

## 自主製作木質ボードによる建材活用の可能性

— ①国産広葉樹パルプ材 ②針葉樹おがくず・樹皮—

森と木のクリエイター科 木造建築専攻 葛山 直子

### 1. 研究背景と目的

近年、建築分野では省エネルギー性能の向上と環境負荷低減が重要な課題となっている。従来の断熱材は鉱物系や石油系の材料が主流であるが、製造時のエネルギー消費や廃棄時の環境負荷が大きいという問題を抱えている。一方、木材産業ではペーパーレス化の進展により広葉樹パルプ材の需要が減少し、針葉樹製材過程で発生するおがくずや樹皮などの副産物は燃料や低付加価値用途に限られているのが現状である。これらの副産物を高付加価値化し、建材として活用することは、資源循環型社会の構築に向けた有効な手段となり得る。

本研究では、国産広葉樹パルプ用材のチップ材および針葉樹おがくず・樹皮を原料とし、木質ボードによる建材への活用可能性を検討する。広葉樹チップについては、選別を必要としない素材としての利点を活かし、意匠性を重視した内装材としての適性を評価する。針葉樹おがくず・樹皮については、既存研究で示唆される断熱性能に着目し、接着剤を使用しないバインダーレス成形を試み、施工に適した圧縮条件を探索することで、地域資源を有効利用する新たな可能性を提示することを目的とする。

### 2. 木質ボードの概要

木質ボードは、木材の小片または繊維に接着剤を添加し、熱と圧力で成形した板状製品の総称である。JIS 規格では繊維板 (HB、MDF、IB) とパーティクルボード (PB)、配向性をもつ OSB などが分類される。原料は小径木や低質材、残廢材、解体材まで幅広く適用でき、均質性に優れる一方、合板に比して耐水性・寸法安定性・強度で劣る場合がある。本研究の試作ボードは、装置・目的の性質上 JIS 規格外の試験体であり、強度よりも成形性・意匠性・断熱性の評価を主眼とする。

### 3. 木質ボード試作

#### 3.1 材料

広葉樹：a) 広葉樹チップ (樹種混在：企業無償提供)、  
b) 広葉樹チップ (サクラ：学内剪定枝チップ化)、  
c) かんなくず (キハダ：チップ化)。  
針葉樹：d) おがくず (スギ・ヒノキ混在：原状態・

粉除去、粉のみ)、e) ヒノキ樹皮 (演習林伐採材をチップ化)。

#### 3.2 接着剤 (広葉樹のみ)

ユリア樹脂を使用 (企業無償提供)。熱可塑性で作業性に優れ、透明で意匠性を損なわない。

#### 3.3 使用機器

- ・ホットプレス
- ・ウッドチップパー

#### 3.4 製作手順

①材料準備→②接着剤塗布 (スプレーで均一塗布) →  
③成形 (容器に材料を充填) →④熱圧→⑤切断 (所定寸法) ※②は広葉樹のみ。

### 4. 試作結果

#### 4.1 広葉樹チップボード

代表試作品を表-1 に示す。接着剤：ユリア樹脂 (含脂率 8-10%)、圧縮条件：温度 130 ℃以上、時間 30 秒/mm×ボード厚。

表-1) 広葉樹チップボード試作一覧

No.	主材料	厚み (mm)	密度 (kg/m <sup>3</sup> )
I-1	a 混在広葉樹チップ	12	400
I-2	a 混在広葉樹チップ	15	800
I-3	a 混在広葉樹チップ	25	400
I-4	a + d-1 おがくず	15	650
I-5	a + d-1 おがくず	18	400
I-6	a + d-3 おが粉	15	400
I-7	a + d-3 おが粉	18	400
I-8	b サクラチップ	15	400
I-9	c キハダかんなくず	15	400
I-10	c キハダかんなくず	15	300

I-1…試作品 1 号を製作。空隙の多いボードとなった。I-2～7 は、I-1 の空隙を減らす対策を施した。I-2 密度を上げた。I-3…厚みを上げた。I-4…おがくずを詰めた。I-5…おがくずを敷いた。I-6…おが粉を敷いた。I-7…おが粉ボードを製作後、チップを載せ再圧縮した。I-9…内部で分離、成形不良。I-10…I-9 の分離対策に密度を下げた。※I-8～10 は比較用ボード。

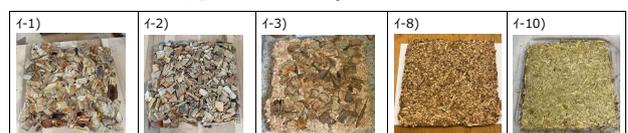


写真-1) 広葉樹試作ボード

## 4.2 針葉樹おがくず・樹皮ボード

代表試作ボードを表-2に示す。

表-2) 針葉樹試作一覧

主材料	厚み (mm)	硬化 具合	密度 (kg/m <sup>3</sup> )	熱伝導率※ (W/(m·K))
おが粉	15	×	400	
おがくず	15	○	344	0.079
おがくず	15	×	200	
おがくず	15	×	210	
おがくず	15	×	200	
おがくず (粉除)	15	○	353	0.075
おがくず (粉除)	15	○	284	0.073
おがくず (粉除)	15	△	181	0.061
おがくず (粉除)	15	○	180	0.059
樹皮	6	○	424	0.065
樹皮	6	○	429	0.064
樹皮	15	○	436	0.069
樹皮	15	○	423	0.067
樹皮	15	×	250	
樹皮	15	×	250	
樹皮	25	○	426	0.075
樹皮	15	○	339	0.059
樹皮	15	○	318	0.058
樹皮	15	×	320	
樹皮	15	○	409	0.059

※学内設置の熱伝導率測定装置（約3年間未使用、未更新）により測定。校正確認としてスタイロフォーム（IB）を測定したところ、公称0.036 W/(m·K)に対して実測0.04292 W/(m·K)であり、相対誤差は約19.2%であった。測定値には誤差が含まれる可能性があるため、本研究で得た各試験体の値は参考値として扱う。



写真-2) 針葉樹試作ボード  
左:おがくず、右:樹皮

## 5. 評価と考察

### 7.1 広葉樹チップボード（意匠性と内装材適性）

展示評価（木材・建築関係者および一般来場者）では、混在広葉樹チップの試験体I-1が最も高い好感を得た。不均質なチップ形状・色調・空隙による凹凸が、従来の均質なボードにない奥行き感を生み、自然素材らしさを強調した。こうした不均質性を意匠性として活かすアプローチは新しい価値を生み出す可能性がある。

### 7.2 針葉樹おがくず・樹皮ボード（バインダレス成形の可能性）

おが粉単体のバインダレス成形は接着面の少なさや繊維間の絡み不足等による結合力の弱さのためか、成形不良が生じた。樹皮単体では密度約320kg/m<sup>3</sup>以上で持ち運び可能な硬化が得られ、圧縮条件は160-190℃で1分/mm×ボード厚の範囲で有効であった。密度低下により熱伝導率の低減

が期待されるが（図-1）、成形性とのトレードオフが存在する。混在材（おがくず+樹皮）については強度・断熱性の利点が必ずしも両立せず、混合比の最適化が今後の検討課題である。

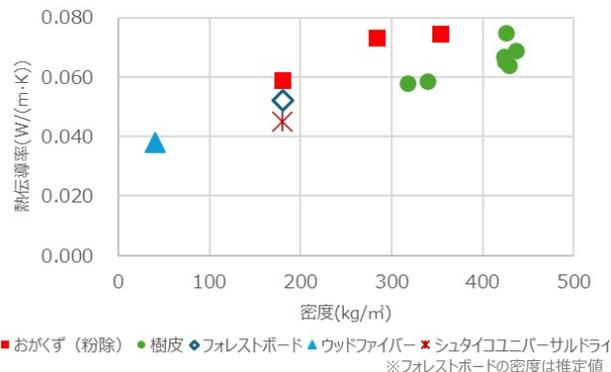


図-1) 密度と熱伝導率

熱的性能については、測定誤差を考慮しても、木質系断熱材の代表値（例：フォレストボード0.052 W/(m·K)、ウッドファイバー0.038 W/(m·K)等）に対して、本試験体は0.058 W/(m·K)以上とやや高い。しかし、木質ボードは熱容量が大きく、温度変化の平準化（蓄熱）により体感的な保温性が向上する可能性がある。

現段階では圧縮条件や混合比率など、さらなる試作と検証を重ねる必要がある。しかし、今回の試験結果から、施工に必要な断熱性能と強度を確保できる可能性が示唆された。

## 6. 今後の課題

広葉樹チップボードにおいては、実使用時の問題点を洗い出す必要がある。針葉樹おがくず・樹皮ボードにおいては、ヒノキ樹皮単体および混在での成形において、密度を下げた場合の成形性と断熱性能を評価する。また、施工に必要な厚みを確保した際の圧縮条件と性能への影響を検証する。今後への引継ぎとして、自主製作木質ボードマニュアルの整備（再現性・共有化）を図る。

謝辞

助言および材料・技術提供を賜った関係各位に深謝する。

参考文献

- 1) 山内正信ほか（2003）木質系廃棄物の有効利用に関する研究
  - 2) 樹皮ボードの開発とその特性、2) 河村義大ほか（2004）残廃材を原料とした建築用バインダレス小片断熱パネル（第3報）、
  - 3) 関野登ほか（2005）スギ樹皮小片を活用した高密度バインダレスボードの製造と性能、4) 関野登ほか（2005）残廃材を原料とした建築用バインダレス小片断熱パネル（第4報）、5) 武田伸也ほか（2007）木質系廃棄物（スギおよびヒノキ樹皮）の有効利用に関する研究、6) 渡井純ほか（2010）接着剤を使わない木質ボード及び樹皮マットの開発、7) 田中大斗ほか（2025）環境配慮型自主製作断熱材の離島における導入可能性の検討
- 参考HP：木創（フォレストボード）