

プレキャストコンクリート製品の高耐久目地止水工法の開発 その2〈シーリング材の性能を発揮できる目地形状〉

昭和コンクリート工業（株） 正会員 ○岩山 健治 坂井 悟
セメダイン（株） 久住 明 小森谷 圭一 高橋 駿

1. はじめに

プレキャストコンクリート製品（以下、PCa 製品）は、製品同士の目地間に止水用シーリング材が施工されるが、目地形状に起因する不具合や変位に追従できずに剥離が生じ、シーリング材が劣化することがある。（写真-1）。これらは使用するシーリング材と目地形状が適していないこともあり、シーリング材の性能を十分発揮できていない事も考えられる（図-1）。本稿では、主に PCa 製品に使用されることを想定して、「プレキャストコンクリート製品の高耐久目地止水工法の開発 その1〈変成シリコン系シーリング材〉」¹⁾で開発した高性能変成シリコン系シーリング材（以下、開発品）の性能を発揮できる目地形状を検証したので報告する。



写真-1 シーリング材の劣化

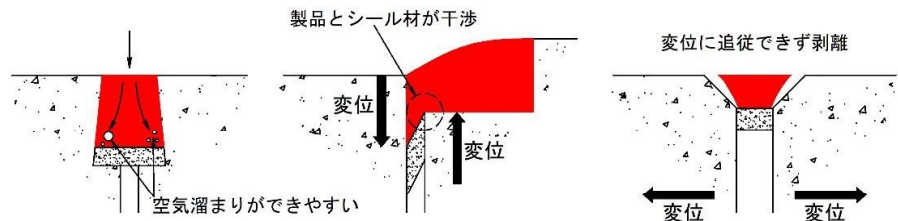


図-1 従来目地の不具合

2. 目地形状

検証した目地形状を図-2に示す。表面に幅23mm、深さ20mmのふくろ状の形状として、内側にテーパを付けて角部を無くすことで変位時に製品とシーリング材が干渉しないようにした。目地深さと幅の比率は建築用ワーキングジョイントに規定される許容範囲を参考にし、さらに土木用として耐水圧性能を高めるため目地深さを深く設計した。また、製品表面には幅10mmの余盛部（オーバーラップ）を設けることで、変位時に剥離しやすい境界面を保護して追従性能を向上させた。また、目地表面から内部まで均一な幅にすることで施工時に空気溜まりがでにくい形状とした。

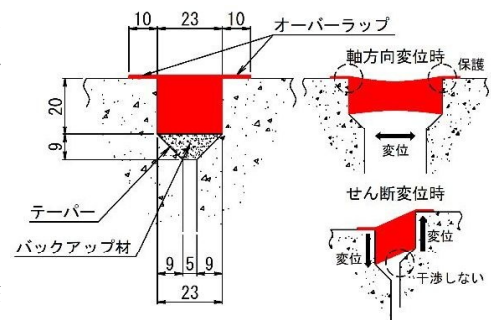


図-2 目地形状

3. 性能確認試験

試験概要を図-3に示す。オーバーラップの効果を検証するため、オーバーラップ厚さをそれぞれ1.0mm、0.5mm、0.0mm（なし）としたケースと、開発品の代わりにポリウレタン系シーリング材を用いたケースについて、それぞれ軸方向変位、せん断方向変位、屈曲変位、止水試験を実施した。試験条件を表-2に、試験結果を表-3に示す。

（1）軸方向繰り返し変位試験

軸方向繰り返し変位試験は、上下分割した試験体の上ピースのみを油圧制御式加振機を用いて上方へ繰り返し変位させた（写真-2）。変位量と回数は、地震時において縦断方向変位の影響を受けやすいPCaボックスカルバートを想定して30mmの変位を500回繰り返した。オーバーラップ厚1.0mmのケースは試験終了までに剥離や開きは見られなかったが、その他のケースは厚さが薄くなれば変位に耐えられる回数が減る傾向とな

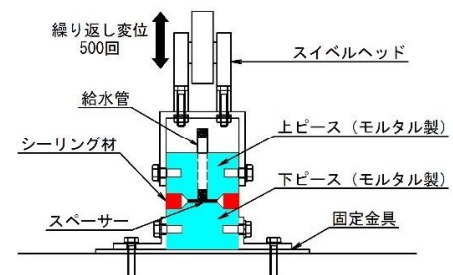


図-3 試験概要（軸方向繰り返し）

キーワード プレキャスト製品、目地止水、シーリング材、変成シリコン、変位追従性、耐水圧

連絡先 〒500-8703 岐阜県岐阜市香蘭 1-1 昭和コンクリート工業(株) 開発部 TEL058-255-3337

り、オーバーラップなしのケースは 130 回目で破断した（写真-3）。これはオーバーラップによりコンクリート躯体とシーリング材の境界部への応力集中が緩和される効果があるためと考える。また、ポリウレタン系シーリング材を使用したケースは、変位に追従できずに 85 回目で接着面にて界面破壊を起こして試験終了した。

（2）せん断方向繰り返し変位試験

せん断方向繰り返し変位試験は、試験体を横向きに倒した状態で下ピースのみを下方へ繰り返し変位させた（写真-4）。変位量と回数は、20mm の変位を 500 回繰り返した。オーバーラップ厚 1.0mm と 0.5mm のケースは試験体とシーリング材が干渉することなく、試験終了までに破断等は見られなかったが、オーバーラップなしのケースは 400 回目で接着面にて界面破壊を起こして試験終了した。

（3）屈曲変位試験

屈曲変位試験は、オーバーラップ厚 1.0mm のケースについて実施した。軸方向変位試験終了後の試験体を使用して片側のみ 30mm 広げるように変形させた（写真-5）が、試験終了までに亀裂や剥離は見られなかった。

（4）止水試験

オーバーラップ厚 1.0mm のケースについては、軸方向・屈曲変位試験終了後に試験体上ピースに取り付けた給水管より内部から 0.1MPa の水圧を作用させた。変位させない状態と軸方向変位を 30mm させた状態で試験を実施し、それぞれ 3 分間保持し、漏水が生じていないことを確認した。

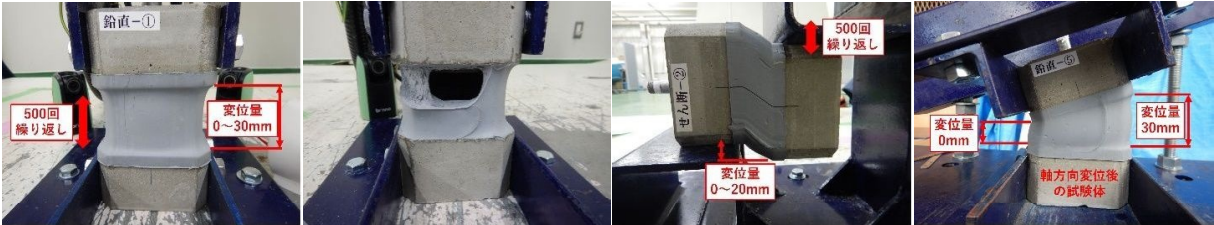


写真-2 軸方向変位

写真-3 オーバーラップなし

写真-4 せん断方向変位

写真-5 屈曲変位

表-2 試験条件

試験名	条件
軸方向	30mm変位 繰り返し500回
せん断	20mm変位 繰り返し500回
屈曲	0～30mm変位
止水	0.1MPa 3分間保持

表-3 試験結果

試験ケース		オーバーラップ	繰り返し変位試験		変位試験	止水試験
			軸方向30mm	せん断20mm	屈曲0～30mm	0.1MPa
①	2成分形変成シリコン系 (開発品)	1.0mm	○	○	○	○
②		0.5mm	× 450回で破断 (CF100)	○	—	○※
③		0.0mm (なし)	× 130回で破断 (AF100)	× 400回で破断 (AF100)	—	○※
④	2成分形ホリウレタン系	1.0mm	× 85回で破断 (AF100)	○	—	○※

CF：接着剤の凝集破壊 AF：供試体との界面破壊
※：繰り返し変位試験で破断した為、変位試験していない試験体を用いて試験した

4. 実構造物変位試験

性能確認試験の結果を実構造物サイズで確認するため、写真-6 に示すように実物大のボックスカルバート（内空幅 1500mm 高さ 1500mm）を使用して、性能確認試験と同様に軸方向変位を 30mm、せん断方向変位を 20mm、屈曲変位を 0（頂版）～30（底版）mm させた後、0.10MPa の水圧を作用させて 3 分間保持した。その結果、各変位状態において亀裂や剥離は無く、さらに水圧作用時も漏水や膨れ等の異常が発生していないことを確認した。



写真-6 実構造物変位試験

5. おわりに

開発した目地形状は開発品の性能を十分発揮でき、変位追従と耐水圧において優れた性能を有していることが確認できた。今後、施工した目地の定期的なモニタリングを実施し、性能評価手法の有効性を確認していく予定である。

参考文献

- 1）坂井悟ら：プレキャストコンクリート製品の高耐久目地止水工法の開発 その1〈変成シリコン系シーリング材〉，令和7年度全国大会第80回年次学術講演会，2025（投稿中）