

都市域の雨水流出抑制と浸透能の評価(3)

関西大学工学部土木工学科 正員 和田安彦

関西大学工学部土木工学科 正員 三浦浩之

1. はじめに

雨水流出抑制型の下水道は関東地方では実施例があるが、関西地方ではまだ少ない。しかしながら、大阪平野は関東平野以上に内水排除の必要性は高い。このため、筆者らはこれまで関西地方に試験的に設置してある浸透性雨水管、透水性舗装、浸透性樹について、実地調査によりその雨水流出抑制能力を検討してきた^{1), 2), 3)}。今回は、透水性舗装での散水実験より、透水性舗装の透水特性を考察し、流出抑制効果を検討した。

2. 透水性舗装の概要

本論文で対象とした透水性舗装は、寝屋川流域下水道のポンプ場内に試験的に施工されているもので(施工面積530m²)、路床の土質は砂分64.4%、礫分29.8%の細粒分混じり砂である。舗装材料は開粒度アスファルトコンクリートで、路盤は駐車場用の舗装であるため、2層仕上げで、材料は上層がM25の粒度調整碎石、下層がクラッシュランのC30である。

開粒度アスファルトコンクリートの粒度はすべての粒径で規格範囲内にあり、アスファルト量も4.5%と適切な量となっている。また、安定度699kg、フロー値27(1/100cm)、飽和度59.3%とすべて透水性舗装ハンドブックに定められた範囲内にあるが、空隙率は7.0%であり(規格12%以上)、空隙の少ない表層となっている。

3. 透水性舗装の透水特性

散水実験では、透水性舗装面を10~30m²に区分し、人工的に降雨を発生させて、雨水流出開始時間、および流出開始後の流出量を測定し、これをほぼ流出量が一定化するまで継続した。実験結果より、以下の特性を透水性舗装が有していることが明らかになった。

1) 雨水の浸透、流出状況により、透水性舗装での雨水の浸透は ①雨水の全量が浸透する初期浸透期間、②表面流出が開始し、流出量が増加する浸透量遷移期間、③表面流出量が一定化する浸透量安定化期間に分けられる(図-1)。

2) 降雨強度に関係なく透水性舗装の初期浸透高(雨水の表面流出の始まるまでの単位

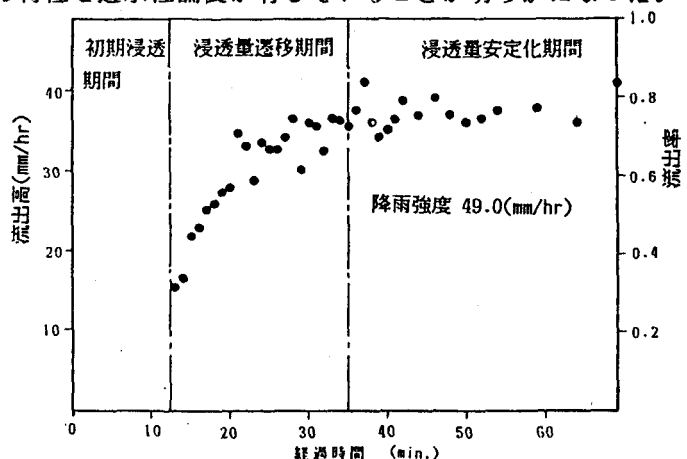


図-1 散水実験での表面流出量の変化

Yasuhiko Wada, Hiroyuki Miura

面積当りの浸透水量)は一定値であり、表層の開粒度アスコンの間隙が少ない部分で10~20mm、間隙が比較的大きい部分で20~30mmの範囲にある(図-2)。

3) 最終流出率(流出量が一定化した時の流出率)は、表層間隙が少ない部分で0.6~0.8、間隙が大きい部分で0.2~0.4であった。

これより、透水性舗装の透水機構は次のように考えられる。

1) 雨水は、初期浸透期間で表層の間隙に浸入し、この間隙を満たした後、浸透量遷移期間で表層の雨水は路盤へ透水する。路盤の間隙を満たすと、路盤内の雨水は路床へ浸透していく。この段階で浸透量は一定化する。

2) 透水性舗装は、ある一定の貯留量を持ち、降雨開始後、雨水は表層および路盤内に一時貯留され、その後路床への浸透が行なわれる。降雨量が貯留できる量を越えたとき雨水は表面流出する。

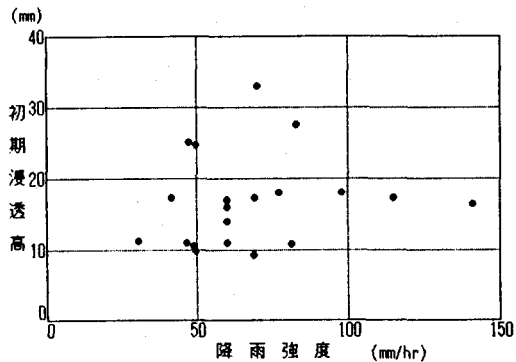


図-2 降雨強度と初期浸透高の関係

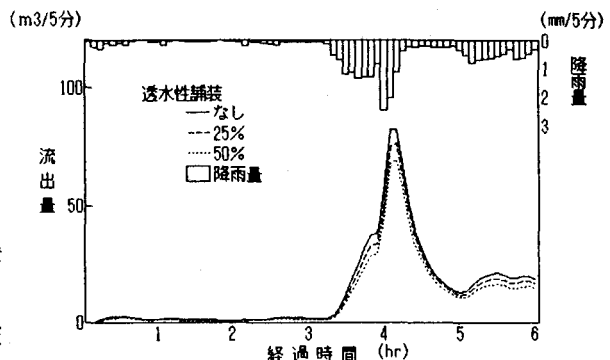


図-3 透水性舗装の流出抑制効果

4. 透水性舗装の流出抑制効果

透水性舗装の散水実験で得られた結果、及び浸透機構をもとに、実際に都市域に透水性舗装を施工した場合の流出抑制効果を定量化する。雨水流出量の算定方法には修正RRL法を用いた。図-3は面積10.39ha(屋根35%、道路15%、公園緑地44%)の排水区で、道路面積の25%、50%を透水性舗装として整備した場合の雨水流出抑制効果を示したもので、50%を透水性とした場合、20%程度の抑制効果が発揮されている(総降雨量27mm)。

5. まとめ

排水面積の8%の一般舗装の道路を透水性に転換することにより、雨水流出量の20%を削減できることが明らかになった。今後は、透水性舗装の透水機構と浸透能への影響因子の解明をさらに進めると同時に、透水性舗装への転換による費用増加と抑制効果の関係や適正な維持管理方法等について検討を行なう。また、他の流出抑制型施設との効果的な組合せを考慮した、総合的な流出抑制制御方法を研究する。

<参考文献> 1) 和田,三浦;都市域の雨水流出抑制と雨水管による浸透能の評価,環境問題シンボ,Vol.13.

2) 和田,三浦;都市域の雨水流出抑制と浸透能の評価(2),環境問題シンボ,Vol.14.

3) 和田,三浦;都市域の流出抑制のための浸透能の研究,第41回土木学会年次学術講演会。