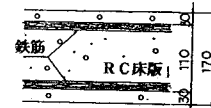


V-331

D-RAP工法と床版疲労試験

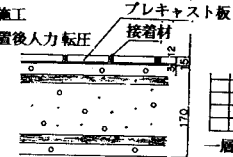
日本道路公団 正会員 安井 昌幸
愛知工業大学 正会員 青木 徹彦
岐阜大学 正会員 小柳 治
○大日コンサルタント(株) 正会員 松島 秀夫

①床版清掃処理



②一層目施工

補強板設置後人力転圧



③二層目施工

プレキャスト板は接着材で重ね合わせる

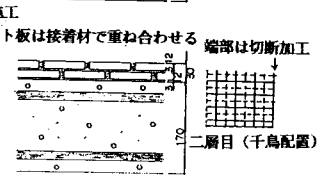


図-1 DRAP工法

1. はじめに

劣化、損傷を受けた既設橋梁のコンクリート床版の補強工法のひとつとして、床版上面にプレキャスト板をエポキシ樹脂接着剤で重ね合わせる工法が考えられる。この工法をD R A P工法（ディーラップ工法：Deck Restoration by Double Adhesive Panel）と名付けた。図-1に施工方法を示す。この工法は、接着剤が防水層となるため、床版補強として有利であるがその破壊性状を考えた場合、疲労による接着剤の剝離を生ずるようなことも考えられ、この工法の構造信頼性を確認する必要がある。構造信頼性の確認として、①耐荷力および耐久性を疲労試験で確認し、②構造・材料および施工上の問題点を小型供試体載荷試験で確認した。本報告は、①～②のうち①疲労試験の結果について述べる。

2. 実験概要

実験床版の寸法を、図-2に示す。無補強RC床版は実物大模型であり、床版厚さは17cm、配筋状態は、主鉄筋 D16(ギャ100)、配力筋 D16(ギャ150)の複鉄筋とした。鉄筋の降伏点強度および引張強さはそれぞれ3690、および5400 kg f / cm²である。コンクリートにはM. S. 25mmのレデーミクスコンクリート（早強セメント：圧縮強度 325kg f / cm²）を使用した。プレキャスト板による補強は、無補強コン

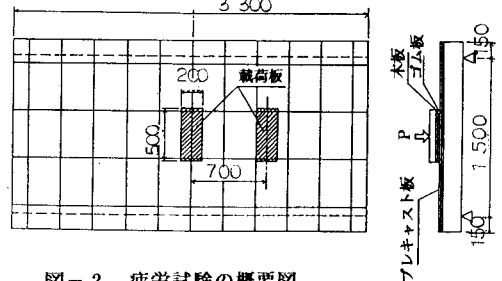


図-2 疲労試験の概要図
載荷位置（2点載荷）

表-1 試験結果

試験体	破壊荷重	破壊形状
無補強RC床版	59.6tf	押抜きせん断
計算破壊荷重	55.0tf	
補強RC床版	67.7tf	押抜きせん断
計算破壊荷重(RC床版20cm換算)	66.2tf	

表-2 疲労試験結果

試験体	水張り	総回数	載荷回数N	破壊荷重	静的耐力	静的耐力比	破壊形式
無補強RC床版	無	180,000	180,000	31.0tf	59.6tf	0.52	押抜きせん断
補強RC床版①	有	2,365,000	115,000	37.0tf	67.7tf	0.55	押抜きせん断
補強RC床版②	有	5,058,000	58,000	44.0tf	67.7tf	0.65	押抜きせん断

リート床版にプレキャスト板を接着剤で2層構成、千鳥配置した。プレキャスト板は、横巾300mm×縦長450mm（繊維方向）×厚12mm（6mm 2層合板）のノンアスベストスレートボードを使用した。接着剤は、エポキシ樹脂と珪砂5号の1：2配合を使用した。床版の支持は、相対する2辺は単純支持（支点下にローラーを挿入）、他の2辺は自由とし、床版を支持する鋼桁との連結は、行わなかった。

静的載荷試験においては、載荷板位置は床版中央であり、載荷板の寸法は道路橋示方書の輪荷重を想定して20×50cmとした。疲労試験においては、荷重移動のシュミレーションが現実に近いと考えた2点交互繰返し載荷を行った。載荷板位置は床版中央と70cm離れた床版支間中央の2点とした。疲労試験時の載荷位置を図-3に示す。

疲労試験時には、あらかじめ静的な予備荷重をおこなった。また、補強床版の疲労試験は水張りの状態で行った。測定項目は、一定荷重回数毎の床版のたわみ、鉄筋ひずみ、コンクリートのひびわれ状況、漏水の確認である。

3. 実験結果および考察

(1) 静的試験結果および考察

静的破壊試験の結果を表-1に示す。静的試験結果による補強効果として、最大荷重は14%増加した。また24tf荷重時たわみは補強供試体

1.5mm、無補強供試体 2.3mm、40tf荷重時たわみは補強供試体 2.2mm、無補強供試体 5.2mmで剛性も増加した。

(2) 疲労試験による補強効果の推定

疲労試験は、図-4の荷重サイクルにて、破壊しない場合は、荷重を増加させて、破壊するまで実験を継続した。疲労試験の結果を表-2に示す。

破壊形状は、押し抜きせん断であり、たわみ、鉄筋ひずみの荷重回数の増加による変化は見られなかった。ひびわれ密度は、進展がみられた。水漏れは、押し抜きせん断破壊による床版下面の剥離がみられるまで生じなかった。また、破壊時までプレキャスト板の剥離はみられなかった。補強効果について、予備荷重荷重の等しい供試体の疲労試験を比較する。無補強供試体は、31tf（静的耐力比0.52）の荷重で18万回で疲労破壊を生じたのに対し、補強供試体は31tf（静的耐力比0.45）で400万回、37tf（0.55）で100万回でも破壊せず大きな補強効果が得られた。以上の実験で得られた疲労強度をS-N曲線として図-5¹⁾に示す。同図には、累積疲労を考慮した（マイナー則）場合と、最大荷重繰返し数のみを考慮した場合の2通りを示す。

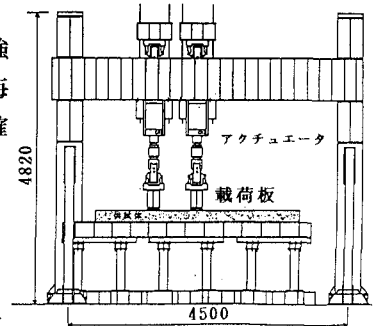


図-3 実験全体図（疲労試験）

	47tf	24tf	31tf	37tf
補強供試体 (No.1)	予備荷重	200万回		25万回, 11万5千回
	40tf		31tf	37tf 44tf
補強供試体 (No.2)	"	400万回		100万回, 5万8千回
	40tf	31tf		
無補強供試体 (No.1)	"	18万回		

図-4 荷重サイクル

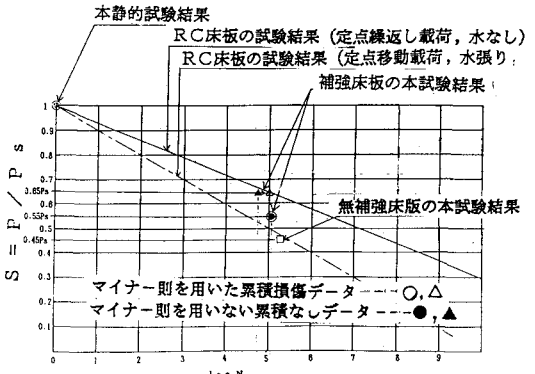


図-5 S-N 線図

4. まとめ

- 1). D-RAP工法による補強床版の静的荷重試験においては、耐荷力、剛性の増加がみられた。
- 2). 疲労試験の結果、200万回疲労強度の大きな増加がみられた。
- 3). 以上より、D-RAP工法による補強効果が確認できた。

謝 辞 : 本試験の遂行に協力を頂いた、愛知工業大学卒研究生の高木、出馬両君ならびに関係各位に感謝の意を表す。

参考文献 1) 日本道路公団試験所コンクリート試験室：道路橋鉄筋コンクリート床版の損傷機構にもとづく健全度判定と補修工法の選択、1985