

R C長大高架橋の歪の測測結果について

○東北大学 学 阿部 清一
東北学院大学 正 松本 英信
国鉄仙幹工 正 斎藤 啓一

1 まえがき

東北新幹線等に利用されているRCラーメン高架橋は、他の構造形式と比較して、経済的に有利であるため、多く用いられるようになってきた。この高架橋を長大化することは、建設費や保守費の節約が計れ、耐久性も向上でき、その重量や剛度を増加させることにより、騒音、振動を低減させることができるなどの利点が多い。しかし、高架橋の長大化を計る上で障害となる問題点が、まだ残されている。それは、高架橋の長さい比例して増大する温度応力や乾燥収縮応力を設計の上で、どのように合理的に評価していくかという点である。そこで、長大高架橋に作用する温度応力や乾燥収縮応力およびそれに付随して起るクリープ現象による応力緩和を解明するため、アブローチとして、東北新幹線利用車輛基地内に建設された10径間の長大高架橋およびこれに隣接する3径間の高架橋の部材の温度、鉄筋の応力等を測定した。この報告は、これらの測定結果の一部として、それに若干の考察を加えたものである。

2 測定概要

RCラーメン部材各部の温度と柱の鉄筋応力を測定した。これらの測定位置と高架橋の側面図を図-1に示している。尚、温度等の測定は、自動デジタルリダイン測定器を用いて自動測定とし、1日1回、午前4時に行なっている。

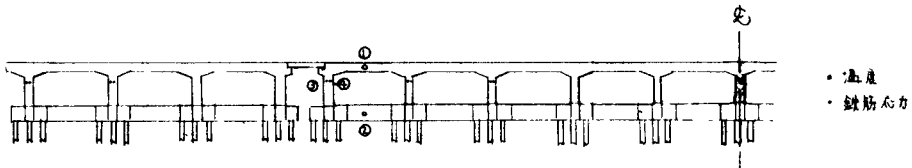


図-1

3 測定結果及び考察

(1) 温度変化について

図-2に部材中心温度の年変化が示してある。地中梁は、地中にあるため、外気温の影響を直接受けないので、その変化に伴う変動が小さく、年間の地中の温度変化に基づいて、なめらかな周期関数の様子を呈しているのに対して、上梁は直接外気とふれ合っているために、気温の変化に伴う変動が大きく、規則正しくしているが、年間を通してみれば、周期関数を基線として、上下にある幅をもって変動していることが読み取れる。また、地中梁では、深さ方向の温度差は、春、秋に最小となり、夏、冬には最大となる。また、上梁でも、部材表面からの深さ、日射面に対する方向により、部材内部の温度差を生じるが、これは夏に最も大きく、その差は最大4℃くらいである。尚、地中梁

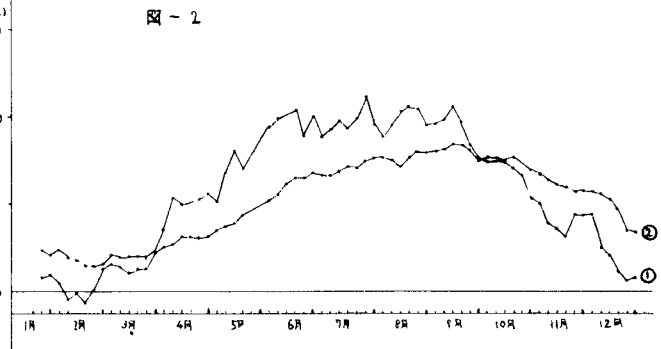


図-2

る以上梁の部材中心温度の年較差は それぞれ15℃, 15℃である。

(2) 柱の鉄筋に作用する応力について

柱には主として2つの異なる成分の応力が作用する。1. は軸力成分でありもう1. は曲げ成分である。軸力成分は

上方のスラブの死荷重によるクリープ応力と柱の乾燥収縮に伴う応力である。また、曲げ成分は スラブと地中梁との乾燥収縮及び温度変化の違いによる部材長さの変化の差に基づくものである。図-3には 実際の柱の鉄筋に作用する応力が示してあるが、2つの測定値の

軸線(平均値)は、少しずつ下方に移動している。これは 前述した軸力成分である。また、この軸線を基準として 上下対称の動きをしていることが読み取れるが、これは 曲げ成分によるものである。このように柱には、軸力成分と曲げ成分が同時に動き、鉄筋応力は複雑な形を呈する。図-4に示してあるのは、弾性理論による温度応力の計算値と実測値との比較である。ここで6月以降について計算しているのは、実測値にクリープおよび乾燥収縮による応力を定量的に少なくし、温度変化だけによる応力を比較しようとしたためである。これを見る限りでは、実測値と計算値は相似した動きを示し、計算値が幾分実測値を上回っている。

(3) 径間数の違いによる鉄筋応力の比較

図-5には、径間数の違いによる完成後10ヶ月の軸力成分の応力と曲げ成分の応力の比較が別々に示してある。軸力成分の応力は、10径間と3径間の両方とも、高架橋中心に近いほど大きくなる。曲げ成分の応力は、径間数に依りて大きくなり、3径間では、急速に増すが、10径間では、中心から径間目次第、顕著な増加を示している。

4 あとがき

長大高架橋が一番大きな応力を受けるのは柱である。中からの距離が長くおればなるほどその応力は大きくなる。この応力は上梁の死荷重によるクリープによるものや乾燥収縮によるものを含めて、温度応力によるものが大半を占める。ここでは、取り扱わなかったが、この温度応力については、クリープによる応力緩和が期待される。このクリープによる温度応力の緩和については不明な点が多く、これから温度応力を正しく評価するために、このクリープの効果を吟味していかねばならないと思われる。

図-3

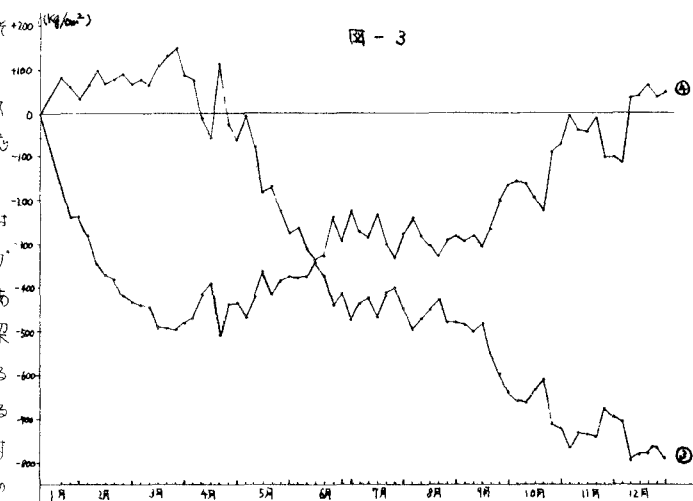


図-4

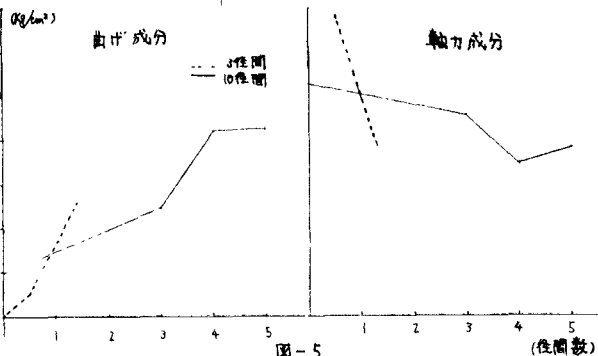
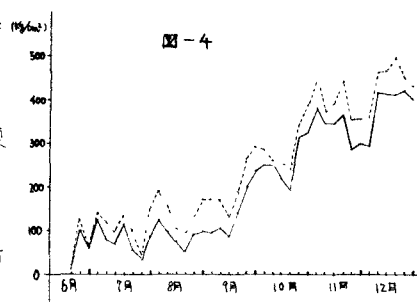


図-5