

国鉄 信濃川工事局 正員 大石 理
 鉄建公団 新潟新幹線建設局 シ 〇石黒 吉男
 国鉄 構造物設計事務所 シ 本山 彰彦

まえがき

高架橋建設においてけた式高架橋の上部工をプレハブ化する方法として、通常行われているのは、プレキャストけたを線路中心方向に並列して一体化(接合)する方法である。さらに、向詰めコンクリートなどの作業を省いた形式が、一層の急速化となる。国鉄では、この点に着目してプレキャストRCホロースラブ(けた)を用い、その接合をプレストレスのみで行う高架構造物を計画した。その際、実施設計における構造的な取扱いを明らかにするため、実物大模型および横方向断面模型に関する静的および動的載荷試験を行なったので、ここに報告する。

実物大模型載荷試験

主な着目点をあげると、けたの荷重分配、支承条件のバラツキによる影響、長期疲労試験(1,000万回くり返し)による影響である。

1) 実験方法

図-1に、実験体の概要および載荷装置を示す。静的載荷実験では、実橋で予想される代表的な5タイプの支承条件について、設計荷重まで載荷した。動的載荷実験は、動的載荷(上限:設計荷重, 載荷速度 4 m/sec)を、1,000万回まで、くり返した。

2) 実験結果および考察

a) 支承の差による影響: 図-2に示すように、各支承タイプの断面力分布は等方性板としての計算値にほぼ一致しており、支承状態が変わってもスパン中央断面における軸方向断面力におよぼす影響は小さいと考えられる。

b) くり返し載荷による影響: 図-3に示すように、中央断面におけるひずみ量は、1,000万回のくり返し載荷により、計算値をほとんど超えない。

c) 荷重分配について: 図-4に示すように、0万回時では等方性板計算による値に近いが、1,000万回終了時になるとほぼ平坦になり、分配性が良くなることを示している。実施設計においては、等方性板としての荷重分配を考慮すれば、ほぼ平坦な分配状況もカバーできることがわかった。

d) 曲げ剛性について: 実測たわみより、曲げ剛性の低下を求めると、1,000万回終了時では、約54%となった。

e) ひびわれについて: ひびわれ発生荷重は、円柱供試体の引張強度を基にした計算値にほぼ等しく、最大ひびわれ中は、1,000万回終了時では、 0.17 mm であった。

f) 接合部のズレおよびヒラキについて: ズレについては、測定値が $10/1,000 \text{ mm}$ 以下と小さく、ヒラキについては、コンタクトゲージで追跡したが、ほぼ密着していたと考えられる。

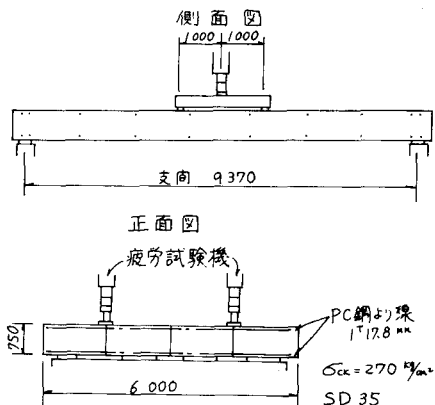


図-1 載荷装置および実験体の概要

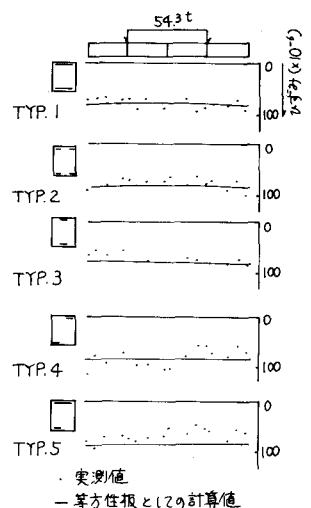


図-2 軸方向圧縮鉄筋ひずみ分布 (スパン中央断面)

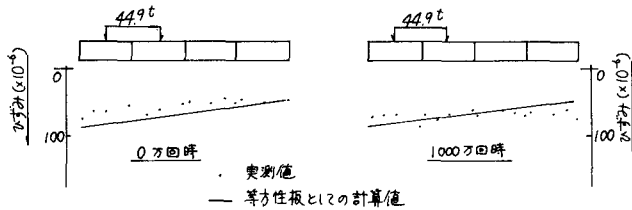


図-4 軸方向ひずみ分布(スパン中央断面, TYP.2, 圧縮鉄筋)

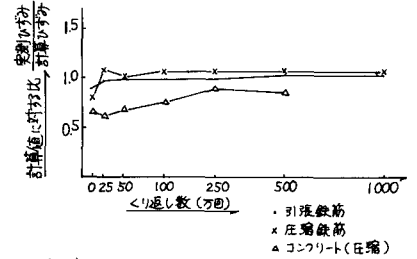


図-3 軸方向ひずみとくり返し数(スパン中央断面)

横方向断面模型載荷試験

実橋(直交異方性板)モデルを、一方向はり(横方向, $45 \times 45 \times 360$ cm)として置き換えた場合のアレストレス量とPC鋼鉄比を変えたブロック接合体のPC部材としての力学的挙動を調査した。

1) 実験方法

実験体の種類を、表-1に示す。静的載荷実験(NO.1~5)では、ひびわれ発生荷重および終局荷重まで載荷した。動的載荷実験では、ひびわれ発生荷重を上限荷重として、200万回くり返し載荷した(NO.6,7)。

2) 実験結果および考察

a) 終局耐力について：破壊荷重は、一体はりとして計算した値とよく一致しており、接合部の存在は、曲げ破壊耐力に影響しない。

b) コンクリートのひずみ：図-5より、接合部に与えるアレストレス量が小さい場合($10 \sim 15 \text{ kg/cm}^2$)、接合部をまたぐ区間のコンクリートの見かけの弾性係数は、一体化しているコンクリートの弾性係数に比べて、小さな値になっている。実橋では、少なくともアレストレス量を、 20 kg/cm^2 以上とする必要があると思われる。

c) 動的載荷による影響：くり返し荷重による影響は見られず、計算値によるひびわれ発生荷重を上限として設計しても安全である。

まとめ

実験結果より、次のような設計方針を採用した。

- 1) 今回採用のアレキャストRCホロースラブ(けた)(スパン10m, 中空率20%)は、一体板構造として取扱い。さらに応力度の計算にあたっては、線路方向についてRC構造、線路直角方向についてPC構造として取扱う。
- 2) 支承の施工誤差は設計の中で考慮しておくものとし、線路方向の設計は2辺が単点支持の等方性板として行なう。また線路直角方向の設計は4点支持(外側支承)とした場合について検討する。
- 3) 横方向アレストレス量は、主げた接合部がフルアレストレスになるよう決定し、少なくとも 20 kg/cm^2 以上とする。

本研究は白新線新崎大形向本所高架橋のアレキャスト化に関する調査研究委員会(委員長 樋口芳朗東大教授)の検討資料作成のために行なわれたものであり、関係各位の御指導、御協力に深く感謝の意を表します。

表-1. 実験体の種類

鋼鉄比 PC鋼鉄比 率(%)	0.08%	0.16%	0.24%
80%	N0.4 N0.7	N0.1	N0.5
60%	—	N0.2 N0.6	—
40%	—	N0.3	—

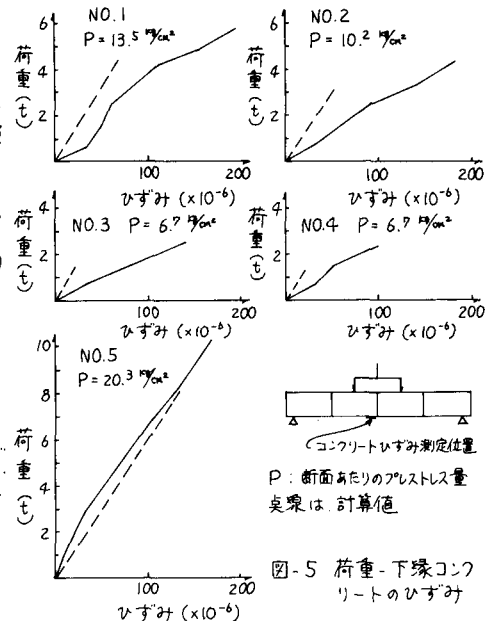


図-5 荷重-下縁コンクリートのひずみ