

電気炉酸化スラグ細骨材の各種試験方法による密度・吸水率

足利工業大学工学部 学生会員 志賀正和
同 上 正会員 黒井登起雄
同 上 正会員 松村仁夫

1. はじめに

コンクリート用骨材の多様化とともに、粒子形状が角張っている細骨材、単一粒度のような極端に粒度分布が偏っている細骨材、極端に密度の大きな細骨材、極端に低親水性の細骨材、粒子形状が極端に球形の細骨材（フェロニッケルスラグ 電炉風砕）など、JIS A 1109 に規定するフローコーンによる表面乾燥飽水状態の判定が困難と思われる細骨材が多くなってきている。そこで、本研究では、フローコーンによる表面乾燥飽水状態の判定の代替方法を検討する目的で、電気炉酸化スラグ細骨材の密度、吸水率試験を JIS 法（フローコーンによる方法）、減圧吸水による細骨材の絶対容積測定に基づく方法、電気抵抗の変化による方法、乾燥速度（乾燥加速度）の変化による方法、遠心力（遠心脱水）による方法で求め、その値を比較検証した。

2. 実験概要

2.1 細骨材の選出とその物理的性質

細骨材は、JIS 規格化が行われている電気炉酸化スラグ細骨材 8 銘柄（全国 61 製鋼所のうち 8 銘柄）と、一般にコンクリート用として用いられる川砂（鬼怒川産）、砕砂（栃木県葛生産）、フェロニッケルスラグ細骨材（FNS5-0.3 電炉風砕）、銅スラグ細骨材（CUS2.5、CUS1.2）、再生細骨材、超軽量細骨材を選出した。各種細骨材の物理的性質（JIS 規格試験方法による）は表-1 に示す。

表-1 実験に使用した細骨材

細骨材の種類	種類	表乾密度 (g/cm^3)	吸水率 (%)
川 砂	2	2.60-2.66	1.48-2.28
砕 砂	1	2.66	1.07
再生細骨材	2	2.28-2.36	7.31-11.09
銅スラグ細骨材 (1.2)	1	3.53	0.08
銅スラグ細骨材 (2.5)	1	3.68	0.05
フェロニッケルスラグ細骨材	1	2.91	2.13
超 軽 量 細 骨 材	1	2.28	11.09
電気炉酸化スラグ細骨材	8	3.31-3.91	0.48-2.66

2.2 実験方法

細骨材の密度および吸水率は、以下に示す各種の試験方法を適用して実施した。なお、細骨材の量および手順は、それぞれの試験方法に従って行った。

- (1) JIS A 1109（細骨材の密度及び吸水率試験方法）
- (2) 減圧吸水による細骨材の絶対容積測定に基づく方法¹⁾
- (3) 電気抵抗の変化による方法²⁾
- (4) 乾燥速度（乾燥加速度）の変化による方法³⁾
- (5) 遠心力（遠心脱水）による方法⁴⁾

3. 実験結果および考察

図-1 は、JIS A 1109 に規定する試験方法で求めた密度と電気抵抗法および減圧吸水法による試験で求めた密度との相関の一例を示す。図より、実験で使用したすべての細骨材の密度は、ほぼ直線上にあり、良好な相関関係が認められる。すなわち、電気抵抗法および減圧吸水法による電気炉酸化スラグ細骨材の密度も JIS 法による測定値とほとんど変わらない値となり、これらによる試験方法の有効性が確認できた。また、電気抵抗法、減圧吸水法以外の乾燥速度法、遠心分離法による電気炉酸化スラグ細骨材の密度も比較的良好な相関関係が認められた。このことから、密度試験に関しては、5 種類のどの試験方法であっても、骨材の表乾判定の影響が小さいため、良好な測定結果が得られると考えられる。図-2 は、JIS A 1109 に規定する試験方法で求

キーワード；電気炉酸化スラグ細骨材、密度、吸水率、試験方法

めた吸水率と電気抵抗法および減圧吸水法による方法で求めた吸水率の相関の一例を示す。図より、電気炉酸化スラグ、銅スラグ、フェロニッケルスラグのスラグ系細骨材と、川砂および砕砂などの低吸水率の細骨材の場合は、比較的良好な相関関係が認められる。しかし、再生細骨材および超軽量細骨材の吸水率は、試験方法による測定値の変化が大きいためである。また、電気炉酸化ス

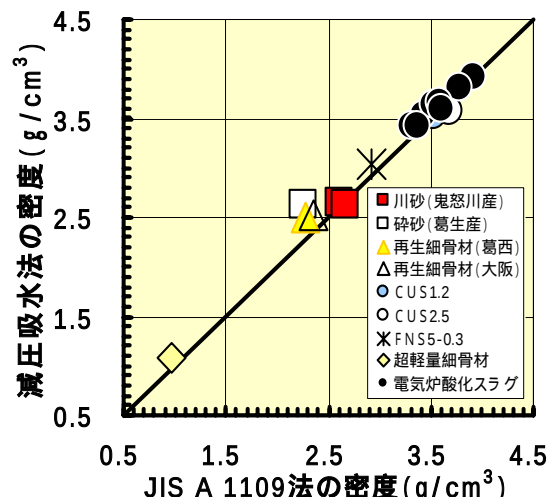
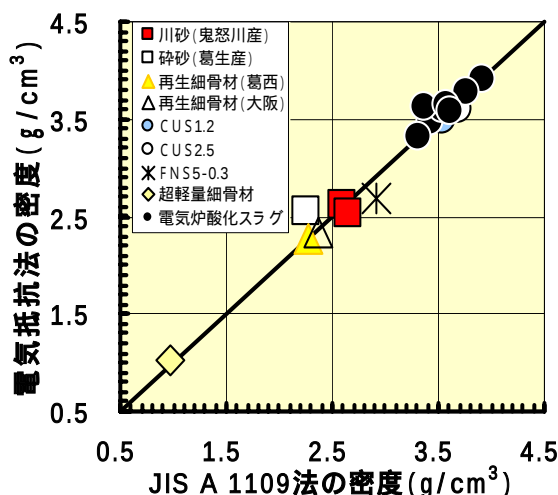


図 - 1 JIS A 1109 法と他の試験法による細骨材の密度の相関の一例

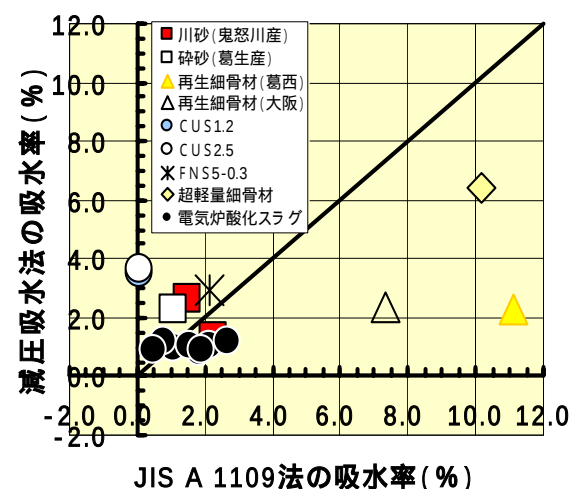
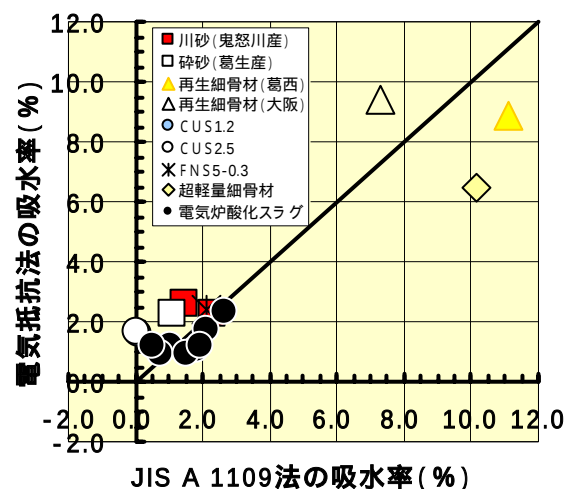


図 - 2 JIS A 1109 法と他の試験法による細骨材の吸水率の相関の一例

ラグ細骨材の減圧吸水法による吸水率の精度は、他の試験方法の標準偏差が 0.1% 以上であるのに対して 0.03% であり、精度の高い結果が得られる。以上より、スラグ系骨材、砕砂などの吸水率は、電気抵抗法および減圧吸水法などが比較的良好な測定が行えるようである。しかし、吸水率の測定値は、各試験による細骨材の表乾判定の影響を大きく受けるため、骨材の形状や粒径の影響などとの関連性を明らかにする必要がある。

4. まとめ

本研究の結果より、電気炉酸化スラグ細骨材の密度は、どの試験方法で測定しても表乾判定の影響が小さいので、良好な結果が得られる。また、吸水率は、電気抵抗法および減圧吸水法の測定値は JIS 法とほぼ同じ結果が得られる。しかし、吸水率は、表乾判定の影響を大きく受けるので、再生細骨材など高吸水性骨材の場合などにおける測定方法を今後更に検討する必要がある。

なお、本研究の一部は、電気炉酸化スラグ骨材コンクリート研究小委員会の寄附金を受けて実施したもので、ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 黒井、松村、宮澤；減圧吸水による細骨材の密度および吸水率判定に関する基礎的研究、コンクリート工学年次論文報告集、Vol.21、No.2、1999.7
- 2) 上野、國府、大賀；電気抵抗値による細骨材の吸水率決定方法に関する基礎的研究、土木学会論文集、第 613 号 / V-42、1999.2
- 3) 川村、笠井；新しい土の見掛け表乾状態判定試験方法の提案—乾燥加速度法、シリカゲル散布法、比誘電率法、pF 法の比較—、コンクリート工学論文集、Vol.7、pp.167 ~ pp.177、1996.7
- 4) JIS A 1802；コンクリート生産工程管理用試験方法（遠心力による細骨材の表面水率試験方法）