

PET ボトルと使い捨てガラスビンのリサイクルによるタイル作製

和歌山高専 正会員 久保井 利達¹⁾
 和歌山高専 久保井 徳洋¹⁾
 和歌山高専 森田 啓介¹⁾

1. はじめに

ゴミ問題や環境問題に社会的関心が高まっている。生活スタイルの多様化により、缶・紙パック・プラスチックなどの使い捨て型のワンウェイ飲料容器の廃棄物が増えている。それらがほとんどすべて廃棄物として出てきてしまうところに最大の問題がある。家庭ゴミの組成容積ベースでみると、缶・プラスチック類がほとんどを占めている。とくにゴミ急増の主因であるワンウェイ型の飲料容器廃棄物をいかに減らすかを考えなければいけない。

その中で、研究の対象を廃棄されたペットボトルとリサイクル率が低いガラスビンのワンウェイ容器の2種類とした。廃棄する場合、これらの容積を減量する細分化する方法を提案してきた。また、ペットボトルとガラスビンの細分化した試料を混合し、加熱融合による方法で製品を作製し、一軸圧縮強度および曲げ強度について検討し、建設資材として使用できることを明らかにしてきた。その結果、建設資材の一つとしてタイル作製に注目して実験を行ったものである。その上で、景観性を考慮した実用化に向けてのタイルの作製方法、耐久性についても検討した結果を報告するものである。

2. 試料

PET ボトル：御坊市清掃センターのPET ボトルの細分化試料（フレーク）を用いている。

ガラスビン：ワンウェイガラスビンは熱衝撃を利用して簡単に細分化できる。

細分化された PET ボトル片とガラスビンの碎片を写真 - 1, 2, 3 に示す。



写真-1 PET ボトル片 写真-2 ガラス粒径 (4.75~9.00mm) 写真-3 ガラス粒径(2.00~4.75mm)

3. タイル製品の作製順序

いろいろな配合等のケースでタイルとなる供試体を作製する。作製順序は次の方法で行う。(1) PET ボトル片、ガラス片を計量する。(2) PET ボトル片を炉にて 260 まで加熱し、溶融させる。(3)溶融 PET とガラス片を混合し、ホットプレート (260) に載せた薄型バットに流し込んで、形を整える。(4) 氷水で急冷し、充分冷え固まったのち型枠からはずす。

・ 2種類の粒度のガラス片を使用し、5 パターンの配合でタイルを作製する。

4. タイルの硬さ試験結果

タイルの硬さを測定するため、デュロメータ用定圧荷重器(写真 - 4)を使って硬さ試験を実施して測定する。

5. 硬さ試験結果

ガラス片量とタイルの硬さについて図 - 1 に示す。

写真 - 4 デュロメータ用定圧荷重器

タイルの硬さに大きな違いは見られなかったが、ガラス片量と PET 片量の割合を 1:1 に配合すればよいと考えられる。

ガラス片 (粒径) の配合と硬さについて図 - 2 に示す。5つの配合パターンによるタイルの硬さの結果を見比べても、多少数値にばらつきがあるが、ガラスの粒径や割合、配合比等によって硬さに極端な相違はな



キーワード：リサイクル，PETボトル，ガラスビン，タイル

1) 和歌山工業高等専門学校，〒：644-0023，御坊市名田町野島 77，Tel：0738-29-8449，Fax：0738-29-8469

いと推測される．ガラス粒径 2.00 ~ 4.75mm と 4.75 ~ 9.00mm を 1:1 で混合する配合がよいと考えられる．

硬さ試験において、鉄で約 100、塩化ビニールでは約 70 という値を示す．つまり、このタイルは塩化ビニールとほぼ同じ硬さが得られるということになる．

5．タイルの耐久性試験

作製したタイルを、室外に放置し暴露試験を行い、1 週間単位でその硬さを測定する．タイルの外気の気温に対する耐久性について検討する．

・ 測定期間中の気温

硬さ試験を実施期間の最高気温と最低気温について図 - 3 に示す．

最高気温は 18 ~ 35 ,最低気温は 9 ~ 27 の範囲である．温度差は夏の期間を含んでいたため 17 , 18 と大きかったと思われる．

気温の高い夏を含めた約半年間の暴露を行ったが、タイルの強度に大きな変化は無く、この結果から、暴露による影響は少なく、外気の気温に対する耐久性を有するといえる．

・ パターン 3 (ガラス粒径 2.00 ~ 4.75mm と 4.75 ~ 9.00mm を 1:1 で混合) のタイルについて

タイルの硬さと暴露期間との関係を図 - 4 に示す．タイルの硬さは暴露期間との相関関係が見られない．これは暴露期間が短いと温度の影響が小さいと考えられる．しかし、製作したタイルは塩ビの板と同程度の硬さを示しているから、耐久性があると推測される．

6．おわりに

PET ボトルとガラスビンの建設材料への有効利用について検討してきた結果、次のことが明らかになった．

・ タイル作製について

ガラス粒径 2.00 ~ 4.75mm と 4.75 ~ 10.00mm を 1:1 で混合する配合で、PET 片量とガラス片量の割合を 1:1 の配合にすれば、タイルにおける強度の平均値及び数値の安定度から、総合的にみてこのパターンが最も優れた配合であると考えられる．

・ タイルの暴露期間による硬さ変化について

暴露期間による硬さ変化がほとんどないことから耐久性に優れ、室外での実用化も可能であると考えられる．以上のことから、これまでに確立した PET ボトルとガラスビンによる実用に耐えうるタイルの作製方法を充実させることができた．

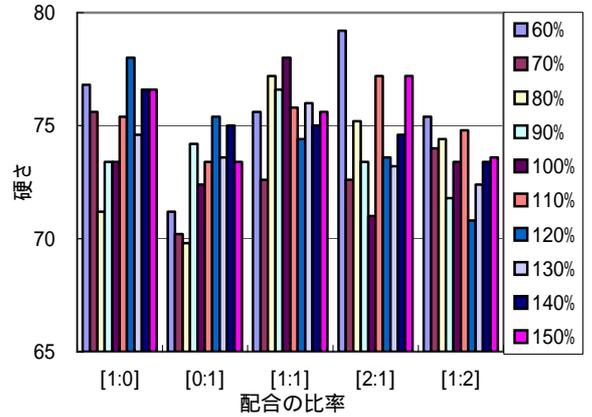


図 - 1 ガラス片と PET 片の配合割合と硬さ

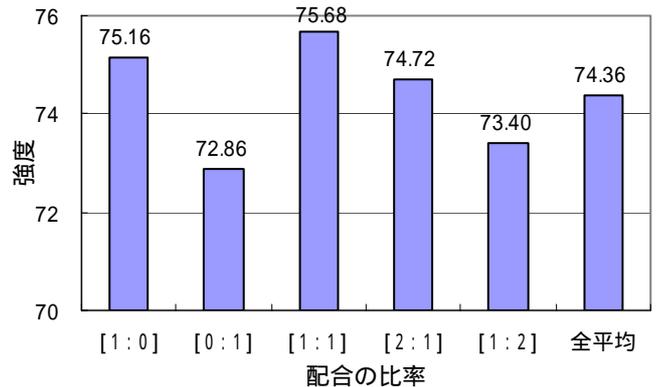


図 - 2 ガラス片 (粒径) の配合による強度の比較

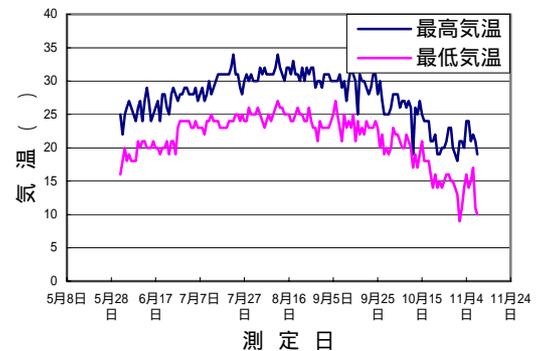


図 - 3 硬さ試験の実施期間の最高気温と最低気温

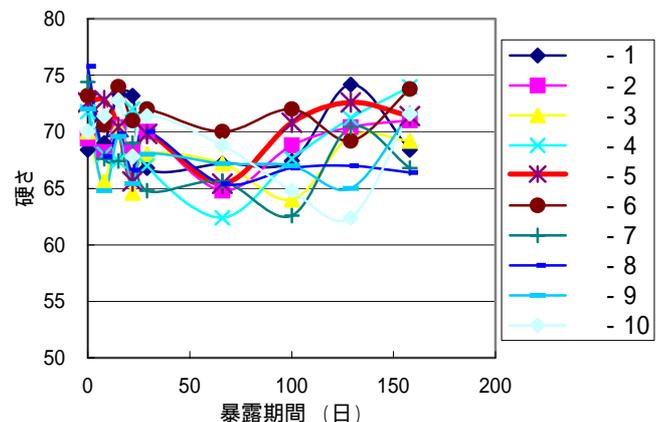


図 - 4 暴露期間による硬さの変化 (パターン 3)