

21. ウッドファイバーフィニッシュの開発と施工

大成ロテック(株)：*荒井 義昭、松浦 千秋
多田 勝俊

1. はじめに

当社では、林間の散策路・公園の歩経路等の舗装としてウッドファイバー舗装を施工している。ウッドファイバー舗装とは、針葉樹チップを繊維方向に破砕したウッドファイバーに安定化剤として湿気硬化型ポリウレタン樹脂(以下バインダと記す)を混練りし、舗装した木質系の自然色舗装である。

ウッドファイバー舗装材は、高粘度で流動性に乏しく、比重が小さいといった特性を有する。そのため、今までは機械化が難しく入力で舗設施工を行っていた。そこで今回、施工能力の向上・省力化・施工精度の向上を目的として専用のフィニッシャを開発し、施工を行ったのでここに紹介する。

2. 開発内容

2-1 開発経緯

当機械を開発するにあたり、ミニアスファルトフィニッシャ(範多機械AF300WHS・以下ミAFと記す)による舗設試験を行った結果、バーフィーダによるウッドファイバー舗装材の搬送は可能であったが、スクリード部で材料の引きずりを起こしてしまった。そこで、スクリード部を取り外し、スクリュー単体での舗設を行った結果、次の問題が判明した。

(1) ミAFのスクリューの羽根がボルト固定式であり、羽根と羽根の間に隙間があったため、図-1①に示す様な現象が起きた。

(2) スクリュー駆動モータが中央部にあるため、図-1②に示す様な現象が起きた。

この問題を解決するため、スクリューの羽根を連続式にし、駆動モータを端部に移設した。

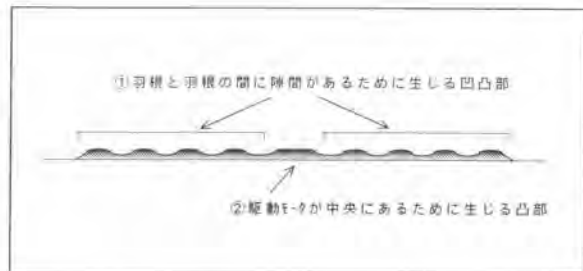


図-1 既存ミAFによる施工断面

また、当初スクリューは1本であったが、試験施工の結果より、1本のスクリューで撒きだしから仕上げまで施工するのは難しいと判断し、さらに2本のスクリューを追加装備した。

2-2 開発機概要

当開発機はミA Fのトラクタ部を使用し、スクリード部を取り外して新規に3本の1軸式スクリーを装備したものである。3本のスクリーはそれぞれ撒きだし・施工厚調整・仕上げ用となっている。材料の送り方向を互い違いにして、端部までの材料供給及び舗装厚の均一化を図った。当開発機の全景を写真-1、主要諸元を表-1に示す。

舗装厚さはに図-2に示す様に、既設舗装面とスクリー先端の高さの差で決定し、エンドプレートでアジャストする。作業装置はエンドプレートにより支持され、ミA Fのトラクタ部により牽引される。

施工幅員の調整は本体フレームとスクリーにエクステンションを取り付けて調整する。

表-1 ウッドファイバーフィニッシャ主要諸元

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



写真-1 ウッドファイバーフィニッシャ全景

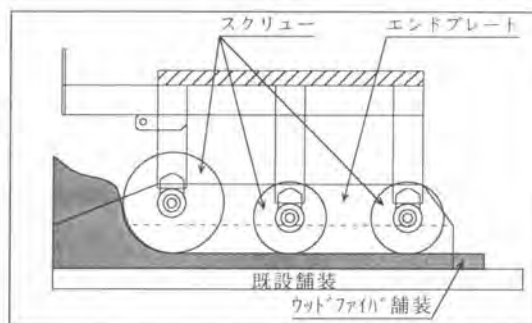


図-2 舗装厚さの調整

3. 施工事例

3-1 工事概要

- ・工事名 栗地区遊歩道整備工事
- ・工事箇所 京都府綾部市栗地先
- ・工事数量 延長610m 幅2m 厚さ3cm

当工事は、公園の遊歩道の舗装であり、事前に舗設された透水性舗装上(t=4cm)に竹を破碎したバンブーファイバーと水及びバインダを混練りした混合物(以下バンブーファイバー舗装材と記す)を当機により舗設するものである。バンブーファイバー舗装材の配合を表-2に示す。

表-2 バンブーファイバー舗装材配合

練り量 (m ³)	計量値(m ³)		
	バンブーチップ	水	バインダ
0.1	0.080	0.010	0.012

3-2 使用機械

(1) ウッドファイバーフィニッシャ

当工事は曲線部が約70%をしめる遊歩道の舗設であった。そのため、曲線部の施工を考慮し、図-3に示す様に、ミAF本体と作業装置の接続部を改造して作業装置をスイング可能にした。

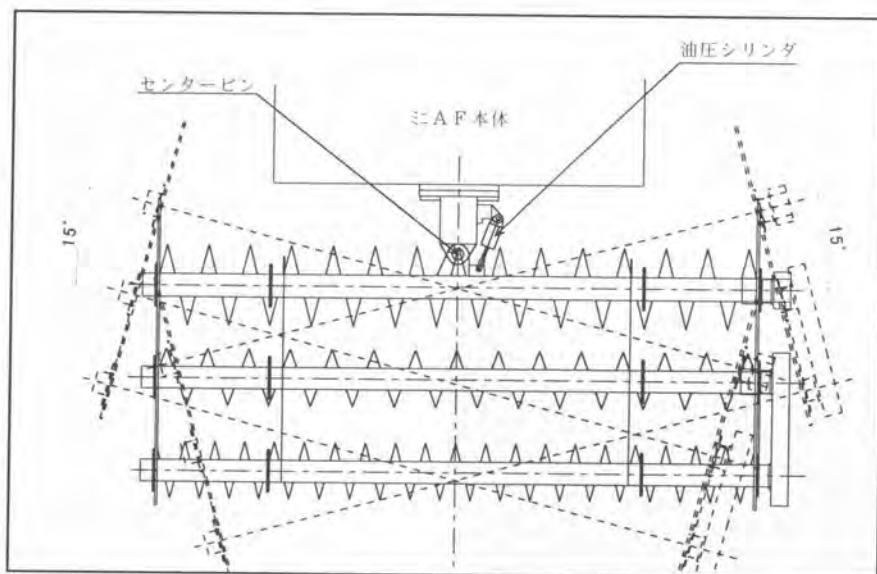


図-3 作業装置のスイング機構

(2) ローラ

過去の施工結果から、以下の問題点が判明していた。

①ローラマークの発生

②鉄輪への舗装材の付着

そこで、今回対応策として次の特徴を持った特殊ローラを使用した。

①施工幅員を一度に転圧出来る。

②鉄輪の表面温度を80°C前後に保つための熱風発生装置を装備している。

特殊ローラ全景を写真-2、主要諸元を表-3に示す。



写真-2 ローラ全景

表-3 特殊ローラ主要諸元

全長	1,700mm	転圧幅	2,270mm
全高	1,650mm	線圧	5.5kg/cm
		(発電機を含む) 施工速度	0~2m/min
全幅	2,380mm	総重量	2,500kg

3-3 施工方法

(1) バンブーファイバー製造

製造フローを図-4に示す。

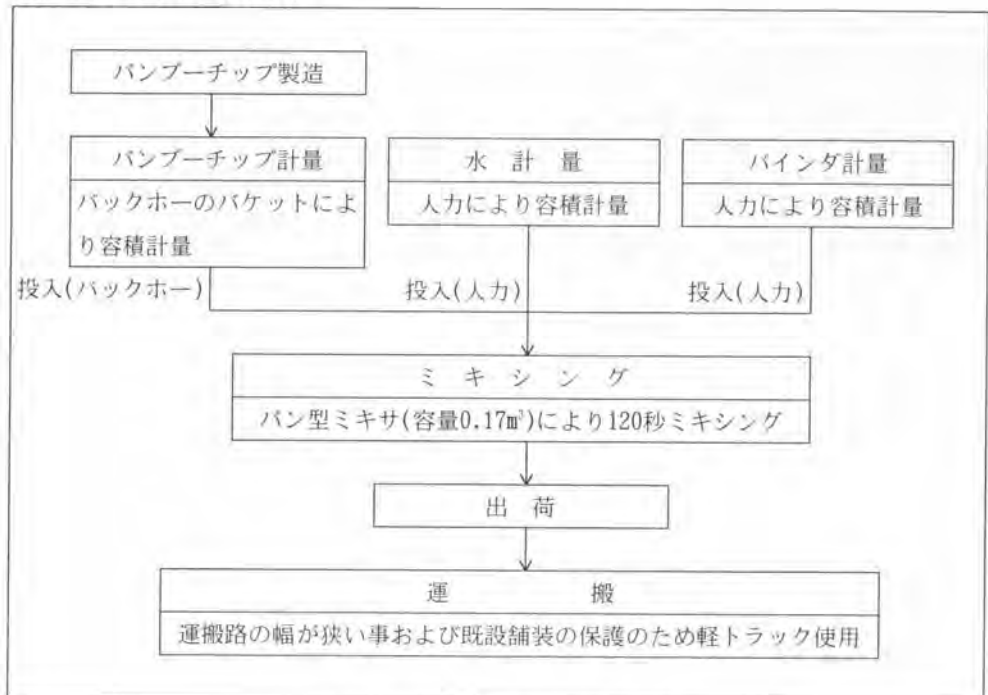


図-4 バンブーファイバー製造フロー

(2) バンブーファイバー舗設作業

舗設作業フローを図-5、ウッドファイバーフィニッシャの施工状況を写真-3、ローラの施工状況を写真-4に示す。

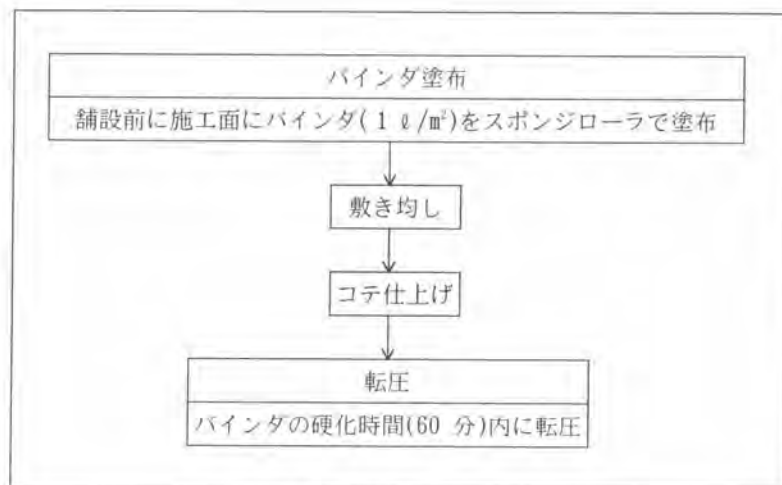


図-5 舗設作業フロー



写真-3 ウッドファイバーフィニッシュ施工状況



写真-4 ローラ施工状況

3-4 施工結果

(1) 舗設能力

今回のバンブーフाइバー舗設工事は、機械化する事で、施工面積1220㎡を実稼働日数4日(施工能力：約300㎡/日)で完了した。人力施工による実績は、好条件(広場等直線的に施工可能な場所)のもとでも約200㎡/日の施工能力である。したがって、従来的人力舗設に比べて省力化を達成した。従来的人力施工と今回の機械施工の比較表を表-4、人力施工の状況を写真-5、機械施工状況を写真-6に示す。

表-4 人力施工と機械施工の比較表

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
舗装材製造	3人	ミキサ(0.1m ³)2台 0.2m ³ バケツ-1台 4t散水車	4人	ミキサ(0.17m ³)3台 0.2m ³ バケツ-1台 4t散水車
運搬	4人	一輪車4台	2人	軽トラック2台
敷均し	6人	(3人2パーティ)	3人	ウッドファイバーフィニッシュ
転圧	2人	ローラ1台 プレート1台	2人	ローラ1台 プレート1台
施工量	200㎡/日		300㎡/日	
総人員	15人		11人	
1人あたりの施工量	13㎡/日		27㎡/日	



写真-5 人力施工状況



写真-6 機械施工状況

(2) 施工精度

転圧前に舗設幅員中央部の平坦性を3m直線定規により測定した結果、標準偏差で2.52mmが得られた。従来の人力施工では3.5~5.0mmという結果が出ている。

3-5 今後の課題

- (1) フィニッシャの施工能力は1.5m/minを確保できたが、混合物製造能力が劣るため、全体的な施工能力は0.3m/min程度となった。混合物製造方法を改善すれば、更なる施工能力の向上が見込める。
- (2) 施工後半は、スクリーへの材料付着が進行し、撒きだし能力が落ちてしまった。施工後に清掃を行ったが、作業性が悪いため、改善が必要である。
- (3) ウッドファイバー舗装の試験結果より、転圧減を40%と想定して敷均し厚さを5cmで施工したが、バンブーファイバーの転圧減が50%と予想以上に大きかったため、敷均し厚さを6cmに変更した。その際、エンドプレートによる厚さの調整作業に時間を要したため、厚さ調整作業の簡略化を検討する必要がある。

4. おわりに

今回、バンブーファイバー舗装の機械施工を初めて行った。いくつかの問題点はあったが、当初の目的である施工能力の向上・省力化・施工精度の向上を達成する事ができた。今後は、フィニッシャ・ローラの改良およびミキサ装置の開発を行い、工法の改良を重ねていく予定である。