

1. まえがき

海洋構造物や河川構造物などにおいてコンクリートを水中に打設する場合には、これまではトレミー工法等のようにコンクリートと水が極力接触しない施工法がとられてきた。しかしながら、このような施工法によっても施工管理が難しく、時としてコンクリートが水に洗われることによるセメント分の流出に伴う強度低下や、また水平方向に流動する際の品質低下は免れ得ず一般に品質の信頼性は劣るといわれている。近年このような水中コンクリート施工の分野において、コンクリート自体を改良し、まだ固まらない状態において水と接触してもセメント分の流出や材料の分離を生じない混和剤が紹介されてきている。

本報告は、水中コンクリート用粘稠剤として開発した高分子系混和剤を用いたコンクリートの一連の実験のうち、水中分離抵抗性および流動性等について述べるものである。

2 水中分離抵抗性について

水中に打設したコンクリートの品質低下のおもな原因は、主としてセメント分が流出するために生じると考えられる。そこで水中にコンクリートを落下させた時に生じるセメント分の流出にともなう水の濁りを枝料分離の指標とし、高分子系混和剤を用いた水中コンクリートの特性について検討を行った。

2-1 測定方法

濁度は、落下させるコンクリート量および落下高さ等により異なるため、濁度測定に用いる試験水は、図-1に示す締固め係数試験装置と60×40×高さ38cmの水槽を用い採取した。つまり、締固め係数試験の手順に従い下部ホッパーに落下させたコンクリートをホッパー上面の余分なコンクリートを取り除いたのち水槽内に自然落下させる方法を取った。この場合、水面までの距離は21cmである。試験水は、コンクリート落下後水槽内の水が一定の濁りとしたものを採取した。測定には、光電比色計を用いた。

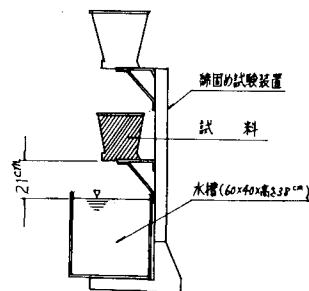


図-1 濁度測定方法

2-2 実験結果

混和剤の添加率と濁度との関係を図-2に示す。混和剤の添加率が増加するにしたがい濁度は小さくなり、水中における分離抵抗性が高くなることを示している。また、水セメント比が分離抵抗性におよぼす影響は、同図に示すように混和剤の添加率との間において同様な傾向を示しているが、同一程度の分離抵抗性を得るための混和剤の添加率は、水セメント比が小さいほど少ないことがわかる。これは、セメントペースト自体が有する分離抵抗性、すなわちセメントペーストの濃度に関係しているものと思われる。

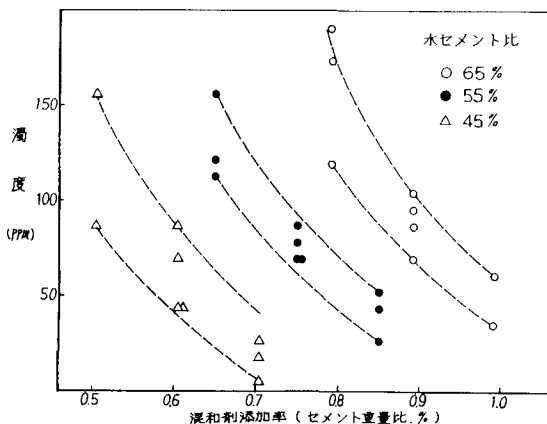


図-2 高分子系混和剤添加率と濁度の関係

3. 流動特性について

3-1 測定方法

高分子系混和剤を添加したコンクリートは、粘稠性に富んだ性状を示す。このため、流動性の指標としては、スランプ試験とドイツ工業規格のスプレッド試験（DIN 1048）の2方法について検討した。スプレッド試験とは、図-3に示す試験器具を用い、コーンへ試料を詰め引き上げた後、試験台の一方を4cm持ち上げ15回自然落下させたときの試料の広がりをスプレッド値（SP）とするものである。

3-2 実験結果

スランプとスプレッドの関係を図-4に示す。図-4からわかるように、スランプ15~25cmの範囲に対しスプレッドでは33~55cmとなり、スプレッドの方がより鋭敏にコンシステンシーを表わす指標であることがわかる。特に、スランプ22cm以上のコンシステンシーを有する範囲においては約4~5倍の鋭敏さを示している。

混和剤の添加率とスプレッドの関係を図-5に示す。図-5からわかるように、混和剤の添加率が増大するほどスプレッドは小さく、単位水量が一定であれば両者の間には一次の相関が認められる。

4. 圧縮強度について

水中落下に伴うコンクリートの品質変化の程度を調べるため、気中で通常の方法で作製した供試体と水中落下距離を60cmとし水中に自由落下させて作製した供試体の圧縮強度の比較を行った。図-6に結果を示すが両者供試体間の強度差は小さく、枚令7日での強度比（ $\sigma_{水中}/\sigma_{気中}$ ）は0.92、枚令28日では0.93である。また、同一の水セメント比の通常のプレーンコンクリートの強度と同等である。以上の点から、本高分子系混和剤を用いたコンクリートは、水中での品質低下を防止するうえで有効であるといえる。

5. あとがき

以上、水中コンクリート用高分子系混和剤を用いたコンクリートの基本性状について述べたが、施工方法を考慮した品質特性および耐久性等については次回に報告する予定である。

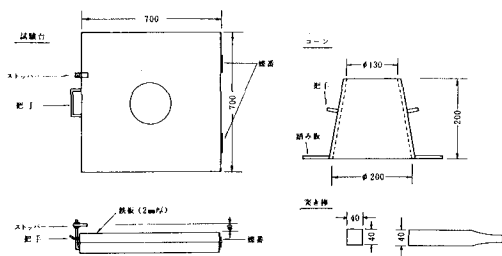


図-3 スプレッド試験器具

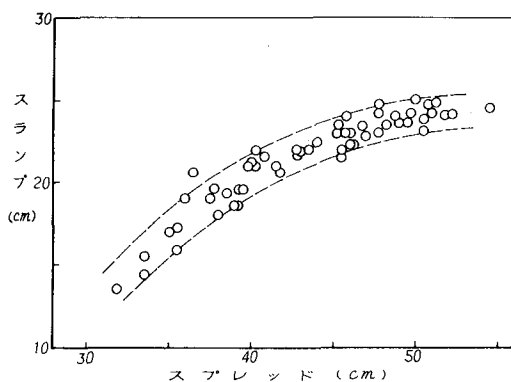


図-4 スランプとスプレッドの関係

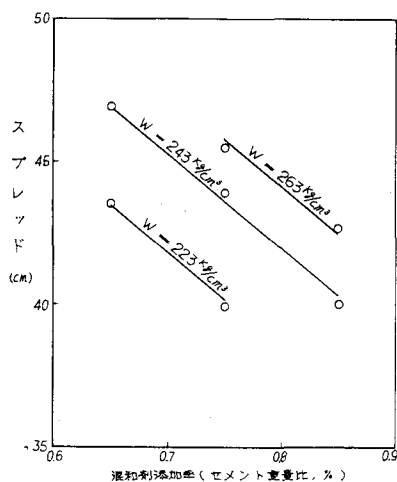


図-5 高分子系混和剤添加率とスプレッドの関係

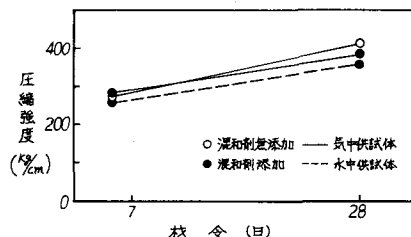


図-6 気中と水中供試体の強度比較