

# ミズナラの構造用集成材への強度適性

## 1 はじめに

本県は豊富な広葉樹資源を有しており、特にナラ類は、県内に広く分布しています。ナラ類は、強度が高いことで知られていますが、主な用途は、木材チップやキノコ原木であり、強度を活かした利用はあまりされていません。

今回は、ミズナラの曲げ強度性能から、構造用集成材への強度適性を調査したので、その内容を紹介します。

## 2 構造用集成材とは

集成材とは、ラミナ（集成材に用いられるひき板）を繊維方向と平行に集成接着したもので、そのうち、主に構造物の耐力部材として用いられるものを構造用集成材といいます。

構造用集成材のラミナは、所要の耐力を目的として、品質により等級区分されたものが用いられます。等級区分の方法は、主に機械区分と目視区分があり、機械区分は等級区分機により、目視区分は目視によりラミナ等級を区分したものです。なお、

機械区分によるラミナ等級はL30～L200の間で区分され、数字が大きくなるほど、高強度となります。

また、構造用集成材は、構成するラミナの樹種やラミナ等級により同一等級構成と異等級構成に分けられます。同一等級構成は、ラミナ等級及び樹種が同一であるもの、異等級構成は、ラミナ等級が同一ではないものとなります。さらに、異等級構成のうち、ラミナ等級が積層方向の中心軸に対して対称であるものを対称異等級構成といいます。

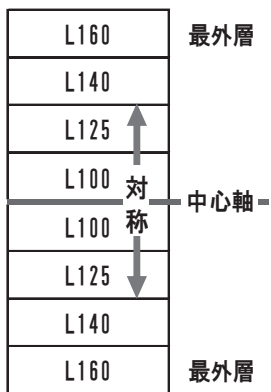
今回は、ミズナラの立方メートルあたりの単価が高いことなどを考慮して、高い強度が必要な最外層にのみミズナララミナを配置し、それ以外は異樹種を配置した機械等級区分対称異等級構成集成材としての利用を想定しました。

## 3 試験材料

県産ミズナラ丸太12本（平均直径26～35cm、長さ2.3m）から得られた乾燥ラミナ（厚さ3cm、幅10cm、

長さ156cm）82枚を用意しました。なお、ラミナは、節などの欠点の除去や長さ方向の接着を行っていないものを用いました。

## 対称異等級構成【イメージ】



## 4 試験方法

集成材の日本農林規格（以下、「JAS」という。）に準拠し、曲げ試験Bと曲げ試験Cを実施し、ラミナの曲げヤング係数と曲げ強さを算出しました。

### 【曲げ試験B】

下部スパン150cmの中央集中荷重方式により、スパン中央のたわみを測定し、曲げヤング係数を算出しました。

### 【曲げ試験C】

下部スパン150cm、上部スパン50cmの3等分点4点荷重方式により、破壊時の最大荷重を測定し、曲げ強さを算出しました（写真）。



写真：曲げ試験C

## 5 試験結果

### 【曲げヤング係数】

図1に曲げヤング係数の分布を示します。曲げヤング係数は、約14～22GPaの間で分布し、中央値は約18GPaとなりました。集成材によく用いられるスギ、カラマツの曲げヤング係数は、それぞれ約9GPa、約13GPaであるため、ミズナラはスギ、カラマツに比べ、曲げヤング係数が高い傾向を示しました。

### 【曲げ強さ】

図2に曲げ強さの分布を示します。曲げ強さは、約55～174MPaの間で分布し、中央値は約133MPaとなりました。スギ、カラマツの曲げ強さは、それぞれ約40MPa、約50MPaで

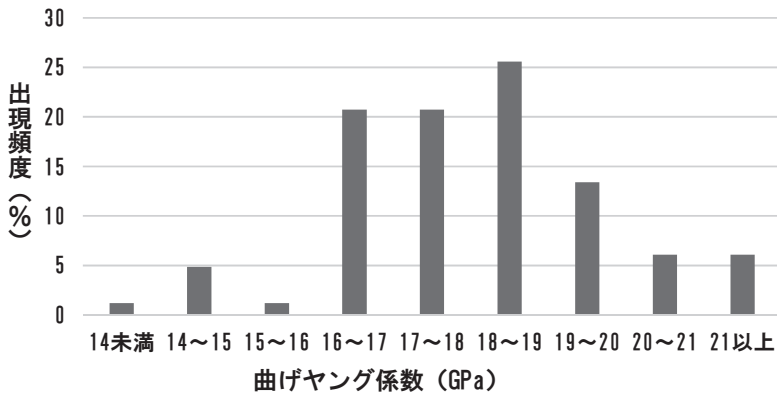


図1 曲げヤング係数の分布 (ミズナラ、n=82)

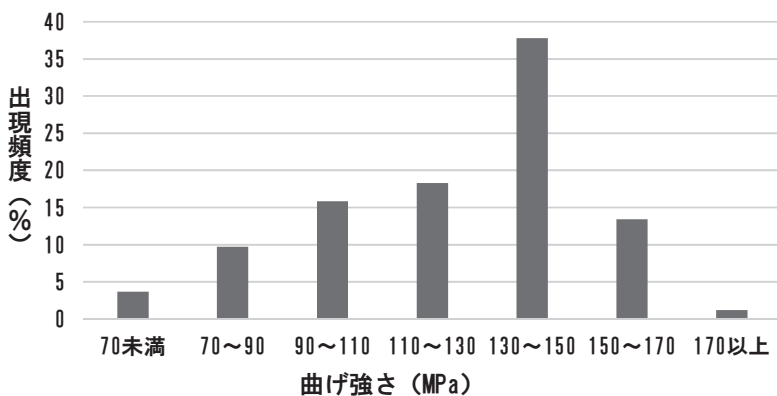


図2 曲げ強さの分布 (ミズナラ、n=82)

表 ラミナ等級ごとの出現頻度 (ミズナラ、n=82)

ラミナ等級	曲げヤング係数		曲げ強さ	
	基準値* (GPa)	出現頻度 (%)	平均値* (MPa)	出現頻度 (%)
L125	12.5	1.2	48.5	0
L140	14.0	6.1	54.0	3.7
L160	16.0	41.5	63.0	1.2
L180	18.0	39.0	72.0	3.7
L200	20.0	12.2	81.0	91.5

\*集成材JASによるラミナの強度性能の基準。

6 曲げ性能による等級区分  
 曲げヤング係数と曲げ強さから、ラミナをJASの基準により、等級

区分した結果を表に示します。なお、曲げ強さは、強度性能の基準となる平均値によりを区分しました。  
 【曲げヤング係数】  
 ラミナ等級はL125~L200の間で出現し、L160が最も多く出現しました。ラミナの約5割が180の基準値を上回るとともに、ラミナの約9割がL160の基準値を上回りました。

7 集成材の強度等級  
 対称異等級構成集成材の強度等級と構成するラミナの品質は、最外層ラミナの樹種群と等級で決まります。樹種群とは、樹種により6段階(A~F)に区分されたもので、アルファベットが早い方が、より強度となります。ミズナラは、ダフリカカラマツやベイマツと同じ樹種群Bに該当します。ちなみに、スギは

樹種群F、カラマツは樹種群Cに該当します。  
 最外層にのみミズナララミナを配置する場合、L160としての利用が、歩留まり面と性能面で最も効率が良いと考えられます。  
 最外層に樹種群B、等級L160のラミナを配置した対称異等級構成集成材の強度等級は、「E135-F375」となり、基準強度は、圧縮29.7MPa、引張25.9MPa、曲げ(積層方向)37.5MPaとなります(平成13年国交省告示第1024号)。また、内層のラミナ等級はL100以上となるため、内層ラミナの候補としてはカラマツが考えられます。

8 おわりに  
 他県では、ダフリカカラマツやベイマツを用いた高強度の集成材が既に生産されています。ウッドショックにより、輸入材から国産材への転換が重要視される中、集成材においても、高強度ラミナの国産材への転換を検討していく必要があり、ナラ類は、資源量と強度性能から、その候補になり得ると考えられます。

林業技術センター研究部

専門研究員 森 諒平