

V-123

混和剤を添加したコンクリートの極若材令における導電率特性

芝浦工業大学 正員 ○ 矢島哲司

正員 加藤茂美

1. まえがき

コンクリートの初期凝結硬化性状を把握することは実際の施工上重要なことであり、たとえば打設時における流動性確保のための許容時間の把握、コールドジョイントの防止、スライディングフォーム工法の型枠の移動のタイミング等のための正確な予測が要求される。しかし近年各種混和剤の使用等により凝結時間が多様化し、凝結硬化過程がより複雑化してきた。

本研究は主に導電率を用いて他の測定方法と比較しながら各種混和剤を添加したコンクリートの極若材令における導電率の経時変化を測定し、それらの凝結硬化過程を究明しようとしたものである。

2. 実験概要

2. 1 使用材料および配合

使用材料および配合は表-1に示す通りである。

2. 2 実験方法

(1) 導電率測定

導電率計は市販の液体用導電率計（4電極法）に改良を加えて使用し測定方法は図-1に示す通りである。なおこの導電率計は水の導電率を0とし、さらに温度による影響を取り除くために温度補正器により20℃に換算された相対出力電圧（ V_E ）で示される。

(2) 圧縮強度試験

供試体は $\phi 5 \times 10$ cm（セメントペースト用）、 $\phi 10 \times 20$ cm（コンクリート用）とし、気温 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 、湿度 $60 \pm 5\%$ の室内にビニール袋で密封して気中静置し、その間供試体の温度も測定した。また载荷はひずみ速度を一定（1mm/min）にして行った。

(3) セメントの凝結試験、(4) プロクター貫入試験

3. 結果と考察

図-2は $W/C=40(\%)$ のセメントペーストにおける導電率の経時変化である。同時に圧縮試験および凝結試験結果も併記した。いずれの試料においても30分～1時間付近で導電率は最大値を示し、

表-1 使用材料および配合

- ◎ セメント；普通ポルトランドセメント
 ◎ 細骨材；鬼怒川産砂（比重 2.55、F.M 2.33、吸水率 2.76）
 ◎ 粗骨材；鬼怒川産砂利（比重 2.58、F.M 6.53、吸水率 2.11、M.S 25mm）
 ◎ 混和剤；A E 減水剤（リグニンスルホン酸化合物）
 高性能減水剤（高縮合トリアジン系化合物）
 特殊水中コンクリート用混和剤（アクリル系、セルロース系）

◎ 配合

スラブ (スラブフロー)	W/C (%)	S/A (%)	K _P ※ (%)	単位量(kg/m ³)				混和剤添加 率(C×?)
				W	C	S	G	
7.5cm	50	36	26.8	164	328	654	1176	—
7.5cm	50	36	21.4	131	262	728	1294	3.0 (注1)
(50cm)	50	40	32.7	200	400	691	1037	0.65 (注2)

※ $K_P = V(C+W) / V(C+W+S+G+A+E)$

注1) 高性能減水剤

注2) 特殊水中コンクリート用混和剤（セルロース系）、
助剤（流動化剤；C×2.0%）

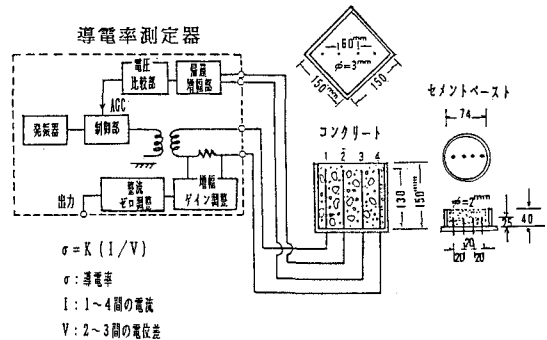


図-1 導電率の測定方法

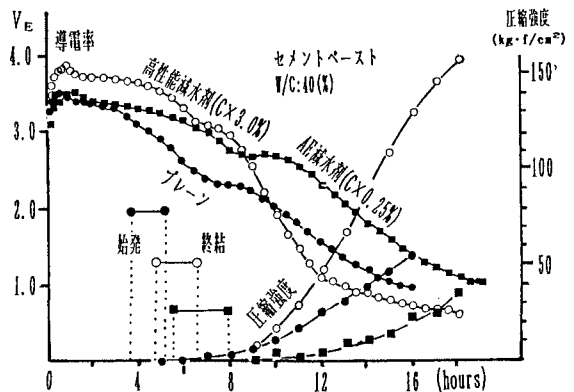


図-2 混和剤添加セメントペーストの導電率

以後漸減するが、それぞれの経時変化は異なり、A E減水剤添加のセメントペーストは減少率が小さく、遅延性を示している。また高性能減水剤を添加したものは初期段階で導電率が大きく、凝結は遅延しているが、一方でセメント粒子を高度に分散させることにより硬化速度が急速に進む特徴を示している。図-3はW/C=40(%)のセメントペーストにアクリル系特殊水中コンクリート用混和剤（流動化剤CX1.0%）を添加したものであるが、添加量の増加とともに導電率のピーク点が遅延し、減少率も小さくなりその特性を顕著に示している。図-4はW/C=50(%)の特殊水中コンクリート用混和剤（セルロース系）および高性能減水剤を添加したコンクリートとブレンコンクリートの場合の結果である。練り上がり直後の導電率の値の差は主にコンクリート中のセメントペースト量（ K_F ）に支配されるが¹⁾、いずれのコンクリートにおいても数時間後に導電率は最大値に達した後漸減するが、ブレンコンクリートの最大値を示した時間（約3時間後）に比較して混和剤を添加したコンクリートのそれらはセメントペーストの場合と同様に数時間の遅延を生じている。

図-5は図-4のコンクリートの導電率の経時変化における最大値を100として求めた各導電率の割合と圧縮強度（対数）との関係を示したものである。混和剤の添加の有無にかかわらず両者間にはかなりよい直線性が認められた。このことは、練り上がり以後の数時間における導電率の最大値を得れば極若材令のコンクリートの硬化性状を推定することができる可能性を示すものであろう。²⁾

4. むすび

本実験の範囲内で以下のことが明らかとなった。

- 1) 各種混和剤を添加したセメントペーストおよびコンクリートの導電率の経時変化は、それぞれの凝結・硬化の特徴に適した傾向を示した。
- 2) 極若材令期間における導電率と圧縮強度との間には密接な関係があることが確認された。

<参考文献>

- 1) 加藤茂美、矢島哲司、三浦雄治；フレッシュコンクリートにおける導電率とその配合の影響、土木学会第42回年次学術講演会(1987)
- 2) 加藤茂美、矢島哲司、大田正人；フレッシュコンクリートの導電率による諸性状評価に関する基礎的研究、コンクリート工学協会シンポジウム(1989)

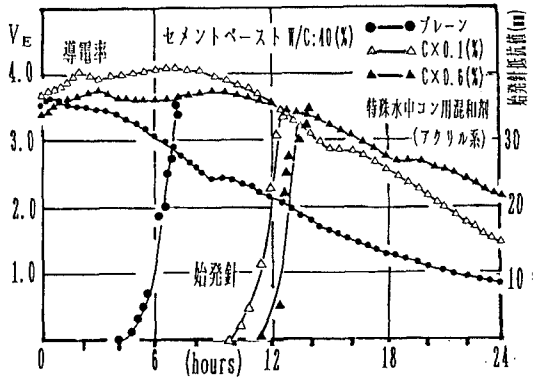


図-3 特殊水中コン用混和剤添加率と導電率(ペースト)

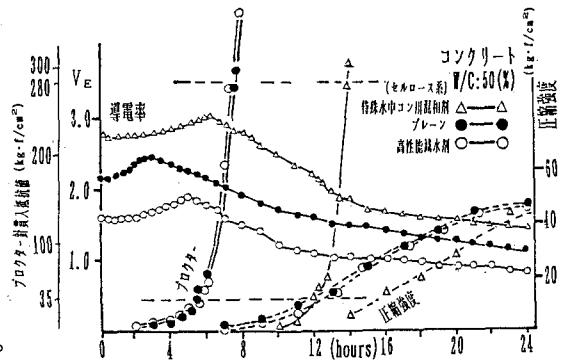


図-4 混和剤添加コンクリートの導電率

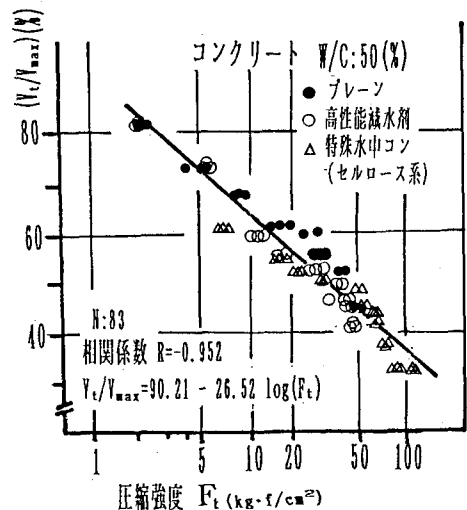


図-5 導電率比と圧縮強度(対数)