

低曲げヤング係数スギラミナを用いた 構造用集成材について

1. はじめに

宮崎県産スギ（主にオビスギ）は生育が早いものの、年輪幅が広く、曲げヤング係数が低いといわれます。曲げヤング係数とは物体に力を加えた時の変形しにくさ、たわみにくさを示す指標です。この数値が高ければ高いほど、その物体は変形しにくいということを表します。

現在、集成材については、日本農林規格（JAS）において、その規格が定められています。現行の構造用集成材JASでは、集成材の材料となる挽き板（「ラミナ」という）の最下位等級がL50（曲げヤング係数：50tonf/cm²以上60tonf/cm²未満）と規定されていますが、宮崎県産スギを構造用集成材ラミナとして用いる場合、丸太から製材されたラミナにはL40、L30のものが相当量含まれます。

このため、現行のJASに従い構造用集成材を製造しようとする場合、歩留りが低くなることから、生産量、製造コストへ著しい負荷を与えているのが現状です。

そこで、当センターでは、L30およびL40という低曲げヤング係数スギラミナの有効利用を図るため、構造用集成材JASの改正に必要なデータを得る目的で一連の研究を行ってきました。

2. 研究方法

まずラミナの強度性能の試験を行うため、等級区分機（グレーディングマシン）を用いてL30からL70までの5段階に等級区分されたラミナについて、それぞれ曲げ、圧縮および引張の3種類の試験を実施しました。

集成材強度試験では、現行JASで規定されている対称異等級構成集成材のうち最下位等級であるE65-F225集成材の内層にL40を用いたE65（内層L40）、また最外層にL70を用い、E55としたものの内層にL40あるいはL30を用いたE55（内層L40）とE55（内層L30）という3種類の新構成の集成材を作製し、試験を行いました。

ちなみに集成材の規格を表すE65-F225のE65は曲げヤング係数が65tonf/cm²であるということを表し、F225は曲げ強さが225kgf/cm²であるということを表しています。

曲げ、圧縮および引張試験については、幅120mm、梁背300mm（30mm厚ラミナ10層）とし（図1参照）、めり込みおよびせん断試験では、幅120mm、梁背150mm（30mm厚ラミナ5層）とした対称異等級構成集成材を使用しました（図2参照）。まためり込み試験は、ラミナの厚さ方向に加力するエッジワイズとラミナの幅方向に加力するフラットワイズについて試験を行いました。せん断試験については、JISイ型方式、実大イ型方式および3点曲げISO方式の3種類の試験を実施しました。

【JAS規格】 E65-F225 (内層L50)	E65 (内層L40)	E55 (内層L40)	E55 (内層L30)
L80	L80	L70	L70
L70	L70	L60	L60
L60	L60	L50	L50
L50	L40	L40	L30
L50	L40	L40	L30
L50	L40	L40	L30
L50	L40	L40	L30
L60	L60	L50	L50
L70	L70	L60	L60
L80	L80	L70	L70

今回作製した新構成の集成材

図1 曲げ・圧縮・引張試験に供試した対称異等級構成構造用集成材のラミナ構成

【JAS規格】 E65-F225 (内層L50)	E65 (内層L40)	E55 (内層L40)	E55 (内層L30)
L80	L80	L70	L70
L60	L60	L50	L50
L50	L40	L40	L30
L60	L60	L50	L50
L80	L80	L70	L70

今回作製した新構成の集成材

図2 めり込み・せん断試験に供試した対称異等級構成構造用集成材のラミナ構成

3. 研究結果

(1) スギラミナの強度性能

ラミナの曲げ強さについては、ラミナ等級が低くなるほど、強度が低下する傾向にありました（図3参照）。また圧縮および引張強さについても、同様の傾向にありました。しかし、いずれの強度およびラミナ等級についても、構造用集成材JASや建築基



準法（告示1452号）で示されるスギE50材（=L50）の基準値と同等程度の性能を有していることが確認されました。

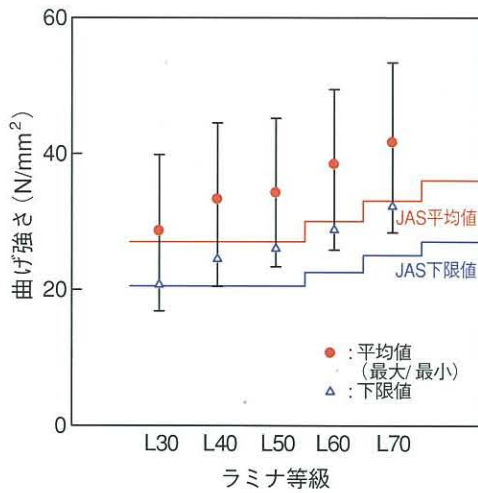


図3 スギラミナの各等級における曲げ強さ (各等級 n=130)

(2) 集成材の曲げ、圧縮および引張強度性能

集成材の強度試験結果の一例として、曲げ強さの結果を図4に示します。L40およびL30ラミナを用いた新構成集成材の曲げ、圧縮性能は構造用集成材JASや建築基準法（告示1024号）で示されるE65-F225集成材と同等かそれ以上の性能を示しました。しかし、引張強さにおいては、試験方法に問題があるためか、一部、E65-F225の引張基準強度を下回っていました。

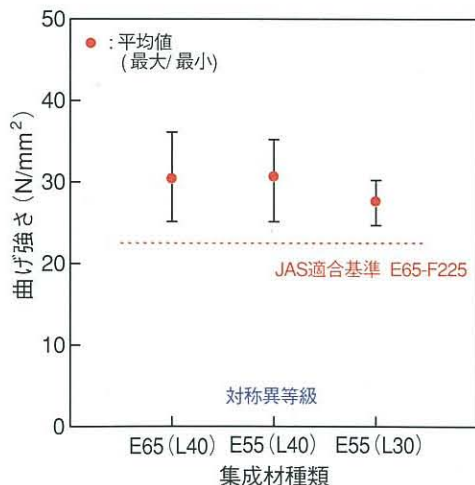


図4 各種スギ集成材の曲げ強さ (各種 n=8)

(3) 集成材のめり込み性能

いずれの構成においても、建築基準法（告示1024号）で示される対称異等級構成集成材の基準強度 [6N/mm² (=60kgf/cm²)] を上回っていました。荷重

方向に関しては、ラミナの厚さ方向に加力するエッジワイズの方がフラットワイズに比べて低い値を示しました。

(4) 集成材のせん断強度性能

JISイス型方式および実大イス型方式のせん断試験では、内層ラミナの曲げヤング係数よりも、密度の方がせん断強さとの間に非常に強い相関関係が認められました。またJISイス型方式から実大イス型方式、3点曲げISO方式へと評価対象のせん断面積が大きくなるに伴い、せん断強さが低くなる傾向にありました。しかし、いずれの強度および集成材の構成についても、建築基準法（告示1452号）で示される対称異等級構成集成材の基準強度 [3N/mm² (=30kgf/cm²)] を大きく上回っていました（図5参照）。

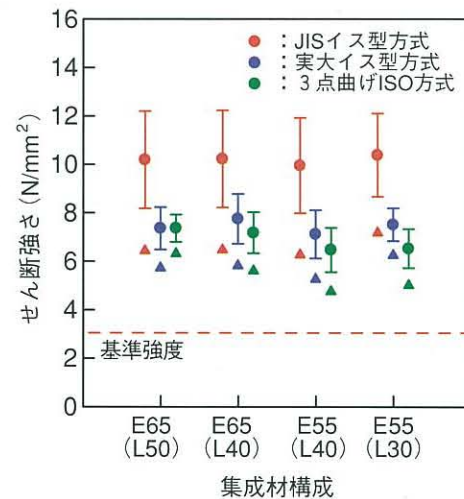


図5 各試験方式ごとのせん断強さ

4. おわりに

宮崎県産スギは、曲げヤング係数が低いものの、他の樹種に比べ、ヤング係数の低下に伴う強度低下が少なく、L40およびL30といったラミナであっても、十分な強度性能を有することが確認されました。

また、L40およびL30ラミナを内層に用いた集成材においても、接合部で重要となるめり込みやせん断性能は、現行JASのE65-F225集成材の基準強度と同等以上であることが確認されました。

このたび平成18年度のJAS改正検討委員会において、L40およびL30ラミナを用いたスギ構造用集成材の規格を追加する決定がなされましたが、今後は、これらの集成材の効果的な製造方法および利用方法について研究を続ける予定です。

(木材利用技術センター 木材加工部 松元 明弘)