

硬化初期に曲げ疲労を受けた超速硬増厚コンクリートの一体化に関する研究

豊田高専 学生員 ○鷺見 剛
豊田高専 正会員 河野伊知郎
豊田高専 正会員 中嶋 清実
小野田ケミコ(株) 正会員 岡田 光芳

1 はじめに

近年の交通量の増大，交通荷重の増加は道路橋等の鉄筋コンクリート床版に著しい損傷を与えている。その補修工事には上面増厚工法がよく用いられるが，増厚コンクリートが若材齢に交通荷重を受けた場合の強度特性についての研究はこれまで十分にされていない。そこで本研究では床版の増厚を想定し，普通コンクリートである旧コンクリートに超速硬セメントコンクリートを増厚したコンクリートはりが疲労を受けた場合の強度特性について明らかにしようとしたものである。

2 使用材料および配合

旧コンクリートの使用材料は，セメント：普通ポルトランドセメント，粗骨材：天竜川産の川砂利，細骨材：員弁川産の粗砂と長良川産の細砂を重量比 8.1：1.9 で混合した混合砂，混和剤：AE減水剤，AE補助剤である。新コンクリートの使用材料は，セメント：アウイン系超速硬セメント，骨材：旧コンクリートと同じ，混和剤：高性能減水剤および凝結遅延剤，鋼繊維材料：長さ 50mm のインデント型，である。鉄筋は異形鉄筋 D10(SD295A)を使用した。

新旧コンクリートの配合を表－1，表－2に示す。

3 実験方法

3. 1 供試体の種類および作製方法

供試体は長方形断面を有するはりとし，旧コンク

リートを高さ 15cm，幅 10cm，長さ 115cm で打設した。打設した旧コンクリートは温度+20℃，湿度 80% の恒温恒湿室で養生を行い，一部の供試体については打設 2 週間後にショットブラストによる表面処理を行った。鋼球の投射密度は 150kg/m² とした。その後再び養生を行い，材齢 28 日で高さ 5cm の新コンクリートを打設した。Type I については旧コンクリートを高さ 20cm で打設し，その後は同様に保管した。

今回は4種類の鉄筋コンクリート供試体を作製した。種類は次のとおりである。

Type I：旧コンクリートで打設した打継面を有しない高さ 20cm の供試体

Type II：旧コンクリートの上部表面をショットブラストにより処理し，厚さ 5cm の新コンクリートを打設した供試体

Type III：旧コンクリートの打継面を水洗いして，厚さ 5cm の新コンクリートを打設した供試体

Type IV：Type II，IIIとの比較用に上部に新コンクリートを打設しない供試体

すべての供試体は底面から 2cm の位置に異形鉄筋 (D10) を 2 本配置した。

3. 2 実験手順

旧コンクリートを作製し，28 日間養生を行う。その後，Type II，IIIについては新コンクリートを厚さ 5cm で打設し，4 時間後に曲げ強度を測定する。この強度を初期強度とし，その強度をもとに疲労試験の応

表 1 旧コンクリートの配合

水セメント比 w/c(%)	細骨材率 s/a(%)	単位量(kg/m ³)					高性能AE 減水剤 (g/m ³)	AE 補助剤 (g/m ³)
		水	セメント	細骨材		粗骨材		
				細砂	粗砂			
45	46	164	365	78	719	951	913	13

表－2 新コンクリートの配合

水セメント比 w/c (%)	細骨材率 s/a (%)	単位量 (kg/m ³)						凝結 遅延剤 (g/m ³)	高性能 減水剤 (g/m ³)
		水	セメント	細骨材		粗骨材	鋼繊維		
				細砂	粗砂				
38	60	151	420	108	997	749	60	4200	10500

カレベルを決定し、疲労試験を行った。疲労試験終了後、疲労を受けた供試体と同一条件で保管した供試体について、それぞれ曲げ強度試験および付着強度試験を行った。

4 実験結果

図1はタイプ別に最大荷重を示したグラフである。この図より Type I の最大荷重は約 64kN であり、各タイプの中で最も大きい。Type II はショットブラストにより表面処理を行っているため約 59kN の強度低下にとどまっているが、打継面を水洗いした Type III では約 55kN まで強度が低下している。有効高さの低い Type IV の供試体では約 40kN と最も低い値を示している。

図2はタイプ別の疲労強度比を示したグラフである。ここで疲労強度比とは疲労を受けた供試体の残存強度と疲労を受けていない供試体の比較強度の比である。打継面を有しない Type I は疲労荷重比が 0.96 と非常に高い値を示しており、疲労による大幅な強度の低下は見られない。ショットブラストを施した Type II は疲労荷重比が 0.95 と Type I と同様に非常に高い値を示している。Type III は疲労荷重比が低い値となっているが、この理由は表面処理を水洗いとしたため疲労を受けることにより打継面の付着力が低下し、一体化が損なわれたためと考えられる。

図3は Type II、Type III の供試体について疲労を受けた場合と受けない場合との付着強度の比較を行ったものである。ここで、疲労を受けた供試体には F を添付している。Type II の付着強度は 21.4kN/mm^2 と高い値を示し、疲労を受けた Type II F では 16.6kN/mm^2 まで強度が低下している。Type III の付着強度は 13.3kN/mm^2 を示しており、Type III F においては 3.8kN/mm^2 まで強度が低下している。

これらの実験結果から、表面処理を施すことにより高い付着強度が得られるとともに疲労を受けても強度低下を大幅に抑制できることが明らかになった。

5 まとめ

本研究より明らかになったことを以下に記す。

(1) ショットブラストにより表面処理を行った増厚コンクリートは旧コンクリートの付着面積が増大し、疲労による強度低下が小さくなる。

(2) 打継面を有する供試体においてショットブラストによる表面処理を施せば疲労強度比の低下を、打継面を有しない供試体と同じ程度に抑えることができる。

(3) 引張試験の結果から、ショットブラストによる表面処理は付着強度を高め、増厚コンクリートの一体化に有効であるといえる。

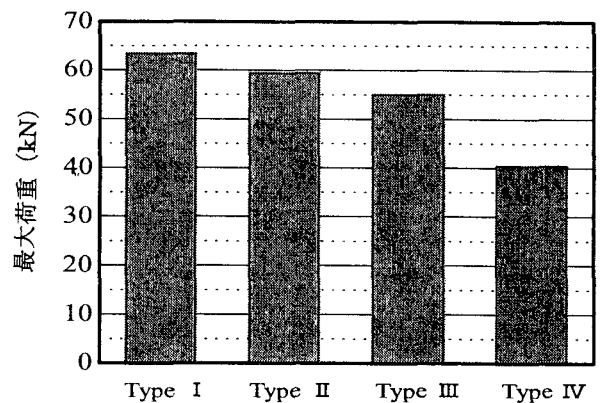


図1 タイプ別最大荷重

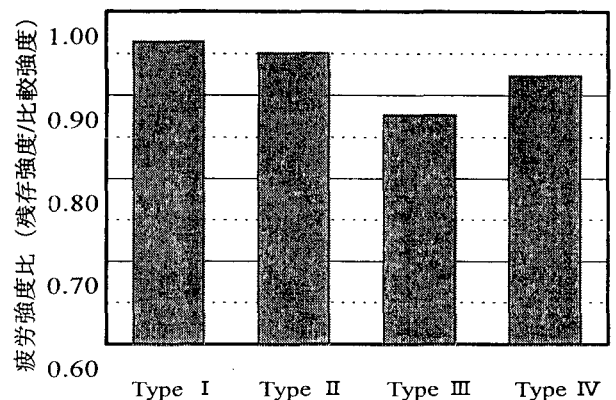


図2 タイプ別疲労荷重比

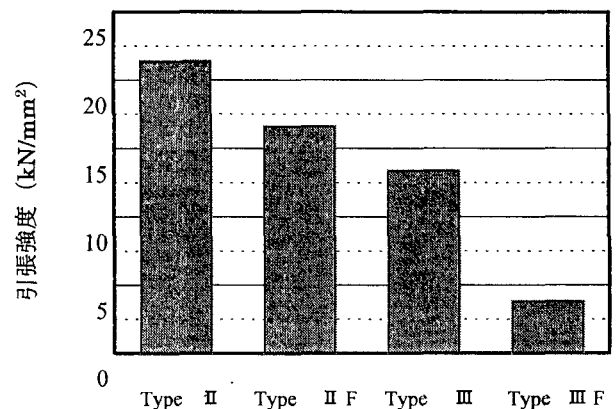


図3 付着強度