

コンクリート打重ね面の引張強度改善に関する研究

千葉工業大学 学生会員 ○松原 廣昌
千葉工業大学 正会員 森 弥広
三郷市役所 福田 貴忠

1. はじめに

1999 年に、山陽新幹線の福岡トンネル内でコンクリート塊の落下事故が起きたが、この原因は、コンクリート塊の落下事故のように打重ねを行うと、打重ね面に接合不良がおき、コンクリートの劣化促進や強度低下の原因となる。そこで、本研究では、渋滞や交通事故など、何らかの原因によりコンクリートを連続して打設を行うことが困難な場合、または、高圧水ジェットによる洗浄やワイヤーブラシがけなどの表面処理を施した打継ぎ方法が行えない場合を想定し、打設間隔が空いてしまった場合の解決策として、凝結遅延剤と急結剤を組み合わせることで、打重ね面の引張強度改善を目的とし検討を行った。

2. 実験概要

2-1 使用材料及び実験条件

コンクリートの使用材料として、セメントは普通ポルトランドセメント、細骨材(君津産山砂)、粗骨材(葛生産砂岩)を使用する。また混和剤として凝結遅延剤、急結剤(以後、混和剤と呼ぶ)を使用する。コンクリートの打設中断時間は、凝結が始まる前の時間(2 時間)、凝結が起きている時間(4 時間)、硬化した時間(24 時間)の 3 条件とする。また、上記の 3 条件との比較検討のため、一体型および混和剤を使用しない場合の供試体を作成する。混和剤については、コンクリートを練り混ぜる際に使用せず、表面処理という形で打重ね面にそれぞれ使用する。

2-2 配合

水セメント比を 45%、55%、65%と設定する。スランプは、水セメント比 45%が 5cm、8cm の 2 条件、水セメント比 55%が 5cm、8cm、12cm の 3 条件、水セメント比 65%が 8cm、12cm の 2 条件の全 7 条件と設定し、±1.5cm を許容範囲とする。空気量は、全条件とも 6%を基準とする。

使用するコンクリートの配合は表-1 に示す。

2-3 試験方法

Φ10×20 cmの円柱型枠を用い、1 層目(円柱型枠の 1/2 程度)を打設する。1 層目打設後、打設面(打重ね面)に 10 倍希釈した凝結遅延剤を 2ml 噴きかける。所定の打設中断後、打設面(打重ね面)に 2 倍希釈した急結剤を 4ml 滴下し、2 層目を打設する。養生期間については、水中養生を 1 週間、空中養生を 3 週間の材齢 4 週間とする。引張端子とコンクリートを結合させる接着剤として、2 液混合型のエポキシ樹脂(主剤・効果剤、配合比 7 : 3)を用いて結合させる。接着剤の 24 ~ 48 時間養生後、引張端子の上下にジグを取り付け、万能強度試験機に上下のジグをかませて固定し、図-1 のように直接引張強度試験を行う。

表 - 1 示方配合

W/C	SL	s/a	単位量 (kg/m ³)			
(%)	(cm)	(%)	W	C	S	G
45	5	41.6	154	342	744	1035
	8		160	356	731	1022
55	5	43.6	157	285	797	1022
	8		163	296	787	1009
	12		171	311	771	990
65	8	45.6	166	255	834	988
	12		174	268	821	969

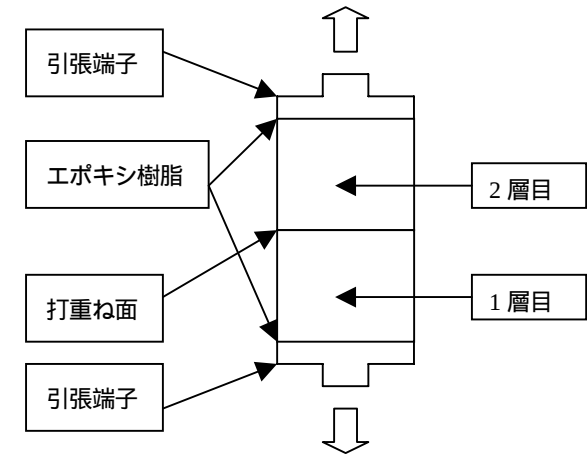


図-1 軸方向直接引張試験模式図

キーワード コールドジョイント、凝結遅延剤、急結剤、軸方向直接引張試験

連絡先 〒275-0016 千葉県習志野市津田沼 2-17-1 千葉工業大学 TEL 047-478-0445

3. 試験結果及び考察

図-2 は、水セメント比 45%、スランプ 5cm、8cm の 2 条件で作製した供試体の引張強度をグラフ化したものである。水セメント比 45% では、打設中断時間 2 時間、4 時間の表面処理ありの強度を一体型の強度と比較すると、平均 80% 以上の引張強度を得ることができた。表面処理の有無による比較では、表面処理を施すことで全体的に引張強度の改善が見られた。

図-3 は、水セメント比 55%、スランプ 5cm、8cm、12cm の 3 条件で作製した供試体の引張強度をグラフ化したものである。水セメント比 55% でも水セメント比 45% と同じような結果が見られ、一部の条件では一体型以上の引張強度が得られたものもあった。表面処理の有無による比較でも、水セメント比 45% と同じような結果が得られた。スランプ 8cm の引張強度がそのほかのスランプ値の場合の強度よりも低下しているが、この原因については不明である。

図-4 は、水セメント比 65%、スランプ 8cm、12cm の 2 条件で作製した供試体の引張強度をグラフ化したものである。水セメント比 65% では、打設中断時間 24 時間の結果に大きな効果が見られた。供試体の打設面（打重ね面）に表面処理を施した場合、一体型の強度と比較すると 60～80% 程度の引張強度が得られ、表面処理無しに比較すると 3～4 倍近くの引張強度を得ることができた。

水セメント比 3 条件の違いによる比較では、打設中断時間 2 時間、4 時間については 3 条件ともあまり大きな差は見られないが、打設中断時間 24 時間に大きな差が現れる結果となった。水セメント比が高いほど混和剤の効果が強く見られるのではないかと考えられる。

以上の結果から、本研究で行った打設面（打重ね面）の表面処理方法では、水セメント比およびスランプ値が大きく関係していると考えられる。

4. まとめ

本研究より、凝結遅延剤と急結剤（混和剤）を組み合わせ打設面（打重ね面）に表面処理を施すことで、表面処理を施さない場合よりも打設面（打重ね面）引張強度の改善効果を得ることができた。さらに、水セメント比、スランプ値が高いほど本研究で行った表面処理を施すことで特に強い効果を得ることができた。

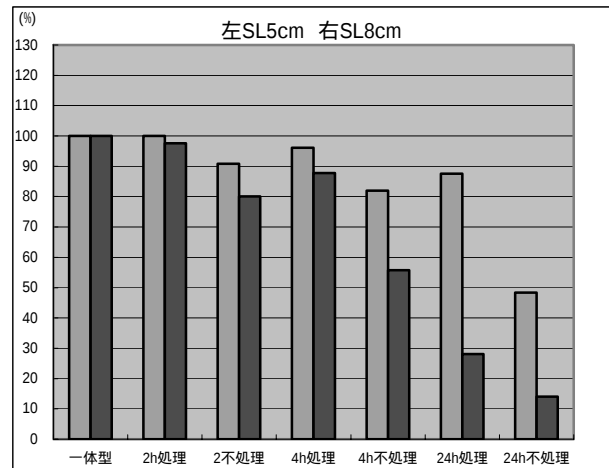


図-2 表面処理後の引張強度の比較(W/C 45%)

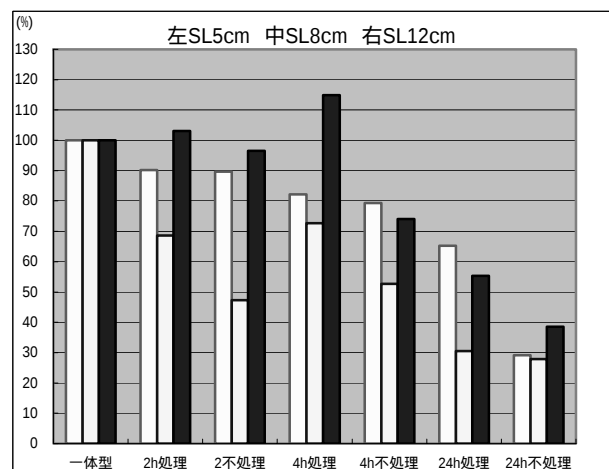


図-3 表面処理後の引張強度の比較(W/C 55%)

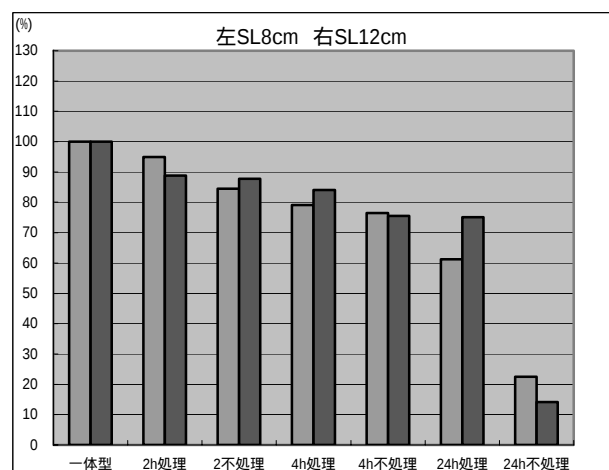


図-4 表面処理後の引張強度の比較(W/C 65%)