

広島大学 学生員 カマル シャロビム
スエズ運河大学 イズイス カーメル
広島大学 正会員 田澤 栄一

1. まえがき

コンクリート混和剤は過去30年の間使われており、現在多くの種類が市販されている。本研究ではエジプトで使用されている混和剤について、その長所と短所を実験的に調査することを目的とした。これらの混和剤は主としてドイツで製造されているが一部はエジプトにおいても加工されている。

本研究では4種類の混和剤を使用し、これらの混和剤が硬化コンクリートの圧縮強度、引張強度、曲げ強度、付着強度および乾燥収縮に及ぼす影響について検討した。

2. 実験の概要

4種類の混和剤は、以下のとおりである。

- 1) リグニンスルホン酸を基にした減水剤（タイプA）
- 2) リグニンスルホン酸を基にした遅延型減水剤（タイプD）
- 3) メラミン酸を基にした促進型減水剤（タイプE）
- 4) リグニンスルホン酸とナフタリンスルホン酸を基にした高性能減水剤（タイプF）

これらの4種類の混和剤について3つのシリーズの配合について研究した。

- 1) 硬練りコンクリート（スランプ＝2 cm）
- 2) 中練りコンクリート（スランプ＝5 cm）
- 3) 軟練りコンクリート（スランプ＝14 cm）

それぞれ単位水量を250, 300, 350 および400 kg の4段階に変化させた。さらに、混和剤添加量を3段階に変化させた。

3. 実験結果および考察

図-1は混和剤の添加量と圧縮強度の増加率との関係を示している。混和剤の添加による圧縮強度の増加率はスランプが大きいものほど大きく、早期材令の場合のほうが長期材令の場合より大きくなる。タイプA混和剤は添加量0.20%の場合に効果が大きくなる。タイプAと同様にタイプEの場合、添加量1.20%の場合に効果が大きくなる。しかし、タイプDとタイプF混和剤は添加量が多いものほど圧縮強度の増加率は大きくなる。タイプD混和剤は特に良い結果が得られた。図-2は混和剤を用いたコンクリートの曲げ強度の増加率を示したものである。試験されたすべての混和剤は曲げ強度を増加させた。しかし、曲げ強度は圧縮強度

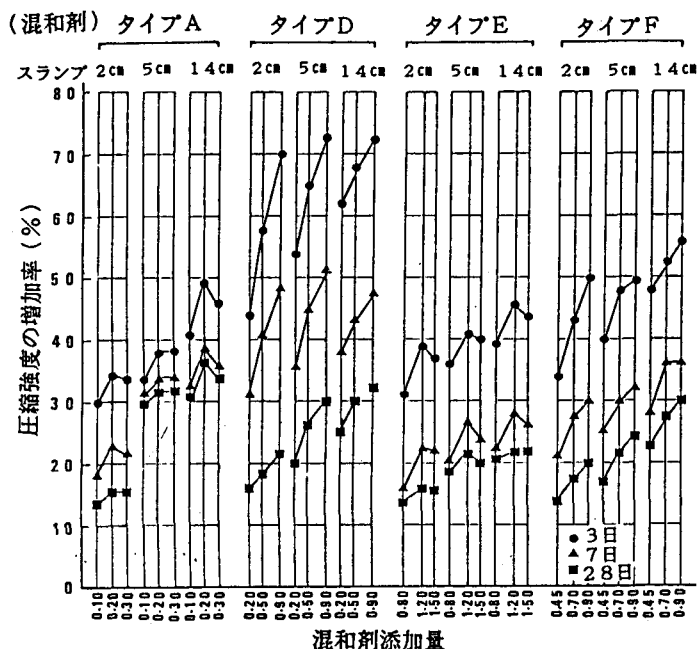


図-1 圧縮強度の増加率と混和剤種類、添加量、試験材令、スランプの関係（単位セメント量300kg/m³の場合）

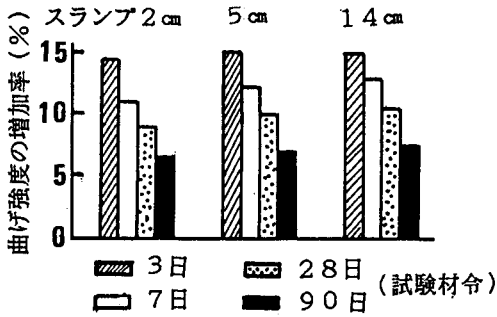


図-2 曲げ強度の増加率

は増加しなかった。プレーンコンクリートに対する強度の増加割合は一般に早期材令において著しく長期材令における場合より大きくなる。

図-3はコンクリートの圧縮強度と引張強度の関係を示している。試験したすべての混和剤は引張強度を増加させたが引張強度は圧縮強度ほど増加しなかった。図-4は付着強度の増加率を示している。4種類の混和剤は付着強度を6%～12%増加させた。コンクリートの乾燥収縮は混和剤無混入の場合より若干小さくなる。これは、混和剤を用いた場合同一スランプ、同一セメント量に対する練混ぜ水が減少したことによるものである。混和剤を用いたコンクリートの乾燥収縮はプレーンコンクリートの場合の85%ぐらいである。タイプF混和剤を用いたコンクリートの乾燥収縮を図-5に無混入の場合と比較する。

4. まとめ
1) 上記の混和剤を用いたコンクリートはどの場合も、コンクリートの圧縮、引張、曲げおよび付着強度が混和剤無混入コンクリートより増加した。しかし、混和剤の有無による引張、曲げ、および付着強度の増加割合は、圧縮強度の場合ほど大きくなかった。また、プレーンコンクリートに対する強度の増加割合は早期材令において著しく、長期材令における場合より大きくなっている。

4. まとめ

1) 上記の混和剤を用いたコンクリートはどの場合も、コンクリートの圧縮、引張、曲げおよび付着強度が混和剤無混入コンクリートより増加した。しかし、混和剤の有無による引張、曲げ、および付着強度の増加割合は、圧縮強度の場合ほど大きくなかった。また、プレーンコンクリートに対する強度の増加割合は早期材令において著しく、長期材令における場合より大きくなっている。

2) 本実験でテストした4つの混和剤を用いたコンクリートの乾燥収縮は、無混入の場合より小さくなった。これは、混和剤を用いた場合、練混ぜ水が減少したことによるものである。

3) 硬化コンクリートの諸性質に及ぼすこれらの混和剤の影響は、混和剤の種類、それらの添加量、骨材セメント比、スランプの大きさおよび材令によって変化する。

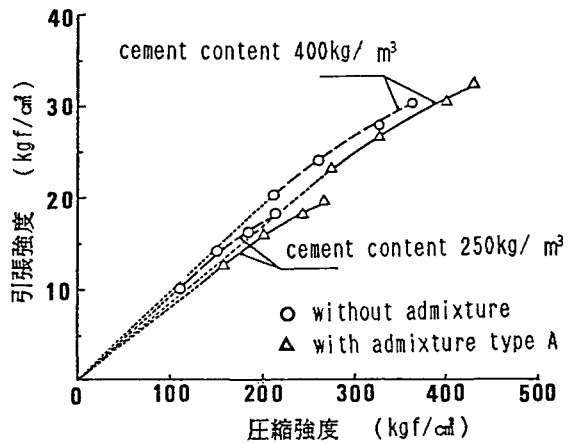


図-3 引張強度と圧縮強度の関係

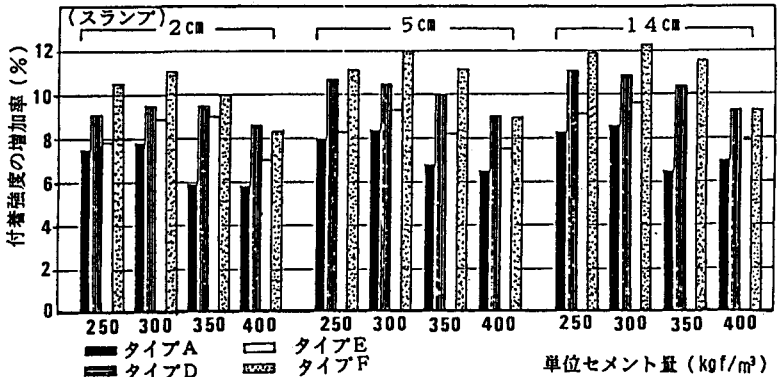


図-4 付着強度の増加率と単位セメント量の関係

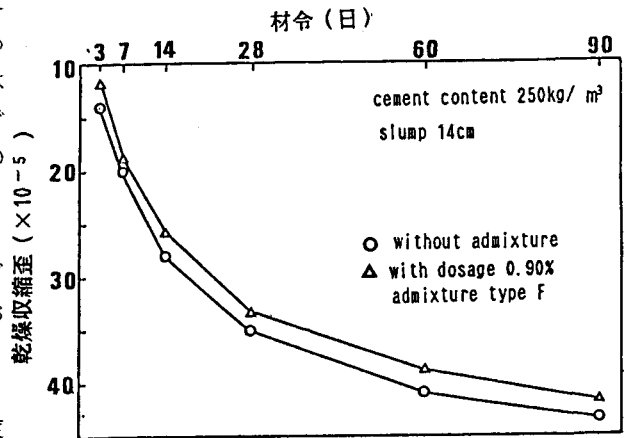


図-5 乾燥収縮歪の経時変化