

AE 剤を添加したモルタルの塑性粘度の推定

名城大学 フェロー 菊川浩治

名城大学 学生会員 山下 武

1. まえがき

現在、フレッシュコンクリートの挙動の予測を可能としコンクリート工事の自動化や省力化に役立てようとする研究が多く行われている。また、現在のコンクリート工事において化学混和剤はほとんど例外なく使用されている。著者らは様々な化学混和剤を用いたコンクリートの塑性粘度推定式を求めることを最終目的とし、本実験では、AE 剤を用いたモルタルの塑性粘度を推定する方法を提案した。

2. 使用材料

本実験では、セメントは普通ポルトランドセメント、AE 剤はN社製を用いその主成分はアルキルアリルスルホン酸化合物である。細骨材は比重が 2.57、粗粒率が 2.78 である川砂を使用した。AE 剤の使用量は他の混和剤との整合性を図るために、セメントの質量に対する固形分換算量で表わした。

3. 実験方法

練混ぜはホバート型モルタルミキサを用い 3 分間練混ぜた。試験は、J ロート流下時間、フロー値を求め、同時に内円筒型二重円筒回転粘度計でレオロジー定数を測定した。水セメント比は、0.5、0.6 とし、試料温度は 10℃、20℃および 30℃、練混ぜ後の経過時間は 0、30、60、90 および 120 分とした。

4. AE 剤を添加したセメントペーストおよびモルタルの塑性粘度推定式

既に提案されている混和剤を用いないモルタル（溶質：細骨材、溶媒：セメントペースト）の塑性粘度推定式は次式のようなものである。¹⁾

$$\eta_{re} = \left(1 - \frac{V}{C}\right)^{-(a\mu+b)} \quad (1)$$

ここに、 η_{re} ：モルタルの相対粘度、 V ：細骨材の体積濃度、 C ：細骨材の実績率、 μ ：細骨材の粗粒率、 a, b ：実験定数（ $a = -0.57, b = 3.40$ ）

AE 剤を添加したセメントペーストの塑性粘度推定式は次式のようなものである。²⁾

$$\eta_{re} = \left[1 - \frac{V}{C}(1 + \zeta Q^d)\right]^{-(K_1\phi + K_2j^j)} \quad (2)$$

ここに、 η_{re} ：セメントペーストの相対粘度、 V ：セメントの体積濃度、 C ：セメントの実績率、

ϕ ：セメントのブレン比表面積、 Q ：AE 剤の添加率、 ζ, d, j, K_1, K_2 ：実験定数

5. 推定精度

式(2)より得られたセメントペーストの塑性粘度推定値を式(1)に代入し、得られた値をA E剤を添加したモルタルの塑性粘度の推定値とする。この推定値と実測値を比較したところ表-1のようになった。(代表例として、試料温度 20℃、練混ぜ後の経過時間 0、60 および 120 分の結果を示す。)

表-1 モルタルの塑性粘度の推定値と実測値との比

W/C	空気量 (%)	単位量 (kg/m ³)		細骨材の 体積濃度 V	塑性粘度推定値 A(Pa・s)			塑性粘度実測値 B(Pa・s)			A/B			
		AE剤	セメント		細骨材	経過時間(min)			経過時間(min)					
						0	60	120	0	60	120			
0.5	4	0.38	620	1239	0.49	16.88	23.43	29.98	17.22	23.89	29.29	0.98	0.98	1.02
	6	0.54				17.68	24.22	30.77	18.14	24.21	30.35	0.97	1.00	1.01
	8	1.00				18.77	25.32	31.87	19.50	24.73	33.08	0.96	1.02	0.96
	10	1.07				19.80	26.35	32.90	19.54	25.30	31.59	1.01	1.04	1.04
	12	1.26				20.85	27.4	33.95	21.46	26.86	33.07	0.97	1.02	1.03
0.6	4	0.01	583	1166	0.46	6.35	8.73	11.12	6.50	9.01	11.13	0.98	0.97	1.00
	6	0.04				6.54	8.93	11.31	6.44	8.99	11.51	1.02	0.99	0.98
	8	0.10				6.75	9.13	11.52	6.73	9.19	11.28	1.00	0.99	1.02
	10	0.16				7.16	9.54	11.93	6.92	9.18	11.69	1.03	1.04	1.02
	12	0.29				7.38	9.76	12.14	7.60	10.05	11.66	0.97	0.97	1.04

この表に示すとおり、塑性粘度の推定値と実測値との比は、ほぼ期待値の 1 に近づいていることが確認できた。したがって A E 剤を添加したモルタルの塑性粘度をほぼ満足に推定できると思われる。

6. まとめ

本実験により、モルタルの塑性粘度の推定値は実測値ともよく一致し、その比は試料数 150 で、0.80～1.22、平均が 1.03、変動係数が 15%であった。したがって、提案した塑性粘度推定式を用いて A E 剤を添加したモルタルの塑性粘度を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：モルタルおよびコンクリートの粘度式に関する研究、土木学会論文集 PP. 109-118、第 414 号/V-12、1990 年 2 月
2. 菊川浩治、山下 武：A E 剤を用いたセメントペーストの粘度式について、土木学会第 53 回年次学術講演会講演概要集 5、PP. 380-381、平成 10 年 10 月