

(株)テノックス ○ 正会員 加藤 真也

(株)テノックス 正会員 上 周史

横浜市 下水道局 北部下水道建設事務所 藪内 章二

横浜市 下水道局 北部下水道建設事務所 吉村 竜二

鹿島・熊谷・大林・日本鋼管工事建設共同企業体 城島 省三

1. はじめに

TRD 工法¹⁾により、硬質地盤(固結シルト)を対象として、大深度 47.0m のソイルセメント山留壁を築造した工事例に関して、壁の施工方法と品質等について以下に報告する。

2. 土質条件

施工地盤は、深度 10m 以浅が N < 10 の盛土と沖積層、それ以深が N > 50 の砂・固結シルトの互層地盤である。固結シルト(土丹)は、一軸圧縮強度が 2.5N/mm² 程度の軟岩である。図 1 に土質柱状図を示す。

3. 施工方法

1) 山留壁の規模

山留壁の断面図および平面形状を、それぞれ図 1 および図 2 に示す。壁深度：40.1～47.0m、壁厚：550～800mm、壁総延長：174.8m、壁総面積：7,732m²であり、壁体の芯材 H 鋼材は、総重量：857.8t である。

2) 施工手順²⁾

壁体一面の築造は、カッターポストの建込み、先行掘削、戻り掘削、壁築造、芯材挿入の以上の繰り返し、および、カッターポストの引抜き、という施工手順を経て完了する。

使用した固化材スラリーの添加量を表 1 に示す。尚、壁の鉛直方向は、カッターポストに内蔵の 5 点式傾斜計により、また、壁の通り方向は、図 3 に示す方法により、共にリアルタイムに管理する。

3) 施工条件

本工事は、既設の構造物に隣接する新規施設の増設工事であり、下記に示す主な施工上の課題があった。

硬質な固結シルト(軟岩)を効率よく切削するために、特殊ビットの開発および、その配置、配列の検討が必要であった。

施工盤の高さが 3 段階に変化しており、狭いエリア内での掘削作業との併用工事であった。(図 1、図 2 の A～C) 既設構造物の既設壁に TRD 工法によるソイルセメント壁(以下 TRD 壁と呼ぶ)をラップさせる(図 2 の a)際に、施工機が既設構造物に接近する必要があった。シーパイルと TRD 壁を連続一体化させるために、TRD 壁築造直後に、シートパイルを打設する必要があった。(図 2 の b)

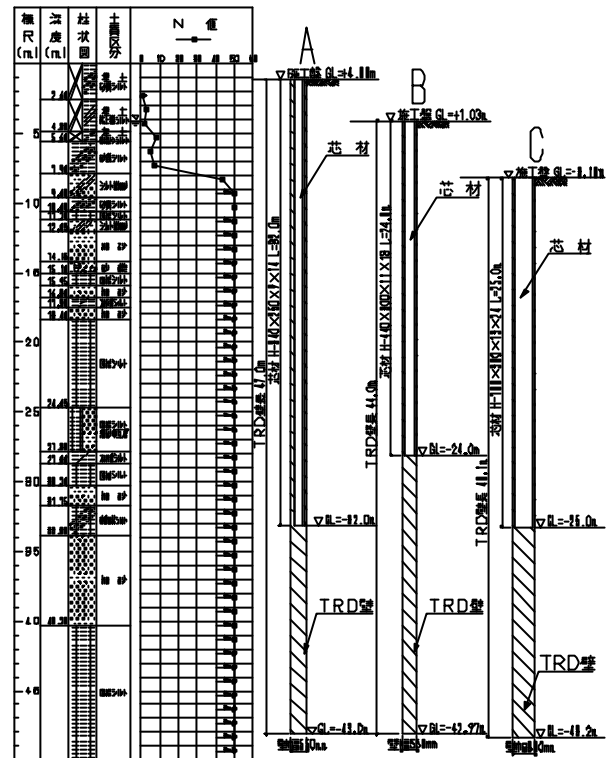


図 1 土質柱状図と山留壁断面図

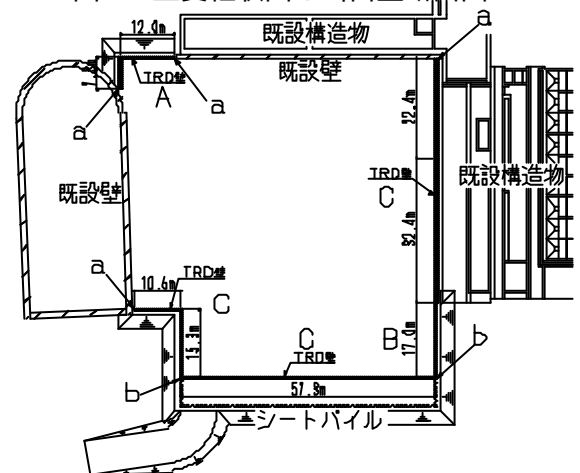


図 2 山留壁平面図

表 1 対象土量 1m³ 当りの配合量

工程	材料の添加量 (kg/m ³)		
	高炉 B (C)	ベントナイト (B)	水 (W)
先行掘削時	0～7	35	513～516
壁築造時	250	-	375

キーワード：固結シルト、大深度山留壁、特殊ビット、透水係数

連絡先：〒107-8533 東京都港区赤坂 6-13-7 (株)テノックス TEL 03-3582-5168 FAX 03-3582-4714

4. 壁の品質

1)一軸圧縮強度

築造された TRD 壁より採取したボーリングコアの一軸圧縮強度と深度・土質との関係を図 4 に示す。図より次のことが言える。

一軸圧縮強度 q_u は、全深度に渡り $0.7 \sim 2.0 \text{ N/mm}^2$ の範囲で、設計基準強度 $F_c = 0.5 \text{ N/mm}^2$ の $1.4 \sim 4.0$ 倍程度の強度を確保している。また、全深度の平均強度は、 $q_u = 1.5 \text{ N/mm}^2$ であった。

壁築造対象地盤の土質は砂・固結シルトの互層地盤であったにも拘らず、変動係数は $V = 28.1\%$ と小さく、壁深度全長に渡り、均質な壁体が築造されていた。

2)透水係数

室内透水試験により得られたボーリングコアの透水係数を図 4 に示す。また、透水係数と透水試験後のコアの一軸圧縮強度との対応を表 2 に示す。これらのことより次のことが言える。

供試体の透水係数は $k = 7 \times 10^{-8} \text{ cm/sec} \sim 4 \times 10^{-8} \text{ cm/sec}$ の値を示しており、壁体は、ほぼ不透水性と見なせる。

透水係数の低い供試体の方が一軸圧縮強度は大きな値を示している。

5. 根切り・掘削結果

壁面の状況および根切り・掘削状況を以下に示す。

壁面は、深度方向にも横方向にも、全面に渡り目違いが無く連続で、壁には漏水は認められなかった。

芯材は、計画通りの位置・間隔に配置されていた。

既設構造物の壁や既設山留壁との接合部からの漏水が殆ど認められなかった。

壁面には、凹凸が無く、強度むらが無く、効率良く根切り・掘削作業ができた。

漏水量が非常に少なく、ドライワークができ、安全に効率良く根切り・掘削作業が行えた。

6. まとめ

1)固結シルト地盤を対象とした大深度壁の施工においては、今回開発した特殊ビットおよびその配置・配列により、効率良く施工ができた。

2)強度差が少なく、高遮水性の高品質な山留壁を築造できた。また、既設構造物の壁や既設山留壁の一体化ができた。

3)漏水量が非常に少なく、ドライワークが可能になり作業効率が向上した。

7. おわりに

今回、TRD 工法により硬質地盤に対して無事にソ

イルセメント地中連続山留壁が築造された。

築造されたソイルセメント壁の透水係数は、 10^{-8} cm/sec オーダーと非常に低く、 10^{-6} cm/sec オーダーである場合に比べ、漏水量はほぼ $1/100$ になる。これは、排水処理施設の小規模化や処理水量の低減化というコスト縮減に大いに寄与することになる。

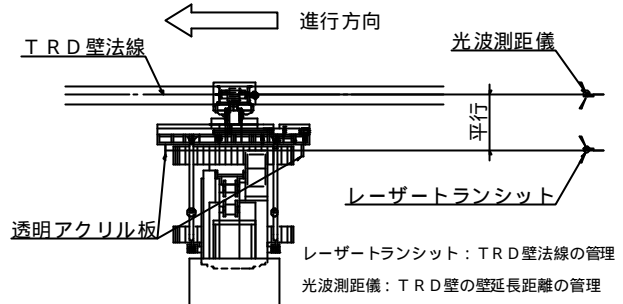


図 3 壁の管理図

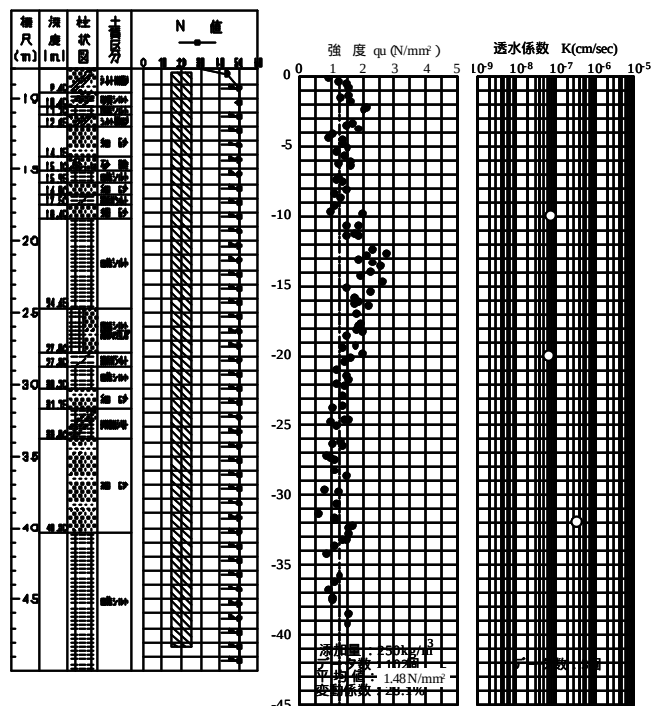


図 4 強度及び透水係数の分布

表 2 透水係数と強度の関係

供試体 NO.	NO.1	NO.2	NO.3
採取深度 h (TP-31mより)	10.0m	20.0m	32.0m
透水係数 k (cm/sec)	7.78×10^{-8}	6.79×10^{-8}	3.69×10^{-7}
一軸圧縮強度 q_u (N/mm ²)	17.3	17.7	9.6

【参考文献】

- 1)加藤他：掘溝式連続地盤改良方法による仮設山留め壁の築造（その1：大深度45mのソイルセメント壁の施工）第33回地盤工学研究会 1998
- 2)高橋他：ソイルセメント地中連続壁・TRD工法 - 正連寺川総合整備事業における土留め壁設置工事 - 基礎工 Vol.26 No.12 1998