

## フレッシュ時に通電を受けたセメント固化体の圧縮強度に関する実験的検討

銀座フェニックスプラザ 正会員 田中 大貴  
 日本大学 フェロー 越川 茂雄  
 株式会社エル・コーエイ 犬尾 俊

## 1. 目的

フレッシュ時のセメント混合体に通電すると成長過程の水和物の結晶の配向の変化により引張強度を大きくすることが考えられる。

本研究は通電による引張強度の改善を目的としたもので、その可能性の基礎的な実験として、フレッシュ時に通電したセメントペースト固化体の圧縮強度性状について実験検討したものである。

## 2. 実験概要

セメントに注水すると、水和により4種類の水和物(C-S-H、Ca(OH)<sub>2</sub>、エトリンサイト、モノサルフェート)が生成され、それらの結晶が成長し強度発現する。

本研究では注水初期より成長する針状結晶のエトリンサイトが通電により、その方向や形状が影響を受けやすいと考え、水和物初期にエトリンサイトを多様に生成する超早強性の特殊セメントを用いて、通電がセメント強度に及ぼす影響について実験検討した。すなわち、セメントペーストを型枠に充てんした直後、直流および交流電流を電圧を変化させ5～15分通電し、その後所要の養生期間を終えた後、通電方向およびこれと直角方向の圧縮強度試験を行い、通電がセメント強度に及ぼす影響について検討を行ったものである。

## 3. 使用材料およびセメントペーストの配合

セメントは以下のことからT社製の超速硬型セメント(SJC)を用いた。すなわち、このセメントは水和によってエトリンサイトを生成するアウインが多量に含まれている超速硬型のものである。したがって、一般のセメントに比べて極短時間で多くのエトリンサイトを生成し早期に高強度となる特徴を有するものである。用いたSJCは密度: 3.01 g/cm<sup>3</sup>および比表面積: 4690 cm<sup>2</sup>/gのもので、試料はW/C = 50%のセメントペーストである。なお、可使時間および材料分離を考慮し、凝結遅延剤と高性能減水剤をそれぞれC×0.2%使用した。

## 4. 実験方法

電流は直流電流(DC)および交流電流(AC)である。電圧は1V、3V、5Vとし、通電時間は5min 10min 15minの三種類とした。内寸4×4×4cmの硬質エンピ製の型枠を使用して各2本の供試体を作製した。すなわち、セメントを練り混ぜ後直ちに型枠に打ち込み、通電をし、通電終了後の養生材齢3時間、24時間、3日および7日で圧縮強度試験を行った。圧縮強度試験は電流方向およびこれと電流軸直角方向の二通りである。

表 1 実験の要因と水準

要因	水準
電流	直流・交流
電圧(V)	1, 3, 5
通電時間	5, 10, 15

実験の要因と水準は表1の通りである。

## 5. 実験結果及び考察

通電による圧縮強度の変化は積算電流(電流値(mA)×通電時間(h))を通電量とした時と通電毎の圧縮強度比により検討した。

## 5-1. 交流による場合

図-1および2に電流方向および電流直角方向の圧縮強度比を示す。

これらの結果によれば交流の場合本積算電流の範囲では電流方向および、電流直角方向の場合とも変動が大きいが、通電の影響は認められない。

## 5-2. 直流による場合

図-3および図-4に試験結果を示す。

これらの結果は交流の場合と異なり通電による圧縮強度への影響が明瞭に認められた。

すなわち、電流方向の場合いずれの材齢の場合とも、また積算電流の変化にも関わらずに圧縮強度比は約0.5~0.7と減少した。この結果に対し、電流直角方向の場合積算電流が通電により水和物の結晶がなんらかの影響を受けたものと考えられるが今後の研究課題である。

0.08mA・h~10mA・hでは圧縮強度への影響は認められないが、10mA・h以上の積算電流では圧縮強度比は約1.1~1.8と積算電流が大となるほど増加した。これらの理由については今後の研究課題である。

## 6. まとめ

(1) 交流の影響は認められない

(2) 直流の以下の影響が認められた。

電流方向の圧縮強度は減少する。

電流直角方向の圧縮強度は積算電流 10mA・h 以下とすると増加する。

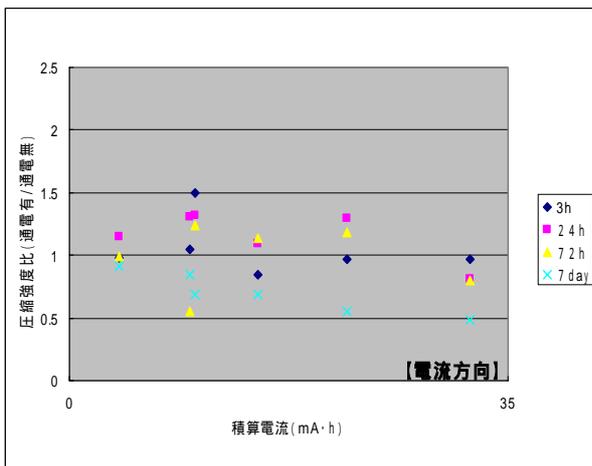


図-1 交流と圧縮強度(電流方向)

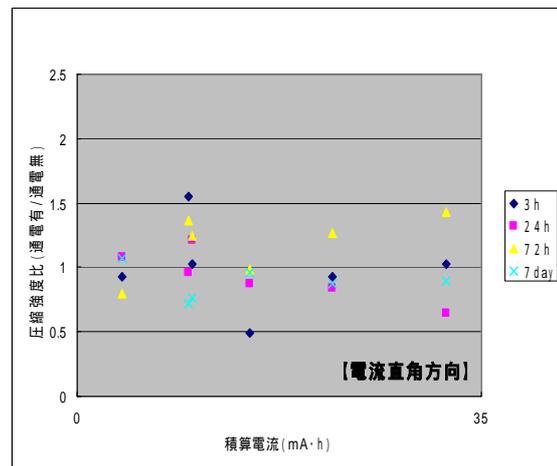


図-2 交流と圧縮強度(電流直角方向)

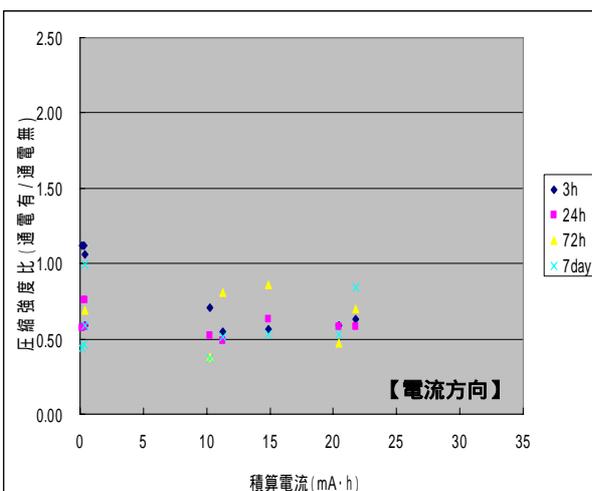


図-3 直流と圧縮強度(電流方向)

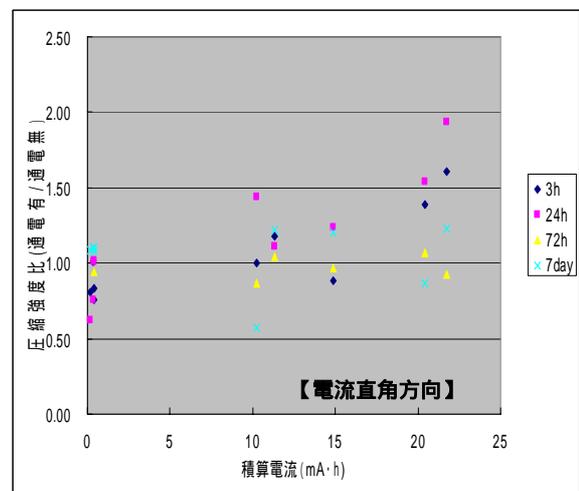


図-4 直流と圧縮強度(電流直角方向)