

木材の圧縮成形加工 - 曲げ加工材の圧縮 -

福田聡史^{*1}、酒井昌夫^{*1}、高須恭夫^{*2}

Compressed Deformation of Wood -Application for the Bentwood-

Satoshi FUKUTA, Masao SAKAI and Yasuo TAKASU

Technical Consulting Division, AITEC^{*1} Research and Development Division, AITEC^{*2}

木材の曲げ加工によって得られた試料を用いて断面の圧縮成形加工を試み、曲げ加工材の圧縮成形の可能性について検討した。その結果、曲げ加工材の弧の内側と外側でやや異なった変形挙動を示し、弧の外周側に凸に偏って横歪みが生じる傾向が観察されたが、割れ等の破壊は生じず断面の成形加工が可能であることがわかった。外観については、円弧の内側と外側の密度差によって生じることが予想された変色むらは生じなかった。また、曲げ加工によって生じた圧縮面の皺の影響もなく、圧縮成形により平滑な表面を得ることができた。

1. はじめに

圧縮成形加工や曲げ加工¹⁾は木製品の作製において、材料歩留まりの大幅な向上が期待でき、木質資源の有効利用につながるとともに、切削加工にともなう廃棄物の削減が可能である。また物性面では、強度性能の向上²⁾と優れた表面性状が得られ、意匠的な面では、材料に様々な形状付与³⁾が可能で、例えば木製手すりや脚物家具部材への利用が期待できることから、これら成形加工技術の確立が望まれている。

既報⁴⁾において、通直な角材に圧縮成形を施し、楕円断面形状を有する手すりの試作を行った。しかし、住宅部材への利用のためには通直な部材だけでなく湾曲部材への応用も望まれている。またこれにより、脚物家具部材や取っ手などへの応用も拓かれることから、その期待は大きい。しかし、通直な材料の断面形状を成形する場合と異なり、湾曲部材の成形加工は、曲げ加工によって生じる円弧内外部の密度差が成形に影響をおよぼすことなど、様々な問題点が考えられる。そこで本報では、木材の曲げ加工によって得られた試料を用いて断面の圧縮成形加工を試み、その可能性について検討した。

2. 実験方法

2.1 加工方法の概略

楕円断面を有する湾曲部材を作製する方法として、**図1**に示すとおり、曲げ加工を施した木材の断面を圧縮成形し、目的形状を得ることとした。

2.2 曲げ加工材の調製

図2に曲げ加工材を示す。樹種は300mm(繊維方向)×16mm(半径方向)×40mm(接線方向)気乾密度0.5g/cm³

のイエローポプラを用い、板目面で曲げ加工を行った。曲げ加工は、あらかじめ煮沸処理により含水率を160%以上に調製した材料を、マイクロ波加熱により中心部を120℃まで加熱し、トーネットと凸型治具を用い曲率半径83mmの曲げ加工を行った。次に、それを乾燥した後、**図1**に記すとおり幅19mmに切削し、角に2mmの面取りを施した。

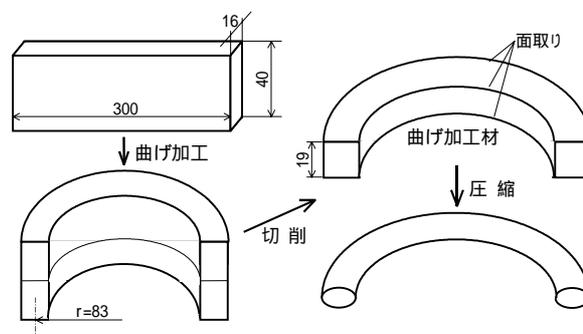


図1 加工方法



図2 曲げ加工材

*1 技術支援部 応用技術室 *2 基盤技術部

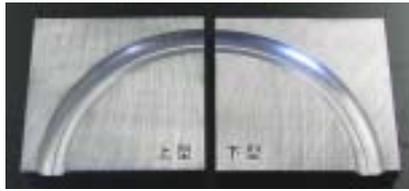


図3 圧縮成形金型

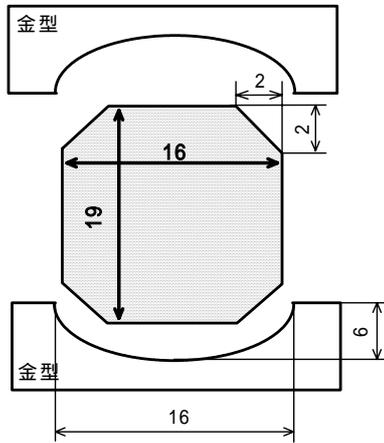


図4 断面の圧縮成形方法

2.3 圧縮成形

図3に示す圧縮成形金型を用いて断面形状の成形を行い、成形の可否、変形挙動の観察、表面性状の観察等を行った。断面の圧縮成形方法を図4に示す。目的とする形状は長軸(幅)16 mm、短軸(高さ)12 mmの楕円とした。圧縮方向は、前述のとおり幅方向に切削して得られた曲げ加工材の19 mm幅が圧縮方向であり、曲げ加工材厚さ(16 mm)は図4における長軸方向である。圧縮率は46%とした。金型の温度は180℃、プレス時間は20minとし、所定時間加熱処理後、金型を冷却した後取り出した。

3. 実験結果および考察

3.1 変形挙動

図5に成形前後の断面の様子を示す。曲げ加工材の弧の内周と外周でやや異なった変形挙動を示し、弧の外側に凸に偏って横歪みが生じる傾向が観察されたが、今回の条件では割れ等の破壊は生じず断面の成形加工が可能であった。偏った横ひずみが生じた原因は、曲げ加工



(成形後) (成形前)

図5 成形前後の断面の様子



(圧縮成形前)



(圧縮成形後)

図6 圧縮成形前後の表面の様子

によって円弧の内側と外側に生じた密度差によるものと考えられる

3.2 表面性状

次に、圧縮成形前後の表面の様子を図6に示す。これまでの研究から、円弧の内側と外側の密度差によって生じることが予想された変色むらは、今回の条件では生じなかった。また成形前の写真では、曲げ加工によって生じた円弧内側付近の皺が観察されるが、圧縮加工による圧密化の結果、特に影響を受けず平滑な表面を得ることができた。

4. 結び

既報⁴⁾において、通直な角材の圧縮成形について報告したが、湾曲部材への応用も望まれており、特に削り出しと比較して、曲げ方向に繊維が切断されていないため、例えば木製手すり等の強度を要する部材に対して有効であると考えられる。そこで今回、曲げ加工材を用いて断面の成形加工を試み、曲げ加工材の圧縮成形の可能性について検討したが、特に問題となる変色むら、割れ等の破壊も生じず断面の成形加工が可能であることがわかった。近年、木材の成形加工は様々な研究・開発が試みられており、本研究がその一助を担えればと期待している。

文献

- 1)小島班司：木材工業，22(10)，489(1967)
- 2)福田聡史、高須恭夫、小川健作：愛知県工業技術センター研究報告，33，67(1997)
- 3)伊藤洋一ら：岐阜大農学部研究報告，60，121(1995)
- 4)福田聡史、森川豊、高須恭夫：愛知県産業技術研究所研究報告，1，13(2002)