

I - A175

D-RAP工法と床版疲労試験

大日コンサルタント	正会員	細江 育男
名古屋ロード・メンテナンス	正会員	安井 昌幸
日本道路公団		江口 光昭
愛知工業大学	正会員	青木 徹彦
岐阜大学	正会員	小柳 治

1. はじめに

既設道路橋RC床版の新しい補強工法であるプラスチック板を床版上面に樹脂接着する D-RAP工法について、これまで各種の試験を行い構造信頼性の検討を行ってきた^{1) 2) 3)}。その結果として、D-RAP工法による床版補強は、200万回疲労強度の大きな増加がみられることが判っている。今回は、D-RAP工法による床版の補強効果が実際にどの程度あるのか把握する為に、D-RAP補強床版と補強床版と同じ厚さのRC床版で疲労試験を行って、補強効果の確認を行った。

2. 実験概要

実験に用いた床版供試体は2体である。1体は、17cmのRC床版にD-RAP工法により補強した床版(総厚20cm)でもう1体は20cmの無補強RC床版である。補強床版の供試体寸法を図-1に示す。荷重スパンは1.5m、主鉄筋D16(100mmピッチ)、配力筋D13(150mmピッチ)の複鉄筋とした。

荷重の荷荷は、図-2に示す疲労試験機にて、荷重移動をシュレションした2点独立交互繰返し荷荷により行った。荷荷サイクルは、44tfの時は4Hz、50tfの時は1.2~1.5Hzとし、2体の供試体とも同じ荷荷サイクルで実験を行った。

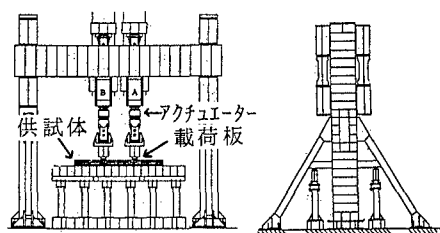


図-2 (荷荷試験機)

また、今回の試験ではプラスチック板として従来とは異なる新しいタイプのスリット板を採用している。従来型は抄造スリット板であったが、今回は押出し成形板を使用した。使用コンクリートと使用鉄筋の性質は、表-1、表-2に示す。

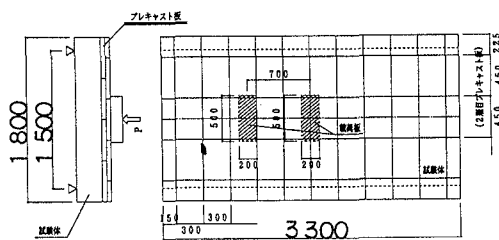


図-1 (D-RAP補強床版寸法図)

D-RAP補強床版の疲労上限荷重は、過去の試験結果から静的破壊荷重の65% = 44tfとした。下限荷重は、高欄、舗装の後死荷重を考慮して1~2tfとした。なお、繰返し荷荷回数が200万回に達しても床版が健全である場合には、上限荷重を静的破壊荷重の74% = 50tfに上げて、床版が破壊するまで荷荷を行った。20cmの無補強RC床版も、同じ荷重で荷荷を行った。ただし、D-RAP補強床版は水張り状態、無補強床版は水無し状態で試験を行った。

表-1 (コンクリート)

圧縮強度 (kgf/cm ²)	圧縮弾性係数 (kgf/cm ²)
395	3.35×10^5

表-2 (鉄筋)

	降伏強度 (kgf/cm ²)	引張強度 (kgf/cm ²)
D13	3740	5620

キーワード : RC床版, 上面増厚, D-RAP工法, 疲労試験, マイナー則

連絡先 : 住所) 岐阜市藪田南3丁目1番21号 TEL) 058-271-2501 FAX) 058-276-6418

3. 実験結果および考察

疲労試験の結果を表-3に示す。D-RAP補強床版は $P=0.65Ps(=44\text{tf})$ で200万回まで載荷を行い、 $P=0.74Ps(=50\text{tf})$ に荷重を上げて1.8万回の時に押し抜きせん断破壊した。無補強床版（厚さ=20cm）は、 $P=0.62Ps(=44\text{tf})$ で200万回まで載荷を行い、 $P=0.70Ps(=50\text{tf})$ に荷重を上げて33.7万回の時に押し抜きせん断破壊した。20cm RCスラブは、D-RAP補強床版は、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、水漏れは生じなかった。

載荷回数50万回ごとに40tfの静的載荷を行って、4tfづつ荷重を戻しながらたわみと鉄筋ひずみの計測を行った。その結果、載荷回数が増えるのとたわみとひずみが増加し床版の剛性は低くなっていくことが判った。ひび割れは、載荷回数の増加に伴い床版中央から外側へと広がり、密度を増加していった。（図-3）

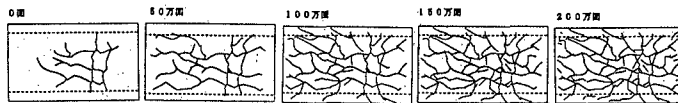


図-3（D-RAP補強床版のひび割れ状況）

近年、鉄筋コンクリート床版の損傷に関する研究により、累積損傷理論である「マイケル則」の適用がRC床版にも鋼材同様成立することが判っている⁴⁾。

載荷試験の結果で得られた疲労強度をS-N線図として図-4に、静的載荷試験の結果を表-4に示す。S-N線図は、無補強床版（厚さ=20cm）の結果を、累積疲労を考慮して（マイケル則）表示してある。これに対し、D-RAP補強床版の疲労回数を $P=0.65Ps$ の線上にプロットした。その結果、無補強床版（厚さ=20cm）のS-N線図と、D-RAP補強床版のプロットした点がほぼ一致する結果となった。

4. まとめ

今回、D-RAP工法による補強床版（17cm+3cm）と、無補強床版（20cm）を同じ条件で疲労試験することによって、D-RAP補強床版が等厚のRC床版と同等の疲労耐力があることが判った。また、D-RAP補強床版においては、完全な施工が行われれば防水効果も十分期待できることが認められた。

謝辞：本試験の遂行にご協力を頂きました愛知工業大学卒研生の岩佐，上原，瀧井，田丸君ならびに関係者各位に感謝の意を表します。

（参考文献）

- 1) 安井，青木，小柳，松島： D-RAP工法と床版疲労試験
第49回土木学会年次学術演説会概要集V-330, P662~663, 1994.9
- 2) 安井，江口，青木，小柳，松島： 供用後60年経過したRC床版に対するD-RAP工法と疲労試験
第50回土木学会年次学術演説会概要集I-168, P336~337, 1995.9
- 3) 安井，江口，青木，小柳，野々村： D-RAP工法と小型せん断試験
第51回土木学会年次学術演説会概要集I-A490, P980~981, 1996.9
- 4) 石井，谷倉，庄中，國原，松井： 23年供用したRC床版の損傷実態・残存疲労寿命と維持管理との関係に関する基礎的研究
土木学会論文集No.537/I-35, 155-166, 1996.4

表-3（荷重と疲労回数）

予備載荷40tf	50tf 1.8万回
補強スラブ	44tf 200万回
予備載荷40tf	50tf 33.75万回
RCスラブ	44tf 200万回

※50万回ごとに40tfの静的試験を行っている。

表-4（静的破壊荷重）

	Ps（静的破壊荷重）
20cmスラブ	71.1tf（計算値）
補強スラブ	67.7tf（実験値）

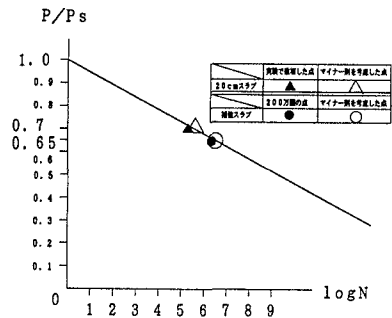


図-4 S-N線図（無補強床版20cm）