

## シラスプラスチックコンクリートによるインターロッキングの開発

鹿児島高専 (学) 出口 真進 池田 圭子  
 (正) 前野 祐二 三原 めぐみ  
 長山 昭夫

### 1. はじめに

平成 14 年度の国内の産業廃棄物総排出量は、約 3 億 9300 万トン、そのうち廃プラスチックは約 1000 万トンである。そして、廃プラスチックはリサイクル処理が困難で、リサイクルコストが高く、リサイクルされるものは約 14% 程度である。本研究では、廃プラスチックを土木材料として有効利用について検討し、透水性のあるインターロッキングを作ることを試みた。

### 2. これまでの研究

一昨年度から本研究を続け、直径 5mm 程度に破碎した廃プラスチックにポリマーセメント、シラスを混合しインターロッキングの作製を試みた。単に混ぜる方法では、透水性のあるインターロッキングが作成できるが、インターロッキング規定の曲げ強度  $3\text{N}/\text{mm}^2$  を満足するものはできなかった。そこで昨年度は、締めめて密度を増加させ、強度を増加することを試みた。その結果、単位セメント量と単位ペレット量を増加し、W/C を高くすることによって高密度、高強度が得られるということがわかった。しかし、同配合・同条件で作製した供試体でも供試体ごとに強度、透水性共にばらつきが大きいため、本年度は確実に強度、透水性がある製品が作製できるように検討した。

### 3. 材料と供試体作製方法

普通ポルトランドセメント、石炭灰、シラス、骨材として廃プラスチックの大ペレット (直径 5mm 以上)、廃プラスチックの中ペレット (直径 4mm ~ 2mm) を使用した。写真 1 にプラスチックペレットを示す。円柱状のものを破碎したもののなので、丸い部分と破碎された形状のものが混同している。この廃プラスチックは単にセメントと混合しても付着しにくいので、廃プラスチックに対して 2 割のポリマーセメント (セメント : 石炭灰 : ポリマー : 水 = 6 : 4 : 3 : 1) を付着させた。また、石炭灰を普通ポルトランドセメントと混合することによりエコマークの基準を満足することも試みた。



写真1 プラスチックペレット

供試体作製方法は、まずポリマーセメントを付着させたペレット、水をミキサーに入れ 15 秒低速回転し、次にセメントを入れ 4 分間低速回転させた。最後にセメントとシラスを混合したものを入れ 30 秒低速回転させた。密度が大きいほど強度が大きくなるため、昨年度までのデータを元に、本試験では、振動と載荷を同時に与える方法で供試体作製を行った。

### 4. 試験結果

昨年までの試験結果から振動とプレスを与えることにより、密度を増し強度の増加を図ることができた。しかし、透水性と強度は反比例をすることがわかったため、本年度は強度を維持しつつ、透水性を高めることが検討課題であった。

#### a) 練混後静置させた場合

供試体を作製するにあたり、材料を練り混ぜてから 10 ~ 15

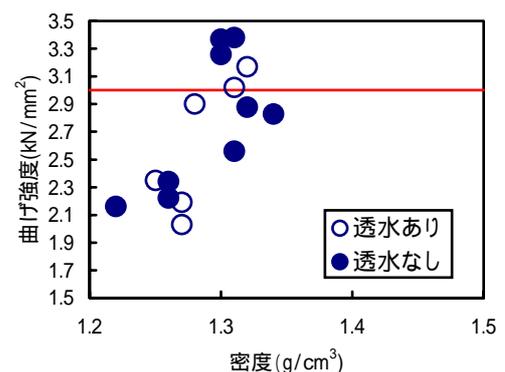


図-1 練混後静置した場合

分ほど時間をおいて締固めを行った結果が、図-1 である( 透水あり = 透水係数 0.01cm/sec 以上、透水なし = 透水係数 0.01cm/sec 以下 )。数分間静置させることにより流動性をなくし、モルタルが流れるのを防ぐためである。この試験では、強度の規定 3N/mm<sup>2</sup> を満たしているものは、1 個作製だけである。強度、密度共にばらつきが大きく、規定の強度を満たすことは難しい。

b) 練混後静置させた後さらにセメントを添加

a) から、供試体の強度増加のために、a) と同様に時間をおき、その後、再びセメントを入れて練り混ぜ締固めを行った。結果を図-2 に示す。これは、先に練り混ぜた骨材に、時間をおいてからセメントを入れることにより、さらに骨材をコーティングし骨材同士の結合力を高めるのではないかと仮定したものである。その結果、この試験の目的であった強度増加はみられず、強度規定以下の供試体が多かった。しかし、a) と透水性の点で比べると全体的に規定の 0.01cm/sec を超える供試体が多くみられた。

c) 破壊断面の検討

a), b) のように、同配合で作成したものでも強度にばらつきがあり、透水と強度が満足する供試体は少なかった。

そこで、強度が規定を満たしているもの、満たしていないものの曲げ試験後の供試体断面をそれぞれ比較してみた。写真 2 に強度の規定を満たしていない供試体の曲げ試験後の破壊断面、写真 3 に強度の規定を満たしている供試体の曲げ試験後の破壊断面を示す。写真 2 に示すように断面中央部にモルタルが溜まっていて、写真 3 では断面底面部分にモルタルが溜まっているのがわかる。これから、モルタルが底面部分まで十分にいきとどいている供試体は、強度が高い傾向にあり、底面部分が曲げ強度に対応しているからであると考えられる。

以上のことから、強度増加のため、荷重を載荷する前に振動を与え底面部分にモルタルを溜めるようにした。その結果を図-3 に示す。振動時間が 15s では、透水性のある供試体を作製することができたが、強度、密度にばらつきがみられた。振動時間が 20~25s になると、強度、密度がほぼ安定した値で、透水性のある供試体を作製することができた。また、曲げ試験後の供試体断面からも、底面部分までしっかりつまっていることがわかった。

5. まとめ

今回の試験から、強度、透水性の規定を満たす供試体もできたが、まだ、規定を満たさない供試体ができる可能性が大きい。今後はいかにばらつきのない供試体を作製するかが課題である。また、このインターロッキングは、エコマークの申請が可能な製品であり、本校での試験施工も行っている。そのため、表面の着色方法に検討の余地がある。今後の試験で、これらの条件を満たすような作製方法を検討していきたい。

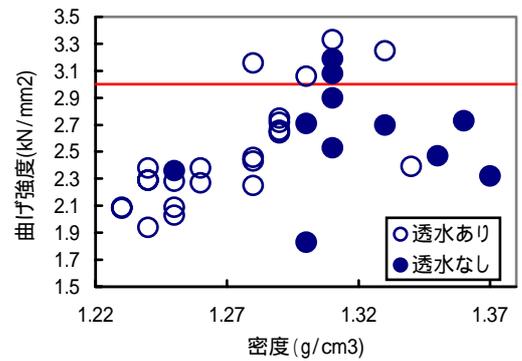


図-2 練混後静置させた後にセメントを添加した場合

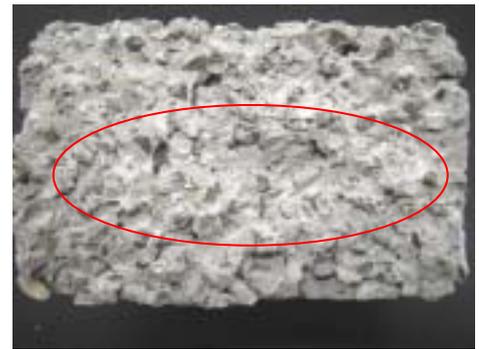


写真2 強度の規定を満たしていない供試体の曲げ破壊断面



写真3 強度の規定を満たしている供試体の曲げ破壊断面

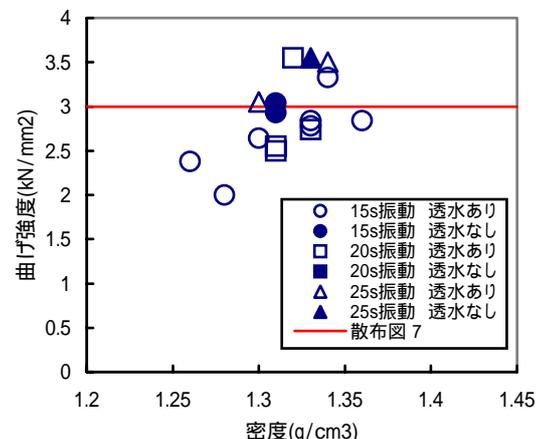


図-3 プレス前に振動した場合