

木を圧縮する(3)

伊藤 洋一

高压水蒸気処理による圧縮成形加工

前報¹⁾では、木材を圧縮成形した成形加工例やその用途について述べました。ここでは、前回で紹介できなかった加工例と圧縮成形加工技術の特徴について述べてみたいと思います。

敷居・鴨居の製造

前々報²⁾で説明したプレス機を内蔵した压力容器を使用し、スギ板材を横圧縮成形して、日本間に使用する敷居や鴨居の製造を試みました。

図1にその製作手順、写真1にその試作例を示します。圧縮成形により溝加工された部分は、特に圧密化されていますので耐磨耗性が向上しており、非常に滑りが良くなります。また、水蒸気処理によって材色が暗色化するため、水蒸気処理材には高級感が出ます。

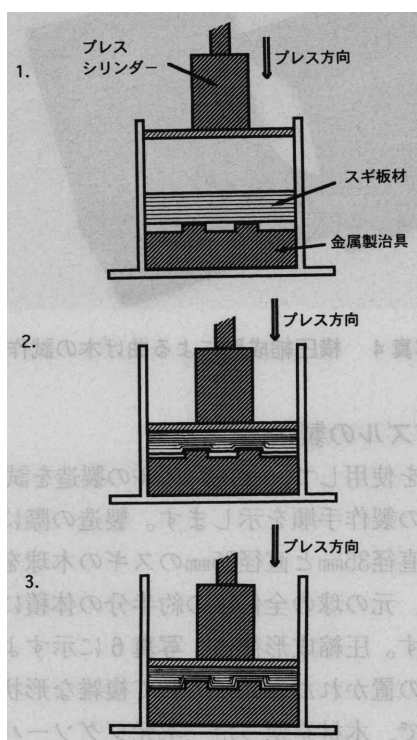


図1 横圧縮成形による敷居・鴨居の製造工程

椀の製造

写真2に示すような金属製治具を使用して、椀の製造を試みました。使用したのは、スギ材です。上下の金属製治具を用いた場合には、木材と下方の治具の間にはさみ込む鋼板（引張力を抑えるための鋼板）の強度が十分でなかったため、薄板材から椀への製造には失敗しました。しかし、上方の治具のみ使用した場合には、厚板材から灰皿のような形状のものの製造が可能となりました。図2にその製作手順、写真3にその試作例を示します。椀の底部にあたる部分では、圧縮前の寸法に対して約1/4の寸法にまで圧縮されています。

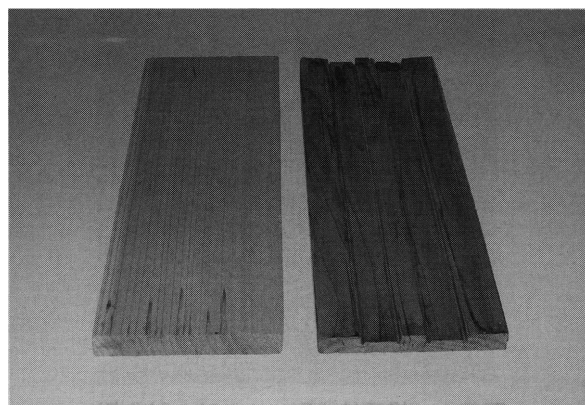


写真1 横圧縮成形による敷居・鴨居の試作例

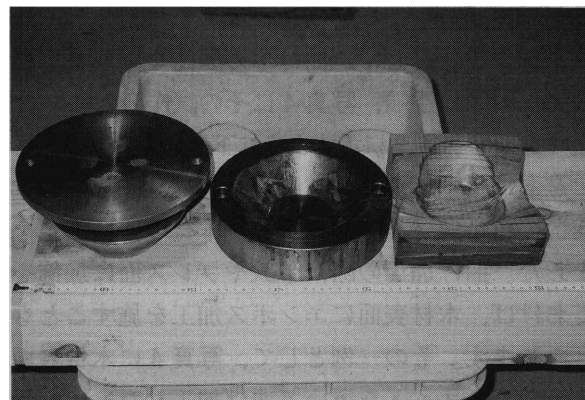


写真2 椀製造用の金属製治具

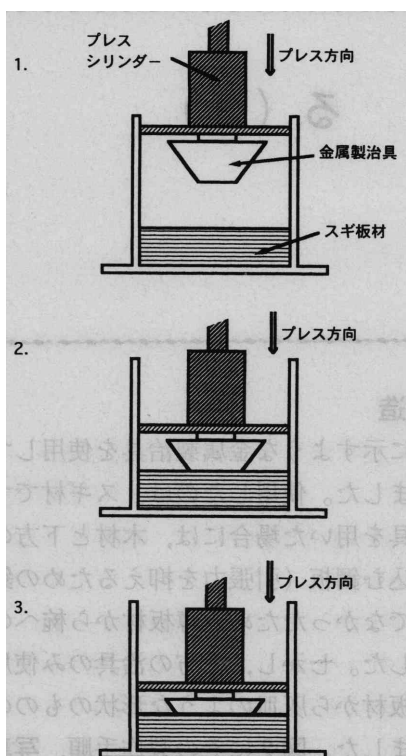


図2 横圧縮成形による碗の製造工程

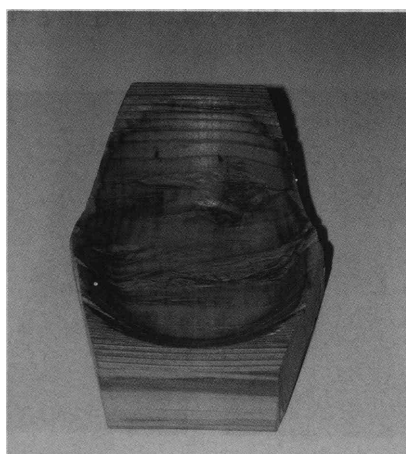


写真3 横圧縮成形による碗の試作例

曲げ木の製造

スギ板材を使用して、曲げ木の製造を試みました。図3にその製作手順、写真4にその試作例を示します。製造の際には、図3に示すように下側に帯鉄(トーンネット)をあてて木材の伸びを防ぎ、木材全体を圧縮する方向に挽板を曲げることによって木材の曲面加工を行いました。曲げ加工の際、帯鉄やプレス面に加飾を施しておけば、木材表面にエンボス加工を施すことも可能となります。その一例として、写真4に木材表面上にステンレスネットを置いて曲げ加工したものを示しました。

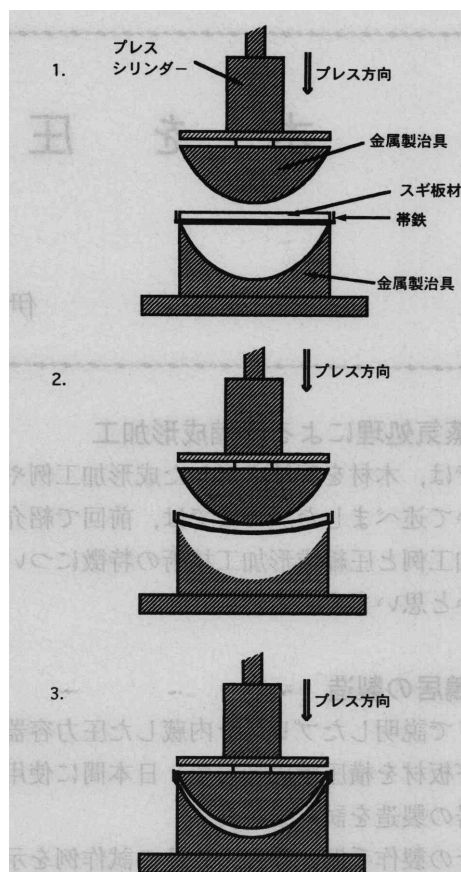


図3 横圧縮成形による曲げ木の製造工程

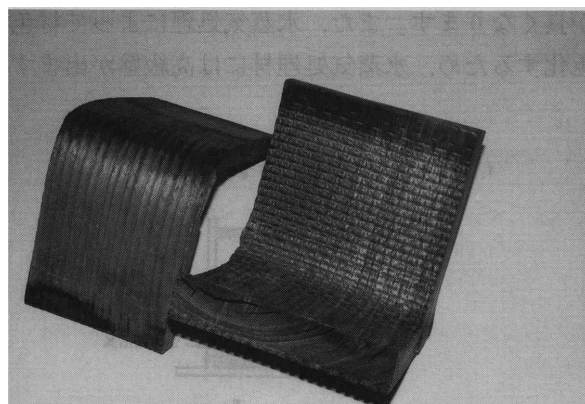


写真4 横圧縮成形による曲げ木の試作例

集成パズルの製造

スギ材を使用して、集成パズルの製造を試みました。図4にその製作手順を示します。製造の際には写真5のような直径35mmと直径25mmのスギの木球を図4のように並べ、元の球の全体積の約半分の体積になるまで圧縮します。圧縮成形後は、写真6に示すように個々の球が球の置かれた方向に応じて複雑な形状に成形されますので、木材を使った三次元ジグソーパズルとして使用することができます。

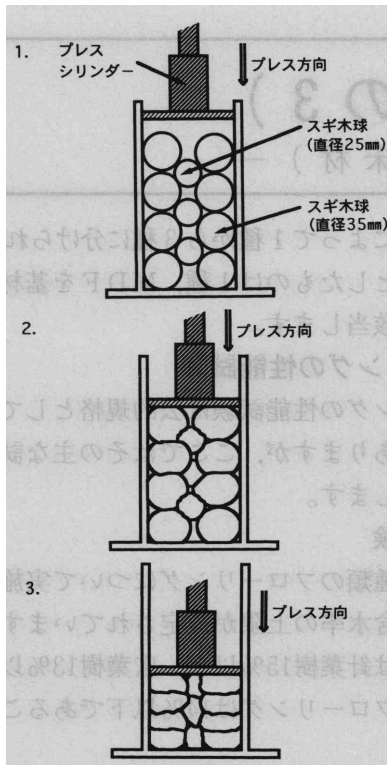


図4 横圧縮成形による集成パズルの製造工程



写真5 集成パズル製造用のスギ木球

高圧水蒸気処理による圧縮成形加工技術の特徴

水蒸気により軟化され、その後圧縮変形を与えられた木材は、再度高圧水蒸気処理することによってその形状が固定されます。この「軟化」「圧縮成形」「形状固定」という3つのステップによる一連の加工工程は、前に述べた高温高圧プレス成形装置内で連続的に、しかも短時間で行うことが可能です³⁾。また、このような水蒸気による圧縮成形加工により、間伐材等の未利用材からいろいろな形状への成形加工が可能になりました。

この高圧水蒸気処理による木材の圧縮成形加工技術の特徴としては、

(1) 木材に自由な変形を与えることができる。

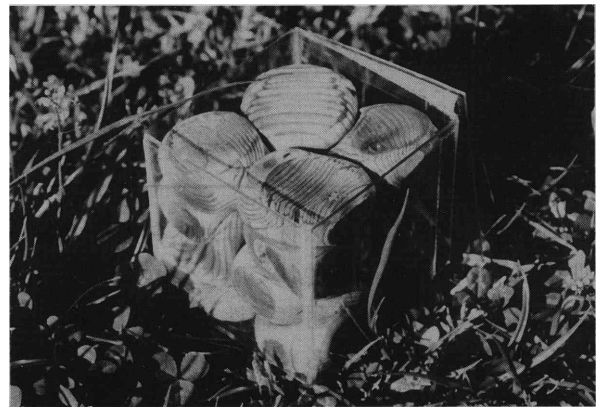


写真6 横圧縮成形による集成パズルの試作例

- (2) 変形の固定が完全であり、吸水や加熱による変形の回復が起こらない。
- (3) 圧密化された部位では、表面硬度が高くなり、耐摩耗性も向上するので、スギ等の軟質材の改質ができる。
- (4) 圧密化することにより、材質が均質化する(比重が均一化する)ので、早材と晩材の材質の差が少なくなり、二次加工性が向上する。
- (5) 木目の自由な成形が可能であり、間伐材から木目の混んだ柱が製造できる。
- (6) 短時間に加工ができ、生産性が高い。
- (7) 製造の際の消費エネルギーは水蒸気のみのため、低コストとなる。
- (8) 薬剤を使用せず水蒸気のみでの処理のため、木材の特徴や機能は失われない。などの点があげられます。

また、高圧水蒸気処理は薬剤を使用しない処理のため、環境にやさしい処理という側面も持ち合わせています⁴⁾。このように、高圧水蒸気処理による圧縮成形加工技術はこれからの林業・林産業にとって非常に有効な処理方法であり、新しい形態の木材工業が発達するものと期待されています。 (完)

参考資料

- 1) 伊藤洋一：ウッドエイジ，44巻12号，p.1-4 (1995)。
- 2) 伊藤洋一：ウッドエイジ，45巻2号，p.6-8 (1996)。
- 3) 棚橋光彦ほか3名：第41回日本木材学会要旨集，松江，p.514 (1991)。
- 4) 井上雅文，門河倫子，西尾治郎，則元京：木材研究・資料，No.29，p.54-61 (1993)。

(林産試験場 乾燥科)