

再生骨材の急速吸水率試験方法による品質評価

福岡大学 学生会員 ○尾畑成俊 福岡大学 正会員 大和竹史
福岡大学 正会員 江本幸雄 福岡大学 正会員 添田政司

1. まえがき

再生骨材は、一般に天然骨材に比べて品質の差が大きく、また全体的に劣る。その為、そのほとんどが路盤材として再利用されているのが現状である。しかし、製造された再生骨材の品質を早期に評価することができれば、頻繁に品質検査を行うことができ、品質変動の早期判定も可能になると考えられる。品質を早期に判定すれば、低品質であっても低強度のコンクリート用骨材等としての使用が望めるため、再生骨材の利用拡大につながるものと思われる。現在、建設省では、簡易評価試験としてBS 破砕試験を示しているが、その試験には大きな器材を必要とするなどの簡易評価にあまり向かない点を持っている。そこで、本研究では、BS破砕試験と供に、再生骨材吸水率の迅速かつ簡易的な測定による品質評価について検討した。

2. 実験概要

使用骨材及び物性：本実験では、同じ再生プラントで製造された骨材について、1週間毎に採取した10種の再生骨材を実験の試料とし、この試料を20mm及び5mmふるいにかけて使用した。その骨材の物性試験結果を表1に示す。今回使用した試料は、建設省が示した品質区分で区別すると1種から3種¹⁾の全て品質の物が得られた。この骨材の物性値を規格値と比較してみると、同じ再生プラントで製造されたものであっても、吸水率は他の物性値に比べ大きくばらついていることが分かる。この原因は、品質の異なる解体コンクリートが不特定箇所から搬入されるためであり、この吸水率を簡易的に評価できるかどうかが重要となる。なお、参考として2種の天然砕石の試験結果を加える。

実験方法：①BS破砕試験（建設省（案））は試料を20kg程度用意し、計量容器にて5回分の試料を、乾燥炉にて100～110℃で24時間乾燥させ、室温まで冷却後、各々の質量を計り、プランジャーで骨材を100kNまで載荷し、載荷の終わった試料を、2.5mmふるいにかけて、通過したものの質量を計りとった。②単位容積質量試験はJIS A 1104-1999に規定されている方法に従って行った。③真空吸引による急速吸水試験は、乾燥炉にて24時間乾燥させた試料を1kg×4つ準備し、各々水に完全に浸した後、真空(760mmHg)状況下で一定時間(10分及び30分)吸水させ、その後試料表面の水分をよくふき取り、表乾状態にして質量を計りとった。④電子レンジによる急速乾燥試験は、試料を水で洗いながらふった後30分間水に浸し、その浸した試料のうち1kg×2つの試料を、家庭用電子レンジにて、高周波出力750wで60分間加熱乾燥し、乾燥終了後再び質量を計りとった。

3. 実験結果及び考察

図-1にBS破砕値とJIS吸水率の関係を示す。今回の実験では $y=0.64x+0.66$ という回帰式が得られた。これは、建設省が示した回帰線と比べると、同じ吸水率に対する破砕値が1.8%程多い。しかし、ここで角閃岩についてみ

表-1 骨材の物性試験結果

	表乾比重 (-)	絶対比重 (-)	吸水率 (%)	単位容積質量 (kg/l)	実績率 (%)	洗い損失 (%)
規格値	-	2.5以上	3.0以下	-	55.0以上	1.0以下
A	2.49	2.35	5.66	1.35	57.5	0.92
B	2.48	2.36	4.95	1.36	57.7	0.95
C	2.50	2.40	4.16	1.38	55.0	0.34
D	2.43	2.28	6.63	1.38	56.8	0.14
E	2.62	2.55	2.72	1.49	56.7	0.68
F	2.47	2.32	6.21	1.39	56.5	1.21
G	2.55	2.46	3.72	1.43	56.2	0.55
H	2.50	2.40	4.33	1.46	58.4	0.33
I	2.55	2.45	3.84	1.46	57.4	0.52
J	2.50	2.38	4.92	1.42	56.8	0.43
角閃岩	2.80	2.74	0.48	1.95	70.8	0.10
石灰石	2.70	2.69	0.25	1.90	70.4	0.13

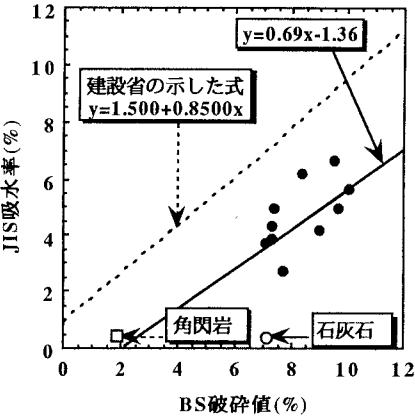


図-1 BS 破砕値と JIS 吸水率の関係

てみると、これも再生骨材の回帰線上にある。このことから、再生骨材中の原骨材の強度が建設省の行った試料より低い事が考えられる。解体コンクリートが福岡都市圏内からプラントに搬入されているとすれば、比較的軟質で片理（微細な剥離面）を有していた²⁾ 可能性があり、その結果破砕値が大きくなったと考えられる。以上のような要因から今回の実験では、BS破砕試験でも簡易評価できない場合があるということが示された。

次に JIS 吸水率と単位容積質量の関係³⁾ を図-2 に示す。全体的に、天然碎石と比べ値が0.50kg/l程小さく、相関係数0.738であり、相関性があるとは言えない。単位容積質量が小さいのは再生骨材の付着モルタルの影響によるものと考えられるが、ばらつきが生じたのは付着モルタルの相違によるものと思われる。したがって、今回の実験では単位容積質量を用いて再生骨材品質の簡易評価を十分に行う事はできなかった。

図-3 は真空吸引吸水率と JIS 吸水率との関係を示したものである。真空吸引時間を10分間及び30分間として実験を行ったが、相関係数はそれぞれ10分間で0.989、30分間で0.969であり、共に相関関係は非常に良好であった。吸引時間について検討してみると、30分間と比べ、10分間の方が相関性が高い。これは、吸水時の真空圧の状態下におかれている時間が長くなることで、試料中に含まれる低強度モルタルや不純岩が砕け、粗骨材の質量が変化することが原因であると推測される。再生骨材において、吸水率のばらつきは少ない方がよいとするならば10分間真空吸水が望ましいと思われる。

図-4 に JIS 吸水率と電子レンジによる急速乾燥吸水率との関係を示す。相関係数0.978、回帰式 $y=1.06x+0.26$ であり、相関関係は非常に良好であった。よって、60分という短い時間で急速に乾燥させても吸水率の簡易評価は十分可能であると思われる。天然碎石のように、骨材が密実であるものは急速に乾燥させることは難しいと思われたが、その影響も見られないので、吸水率が小さくても十分に対応できると考えられる。

4. まとめ

真空吸引による急速吸水、及び電子レンジを使用した急速乾燥による吸水率の簡易評価がいずれも JIS 吸水率との相関性が高く、非常に有効な方法であることが確認された。しかし、更なる相関性の向上と時間の短縮をはかるのであれば、この2種類の試験を併用して行う事が望ましいと思われる。今後は、今回行った簡易測定による値が、コンクリートの性状に与える影響について検討する予定である。

参考文献

- 1) 建設省土木研究所：コンクリート副産物の土木事業における利用ガイドブック p59～60、p85～86
- 2) 土木学会：土木技術者のための岩盤力学 p22～29
- 3) 土木学会他：第43回日本学会会議材料工学研究連合講演会 講演論文集 P23～24

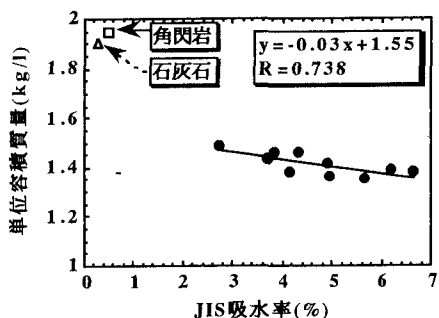


図-2 単位容積質量と JIS 吸水率との関係

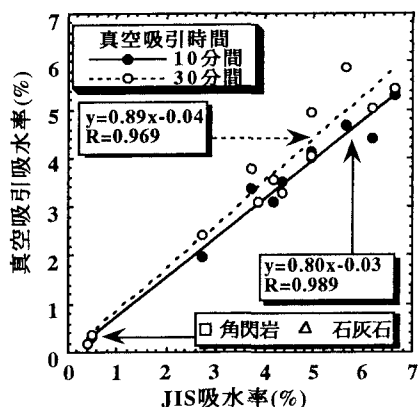


図-3 真空吸引吸水率と JIS 吸水率との関係

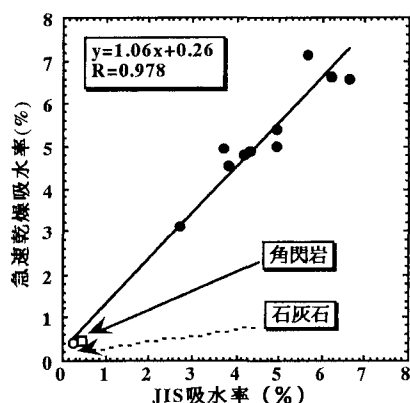


図-4 急速乾燥吸水率と JIS 吸水率との関係