

群馬大学 正会員 辻 幸和
群馬大学 学生員 小林 信一

1. まえがき

現在、流動化コンクリートの製造方法は、施工現場で流動化剤を添加する現場添加方式が主流である。しかしながら、流動化剤の投入管理、品質管理の弊害および騒音などの問題が生じている。これらの問題を解決するために、生コン工場のプラントで添加できる同時添加型流動化剤が開発されてきた。本研究は、同時添加型流動化剤を使用した流動化コンクリートのスランプ、空気量およびブリージング性状に及ぼす流動化剤の添加時期の影響を検討したものである。流動化剤の添加量と種類および細骨材率も要因にとった。

2. 実験概要

流動化剤は、ポリオキシカルボン酸塩とリグニンスルホン酸塩を主成分とするA、ならびに、特殊両性界面活性剤のBを用いた。セメントは、T社製の普通ポルトランドセメントを用いた。骨材は、渡良瀬川産の川砂および川砂利を用い、比重は、それぞれ2.60および2.66、粗粒率が2.57および6.63(最大寸法20mm)であった。AE減水剤は、ポゾリスNo.70を、また、所定の空気量を確保するためAE助剤ポゾリスNo.303Aをあらかじめ練りませ水に混入して使用した。

練りませおよび流動化の方法を図-1に示す。流動化剤の添加時期は、練りませ水に混入して用いた同時添加、30秒後添加および15分後添加の3種類とした。スランプおよび空気量の経時変化は流動化後90分まで測定した。なお、ブリージング試験用の試料は、流動化直後採取した。

配合は表-1に示す通り、スランプが12cm、S/aが42%の配合a、S/aを37%に変化させた配合bおよびスランプを21cmにした配合cの3種類とした。流動化剤の添加量は、表-2に示す通り、細骨材率S/aが42%の配合aのベースコンクリートについて、スランプ増大量が約9cmになるように、試し練りにより標準添加量を決定した。なお、同時添加の場合のスランプ増大量は、同日に製造した15分後添加の場合のベースコンクリートとの差として求めた。また、S/aが37%の場合も42%の場合と同じ添加量とした。

3. スランプおよび空気量

流動化剤の添加量を変化させた場合のスランプの経時変化を図-2

表-2 流動化剤の添加量

流動化剤の種類	A		B
	標準	1.5倍	標準
添加量の水準			
同時添加	1.8	2.7	1.3
30秒後添加	1.5	2.25	0.9
15分後添加	1.2	1.8	0.8

数値はセメント重量に対する百分率

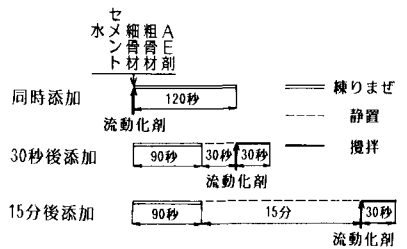


図-1 練りませおよび流動化の方法

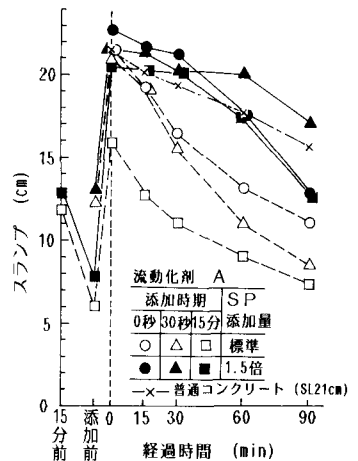


図-2 スランプの経時変化

表-1 配合表

配合の種類	粗骨材の最大寸法 (mm)	スランプ (cm)	空気量 (%)	水セメント比 W/C (%)	細骨材率 S/a (%)	単位量 (kg/m ³)				
						水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	AE 剤
a	20	12±1	5±1	51.2	42	164	320	748	1057	1.0
b	20	12±1	5±1	51.2	37	164	320	660	1150	1.0
c	20	21±1	5±1	56.9	42	182	320	729	1029	1.0

に示す。流動化剤を標準量添加した場合のスランプロスは、スランパ²¹cmの流動化剤を用いなしものと比較すると大きくなっている。しかしながら、添加量を標準の1.5倍に増加すると、流動化後のスランパは、いずれの添加時期ともほぼ同程度の21±1.5cmの値を示した。すなわち、同時添加および30秒後添加のスランパ増大量は、標準添加した場合とほとんど変化はないが、15分後添加の場合は、スランパ増大量が大きくなった。そして、経時変化は、添加時期にかかわらず、経過時間が60分まで、21cmの普通コンクリートとはほぼ同様な傾向を示した。

流動化による空気量の変化は、図-3に示すように、流動化剤を標準添加した場合にはほとんど認められなかった。しかしながら、添加量を1.5倍にすると、同時添加および30秒後添加の場合

は、流動化により空気量は増加し、この影響は、90分経過した後まで継続した。また、一般にスランパ21cmの普通コンクリートに比べて、流動化コンクリートの経時に伴う空気量の値下げは大きいことが認められた。

4. ブリージング性状

流動化剤の添加時期がブリージング率に及ぼす影響を図-4に示す。スランパが同じ場合、流動化コンクリートのブリージング率は普通コンクリートに比べて著しく小さく、ベースコンクリートのスランパ12cmの場合と同程度で、それ以下の値を示した。また、流動化剤の添加量を1.5倍に増加してもブリージング率にはほとんど影響が及ぼさなかった。

ブリージング率はまた、流動化剤の添加時期が遅れるに従って大きくなっていることも図-4から明らかである。この現象は流動化剤の種類によっても影響されるようになって、流動化剤Bを用いた場合は、Aの場合ほど明瞭でない。なお、細骨材率を5%減少させた流動化コンクリートのブリージング率も添加時期により異なることも図-5から認められる。

流動化剤Aを用いた場合のブリージング継続時間は、一般に添加時期が遅くなるほど長くなることが図-6より認められる。そして流動化剤の添加量を1.5倍にすると、ブリージングの終了も遅くなる。流動化剤Bの場合は、添加時期にかかわらず継続時間がほぼ一定の値を示した。

5. 結論

同時添加型流動化剤を用いた流動化コンクリートのスランパ、空気量およびブリージング性状について流動化剤の添加時期を主要因にとって検討した。流動化剤の添加時期が遅れるに従い、流動化効果は大きくなるが、ブリージング率は、一般に増加することが認められた。

本研究は、文部省科学研究費補助金(試験研究(1) 59850082 研究代表者 田澤栄一教授)を受けて行ったものである。付記して厚くお礼申し上げます。

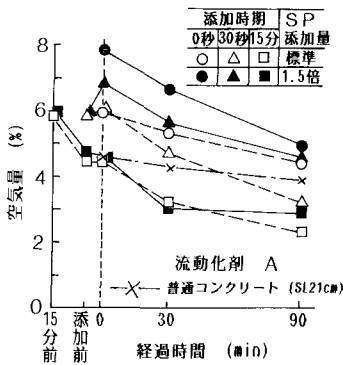


図-3 空気量の経時変化

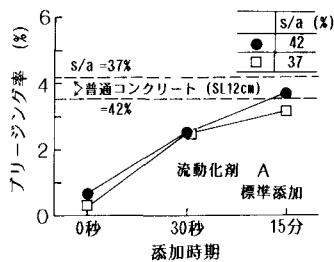


図-5 細骨材率が異なる場合のブリージング率に及ぼす影響

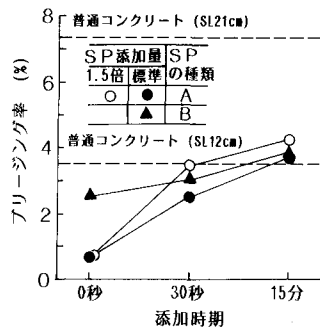


図-4 ブリージング率に及ぼす添加時期の影響

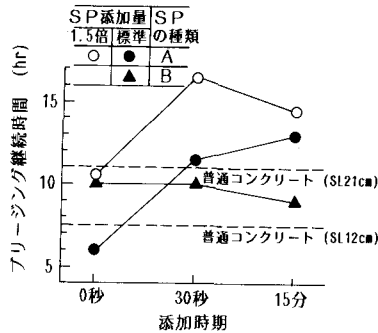


図-6 ブリージング継続時間に及ぼす添加時期の影響