

## 四電極法による断面修復材中の水分量簡易的計測手法の開発

芝浦工業大学大学院 学生会員 ○太田 真帆  
 芝浦工業大学 寺尾 涼  
 芝浦工業大学 正会員 伊代田 岳史

### 1. 背景・目的

断面修復材の多くは所定量の水を加え、練混ぜるだけで容易な施工が行えるプレミックス製品である。施工後の断面修復材が要求された性能を満たすためには、適切な水量を加えることが必要である。しかし実現場の練混ぜでは、作業や施工時の環境によって加える水量が異なり一定ではない。そのため、練混ぜする際に、断面修復材に加えられた水量を把握管理することが重要である。既往の研究<sup>1)2)3)</sup>よりコンクリート内部の水分量の把握には電気抵抗値を測定することが有効であるといわれている。また、この電気抵抗値は圧縮強度と相関があるといわれている<sup>3)</sup>。

そこで本研究では、プレミックス製品の断面修復材に異なる水量を添加した水材料比の異なる配合に四電極法を用いて電気抵抗値の測定を行い、水分量を把握する。また、異なる水分量における、曲げ・圧縮強度の関係を調査し、要求性能との関係を検討した。

### 2. 実験概要

#### 2.1 配合

断面修復材の配合を表-1に示す。四電極により練混ぜた断面修復材中の水分量を把握可能かを検証するために、材料の量を固定し水量を変化させた。使用した製品の指定標準配合の水量を水材料比 100%とし、その水量で 90~150%まで 10%きざみで設定した。

#### 2.2 四電極法概要

電気抵抗値の測定には直流電流による帯電を防ぐためにパルス波を利用し、ステンレス製の電極を使用した。電極間隔 30mm、電極深さ 30mm、通電長さ 2mm とした。なお、図-1に示すように異なる水分量の把握をするために、練混ぜ直後に、電極を固定した板の測定面が材料に完全に浸かるようにし、電気抵抗値を測定した。印加電圧は既往の研究より<sup>3)</sup>10V よりも 1Vの方が電気抵抗値の変化を捉えやすいため 1V とした。測定の様子を写真-1に示す。

### 2.3 曲げ・圧縮強度試験

強度試験用に 40×40×160mm の角柱供試体を作製し、打設 2 日後に脱型し、温度 20℃、相対湿度 60% の環境下で気中暴露した後に材齢 7 日における曲げ・圧縮強度を測定した。測定した電気抵抗値とそれぞれの強度との関係を検討した。

表-1 断面修復材の配合

材料	水材料比 (%)	単用量 (kg)	
		材料	水
ポリマーセメント系 断面修復材	90	1820	308
	100		342
	110		376
	120		410
	130		445
	140		479
	150		513

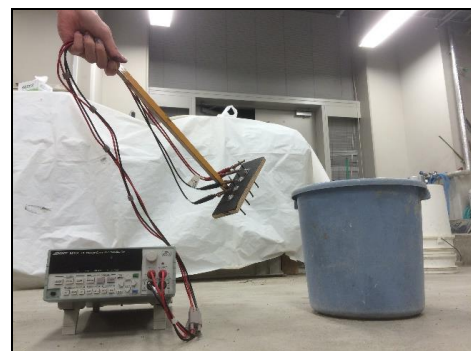


写真-1 練混ぜ直後の測定している様子

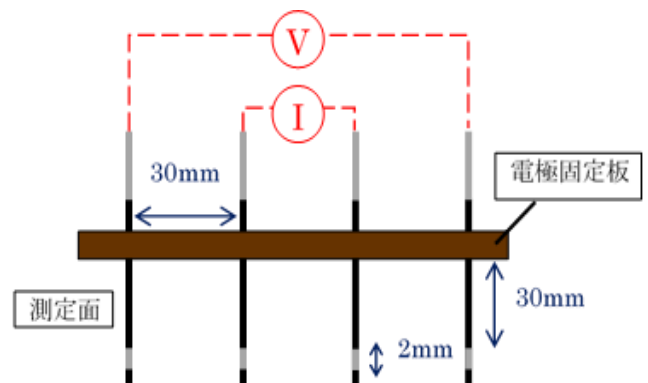


図-1 四電極法概要

キーワード 四電極法, 電気抵抗値, 断面修復材, 水材料比

連絡先 〒135-8548 東京都江東区豊洲 3-7-5 芝浦工業大学 TEL. 03-5859-8356 E-mail : ah12064@shibaura-it.ac.jp

### 3. 実験結果・考察

#### 3. 1 練混ぜ直後の電気抵抗値の測定

異なる水材料比と印加電圧 1V による電気抵抗値の関係を図-2 に示す。電気抵抗値は水量を 10% ずつ上げていくことでほぼ直線的に減少した。但し、150%では上昇した。

#### 3. 2 異なる水材料比と曲げ強度の関係

異なる水材料比と曲げ強度の関係を図-3 に示す。水材料比 100~150%以降は顕著に差がみられなかった。曲げ強度では水材料比の影響は少ないのではないかと考えられる。

#### 3. 3 異なる水材料比と圧縮強度の関係

異なる水材料比と圧縮強度の関係を図-4 に示す。水材料比を 10% ずつ上げていくことで圧縮強度はほぼ直線に減少した。顕著に差がみられ相関があると考えられる。

#### 3. 4 練混ぜ直後の電気抵抗値と圧縮強度の関係

印加電圧 1V による電気抵抗値と圧縮強度の関係を図-5 に示す。水材料比 100%の標準配合を基準値とすることで、練混ぜ直後の抵抗値から所定の強度を満たす水分量を把握することができると考えられる。

### 4. まとめ

- 1) 練混ぜ直後の電気抵抗値は水材料比が減少に比例して減少した。
- 2) 練混ぜ直後の電気抵抗値と圧縮強度には高い相関がみられた。
- 3) 練混ぜ直後の抵抗値から所定の強度を満たす水分量を把握することができる可能性が示唆された。

本研究は株式会社コンステックと共同研究であることを付記する

#### 参考文献

- 1) 鹿島孝之ほか：コンクリートの電気抵抗による耐久性評価の基礎的研究，コンクリート工学年次論文報告集，Vol. 21, No. 2, 1999.
- 2) 佐藤道生ほか：比抵抗に着目したコンクリートの長期耐久性モニタリング，コンクリート年次論文集，Vol. 33, No. 1, pp785-790, 2011
- 3) 伊代田岳史：養生直のタイミングを推測する手法の一提案，コンクリートテクノ 6月号 Vol. 33, No. 6, p. 29-35, 2014
- 4) 伊藤正憲ほか：実環境下におけるポリマーセメント系断面修復材の性能評価，コンクリート工学年次論文集，Vol.29, No.2, 2007

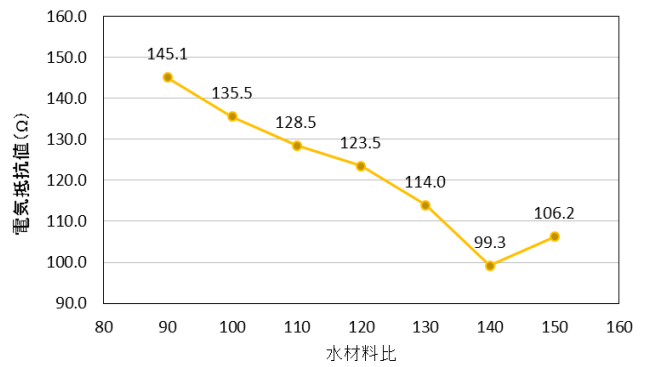


図-2 異なる水材料比と練混ぜ直後の電気抵抗値の関係

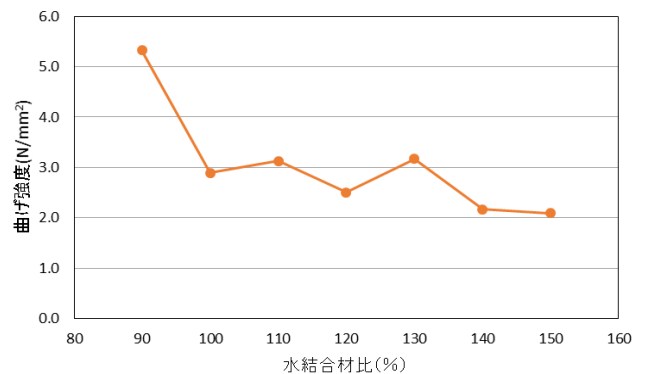


図-3 異なる水材料比と曲げ強度の関係

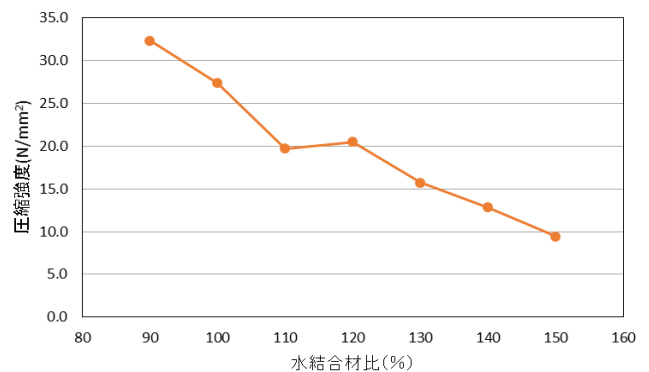


図-4 異なる水材料比と圧縮強度の関係

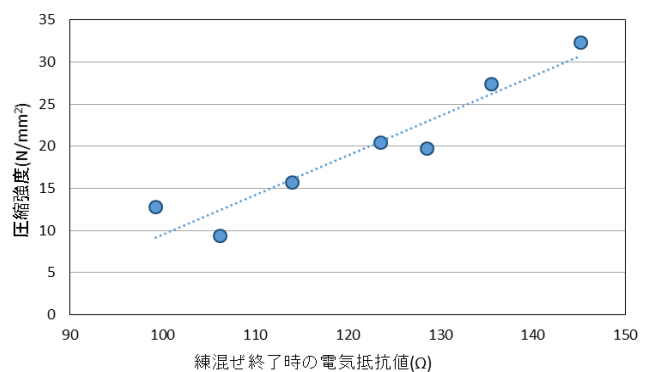


図-5 練混ぜ直後の電気抵抗値と圧縮強度の関係