

側面流入型舗装の水利特性に及ぼす舗装版の不透水性の影響

山口大学大学院 学生会員 ○上川 一真
山口大学大学院 正会員 中島伸一郎

1. はじめに

透水性舗装に代わる道路用雨水貯留浸透施設として、側面流入型舗装は図-1 に示すように豪雨のピーク時のみ舗装内に雨水を取り込む仕組みである。側溝側面にはスリット（流入孔）を設け、側溝内の水位がスリットよりも高くなれば路盤内に流入する。側溝底面と舗装への流入孔の位置に高低差を設けることで、通常の降雨は下水に排水し、豪雨時に側溝内水位が上昇したときのみ舗装内に流入させる。また、降雨終了後に側溝内水深が低下すると、路盤内に貯留されていた雨水が側溝に流れ込み流末へと排水する。

開口する流入孔の数が増えるにしたがって、路盤への側方流入量の総量は増加する¹⁾が、舗装版がガラスな透水性舗装とは異なり、側面流入型舗装では路盤上面からの空気の逃げ道が少なく、これが雨水の流入を阻害することが懸念される。そこで本研究は、路盤上面の密閉が路盤への側方流入のしやすさに与える影響を、路盤水位と時間の関係を基に検討した。

2. 水理模型実験

図-2 は路盤への側方流入を想定した水理模型である。内寸が幅 400 mm×高さ 120 mm×奥行き 120 mm の蓋のないアクリル水槽（壁厚 3 mm）を流入孔板で半分に仕切り、図面右半分を路盤部、左半分为側溝部としている。図に示すように、流入孔板には 3×3 の配置で 9 個の円孔（直径 20 mm）が 15 mm 間隔で開けられている。流入孔の開口パターンは表-2 の最下段に示すパターンに設定した。路盤部には乾燥した 3 mm のガラスビーズを水槽の縁までパッキングする。空隙率は 37～40 %である。側溝部にはタンクから所定量 181 cm³/s の水が供給され、水は流入孔板を通して路盤部へと流入する。路盤部の右側は排水構造を持たず、一方的に貯留される。路盤部の上面にアクリル板で蓋をすることにより不透水な舗装版による遮蔽を模擬する。

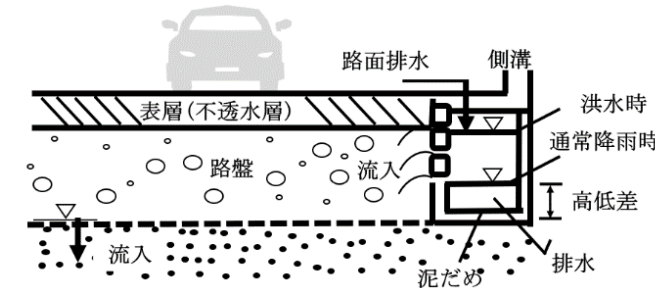


図-1 側面流入型舗装の概念図

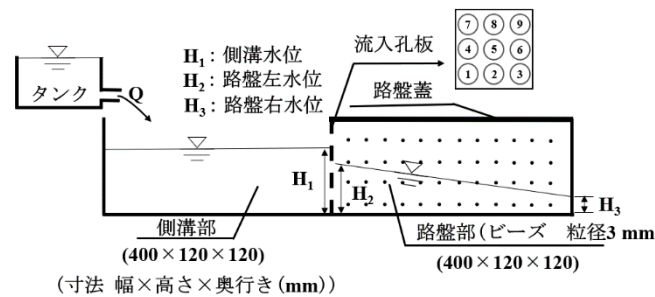


図-2 水理模型装置の概要

表-2 実験パラメータと水準

パラメータ	水準
流量	181 cm ³ /s
路盤蓋	蓋あり, 蓋なし
粒径	ガラスビーズ 3 mm (間隙率 38.9%)
開口パターン	123456, 1346, 123, 13, 25, 2

主たる計測項目は側溝部と路盤部内の水位である。実験は動画に記録し、動画から水位を読み取った。着目した水位は、図-2 に示すように、側溝部の水位 H₁（以下、側溝水位）、路盤内の左壁面（流入孔板）での水位 H₂（以下、路盤左水位）と右壁面での水位 H₃（以下、路盤右水位）である。

3. 実験結果および考察

図-3 は、開口パターン 123456 で、蓋あり、蓋なしの実験における、側溝水位 H₁、路盤左水位 H₂、路盤右水位 H₃ の時間変化を示している。横軸は側溝部へ

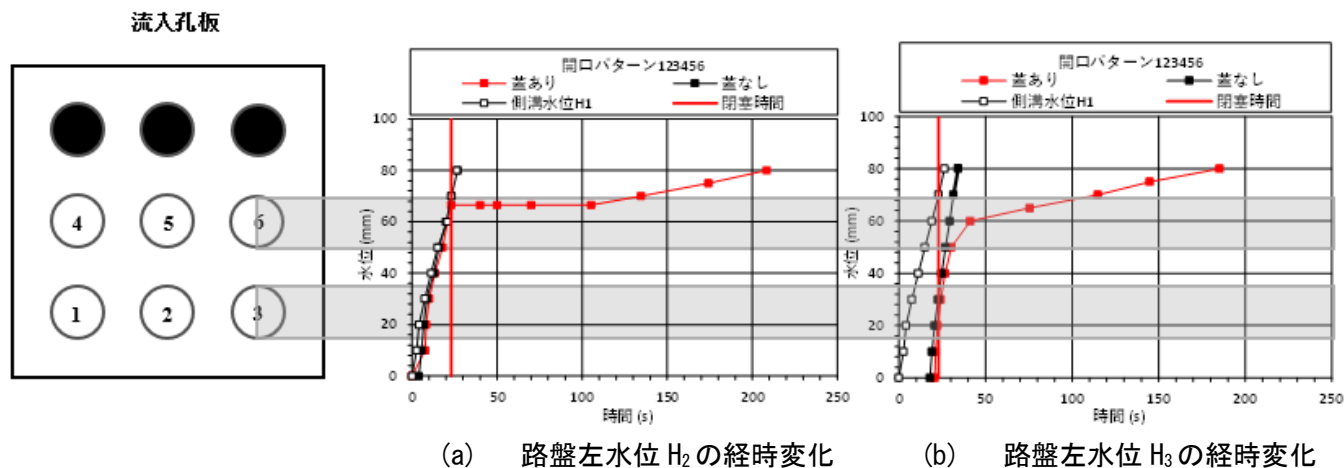


図-3 蓋あり，なしにおける路盤部の経時変化（開口パターン 123456）

の注水開始からの経過時間である。図-3(a)より，側溝部に注水を開始してから4秒で路盤左水位 H_2 が上昇を開始し始める。蓋の有無によらず水位の上昇速度は同じである。その後23秒で側溝水位 H_1 が70 mmに達し，開口している最下段と中断の流入孔が完全に塞さがる。この時間を閉塞時間とし図中に縦の赤線で示す。閉塞時間以降は，蓋ありの路盤左水位 H_2 は105秒までは水位がストップした。その後上昇スピードが急激に遅くなっており，上面の閉塞による路盤内の空気圧の影響は大きい。

また図-3(b)をみると路盤右水位 H_3 も蓋の有無によらず水位の上昇速度は同じである。流入孔が閉塞されてからは少しずつ水位の上昇スピードが遅くなり路盤右水位 H_3 が66 mmの時点からは大きく上昇スピードが遅くなっている。閉塞した瞬間に路盤左水位 H_2 の上昇がストップし，路盤右水位 H_3 が路盤左 H_2 の高さになった時に再び水位が緩やかに上昇していることが読み取れる。これは，全6パターンの実験で同じような結果が同様にみられた。路盤上面が不透水な舗装版で覆われた場合，路盤内の間隙空气の逃げ道がなくなった時点で側方流入量は急激に低下するので，排気口を高い位置にセットしておく必要があるといえる。

図-4は，6種の開口パターンで行った実験の路盤左水位 H_2 の時間変化である。図の横軸は，側溝部への注水開始からの経過時間である。開口する流入孔が側溝水位によって閉塞するまでの時間を黒線，閉塞以降を赤線で色分けしている。図より高い位置に開口されているほど閉塞されるまで路盤左水位 H_2 が高く，同じ高さの場合は開口数が多いほど，路盤左水位 H_2 が高い。

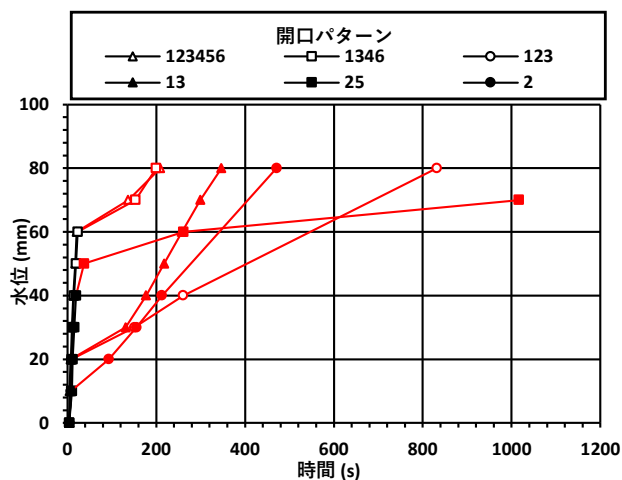


図-4 空気圧影響における路盤左水位 H_2 の経時変化

4. まとめ

本研究では，側方流入型舗装において，不透水な舗装版が流入特性に及ぼす影響を検討した。路盤からの空气の逃げ道をなくし，路盤への流入のしやすさを路盤水位と時間の関係を基に検討した。実験の結果，流入孔が側溝水位で閉塞されて以降は，急激に流入量が低下することが確認された。また，流入孔が閉塞すると路盤左水位 H_2 の水位上昇が止まり，路盤水位 H_3 が路盤左水位 H_2 まで上昇することが分かった。側方流入型舗装では，路盤の雨水貯留能力を十分に発揮するためには，排気口を高い位置にセットする必要があるといえる。

参考文献

- 1) 上川一真，中島伸一郎：側面流入型舗装の水利特性に関する基礎的実験，土木学会論文集 E1（舗装工学），Vol.78，No.2，pp. I_248-I_2023。