

## マツ材パルプの繊維長がハード・ボードの材質におよぼす影響についての一実験

渡辺, 治人  
九州大学農学部

松本, 昂  
九州大学農学部

堤, 寿一  
九州大学農学部

松尾, 隆至  
九州大学農学部

<https://doi.org/10.15017/15874>

---

出版情報 : 演習林集報. 20, pp.145-148, 1964-06-15. 九州大学農学部附属演習林  
バージョン :  
権利関係 :



# マツ材パルプの繊維長がハード・ボードの材質 におよぼす影響についての一実験

渡辺 治人・松本 勗・堤 寿一・松尾 隆至

Haruto WATANABE, Tsutomu MATSUMOTO, Juichi TSUTSUMI  
and Takashi MATSUO

Experiment on Effects of Fiber Length on Properties  
of Hardboard Made from Pine Wood

## 目 次

1. ま え が き
2. 実 験 方 法 と 結 果
3. 考 察
4. 結 論

### 1. ま え が き

ハード・ボード用に解繊したマツ材パルプの繊維（単繊維と繊維束を含む）の大きさとハード・ボードの材質との関係を知るためにこの実験を行なった。まず、工場工程で解繊したマツ材パルプを篩分分析機によって4段階にふるい分けした。つぎに、各段階ごとのパルプで同一条件のもとにハード・ボードを製造して、比重、吸水率、硬度、曲げヤング率、曲げ破壊係数を比較試験した。

### 2. 実 験 方 法 と 結 果

ハード・ボード工場の生産工程の途中で得られた解繊済のマツ材パルプをとり、これを篩分分析機にかけて4段階の大きさのグループ、すなわち11メッシュに止まるもの—I，11メッシュを通して16メッシュに止まるもの—II，16メッシュを通して24メッシュに止まるもの—III，24メッシュを通るもの—IVにふるい分けし、つぎに述べる実験に供した。

#### 1) 単繊維および繊維束の長さ

4つのグループにふるい分けられたパルプは単繊維と繊維束に分けて、顕微鏡マイクロメーターによって長さと幅をそれぞれのグループで800本宛測定した。平均値と95%の信頼限界の値を Table 1 に示す。

Table 1. Length of fibers and bunches of fibers.

| Grade                  |        | I               | II              | III             | IV              |
|------------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Fiber<br>(mm)          | width  | 0.02            | 0.02            | 0.02            | 0.02            |
|                        | length | $3.53 \pm 0.14$ | $3.46 \pm 0.12$ | $2.41 \pm 0.08$ | $0.71 \pm 0.06$ |
| Bunch of fiber<br>(mm) | width  | 0.21            | 0.15            | 0.13            | 0.09            |
|                        | length | $5.60 \pm 0.20$ | $4.13 \pm 0.04$ | $2.55 \pm 0.12$ | $0.76 \pm 0.04$ |

ふるい分けした4グループごとに全乾量で130gに相当する量のパルプをとり、フォーミング・マシンによってそれぞれ直径21cmの円盤に成型ののち、170°Cに保たれたホット・プレスで3分間56 kg/cm<sup>2</sup>に熱圧し、2分間5.6 kg/cm<sup>2</sup>で息抜きを行ない、再び56 kg/cm<sup>2</sup>で15分間熱圧した。なお、サイズ剤の類は全然使用しなかった。このようにして製造したハード・ボードは十分に含水率を平衡させたのち(含水率6.85~8.06)、それぞれの実験用試験片を製作してつぎの実験に供した。

## 2) 比 重

1/50mm 目盛のキャリパーと化学天秤を用いて幅×長さが5cm×10cmの試験片の比重を求めた。Table 2 にその結果を示す。

Table 2. Relation between length of fibers and bunches of fibers and specific gravity.

| Grade            | I         | II        | III       | IV        |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Specific gravity | 0.82±0.02 | 0.84±0.08 | 0.89±0.09 | 0.91±0.02 |

## 3) 吸 水 率

幅×長さが5cm×5cmの試験片を25°C±1°Cの水の中に24時間浸漬し、次式によって吸水率を算出した。

$$\text{吸水率} = \frac{W_2 - W_1}{W_1} \times 100 (\%)$$

ここで、 $W_1$ =気乾重量(g)、 $W_2$ =24時間吸水した後の重量(g)。

Table 3 に結果を示す。

Table 3. Relation between length of fibers and bunches of fibers and bunches of fibers and water absorption (24 hours immersion)

| Grade                | I     | II    | III    | IV   |
|----------------------|-------|-------|--------|------|
| Water absorption (%) | 125±2 | 123±8 | 111±16 | 98±6 |

## 4) 硬 度

ホット・プレスから出された製品の円盤の全面にわたって、少なくとも10点以上で、ブリネル硬度を荷重30kgを用いて常法により測定した。測定の結果をTable 4 に示す。

Table 4. Relation between length of fibers and bunches of fibers and Brinell hardness.

| Grade                                  | I         | II        | III       | IV        |
|----------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Brinell hardness (kg/cm <sup>2</sup> ) | 1.84±0.14 | 1.98±0.03 | 2.23±0.41 | 2.65±0.30 |

## 5) 曲げ破壊係数と曲げヤング率

幅×長さが5cm×21cmの試験片を用いてスパン15cmとし、撓みの測定には1/100mm目盛のダイヤルゲージを用いて曲げ試験を行なった。Table 5 にその結果を示す。

Table 5. Relation between length of fibers and bunches of fibers and mechanical properties in bending.

| Grade                                                                  | I         | II        | III       | IV        |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Modulus of rupture in bending (kg/cm <sup>2</sup> )                    | 153±9     | 187±55    | 214±15    | 265±21    |
| Modulus of elasticity in bending (10 <sup>4</sup> kg/cm <sup>2</sup> ) | 2.07±0.09 | 2.29±0.17 | 2.54±0.43 | 2.74±0.20 |

### 3. 考 察

ハード・ボードの力学的性質は、板を構成している単繊維あるいは繊維束の形、大きさによって影響を受けるであろうことは推察できる。そこで、4つの大きさのグループにふり分けた原料パルプの単繊維、あるいは繊維束の長さでそのグループを代表させて、長さとはハード・ボードの材質との相関をこの実験で得られた結果について求めて Table 6 に示す。この結果から、単繊維、繊維束の長さは明らかにハード・ボードの材質と非常に高

Table 6. Correlation coefficient between length of fibers and bunches of fibers and physical and mechanical properties.

| Specic gravity | Water absorption | Brinell hardness | Modulus of rupture in bending | Modulus of elasticity in bending |
|----------------|------------------|------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| 0.49           | 0.71             | 0.80             | 0.82                          | 0.71                             |

い相関をもっており、この実験の範囲では短い繊維によって構成されているボードほど、優れた材質をもっていることが判った。しかし、従来木材の力学的性質は比重と正の相関をもつことが認められているので、比重で除した値、すなわち比硬度、比曲げ破壊係数、比曲げヤング率を求め、繊維の長さ別に比較してみると Table 7 を得る。やはり、比重

Table 7. Relation between length of fibers and bunches of fibers and mechanical properties divided by specific gravity.

| Grade                          | I                    | II                   | III                  | IV                   |
|--------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Specific Brinell hardness      | 2.24                 | 2.35                 | 2.52                 | 2.92                 |
| Specific modulus of rupture    | 186                  | 222                  | 242                  | 292                  |
| Specific modulus of elasticity | 2.52·10 <sup>4</sup> | 2.72·10 <sup>4</sup> | 2.87·10 <sup>4</sup> | 3.02·10 <sup>4</sup> |

の影響をのぞいても、短繊維のものほどすぐれた材質を認めることができた。この理由としては、この実験に用いたマツ材パルプではみじかい繊維で構成されているハード・ボードほど、それぞれの繊維間の接触面が多く、キン密に接触しているので材質を向上するものと考えられる。

### 4. 結 論

- 1) マツ材パルプでは単繊維と繊維束の長さはハード・ボードの材質と高度の相関をもっている。
- 2) 同じ熱圧条件で製造されたハード・ボードでは、みじかい繊維のものの方が高い比重をもち、吸水率はみじかい繊維のものが低い。

- 3) 比硬度, 比曲げ破壊係数, 比曲げヤング率はみじかい繊維のものの方が大きな値をもっている。

### Résumé

(1) In the pulp made from pine wood, the lengths of fibers and fiber bundles have a high correlation with the quality of the hardboard.

(2) In the case of the hardboard manufactured under a given temperature and pressure condition, the hardboard with shorter fibers has a higher specific gravity and a lower water absorption (24 hours immersion).

(3) The hardboard with shorter fibers has higher values of specific hardness, specific bending strength and specific modulus of elasticity in bending.