

道路橋 RC 床版の上面増厚補強に関する梁型モデルによる実験的研究

土木学会 正会員 吉川弘道*
土木学会 学生会員 ○文屋遼太郎**

1. はじめに

我が国の道路橋の多くは、高度経済成長期に建設され、高齢道路橋 RC 床版の劣化・損傷が大きな社会問題となり、補修及び補強が繰り返されている。道路橋の舗装には床版の上部にアスファルトが用いられているのに対して、米国では舗装にセメントコンクリートがよく用いられる¹⁾。一般にアスファルト舗装に比べコンクリート舗装は耐摩耗性及び耐久性に優れている。また、近年舗装材として用いられるようになったポリエステルポリマーコンクリート (Polyester Polymer Concrete 以下「PPC」という) は一般的にコンクリートと比較し、機械的性質及び化学的性質に優れ、約 10 倍の耐摩耗性を有する²⁾。本研究は PPC を用いた RC 床版上面増厚工法により床版の耐力向上を図り、PPC の構造材としての評価について実験的に研究したものである。

2. 実験概要

図 1 に試験体の概要を示す。

- ・ SC : 上面 50mm を普通コンクリートにて増厚
- ・ PC : 上面 50mm を PPC にて増厚
- ・ M : SC, PC と同じ断面寸法の一回打ち
- ・ N : SC, PC の増厚前断面寸法の一回打ち

4 体すべての試験体に対称 2 点載荷曲げ試験を行い、曲げ耐力と変位、ひび割れ挙動、破壊形態より、RC 床版上面増厚工法による補強効果と増厚分コンクリートの一体化評価をする。表 1 に試験体諸元を示す。配筋に関しては試験体が曲げ破壊を呈するよう設計した。表 2 にコンクリートの配合条件を示す。

表 1 試験体諸元

試験体名		SC	PC	M	N
破壊モード		曲げ破壊先行型			
試験体寸法	断面幅	150			
	断面高さ	220	220	220	170
	有効高さ	190	190	190	140
	全長	1600			
載荷条件	スパン長	1200			
	せん断スパン	500			
	純曲げスパン	200			
	せん断スパン比	2.63			
下部コンクリート	圧縮強度	30.2			
	弾性係数	28			
増厚コンクリート	圧縮強度	20.2	72.5		
	弾性係数	23	16		
主鉄筋	圧縮: 呼び径×本数	D13×2			
	総公称断面積	253			
	引張: 呼び径×本数	D10×2			
	降伏強度	348			
せん断補強筋	弾性係数	200			
	呼び径×本数	D6×10			
	降伏強度	348			
	間隔	100			

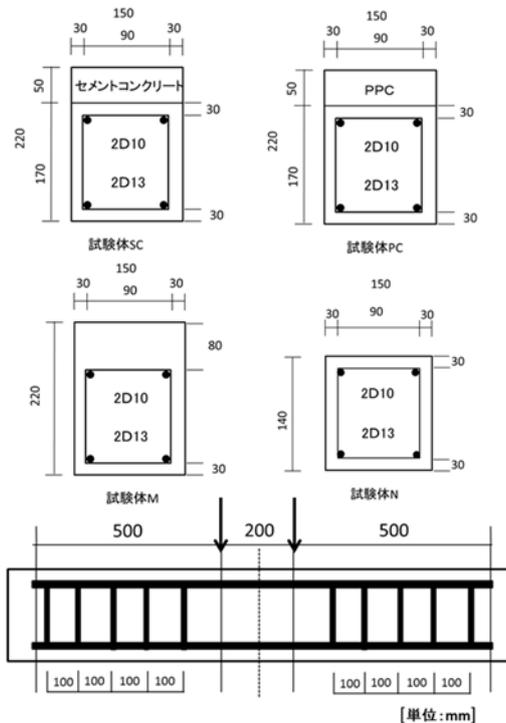


図 1 試験体概要図

表 2 コンクリート配合条件

コンクリート	スランプ (cm)	空気量 (%)	W/C (%)	S/A (%)	セメント量 (kg)	水量 (kg)	細骨材量 (kg)	粗骨材量 (kg)
10	5	59	45	279.66	165	795.78	1011	
PPC	S/A (%)	主剤 (kg)	添加剤A (kg)	添加剤B (kg)	硬化剤 (kg)	細骨材 (kg)	粗骨材 (kg)	
	53	70	30	1	1	320	280	※気温25°C時

キーワード RC 床版上面増厚工法 ポリエステルポリマーコンクリート ひび割れ挙動

* 東京都市大学工学部都市工学科 博士 (工学)

** 東京都市大学工学部都市工学科 構造安全吉川研究室

3. 実験結果

4 本すべての試験体が曲げ破壊を呈した。 載荷試験後の試験体 SC 及び試験体 PC は増厚界面でのひび割れ挙動を明確にするため、曲げ区間を研磨した。 図2に荷重-変位曲線を示す。 載荷試験における荷重や変位等の測定数値は概ね良好であった。 図3に同断面寸法の試験体における、圧縮鉄筋位置コンクリート側面の曲げモーメント-ひずみ曲線を示す。 写真1, 写真2に上面増厚を施した試験体 SC, 試験体 PC の載荷試験後の写真をそれぞれ示す。

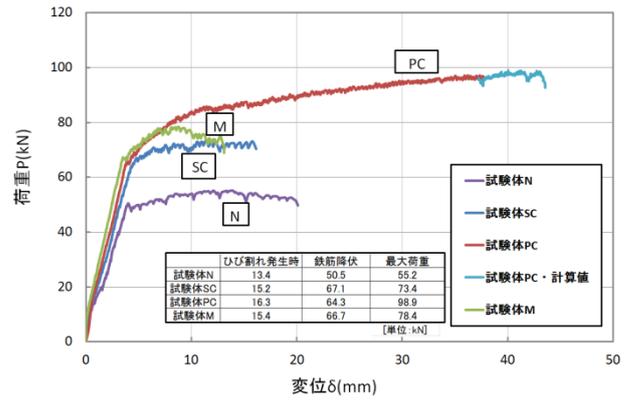


図2 P-δ 曲線

4. まとめ

本実験により以下の知見が得られた。

- (1) 上面増厚により曲げ耐力が試験体 SC で 1.3 倍, 試験体 PC で 1.8 倍それぞれ向上した。
- (2) 試験体 SC において, 終局状態である上縁コンクリートの圧壊は増厚部分にのみ確認した。
- (3) 試験体 SC の曲げ耐力が試験体 M よりわずかに低い値となったのは, 増厚コンクリート圧縮強度のみによる影響で増厚部分は下部コンクリートと一体化している。
- (4) 試験体 PC の曲げひび割れは増厚界面より上部まで進行したが, 界面でのひび割れ挙動に変化はなく, PPC による上面増厚も下部コンクリートと一体化している。
- (5) 試験体 PC において, 中立軸の上昇が他の試験体に比べ, 顕著に現れた。これは PPC の弾性係数が低いためであると考えられる。

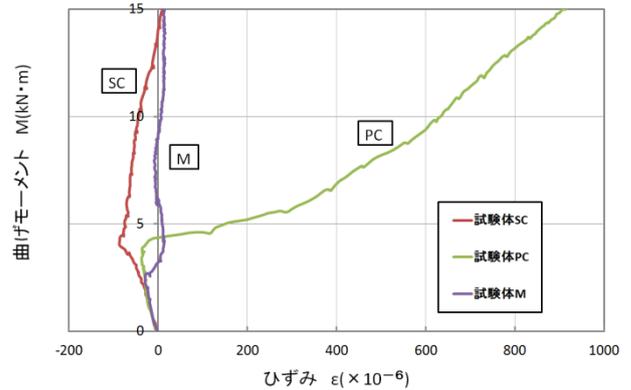


図3 圧縮鉄筋位置コンクリート M-ε 曲線

5. 今後の展望

本研究では, 無損傷に対しての部材に上面増厚を施し, 載荷試験をおこなったもので, 損傷のある床版に対しての評価はできない。 加えて, 押し抜きせん断力や輪荷重疲労耐性について性能の評価を行う。

6. 参考文献

- 1) 野田悦郎「橋面舗装へのコンクリート舗装の適用・国内外の状況と課題」セメント協会月刊誌 2013年2月号
- 2) 大田孝二 他 「米国における道路橋床版損傷への取り組み」日本橋梁建設協会 平成27年発表

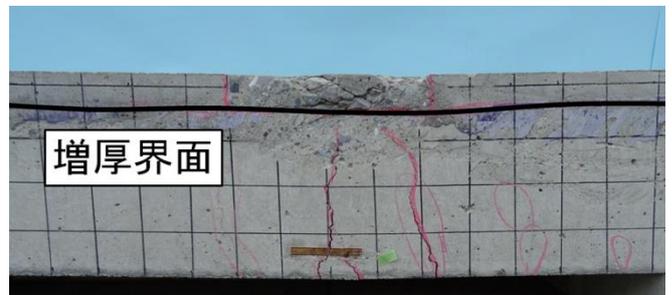


写真1 試験体 SC : 曲げ区間側面研磨

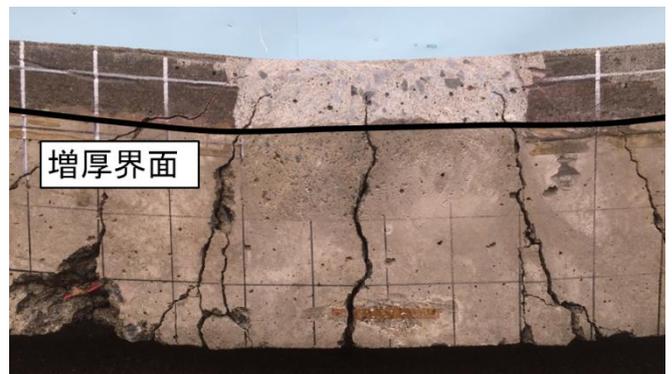


写真2 試験体 PC : 曲げ区間側面研磨