

### GSS 工法を用いた地中連続壁工事における排泥発生量抑制

阪神高速道路(株)非会員 楯岡 衛 ○(株)大林組 正会員 宮本 裕  
 (株)大林組 正会員 上月健司 (株)大林組 正会員 中島浩亮  
 ジェコス(株)非会員 佐竹啓一

#### 1. はじめに

GSS 工法（ジェコソイルシステム）とは、ソイルセメント式地中連続壁工事において発生する余剰泥土をリサイクルすることにより、従来用いられている SMW（ソイルミキシングウォール）工法より排泥発生量を抑制する工法である。阪神高速大和川線工事において GSS 工法を用いた柱列式地中連続壁工事を施工した。

#### 2. 工事概要

阪神高速大和川線は、大阪市と堺市の境界となる大和川左岸に沿って延長 9.7km に渡って地下または半地下構造のトンネルが築造される。当事業により、関西圏の連携強化、堺浜・大阪南港・関西空港沿線へのアクセス向上、環状線・大阪港線の渋滞緩和が見込まれる。そのうち、国道 26 号線と交差する延長 347m の開削トンネル工事における地中連続壁に GSS 工法を用いた。施工位置図を図-1、工事概要を表-1 に示す。

表-1 工事概要

項目	内容
工事名称	三宝 4 工区 (その 2) 開削トンネル工事
発注者	阪神高速道路株式会社
施工場所	大阪府堺市堺区鉄砲町地先
工期	平成 20 年 11 月 8 日～平成 24 年 7 月 7 日
工事内容	阪神高速大和川線を築造する 延長 347m の開削トンネル工事
主要工種	開削土工, 函体工, 土留壁工, 工用用栈橋工
数量	開削土工 100,539m <sup>3</sup> , 函体工 21,133m <sup>3</sup> , 土留壁工 713.5m, 工用用栈橋工 3,818m <sup>2</sup>



図-1 施工位置図

#### 3. GSS 工法の概要

GSS 工法とは、地中連続壁工事において発生する余剰泥土をリサイクルすることにより、従来工法より産廃処分泥土を削減する工法である。施工フローを図-2 に示す。まず、通常の SMW と同様に①セメント系懸濁液（基本液）を GSS プラントにて混練・圧送し、②杭打機による削孔・造成を行う。次に削孔に伴って地表に上昇する③余剰泥土をソイルバキューム車（以下 SV 車）によって吸引し、KG ソイル分離機に圧送する。④KG ソイル分離機で回収液を土砂とリサイクル可能なセメントミルク

（回収液）に分離し、⑤土砂は排泥ピットに排出、⑥回収液は GSS プラントに圧送され、基本液と同等の追加液を加えてリサイクル液を混練する。次回削孔時、このリサイクル液を使用して地中連続壁を削孔・造成する。以降、図中②～⑥のサイクルを繰り返し行う。分離された土砂分は乾燥して体積を減少させた後に、所定の産業廃棄物処分地へ運搬、処分を行う。



写真-1 SMW 施工配置状況

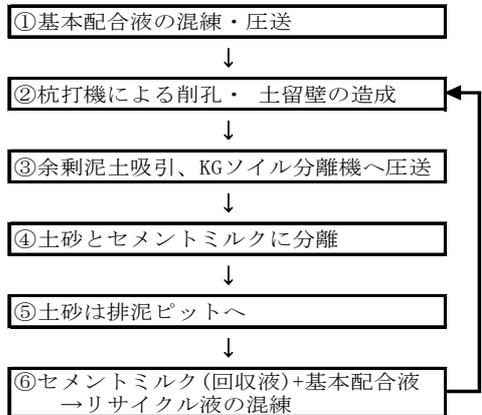


図-2 GSS 工法施工フロー

キーワード：地中連続壁，GSS 工法，排泥発生量抑制

連絡先：〒590-0906 大阪府堺市堺区三宝町 4-247 株式会社大林組 阪神高速鉄砲町工事事務所 TEL072-227-9900

4. 地質概要

当工区の地質は、上部に沖積砂、砂礫層、粘性土を有する比較的緩い地盤である。また、大和川に近接しており、地下水位 GL-2.0m と高水位である。工区起点側は大阪府と和歌山県をつなぐ主要幹線である国道 26 号線と交差している。国道 26 号線部は河川の砂とみられる非常に緩い盛土構造であり、近接箇所における「大和川共同溝立坑工事」(国土交通省発注) 施工事例からも崩壊性の高い砂地盤と報告されている(大林組社内報)。

5. 施工報告

1) 地中連続壁工事内容および要求性能

地中連続壁工は 3 軸 SMW 機を用いて施工した。削孔径  $\phi 550\text{mm}$ 、施工平面延長 713.5m、造成深度 GL-16.0 ~ -24.0m で全体施工面積は 13,400  $\text{m}^2$  である。地中連続壁施工平面図を図-3、横断面図を図-4 に示す。

地中連続壁に求められる性能を以下に挙げる。東西に延びる土留壁のうち北面は既存の大和川堤防、南面は竣工済みのスーパー堤防盛土が近接している。それらへの影響を考慮し、土留壁の変位量は管理値を 60mm 以下とする必要があった。また、掘削底版の盤膨れ対策として掘削敷以下の被圧帯水層を遮水する遮水壁としての性能が必要であり、壁面の透水係数を  $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/sec}$  と規定した。

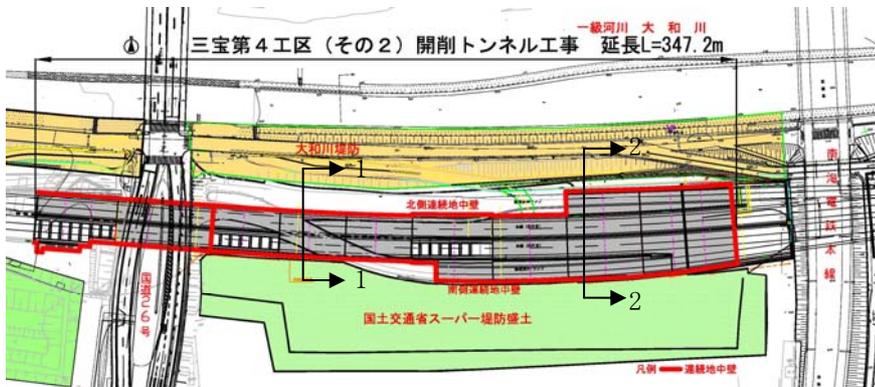


図-3 地中連続壁施工平面図

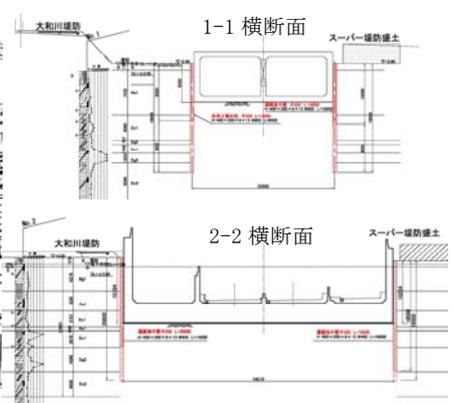


図-4 地中連続壁横断面図

2) 排泥発生量抑制効果

地中連続壁工事において造成対象地山体積 ( $V_1$ ) に対する排泥処分量 ( $V_2$ ) の割合を排泥発生率 ( $\alpha$ ) とする。表-2 に今回実施した GSS 工法を用いた地中連続壁の排泥発生率ならびに GSS 工法を用いない場合の排泥発生率(積算値)を示す。GSS 工法による排泥発生率は 42.6% であり、GSS 工法を用いない場合の排泥発生率 109.0% に対して 6 割以上の排泥発生量抑制効果が達成されたことを確認した。

表-2 排泥発生量抑制効果確認結果

$V_1$ : 対象地山体積 ( $\text{m}^3$ )	$V_2$ : 排泥処分量 ( $\text{m}^3$ )	$\alpha$ : GSS 排泥発生率 (%)	$\alpha_0$ : 通常排泥発生率 (%)
4,816.2	2,053.9	42.6	109.0

※ 排泥発生率  $\alpha$  (%) = 排泥処分量  $V_2$  ( $\text{m}^3$ ) / 造成対象地山体積  $V_1$  ( $\text{m}^3$ )

また、地中連続壁のソイルセメント一軸圧縮強度試験により設計強度  $\sigma_{28}=1.0\text{N/mm}^2$  ならびに  $\sigma_{28}=0.5\text{N/mm}^2$  を満足していることを確認した。さらに遮水性能の管理規定値  $ka=1.0 \times 10^{-5} \text{cm/sec}$  に対して室内透水試験で  $k=1.5 \times 10^{-7} \text{cm/sec}$ 、現場揚水試験の結果  $k=4.0 \times 10^{-6} \text{cm/sec}$  という遮水性能が十分満たされている結果を得た。

6. 今後の展望およびまとめ

今回地中連続壁工において GSS 工法を適用することにより排泥処分量低減効果が確認できた。しかし、さらなる改善点として GSS 工法には通常の SMW 施工プラントに加えて、KG ソイル分離機、SV 車のような設備や機材占有ヤードが拡大するという課題がある。また、適用可能な土質条件についてより拡充するよう改善が求められる。

地中連続壁工法には他にも環境に配慮した泥土発生量抑制工法がいくつか開発され、実績が示されている。それらについて各々特徴があり、地盤、土質、周辺環境等の条件を吟味し、それぞれの特性を生かして適用していくことにより環境に配慮した地中連続壁の施工が実施されることが望まれる。