

# V-451 鉄道高架橋の応力測定

J R東日本 東北工事事務所○正会員 近藤 純司  
 J R東日本 東北工事事務所 正会員 佐々木光春  
 J R東日本 東北工事事務所 正会員 大槻 茂雄

## 1. はじめに

鉄道構造物においてはRCラーメン高架橋(以下高架橋という)が用いられることが多い。今回高架橋の合理的な設計法の基礎データを得るために、山形新幹線福島駅取付部に施工した高架橋において計器を埋設し、ひずみ量の経時的な変化を測定したので、以下に結果を報告する。

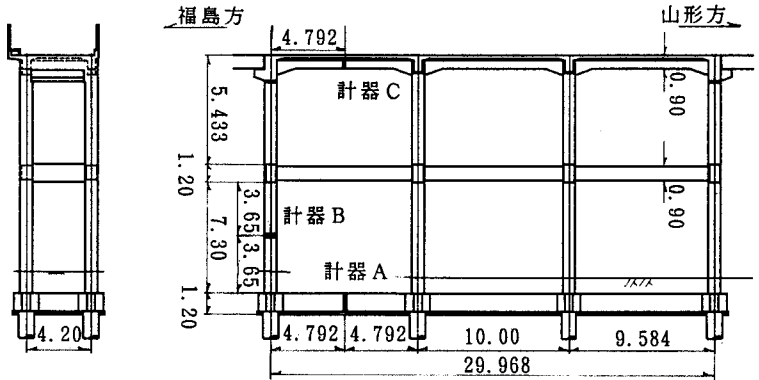


図-1 高架橋の形状ならびに計器の取付位置 (m)

## 2. 測定概要

高架橋の形状ならびに計器の取付位置を図-1、2に示す。

測定期間は工事施工中の約400日間であり、列車荷重はまだ載荷されていない。また高架橋は単線高架橋であり、基礎は場所打杭としている。取付けた計器は、鉄筋計である。計器の諸性能を表-1に示す。

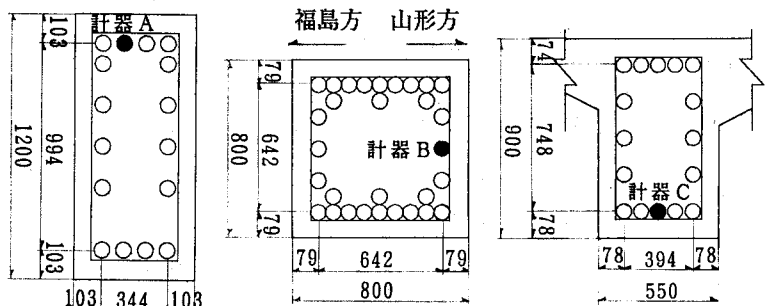


図-2 配筋状況及び計器の取付位置 (mm)

次に高架橋施工時の主な作業項目を表-2に示す。表中の材令は、地中梁打込み時を基準としている。

表-2 作業項目

	作業箇所	作業内容	材令(日)
1	地中梁	コンクリート打込み	0
2	柱(1)	コンクリート打込み	18
3	中層梁	コンクリート打込み	46
4	柱(2)	コンクリート打込み	57
5	桁式支保工	組立て	66
6	上層梁	コンクリート打込み	112
7	桁式支保工	撤去	130
8	路盤コンクリート	コンクリート打込み(1)	251
9	路盤コンクリート	コンクリート打込み(2)	256
10	路盤コンクリート	コンクリート打込み(3)	263

表-1 計器の性能

	鉄筋計
形式	BF-C
測定容量	3,000 kg/cm <sup>2</sup>
定格出力	1.85mV/V以上
非直線性	1%RO
入出力抵抗	350 Ω
許容温度範囲	-30~+80 °C

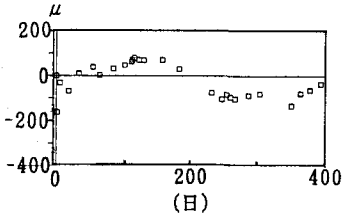


図-3 計器Aの測定結果

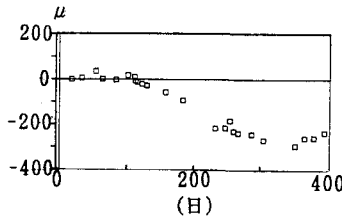


図-4 計器Bの測定結果

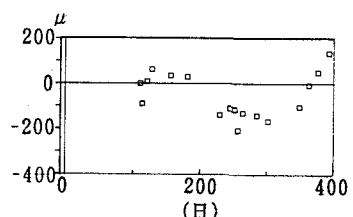


図-5 計器Cの測定結果

### 3. 測定結果

高架橋における各部材の測定結果を図-3、4、5に示す。なお、横軸の材令は地中梁打込み時を基準としている。各計器による実測ひずみ(温度補正は行っていない)は、各部材のコンクリート打込み直後の値を基準値とし、それ以降の増減量を示している。図-6、7に気温(平均)と相対湿度(平均)<sup>(1)</sup>を示す

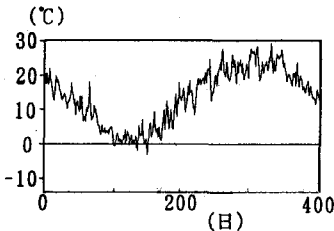


図-6 気温(平均)の日変化

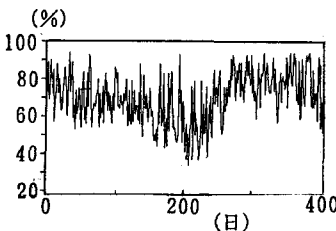


図-7 相対湿度(平均)の日変化

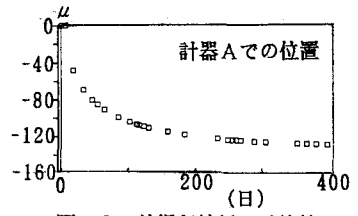


図-8 乾燥収縮量の計算値

### 4. 考察

不静定構造の影響は考慮せず、部材の乾燥収縮量を、坂田らの提案<sup>(2)</sup>による(1)式によって求めた。結果を図-8、9、10に示す。

$$\epsilon_{sh}(t, t_0) = (1 - \exp(-0.108(t - t_0)^{0.56})) \epsilon_{sh\infty} \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$\epsilon_{sh\infty} = -60 + 78(1 - \exp(RH/100)) + 381 \log_e W - 5(\log_e(V/S))^2 + 4 \log_e t_0$$

ここに  $\epsilon_{sh}(t, t_0)$  : 乾燥収縮予測値 ( $\times 10^{-5}$ )       $W$  : 単位水量 ( $kg/m^3$ ) [  $162 kg/m^3$  ]  
 $\epsilon_{sh\infty}$  : 乾燥収縮最終値 ( $\times 10^{-5}$ )       $t_0$  : 乾燥開始材令 (日) [ 7日 ]  
 $RH$  : 環境湿度 (%)       $t$  : 乾燥期間 (日)

ここで、乾燥期間  $t$  については 230日とし、 $RH$  については、平成2年1月~12月の相対湿度(平年)<sup>(1)</sup>の年平均値を計算し、72%とした。なお、材令230日の気温は打込み時の気温と同じであるので、部材の収縮量には温度変化の影響は含まれていない。実測値と計算値を表-3に示す。これより、梁の実測値は計算値の80%前後の値となったが、柱の実測値は計算値の40%程度の値となった。これは、荷重や不静定力の影響を考慮していないためと思われるが、特に柱の場合はその影響が大きいようである。

表-3 ひずみの実測値と計算値

計器	実測値	計算値
A	80 μ	120 μ
B	220 μ	90 μ
C	140 μ	130 μ

(参考文献) (1) 気象官署気象月表(福島) : 平成2年1月~平成3年10月 : 福島地方気象台

(2) 阪田, 綾野 : コンクリートの乾燥収縮ひずみ予測式の提案 : 第43回セメント技術大会講演集