

(V-18) 普通ポルトランドセメントを用いたコンクリートの自己収縮予測式

足利工業大学 学生員 北田 悦子

足利工業大学 正会員 宮澤 伸吾

足利工業大学 正会員 黒井 登起雄

1. はじめに

本研究では、コンクリートの自己収縮ひずみの実測値に基づいて水セメント比、セメントの種類の違いを評価できる自己収縮ひずみの予測式を提案し、さらに、既往の文献のデータを用いて予測式の精度を検証した。なお、高強度コンクリートも対象にしているので凝結直後から自己収縮が生ずることを考慮し、凝結の始発時から材令1日までの自己収縮ひずみを含めた値で比較した。

2. 予測式の提案

10×10×40 cmコンクリート供試体を用い、温度20±2℃における自己収縮ひずみをJCIの方法¹⁾により測定した。セメントの種類は普通ポルトランドセメント、中熟熱セメント、高ビーライト系セメントとした。また、水セメント比は20～60%とした。予測式を下記のように提案し上記の範囲で予測式の精度を検証した。

$\epsilon_c(t) = \gamma \epsilon_{co} \beta(t)$ --- (1)

表1 式(3)におけるa, bの値

W/B	a	b
0.20	1.2	0.4
0.23	1.5	0.4
0.30	0.6	0.5
0.40	0.1	0.7
0.50	0.01	1.0
0.60以上	0.001	1.4

ここに、

$\epsilon_{co} = 3070 \exp\{-7.2(W/B)\}$ --- (2)

$\beta(t) = 1 - \exp\{-a(t - t_0)^b\}$ --- (3)

$\epsilon_c(t)$: 材令tにおける自己収縮ひずみ(X10⁻⁶)

ϵ_{co} : 自己収縮ひずみの終局値 (X10⁻⁶)

γ : セメントおよび混和材の種類の影響を表す係数

W/B : 水結合材比

t_0 : モルタルの始発(日)

t : 材齢 (日)

a, b : 定数(表1参照)

*この表にない水結合材比に於いては比例の関係より求めている

3. 結果及び考察

図1は、材令t=91日の自己収縮ひずみを基準とし $\epsilon_c(t)/\epsilon_c(91)$ として計算した予測値と実測値の比較を示したものである。図2, 3, 4は、水セメント比と材令t=91日での自己

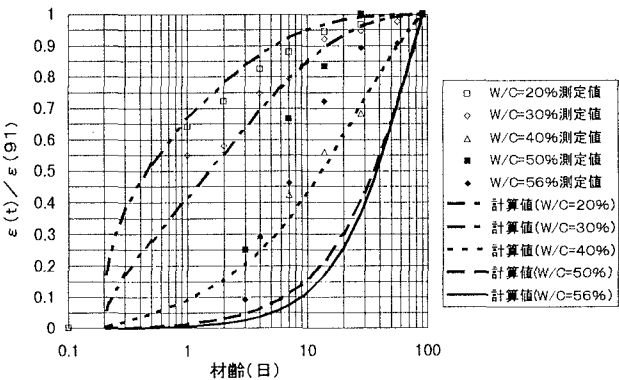


図1 $\epsilon(t)/\epsilon(91)$

収縮ひずみの実測値および計算値の関係を示したものである。また、図中には既往の文献による

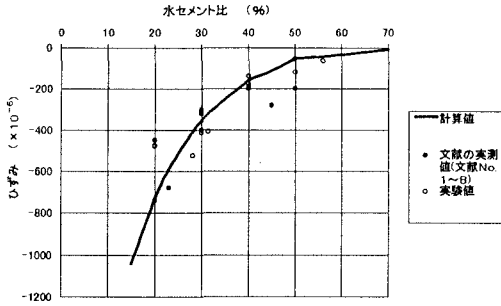


図2 普通セメント

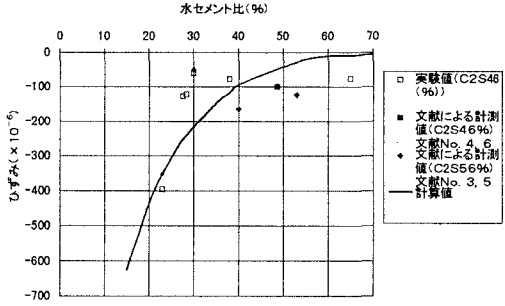


図3 高ビーライト系セメント

データ1)～8)も合わせて示してある。また、図3に示した高ビーライト系セメントについてはC₂Sの含有率によって分類することにした。また、図より γ の値は、普通セメントを $\gamma=1.0$ としたとき、高ビーライトセメントは0.6、中庸熱セメントは0.65となる。しかし、高ビーライト系セメントにおけるC₂Sの影響を予測式に反映するのは難しい。図5には、RILEM French Chapter(AFREM)の式⁹⁾より算出した計算値と測定値の比を縦軸にとり、横軸に材令をとって比較したものである。この式は、水セメント比を考慮せず材令28日の圧縮強度を基に算出する式であるため、この図より水セメント比30～40%で適用することができると思われるが、その他の水セメント比においては誤差が大きくなると思われる。

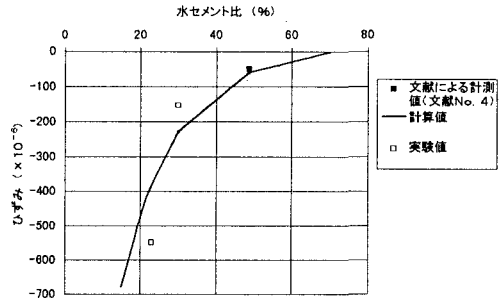


図4 中庸熱セメント

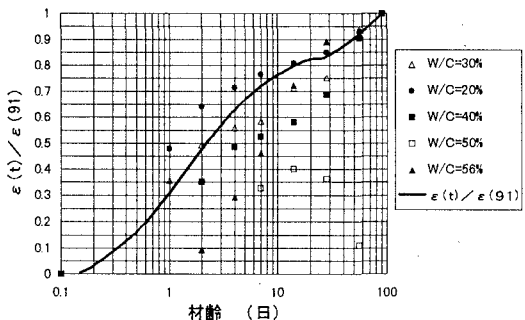


図5 AFREMの式との比較

4. まとめ

本研究の範囲では、普通ポルトランドセメントを用いたコンクリートの自己収縮ひずみは提案

式よりある程度予測することが出来る。しかし、その他のセメントについては、適切な γ の値を適定するとともに、今後実測データを蓄積していく必要がある。

〈参考文献〉

- 1) 日本コンクリート工学協会自己収縮研究委員会報告書, 1996
- 2) 田澤栄一・三浦智哉・宮澤伸吾: セメント・コンクリート論文集, No.49, pp.632-637, 1995
- 3) 岡本修一・横田和直・松岡康則: 土木学会第50回年次学術講演会 pp.678-679, 1995
- 4) 流龍成・山下雄三・池田明昭・鈴木康範: 土木学会第49回年次学術講演会 pp.702-703, 1994
- 5) 筋野晃司・田澤栄一・宮澤伸吾・保明淳二: コンクリート工学年次論文報告集, Vol.17, No.1, pp.11-39, 1995
- 6) 今本啓一・大谷博: コンクリート工学年次論文報告集, Vol.17, No.1, pp.1061-1066, 1995
- 7) 三浦智哉・田澤栄一・宮澤伸吾・保利彰彦: コンクリート工学年次論文報告集, Vol.17, No.1, pp.359-364, 1995
- 8) 筒井英之・佐藤良一・許明: 第50回セメント技術大会講演要旨, pp.206-207, 1996
- 9) R. LE ROY, F. DE LARRARD, G. PONS: 4th International Symposium on Utilization on High-Strength/High-Performance concrete, Paris, pp.387-396, 1996