

### 環境配慮型ガラスパーキングに関する研究 灌水再利用システムの検討

竹中工務店 正会員 ○古川 靖英, 佐久間 護, 池尾 陽作, 槌尾 健  
 竹中土木 正会員 大村 啓介, 田邊 康太  
 竹中道路 正会員 國松 俊郎

#### 1. はじめに

2014年7月1日に水循環基本法（以下基本法という）が施行された。基本法では、「水の貯留や涵養機能の維持及び向上を図ることを目的とした雨水浸透能力又は水源涵養能力を有する施設の整備」について記されている。本報では、ガラスパーキングにおける維持管理コスト低減を目的とし、貯留雨水を活用した灌水再利用システムによる上水利用削減効果の検証と植栽基盤の違いによる保水効果および水中の栄養塩類の吸着効果の比較結果を記す。

#### 2. 試験概要

本試験では個別の植栽基盤の保水性に関わる基礎データを取得、およびシステム全体の使用水量の削減効果を評価した。3種類の市販の植栽基盤材料を敷設した試験区(図-1, 試験区1:礫質土系, 2:砂質土系, 3:礫質土系(火山灰質))に対し、蒔種後継続的に灌水を行い、芝生を生育した(図-2)。各試験区の底部には余剰水を回収する暗渠を設置し、使用されなかった水は各試験区に設置された個別の灌水回収タンクに貯め、ポンプアップにより1m<sup>3</sup>の貯留タンクにて合流させた。本タンクには上水および屋根の雨樋から集水された雨水も貯められ、このタンク内からドリッホースにて各試験区に送られる。各個所の水量については、図1に示す個所(流量計)にて流量を計測した。計測の頻度は4日に一度を基本とし、以下の期間にて実施した。

春期：2014/3/7～2014/4/9 約30日間  
 夏期：2014/7/25～2014/8/29 約34日間  
 秋期：2014/10/1～2014/10/31 約30日間  
 冬期：2014/12/5～2015/1/7 約32日間

本試験では、灌水再利用における水質管理項目を把握すべく、表-1に示す水質分析を行った。従来、灌水再利用については、蓄積する塩類や有機酸による水質悪化、鉄分や有機物による灌水ホースの閉塞などが問題となっている。そこで、本試験では窒素やリンなどの一般的な項目を計測すると同時に、半年に1回の頻度で有機酸や主要なイオンの分析を行った(データ未載)。

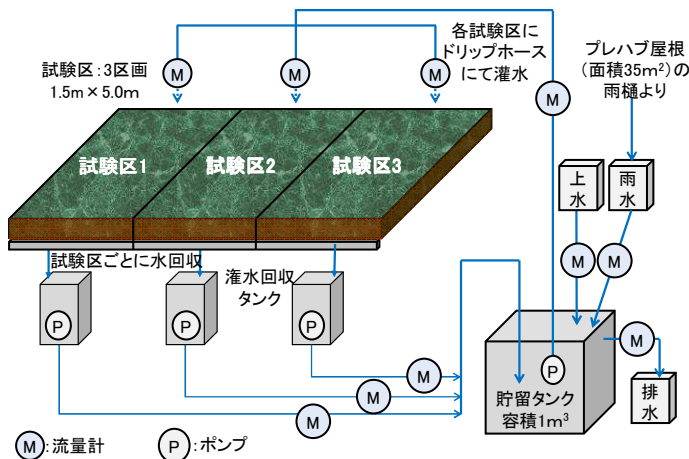


図-1. 灌水回収試験概要



図-2. 試験状況

表-1. 水質分析項目一覧

計測項目	計測方法
pH	ガラス電極法
全有機性炭素	燃焼触媒酸化方式
全窒素	接触熱分解/化学発光法
全鉄	FerroVerR 法
リン酸態リン	PhosVer 3 (アスコルビン酸) 法
電気伝導率	交流二極法
水温, ORP 等	熱電対, 比較電極法 等

キーワード グラスパーキング, 水循環基本法, 芝生保護材, ハニカム構造, 灌水, 地下水涵養  
 連絡先 〒270-1395 千葉県印西市大塚 1-5-1 (株)竹中工務店 技術研究所 TEL0476-77-1268

3. 水収支計測結果

春期および夏期の水収支の計測結果を図-3、図-4 および表-2 に各季節のまとめを示す。本試験の結果、各季節の灌水量の合計は 88.6m<sup>3</sup>であったのに対し、上水補給量の合計は 43.1m<sup>3</sup>であった。このことから灌水の再利用と貯留雨水の利用により、50%程度の上水削減効果があることを確認した。また、保水効果については、試験区 3 の礫質土系（火山灰質）が特に高く、他の二種の材料より 2 倍以上の保水効果があることが示された。

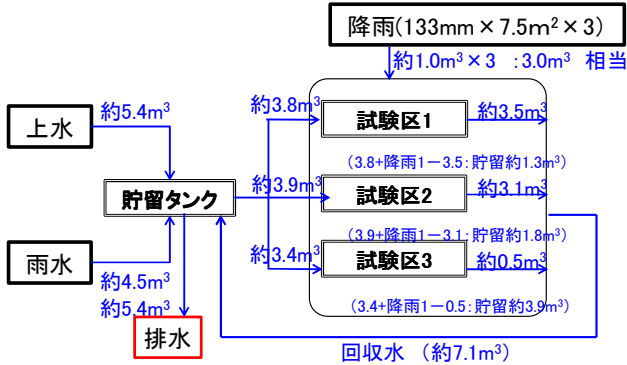


図-3. 春期の水収支

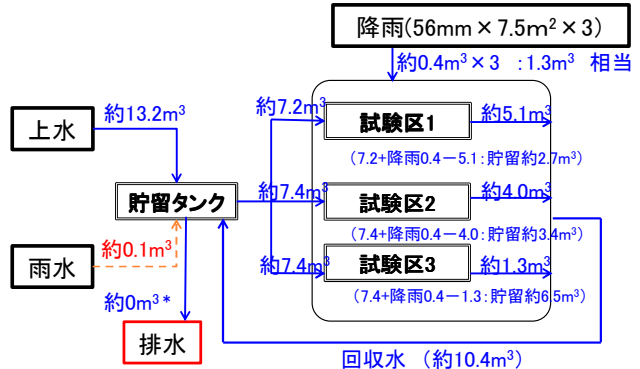


図-4. 夏期の水収支

表-2. 水収支まとめ（単位はすべてm<sup>3</sup>）

季節	上水補給量	貯留雨水量	降雨からの換算	試験区 1	試験区 2	試験区 3	灌水量合計	排水量
春期	5.4	4.5	3.0	灌水 3.8	灌水 3.9	灌水 3.4	11.1	5.4
				回収 3.5	回収 3.1	回収 0.5		
夏期	13.2	0.1	1.3	灌水 7.2	灌水 7.4	灌水 7.4	22.0	0
				回収 5.1	回収 4.0	回収 1.3		
秋期	8.2	1.0	7.7	灌水 6.6	灌水 7.4	灌水 7.4	21.4	10.6
				回収 9.4	回収 8.5	回収 7.7		
冬期	10.9	0.9	1.5	灌水 6.5	灌水 8.2	灌水 8.3	23.0	0.9
				回収 5.7	回収 6.4	回収 2.4		
合計	43.1	11.0	16.5	期間ごとの保水量計 0.4	期間ごとの保水量計 4.9	期間ごとの保水量計 14.6	88.6	22.3

4. 水質分析結果

一部を図-5、図-6 に示す。すべての試験区について、全窒素の除去効果が確認された。また、リン酸態リンについて、試験区 3 の値が低く、礫質土系（火山灰質）の吸着能力が特に高いことが示された。

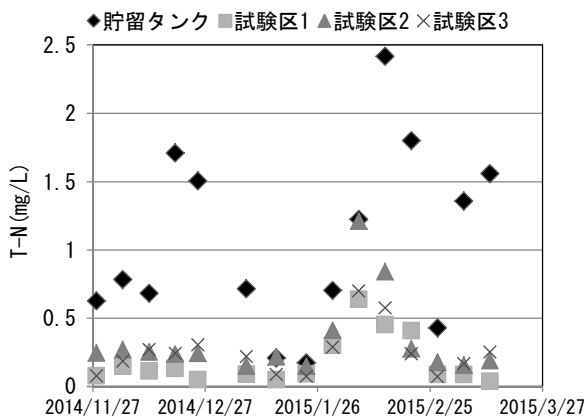


図-5. 全窒素の経時変化

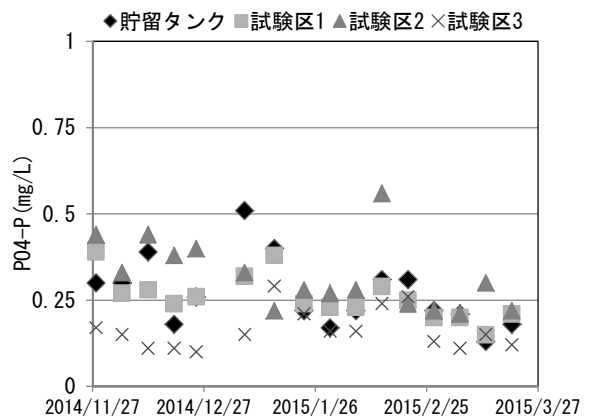


図-6. リン酸態リンの経時変化

5. まとめ

灌水を再利用すると共に適切な量の雨水を引き込むことで、システム全体では上水利用量の 50%削減が可能であった。また、植栽基盤としては礫質土系（火山灰質）による保水効果とリン吸着能力が高いことが示された。