

## 貯留性ソルパックを取り入れた透水性舗装における浸透流解析

東洋大学大学院 学生員 ○肥田野 正秀

東洋大学工学部 正会員 石田 哲朗

### 1. はじめに

現在の道路分野における環境対策を大別すると、雨水の貯留効果による流出の抑制、道路交通騒音・振動の抑制、路面ヒート現象の緩和、水環境の保全などが挙げられ、それぞれ様々な取り組みが行われている。その中で、自然環境の保全という観点から、雨水を地中へ還元することを前提に、水収支全体から見れば少量でも地表面付近に貯留させ、路面ヒート現象の緩和に寄与できる貯留性ソルパックを利用した新たな道路構造体が提案されている<sup>1)</sup>。

貯留性ソルパックとは、従来のソルパックを改良したもので貯留機能を有する。全体の構成として写真-1に示すように上面がメッシュ、それ以外の面は止水性の材質である。貯留された雨水を晴天時に気化させる。舗装表面での極端な温度変化を抑制する機能が期待できる。なお、外力が加わると、荷重分散効果により地盤への荷重伝達がスムーズに行えるため、高い支持力を期待することができる点は従来のソルパックと同様である。

そこで本報では、舗装構造体へ貯留性ソルパックを取り入れた場合の浸透流解析を行い、その結果から数値解析上の適用性について検討してみた。

### 2. 解析概要

本研究では東京都標準歩道を基本断面に採用し、飽和・不飽和浸透流解析を用いて降雨条件下での水分分布などの挙動を検討した。図-1に基本断面、図-2に解析に用いた貯留型歩道の断面図を示す。

解析領域は深度 70 cm、幅 175 cmとして、領域指定により表層・基層・上層路盤・下層路床の物性（礫（C30）・珪砂・関東ローム・ソルパック・開粒アスファルト）を指定し、メッシュによる細分割を行い有限要素法によって、流速ベクトル図・コンター図（飽和度・水頭・鉛直方向浸透力）・自由水面図・時系列を出力した。土質材料の不飽和浸透特性は、これまでに研究室で計測されたデータを、降雨データは、埼玉県川



写真-1 貯留性ソルパック

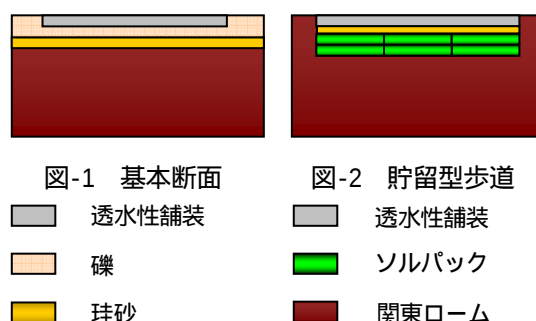


図-1 基本断面

図-2 貯留型歩道

透水性舗装  
礫  
珪砂

透水性舗装  
ソルパック  
関東ローム

越市における降雨データを使用した。また解析における境界条件として、断面の下は固定、両サイドは自由として行った。

舗装構造の条件は 基礎断面、基本断面にソルパックを三個並べたもの（物性は全て珪砂、左から関東ローム・礫・珪砂の二種類）、基本断面にソルパックを三個並べ、二段埋設したもの（物性は全て珪砂）の3パターンある。

### 3. 解析結果および考察

図-3、図-4は基本断面と貯留型歩道、それぞれの水位を、降雨量と共にグラフで表わしたものである。図-3より基本断面では、雨水が地中内に浸透し始めると、その後水位は上昇する。降雨量がピークになると水位はさらに上昇し、地表面まで達した。その後、降雨が停止すると、元の水位付近まで下降した。また、図-4より貯留型歩道では、地中内に浸透した雨水はソルパックにより貯留され、降雨量がピークに達した後、水位は徐々に上昇し、390分後落ち着き安定しはじめた。

図-5は、それぞれ降雨最大時での飽和度をコンター

キーワード：貯留性ソルパック、透水性舗装（歩道断面）、飽和・不飽和浸透流解析

連絡先：〒350-8585 埼玉県川越市鯨井 2100 Tel 049-239-1409

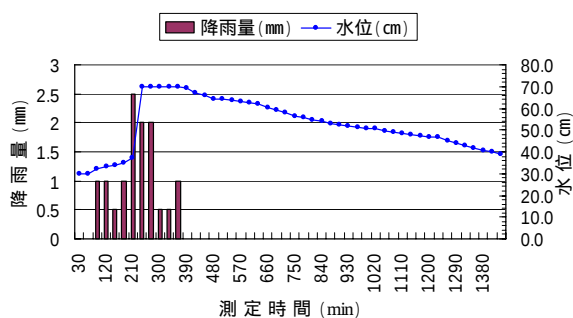


図-3 東京都標準歩道：水位の経時的変化

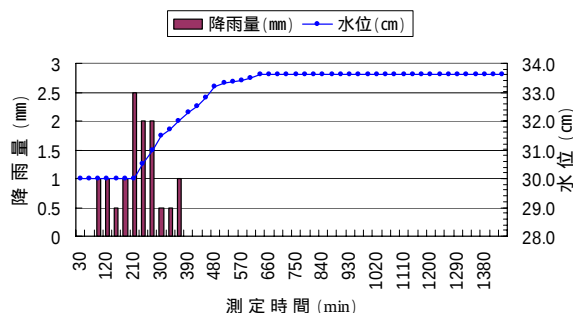


図-4 貯留型歩道：水位の経時的変化

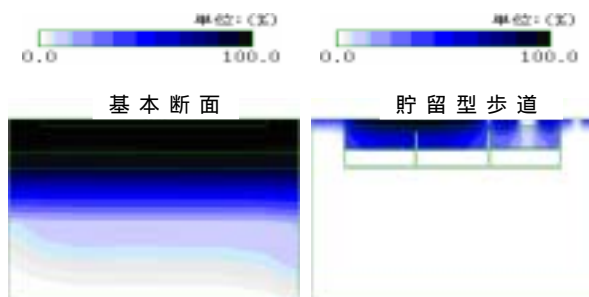


図-5 基本断面・貯留型歩道の飽和度コンター図

図に表わしたものである。当然であるが貯留型歩道において、ソルパック内に浸透した雨水は、貯留されることがわかり、貯留性効果を確認することができた。

基本断面での自由水面の変化を図-6 にまとめた。降雨が浸透すると地下水位は速やかに上昇し、その後、時間経過とともに元の水位付近まで下降する。この水位変化は図-5 からわかるように、地中内が速やかに飽和されていくため、地下水位も追従し変化している。基本断面では下部の路床材によっては脆弱化するような現象が起こりやすいとも推測できる。

図-7 に、貯留型歩道における自由水面の変化を示す。雨水は貯留性ソルパックに貯留され、その下部における地下水位の大きな変動を抑えることができ、下部に軟弱な路床材がある場合は脆弱化を緩和する。

貯留型歩道における流速ベクトル図を、図-8 に示した。ソルパックを舗装体内へ取り入れた場合でも、雨

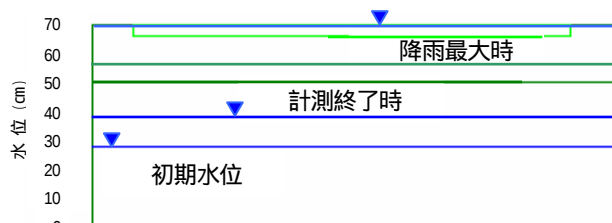


図-6 基本断面における自由水面図

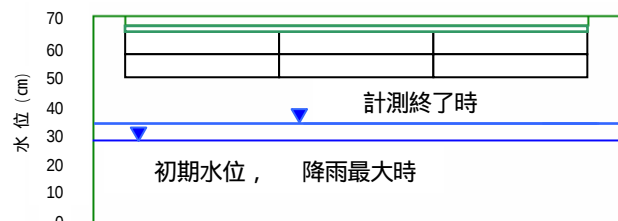


図-7 貯留型歩道における自由水面図

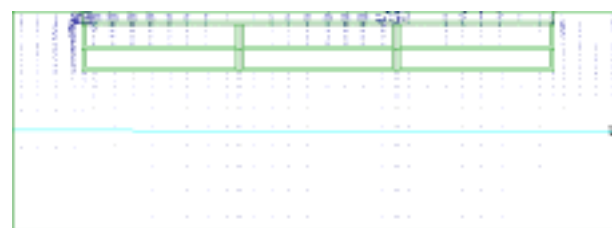


図-8 貯留型歩道における流速ベクトル図

水を地中に還元する大きな妨げにはならないことが分かる。

以上の解析結果を踏まえて、貯留性ソルパックを取り入れた歩道構造は有効であると判断する。

#### 4. おわりに

貯留性ソルパックを導入した歩道では、降雨時、降雨後においても路盤(路床)内での地下水面の変化は少なく、路床材が脆弱化するような構造的な問題も生じない。また、雨水などを還元する妨げにもならないため、自然本来の水環境、水資源の利用の妨げにはならない。同時に、雨水を一時的に貯留することにより、舗装表面温度の上昇を抑制し、路面ヒート現象の緩和が期待できる。

今後の課題として、ここでの解析結果を検証するためのプロトタイプの実験を進め、併せて、地中内微生物および汚染物質が及ぼす影響をも検討し、地球環境問題の悪化抑制に幾らかでも貢献したいと考えている。

終わりに、本研究を始める契機を頂戴した、(株)テクノソール代表取締役 佐藤雅宏氏に心からお礼申し上げる。

**参考文献** 1) 寺本博亘・佐藤雅宏:貯留式ソルパックの開発, SOLPACK, No.6, pp.12-13, 2004.