

土留め壁通水工法の開発 (その1：切削性能確認試験・施工試験)

清水建設(株) ○(正)西村 晋一 (正)江頭 正州
清水建設(株) (正)高坂 信章
三信建設工業(株) (正)新坂 孝志 (正)森脇 光洋

1. はじめに

都市部においては、構造物の構築後に残置されたSMWなどの土留め壁による地下水の流動阻害が問題となっている。そこで、地下水流動保全技術として、研磨材スラージェットを応用し、土留め壁の必要な箇所だけにスリット形状の通水孔を設置できる土留め壁通水工法（アブレシブ・ウォールカット工法；以下、AWC工法と称する）を開発した。本報では、ソイルセメント壁を模擬した試験体を用いた切削性能確認試験、及び実際の土留め壁の一部を切削した施工試験の結果を報告する。

2. 工法の概要

AWC工法は、土留め壁で通水が必要な所定の箇所・深度において、研磨材スラージェットによりスリット状の通水孔を切削する技術である。主に床付けより下の深層部帯水層を対象として開発したものである。本工法の施工手順を図-1に示す。施工設備はボーリングマシン、AWC工法用特殊高压ポンプ、研磨材スラリー調整プラントで構成され、狭い敷地でも施工が容易である。既存の地中壁に対しても施工できること、躯体の構築と同時施工ができるため工期に影響を与えないことを特徴としている。

3. 切削性能確認試験

(1) 試験方法

AWC工法の基本的な切削性能を把握するために、ソイルセメント壁を模擬した試験体を用いて切削試験を行った。試験体は地面を深さ1m、長さ4m、幅1mに掘削し、流動化処理土を打設して地中に造成した(写真-1)。試験体の一軸圧縮強度はソイルセメント壁を想定して2～5N/mm²とした。切削の仕様については、ポンプの吐出圧力は40MPaで一定、噴射流量は50, 100L/minの2ケースとし、ノズルの引き上げステップの間隔は25mm、1ステップ毎の噴射時間は30秒を基本とした。またスリットの幅を広げるために噴射の向きを30度ずつ片側3方向に回転させた仕様(放射切削)も実施し、スリット幅の確認を行った。



写真-1 切削試験状況

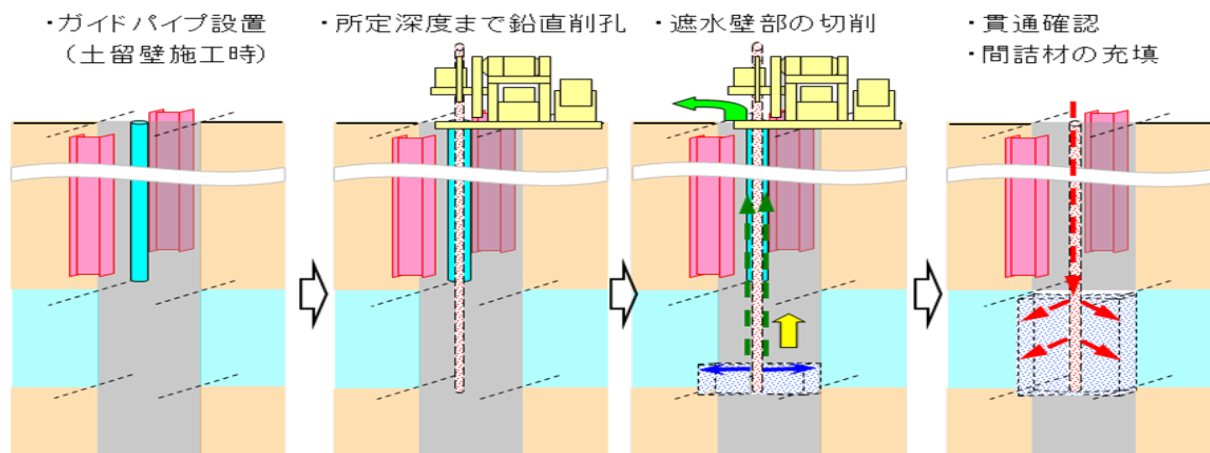


図-1 施工手順

キーワード：地下水流動保全，ウォータージェット，スリット，土留め壁

連絡先：〒105-8007 東京都港区芝浦 1-2-3 清水建設(株)土木技術本部 TEL 03-5441-0518

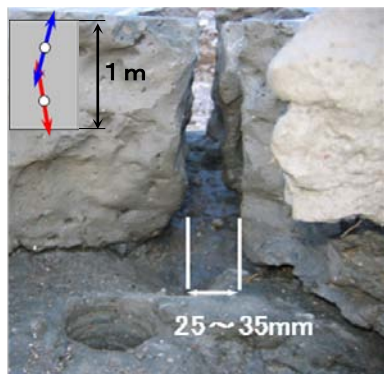


写真-2 切削スリット(1方向)



写真-3 切削スリット(放射)

写真-4 切削スリット
(放射, 0.6N/mm²)

(2) 試験結果

図-2は試験体強度と切削距離の関係を示したものである。噴射流量が 50L/min では切削距離は強度に関わらず約 20cm 程度となる。100 L/min では切削距離は 42~35cm と強度増加にともない減少するものの 50L/min の場合の約 2 倍となる。この結果から実施工における切削距離 35cm 以上を確保するためには、噴射流量は 100 L/min を要することがわかった。写真-2は幅 1 m の試験体の貫通状況であるが、ガイド孔を 2 箇所に設けて計 4 回の噴射により貫通できることを確認した。

なお、1 ステップ毎の噴射時間は 30 秒以上でも切削距離に有意な差がないため、実施工での噴射時間は 30 秒とする。

図-3に試験体強度と切削スリット幅の関係を示す。強度が 2~5N/mm² の範囲でのスリット幅は、一方向直線切削で約 30mm, 放射切削で約 250mm とほぼ一定になっている(写真-2, 写真-3)。また、別に行った切削試験の結果によると、0.6N/mm² の低強度の場合は放射切削により約 500mm のスリット幅に開口できることを確認した(写真-4)。

4. 施工試験

実際のソイルセメント土留め壁の一部を切削する施工試験を行った(図-4)。壁の厚さは 1.3m, 強度は約 1N/mm², 施工箇所の深度は 18m であり、スリットの鉛直方向長さは 50cm, 噴射流量は 100 L/min の仕様で切削した。ガイド孔となる塩ビ管(VP125) 2本を壁の施工時に設置した。本試験では①一方向切削によるスリット幅の目視確認, ②放射切削により貫通したスリット内の流水の確認を目的とした。

写真-5は一方向切削スリットを孔内カメラで撮影したものである。幅は 31~67mm(平均 44mm)で切削できることを確認した。また、放射切削によるスリット幅は 200 mm 以上であること、2本のガイド孔から各 2 方向ずつの切削で壁を貫通できること、さらに地下水が流動することを水中カメラにより確認した。

5. おわりに

今回行った切削性能確認試験の結果、AWC工法の基礎的な切削性能を把握した。さらに施工試験の結果、GL-18m位置の土留め壁においてスリット状通水孔を施工できること、及び地下水流動を確認した。

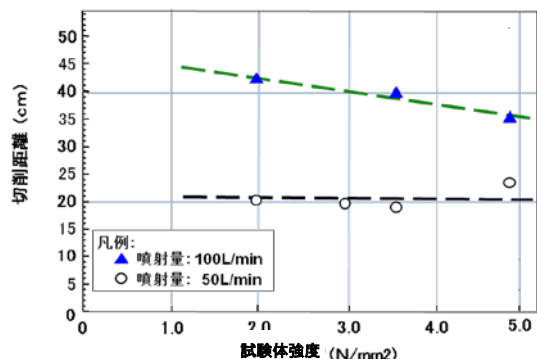


図-2 試験体強度と切削距離の関係

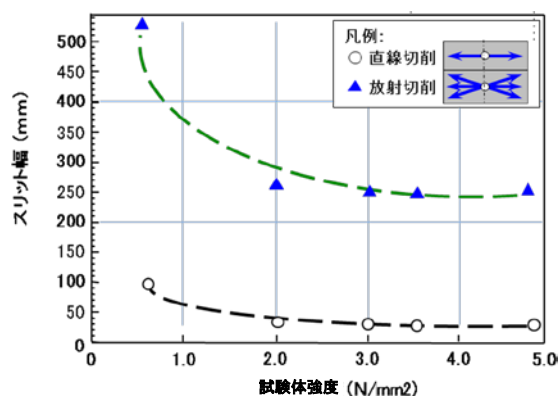


図-3 試験体強度とスリット幅の関係

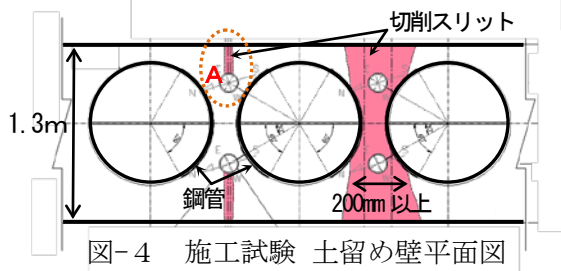
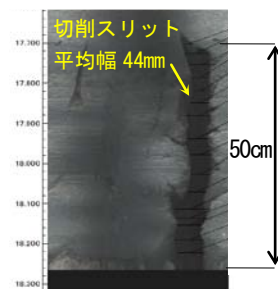


図-4 施工試験 土留め壁平面図

写真-5 切削スリット
(孔内カメラによる・図-4のA)