

岡 山 大 学 正 員 〇 阪 田 憲 次
 綱 鴻 池 組 正 員 大 石 啓 史
 大 林 道 路 綱 佐 藤 博 文

1、まえがき

限界状態設計法における使用限界状態の検討においては、構造物の耐久性に影響するひびわれが問題となる。したがって、ひびわれの主要な原因である乾燥収縮ひずみを正しく予測することは、使用限界状態に対する検討の前提として、きわめて重要である。このような観点より、内外の示方書および設計規準等においても、この種のひずみを予測する手法を示している。

本研究では、著者らの実施した多数の乾燥収縮実験結果をもとにして、新たに乾燥収縮ひずみの予測式を提案するとともに、その妥当性について検証する。また、種々の予測式の妥当性についても検討する。

2、乾燥収縮ひずみ予測式の提案

本研究において提案する乾燥収縮ひずみの予測式は以下のとおりである。なお、誘導の過程および各係数の妥当性についての検討結果については割愛する。

$$SH(\hat{t}) = SH_n \cdot S(\hat{t}) \quad \text{-----} \quad (1)$$

$$SH_n = 14.8 \cdot SHst^{0.556} \cdot (1 - RH/100)^{0.0335} \cdot (V/S)^{-0.151} \cdot (f'(t_0))^{-0.0628} \cdot (\log t_0)^{-0.0503} \quad \text{-----} \quad (2)$$

$$SHst = (1.03 - 0.548 (\log t_0)^{0.6} \cdot (W/C)) \cdot SH28 - 24.0 (\log(1/f'(t_0))) \cdot (W/C)^3 + 7.99 \quad \text{-----} \quad (3)$$

$$SH28 = -46.7 \log C + 1.567 (\log W)^{0.2} - 1667 \quad \text{-----} \quad (4)$$

$$S(\hat{t}) = 1 - \exp(-0.1082 \cdot \hat{t}^{0.5\phi}) \quad \text{-----} \quad (5)$$

$$\phi = (V/S)^{-0.1} \cdot (1 - RH/100)^{0.005} \quad \text{-----} \quad (6)$$

ここに、 SH_n ；乾燥収縮最終値 ($\times 10^{-5}$)、 $SHst$ ；乾燥収縮基準値 (乾燥開始後98日目のひずみ ($\times 10^{-5}$))、 $SH28$ ；乾燥開始時材令 $t_0 = 28$ 日後98日目の乾燥収縮 ($\times 10^{-5}$)、 $\hat{t} = t - t_0$ 、 RH ；湿度(%), V, S ；供試体の体積 (cm^3) と表面積 (cm^2)、 C, W ；単位セメント量および単位水量 (kg/m^3) である。

3、実験データによる検証と考察

実験に用いたコンクリートの配合は51種類で、 $W/C = 38.1 \sim 62.5\%$ の範囲のものである。また、実験変量としては、 $t_0 = 3, 7, 14, 28, 56$ 日および $V/S = 2.5 \sim 30 cm$ を採用しており、供試体の合計は119種類である。

図-1～6は、上記実験結果を、それぞれRüsch式、CEB/FIP-78式、CEB/FIP-70式、Bažant式、ACI-209式および著者らの提案した式による予測値と比較したものである。Rüsch式およびCEB/FIP-78式による予測値は、実験値のほぼ1/4である。これは、コンクリート中の鋼材の影響を考慮したためと考えられる。

CEB/FIP-70式による予測値は、Rüsch式よりも実験値に近い値を予測するが、そのばらつきは大きい。図-4によれば、Bažant式による予測値は、さらにばらつきが大きい。Bažant式は、きわめて多くの因子の影響を考慮しており、とくに配合条件がひずみにおよぼす影響を大きく評価している。しかし、実験結果によれば、配合によって乾燥収縮にそれほど大きな差異はなく、それが図-4のばらつきになって現われたのではないと思われる。図-5に示したACI式による予測値は、実験値と比較的よく一致しており、予測式も簡便なもので、きわめて実用的であると思われる。以上の予測式の特長を考慮して導いたのが図-6に示した著者らの予測式で、上記の一般的なコンクリートに対する適合性は高い。今後は、さらに多くのデータを用いて検証し、より精度よい予測式に改良するつもりである。

4、あとがき

本研究によって提案した予測式は、ごく限られたコンクリートを対象としたものであり、さらに予測式そのものも整理されていない。これらについては、今後の研究課題としたい。

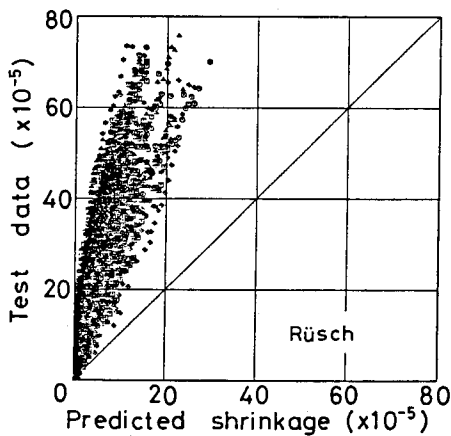


図-1 予測値と実験値の比較

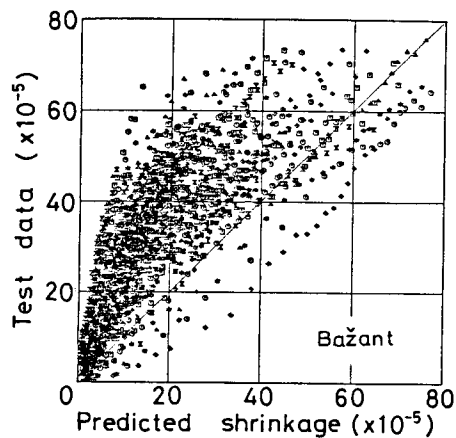


図-4 予測値と実験値の比較

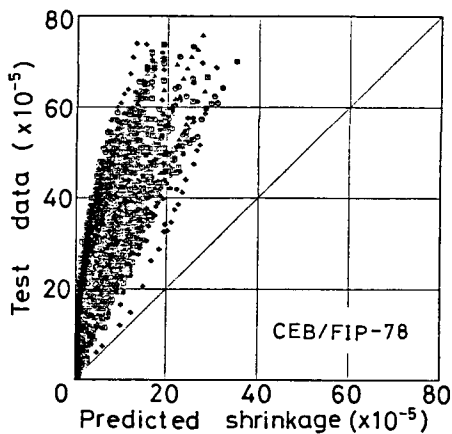


図-2 予測値と実験値の比較

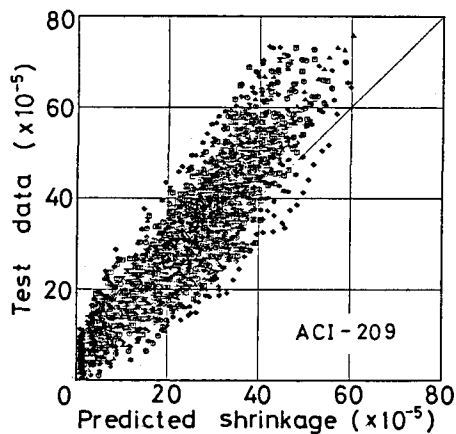


図-5 予測値と実験値の比較

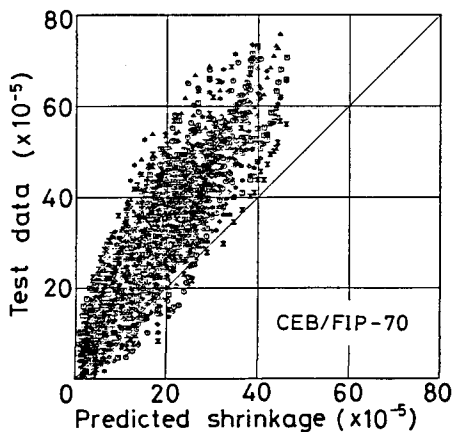


図-3 予測値と実験値の比較

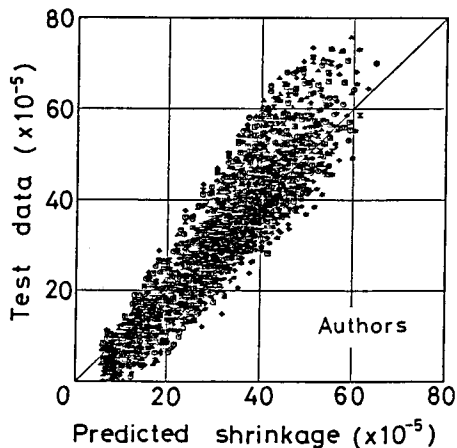


図-6 予測値と実験値の比較