

横引き方式遮水シート壁構築工法（ラテナビウォール工法）の高速施工

笠間市役所 柏 剛史

パシフィックコンサルタンツ株式会社 鈴木 大輔 中尾 剛

清水建設株式会社 五味田 永人 正会員 西岡 真帆 正会員 ○河田 雅也

1. はじめに

ラテナビウォール工法は、未固結のソイルセメント壁にロール状に巻いた遮水シートを挿入した後、巻きほぐしながら横引きして鉛直遮水壁を構築する工法である。従来のシートパイルなどの遮水部材を地下に鉛直に打ち込み、順次繋ぎ合わせていく工法に比べ、継手数を減らせるため、遮水品質に優れ、工期・コストを縮減できるのが特徴であり、平成20年度土木学会技術開発賞を受賞している。

本稿では、笠間市が所有する大郷戸清掃センター跡地の閉鎖措置工事における鉛直遮水壁構築の目的で、本工法を適用し、1日の施工延長50mの高速施工を実現した工事内容について報告する。

2. 工事概要

本工事は、一般廃棄物処分場の閉鎖にともない、埋立ごみ外周部を掘削・良質土置換し、鉛直遮水工とキャッピングシートにて封じ込めを行う跡地対策工事である。鉛直遮水工はソイルセメント壁併用の遮水シート工法であり、遮水層である腐植土層（Pt層）へ十分な根入れを確保する必要がある。Pt層は事前の地盤調査により透水係数 $k=5.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 以下であることが確認されており、遮水層として機能するためには2.5m以上の層厚が必要となるため、図-1に示す鉛直遮水工計画位置において約20mピッチでサウンディングを行い、層厚の確認を行った上で、施工位置を確定した。遮水工延長は約355m、遮水シート設置深度は平均4.2m、最大5.5mであり、遮水工面積は約1500m²であった。図-2に計画断面および施工手順を示す。

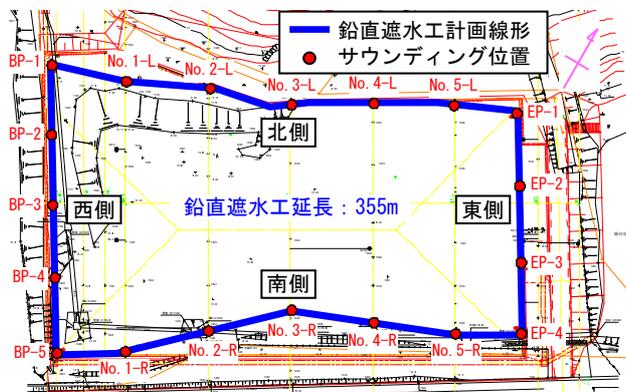


図-1 鉛直遮水工計画平面

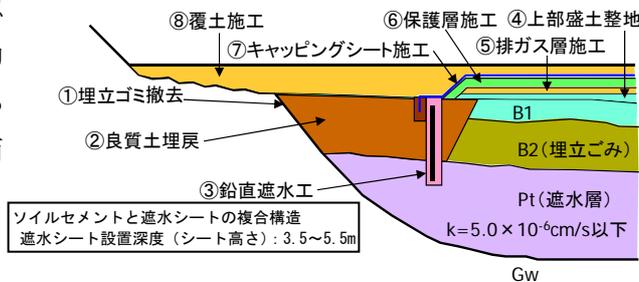


図-2 計画断面および施工手順

3. 工法概要

ラテナビウォール工法は、図-3に示すように、トレンチャー式地盤改良機で攪拌混合して造成した未固結状態のソイルセメント壁にロール状に巻いた遮水シートを挿入し、巻きほぐしながら横引き展開して鉛直遮水壁を構築する工法である。遮水壁の周辺環境は化学的に厳しい状態になり得ることも想定されるが、壁体は耐薬品性、耐久性に優れた遮水シートを主体とするソイルセメントとの複合構造であり、高い信頼性が期待できる。遮水シート同士は、シート展開装置をソイルセメント部に挿入する際に、簡易な継手をかみ合わせて繋ぎ合わせるにより連続性を確保する。

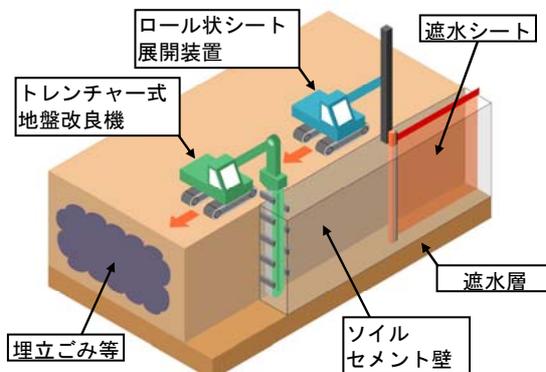


図-3 ラテナビウォール工法概念

キーワード 鉛直遮水工、遮水シート、横引き、高速施工

連絡先 〒105-8007 東京都港区芝浦1丁目2-3 清水建設(株)土木技術本部基盤技術部 TEL03-5441-0554

4. 施工計画

サウンディング結果を基に、遮水シートの割付を決定した。本工法に用いる装置の特性上、施工深度は深い方から浅い方へ移行するように計画する必要があった。施工深度が平均 4.2m と浅いため、施工速度の実績を考慮し、シートロール 1 本当りの展開長を 25m とした。ソイルセメントの配合は、シート横引きに必要な施工時の流動性の保持と、廃棄物処分場の閉鎖に要求される完成後の高遮水性を同時に満足する必要があったため、分散剤を添加することで対応した。良質土と腐植土の比率に応じて配合を 2 パターンとし、シート横引きに必要な流動性の指標として、3 時間後の日本道路公団規格 JHS A 313 のシリンダー法によるフロー値 (JH フロー値) 180mm 以上を確保できる配合を選定した。1 日の施工終了時には、翌日施工において端部に継手部材を嵌合する必要があるため、遅延剤を添加して対応した。休日明け施工部および閉合部に関しては、遮水性を確保するためにラップ施工とし、同時に当該部を施工延長の調整代とした。

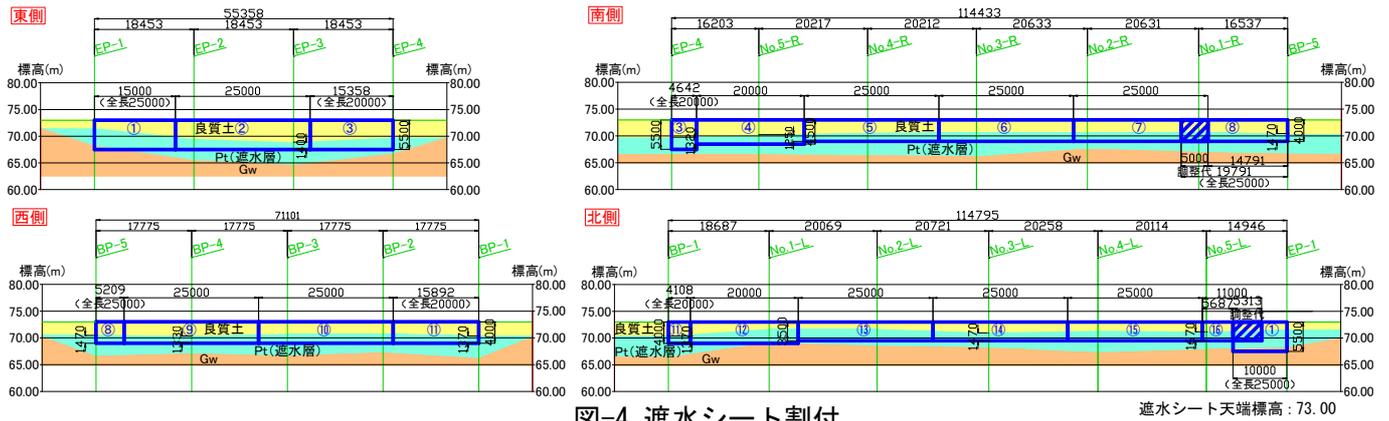


図-4 遮水シート割付

遮水シート天端標高: 73.00

表-1 ソイルセメントの仕様

	設計値	室内試験目標値
強度	50kN/m ² 以上	150 kN/m ² 以上
透水係数	1.0 × 10 ⁻⁸ cm/s 以下	10 ⁻⁷ cm/s オーダー

※ 壁厚の設計値は 60cm 以上。

表-2 室内配合試験結果

配合パターンA: 腐植土の比率が大きい場合 (シート番号①②⑬⑮⑯)						決定配合: No. 2						
No.	単位量 (kg/m ³)					JH フロー (mm)			一軸圧縮強さ (kN/m ²)		透水係数 (× 10 ⁻⁷ cm/s)	
	ベントナイト	固化材	水	分散剤	ソータ灰 ^{※1}	0hr	1hr	3hr	7d	28d	7d	28d
1	15	150	440	6.0	9.0	295	200	196	— ^{※2}	31.5	2.33	2.94
2	15	200	480	6.0	9.0	218	198	190	108	158	2.68	2.65
3	15	250	530	6.0	9.0	218	21	197	227	277	2.77	2.12

配合パターンB: 良質土と腐植土の比率が同程度の場合 (シート番号②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑬)						決定配合: No. 5						
No.	単位量 (kg/m ³)					JH フロー (mm)			一軸圧縮強さ (kN/m ²)		透水係数 (× 10 ⁻⁷ cm/s)	
	ベントナイト	固化材	水	分散剤	ソータ灰 ^{※1}	0hr	1hr	3hr	7d	28d	7d	28d
4	15	100	520	6.0	9.0	291	257	238	—	—	30.6	26.0
5	15	150	550	6.0	9.0	278	248	230	95.9	152	5.87	2.25
6	15	200	580	6.0	9.0	279	244	235	403	553	1.74	1.33

※1 ソータ灰はソイルセメント中のカルシウムイオンを除去し、分散剤の効果を高める目的で使用。

※2 一軸圧縮強さの"—"は、供試体が自立不能で試験結果が得られなかったことを意味する。

5. 施工状況

施工実績を表-3 に示す。本施工においては、直線部における最速時で 2 ロール延長 50m を 1 日で施工するという高速施工を実現した (平均施工速度: 35.5m/日)。

表-3 施工実績

シート番号	施工深度 (m)	シート延長 (m)	施工日 (日)	シート番号	施工深度 (m)	シート延長 (m)	施工日 (日)
①	5.5	25.0	9/1(水)	⑨	4.0	25.0	9/8(水)
②	5.5	25.0	9/2(木)	⑩	4.0	25.0	
③	5.5	20.0	9/3(金)	⑪	4.0	20.0	9/9(木)
④	4.5	20.0		⑫	4.0	20.0	
⑤	4.0	25.0	9/4(土)	⑬	3.5	25.0	9/10(金)
⑥	4.0	25.0	9/6(月)	⑭	3.5	25.0	
⑦	4.0	25.0	9/7(火)	⑮	3.5	25.0	9/11(土)
⑧	4.0	25.0		⑯	3.5	11.0	

※ 休日明けのラップ施工箇所は、シート⑮と⑯の間に設けている。



写真-1 施工状況



写真-2 施工完了

6. おわりに

ここでは、ラテナビウォール工法の廃棄物処分場閉鎖措置工事における適用事例を紹介した。今後は、施工深度の拡張を図り、低コストで高品質な鉛直遮水壁構築工法としてさらなる普及・展開を図っていきたいと考えている。なお、本技術は清水建設(株)、(株)加藤建設、太陽工業(株)の共同開発技術である。