

III-17 東京湾横断道路セグメントシール材実験(その6)

- 圧入抵抗試験および接着力試験 -

東京湾横断道路(株) 正会員 和佐 勇次郎
 東京湾横断道路(株) 正会員 吉田 幸司
 西松建設(株) 正会員 ○新藤 敏郎
 大成建設(株) 正会員 安保 笑一

1. はじめに

東京湾横断道路シールドトンネルのKセグメント挿入およびA, Bセグメント組立とセグメントシール材とが相互に及ぼす影響を把握するために下記の①～⑥を問題点とし、セグメント圧入抵抗試験および接着力試験を行った。

- ①変形メカニズム, ②損傷度
 ③せん断方向のセグメントへの
 接着強さ
 ④残留変形, ⑤ 潤滑剤の効果
 ⑥コーナースーラの適正長および
 シール継手部の接合方法

表-1 試験条件

		潤滑剤		無し		有り	
圧入量 50 mm	目違い量	0mm	4mm	0mm	4mm		
	圧入速度	25mm/min	-	-	Case 7	Case 8	
		50mm/min	-	-	Case 5	Case 6	
		75mm/min	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4	

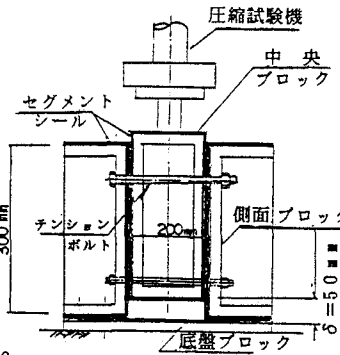


図-1 圧入抵抗試験概念図

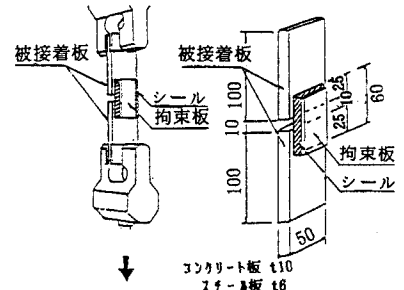


図-2 接着力試験概念図

2. 試験概要

- (1) 供試体: 水膨張シール3材料
 (2) 圧入抵抗試験: 試験概念を図-1に、試験条件を表-1に示す。
 (3) 接着力試験: 試験概念を図-2に、試験条件を表-2に示す。

表-2 試験条件

被接着板	拘束板 有り	拘束板 無し
スチール	○	○
コンクリート	○	○

3. 試験結果

(1) 圧入抵抗試験: 圧入量-圧入抵抗力の関係を試料AのCase 1, 3について図-3に示し、試験結果一覧を表-3に示す。なお、圧入中のせん断抵抗力は、底部シール材の圧縮力の影響を受けない圧入量40mm時の荷重とした。

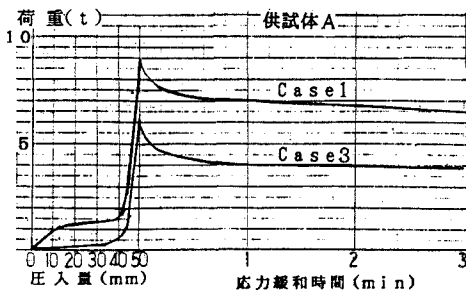


図-3 圧入量-圧入抵抗力の関係

表-3 圧入試験結果一覧表

		Case 1	Case 2	Case 3	Case 4	Case 5	Case 6	Case 7	Case 8
圧入40mm時の荷重(t f)	A	1.50	1.50	0.60	0.45	0.55	0.35	0.35	0.30
	B	1.75	1.80	0.30	0.35	0.15	0.15	0.20	0.15
	C	1.25	1.25	0.40	0.20	0.35	0.35	0.40	0.30
最大荷重(t f)	A	9.01	8.16	5.50	7.38	5.30	6.38	5.76	5.71
	B	6.07	6.88	4.25	4.00	3.00	3.93	2.51	3.55
	C	6.05	6.85	5.25	3.82	4.43	6.55	4.75	5.77
圧入3分後の荷重(t f)	A	6.56	5.88	3.31	4.95	2.90	4.13	3.98	3.98
	B	4.23	4.41	2.70	2.57	1.73	2.37	1.48	2.27
	C	2.98	4.60	3.90	1.68	2.38	4.17	2.93	3.80
除荷3分後の戻り量(mm)	A	32.0	30.5	8.5	5.5	7.0	4.5	6.5	5.0
	B	20.0	19.0	5.5	2.5	1.5	3.0	3.0	3.0
	C	31.0	27.6	8.0	3.5	4.5	6.5	9.0	5.0

- (2) 接着力試験: 接着力試験結果を図-4に示す。
 (3) 施工性の問題点についての評価

①変形メカニズム, コーナ部作用荷重: セグメント圧入抵抗試験時の変形状況の模式図を図-5に示す。コーナ部にどれだけの荷重が作用しているかを最大荷重、圧入40mm時の荷重およびシール材圧縮力から

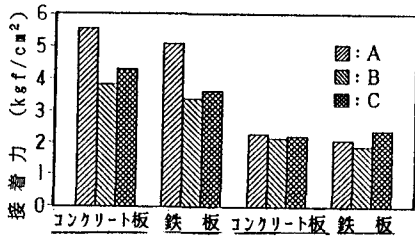


図-4 接着力試験結果

推定してみる。コーナー部作用荷重の概念を図-6に、推定結果を表-4に示す。推定結果から、実施工においてもコーナー部1箇所当りに最大3t近くの荷重が作用するものとする。
 ②損傷度、コーナー部シールの適正長およびシール継手部の接合法:コーナーシールおよび接合法を図-7に示す。試験後の確認により、シール材、シール材継手部および接着面に損傷・剥離はないことから、接着強度および接着方法には問題ないと判断する。

③ せん断方向へのセグメント接着強さ:接着力試験からシール材の接着力は鉄板に比べコンクリート板の方が大きな値を示すこと、また、接着力の低い鉄製治具を用いた圧入抵抗試験においてもシール材接着面での剥離がないことが判った。したがって、RCセグメントが大多数を占める実施工においては、接着についての問題はないと判断できる。

④ 潤滑剤の効果:圧入試験結果から、圧入40mm時の荷重および除荷3分後の戻り量は、潤滑剤の使用により各試料とも60%以上低減されており、セグメント組立時のシール材保護を目的に潤滑剤の塗布は有効であると判断する。

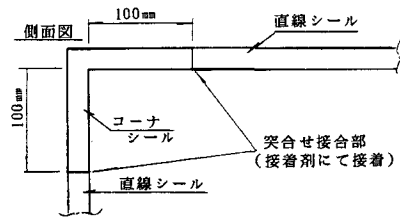


図-7 コーナーシール長と接合法

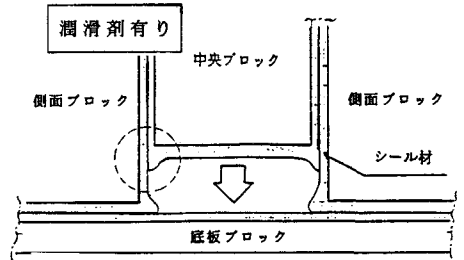
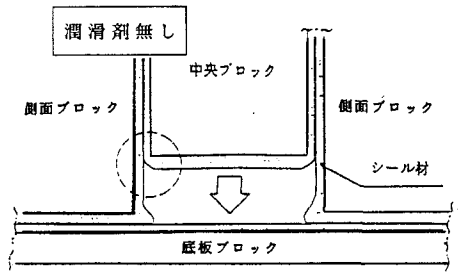


図-5 コーナー部の変形模式図(圧入中)

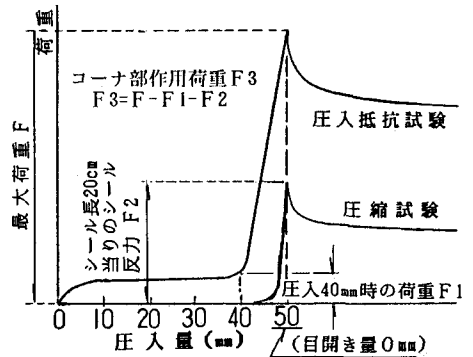


図-6 コーナー部作用荷重の概念

表-4 コーナー部の推定作用荷重 (コーナー2箇所当り)

	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4	Case 5	Case 6	Case 7	Case 8
コーナー部作用荷重 F3 (tf)	A	5.81	4.78	3.00	5.03	2.85	4.13	3.51
	B	2.18	2.72	1.79	1.49	0.69	1.62	0.15
	C	2.48	3.28	2.53	1.30	1.76	3.88	2.03
底部圧縮荷重 [F2]	A: 1.90 tf/20cm, B: 2.18 tf/20cm, C: 2.32 tf/20cm							

※ 底部圧縮荷重は圧縮試験結果より求めた

4. 課 題

(1)今回は試験条件が異なり残留変形について評価できなかったもので、シールドジャッキスプレッダーによる圧縮および圧縮解放後の経過時間等の条件を考慮し別途、残留変形の測定を行う必要がある。また、シール材に残留変形を与えて耐圧試験を行い、止水性への影響も確認する必要がある。

(2)潤滑剤の有効性は評価できたが、潤滑剤が水膨張シール材へ及ぼす影響について確認しておく必要がある。また、実施工での潤滑剤の塗布時期および塗布場所についても施工性等を考慮し決める必要がある。

(参考文献) 1) 五月女 隆, 三木 克彦ほか2名: 東京湾横断道路セグメントシール材実験(その2)

—圧縮試験結果—, 土木学会 第45回年次学術講演会講演概要集 第3部, pp64~65, 1990.