

ポンプ場大規模更新工事における DB 方式による事業合理化事例

神戸市 浮田悦男 有吉隆宏
大林組 正会員 坂平佳久 正会員 ○高下達也

1. はじめに

魚崎ポンプ場は神戸市で唯一の合流式下水ポンプ場で、昭和37年1月に供用が開始されている。阪神・淡路大震災の影響を受け、躯体の劣化が著しく、抜本的な改築・更新が必要な状況である。また、ポンプ場は東灘処理場の中に位置し、処理場はこれまでに改築・増築を重ねており、改築・更新に活用できる用地が限られている。そのため、ほぼ現ポンプ場位置で既設ポンプ場の機能を保持しながら新設ポンプ場(鉄筋コンクリート造:地上3F、地下2F、延床11,000m2)を造る必要があるため、1期・2期と段階的に施工する計画である。(写真1、表1)。

事業の難易度の高さに加え、民間事業者のノウハウ、アイデア、技術力、マネジメント力を効率よく導入するため、土木・建築・機械設備・電気設備すべてを異工種JV(乙型)として設計・施工一括発注方式(DB方式)とした。現在、第1期事業として平成35年10月末の工期を目指し、設計業務の進行とあわせて土木工事を進めているところである。本報告では本事業における合理化事例を示す。

2. 事業工期の短縮

ポンプ場の更新は2期分割で段階的に行うため、各段階で「土木・建築・プラント機械・電気設備工事」を順に完成させる必要があり、通常のポンプ場新設工事よりも事業工期が長くなる。

契約後の詳細設計期間をポンプ場本体のレイアウト設計を含む基本

設計から建築計画通知申請にかかる期間として2年間とした。工程短縮を目的とし、設計期間の間にも準備工事や支障移転工事などを行うために、各工事で設計成果を作成、設計検査を行う「段階的設計成果提出方法」(図1)を採用した。これにより、設計と施工を同時に行うことが可能となり、事業工期の短縮に大きく寄与した。

3. 想定外の土層出現時のスピーディーな土質調査項目の設定

既存の土質調査ボーリングから試設計したポンプ場基礎杭長は最大55m程度であった。契約後の追加ボーリング調査時にGL-55m付近に洪積粘性土層(Ma12層)の存在が確認された。基礎杭荷重による粘性土層への圧密沈下の影響が懸念されたため、杭の詳細設計を考慮してMa12層の圧密試験を実施した。設計技術者が現地で直接土質調査に携わることで、スピーディーに追加調査やサンプリングの判断を下すことができ、詳細設計時の追加地盤調査等の手戻りを防ぐことで、短い設計期間での設計が可能となった。



写真1 魚崎ポンプ場全景、全体計画概要

表1 魚崎ポンプ場改築更新計画

	既設ポンプ場	新ポンプ場	合計
現状	35.7 m ³ /s	-	35.7 m ³ /s
1期新ポンプ場稼動(2023.3~予定)	21.5 m ³ /s	21.0 m ³ /s	42.5 m ³ /s
2期新ポンプ場稼動(2029.6~予定)	-	41.0 m ³ /s	41.0 m ³ /s

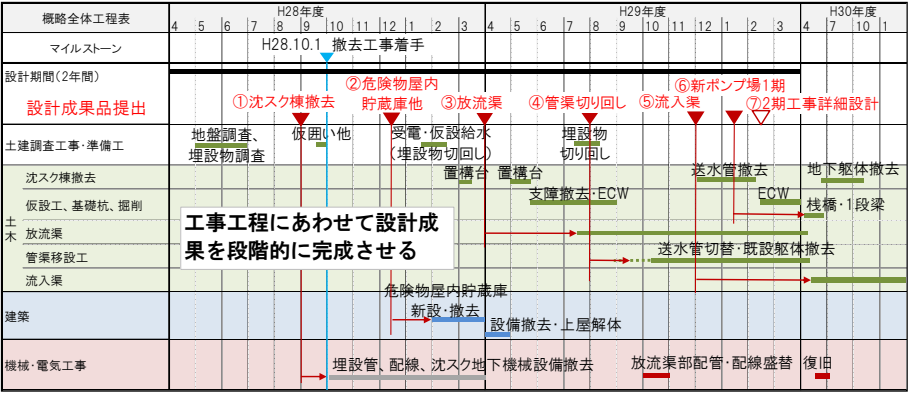


図1 段階的設計成果提出方法

キーワード 設計・施工一括発注方式 下水 大規模更新 合理化
連絡先 神戸市建設局下水道部施設課 兵庫県神戸市中央区加納町 6-5-1 TEL078-322-5458

4. 仮設施工を考慮した本体設計

新ポンプ場築造において、最大の支障構造物は旧沈砂スクリーンかす洗浄棟(22m×50m、深さ8m)である。

地下構造物が地下水位以下に存在するため撤去方法は、「1案:全周巡回オールケーシング工法による撤去」「2案:遮水壁を構築した中での開削工法による直接撤去」に限られる。

1案では、予め地下構造物ピット内を砂・流動化処理土等で埋戻しをする必要があるため、工期・工費ともに不利である。本工事では2案を採用した。その際、構造物撤去用遮水壁を別途設けずにポンプ場本体土留め(ECW:ソイルセメント柱列壁)を兼用し、ポンプ場本体掘削時に撤去する計画とした。これを可能とさせるため、ポンプ場本体等の本設構造物確定後に、仮設土留め位置を決定する従来の方法を逆転し、仮設土留め位置を先にコントロールポイントとして決定し、その後ポンプ場本体位置を確定させた。(図2)。

5. 異業種間での仮設の共有

放流渠施工箇所に存在する護岸には、既設ポンプ場で使用するプラント配管、配線が配置されていた。放流渠施工に伴い護岸を一部撤去するため、それらを切回す必要があった。その際、土木で施工する場内連絡管(φ1500)の吊防護の桁材を設備、電気と共有し、配管ラックを添架する計画とした(写真2)。設計段階から異業種間での調整が容易であるため、合理的な計画が可能である(図2)。

6. CIMを活用した薬液注入計画と施工管理

放流渠施工時の遮水として、護岸下部に薬液注入による地盤改良を計画した。護岸がケーソン護岸形式でケーソン下部には捨石層が存在し、追加ボーリング調査により捨石層がφ500程度でポーラスであることが判明した。そのため、干満の影響により通常の薬液注入では注入材がゲル化する前に流失してしまう恐れがあった。そこで、注入ゾーンの外側に可塑状グラウトによる先行間詰を行ったあと、本注入を施工する計画とした(図4)。注入範囲直上は護岸等のコンクリート構造物の他、場内連絡管等があるため、斜削孔・注入が多数となった。斜注入は2次元断面図のみで計画すると未注入ゾーンが発生することがあるため3D-CADにより管理する確実な注入計画とした(図5)。



写真2 異業種間での仮設の共有

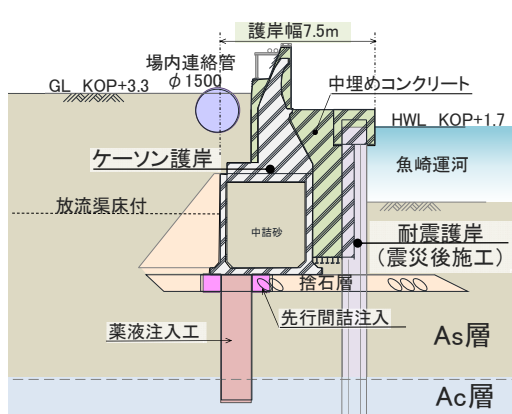


図4 護岸下部の止水計画概要

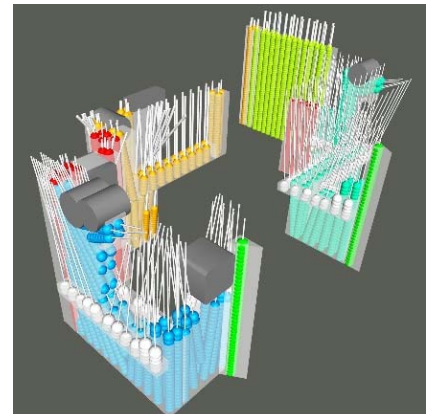


図5 護岸部の薬液注入の3D-CAD管理

7. おわりに

上記のようなさまざまな工夫による設計計画により、現在施工中である。

当初予定と異なる事象が発生しても発注者と設計者である受注者間で素早い協議を行うことで現場での対応を迅速に行っている。設計対応にくわえて工程の組み替え、クリティカルパスの見直しを同時並行に行うことで当初予定した工程通りの進捗を確保できている。これらのことからDB方式のメリットが十分に活かされていると考える。今後も引き続き全工種を横断的に連携し、手戻りのない効率的な施工を進めていく。