

# 道産カラマツCLTの効率的な製造技術と接合技術の開発

技術部 生産技術グループ 大橋 義徳

## 研究の背景・目的

CLT（直交集成板）を用いたパネル工法は欧州を中心に普及していますが、地震国である日本では求められる耐震性能が格段に厳しく、高強度なCLTと耐震性の高い接合部が必要となります。国内では軽軟なスギを中心に開発が進められており（図1）、強固なカラマツCLTにより耐震性向上、使用材積減少によるコストダウンが期待されます。道内では2016年からCLTの商業生産が始まりましたが、小面積パネルで生産量も少なく、製造コストも高くなっていました。2019年に効率的な高周波プレスが導入されましたが、スギの前例しかなく、カラマツに適した製造条件が未解明でした。また、接合技術においても、現在主流である小径短尺のビス鋼板接合では施工手間が多く、カラマツの強度優位性を活かせませんでした。従来よりも大径で頑丈なビスを用いれば、接合部性能を高められ、ビス本数も減らせますが、カラマツに最適なビス仕様が未解明でした。

そこで、高周波プレスを用いて高強度なカラマツCLTを効率的に量産できる製造方法を開発するとともに、カラマツCLTに適したビスを用いて従来よりも接合性能と施工性に優れた接合方法を開発しました。また、モデル建物の試設計を行い、高強度CLTと新しい接合技術により大幅に建築コストを低減できることを明らかにしました。

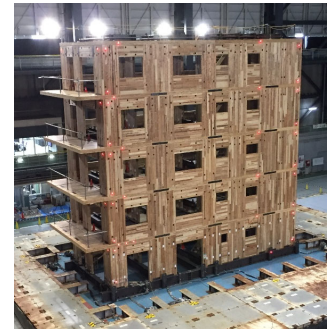


図1 スギCLTによる5階建てモデルの振動実験

## 研究の内容・成果

### 1) 高周波プレスを用いた高強度CLTの製造方法（ポスター発表その1）

高周波プレスを用いてカラマツCLT（強度等級：Mx120）の実大製造試験（幅1.2×長さ6.2m）を行い、種々の層構成ごとに適正な製造条件を確立しました（図2）。また、CLT内部の温度が下がりにくい高周波プレスの特性を活かして、新たな高周波出力の印加プログラムも考案しました。昇温後に印加を停止しても接着層温度は十分に維持されること、いずれの条件でも接着性能がJAS基準を満たすこと、従来の印加条件よりも電力量を大幅に削減できることが明らかとなりました。



図2 高強度カラマツCLT

### 2) カラマツの強度特性を活かした新たな接合方法（ポスター発表その2）

国内外に流通する径や長さの異なるビス30種から、打ち込み作業性や強度性能をもとにカラマツCLTに適した接合具を選定しました。主要なCLTパネル工法用規格金物6種類を対象に、選定ビスを用いて各種接合部の強度試験を行ったところ、選定ビス（径8mm）は従来ビス（径6.5mm）よりもビス本数を大幅に減らせることが明らかとなりました（図3）。

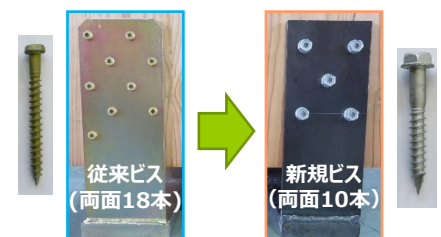


図3 新旧ビスによる接合金物

### 3) 新技術による製造コストと建築コストの検証（ポスター発表その3）

高周波プレスを用いた本技術によるCLT製造コストを試算し、従来よりも3割ほどコスト削減が可能となりました。また、構造設計ルートやCLT等級をパラメータとして、CLTパネル工法によるモデル建物（3階建ておよび4階建ての集合住宅）の試設計を行いました（図4）。CLTの使用材積や接合部の数量をもとに構造躯体の建築コストを積算したところ、高強度CLTによって建築コストを大幅に低減できることが明らかとなりました。

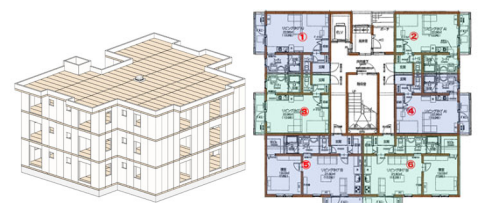


図4 試設計したモデル建物

## 今後の展開

高周波プレスを用いた新たな製造技術により、従来よりも低コストで高強度なカラマツCLTの安定生産が可能となりました。また、カラマツCLTに適した新たな接合技術により、従来よりも大幅に施工性を高めることが可能となりました。さらには、高強度CLTによって建築コストを大幅に削減できることも明らかとなりました。

これらの研究成果を木材業界および建築業界に周知し、CLT建築物の建設促進、都市木造の実現、道産材の価値向上に貢献したいと考えています。

■本研究は、協同組合オホーツクウッドピア、北海道プレカットセンター株式会社とともに平成30年度戦略的基盤技術高度化支援事業（経済産業省）により実施しました。試験実施にあたり、山本ビニター株式会社、株式会社オーシカからご協力をいただきました。ここに謝意を表します。