

透水性舗装における粒状路盤材の粒度変化と諸性状に関する一考察

大林道路(株)技術研究所 正会員 森石 一志 京都大学大学院工学研究科 正会員 大西 有三
 大林道路(株)技術研究所 正会員 小関 裕二 京都大学大学院工学研究科 正会員 西山 哲
 フォルストコンサル(株) 正会員 石川 健 京都大学大学院工学研究科 正会員 矢野 隆夫

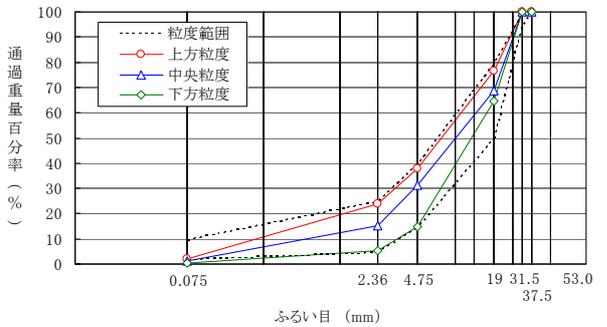
1. 緒言

透水性舗装は現在、各地で試験施工が試みられている¹⁾。しかし、透水性舗装の車道部への適用を図るためには舗装構造の耐久性等の課題を解明する必要がある。特に粒状路盤材については、雨水の浸透により骨材が移動し諸性状が変化するという問題がある。既往の研究²⁾では、透水性舗装を構成する粒状路盤の支持力低下は、浸透水によって路盤材中の細粒分が移動し、骨材同士の噛み合わせが変化することが原因と考えられている。しかし、この骨材の移動が実際にどのように支持力の低下につながるのかは明らかにされていない。

本研究は、透水性舗装に使用する粒状路盤材に着目し、浸透水による微粒分の移動が、実際にどのように支持力の低下につながるのかを明確にすることを目的とし、雨水浸透による路盤材の性状変化を室内で検証したものである。

2. 実験概要

2.1 使用材料

使用材料は、一般的に道路の路盤材として使用されている切込砕石(C-40)を想定した。試験に用いた粒度は、-1に示すように、規格粒度範囲内で上方・中央・下方粒度の3種類とした。

2.2 実験方法

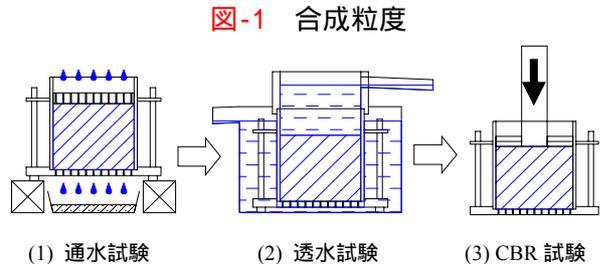
(1) 実験項目

実験項目として、突き固めによる粒度変化をふるい分け試験、通水による影響を室内透水試験(以下、透水試験)および修正CBR試験(以下、CBR試験)で実施した。

(2) 供試体の作製

供試体は、舗装試験法便覧の「修正CBR試験方法」に準拠して作製し³⁾、締め固め度は100%を目標とした。

(3) 試験機構

本研究では、通水による性状の変化を検証するため、試験に使用するCBR試験器具を改良し、通水作用を受けた状態のまま透水性能および支持力変化の測定を可能にした。その試験手順を-2に示す。また、通水中はCBR試験の水浸養生と同様に、舗装体重量として供試体上部に49Nの有孔板を設置した。

(4) 実験手順

始めに通水前の透水性能の確認として、透水試験を行い、飽和透水係数を測定した。飽和透水係数は、あらかじめ供試体を水浸させておき、飽和状態にしてから測定を行った。通水中の透水試験に関しても同様に飽和状態にしてから実施した。支持力変化は、目標とした通水量(年間降水量1,500mmとし、30年分の795ℓ)を通水した後、CBR試験を行い確認した。透水性能は所定の通水量ごとに飽和透水係数を測定し、透水性能の変化を確認した。通水量は、「道路路面雨水処理マニュアル(案)」⁴⁾を参考に100mm/hと設定した。また、通水、透水試験、水浸養生中にモールド型枠の有孔底板(0.6mm)から落下した路盤材中の微粒分を回収した。

キーワード 透水性舗装, 粒状路盤材, 修正CBR試験, 定水位透水試験

連絡先 〒204-0011 東京都清瀬市下清戸4-640 大林道路(株) 技術研究所 TEL 042-495-6800

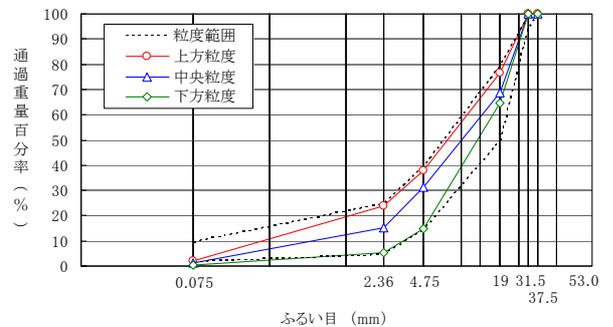


図-1 合成粒度

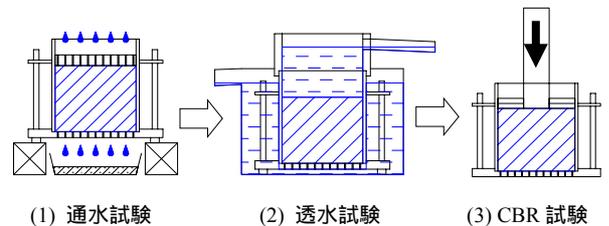


図-2 試験装置

3. 実験結果

(1) 粒度変化

突き固めによる粒度変化を想定し、突き固め後の粒度を本試験の基本粒度とした。図-3に締め固め後および通水後の粒度変化を示す。各粒度とも、突き固め時の骨材の割れによる粒度変化が確認された。その変化の量は、上方粒度から下方粒度へ行くに従い増加しており、下方粒度が粒径の大きい骨材を多く含むためだと考えられる。上方粒度では突き固め後C-40の粒度範囲から外れることが分かる。通水により微粒分が流出したが、全体の量に対してその量が微少であるため、曲線にほとんど影響しない。

(2) 透水性能

図-4に透水係数の変化を示す。上方粒度は透水係数が低下する傾向が見られた。中央粒度および下方粒度は試験結果のバラツキが大きい。通水中における透水試験結果に見られるバラツキは、通水による微粒分の移動により生じる「水みち」が変化したためと考えられる。また、前述した微粒分の流出により粒度が変化していないことから、微粒分の移動は微少な範囲で起こっていること推察される。したがって、微粒分が多い上方粒度は、その影響を大きく受けたことで、透水係数が低下したものと考えられる。

(3) 支持力変化

表-1にCBR試験の結果を示す。通水後に、上方粒度および中央粒度はCBR値が低下し、下限粒度は低下しなかった。また、変動係数を見ると上方粒度が他の粒度に比べて大きく、通水による微粒分の移動の影響を受けやすいと考えられる。

4. 結言

本研究により得られた知見を以下に示す。

- ・ 突き固めにより骨材の粒度は変化し、特に上方粒度は粒度範囲を外れる可能性がある。
- ・ 降雨強度 100mm/h を想定し、30年間に相当する量を通水した結果、透水性能の低下は、ほとんど見られない。
- ・ 通水による微粒分の移動が、供試体内部の「水みち」を変化させることより、飽和透水係数に影響を与えていると考えられる。
- ・ 通水前と通水後におけるCBR値を比較すると、上方粒度および中央粒度で低下が確認された。特に上方粒度は変動が大きくなるため、透水性舗装の路盤材料選定は注意を要するものと考えられる。

参考文献

1) 質疑応答：透水性舗装の実用化に向けた取組み，舗装，Vol.36．pp.19-20，2004．
 2) 中西弘光，浅野耕司，川西礼緒奈，高砂武彦：環境に配慮した車道透水性舗装の開発，舗装，Vol.36，pp.10-17，2001．
 3) 社団法人 日本道路協会：舗装試験法便覧，1988． 4) 独立行政法人 土木研究所：道路路面雨水処理マニュアル(案)，2006．

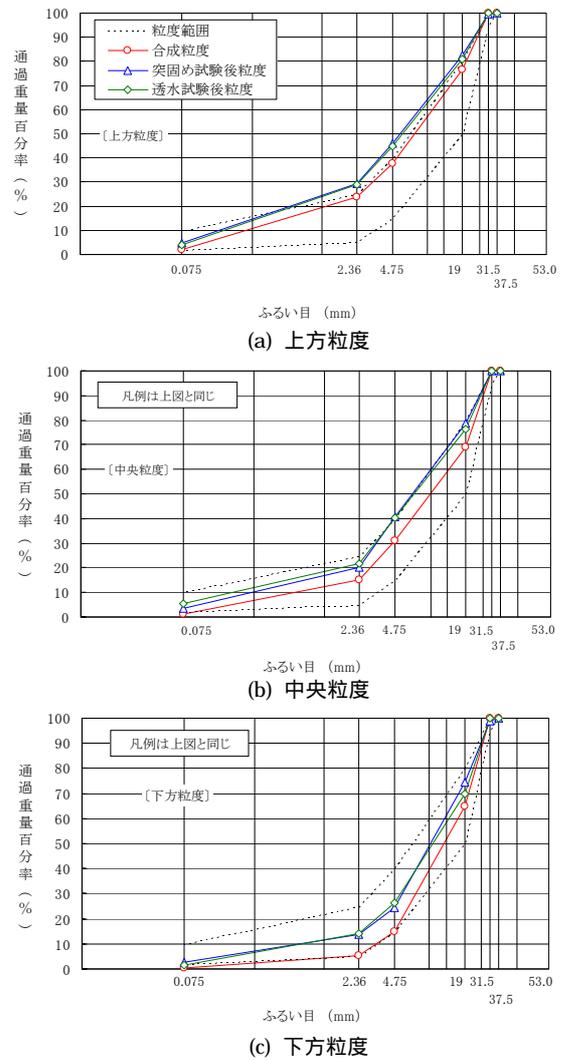


図-3 締め固め後および通水後の粒度変化

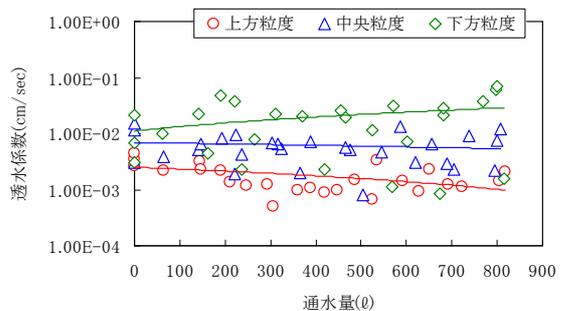


図-4 透水係数の変化

表-1 CBR 試験結果

	上方粒度		中央粒度		下方粒度	
	通水前	通水後	通水前	通水後	通水前	通水後
平均 μ	74.0	57.6	60.0	47.2	49.0	51.3
標準偏差 σ	-	21.9	-	14.8	-	15.6
変動係数 C_v	-	0.38	-	0.31	-	0.30
変化率 (%)	-	78	-	79	-	100