

### 土系舗装の竹チップによる防草効果の検討

福岡大学工学部 正会員 ○古賀 千佳嗣 佐藤 研一 藤川 拓朗  
(株)NIPPO 正会員 山岸 宏

1. はじめに 我が国では森林問題として放置竹林が着目され、各地で間伐材が大量に発生しその有効利用が求められている。著者らはこれまでに竹繊維による補強効果に着目し、土系舗装(竹土舗装)の開発を行い、現場施工における検討<sup>1)</sup>からその有効性の確認を行っている。また、現場において試験施工を行った箇所(写真-1)において2年半経過した後において顕著な草の生育はみられず、竹を用いた土系舗装に一



(a) 施工直後 (b) 2年半後  
写真-1 舗装体の状態変化

定程度の防草効果<sup>2)</sup>があることが示されている。しかし、この舗装による防草効果に関しては具体的に実験的な検討を行っていない。そこで本研究では、竹チップ舗装の締固め・強度特性に着目し、小型土槽を用いた室内植生実験から竹チップ舗装の防草効果について検証を行った結果について報告する。

## 2. 実験概要

### 2-1 竹チップ土系舗装材料

(1) 実験試料 土質材料には太宰府市で採取したまさ土を用いた。固化材はセメント系固化材を使用した。竹チップは60°C炉乾燥で2日間乾燥し絶乾状態にしたものを用いた。竹チップの初期状態を表-1に示す。使用する竹チップの寸法は、舗装断面の厚さ(5~7cm)を考慮し、竹チップ長さを2-35mmとした。

表-1 竹チップの初期状態

竹チップの外観	
竹チップの寸法	2-35mm
竹の含水状態	w <sub>B</sub> =0%

(2) 配合条件の選定 図-1に締固め結果、図-2に竹チップ添加率と一軸圧縮強さの関係を示す。竹チップ添加率の増加に伴い、最大乾燥密度が低下し一軸圧縮強さも低下している。これらより、竹チップ添加率B=7%では締固め密度が1.610g/cm<sup>3</sup>と低く、B=3%では添加量が少なく、竹材の有効利用には至らない。そこで本検討では、竹チップの添加率はB=5%とした。

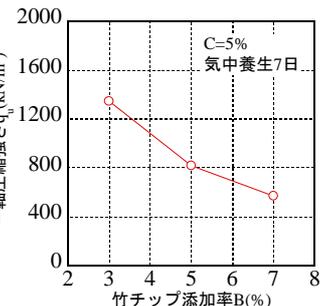
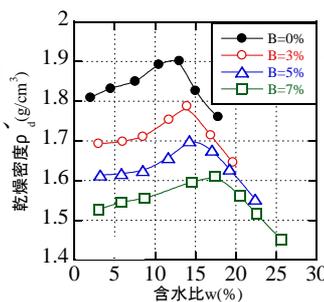


図-1 締固め試験結果 図-2 一軸圧縮試験結果

### 2-2 植生実験

(1) 土槽及び舗装材の敷設方法 表-2に実験条件を示す。本報告では、竹チップの配合が土系舗装に及ぼす防草効果と固化材添加率の影響について把握するために、3条件にて検討を行った。図-3に作製した土系舗装の断面図を示す。舗装構造は路盤厚さt=15cm、土系舗装厚さt=5cmとして、それぞれの目標乾燥密度になるように突固め法により作製した。また、植生実験には、日本でも一般的な雑草としても知られ、発芽、初期生育が早いイタリアンライグラス<sup>3)</sup>を用いた。

表-2 実験条件

条件	使用する土	作製方法	竹チップ		固化材	目標乾燥密度 ρ <sub>d</sub> (g/cm <sup>3</sup> )
			大きさ (mm)	添加率 B (%)	添加率 C (%)	
Case1	太宰府まさ土	突き固め	—	0	5	1.903
Case2			2~35	5	9	1.697
Case3						

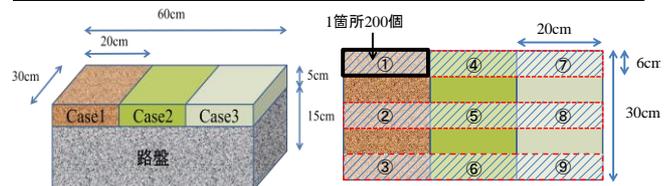


図-3 舗装断面図

図-4 種子配置図

(2) 設定条件 図-4に種子の配置図を示す。種子の散布数は1箇所につき200個とし、同条件下でCase毎に3列に区分した。種子は飛来種子を想定して表面上に直接散布した。散水は毎日10時、14時、17時の1日3回、水道水100gを霧吹きにて行った。また、500Wハロゲンランプを照射距離80cmとして10時~17時の7時間照射した。

(3) 評価方法 生長形態においては写真による目視観測を行った。発芽の定義は、種から芽が出た時点で発芽とし、複数の芽が生えた場合も、種子1個あたり発芽を1と判断した。また、種子200個あたりの発芽数を求めこれを発芽率とし、全体の100%より発芽率を差し引いたものを防草率とした。発芽後は草の長さを測定し生長速度を観測した。

キーワード 竹チップ, 防草効果, 土系舗装

連絡先 〒814-0180 福岡市城南区七隈八丁目19-1 福岡大学 TEL092-871-6631(内線6464)

3. 結果及び考察

3-1 各条件における植物の発芽過程 写真-2(a)～(f)に各Caseの1週間後、2週間後の発芽状況を示す。竹チップの有無に着目すると、固化材のみの配合であるCase1は、5日目には発芽し、同条件で竹材を5%含むCase2は、7日目に発芽した。一方、固化材添加率の影響に着目すると、固化材添加率5%のCase2に比べ、固化材添加率9%のCase3は、14日経過後においても草の発芽・生育が見られない。この要因としては、固化材増加により舗装体表面の剛性が増し、強固になったことで根の発達を阻害され、防草効果が生じたと推測することが出来る。2週間経過後の各舗装の発芽率から求めた防草率を図-5に示す。Case1は防草率が1週間で61.7%となり、2週間後には、3.3%と低下しており、種子のほぼすべてが発芽した。Case2は96.7%から78.2%と低下しているもののCase1と比較すると防草率は高い値を示している。Case3は100%から97.8%と顕著に発芽が抑制されている。図-6に日数に伴う、発芽した草の長さを示す。いずれの配合条件であっても一旦草が発芽すると、徐々に生長する経過が見られた。また、Case1とCase2は1日に約1cm生長しているのに対して、Case3では1日の伸び量が約0.7cmと成長速度が低くなっている。これらは固化材添加率を多くしたことにより、アルカリ性となり草の成長を低下させた<sup>4)</sup>ものと考えられる。

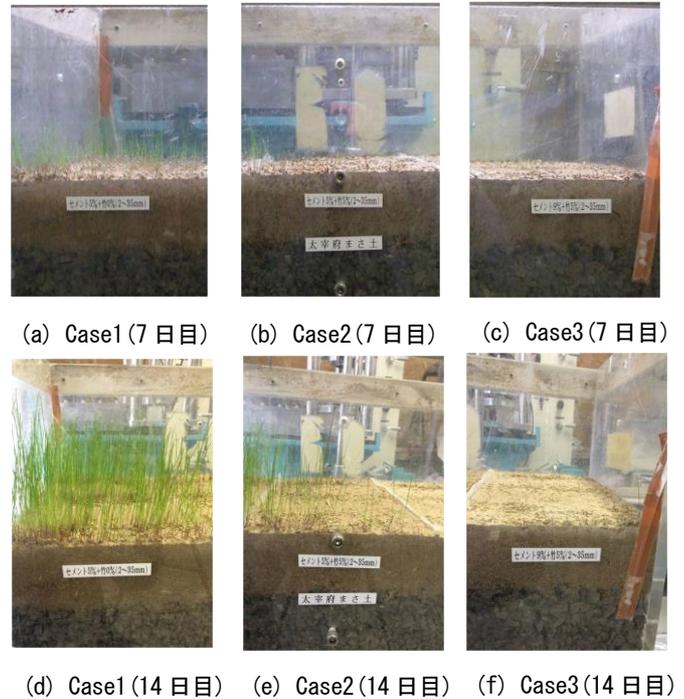


写真-2 各Caseの日数経過による発芽状況

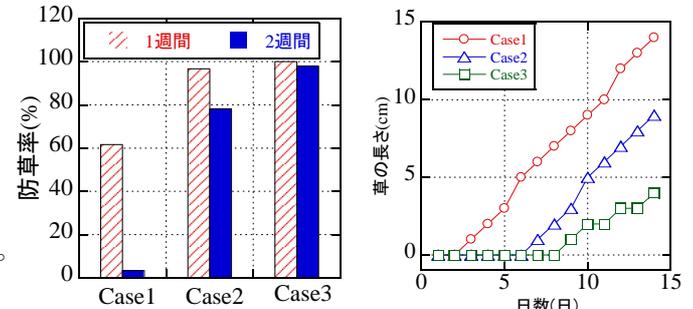


図-5 各土槽の防草率

図-6 日数経過に伴う草の長さ

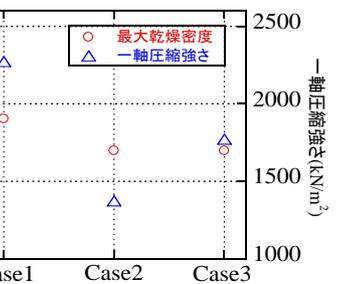


図-7 最大乾燥密度と一軸圧縮強さの関係

3-2 乾燥密度及び一軸圧縮強さの防草効果への影響 図-7に各Case1～3における最大乾燥密度及び一軸圧縮強さとの関係を示す。Case1とCase2(竹チップの有無)を比較すると、Case1が最大乾燥密度及び一軸圧縮強さが高い値を示しているにも関わらず、Case2が防草効果がみられる。このことから、材料の密度に関わらず、竹チップの有無が防草効果を助長していることがわかる。また、Case2とCase3から同量の竹チップ添加率であれば、一軸圧縮強さが高い方が防草効果を発揮することがわかる。竹チップ添加に伴い防草効果を発揮する要因として竹の成分であるタケノキ<sup>9)</sup>が考えられる。竹の成分であるタケノキは、抗菌成分が含まれているため、抗菌性・殺菌性・脱臭性に優れ、スギやヒノキより作用する菌の種類が多いと言われている。また、タケノキは竹中の水分を除くことで形成され、乾燥部分の割合が含有率として考えられている。今回用いた竹チップは含水比を $w_B=0\%$ にしていることから、竹土舗装の全体の竹チップの割合が今回の含有率となり、Case2では4.5%、Case3では4.4%である。これにより含有率が低い場合でも固化材とともに締め固め施工することにより十分な防草効果を発揮することが明らかとなった。今後さらに竹チップの含水比や固化材添加率を考慮して検討する必要があると考えられる。

4. まとめ 竹チップ舗装においては舗装材料の敷設後の乾燥密度に関係なく、竹チップに含まれるタケノキの成分による防草効果が確認された。また、固化材添加率を増加し、舗装体を締め固めることにより、草の発芽の抑制と植物の生長を低下させる効果が向上することが明らかとなった。

参考文献 1) 坂本ら:竹チップの性状が竹土舗装の締め固め・強度変形特性に及ぼす影響, 土木学会西部支部研究発表会, V-042, pp.681-682, 2015.3. 2)川原ら:石炭灰を用いた歩行者系舗装材料の力学特性, 土木学会舗装工学論文集, 第12巻, pp. 123-129. 2007.12. 3)小楨陽介:雪印種苗育成イタリアンライグラスの品種特性と利用法, 牧草と園芸, 第52巻, 第3号, 2004. 4)社団法人セメント協会, セメント系固化材による地盤改良マニュアル[第4版], pp.67. 5) 阿部ら, 法面保護材の植物の発芽に及ぼす竹チップの影響, H26 農業農村工学会大会講演会講演要旨集, pp.714-715, 2014.