

大阪市立大学 正会員 中井 博 大阪工業大学 正会員 栗田 章光
 川田工業(株) 正会員 渡辺 滉 修成建設専門学校 正会員 瀬野 靖久
 大阪工業大学 学生員 〇牛島 祥貴

1. まえがき

現在の道路橋示方書では、鋼合成桁の乾燥収縮にともなうクリープ係数として4.0の一定値が規定されている¹⁾。しかし、この値の決定根拠は不明瞭である。そこで著者らは先の論文で種々の条件のもとで乾燥収縮解析結果に与えるクリープ係数の影響を評価した²⁾。本研究では、わが国で一般に用いられている合成桁(断面構成比 $\alpha = A_s I_s / A_v I_v = 0.108$ 程度)を対象に実物大供試体を製作し、実測データから、乾燥収縮に伴うクリープ係数を求めるとともに、道路橋示方書の規定値4.0との比較・検討を行った結果について報告する。

2. 実験概要

実験供試体として、自由乾燥収縮ひずみを測定するため、図-1に示すコンクリート床版のみの供試体1体と図-2に示す合成桁1体とを、それぞれ製作した。これらの供試体を、温度と湿度の変化が少ない地下室に設置してひずみの測定を行った。ひずみの測定には、埋込型ひずみ計を用い、図-1および2のように配置した。なお、材令28日のコンクリートの圧縮強度、弾性係数、およびポアソン比は、それぞれ、 35.2 kgf/cm^2 、 $2.70 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$ 、および0.19であった。

3. 実験結果および考察

クリープ係数の同定は、コンクリート床版の自由乾燥収縮ひずみ測定値と同一のコンクリート床版をもつ合成桁断面の乾燥収縮によるひずみ分布とを用いて行った。図-1のコンクリート床版のみの自由収縮ひずみを測定し、回帰分析の結果

$$\varepsilon(t) = -209 \times 10^{-6} \times (1 - e^{-0.01277t})$$

を得た。この測定結果は図-3に示されている。図-4は、図-2に示すひずみ計位置でのひずみの測定値と回帰分析値とを表しており、材令100日におけるひずみ実測値と最もよく整合するクリープ係数を繰り返し計算により求めた結果、 $\phi_{\infty} = 7.8$ が求められた。これらの結果を図-5に、 $\phi_{\infty} = 4.0$ の計算値と比

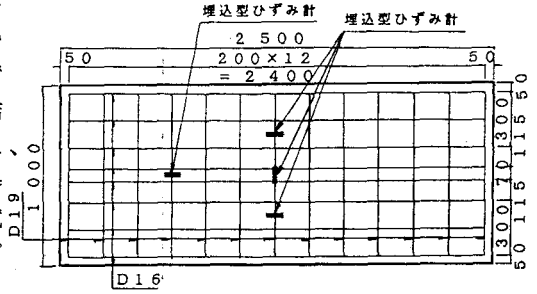


図-1. コンクリート床版

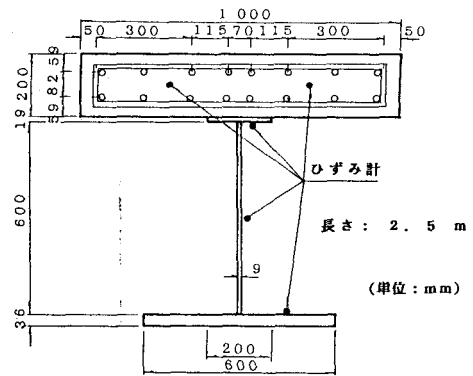


図-2. 合成桁

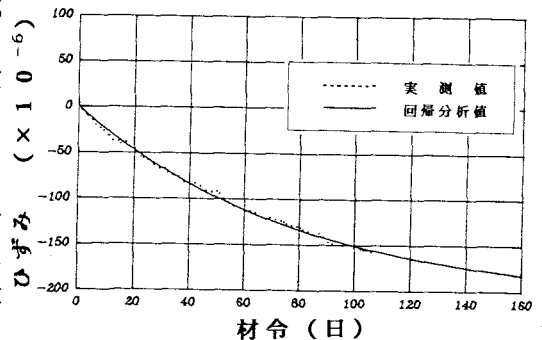


図-3. 自由乾燥収縮ひずみ

較して示す。更に示方書の規定値 4.0 および本研究で求めた 7.8 を用いた計算値と実測値のひずみの比較を表-1 に示す。この表より 7.8 が信頼性の高いものと思われる。次に材令 100 日における乾燥収縮による分担断面力の変化量の計算値を、クリープ係数 4.0 と 7.8 とを用いた場合を比較して表-2 に示す。この結果から、規定値 4.0 を用いるかわりに、7.8 を用いた場合、コンクリート部の軸力で約 13%、モーメントで約 46%、鋼桁のモーメントで約 12%、それぞれ変化量を設計上、削減できることがわかる。

4. まとめ

今回、わが国で一般的に使用されている合成桁断面を対象に、乾燥収縮に伴うクリープ係数を実験的に求めたところ、 $\phi_s(\infty) = 7.8$ を得た。この値は、示方書の規定値 4.0 よりもかなり大きな値であるが、合成桁の設計に 4.0 と 7.8 とを用いた場合の相違は、コンクリート部の分担断面力の変化量で 13% 程度しか生じないことがわかり、かつ、示方書での 4.0 は安全側の評価であることがわかった。しかし、断面構成比 α が大きくなるにつれて、 $\phi_s(\infty)$ の値が分担断面力の変化量に強く影響²⁾することから、今後、 α の大きい断面を対象とした実験を行い、更に検討する必要がある。また、温度と湿度の影響が大きい屋外での実験を行い、室内実験との比較検討を行う必要もある。

参考文献

- 1) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説Ⅱ鋼橋編、丸善、平成2年2月。
- 2) 中井・栗田・瀬野：鋼コンクリート合成桁の乾燥収縮解析におけるクリープ係数の影響、第47回年次学術講演会、平成4年9月

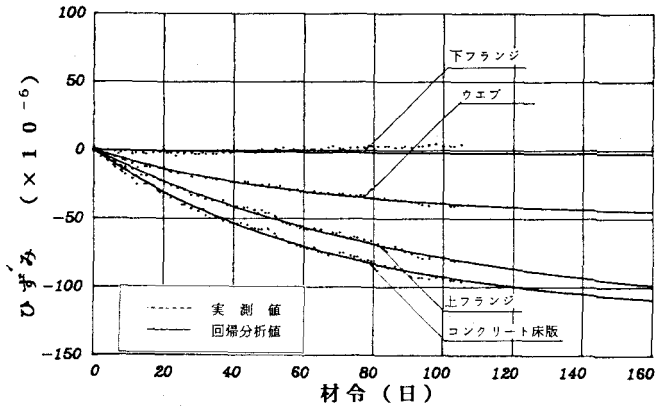


図-4. 合成桁のひずみ実測値および回帰分析値

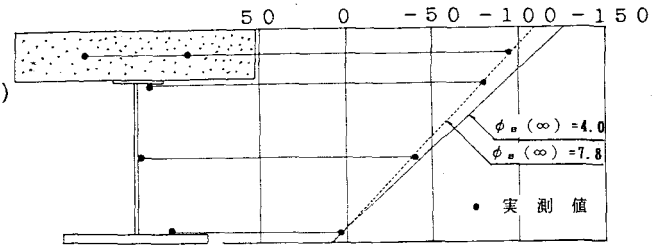


図-5. 合成桁のひずみ分布 (材令 100 日)

表-1. 各クリープ係数におけるひずみ量 (材令 100 日)

	クリープ係数 $\phi_s(\infty)$	ひずみ量			
		ϵ_b	ϵ_{uf}	ϵ_w	ϵ_{lf}
計算値	4.0 ①	-112.2	-93.0	-44.6	3.9
	7.8 ②	-95.6	-79.1	-37.9	3.4
実測値	③	-94.0	-80.0	-40.0	4.0
①/③		1.190	1.163	1.115	—
②/③		1.017	0.989	0.948	—

表-2. 各クリープ係数における分担断面力の変化量

材令 (日)	クリープ係数 $\phi_s(\infty)$	分担断面力の変化量		
		$\Delta N_{b,t}(tf)$	$\Delta M_{b,t}(tfm)$	$\Delta M_{s,t}(tfm)$
100	① 4.0	-9.53	0.13	5.63
	② 7.8	-8.30	0.07	4.94
	②/①	0.871	0.538	0.877