

高知工科大学 ○ 学生員 西村京一郎
学生員 田村泰輔
学生員 竹村冬樹
正会員 上野 勝

1. はじめに

所要の自己充填性が得られない場合にどのような配合修正をすれば良いかについては高流動（自己充填）コンクリート製造マニュアルに記されている。本研究では、スランプフロー・V ロート試験に基づく配合修正を行い、その方法の適否を論ずる。

2. 実験概要

配合修正の概要 今回の配合修正では、高流動（自己充填）コンクリート製造マニュアルの数値・数式に基づき、所要の自己充填性を満足させることを行う。配合設計にて設定する値については（表 2）、コンクリート中の粗骨材量は実積容積に対して 50%とし、モルタル中の細骨材容積比は 45%とする。また、配合修正においては自己充填性試験（スランプフロー・V ロート試験）結果に基づき、水粉体容積比・高性能 AE 減水剤添加量を調整していく方法をとる。

使用材料 ……（表－1）

試験方法 （図－1）の V ロート試験装置およびスランプフロー試験装置を使って測定する。

配合修正の目標値

スランプフロー値 $650 \pm 30\text{mm}$: $F_c = 9.5 \pm 1.0$

V ロート流下時間 10～20 秒 : $R_c = 0.5 \sim 1.0$

表－1

使用材料名	材料特性
水	
高性能AE減水剤	
低熱セメント	比重3.20
石灰石微粉末	比重2.60
細骨材1(砕砂)	比重2.45 吸水率2.00
細骨材2(海砂)	比重2.58 吸水率2.00
粗骨材(大)	比重2.71
粗骨材(小)	比重2.71

表－2

配合の設定	低熱セメント	低熱セメント+石灰石微粉末
空気量(%)	0.15	0.15
実積容積に対する粗骨材量(%)	50	50
モルタル中の細骨材容積比(%)	45	45
細骨材1(砕砂)の構成割合	1	1
細骨材2(海砂)の構成割合	1	1
低熱セメントの構成割合	1	6
石灰石微粉末の構成割合	0	4
粗骨材(大)の比率	3	3
粗骨材(小)の比率	7	7

$F_c = (\text{広がりの直径の最大値 mm} \times \text{その直角方向の値 mm} - 200^2) / 200^2$

$R_c = 10 / \text{ロート流下時間 (秒)}$

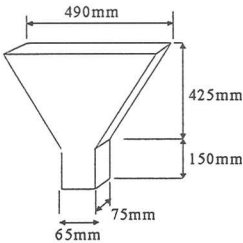
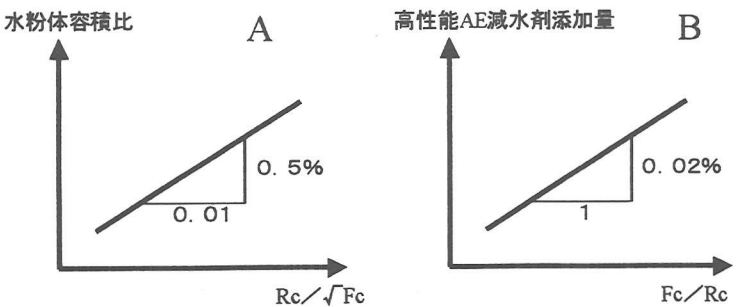
以上の数値をコンクリート性状の指標とし、それらを組み合わせることで、水粉体容積比または高性能 AE 減水剤添加量それぞれに対応する指標を導く。

A：水粉体容積比に対応する指標（目標値）： $R_c / \sqrt{F_c} = 0.22$

「 $R_c / \sqrt{F_c}$ を 0.01 だけ増減させるには、水粉体容積比を 0.5% だけ増減させる。」

B：高性能 AE 減水剤添加量[粉体に対する重量比]に対応する指標（目標値）： $F_c / R_c = 14$

「 F_c / R_c を 1 だけ増減させるには、高性能 AE 減水剤添加量を 0.02% だけ増減させる。」



図－1 Vロート試験

3.実験結果

表－3

調整	低熱セメント			低熱セメント＋石灰石微粉末		
	基準	調整1	調整2	基準	調整1	調整2
水粉体容積比(%)	99	95	96.5	95	95.5	96
高性能AE減水剤添加量(%)	1.59	1.65	1.62	1.17	1.16	1.14
試験結果						
フロー1(mm)	650	590	630	630	664	650
フロー2(mm)	680	590	640	610	662	660
ロート(秒)	12.55	20.98	15.98	18.28	15.37	14.25
Fc	10.05	7.70	9.08	8.61	9.99	9.73
Rc	0.80	0.48	0.63	0.55	0.65	0.70
Rc/√Fc (0.22)	0.25	0.17	0.21	0.19	0.21	0.23
Fc/Rc (14)	12.61	16.16	14.51	15.73	15.35	13.86

表－4

	→	→	図2, 4	図3, 5
指標	調整1	調整2	低熱セメント	低熱セメント＋石灰石微粉末

まず、低熱セメントの配合については、最初の配合において $Rc/\sqrt{Fc}$ が大きくなり、 Fc/Rc の値は小さくなったため、高性能 AE 減水剤添加量を大きくし、水粉体容積比を小さくした（調整 1）。この場合予想以上に値が変化してしまい、今度はフロー値が低くなりすぎてしまった。そこで、この結果をもとに修正をやり直した結果 Fc/Rc 、 $Rc/\sqrt{Fc}$ の値を目標値に近づけることができた（調整 2）。

次に、低熱セメント＋石灰石微粉末の配合についても、最初の配合において Fc/Rc 、 $Rc/\sqrt{Fc}$ とともに目標値に近い値が出たので、よりそれに近づけるための修正を行った。

4.まとめ

今回の実験により、低熱セメントのみを使用した場合、(図－2、4)から分かるように、この配合修正法がほぼ適切であることが証明された。しかし、石灰石微粉末を使用した場合(図－3、5)は、低熱セメントのみ使用した場合に比べ、セメント量が減少し、高性能 AE 減水剤の効果が過大になるため、そのことを考慮した配合修正が必要であった。また、同様に石灰石微粉末を使用した場合、同じ水粉体比の変化量でも Fc/Rc 、 $Rc/\sqrt{Fc}$ の値に大きな影響があり、その原因についてはまだ研究の余地があると思われる。

〔参考文献〕

全国生コンクリート工業組合連合会：高流動（自己充填）コンクリート製造マニュアル 1998 年 7 月

