

V-12

泥水固化壁の壁体品質調査

ハザマ 正会員 ○田中 猛 正会員 三反畑 勇

1. まえがき

泥水固化壁工法は、その施工の簡便さや経済性、環境問題対策などの特長から、多くの工事に採用されている。しかしながら、多くの工事に採用され、その壁深度が大きく、かつ作用荷重（土水圧）が大きくなるにしたがって、出水およびそれとともなう地盤変状などのトラブル事例も散見される状況となっている。

本調査は、固化材配合、施工方法などの検討を経て施工した泥水固化壁体の品質を調査、データ収集することにより、工法の信頼性確認、安全性向上に寄与することを目的とするものである。調査の内容は、壁体のオールコアボーリング、採取コアに対する室内試験およびボーリング孔での原位置透水試験などである。

2. 施工の概要

2.1 施工方法 本泥水固化壁は土留めとして利用されたケースである。施工手順の概要を図-1に示すが、ここでは壁の均一性、適用範囲などに優れる泥水置換工法を採用している。

掘削は、ベントナイトを主材とする泥水を利用し、その泥水とセメント系固化材を地上のプラントで練り混ぜ、壁中に注入して遮水材として使用する。芯材はH型鋼を使用した。

2.2 要求性能 泥水固化壁の充填材料に求められる機能・要求は、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・置換性などの施工性が求められる。確認のため、事前に泥水固化材の配合試験と大規模なモデル充填試験を実施した後、着工した。

2.3 泥水固化材配合 「2.2」に示した要求を満足しながら、置換泥水との比重差、大きな流動性の保持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、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を選定した。表-1に配合および設計基準強度を示す。

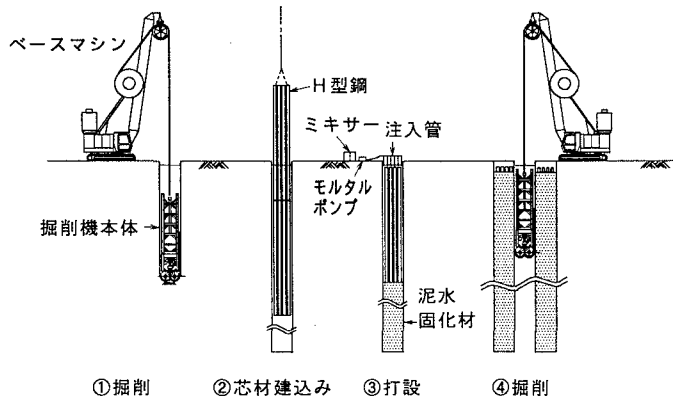


図-1 施工手順

表-1 配合および設計基準強度

設計基準強度 (kgf/cm ²)	練り上がり1㎡当たりの重量(kg)		
	固化材	微粒骨材	泥 水
12	250	450	777

(注) 使用材料は次のとおり
 固化材：ネオセメント800S
 微粒骨材：マイクロサンド
 泥水：掘削使用泥水

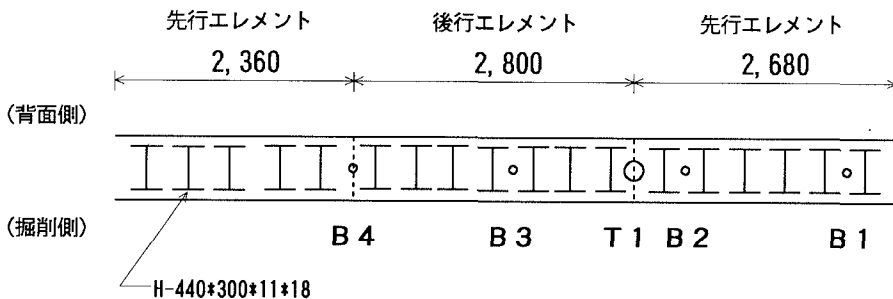


図-2 調査位置平面図

3. 壁体品質調査

3.1 概要 調査は、オールコアボーリングにより採取したコアの目視観察、一軸圧縮強度試験、剪断強度試験、透水試験などの室内試験、ボーリング孔を利用した原位置透水試験などである。

ボーリング機械にはロータリー式試錐機を用い、サンプリングはスリーブ内蔵二重管サンプラーを使用した。原位置透水試験はパッカー部に圧力センサーを内蔵した高精度透水試験装置を使用した。

3.2 調査位置 調査位置は、施工法、施工条件などの差異を考慮し、先行エレメント、後行エレメントおよびエレメント間の打ち継ぎ目位置を対象とした。調査位置平面図を図-2に示す。

4. 試験結果および考察

4.1 コア観察 観察の結果、内壁部ではほぼ全長に渡って良く固結した青白色の棒状コアで良好な固化状態であることが認められた。一方、打ち継ぎ目部は固結度合いの低い箇所などが一部認められたが、それ以外の部分においては良好な固化状態であった。

4.2 室内試験結果 採取したコアの室内試験の結果一覧を表-2に示す。

表-2 室内試験結果一覧

ボーリング No.	試 験 項 目			備 考
	一軸圧縮強度 (kgf/cm ²)	剪断強度 (kgf/cm ²)	透水係数 (cm/秒)	
B 1	平均 20.76	—	—	
B 2	平均 19.27	—	—	
B 3	平均 19.78	6.1	1.57×10^{-7}	剪断、透水は深度20m付近
B 4	平均 19.91	—	—	
目標値	12.00	2.0	1.00×10^{-8}	設計で使用した値を参考

一軸圧縮強度は平均で19～20 kgf/cm²前後、変動係数は23～43%の範囲であった。深度方向の強度の分布を図-3に示す。深度20m付近のコア供試体の剪断強度は6.1 kgf/cm²で、近辺から採取したコアの一軸圧縮強度約24.3 kgf/cm²に対し、約1/4であった。同じく深度20m付近から採取したコアの透水係数kは、平均 1.57×10^{-7} cm/秒であった。

表-2に示したように、原位置より採取したコアの室内試験結果は、設計で使用した値を全て満足しており、所要の品質が確保されていることが確認できた。

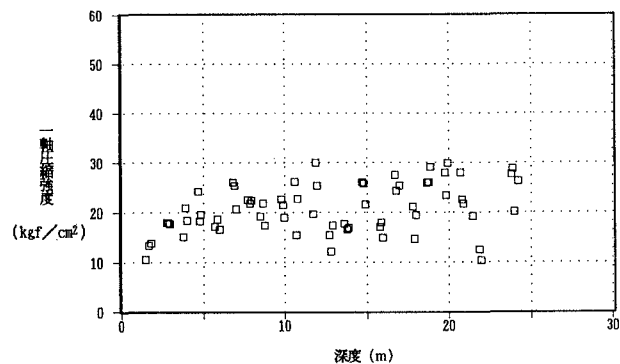


図-3 コア採取深度とコア強度の関係の一例

4.3 原位置透水試験 原位置透水試験はボーリング削孔終了後、孔内を清水で洗浄したのち、注水加圧と漏水量の測定により行った。透水係数は、エレメント内壁部（ボーリングB3）では平均で 1.7×10^{-8} cm/秒、エレメント間の打ち継ぎ目付近（ボーリングT1）では 5.8×10^{-8} cm/秒に分布しており、おおむね 10^{-8} のオーダーを確保していた。打設における変動、攪乱、マッドケーキの付着などにより打ち継ぎ目部の遮水性が局部的に低下したと推定できるが、次工程における根切り掘削工事においても遮水壁としての機能は十分に有するものと思われる。

5. あとがき

本調査のような原位置試験は、種々の変動要素（材料製造の変動、施工時の攪乱、養生条件による影響、調査精度による影響など）が積み重なり、現実の壁体状況の反映以上のより厳しい結果が得られる傾向になると思われる。今後も初期の目的のため、掘削時の壁体挙動、土水圧、壁面状況などに十分注意を払うとともに、引き続き調査を実施し、本調査結果の妥当性、評価方法などの検討を行う予定である。