

VI-207 LCRメータ利用技術に関する基礎実験報告

三井建設(株)技術研究所 正会員 林 寿 夫
 三井建設(株)技術研究所 正会員 樋 口 正 典
 三井建設(株)技術研究所 正会員 井 手 一 雄

1. はじめに

コンクリートのコテ均し作業は、作業内容が過酷であるとともに実作業が深夜におよぶこともありコンクリート作業のなかでも、自動化やロボット化が望まれている。コテ均し時期は、熟練技術者により判断され木ゴテや金ゴテで数回押さえ、仕上げ作業が行われてきたものの、施工環境により凝結特性が大きく異なっているため、適切なコテ均し時期の把握は困難である。本報告は、適切なコテ均し時期を評価するためにLCRメータを用いた判定装置の開発を目的におこなった基礎実験の結果をとりまとめたものである。

2. モルタルの電気抵抗

打設直後のモルタルの電気抵抗は、直流で測定するとモルタル中のイオンが移動するため、安定した測定は困難である。しかし、交流を用いるとイオンの移動がないため安定した測定ができるので、モルタル中の水分の評価やアルカリ骨材反応の評価¹⁾等に用いられている。実験に用いたLCRメータは、2極間の交流抵抗、容量、リアクタンスが測定でき、交流の周波数は100Hz～10KHzまで変化させることが可能であり、実験では1KHzで抵抗値の測定をおこなった。

3. プロクター試験と電気抵抗

3.1 モルタルの配合

試験に用いたモルタルは、質量比でセメント：珪砂：水＝1：2：0.55とし、セメントは普通ポルトランドセメント、珪砂は三河産5号を使用した。

3.2 試験方法

プロクター試験および電気抵抗値の測定は、20℃恒温室にて湿布養生を行いながら30分ごとに測定をおこなった。電気抵抗を測定するモルタルは、絶縁を図るためポリエチレン容器に打設し、電極はモルタル表面から10mm、30mm、50mmの3箇所に設置し、各高さでの抵抗値の経時変化を測定した。

3.2 試験結果および考察

プロクター試験の結果を図-1に電気抵抗の測定結果を図-2に示す。

プロクター試験の結果は、4時間後から徐々に貫入抵抗値が増大し、6時間後には凝結の始発である500psiとなり、9時間後には4000psiとなり凝結が終了した。同時に測定したモルタルの電気抵抗値は、打設後数時間は若干小さくなり、その後徐々に増大する傾向を示した。また、表面部と内部では、内部の方が遅れて増加する傾向がみられた。これは、ブリージングが生じている間は、モルタル下部からの水分補給により抵抗値が小さくなり、表面では乾燥により水分が蒸発して早い時期から抵抗値が大きくなっているものと思われる。プロクター試験と電気抵抗値の比較では、いずれも7時間後から急激に増大し、この試験結果のみではあるが密接

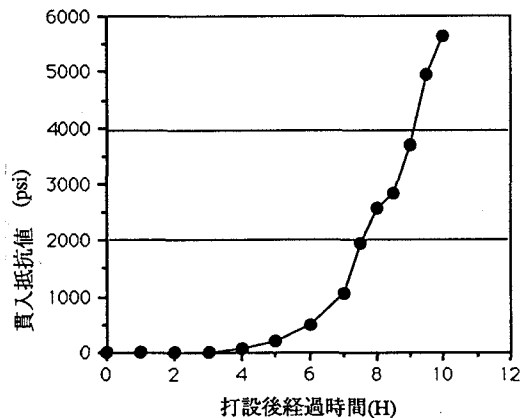


図-1 プロクター試験結果

に関係していることがうかがえる。

4. コテ均し時期の評価試験

モルタルの表面強度は、コテ均し時期が早いとその後のブリージングにより表面強度は低下する。また、コテ均し時期が遅い場合には作業能率が悪くなるとともに、表面の平滑性を保つことが困難となる。適切なコテ均し時期は、コンクリートの配合条件はもとより、打設時の温度、湿度、風速、日射などにより大きく異なってくるため、予測することは困難である。そこで、打設後のコテ均し時間を変化させ、硬化後表面引張り強度試験をおこなった。試験結果を図-3に示す。図-3から、コテ均し時期が遅くなるにつれて表面強度は増大し、5～7時間の間で著しく強度が増加するものの、7時間以降の強度増加は比較的小さかった。また、9時間後のコテ均し作業は、モルタルの水分が少ないため表面を平滑に仕上げるのが困難になるとともに長い作業時間が必要であった。このことから、ここでのモルタルにおける適切なコテ均し時期は、打設後7時間程度と考えられる。そして、この適切なコテ均し時期は、貫入抵抗値および電気抵抗値の増加開始時期に相当し、これらの値特に電気抵抗値を用いてコテ均し時期の管理がリアルタイムに行えるものとする。

5. まとめ

適切なコテ均し時期を評価するために、モルタルでのブロッカー試験、電気抵抗の測定、および表面強度試験を行った結果を以下にとりまとめる。

- ①ブロッカー試験での貫入抵抗と電気抵抗は密接に関係していた。
- ②適当な時期にコテ均しを行うことにより、強度の低い表面を避けることができる。
- ③適切なコテ均し時期の把握は、打設後のコンクリートの電気抵抗を測定することによりコンクリート表面を傷つけることなく予想できる可能性を見いだした。

本基礎実験では、 $W/C=55\%$ のモルタルを対象にした実験を取り上げたが、配合および養生条件が異なる場合についての実験を行い実用化を図っていきたい。

6. 参考文献

- 1) 田代忠一『電気抵抗法によるアルカリ骨材反応の早期評価』骨材資源 通巻NO. 87、1990

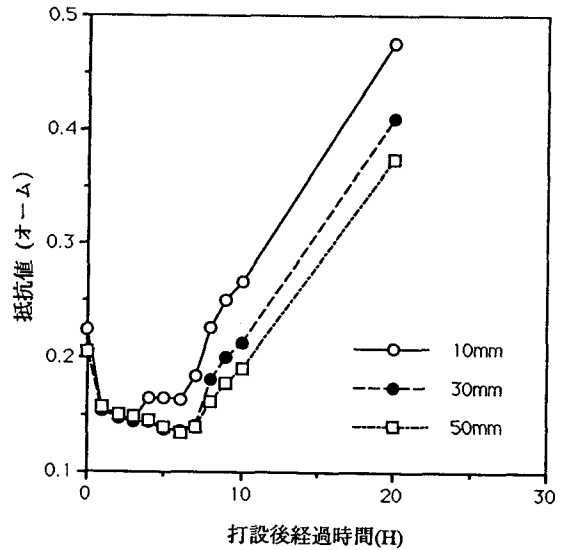


図-2 電気抵抗測定結果

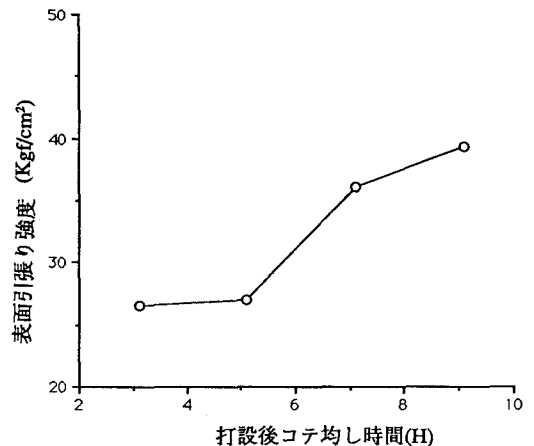


図-3 表面引張り強度試験結果