

ギ酸水溶液を用いたコンクリート塊からの細骨材の回収

東京都市大学大学院 学生会員 ○溝本 優介 殿岡 久枝
東京都市大学 正会員 栗原 哲彦

表-1 モルタルの示方配合

W/C (%)	単位質量(kg/m ³)				
	W	C	S	Ad ₁	Ad ₂
60	301	499	1247	0.725	0.032

C:早強ポルトランドセメント

Ad₁: AE減水剤Ad₂: AE助剤

1. はじめに

建設リサイクル法の施行による再資源化の義務付けによりコンクリート塊の再資源率は路盤材や埋め戻し材を中心に年々増加している¹⁾。しかし、今後もコンクリート塊の発生量は増加することが予想されるため、コンクリートをコンクリートに使用するクローズドリサイクルシステムが必要であると考えられる。現在、再生コンクリートの高度利用化をするためにはコストや技術等の多くの課題がある。

そこで本研究では、再生コンクリートの活用幅を拡大するための、高品質な再生骨材を製造する新たな方法を提案することを目的に、酸溶液を用いたコンクリートリサイクルシステムを完成させるための最適な酸水溶液の特定実験及び細骨材の回収実験を実施した。

2. 最適な酸水溶液の特定実験

2.1 実験概要

塩酸、酢酸、乳酸、ギ酸の4種類の濃度20%の酸水溶液(400ml)にモルタル片(50~55g)を10日間浸漬させた。一日一回攪拌した。溶解中は溶解状況を目視観察し、質量変化を確認した。表-1にモルタルの示方配合を示す。表-2に溶解前のモルタル片の質量を示す。

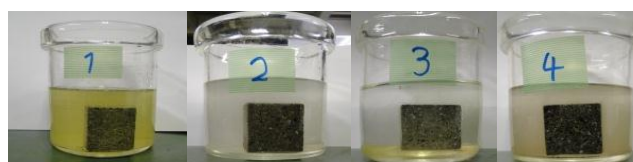
2.2 結果および考察

1) 溶解状況

溶解開始直後の様子を写真-1に示す。溶解開始直後からどの溶液も濁り始め、モルタルと各酸水溶液が反応しているのが分かった。乳酸以外の酸溶液は刺激臭を発していた。

表-2 モルタル片および質量およびその変化

	溶解前の質量(g)	溶解10日目の質量(g)	質量の溶解割合(%)
塩酸①	54.44	6.27	88.5
酢酸②	55.71	41.9	24.8
乳酸③	50.90	32.5	36.1
ギ酸④	53.55	0	全溶解



a) 塩酸 b) 酢酸 c) 乳酸 d) ギ酸

写真-1 溶解開始直後の様子



a) 塩酸 b) 酢酸 c) 乳酸 d) ギ酸

写真-2 溶解開始10日目の様子

2) モルタル片の質量変化

溶解開始10日目の様子を写真-2に示す。また、モルタル片の質量変化を割合と共に表-2に示す。溶解開始10日目に、ギ酸ではほぼモルタル片全量の溶解が完了しているのに対し、酢酸・乳酸ではモルタル片の溶解は進んでいるが形を保っていた。溶解率を計算すると、塩酸は88.5%、酢酸は24.8%、乳酸は36.1%、ギ酸は全溶解となった。

以上から、ギ酸水溶液が最もコンクリート溶解に適していることが分かった。

キーワード ギ酸, リサイクル, 細骨材

連絡先 〒158-8557 東京都世田谷区玉堤 1-28-1, 東京都市大学 栗原研究室 E-mail:nkuri@tcu.ac.jp

3. ギ酸溶解による細骨材の回収

3.1 実験概要

1) 最適ギ酸濃度の決定

表-3 に示す配合のコンクリートより円柱供試体 ($\phi 100 \times 200$ mm) を 16 体作製した。この供試体を圧縮載荷し、その後、ハンマーでコンクリート片を砕き、5 mm 以下の試料を採取した。5mm 以下の試料 1 kg を濃度 10, 15, 20% のギ酸水溶液 1700ml に浸漬させ、溶解状況を確認した。溶解期間は 2 日とした。溶解後、容器に沈殿している再生細骨材を回収した。その後洗浄し、絶乾密度・吸水率を測定した。

2) 最適溶解期間の決定

濃度 20% (詳細は後述) のギ酸水溶液を対象に、細骨材回収のための最適期間の検討を行った。試料は前項と同様に採取し、同様にギ酸水溶液に浸漬させた。溶解期間は 3, 5, 7 日間とした。溶解中は 1 日に 1 回攪拌を行った。溶解後同様に絶乾密度・吸水率を測定した。

3.2 結果および考察

1) ギ酸最適濃度

表-4 に回収された再生細骨材の絶乾密度および吸水率を示す。また、図-1 に絶乾密度と吸水率の関係を JIS に示されている、H, M の各規格の範囲とともに示す。濃度 20% の場合に、最も H 規格に近い再生細骨材を回収できていることがわかる。溶解期間をさらに延長すれば、H 規格の再生細骨材を回収できる可能性がある。これよりギ酸の濃度は 20% が最適であると判断した。

2) 最適溶解期間

表-4 に回収された再生細骨材の絶乾密度および吸水率を示す。また、図-2 に絶乾密度と吸水率の関係を、JIS に示されている H, M の各規格の範囲とともに示す。図からいずれの溶解期間においても JIS の定める H 規格に該当する再生細骨材の回収ができた。しかし、溶解期間 3 日間では溶解のばらつきで M 規格となることも考えられるため、本実験の範囲内では、H 規格の再生細骨材を得る

ためには 5 日以上 の溶解期間が必要であると考えられる。

4. まとめ

以上の結果から、今回の実験の範囲内ではギ酸がコンクリートを溶解させるのに最も適した酸種であることがわかり、具体的にコンクリートを溶解させ、H 規格の再生細骨材を得るためには濃度 20% で 5 日以上 の浸漬が必要であることも明らかになった。

表-3 示方配合表

W/C(%)	単位量 (kg/m ³)					
	W	C	S	G	Ad ₁	Ad ₂
60	170	283	818	983	0.707	0.028

C: 普通ポルトランドセメント

Ad₁: AE 減水剤, Ad₂: AE 助剤

表-4 最適濃度・期間決定試験結果

	最適濃度(%)			最適期間			H規格
	10	15	20	3日	5日	7日	
絶乾密度 (g/cm ³)	2.29	2.36	2.42	2.50	2.55	2.52	2.5以上
吸水率 (%)	6.38	4.63	4.08	3.15	2.34	3.09	3.5以下

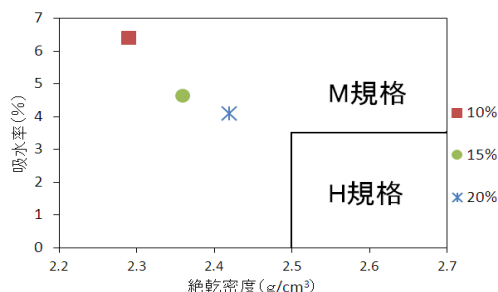


図-1 濃度決定実験の絶乾密度

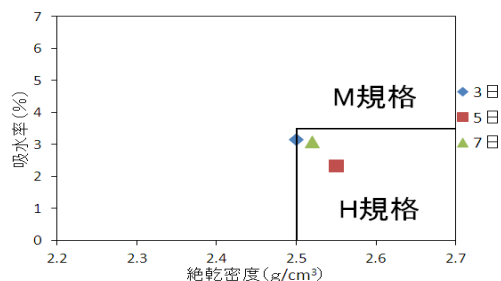


図-2 期間決定実験の絶乾密度及び

参考文献

1) 小山明男: 再生骨材 M を用いたコンクリート JIS 制定, 建設リサイクル, vol.40, pp.25-29, 2007