

# 複合化によるFRPのリサイクル技術に関する研究 —リサイクル材料を利用した舗装方法の開発—

生産システム課 水野 渡  
中央研究所 金丸亮二  
田中興産株式会社、丸和ケミカル株式会社

## 1. 緒言

廃棄物処理や資源の有効利用の観点からプラスチック系廃棄物のリサイクル製品化が進んでいる。田中興産(株)と工業技術センターでは、これまで熱可塑性樹脂廃棄物とFRP廃棄物を原料とした人工砕石から透水性インターロッキングブロックを開発してきた。今回、この透水性インターロッキングブロックを高機能化して市場拡大を図るため、丸和ケミカル(株)が開発した保水材を組み合わせた舗装方法を3者で開発した。この方法は、図1に示すように透水性インターロッキングブロック下部に保水材を納める空隙を有するユニット床板を敷設するもので、透水機能と保水機能をユニット化により組み合わせたことから、都市型洪水やヒートアイランドの抑制効果が期待できる。また、敷設が容易になること、ユニットの形式を変えることにより、透水・保水だけでなくユニットが調整池の役割を果たしたり、ユニット下のタンクに雨水を集水して打ち水に使用する等の展開も考えられ、環境問題に適応した都市を構築する上で高い機能を果たすと考えられる。そこで、この方法の透水性や保水性、ヒートアイランドに対する効果を評価するため、生活工学研究所の人工気象室において、透水性インターロッキングブロックと非透水性インターロッキングブロックを用いたモデルの特性を評価した。

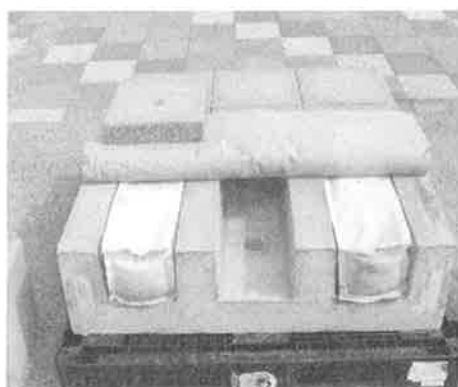


図1 開発したユニット

(ブロック、シート、保水ユニット、床ユニット)

## 2. 実験方法

### 2.1 材料

透水性インターロッキングブロックと非透水性インターロッキングブロックには300×300×t60mmのものを使用した。保水材は、丸和ケミカル(株)がこの舗装方法用に開発したもの

\*現 製品科学課

(150×150×1000mm)を使用した。実験ではコンクリート製ユニット床板の代わりに樹脂製U字溝(180×225×1000mm)を並べて使用した。それぞれのブロックを3個樹脂製U字溝の上に並べた(図2)。図では3個のブロックが4列となっているが両端は環境を一定にするために透水性インターロッキングブロックを並べたものである。また、透水性インターロッキングブロックの樹脂製U字溝については、保水材を入れ湿度を保つため樹脂板の仕切りをあてた。

### 2.2 日射試験

人工気象室を真夏を想定した温度35℃・湿度40%の設定とすることを基本として表1のスケジュールで運転した。日射は人工気象室付属の日射装置を使用して、配置したブロックの中央部分の日射が3.5kW/m<sup>2</sup>となるように設定した。各ブロックには熱電対を貼り付け試験中の温度を計測し、熱画像装置により試験中のブロック表面の温度分布を計測した。打ち水は、それぞれのブロック1枚あたり2Lの水道水をじょうろで散水した。

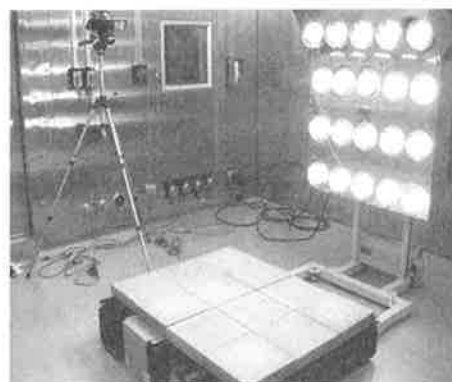


図2 人工気象室内の状態

(左上：熱画像装置、右上：日射装置、下：試験体)

表1 日射試験の工程

工程	時間	1程時間	内容
①	1日目 (8:30-12:00)	3:30	セッティング、人工気象室の温湿度安定化
②	1日目 (12:00-13:30)	1:30	試料温度確認
③	1日目 (13:30-16:00)	2:30	日射による試料温度変化測定
④	1日目 (16:00-19:00)	3:00	日射時の打ち水による試料温度変化測定
⑤	1日目 (19:00- ) 2日目 (7:30)	12:30	人工気象室停止
⑥	2日目 (7:30-10:00)	2:30	人工気象室の温湿度安定化
⑦	2日目 (10:00-11:00)	1:00	試料温度確認
⑧	2日目 (11:00-14:00)	3:00	日射による試料温度変化測定(保水の効果確認)
⑨	2日目 (14:00-17:00)	3:00	日射中の打ち水による試料温度変化測定
⑩	2日目 (17:00)		終了

### 3. 結果および考察

図3に1日目の日射試験結果を示した。日射により、人工気象室内の温度は35℃から39℃程度に高くなり湿度は40%から30%まで低下した。打ち水後も温度・湿度は変わらなかった。透水性インターロッキングブロック表面、非透水性インターロッキングブロック表面温度は、日射により急激に上昇し、打ち水前では、透水性インターロッキングブロック46.5℃、非透水性インターロッキングブロック49.0℃となり、透水性インターロッキングブロックが2.5℃低い結果となった。打ち水後は水温が低いため、ブロックの表面温度は大きく低下する。その後、非透水性インターロッキングブロックは温度が上昇し、一旦低下して再度温度が上昇した。ブロックの表面状態を見ると、打ち水後、ブロックにより熱せられた水が表面にたまるため温度が上昇するが、水分の蒸発が進むとその吸熱効果により温度が低下し、打ち水から約1時間経過して表面が乾くと温度が上昇し始めることがわかった。透水性インターロッキングブロックにおいても打ち水により温度が低下するが、その度合いは非透水性インターロッキングブロックより大きく、2.5℃以上の差が見られた。さらに表面が乾燥して温度が上昇し始めるまで2時間程度かかり、非透水性インターロッキングブロックの2倍程度に長くなった。

2日目は、1日目と同様に日射により表面温度は上昇して打ち水前では、透水性インターロッキングブロック47.0℃、非透水性インターロッキングブロック50.4℃となった。打ち水後は表面温度が大きく低下し、その効果は1日目と同様に透水性インターロッキングブロックの方が持続した。

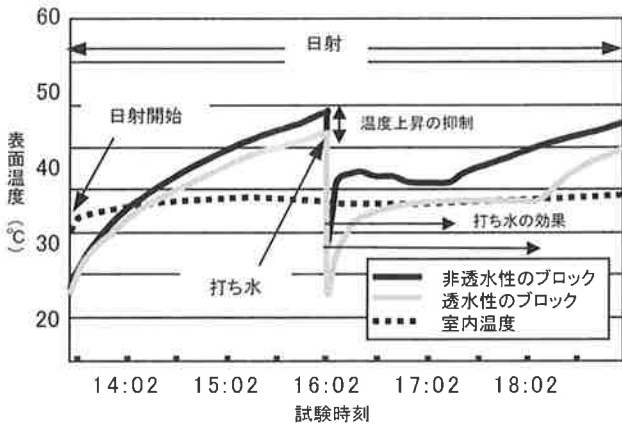


図3 各ブロックの表面温度の変化

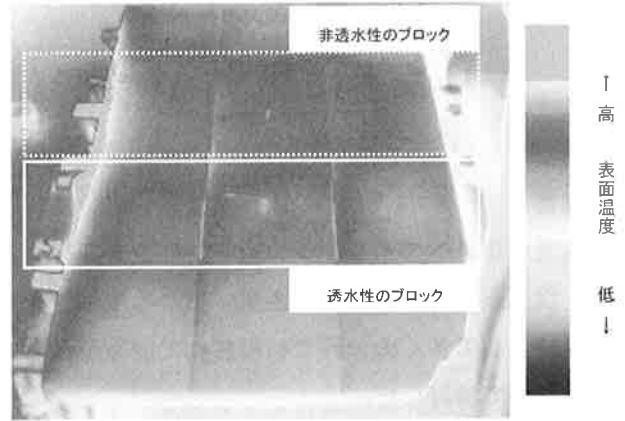


図4 日射試験中の試験体の表面温度  
(日射後2時間30分経過、1日目16:00)

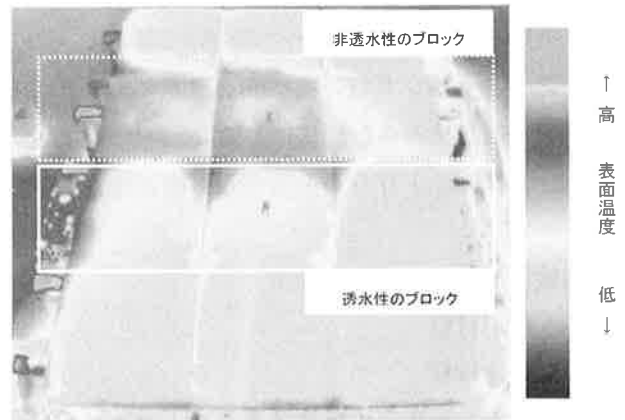


図5 打ち水後の試験体の表面温度  
(打ち水後1時間15分経過、1日目17:15)

### 4. まとめ

今回の実験では以下のことが確認できた。

- ・日射時の表面温度は、一般的な非透水性インターロッキングブロックに対して開発した方法の場合に低くなった。
- ・打ち水によるブロック表面の温度低下は、開発した方法の場合が大きくその効果も非透水性インターロッキングブロックの2倍程度あった。

今後、透水性インターロッキングブロック保水材のそれぞれの寄与や実際の敷設実験による長期的な性能の確認を継続しておこなう必要がある。

キーワード：リサイクル、熱可塑性樹脂、FRP、透水性インターロッキングブロック、保水材

## Study on the recycling technology of fiber reinforced plastics by compounding - The development of paving by the recycling materials -

Wataru MIZUNO, Ryoji KANAMARU.

The paving that the water keep material was combined with the water permeability inter-locking block which made of waste plastics was developed. When a day shoots, the surface temperature of this paving was lower than the non-water permeability inter-locking block. When water was splashed to decrease the surface temperature of paving, the effect of water splashed of this paving was higher than the non-water permeability inter-locking block.