

東北大学 学生員 重野 龍典
 国 鉄 正会員 村上 温
 東北大学 正会員 石田 博樹

1. まえがき

RC不静定構造物には、部材の長さ変化によって温度応力、乾燥収縮応力が起るが、これらは持続応力であるためにリリーフの影響も受けて、これらが重なり複雑に挙動するものと考えられるが、示方書等設計指針においては包括的取扱いをしており、十分合理的とはいえないものである。

本研究は温度応力、乾燥収縮応力の挙動を実験的に把握し合理設計手法を確立する目的で実構造物において長期に渡り温度及び歪の測定を行い、結果について検討したものである。

2. 実験方法

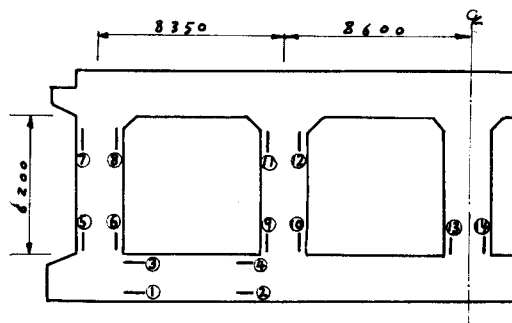
実際のRCラメン式高架橋を用いて次の測定を行った。

i) 部材の温度の測定。部材中に銅コンスタン熱電対を段階的に各点に埋設し内部の温度及び温度の勾配の測定を行った。

ii) 構造物に生じる歪の測定。

各部材中に鉄筋計を設置し部材に生じる歪の測定を行った。埋設位置を(Fig.1)に示す。

鉄筋計埋設位置 (Fig.1)



3. 測定結果及び検討

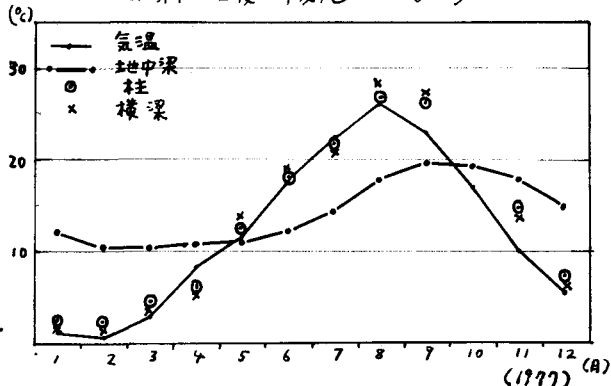
(1) 温度変化について。

• 部材の温度勾配について、地上部材の表層近く(10cm以内)は外界、特に日射の影響を受けて、気温変化に追随しながら変動が大きいのにに対し、部材中心の日変化は非常に小さいものである。

• 地中梁は地中温と同様に日変化はほとんどない。

• 1年を通じて地上部材は気温と似た傾向を示し、やや不規則な周期関数と見ることができ、その温度変化の絶対差は $(15 \pm 15)^{\circ}\text{C} = 30^{\circ}\text{C}$ と判断できるのに対し、地中梁は同様な周期変動を示すが変動域は $15^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ とかなり小さい。(Fig.2)に部材中心温度の年変化を示す。

部材中心温度の年変化 (Fig.2)

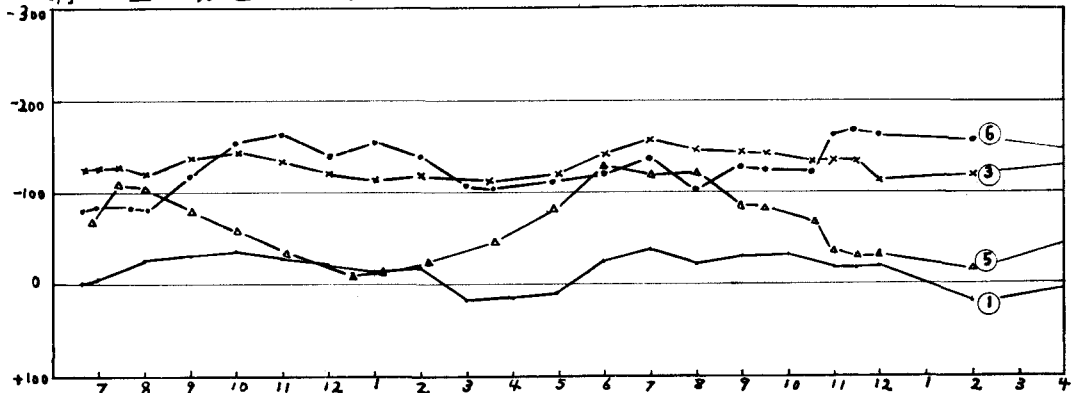


(2) 歪の変化について。代表点を(Fig.3,4)に示す。

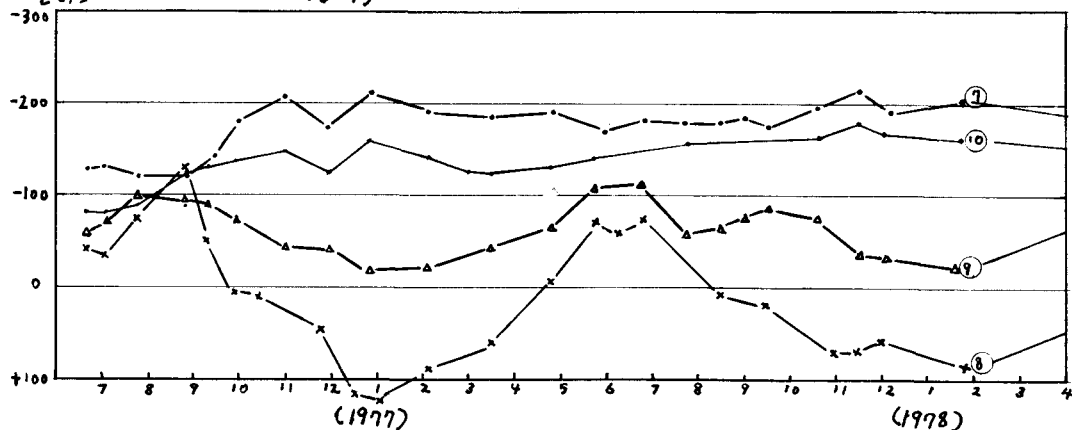
• 鉄筋計に読み取られる歪の成分としては、温度応力、乾燥収縮応力によるもの、更にクリープ歪が含まれると考えられる。

• 日較差が最も大きい5月、10月においても部材の温度の日変化は小さく、従って歪の日変化も小さく年変化に対し非常に小さいことが確認できた。

ε [μ] 歪の変化 (Fig. 3)



ε [μ] (Fig. 4)



- ・地中梁の歪は曲げ応力及び軸力応力によるものが成り、その変動は比較的小さく、乾燥収縮による元応力が、軸力歪を生じていることなど、地中の環境条件、スラッグとしての構造的影響が認められる。
- ・柱部材の歪は、やや変動を示しながら、同期応力の傾向を見せているが、全体として負側に片寄っていること、変力曲線の中に軸の一定移動等、乾燥収縮による元応力、二次応力が考えられる。
- ・各歪の絶対的大きさ、変動幅は、弾性理論による簡単な計算の傾向と合うものであるが、中心柱などにおいては相反する傾向が見られるが、ここに乾燥収縮元応力による歪を観察することができると推察される。
- ・歪の変動から、乾燥収縮応力と温度応力が重合する冬期に大きな歪(絶対値)を生じている。

4. 結言

R/Cラメン構造物は、気象条件で温度応力、乾燥収縮応力を受ける。温度応力の要因は部材の長さ変化であり、部材の中に温度と密接な関係があり、表層の温度変化、勾配計算は元応力の要因であるが、構造的影響は小さい。乾燥収縮応力も同様に部材の長さ変化に起因するが、これは収束する傾向がある。

実験データを分析する場合に、構造的な要素と部分的な成分との分離に更に検討を要するが、弾性理論による計算値と比較してみると、実測値は負側に大きく片寄っている。変動幅については、地中の外界の影響が、少い測点においては計算値に近いが、上部の測点においては変動が著しいものもある。

地中部測点の傾向等から、測定値は多分に構造物特有の条件が加わっており、フーチングの特性、スラブとの接続部のハンチ等の影響を考えた修正計算による検討が必要と考えられる。