

色つきガラスびんを活用した保水性ワインブロックの開発

板橋区役所

正会員 ○小宮山 洋平

太平洋プレコン工業株式会社

正会員

柳沼 宏始

1. 開発スキーム

板橋区を中心とした官民協働プロジェクトチームでは、循環型市場の創造を目指しびんガラスの道路用骨材へのリサイクルに取り組んできた。組織における官と民の役割分担、資源循環スキームを図-1に示す。①、②、③がチーム会員であり、びんガラスカレット（以下、G カレット）の回収から加工、製品化までを担う。最終的に自治体が製品を公共工事に採用することで資源循環が達成される。この中で G カレット入りのインターロッキングブロックを開発し、ワインブロックという名称で商標登録を行った。ワインブロックは学校や商店街など板橋区内外で導入されている。写真-1 は、四つ又商店街に敷設したワインブロックである。この商店街では、壁面や車止めにもガラスを使った製品を使用し、「ガラスの街」というコンセプトでまちづくりを行った。

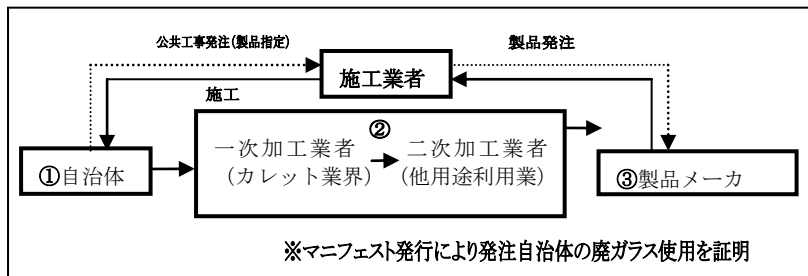


図-1 資源循環スキーム



写真-1 商店街歩道のワインブロック

2. 保水性ワインブロックの機能

今回開発した保水性ワインブロックは舗装材におけるヒートアイランド対策需要の高まりを受けて開発に着手した。基層部に保水性和吸水性を有する骨材を使用、表層部に毛細管現象による揚水機能を持つ骨材と G カレットを配し、水分蒸発の気化熱によって温度を下げる効果を持つ。以下に保水性ワインブロック開発における試験結果を示す。

3. 吸水性試験

G カレットの使用はブロック表層部に限定し、従来から用いている細骨材との使用割合（重量比）を 30%, 50%, 70%, および 100% に設定し、その中から吸水性試験により配合割合を確認した。吸水性試験は、(社) インターロッキングブロック舗装技術協会（以下、協会）で規定する方法¹⁾に準拠した。試験結果を表-1に示す。これより、いずれの使用割合も吸上げ高さ、保水量とも協会規格値を十分に満足した。この中で、目視観察から G カレットの使用割合は 70%がブロック表面の濡れる面積で最も大きくなり、100%では水分をブロック表面迄吸上げない結果を示した。これより、G カレットの使用割合は 70%に設定した。

4. 現場における測定

保水性ワインブロックの供用に伴う路面温度低減効果や性能の経時変化を確認するために、板橋区立志村第1小学校内に試験舗装を施工した（平成20年8月22日）。試験舗装は、既設の透水性インターロッキングブロックと敷砂を 20 m²撤去して打ち換え、比較検討用に従来の保水性ブロック（以下、従来の保水）も一部敷設した。試験は3年間行い、路面温度や水分蒸発量測定のために、2年時と3年時には温度測定したブロックを抜き取って室内試験を、3年目の冬季には散水して路面温度を測定した。比較舗装には、近隣に適当な既設舗装が無いことから「舗装性能評価法」に示される最大粒径 13mm の密粒度アスファルト混合物の供試体（以下、As 舗装）を用いた。試験概要を表-2に示す。路面温度低減値を比較した図-2より、ワインブロックは路面温度低減値の基準値の例²⁾として関東地整

キーワード：資源循環、プロジェクトチーム、ガラスカレット、ワインブロック、吸上げ高さ、水分蒸発

連絡先：〒173-8501 東京都板橋区板橋 2-66-1 板橋区清掃リサイクル課ごみ減量係 TEL 03-3579-2258

で定めている「現場計測で 10℃以上」を十分に満足し、従来の保水ブロックよりも 0.6~4.1℃高い値を示した。

表 - 1 試験結果

Gカレット使用割合 (%)	吸上げ高さ (%)	協会規格値 (%)	保水量 (g/cm ³)	協会規格値 (g/cm ³)
30	91	70以上	0.2	0.15以上
50	92		0.2	
70	94		0.21	
100	92		0.22	

表 - 2 試験概要

種類	室内試験			現場試験(注2)						
	保水性、吸水性(注1)			路面温度				水分蒸発量(注3)		
	1夏時	2夏時	3夏時	1夏時	2夏時	3夏時	3冬時	2夏時	3夏時	
ワインブロック	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○
従来の保水	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○
注1：協会法										
注2：早朝散水後、11時~15時の間30分毎に接触型温度計で測定										
注3：11時~15時の間に1時間毎に測定										

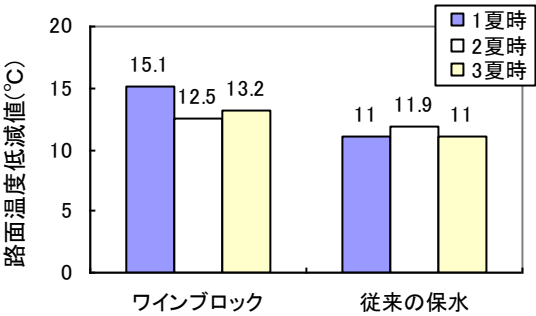


図 - 2 路面温度低減値の比較

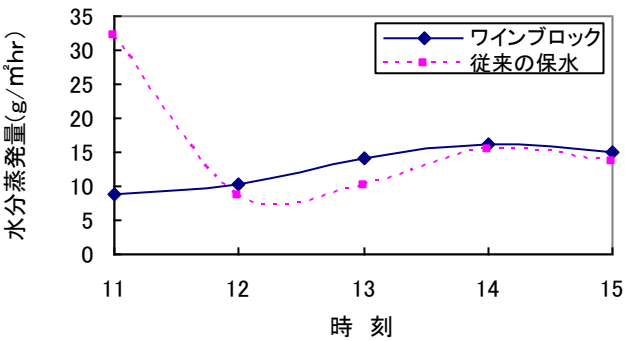


図 - 3 水分蒸発量の比較

図 - 3 は 3 夏時の散水当日の水分蒸発量を比較したものである。これより、ワインブロックは水分蒸発量が時間の経過に伴い徐々に増加し気温が高い 14 時頃にピークを示す。これに対して、従来の保水は計測開始直後の 11 時にピークに達し直後に最低値に低下した後徐々に増加する傾向にある。このようにワインブロックと従来の保水では水分蒸発特性が大きく異なることが確認された。この特性が路面温度に影響を与えていると考えられる。

図 - 4 は、平成 23 年 1 月 4 日の午後 3 時からワインブロック、従来の保水、および As 舗装にも散水し、以後 2 日間温度センサにより表面温度を計測したものである。これより、ワインブロック、従来の保水とも As 舗装と比べていずれも昼間に温度が低くなり、夕方から朝方にかけて逆に高くなる傾向にある。冬季の夜間から早朝にかけての表面温度は、As 舗装が氷点以下になっても保水性ブロックは 0℃付近かそれ以上にある。また、散水翌日の 0 時から 24 時間の表面温度の幅（最高温度－最低温度）を見ると As 舗装が 29.4℃で最も大きく、次いで従来の保水で 16.6℃、ワインブロックが最も低い 14.4℃となった。このことは、冬季において密粒度アスファルト舗装と比べて凍結し難いことを示している。

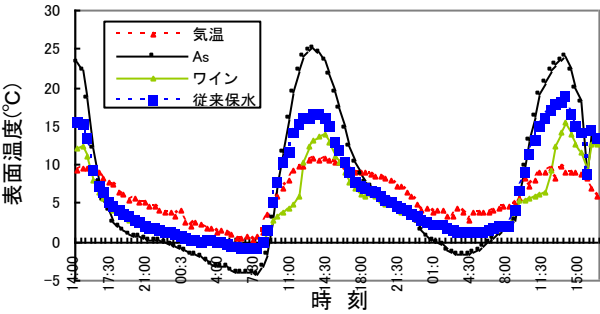


図 - 4 冬季散水後の路面温度の比較

表 - 3 2 夏,3 夏経過時の保水性能

項目	保水性 (g/cm ³)		吸水性 (%)	
	2夏時	3夏時	2夏時	3夏時
最大値	0.222	0.209	91	92
最小値	0.166	0.15	76	67
平均値	0.195	0.18	86	77
協会規格値	0.15以上		70以上	

表 - 3 は、2 夏時と 3 夏時にワインブロックを 3 個抜き取り保水性と吸水性を確認したものである。これより、2 夏時と比べて 3 夏時では、保水性で 8%、吸水性で 10%の低下が認められるものの、十分な保水性能を維持している。

これらの結果から、再骨材に G カレットを併用したワインブロックは、それぞれの粒度や粒子形状等が毛細管現象による揚水、吸水能力が向上する骨材間隙に粒度調整されるため、従来の保水性ブロックと比べて温度特性を改善できることと、他の G カレットの有効利用の可能性を示したと考えられる。

【参考文献】

- 1) (社)インターロッキングブロック舗装技術協会：インターロッキングブロック舗装設計施工要領（平成 19 年 3 月）
- 2) (社)日本道路協会：舗装性能評価法 別冊（平成 20 年 3 月）