

技 術 開 発 報 告 書 概 要 版

助成事業名称：移動式高効率煮絨圧縮ボード加工装置の研究開発

助成事業者名：株式会社 丸 富 精 工

助成年度：2002（平成14）年度

1. 技術開発担当・照会先

技術開発担当

開発研究室 室 長 野田 博（株式会社 丸富精工 関工場）

開発研究室 技術顧問 今野昂孝（株式会社 丸富精工 関工場）

照会先

株式会社 丸富精工 関工場 開発研究室

（岐阜県関市倉知イクダ 3147-7）（連絡先：0575-24-5530）

2. 技術開発の目的と開発内容

2-1. 実用化技術開発の目的

目的・・・短時間・省エネ・低コストで間伐材・選定材の廃棄物を移動式で小型装置の開発と製品化

山林等で排出される間伐材、公園や街路地等で排出される選定材、河川道路で排出される雑草木等を発生現場に移動して、合成接着剤を使用しない木質系ブロックやボードに加工し、操作が簡便な移動式で、地球環境、環境保全、省エネ加工、CO₂削減、森林保護等を図る処理加工装置と資源化技術の開発である。

2-2. 実用化技術開発内容

これまでの基礎試験を基にした処理加工装置は、機能水製造装置で、浸透性の高い機能水を飽和蒸気ボイラーに導き、小型の誘導過熱蒸気発生装置で再加熱した乾燥蒸気（約 300℃）で、チップ化した木質材等を煮絨して、プレス機でブロックやボードを加工する。又、一工程を 5 分以内に実現し大幅な加工コストの低減と廃棄木質材・雑草木等をリサイクル化して自己完結処理を簡便に促進した車両搭載式移動型小型処理加工装置の開発を目的とする。

2-3. 加工装置

本開発の加工装置の概観写真 1 と 2 に示す。フローは図 1 に示す。

最大処理能力は 4.6m³ / 8hr、車両はトラック 4 トン車である。

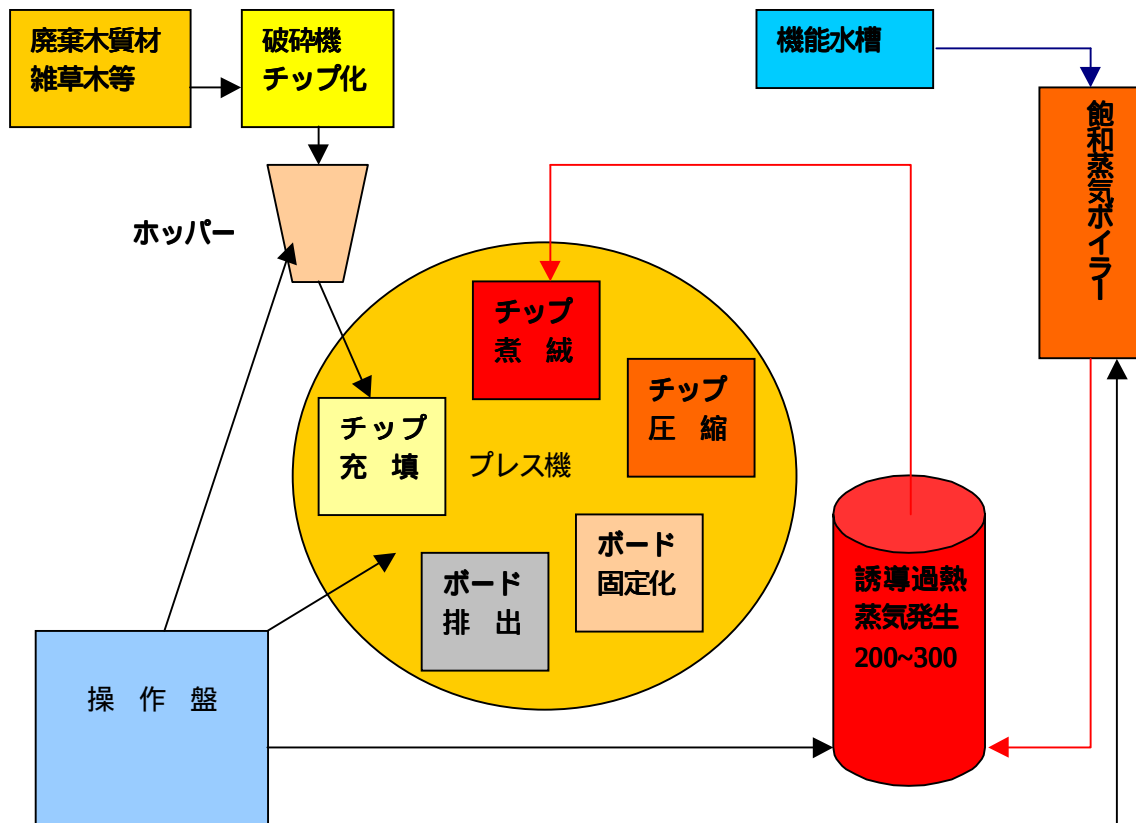


写真 1 車載加工装置



写真 2 車載加工装置

図1 加工装置フロー



2-4 処理対象物の種類

間伐材のチップと種類は、針葉樹（檜、杉） 広葉樹等を個別に処理加工をした、ボード等を評価・検証してから混合したチップを処理加工した。



檜のチップ



杉のチップ



広葉樹のチップ



檜のボード



杉のボード



広葉樹のボード



混合チップのボード

2-5. 試験結果

木質材の種類によって、リグニン溶出温度と乾燥蒸気温度の評価試験。木質材の種類によって、セルロース等の繊維質が異なり高温高圧圧縮機の圧力と時間の評価試験を表 1～3 にまとめる。

表 1. 最適蒸気温度とリグニンの溶出とセルロース結晶での接着状態

種類と温度	誘導過熱出口温度	金型入口温度	チップ中温度	最適温度
檜チップ	320	120	112	誘導過熱出口温度 370
	350	135	119	
	370	162	132	
杉チップ	320	119	102	誘導過熱出口温度 370
	350	134	111	
	370	163	133	
広葉樹チップ	320	121	109	誘導過熱出口温度 370
	350	143	134	
	370	164	143	
混合チップ	320	122	104	誘導過熱出口温度 370
	350	144	122	
	370	164	144	

表 2. 最適圧力と蒸気圧の時間

種類と圧力	圧 力 Ton / min	過熱蒸気圧 Mpa / min	飽和蒸気圧 MPa	最適条件
檜チップ	30 / 15	0.3 / 15 0.25 / 10	0.4～0.6	圧力 40 / 10 過熱蒸気圧 0.25 / 10
	40 / 10			
	46 / 10			
杉チップ	30 / 15	0.3 / 15 0.25 / 10	0.4～0.6	圧力 40 / 10 過熱蒸気圧 0.25 / 10
	40 / 10			
	46 / 10			
広葉樹チップ	30 / 15	0.3 / 15 0.25 / 10	0.4～0.6	圧力 40 / 10 過熱蒸気圧 0.25 / 10
	40 / 10			
	46 / 10			
混合チップ	30 / 15	0.3 / 15 0.25 / 10	0.4～0.6	圧力 40 / 10 過熱蒸気圧 0.25 / 10
	40 / 10			
	46 / 10			

表 3. ボードの物理特性

種類と物理特性	引張り強度 kgf / cm ²	耐水性 20 / H ₂ O	概算比重	固着状況
檜チップ	平均値 350 N=3	変化なし	気乾比重 約 0.44	上部と角は固着 下部は弾力性有
杉チップ	平均値 300 N=3	変化なし	気乾比重 約 0.38	上部と角は固着 下部は弾力性有
広葉樹チップ	平均値 240 N=3	変化なし	気乾比重 約 0.65	上部と角は固着 下部は弾力性有
混合チップ	平均値 320 N=3	変化なし	気乾比重 約 0.49	上部と角は固着 下部は弾力性有

3. 技術開発の成果

3-1. 移動式化

トラックに加工装置を車載して、発生現場に移動し、自己完結方式が達成された。

トラックは、4トン車で、総重量は、約7.5トンである。

3-2. チップのボード化

ボード寸法 30cm × 30cm



厚み寸法 3cm



条件

材料は、混合チップ $0.3\text{m} \times 0.3\text{m} \times 0.12\text{m} = 0.0108\text{m}^3$

飽和蒸気圧力：0.5MPa 誘導過熱蒸気圧力：0.25MPa 出口温度：370

金型入口温度：165 出口温度：193 チップ内温度：146

プレス圧力：40ton 蒸らし時間：10min プレス時間：5min

檜、杉、広葉樹の樹木チップ別と混合チップでの、各条件設定に対し、含水率、比重（気乾、生材、全乾）等によって、温度、圧力、時間の設定を考慮しなければ成りませんが、現実の問題として間伐材や選定材では、混合されたチップに成りますので、混合チップでのボード作成で検証した。

4. 適用上の課題

ボード製作で、下部のボード面にリグニン・セルロース接着が不備な個所が一部分生じるので、熱プレス金型下部の温度管理と均一に圧力が掛る必要がある。

試作実験でのボードの製作時間は、5分であるが、目標値の1.5分に短縮するためには、チップ内温度と含水率の管理と検証が必要である。

誘導過熱蒸気発生装置の出口温度は、370 程度まで上がるが、配管類、プレス金型での放熱が多く、耐熱保温材（シリカ系）に変更して生産性と経済性を向上する必要がある。

環境対策上、破砕機の騒音対策が必要である。又、消音型の破砕機に変更する事も考慮したい。

1m²当りの製造単価の目標は、1000円未満であるが、製作時間を要しているため、3000円前後である。理由は、実験回数不足が原因であり、引き続き実験をして行う必要がある。

5. メリット

間伐材、選定材、雑草木等をリサイクルボードやブロックとして利用が出来る。

公園、街路地等の選定材は、殆んど焼却処分されており、ボード加工する事により、リサイクル化とCO₂削減に寄与できる。

公園、河川敷、福祉施設の歩道では、癒しの歩道施工に貢献する事が出来る。

森林、河川敷内の廃棄木質材をボード加工する事により、保全に寄与できる。

処理加工したボードは、無害であり、土壌へ還元が出来、環境保全に寄与する。

移動式であるため、発生現場において自己完結が出来、省エネ、省コストに寄与する。

ボード加工した製品は、ビルや工場の屋上等の緑化対策品と成る。

林間山地での雇用創出が図られ、森林の保全に寄与が出来る。

地球環境保全へのニーズにマッチした事業創出が出来る。