

V-49

10径間RC高架橋の16年間長期測定結果

東北工業大学大学院 学生会員 渡辺雅隆
 東北工業大学 正会員 小出英夫
 東日本旅客鉄道株式会社 正会員 斎藤啓一

1. 序論

RCラーメン長大高架橋は、温度変化、コンクリートのクリープ及び乾燥収縮等の構造物への影響が大きく、未知の部分も多い。そこで、これらの影響を解明するため、東北新幹線利府車両基地内において、図-1に示す10径間高架橋(75m)における様々な測定が1979年末より開始された。本研究では、その測定の一部である基礎鋼管杭のひずみ、RC縦梁(スラブ)・地中梁・柱の鉄筋応力に関し、1995年末まで(一部欠測または早期終了)の16年間の測定データを取りまとめ、それらの経年変化等について考察を行った。なお、基礎鋼管杭のひずみは、図-1に示すRa1, Ra2, Ra4, Ra6の4列の柱中心部の地中梁下面より50cmに位置する杭の始点側と終点側表面について測定した。また、鉄筋応力は図-2中の各断面における・印部について測定した。

2. 測定結果

各測定値の経年変化は、それぞれの年平均値を用いて考察する。よって、1980年3月に対象高架橋が完成したため、1981年以降の年平均値を用いた。図-3にL1通り各列鋼管杭の始点側表面と終点側表面のひずみ差の年平均の変化を示す。図-4, 5にL3通りスラブ各断面の上側鉄筋と下側鉄筋の平均応力の年平均の変化、応力差の年平均の変化を示す。図-6, 7にL3通り地中梁各断面の上側鉄筋と下側鉄筋の平均応力の年平均の変化、応力差の年平均の変化を示す。図-8, 9にL3通り柱各断面の始点側鉄筋と終点側鉄筋の平均応力の年平均の変化、応力差の年平均の変化を示す。ここで、ひずみ差、応力差とは、(始点側の値-終点側の値)、(上側鉄筋の値-下側鉄筋の値)で、引張ひずみ・応力を(+)としている。

3. 考察

(1)基礎鋼管杭 図-3から、Ra1, 2列では終点側(橋中央側)に凸の形状で、Ra4列では1984年(建設後4年)以降、Ra6列と同様に始点側(橋端Ra1列側)に凸の形状に曲げが作用していることがわかる。なお、同様の傾向がL3通りの杭に対しても得られた。

(2)スラブ、地中梁 図-5, 7より、各測点ごと上側鉄筋と下側鉄筋の応力差は経年変化していないことがわかる。よって図-4, 6に示した平均応力は、それぞれ各断面における橋軸方向ひずみに相当する。この結果、スラブについてはほぼ各断面で年々引張ひずみが増加してはいるが、近年増加の割合は小さくなり(B断面は除く)、地中梁についてはQ, T断面で引張ひずみが増加していることがわかった。なお、同様の傾向がL1通りの鉄筋に対しても得られた。

(3)柱 図-8から、橋端に近いG, H, I, J断面及びK断面では、圧縮応力の経年変化は小さく、L断面では1983年(建設後3年)以降圧縮応力が弱まり、M断面では、1982年(建設後2年)に圧縮応力が強まり以降の変化は小さい。図-9より、橋端に近い柱上部の断面(G, I)が終点側(橋中央Ra6列側)に凸、橋端に近い柱下部の断面(H, J)が始点側(橋端Ra1列側)に凸、橋中央(Ra6列)の柱上部の断面(M)が始点側(橋端Ra1列側)に凸の曲げを受けていることがわかる。また、Ra3列の柱の断面(K, L)では、曲げがあまり作用しておらず、Ra3列を中心として、橋軸方向の橋長変位が発生していると予想される。建設後、各柱の断面に生じていた曲げは、いずれも弱まる傾向にあり、1990年(建設後10年)以降は安定したと思われる。また、G, H, I, J, K断面では、L1通りでも同様の傾向となったが、L断面では平均応力の年平均、応力差の年平均の経年変化ともに、L1通りでは、L3通りと傾きの正負が異なり、橋軸に対する対称性がみられなかった。なお、M断面については、L1通りに測点を設けていない。

4. 結論

① 鋼管杭、柱の測定結果(図-3, 9)より、高架橋はRa3列を中心として橋軸方向に収縮し、1981年(建設後1年)にはスラブの縮みが地中梁よりも大きい。その後、地中梁は更

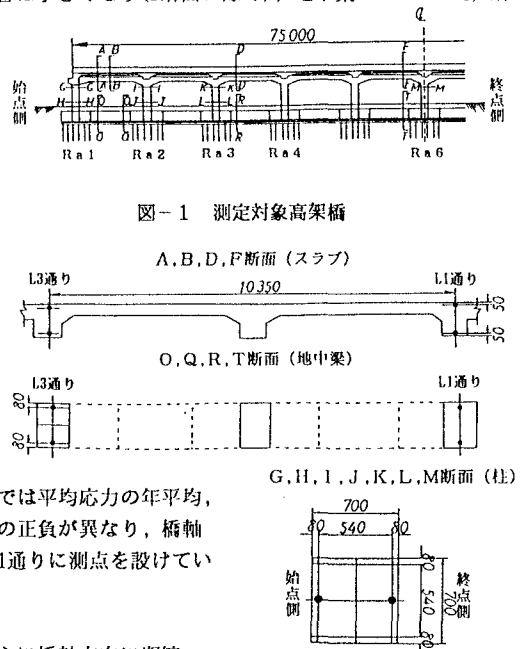


図-1 測定対象高架橋

G, H, I, J, K, L, M断面 (柱)

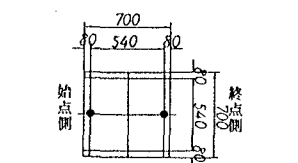


図-2 測定対象高架橋断面図

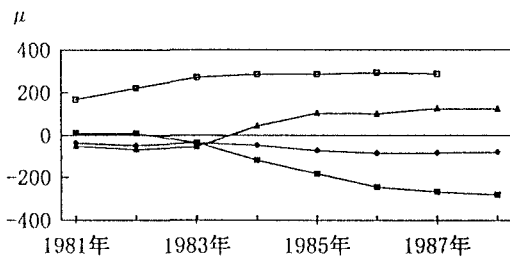


図-3 鋼管杭始点側表面と終点側表面の
ひずみ差の年平均の変化

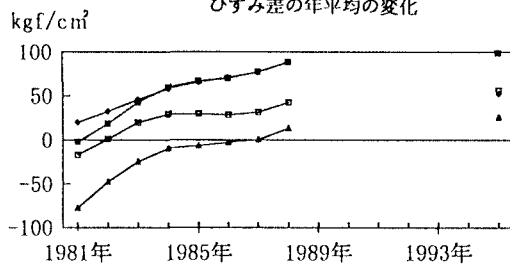


図-4 スラブ上側鉄筋と下側鉄筋の
平均応力の年平均の変化

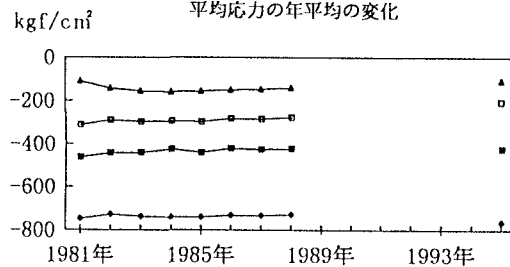


図-5 スラブ上側鉄筋と下側鉄筋の
応力差の年平均の変化

に収縮するが、スラブの収縮はあまり進行しなかった(伸びも含む)ため、柱の曲げは弱まり、1989年(建設後9年)以降安定した。

② 図-9中のM断面に変化は生じない。これは、測定していない橋終点側半分の5径間においても、測定対象5径間と同様に①の現象が生じ、中央部においては、左右の影響を打ち消し合うためと推定される。

③ 径間内のスラブ、地中梁各断面は、1981年から1988年までは引張ひずみが増大する経年変化を示し、以後ほぼ安定し、スラブで最大約60 μ 、地中梁で最大約20 μ を示す。

謝辞 対象高架橋の観測に当たり、東日本旅客鉄道株式会社東北工事事務所、東北学院大学教授 尾坂芳夫先生、木更津工業高等専門学校教授 石田博樹先生に厚く御礼申し上げます。

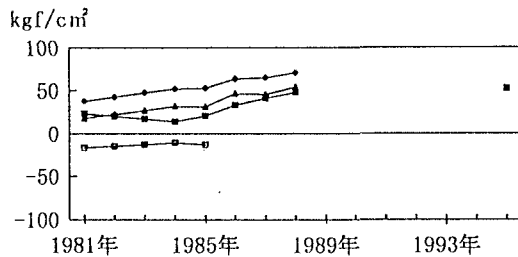


図-6 地中梁上側鉄筋と下側鉄筋の
平均応力の年平均の変化

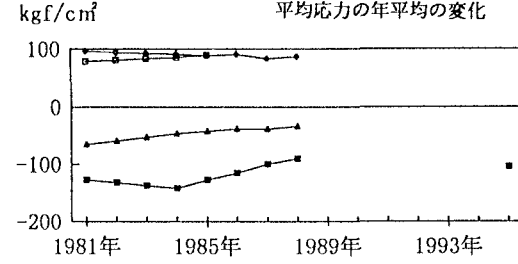


図-7 地中梁上側鉄筋と下側鉄筋の
応力差の年平均の変化

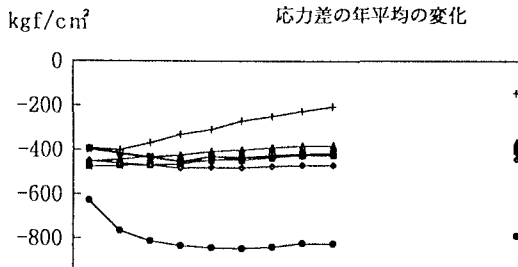


図-8 柱始点側鉄筋と終点側鉄筋の
平均応力の年平均の変化

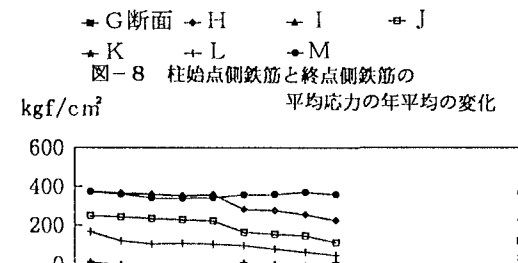


図-9 柱始点側鉄筋と終点側鉄筋の
応力差の年平均の変化