

(株) 大林組技術研究所 正会員 青 木 茂
 (株) 大林組技術研究所 正会員 十 河 茂 幸
 (株) 大林組技術研究所 正会員 芳 賀 孝 成

1. まえがき

近年、施工性の改善あるいはコンクリートの品質改善などを目的として、流動化コンクリートの適用が土木構造物の分野にも多く使用されている。しかし現在のところ、流動化コンクリートはペースコンクリートを製造し、生コンプラントおよび現場搬入後での流動化剤の後添加により製造されることが多く、この方法では製造プロセスおよび品質管理上での手間、あるいは生コン車の騒音、排気ガスなど問題点が多い。一方、従来の流動化剤の成分を改良し、練り上げ後のスランプ低下を抑制したスランプロス低減型流動化剤が開発され実用化されており、これを用いることにより、生コンプラントでの流動化剤の同時添加による流動化コンクリートの製造が可能になってきている。

本報告は、今後の用途が拡大されると思われる低発熱型セメントを用いたコンクリートにより、スランプロス低減型流動化剤の同時添加および後添加により製造した場合の基礎性状について比較調査したものである。

2. 実験概要

配合の組合せを表-1に示す。流動化剤の添加方法は、後添加と同時添加により行い、後添加はペースコンクリート注水15分後に流動化させ、同時添加は練り混ぜ水と同時に流動化剤を投入したものである。流動化剤はナフタレンスルホン酸と変性リグニンの縮合物に特殊リグニンを配合したスランプロス低減型流動化剤を用い、ベース混和剤は遅延型A E減水剤を用いた。セメントは普通ポルトランドセメントと3種類の低発熱型セメントを用いた。使用した低発熱型セメントは高炉セメントB種(B B)、マスコン型高炉セメントB種(M K B)およびフライアッシュ混入マスコン型高炉セメント(F M K B)である。各セメントの性状一覧表を表-2に示す。

表-1 配合の組合せ

配合 №	セメント 種 類	流動化剤 添加方法	目 標 値				w/c (%)	s/a (%)	単位重量 (kg/m³)				ベース用 混和剤 (C×%)	流動化剤 (C×%)
			スランプ (cm)	空 気 量 (%)		W			C	S	G			
				ベース 流動化	ベース 流動化									
①	NP	後添加	8	19	5	5	45・49		151	336	884	981	0.25	1.0
②		同時添加	—	19	—	5								1.8
③	BB	後添加	8	19	5	5			148	329	884	984		1.0
④		同時添加	—	19	—	5								1.7
⑤	MK B	後添加	8	19	5	5			141	313	897	1,001		1.1
⑥		同時添加	—	19	—	5								1.5
⑦	FMK B	後添加	8	19	5	5								1.0
⑧		同時添加	—	5	—	5			136	302	897	1,001		1.8
ベース用混和剤：遅延型A E減水剤 流動化混和剤：スランプロス低減型流動化剤														

表-2 セメントの性状一覧表

種 別	比 重	比表面積 (cm ² /g)	スラグ量 (%)	F A 量 (%)	フロー値 (mm)	始 発 (h・min)	終 結 (h・min)	酸化マグネ シウム(%)	三酸化イオン (%)	発熱熱量 (%)
NP	3.16	3,170	—	—	258	2-29	3-47	1.3	2.0	0.6
B B	3.05	3,580	40	—	268	3-02	4-30	3.8	1.5	0.9
M K B	3.00	3,750	56	—	269	3-43	4-56	4.1	1.1	1.0
F M K B	2.78	3,430	45	20	270	4-39	5-52	3.8	0.9	0.5

フレッシュコンクリートの性状を把握するために、スランプ、空気量およびこれらの経時変化の測定、フリージング試験、凝結試験を行った。

硬化コンクリートについては各材令毎に圧縮強度試験、静弾性係数の測定を行った。なお混練りは可傾式ミキサ(100ℓ用)を用い、

1 バッチ70ℓとした。練り混ぜ時間は、後添加の場合はベースで90秒、流動化で30秒とし、同時添加

の場合は2分とした。

3. 試験結果および考察

図-1に各セメント種類毎の同一スランブに必要な流動化剤の添加率を示す。セメントの種類にかかわらず、同時添加の方が後添加の場合より、添加率は大きく40～80%の増加となる。これは後添加に比べ、結合材が未だ不均一であること、流動化成分が骨材に付着することなどにより、セメント粒子の分散性能が低下するためではないと思われる。ブロッカー貫入抵抗試験結果を図-2に示す。セメント種類にかかわらず、同時添加の方が後添加の場合より凝結が遅れる。これは、添加量の差、すなわち流動化剤に含まれる遅延成分の混入量の差によるためと考えられる。図-3にスランブの経時変化を、図-4に空気量の経時変化を示す。同時添加の場合、MKBについては非常に良いスランブの保持性を示すが、他のスランブについては後添加よりスランブロスが大きい傾向となった。空気量についてはほとんど有意差はみられなかった。図-5にブリージング試験結果を示す。同時添加の方が後添加よりブリージング量が少い結果となった。これは硬化後の品質面からみて、同時添加の有利性を示すものと思われる。

圧縮強度試験結果を図-6に示す。MKBにおいて、同時添加の方が後添加の場合より30 kg/cm²程度の強度増加がみられるが、他のセメントについてはほとんど差はみられなかった。上記諸グラフから割愛したが静弾性係数についても同様な傾向を示した。

4. あとがき

スランブロス低減型流動化剤の同時添加は後添加に比べ、①添加量が多くなること、②凝結が遅れることなど配合および施工上の注意点が判明した。しかし、硬化後のコンクリートの品質に係る事項については良好な結果であり、同時添加による流動化コンクリートは今後土木構造物に十分利用可能であると思われる。

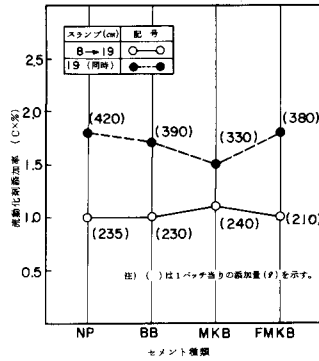


図-1 流動化剤添加率

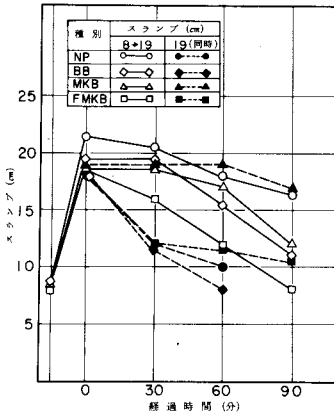


図-3 スランブの経時変化

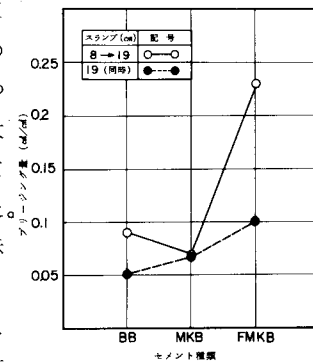


図-5 ブリージング試験結果

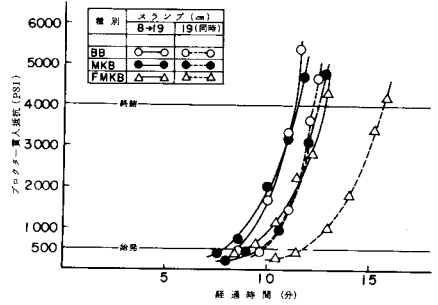


図-2 ブロッカー貫入抵抗試験結果

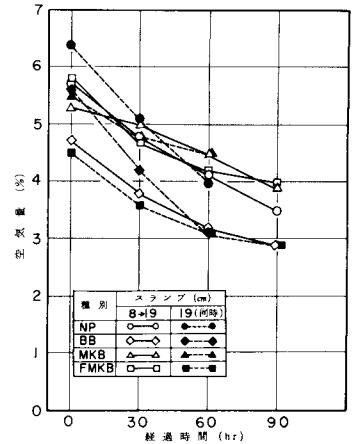


図-4 空気量の経時変化

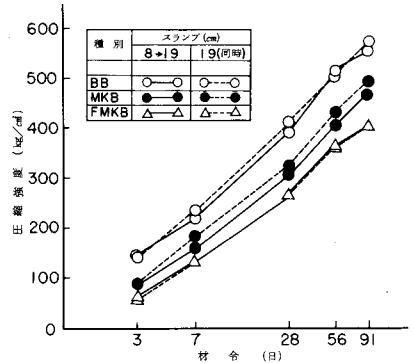


図-6 圧縮強度試験結果