

V-50 排水性舗装の舗装厚が排水挙動に及ぼす影響

新潟大学大学院 学生員○佐藤隆宏
 新潟大学工学部 正会員 大川秀雄
 福田道路機械技術研究所 正会員 田口 仁

1. はじめに

排水性舗装の機能を評価する指標として透水係数と空隙率がある。舗装厚が等しく空隙率の異なる大型舗装体の実降雨に対する排水量を測定した結果¹⁾から、透水係数と空隙率について以下のことが知られている。

- ・乾燥した舗装体での雨の降り始めは舗装体の保水能力が排水量に影響を与え、それ以降の湿った舗装体への降雨水の排水には透水係数が影響を及ぼす。
- ・保水能力は舗装体の空隙率と密接に関係しており、空隙率が大きいほど保水能力も大きくなる。
- ・透水係数は空隙の大きさと密接に関係しており、空隙が大きいほど透水係数の値は大きくなる。
- ・保水能力が限界になりさらに透水が間に合わないほどの降雨があると、降雨水は浮き水となって現れる。

今までの測定結果や現場での観察から、瞬間的に強い降雨がある時にしばしば排水しきれない降雨水が浮き水となって路面に現れることが観測されている。その対策として空隙率をさらに大きくする、舗装厚を厚くするなど現在考えられているが、舗装体の強度面から空隙率を大きくすることには限界がある。そこで今回の測定では舗装厚に注目し、厚さの異なる大型舗装体を3種類作製し、空隙率が等しい場合の舗装厚の違いによる排水挙動について屋外で測定を行い考察を加えた。

2. 使用舗装体と測定方法

測定は表-1に示す実際の道路幅に近い大型舗装体A~Cを使用した。舗装体は型枠の中に施工されており、型枠は降雨水が排水される下端を除き他の3辺は閉じてあるので、横から漏れずすべて下端から排水されるようにしてある。図-1の様に屋外に2%勾配で設置し、各舗装体下端から流出する水をそれぞれ樋で集水し転倒マス型流量計(1回転倒200,300cc)で排水量を測定する。同時に転倒マス型雨量計(1回転倒0.5mm)で降雨量を測定する。測定では流出経過の詳細を知るため、流量計と雨量計の2分間当りの転倒回数を測定する。

表-1 舗装体諸量

舗装体	舗装厚	空隙率	縦長×横長
A	9.1cm	23%	480cm×106cm
B	5.8cm	19%	484cm×112cm
C	3.5cm	24%	486cm×116cm

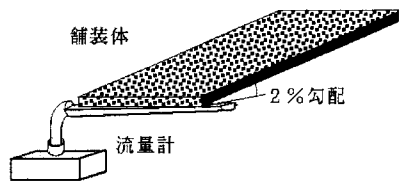


図-1 排水量測定方法

3. 測定結果

図-2~4は降雨量と舗装体幅1m当たりの流出量である。

3-1. 弱い降雨があった例 図-2は1992年3月20日の3時から12時間の降雨量と舗装体からの排水量である。

この間に1mmの降雨があった。舗装厚の厚い舗装体Aの流出が他の舗装体に比べかなり遅れ、順に舗装体B、Cと続く。しかし舗装体Bと舗装体Cの差はあまりはつきりみられない。流量計の初回転倒時刻をみると舗装体Cが速く、順にB、Aと続く。

3-2. 継続して降雨があった例 図-3は3月15日の3時から30時間の雨が継続して降った例である。この間の降雨量は8mmである。図の前半

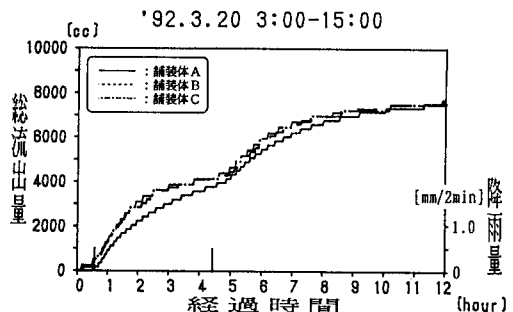


図-2 弱い降雨があった例

部分の降雨は図-2の事例と同様に舗装体Aの流出が遅れているが、舗装体BとCはほぼ重なって差はみられない。また15時間経過した時点からの降雨では、舗装体Aの総流出量が少ないものの各舗装体の排水速度(グラフの勾配)はほぼ等しい。
 3-3. 強い降雨が集中してあった例 図-4は3月13日の1時から8時間の降雨の例である。降雨量は6mmで集中して降っている。この降雨でも舗装体Aの排水は遅れているが、舗装体B、Cの差はほとんどない。また流量計の初回転時刻は、舗装体Bが早くC、Aと続く。

4. 考察

以上の測定結果から以下のことが言える。

- ・ 現在までの測定のところ、瞬間降雨量が30mm(0.5mmマスの雨量計が2分間に2回転倒)程度の降雨では浮き水は観測されなかった。これは空隙率が全体に大きく保水力があるためと思われる。
- ・ 舗装体の保水力は空隙率と舗装厚に比例し、空隙率が大きいほど、舗装厚が厚いほど保水力も大きくなり、結果として舗装体からの流出が遅れる。
- ・ 図-2では各舗装体の差がある程度現れているが、測定された他のほとんどの降雨に対して舗装体BとCの流出曲線はほぼ重なる結果となっている。これは舗装厚の差が約2cmあるにも関わらず舗装体Bの空隙率が小さいため、結果として舗装体Bの保水力が小さくなり舗装体Cと同程度となったからと思われる。
- ・ 図-3の後半の降雨からわかるように、降雨が断続して弱く降っている時は各舗装体の排水速度は同程度である。これは舗装厚は排水速度に関係ないことを示している。
- ・ 舗装体AとCの総流出量の差をみると、測定結果のどの降雨に対しても1000~5000ccである。この量が舗装厚の違いによる保水力の差なのか確認の必要がある。

5. おわりに

瞬間的な強い降雨に対して、浮き水防止対策として舗装厚を厚くすることは非常に有効といえる。

舗装体の透水係数は大きくとも2cm/sec程度²⁾であり、降雨水を即座に排水するものではない。排水のメカニズムとしては、降雨の強いときには舗装体内に水を蓄え、降雨強度の弱まったときにそれを徐々に排水する。そのゆえ、次の降雨に備えて保水していた水をできるだけ速く排水させる必要があり、それには透水係数を大きくする必要がある。

瞬間的な強い降雨に対し浮き水を出さぬよう保水力を高めるために舗装厚を厚くし、次の降雨に備え保水した水をできるだけ速く排水するために透水係数を大きくすればよい。空隙率を大きくすることはその両者に対して重要である。

参考文献

- 1) 佐藤, 大川, 帆苅: 実降雨による排水性舗装の排水挙動について, 土木学会第46回年次学術講演会講演概要集第5部, V-34, pp.84-85, 1991
- 2) 佐藤, 大川, 原: 排水性舗装の排水機能に関する研究, 第19回日本道路会議一般論文集, 545, pp.600-601

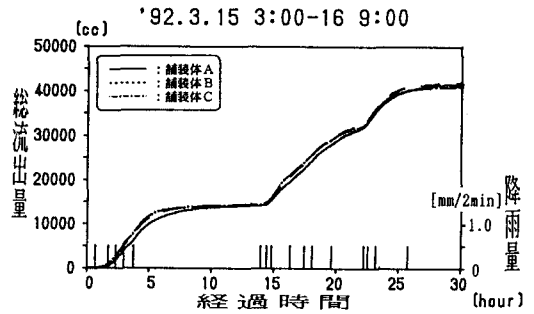


図-3 継続して降雨があった例

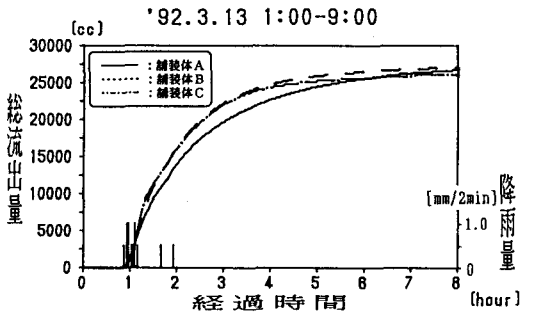


図-4 強い降雨が集中してあった例