

芝浦工業大学 正員 ○矢島哲司
芝浦工業大学 正員 加藤茂美

1) 序言

コンクリートのコンシステンシーはスランブ試験によることが一般的であるが、できればミキサーから排出前のコンクリートに対して測定が行えることが理想であろう。そこで本研究は、フレッシュコンクリートのコンシステンシーをその導電率の測定より間接的に評価することを目的としたものであるが、筆者らがすでに行った実験等により普通ポルトランドセメントを用いたフレッシュモルタルやフレッシュコンクリートの導電率は W/C 、スランブ、 S/A の相違にかかわらず、主としてコンクリート絶体容積に対するセメントペースト絶体容積の比(以下 ペースト体積比 または $K_p = V_{W+C} / V_{W+C+S+G+air}$, という)に比例することを報告した¹⁾²⁾。本報告はこれらの結果からさらにセメントの種類、混和剤の種類とその添加量の相違および塩分含有量の相違等がそれぞれのフレッシュコンクリートの導電率におよぼす影響について実験的に究明しようとしたものである。

2) 実験概要

(1) 測定器：市販の液体用導電率計(4電極法)の電極部の一部を改良して使用した。回路構成図および測定方法を図-1に示す。なお導電率は温度補償器により 20°C に換算され相対出力 V_E で示される。

(2) 使用材料および配合：材料および配合は表-1に示す通りである。

◎各種セメントを用いたコンクリートの配合：スランブ値を一定としペースト体積比、 W/C を5水準に変化させそれぞれの導電率を測定した。

◎混和剤：AE剤[スルホン酸系化合物]、高性能減水剤[高縮合トリアジン系化合物]、流動化剤[高縮合環式スルホン酸塩系化合物]を使用し、ベースコンクリート(普通ポルトランドセメントを使用)は表-1の各5水準のペースト体積比とし、添加量はそれぞれの標準添加量を中心に变化させた。

◎塩分：コンクリートへの塩分含有量はコンクリート 1 m^3 に対する塩素イオン量を5水準に変化させ導電率を測定した。

3) 結果および考察

図-2は各種セメントペーストの導電率(V_E)と W/C との関係、図-3は各種コンクリートの導電率とペースト体積比(K_p)との関係を示した実験結果である。

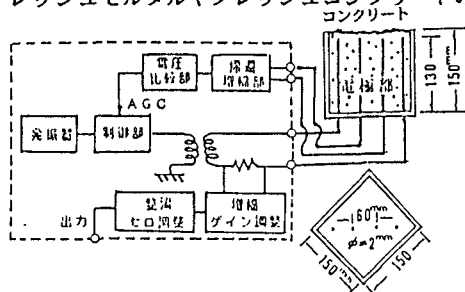


図-1 回路構成図および測定方法

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(比重3.15, 比表面積 3130 cm^2)
早強ポルトランドセメント(比重3.14, 比表面積 4160 cm^2)
中熱ポルトランドセメント(比重3.20, 比表面積 3100 cm^2)
高熱セメント(比重3.02, 比表面積 3660 cm^2)
◎細骨材：鬼谷川産砂(比重2.58 FM2.74, 吸水率2.25)
粗骨材：鬼谷川産砂利(比重2.56 FM6.83, 吸水率1.83, MS25mm)
◎コンクリートの配合
スランブ $6\pm 1\text{ cm}$,

K_p (%)	24	26	28	30	32
W/C (%)	68	55	44.5	40	37
S/A (%)	38	36	34	32	31

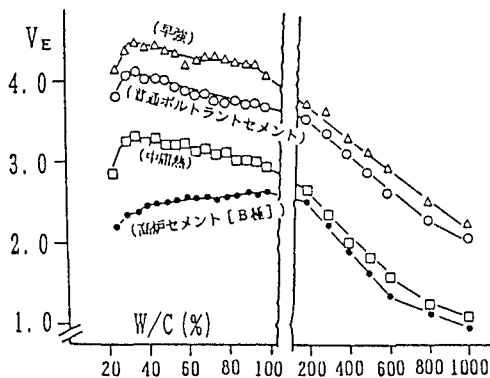


図-2 セメントペーストの導電率と W/C

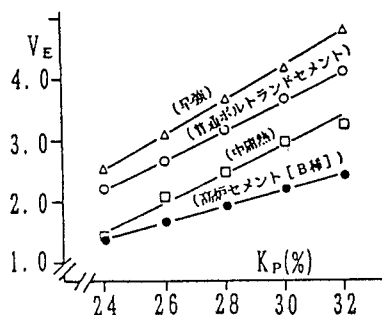


図-3 各種コンクリートの導電率とペースト体積比

これらによると導電率はペーストおよびコンクリート共に早強、普通、中熱、高熱（B種）の順序でセメントの種類によりそれぞれ異なった値を示した。なお図-2の通常用いられるW/Cの範囲内において、セメントペーストの導電率の変化量は各種セメント共に小さい。そして図-3に示す通り各種のセメントを使用したコンクリートにおいても導電率とペースト体積比との間に比例関係が成り立つことが確認された。図-4、5、6はAE剤、高性能減水剤、流動化剤等の混和剤を添加したコンクリートの導電率とペースト体積比との関係を示した図であるが、AEコンクリートにおいては $K_p = 32\%$ （W/C=37%, C=465kg/m³）の場合を除き各ペースト体積比における導電率は添加量増加にともないほぼ定量的に減少している。このことは、コンクリート中の空気泡が通電性を妨げる作用をしているものと推察される。また高性能減水剤、流動化剤を添加したコンクリートは、AEコンクリートと同様にその添加量の増大に伴って導電率も減少傾向を示しているが、添加量によるその差は小さい。図-7は塩分含有コンクリートにおける導電率と K_p との関係を示したものであるが、塩分量の増加にともない導電率は定量的に増加している。このことは、コンクリート中の塩化物含有量が導電率に影響を及ぼすものであることを示している。

4) おわりに本実験の範囲内で次のことがわかった。

1) まだ固まらない各種コンクリートの導電率は、普通ポルトランドセメントを使用したコンクリートと同様にペースト体積比に比例する。

2) 各種セメントおよび混和剤を使用したコンクリートの場合、それぞれの特性によって導電率への影響は異なる。

3) フレッシュコンクリートに含有する塩分は導電率に大きく影響を及ぼし、塩分含有量の増大に伴う導電率はほぼ含有量に比例して増大する。

<参考文献> 1) 加藤、矢島：フレッシュモルタルにおける配合と導電率に関する2、3の実験

土木学会第41回年次学術講演会第5部

2) 加藤、矢島：フレッシュコンクリートの組成と導電率との関係
土木学会第14回関東支部年次研究発表会

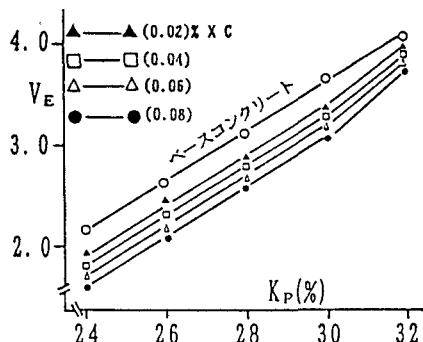


図-4 AEコンクリートの導電率

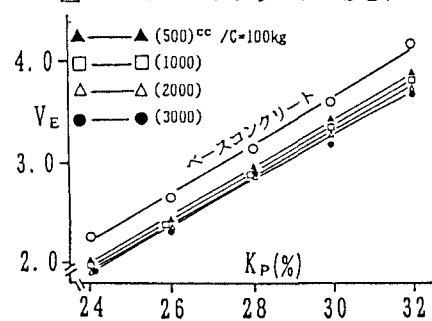


図-5 高性能減水剤添加コンクリートの導電率

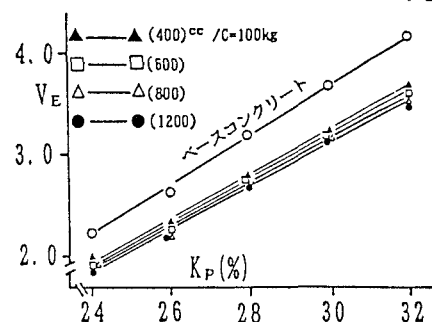


図-6 流動化剤添加コンクリートの導電率

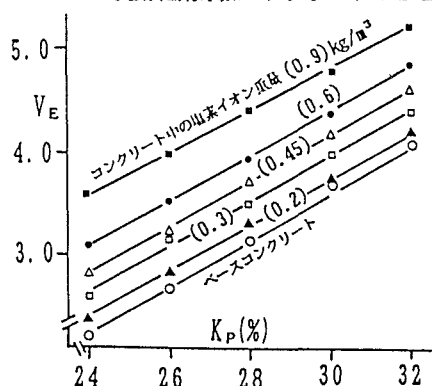


図-7 塩分含有量と導電率