

再生細骨材の密度および吸水率試験方法に関する研究

土木研究所 正会員 ○片平 博
土木研究所 正会員 古賀 裕久

1. はじめに

コンクリート用細骨材の密度および吸水率試験方法は JIS A 1109 に規定されている。この方法では、細骨材を徐々に乾燥させていく過程で、逐次、フローコーンに詰めて突き固め、フローコーンを引き上げたときに初めてスランプしたときを表面乾燥飽水状態（以下、表乾という）、その時の含水率を吸水率と判定する（以下、フローコーン法）。

フローコーン法は、微粒分の少ない川砂を対象に開発された試験法であり、微粒分の多い細骨材では表乾が正しく判定されない可能性がある。このため、JIS A 5005（コンクリート用碎石砕砂）や JIS A 5023（再生骨材 L を用いたコンクリート）の規定では、JIS A 1103（骨材の微粒分量試験）で微粒分を洗い除去した細骨材を対象に、フローコーン法を行っても良いと規定されている。一方で JIS A 5022（再生骨材 M を用いたコンクリート）では、微粒分の多くは骨材よりも密度が小さい硬化セメントペーストであり、これを洗い除去すると残った細骨材の品質が実際よりも良く（危険側に）判定されるおそれがあることから、洗い除去は認められていない。そこで、本報では、微粒分を洗い除去しない再生細骨材の表乾を、フローコーン法で適切に判定できる否かについて検討した結果を報告する。

2. 実験方法

実験には強度レベルが異なる 2 種類の原コンクリートから製造した再生細骨材を用いた。表 1 に示す方法で原コンクリートを破碎し、再生細骨材各 1t を製造した。なお、破碎したままの状態では 2.5-5mm 粒子の割合が多く、標準粒度の範囲に入らないので、2.5-5mm 粒子の 1/2 を除去した。粒度分布を図 1 に示す。試験に用いる試料は無作為に約 30kg ずつ採取し、その半量はそのまま（N,P）試料とした。残りの半量は、JIS A 1103 によって微粒分を除去し（NW,PW）、試料とした。

表1 再生細骨材

記号	原コンクリート	製造方法	粒度調整
N	RC建物 解体コン	インパクトクラッシャーによる破碎	2.5-5mm粒子の半分を除去
P	プレキャスト製品		
NW	上記のNおよびPから、JIS A 1103によって微粒分を除去したもの		
PW			

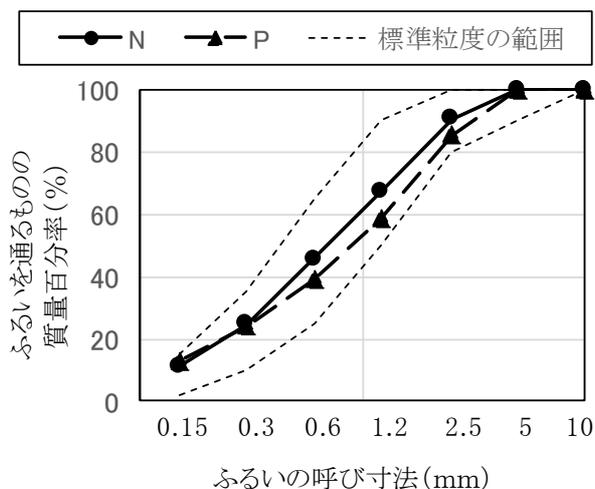


図1 再生細骨材の粒度分布

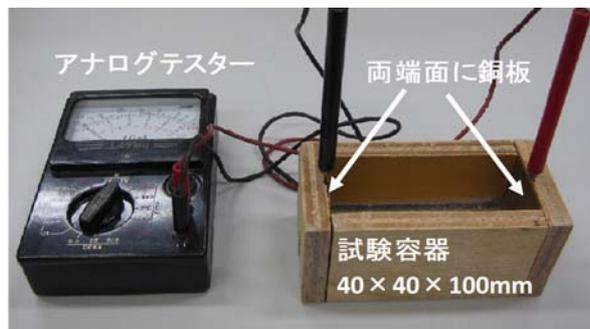


写真1 電気抵抗法の試験装置

吸水率の測定方法には、フローコーン法の他に、人的誤差の入りにくい方法として土木学会標準 JSCE-C 506（電気抵抗によるコンクリート用スラグ細骨材の密度および吸水率試験方法(案)）による方法（以下、電気抵抗法という）があり、これらの結果を比較することで、フローコーン法で表乾が正しく測定できているかを確認した。

キーワード 再生骨材、細骨材、吸水率、微粒分、表面乾燥飽水状態

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原1-6 土木研究所 先端材料資源研究センター TEL 029-879-6761 (FAX6733)

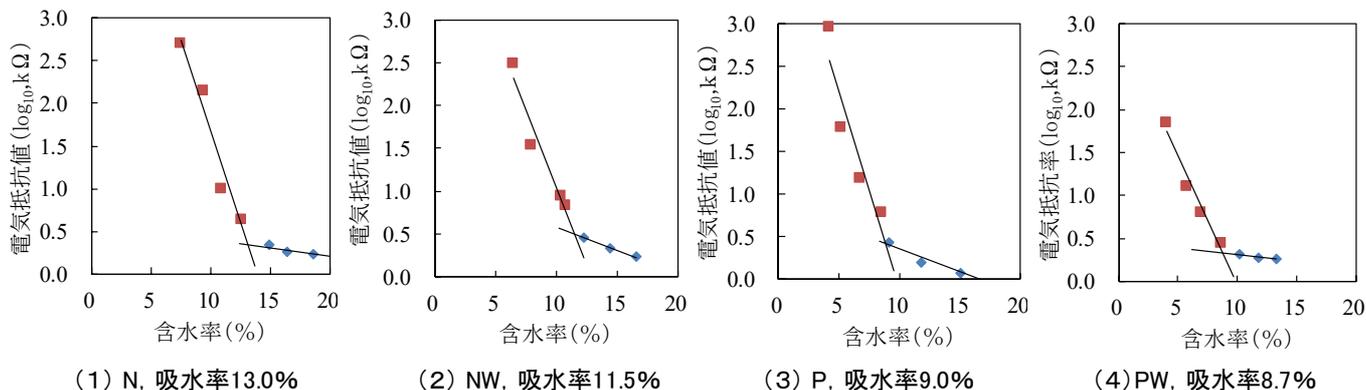


図2 電気抵抗法の結果

表2 実験結果

記号	微粒分量 (%)	絶対乾密度(g/cm ³)		吸水率 (%)		電気抵抗法
		フローコーン法				
		測定値	平均値	測定値	平均値	
N	11.1	2.00 2.01	2.01	13.11 12.44	12.78	13.0
NW	-	2.04 2.04	2.04	11.04 11.23	11.13	11.5
P	12.9	2.19 2.20	2.19	8.42 8.19	8.30	9.0
PW	-	2.18 2.18	2.18	8.85 8.67	8.76	8.7
備考	再生細骨材のJIS規格 M: 微粒分量8.0%以下、吸水率7.0%以下 L: 微粒分量10.0%以下、吸水率13.0%以下					

電気抵抗法は含水率の異なる試料を複数準備し、それらを、銅板を両端面に配置した容器に詰め、試料の電気抵抗値を測定するものである。試験装置を写真1に示す。電気抵抗値は、含水状態が表乾以下だと含水率に応じて大きく変化し、表乾を超えると低い値に安定する性質があり、その境界の状態を表乾、そのときの含水率を吸水率と判定する(図2)。

3. 実験結果

JISA 1103 から得られる微粒分量、フローコーン法から得られた密度・吸水率、電気抵抗法から得られた吸水率を表2に整理した。細骨材の品質としてはN,Pとも微粒分量は再生細骨材Lの上限10%を上まわった。吸水率としては、Pは再生MとLの概ね境界、Nは再生Lの上限程度であった。

電気抵抗法による吸水率とフローコーン法2回の吸水率を比較すると、図3のようであり、両者の値は比較的良く一致した。

フローコーン法による吸水率について、2回の試験値の平均値からの差は、Nを除くと、再生骨材Mの規格(±0.2%以内)の範囲であった。Nでは二回の測定値の差がやや大きかったが、測定された吸水

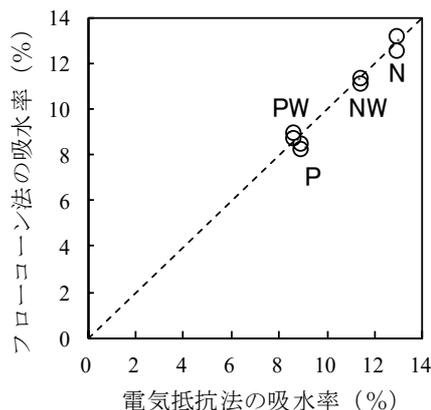


図3 吸水率の比較

率が再生骨材Mの規格値(7.0%)に比較して大きいことを考慮すれば、必ずしも大きな差ではないと考えられる。

これらの結果から、再生細骨材について

は、微粒分を除去せずにフローコーン法の適用が可能と考えられる。

次に、微粒分の洗い除去前後の絶対乾密度を比較する。微粒分の大半がセメントペースト粒子と仮定し、それを10%除去した場合の密度の変化を試算すると0.03g/cm³程度大きくなると予想された。NとNWの関係はそうになったが、PとPWの関係はそうならなかった。フローコーン法の吸水率についての、洗い前後の変化もNとPとではやや異なる傾向を示した。この理由としては、サンプリングに起因する誤差が含まれている可能性があり、今後の課題としたい。

4. まとめ

以上の実験結果から、微粒分を多く含む再生細骨材であっても、微粒分を除去せずにフローコーン法によって試験を行って良いと考える。

謝辞: 本研究の実施に当たっては、高尾尚宏氏(筑波大学理工学群社会工学類)に多大なる協力を頂きました。ここに謝意を表します。