

VI-240

泥水固化壁工法の充填試験概要

ハザマ

正会員 ○田中 猛

正会員 石原 公明

1. まえがき

泥水固化壁工法とは、土留め、遮水などの目的で地中に連続した壁を構築する工法である。特長なことは主に遮水材として供用される泥水固化材にあり、通常、地盤を壁状に掘削する際に使用したベントナイトを主材とする泥水にセメント系もしくはガラス系の硬化材を練り混ぜて固化させる方法をとる。一般には、芯材としてH型鋼やシートパイル、PCコンクリート板を使用し、泥水の固化方法は3種類ほどに分類されるが、ここでは、壁の均一性、適用範囲などが優れる泥水置換工法(図-1参照)について、より大深度でかつ信頼性のある壁体を提供するために実施した大規模な充填試験の概要を報告する。

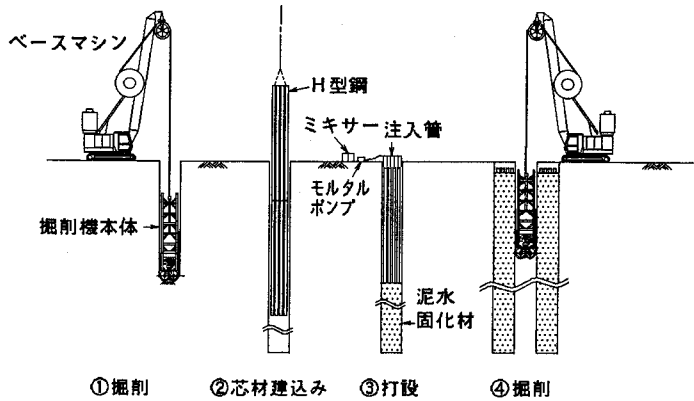


図-1 泥水置換式泥水固化壁工法の作業手順

2. 泥水固化材料

2.1 要求性能 一般に泥水固化壁の充填材料に求められる機能・要求から、要求性能として①設計で決定される材料強度(圧縮強度など)、②材料自体の遮水性(透水係数)、③流動性・置換性などが求められる。さらに、施工時の充填性に関わる要素として、置換流体である泥水と泥水固化材の間で十分な比重差が確保できること、また、トレミー管から流出後溝内を十分流動すること、などが重要である。ところが、比重差の確保と流動性の確保は一般に相反した要求となる。これらの諸性能について、これまでの実績、今後のニーズ、採用深度などを勘案し、表-1のように要求仕様を設定した。

表-1 泥水固化材の要求仕様

項目	仕様
一軸圧縮強度	材令28日で $12 \sim 15 \text{ kgf/cm}^2$ 以上
透水係数	$1.0 \times 10^{-5} \text{ cm/sec}$ 以下
流動性	Pロート落下時間20秒程度以下
比重	置換泥水との比重差0.1以上

表-2 泥水固化材の基本配合

配合名	練り上がり1m ³ 当りの重量(kg)				比重
	硬化材	微粒骨材	保水材	泥水	
モルタル系配合A	300	450	—	760	約1.50
ペースト系配合B	325	—	10	927	約1.25

表-3 試験ケース一覧

ケースNo.	配合種類	置換泥水	比重差	トレミー管配置
1	配合A 比重 約1.50	着色泥水	0.43	芯材間に全て
2				一本おき
3	配合B 比重 約1.25	比重 約1.07	0.18	芯材間に全て
4				一本おき

2.2 基本配合 表-1に示した仕様を満足しながら比重差、流動性を両立させるという観点に立ち、各種の配合試験を繰り返した結果、シリカ分を主成分とする粒度調整済み微粒骨材を加えたモルタル系配合Aと、微粒骨材を加えないペースト系配合Bを選定した。それぞれの基本配合を表-2に示す。

3. モデル充填試験

3.1 概要 試験は、場内に設

置したプラントで製造、アジテータに貯留、モルタルポンプにより圧送し、芯材H型鋼を設置し、泥水を満たした型枠中へトレミー管で打設する方法とした。なお、より実施工を忠実に再現するため、置換流体として劣化泥水を模擬した高比重（1.07）、高粘性の着色泥水を使用した。図-2に試験の概要を示す。

3.2 試験ケース 試験は、掘削1ガットを打設1エレメントとするモデルを想定し、ケースは配合、寸法、トレミー配置をかえて4ケース行った。平面配置の例を図-3に、ケース一覧を表-3に示す。

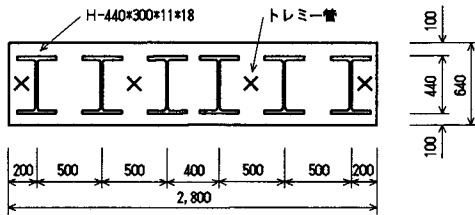


図-3 試験体の平面配置例

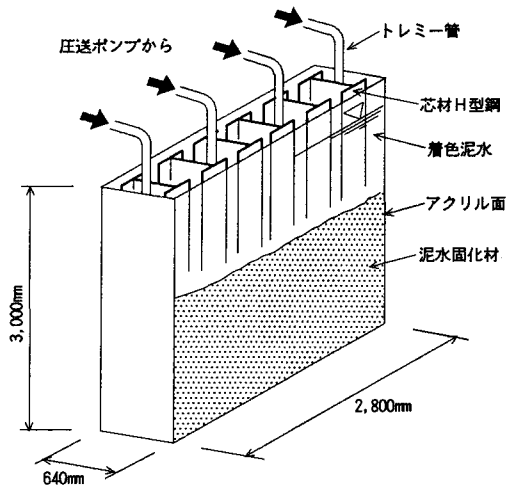


図-2 試験の概要

4. 試験結果および考察

4.1 打設状況

- ①モルタル系、ペースト系配合とも全般的に良好な置換、充填状況が確認された。
- ②トレミー管の本数により顕著な差は確認できなかったが、一本おきの配置の場合は天端に不陸が生じた。

4.2 硬化後の試験体調査

- ①採取コアの圧縮強度試験（図-4 参照）では、ケース1および2（モルタル系配合A）は20～24kgf/cm²、変動係数22～34%、ケース3および4（ペースト系配合B）は11～12kgf/cm²、変動係数23～27%という結果であった。変動について、配合間で顕著な差異は認められない。
- ②採取位置（トレミー管の有無、中央・端部など）による差異も顕著には認められない。
- ③全てのケースで深度の増加により、圧縮強度が増大する傾向がある。

4.3 まとめ

- ①全てのケースとも、十分な充填性、置換性を有している。
- ②トレミー管配置は芯材H型鋼1本おきとすれば、全体的に均質な壁体を構築できる。

5. あとがき

泥水固化壁工法は、施工の簡便さ、経済性、環境面などの長所から、多くの工事に採用されてきている。本試験では、実大サイズの芯材使用、深さ3mの型枠使用、劣化を模擬した置換着色泥水の使用など本工事に近い形で充填試験を実施することにより、配合選定、トレミー管配置、設備仕様などについてのデータを得ることができ、より大深度、大規模な土留め壁への適用を進める上で参考となる多くの知見を得ることができた。

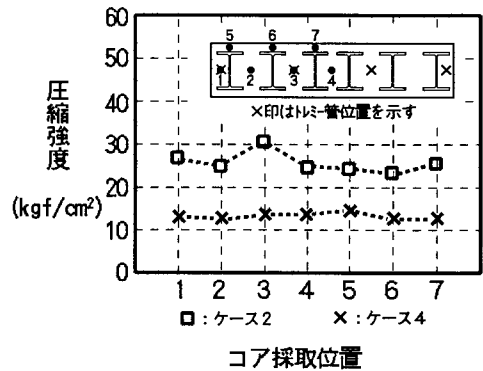


図-4 採取コアの圧縮強度試験