

農業用廃ビニールのリサイクルによるインターロッキングブロックへの適用

和歌山高専 正会員 ○ 久保井 利達
 和歌山高専 久保井 徳洋
 和歌山高専 原出 久裕

1. はじめに

近年、ダイオキシンの排出対策や不法投棄などの環境問題や安全性への関心が一層高まる中、廃棄物処理に関する規制が強化されている。こうした動向を踏まえ、特に、回収された農業用ビニールを中間処理業者が減容固形化方式で処理したものを建設資材としての有効利用方法を検討してきた。¹⁾その建設資材の一つであるインターロッキングブロックとして利用可能かどうかを曲げ強度試験で検討した。^{2), 3)}それ故中間処理した農業用ビニールの固形物を細分化して、供試体に混入する方法だけでなく別の方法を採用した。中間処理した農業用ビニールの固形物を細分化しないで、紐状にしたものを入れると曲げに抵抗できると考え、作製した供試体の強度増加を検討するものである。ビニール紐を入れることにより、曲げ強度に対する効果が顕著であったので報告する。

2. 実験方法

廃ビニール、いわゆる塩化ビニールでできた透明なフィルムである。これを農業用のビニールとして使用され、劣化後廃棄されたものである。廃ビニールから今回の実験で使用した試料の形状の工程(1)～(3)を示す。

(1)写真-1のように、まず廃ビニールシートを細かく裁断する。



写真-1 裁断した
廃ビニール

写真-2 加熱、棒状にした
廃ビニール

(2)写真-1を加熱(200℃以下)し、直径20mmの棒状に抽出して固形にしたものである。(写真-2)

(3)写真-2だと型枠に対して粒径が大きすぎるので、さらに細かくしたものである。(写真-3)今回の実験では、この試料を使用する。



写真-3 細かくした廃ビニール

普通ポルトランドセメント、骨材(砂等)、農業用廃ビニールを混ぜて供試体を作製する。これまでの研究結果のデーターを用い、強度発現の大きい配合(セメント 300g、砂 335g、石粉 100g、水 150ml)を基本にする。この配合を基に写真-4に示すビニール紐を図-1に示すように配置した。写真-5のように型枠にビニール紐を入れて供試体を作製する。供試体寸法は40×40×160mmである。写真-6に示す曲げ強度試験を実施し、その紐の効果と強度増加について検討する。

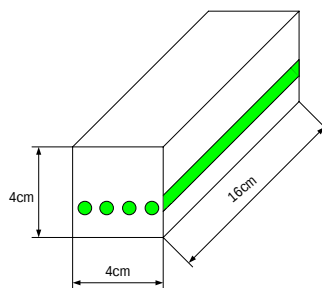


図-1 ビニール紐の配置 写真-4 ビニール紐



写真-5 ビニール紐と供試体 写真-6 曲げ強度試験

配合したセメントを型枠に流し込む際、ビニール紐を図-1、写真-5のように供試体の下から1cmの位置に並べる。また2層にするときには1層目の上、更に1cmの位置に並べる。ビニールの本数別の強度を測定するために表-1に示すケースで供試体を作製した。

表-1 配合表

ビニール量	ビニール紐4本	ビニール紐6本	ビニール紐8本
20 g	1層、2層	1層、2層	1層、2層
40 g	1層、2層	1層、2層	1層、2層
60 g	1層、2層	1層、2層	1層、2層
80 g	1層、2層	1層、2層	1層、2層

キーワード: リサイクル, 廃棄物, 農業用ビニール, インターロッキングブロック

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

上記の配合において，1，2，4週間，温度 20℃，湿度 80%で養生し，その後，曲げ強度試験を行う。

3．実験結果と考察

3.1 試料の配合割合

各供試体の廃ビニール量と密度の関係を図-2に示す。

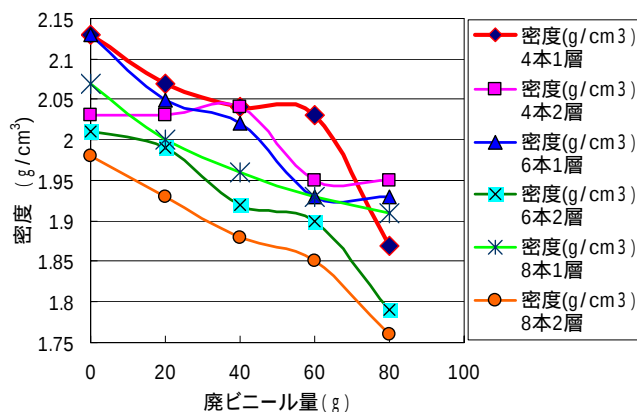


図-2 廃ビニール量と密度との関係

図-2より廃ビニールの量が多くなると供試体の密度は逆に低下する。さらにビニール紐を1層よりも2層にした場合も密度は低下する。表に示すように，混入する廃ビニールの量が多くなると供試体の密度は低下する。

3.2 ビニール紐の本数と層数について

廃ビニール量と最大曲げ応力との関係を図-3～4に示す。

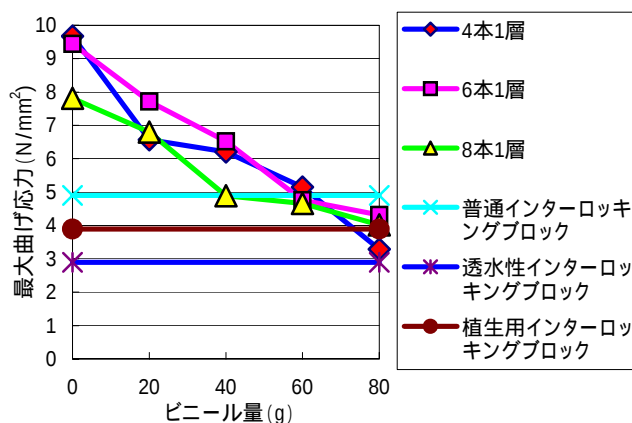


図-3 廃ビニール量と最大曲げ応力との関係(1層)

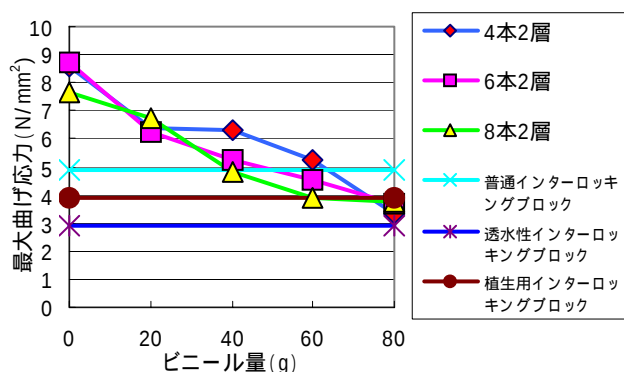


図-4 廃ビニール量と最大曲げ応力との関係(2層)

図-3～4から廃ビニールの量が多くなるにつれ，供試体の強度は小さくなる。密度が低い供試体は曲げ応力が小さくなるが，密度が高い供試体は曲げ応力も大きいことが分かる。次に，1層あたりのビニール紐の本数が同じで1層と2層とを比較する。図-3～4より，1層に入れる紐の本数が4本の場合，混入する廃ビニール量が60[g]（廃ビニール量/骨材=13.8%）までの供試体は，図に示す普通インターロッキングブロックの許容値をこえる。

供試体には，紐を2層より1層入れるほうが良い。1層に入れる紐は4本が適していることが分かる。1層に入れる紐の本数は，混入する廃ビニール量が少ない場合は6本が良い。廃ビニール量が多くなると4本が良いことが分かる。

4．まとめ

ポルトランドセメントを用い，様々な配合条件のもとで供試体を製作し，インターロッキングブロックとして実用に耐えられる強度が得られる廃ビニールの混入量を調べた。この結果で最も強度が大きな配合を採用し，そこへさらにビニールの紐を入れて，実用化できるかを検討した。

その結果次のような結論が得られた。

- (1) 紐を入れると，大きな変形に対しても強度が発揮できている。
- (2) 1層に入れる紐の本数が4本の場合，混入する廃ビニール量が13.8%までの供試体が普通インターロッキングブロックの許容値をこえることができる。
- (3) 供試体には，紐を2層より1層入れるほうが良い。この場合の紐は4本が適している。
- (4) 1層に入れる紐の本数は，混入する廃ビニール量が少ない場合は6本が良い。廃ビニール量が多くなると4本が良い。

以上のことから，廃ビニールの混入だけでなく，紐による強度増加の効果が確認できた。これより公園のタイルや，歩道などの歩行者向けの道路で使用できる。

今後とも配合条件とビニール紐のかわりにネットを用いたり，設計条件を考慮した強度の増加が考えられる。

参考文献

- (1)久保井利達：農業用廃ビニールについての調査と有効利用について，土木学会，第10回地球環境シンポジウム講演論文集 pp.81-86，2002.
- (2)久保井利達：農業用ビニール廃棄物の有効利用に関する基礎研究，土木学会，第11回地球環境シンポジウム講演論文集 pp.23-28，2003.
- (3)久保井利達：廃プラスチック類の有効利用に関する研究，平成13-14年度受託研究成果報告書，2003.