

北海道開発局土木試験所 正員 松尾徹郎

同上 正員 太田利隆

同上 正員 中野 真

1. 実験の概要および目的

筆者らは既設鉄筋コンクリート橋の耐力力算定¹⁾にあたって外桁で破壊が生ずる場合、中桁で生ずる場合の2破壊形式を考えた極限解析を行なったが、本文はこれら想定した破壊形式およびそれに基づいて行なった終局荷重の妥当性を模型桁の破壊試験により検討したものである。

2. 模型桁および実験方法

模型桁は表-1に示したように、横桁、端横桁の有無によりA～Cシリーズに別け、各シリーズ2コ、計6コ製作した。

表-1 模型桁の形状および使用材料一覧表

形状は長さ285^{cm}、幅150^{cm}、主桁間隔40^{cm}の4主桁の鉄筋コンクリートT桁橋であり、これらは実橋の1/4の縮尺に相当するものである。

載荷方法は図-1に示したような位置で、50^{TON}油圧ジャッキによる集中荷重(8^{cm})を作用させ、ひびわれ発生まで0.5^{TON}まで加圧し、それ以後は1.0^{TON}とした。

支承は鋼製ローラーとした。実験の状況は写真-1に示すとおりである。

番号	記号	形状寸法	載荷点 (スパン中央)	材令 (日)	コンクリート 圧縮強度 (kg/cm^2)	鉄筋降伏点		摘 要
						$\phi 16$	$\phi 6$	
1	A-1		耳 桁	260	310	3.263	5.300	スパン中央横桁 端横桁有り
2	A-2		中 桁	343	351	3.303	5.300	〃
3	B-1		耳 桁	246	314	3.239	5.300	端横桁有り
4	B-2		中 桁	306	340	3.206	5.300	〃
5	C-1		耳 桁	273	326	3.105	5.300	横桁、端横桁 無し
6	C-2		中 桁	285	357	3.243	5.300	〃

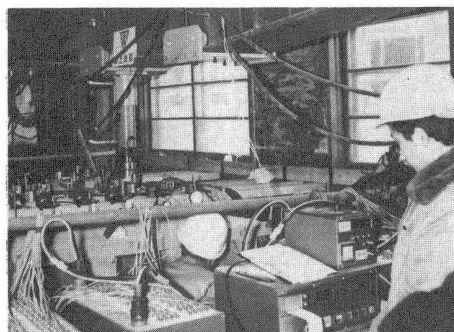


写真-1 実験の状況

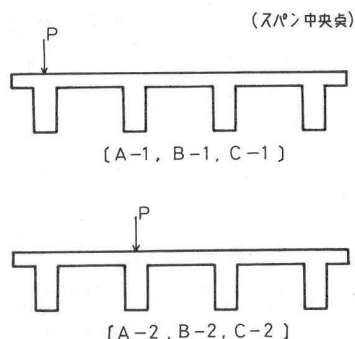


図-1 模型桁載荷点

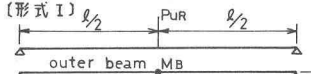
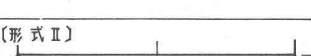
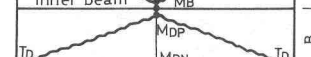
コンクリートおよび鉄筋のひずみ測定は、ワイヤ ストレイン ゲージを用い、たわみの変位量は変位計(スτροφή50^{mm}、出力5000 $\times 10^{-5}$)およびダイヤル ゲージ(1/100^{mm})を用いて測定した。さらにひびわれ幅、ひびわれ発生荷重および破壊荷重を測定し、破壊形式を観察した。

3. 実験結果および考察

表-2は終局荷重の理論式と理論値および破壊荷重の一覧を示す。理論式は主として各部材の曲げに注目し主桁の破壊に他の部材が協同作用すると考え、床版または横桁の単独の破壊は生じないとしたものである。

各部材の終局曲げ強度は橋道式、床版の終局強度は降伏線理論、端横桁の有効幅、終局ネジリ強度は泉氏の考

表-2 破壊形式および破壊荷重

記号	破壊形式 ¹⁾	破壊荷重の測定値 P (t)	終局荷重理論値 (t)		$\frac{P_{UI} \text{ or } P_{UII}}{P}$ (%)
			$P_{UI} \text{ or } P_{UII}$	修正値 $P_{UI} \text{ or } P_{UII}$	
A-1	(形式 I) 	$P_{UI} = \frac{4MB}{\ell} + \frac{(MDN+MDP)}{B} + \frac{(MSN+MSP) \cdot \ell}{B}$ $+ \frac{4M_{SL} \cdot B}{\ell} + \frac{4T_D}{\ell} - \frac{g_B \cdot \ell}{2}$	14.0	14.3	81.4
B-1		ここに M: 曲げ強度 T: ねじり強度 サフィックス B, S, D, P, N, L: それぞれ主桁, 床版, 横桁, 正モーメント, 負モーメント, 橋軸方向を示す。	9.5	10.8	83.2
C-1		B: 主桁間隔 ℓ : 支間 g_B : 死荷重	7.6	10.1	96.1
A-2	(形式 II) 	$P_{UI} = \frac{4MB}{\ell} + \frac{2(MDN+MDP)}{B} + \frac{2(MSN+MSP) \cdot \ell}{B}$ $+ \frac{8M_{SL} \cdot B}{\ell} - \frac{8T_D}{\ell} - \frac{g_B \cdot \ell}{2}$	14.0	25.1	72.1
B-2			15.7	18.0	77.7
C-2		● moment hinge ○ torsion hinge	12.0	17.0	69.2

注) 修正値とは破壊状態を検討して得た理論値である。

えによった。

今回の実験において、全ての破壊荷重は理論値より小さかったが、破壊形式 I では当初想定したレンジ、降伏線がほぼ形成され、破壊荷重と理論値の差は小さかった。(写真-1, 3)

破壊形式 II については全シリーズとも床版下面は想定されたひびわれ線が形成されているが、床版上面はひびわれ線が十分形成されないまま、パンチングシアなどにより局部破壊した。これは載荷直下の主桁と床版の境にひびわれが生じ、合成を促したためと思われる。

理論修正値は桁の破壊状態から降伏線の延長および塑性レンジの形成などを考慮し計算したもので、破壊形式 I では破壊荷重の 80~90%、破壊形式 II では 70~80% の範囲になる。今後は破壊形式に再検討を加え、模型桁諸元の改良を行なうとともに主桁本数の相違、鉄筋腐食の影響などについて実験をづける所存である。

謝辞: この実験にあたって御指導いただいた西館高野藤井卓助教授、並びに実験およびデータ整理を協力していただいた当所研究室大西段宮に深く感謝致します。

参考文献

- 1) 藤井, 大田, 前川, シミュレーションによる既設鉄筋コンクリート橋の耐力評価, 土木学会論文報告集 226 号, 1974 年 6 月。
- 2) Lash, Nagaraja; Ultimate load capacity of reinforced concrete beam-and-slab highway bridges, Jour. of ACI, Dec. 1970
- 3) 橋通, コンクリート橋, PP49-73 技報堂 1967
- 4) 泉, ねじりを受けるコンクリート部材の設計法, PP 92-94, 技報堂 1972

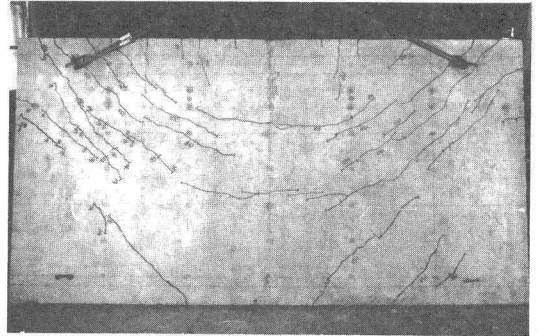


写真-2 A-1 模型桁 (床版上面)

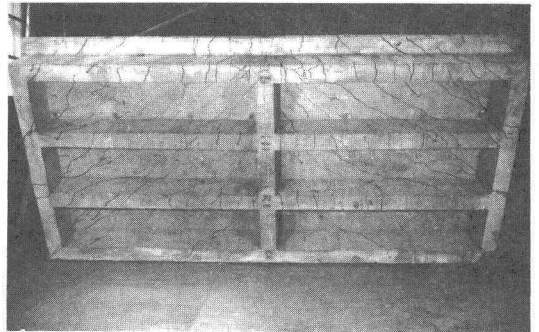


写真-3 A-1 模型桁 (床版下面)