

コンクリートの乾燥収縮に及ぼす内的諸要因の影響

秋田工業高等専門学校 正員 ○ 米谷 祐
正員 左谷 征美

1. はじめに；本研究はコンクリートの乾燥収縮に及ぼす内的要因，すなわちセメント種類，骨材種別，混和材料などの材料的要因及び配合要因の影響を実験的に検討したものである。従来これらの影響については収縮の大きさの観点からのみ論じられてきたが，本報告では収縮進行も含めた総合的観点に立って考察した結果を述べる。

2. 実験及び解析方法；セメント種類の影響を検討する実験シリーズではセメントペースト及びモルタルを試料とし相対湿度 R.H. 35%~80% の一定湿度下に於ける収縮試験を最大1年まで実施した。混和材料シリーズの実験では，主にコンクリートについて R.H. 50% 条件下で最大3年まで実施した。骨材シリーズの実験については試作骨材も含め計13種類の骨材を用いたコンクリート試料について R.H. 50% 下で3年まで実施した。配合シリーズの実験については，普通コンクリート及び軽量コンクリートについて R.H. 50% 下で1年間実施した。

収縮データの整理は次に示される，Ross 式の定数評価によった。
$$S = \frac{S_{\infty}}{N_s + t} \cdot S_{\infty} \quad \text{----- (1)}$$
$$S_{\infty}$$
 は終局収縮量の大きさを示し， N_s は $S_{\infty}/2$ に達する日数進行を表わす。これらの値は最小二乗法により評価した。

3. 結果及び考察；(1)セメント種類として普通，中熱，早強ポルトランド，フライアッシュ B 種及び高炉 B 種セメントを検討した。中熱ポルトランド使用時には普通ポルトランドに比べ S_{∞} は 15% 程度減少し逆に N_s 値は 30% 強の増加となり収縮の進行が遅れる様相が示された。収縮量については高炉 B 種を除けば既往の研究結果と同様と言える。(2)混和材料としてフライアッシュ，AE 剤，AE 減水剤，及び高性能減水剤の影響を検討した。良質のフライアッシュを使用すれば，フライアッシュ比 30% まで 2 割，50% まで 3 割強の収縮減少が得られること，混和剤のうち AE 剤添加による空気連行は通常の範囲では収縮に影響しないこと，AE 減水剤では収縮低減の効果が期待できずむしろ増大傾向を有し，高性能減水剤使用によ，ることも大幅な収縮低減は困難であることが S_{∞} の傾向から認められた。さらに N_s に関しては，化学混和剤の影響が小さいことが判明した。(3)骨材種別の及ぼす影響については骨材自身の長さ変化がコンクリートの乾燥収縮に大きく影響することが再確認された。特に軽量コンクリートの終局収縮量は普通コンクリートのそれと同程度であること，通常使用される普通骨材でも岩質によっては 4 割程度も収縮量に差が生ずることが認められた。さらに軽量骨材を除けば骨材種類が収縮の進行にはほとんど影響しないことが明らかとなった。(4)配合の影響に関しては従来多くの研究がなされているが，本検討からは収縮は Pickett 式に類似の表示(水セメント比と単位ペースト量に依存)，及び単位水量と単位セメント量 2 要因の線形表示形のどちらでも表示可能であることが示された。ここでは簡便さを考え後者の形を採用することとした。すなわち
$$S = pW + qC + r \quad \text{----- (2)}$$
$$p, q, r$$
 は実験定数で特に p は正值であり， q は富配合では負値となる傾向にある。収縮進行については配合の影響は無視できない。 N_s は % が小なる程， C が大なる程増加傾向にあることが認められた。(図-1)尚，高強度コンクリートについて検討したところ，水セメント比の減少は収縮低減に有効であるが，効果的な単位セメント量の上限は 550 kg/m^3 程度であることが示された。(図-2)

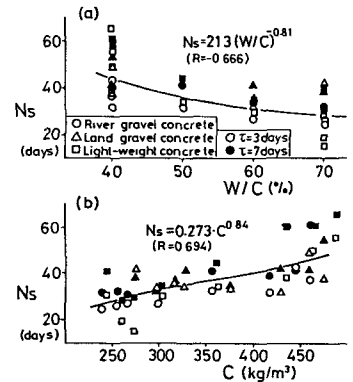


図-1

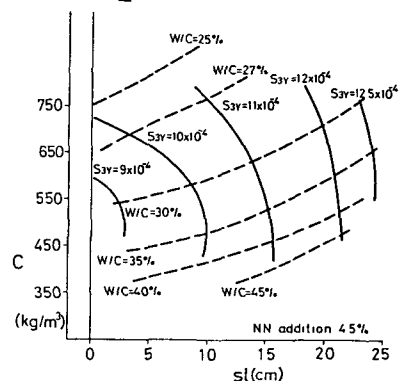


図-2