

## 摩擦低減性能と長期強度を併せ持つ 2 液型滑材

### ●概要

推進工法では、施工中は推進管と地盤との摩擦抵抗を低減するために滑材を注入し、施工後は地盤の緩みを防ぐ目的で裏込め注入を行います。しかし、従来の滑材は強度の発現がほとんどないため、大深度・高水圧下では圧密脱水により滑材としての効果が低下するほか、テールボイドが保持されず、裏込め注入材の充填が十分に行えない懸念がありました。そこで、滑材効果と裏込め注入効果の双方を確保できる高機能 2 液型滑材を開発しました。

### ●お客様のメリット

- 本開発品の摩擦係数は、一般滑材の最大2倍程度まであり、縁切り後は安定した推進施工を可能にします。
- 経時により地山相当の強度を発現し、注入後の地盤沈下や空隙を防ぎ、長期安定性を確保することができます。
- 滑材と裏込め注入材の機能を兼ね備えているため、資材管理を簡素化し、コスト削減と工期短縮に貢献できます。

### ●配合表

Case	A 液 (950L) $\rho_A=1.01$							B 液
	硬化材 タックメント	助材クレーサント TAC-β II	起泡剤 TAC-2c	安定剤 TAC-Re	ゲル促進剤 TAC ゲル	水	空気量	塑強調整剤 TAC-3G
①	150 kg	80 kg	0.3 kg	2.0 kg	—	727 L	143 L	33 L
②					3 kg			50 L
③					6 kg			75 L

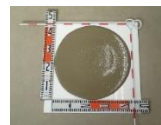
※Case②の A 液 950L+B 液 50L 配合を基本とし、Case①は B 液を 33L に低減、Case③は B 液を 75 に増加した。

### ●滑材性状測定例

#### ○A 液性状

	生比重	フロー値
①～③共通	1.01	415×415 mm

#### 試験写真



フロー値測定



ゲルタイム測定



粘性測定

#### ○A 液+B 液混合性状

Case	ゲルタイム [秒](※)	粘性 [dPa·s]			一軸圧縮強度 [kN/m <sup>2</sup> ]			
		直後	1 時間	6 時間	1 日	7 日	28 日	56 日
①	11 秒	100	350	800	94	208	322	405
②	10 秒	180	550	1,500	197	315	511	594
③	11 秒	250	750	>4,000	283	433	826	806

### ●摩擦特性試験

鉛直応力が大きい場合の滑材効果を確認するため、ジオシンセティックス摩擦特性評価用の一面せん断試験機(写真)を用いて摩擦特性試験を実施しました。

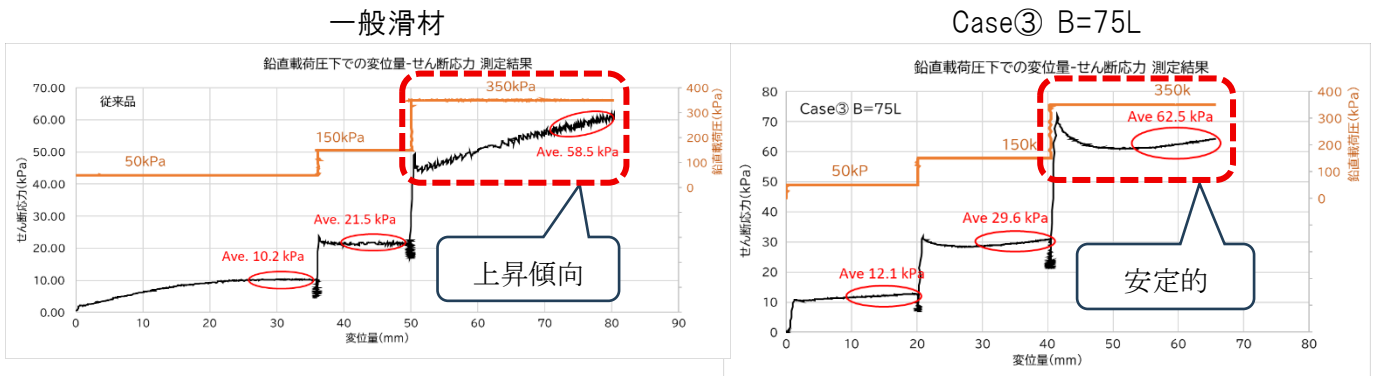
条件: 実施工を想定しコンクリート板を用いた摩擦特性の測定を実施。鉛直載荷圧を 50~350kPa と変化させ、変位量とせん断応力を測定し、せん断強さとして摩擦抵抗の違いを確認。



測定結果例(Case③ B=75L の場合)

鉛直載荷圧	ロードセル荷重 (kN)	鉛直荷重 (kN) (鉛直載荷圧 × 鉛直載荷面積)	摩擦係数 (ロードセル荷重 ÷ 鉛直荷重)	せん断強さ $\tau$ (kPa) (ロードセル荷重 ÷ 載荷面積) (最終 10mm 区間の平均値)
50 kPa	1.93~2.18	8.45 kN	0.23~0.26	11.4~12.7 (12.1)
150 kPa	4.80~5.21	25.35 kN	0.21~0.22	28.4~30.8 (29.6)
350 kPa	10.33~10.83	59.15 kN	0.17~0.18	61.1~64.1 (62.5)

従来の一般滑材では変位量の増加に伴いせん断応力が連続して増加傾向にあった。  
一方、高機能2液型滑材では、変位量に伴ったせん断応力の増加はなく安定的だった。



● 圧密載荷変位測定試験

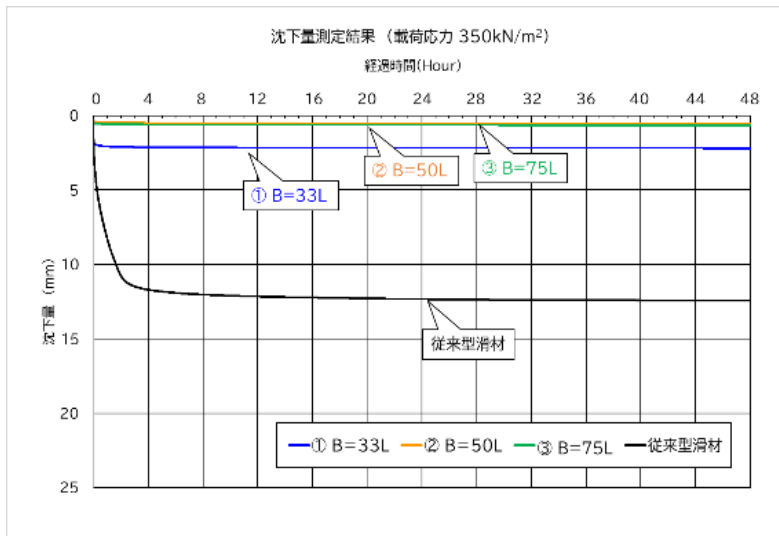
滑材が土圧等により圧密された場合の沈下変位量の測定を実施しました。

条件: 鉛直土圧 350kN/m<sup>2</sup>、試験時の受圧面積 1,963mm<sup>2</sup> (載荷荷重 687N)にて

A 液 + B 液混合 1 時間後より 48 時間測定



圧密載荷変位測定状況 荷重押さえ治具および試験容器



一般滑材は 50% の変位量、高機能 2 液型滑材 (Case② B=50L、③ B=75L) は変位量 2% で安定的だった。