

# (V - 14) 斜版橋の斜版部コンクリートの温度応力解析と実測値との比較検討

東日本旅客鉄道(株) 正会員 小林 一樹  
 東日本旅客鉄道(株) 正会員 山内 俊幸  
 東日本旅客鉄道(株) 正会員 大久保 啓一

## 1. はじめに

コンクリートの温度応力解析を行うことにより効果的なひびわれ対策を行う事例が増加している。本報告では斜版橋の斜版部材を対象として、温度ひびわれに関する基礎的なデータの収集を行ったので、これを報告する。対象となった斜版橋はいわば斜張橋の剛性を高めた橋梁形式であり、下路P R C桁形式の補剛桁に壁状の比較的面積の大きいP R C斜版部材が付加されている。

## 2. 測定の概要

名取川橋梁(J R東北本線南仙台・長町間)は大小4連のP R C斜版橋である。このうち、対象となった斜版部材は小斜版橋の部材である。主桁となる下路桁の次に斜版部のコンクリートの打設を行ったが、補剛桁と斜版部の接する長さは1 0 mにおよび、補剛桁の拘束による温度応力が大きくなると考えられた。図-1のように、熱電対をく体埋設し、温度を測定した。打設は3リフトに分けて行われ、測定点の4から6は2リフト目に含まれた。打設時期は平成7年の2月下旬である。コンクリートの配合を表-1に示す。

表-1 配合 (kg/m<sup>3</sup>)

| セメント | 水   | 砂   | 粗骨材 | 混和剤  | 水セメント比  |
|------|-----|-----|-----|------|---------|
| 413  | 165 | 811 | 924 | 6.61 | 40.0(%) |

## 3. 温度・温度応力解析

温度解析はF E M、温度応力解析はC P法により、図-2に示す壁状モデルとして行った。温度ひびわれ解析の解析条件は表-2に示す値とした。拘束係数等の値はコンクリート標準示方書から定めた。

表-2 温度ひびわれ解析条件

|                              |                     |
|------------------------------|---------------------|
| 打設温度(℃)                      | 10                  |
| 外気温度(℃)                      | 5                   |
| 熱伝達率(KCal/m <sup>2</sup> h℃) | 合板型枠 7              |
|                              | 散水 12               |
| 断熱温度上昇量                      | Q 60.56             |
| $Q(t)=Q(1-e^{-\gamma t})$    | $\gamma$ 0.755      |
| 比熱(KCal/Kg℃)                 | 0.30                |
| 熱伝導率(KCal/mh℃)               | 0.022               |
| 密度(t/m <sup>3</sup> )        | 2.5                 |
| 熱膨張係数                        | $10 \times 10^{-6}$ |
| Rn                           | 0.50                |
| 拘束係数 Rm1                     | 0.97                |
| Rm2                          | 1.90                |

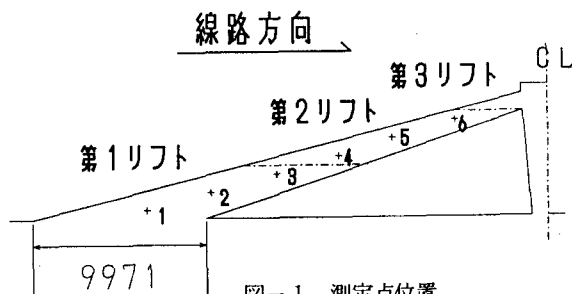


図-1 測定点位置

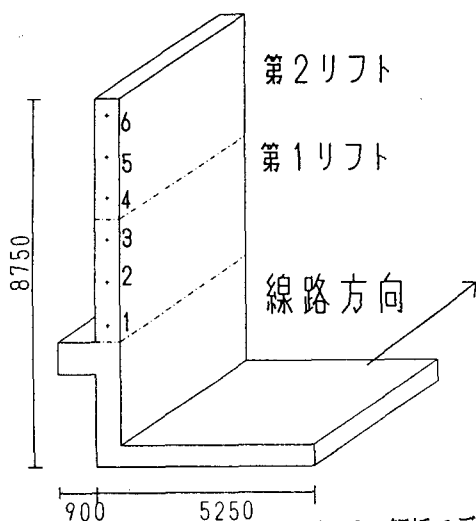


図-2 解析モデル

図-3は事前に行った測定点1の温度  
応力解析の結果を示す。6から7日目に  
応力が引張強度より大きくなり、ひびわ  
れが発生すると考えられた。この対策と  
して、く体内部と外部との温度差を軽減  
するための練炭養生を行った。

#### 4. 温度測定の結果と

##### ひびわれの発生状況

図-4は解析によって得られた温度と  
実測の温度（測定点1と測定点4）を比  
較したものである。解析によって温度が  
比較的良好に予測されていたことがわかる。  
これは斜版部内の測定点付近の壁厚と垂  
直方向、すなわち線路方向の広がり十分  
であり、この方向からの放熱の影響が  
少なかったためと考えられる。

図-5はひびわれの発生状況を示した  
ものである。ひびわれは補剛桁接続部上  
方の斜版上面から部材軸にほぼ垂直な方  
向に発生していた。これらのひびわれは、  
打設5日目の脱型時に発見されたため、  
正確な発生時間はわかっていない。補剛  
桁の拘束によるひびわれは接続部から上  
方に発生すると考えられ、これらのひび  
われは補剛桁の拘束よりはむしろコンク  
リートと外気との温度差、すなわち内部  
拘束応力によって生じたものと考えられ  
る。ひびわれの幅は0.05mm～0.15mmであ  
った。

#### 5. まとめ

温度については壁状モデルによって予  
測することが出来た。しかし、斜版部  
材のひびわれについては、補剛桁による  
拘束が大きいと考えられた壁状モデルの  
解析結果とは異なり、他の影響によると  
考えられるひびわれが発生した。

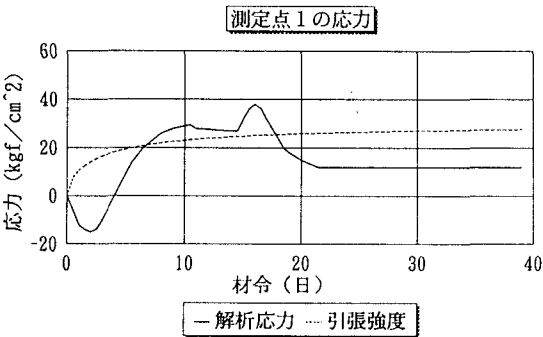


図-3 応力解析結果

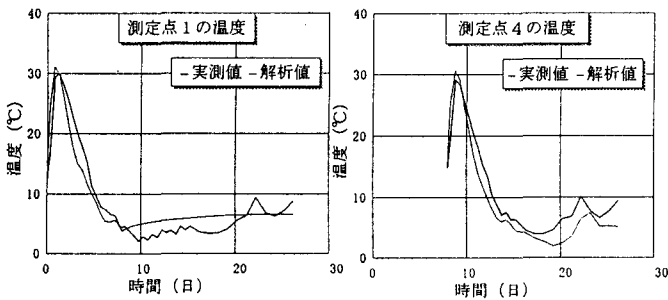


図-4 温度解析値と実測値の比較

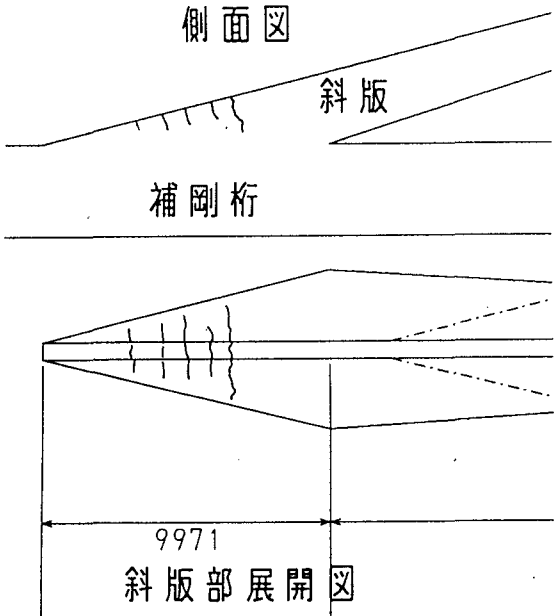


図-5 ひびわれの発生状況