

流動化コンクリートのスランプロス防止法に関する研究

鳥取大学工学部 正 員 西林 新蔵

鳥取大学工学部 正 員 吉野 公

鳥取大学工学部 学生員 ○大西 利勝

1 まえがき

流動化コンクリートの使用実績は年々増加の一途をたどっているが、まだ検討されるべき問題が数多く残されている。その問題の1つにスランプロスがあるが、これは通常の軟練りコンクリート

に比べてかなり大きいという欠点
が実用当初から指摘されていた。
そのため、これまでほとんどの場
合には、トラックアジテーターが
現場に到着してから流動化剤を添
加する、いわゆる後添加方法によ
って流動化コンクリートは製造さ

表-1 実験条件

材料	セメント	普通ポルトランドセメント
	流和剤	ボゾリスNo.70, No.303A
配合 条件	流動化剤	D, H, S, M, A, F, N
	ベース スランプ	8±1 cm
	セメント量	320 kg/m ³
	空気量	4±0.5 %
	細骨材率	41, 44, 47, 50 %
流動化剤の添加時期		
0, 20, 40, 60, (150) sec		

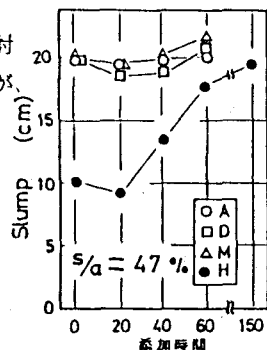


図-1 添加時間と練り上り直後のスランプとの関係

れてきた。しかし、この方法を用いると品質管理の複雑化や生コン車の騒音等の問題が生じてくる。その対策として、スランプロス低減型流動化剤をプラントで添加する方法が最近注目されている。そこで本研究は、このスランプロス低減型流動化剤の性質、性能を把握するため、流動化効果、スランプロス、空気量について検討を行った。

2 実験概要

使用したセメントは普通ポルトランドセメント、粗骨材は最大寸法25mmの碎石、細骨材は川砂と河川砂を混合して、土木学会標準粒度の範囲に入るように調整したものである。A E減水剤はボゾリスNo.70 を使用し、空気量の調整のため、A E助剤 No.303A を使用した。流動化剤は一般にスランプロス低減型流動化剤といわれるA, D, F, H, M, N, Sの7種類を用いた。

実験条件を表1に示す。ベースコンクリートはA E減水剤を混和したA Eコンクリートを用い、その配合はセメント量を320kg/m³とし、単位水量はスランプ 8±1cm となるように、各 s/aについて試練りを行って決定した。流動化剤の添加方法は、練混ぜ開始(注水)後 0, 20, 40, 60 秒に各流動化剤の推奨量を添加する、時間差添加を行った。スランプ試験は練り上り直後、30分後、60分後、90分後、120分後に行い、空気量試験は練り上り直後、60分後、120 分後に行った。

3 実験結果と考察

図1に添加時間と練り上り直後のスランプの関係を示す。全体的に添加時間の遅いものほどスランプ値が大きくなる傾向がみられた。これは初期水和反応により水和物中に流動化剤が取り込ま

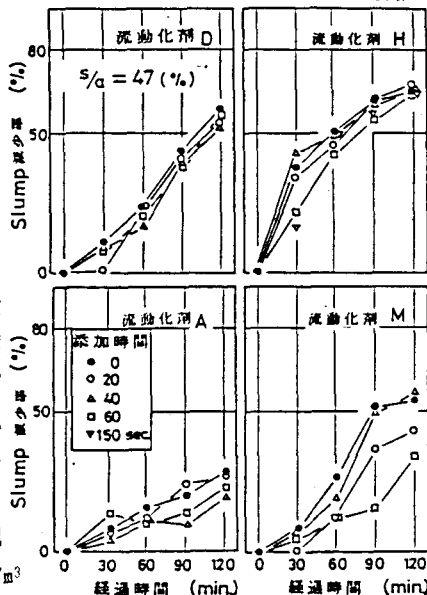


図-2 添加時間とスランプ減少率との関係

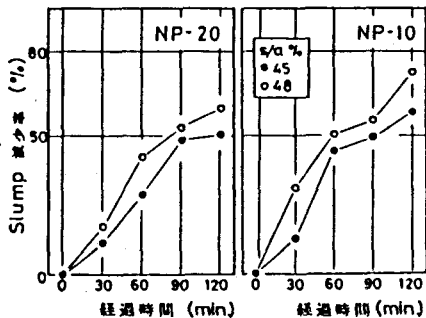


図-3 スランプ減少率 (従来の流動化剤)

れる量と関係があるのではないかと考えられる。

図2に添加時間とスランブ減少率との関係を示す。ここで練り上り直後のスランブ値は一定ではないので、スランブロス的大小を統一して比較するために次式で示すようなスランブ減少率を用いた。

$$\text{スランブ減少率}(\%) = \{(SL_0 - SL_t) / SL_0\} \times 100$$

ここに、 SL_0 : 練り上り直後のスランブ値 (cm)

SL_t : 練り上り後t分間経過したときのスランブ値 (cm)

図より、流動化剤の種類によってスランブロスの程度は異なり、添加時間がスランブロスに及ぼす影響も剤によってやや異なるが、全般的に添加時間が遅いもの、特に60秒添加のものがスランブ減少率が小さいという傾向がみられた。また、一部の剤について行った150秒添加のものについては、練り上り直後のスランブ値は他の添加時間のものより大きい値を示したが、スランブ減少率においては、他のものと同程度かやや大きくなる傾向がみられた。以上の結果より、効果的に流動化剤を働かせ、かつスランブロスを抑えるのに有効な添加時間は60秒程度といえる。

ここで参考のため、従来の流動化剤を直後添加した結果と比較してみる。図3に従来の流動化剤のスランブ減少率を示す。これによると添加時間によりスランブロス低減型の方がスランブ減少率が大きいものもあるが、スランブ減少率を小さく抑えられた添加時間と比較すると、各経過時間において10~30%程度の差がみられる。したがって、スランブロス低減型流動化剤は適切な添加時間で使用すれば、従来の流動化剤に比べてかなりスランブロスを抑えることができるといえる。

図4に s/a と練り上り直後のスランブ値との関係、図5に s/a とスランブ減少率との関係を示す。練り上り直後のスランブ値は流動化剤の種類に関係なく、 $s/a=47\%$ までは s/a の増加に伴いスランブ値は大きくなり、 $s/a=50\%$ になると同程度、または減少という傾向がみられた。スランブ減少率については、これも添加時間には関係なく、 s/a が大きくなるとともに、スランブ減少率は小さくなる傾向がみられた。以上のことから、流動化効果が大きく、なおかつスランブロスを小さく抑えるのに有効な s/a としては47%程度のものがよいといえる。

次に空気量は、添加時間と練り上り直後の空気量および空気量の経過変化には明確な関係はみられなかった。

図6に空気量と s/a の関係を示す。添加時間に関係なく、 s/a の増加とともに練り上り直後の空気量は増加するという傾向がみられた。また、空気量に関しては、添加時間による影響はみられなかったが、ベースコンクリートの空気量は流動化によって変化し、その変化量は流動化剤の種類によってかなりばらつきがある。したがって、ベースコンクリートの空気量を決定するときは、流動化による空気量の変化を考慮しなければならないといえる。

本研究は、広島大学田沢栄一教授を代表者とする文部省科学研究費(試験(1))によって実施したものである。

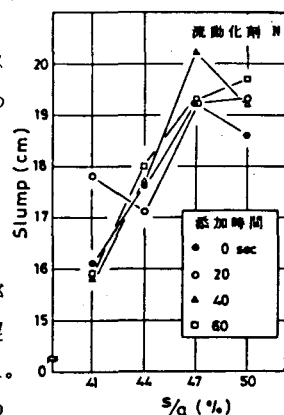


図-4 s/a と練り上り直後のスランブ値との関係

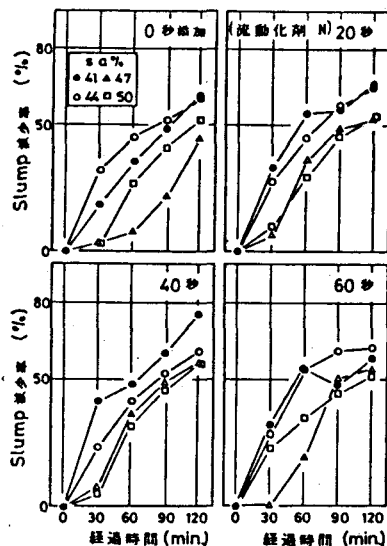


図-5 s/a とスランブ減少率との関係

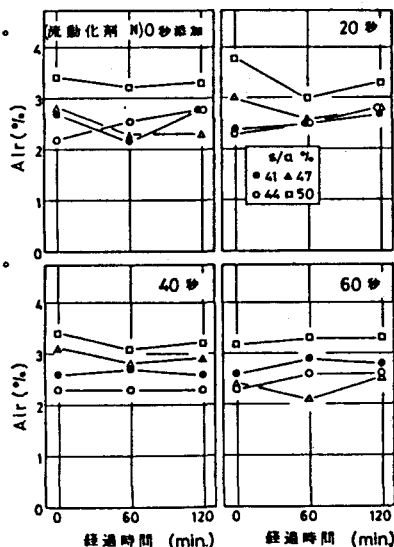


図-6 s/a と空気量との関係