

AE 剤を用いたセメントペーストおよびモルタルのレオロジー的研究

名城大学 学生会員○兵藤勝義
名城大学 学生会員 服部克久
名城大学 フェロー 菊川浩治

1. まえがき

近年、フレッシュコンクリートの研究開発が進展しているが、塑性流動の解明までにいたっていない。本研究はフレッシュコンクリートの基礎研究として、AE 剤を用いたセメントペーストおよびモルタルの粘度式の適用性を検証する事を目的としたものである。また、回転粘度計に比べ試験方法が容易である傾斜管による実験を行い、比較検討を行った。そこで、現場での塑性粘度推定法の確立を目指した。研究の結果、AE 剤を用いたセメントペーストおよびモルタルの塑性粘度の推定式がかなりの精度であることが実証されたので、ここに提示した。

2. 使用材料

セメント…普通ポルトランドセメント 細骨材…天然産川砂 水…本学構内の井戸水
化学混和剤…AE 剤 3 種類（主成分を表-1 に示した）
セメントペーストおよびモルタルの配合は表-2、表-3 に示した。

表-1 AE 剤の主成分

変性ロジン酸化合物系陰イオン界面活性剤
アルキルアリルスルホン酸化合物系 陰イオン界面活性剤
高アルキルカルボン酸系陰イオン界面活性 剤と非イオン界面活性剤

表-2 セメントペーストの示方配合表

W/C	単位重量(kg/m ³)	
	C	W
0.50	1138	569
0.60	1014	608

表-3 モルタルの示方配合表

W/C	S/C	単位重量(kg/m ³)		
		C	W	S
0.55	1.2	690	380	828
0.60	1.2	665	399	799

3. 実験方法

セメントペーストおよびモルタルの練り混ぜにはホバート型ミキサーを用い、全試料投入後 3 分間練り混ぜた後、試験に供した。試験は、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まず、内円筒型二重円筒回転粘度計を用い、試料の温度設定は、10、20、30℃とし、練り混ぜ後を 0、30、60 分とした。また、同時に傾斜管試験を用い、傾斜角度 5、10、15 度、同配合、同温度、同時間のもと 10 秒間傾斜管を流れる試料の流量を測定した。AE 剤の使用量は空気量が 5~7%となるようにした。総バッチ数は、温度変化 10℃、20℃、30℃を含めて合計 216 バッチで試験を行った。

4. AE 剤を用いたセメントペーストおよびモルタルの粘度式

AE 剤は、セメントペースト中に独立した空気泡を連行し、その空気泡はセメント界面に吸着して、粘性を増加させる傾向がある。そこで、AE 剤を添加したセメントペーストの塑性粘度推定式として、Roscoe の粘度式を基にした次式を用いる。¹⁾

$$\eta_{re} = \left[1 - \frac{V}{C} (1 - \zeta \cdot P^n) \right]^{-(K_1 \phi + K_2)}$$

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

ここに、 η_{re} : セメントペーストの相対粘度、 V : セメントペーストの体積濃度、 C : セメントの実績率、 P : AE 剤の添加量 (固形分換算量)、 K_1, K_2, j, n : 実験定数、但し $K_2=K_3(C/W)^j$ ϕ : セメントの比表面積 (cm²/g)、 (C/W) : セメント水比 ($K_1=3.11 \times 10^{-5}, K_3=1.29, j=-1.44, \zeta=0.16, n=0.72$)

また、プレーンモルタルの粘度式²⁾ から本研究では、AE 剤を用いたモルタルの塑性粘度を推定するのにモルタルの溶媒であるセメントペーストの粘度を基準としている次式²⁾ を用いる。

-531-

