論　　文　　名　　海岸堤防補強工事における工程管理と3次元データの活用
工　　事　　名　　令和2年度　駿河海岸吉永堤防補強工事

地　　区　　名　　島田地区
会　　社　　名　　大河原建設株式会社
主執筆者氏名　　近藤　和巳(監理技術者)、技術者番号　70917
共同執筆者名　　青島　暁　(現場代理人)、技術者番号　282022

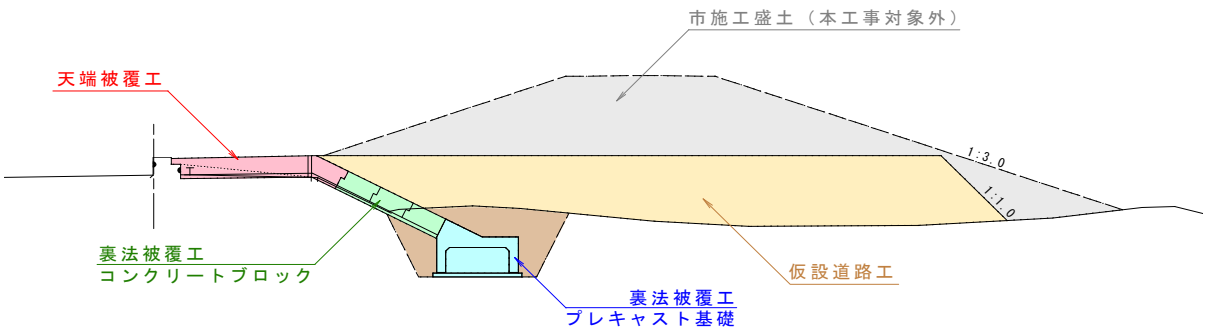
1. 工事概要

工　　事　　名　　令和2年度　駿河海岸吉永堤防補強工事
発　注　者　名　　中部地方整備局　静岡河川事務所
工　事　場　所　　焼津市吉永地先
工　　期　　令和2年4月13日　～　令和3年7月16日
工　事　目　的　　本工事は、最大クラスとなる地震・津波に対する被害の軽減を図るため、
現在の海岸堤防を補強する工事である

主な工事内容

工事区分・工種・種別	数量	単位	備考
堤防・護岸	1	式	
海岸土工	1	式	
盛土工	90	m3	
法面整形工	1,950	m2	
天端被覆工	1	式	
コンクリート被覆工　t=500	564	m3	
裏法被覆工	1	式	
作業土工	1	式	
コンクリート被覆工　コンクリートブロック	1,630	m2	
プレキャスト基礎工	502	m	
付属物設置工	1	式	
車止工	427	m	
構造物撤去工	1	式	
構造物取壊し工　Co、As	1	式	
伐木除根工	1	式	
伐木除根	15,300	m2	
仮設工	1	式	
仮設道路工	1	式	

標準断面図



※1　仮設道路工上部については、市施工範囲で今回工事では対象外
※2　施工延長については、約500m

2. 施工上の問題点

本工事における主要構造物は、裏法被覆工におけるプレキャスト基礎及びコンクリートブロックの大型二次製品の据付作業と、天端被覆工での現場打ちコンクリートの施工であった。

各構造物の施工に伴う海岸土工、仮設工（仮設道路盛土）及び裏法被覆工の作業土工（床掘り、埋戻し）の数量が比較的に多いため、それらの土工事を効率的に進めることが、各段階における施工性と全体的な工程に大きな影響を及ぼすと考えられた。

各段階における問題点は以下の通りであった

①裏法被覆工（プレキャスト基礎）の施工時
- ・床掘り土の処理方法及び施工時の作業ヤード高さの設定
- ・据付用クレーンの足場及び大型二次製品（プレキャスト基礎）の仮置場所の確保
- ・クレーン作業半径の確認
- ・中詰め殻及びコンクリートの施工性　等

②裏法被覆工（コンクリートブロック）の施工時
- ・施工時の作業ヤード高さの設定
- ・据付用クレーンの足場及び大型二次製品（コンクリートブロック）の仮置場所の確保
- ・クレーン作業半径の確認　等

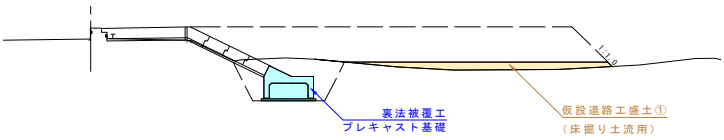
③天端被覆工（現場打ちコンクリート）の施工時
- ・型枠作業等を考慮した、施工時の作業ヤード高さの設定
- ・コンクリートポンプ車の足場及び生コン車の走路の確保
- ・仮設道路盛土の進捗の確保　等

3. 問題点に対する検討結果

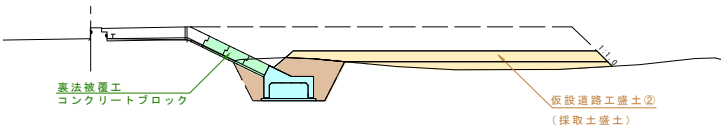
各構造物の施工性（クレーン・重機の能力、二次製品の仮置場、搬入車両の走路等）を考慮して、仮設道路盛土について、プレキャスト基礎施工時、コンクリートブロック施工時、天端被覆工施工時、仕上盛土の4段階での施工を検討した。

仮設道路盛土を4段階で施工することで、各作業の施工性は確保できるが、工程管理において、土工班、構造物班の施工待ちによるロスが発生することが予想された。

施工性及び工程を確保するため、仮設道路盛土の4段階施工に加え、施工延長約500mを各125m程度の4ブロックに分割することを検討した。



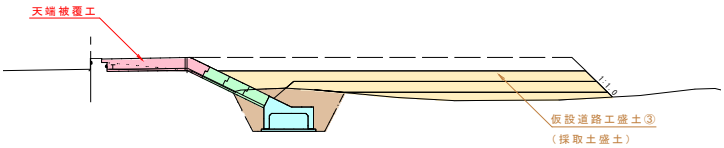
ステップ1　（プレキャスト基礎施工時）
- ・床掘り土を仮設道路盛土に流用し、クレーン足場及び二次製品仮置場の確保
- ・盛土高を抑えることで、クレーン及び重機の作業半径を確保



ステップ2　（コンクリートブロック施工時）
- ・プレキャスト基礎の埋戻しに並行して、採取土による仮設道路盛土の施工
- ・クレーン足場、仮置場の確保及びブロック据付時の作業半径の確保

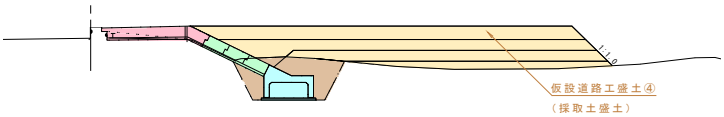
ステップ1　プレキャスト基礎据付

ステップ2　コンクリートブロック据付



ステップ3　（天端被覆工施工時）

・コンクリートブロック完了後、仕上げ盛土の下層までの仮設道路盛土の施工
・コンクリートポンプ車の据付ヤード、生コン車の走路、型枠材等の置場の確保



ステップ4　（仕上げ盛土）

・天端被覆工完了後、採取土による天端盛土及び仕上げの施工

ステップ3　天端被覆工（コンクリート打設）

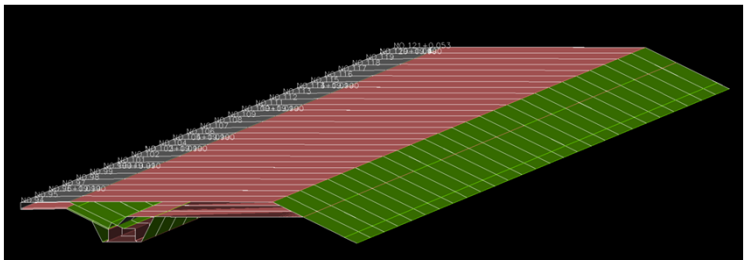
ステップ4　盛土状況（天端仕上げ）

4．3次元データの活用

本工事の海岸土工においては、掘削及び法面整形が含まれており、ICT土工での施工も検討したが、掘削においては出来形管理を要する掘削ではないこと、法面整形においては構造物下地の法面整形であったため、ICT活用工事（①3次元起工測量、②3次元設計データ作成、③ICT建設機械による施工、④3次元出来形管理等の施工管理、⑤3次元データの納品）での施工は実施しない方針としたが、部分的な活用ができないか検討し、以下の内容を実施することに決定した。

（1）　3次元設計データ作成から測量業務への活用

盛土及び構造物計上の3次元設計データを作成し、構造物の丁張用の測量業務に活用した。また、測量業務については、自動追尾式のトータルステーションと測量アプリを内蔵した現場用端末を利用することで、若手職員によるワンマン測量が可能となり、現場管理業務の軽減を図ることができた。



3次元設計データ

自動追尾式トータルステーション

現場用端末

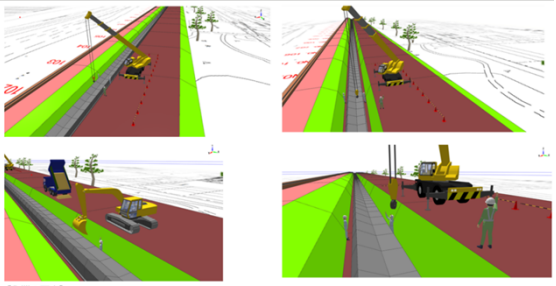
ワンマン測量状況

（2） 3次元設計データからCIMモデルを作成し、施工検討や打合せ・安全教育への活用

上記で作成した3次元設計データから、各施工段階におけるCIMモデルを作成し、クレーン・重機の配置や施工能力の確認、二次製品の仮置スペースや生コン車・ダンプトラック等の走路の確認、作業員の配置や安全施設の設置状況等に活用した。3次元モデルであり360° の操作が可能であるため、2次元図面等と比較すると、現場状況の把握が容易であり、非常に有効であった。

このため、日々の打合せ、重機作業計画及び安全教育訓練等の現場作業への活用や、発注者との協議等へも活用することができた。

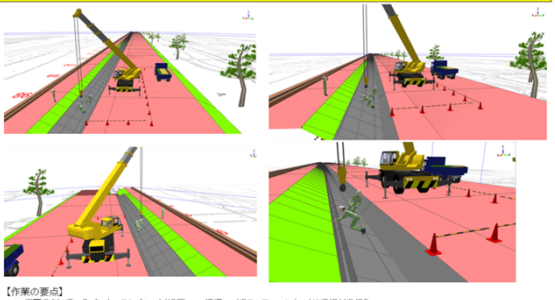
CIMモデル：裏法被覆工　プレキャスト基礎工



【作業の要点】
搬入車からプレキャスト基礎を均しCo上に仮置き、プレキャスト基礎(2.39t)をラフテレーン(25t)にて据付を行う。
据付完了後に埋戻し、中詰Co及び中詰コンクリートの作業を行う。

①クレーン設置地盤の確認　②ブーム直下および吊荷直下への立入禁止
③最大作業半径は16mとする。　④谷区車は専任とし、クレーンオペから見える位置で合図する。
⑤玉掛けは専用金具(4点吊)を使用し、始業前点検を確実に実施する。
⑥玉掛け後は地切り、つり上げ状態を必ず確認する。

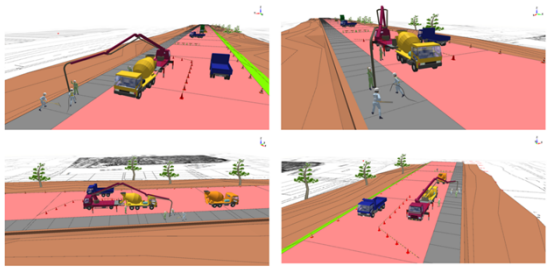
CIMモデル：裏法被覆工　プレキャストブロック



【作業の要点】
仮置きされているプレキャストブロック(根石2.6t・標準2.3t)をラフテレーン(25t)にて据付を行う。

①クレーン設置地盤の確認　②ブーム直下および吊荷直下への立入禁止
③最大作業半径は16mとする。　④谷区車は専任とし、クレーンオペから見える位置で合図する。
⑤玉掛けは専用金具(3点吊)を使用し、始業前点検を確実に実施する。
⑥玉掛け後は地切り、つり上げ状態を必ず確認する。⑦作業足場は2割勾配の法面となるため足元に注意する。

CIMモデル：天端被覆工　コンクリート打設



【作業の要点】
コンクリート　約60m3をポンプ車を使用して、打設を行う。

①ポンプ車設置地盤の確認
②ブーム直下への立入禁止
③ポンプ車と生コン車の接触のないように、誘導・逸走防止のバタ角を設置する。
④作業は複数人で行うため、声を掛け合いながら作業を行う。

安全教育訓練へ活用状況
通常の2次元図面では、伝わり難い内容においても、3次元で見ることで作業員への説明が容易となった

5. 終わりに

本工事は、海岸堤防の補強工事で特別な工法やICT土工等の対象ではなく、一般的な土木工事であったが、3次元設計データを作成することで、施工管理業務の改善や安全管理等への活用が可能となることが把握できた。今後においても、ICT施工の有無に関わらず、普段使いとして3次元設計データを利用していくことが、現場業務改善や担い手確保に繋がると感じた。