

V-330

D-RAP工法と小型はり供試体載荷試験

日本道路公団 正会員 安井 昌幸
 岐阜大学 学生員 村山 貴之
 " 正会員 内田 裕市
 " 正会員 小柳 治
 大日コンサルタント(株) 正会員 松島 秀夫

1. はじめに

既設橋梁床版の新しい補強工法である、プレキャストパネルを床版上面に樹脂接着するD-RAP工法の構造信頼性について、①フルスケールモデルのスラブによる耐荷力と疲労耐久性の検討と、②小型はり供試体による載荷試験による構造・材料及び施工上の問題点の検討を行った。本報告は、この後者の小型はり供試体の載荷試験結果について述べる。なお、D-RAP工法は、床版の剛性の増加とともに、接着層が防水層として働く点が有利である。

2. 実験概要

(1) 実験計画

小型はり試験では、以下の諸項目についてパネル接着による補強効果の検討を行った。①モーメントスパンの長さ（パネル長さとの相対比）を変えた場合の破壊性状、②エポキシ樹脂の温度依存性によるパネル接着供試体の破壊性状、③施工上不可抗力で入ると考えられる気泡の影響（接着面積を変えて検討）、④プレキャスト板の吸水膨張による耐力変化、⑤プレキャスト板が引張側となるときの破壊性状、⑥プレキャスト板の目地の有無および目地位置。

(2) 供試体および載荷方法

実験に用いた供試体の寸法諸元および種類を表-1および表-2に示す。コンクリートの圧縮強度は 325kgf/cm^2 である。なお、表-2中の※印の供試体は、試験のシリーズが異なるため、他の供試体とはりの有効高さが異なる。プレキャスト板は、ノンアスベストスレートボード（幅 150mm ×長さ 200mm ×厚さ 6mm 、曲げ強度 30kgf/cm^2 ）を使用した。接着剤は2液型エポキシ樹脂（主剤：エポキシ樹脂、硬化剤：変性ポリアミド、配合比 主剤／硬化剤／珪砂5号＝3：1：8、曲げ強度 430kgf/cm^2 ）を使用した。また、プレキャスト板は2層とし千鳥配置を原則とした。

載荷試験方法を図-1に示す。温度影響度試験では面状発熱体を用いて供試体を 40°C 、 60°C とした。また接着面積率の影響に関する試験については、図-2に示すように非接着部を設けた。

3. 実験結果

小型はり試験結果を表-3、4に示す。ここで、異なる試験のシリーズの比較のため、終局荷重と P_{ul} との比を同時に示す。なお、 P_{ul} は鉄筋コンクリートはりとしての算定曲げ破壊荷重

表-1 小型はり供試体寸法

種類	断面寸法(cm)			使用鉄筋
	幅	高さ	有効高さ	
無補強	15	10.0	6.5 (※6.0)	2D10
補強	15	11.5	8.0 (※7.5)	

表-2 小型はり試験一覧表

供試体番号	試験概要	供試体数
1-1*・2*・3・4	無補強供試体（補強効果の比較）	4
2-1*・2*・3・4	補強供試体（破壊状態の確認）	4
3-1*・2*	モーメントスパン長（a）の影響度（a=100mm）	2
4-1*・2*	"（a=500mm）	2
5-1*・2*	プレキャスト板の吸水の影響度	2
6-1*・2*	下面補強供試体	2
7-1*・2*	施工目地影響度（同位置上に2層重ね）	2
8-1*・2*	"（目地無しで2層重ね）	2
9-1・2	温度影響度（ 40°C ）	2
10-1・2	"（ 60°C ）	2
11-1*・2*	不完全接着影響度（接着率75%縦）	2
12-1*・2*	"（" 75%横）	2
13-1*・2*	"（" 75%真中）	2
14-1・2	"（接着率50%縦）	2
15-1・2	"（" 50%横）	2
16-1・2	"（接着率25%縦）	2
17-1・2	"（" 25%横）	2

である。プレキャスト板補強供試体の破壊性状は、無補強供試体と比べてひびわれの分散性が良く、最終変位量も大きくなった。破壊モードは、プレキャスト板目地部の圧壊およびせん断破壊であった。モーメントスパンすなわち荷点間隔が小さく、破壊が1枚のプレキャスト板内の圧壊で生じた場合は、やや終局曲げ耐力比が高くなるが、ある程度間隔が大になれば、耐力比は同程度であった。プレキャスト板に水を含浸した補強供試体は、最終変がやや低下するものがあった。プレキャスト板の施工目地については、静的荷重試験のもとでは、顕著な差は見られなかった。温度60℃の試験においては、最大耐力で約10%の減少となった(図-3)。不完全接着の破壊モードは、プレキャスト板内層間はく離後の、せん断破壊が多かった。また、最大変形量は、主にせん断破壊したため減少する傾向にあった。接着率50%までは100%のものと破壊性状の差はみられなかったが、接着率25%の横方向で最大荷重に約10%の低下がみられた(図-4)。

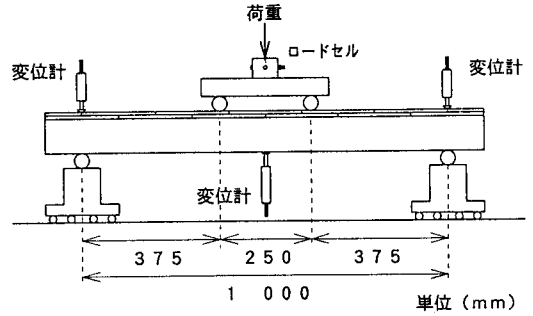


図-1 小型はり供試体荷重方法

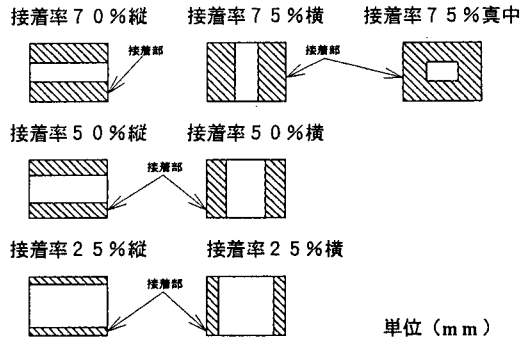


図-2 不完全接着供試体作成要領

表-3 小型はり試験結果(その1)

供試体番号	降伏荷重 Py (kgf)	終局荷重 Pu (kgf)	Pu/Pu1
1-1・2・2	1370	1440	1.12
2-1・2・2	1750	2090	1.19
3-1・2・2	1490	1850	1.26
4-1・2・2	2620	3120	1.18
5-1・2・2	1760	1950	1.11
6-1・2・2	1130	1530	1.19
7-1・2・2	1700	2040	1.16
8-1・2・2	1760	2150	1.22
11-1・2・2	1760	2160	1.23
12-1・2・2	1710	2080	1.15
13-1・2・2	1740	2220	1.26

表-4 小型はり試験結果(その2)

供試体番号	降伏荷重 Py (kgf)	終局荷重 Pu (kgf)	Pu/Pu1
1-3・4	1660	1890	1.16
2-3・4	2100	2610	1.24
9-1・2	1970	2610	1.24
10-1・2	1870	2450	1.16
14-1・2	2040	2530	1.20
15-1・2	2060	2580	1.22
16-1・2	2060	2540	1.20
17-1・2	1980	2390	1.13

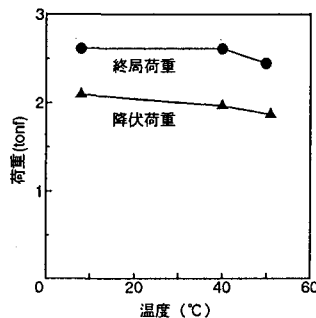


図-3 温度変化による強度変化

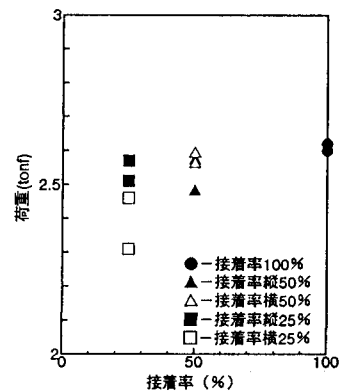


図-4 接着率による強度比較

4. まとめ

- ① 無補強供試体に対し、プレキャスト板による補強供試体は、耐力および変位に対しても優れており、その補強効果が大きいことを確認できた。
- ② 小型はり試験において、接着率50%までは破壊性状に変化がないが、接着率25%で接着方向により耐力が約10%低下した。
- ③ 小型はり供試体において、供試体温度が60℃以上では耐力が10%以上低下する可能性がある。

謝 辞：本試験の遂行に協力頂いた関係各位に感謝の意を表します。