

大阪大学

正員 西村宜男

日本プレスコングリート工業

佐治敏雄

大阪工業大学

赤尾親助

1. まえがき

プレキャスト床版の継手部の弱点を補うために図1に示すように継手部を版厚を増してT形としたものをCT床版と呼んでいる。この種の床版の活荷重に対する設計に際しては等方性版を仮定した鋼道路橋示方書は適用出来ない。そこでスパン方向に補剛リブを有する異方性版として解析し1m中当りの作用曲げモーメントを計算し、図2に示した組合せで実物大の試験体による載荷試験の結果とを比較した。

2. 試験体及び実験方法

荷重としては舗装による輪帯中の拡がりを見視した自動車後輪荷重(50cm×20cm)の長方形荷重を使用し、図2の如く載荷位置をえらんで実験した。版1枚の場合、則ちCT-A、CT-Bの車輛進行方向が異なっているが、床版を溝蓋に用いた場合がCT-Aに相当し、橋坪に用いた場合CT-Bに相当する。使用した版は溝蓋用に作られたものであり、スパン18mは橋坪の場合には適さないのでCT-C、CT-DではCT-Aと同様の載荷形式を採用した。

図1 供試体断面

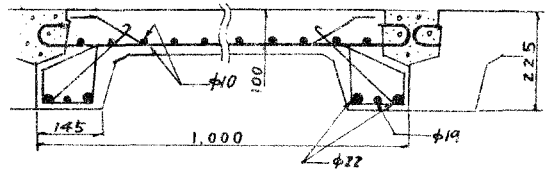
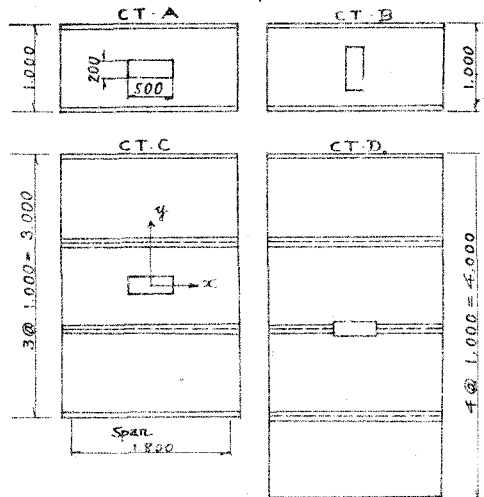


図2 供試体の組合せと載荷位置



なお試験体材料の強度は次の通りである。

プレスコングリート 圧縮強度 $\sigma_{pc} = 800 \text{ kg/cm}^2$

引張強さ係数 $\sigma_{st} = 83 \text{ kg/cm}^2$

鉄筋 SSD49 降伏応力度 $\sigma_1 = 38.3 \text{ kg/mm}^2$

破断応力度 $\sigma_u = 55.8 \text{ kg/mm}^2$

場内コンクリート 圧縮強度 $\sigma_1 = 180 \text{ kg/cm}^2$

引張強さ係数 $\sigma_1' = 18 \text{ kg/cm}^2$

3. 実験データ

表1の各A欄は左からスパン中央荷重実下の境、10cm厚版上縁コンクリート圧縮応力度、リブ上縁コンクリート圧縮応力度の実験値である。表2は各版のひびわれ、破壊荷重を表わしている。なお上記コンクリート応力度は理論値との比較のため1m中の箇の応力度を平均化したものである。

表1. 撓みと応力度

Load	スパン中に撓み (10 ⁻³ cm)				版上縁コンクリート応力度 (kg/cm ²)				リブ上縁コンクリート応力度 (kg/cm ²)			
	A			B ₁	A		B ₂		A			B ₂
	CTA	CTC	CTD		CTA	CTC	σ_1	σ_2	CTA	CTC	CTD	
2 ^t	39	26	23	24	22	20	18	36	22	8	7	11
4	80	51	45	48	55	40	36	72	44	16	19	22
6	118	83	73	80	84	63	56	112	64	25	31	33
8	166	114	111	118	122	87	74	148	83	34	48	43
10	208	152	149	156	158	110	92	184	103	46	63	54
12	266	193	190	199	209	135	110	220	124	57	82	65

表2. ひびわれと破壊荷重

	版ひびわれ	リブひびわれ	破壊荷重
CTA	8 ^t	10 ^t	32 ^t
CTB	8 ^t	10 ^t	34 ^t
CTC	10 ^t	18 ^t	34 ^t
CTD		14 ^t	32 ^t

4. 結果の考察

10cm厚の版上縁の応力度とB₂欄に示した鋼道示に基づく曲げモーメントから求めた応力とは略々等しい傾向を示している。但し表中 σ_2 は引張側コンクリートを無視した断面係数, σ_1 は全断面を有効とした断面係数によつて求めた応力度である。

版全体を直交異方性版として解析する場合基礎微分方程式 $D_x \frac{\partial^4 w}{\partial x^4} + 2H \frac{\partial^4 w}{\partial x^2 \partial y^2} + D_y \frac{\partial^4 w}{\partial y^4} = q$ を用いるがコンクリート版の場合ひびわれの有無によつて各剛性の表現が異なってくるけれど、ここでは全断面を有効と考えてTimoshenko: Plates and Shells: P369 のリブ付版の剛性の表現を準用した。則ち $D_x = E_c I_x / a_1$, $D_y = E_c I_z a_1 / (a_1 - t + \alpha'^2 t)$

$$H = D_1 + 2D_{xy}; D_1 = 0; D_{xy} = D_{xy} + C / z a_1$$

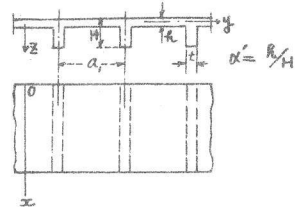
但し、I₁: 中a₁のT形断面部の断面2次モーメント

I₂: 空縁(10cm厚版)部の断面2次モーメント

D_{xy}: リブを除いた版のねじれ剛性

C: リブのリブのねじれ剛性

図3 補剛リブを有する版



以上の諸係数をもとに図1の20^m×50^m長方形荷重, 2辺単純支持帯状版に関する撓み及び応力の計算値を表1・B₁, B₂に示した。なお応力は1m巾平均の曲げモーメントより算定したものである。

以上の結果を考察するとCTC, CTDにおいては隣接版による協合作用が顕著に現われている。スパン方向に作用する1m巾当りの曲げモーメントは鋼道示によると $l=1.8^m$ で $M/P=2.0$ 一方異方性版として求めると $M/P=2.4$ となり多少不利になる。任意のスパンに通用するM-Pの関係は本供試体より長いスパンを有する数種の版について異方性版としての解と実験値を比較してみなければ定まらない。又1m巾当りの断面強度を計算する際の空縁の有効巾は全巾1mとれるものと思われる。

供試体の破壊形式はCTA, CTBでは斜引張応力によりRibが崩壊し、CTC, CTDではpunching shearを伴う破壊を生じて最終荷重はいずれの場合も大差なく活荷重T-20に対し充分の安全率を有している。

