

V-263 鉄筋コンクリートの電気的特性に関する研究（その1）

－硬化コンクリートの周波数特性調査－

日本原子力研究所 大川 慶直 ○日本原子力研究所 正員 坪 陽一
 間 組 堀内 誠 日 立 電 線 笹岡 高明

1. まえがき

近年、核融合、超伝導、リニアモーターカー等の研究開発が盛んになり、関連施設の建設計画なども話題にのぼってきている。これらの施設は、大きな磁界変動を受けるため、鉄筋コンクリート構造物中の鉄筋に電流が発生し、鉄筋の腐食や、ノイズの発生による計測器類の誤動作を生じたりすることが考えられる。そこで鉄筋の電気絶縁化を検討する必要がある。電気絶縁化の方法としては、電気絶縁性の新素材を使った鉄筋代替品あるいは従来の鉄筋に電気絶縁材料を塗装した塗装鉄筋が考えられる。

本研究は、鉄筋コンクリート構造物を電気的回路網としてとらえ数式化し、上述の障害等の評価を行う事を目的としている。今回、使用実績、経済性等から従来の構造設計体系上にあるエポキシ塗装鉄筋を中心に、鉄筋コンクリートの電気的特性を調べるためコンクリートの周波数特性調査（その1）と鉄筋用絶縁塗布材の耐電食性評価（その2）を行った。ここではコンクリートの抵抗率及び比誘電率の周波数を調べた。

2. 試験概要

表－1 試験体の配合

2.1 試験体

試験体の配合を表－1に、試験体の寸法は、径100mm×厚さ100mmとした。試験体は、普通ポルトランドセメントを使用し、粗骨材最大寸法20mmとした。試験体数は各々3体とした。コン

配合 試験体	W/C	S/A	W	C	S	G
	（％）		（kg／m ³ ）			
コンクリート	50	45.6	162	324	824	1002
	70	48.5	169	241	900	978
モルタル	61	—	281	460	1409	—

クリート打設、水中養生（20℃）28日後、試験体の上面、下面に導電性塗料（ドータイトD-500 藤倉化成㈱）を塗布して電極とした。湿潤状態での試験体の電気的特性を試験した後、乾燥炉（110℃）で24時間養生後、重量変化および乾燥状態での電気的特性を測定した。室内温度23℃で測定した。

2.2 試験方法

インピーダンスアナライザー（HP4192A）で5 Hz～100 KHz にわたりコンダクタンスおよび静電容量を測定し、抵抗率および比誘電率を算出した。試験方法の概要を図－1に示す。

2.3 試験条件

電 源：可変周波数交流電源

周波数：5 Hz～100 KHz

印加電圧：1 V

試験結果および考案

3. 試験結果を図－2～図－5に示す。

(1) 周波数特性

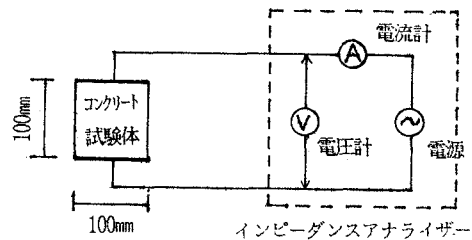
抵抗率及び比誘電率は、周波数の増加と伴に減少する。

(2) 水分の影響

抵抗率は、湿潤状態よりも乾燥状態のほうが大きく、比誘電率は、乾燥状態よりも湿潤状態のほうが大きい値を示した。

(3) 配合による影響

配合による差は、明らかではなかった。



図－1 試験方法

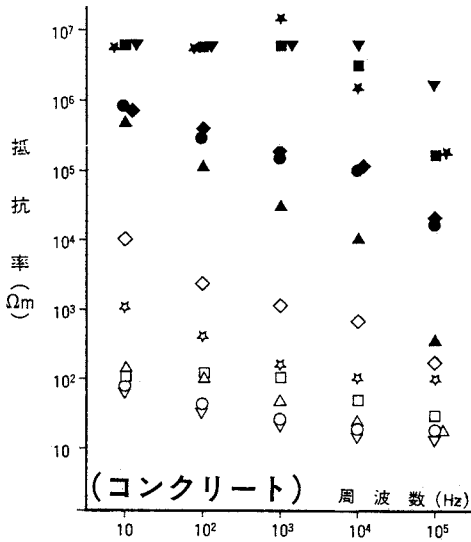


図 2 抵抗率の周波数特性

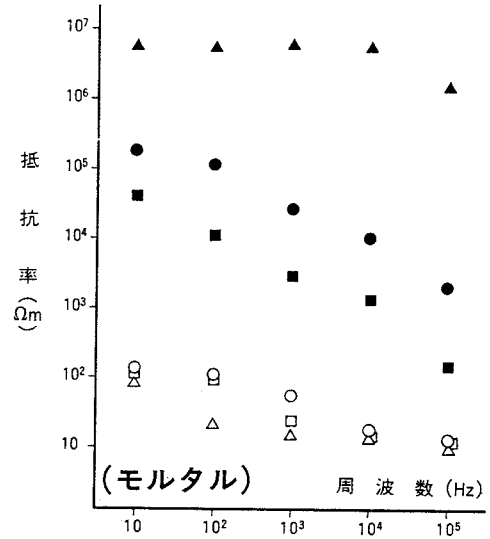


図 3 抵抗率の周波数特性

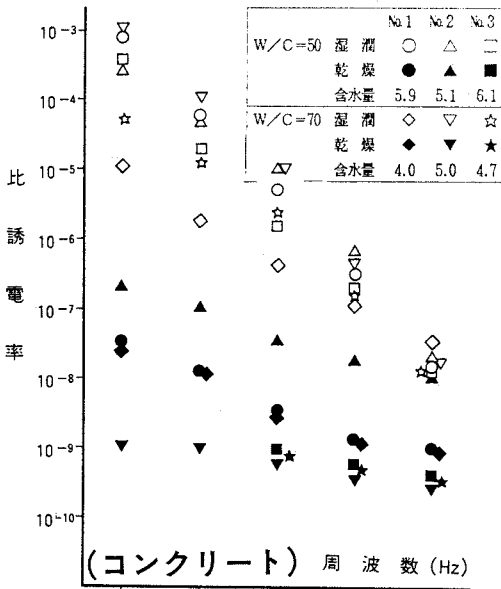


図 4 比誘電率の周波数特性

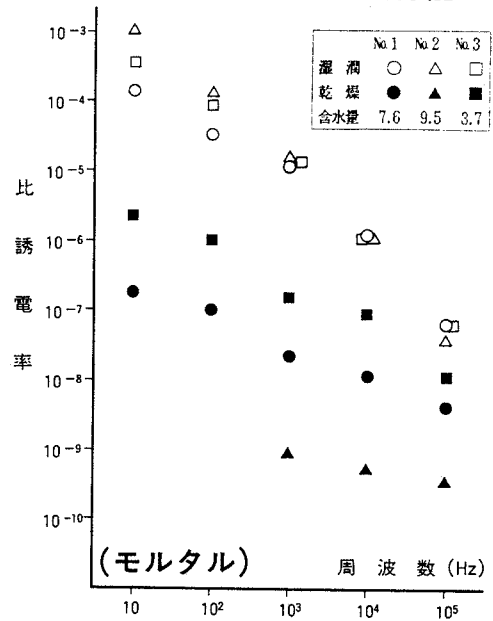


図 5 比誘電率の周波数特性

4. まとめ

コンクリートの電気的特性は周波数の増加とともに変化し、抵抗率及び比誘電率は、減少傾向を示す。また乾燥による水分変化量に大きく依存する傾向を示した。これより、印加電圧の周波数を変化させたとしても、鉄の抵抗率 $9.8 \times 10^{-8} \Omega m$ (20℃) に対しかなり高く、電気的導電性を大きく抑制する効果を望めるのが分かった。

<参考文献> 電気学会, 新版電食・土壌腐食ハンドブック 昭和57年