

## ガラス系廃棄物のコンクリート用骨材としての実用性検討試験

崇城大学工学部 正会員○上杉真平、田尻佳文、片山拓郎  
有明生コンクリート 西本 豊  
熊本大学工学部 正会員 大津政康

## 1. はじめに

近年問題となっているガラス系廃棄物の再生利用法の一つとして、天然骨材に代えてコンクリート用骨材として用いることを考え、その実用性を検討するための現場計測試験を行った。

## 2. 使用材料及び配合

使用した普通骨材は、細骨材が有明産の海砂、粗骨材が熊本県産の砕石で、カレットは、西日本環境開発協同組合製の単粒度調整品を3種類（5 mm, 2 mm及び0.6 mm）使用した。セメントは太平洋セメント（株）社製普通ポルトランドセメントで、混和剤として竹本油脂（株）社製AE減水剤と消泡剤を使用した。この物理的性質を表-1に示す。ガラス系廃棄物を代用骨材として用いたコンクリート（カレット骨材コンクリート）及び天然骨材を用いたコンクリート（普通骨材コンクリート）の配合を表-2に示す。カレット骨材コンクリートについては、3種類の単粒度調整カレットを混合して粒度調整し、細骨材として添加率（混入する代用骨材の総細骨材量に対する割合）30%で混入した<sup>1)</sup>。

## 3. 試験方法及び結果

カレット骨材コンクリートの実用性を検証するために実構造物（重力式擁壁）を施工し、これについて以下の現場計測を実施して結果を比較した<sup>2),3)</sup>。

(1)表面反発度（硬度）の測定（シュミットハンマー法）：各々の表面に図-1に示すような測定領域を設け、各測定領域について表面反発度を測定した。図-2に、各測定領域の平均表面反発度と各測定領域内の表面反発度に関する標準偏差の経日変化を示す。標準偏差の値が材令に伴って発散する傾向を示しており、材令に伴う強度発現にばらつきのあることがわかる。

(2)表面温度の測定：測定領域内の各要素について、一定時間毎に非接触型デジタル温度計を用いて表面温度を測定し、同時に現場の気温及び湿度を記録した。各測定領域中央部の平均温度を、1日の時刻経過に従って表現したものを図-3に示す。普通骨材コンクリートに比して、ピーク温度の値が高くなっている。

(3)弾性波伝播速度の測定：各擁壁面中央に、縦10 cm×横10 cm×深さ15 cmの計測孔を10 cmの間隔をとって一対設け、対面する孔壁面に入出力センサを設置して伝播速度を計測した。伝播速度の値を時系列に表現したものを図-4に示す。初期材令の段階で値が増加した後、材令170日以降はほぼ一定になっている。

(4)AE計測による損傷度評価：供試体のAE計測から材令に伴う弾性係数値の変化を推定し、その損傷度を評価した。その結果を図-5に示すが、水中養生した試験体と水の影響を受けたと思われるコアサンプルに、水分の供給によるアルカリ反応の促進に起因すると思われる弾性係数の低下がみられる。

## 5. まとめ

- (1)材令に伴う強度発現にばらつきがみられ、施工の際に配慮が必要であると思われる。
- (2)表面温度が高くなる傾向があることから、温度応力による長期耐久性の低下が懸念される。
- (3)水の影響を受ける場所で施工する場合、カレットの使用に際しては注意が必要であると思われる。

## [参考文献]

1)林田取介：砂状に加工した廃ガラス及び廃陶磁器を混合したセメントコンクリートの強度特性，第10回

Key words：ガラス系廃棄物、再資源化、コンクリート骨材、現場計測

連絡先：8600082 熊本市池田4-22-1, Tel 096-326-3111, Fax 096-326-3000

生コン技術大会研究発表論文集，1999.

2) 上杉真平・田尻佳文・上野賢人・平田篤夫・西本 豊：廃棄物を代用骨材として用いたコンクリートの実用性検討試験，第11回廃棄物学会講演概要集，2000.

3) 飯田剛史・渡辺弘史・友田祐一・大津政康：AE レートプロセス解析のコンクリート損傷度評価への適用，コンクリート工学年次論文集，Vol.22，No.1，2000.

表-1 使用材料の物理的性質

種別	粗粒率	密度	吸水率 %
細骨材	2.70	2.56	3.10
粗骨材	6.60	3.00	0.70
カレット	3.00	2.49	0.14
セラミック	3.00	2.33	1.32

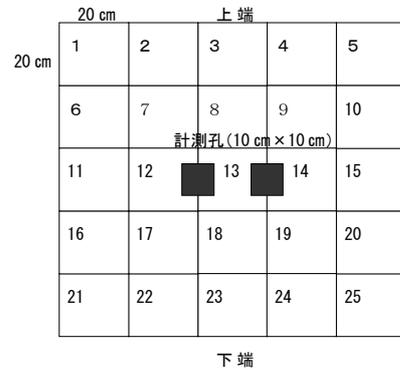


表-2 配合表

図-1 測定面のメッシュ分割図

種別	W/C %	s/a %	単位量kg/m3							スランプ cm	空気量 %	圧縮強度 N/mm2
			W	C	S		G	AE剤	消泡剤			
					天然砂	代用砂						
普通	65	43	166	257	852	0	1125	0.257	0	7.5	4.0	26.2
カレット	65	43	166	257	297	249	1125	0.257	0.013	10	5.4	22.8
セラミック	65	43	166	257	297	233	1125	0.257	0.013	8	5.5	24.1

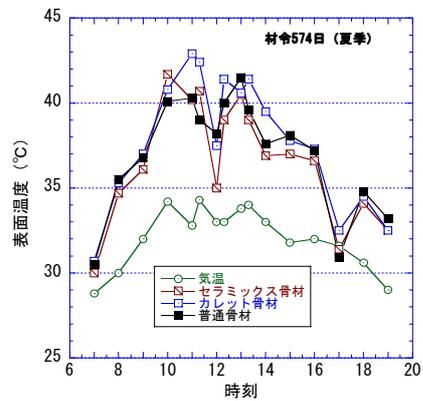
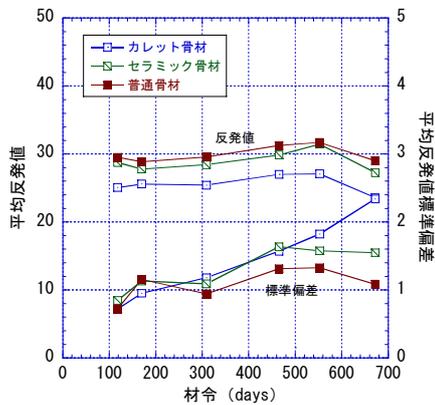


図-2 平均表面反発値の経日変化

図-3 平均表面温度の経時変化

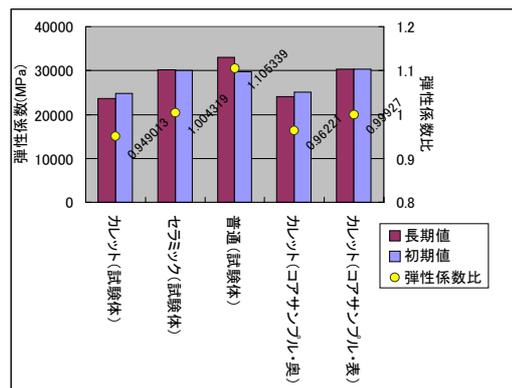
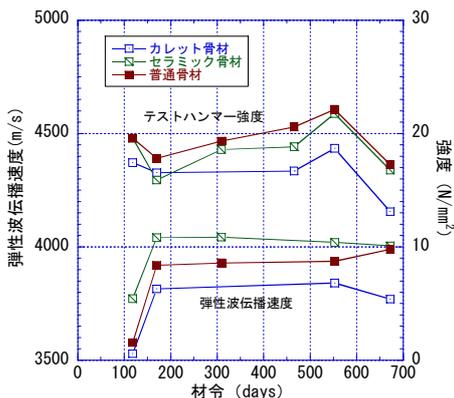


図-4 弾性波伝播速度の経日変化

図-5 材令に伴う強度発現