

コンクリート系多径肉高架橋の乾燥収縮・クリープ性状

大阪工業大学大学院 学生員 ○ 富田 耕司
大阪工業大学 正会員 栗田 章光
" " 赤尾 親助

1. まえがき 近年、我が国においても、振動・騒音などの公害問題に対処するため、また、構造物の維持・管理の面で有利な多径肉連続高架橋が注目されるようになった。高架橋の形式には、けた形式、ラーメン形式があり、また、上部構造としてRCけた、PCけた、合成けたおよびSRCけた等多種のものを用いられている。ここでは、上部構造として純鋼けた以外の先に述べた種類のけたを用いた多径肉連続高架橋をコンクリート系多径肉連続高架橋と呼ぶことにした。本文では、コンクリート系多径肉連続高架橋固有の乾燥収縮・クリープ特性を検討した結果の一部を報告する。

2. 解法 解法の基礎式として、任意の時刻におけるコンクリートの応力~ひずみ関係式はTrostの提案したレラクセーション係数(ρ)を含む式を用いる。断面の解析モデルについては計算が容易な全断面力法を用いた。また、多径肉連続構造の解析には剛性マトリックス法を用いた。

3. レラクセーション係数(ρ)について ρ の算定にはSchade

$$\Delta R_n = \frac{-\varphi(t_n, t_0) - \sum_{i=1}^{n-1} \Delta R_i - \frac{1}{6} \sum_{i=1}^{n-1} [\varphi(t_n, t_{i-1}) + 4\varphi(t_n, \frac{t_{i-1} + t_i}{2}) + \varphi(t_n, t_i)] \Delta R_i}{1 + \frac{1}{6} [\varphi(t_n, t_{n-1}) + 4\varphi(t_n, \frac{t_{n-1} + t_n}{2})]}$$

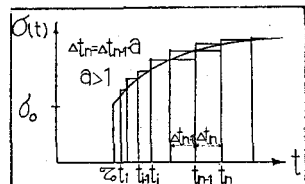
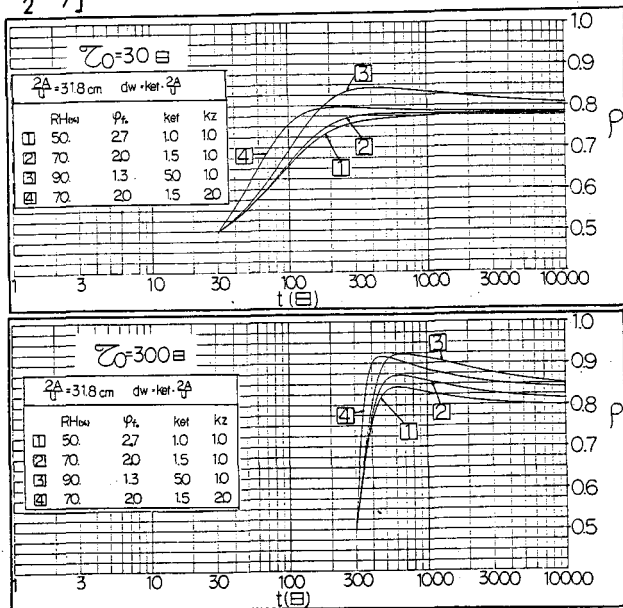


図1 応力の緩和ステップ

$$R(t_n, t_0) = R(t_{n-1}, t_0) + \Delta R_n$$

$$\rho(t, t_0) = \frac{1}{1 - R(t, t_0)} - \frac{1}{\varphi(t, t_0)} \quad \dots (1)$$

の方法を用いた。Schadeによれば、変化する応力を図1のように区切り、シンガソン公式を用いることにより、 ρ は式(1)で算定される。 ρ の計算結果の一例としてDIN 4227(1978)のクリープ進行度を用い、初期載荷材令(t_0)が30日および300日の場合について、4種類の条件下の ρ の値を図2に示した。図2中でのRHは平均相対湿度、 φ_{f0} は基本フー値、 K_{ef} は部材厚係数、 K_z はセメントの硬化速度係数である。

図2 種々の条件下におけるレラクセーション係数(ρ)

Kouzi TOMITA, Akimitsu KURITA, Shinsuke AKAO

る。一般
的な初期
載荷材令
30日の場
合, $\rho =$
0.8とし
てよいか
とがわか

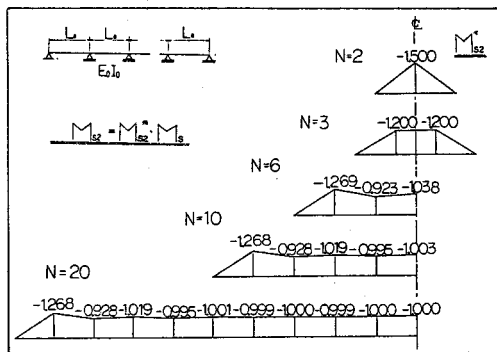


図3 乾燥収縮による曲げモーメント (連続合成けた)

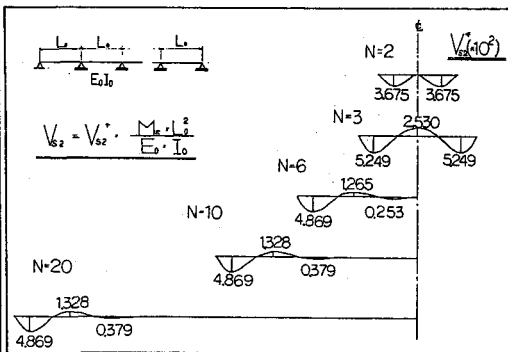


図4 乾燥収縮によるたわみ (連続合成けた)

4. 計算例 まず, 合成けた形
式の場合について計算した結果も
図3, 4に示した(乾燥収縮のみ
). ここで, N は径間数, M_s は

収縮による静定系の曲げモーメントを示している^(*). E_o ,
 I_o および L_o はそれぞれ基準のヤング係数, 接算断面2
次モーメントおよび支間長である。6径間以上になると
乾燥収縮による不静定曲げモーメントおよびたわみとも
一定の傾向を示すことになり, 最大曲げモーメントは,
端部で静定系の-1.268倍の値となる。たわみの最大値も
端スパンで最大値 $4.869 \times 10^2 M_s L_o^2 / E_o I_o$ となることわかる。

次に, 図5に示す5径間連続PC高架橋についての計
算結果も図6~9に示した。計算に当り, 2は各施工区間
の材令差は考慮したが, 完成系の状態で乾燥収縮・クリ
ープが同時進行するものとした。図7および9より, 乾
燥収縮およびクリープによる最大たわみは, 中央径間中
央で, それぞれ, 15mm および 44mm 生じている。この
計算例についての応力増減量およびその他の計算結果に
ついては講演当日申し述べる。また, 今後, 実際の施工
法に応じた計算を実施し, より詳細な検討を加えたいと
考えている。

5. あとがき 以上に2つの計算結果を示したが, 他
にも各種のコンクリート系多径間高架橋の温度変化, 乾
燥収縮およびクリープ解析を実施し, 設計資料となる種
々のデータを得ているので, 11頁に総括して報告する予
定である。

参考文献 *1) H. Trost: Der Stahlbau 38(1968), H. 11. *2) 栗田, 赤尾: 土木学会関西支部
年講, A859・5, I-75. *3) D. Schade: Beton- und Stahlbetonbau 72(1977), H. 5.

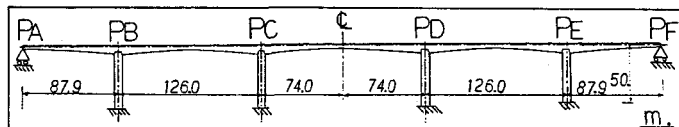


図5 5径間連続PC高架橋 (図5高架橋)

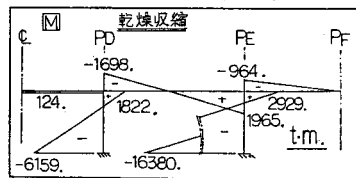


図6 乾燥収縮による曲げモーメント

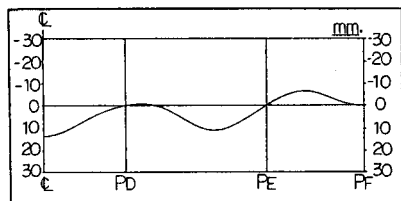


図7 乾燥収縮によるけたのたわみ

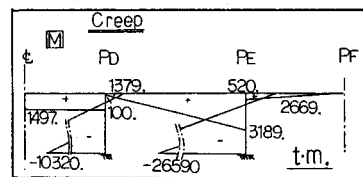


図8 クリープによる曲げモーメント

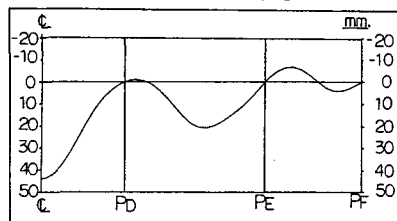


図9 クリープによるけたのたわみ