

主材料の異なる土系舗装の保水および吸水特性 (その1)

信州大学工学部 正〇河村 隆, 正 梅崎健夫
 (株)角藤 矢島美紀 (元信州大学)
 信州大学技術部 外谷憲之
 (株)平林組 横沢昌弘

1. はじめに 異なる土質材料を主材料とする土系舗装に対して、保水性および吸水性試験を実施し、主材料の土質特性と土系舗装の保水および吸水特性の関係について検討した。

2. 試料 主材料には、土系舗装として実績¹⁾を有するまさ土の他に、長野県佐久地域で採取される佐久土および細粒分を多く含む現場発生土を粒度調整した混合佐久土および混合発生土の3種類を用いた。混合佐久土は、佐久土、7号碎石および川砂を体積比 5:3:2 で、混合発生土は、発生土、7号碎石を同 7:3 で、それぞれ混合したものとした。図-1 に土質材料の粒径加積曲線、図-2 に締固め曲線、表-1 に諸特性を示す。ここで、 ρ_s : 土粒子密度, FC : 粒径 0.075mm 未満の細粒分含有率, w_0 : 初期含水比, ρ_{dmax} : 最大乾燥密度および w_{opt} : 最適含水比である。細粒分含有率 $FC=12.5\sim 22\%$, $\rho_{dmax}=1.845\sim 1.996\text{g/cm}^3$, $w_{opt}=11.4\sim 15.7\%$ と特性の異なる3種類の土質材料を用いた。

土質材料 100L に対して、普通ポルトランドセメント 25kg, 水 8~9L, 土質改良剤¹⁾ ((株)SL 化学研究所, SL-1900 および SL-1900Z) 2.7L, 顔料 (酸化鉄) 0.4kg を混合して約7分間攪拌したものを、現場における施工と同様の緩詰めとなるように型枠 (500×500×深さ 60mm) に打設した。硬化後、200×200mm に切り出して板状の供試体とした。

3. 試験方法 空中養生 28 日後の供試体に対して、建築材料や保水性インターロッキングブロックに対して実施される保水性および吸水性試験 (JSTM H 1001)^{2), 3)}を実施した。保水性試験では、110℃で乾燥させた供試体 (乾燥質量 m_d) を 24 時間水浸させ、写真-1 に示す密閉容器内にて 30 分水切りした後、絞った濡れウエスで目に見える水膜をぬぐい、湿潤質量 m_w を測定した。吸水性試験では、写真-2 に示すように、乾燥供試体の下部 5mm を 30 分間水浸させた後、保水性試験と同様の方法で水切りして、質量 m_a を測定した。

4. 結果および考察 表-2 に、土系舗装の諸特性と保水性および吸水性試験の結果の一覧を示す。 ρ_s は、土系舗装を破碎して求めた値である。土系舗装の乾燥密度 ρ_d および初期含水比 w_0 の大小関係の傾向は、土質材料の ρ_{dmax} および w_0 の傾向と同様である。土系舗装の保水量 W_h と相対吸水率 w_a (JIPEA³⁾ にお

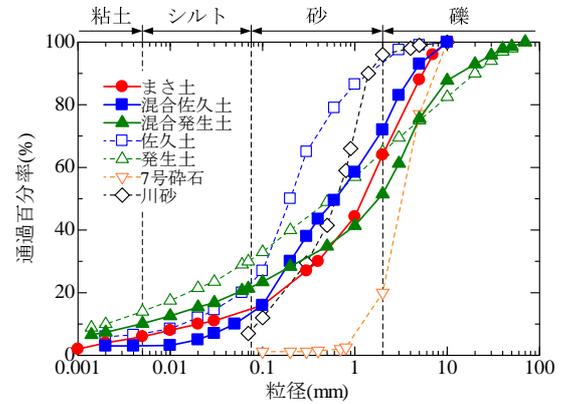


図-1 土質材料の粒径加積曲線

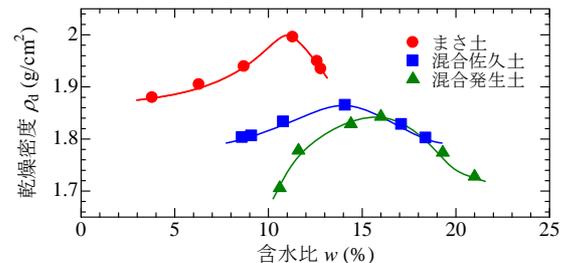


図-2 土質材料の締固め曲線

表-1 土質材料の諸特性

	まさ土	混合佐久土	混合発生土
ρ_s (g/cm ³)	2.639	2.733	2.672
FC (%)	14.0%	12.5%	22.0%
w_0	8.1	8.9	21.1
ρ_{dmax} (g/cm ³)	1.996	1.866	1.845
w_{opt} (%)	11.4	13.7	15.7



写真-1 保水性試験 (密閉容器内における水切り)



写真-2 吸水性試験

キーワード 土系舗装, 吸水性, 保水性, 飽和度, 細粒分含有率, 乾燥密度

連絡先 〒380-8553 長野市若里 4-17-1 信州大学工学部水環境・土木工学科 TEL 026-269-5289

表-2 土系舗装の諸特性と保水性および吸水性試験の結果

主材料	まさ土	混合佐久土	混合発生土
ρ_s (g/cm ³)	2.670	2.717	2.735
$\bar{\rho}_d$ (g/cm ³)	1.900	1.883	1.789
\bar{w}_0 (%)	6.1	5.7	11.2
\bar{e} (%)	0.405	0.443	0.527
\bar{S}_{r0} (%)	40.4	35.2	51.4
保水量の平均値 \bar{W}_h (kg/m ³)	193.50	193.55	242.42
\bar{W}_h に対応する w_1 (%)	10.3	10.2	13.6
\bar{W}_h に対応する S_{r1} (%)	68.1	62.6	68.8
相対吸水率の平均値 \bar{w}_a (%)	76	75	86
\bar{w}_a に対応する w_2 (%)	7.7	7.7	11.6
\bar{w}_a に対応する S_{r2} (%)	51.2	47.5	59.0

る吸上げ高さ) はそれぞれ次式によって算定した²⁾。

$$\text{保水量 } W_h = (m_w - m_d) / V \quad (\text{kg/m}^3) \quad (1)$$

$$\text{相対吸水率 } w_a = (m_a - m_d) / (m_w - m_d) \times 100 \quad (\%) \quad (2)$$

ここで、 m_w : 24 時間水浸後の湿潤質量, m_d : 乾燥質量, V : 体積, m_a : 30 分間吸水後の質量である。保水量に対応する飽和度 S_{r1} は、水浸中に水が浸入できない供試体中の独立間隙や水切り中の大きな間隙からの間隙水の流出に起因して、 $S_{r1}=62\sim69\%$ に留まっている。相対吸水率に対応する飽和度 S_{r2} は、 $S_{r2}=48\sim59\%$ であり、 S_{r1} よりもさらに低い値となる。

図-3 に W_h と w_a の関係を示す。 W_h と w_a の間には一義的な関係が認められ、保水量が高いほど、相対吸水率も高い。保水性を表す指標として、JIPEA による品質規格³⁾に、 W_h および w_a は、それぞれ 150kg/m^3 以上および 70% 以上と規定されている。いずれの土系舗装においても、 W_h と w_a の値は、すべてこれらの値を満たしており、本文の 3 種類の土系舗装は高い保水性を有していると評価できる。

図-4~図-6 に土質材料の細粒分含有率 FC , 最大乾燥密度 ρ_{dmax} および土系舗装の乾燥密度 ρ_d と W_h および w_a の関係を示す。いずれも一義的な関係が認められる。図-4 に示すように、土質材料の FC が高いほど、土系舗装の W_h および w_a は高くなる。一方、図-5、図-6 に示すように、主材料の ρ_{dmax} および土系舗装の ρ_d が小さいほど、 W_h および w_a は高くなる。土質材料は、細粒分が多くなるほど、また密度が小さくなるほど、間隙が多くなる。 W_h および w_a にもその傾向が現れている。土系舗装の材料定数である ρ_d によって、保水性および吸水性を簡便に評価できることが示唆される。

5. まとめ 得られた主な知見は以下のとおりである。①本文の 3 種類の土舗装は、保水量と相対吸水率を指標とした JIPEA の保水性材料としての品質規格を満たしており、高い保水性を有していると評価できる。②保水量と相対吸水率の間には一義的な関係が認められ、保水量が高いほど、相対吸水率も高い。③主材料の細粒分含有率が高いほど、また、主材料の最大乾燥密度および土系舗装の乾燥密度が小さいほど、保水量および相対吸水率は高くなる。

参考文献 1)土系舗装の(株)SL 化学研究所 HP, < <http://www.slkagaku.co.jp/> > (2016.3.27 アクセス). 2)田坂太一, 鈴木澄江: JSTM H 1001 (建築材料の保水性, 吸水性及び蒸発性試験方法) の制定について, 建材試験情報, Vol.51, 7 月号, pp.22-27, 2015. 3)一般社団法人インターロッキングブロック舗装技術協会 (JIPEA): 保水性舗装用コンクリートブロックの品質規格, 2005.

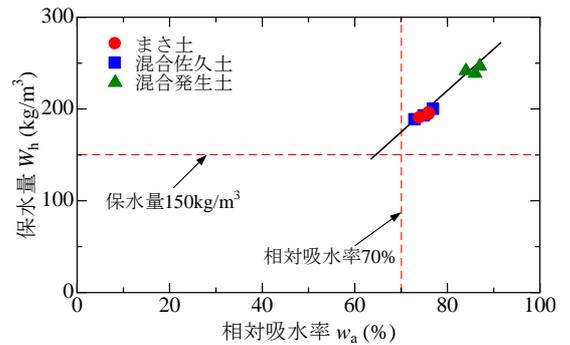


図-3 W_h と w_a の関係

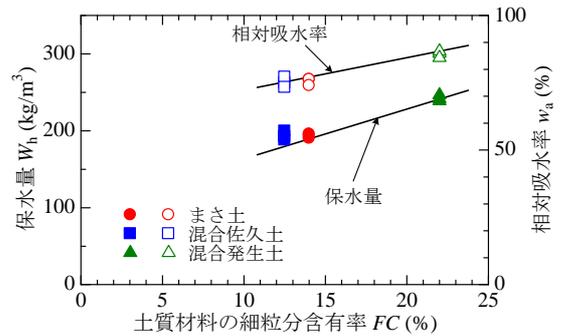


図-4 FC と W_h および w_a の関係

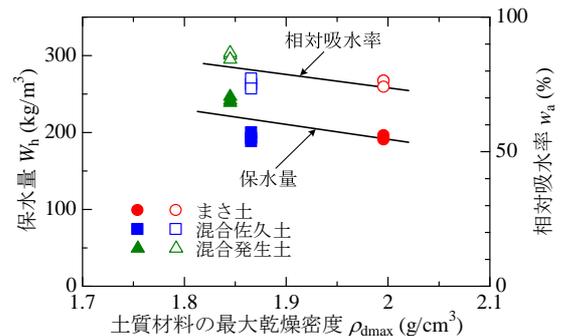


図-5 ρ_{dmax} と W_h および w_a の関係

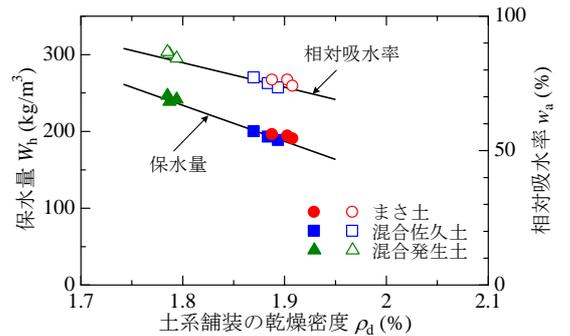


図-6 ρ_d と W_h および w_a の関係