

芝浦工業大学 正会員 ○矢島哲司 正会員 加藤義美

1. まえがき

軟練りコンクリートの品質改善または硬練りコンクリートの施工性改善を目的とした高機能減水剤系の混和剤（流動化剤）が近年開発され、すでに多くの基礎実験と実用化に向けての実験研究が進められている。本研究はプレーンコンクリートをベースに通常の練り混ぜ時間内において流動化剤の添加量と添加時期をいろいろに変化させてえられる流動化コンクリートを対象として、その基本的性質すなわち、コンシステンシーとその時間経過にもとづく低下、ブリージング、分離抵抗性および圧縮強度等について、主としてベースコンクリートと対比しながら実験的に検討を試みたものである。

2. 実験概要

2-1. 使用材料および配合 使用した各材料の性質およびコンクリートの配合を表-1に示す。

2-2. 実験方法

練り混ぜは容量50ℓの強制練りミキサーで注水後3分間（添加時差300秒の場合のみ6分間）行い、直ちにスランプを測定した。

スランプの経時低下の測定は練り置いた状態でのものであり、所定時刻直前に2分間切り返しを行ってから測定している。

分離抵抗性の測定は図-1に示すように、振動テーブル（6000rpm）に固定した型枠（φ15×30、2連）に一層詰められたコンクリートを10秒間加振した後、試料を上下に2分割し、それぞれを5mmメスを用いて洗ひ分析した後、粗骨材表乾重量を測定し、分離係数（S.F.）を次のように求めた。

$$S.F. = \frac{W_{GL} - \text{下部試料に含まれていた粗骨材の表乾重量}}{W_{GU} - \text{上部試料に含まれていた粗骨材の表乾重量}}$$

3. 実験結果とその検討

3-1. コンシステンシー 単位流動化剤量（ g/m^3 ）と流動化剤の添加によるベースコンクリートからのスランプ増加量との関係を示すと図-2の通りとなる。ベースコンクリートにおけるセメント量とS/Aを

そのまゝとした条件のもとで、スランプの増加量は流動化剤量の常用範囲内ではほぼその添加量と直線関係にあるようである。たゞ流動化剤添加量が少ない場合は単位セメント量によってその関係が若干異なる傾向もみられるが、この点についての議論を下すにはなお資料が不十分であり、今後の検討が必要であると思われる。

図-3は流動化剤の添加時期がスランプにおよぼす影響を示したもので、B型配合（ $C=400\text{g}/\text{m}^3$ ）のベースコンクリートに流動化剤を少量添加（ $F=300\text{g}/\text{m}^3=100\text{kg}$ ）の場合を除き、いずれも60秒～120秒の時差添加で、同時添加の場合よりむしろにスランプで2cm程度

表-1. 使用材料およびコンクリートの配合

使用材料	セメント	普通ポルトランドセメント									
	流動化剤	高機能減水剤系複合材料									
	粗骨材	富士川砂 H.S=5 ^{mm} , F.H=240, 比重=2.59, 吸水率=2.5%									
	粗骨材	富士川砂 H.S=25 ^{mm} , F.H=705, 比重=2.66, 吸水率=4.1%									
コンクリートの配合	記号	種類	セメント (cm)	水 (g)	粗骨材 W	粗骨材 C	粗骨材 S	粗骨材 G	粗骨材 G	粗骨材 G	粗骨材 G
	A	ベースコンクリート	640	170	300	816	116	300	—	800	
	B	ベースコンクリート	640	169	400	736	116	300	500	800	
	A'	軟練りコンクリート	640	177	347	770	105				
	B'	軟練りコンクリート	640	200	473	680	158				

図-1 コンクリート試料の振動方法

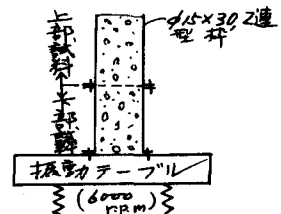
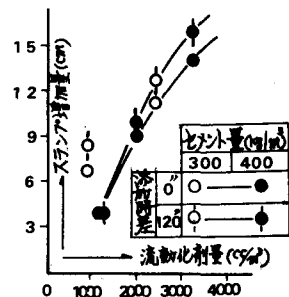


図-2 流動化剤量とスランプ増加量



流動化が促進される現象が認められた。しかし300秒の時差添加ではその効果のほとんどが失われる。緑り置いた場合のスランプ低下を測定した結果は図-4の通りである。通常の軟練りコンクリートと比較して流動化コンクリートは一般に経時低下は大きい。傾向として流動化の程度が比較的小さい場合には短時間側で、又十分大きい場合には長時間側での低下が大きいようである。

3-2. グリーニング 流動化剤の添加によるグリーニングへの影響についての予測結果を図-5に示す。B配合(C=400g/包)に流動化剤を添加(F=800g/包)したコンクリートはベースコンクリートより大で、同程度の軟練りコンクリートよりやや小となり、A配合(C=300g/包)にF=800g/包添加したコンクリートは同程度の軟練りコンクリートよりも著しく大であった。このことからベースコンクリートの配合に、早に流動化剤を添加した場合、グリーニングが著しく起る場合があると思われるので、特にB配合においてはその抑止策としてAE剤の併用、微粒子含有量の増加、練り混ぜ方法の変更等の検討が必要となるであろう。

3-3. 材料分離に対する抵抗性 加振後の上下コンクリート試料中の粗骨材量の割合を示される分離係数とスランプは図-6で明らかなように対応している。すなわち、流動化の促進は一方で材料分離を増やし、コンクリートの品質を低下させる場合のあることを示すものであろう。したがって大巾な流動化をはかる際には前項での現象とも合せて、配合上、施工上の十分な配慮が必要といえる。

3-4 圧縮強度

我令7日および28日における圧縮強度試験結果を図-7に示す。B配合(C=400g/包)系の流動化コンクリートはいずれの流動化剤添加量においても、ベースコンクリートに対する強度比は203から109となり、ほぼベースコンクリートと同程度かやや上回る傾向にあることが認められる。これに対して、A配合(C=300g/包)系の流動化コンクリートでは我令28日において強度比が89から96となり、わずかながらベースコンクリートを下回る結果となった。また流動化剤を同時添加した場合、時差添加した場合よりも相対的に強度がやや低下する傾向が認められる。

これらの原因については、前者は過度のグリーニングおよび材料分離の影響によるものと考えられる。また前者は流動化剤の分散効果の差および空気量の差によるものと考えられる。

図-3 流動化剤の時差添加効果

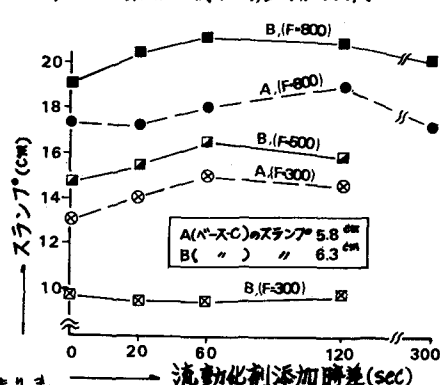


図-4 スランプの経時低下

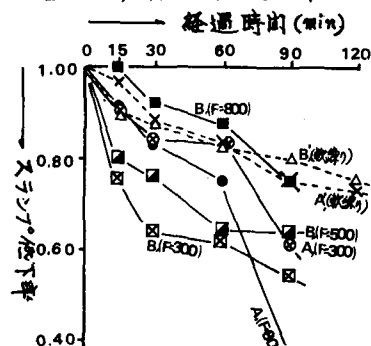


図-5 流動化剤の添加とグリーニング率

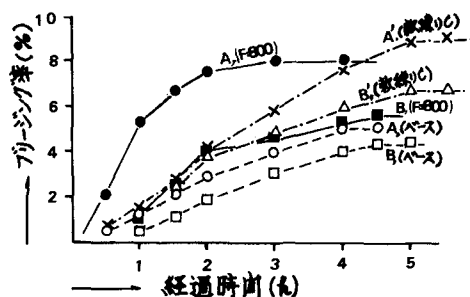


図-7 圧縮強度試験結果

図-6 分離係数とスランプ

