

岐阜大学 正員 小柳 洽
 京都大学 正員 ○小林 和夫
 名古屋市 正員 岡田 隆彦

1. 序 短スパンの道路橋としてPC桁を並列に配置し現場打ちのジャーキーで横連結した接合スラブ橋が採用されているが、構造設計上重要な荷重分配性状については明らかでない実が多い。本研究は横締めの有無、ジャーキーの寸法、桁寸法、スパン等を変化させ12体のスラブ供試体に対して静的載荷試験を行い、弾性域ならびにそれ以後破壊に至るまでの荷重分配性状を考察するとともに従来理論の適用性を検討したものである。

2. 試験概要 供試スラブの断面寸法と種類を図1、表1に示す。PC桁は全高(スラブ厚)を8cmとし、上縁で0、下縁で70 $\frac{kg}{cm^2}$ となるようプレストレスを導入しグラウトを行なった。桁側面のジャーキーは、階次線理論から求めた曲げ破壊荷重作用時のせん断力を近似的にNathan法¹⁾により算定し、これがジャーキーのせん断強度に等しくなるよう寸法を決定したものの(S=4cm)とこれより大きくしたものの(S=5.6cm)の2種類とし、初コンクリートの強度を上回るモルタルを充填した。横締めは図示の4箇所PC鋼棒(φ7.4)を配置しほぼ10 $\frac{kg}{cm}$ のプレストレスを与え、横締めを実施しないものもそれと同じ位置に鋼棒を配置し構造は同一とした。スラブの載荷は8×8cmの鋼板を介して集中荷重を加えることとし、S4T1、L5T0以外は最初に幅員中央部に加圧して桁の曲げひびわれ発生前の弾性域内での挙動を調べ、次いで表1の偏心位置で破壊に至るまで載荷した。一方、S4T1、L5T0はまず弾性域内で偏心配荷し、次に中央部で破壊試験を実施した。各スラブともスパンの1/2点で上下縁のひずみとひびき、1/4点で上縁ひずみとひびきと測定しこれらの測定値から各桁への荷重分配係数を求めた。

3. 試験結果と解析 弾性域内におけるスパン中央のひびき、縦方向ひずみの実測値から次式により求めた各桁の荷重分配係数 K_g 、 K_e の一例を図2、3に示す。

$$K_g = n \delta_i / \sum_{i=1}^N \delta_i, \quad K_e = n (\epsilon_{oi} + \epsilon_{ui}) / \sum_{i=1}^N (\epsilon_{oi} + \epsilon_{ui})$$

ここで、 N : スラブの桁数、 δ_i : 各桁のひびき、 ϵ_{oi} 、

ϵ_{ui} : 各桁の上、下縁の縦方向ひずみを示す。

図中に以下の方法による計算値を併記した。計算法の詳細は文献(1)(2)(4)を参照されたい。

Nathan法¹⁾: ジャーキーによる桁相互のせん断力伝達に着目し、桁理論により解析

Cusens-Pama法³⁾: 横方向の曲げ剛性は無視しねじり剛性はジャーキー厚に相当する部分のみを考慮し直交異方性板として解析

Guyon-Massonnet法⁴⁾: これらによって体打ちスラブとしての計算を行なった。

また、図4に横方向上縁応力の一例を示す。

図1 供試スラブの断面寸法

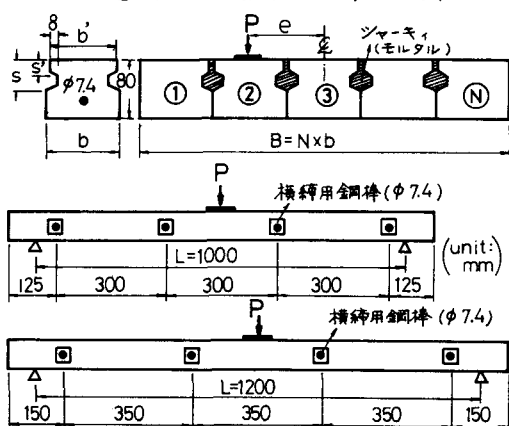


表-1 供試スラブの種類

スラブ 供試体	スパン L (cm)	幅員 B (cm)	桁数 N	桁幅 b (cm)	桁幅 b' (cm)	ジャーキー S (cm)	ジャーキー S' (cm)	横締め 有無	偏心 e (cm)	強度 荷重 (t)	型式
S1T1	100	60	5	12	10.2	5.6	2.8	有	25	5.7	押板
S2S0	-	-	6	10	8.8	4.0	2.0	有	-	4.2	"
S2S1	-	-	-	-	-	-	-	有	-	5.9	"
S2T0	-	-	-	-	-	5.6	2.8	有	-	4.15	"
S2T1	-	-	-	-	-	-	-	有	-	5.5	"
S3S0	-	80	8	-	-	4.0	2.0	有	-	5.4	"
S3S1	-	-	-	-	-	-	-	有	-	7.1	"
S3T0	-	-	-	-	-	5.6	2.8	有	15	7.15	"
S3T1	-	-	-	-	-	-	-	有	-	9.35	"
S4T1	-	-	10	8	6.8	-	-	有	-	10.9	曲げ 押板
L5T0	120	60	6	10	8.8	-	-	有	0	6.85	曲げ 押板
L5T1	-	-	-	-	-	-	-	有	25	5.9	押板

一方、図-5, 6のひびわれ発生直前荷重と破壊近傍時の荷重分配係数を比較し一例を示す。荷重分配係数は各桁のスパン中央のたわみ、ひずみに対応する荷重 P_i 、曲げモーメント M_i を別途実施した単桁の試験結果から求め、こゝから次式によって推定したものである。

$$K_p = n P_i / \sum_{i=1}^n P_i, \quad K_M = n M_i / \sum_{i=1}^n M_i$$

4. 考察 図2, 3から横締めと実施しないスラブの弾性域の荷重分配係数はCusens-Pama法によりかなり良く推定できること、少量の横方向プレストレスを与えることにより荷重分配性が著しく改善されることが認められる。また、Nathanの近似計算法は横締めしないスラブについても荷重分配能を悪く評価し安全側にすぎ、スパンの1/2点と1/4点のひずみ測定値の比較からモシャキー部に外カとして作用させるせん断力の分布方法とに因りてなお検討を要することが示され

た。なお、図-4から本スラブでは横締めを実施した場合でも桁の初曲げひびわれ発生前に載荷桁付近の桁肉は肉口していたと推定されること、さらに横方向曲げモーメントは載荷桁から離れるにつれて一体スラブ(計算値)より急激に減少する様相を呈している。一方、図-5, 6のように桁のひびわれ発生以後の剛性変化に伴って各桁への荷重分配が変化する。横締めと実施しないスラブではしたものの較べて荷重の再分配が十分に行なわれない状態で破壊にいたり、押せん断耐力がかなり低下することが認められた。

本実験範囲内では荷重分配性に及ぼすモシャキー法、桁寸法、スパンの影響に関しては著しい差違は認められなかった。

図2 荷重分配係数 K_p (たわみによる)

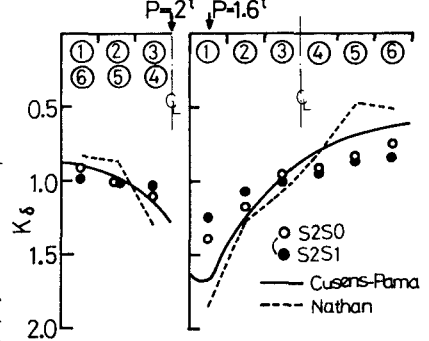


図3 荷重分配係数 K_e (ひずみによる)

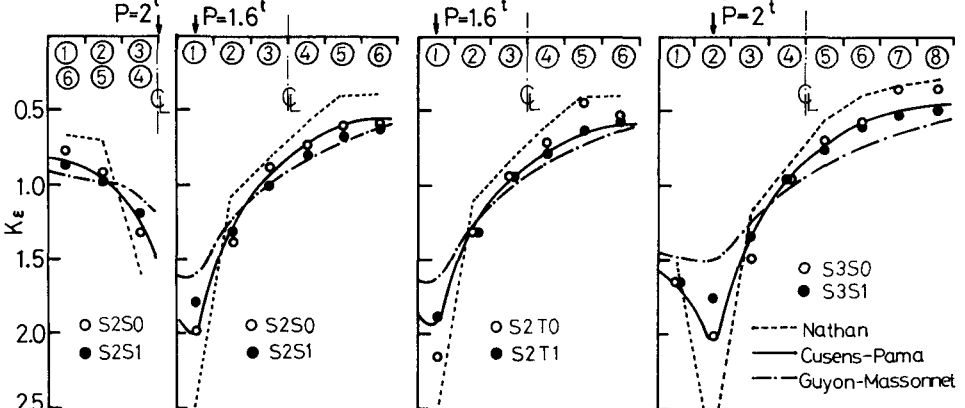


図4 横方向応力 σ_y

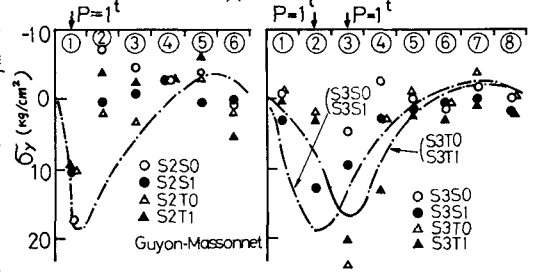


図5 K_p

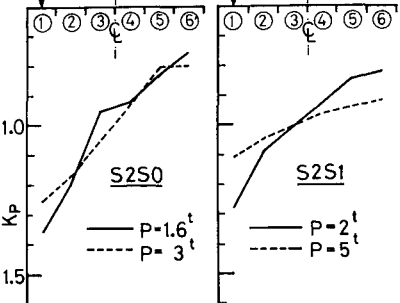
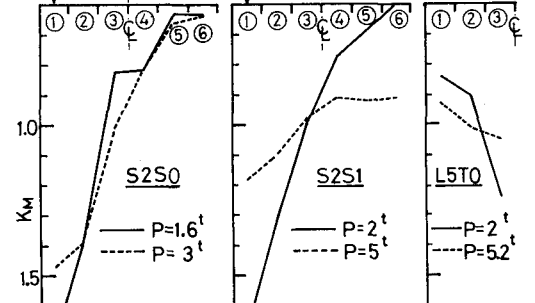


図6 K_M



文献

- 1) Nathan N.D.: Journal of P.C.I., Oct. 1963, 2) K.Hanson 104: Building Research & Practice, July/Aug. 1974
- 3) Cusens & Pama: Proc. of ASCE, Vol. 93, 372 4) Massonet C., Barès R.: 橋子材と重要梁の設計(内閣府出版) 東京工務局, 1949