

現場製造ソイルセメントの配合設定と品質管理について

小田急・戸田・東急 JV 正会員 笠森 裕史、栗原 伸夫
同 上 黒田 崇
ケンキー工業(株) 遠藤 一博

1. はじめに

小田急電鉄小田原線複々線化事業下北沢第2工区連壁では、コンパクトでかつ高い製造能力を持つソイルセメント製造システムを開発し、連壁掘削土からソイルセメントを製造し土留め壁材として利用している。本システムの大きな特徴は、連続でソイルセメントを製造する点である。掘削土を再利用して遮水壁として十分な品質のソイルセメントを製造するに当たっては次のような課題がある。

- ①一定でない地質による原土性状の変化に対し、最適配合、施工品質の確保が十分追従できる事が必要である。
- ②壁材としての品質確保を保証できる必要がある。

以上の課題に対し、現場製造におけるソイルセメントの配合設定・品質管理について、新たな試みを行ったのでここに報告する。

2. 土質材料の適用

図 2.1 に当工区の地質断面を示す。上層にはローム層と軟弱な凝灰質粘土層が厚く、その下に東京層砂層が厚みを変化させてある。さらに東京礫層が1～2 m程度の厚みで続き、その下は上総層群となっている。掘削土の半分以上はシルトを含む上総層細砂であり、連壁の施工区間は約 400m で、根入れは遮水層の上総層 kzsvf に 2 m 貫入した位置である。平均的な連壁深さは 45m である。地中連続壁工掘削土を用いたソイルセメント製造における再利用可能な土質材料は、発生掘削土から粒径 40mm 以上の粗粒分（礫・玉石・塊状の粘性土）と有機質土等のソイルセメントの品質に悪影響を及ぼす土質材料を除いたものである。

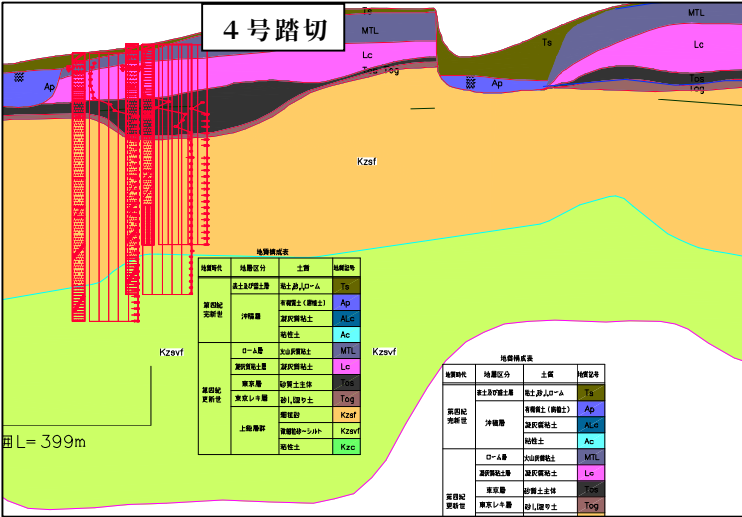


図 2.1 地質断面

当現場の地質概要としては、4号踏切部は、表層を関東ローム層と凝灰質粘土層が欠如し、沖積粘土層が堆積していて、その下位には、東京層、上総層群が分布している地質である。

3. ソイルセメントの配合

ソイルセメントの品質（強度・遮水性）は、土の含水比・粒度特性・セメント添加量・水セメント比等の因子による影響は大きい。したがって、品質を確保する為に、使用原土を用いて、右記の項目において室内試験を行う。

表 3.1 ソイルセメントの品質管理基準

スランプフロー試験	200～300 mm
ブリージング試験	1 %未満
一軸圧縮試験	0.5 N/mm2 以上
透水係数	$k = 10^{-5} \text{ cm/s}$

キーワード：スランプフロー試験、ブリージング試験、一軸圧縮試験

連絡先:小田急・戸田・東急建設共同企業体 東京都世田谷区北沢 2-35-14 第2シンヤシキビル 2F Tel: 03-5790-7272
イディアコンサルタント(株) 東京都世田谷区北沢 3-23-3 シティハウス 102 Tel:03-3485-2887

3-1. 本現場配合管理の特徴

- ①原泥比重管理は製造機内の原泥流量とベルトウエアの重量計測で行う。
- ②原泥調整時の比重は、ソイルセメント製造当日より高くする。希釈し、比重調整時間短縮を図る為である。
- ③使用土における粘性土の割合が高くなった場合、ブリージング率が高くなる為、比重を高めめに設定する。
また、細砂質の割合が高くなった場合、スランプフローが低くなる為、比重を低めに設定する。

4. ソイルセメントの配合試験

- ① 品質管理を行ううえで原泥比重を基準とする。原泥比重とスランプフロー・一軸圧縮強度との関係について以下に示す。

表 4-1.原泥比重-スランプフローの関係①

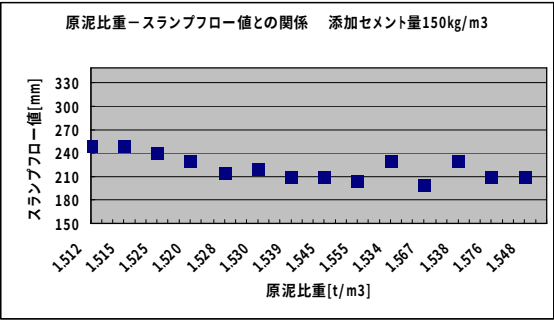
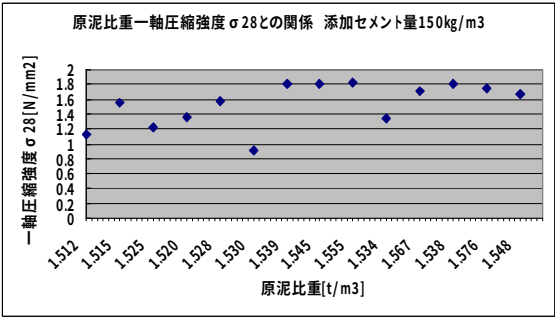


表 4-2.原泥比重と一軸圧縮強度との関係



- ② 当現場の地質状況から粘性土

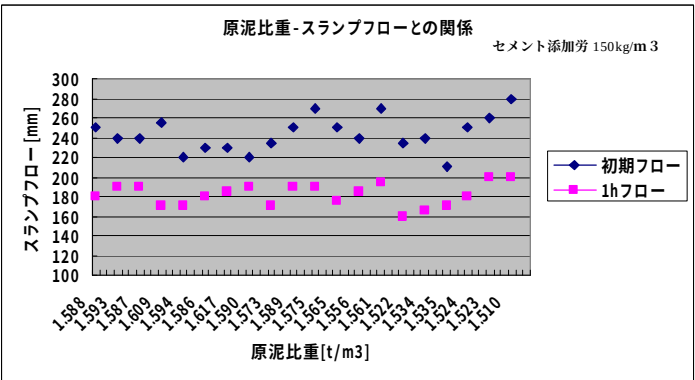
（ローム、凝灰質粘土）の割合が全体の20%～25%である。そのため、土砂ピット内からの掘削土採取方法（掘削順序により、ピット下部の方に粘性土が溜まりやすい）による粘性土の混入割合（4割、3割、2割、1割）について一軸圧縮強度試験、透水係数について試験を行った。粘性土混入率2割。

表 4-3.関東ローム混入率による影響

ローム混入率	一軸圧縮強度 (N/mm2)	透水係数cm/s
4割	0.3	10 ⁻⁵
3割	0.5	10 ⁻⁵
2割	0.9	10 ⁻⁶
1割	1.1	10 ⁻⁷

- ③ 現場製造ソイルセメントを製造した場合のフロー値は、外注プラントに比べ1時間を越えると急激にフローダウンする。（現場での打設時間は、30分で十分である。）→トレミー管引抜きに支障が生じる。

表 4-4. 原泥比重-スランプフローの関係②



4. 現場製造ソイルセメントで得られる効果

- ① 掘削土の搬出量（産業廃棄物）が60%減少した。
- ② 交通事情の影響を受けないことから打設施工サイクルタイムが安定した。
- ③ ミキサー車での運搬が無くなった為、CO2の削減に繋がり地球温暖化への寄与すると共に、交通災害の防止に繋がった。
- ④ 交通誘導員・残土積込労務費のコストダウンに繋がった。

6. おわりに

今後、現場ソイルセメント製造を行う上での展望・課題と致しましては、地中連続壁のみならず埋戻材としてとしてソイルセメントを使用する。また、4号踏切部における有機質土（腐食土）への対応が課題である。