

ウッドファイバーフィニッシャの開発

松浦千秋・荒井義昭・多田勝俊

現在、建設廃棄木材および間伐材などのリサイクル技術が望まれている。その一つの手法として、歩行者用通路の舗装材に再利用するウッドファイバー舗装がある。この舗装材は、木材チップとウレタンバインダで構成されているため、弾力性が高く、比重が小さいといった特性を有する。そのため、既存機械による舗設が難しく、人力による舗設が主であり、施工能力の向上が望まれていた。

このような現状を鑑み、施工能力の向上・省力化・施工精度の向上を目的としてウッドファイバーフィニッシャを開発したのでここに紹介する。また、幅員の変化および曲線部の施工に対応するため、2号機として伸縮装置付きウッドファイバーフィニッシャを開発したのであわせて紹介する。

キーワード：ウッドファイバーフィニッシャ，1軸式スクリュウ，伸縮装置付きウッドファイバーフィニッシャ

1. はじめに

現在、建設廃棄木材および間伐材などの年間発生量は約600万tで、その内40%程度は燃料用チップとして再利用されている。しかし、ダイオキシン問題で簡易的な焼却処分が困難な状況から、木材のリサイクル技術が望まれている。

その一つの手法として、木材を繊維状に破碎し、歩行者用通路の舗装材として再利用するウッドファイバー舗装がある。この舗装材は、木材チップとウレタンバインダで構成されているため、弾力性が高く、比重が小さいといった特性を有する。そのため、今までは既存機械による舗設が難しく、人力による舗設が主であり、施工能力の向上が望まれていた。

このような状況を鑑み施工能力の向上、省力化、施工精度の向上を目的としてウッドファイバーフィニッシャの開発を行ったのでここに紹介する。また、幅員の変化および曲線部の施工に対応するため、伸縮装置付きウッドファイバーフィニッシャを開発したのであわせて紹介する。

2. ウッドファイバー舗装

ウッドファイバー舗装とは、木材をチップシュレッダにより破碎したウッドチップと湿気硬化型

ポリウレタン樹脂バインダ（以下、バインダと記す）を混練り後、敷均し、締固めた木質系の自然色舗装である。この舗装の主な特徴は、

- ① 適度なクッション性により、優れた歩行感が得られる。
- ② 公園や散策路の自然景観と融合して、「親しみ」や「潤い」を提供できる。
- ③ 高い透水能力により、路面に水溜まりができない。

等があり、これまで公園の遊歩道、散策路、ジョギングコース等の歩行者用通路に適用されている。ウッドファイバー舗装材の代表的な配合例を表1、その性状を表2に示す。

表1 ウッドファイバー舗装材配合(例)

	ウッドファイバー	バインダ
設計配合(乾燥重基)	195 kg/m ³	127 kg/m ³
現場配合(含水比120%)	430 kg/m ³	

表2 ウッドファイバー舗装材の性状(例)

項目	値	試験法
密度	0.58 g/cm ³	密度試験
反発係数	GB	GB・SB反発試験
	SB	
摩耗量	54.3 cm ³	往復チェーン式ラベリング試験
透水係数	6.45×10 ⁻² cm/s	透水試験
衝撃変位量	1.4 mm	体育館床の弾力性測定試験

3. ウッドファイバーフィニッシャー

(1) 開発経緯

小規模工事では、施工場所も狭く人力による施工で特に問題はなかった。大規模工事に関しては、作業能率が悪く、舗装表面の平坦性が得られない等の問題点が浮彫りとなっていた。

その後、15,000 m²のジョギングコースをウッドファイバー舗装するにあたり「機械化することはできないか」という要望があった。しかし、既存のアスファルトフィニッシャー（以下、AFと記す）で敷均しテストを行った結果、この舗装材の特性である弾力性があり、比重が小さいことが原因となって、スクリーンに十分な浮力が得られなかった。

そのため、フローティング機構が成り立たず、スクリーンが沈下してしまい所定の敷均し厚さを確保することが不可能であった。そこで、専用の敷均し装置を新規に開発することとなった（写真—1 参照）。



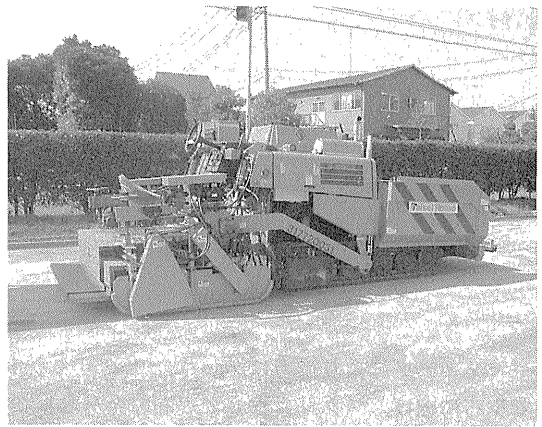
写真—1 ウッドファイバーフィニッシャー (1号機)

上記のウッドファイバーフィニッシャー（以下、1号機と記す）は、スクリュウの伸縮ができず、幅員の変化および曲線部の施工に課題が残された。そこで、これらの課題を解決するために、伸縮装置付きウッドファイバーフィニッシャー（以下、2号機と記す）を開発した（写真—2 参照）。

(2) 開発機概要

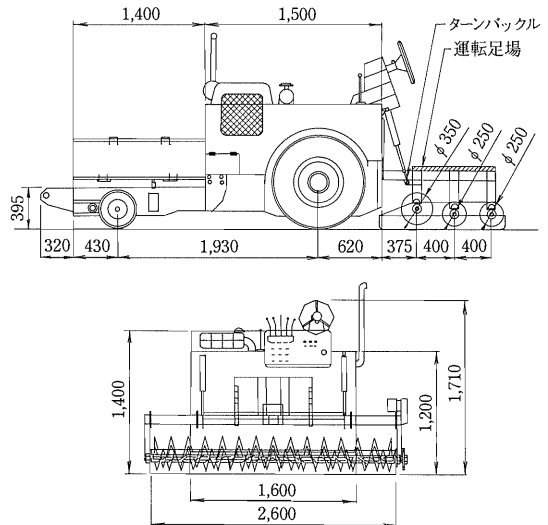
(a) 1号機

当開発機は、AFのスクリーン部を取外して、新規に3本の1軸式スクリュウを装備したもので



写真—2 伸縮装置付きウッドファイバーフィニッシャー (2号機)

ある。1号機の外観を図—1、主要諸元を表—3に示す。



図—1 1号機外観図

表—3 1号機主要諸元

全長	4,500 mm	施工幅	1,600~3,500 mm
全高	2,100 mm	施工速度	0~3.0 m/min
全幅	2,300~4,000 mm	走行速度	最大9.0 m/min
総重量	4,500 kg	ホッパ容量	1.7 m ³

舗装厚さは、既設舗装面とスクリュウ高さで決定し、エンドプレートによりアジャストする。作業時は、作業装置を施工面上に降ろし、AFのトラクタ部により牽引される。施工幅員の調整は、スクリュウ部とフレーム部のエクステンションを脱着することにより調整を行う。

舗装材は、図—2の矢印のようにホッパから

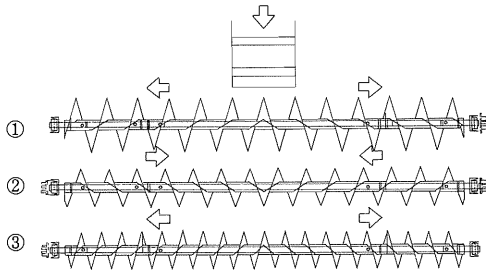


図-2 舗装材の流れ

バーフィーダにより後方に送られ、スクリュウ1で左右に広げ、スクリュウ2で表面の余分な材料を中央に戻しながら粗均しを行い、スクリュウ3で仕上げを行う仕組みである。

(b) 2号機

AFのスクリーン部を取外し、3本の1軸式スクリュウを装備する点、並びに舗装材の流れについては1号機と同様である。異なる点は、伸縮するためにスクリュウ軸にスライドガイドが内蔵されていることである(写真-3参照)。

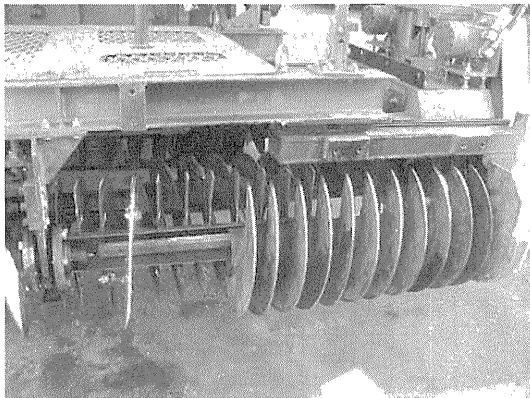


写真-3 伸縮スクリュウ

図-3に示すようにスクリュウ伸縮動作は、油圧シリンダによってスクリュウが半割れになり、左右個別に伸縮する。

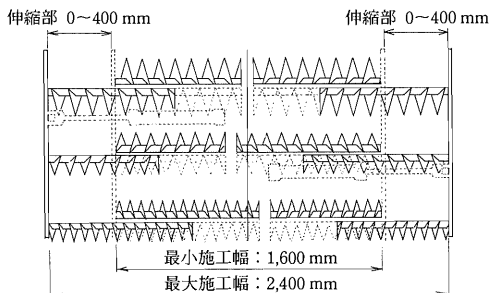


図-3 スクリーン伸縮構造概要図

2号機の外観を図-4、主要諸元を表-4に示す。

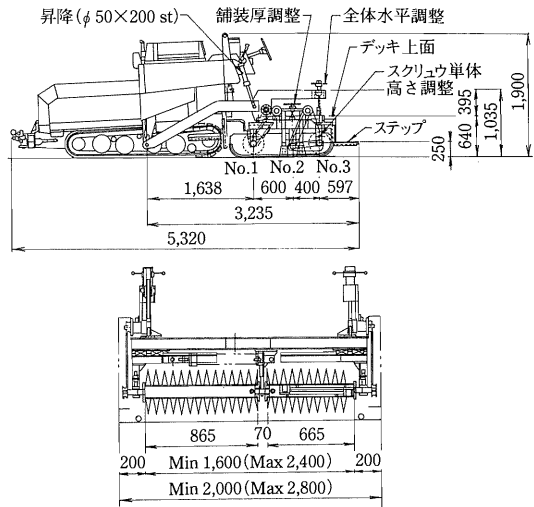


図-4 2号機外観図

表-4 2号機主要諸元

全長	5,320 mm	施工幅	1,600~2,400 mm
全高	1,900 mm	施工速度	0~4.0 m/min
全幅	2,000~2,800 mm	走行速度	最大3.2 km/h
総重量	6,500 kg	ホッパ容量	2.0 m³

4. 施工事例

現場は川沿いの遊歩道で、周辺の伐採木を利用してウッドファイバー舗装を行った。

施工概要を表-5に示す。

表-5 施工概要

工事場所	長野県
施工期間	平成13年10月~平成13年11月
施工数量	1,760 m²

(1) 使用機械

(a) チップシュレッタ

チップシュレッタの全景を写真-4、主要諸元を表-6に示す。

表-6 チップシュレッタ主要諸元

全長	4,250 (3,840) mm	最大処理可能径	150 mm
全高	1,440 mm	最大生産能力	4.0 m³/h
全幅	2,520 (1,620) mm	走行速度	最大2.2 km/h
総重量	2,200 kg	登坂能力	15度

(b) 混合ユニット

混合ユニット全景を写真-5、製造フローを図-5に示す。

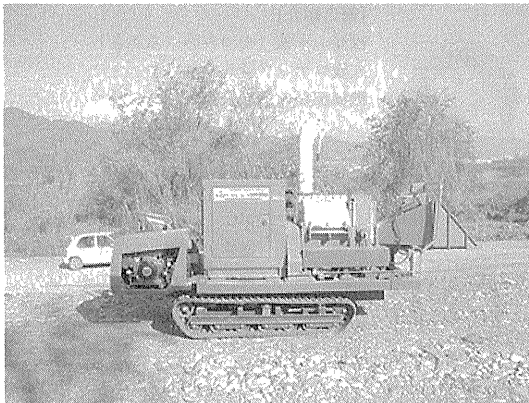


写真-4 チップシュレッダ

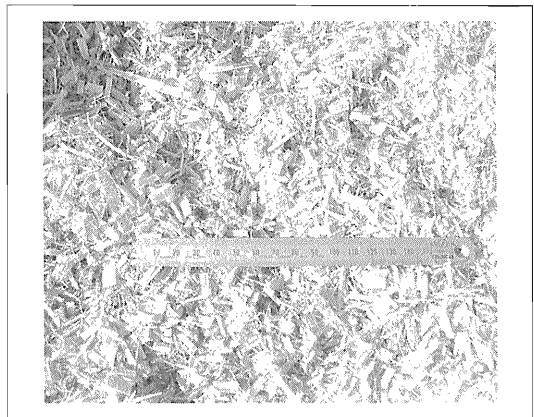


写真-6 ウッドチップ

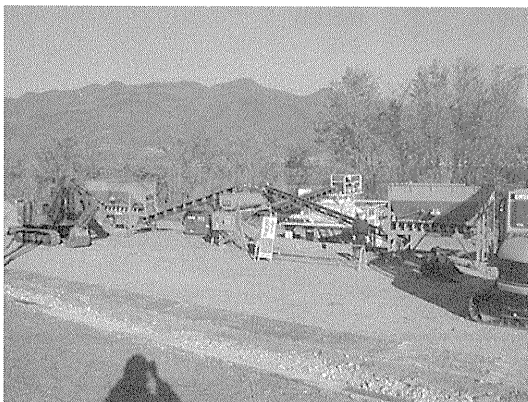


写真-5 混合ユニット

バインダを混合し、ダンプトラックで運搬後、2号機により舗設を行った。舗設状況を写真-7に示す。



写真-7 舗設状況

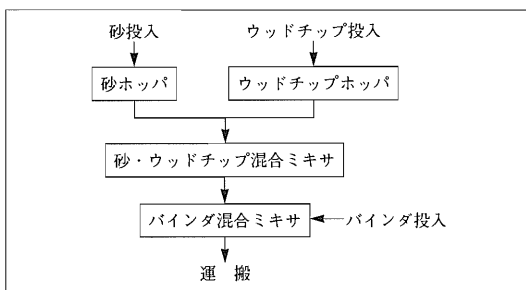


図-5 ウッドファイバー製造フロー

(3) 施工結果

今回初めて2号機によるウッドファイバー舗装材の舗設を行った。

施工面積1,760 m²を3日間で完了した(施工能力:約600 m²/日)。人力による舗設の場合では約200 m²/日であり、3倍の施工能力向上を達成することができた(表-7参照)。

表-7 人力施工と機械施工の比較

項目	人力施工		機械施工	
	作業人員	使用機械	作業人員	使用機械
製造	3人	ミキサ(0.2m ³) 0.2m ³ バックホウ	3人	混合ユニット 0.4m ³ バックホウ
運搬	4人		2人	4tダンプ, 2台
敷均し	6人		4人	2号機
締固め	2人	60kgプレート	2人	60kgプレート
施工量	200 m ² /日		600 m ² /日	
総人員	15人		11人	

(C) ウッドファイバーフィニッシャ2号機
3章(2)節の「開発機概要」に述べた通りである。

(2) 施工状況

現場周辺の伐採木をチップシュレッダにより粒径0~30mmに粉碎した(写真-6参照)。

次に混合ユニットにより、ウッドチップ、砂、

また1号機の課題であった曲線部の施工性は、伸縮式にしたことにより向上された。しかし伸縮部に材料が入り込んでしまう等の課題も確認されたため、今後とも改良を随時行っていく予定である。

5. おわりに

資源の再利用の一つの方法としてウッドファイバー舗装は有効な手段であるが、施工に関しては人力作業に頼る面が多く、施工コスト高が懸念されている。今回、敷均し作業を機械化したことで、人力作業による負担を軽減することができた。今後、さらに当工法の機械化を進めることにより施工コストの削減、および施工精度の向上を実現していく予定である。

JCMAS

【筆者紹介】

松浦 千秋(まつうら ちあき)
大成ロテック株式会社
機械部長兼機械技術センター長



荒井 義昭(あらい よしあき)
大成ロテック株式会社
機械部
機械技術センター
主任



多田 勝俊(ただ かつとし)
大成ロテック株式会社
横浜支社
主任



—2001年版— 日本建設機械要覧

本書は、国産および輸入の各種建設機械、作業船、工事中用機械等を選択して写真、図面等のほか、主要諸元、性能、特長等の技術的事項を網羅しております。なお、今回は「環境保全およびリサイクル機械」を第10章にまとめ内容の充実をはかっており、建設事業に携わる方々には欠かすことのできない実務必携書です。

掲載内容

- | | | |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ・ブルドーザおよびスクレーパー ・掘削機械 ・積込機械 ・運搬機械 ・クレーン、インクラインおよびウインチ ・基礎工事機械 ・せん孔機械およびブレーカ ・トンネル掘削機および設備機械 ・骨材生産機械 ・環境保全およびリサイクル機械 | <ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート機械 ・モータグレーダ、路盤機械および締固め機械 ・舗装機械 ・維持修繕・災害対策機械および除雪機械 ・作業船 ・高所作業車・エレベータ、リフト ・アップ工法、横引き工法および新建築生産システム ・空気圧縮機、送風機およびポンプ | <ul style="list-style-type: none"> ・原動機および発電設備 ・建設ロボット、情報機器、タイヤ、ワイヤロープおよび検査機器等 |
|--|--|--|

付 録

1. 建設機械関係日本工業規格
2. (社)日本建設機械化協会規格(JCMAS)
3. 土工機械関係 ISO 規格

体 裁：B5判、約1,400頁/写真、図面/表紙特製

定 価：会 員 44,100円(本体42,000円) 送料 1,050円

非会員 52,500円(本体50,000円) 送料 1,050円

社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-8(機械振興会館) Tel. 03(3433)1501 Fax. 03(3432)0289