

地中連続壁・すかし掘り工法の紹介

技術本部	土木技術第二部	荒井信章
名古屋支店	土木工事第二部	宮島 潔
名古屋支店	土木工事第二部	清水洋治
名古屋支店	土木工事第二部	野尻泰正

1. はじめに

本立坑は、国道1号と国道302号(未施工)の交差点北側に位置し、既に国道1号に建設されている大高共同溝と今後建設される鳴海 共同溝、緑地共同溝、有松共同溝の4つを包括する形状で、電力・NTT・ガス・水道の4企業を収容する。

本工事は、仮設工として地中連続壁工(柱列式 SMW工)(以後、SMW工法と称する)を用い土留壁を構築し、掘削工・現場打ち構築工(逆巻き工法)で立坑の施工を行う。しかし、既設大高共同溝が地下24mに存在するため、既設構造物下部の土留壁の構築が困難であり、当初設計では施工・工期の面で問題となるため、設計変更を行った。

2. 工事概要

工事名 : 平成13年度302号鳴海 大高共同溝立坑工事
 発注者 : 国土交通省 中部地方整備局 愛知国道事務所
 工事場所 : 名古屋市緑区大高町字北平部
 工期 : 平成14年3月5日～平成16年3月10日
 構造形式 : 現場打ち構築工(逆巻き工法 外径 20.0m、深さ 29.636m、コンクリート 3,300m³、リング梁 5段 開削土工(9,600m³)
 仮設工 当初(SMW工法、土留支保工、BH工法、他)
 変更(SMW工法、地中連続壁・すかし掘り工法、他)
 接続共同溝 : 大高共同溝(シールド 5.85m)、鳴海 共同溝(シールド 7.20m)、緑地共同溝(シールド 7.20m)、有松共同溝(開削4.50m×3.45m)
 収容企業 : 電力、NTT、ガス、水道

3. 当初設計と問題点

既設大高共同溝直下の山留壁の施工は、既設発進立坑を再利用し、既設大高共同溝内からBH工法で芯材を立て込み、地中連続壁を構築する計画であった。SMW工法とBH工法の間は、RJP工法および薬液注入工で補強されるものの、大深度であるため不安があった。また、設計図書の見直し結果、既設大高共同溝の施工でシールド発進のために孔壁防護(CJG工法)が施されていることが判明し、SMW工法による既設大高共同溝下部の土留壁の施工が困難となった。

問題点

- ・孔壁防護(CJG工法)部 施工不能(SMW工法)
- ・SMW工法とBH工法との芯材間隔が増大

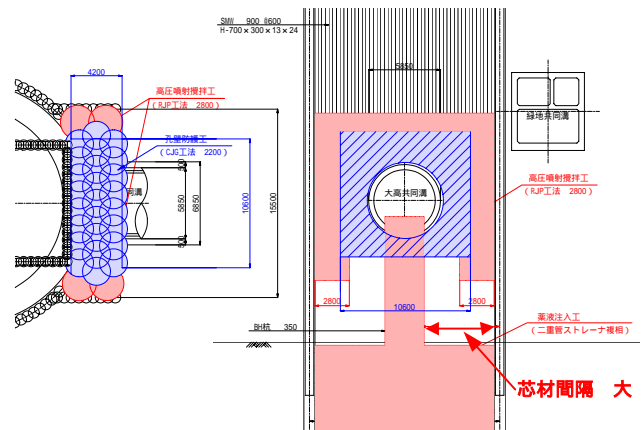


図-2 当初設計(設計照査後)の既設大高共同溝下部計画

4. 地中連続壁・すかし掘り工法の紹介

ここでは当社グループ企業の菱建基礎の保有する技術である、地上施工で地中埋設物を移動することなくその下部に連続した壁を構築する工法、「地中連続壁・すかし掘り工法」を紹介する。この工法は、地下鉄工事等で採用され、実績のある技術である。

工法の特徴

- ・地中埋設物を移動せずに、その下に連続した壁を構築できる。
- ・地中連続壁施工と同時期にすかし掘り施工が進行できる。
- ・全体的な工期短縮によりコストの大幅な低減が見込める。
- ・あらゆる土質に適用できる。
- ・[鉄筋ご横装置]を開発し、壁厚1,000mm、すかし掘り長さ9.2m、掘削深度30mの実績がある。
- ・現在壁厚1,200mm、すかし掘り長さ10mまで対応可能。

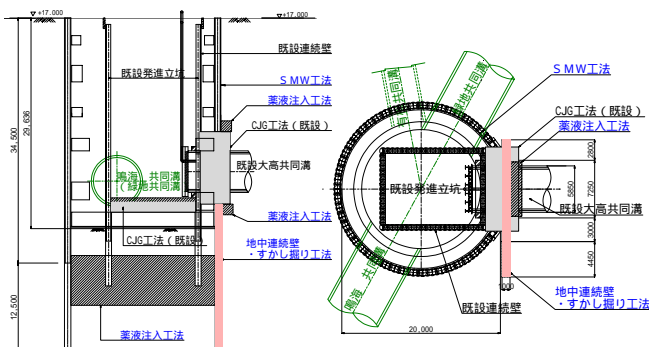


図-1 302号鳴海 大高共同溝立坑一般図

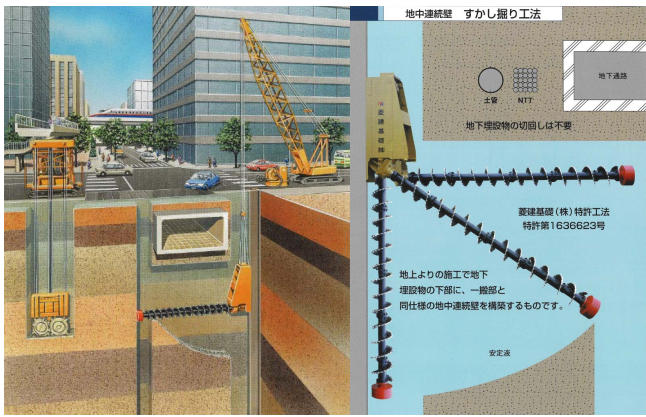


図-3 地中連続壁・すかし掘り工法 イメージ図

(2) 施工のポイント

- ・掘削深度が深いため(約 47m), 施工精度が重要となる。
- ・計測管理を行い, 施工精度を確実に確保する。

SMW 工法 : DAM システム
 地中連続壁・すかし掘り工 : 超音波測定機

表-3 計測管理結果

施工方法	許容精度	実測値
SMW工法	1/150	1/250 (1/200)
地中連続壁 すかし掘り工	1/500	1/2,000 (1/1,600)

平均値(最低値)

5. 工法比較検討

既設大高共同溝下部の施工を確実にを行うために地中連続壁・すかし掘り工法を対象とし, 工法の比較検討を行った。また, 工期短縮や, 現場の施工を考慮した工法の提案も行った。

表-1 対象工法一覧

	一般部	既設大高共同溝下部
CASE 1	SMW 工法 (柱列式)	BH 工法・RJP 工法・薬液注入工・土留支保工
CASE 2	SMW 工法 (柱列式)	地中連続壁 すかし掘り工法
CASE 3	掘削土再利用連壁工法 CRM 工法 (壁式)	地中連続壁 すかし掘り工法

表-2 比較検討結果

	CASE 1	CASE 2	CASE 3
CJG撤去	×		
工期	207 日	133 日	119 日
工費	386,800 千円	451,000 千円	475,800 千円
判定	×		

比較検討の結果, 既設大高共同溝の孔壁防護(CJG 工法)を撤去可能な工法が必要であり, 工期短縮, 工事金額を考慮すると CASE 2 または CASE 3 が対象となる。CASE 3 では一般部と既設大高共同溝下部の施工に同じ掘削機械を使用するため, 組立解体作業が省略され, 工期は CASE 2 より 20 日程度短縮される。しかし工費は高額となるため, CASE 2 (一般部: SMW 工法, 既設大高共同溝下部: 地中連続壁・すかし掘り工法) が採用された。

6. 設計・施工

(1) 設計のポイント

- ・地中連続壁基礎設計施工指針・同解説(日本道路協会)を指針とする。
- ・掘削深度が深いため, 15m 以深では弾塑性法解析を行う。
- ・すかし掘り工より上の土層を上載荷重とし, すかし掘り連続壁に作用させる。
- ・掘削の際, 溝壁崩壊の恐れがあるため, 安定液・溝壁安定計算が必要。



写真-1 地中連続壁・すかし掘り工 すかし掘り部掘削機

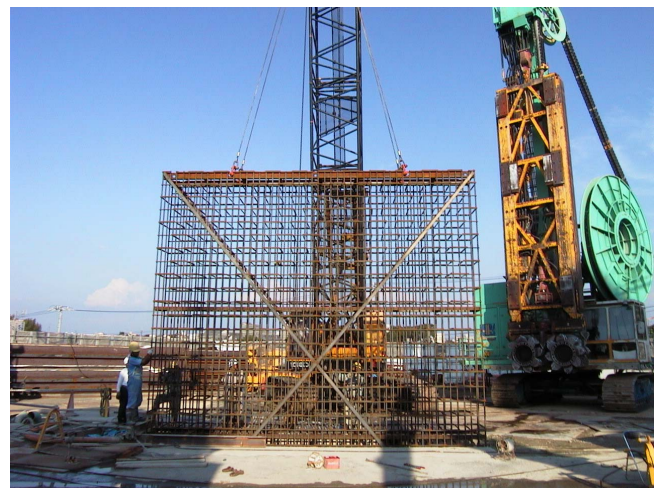


写真-2 鉄筋かご挿入状況

7. おわりに

地中連続壁・すかし掘り工法は, 国土交通省 中部地方整備局では初めて採用された工事であり, 設計変更の承諾は大変困難なものであった。現在保有する自社開発技術には, すばらしい工法が多く存在するため, 再度見直し活用していく必要がある。

Key words: 地中連続壁・すかし掘り工法, 地中連続壁工(柱列式 SMW 工), BH 工法