

色付ガラス片あるいは衛生陶器片を有効利用したリサイクル率70%のモルタルの作製

金沢工業大学 工学部 学生会員 ○坂本 樹彦
 金沢工業大学 工学部 正会員 宮里 心一
 (株)野手組 非会員 紫藤 大希
 元金沢工業大学 非会員 中川 貴至

1. はじめに

現在、環境保全や資源の有効利用を踏まえ、環境低付加型建設技術の確立は重要なテーマである。このような状況の中、業種枠を超えたリサイクルおよびリユースが行われている。北陸地方では、色付ガラス片および衛生陶器片が産業副産物として発生し、処理に困っている。その中でも福井県においては、年間 30,000 t の色付ガラス片（醤油瓶や酒瓶の破片）や、年間 1,200 t の衛生陶器片（出荷前に破損した便器の破片）が産業廃棄物として発生している。これらをコンクリート用骨材として使用することは、環境低付加型建設に大いに貢献することが期待される。

以上の背景を踏まえ、本研究の目的は、色付ガラス片あるいは衛生陶器片を骨材として用いた高リサイクル率のモルタルを作製し、その強度および耐久性（物質透過性）を評価することである。そのため、①色付ガラス片および衛生陶器片のコンクリート用骨材としての性能（密度・吸水率）を評価する。②これらを用い、リサイクル率が 60% のモルタルを作製し、その強度（圧縮強度〔JIS A 1108〕・引張強度〔JIS A 1113〕・物質透過性〔塩化物浸透深さ〔硝酸銀噴霧法〕・中性化深さ〔JIS A 1153〕〕について川砂を用いたモルタルと比較する。③更にリサイクル率を向上させる為に FA（フライアッシュ）を混和し、リサイクル率が 70% のモルタルを作製し、その強度・物質透過性を測定する。

2. コンクリート用骨材としての性能評価

本研究では、細骨材として衛生陶器片・色付ガラス片・川砂を使用した。表 1 に、各骨材の密度、吸水率を示す。表 1 によれば、密度に関しては、骨材種類による大きな差は見られない事が分かる。一方、吸水率に関しては、川砂では 1.8% 程度となったが、色付ガラス片と衛生陶器片では 0% となり、差が生じた。

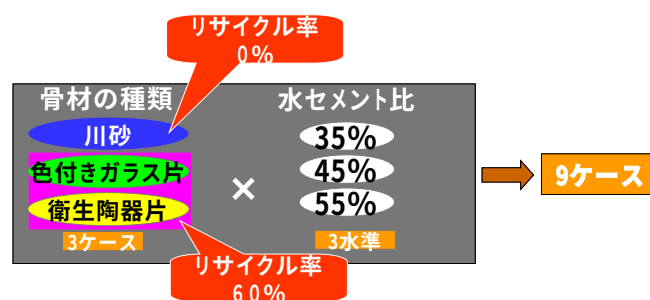
3. モルタルの強度と耐久性の評価

3.1 リサイクル率 60% のモルタルの強度と物質透過性の例

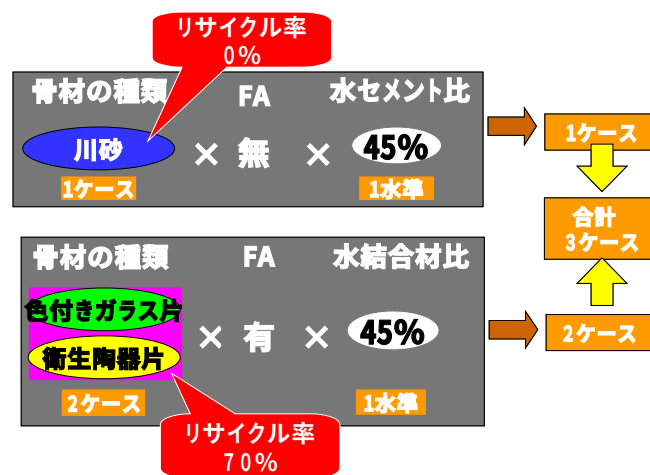
実験ケースは、図 1 (a) に示すとおり、骨材 3 種類および水セメント比 3 水準の合計 9 ケースである。

表 1 各骨材の密度・吸水率

	密度(g/cm ³)	吸水率(%)
川砂	2.26	1.78
色付ガラス片	2.41	0.00
衛生陶器片	2.30	0.00



(a) 3.1 の実験ケース



(b) 3.2 の実験ケース

図 1 実験ケース

キーワード：強度、耐久性、リユース（リサイクル）、色付ガラス片、衛生陶器片、フライアッシュ

連絡先：〒921-8501 石川県石川郡野々市町扇が丘 7-1 Tel076-248-1305 Fax076-294-6713

3.1.1 強度に関する評価

図2に材齢56日における圧縮強度試験結果を示す。図から、川砂＞衛生陶器片＞色付ガラス片の順で圧縮強度は高いことが確認できる。

3.1.2 物質透過性に関する評価

図3に塩化物浸透深さ試験結果を示す。図から、色付ガラス片＞衛生陶器片＞川砂の順で浸透深さは深いことが確認できる。

3.2 リサイクル率70%のモルタルの強度と物質透過性の例

実験ケースは、図1（b）に示すとおり、骨材3種類および水結合材比1水準の合計3ケースである。

3.2.1 強度に関する評価

図4に材齢56日における圧縮強度試験結果を示す。図から、川砂＞衛生陶器片＞色付ガラス片の順で圧縮強度は高いことが確認できる。

3.2.2 物質透過性に関する評価

図5に中性化進行深さ試験結果を示す。図から、色付ガラス片＞衛生陶器片＞川砂の順で浸透深さは深いことが確認できる。

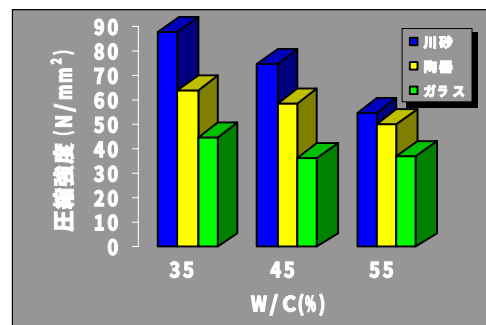


図2 圧縮強度試験結果

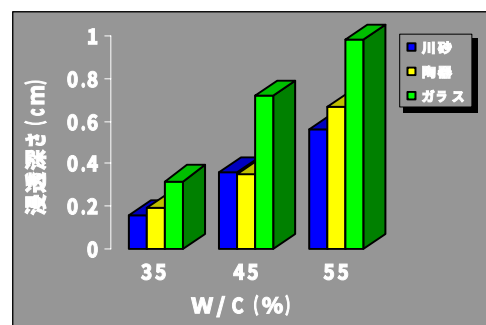


図3 塩化物浸透深さ試験結果

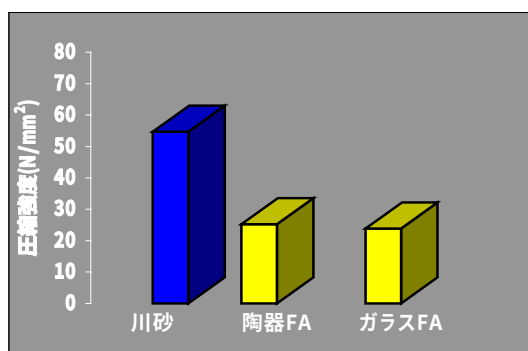


図4 圧縮強度試験結果

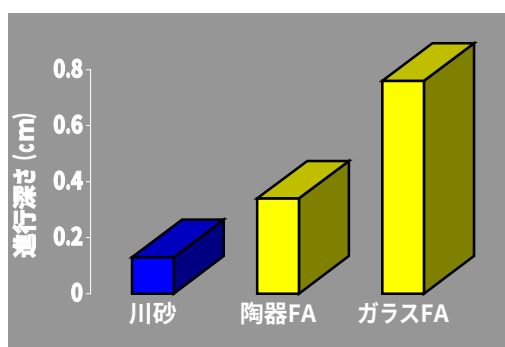


図5 中性化進行深さ試験結果

3.3 結果のまとめ

表2に各実験結果を整理し示す。

表2 実験結果一覧

試験項目		3.1に関する結果	3.2に関する結果
強度	圧縮強度	川砂＞陶器＞ガラス	川砂無混和＞陶器FA＞ガラスFA
	引張強度	川砂＞陶器＞ガラス	川砂無混和＞陶器FA＞ガラスFA
物質透過性	塩化物浸透深さ	ガラス＞陶器＞川砂	陶器FA＞川砂無混和＞ガラスFA
	中性化進行深さ	ガラス＞陶器＞川砂	ガラスFA＞陶器FA＞川砂無混和

4. まとめ

①衛生陶器片あるいは色付きガラス片を骨材として用いたモルタルで、リサイクル率60%のモルタルが作製できた。また、強度および物質透過抵抗性は、衛生陶器片を用いたモルタルにおいて、色付きガラス片を用いたモルタルより優れている事が確認された。ただし、いずれの骨材を用いたモルタルにおいても、川砂を用いたモルタルと比較して、強度および耐久性が劣る。

②衛生陶器片あるいは色付きガラス片を骨材として用いたモルタルに、FAを混和することで、リサイクル率70%のモルタルが作製できた。また、強度および物質透過抵抗性は、衛生陶器片を用いたモルタルにおいて、色付きガラス片を用いたモルタルより優れていることが確認された。ただし、いずれの骨材を用いたモルタルにおいても、川砂を用いたモルタルと比較して、強度および耐久性が劣る。