

スギ木粉成型素材の利用と加工技術に関する調査研究

古曳博也*・石井信義*

*日田産業工芸試験所

Research and Development for Uses and Manufacturing Methods of Compression Board made of Sugi Powder

Hiroya KOHIKI*・Nobuyoshi ISHII*

*Hita Industrial Art Research Division

1. はじめに

木材加工事業所より排出される木材廃材等の再利用、再資源化が望まれていることから、昨年度よりスギ木粉を成型固化する技術開発に取り組んでいる。

本調査研究では、スギ木粉成型素材の効率的な加工方法を見出すための前段として、プレス圧縮力の大小と成型素材の強度について調査した。

2. 内容

2.1 加熱圧縮ボードの製作と強度評価試験

2.1.1 スギ木粉のみで作製した場合

木粉は、大分県産スギ材を鋸屑状に加工したもので市販品を用いた。樹皮部および材質部は混ざっている。篩にて1mm以下の粒径に分類した。木粉の平均含水率は約17%であった。

ボードの製作は、内寸縦100×横100×高さ150mmの加熱成型装置（有限会社栗山機工作所製：試作機）を用い、加熱温度120℃で行った。木粉を充填したときの高さは54, 86, 106, 130mmで、仕上がり寸法が14mmとなるよう圧縮した。プレス圧縮力は、7, 11, 20, 26 Mpaであった。所定温度にて10分間加熱したあと30分間冷却して作製した。条件ごとの試料サンプル数は3個である。

曲げ強度試験は、作製した加熱圧縮ボードから、幅15×長さ100mmの試験片を切り出し、スパン70mm、荷重速度10mm/分で中央集中荷重を加えた。使用した試験機はインストロン5568型（インストロンジャパン製）である。

2.1.2 天然系の充填剤を添加した場合

木粉は、大分県産スギ材を鋸屑状に加工したもので市販品を用いた。樹皮部および材質部は混ざっている。篩にて1mm以下の粒径に分類したあとに天然系充填剤（コーンスターチ）を0, 10, 20%配合した。木粉の平

均含水率は約17%であった。

ボードの製作は、内寸縦300×横300×高さ150mmの加熱成型装置（有限会社栗山機工作所製：試作機）を用い、加熱温度150℃で行った。木粉を充填したときの高さを70mmとし、プレス圧縮力4Mpaで成型した。所定温度で10分間加熱したあと30分間冷却して作製した。条件ごとの試料サンプル数は3個である。

曲げ強度試験は、JIS A 5905の繊維板における曲げ強度試験方法に準じて行った。作製した加圧炭化ボードから、幅50×長さ200mmの試験片を切り出し、スパン150mm、荷重速度10mm/分で中央集中荷重を加えた。使用した試験機はインストロン5568型（インストロンジャパン製）である。

3. 結果

3.1 加熱圧縮ボードの強度特性

3.1.1 スギ木粉のみで作製した場合

作製したボードの曲げ強さをFig. 1に示す。プレス圧縮力を高めるに従って曲げ強さは向上する傾向を示した。圧縮率の増大により木粉と木粉の空隙が減少し、密着度ならびに密度が高くなったためであると思われる。

以上の結果から、プレス圧縮力を高めることはボードの強度を確保するために有益な手段であることがいえる。しかし一方では、高圧縮用のプレス機の導入を考えなければならず、導入や維持管理などに際して多大な負担も予想される。そのため、高圧縮用プレス機を用いなくてもある程度の圧縮で強度が確保できる加工技術の検討も必要である。

3.1.2 天然系の充填剤を添加した場合

作製したボードの曲げ強さをFig. 2に示す。

スギ木粉にコーンスターチを添加した場合、配合割合を増すに従って曲げ強さは向上する傾向を示した。コーンスターチの主要成分であるデンプンは、水分の存在下

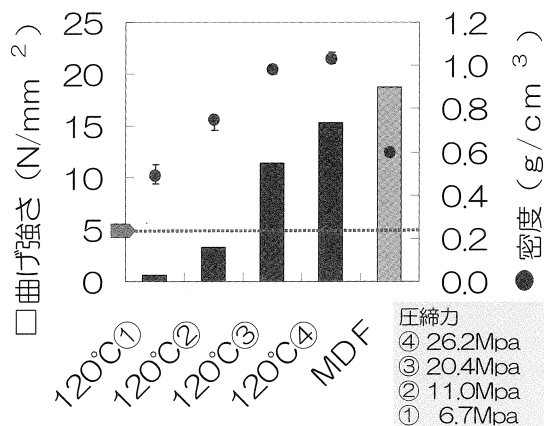


Fig. 1 スギ木粉のみで作製したボードの曲げ強さ

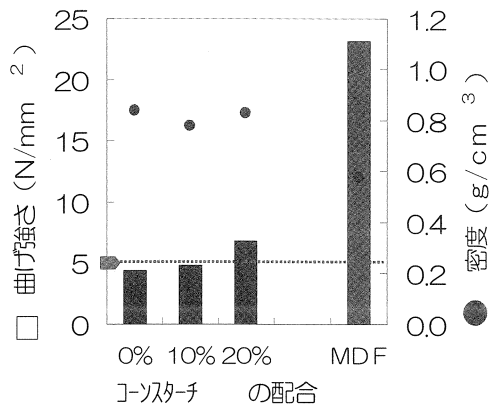


Fig. 2 天然系充填剤を添加したボードの曲げ強さ

で加熱していくとデンプン粒に可溶化などの現象(糊化)が起こる¹⁾といわれている。成型のための加熱によってコーンスターチ成分が溶出され、木粉と木粉を結合させる結合剤の役目を果たしているものと思われる。

以上の結果から、コーンスターチなどの充填剤を添加することにより、極端にプレス圧縮力を高めなくてもJIS A 5905 繊維板で規定されているMDFの5タイプに相当する5 N/mm²以上の曲げ強さが得られることが確認できた。

4. 今後の方向性

本調査研究において、スギ木粉成型素材の効率的な加工方法を見出すための前段として、プレス圧縮力の大小と成型素材の強度について調査した。

作製した加熱圧縮ボードの強度特性については、以下のことがわかった。

- 1) スギ木粉のみで作製する場合、プレス圧縮力を高めるに従って曲げ強さは向上する。
- 2) スギ木粉にコーンスターチを添加した場合、配合割合を増すに従って曲げ強さは向上する。極端にプレス圧縮力を高めなくてもある程度の強度は確保される。

今後はスギ木粉加熱圧縮ボードを地場産業界に提示し、具体的な利用法を見出していく方針である。用途によっては、スギ木粉に各種天然系の添加剤を添加することで、諸機能の付与を追求していく。

参考文献

- 1) 長尾精一：小麦の科学，(榊朝倉書店，(1996)，83-91.