

コンクリート乾燥収縮の予測について

秋田工業高等専門学校 正員。 米谷 裕
庄谷 征美

1, まえがき; コンクリートの乾燥収縮およびクリープには極めて多くの要因が複雑に関連し, それら評価を的確に行なうことは困難である。従来の予測式形の多くは, これら要因のうち特に大きな影響を持つ因子を評価し, それらの組合せにより表現したものであるが, 特定の場合を除いてはその適合性に問題があるとされている。近年 *Bayant* により, 開発された予測手法は, それら生成機構を考慮して多くの要因を複雑に組合せて構成したものである, 2 評価の高い予測式である。そこで我が国では阪田らによってその適合性の検討が試みられているが, 本報では著者らの行な, 実験結果を基に ACI 式, CEB-FIP 式, および *Bayant* 式の有用性の検討を通し, 収縮予測についての問題点を明らかにしようとしたものである。

2, 予測手法; 以下に本検討で用いた予測式形を示す。

1), CEB-FIP 式
$$\epsilon_{st} = \epsilon_{so} (k_{st} - k_{st,0}) \quad (1)$$

ϵ_{st} : 有効材令 t から t_0 までの生ずる乾燥収縮ひずみ, ϵ_{so} : 基本収縮ひずみ, k_{st} : 有効材令 t および部材假想厚 d_w に関する係数, $d_w = k_w (\frac{2F}{U})$, k_w : 周囲湿度に関する係数, F : 断面積, U : 部材の周長。

2), ACI 式
$$(\epsilon_{sh})_t = \frac{t}{t + f} (\epsilon_{sh})_{\infty} \cdot f_{cf} \quad (2)$$

$(\epsilon_{sh})_t$: t 時間における乾燥収縮ひずみ, $(\epsilon_{sh})_{\infty}$: 終局乾燥収縮ひずみ, f : $(\epsilon_{sh})_{\infty}/2$ に達する日数で, 標準養生 35 日, スケム養生で 55 日とする。 f_{cf} : 材令温度, 寸法, スランプ, セメント量, 砂率, 空気量の変化による補正係数。(最小寸法 15 cm ($V/S=375$ cm) 以下は規定なし。Hansen のデータより補正。)

3) *Bayant* 式
$$\epsilon_{sh}(\hat{c}, t) = \epsilon_{sh,00} \cdot K_h S(\hat{c}) \quad ; \hat{c} = t - t_0 \quad (3)$$

$\epsilon_{sh}(\hat{c}, t)$: 養生材令 t_0 から材令 t までの t 時間の収縮ひずみ, $\epsilon_{sh,00}$: 湿度 0% 条件の収縮ひずみで, $(12/10-880) \frac{E(7+600)}{E(t_0+t_{sh})}$ に等しい。 $4 = (390 \hat{c}^4 + 1)^{-1}$, $z = ((1.25 \sqrt{A/C} + 0.5(\%)^2 \frac{1+3C}{W/C})^{1/2} \sqrt{f_c}) - 12$ K_h : 湿度項で, $1 - h^3 - 0.2h^{20}$, $S(\hat{c})$: 乾燥時間の平方根双曲線法則で表現される収縮進行に関する項で, $S(\hat{c}) = \frac{\hat{c}}{t_{sh} + \hat{c}}$ で表わされる t_{sh} は終局収縮の=果の n に達する日数で材令および拡散型の寸法依存性, 活性化エネルギーの概念に基づく湿度依存性などを考慮して定められる。

3, 結果および考察; 本検討では PC 用と想定した高強度コンクリート, 陸砂利および川砂利コンクリートとを用いた。高強度コンクリートは $\sigma_{cs} = 360 \sim 810 \frac{kg}{cm^2}$ 25~54%, 川砂利等の普通コンクリートでは 40~70% の範囲で配合で選定した。試験条件は 50% RH 20°C 10x10x40 cm と主として部材寸法比を変化させ野外暴露した場合と, 高温乾燥条件も検討した。検討結果を簡条書にする以下のようにする。(1) CEB-FIP 式による予測はすべてのケースに通り過小評価の結果となり極端な場合には実測値の 1/2 ~ 1/3 の予測値を示す。むしろ旧 CEB-FIP 式の方が良い評価ととえるが全体的には適合の悪さは否められない。これは基本収縮量 ϵ_{so} および右辺二項目による材令進行の相対的評価に問題があると考えられる。(2) ACI 式は式形も単純で全般に妥当な評価ととえるが湿潤養生期間が 7 日より長期に及ぶ場合の取扱いが不明確であること, (2) 式 f の値が過小評価であり収縮進行が速まる点に多少の問題がある。(3) *Bayant* 式は全体にかかり良好な適合性をとえる。しかし, 阪田らの指摘にもあるように 40% 以下では収縮が全体に小さく計算されこれは配合要因の影響が必ずしも適切に評価されたりはしないことに起因すると思われる。図-1 にみられる様に寸法の影響の評価は正しく, 湿度の影響についてはさらに検討が必要と思われる。尚, 詳細については講演時述べたい。

