

V-91

電気抵抗値測定法の細骨材表乾状態判定への適用の可能性

東京都立大学工学部土木工学科 正会員 上野 敦

同上 永田 亘

同上 正会員 国府勝郎

同上 正会員 大賀宏行

1.はじめに

近年、天然骨材の枯渇等からコンクリート用細骨材として砕砂や各種スラグ細骨材を使用することが多くなってきている。コンクリート用細骨材として使用するためには、細骨材の表乾状態を安定して判定できることが非常に重要である。しかし、これらの人工的な細骨材は一般に粒子の形が角張っており、従来のJISに定められているフローコーン法では安定して表乾状態を判定することは困難である。これまで筆者らは、細骨材の表乾状態判定方法に関する基礎的な検討を行ってきた[1]。

本研究は、電解質を添加した条件下での試料の電気抵抗値に着目し、電気抵抗値測定法の表乾状態判定への適用の可能性について検討を進めたものである。

2.実験概要

2-1試料

実験に使用した試料は、0.6～1.2mmの単粒度にふるい分けた鹿島産陸砂（記号：A）、浜岡産陸砂（記号：B）、上野原産砕砂（記号：C）、および近隣の再生骨材工場から入手した全粒度の再生細骨材（記号：R, F.M.=3.15）である。

2-2試料の含水率の調整

試料は、24時間吸水後に市販のドライヤーで乾燥させてゆき、さまざまな含水状態に調整した。これを次に述べる電気抵抗値測定試験に用いた。

2-3電気抵抗値測定試験

(1)試験装置

試料の電気抵抗値は図-1に示す試作の測定容器（塩化ビニル製：4×4×10cm，両端部銅板電極：4×4cm）および市販のLCRメータによって測定した。

(2)電解質添加の理由

試料の電気抵抗値は、含水率に支配されると考えられるが、表面水の有無による電気抵抗値の変化を顕著にするため、測定試料に電解質を添加することを考えた。これは、細骨材粒子表面に付着水が存在する場合、電解質は溶解してイオン化し、電気抵抗値は小さくなるが、付着水が存在しない場合、電解質は溶解せず、このため試料の電気抵抗値が急激に大きくなることに着目したものである。電解質は粒状のNaCl（特級試薬）とした。

(3)測定方法

これまでの検討から、含水率調整後の試料質量300gに対して7.5gのNaClを添加し、1分間攪拌後に3分間静置し、図-1の容器内に3層に分けて各層をモルタル供試体作製用突き棒（4×4cm）で15回突いて容器上面まで充填して電気抵抗値を測定した。

3.結果と考察

3-1含水率と電気抵抗値

各試料の含水率と電気抵抗値の関係を図-2に示す。この図から、試料の種類によって含水率のレベルには差があっても、試料が湿潤状態から乾燥状態へ向かう間に、電気抵抗値は双曲線的に大きくなる傾向がある

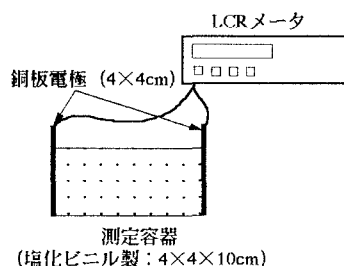


図-1 電気抵抗値測定装置

ことがわかる。すなわち、試料の含水状態が表乾状態より小さくなると、電解質が溶解しなくなるため抵抗値が急激に大きくなると考えられる。

3-2表乾状態での含水率の特定

上述のとおり、試料の含水率と電気抵抗値には、表乾状態を境界とする特徴的な変化が現れることがわかった。コンクリート用細骨材としての物理的性質を決定するためには、表乾状態での含水率の値（吸水率）を特定する必要がある。しかし、図-2からでは表乾状態での含水率の値を特定することは困難である。また、曲線の形が双曲線的であることから、電気抵抗値を対数目盛で、含水率を算術目盛で示すと図-3～図-6のように表される。これらの図からそれぞれの変化の様子は、ほぼ2本の直線で表すことができ、この2直線の交点付近で試料は表乾状態となっていると考えて良いのではないと思われる。試料A以外の試料はフローコーンによる表乾状態の判定が困難であるが、経験的に強引にフローコーンで表乾状態を判定した時の含水率の値を図中に示した。それぞれの試料でこの値は2直線の交点近傍にあり、交点を表乾状態と考えて良いと思われる。ただし、試料A以外では、フローコーンによって判定した表乾状態における含水率が、真の表乾状態の含水率かどうかを確かめることは今現在の段階では不可能である。今後、ある状態の試料を、どのように処理すれば表乾状態と考えて良いのかを検討・決定する必要がある。

4.まとめ

電解質を添加した条件下での、細骨材の電気抵抗値に着目し検討した結果、以下のようなことがわかった。

- (1)試料の種類（含水率レベルのちがいが）に関わらず、含水率と電気抵抗値には、表乾状態を境界とした双曲線的な変化が現れる。
- (2)表乾状態での含水率（吸水率）の特定を行うためには、含水率－電気抵抗値曲線の電気抵抗値を対数目盛で表すと、この曲線の変化が2直線に近似することができ、これらの交点を表乾状態の含水率と考えることができる。
- (3)粒形の角張った試料など従来のフローコーンで表乾状態を判定することが難しい試料では、(2)の考えを確かめることができないので、今後ある状態の試料に、どのような処理を行えば表乾状態と考えて良いのかを検討・決定する必要がある。

参考文献

[1]上野 敦・永田 亅・国府勝郎：細骨材の表乾状態判定方法に関する基礎的検討、コンクリート工学年次論文報告集、第18巻（投稿中）

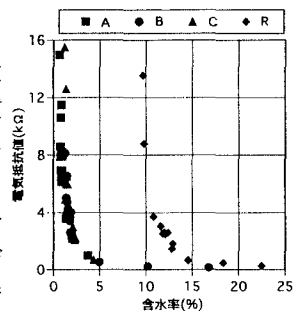


図-2 含水率と電気抵抗値の関係

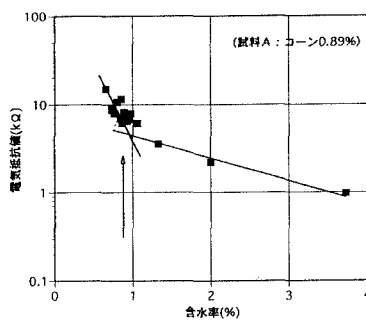


図-3 含水率と電気抵抗値の関係（試料A：常用対数表示）

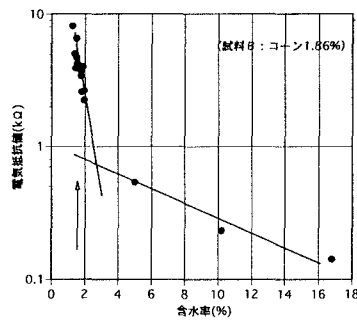


図-4 含水率と電気抵抗値の関係（試料B：常用対数表示）

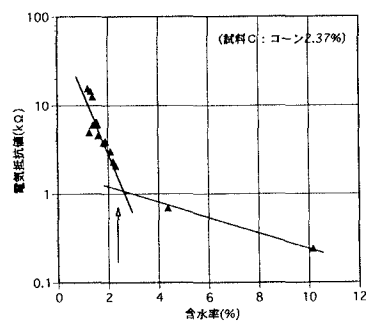


図-5 含水率と電気抵抗値の関係（試料C：常用対数表示）

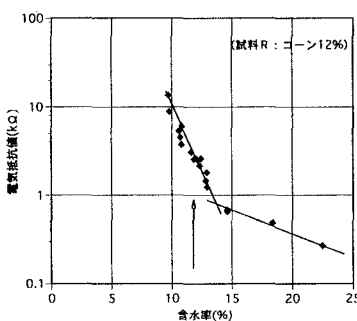


図-6 含水率と電気抵抗値の関係（試料R：常用対数表示）