

㈱ 大林組	技術研究所	正員	青 木 茂
㈱ 大林組	技術研究所	正員	十 河 茂 幸
㈱ 大林組	土木設計部	正員	宇 梶 賢 一

1. まえがき

近年鉄筋コンクリート構造物の大型化は地上構造物のみならず地下構造物特に連続地中壁にもその傾向が著るしい。連続地中壁は強度はもちろんのこと止水性が高い事が品質上重要な事項である。したがって、マスコン化に伴う温度ひびわれを極力防止する事が品質向上の上から必要になって来る。その一方策としては低発熱型の混合セメントの使用あるいは流動化剤の使用により、所要の強度を確保する事を前提として、セメント量を削減する事が考えられる。本研究は連続地中壁コンクリートのセメント量削減の可能性を調査するための第1歩として、各種混合セメントをパラメータとし、スランブロス低減型流動化剤を用いた場合の基本配合実験の一部を取りまとめたものである。

2. 実験概要

実験組み合わせを表・1に示す。

セメント種類は現状で実績のある普通セメントを基準とし、3種類の低発熱型混合セメントを選定した。最終スランブの目標値は、泥水中トレミー打設を考慮し19cmとした。空気量は耐久性の向上を考慮し、5%を目標値とした。水セメント比は45%を基準とした。

流動化剤はナフタリンスルホン酸と変性リグニンの結合物に特殊リグニンを配合したスランブロス低減型高性能減水剤を使用した。ベース混和剤は遅延型AE減水剤を使用した。粗骨材は最大寸法20%の秩父産砕石(F・M6.71,比重2.78),細骨材は木更津産山砂(F・M2.69,比重2.60,吸水率1.9%)を使用した。混練は可傾式ミキサ(100ℓ用)を用い1バッチ70ℓとした。軟練りコンクリートおよび流動化コンクリートの代表的な配合を表・

表・1 実験組み合わせ

区 分		内 容				
セメントの種類		普通セメント N P		フライアッシュ+マスコン高炉セメント		
		高炉セメント B 種 B B		マスコン高炉セメント M K B F M K B		
配合条件	スランブ (㎝)	ベース	19	4	8	12
		流動化	—	19	19	19
	空気量 (%)	ベース	5	5	5	5
		流動化	—	5	5	5
水セメント比 (%)		35	45	55	45	

2に示した。

フレッシュコンクリートの性状を把握するために、スランブ、空気量およびこれらの経時変化の測定、ブリージング率の測定、凝結試験などを行った。硬化コンクリートとしては各材令毎に圧縮強度試験、弾性係数の測定を行った。

3. 試験結果および考察

W/C=45%,スランブ19±1cmを配合条件とした各種試験結果を以下に示した。各種低発熱型混合セメントを用いた場合の単位水量を図・1に示す。ベースコンクリートのスランブを8cmとした場合の流動化コンクリートの単位水量は軟練りコンクリートに比べて約10%程度減少することができる。さらに軟練り普通セメントコンクリートを基準にとると、低発熱型混合セメントコンクリートでは単位水量で約20kg/m³~30kg/m³,単位セメント量で約42kg/m³~69kg/m³程度削減することができた。これにより水和熱を大巾に減少することが可能になると考える。

表・2 基本配合表

配合 NQ	セメント の種類	目標値				W/C (%)	S/A (%)	配合				ベース 混和剤 (C×%)	流動化 混和剤 (C×%)
		スランブ (cm)	空気量 (%)		W			C	S	Gr			
			基準値	→							流動化		
①	N P	19	—	5	—	45	45	167	371	780	1017	0.25	—
②		8	19	5	5	45	45	151	336	884	981	0.25	1.0
③	B B	19	—	5	—	45	45	162	360	785	1023	0.25	—
④		8	19	5	5	45	49	148	329	884	984	0.25	1.0
⑤	MKB	19	—	5	—	45	45	159	353	788	1029	0.25	—
⑥		8	19	5	5	45	49	141	313	897	1001	0.25	1.0
⑦	FMKB	19	—	5	—	45	45	153	344	788	1029	0.25	—
⑧		8	19	5	5	45	49	136	302	897	1001	0.25	1.0
ベース混和剤		サンフロー-R						MKB		スラグ率 56%			
流動化混和剤		サンフロー-F B F						FMKB		スラグ率 45%+FA 20%			

スランブおよび空気量の経時変化を図・2に、スランブおよび空気量残存率の経時変化を図・3に示す。

スランブ残存率の経時変化をみるとセメント種別にかかわらず流動化コンクリートの方が軟練りコンクリートよりスランブ減少率は小さくスランブロス低減効果が表われている。本実験のスランブ低下量は若干大きい数値を示しているが、これはスランブ経時変化の測定を練り板上に静置した状態で試験したこと起因していると考える。

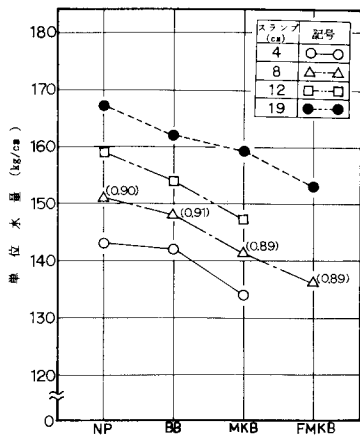
ブリージング率測定結果を図・4に示した。流動化コンクリートにおいてはベーススランブが8 cmの場合がブリージング率が小さい結果となった。この結果からだけでは最適スランブ増大量を速断することはむづかしいが、ベーススランブあるいはスランブ増大量の選定、流動化剤の添加率の選定等の今後の検討の一

助になると考える。なお、上記の諸グラフから割愛したが、ベーススランブが4 cmすなわちスランブ増大量が1.5 cm程度のものでも流動化後のフレッシュコンクリートの性状、硬化コンクリートの性状ともベーススランブが8 cmの場合と遜色ない結果を得ることができた。

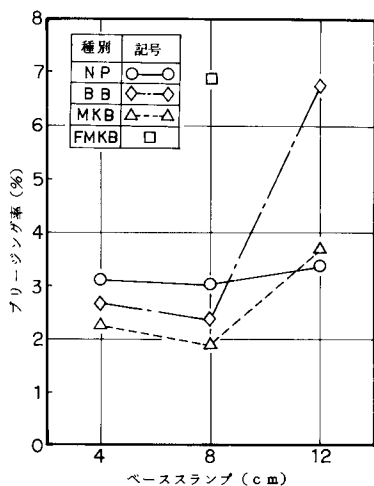
圧縮強度試験結果を図・5に示した。軟練りコンクリートと比較して流動化コンクリートの強度発現比は1.0～0.95でありほぼ同じ数値を示した。

あとがき

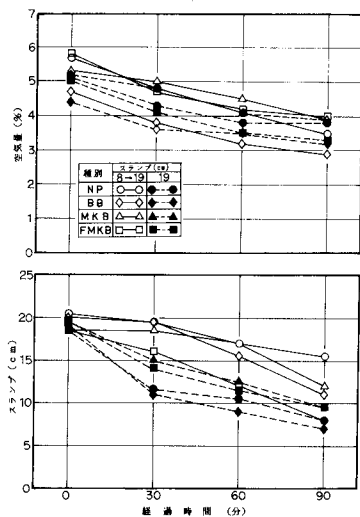
低発熱型混合セメントおよび流動化剤の使用により、単位セメント量を大幅に減少することができ、連壁のマスコ化による水和熱減少の一方策として有利性があることがわかった。長期材令を考えればその有利性が一層顕著なものになると考える。



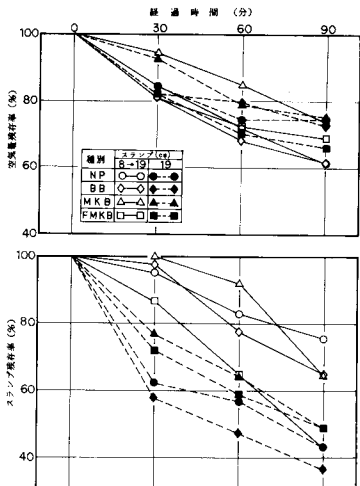
図・1 単位水量



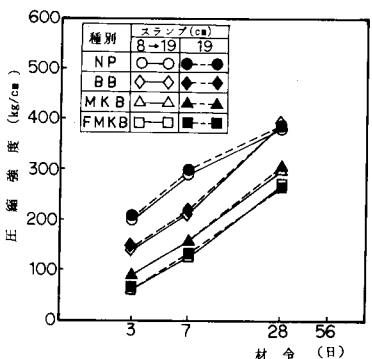
図・4 ブリージング



図・2 スランブ・空気量経時変化



図・3 スランブ・空気量残存率経時変化



図・5 圧縮強度