高機能遮水パネル工法の開発（その1）
― 発泡モルタル先行中詰め方式による土砂流入防止継手の遮水性能 ―

株式会社大林組　（正）○嶽本政宏　（正）森 拓雄
新日本製鐵株式会社　川人健二　（正）赤司有三
株式会社テノックス　松本英美　兵頭嘉幸
住友大阪セメント株式会社　（正）吉原正博　宮脇賢司

1．はじめに

近年、一般廃棄物処分場をはじめ地中遮水構造物として、鋼板を地中に直接打設または先行遮水壁中に挿入する工法が増加してきている。鋼板部分は完全な遮水性能を有しているが、継手の遮水性能については継手構造と施工の影響を大きく受け易いばかりでなく、遮水性の評価が課題であった。そこで、筆者らは、その原因が施工時の継手部への土砂の流入とその除去（清掃）方法にあると考え、鋼製鉛直遮水壁の一つである遮水パネル工法（図-1）に対して、新たな継手構造の開発と継手内へ予め破砕の容易な気泡モルタルを中詰めすることで問題の解決を図ることとした。

2．工法の概要

高機能遮水パネル工法は、両端に継手を有する幅 2mのパネル（t=6mm）をフレームと一体化した後、バイブロハンマーを用いて打設する鋼製鉛直遮水壁工法である。写真-1に今回開発した継手の概要を示す。先行打設する外継手の中にスリットの空いた内継手をジョイントする方式とした。即ち、継手部を二重管構造とすることで浸潤長が長くでき、その空隙に止水材を充填することでより高い止水性能を確保できるものとした。この継手方式には、①遮水パネル施工後(ジョイント後)に継手内に止水材を確実に充填する方式と、②継手内に止水性をモニタリングできるポケットを設けて止水管理を行う方式[1)]の 2 タイプがある。ここでは、①の継手について報告する。

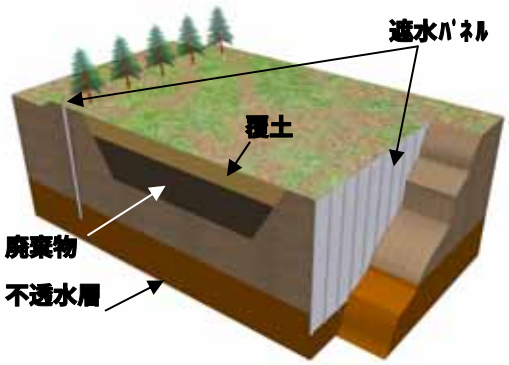

図-1　遮水パネル全体概要図

3．課題と対策方法

従来の継手に止水材を注入する場合、ジョイント時に継手内に流入した土砂が止水性に悪影響を及ぼすことが考えられた。そこで、予め外継手管内に密度が 1g/cm^{3}未満の気泡モルタルを充填しておくことで土砂流入が防止できるようにした。充填された気泡モルタルは、ジョイント時に内継手により破砕され、密度は水より小さいことから（1g/cm^{3}未満）、洗浄水によって容易に継手部から浮上し排出される。これにより、継手内に土砂のような異物が混入しない空間が築造され、その空間に止水材を充填することで、確実な遮水性能を有する継手を築造することができる。

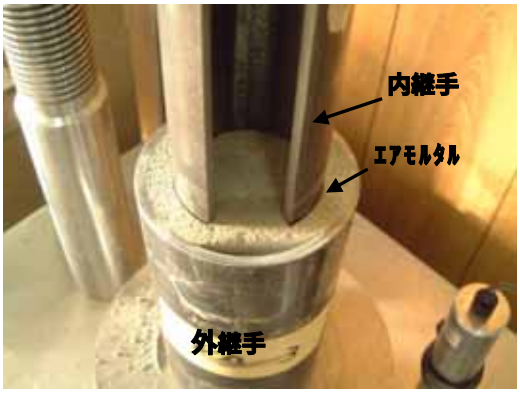

写真-1　ジョイント試験状況

4．室内ジョイント試験

（1）試験方法

先ず、外継手管内に充填された気泡モルタルへ内継手をジョイントする時の抵抗に関する基礎的検討を行った。実験の概要を写真-1 に示す。一軸圧縮試験機のロードセルに内継手を取り付け、外継手に静的にジョイントさせた際の変位と荷重を調べた。供試体の内継手は、先端の外側を 45 ° でカットしたもの、内側を 45 ° でカットしたもの、および平坦としたものの 3 種類を作製した。試験機の可動範囲を考慮して、変位については最大 40mm までとし、変位速度は 3mm/min とした。

キーワード　処分場、遮水、遮水壁、鋼板、継手、気泡モルタル
連絡先：　東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ 28F　㈱大林組　TEL:03-5769-1057

これにより、先端形状と荷重の関係を調べた。本実験に用いた気泡モルタルの配合及び物性値を表-1に示す。強度レベルを 0.3N/mm^2 程度及び 0.6N/mm^{2}程度の 2 種類に設定した。

表-1 気泡モルタルの配合及び物性値

記号	高炉 B 種ｾﾒﾝﾄ (kg/m^3)	混練水 (kg/m^3)	気泡剤 (kg/m^3)	希釈水 (kg/m^3)	密度 (g/cm^3)	28 日材齢 圧縮強度 (N/mm^2)	フロー (mm)
A	268	219	1.2	26.5	0.49	0.24	159
B	340	202	1.1	25.4	0.60	0.64	214

(2) 実験結果

気泡モルタル 2 種類、内継手 3 種類に関して全てを組み合わせてジョイント実験を行った。ジョイント時の変位と荷重の計測結果を図-2、3 に示す。

強度の影響について気泡モルタルA(強度設定 0.24N/mm^2)と気泡モルタルB(強度設定 0.64N/mm^2)を比較すると、強度が大きいほど荷重が大きい傾向を示している。気泡モルタルB(強度設定 0.64N/mm^2、図-3)は、平坦では初期変位で荷重が大きな値を示しているが、その後、他と同様に荷重と変位が比例関係を示し、最大荷重は 5kN前後の値を示した。このため、先端形状の影響は小さいと考えられる。

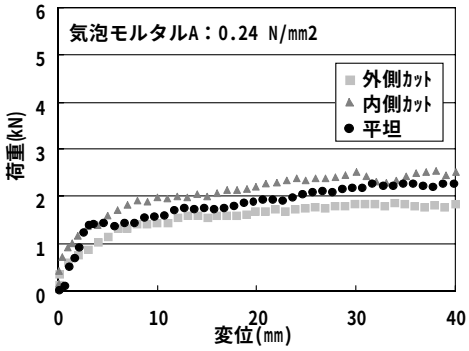

図-2　変位と荷重の関係(気泡モルタルA)

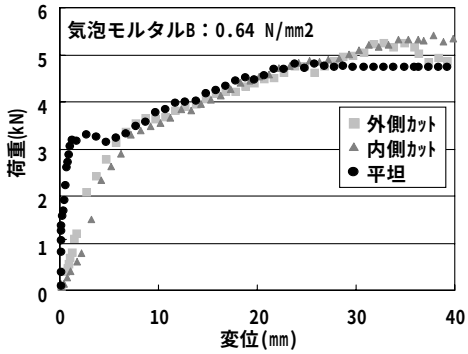

図-3　変位と荷重の関係(気泡モルタルB)

5. バイブロハンマーを用いたモデル試験

実施工において、バイブロハンマーで振動しながら継手部がジョイントされた時の、気泡モルタルの破砕状況や洗浄時の排出状況を把握するため、写真-2 に示す継手部ジョイント試験を行った。気泡モルタルは、静的ジョイント試験に用いた 2 種類とした。写真-3 はジョイント直後の継手管内の状況である。充填された気泡モルタルは 4cm 以下に破砕されている。写真-4 は高圧洗浄機を用いた洗浄の状況である。あふれ出る水と共に破砕された気泡モルタルが排出されている。写真-5 は洗浄後の継手管内である。気泡モルタル片は水に浮いている。配合 A 及び B とも、気泡モルタルの破砕や洗浄、排出に差は見られなかった。

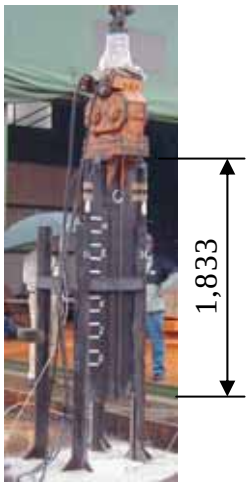

写真-2　モデル試験状況

写真-3　ジョイント後の継手管内

写真-4　洗浄状況

写真-5　洗浄後の継手管内

6. まとめ

今回は、継手の土砂流入防止策として、気泡モルタルを充填し、ジョイント時の抵抗や破砕状況、洗浄による排出についての検討を行った。その結果、以下の事項が確認できた。

①内継手の先端形状が貫入抵抗に及ぼす影響は小さい。

②ジョイント時の内継手による破砕及び洗浄による気泡モルタル片の排出は良好である。

＜参考文献＞

1)赤司ほか 「高機能遮水パネルの開発 (その 2) ;機能確認型継手の性能」 土木学会第 60 回年次学術講演会 (投稿中)