

# 深礎杭 SA8 工事における CIM 活用事例について

工事名：令和3年度 由比深礎杭 SA8 工事  
 会社名：株式会社 白鳥建設  
 執筆者：小左 大人（現場代理人、監理技術者）  
 CPDS 技術者証番号：00132437

## 1. はじめに

事業区域（サッタ峠）は東海道五十三次のひとつ『由比』にも描かれており、急峻な地形と駿河湾に挟まれた様子が示され昔から交通の難所でありました。（写真1）現在は東海道本線、国道1号、東名高速道路が峠の麓で重なり、（写真2）富士山を背景にした写真撮影の名所として知られており、休日には観光客、ハイカーで大変な賑わいを見せています。（写真3）本論文では、事業区域において施工中の地すべり防止の一つ、深礎杭 SA8 工事における CIM 活用状況について報告します。



写真1 東海道五十三次『由比』



写真2 現在の状況



写真3 休日の観光客

## 2. 工事概要

本工事は構造物の持つ抵抗力を利用して、地すべりの動きの一部もしくは全部を直接止めるための抑止工（深礎杭）の施工を行うものです。この狭いエリアの中で現在深礎杭を8工事、集水ボーリングを1工事、施設整備工事を1工事行っています。なお、杭（シャフト：S）と地区（ブロックの順番ABC）と地区内における便宜上の杭番号で SA8 と呼びます。（写真4）



写真4 由比地すべり管内図

### 工事内容

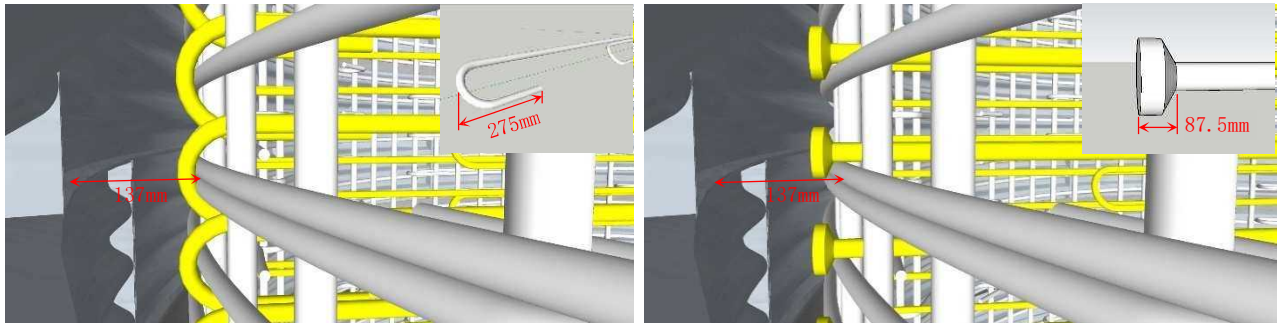
抑止杭工 1式 φ5000 杭長 77.5m (コンクリート 1,522 m<sup>3</sup> 鉄筋 94 t)  
 砂防土工 1式 (1,600 m<sup>3</sup>) 構造物撤去工 1式 仮設工 1式

### 3. CIM 活用事例

- ・鉄筋図の照査 → 鉄筋図を3次元化し、干渉チェック、施工方法の検討。
- ・埋設管の位置の把握 → 施設台帳から3次元モデルを作成しての接触判定。

#### 3.1 機械式鉄筋定着工法の採用

鉄筋図を3次元化し鉄筋の干渉チェック、パーツ毎の数量確認をモデル内で行いました。その結果、中間帯筋の施工が困難であることが推測されました。当初設計において中間帯筋端部は半円形フックでの設計ですが、閉塞された坑内であるため、中間帯筋の施工は最後となってしまいます。主筋、帯筋が組みあがった間を通し帯筋へ嚙掛け固定しなければなりません、施工順序までは考慮されてはいないため、クリアランスが確保できていない構造である。水平に差し込み固定することは、非常に難度の高い作業が求められ、また長尺鉄筋であることから取扱いも悪く、不安定な体勢での作業となり、足場からの転落等が予想されたため、対応策として機械式定着（Tヘッド工法）を採用することを提案、変更協議することで、坑内での鉄筋組立が容易になったことにより、危険作業を回避することができ、工程の短縮にも寄与することができました。（図1）



半円形フック（従来工法）  
 帯筋とのクリアランス 137 mm < 半円形フック 275 mm  
 のため施工×

機械式鉄筋定着工法（Tヘッド工法）  
 帯筋とのクリアランス 137 mm > Tヘッド 87.5 mm  
 のため施工◎

図1 従来工法との比較（3次元モデルを用いた不安定体勢の回避検討）

#### 3.2 設計照査時のメリット

3次元モデルを作成する中で鉄筋を種別毎に作成した事によって、照査時の数量確認が簡単になりました。鉄筋本数の確認をしたところ設計数量に若干の誤差が確認されました。詳細設計段階で3次元モデルがあれば、このような誤りや見落としは無くなっていき、より精度の高い設計図書が我々の手元に届くのではないかと思います。（図2）

種別	径	長さ (mm)	本数	単位質量 (Kg/m)	一本当り質量 (Kg/本)	質量 (Kg)	摘要
S <sub>1</sub>	D88	77200	68	8.95	680.94	46984	—
F <sub>1</sub>	D25	5600	300	3.98	22.29	6687	—
F <sub>2</sub>	D25	5570	1256	3.98	22.17	27846	—
F <sub>3</sub>	D25	4380	368	3.98	17.43	6414	—
F <sub>4</sub>	D25	2760	368	3.98	10.98	4041	—
F <sub>5</sub>	D25	4400	80	3.98	17.51	1401	—
F <sub>6</sub>	D25	2780	80	3.98	11.06	885	—
						94258	Kg

エンティティ情報  
 グループ (モデル内) 84 個  
 レイヤ(L): F6  
 インスタンス:  
 タイプ: 種類: <未定義>

図2 3次元モデル利用による設計照査時のメリット例



### 3.3 埋設管の事前調査

照査段階において、集水井間をつなぐ排水管が施工箇所 50m 付近に埋設されていることを、発注者より伝えられました。過去にも排水管が影響し大幅に工程が遅れてしまった経緯がある。排水管を切断しての重機の水没や孔壁崩壊など、重大災害につながる恐れが懸念されたため、埋設管の正確な位置の把握が早急に必要でした。発注者より与えられた施設台帳からは、集水井 (WA1、WA2) 施工時における、排水管設置高は読み取ることができましたが、施工箇所 (SA8) での位置関係は不透明なままであったため、それを基に深礎杭に接触するかを 3 次元モデル内で確認し、接触判定を行う事としました。3 次元モデルを作成したことにより、排水管施工位置が特定され深礎杭との接触は回避でき、掘削作業を安心して進めることができました。また離隔、深さを確認できたことにより、湧水が発生しそうな掘削深度が予想でき、事前に排水設備の準備も可能となったため、手待ちや手戻り等もなく、円滑に工事を進めることが出来ました。(図 3)

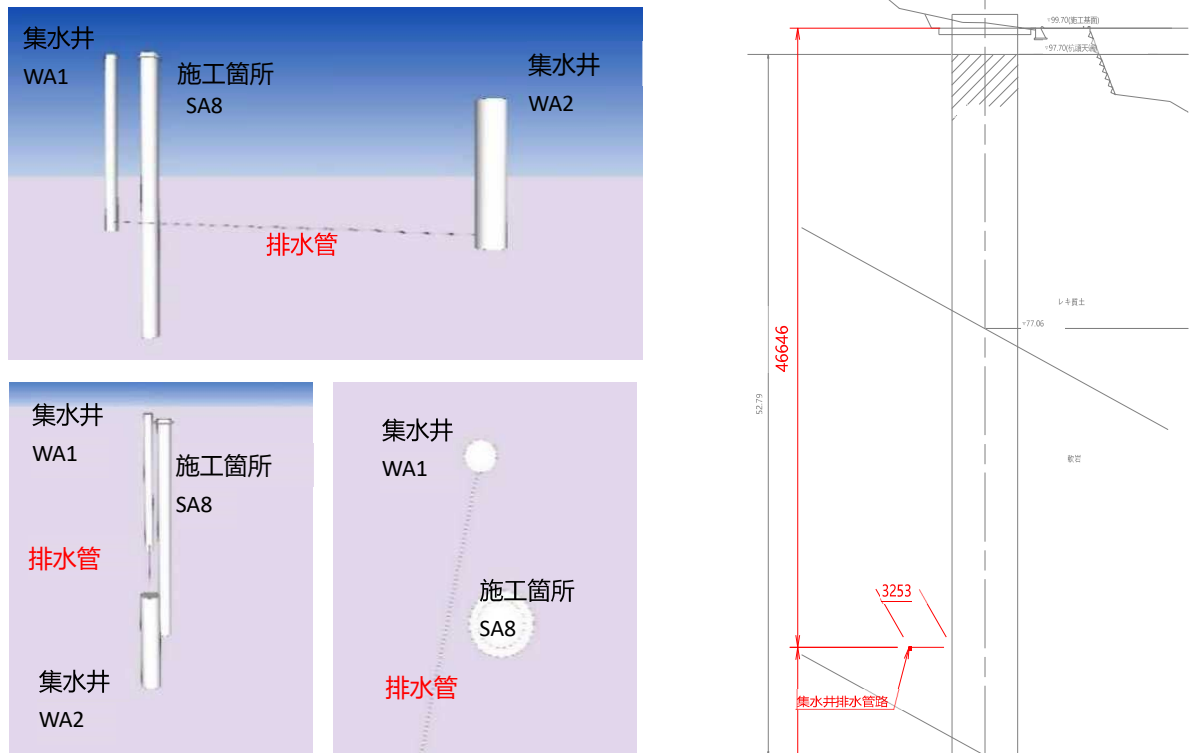


図 3 3 次元モデルでの埋設管接触判定、離隔の確認

### 4. おわりに

由比地すべり対策事業は決して良好な現場とは言えない環境にて施工を進めており、来年度以降も継続されていきます。当現場においては従来の工法にとられない安全対策や作業効率化を図る事を目的とした取り組みを進めるため、3 次元モデルを導入しての施工計画の最適化、安全性の向上、設計変更の効率化など、無事故で完工できるよう現場運営を行ってきましたが、解決していかなければならない問題もまだまだあります。CIM については今年度より原則適用となりましたが、当社においては、自社製作モデルを活用し発注者と協議のうえで付与する属性情報を検討することで、これからの BIM・CIM 活用工事に対応努力していきたいと思っております。最後に本論文を作成するにあたりご協力頂いた皆様へ心より感謝申し上げます。

(参考資料)

- ・富士砂防事務所 「令和 4 年度 事業概要」