

A E剤を用いたセメントペーストの粘度式について

名城大学 フェロ 菊川浩治

名城大学 学生員 山下 武

1. まえがき

近年、コンクリート工事に化学混和剤がほとんど例外なく用いられている。著者らは、化学混和剤を用いたコンクリートの粘度式の提案を目的とし、その基礎研究として非空気連行性減水剤および高性能減水剤を用いたセメントペーストの粘度式を既に提案しているので¹⁾本研究では、化学混和剤のうち、A E剤を用いた場合のセメントペーストの塑性粘度の推定式を提案したものである。

2. 使用材料

実験には、普通、中庸熟、早強および超早強セメントを用いた。その物性値を表-1に示す。A E剤は、国産の代表的A E剤であるアルキルアリルスルホン酸化合物を主成分とするもので、試験結果に一般性を付与するため、その使用量をセメント質量に対する固形分換算率で表わした。

3. 実験方法

試料の練混ぜにはホバート型モルタルミキサを用い、全試料投入後3分間練り混ぜた後試験に供した。試験は、Jロート流下時間、フロー値を求めると同時にレオロジー定数を求めた。レオロジー定数の測定には、内円筒型二重円筒回転粘度計を用いた。試料の温度設定は10℃、20℃および30℃とした。練混ぜ後の経過時間の設定は、0、30、60、90 および120分とした。

4. A E剤を用いたセメントペーストの粘度式

化学混和剤としてA E剤を用いた場合、気泡の発生によりペーストにおける溶媒の容積率が相対的に減少すること、溶媒濃度が若干増加することなどにより、A E剤の使用量が増すほど、ペースト粘度は増大するものと思われる。そこで、プレーンセメントペーストの粘度式を以下のように修正した。これは、空気が固体粒子(セメント粉末)とは異なった特性を持つ溶質として作用し、空気量が増すほどペースト粘度が増加することを表現したものである。

$$\eta_{re} = \left\{ 1 + \frac{V}{C} (1+B) \right\}^{-K} \quad (1)$$

ここに、V：溶質の体積濃度、C：溶質の実積率、

表-1 各種セメントの物性値

	普通	中庸熟	早強	超早強
比重	3.15	3.20	3.14	3.11
比表面積(cm ² /g)	3240	3240	4450	6290

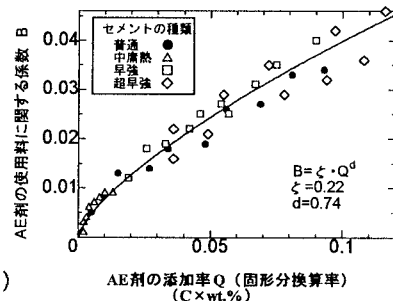


図-4 A E 剤の使用量に関する係数と A E 剤の添加率との関係

Key-words; 粘度式、化学混和剤、A E 剤、塑性粘度、セメントペースト

連絡先；〒468-8502 名古屋市中天白区塩釜口1-501、名城大学理工学部土木工学科

☎052-832-1151、FAX 052-832-1178

B：A E 剤の使用量に関する係数で、実験の結果、A E 剤の使用量に関する係数BとA E 剤の添加率Q（セメントの質量に対する固形分換算率）との関係は、図1のようになり、 $B = \zeta Q^d$ で表わされる。 ζ 、 d は実験定数で、 $\zeta = 0.22, d = 0.74$ である。

したがって、既往のセメントペーストの粘度式²⁾からA E 剤を用いたセメントペーストの粘度式として次の式が提示できる。

$$\eta_{re} = \left[1 - \frac{1}{C} V (1 + \zeta Q^d) \right]^{- (k_1 \phi + k_2)} \quad (2)$$

ここに、C；溶質の実積率、V；溶質の体積濃度、Q；A E 剤の添加率（C×wt.%）、 ϕ セメントのブレン比表面積（cm²/g）、 ζ, d, k_1, k_2 ；実験定数で、 $\zeta = 0.22, d = 0.74, K_1 = 3.11 \times 10^{-5}, k_2 = k_3 V^j, V$ ：溶質の体積濃度、 $k_3 = 1.32, j = -1.43$

5. 推定精度

A E 剤を用いてセメントペーストの粘度式（2）を用いてセメントペーストの塑性粘度の推定値と実測値との比を求め、表-2に一例を示した。

表-2 セメントペーストの塑性粘度の推定値と実測値との比（A E 剤を使用した場合）

W/C	単位量 (kg/m ³)		体積濃度 V	塑性粘度 (Pa・s)		A/B
	セメント	A E 剤		推定値 A	実測値 B	
0.5	1224	1.20	0.39	0.86	0.81	1.06
		1.50		0.90	0.89	1.01
		1.75		0.95	0.90	1.05
		2.40		1.00	0.98	1.03
		2.89		1.06	0.99	1.07
0.6	1090	0.03	0.35	0.48	0.48	0.99
		0.08		0.49	0.50	0.99
		0.19		0.51	0.53	0.97
		0.29		0.54	0.53	1.01
		0.40		0.56	0.55	1.00

この表に示すように、推定値と実測値との比は、期待値の1に近付いていることが認められた。したがって、A E 剤を用いたセメントペーストの塑性粘度は式(2)を用いてほぼ満足に推定できると思われる。

6. まとめ

化学混和剤としてA E 剤を用いた場合、セメントペーストの塑性粘度はブレン状態に比べて多少増粘効果が見られる。本研究の結果、式(2)より求めたセメントペーストの塑性粘度の推定値は実測値とよく一致し、推定値と実測値との比として試料数600（温度および経時変化を含む）で0.74~1.18、平均0.97、変動係数8%であった。したがって、A E 剤を用いたセメントペーストの塑性粘度は、ほぼ満足に推定できるものと思われる。

参考文献

1. 菊川浩治、横山和幸：化学混和剤を添加したセメントペーストの粘度式について、土木学会第50回年次学術講演会講演集、V-5、pp.82~83、平成7年9月
2. 菊川浩治：ポルトランドセメントペーストの粘度式に関する研究、土木学会論文集、354号、pp.109~118、1985