

水循環に配慮した道路構造物の設計施工に関する研究

立命館大学大学院理工学研究科 学生員 多島 秀

立命館大学理工学部 正員 深川 良一

1. 背景

近年ヒートアイランドの緩和対策工として、屋上緑化の実施や透水性舗装が増加している。しかしながらそれら緩和対策工には施工上の制約があることに加え、見込まれる効果にも限界があることなどから、それぞれの工法を複合的に用いる必要がある。工法の選択にあたっては気象条件、地理条件およびインフラの整備状況等にも考慮する必要がある。そこで、筆者らはヒートアイランド緩和対策には多様性が必要であると考へ、浸透トレンチと保水性舗装を組み合わせた新しい工法を提案した。本論文では、システムの概要および室内実験に先立ち評価方法を検討するための予備実験を行ったのでその結果について報告する。

2. システムの概要

浸透トレンチなどのように、有孔もしくは透水性素材から成る雨水排水溝の浸出部に栗石、砕石等透水係数の高い導水帯を接続し、歩道面下に雨水を導水する。そこで形成された擬似的な地下水面から毛管上昇により雨水を地表面付近まで上昇させ、地表面からの蒸発散促進を図るものである。

また、同時に表面流出の抑制が見込まれるとともに、既存の排水性舗装などとの組み合わせが可能であることから、都市機能に対する影響も少ないことが見込まれる。本来土壌が有する保水機能を最大限利用し、街路樹による蒸発散量を増加させ、自然に近い循環を道路上で再現することによりヒートアイランドの緩和対策工とする。システムの概念図を図 - 1 に、雨水移動概念図を図 - 2 に示す。

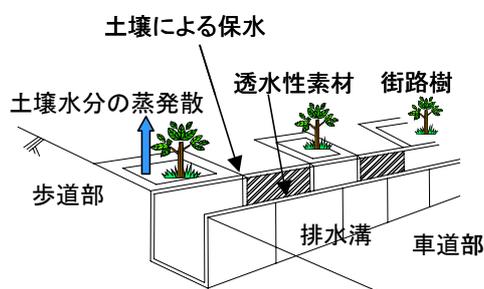


図 - 1 システム全景

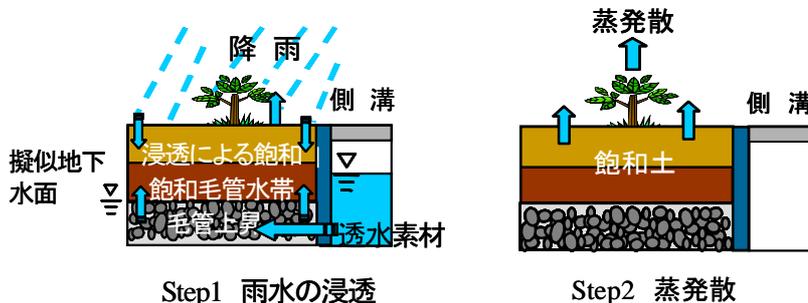


図 - 2 雨水移動概念

3. 実験方法

本実験は下面のみからの水分供給で、かつ供給時間が短かった場合、土壤水分量を増加させることが可能であるか検討を行った。

通常の地盤における地下水と毛管上昇との関係と、当システムを比較した場合異なる点は、供給時間が短く限られているという点である。これは雨水排水溝から導水するため、排水溝に水が流れている間だけ供給が可能であるためである。そこで、供給時間と吸水量との関係（質量の経時変化）について調べた。

図 - 3 に示すように、φ145mm の塩ビ管に下面から約 30mm を砕石で敷きならし、その上から山砂（土粒子比重 2.6，含水比 2.3%）を詰めた。塩ビ管の下面には φ5mm の採水孔を設けた（底面積に対する開孔率 2.5%）。山砂の粒度分布はレーザー回折式粒度分布測定装置（島津製作所 SALD - 3000）を用いて測定した。粒径加積曲線を図 - 4 に示す。吸水方法は 1 個の供試体を図 - 3 に示すように水槽内に入れ、5 分間浸水

キーワード ヒートアイランド，保水性，蒸発散

立命館大学大学院理工学研究科 滋賀県草津市野路東 1-1-1 077-761-2666（内線 8717）

させた後引き上げ、1分間静置して水を切った後、全体の質量を測定した。測定後速やかに水槽内に戻し、水位を一定にするため水槽の底面から50mmまで水を補給し、再度5分間浸水させ1分間静置した後、質量を測定した。この操作を累計時間で5分、10分、30分、60分で行い、測定した質量から浸水前の質量を減じ吸水量とした。

次に、当システムは蒸発散効果によるヒートアイランドの緩和を目指している。室内常温(5~15℃)で放置し乾燥させたのち、質量の変化を測定した。

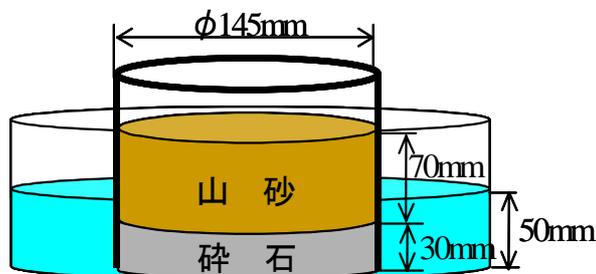


図 - 3 実験概要

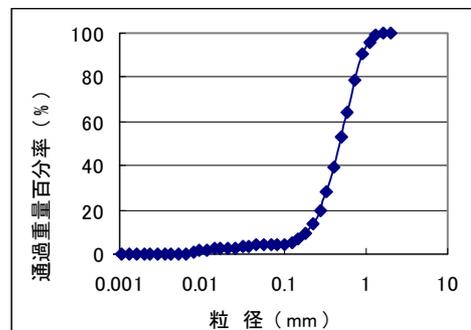


図 - 4 山砂の粒径加積曲線

4.結果と考察

供試体下部からの土壌水分の供給がどのように進行するか確認するために、供給時間と水分量の関係について計測した。図 - 5 は水に浸していた時間と質量増加量との関係を示している。はじめの5分間で、全増加量の80%の増加が確認された。2回の計測結果とも同様の傾向が見られ、大きなばらつきはなかった。与えられた実験条件のもとでは速やかに吸水が行われていたことが分かる。

以上の結果より、下面から水を吸収し、毛管上昇により土壌に雨水を保水させることが可能であることが確認された。

次に蒸発特性を調べるため、60分後の供試体を塩ビ管に試料を入れた状態で、室内常温で乾燥させた。その際、下面からの水分流出を防ぐため、下面に板をあて開孔を閉塞した。図 - 6 に結果を示す。吸水過程が5分で飽和の80%に達するのに対し、3日間で吸水量の18.3%の蒸発量となり、蒸発に時間が要することが確認された。

本実験は常温室内で行われた実験であり、夏季に野外で実施した場合は蒸発量が多くなり、場発散現象がより顕著なものとなることが予想される。したがって、今後は土質特性、気温湿度などの諸条件を変化させて蒸発散特性に及ぼす影響を系統的に調べていく予定である。

5.まとめ

本実験により毛管上昇によって土が雨水を吸水・保水し、地表面からの蒸発量を増加させることが可能であることが確認された。

参考文献

浅枝 隆：ヒートアイランド対策としての保水性材料，雨水技術資料 Vol.35，pp.37 - 41，1999．

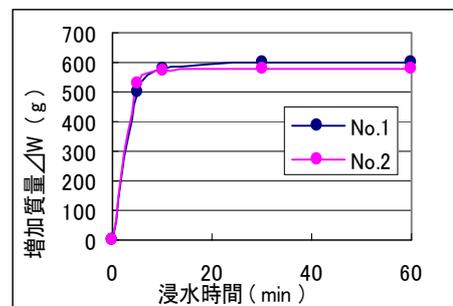


図 - 5 浸水時間と質量増加

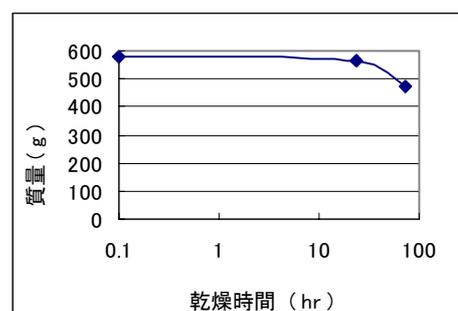


図 - 6 質量の経時変化