

高強度コンクリートの長期収縮特性について

秋田工業高等専門学校

正会員 米谷 祐

正会員 佐谷 征美

1, まえがき; 近年高性能減水剤の開発により, 低水セメント比コンクリートの現場施工が可能となりそれに伴いコンクリート構造物の高強度化が容易に図れるようになった。一般に高強度化は富配合となりコンクリートの性質に種々の変化が予想される。本研究では乾燥収縮について4年までの長期試験を実施し, 高性能減水剤が収縮に及ぼす影響およびW/C5%程度までの低水セメント比コンクリートの収縮特性について検討を加えた。

2, 実験概要; 用いたセメントは普通ポルトランドセメントで, 細骨材は比重2.54の河川砂, 粗骨材は, 最大寸法15mm, 比重2.63の碎石, 及び25mmの比重2.57の川砂利を用いた。配合は2シリーズに分けて用い, シリーズ1では, 学会の減水剤規格影算に基づいて単位セメント量450kg/m³, スラング8cm, 最大寸法25mmの川砂利コンクリートで, 基本配合をプレーンおよびAEコンクリートとし, 高性能減水剤N, M, の添加によりそれぞれ8, 13, および20%程度の減水率となるように計画した計10種の配合である。シリーズ2は15mm碎石コンクリートに減水剤N 45%添加の場合を主とした。この配合を表1に示した。乾燥収縮試験は50% R.H, 20℃の恒温恒湿室内で最大4年まで実施した。測長はコンタクトゲージにより換長200mmヒレで行った重量変化試験も併行した。

C	350	450	550	650	750
W	(kg/m ³)	(kg/m ³)	(kg/m ³)	(kg/m ³)	(kg/m ³)
160(kg/m ³)	P	N	P	N	—
175(kg/m ³)	P	N	P	N	N
190(kg/m ³)	P	N	P	N	N
210(kg/m ³)	—	N	P	N	N
230(kg/m ³)	—	—	N	N	N

表-1

3, 結果および考察; シリーズ1では試験開始材令を7日および28日に選定した。養生期間7日の場合, 減水剤の添加により収縮は最大3割も基本コンクリートより増大する場合がみられ20%の減水率でも収縮はプレーンと同等あるいはそれ以上の結果となつた。それに対し28日養生の場合では図1にみられる様に減水剤種類によらず10%以上の収縮低減を示す場合がある。理論的に考察すると減水率20%程度で約3割程度の収縮低減が可能と思われるがこれはNevilleらも指摘している様にゲルの分散効果が大きく依存したものと考えられる。シリーズ2では表1の配合に基づいて材令28日より試験を開始した。3年までの結果を双曲線式で解析した結果からセメント量550kg/m³付近で収縮の立ち上がりが最も遅くなる様相がみられた。次に図2に乾燥3年に於ける収縮量とセメント量の関係と単位水量およびセメント量をパラメータとして表示可能であり前者の増加及び後者の減少にあつて収縮が減少する。

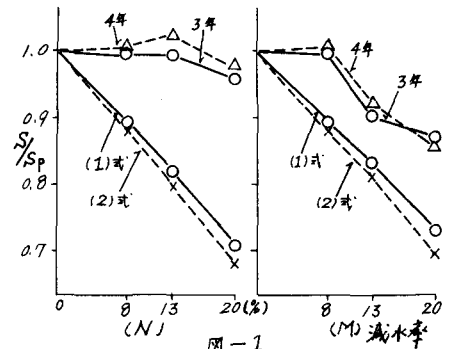


図-1

これを基に次式の関係が得られた。 $S_{sp} = a + b(W/C) \dots (1)$, $S = A(W/C) \cdot V_p \dots (2)$

(1)式に於けるbは100日以降, 約52x10⁻³/m³近くの一定値をヒリ(2)式に於ける値は13程度の値となりFultonが解析した富配合コンクリートに於けるPickett式中のn値と同傾向となつた。前図1中の理論曲線は上式(1),(2)から求めらる。次にシリーズ1,2のデータを回帰分析し高強度コンクリートの収縮推定が短期収縮が可能であることを検討した。式形は直線回帰及びべき回帰共にほつち適用可能であり30日以下の実測からも充分な精度で予測ができると考えられた。ここでは, t≥30なる日数から3年を推定する際の関係を示す。 $S_{3Y} = (16.74 - 5.70 \log t) + (0.172 + 0.289 \log t) S_c \dots (3)$

なお詳細は講演時に述べる。

$$S_{3Y} = (13.83 - 4.62 \log t) \cdot S_c^{(-0.587 + 0.543 \log t)} \dots (4)$$

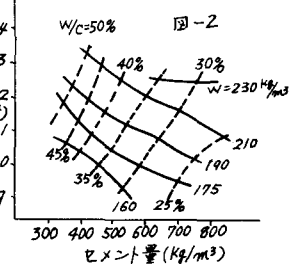


図-2