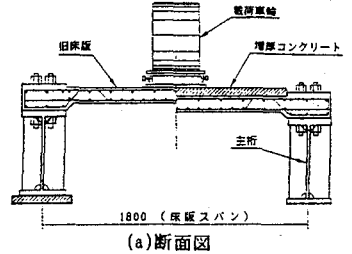


増厚工法による補修床版の疲労耐久性向上について

大阪大学工学部 正 員 松井 繁之
大阪大学大学院 学生員○木村 元哉

1. はじめに

損傷を受けた道路橋鉄筋コンクリート床版に対する補修、補強の工法として鋼板接着工法、増設桁工法、床版上面にコンクリートを打ち足して床版自身の強度を増強する増厚工法がある。前者2つの工法についてはこれまで数種の研究があり、その安全性は確認されている。しかし、増厚工法の安全性に関する調査研究は全くないのが現状である。本研究では、鋼繊維補強コンクリートを増厚コンクリートに使用した場合について、輪荷重走行試験法による疲労実験を行ない、劣化速度、破壊性状等を調べ、増厚工法の疲労耐久性に対する信頼性について検討した。



2. 実験方法

供試体の外形寸法は210cm×350cmとした。増厚前の床版上面には、あらかじめ増厚を施す範囲に2cm深さのくぼみをつけておき、その部分での床版厚は11cmとした。鉄筋は主鉄筋、配力鉄筋ともにD10を使用しそれぞれの間隔は6.5cm、7.5cmである。主鉄筋のかぶり厚は2.0cmとした。供試体の概要を図-1に、コンクリートの機械的性質を表-1に示す。供試体は4体(T1～T4)である。T1とT2に対して11cm厚のうち床版に損傷を施すため、荷重7.5tによる予備載荷を行った後、また、T3とT4に対しては新規のまま、各床版のくぼみの範囲のコンクリートを2cm取り除きその上に5cm厚の増厚コンクリートを打ち足した。増厚後の載荷荷重は、表-2のようにした。

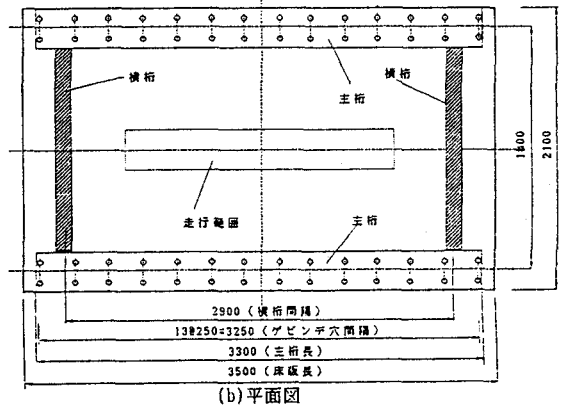


図-1 供試体の概要

表-1 コンクリートの機械的性質

	旧コンクリート	増厚コンクリート
1/3割線弾性係数	1.35×10^5	2.99×10^5
圧縮強度	212	576

(単位: kg/cm²)

3. 実験結果と考察

・ひびわれ性状 新規一体床版であるT3、T4では載荷開始後1万回までは急速な下面のクラックの進展がみられ、その後は床版端部でわずかにひびわれが増加した。損傷後一体床版のT1、T2は載荷開始時にはすでに損傷床版として下面のひびわれ網は完成しており、それ以上のひびわれの進展はほとんど見られなかった。各供試体とも床版上面にはひびわれは発生しなかった。

・破壊性状 各供試体とも、床版中央から橋軸方向に50cm以内のところを中心にして、既往の床版と同様、せん断によって、軌道直下のコンクリートが抜け落ちて破壊していた。途中から水環境においた供試体T3

Shigeyuki MATSUI, Motoya KIMURA

表-2 載荷荷重と繰返し数の関係

	供試体			
	T1	T2	T3	T4
7.5t	0～20万	—	0～20万	—
10t	20～100万	0～100万	20万～73.6万	0～100万
15t	100万～120万	100万～128.6万	73.6万～132.8万 132.8万～135万	100万～103.4万

の漏水の上部では骨材化が発生していた。下面からの漏水は少なく、水がしみだしてコンクリートが変色している程度であった。

・たわみ結果 各供試体の増厚後の床版中央点での活荷重たわみの変化状況を見ると、各供試体とも載荷後2万回程度の早い時期に停留状態となり、予備載荷の有無による差異がなくなった。図-2(a),(b)は供試体T1の増厚前後の荷重-たわみ関係の図であるが、この両者を比較すると、増厚工法によって、たわみ等が大幅に減少していることは明白である。その減少度は、新旧コンクリートが合成されていると仮定して算出した表-3の剛性比の逆数にほぼ等しい。

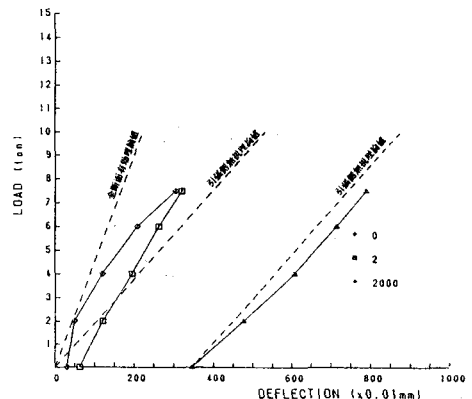
・S-N結果 図-3にS-N結果を示す。この図は既往のS-N曲線を用いて、最終の載荷荷重15tに換算したものである。床版厚を11cmから14cmに増やすことによる疲労寿命の伸びは、コンクリートの性質が均一とすると、約720倍と計算されたが、実験での破壊寿命の伸びは6.6万倍から12.4万倍に達した。すなわち、鋼繊維補強コンクリートの効果によって、14cm厚のRC床版の破壊寿命の約90~170倍の寿命を有する結果となった。また、T3の結果によると、水環境下での疲労耐久性も大きく向上している。

本研究から、次のようなことがいえる。

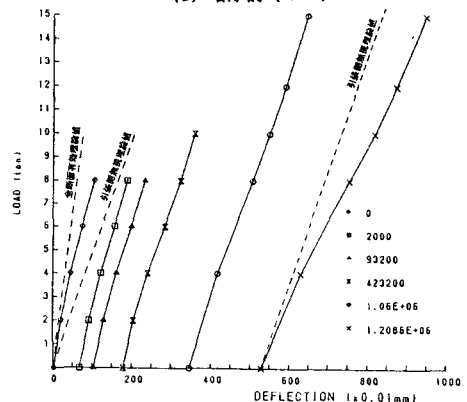
- ① 各供試体とも実験終了まで、床版上面のたたき試験やたわみの変化状況など、外観上の大きな変化は、確認されなかった。よって、本工法の耐久性は高いことがわかる。
- ② 今回の増厚供試体の疲労寿命は、同厚のRC床版に比べて、90~170倍程度の伸びをみせた。増厚コンクリートに混入してある鋼繊維の効果と考えられる。つまり、鋼繊維が、床版上面でのひびわれの発生を妨げる働きをし、さらにひびわれの発生後は、ひび割れ面でのこすり合わせを小さくして劣化の進展を遅らせる働きをしたと考えられる。
- ③ 水環境下ではこの鋼繊維の働きによりコンクリート内部への水の浸入が妨げられて、乾燥状態に近い疲労耐久性が得られた。

参考文献

- 1) 松井ら:RC床版の耐荷力と耐久性、昭和60年度土木学会関西支部講習会テキスト、昭和60年7月
- 2) 水本雅夫:水環境下における道路橋RC床版の疲労に関する研究、昭和62年度大阪大学特別研究、昭和62年2月



(a) 増厚前 (T1)



(b) 増厚後 (T1)

図-2 荷重-たわみ関係

表-3 断面2次モーメントの比較

	主鉄筋断面	配力筋断面	
増厚前引張側無視	5750	3800	①
増厚コンクリートのみ有効	15300	12000	②
増厚後引張側無視	13850	11100	③
①/②	0.377	0.317	-
①/③	0.415	0.342	-

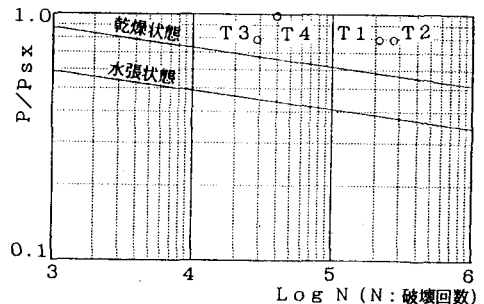


図-3 S-N結果