

VI-106

薄型遮水壁工法の開発

戸田建設	土木技術開発室	正会員	中川雅弘
同	上	正会員	山田知海
同	上	正会員	谷口 徹
（株）利根ボーリング	工事部		寿賀保夫

1. はじめに

近年、地下ダム等の遮水壁や沿岸埋立て地域の液状化対策工として地中壁のニーズが新しく生まれつつある。従来の連続地中壁は最小壁厚 400mm であり、経済性に難があるため、低コスト型の新工法の開発が要望されている状況にあると言える。

今回、溝幅 100mm の薄型地中壁工法を開発したので、以下に報告する。

2. 掘削機

掘削平面形状は図-1 に示す通りであり、幅 400mm の連続地中壁と比べると約50%の断面の縮小となる。

掘削機を図-2 に示す。中央部のリバース管と左右のパイロット管及び直径1500mmのドラムカッターから構成されており、このドラムカッターによって幅 100mm の溝を掘削する。カッターの駆動はパイロットビットの駆動軸より伝達される機構となっており、全断面の掘削が可能である。掘削は泥水循環方式によっており、土砂はリバース管より地上プラントに排出される。

機械の概略仕様を表-1 に示すが、土質に対する適合性をもたせるために、カッターやビットの回転数をインバーター制御によって自在としているのも大きな特徴である。

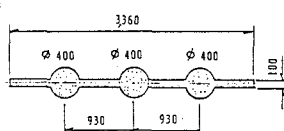


図-1 掘削平面形状

表-1 掘削機仕様

1. ボディ径	300 mm
2. カッター径	1500 mm
3. カッター幅	100 mm
4. リバースビット径	400 mm
5. パイロットビット径	400 mm
6. カッター軸回転数	※30 r p m
7. カッター軸トルク	330 k g m
8. リバース軸回転数	※60 r p m
9. リバース軸トルク	185 k g m
10. パイロット軸回転数	※60 r p m
11. パイロット軸トルク	120 k g m
12. リバース径	150 mm
13. 電動機	11kw, GP, 2 基

※：インバーター制御可能

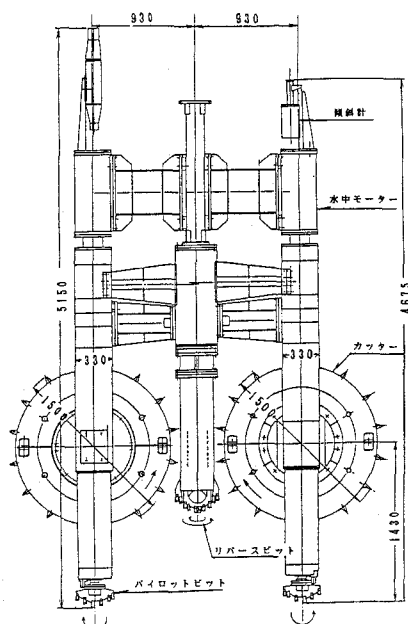


図-2 掘削機外観図

3. 実証施工

この掘削機を使用して、掘削精度、継手、シート挿入など施工上の細部の確認のため実証施工を行った。

3.1 概要

図-3 に施工平面図を示す。壁の深度10m、壁面積300m²を7つのエレメントに分割して周囲を応力材入りのモルタル地中壁、中仕切部分を防水シート+泥水固化とした。土質は4～6mに細砂をはさむローム質のシルトである。

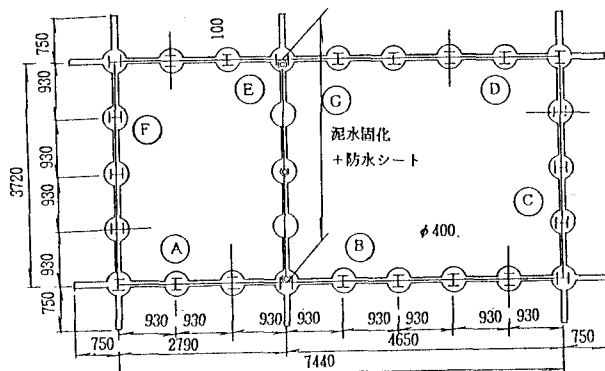


図-3 施工平面図

3. 2 鉛直精度

掘削機は、前記のようにカッターやリバースビットの相反作用が有効に働き、掘削機の傾斜計により簡単な修正をするだけで高い鉛直精度を保持した。溝壁の出来形はリバースビット孔（ $\phi 400\text{mm}$ ）を利用し超音波測定した。図-4に測定例を示すが、1/500以上の精度を得た。

3. 3 継手

遮水壁の施工においては継手部の漏水防止が非常に重要である。モルタルやセメントペーストの注入による完全充填を図るため、オス、メス型のパイプジョイントを採用した（新日本製鐵鋼製）。この継手を用いると、エレメントを水平方向に連結する事も可能である。

3. 4 止水シート

一方、止水シートは遮水性を確保するため、現場でシートとシートを熱溶着できる藤森工業鋼製のFGシートを採用した。シート厚は1.5mmで、継手部および補強材への取り付けは、タックタイトネジまたはブチルテープによった。シートの接合部の、せん断強度や剥離強度も満足できるものであった。

3. 5 泥水固化材

泥水固化材の設定も遮水性に大きな影響を与える。一般に泥水固化は、セメントとケイ酸ソーダを使用する例が多い。しかし、ケイ酸ソーダの使用が禁止されている地域もあり、無公害タイプの新材料を採用した。

セメントのみの添加は、ブリージングが大ききことは周知の通りである。そこで、ブリージング防止剤としてPVA（ポリビニルアルコール、1種の糊剤）を、またそれに反応して保水作用をもたせる添加剤としてHWL（ Si_2O_2 、 B_2O_3 、 Na の化合物）をセメントと混合し使用した。実証施工では、表-2に示す配合で実施した。

ブリージング量については、図-6に示す通り2～3%に押えられた。ただし、保水量が多いため強度の発現は、セメントのみの添加の場合に比べて低下するが、室内試験の結果では $\sigma_1 = 4.2\text{kg/cm}^2$ であった。実際の強度については養生期間後、コア採取し確認する。

4. おわりに

この薄型地中壁は、モルタル置換や泥水固化の他に、プレキャストコンクリート板の挿入も可能であり、また、掘削速度も毎分10cm以上確保できる。溝壁の保持は、安定液循環工法を採用しているが掘削土量が少ないので処理プラントもコンパクトであり、用地が少なくすむ利点も持っている。

このように、今回の実証施工では、経済性および施工性の両面から有用性が認められた。実施工に対してはより効果的な継手構造や泥水固化材の選定を図る必要があるが、既に補足実験を始めており、機会を改めて報告したい。

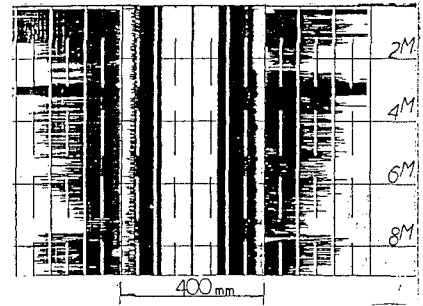


図-4 溝壁測定結果

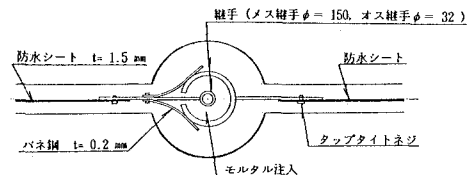


図-5 新型継手

表-2 パッチ配合 500ℓ

泥 水	434 ℓ	A 液 < P V A >	9 ℓ
セ メ ン ト	160 ℓ	B 液 < H W L >	6 ℓ

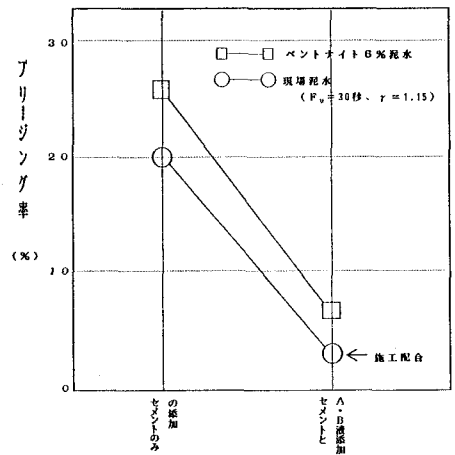


図-6 ブリージング量