

## 気泡掘削土留め壁 AWARD-Hsm 工法の施工と品質管理 (その 2 : 施工結果)

|        |         |        |       |
|--------|---------|--------|-------|
| 安藤ハザマ  | ○佐久間 誠也 | 安藤ハザマ  | 守田 貴裕 |
| 安藤ハザマ  | 丸木 敬一   | 安藤ハザマ  | 三反畑 勇 |
| (有)マグマ | 近藤 義正   | (有)マグマ | 上原 精治 |
| 太洋基礎   | 俵 豊光    | 青山機工   | 一瀬 猛  |

### 1. はじめに

AWARD-Hsm 工法は、気泡掘削を適用した等厚式のソイルセメント地中連続壁工法である。本報（その 2）では、開削トンネルの土留め壁に AWARD-Hsm 工法を適用した事例について、施工性や品質などの施工結果を報告する。なお、施工概要は前報（その 1）<sup>1)</sup>を参照されたい。

### 2. 施工性

本施工（18 エレメント、合計 1,480m<sup>2</sup>）での施工サイクルタイム結果の一例を図-1、掘削・攪拌状況を写真-1 に示す。当初計画通り、深度 54.5m の掘削を 2 日、造成・芯材建込みを 1 日で完了した。掘削速度は 7 ～10cm/min となり、従来工法と同等の施工性を確認した。また、施工中は、溝壁の安定を確保できるよう掘削液（気泡＋水）の添加量や気泡混合土の品質を確認しながら、慎重に施工を行った。ただし、以下の要因により掘削液の使用量が増加し、気泡添加量は基本配合（170ℓ/m<sup>3</sup>）の約 2 倍となった。①掘削精度を確保するため、硬質地盤で掘削速度を低下させたことに加え、カッターのターニング掘削・引上げ時においても、常にカッター先端から少しずつ水を吐出し、配管内の閉塞を防止する必要があった。②掘削・攪拌時に GL-10m 付近の砂質土地盤で 50～100ℓ /min 程度の逸水が発生した。なお、施工管理記録から算出した固化材量（ソイルセメント壁に残留したと考えられる固化材の量）は、エレメント毎にばらつきはあるが、概ね 180kg/m<sup>3</sup> 程度であった。

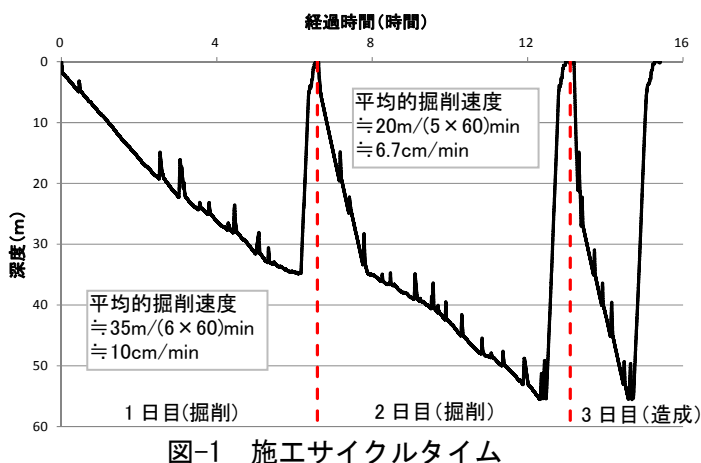


図-1 施工サイクルタイム



写真-1 掘削・攪拌状況

### 3. 気泡混合土の品質管理

気泡混合土は、掘削深度 5m 毎に地表面付近で試料を採取し、比重とテーブルフロー値（以下、TF 値）を測定して管理した。ただし、前述した要因により掘削液の使用量が計画より増えたため、比重は低くなり TF 値は大きくなった。なお、AWARD-Hsm 工法はカッターの自重（約 150kN）が大きいので、引上げ時の抵抗を低く抑えるためにも、気泡混合土の比重は低めの値で管理した。また、流動性の指標である TF 値に関しては、一般に 240mm を超えると土粒子の分離・沈降が生じやすくなるため、常に施工状況（溝壁の安

キーワード ソイルセメント地中連続壁、気泡掘削、大深度施工、排泥量低減

連絡先 〒107-8658 東京都港区赤坂 6-1-20 安藤ハザマ TEL 03-6234-3671

定, カッターに作用する掘削土の荷重など) に留意しながら掘削液吐出量などの管理を行った。

本施工 5 エレメントの比重と TF 値の測定結果を図-2 に示す。比重は概ね 1.1~1.4 と溝壁安定 (気泡安定液管理図) の管理範囲内で施工することができたが, TF 値については, GL-10m より深くなると通常の気泡安定液の管理範囲 (180mm~240mm 程度) を超えることが多くなった。

#### 4. 排泥量

気泡掘削工法は, 気泡のベアリング効果により, 加水量や固化材量を少なくすることで, 排泥量の低減効果が期待できる。本施工では, 排泥量は 1 エレメントあたり  $20\text{m}^3$  程度発生し, 従来工法に比べ 1 割程度の低減にとどまった。これは, 前述した逸水対策などにより, 掘削液の使用量が増加したことが要因と考えられる。

#### 5. 壁体の品質管理

ソイルセメント壁体の一軸圧縮強度の試験結果を図-3 に示す。本施工において, GL-10m 付近でウェットサンプルリングした試料の 28 日強度は,  $1,260\text{kN/m}^2$  となり, 設計基準強度 ( $\sigma_{28}=500\text{kN/m}^2$ ) の 2 倍以上であった。

一方, 開削トンネルの掘削時にブロックサンプリングしたソイルセメント壁 (試験施工) の強度は, 材齢 28 日を超過しているものの, 強度はすべて  $2,000\text{kN/m}^2$  以上となり, 設計基準強度を大きく上回ることを確認した。また, 開削トンネルの掘削完了後に土留め壁面の状況を確認したところ, 壁面からの漏水は, ほとんど見られず, 従来工法と同等の止水性を確保できている (写真-2)。

#### 6. おわりに

AWARD-Hsm 工法を適用して, 大深度の土留め壁の施工を無事に完了した。また, ソイルセメントの一軸圧縮試験結果や土留め壁面の状況から, 強度や止水性は良好であり, 施工性, 品質ともに従来工法と同等であることを確認した。今後は, 各種地盤条件への適用性も見極めながらさらなる展開を図りたい。

#### 参考文献

1) 増田浩二,他: 気泡掘削土留め壁 AWARD-Hsm 工法の施工と品質管理 (その 1: 施工概要), 土木学会第 70 回年次学術講演会, (社) 土木学会, 2015.9 (投稿中)

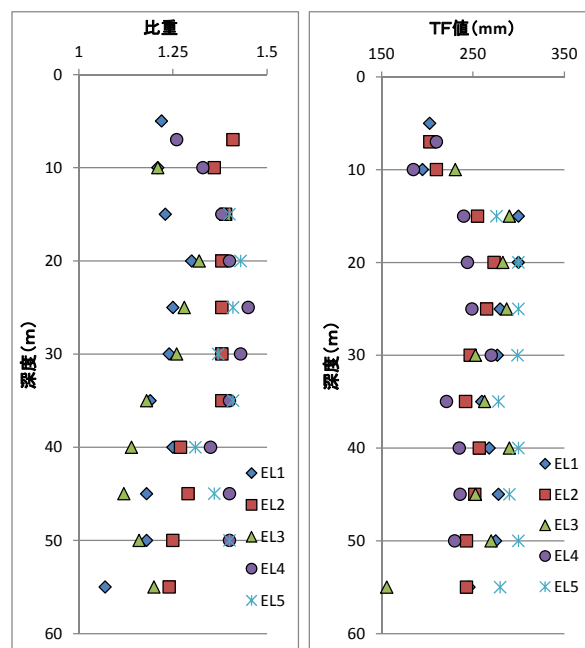


図-2 比重とTF値の測定結果

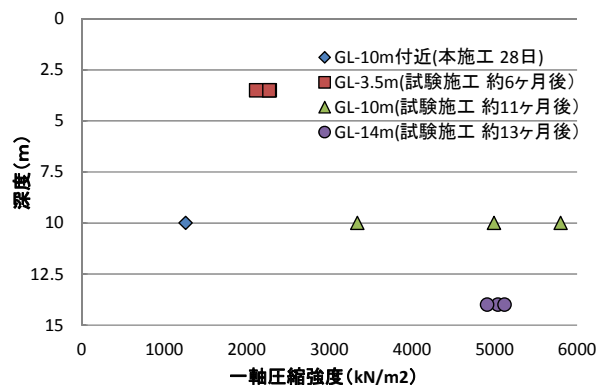


図-3 一軸圧縮強度試験結果

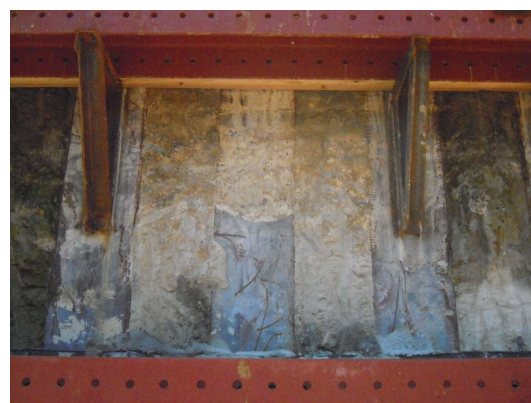


写真-2 完成した土留め壁面の状況