

国鉄 下関工事局 正員 池田 尚
国鉄 構造物設計事務所 正員 ○八巻一幸

1. まえがき

従来のフレキャストPCけたは、けたを架設した後、けた間および横けた部に場所打ちコンクリートを施工して橋体を構成するものであるが、施工の省力化ならびに急速施工面で、より有利とするためには、場所打ちコンクリートを省略することが考えられる。すなわち、フレキャストけたの側面を直接接触させ、けた相互のずれは橋軸直角方向にフレストレスを与え、けた接触面の摩擦により抵抗させる方法である。この方法によれば、現場での作業は著しく省力化することができ、大幅な工期の短縮も可能となるが、このような構造形式の橋りようは実施例がほとんどない。そこで本試験では、場所打ちコンクリートを施工しないフレキャストPCけたの設計施工上の基礎資料を得るため、大型模型PCけたにより製作精度、荷重分担などについて検討を行った。

2. 試験概要

(1) 模型けたの設計および製作 図-1

に示したのが本試験に用いた模型けたである。コンクリートの設計基準強度は $\sigma_{ck} = 400 \text{ kg/cm}^2$ で、セメントは普通ポルトランドセメントを使用した。表-1にコンクリートの示方配合を、表-2に各材令におけるコンクリートの圧縮強度および弾性係数を示す。けたの製作に際しては、けた相互間の接合を良くするため、次のような施工を行っている。

- i) 4本の主けたを同時に製作する。
- ii) 接合部の型枠には厚 9 mm の鋼板を用い両面使用する。
- iii) 架設時に製作時と同一の状態にできるよう、けた端より 100 の位置の接合部に図-2に示すガイドキーを設置する。

(2) 模型けたの架設 各主けたを所定の高さに正確に据付けるため、支承台とシュー（合成ゴムシュー厚 14 mm ）の間に石こうを敷き高さを調整しながらシューを据付けた。架設後、各主けた接合部には水平方向に 5 mm 前後のスき間ができた。支承部の横締め鋼棒を約 20° で仮締めし、目視で密着したと判断できる程度に圧着させた後、全横締め鋼棒を緊張し終わるまでの両耳けたの水平方向間隔をダイヤルゲージで測定したところ 5.39 mm ～ 6.24 mm 減少していた。このように主けた接合部のスき間は横締めによりなくなるが、支承が横方向に変形し影響をおよぼすことが考えられるので、架設後の主けたの横移動を小さくするような施工法の改良も課題の一つであろう。

図-1 模型けた寸法図

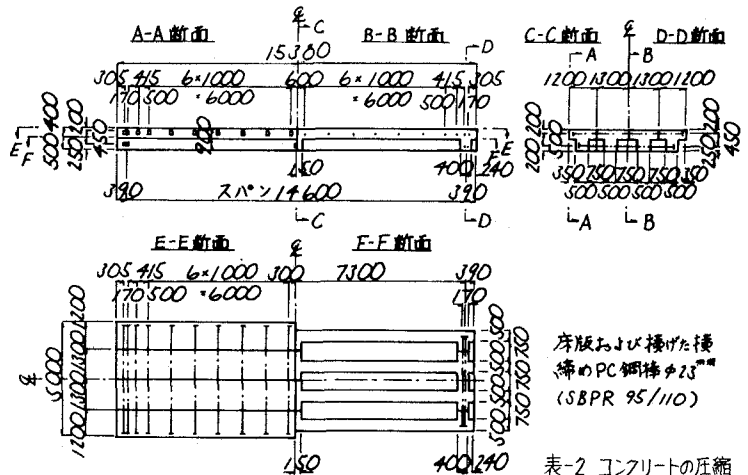


表-1 コンクリートの示方配合

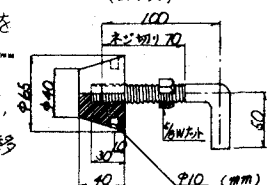
粗骨材の最大寸法 (mm)	スランパ (cm)	空気量 (%)	水セメント比 (%)	細骨材率 (%)	単位重量 (kg/m³)				
					水 (W)	セメント (C)	細骨材 (S)	粗骨材 (G)	混和剤
20	6±1.5	3~5	41.0	39.5	164	400	697	1080	1.0

注) 混和剤にはボツリス No.5L を使用

表-2 コンクリートの圧縮強度および弾性係数

材令	圧縮強度 (kg/cm^2)	弾性係数 (10^4 kg/cm^2)
一次フレッシュ σ_7	342	2.82
二次フレッシュ σ_{18}	423	3.12
σ_{28}	484	—
載荷試験時 σ_{30}	480	3.26

図-2 ガイドキー寸法図 (鋼製)



3. 施工法の検討

各主けた接合部を密着させるために今回採用した施工法には、主けたを移動しないと接合部型枠の鋼板をてき去できないことからプレストレス導入を2回に分割する必要があること、4主けたを同時に製作することにより中型枠の脱型が困難であること、ガイドキーがけた製作中に破損し易いこと、などの問題点があった。これらの問題点に対し、相隣る主けたを順次製作し接合面はすでに製作を終了した主けたのコンクリート面を型枠がわりに使用する、中型枠の脱型を容易にするためクサビ形の型枠を使用する、ガイドキーを今回用いたものより薄くし凸部形状が球形のものを使用する、などの施工法を採用することと一方法と考えられる。

図-3 荷重・載荷位置

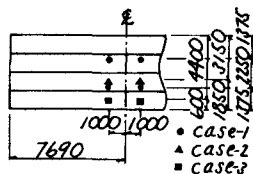
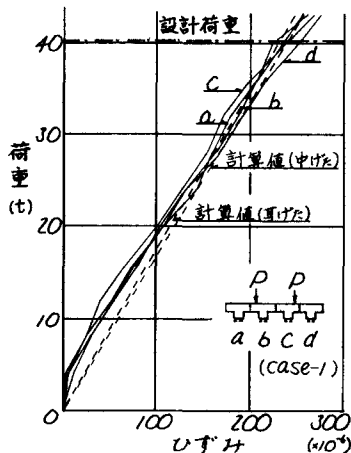


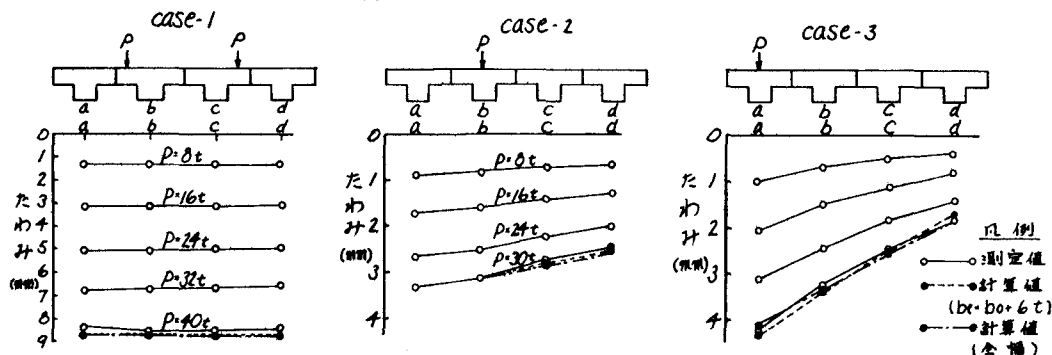
図 4 荷重-コンクリートの表面ひずみ (スパン中央)



4. 載荷試験結果および考察

図-4に示したのが荷重とスパン中央コンクリートの表面ひずみとの関係で、図-5は各載荷位置における荷重とスパン中央のたわみとの関係を表わしている。図中、計算値として示したのは、コンクリートの弾性係数を供試体の値 $E_c = 3.2 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$ とし、変形法によって求めた値である。これによると、設計荷重までのコンクリートの表面ひずみおよびたわみはともに直線性を示し、コンクリートは弾性的挙動をしており、主けた相互間のズレも測定では認められなかったことから、今回の試験条件に限れば各主けたは一体となって働いているものと考えられる。また、解析方法に変位法を用いることに問題はなく、測定値は横けた有効幅を一般的に考えられている全幅とした場合よりも、 $b_e = b_o + 6t$ (b_o :有効幅, b_o :ウェーブ幅, t :スラフ厚)とした場合の値に近かった。

図 5 荷重-たわみ (スパン中央)



5. おまけ

これらの製作試験および載荷試験の結果によれば、製作精度、けたの耐力ならびに性状は橋りょうとして十分満足すべきものであり、場所打ちコンクリートを施工しないプレキャストPCけたも実用できる可能性がある。今回の試験では接合部のズレなどの変状は認められなかったが、接合面の状態と荷重の伝達、繰返し荷重による性状および中間横けたを無くした場合のけたの挙動について、載荷ならびに測定方法を含めて検討することが今後の課題と考えられる。

最後に、当試験を行うに際し、御指導いただいた国鉄石黒氏ならびに御協力いただいた国鉄本社、東京第一工務局およびオリエンタルコンクリートの関係各位に対して謝意を表します。

(参考文献) 大島、西垣「横締めしないフレテンPCスラフの実験」コンクリートジャーナル No.4. 1968, 他