

竹チップを混合した土系舗装の締固めおよび透水係数に及ぼす 竹チップ混合率の影響

日本大学理工学部 学生会員 ○長塚 弘士
日本大学理工学部 正会員 山中 光一
日本大学理工学部 正会員 岩井 茂雄

1. はじめに

土系舗装は主に天然の土で構成された舗装である。弾力性や保水性などの特徴があることから、主に公園の園路やグラウンドなどで用いられている。しかし、土系舗装はアスファルト混合物に比べ耐久性が低く、供用とともに摩耗によるすり減りや、降雨によって舗装表面に雨水が溜まることにより泥濘化が起こってしまう。これに対して、摩耗や泥濘化対策のために固化材等を用いてしまうと、土系舗装の特徴である弾力性が失われる可能性がある¹⁾。そのため、舗装表面に雨水が溜まるのを防ぐためには、舗装表面の透水性を確保する必要があると考えられる。

そこで本研究では、土系舗装の透水の確保を行うため、竹林保護のための間引き等として伐採量が非常に多くリサイクル用途の拡大が望まれている竹廃材に着目し、通常的地盤材料に竹廃材を混合した土系舗装の締固めおよび透水特性を把握することを目的として実施した。

2. 試料および試験方法

本研究では、山砂を母材に竹廃材を混合させた地盤材料を作成した。竹廃材には、静岡県富士宮市の竹林から採取した竹をチップ状に加工して、1.7mm～10mmのふるいにかけてのものを用いた。図-1に本研究で用いた山砂と竹チップの粒径加積曲線を示す。また、竹チップの混合率は、母材である山砂の乾燥質量に対して0、5、10、15、20、25、40、60、80%の条件で混合した。締固め特性および透水特性の把握には、JIS A 1210(突固めによる土の締固め試験)、JIS A 1218(土の変水位透水試験)に準じて試験を行った。

3. 試験結果および考察

(1) 締固め特性

図-2は、締固め試験より得られた締固め曲線を示したものである。図より、竹チップ混合率が増加するにつれ最大乾燥密度は減少傾向を示し、最適含水比は増加する傾向を示した。最大乾燥密度の低下に関しては、密度の低い竹チップを混合したため、供試体の密度が減少したと考えられる。最適含水比に関しては、竹チップが水分を吸収することから竹の混合率が増加すると供試体内に含まれている水分量も増加しこのような結果になったと考えられる。また、竹チップ混合率が増加するにつれ、締固め曲線に明確なピーク値が

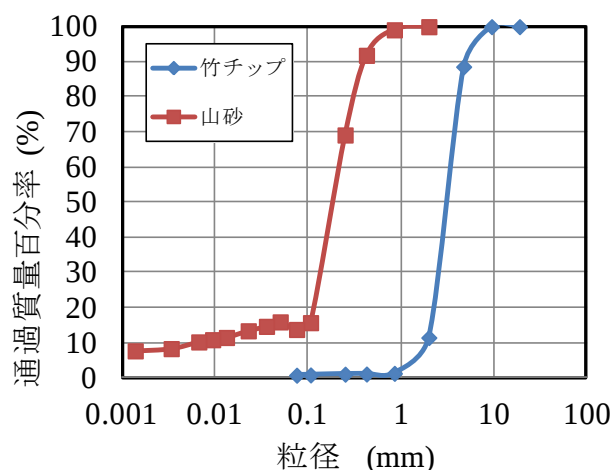


図-1 竹チップと山砂の粒径加積曲線

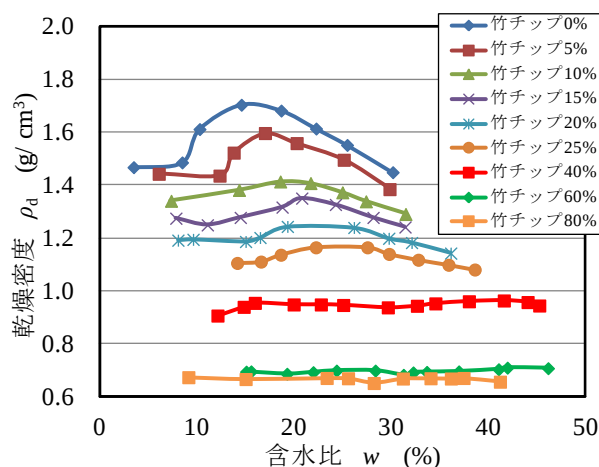


図-2 竹チップ混合土の締固め曲線

キーワード 土系舗装, 竹チップ, 締固め特性, 透水特性, 空隙

連絡先 〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1 7 号館 719, 日本大学理工学部交通システム工学科, TEL:047-469-5523

現れなくなる傾向を示した。これは、竹チップ混合率が増加することによって、供試体内を占める構造が母材である山砂より竹チップの方が多くなったため、竹チップを締め固めている状態になり供試体が締固まりにくくなったことに加え、供試体内に空隙が増加したことによりこのような結果になったと考えられる。締固め試験の結果を踏まえ、透水試験を行った。

(2) 物理的特性

図-3は透水試験前後の湿潤密度と竹チップ混合率、および空隙の体積と竹チップ混合率の関係を示したものである。図より、竹チップ混合率が増加すると供試体の湿潤密度は減少傾向を示していることがわかる。これは、前述の締固め試験と同様に、密度の低い竹チップを混合したことにより減少傾向を示したと考えられる。また、竹チップ混合率が20%を超えた供試体は、供試体内の空隙が顕著に増加していることが分かる。これは、供試体内を占める竹チップの割合が大きくなったためこのような結果になったと考えられる。また、竹チップ混合率30%以降は、空隙の体積が減少傾向にある。これは、締固めの際に、竹チップの空隙内に山砂の粒子が入り込んだためこのような結果になったと考えられる。竹チップ混合率が10%、20%の供試体がマイナスであるのはデータ欠損が原因と考えられる。

(3) 透水特性

図-4は、透水係数と竹チップ混合率の関係を示したものである。図より、竹チップを混合させることによって、 10^{-5} ～ 10^{-3} まで透水係数を改善させることが可能であることがわかった。しかし、竹チップ混合率が10%程度までは、未混入の結果と比べて透水係数に変化は見られなかった。これは、竹チップ混合率が少ない場合、供試体内に含まれる竹チップの影響が現れずにこのような結果になったと考えられる。

4. まとめ

- ① 締固め試験の結果より、母材となる地盤材料に竹チップを混合すると、最大乾燥密度は減少傾向を示し最適含水比は増加する傾向を示す。また、その締固め曲線は、竹チップの混合率が増加すると供試体を構成するマトリックスが竹チップ中心になるため明確なピーク値が見られなくなる傾向を示す。
- ② 竹チップを混合させることにより供試体の湿潤密度は減少傾向を示す。
- ③ 竹チップを混合させることによって、透水係数は 10^{-5} ～ 10^{-3} まで改善させることが可能であるが、混合率が少ない場合には、透水係数に大きな差異は現れない。

【謝辞】本研究を行うにあたり、本学学生の中島健太さんの協力を得た。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 土木学会舗装工学委員会 環境・再生利用小委員会：環境に配慮した舗装技術に関するガイドブック，日本道路協会，pp.208-212，2009.

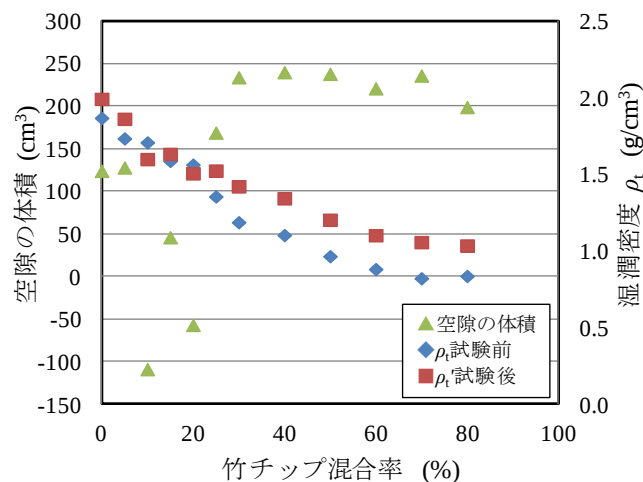


図-3 竹チップ混合率と空隙率の関係

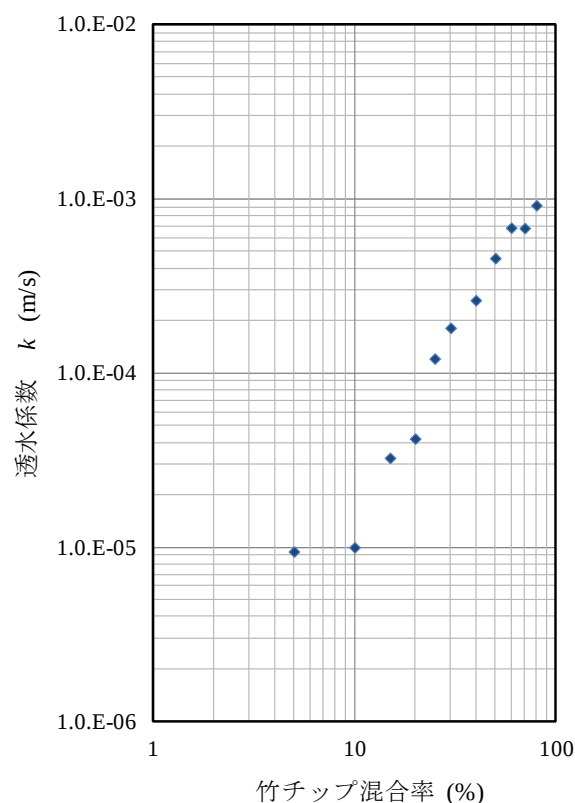


図-4 透水係数と竹チップ混合率の関係