

端材を活用した金物接合集成材の曲げ変形性能に関する研究

A study on bending performance of Laminated timber joined bolt

建築デザインコース

白河 勇人

Yuto Shirakawa

◎研究概要

SDGsでも掲げられているように世界中で森林保全に関わる取り組みが注目されている。国内で扱われる森林資源の4割が建築用材等として使用されるなど建築分野が森林保護とかわかりが深い。一方で建築用材の自給率は5割にとどまっており、国内の豊かな森林資源を有効に活用できていない。木材は不均一な形状なため、製材をおこなって建築に適した形にする。この製材過程で生まれる端材の多くは焼却処分されている。

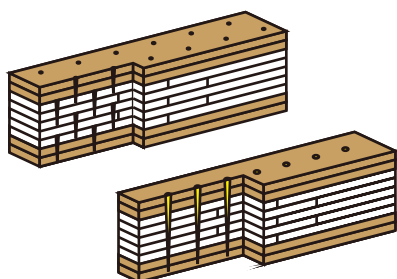
現在の木造は木を接着した集成材を使用し、工場生産された製品を現場で組み立てる強度化・工業化が進んでいる。工場のキャパシティーは限界があり、集成材の供給が滞ることで建設が進まないことが問題となっている。

本研究では集成材に破棄される端材を活用し、接着剤ではなく金物で接合することで既存の集成材の代替品の提案を目的とした基礎的な実験を行う。

◎曲げ試験

今回の試験では2種類の金物を使った集成材を作成した。対照実験とするために要素を変更するなど9種12体の試験を行った。

	金物	端材	ヤング係数
A-1	なし	無	普通
A-2, 3	なし	無	弱
B-1	なし	有	普通
B-2, 3	なし	有	弱
C-1, 2, 3	ビス	有	普通
C-4	ビス	有	弱
C-5	ビス(少)	有	弱
D-1, 2, 3	コーチスクリューボルト	有	普通
D-4	コーチスクリューボルト	有	弱



金物で接合したC、Dは接着剤を使用したA、Bと比べて剛性は大きく低下した。接合要素が接着材の場合は接合面のずれがなく、試験体の変形が大きくならなかったが、接合要素が金物の場合は接合面でずれが発生し、変形を大きくしていった。

ビスとコーチスクリューボルトでは金物量はコーチスクリューボルトのほうが大きいですが、剛性はビスを用いた場合が大きくなった。荷重による負荷は試験体の縁にかかる割合が大きい。コーチスクリューボルトは試験体中心軸に1列配置したのに大してビスは2列配置したことで縁付近に打てるため、剛性が大きくなったと考えられる。

ビスの本数を変化させる条件ではビス本数を増加させると剛性も増加した。接合要素が金物の場合、今回の試験条件より金物量を大きくすることで剛性も大きくなると考えられる。

端材を強度への影響の少ない試験体中間層に用いた対照実験からは、接着集成材に端材を活用しても剛性の低下はみられなかった。接着集成材、金物接合集成材のどちらでも中間層のヤング係数が剛性に与える影響が小さいことが分かった。



接合要素が金物だけの場合、接合面にずれが生じて剛性が大きく低下することが分かった。今後の実験では金物だけでなくシアコネクタなどの要素を取り入れることで接合面のずれを少なくすることが求められる。

また、今回の実験から接着集成材に端材を用いても剛性は低下しなかった。木材の有効活用を進めるために、端材を使った接着集成材の研究を進めていくことも期待される。