

日時：2019年6月28日（金）14：00～18：45

会場：イイノホール Room A（大会議室） 参加費：無料

東京都千代田区内幸町 2-1-1 (TEL: 03-3506-3251)

ネット配信予定

令和元年 第14回

【開催趣旨】

建設トップランナー倶楽部は、インフラの町医者をめざして、地域防災の担い手、社会インフラの守り手、複業による雇用の支え手として活動してきました。本フォーラムでは「複業による雇用の支え手」に焦点をあてます。

建設トップランナー倶楽部は、2006年に公共事業が減少するなかで、新分野進出に挑戦する建設経営者の集まりとして発足しました。地域の雇用と社会基盤を守るため、業種の壁をこえて地域産業をおこす複業化を奨めてきました。今回は、この原点に戻り、複業で地域を支える企業の発表を行います。

複業は、一つの企業が複数の本業をもつことです。複数の本業を組み合わせると相乗効果を生み出すこともできます。過疎の進む地域では、市場規模が小さく専業による企業の自立は難しいため、複業は地方創生の有効な手段にもなります。今回のフォーラムではこのことも検証していきたいと思えます。

今回は、東日本大震災後に、釜石市、大槌町、遠野市が連携し、地域の森林組合、木工団地、設計事務所、工務店が建設してきた「スクラムかみへい復興住宅」の発表も行います。

【プログラム】

【14時00分】	司会・開会 趣旨説明 来賓挨拶 来賓挨拶	建設トップランナー倶楽部幹事 建設トップランナー倶楽部代表幹事 国土交通大臣 農林水産大臣	森崎英五朗 米田雅子 石井啓一 吉川貴盛
【14時10分】	第1部 農業などへの複業化 アドバイザー 国土技術研究センター理事長 農林水産省農村振興局整備部長 地域を支える多角化経営（建設業×畜産業） お家周りの町医者とアグリファーム福渡 地域の守り手：ストックビジネスや農業に展開 （発表各20分/アドバイザーコメント14分）	森建設社長 小坂田建設社長 太啓建設	谷口博昭 横井 績 森 義大 小坂田英明 永田雄司 鹿児島県 岡山県 愛知県
【15時25分】	第2部 高齢化社会を支える地域建設業 アドバイザー 国土交通省大臣官房 建設流通政策審議官 厚生労働省老健局 高齢者支援課長 建設と介護と農業の複業で地域振興 介護事業・介護病院建設で地域を支える （発表各20分/アドバイザーコメント10分）	セントラル建設社長 美保テクノス	北村知久 武井佐代里 阿部伸一郎 清水 勉 岐阜県 鳥取県
【16時15分】	休憩		
【16時30分】	第3部 再生可能エネルギー・環境事業への進出 アドバイザー 国土交通省大臣官房 技術審議官 環境省大臣官房 審議官 富山県の小型水力発電と地域水道の維持 環境リサイクル：ミラクルソルの展開 （発表各20分/アドバイザーコメント10分）	深松組社長 日本建設技術社長	五道仁実 上田康治 深松 努 原 裕 宮城県 佐賀県
【17時20分】	第4部 大震災からの復興 地域材を使ったスクラムかみへい住宅 アドバイザー 復興庁 統括官 林野庁次長 挨拶 慶應義塾大学教授 建築技術支援協会理事 上閉伊地域復興住宅協議会会長 釜石地方森林組合参事 （発表各20分/アドバイザーコメント10分）		東 潔 本郷浩二 伊香賀俊治 片岡泰子 柏館旨緒 高橋幸男 岩手県 岩手県
【18時20分】	総括コメント 全日本建設技術協会会長 総括コメント 農林中金総合研究所理事長		大石久和 皆川芳嗣
【18時40分】	閉会の言葉	フォーラム実行委員長	野津一成 鳥取県

建設トップランナーフォーラム 原点回帰―複業で地域を支える

主催：建設トップランナー倶楽部

後援：日本青年会議所建設部会 全国建設業協会 建設業振興基金 建築技術支援協会
日本プロジェクト産業協議会 建設コンサルタンツ協会 地方建設専門紙の会

FWG・透保水性舗装工法[®]の活用事例

日本建設技術株式会社 代表取締役社長 原 裕
〒847-0012 佐賀県唐津市北波多徳須恵 1417 番地 1
TEL 0955-64-2525 <http://www.nkg-net.co.jp>

はじめに

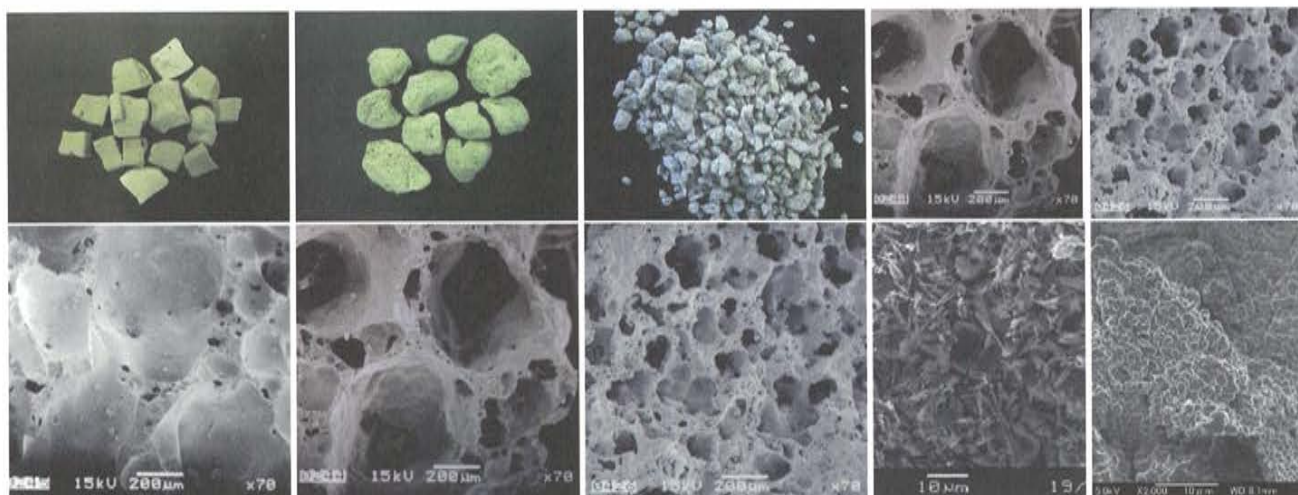
約 20 年前から非吸収性の軽量盛土工法の骨材として¹⁾、岩盤斜面、モルタル吹き付け斜面の緑化²⁾、屋上緑化³⁾の保水材 (WD 材) また 2000 年からは、水産養殖のろ過材 (WD) としてガラス廃材の再資源化を目的として開発してきたミラクルソル (発泡廃ガラス・FWG・Foamed Waste Glass) を、淡水・海水魚のろ過材⁴⁾ (クリスタルバイオ) として吸収性材料を用いる事にした。環境土木工法の内、透保水性舗装工法の保水層として同じ材料を用いることにより、高保水・バクテリア増殖機能を持たせ、廃資源を有効利用した、FWG 透保水性舗装工法などを提案している。

「FWG 透保水性舗装工法」の実証試験結果と事例について述べる。

1. ミラクルソル開発の背景と特徴

1.1 ミラクルソル工法開発の背景

リユースが難しい容器包装の廃ガラスびんは、1990 年頃から年間約 150 万 t 排出されており、その大半は埋立て処分がなされている。近年では、最終処分場の建設が困難になっており、ガラス廃材の再資源化技術の確立のために、1995 年から 2 年間で比重 0.4 の緑化保水材と軽量盛土用の新素材を開発した。開発した新素材を「ミラクルソル」と名付け、建設分野に再利用する構想を練り、自然環境の保護・保全・創出が出来る。多目的環境材料のミラクルソル工法は、現在 28 工法になっている。



①非吸水性発泡廃ガラス材 (絶乾比重 0.4~1.5) ②吸水性発泡廃ガラス材 (絶乾比重 0.4~0.6) ③セラミックス・FWG (絶乾比重 1.2~1.5) ④ゼオライト化ミラクルソル (絶乾比重 0.4~0.6) (絶乾比重 1.2~1.5)

写真-1 ミラクルソル&ゼオライト化ミラクルソルの形状と顕微鏡写真

1.2 ミラクルソルの構造および特徴

写真-1 ②③に示すように、ミラクルソルは多数の内部間隙を有し、軽量かつ強固であり、比重 0.3~1.5 と、再クラッシュすることにより粒径の調整もできる。また、製造条件により、写真-1 ①の間隙が互いに独立して存在する独立間隙構造のものと、写真-1 ②の間隙が連続して存在する連続間隙構造のものが製造出来る。独立間隙構造は軽量盛土工法として活用している。

水産養殖のろ過材と透保水性舗装や岩盤緑化に使用する吸水性のミラクルソルは、比重が 0.4 の連

連続空隙構造を用いる。ミラクルソルの吸水試験結果は、比重0.4で質量比の最大約135.0%である。連続する空隙内に水分を吸収するため保水性に優れている。

また、写真-1③は「有明海の底質改善材」としてアゲマキ貝の生育実証試験に用いた材料で、底質環境を整え生育を促進する。写真-1④は比重0.4と1.2の表面をゼオライト化したゼオライト化ミラクルソルの内部と表面の顕微鏡写真を示している。これは脱臭剤・水質のイオン交換に使用できる。

1.3 ミラクルソルとゼオライト化ミラクルソルを用いた工法

開発したミラクルソルとゼオライト化ミラクルソルを用いた工法を「ミラクルソルのクラスター構想」として、図-1に示すミラクルソル工法として28の工法を建設分野と水産分野に提案し、すでに国内外各地で活用してもらっている。

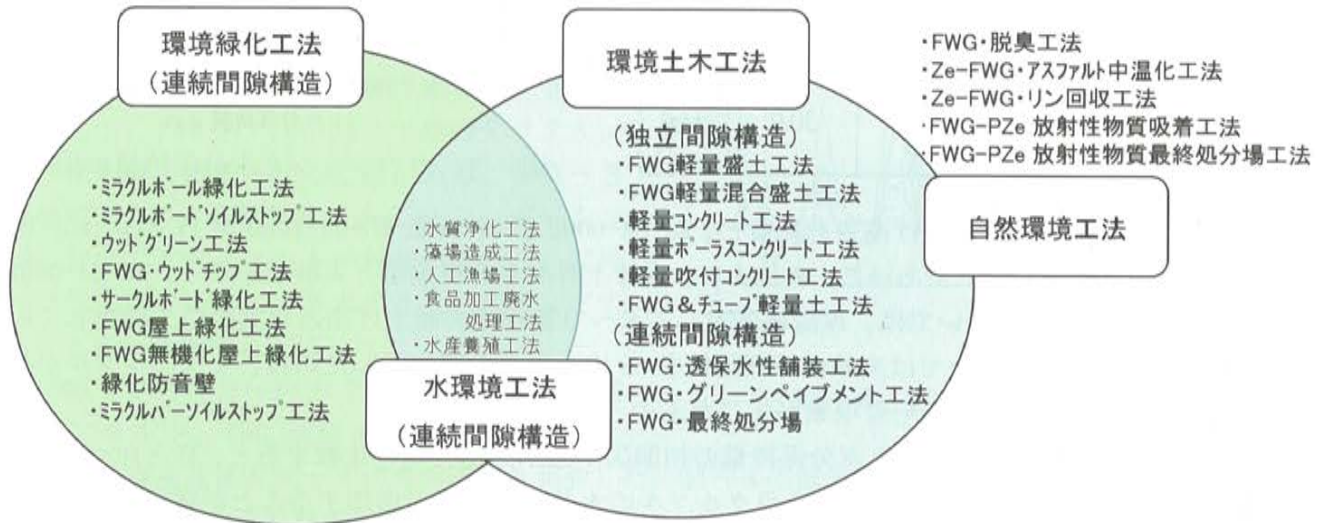


図-1 ミラクルソル工法

2. FWG 透保水性舗装工法の特性と事例

路面には、透保水性インターロッキング、これは、歩道や家屋・ビルの外構部に用いる。空隙率15%以上の透水性アスファルトは、歩道やパーキングエリア等に用いることができ、この2工種から選定することが出来る。

2.1 FWG 透保水性舗装工法の特性

図-2の模式図に示すような歩道部やパーキングエリアに透保水性舗装を実施することで、降雨や打ち水により、インターロッキングブロックやミラクルソルの層に保水された水分が蒸発し、気化熱により路面温度を低下させ、風の道により熱の排除効果があり、周辺の温度上昇をも抑制する透水と保水機能を合わせた特性を持つ。

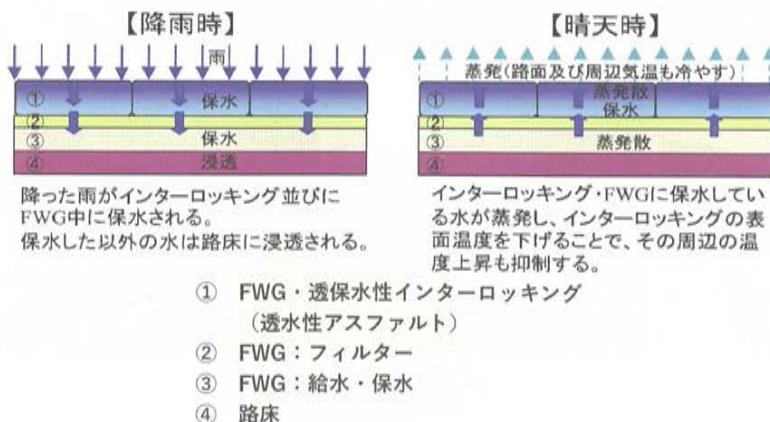


図-2 インターロッキングを用いた降雨・打ち水効果の模式図

2.2 ミラクルソルの水分吸上げ特性

前節で述べた気化熱を発生させるためには、継続的に路面が水分を保持しておく必要がある。ミラクルソルの保水層が吸水した水分を、毛管現象を発生させて吸い上げることを想定した試験を室内にて実施した。供試体の作成には、直径7cmの亚克力製カラムを用いて、試料を550kJ/m³のエネルギーで締固めた。試料は、吸水性ミラクルソルの粒径2mmアンダー（以下WG-04-

0002)、粒径 10~50mm (以下 WG-04-1050)、WG-04-0002 と WG-04-1050 を体積比 3 : 7 で混合したもの (以下 WG-04 混合) と、比較対象として砂を用いた。

表-1 吸上げ高さの理論値と実測値

試料名	ミラクルソル WG-04-0002	ミラクルソル WG-04-1050	ミラクルソル WG-04-混合	砂
吸上げの高さ				
吸上げ高さの理論値 (cm)	52.5	0.2	37.1	37.1
吸上げ高さの実験値 (cm) (1週間後)	47.5	17.8	30.0	33.0

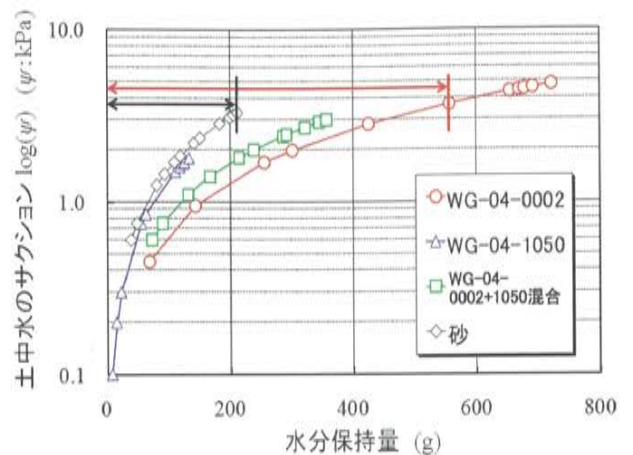


図-3 サクションと水分保持量の相関

試験開始から1週間後の吸上げ高さを見ると、WG-04-0002が47.5cm、WG-04-1050が17.8cm、WG-04混合が30.0cm、砂が33.0cmであった。表-1に、毛管上昇高さの理論値と実験値を示す。WG-04-0002とWG-04混合試料と砂においては、理論値に対して8~9割程度の吸上げ高さを実験にて確認している。WG-04-1050の試料については実験値が理論値を89倍も大きな値を示したのは、ミラクルソルが持つ連続間隙構造内を經由して、毛管現象が生じたものと推察できる。

また、図-3に示すサクションと水分保持量の相関図から水分保持量を比較すると、砂と比べてWG-04-0002の水分保持量が3倍以上多く、ミラクルソルの水分保持機能が増加することが窺える。更に、WG-04-1050にWG-04-0002を混合することで、水分保持量が増加することが確認できた。この実験データから、透水性アスファルトの下部と透水性アスファルトの空隙の中にミラクルソルの2mmアンダー(WG-04-0002)を用いることにした⁵⁾。

2.3 透水性アスファルトとミラクルソル併用による事例

FWG透水性舗装工法の工程を写真-2に示す。



施工箇所全景



①フィルター層転圧
ミラクルソル φ 2mm アンダー

②路盤転圧
ミラクルソル φ 2-50mm

③上部フィルター層転圧
ミラクルソル φ 2mm アンダー

④透水性As舗装転圧
空隙率 15.3%

写真-2 FWG透水性舗装工法の工程



①ミラクルソル 2mm アンダー
散布状況
②敷均状況
写真-3 アスファルト空隙への2mm アンダー間詰め材の工程
③散布状況
④完了

舗装表層の透水性アスファルトは、空隙率15.3%と空隙が大きいいためアスファルト下部のミラクルソル層に保水した水分に対し毛管現象の発現が少ない。確実に毛管現象を発現させるためには、アスファルト舗装下部のミラクルソルの保水層に接触させる必要がある。写真-3に示すように、ミラクルソル2mm アンダーを2回に分けてアスファルトの表面に散布し、写真-3③に示すように、散水することによってアスファルト空隙内を充填した⁵⁾。

2008年7月4日～10日まで、大気温度と普通アスファルト、FWG透保水性舗装 t=10cm と t=20cm の温度測定をデータロガーにより実測した。図-4の温度測定値から、7月4日に約3mmの降水量を確認した。4日後の7月8日に普通アスファルトとFWG透保水性舗装との温度差は、16.5度であり、夏期においても涼風が得られる舗装工法と言える。ミラクルソルの層厚を厚くすると、降雨量にもよるが温度低下を持続する事が出来る。

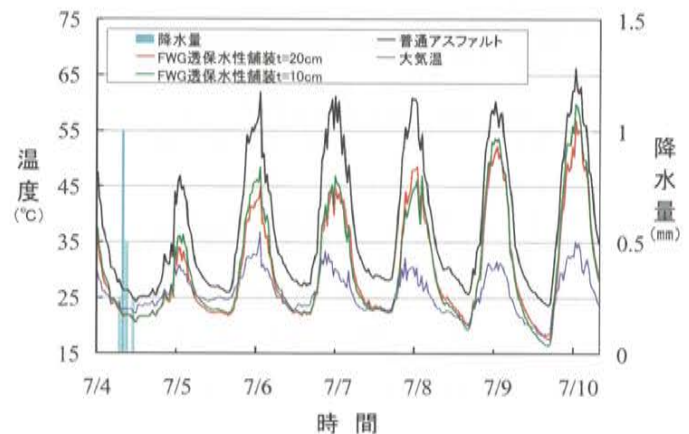


図-4 路面温度の継続変化

おわりに

結果から、従来工法と比較してミラクルソルの保水効果により、FWG透保水性舗装工法では最大で約16.5℃の温度低下を確認できた。

(1) ミラクルソルを帯水層(保水層)として層厚20～30cmにすることにより、水分保持量が増加し、長期にわたり路面温度低下を持続させることが可能になる。

(2) 道路だけではなく、高速道路のパーキングエリア、公共施設やマンション、一般家庭の外溝部にFWG透保水性舗装工法を施工することにより、より外気温度の低下を見込むことができる。

ここまで説明してきた、その高い保水性から温度低下の効果がある。したがって、2020東京オリンピック・パラリンピック開催時に懸念されている道路舗装部の高温化による暑さ対策としても有効な手段となりうる。

参考文献

- 1)原裕:FWGを用いた軽量盛土工法における最近の取組みーガラス廃材を再資源化したミラクルソル工法ー、土木技術、Vol.61、No.10、pp.73～78、2006.
- 2)原裕ほか:環境に配慮した新機能性斜面緑化工法ー岩盤斜面とモルタル吹付け斜面の追跡調査ー、地盤工学会誌、Vol.55、No.7、pp.28～30、2007.
- 3)原裕:建設工事で活かすガラス廃材ー環境を創出するミラクルソル工法ー、土木施工、Vol.46、No.4、pp.20～21、2005.
- 4)原裕:水産養殖用ろ過材とFWG透保水性舗装工法ー多目的環境材料ー、土木技術 Vol.74、No.2(2019.2)、特集 さかなと土木
- 5)原裕:保水機能を有するFWG透保水性舗装工法、社団法人 農業農村整備情報総合センター、ARIC情報 第94号(2009)P.70～75