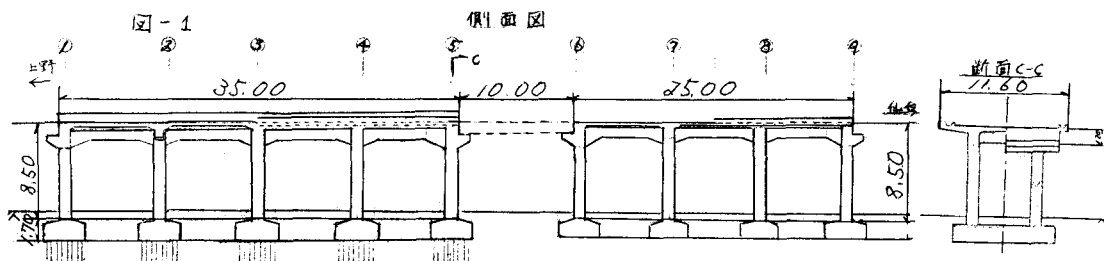


○ 国鉄 仙台新幹線工事局 正 石橋 忠良
 国鉄 構造物設計事務所 正 八巻 一幸
 東北学院大学 正 松本 英信

1. 目的. RCラーメン式高架橋に水平力を与え、その変形、ひずみ、ひびわれ、剛性を検討する。

2. 試験方法: 試験に使用した高架橋は東北新幹線の仙台市長町の現在建設中のものである。図-1に示す4径間ラーメン式高架橋と、3径間ラーメン式高架橋を、互いを反力とし、油圧ジャッキにて荷重を加えた。測定は変形、コンクリートのひずみ、鉄筋の応力度、柱のひびわれについて行った。ジャッキは縦ばりの位置に左右に一台ずつ配置し、片側載荷と両側載荷を行い、最大荷重は各々のジャッキ120tまで加えた。



3. コンクリートの性質: 供試体の試験結果より、RCラーメン式高架橋の各部分のコンクリートの性質は、

3径間ラーメン: スラブコンクリート	$\sigma_c = 300 \text{ kg/cm}^2$	$\sigma_{ct} = 24.9 \text{ kg/cm}^2$	$E_c = 2.81 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$
柱コンクリート	$\sigma_c = 318 \text{ kg/cm}^2$	$\sigma_{ct} = 34.3 \text{ kg/cm}^2$	$E_c = 2.92 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$
ワーキングコンクリート	$\sigma_c = 346 \text{ kg/cm}^2$	$\sigma_{ct} = 30.4 \text{ kg/cm}^2$	$E_c = 2.90 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$
4径間ラーメン	$\sigma_c = 337 \text{ kg/cm}^2$		$E_c = 2.25 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$

4. 結果

4.1 変形: 柱6の上端の水平変位を片側載荷の場合を図-2に、両側載荷の場合を図-3に、上層はり全体の片側載荷の場合の変位を図-4に示す

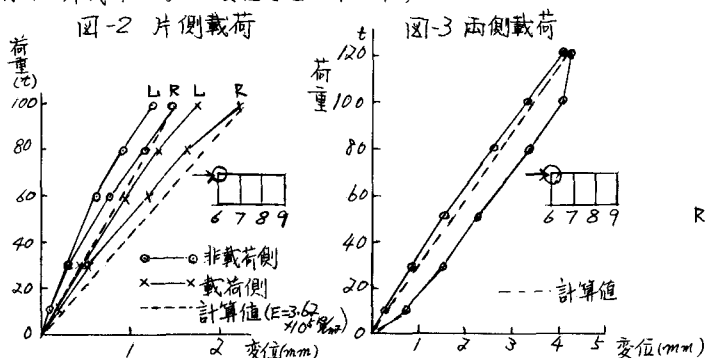
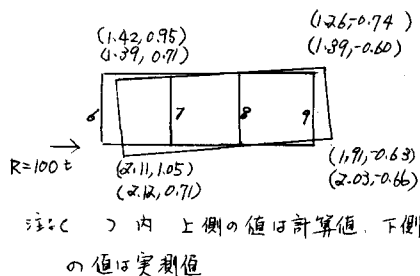


図-4 片側載荷時の変位(単位:mm)



4.2 コンクリートのひずみ

柱6の上端のコンクリートのひずみを図-5に示す。これは120tまでの両側載荷時で、既に引張側にはひびわれが発生している。その為、引張側のコンクリートの表面ひずみは、ほとんど変化しない。圧縮側のコンクリートの応力度は柱のコンクリートの弾性係数を用いて計算すると、120t載荷時で 27 kg/cm^2 となる。また図-6にラーメン全体の表面ひずみの分布を示す。

4.3 鉄筋の応力度

柱6の上端についての応力度を図-7に示す。圧縮側の鉄筋の応力度は 200 kg/cm^2 であり、コンクリートの応力度に換算すると、 28 kg/cm^2 となり、ほぼコンクリートのひずみと一致する。

4.4. ひびわれ状況

図-8にひびわれの比較的多く発生した柱7の上端のひびわれ状況図を示す。

5. 考察

5. / 変形はコンクリートの弾性係数のとり方に問題は残るが
ほぼ全断面有効の部材としての計算値と一致する。ひびわれ発生後も
幾分変形の増分は増すが、全断面有効の計算値に近い値を示している。

5. 2 片側載荷時の左右ラーメンの荷重分担を、変形より検討する。

載荷側と非載荷側の荷重分担は、載荷側ウーメン0.58、非載荷側0.42となる。設計に用いた値は0.55と0.45であり、また有効幅にて計算した立体ウーメンよりの値は、0.60と0.40である。

5.3 応力度・ひずみは ひびわれ発生前は全断面有効の部材としての計算値と良く一致する。

ひびわれ発生後は、図-7 の鉄筋の応力度の例をとると両側載荷は $0.4 \times 100 = 40 \text{ kg/cm}^2$ を越える計算値となるが、実測値はその半分程度である。これはコンクリートの引張がその残りを負担していることと、ひびわれによる剛性低下の為に、モーメントの再配分が生じたことが考えられる。

5. 4. ひびわれと剛性低下について考える。図-8のひびわれ状況図からもわかるとうり、ひびわれは50t 両側載荷時より発生し始め、120t 両側載荷時には0.1^{mm}程度の大きさのものも生じている。ひびわれの発生箇所はすべて柱の上端と下端に限定されるので、柱だけの剛性低下を考えれば良い。柱の上端の変位は両側50t 載荷時で1.56^{mm}であり、両側120t 載荷時で4.23^{mm}である。50t から120t までの荷重増加に伴ない柱の剛性低下が生じる。この間の柱の剛性低下による水平変位の増加割合は $4.23 \times 50 / 1.56 \times 120 = 1/3$ となる。

6. おわりK

これらの試験につき、東北大学尾坂芳夫教授の御指導を得、また試験にあたっては、間組技術研究所 古賀哲
央氏、吉川弘道氏の御協力を得たことに、紙面をかりてお礼申し上げます。

図-5 コンクリートのひずみ

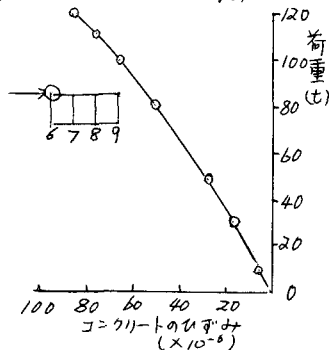


図-6 コンクリートの表面ひずみ
(両側120t載荷時)

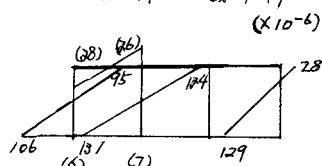


図-7 鉄筋の応力度

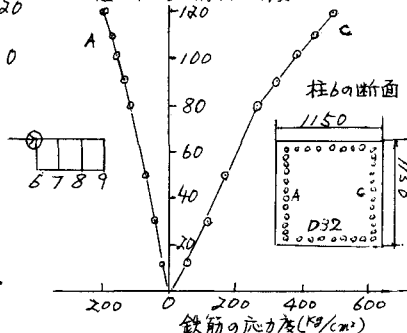


図-8 ゼゼの状況図

