

北海道開発局 土木試験所 正員 ○西堀忠信

同 同 正員 大島 ス

まえがき

プレテンション方式により製作したPCケタと横に並べ、その間と場所打ちコンクリートによりつなぐ合せ横締のを行なう、いわゆるプレテンPCスラブ橋は昭和34年にJISが制定され、短支間の道路橋に広く利用されてきた。一般に本型式では、スラブの横方向の曲げモーメントに対してケタと場所打ちコンクリートとの継目にヒビ割れが生じないように横方向のプレストレス、いわゆる横締のを行なってきた。しかし、現場における作業が多岐にわたるため、特に小規模な工事ではプレハブの利便が阻害される面がある。本報文はJISのスラブ橋用PCケタと並列しにスラブで横締のをしない場合、および横締の孔に鉄筋を通したZ種のスラブについて静的載荷試験および繰返し載荷試験を行なう、荷重分配作用、破壊荷重などと比較検討したものである。

実験概要

実験を行なうにスラブはスラブAおよびスラブBの2種で、Z種ともJISのプレテンケタ(S105)10本と並列しに支間5m、幅3.32mの矩形スラブで、スラブAはケタの間に場所打ちコンクリートと打設したにけ、スラブBは横締の孔にSDC40、φ32mmの異形鉄筋を通し場所打ちコンクリートと打設したものである。場所打ちコンクリートはセメント使用量430^{kg}/m³、スランブク5.5cm、最大骨材寸法20mmである。

スラブAおよびBとも同じ方法により試験した。スラブは中詰コンクリート打設後1週間湿潤養生を行ない、10日後に実験を開始した。最初に静的載荷試験を行ない、繰返し荷重を加えてから再び静的載荷試験を行なう、破壊試験とした。静的載荷試験はラムスレー式の載荷装置を用い、試験荷重12tを支間中央のケタの重心線上に20×20cmの支圧板を介して加えた。荷重は1tごとに高め、荷重とタワミ、ヒズミの関係を求めた。載荷試験は1ケタより10ケタまでジャッキを順次移し行ない、タワミは各ケタの支央より1.25mおよび2.30mの位置に取り付けにダイヤルゲージにより、またケタのヒズミは各ケタのダイヤルゲージと同じ位置の上縁および下縁と、中詰コンクリートの上縁に貼付けにストレンゲージにより測定した。繰返し荷重は最大荷重12t、最小荷重3.6t、載荷速度毎分250回で10ケタで100万回、5ケタで100万回加えた。

表 1 コンクリート強度

	σ_{28} (標準)	σ_f (現場)	E_c (現場)
スラブA	431.2 ^{kg/cm²}	209.4 ^{kg/cm²}	285.2 ^{kg/cm²}
スラブB	378.2	153.9	300.3

実験の結果

(スラブA) 1ケタの載荷で中詰コンクリートとケタの打継目にはは支間の全長にわたってヒビ割れが生じた。生じたヒビ割れのうちの約半数は荷重の増減により開閉し、最大幅は約0.5mm程度であった。図-1は5ケタおよび10ケタに載荷した時の支間中央のタワミ曲線である。図より明らかなように繰返し荷重の載荷後は荷重分配が低下しているが、これはケタと中詰コンクリートの付着が減少したことによるとと思われる。破壊試験は10ケタで行なった後、5ケタでふたにけ行なった。10ケタでの破壊試験では10ケタおよび9ケタが下フランジ上を側方にすべり出して破壊しており破壊荷重が

27.5 tと非常に低い値であり、荷重の撤去後は以前の状態に復したにより耳ケタでの破壊荷重を高めるにはケタの側方への移動を拘束することが有効であると考えられる。5ケタでの破壊試験では60 tで、ケタ上フランジのつけ根のせん断で破壊した。

(スラブB) スラブBでも1ケタの載荷中約10 tで中詰コンクリートとケタの付着が破壊し、載荷後の移動にともなひスラブの全面にヒビクレが生じた。しかしヒビクレ幅は小さく0.1 mm程度であつた。荷重-タワミ曲線は図-1に示す。

考 察

図-1の3本の線は比較のために記入しに計算値で実線は横断の行なつたスラブと対照としてGuyon-Massonnetの方法による計算値であり、実線はスラブBの横方向の曲げ剛性と鉄筋コンクリートとして同じくGuyon-Massonnetの方法により計算したものである。また破線はスラブAの場合で中詰コンクリートとケタの付着が全くないとし、荷重分配はケタのネジリ剛性とケタ間の回転の拘束に対する水平方向の曲げ剛性とによつて行なわれると考え、各ケタの連続の条件より求めた式により計算したものである。

$$\frac{d^2}{dx^2}(g_{k-1} + g_{k+1}) + 2\beta^2 \frac{d^2}{dx^2} g_k - \alpha^2 (g_{k+1} - 2g_k + g_{k-1}) = (\beta^2 - 1) \delta^2 \frac{d^4}{dx^4} MT - (\beta^2 - 1) \frac{d^2}{dx^2} (P_k - P_{k+1}) - \alpha^2 (P_k - P_{k+1}) \quad (1)$$

$$\text{ここに } \alpha^2 = \frac{GJ}{EI_x b^2 - EI_y h^2}, \quad \beta^2 = \frac{Ix b^2 + Iy h^2}{Ix b^2 - Iy h^2}$$

$$\delta^2 = \frac{EI_x b^2}{GJ}, \quad GJ \text{ はケタのネジリ剛性, } EI_x, EI_y \text{ は}$$

ケタの垂直方向および水平方向の曲げ剛性、MTはネジリモーメント、 P_k, P_{k+1} はKケタに作用する荷重、 g_k はKケタと(k+1)ケタの間に作用するせん断力を示す。両スラブとも載荷の初期には横断の行なつたスラブとはほぼ等しいタワミであるのに対し、

繰返し荷重の載荷後では最大のタワミでスラブA 32%、スラブB 15%いずれも増加し、スラブAでは(1)式で計算した値に近くなり、スラブBでは $\frac{Ix}{Iy} = 4.6$ (鉄筋より上の全断面有効) より多少大きな値を示す。以上よりスラブAは横断のしたスラブより相当に小さい荷重しか許容できないが、スラブBでは横断のしたスラブとはほぼ同等の荷重が許容できるものと考えられる。

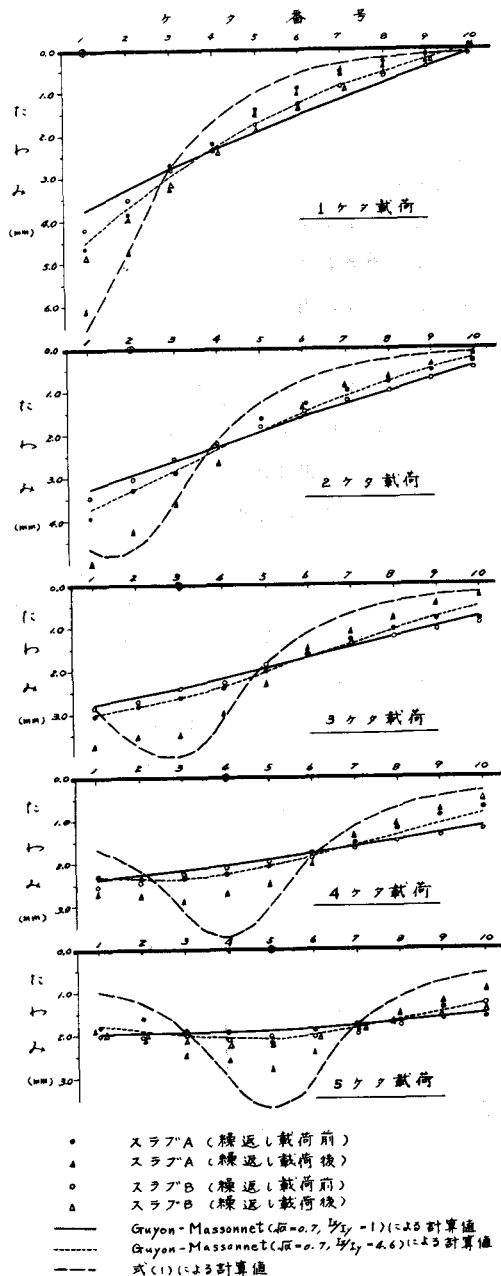


図-1 スラブのたわみ曲線