

# 木製品の価値を高める木材の高度曲げ加工の研究

## 1. 目的

高度な曲げが可能となる新しい加工法として、最近、圧縮前処理法による曲げ木が注目されている。

有効性を確かめるために、この加工法について、調査、研究を行った。

## 2. 試験方法

### 2.1 圧縮機能付前処理蒸煮装置による試験

木材の縦圧縮ができる試験装置を設置している高知県工業技術センターにおいて、試験装置の調査を行い、高知県工業技術センターの圧縮機能付前処理蒸煮装置により材の加工を行った。

試験材として断面寸法 38mm×38mm、長さ 600mm の気乾状態のナラ材、ブナ材、ウオールナット材を用いた。

圧縮機能付前処理蒸煮装置内で、100℃で1時間、加熱蒸煮を行った後、圧縮用治具にセットし、試験材長の20%、120mm 縦圧縮した。120mm の圧縮に、ブナ材で平均40分、ナラ材で平均60分かかった。その後、5分間保持し解圧した。

圧縮処理材の可塑性を調べるために、材の曲げ試験を行った。処理材は加圧端面より圧縮が進み、加圧される側の残留圧縮率は、固定される側よりも大きく不均一な圧縮となっていた。このため、材圧縮前の寸法により、材を長さ方向に2分して、加圧される側の試験材をa、固定されている側の試験材をbとして、それぞれの曲げ試験を行った。

また、調査した試験装置を参考にした治具を作成し、材料試験機を用いて試験材の圧縮処理を行い、小試験片を作成した。

### 2.2 圧縮処理材の曲げ木加工試験

秋田県のK企業より、コンブウッドシステムにより製造した、ナラ材、タモ材による圧縮木材を購入した。材は、長さ1500mm、断面寸法、40mm×40mm、40mm×80mm、40mm×120mmの3種類とした。

これらについて、一定の曲率を持つ型、実物大の家具部材に対応する型を用いて、常温による曲げ木加工を行い、この曲げ木方法を、曲げ曲率限界により評価した。

一定の曲率を持つ型は、加工時の内面の曲率半径を120mm、210mm、300mmとして、それぞれ基礎曲率、型とした。実物大の型は、内面の曲率半径1000mmの湾曲材の型、内面の曲率半径600mmの椅子の後脚の型である。引っ張り側に当てる帯鉄として、厚さ0.9mmの鋼板を用いた。

## 3. 結果

### 3.1 縦圧縮処理試験

用意した材のうちナラ材、ブナ材は、圧縮処理が可能であったが、ウオールナット材は座屈を生じ加工ができなかった。

圧縮処理材の曲げ試験結果を表1に示す。

試験材の残留圧縮率は平均では9%であるが、試験材a、試験材bで差が大きいことがわかる。曲げ試験結果においても、試験材a、試験材bでは、材質に差が生じていることが明らかとなった。最大変位から計算した歪みの値も、a材は大きな値を示し、b材では値が小さい。これは、試験材aは、縦圧縮処理ができているが、試験材bは処理が不完全であることを示している。

圧縮用簡易治具を用いて、簡単な方法で圧縮処理材を作成することができたが、加熱膨張した時の試験材の寸法により、縦圧縮処理の成功、不成功が左右されるため、安定した方法ではなかった。また、材固定側の圧縮処理が不完全な結果となった。

表1 圧縮処理材の曲げ試験結果

試験材	曲げ強度 b(N/mm <sup>2</sup> )	密度 r(g/cm <sup>3</sup> )	圧縮率 (%)	歪み cal(%)
ナラ材 a	33.3	0.93	20	20.9
ナラ材 b	68.2	0.78	2	2.7
ブナ材 a	33.7	0.8	9.7	16.2
ブナ材 b	50.1	0.72	4	7.6

### 3.2 圧縮処理材の曲げ木加工試験

型によりコンプレスウッドのプレスによる常温の曲げ木試験を行ったが、すべての条件で、損傷なく曲げ木が可能であった。

材料の曲げ易さを評価する場合、板厚さ(H)の何倍の曲率半径(R)まで曲げられるか、すなわち(R/H)が指標として用いられる。

基礎曲率型では、板厚を30mmとして、(R/H)が4であるが、この型により損傷なく曲げ木が可能であった。このことから、ナラ材、タモ材については、コンブウッドシステムによる縦圧縮処理材が曲げ曲率限界に近い値で加工可能であることが確認された。実大の型で損傷なく曲げ木が可能であったことから、縦圧縮処理材の実用性についても確認することができた。