

V-508

高性能AE減水剤規格試験方法の問題点に関する研究

九州工業大学 学生会員 高場啓輔 九州工業大学 フェロー 出光隆
 同上 正会員 山崎竹博 九州共立大学 フェロー 渡辺明

1. はじめに

コンクリート用化学混和剤は、コンクリートの施工性向上や物理的性質の向上に寄与し、特に高性能AE減水剤の性能改善効果は著しい。このような化学混和剤はJIS A 6204に規定されている試験項目で性能が確認された後使用されるが、高性能AE減水剤の重要な性能の1つである減水率の性能確認には、多数のコンクリート打設を必要とし、多大な労力を要する。本研究では、JIS A 6204に準拠して、実際に高性能AE減水剤の規格試験を行い、試験方法の問題点について検討した。

2. 規格試験方法について

JIS A 6204に定める化学混和剤の規格試験の流れを図1に示す。基準コンクリートとは化学混和剤を使用しないコンクリートで、試験コンクリートとは化学混和剤を使用したコンクリートである。

規格試験では、細骨材率 s/a と単位水量 W を変化させて、数バッチのコンクリートを打設し、目標スランブ8cmあるいは18cmが得られる基準コンクリートの配合を決める。このとき、単位セメント量 C は目標スランブ8cmのコンクリートでは 300kg/m^3 、目標スランブ18cmのコンクリートでは 320kg/m^3 とする。基準コンクリートに高性能AE減水剤の標準使用量を加え、目標スランブが8cmあるいは18cmとなる単位水量が得られるまで試験練りを繰り返す。

実験には普通ポルトランドセメント、海砂および砕石を使用した。高性能AE減水剤にはポリカルボン酸エーテル系、I種標準形をセメント重量に対して1.1%使用した。また、ミキサには容量55リットルの二軸強制練りミキサを使用した。

3. 試験練り結果および考察

目標スランブ8cmを得るための試験練り結果を図2に示す。目標スランブ8cmを得るための単位水量が最小となる s/a は、基準コンクリートでは40%、試験コンクリートでは50%となった。この時、試験コンクリートに比べて基準コンクリートでは、目標スランブを得るための

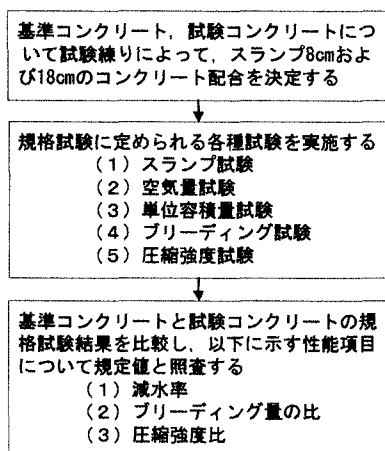


図1 化学混和剤の規格試験の流れ

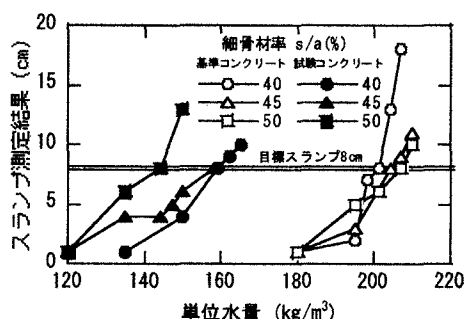


図2 目標スランブ8cm検討実験結果

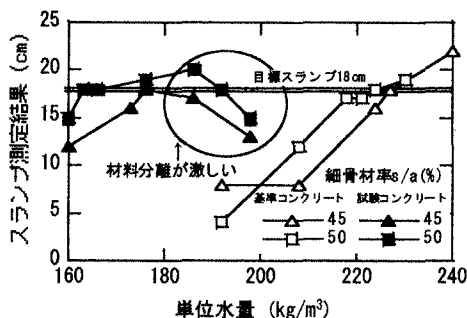


図3 目標スランブ18cm検討実験結果

キーワード：高性能AE減水剤、JIS規格試験、スランブ、減水率、ブリーディング量の比

連絡先：〒804-8550 福岡県北九州市戸畑区仙水町 1-1 TEL (093) 884-3123 FAX (093) 884-3100

単位水量が多くなり、同じスランブ 8cm でも $s/a=40\%$ では材料分離しやすいコンクリートとなった。目標スランブが 18cm の試験練りでは、材料分離の影響はさらに著しく、図 3 に示すように試験コンクリートのスランブが、ある単位水量で極値をとる結果となった。これは単位水量の増加とともにスランブは大きくなるが、ある値以上の単位水量ではペーストが細骨材や粗骨材と分離し、粗骨材が残ったためスランブが小さくなった。したがって、最も良好なワーカビリティの得られた $s/a=50\%$ を基準、試験コンクリートの配合とし、表 1 に示した。

4. 規格試験結果の考察

本実験で得られた試験結果と出荷時の規格試験結果を表 2 に示す。両試験結果ともにそれぞれ規定値を満たしているが、両者の値に大きな差が生じている。この原因を以下に考察する。

(1) 骨材の粒度分布の影響

本試験で使用した細骨材は規格試験の粒度分布には適合しているものの比較的微粒分が少なかった。一般に基準コンクリートでは目標スランブを得るための単位水量は微粒分によって異なり、試験結果も相違するものと考えられる。

(2) 材料分離の影響

単位セメント量 $300\sim 320\text{kg/m}^3$ のコンクリートでは、スランブ 18cm で水分の多いペーストが分離する場合などが生じ、正確なスランブ試験などが困難である。

(3) 練混ぜ方法による影響

高性能 AE 減水剤の効果は練混ぜによる分散の程度で異なる。JIS A 8603 に定めるコンクリートミキサには重力式および強制練りミキサの性能が規定されているが、主として使用材料の均一混合、排出などに関する規定であり、強制二軸や

一軸、重力式など種類の相違に伴う分散効果を一定に保つ規定とはなっていない。そのため、同一時間の練り混ぜでもミキサの違いによって、コンクリートの練り混ぜ効果に差が生じたと考えられる。

上記の影響の他にも、 s/a の相違、測定値のばらつきや信頼度、骨材の種類など、いくつかの影響が考えられる。現行の規格試験では規定値を満たすか否かの判定は可能でも、異なる高性能 AE 減水剤の性能を比較することは困難と考えられる。また、JIS A 6204 には詳細な練混ぜ方法は定められておらず、骨材やミキサの性能を統一することは容易でない。

5. まとめ

(1) 化学混和剤の規格試験(JIS A 6204)では、コンクリートのスランブを指標にして基準、試験コンクリートを作製するため、試験練りの繰り返しなど、多大な時間、労力および材料を必要とし、効率的でない。

(2) 化学混和剤の規格試験(JIS A 6204)では、各規定値を満たすか否かの判定は可能である。しかし、試験者の相違によっては試験結果に大きな差が生じ、異なる高性能 AE 減水剤の性能を比較するほどの試験精度があるとはいえない。

このように、高性能 AE 減水剤の性能を評価するためには、現場の試料を用いたコンクリート試験ではなく、骨材の品質特性やミキサの品質特性等の影響が少ないモルタル試験が適当と考えられる。

表 1 規格試験配合表

目標 スランブ	種類	s/a (%)	W/C (%)	目標 air(%)	単位量(kg/m ³)				
					W	C	S	G	SP
8cm	基準	50	69	2.0	207	300	845	892	0
	試験		48	5.0	144		913	931	3.30
18cm	基準		70	2.0	224	320	845	861	0
	試験		51	5.0	163		880	897	3.30

表 2 規格試験結果の比較

	規定値	本試験結果		出荷時の試験結果	
		8cm	18cm	8cm	18cm
減水率(%)	18 以上	33	30	18	18
ブリーディング量の比(%)	60 以下	25	51	36	36
圧縮強度比 (%)	材齢 3 日	135 以上	236	162	161
	材齢 7 日	125 以上	175	133	142
	材齢 28 日	115 以上	142	120	130

$$\text{減水率}(\%): W_r = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100$$

添字 1 : 基準コンクリート

$$\text{ブリーディング量の比}(\%): B_r = \frac{B_2}{B_1} \times 100$$

添字 2 : 試験コンクリート

W : 単位水量(kg/m³)

$$\text{圧縮強度比}(\%): S_r = \frac{S_2}{S_1} \times 100$$

B : ブリーディング量(cm³/cm²)

S : 圧縮強度(N/mm²)