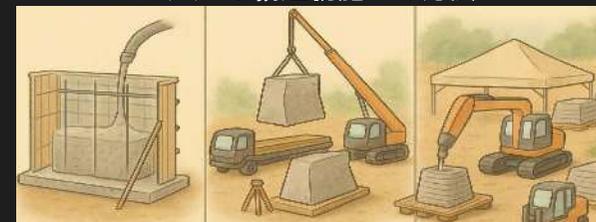
※当社調べ

建設用3Dプリンタ(3DP)の“現在”の立ち位置

- 大量×単純→ プレキャストが有利(工場量産・表面品質)
- 少量×単純→ 現場打ちが有利(段取り小、資機材既存)
- 少量×複雑→ 3DPが有利(曲線・勾配変化・端部納まり・都度変更)

⇒3DPはプレキャストと現場打ちの間を埋める存在として有用

コンクリート構造物施工の方法



現場打ち プレキャスト 建設用3DP

建設用3Dプリンティング三方式比較

- オフサイト: 工場量産で品質安定(プレキャストに近いイメージ)
課題: 運搬・揚重が前提
- ニアサイト: 現場近接での製造で運搬短縮、柔軟に増減・形状変更可
課題: 印刷場所の整備、部材の仮置き場所が必要
- オンサイト: 現場に直接印刷する事で運搬・据え付けの最小化
課題: 位置精度管理、現場環境への適応、機械負荷大

⇒現状3DPはオフサイトかニアサイトでの運用が現実的

建設用3DP三方式



なぜいま“オンサイト”に挑む？

私たちが目指すのは、作業の高速化ではなく、施工の在り方そのものの更新です。
その最終形は、完全に自動化された施工現場。材料は外から搬入されても、構造物はその場で生まれる。
オンサイトプリンティングは、運搬と据付の負担を最小化し、データの修正を即座に施工へつなげます。
それはやがて、夜間の短時間施工、山間部や離島、さらには災害時の迅速な復旧にも直結するはず。
もちろん今は、オフサイト／ニアサイトが主流。
オンサイトは位置精度、気象、機械負荷という高い壁がある。
だから——私たちが最初に、現場で証明する。その一歩が、明日の当たり前を変えると信じて。

過去のオンサイトプリンティング実施例



2022年7月 歩車道境界ブロック施工

工事名：国道24号河原町十条地区電線共同溝工事

施工主：近畿地方整備局 京都国道事務所

施工場所：河原町十条交差点付近

工事概要：電線共同溝工、道路土工、縁石工（歩車境界ブロック）ほか
3DP 適用箇所：縁石工（歩車境界ブロック）

歩車道境界ブロックオンサイトプリンティング施工の成果と課題

・施工の効率化

⇒従来4日かかるところを1日で施工できた

⇒長スパンを一度に印刷することによって、間詰の手間を減らせた

⇒曲面の部材を早く正確に施工できた

・第三者への影響の低減

⇒従来工法だと基礎コンクリートの養生期間が必要で、その間歩行者通路等

の立ち入り制限が必要だが、3DPを用いることで不要になった

・現場環境への適応が難しかった

・マシンの設置が難しかった

⇒据付の簡略化が必要

日本初※ オンサイト“直接印刷”でつくる重力式擁壁

2025年11月6日実施



今回の重力式擁壁での取り組みでは
これまでの検証で顕在化した課題である「据付作業の簡略化」を実現した
※マシンの移動⇒再稼働が1.5時間から0.5時間程度に短縮

【その他先端技術】

ドローンによる進捗管理



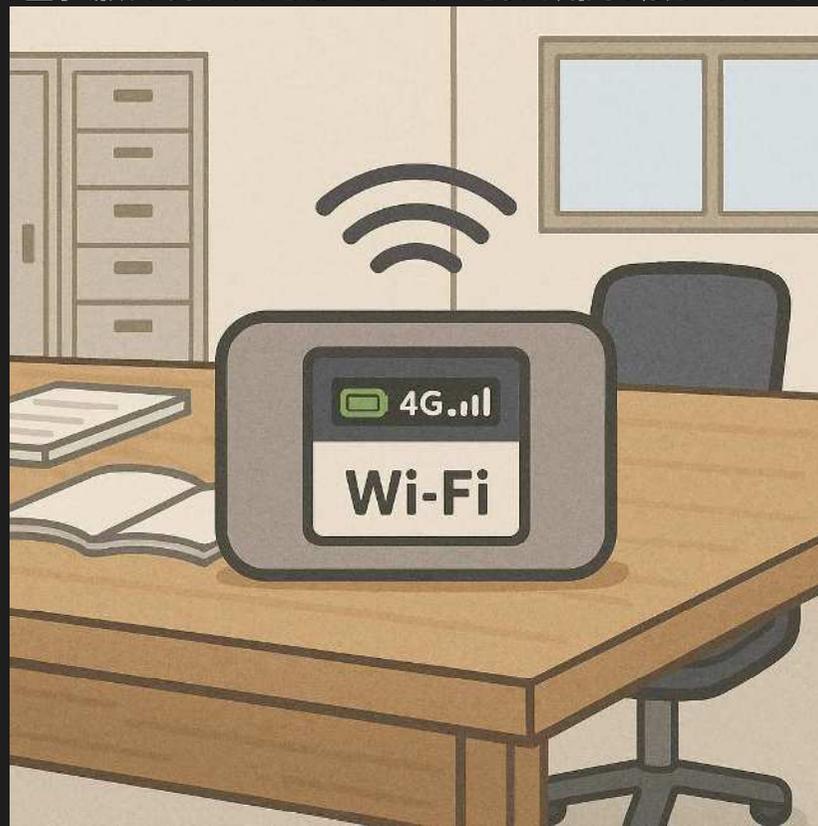
Yoshimura

【その他先端技術】

STARLINKの導入

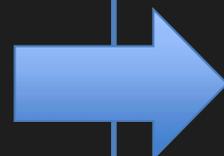
当初：光回線を引けない環境だったので、

※工事場所が街なかから離れている、必要な期間が限られている

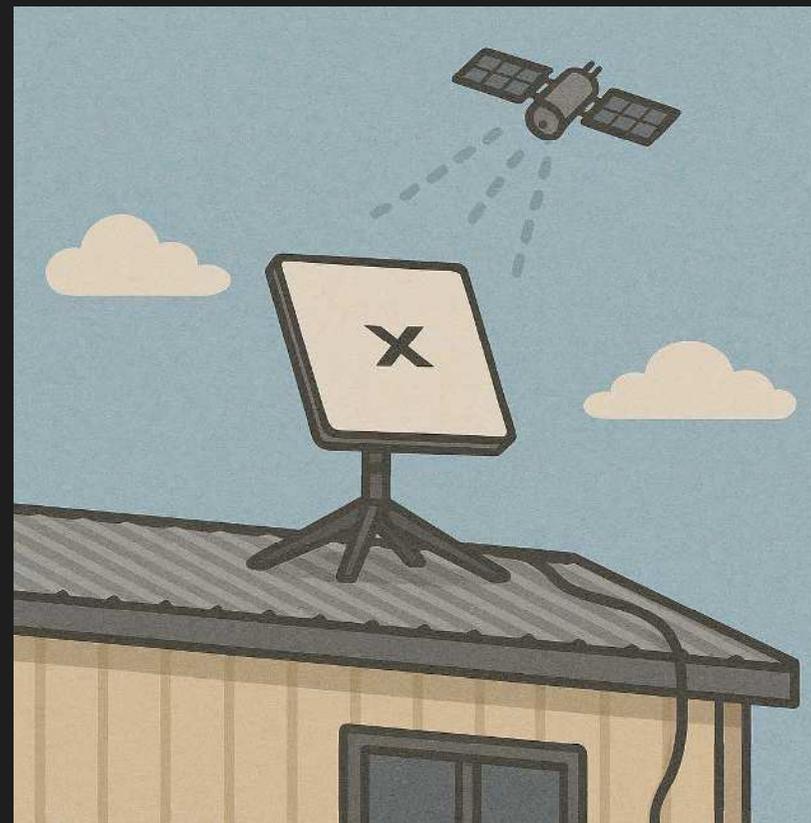


現場用モバイル回線サービスを導入

Yoshimura



ソフトがクラウド型、CIMデータの送受信、
Web会議等で**想定以上**にデータ通信料が高んだ為、



STARLINKを導入、切り替えを行った

【その他先端技術】

STARLINKの導入効果

- **通信費用**の大幅な削減 ↓
¥ 80,000/月(150GB使用)⇒ ¥ 15,600円/月(150GB)
- **通信速度**の大幅な改善 ↑
下り上り14.2Mbps/5.38Mbps ⇒ 125Mbps/29Mbps
- **災害時の通信手段として期待できる**
衛星通信の為、**通信の冗長性**を担保でき**移動も簡単**

※ スターリンク	初期費用	¥ 34,800
	月額費用(50GB)	¥ 8,800
	追加費用 (50GB)	¥ 3,400

ポケットWifi費用

月額費用 (100GB)	¥ 30,000
追加費用(1GB)	¥ 1,000

※注文から受領まで1週間程度

※受領から電波開通まで10分程度

※STARINKと直接契約(ビジネスプラン)



【その他先端技術】

生成AIの活用

活用例

- ・イラスト作成（現場や機材のイメージ図など）
- ・箇条書きにした内容の要約
- ・資料のたたき案の作成
- ・アイデアの壁打ち
- ・単純作業の自動化

メリット

- ・作業時間の大幅短縮
- ・見栄えの良い資料を短時間で作成可能
- ・気づいていなかった着眼点からの情報を得られることがある

注意点



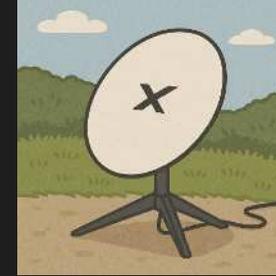
Attention

- ・詳しくない分野で情報収集に使う場合、誤情報が含まれていても気づけない可能性
- ・情報の正確性を担保するためには**確認作業が必須**
※ネット検索と同様
- ・精度向上のためには、**指示の出し方（プロンプト設計）も重要**

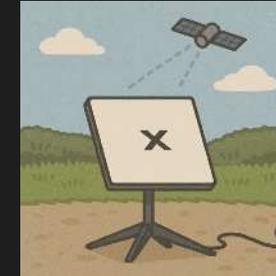
Yoshimura

プロンプトによる精度の変化例

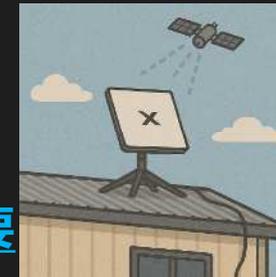
1.スターリンクアンテナのイラストをください



2.スターリンクアンテナは四角ですよ。
また通信衛星も含めて作成してください。



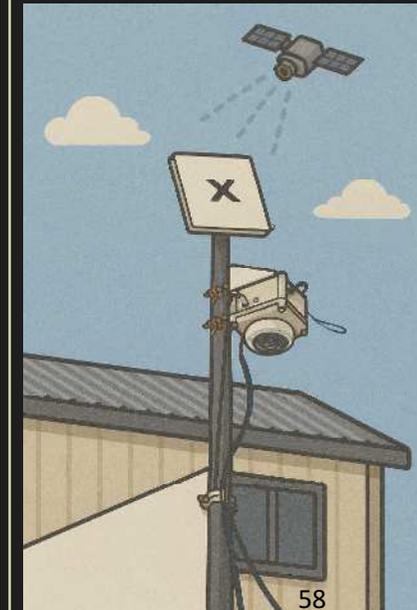
3.いいですね。僕のイメージと近いです。
設置場所は仮設のコンテナハウスの上です。
そこを加味して作り直してください



画像を認識させ作成した例

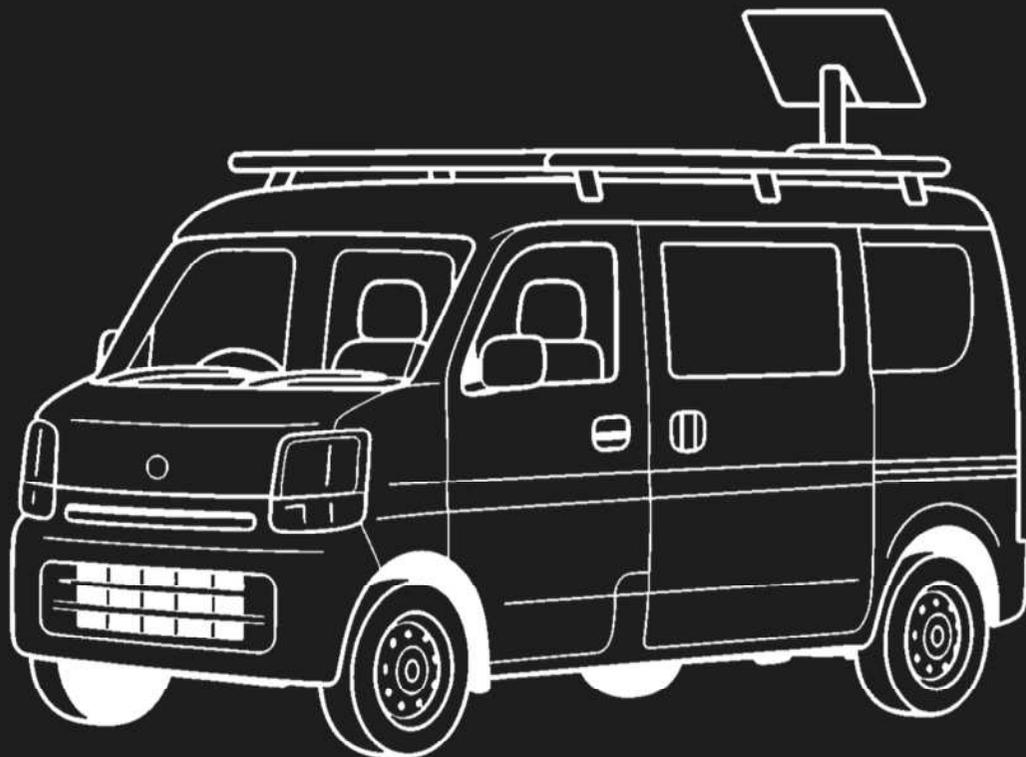


4. 添付の画像に基づいてスターリンクアンテナのイラストをください
※画像添付前のテキストの指示も反映されていると思われる



【建設業の働き方を変える取組】

Sat-Office Lite



【課題】 Issue

- ・小規模工事、維持補修工事だと現場事務所の設置ができないことが多い...
- ・現場作業が終わってから、本社へ移動して事務作業
⇒残業時間が減らない...
- ・夏冬の車内環境×
⇒休息できない...
- ・本社に戻らないと事務作業ができないので
⇒連絡・図面更新が遅れがち...

【計画】 Plan

- ・快適性の確保
(休憩場所、オフィス環境、空調、通信環境)の確保
- ・経済性の確保
(導入コスト、運用コストを抑えたい)
- ・電源の冗長性の確保
エンジンを切っても2~3時間程度は作業できるように
(外部入力端子、大容量のバッテリー、太陽光パネルの設置)

【効果】 Effect

- ・残業時間の減少に期待
⇒現場直近で即事務→1日1~2hのロス削減(目安)
- ・災害時の復旧拠点として期待
⇒電気が寸断しても、ソーラーパネル、衛星通信で通信可能

移動 × 休憩 × 仕事、ぜんぶこれ1台

【建設業の働き方を変える取組】

Sat-Office Lite



営繕/維持補修の工事現場にて活躍中！

Yoshimura

主要諸元

ベース車両：日産NV100(2WD)

乗車定員：4名(就業時2名)

外形寸法(参考)：全長/全幅/全高：3395mm/1475mm/1895mm

最小回転半径：4.1m

車両重量：870kg

最大積載量：350(250)kg

排気量：658cc

主要装備

オフィス設備：折り畳みデスク(専用設計)、片側壁面チェア(専用設計)

半固体蓄電電池：3,072Wh

充電機能：走行充電/外部AC充電/ソーラー発電 300W

ポータブルクーラー500W

冷蔵庫15L/45W

衛星通信設備：Starlink Mini(方向調整用専用マウント)

LED照明(天井、バックドア)

ACコンセント(100V)/USB-A/USB-C(PD対応)

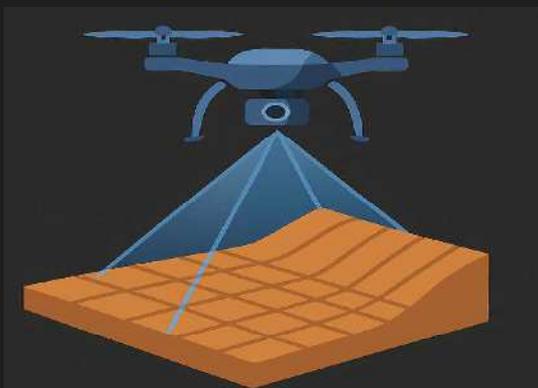
換気ファン

断熱(天井、ドア)

4.未来の取り組み・今後について

【未来の取り組み・今後について】

ドローン測量内製化・点群データ処理内製化



・コスト削減

外注費用を抑え、必要なタイミングで自社で測量できる迅速な対応工事進捗に合わせて即時に測量が可能、

・待ち時間の削減

データの柔軟活用必要に応じて繰り返し測量ができ、進捗管理や品質確認に反映しやすい

・技術力の蓄積

社員がドローン操作や測量技術を習得することで、ノウハウが社内に残る

・プロジェクトへの柔軟対応

工事段階ごとに必要な精度・範囲で加工できるため、実務に即した利用が可能

・高度なCIM活用

点群データをCIMモデルと連携させることで、施工計画・出来形管理の精度向上

⇒活用すべく習熟開始

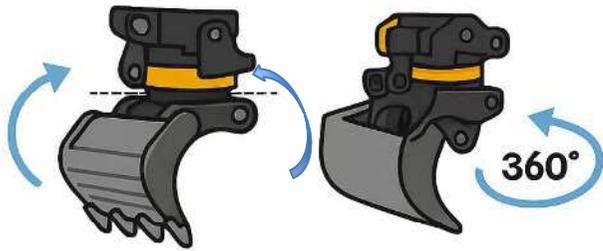
Yoshimura

【未来の取り組み・今後について】

チルトローターの導入



チルトローターとは



チルト(首振り)機能 ローテート(回転)機能

特徴

- **チルト機能**
バケットを左右に最大45°程度傾けられるため、法面整形や溝の掘削がスムーズ。
- **ローテート機能**
バケットやアタッチメントを360°回転可能。向きを変える為の機械本体の移動を減らせ、効率よく作業できる。
⇒縦、横、斜めの掘削が出来る
- **多用途性**
バケットだけでなく、グラップルやフォークなどさまざまなアタッチメントを素早く交換可能
- **マシンガイダンスと組み合わせると更なる効率化図れそう**
- **狭い場所での掘削・造成に威力を発揮しそう**
⇒建築の掘削工事にも使えそう

懸念点

- **コスト(費用・時間)**がかかる
- そもそもどこまで内製化するべきか
⇒最近、受注出来ている土木工事では、土工事がそこまで多くない。

コストを回収できるのか？

⇒どこかの現場で導入できないか検討中

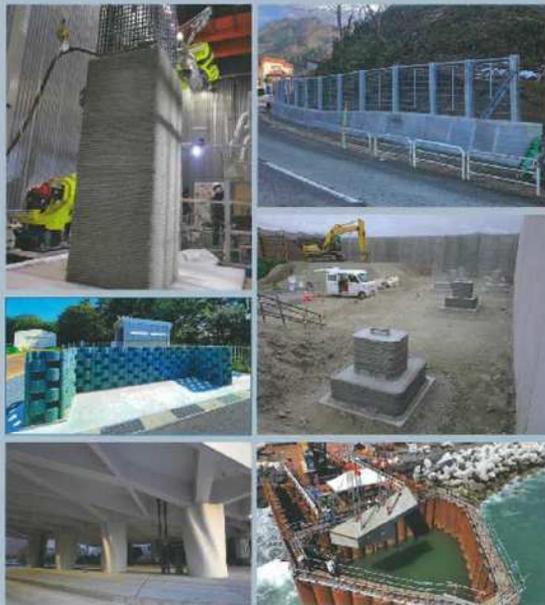
【未来の取り組み・今後について】

建設用3Dプリンタの指針が発表されました

168

コンクリートライブラリー

建設用3Dプリント埋設型枠を用いた
コンクリート構造物の技術指針(案)



土木学会

建設用3Dプリンタ 技術指針の概要

- 土木学会が初の技術指針を策定（2025年8月6日発表）
- 対象：建設用3Dプリンタによる「埋設型枠」への活用

技術指針の意義

- 現場ごとに異なっていた品質基準を統一
- 発注者の設計基準・積算基準づくりに活用可能
- 公共工事への3Dプリンタ普及を後押し

指針の特徴

- コンクリート標準示方書に則って作成
- 特定の材料・工法に依存せず、**性能評価型**の基準

今後の展開

- 国交省が2025年度の新技术導入促進計画で「コンクリート構造物の3Dプリンティング技術」を追加、普及を後押し
- 発注者側から3Dプリンタ活用を組み込む発注事例が増加するのではないか？

【未来の取り組み・今後について】

NETIS登録について

Polyuse社製の建設用3Dプリンタは

NETISに登録済み

開発会社：株式会社Polyuse、吉村建設工業株式会社

R5年「登録」

R6年「活用促進技術」

R7年「推奨技術」に選定されました

建設用3Dプリンティング (KT-230174-VE)

本技術は、3次元図面データに基づいてモルタルを積層造形できる建設用3Dプリンタ技術で、従来は、現場打ちコンクリート工で対応していた。本技術の活用により、型枠なしでモルタル練り混ぜから造形を自動で行うことが可能となり、省力化となるため、施工性の向上が図れる。



【未来の取り組み・今後について】

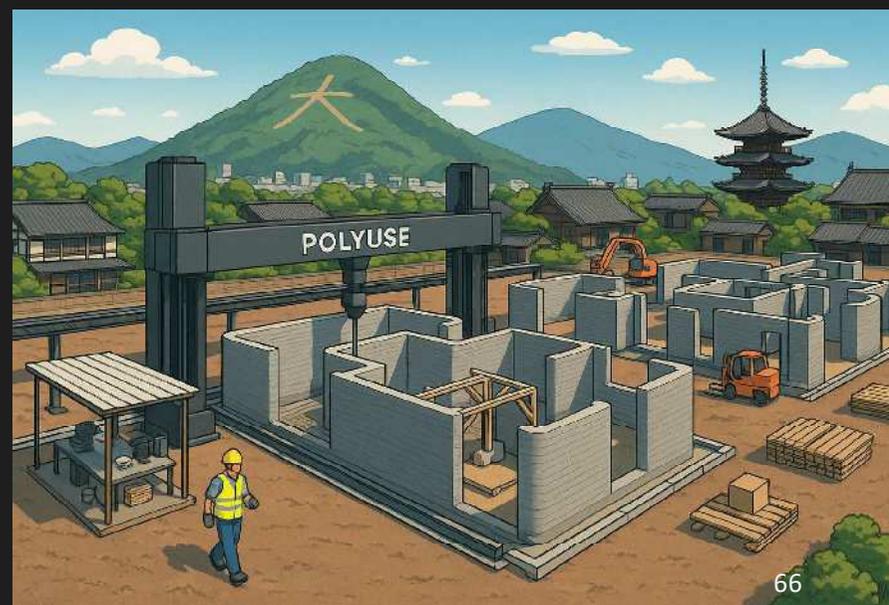
オンサイトプリンティングへの挑戦

3DP施工の現状

- ・現状3Dプリンタは「プレキャスト工法」と「従来工法」の中間を埋める技術として有用
- ・特にプレキャスト施工を主体とする中で、プレキャスト部材では対応が難しい特殊形状の部材製作に強みを発揮

未来展望

- ・施工者の立場からは、現場で直接構造物を打設（オンサイトプリンティング）したいという思いがある
- ・実用化にはもう少し時間がかかる可能性があるが、果敢に挑戦し、技術の実用化を加速させていきたい



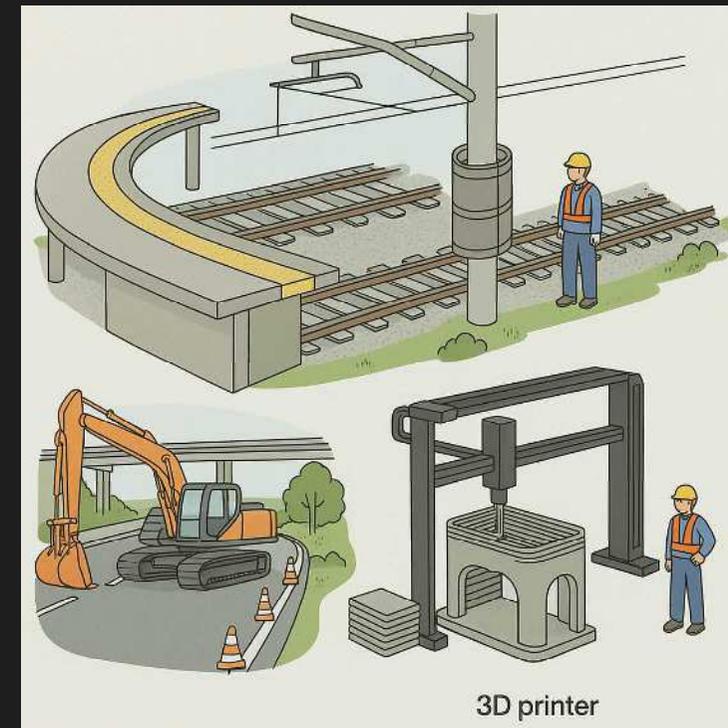
【未来の取り組み・今後について】

建設用3DP未開拓領域での挑戦

鉄道工事、高速道路工事での活用

- ・ 鉄道や高速道路は夜間の限られた時間帯でしか施工できず、**短時間施工・工期短縮が常に課題**
- ・ 3DPを活用し、営業終了後に可搬式プリンタで部材を量産 → 夜間に据付することで、**作業効率を飛躍的に高められる可能性**

既存のプレキャストでは難しい複雑形状の部材にも柔軟に対応
3DPが向くところ = 「**非定型 × 短時間 × 高精度**」



本日はご参加いただき有難うございました

Yoshimura

吉村建設工業（株）
公式ホームページ

