

高地下水位下における浸透トレンチの浸透性能

京都大学 正会員 中島 伸一郎

土木研究所 正会員 堤 祥一

土木研究所 正会員 大下 武志

1. はじめに

本研究では、道路用浸透施設として浸透トレンチに着目し、長期性能、浸透水の影響範囲、舗装の耐久性への影響などを把握することを目的として、研究所内の野外実験場に浸透トレンチを設置している。前報¹⁾では、浸透トレンチ注水実験を実施し、初期性能を把握した。本報では、トレンチの一部が水没するような高地下水位下で注水実験を実施し、地下水位が浸透能力に及ぼす影響を検討した。

2. 実験概要

土木研究所内の浸透トレンチ2基（トレンチ1, 2）に注水実験を実施した。トレンチと周辺地盤、注水方式の概要を図1および表1に示す。実験方法は前報¹⁾と同様である。実験は、変水位注水実験を3回繰り返した後、定流量実験を3段階の流量で実施した。

実験条件が前報¹⁾と大きく異なる点は、地下水位と地盤の湿潤状況である。図2は、注水実験実施の2日前からの降雨と地下水位の観測記録である。図より、注水実験開始前に80 mm程度の事前降雨があり、地下水位がGL-0.95 m程度まで上昇していた。これに対し、前報¹⁾の実験直前の地下水位は、GL. -1.9 mであった。トレンチ碎石層底面がGL-1.2m程度であるから、前報の地下水面は碎石層底面から0.7 m程度深かったのに対し、今回は、トレンチ碎石層が25 cm程度水没していたことになる。

3. 実験結果および考察

(1) 湛水深の経時変化

図3は、トレンチ2に対して実施した注水実験によるトレンチ内湛水深の経時変化を示している。図3(a)より、湛水深は3回の実験ともほぼ同じ変化を示しており、事前降雨によってトレンチ周辺地盤が十分に湿潤していたことが確認できる。また、地下水位が高く、トレンチが一部水没していることから、湛水深が0.4 mよりも下らない。

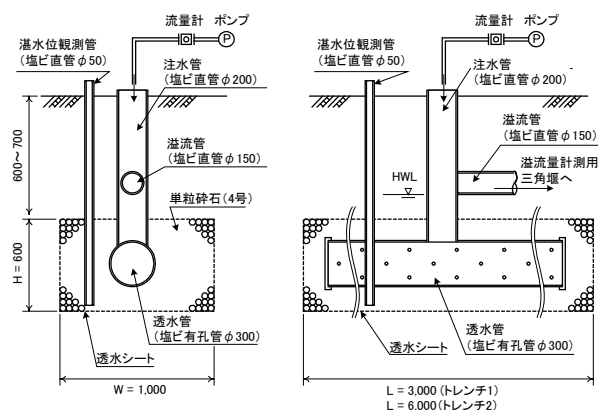


図1 野外浸透トレンチ概略図

表1 野外浸透トレンチの概要

設置場所	・土木研究所 野外舗装実験場内
トレンチ寸法	・W 1.0 m×H 0.6 m (トレンチ1, 2 共通) ・トレンチ1: L = 3 m ・トレンチ2: L = 7 m ・透水管=塩ビ有孔管φ300 mm
土質	・関東ローム
飽和透水係数	・ $k = 1.0 \times 10^{-3}$ cm/sec (現場浸透試験による)
地下水位	・本実験 GL.-0.95 m ・前報 ¹⁾ GL.-1.9 m
注水方式	・変水位実験 トレンチ1, 2 共通 注水量 $q_m = 3.60$ m ³ /hr ・定流量実験 トレンチ1 注水量 $q_m = 1.35, 0.75, 0.20$ m ³ /hr トレンチ2 注水量 $q_m = 2.10, 0.92, 0.30$ m ³ /hr

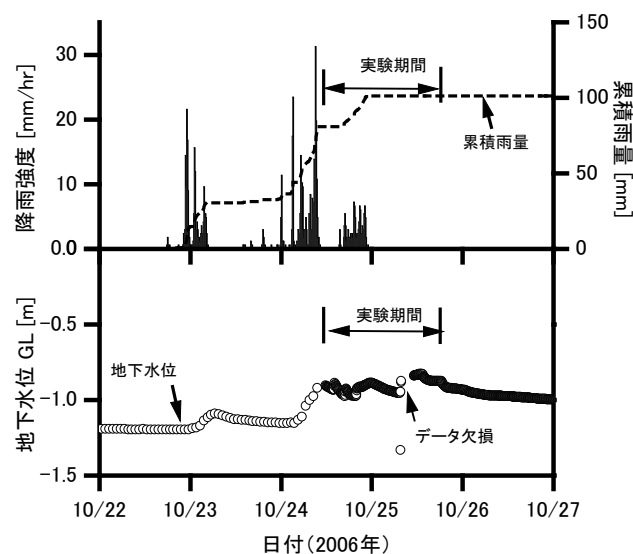
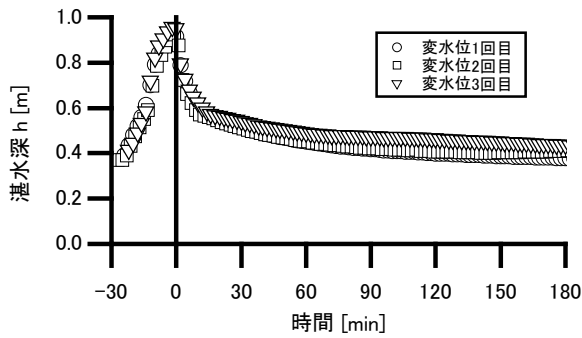


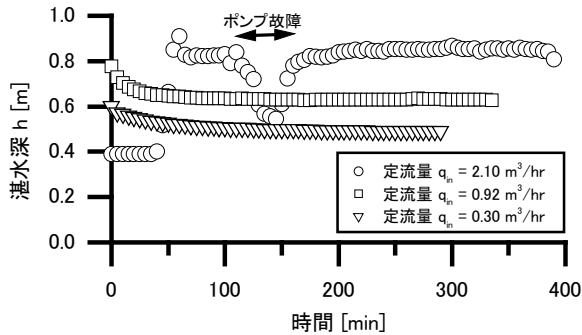
図2 注水実験前後の降雨・地下水位観測記録

キーワード 雨水貯留浸透施設, 浸透トレンチ, 浸透量

連絡先 〒600-8516 つくば市南原 1-6 (独) 土木研究所 TEL: 029-879-6759



(a) 変水位実験



(b) 定流量実験

図3 トレンチ湛水深の経時変化(トレンチ2)

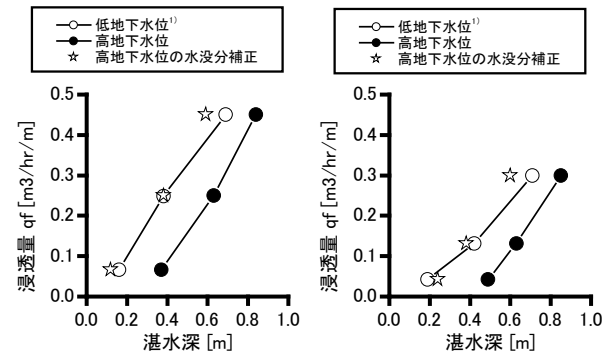
定流量実験では、注水量一定のまま、300 分程度注水を継続し、トレンチ湛水深の収束値を求めた。図3(b)より、いずれの流量 q_{in} についても300 分程度で湛水深が収束している。

(2) 地下水位が浸透量に及ぼす影響

定流量実験によって求められた湛水深 h と終期浸透量 q_f の関係を図4に示す。図には、前報¹⁾の低地下水位 (GL-1.9 m) の結果も同時に表示している。図より、トレンチ1, 2ともに、地下水位の上昇によりプロットが右に平行移動しており、浸透量が低下することが確認できる。今回の実験では、地下水位によりトレンチが約0.25 mの深さで水没していることから、●プロットから水没分 (0.25 m) を差し引いた湛水深を有効水頭としてプロットしなおした (図4中の☆)。図より、補正後のプロットは低地下水位の結果とほぼ一致する。

図5は、室内模擬地盤に浸透トレンチを設置し2種類の地下水位条件下 (低地下水位: トレンチ底面から地下水面までの距離 $d = 2.5$ m, 高地下水位: $d = 0.4$ m) で注水実験を実施した結果²⁾である。これらの図からも、地下水位の高低により湛水深-浸透量関係は平行移動することが確認できる。

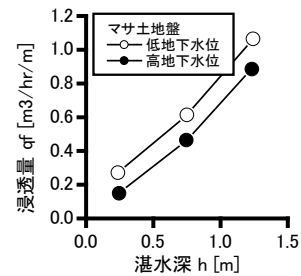
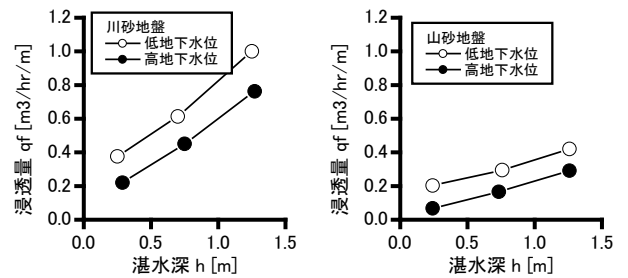
一般に、浸透トレンチの比浸透量 $K = q_f/k$ (q_f : 浸透量, k : 透水係数) は湛水深 h を変数とする直線の式



(a) トレンチ1

(b) トレンチ2

図4 定流量実験による湛水深と終期浸透量の関係

図5 室内トレンチ注水実験結果における湛水深と浸透量の関係²⁾

$K = ah + b$ (a, b : 定数) で表される³⁾が、図4, 図5の結果より、 K に対する地下水位の影響は直線の切片の中に現れることが確認できる。

4. まとめ

異なる地下水位条件下での野外・室内浸透トレンチ注水実験の結果に基づき、地下水位がトレンチの浸透能力に及ぼす影響について検討した。その結果、地下水位の上下により、トレンチ湛水深-浸透量関係の直線が平行移動することを確認した。すなわち、地下水位の影響は比浸透量を表す直線の切片に現れると推察される。この影響の定式化は今後の課題である。

参考文献

- 1) 中島, 堤, 大下: 野外における浸透トレンチ注水実験, 土木学会年次学術講演会講演概要集 第3部, Vol. 61, pp.3-251, 2006.
- 2) 中島, 大下, 堤: 浸透トレンチの浸透能力に関する実験, 土木学会年次学術講演会講演概要集 第3部, Vol. 60, pp.3-296, 2005.
- 3) (社) 雨水貯留浸透技術協会 編: 雨水浸透施設技術指針[案] 調査・計画編, pp.37-43, 1995.