

VI-215

遮水シート工法に関する研究（その3）

—遮水シート建込み作業—

棚奥村組 技術研究所（正）吉國 一久

（正）高野 晴男

（正）辻 誠一

1. はじめに

近年、地下ダムや河川堤防の遮水壁や廃棄物処分場の地下水汚染防止用の遮断壁の需要が高まっている。遮水シート工法は不透水性の良質土が得られない、あるいは透水性の高い地盤の河川堤防や貯水池等の水利構造物の堤体及び基礎地盤内の遮水を行う場合、また、今後増大する事が予想される廃棄物等の処分場における有害廃棄物の飛散や溶出を防止する場合の適用を目的とし、変形に追従しやすく、施工が比較的容易で、遮水効果を期待できる工法として開発中である。本工法は壁厚20～40cmの溝を泥水掘削し、高い止水性をもつ遮水シートを建込み後、モルタル系材料で壁体を充填して薄壁の遮水壁を構築する工法である¹⁾。本文は遮水シート建込み作業について行った実験内容を報告する。

2. 実験概要

遮水シートの継手部は図-1に示す連結材と継手材（シバタ工業製）から成る。シート建込みとは掘削溝中に既に設置固定した連結材に、挿入枠に載せた継手材を挿入する作業のことである。表-1に示す配合の泥水を貯留した内径39.5cm×長さ

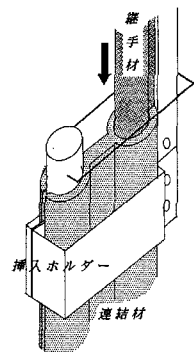


図-1 継手部の構造

表-1 泥水の配合

配 合				物 性	
水道水	ベントナイト (G浅間, 300メッシュ)	C M C (タテタ, TD-1)	粘土 (笠間産)	比 重	粘 性 (Po-t)
0.6 m ³	30 kg	3 kg	90 kg	1.10	10 s

表-2 実験条件

要 因	水 準
連結材の設置状態	垂直、斜め
挿入ホルダー	あり、なし
中空部の真円保持	あり（塩ビ管挿入、水道水充填）、なし（中空）

5mの塩ビ製水槽に計画掘削幅20cmを想定して幅20cm×長さ30cmの鋼製枠を水槽の

底部と上部端に固定し、そこに連結材を取付けた。継手材のリブに帯鋼(11.5 kg/枚)3枚をボルトで取付けたものを、電動ウインチを用いて吊下げ速度20cm/secで連結材に降下挿入した。挿入深度と吊下げ荷重をスケールテープとばね式懸垂指示秤を用いて測定した。実験条件を表-2に示す。連結材の設置条件は深さ5m、溝幅20cmの範囲で最も傾いた状態と垂直な状態の2種類とした。挿入ホルダーは図-1に示す仕様のもので、連結材と継手材の先端部に取付けた。継手材の内部は中空のものと、この中に外径3.2cmの硬質塩ビ管を入れたもの、水道水を満たしたものを使用した。

3. 実験結果および考察

(1) 挿入抵抗、挿入速度

挿入速度と挿入抵抗の関係を図-2に示す。挿入抵抗は継手材を吊り下げた状態で測定した重量と継手材を連結材に挿入する途中の重量を引いた値である。挿入速度は連結材に継手材を挿入する開始時から終了時までの所要時間と挿入距離から算出した。この図に示すように全体としての挿入抵抗と挿入速度の相関はみられず、同一速度においてかなりのばらつきがあった。実施した実験条

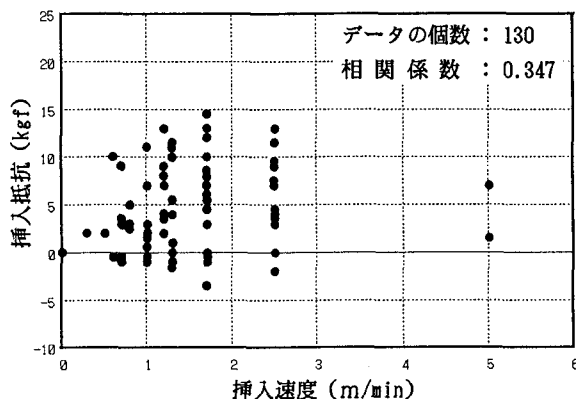


図-2 挿入速度～挿入抵抗

件で最大の挿入抵抗値は 14.5kgfであった。実際の施工で用いる遮水シートの吊込み枠の重量は約 1 t になることから考えると、この程度の挿入抵抗値は実用上問題にならないと思われる。挿入速度は0.8~2.0m/minの範囲で平均 1.42m/minとなった。深さ20mまで挿入することを想定すると約30分の所要時間となる。

(2) 連結材の設置状態(垂直、傾斜)

図-3に示すように、連結材を斜めにした場合のほうが垂直に設置した場合よりも大きな挿入抵抗が生じたがその差は挿入速度 1.3m/minのとき0.3kgf、1.7m/minのとき1.1kgfと少なかった。実際に掘削深さ20mで施工する場合には、斜めに設置されたときの傾斜角は今回実験で設定したものより約 1/4程度小さくなりより垂直に近づくため、掘削溝内に設置した連結材の設置状態による挿入作業性は変わらないものと思われる。

(3) 挿入ホルダーの効果

図-4に示すように、挿入ホルダーを取付けた方が挿入抵抗が小さく、その抵抗差は挿入速度 1.3m/minのとき0.3kgf、1.7m/minのとき1.1kgfであった。遮水シートの設置深さが深くなればこの差は大きくなると思われる。また、実際の工事を想定すると約 1 t の自重で連結材に継手材を挿入しながら吊り降ろすことになり、挿入抵抗が増加すれば合成ゴム製の継手材に引張やねじれ応力が働き破損する恐れがある。したがって、挿入ホルダーは必要な治具であると思われる。

(4) 真円保持の効果

図-5に示すように、塩ビ管挿入や中空の場合に比べて水道水充填のほうが挿入抵抗が大きくなった。塩ビ管挿入と中空の場合はほとんど差がなかった。中空の場合は、今回の実験での水槽の水深が 4m程度で継手材に大きな水圧が作用しなかったことによると思われる。塩ビ管挿入や水道水充填の場合は、継手材が円形に膨らんだ状態になる。塩ビ管挿入時の継手材は深さ方向に一定の外径(4.0cm)で連結材円筒部の内径(4.4cm)よりも小さいのに対し、水道水充填では継手材の膨張量が挿入先端部に行くにしたがって大きくなるため、連結材の円筒内壁との摩擦面積が増加して摩擦抵抗が大きくなったことによると思われる。今回の実験時では0.4kgf/cm²程度の水圧しか作用していないが、実際の掘削溝の深さは20m以上あり、継手材にかかる水圧が2.0kgf/cm²を超えるものと予想される。中空であれば、この水圧により継手材が変形して連結材のスリット部分に噛み込み、大きな抵抗が発生すると思われる。したがって、塩ビ管挿入が有効な方法であると考えられる。

4. おわりに

今回の実験でシート建込みが計画通りできることが確認できた。今後は、実際の施工状況および遮水シートの品質を確認するために実証実験を行って、本工法の実用化を図っていく予定である。

《参考文献》

- 1) 吉國ほか: 遮水シート工法に関する研究(その1)、土木学会第47回年次学術講演会、1992

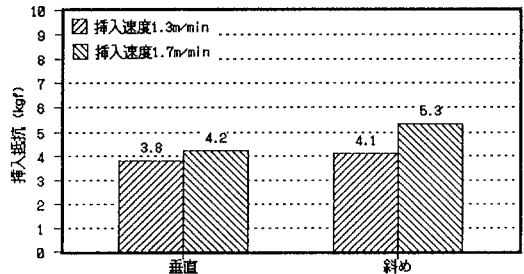


図-3 連結材設置状態の比較

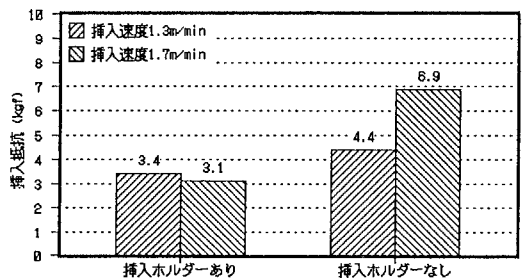


図-4 挿入ホルダーの効果

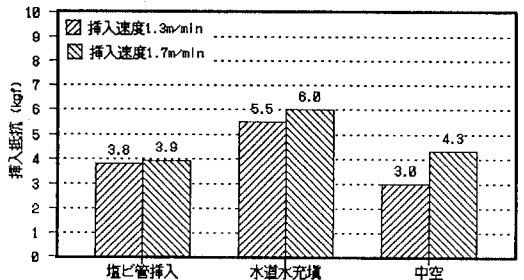


図-5 真円保持の効果