

佐賀大学 正 堀田 信孝
佐賀大学 持田 浩
水谷建設(株) 福井 洋介

1. ま え が き

近年、コンクリート打設時の施工性向上のために、通常の方法で製造した硬練り、中練りコンクリートに打設現場で高性能減水剤を後添加することによりコンクリートの流動性と増加し、施工能力を高め、さらに硬化後のコンクリートの品質も保障する流動化コンクリートの研究が進められている。本実験は、添加方法を変えた流動化コンクリートについて、スランプ、骨材分離、圧縮強度などの測定を行ない、流動化コンクリートの性質を調べたものである。

2. 使用材料

セメントは普通ポルトランドセメント、骨材は最良川砂、小域砕石を使用した。減水剤は流動化剤として高縮合環式スルホン酸塩を使用した。コンクリートの配合は、表-1に示す3種類である。

3. 実験方法

実験は表-2に示すように、コンクリート練り混ぜ時に流動化剤を同時に添加する同時添加法(P法)とコンクリート練り混ぜ後一定時間経過後に添加する後添加法(F法)の2種類の添加方法によって作成した流動化コンクリートについて、スランプ、ブリージング率、骨材分離度を測定し、3日、7日、28日の各材令で圧縮強度試験を行なった。骨材分離度は、供試体作成後また固まらないコンクリートを型枠より抜きとり、上、中、下部と3等分し、それぞれの上、下部のコンクリートを5mmふるいでウェットスクリーンし、粗骨材の重量比で表わしたものである。

4. 試験結果

流動化コンクリートのスランプ値とスランプ比(ベースコンクリートのスランプ値を100とする)で表わし図-1に示す。スランプは配合は関係なく流動化剤の添加量に比例して、ほぼ直線的に増大している。その増加率は、配合3が配合2の2倍程度である。P法とF法とを比較してみると、スランプ値としては、あまり差はなかったが、スランプ比としては、P法の方が上まわっており、在来の研究報告と違った結果をとれた。図-2はP法によりえたコンクリートの圧縮強度を示す。配合2は、初期、長期強度

表-1 配合表

種類	番号	粗骨材 最大径 (mm)	スラン プ (cm)	空気量 (%)	水セメ ント比 (%)	細骨材 率 (%)	単 位 量 (kg/m ³)				
							水	セメント	細骨材	粗骨材	減水剤
軟練り	1	20	18	3	55	47	206	375	759	938	3750
中練り	2	20	10	3	55	47	186	340	795	983	3400
硬練り	3	20	3	3	35	41	175	500	653	1030	5000

表-2 実験の概要

試験方法	供試体寸法	流動化剤添加量	添加時間	試験の種類
P 法 同時添加	Φ10×20 cm	300ml/100kg	コンクリート練り混ぜ時	スランプ試験
F 法 後添加		600ml/100kg	コンクリート練り混ぜ後 15, 45 90, 120 分	ブリージング試験
		900ml/100kg		骨材分離度試験
				圧縮強度試験

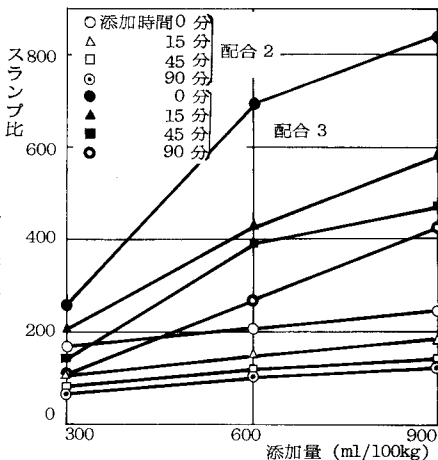


図-1 添加量とスランプ比

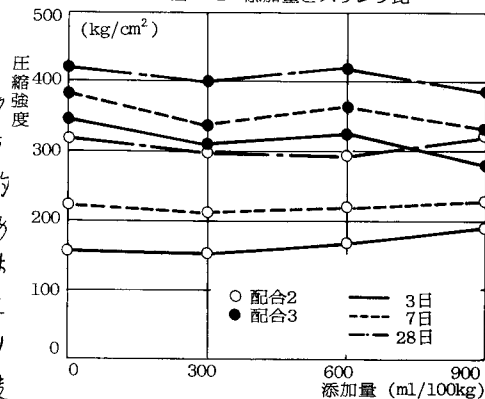


図-2 添加量と圧縮強度 (P法)

ともにベースコンクリートと同等あるいは多少増加を示しているが、配合3は初期、長期ともに添加量増加とともに強度減少の傾向を示している。流動化剤添加量別のブリージング率、骨材分離度、スランプを図-3に示す。配合2のブリージング率は、ベースコンクリートと比較すると同程度か、やや少なく、配合1の軟練リコンクリートと比較するとかなり小さくなっている。骨材分離度は、ほぼスランプに比例して増加するが、スランプ値の等しい配合1と比較すると流動化コンクリートの方が多少分離しにくいようである。F法によりえられたコンクリートの圧縮強度を強度比（ベースコンクリートの強度も100とする）で表わし、図-4、5に示す。添加量、静置時間の変化による強度の差異はあまり無く、ベースコンクリートと比較しても同等の大きい結果をとれた。とくに配合2では、3日強度の増加率が28日強度のそれより大きく、28日強度の平均108%にに対し3日強度の135%という値をとれた。この傾向は配合3ではみられていない。圧縮強度については、P法、F法による差はみられなかった。スランプの経時変化は、スランプ値の同等なベースコンクリートと比較すると流動化コンクリートの方がスランプ低下が大きい結果をとれた。また添加時間の違いによるスランプ低下の差は、添加時間が長いものほどスランプ低下が大きいといわれているが、そのような傾向はみられなかった。流動化剤を一定量、定期的（2時間毎）に添加した場合のスランプ値、圧縮強度比を図-6、7に示す。添加量を適当に選ぶことにより練り混ぜ後12時間以内であればスランプを自由に調整できることがわかる。圧縮強度については、添加量の差異によりかなり違いがある。例えば、配合2、添加量600mlのものは、経過時間6時間以上で強度の低下がみられるが、他のものについてはそのような傾向はない。したがって経過時間6時間以内であれば、ベースコンクリートに対しての強度低下はないと思われる。経過時間6時間以上のもので強度が増加しているものもあるが、水を加えずに練りが乏しいコンクリートは、一般に強度が増加するといわれているので、その影響が現われたものと思われる。流動化剤の定期添加によりリテンパリングと同様の症状を引き起こすことも考えられるので、留意すべきことと考えられる。

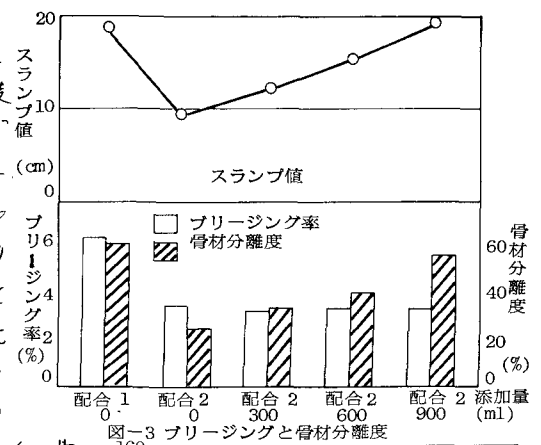


図-3 ブリージングと骨材分離度

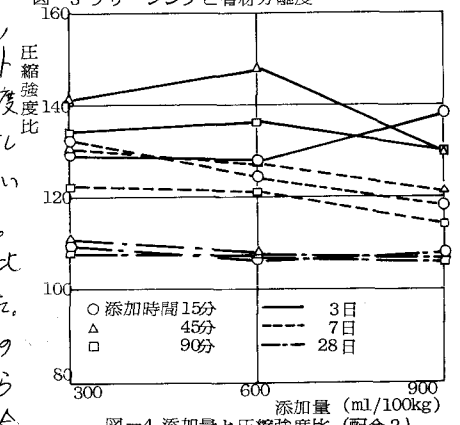


図-4 添加量と圧縮強度比 (配合2)

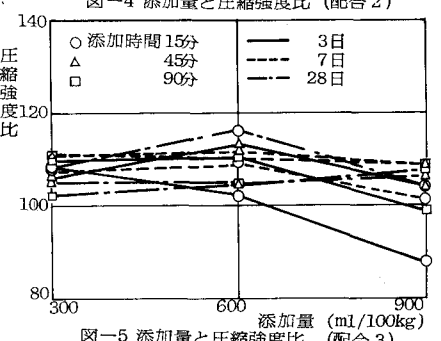


図-5 添加量と圧縮強度比 (配合3)

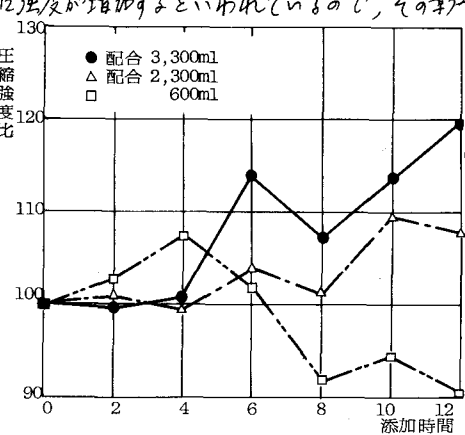


図-7 流動化剤定期添加による圧縮強度変化

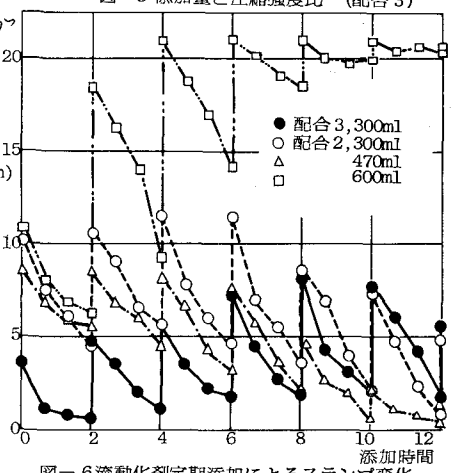


図-6 流動化剤定期添加によるスランプ変化