

竹の土系舗装への活用法



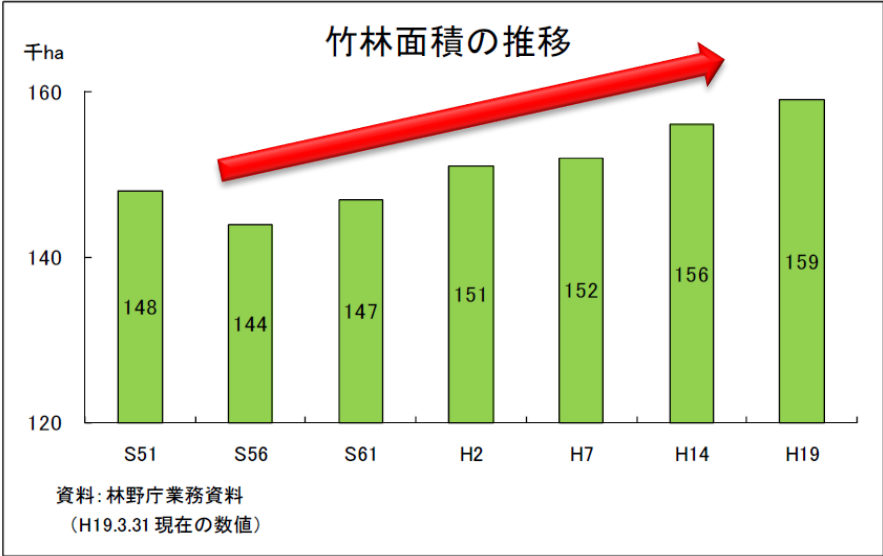
竹イノベーション研究会



福岡大学 工学部 社会デザイン工学科
道路・土質研究室

西日本における竹の現状と課題

非常に繁殖力が強く、森林保護の点から**定期的な伐採が必要**



竹林面積の多い都道府県

順位	都道府県	面積(千ha)	竹林面積(%)
1	鹿児島	16	2.7
2	大分	13	3.0
3	山口	12	2.8
4	福岡	12	5.4
5	熊本	11	2.3
6	島根	10	1.9
7	千葉	6	3.8
8	京都	6	1.6
9	岡山	5	1.1
10	宮崎	5	0.8
全国平均			0.6

資料: 林野庁業務資料 (H19.3.31現在の数値)



移動式竹専用粉碎機普及



竹チップを用いた土系舗装材料の開発



■ 主な性能 ■

- 衝撃吸収性
- 透水性
- 路面温度低減

■ 従たる性能 ■

- 明色・着色性

■ 用途・適用箇所 ■

- 遊歩道・公園園路
- 広場
- 屋外スポーツ施設
- 自転車道
- 園内・構内道路

景観性、ヒートアイランド対策等から、公園・緑地において注目されている。

《土系舗装》

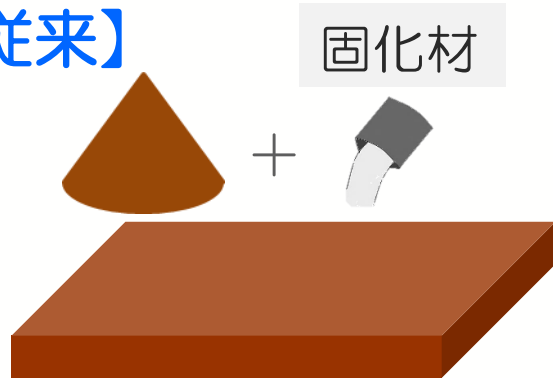
舗装材料が引張りに弱く、さらに乾湿繰返しに伴うひび割れが発生し、長期耐久性に問題あり。



→ 土系舗装の耐久性（ひび割れ等による劣化対策）と歩き心地の改善が求められている（竹繊維力効果の期待）

新技術の特徴・従来技術との比較

【従来】

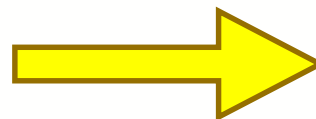


- 土は引張強度に弱い
- 固化材投入による衝撃吸収性の低下

【本研究】

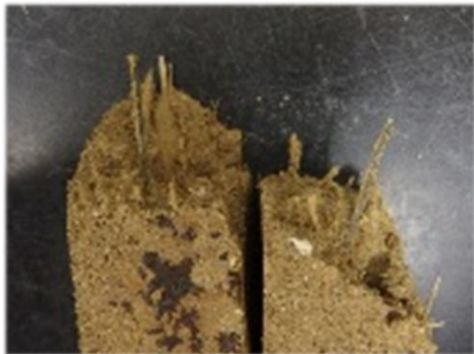
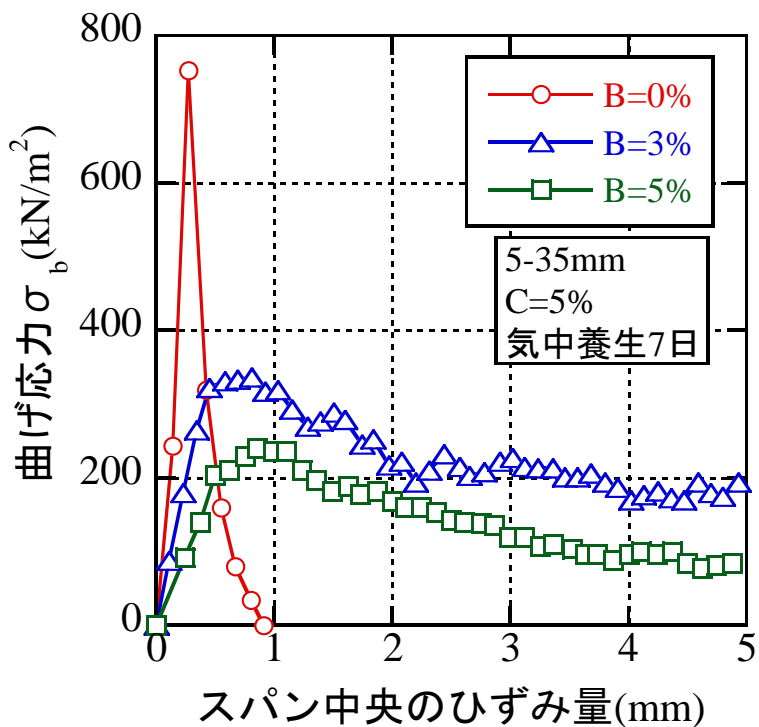


- 固化材の添加量削減
- 天然材料（竹）の靱性効果を利用
→ 衝撃吸収性の増加
歩き心地の向上
→ 引張り強度の増加による
ひび割れ防止



◇ 曲げ試験結果

気中7日養生



竹チップの添加率と曲げ応力の関係

◆ 竹チップの添加することでひずみ発生が抑制されている。

竹チップのじん性効果による土系舗装材料の曲げ抵抗性が向上

◇室内試験結果

まさ土のみ



竹チップ7%添加



- 竹の**靱性効果**が発揮
→引張り強度の増加による
ひび割れ防止

竹チップ長が長いものほど強度増加する

竹チップの添加量の増加に伴い延性的な挙動を示す

靱性材による土系舗装の改良効果

- 今回用いた靱性材の中では、チップ長さが長いものほど固化材との結合効果を発揮し、靱性効果をもたらす。
- **竹チップ**を土系舗装の靱性材として用いることが**可能**であり、ひび割れ防止の抑制効果と歩き心地の改善が期待できる。

竹チップを活用した土系舗装（施行例）

新技術の試験施工 B-ウォーク（竹土舗装）

(1) あんずの里運動公園

施工日：2008年9月4日

場所：福岡県福津市勝浦1706番地1
あんずの里運動公園

使用用途：歩道

施工規模：延長50m、幅2m、厚さ7cm、面積100m²



(2) @アトサキセブン

施工日：2013年3月26日

場所：静岡県静岡市葵区七間町映画館跡地
@アトサキセブン

使用用途：駐車場、作業場

施工規模：厚さ5cm、面積100m²

※2014年2月に水道局建設に伴い解体



(3) 一般住宅

施工日：2013年9月21日

場所：静岡県浜松市浜北区西美園811-1
一般住宅

使用用途：駐車場

施工規模：厚さ7cm、面積91m²

配合条件：竹チップ3%_固化材5%



(4) マフラーミュージアム

施工日：2013年8月28日

場所：愛知県名古屋市熱田区六野一丁目3番1号
（株）三五 ECO35マフラーミュージアム内

使用用途：遊歩道

施工規模：幅80cm、延長13m、厚さ7cm、面積10.4m²



(5) 国土交通省九州地方整備局 九州技術事務所構内

施工日：2014年4月18日

場所：福岡県久留米市高野1丁目3番1号
国土交通省九州地方整備局

九州技術事務所構内

施工規模：幅4m、延長7.2m、厚さ7cm、面積28.8m²



竹チップと舗装材料



①竹の伐採



②竹チップ製造



③竹チップ完成



竹チップの外観



土＋竹チップ＋固化材

竹チップ舗装材料(300～1000kN/m²)

@アトサキセブン 静岡県静岡市葵区七間町映画館跡地 (100m²)



現場施工試験の実施にあたり、
静岡市まちづくり公社、
Groom静岡の協力を得ました。



静岡県浜松市 個人戸建住宅の施工事例(91m²)



舗設完了 その1

静岡県浜松市 個人戸建住宅の施工事例



建屋周辺



仕上がり面



舗設完了 その2

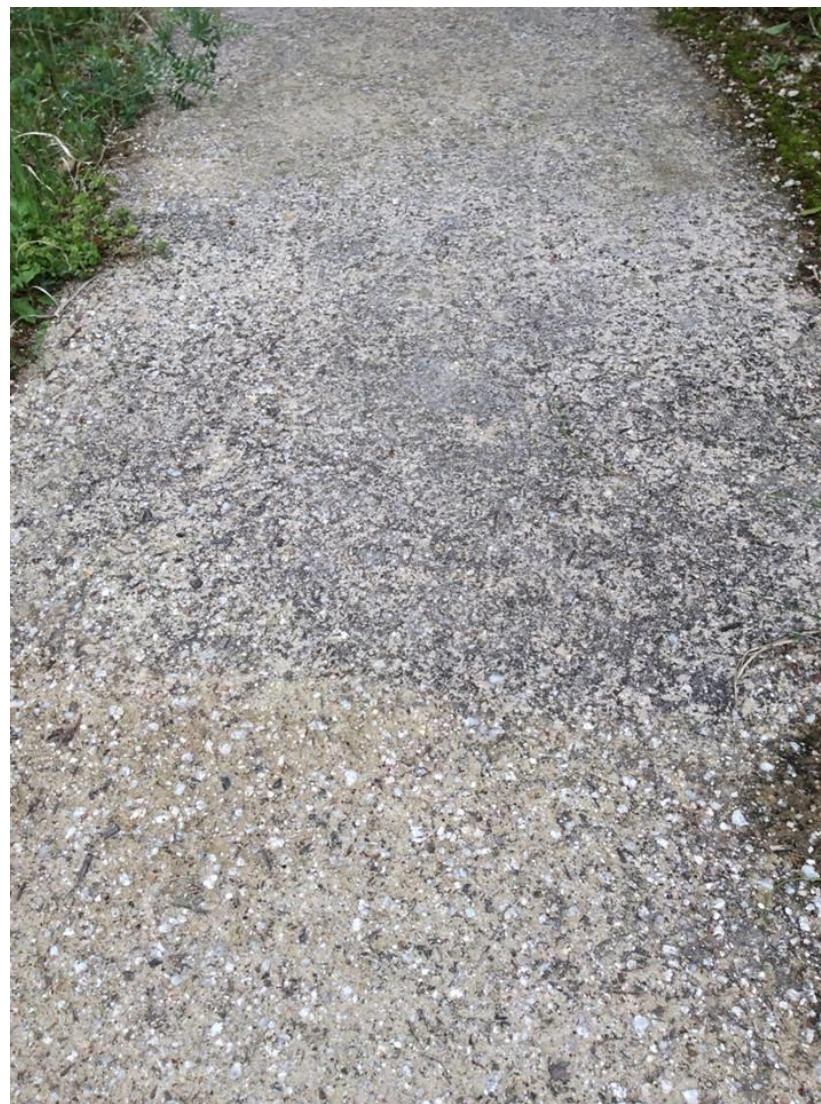
静岡県浜松市 個人戸建住宅の施工事例(91m²)



施工後4年経過後の舗装状況



完成全景



施工後4年経過の舗装状況供

平成28施工

耐久性と防草効果の確認



施工後2年経過



施工後4年経過



大阪府 和泉市 和泉環境公園内中央通り 大栄環境(株)協力



施工現場見学会の開催

令和2年 3月11日



○アスウッド舗装材料への適用

アスウッド舗装とは

透水性や衝撃吸収性を有した木質系(ウッドチップ)舗装。たわみ性に優れたゴムアスファルト乳剤「アスウッド乳剤」と、木材チップ、および顔料などその他補足材を使用し施工されている。

アスウッド舗装の外観



■特徴

- ・クッション性に優れている
- ・透水性・吸水性に優れる
- ・バインダが木材チップに厚く被覆するため耐久性に優れる

■用途

- ・歩道、遊歩道、公園

〈問題〉

アスウッド舗装の表面は間隙が大きい事から飛来種子や砂等が被覆し雑草の繁茂が問題

〈解決策〉

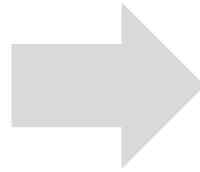
アスウッド舗装への防草性の付与又は新しい舗装材料の開発

アスウッド舗装の表面



竹チップ基礎情報

1本の竹からは20~30kg(乾燥していない状態)
10~15kg(乾燥した状態)の竹チップが作られる



竹フレーク



竹チップ

加工した吸水材の価格は、
1tパックに1m³として約350kgの竹が投入可能

竹フレーク-A : 8000円/パック

竹チップ-A : 5000円/パック

竹の基礎情報

生育量：1haあたり200～800本程度

竹1本の重量：20～30kg

(水分を含んだ状態 $w_B=80\sim170\%$)

竹林の乾燥密度：1.6 t/m³



土木での有効活用を考えると

泥土改良の場合：

土（含水比100%程度）1m³
あたり竹フレーク約400kg使
用し、約竹35本程度必要であ
る。

竹チップ舗装の場合：

1m²（舗装厚7cm）あたり竹
チップ約5～7kg使用し、約竹
1本程度必要である。施工平米
数相当の竹が必要。

【参考文献】

- 1) 徳永陽子、荒木光：竹林と環境, 京都教育大学環境教育研究年報第15号, pp.99-123, 2007
- 2) 藤井透：竹林公害から竹資源へ, 日本木材加工技術協会, 木材工業, Vol.59, pp.237-239, 2004.5

土木資材利用の問題点

- 短い期間に大量に使用する。供給問題
- 使用する時期・シーズンを選べない。
- 安定的な品質・低コスト



生産・流通・品質など

建設系分野だけでは解決できない



放置竹林にある竹をどうやって集荷して、資材化するか？（課題）

※人材の確保と育成、費用負担、集積場所の確保、集積方法など



竹の普及・発展・ビジネスネットワークを構築

ご静聴ありがとうございました。

福岡大学 工学部 社会デザイン工学科
教授 佐藤 研一

TEL : 092-871-6631 (内線6464)

FAX : 092-865-6031

e-mail : sato@fukuoka-u.ac.jp

携帯 : 090-5384-7784



福岡大学 工学部 社会デザイン工学科

道路・土質研究室