

茂産工業大学 正員 成山 元一
東海興業(株) 〇〇 安井 和夫
〃 〃 白沢 治

1. はじめに

シールド工法における裏込め材は、施工精度・経済性等の点で新しいものの開発が望まれている。この様な背景から新しい裏込め材の配合設計を行なった。今回の現場実験では、この中から配合をピックアップして、注入実験を注入対象地盤(2現場)注入間隙、土被り厚の異なる、セミ・シールド現場において行ない、裏込め注入材の配合タイプによって注入時の、注入圧力、注入量、注入材の流動性等との関連性を、把握し従来の注入装置が、使用可能かどうかを明らかにし、同時に、温度の変化による裏込め材の強度への影響についても検討した。

2. 現場地盤概要

今回実験を行なった現場は、東京都柏江市和泉(以下Kと言う)、調布市仙川(以下Tと言う)の2現場である。現場の地盤概要は、図-1、図-2に示した通りである。地盤は、K及びT現場ではローム層と砂礫層で注入対象部の地層が、異なっている。注入対象部の間隙は、図-1、2に示した通りである。

図-1

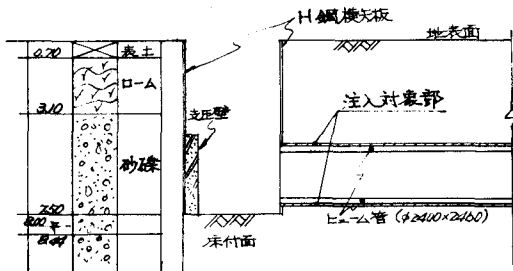
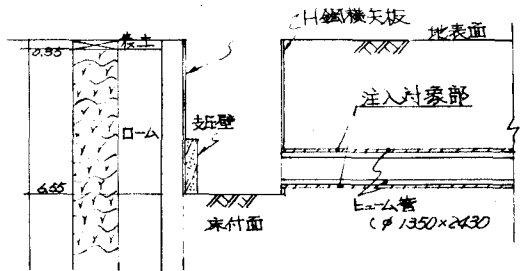


図-2



単位: mm

ヒューム管番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
右側間隙	8	0	0	5	0	0	3	0	0	15	5
左側間隙	12	0	3	30	5	0	2	0	5	0	0

単位: mm

ヒューム管番号	1	2	3	4	5	6
右側間隙	30	40	40	145	130	50
左側間隙	90	50	150	30	—	15

○印は
注入箇所

3. 注入材料及び注入実験方法

注入材料は、セメント、水ガラス、土、水の4種を使用した。材料の品質性能は、表-2に示した通りである。注入材の配合表は、表-1に示した。注入実験は、図-3に示した注入方法により、①土の試料調整②各材料の計量③ミキサーへの投入④ミキサーによる攪拌⑤ポンプ圧送の順序で行なった。注入材の性状試験は、⑦一軸圧縮強度・・・型枠(φ10×20cm)に注入材を打設して、1枚、3枚、24枚、の3枚令として空中養生を行ない圧縮試験を行なった。⑧流動性・・・Pフロ-コーンを用いて練り混ぜ直後、10分後の2回測定した。⑨ゲルタイム・・・ポリエチレン袋に注入材を投入してゲル化するまで放置してゲルタイムを測定した。⑩注入圧力、注入量・・・注入圧力と注入量の関係を測定した。

4. 試験結果及び考察

K現場及びT現場の試験結果を表-3に示した。ゲルタイム・・・K現場は、都合により測定出来なかったが、T現場では、配合2-2が、29~36分、配合3-1では、165分でセメントの混合比の多い程ゲルタイムが

表-1

配合	セメント比 (%)	水/セメント	セメント	土	水
2-1	10	0.3	54.6	252.0	834.6
2-2	17	0.3	85.7	252.0	834.6
3-1	10	0.5	54.6	363.0	726.7

表-2

材料	比重	自然含水率 (%)	W _L (%)	W _p (%)	D ₆₀ (%)	D ₁₀ (%)
土(粘土)	2.74	95.0	92.0	66.5	0.024	—
セメント	3.16	—	—	—	—	—

図-3

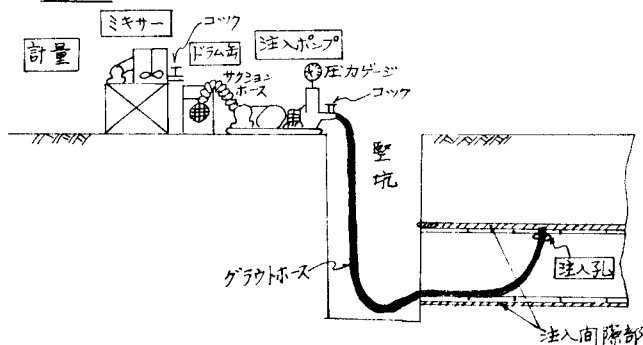


表-3

試験 現場	配合	気温 (℃)	材料 温度 (℃)	土の自然 含水率 (%)	ゲルタイム (分)	フロー値(sec) 練り混ぜ 直後	10分後	注入結果		一軸圧縮強度 (kg/cm ²)		
								注入圧力 (kg/cm ²)	注入量 (L/min)	枝令 1本	枝令 3本	枝令 24本
和泉	2-1	10	—	—	—	—	—	7	26	0.16	0.38	—
	2-2	10	—	—	—	—	—	5~8	16	取付不能	0.72	—
	3-1	10	—	—	—	—	—	5	40	0.64	0.71	—
調布 仙川	2-2	23.0 ~29.0	29.0 ~30.0	92.7 ~97.9	29.0 ~36.5	14 ~15	14 ~15	1.4 ~0.2	87.5 ~52.9	0.84	1.31	3.58 ~4.98
	3-1	27.0 ~29.0	28.8 ~31.0	95.7 ~98.3	16.5 ~18.3	12	14	2.5 ~2.8	37.5 ~69.3	0.78 ~1.28	3.71	7.94

早くなっている。流動性・・・K現場では、測定出来なかったが、T現場では練り混ぜ直後と10分後では、12~15秒で変わりなかった。注入ポンプ及び圧力状況・・・K現場3~8 kg/cm^2 、T現場1.4~3.2 kg/cm^2 で注入圧力に大きい差が見られた。注入量及び注入時間・・・2現場とも連続注入可能であるが、配合の違いによってポンプの吸引状況が、多少異なっていた。注入後の実験結果・・・注入枝の圧縮強度は、K現場よりもT現場の方が、各枝令とも大きく、また、強度の発現性も大きくなっている。これは、①土の粒度分布の違い、②試験時における温湿度条件の違いの2点が、大きな影響をおよぼすものと思われる。温湿度条件・・・両現場の試験時の温度は、約20と差があり、圧縮強度もそれに比例して変化している。これは、セメントの水和反応速度によるものと思われる。

5. おまけ

以上述べたごとく、新しい裏込め枝を、強度、流動性、ゲルタイム、注入圧差、経済性の面から検討したのであるが、南総研究の第一段階としては、或る程度の成果を得る事が出来た。まだ多くの解決すべき問題が残されているが、更に実験を重ねて新しい裏込め枝として完成したい。最後に実験に協力された武蔵工業大学施工研究室の奥田嘉之氏、東海興業株式会社田幸盛氏、現場実験の機会を与えていただいた、大木建設(株)、栄興土木(株)の関係各位に感謝の意を表します。

参考文献 ①第9回土工学会研究発表会 成山、安井、自沢、志田・・・セ・シールド工法における裏込め枝に関する研究。