

長大高架橋のひびわれ測定結果

東北学院大学
国鉄 仙幹工
東北学院大学

正会員 松本英信
正会員 大島 聡
○学生員 菊地幸一

1. 調査目的 鉄筋コンクリートラーメン式高架橋は、1ブロック長35m程度以上になると、温度応力及び乾燥収縮応力の影響が大きくなると考えられ、長大橋の設計が制限されている。しかし高架橋に及ぼす温度応力及び乾燥収縮応力の影響は、不明な点が多く、現在これらについての研究調査が進められている。

東北新幹線の仙台車両基地に、1ブロック長75mの長大高架橋が建設され、その高架橋の部材にはひびわれの発生がみられる。このひびわれを測定し、温度応力及び乾燥収縮応力との関連を明らかにすることを目的として測定を行なったものである。

2 測定

1) 測定構造物 東北新幹線仙台車両基地内の軌道直角方向2聖間、軌道方向3聖間及び10聖間のラーメン高架橋である。ラーメンの骨組図、寸法を図-1に示す。これは、昭和55年1月に建設されたものであり、コンクリートの設計基準強度は、270 kg/cm²である。

2) 測定時期 ひびわれの測定は、昭和55年5月～昭和58年1月まで、温度差が大きい夏季と冬季に7回測定した。

3) 測定方法 高架橋の柱部材、はり部材に発生したひびわれ幅をワックススケールで測定し、その長さをスケールで測定し、ひびわれ各々に番号をつけて図面に描き、ひびわれ発生状態を過去3年間にわたり追跡調査した。

3. 測定結果 柱の測定結果の一例を図-2に示す。全般的に柱上端から1.5m以内にひびわれが集中しており、柱面によって偏りがある。ひびわれ本数の増加は、昭和56年2月の測定までは著しく、その後の測定にはほとんど変化がみられない。ひびわれ幅は、調査時期により変動している。

1) ひびわれの分類 発生しているひびわれには、それぞれ多くの発生要因が考えられ、一概にそれを分類することは、困難であるが、統計処理をする上で、温度応力と乾燥収縮応力によつて発生するひびわれを、応力ひびわれ、それ以外のひびわれを、乾燥ひびわれと区分する。

2) ひびわれの分布状態 図-3は、柱位置を平面的に表わし、柱各面に発生しているひびわれの面積を合計し図化したものである。斜線部は、応力ひびわれ、白色部は、乾燥ひびわれを示す。応力ひびわれは、軌道方向、軌道直角方向、共にブロック内側方向に多くみられるが、これは主として乾燥収縮応力及び温度(降下)応力によつて発生したものと考えられる。

10聖間(R14)の高架橋は、R41～R46まで先に施工し、その後

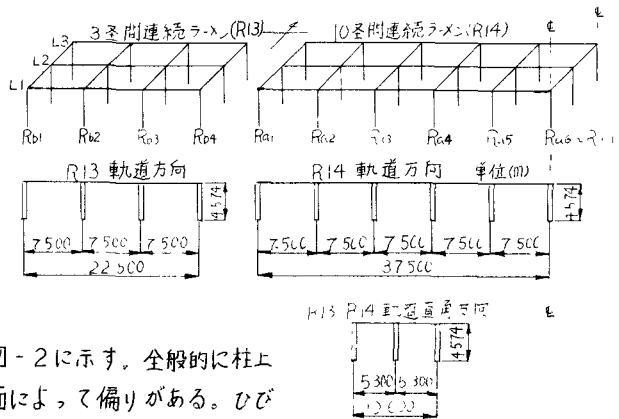


図-1 ラーメン骨組図、寸法

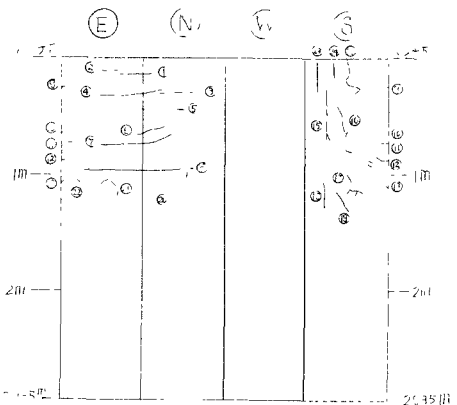


図-2 柱ひびわれ図(R14-L1-R41)

$R_{a7} \sim R_{a11}$ を施工して一体としている。その間に25日間のずれがあるため、それぞれの部分で乾燥収縮が働き、その施工順序が、ひびわれ発生面に影響を及ぼしていると考えられる。

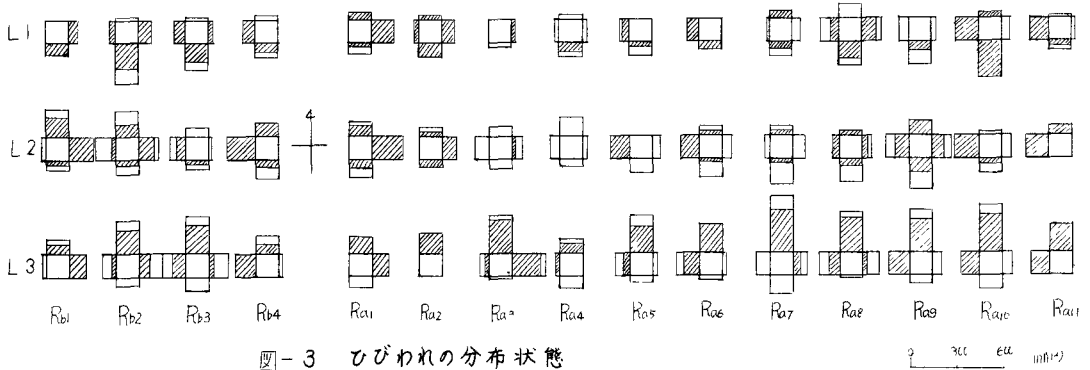


図-3 ひびわれの分布状態

4. 高架橋の鉄筋応力 3 聖間(R13)と10 聖間(R14)の柱の上・下部のE 面とW 面にひずみ計が設置してあり、鉄筋応力の経年変化を知ることができる。そのうちR13とR14の端柱の鉄筋応力を図-4,5 に示す。

R14(R_{a1})の鉄筋応力の経年変化は、E 面方向の鉄筋は、施工後初期と冬季に引張応力が生じ、夏季に圧縮応力が増加している。W 面方向の鉄筋は、圧縮応力の範囲内で変動し、夏季に圧縮応力の減少、冬季には増加がみられ、W 面とE 面の鉄筋応力の経年変化は、対称的な傾向を示している。R13(R_{b1})の場合、E 面及びW 面の鉄筋は共に、施工後初期に引張応力が発生しているが、共に圧縮応力を増すようになり、夏季及び冬季に変化はみられるが、圧縮応力の範囲での変化であり、R14におけるような顕著な対称的变化はみられない。

5. 応力ひびわれ幅の経年変化 3 聖間(R13)と10 聖間(R14)の端柱上部に発生したひびわれのうち、代表的なものを3 本抽出し、その幅の経年変化を

図-6 及び7 に示す。図-6 はR13の、図-7 はR14の共に端柱の内側方向の面(E 面)に発生したひびわれ幅の経年変化図である。夏季にひびわれ幅が減少し冬季においては、増加する傾向にあり、図-5 に示したE 面方向の鉄筋応力の変化図と関連がみられるが、その変化量は大きいものではない。

なお、この測定は、記名者の外、斎藤保彦君、佐藤博英君が行な、たものである。

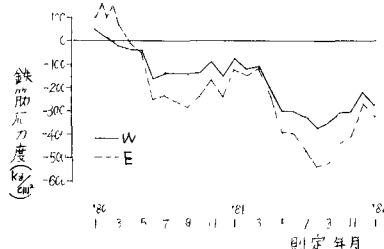


図-4 鉄筋応力経年変化図 (R13- R_{b1})

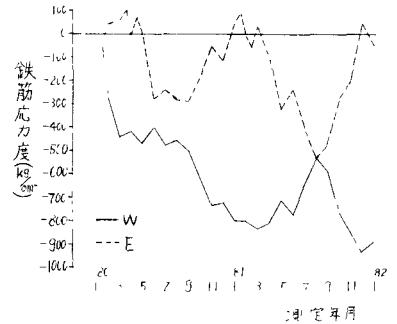


図-5 鉄筋応力経年変化図 (R14- R_{a1})

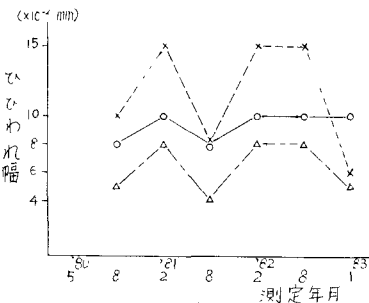


図-6 ひびわれ幅経年変化図 (R13- R_{b1})

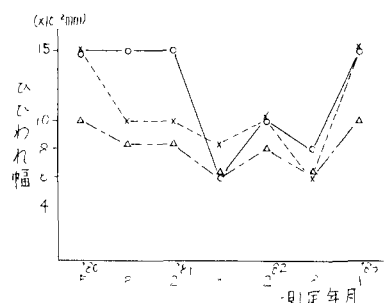


図-7 ひびわれ幅経年変化図 (R14- R_{a1})