

V-88 高強度コンクリート版を用いたコンクリート橋の補強工法に関する実験的検討

建設省土木研究所 正 員 藤原 稔
同 正 員 箕作光一
同部外研究員 正 員 佐野 正

1. はじめに

塩害により断面欠損等の損傷を受けたコンクリート橋の補修には、ひびわれ抵抗性が高く、塩分の浸透を防止できる材料を用いる必要がある。今回、高強度で遮塩性に優れたポリマー含浸コンクリート版(以下、PIC版と略称する)による補強工法について実験的検討を行なった。検討に当っては鉄筋コンクリート(RC)桁の下面にPIC版を接着した供試体を製作し、静的な曲げ試験を行った。また、比較のために断面修復のみを施した供試体や鋼板接着を施した供試体の曲げ試験も併せて実施した。ここでは、これらの実験結果の概要について述べる。

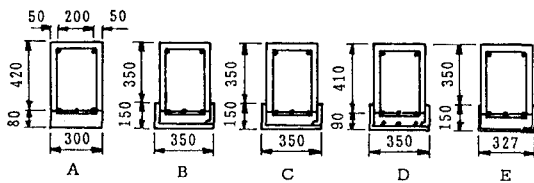
2. 使用材料

使用したPIC版の物性を表-1に示す。その厚さは15mmであり、断面修復材と接する面は修復材との付着性を高めるために粗面に仕上げている。桁供試体の製作に用いたコンクリートの平均圧縮強度は267kg/cm²、平均引張強度は30.4kg/cm²である。鉄筋は直径19mmおよび10mm(スターラップ用)の異形棒鋼(SD30)を用いた。また、補強用鋼板は厚さ3.2mm(SS41)を用いた。

3. 供試体および試験方法

供試体の種類および形状寸法を表-2および図-1に示す。供試体は補強材と断面修復材の組合せにより5タイプ製作した。各タイプともかぶりコンクリートが剥落した損傷状態を想定し、引張鉄筋断面中央までかぶりコンクリートが欠落しているRC供試体をあらかじめ製作しておき、この欠落部分(スパン6mの内5mの区間)に補修および補強を施した。

載荷試験はスパン中央の0.5mを純曲げ区間とする2点集中載荷方法で行なった。



引張、圧縮鉄筋: D19(SD30)
スターラップ: D10(SD30)

表-1 PICの物性

圧縮強度 (kg/cm ²)	割裂引張強度 (kg/cm ²)	曲げ強度 (kg/cm ²)	弾性係数 ($\times 10^5$ kg/cm ²)	ポアソン比
$\phi 5 \times 10$ (cm)	$\phi 5 \times 10$ (cm)	$4 \times 4 \times 16$ (cm)	$\phi 5 \times 10$ (cm)	$\phi 5 \times 10$ (cm)
1645	157	294	4.1	0.21

表-2 供試体の種類

タイプ	補強材の種類	断面修復材の種類	備 考
A	補強材なし	ポリマーセメントコンクリート	
B	PIC版	ポリマーセメントコンクリート	BとCはPIC版
C	PIC版	ポリマーセメントコンクリート	継目位置が異なる
D	PIC版+鉄筋	ポリマーセメントコンクリート	鉄筋はD19
E	鋼 板	樹脂コンクリート	

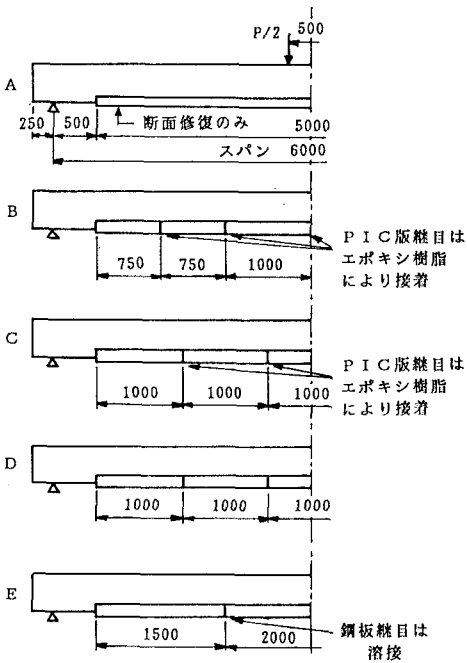


図-1 供試体の形状寸法(単位mm)

4. 結果および考察

スパン中央で測定したたわみと荷重との関係を図-2に示す。断面修復のみのタイプAとP I C版を接着したタイプB, Cは初期曲げひびわれがほぼ同程度の荷重で発生していることもあり、ほぼ同様の荷重たわみ関係を有している。これに対し、タイプDは鉄筋の追加の効果が表われて降伏荷重がタイプA, B, Cの2倍程度となっている。また、鋼板を接着したタイプEは、他タイプに比べて降伏荷重が高くなっているが、コンクリートの圧壊現象が見られ始めた時に鋼板継目部が破断して急激に荷重が低下し、その後はタイプA, B, Cとほぼ同様の荷重たわみ関係を示した。

各供試体の静的曲げ試験によるひびわれ発生荷重、降伏荷重および圧壊荷重を表-3に示す。P I C版を接着したタイプB, C, Dの初期曲げひびわれはいずれもスパン中央付近に位置するP I C版相互の継目で発生した。また、荷重の増加につれてP I C版自体にも曲げひびわれが発生した。ここで、()内に示した曲げひびわれ発生時のP I C版の実測ひずみの平均は、 228×10^{-6} であった。これは、タイプAで実測したポリアーセメントコンクリートの引張限界ひずみ 116×10^{-6} の約2倍であり、P I C版が高いひびわれ抵抗性を有することがわかった。

5. まとめ

今回の実験の結果をまとめると以下の通りである。

- (1). 今回の実験ではP I C版継目でのひびわれが先行してしましたが、継目を補強することによりP I C版の高い引張強度を発揮させて、補強部材の曲げひびわれ発生荷重を高めることができるものと思われる。
- (2). P I C版と鉄筋とを組合せることにより大きな補強効果が得られることがわかった。

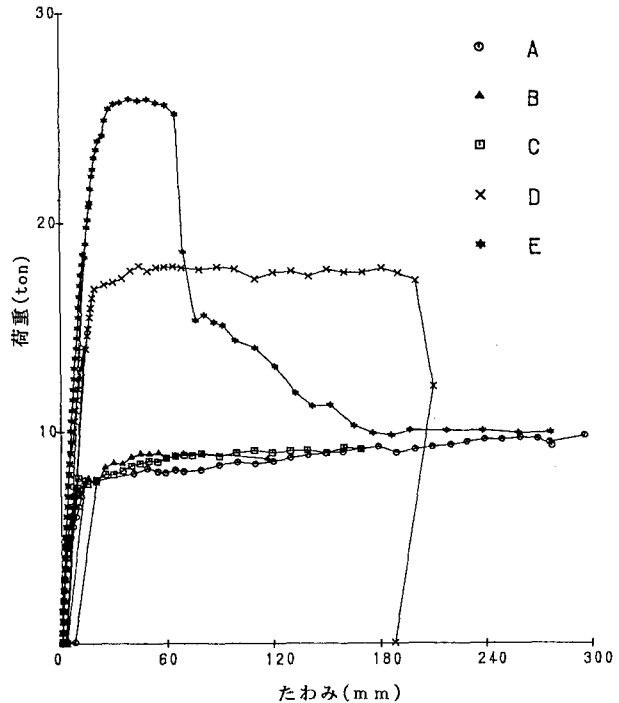


図-2 荷重-たわみ関係

表-3. 実験結果一覧

タイプ		A	B	C	D	E
補強材の種類		補強材なし	P I C版	P I C版	P I C版+鉄筋	鋼 板
P _{cr} (ton)	P _m	3.50	2.50	3.00	4.82	6.00
	P _c	3.11	2.96	3.25	3.60	5.62
	P _m /P _c	1.13	0.84	0.92	1.34	1.07
P _{pc} (ton)	P _m	3.50(116)	8.32(248)	6.25(195)	8.50(242)	—
	P _c	3.11	6.52	5.93	7.20	—
	P _m /P _c	1.13	1.28	1.05	1.18	—
P _y (ton)	P _m	7.75	6.50	7.00	14.00	18.50
	P _c	8.20	8.19	8.19	14.72	18.29
	P _m /P _c	0.95	0.79	0.85	0.95	1.01
P _u (ton)	P _m	8.58	9.31	9.10	18.44	26.52
	P _c	8.54	8.57	8.57	17.28	24.68
	P _m /P _c	1.00	1.09	1.06	1.07	1.07

P_{cr}: 初期曲げひびわれ荷重P_{pc}: P I C版またはポリアーセメントコンクリートのひびわれ発生荷重
()内の数字はひびわれ発生時の実測ひずみ($\times 10^{-6}$)P_y: 降伏荷重。ただし、タイプDは追加鉄筋の降伏時、タイプEは底面に接着した鋼板の降伏時の荷重をP_yとした。P_u: コンクリート圧壊荷重P_m: 実測値P_c: 計算値