

吸水率の迅速判定による再生骨材の簡易品質評価

福岡大学 学生会員 ○尾畑成俊
福岡大学 正会員 江本幸雄

福岡大学 正会員 大和竹史
福岡大学 正会員 添田政司

1. まえがき

再生骨材は不特定多数の現場から発生する解体コンクリートを原料とするため、一般に天然骨材に比べて吸水率が大きく、また品質も変動している。したがって、コンクリート用骨材などに使用する場合には、この吸水率を十分把握し、これに事前に対処する必要があるものと思われる。そのためには、その吸水率を早期に、迅速に判定できなければならない。しかし、現状では、これを迅速に評価する有効な方法¹⁾は少ない。そこで、本研究では試験時間の短縮による吸水率の迅速判定により再生骨材の簡易品質評価が可能であるかを検討した。

2. 実験概要

使用骨材及び吸水特性： 本実験では、同一再生処理プラントで製造された最大寸法20mmの再生骨材を、1週間毎に計10回（試料A～J）採取した。これらの骨材の物性試験結果を表-1に示す。この表より、同一再生処理プラントで製造されたものであっても、再生骨材の吸水率は、他の物性値と比べると大きくばらついていることが確認された。なお、比較として2種類の天然碎石の物性試験結果も併記した。

実験方法： 吸水履歴測定試験は絶乾状態の試料を浸水させてから、一定時間ごとの吸水率を測定した。BS破碎試験は建設省の「コンクリート用再生骨材の100KN破碎試験方法」に従って行った。真空吸引による急速吸水試験は、乾燥炉にて100～110℃で24時間乾燥させた試料（1000.0g×4個）を、各々水に完全に浸した後、真空(760mmHg)状態で一定時間(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、吸水率を測定した。(これを真空吸引吸水率とする) 高周波加熱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（1000.0g×2個）を、高周波発生装置として家庭用電子レンジを用いて、高周波出力500wで30分間加熱乾燥し、乾燥終了後再び質量を計り吸水率を測定した。(これを急速乾燥吸水率とする)

3. 実験結果及び考察

図-1に本研究で用いた再生骨材の代表的な試料3つの24時間吸水履歴測定試験結果を示す。天然碎石と比べ吸水率が大きい再生骨材の場合、どのくらいの時間でどの程度吸水していくかを把握しておくことが重要であると考えられる。図より吸水率の大きさに関係なく、再生骨材は吸水初期の段階で急速に吸水していることが分かる。30分吸水させるだけでも80～90%程度吸水が完了しており、残り10%程度の吸水に時間を要していることが確認できる。

図-2にBS破碎値とJIS吸水率の関係を示す。今回の実験で得られた回帰直線は、建設省が示した回帰直線と比べると、同じ吸水率に対する破碎値が2.0%程度大きく、建設省が示した回帰直線と比べるとかなり差が生じた。これは解体コンクリートが福岡都市圏内から再生処理プラントに搬入されているとすれば、原骨材が比較的軟質で片理(微細な剥離面)を有していた²⁾可能性があることから、原骨材の強度差による影響が生じ

表-1 骨材の物性試験結果

	表乾比重 (-)	絶乾比重 (-)	吸水率 (%)	単位容積質量 (kg/l)	実積率 (%)	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

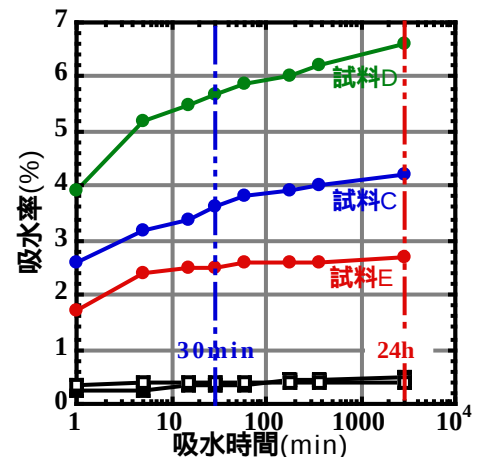


図-1 骨材の吸水履歴測定結果

キーワード：再生骨材、吸水率、JIS吸水試験、BS破碎値、急速吸水試験

〒814-0180 福岡市城南区七隈8-19-1 TEL092-871-6631(6468) FAX092-864-8901

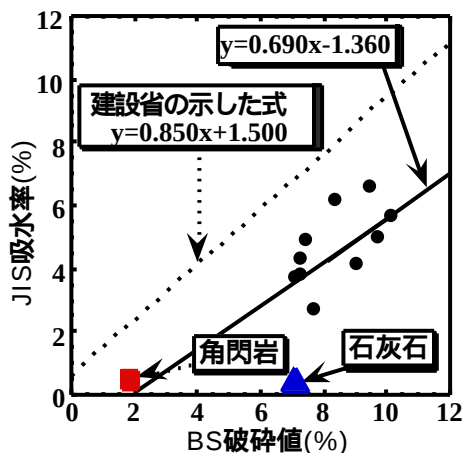


図-2 BS破砕値とJIS吸水率の関係

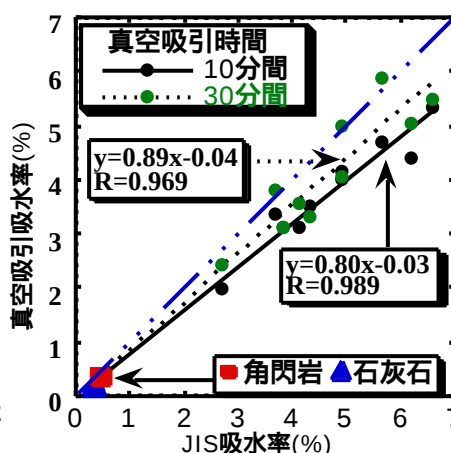


図-3 真空吸引吸水率とJIS吸水率との関係

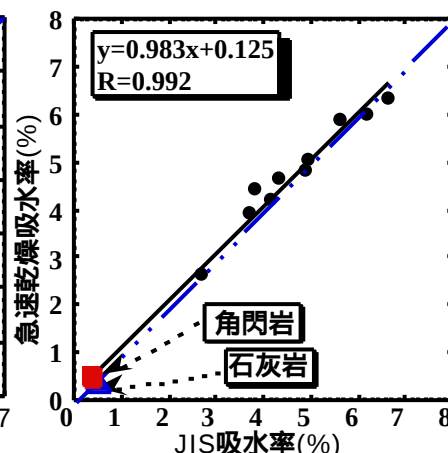


図-4 急速乾燥吸水率とJIS吸水率との関係

たものと考えられる。

図-3はJIS吸水率と真空吸引による急速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ところ、相関関係は共に非常に良好であった。全体的に見てみると、真空吸引吸水率は全体的にJIS吸水率よりも小さく、吸水率が大きいほどその差も大きくなっている。しかし、吸水時間が長くなるとその差が小さくなっていることから、これは吸水時間の影響と考えられ、真空吸引時間を長くすることでJIS吸水率に近い値になるものと考えられる。

図-4はJIS吸水率と高周波加熱による急速乾燥吸水率との関係を示したものである。相関関係は非常に良好で、急速乾燥吸水率とJIS吸水率はほぼ一致していることから、再生骨材吸水率の簡易品質評価方法として非常に有効であるものと思われる。また天然碎石のように、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、吸水率が小さい場合でも十分に使用できるものと思われる。次に、図-5は吸水過程において10分間真空吸引させた場合の急速乾燥吸水率とJIS吸水率との関係を示したものであるが、この場合JIS吸水率よりも急速乾燥吸水率が0.50%程度大きな値となったものの、図-4とほぼ同様の結果となった。したがって、吸水時に真空吸引を併用しても十分適応できるものと思われる。図-3、5を比較してみると、同じように真空吸引吸水を行ったものであっても、乾燥効果が異なるだけで急速乾燥吸水率と真空吸引吸水率はJIS吸水率に対して逆の結果となっている。この原因としては、JIS法による乾燥方法では、再生骨材の場合、吸水率の大きさの影響で完全に絶乾状態にできていないためではないかと考えられる。それに対して、高周波加熱による乾燥方法の場合には再生骨材をほぼ絶乾状態にできているのではないかと考えられる。これら2つの要因によって、図-3、及び図-5のような結果になったものと考えられる。

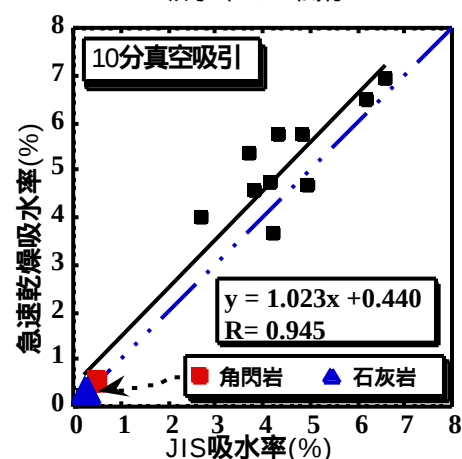


図-5 真空吸引を併用した時の急速乾燥吸水率とJIS吸水率との関係

4. まとめ

真空吸引吸水による急速吸水試験および高周波加熱による急速乾燥試験による吸水率は、いずれもJIS吸水率との相関性が非常に良好であることが分かった。試験時間については骨材準備を含めて最短で1～2時間程度である。したがって、これらの迅速吸水率試験は再生骨材の簡易品質評価法として非常に有効と思われる。今後は、再生骨材の乾燥方法に関する更なる検討、及び迅速測定による吸水率を用いて配合補正を行うことで、再生骨材コンクリートの品質がどの程度改善されるかについての基礎的研究を行う必要がある。

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回日本学術会議材料工学研究連合講演会 講演論文集 P23～24