

V-206

再生セメントを用いた充填材料の特性(その1;基礎物性)

奥村組 正会員 小西正郎 正会員 松田敦夫
 正会員 山本和夫 岩本容昭
 大有建設 フェロー 吉兼 亨 中島佳郎

1. まえがき

近年、環境への配慮から建設副産物を再資源化して有効利用する種々の方法が検討されている。既に、コンクリート塊の一部は再生骨材や再生セメントとして利用されている。再生セメントはコンクリート塊の未水セメント部分を再生加工して製造したセメントである¹⁾。一方、コンクリート塊の中には有害な化学物質や放射性物質で汚染されたものもあり、これらはセメント系材料で固化処理した後に所定の廃棄物処分場に処分する方法がとられている。これらのコンクリート塊から再生セメントを製造し、汚染コンクリート塊等の固化処理用モルタルとして使用すれば、発生廃棄物量の低減効果を期待できる。

本研究では、このような用途に用いる再生セメントの化学・物理特性及び強度等の基礎的性状の検討を行った。その結果、再生セメントは不溶残分を多く含むこと、及びその強度は同一水セメント比の場合普通セメントのおよそ 1/2 となるが、水セメント比を小さくすること等の考慮により固化処理用充填モルタルとして利用可能であることが分かったので報告する。

2. 使用材料と試験方法

再生セメントの製造と処理材料としての適用フローを図-1に示す。再生セメント(RYC)の原料は舗装道路解体コンクリート塊を用いた。また特性の比較を行うために、普通ポルトランドセメント(OPC)を用いた試験も同時に実施した。用いたセメントの物性を表-1に示す。

セメントの粉末組成はポルトランドセメントの化学分析手法(JIS R5202)に基づいて調べた。またモルタル供試体(φ 50×L100mm)は、これらのセメントと鬼怒川産洗砂を S/C=1 として混練し、ポリカルボン酸系高性能 AE 減水剤を適時混和して作製した(それぞれ RYM 及び OPM とする)。更に、RYC の原料コンクリート(RYS)の熱重量-質量同時分析(TG-MS)により、RYC 製造時の加熱過程(約 200℃)で発生するガスの定量・同定を行った。分析の測定温度範囲及び昇温速度は、それぞれ室温から 1000℃及び 10℃/min とした。

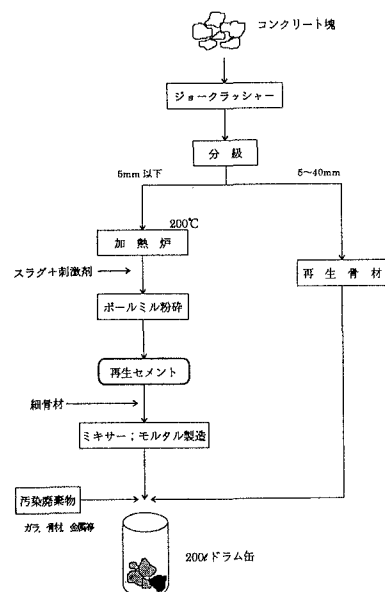


図-1 再生セメントによる固化処理

3. 結果と考察

セメントの化学分析試験結果を図-2に示す。図より RYC は CaO 量が少なく不溶残分(insol.)が多いという特徴を示すことが分かる。これは、再生セメントがコンクリート塊からの再生物であり原料塊のカルシウム分が消費された状態となっていること、及び粉砕過程で骨材分が混入しているためと考えられる。モルタルの一軸強度試験結果を図-3に示す。図より同じ W/C のとき、RYM は OPM のほぼ 1/2 の値を示すことが分かる。これは、組成分析結果から水硬率=(CaO-0.7SO₃)/(SiO₂+Al₂O₃+Fe₂O₃)を

表-1 セメントの物性

項目	種類	RYC	OPC
比重		2.73	3.13
比表面積 cm ² /g		8180	3460
凝結 始発 min		80	129
終結 min		250	206
4W 水和熱 J/g		217	405

求めれば OPC が 2.28 で RYC は 1.06 となり、RYC の値が小さいことも一致している。一方、図より RYM は W/C の減少とともに強度が増大することも分かる。そのため、RYM を汚染材料の固化処理材として用いる場合、所要強度を補完するために OPM よりも小さい W/C として用いれば良いといえる。このことはコンクリート塊の使用量が増大することとなり、その結果廃棄物量の減量化率は向上する。

RYS の熱重量分析曲線(TG-CURVE)を図-4に示す。また質量分析の結果、発生ガスは H_2O と CO_2 の2種類であることが分かり、その発生量を図中に示す。図より 200℃以下では、重量減少も 5%程度であり、そのほとんどが H_2O であることが分かる。そのため、原料コンクリート塊に汚染がない条件では加熱過程における発生ガスについての考慮は不要といえる。

4. まとめ

有害な化学物質や放射性物質で汚染されたコンクリート塊を、これらを原料とした再生セメントで固化処理し、廃棄物量を減量化する方法を検討した。その結果、普通セメントに比べて強度は小さくなるが、W/C の考慮により固化処理材として適用可能であることが及び減量化方法として有効であることが分かった。また、再生セメント製造時の加熱過程において特異なガスは発生しないことが分かった。

今後、耐久性や有害物質の閉じ込め性等の検討を進める予定である。

なお、本研究は科学技術庁放射性廃棄物処理処分技術開発補助事業の補助金の交付を受けて実施したものである。

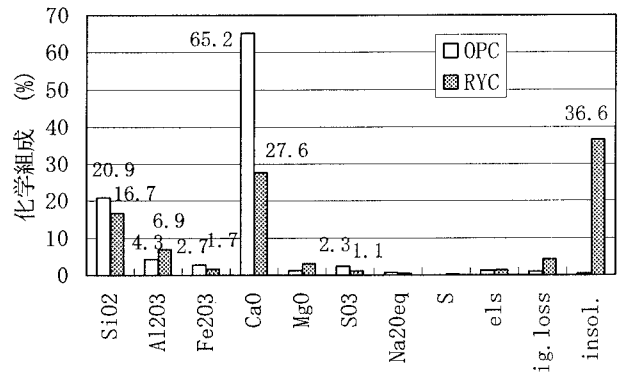


図-2 再生及び普通セメントの化学組成

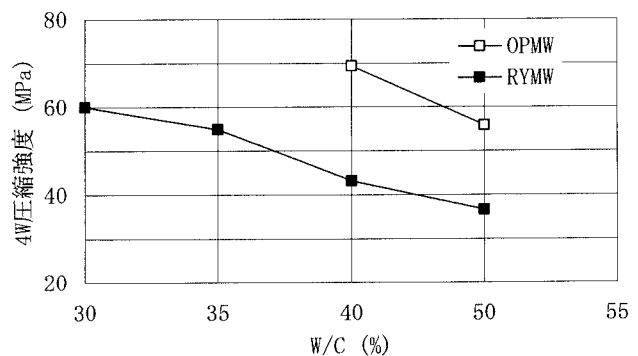


図-3 モルタル材料の4週圧縮強度(s/c=1)

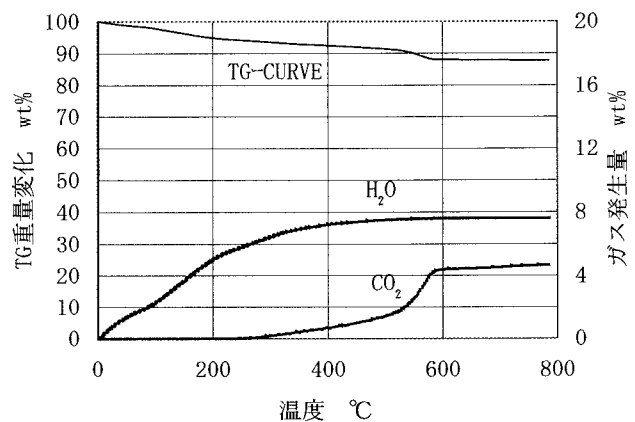


図-4 原料コンクリートのガス発生分析

[参考文献]

- 1) 吉兼 亨, “セメントコンクリート副産物再生利用技術開発の経緯と現状”, 月刊生コンクリート, Vol.11, No.5, pp53-63, 1992
- 2) 荒井康夫, “セメントの材料化学”, 大日本図書, p113-114, 1984