

V-165 高性能減水剤の分割添加に関する基礎的実験

阪神高速道路公団 正 南 莊 淳
阪神高速道路公団 正 松村 駿一郎
阪神高速道路公団 正 山崎 鷹生

1. まえがき

近年、西日本を中心に骨材事情の悪化によるコンクリートの品質低下が問題となっている。これはポンプ施工に伴う高スランプ化、JIS改正により生コンの強度が3-σ管理になったことなどと相まって、単位水量、単位セメント量が大幅に増加していることによる。この結果、マスコンクリートの硬化熱や、RC部材の乾燥収縮等で設計上考慮されていない初期ひびわれが数多く発見されている。材料的な対策としては、水量およびセメント量の減少をはかることが必要であるが、通常のAE減水剤の使用のみでは十分な効果が得られなく、いわゆる高性能減水剤の使用を考えなければならぬ。その際、流動化剤の後添加を併用する方法についても検討の必要がある。本実験はフレッシュコンクリートの諸性質に及ぼす高性能減水剤の種類、添加量、添加時期、およびコンクリート温度の影響を明らかにしようとするものである。

2. 使用材料

セメントは3社混合の普通ポルトランドセメントを用いた。細骨材は重量比で海砂70%、砕砂30%を混合したものを、粗骨材は最大骨材寸法20mmの高純産砕石を用いた。

化学混和剤は下記のとおりであり、実験の目的に応じて使用した。

N：通常のAE減水剤（無塩化タイプ）、NL：高性能減水剤（高縮合トリアジン系化合物）、PF：高性能減水剤（アルキルアリルスルホネートポリマー）、NP：後添加用流動化剤（高縮合環式スルホン酸塩）、HF：後添加用流動化剤（アルキルアリルスルホネートポリマー）、V：AE調整剤（ビンゾール）

3. 実験計画

高性能減水剤を用いたコンクリートの基礎的性質を明らかにするために、水セメント比（45、50、55%）、練り混ぜ温度（20、30℃）、同時添加用混和剤の種類（2種類）、後添加用混和剤の種類（2種類）および添加量（3水準）を変化させ、配合、スランプロスについて検討した。

4. 試験方法

(1)配合試験：スランプ 10 ± 1 cm、空気量 4.0 ± 0.5 %を目標とし、各種混和剤を用いて決定した。コンクリートの練り混ぜは2切可傾式ミキサーを用い、練り混ぜ時間は3分間である。

(2)スランプロス試験：45ℓ分の材料をミキサーに投入後3分間練り混ぜ、スランプ、空気量、コンクリート温度を測定し、以降ミキサーの回転数を4rpmに減速し、練り上り後15分間隔でスランプ、コンクリート温度（空気量は適宜）を測定した。またスランプが約5cmになった時に後添加用の流動化剤を加え、ミキサーの回転数を30rpmにもどし2分間練り混ぜた後、再び測定した。以降ミキサーを減速し、10～15分間隔でスランプが8cmになるまで測定を行った。

5. 実験結果

(1)配合試験：配合試験結果を表-1に示す。練り混ぜ温度が20℃から30℃になることにより通常のコンクリートの単位水量は6～12ℓ増加しているが、高性能減水剤を用いたコンクリートでは2～4ℓ減少しており（図-1参照）、高温時の劣化効果の大きいことを示している。またPFシリーズでは、目標の空気量を確保するのに多量のAE剤が必要であった。

(2)スランプロス試験：スランプロス試験の結果の一例を図-2に示す。20℃における普通コンクリートのスラ

ンプロスの傾向は水セメント比にあまり関係なくほぼ一定している。また空気量の減少に伴ないスランプも低下している。一方、高性能減水剤を添加したコンクリートのスランプロスは普通コンクリートに比べてかなり早くなっており、この傾向はNLシリーズよりもPFシリーズの方が顕著である。

30℃の場合、Nシリーズでは20℃に比べスランプロスが少ないが、NLシリーズでは逆に大きくなった。ところがPFシリーズでは多量のAE剤を用いたためか、時間の経過に伴いホイップレたような結果となった。

6. まとめ

本実験の範囲で以下の点が明らかになった。

- 1)高性能減水剤を分割添加することにより、施工性を損わずに単位水量を減少させることが可能である。
- 2)減水剤の種類によってはAE剤との相性の問題がある。
- 3)高性能減水剤を用いるとスランプロスが大きくなる。

最後に、本実験に関し御指導、御助言をいただいた、日本材料学会「RC床版の初期欠陥とその改善策に関する研究会(岡田清京都大学教授他4名)」の諸先生方に感謝の意を表します。

(参考文献)

「RC床版の初期欠陥とその改善策に関する研究報告書」阪神高速道路公団、日本材料学会、昭和55年3月。

表-1 配合試験結果

配合名	MS (mm)	S.L. (cm)	Air (%)	t (℃)	減水 剤	W/C (%)	S/a (%)	単位体積質量 (kg/m³)							測定値				
								W		C		S		G	減水 剤	V (cc)	S.L. (cm)	Air (%)	t (℃)
												砕砂	海砂						
N45	20	10±1	4.0	±0.5	N	45	41	175	389	208	486	1051	0.973	46.7	10.0	4.2	20.6		
N50						50	42	174	348	218	509	1055	0.870	41.8	9.7	4.2	20.0		
N55						55	43	178	324	225	523	1041	0.810	25.9	10.5	4.3	20.2		
NL45						45	43	151	336	232	542	1078	11.760	127.7	10.6	4.0	19.5		
NL50						50	44	157	314	238	555	1061	10.990	87.9	10.9	3.5	19.8		
NL55						55	45	162	295	244	569	1043	10.325	94.4	10.6	4.3	20.2		
PF45						45	43	154	342	231	538	1070	5.130	51.3	9.3	4.1	19.6		
PF50						50	44	157	314	238	555	1061	4.710	47.1	9.2	4.4	18.9		
PF55						55	45	162	295	244	569	1043	4.425	29.5	10.0	3.5	19.1		
N45-30					30	N	45	40	187	416	197	460	1036	1.040	49.9	9.6	4.1	30.2	
N50-30							50	41	186	372	207	483	1043	0.930	44.6	11.0	4.5	30.4	
N55-30							55	42	184	335	216	504	1075	0.838	31.8	10.8	4.1	30.4	
NL50-30							NL	50	44	153	306	240	560	1070	10.710	107.1	9.7	3.8	30.1
PF50-30							PF	50	44	155	310	239	557	1065	4.150	93.0	9.4	3.5	30.1

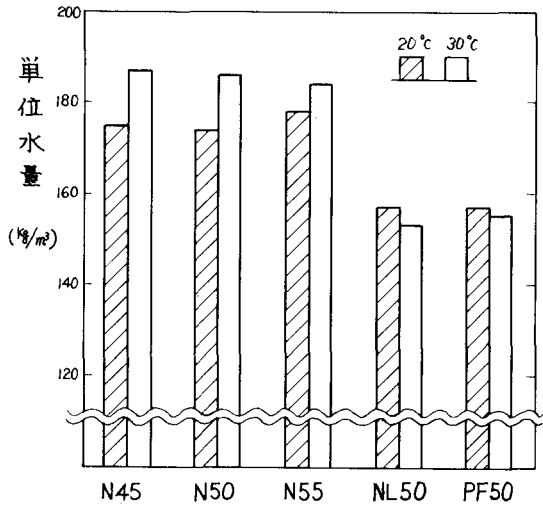


図-1 単位水量の比較

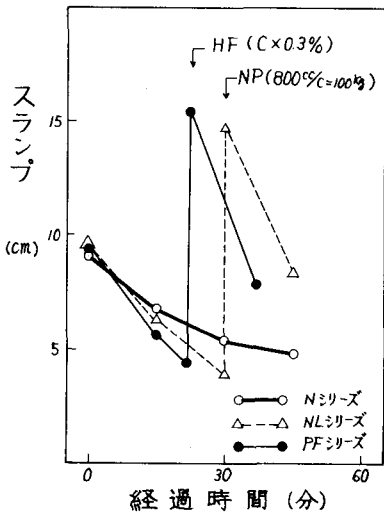


図-2 スランプロス試験 (W/C=50%, 20°C)