

複合材料研究領域長 塔村 真一郎

# 国産材CLT開発に向けた 森林総研の取り組み

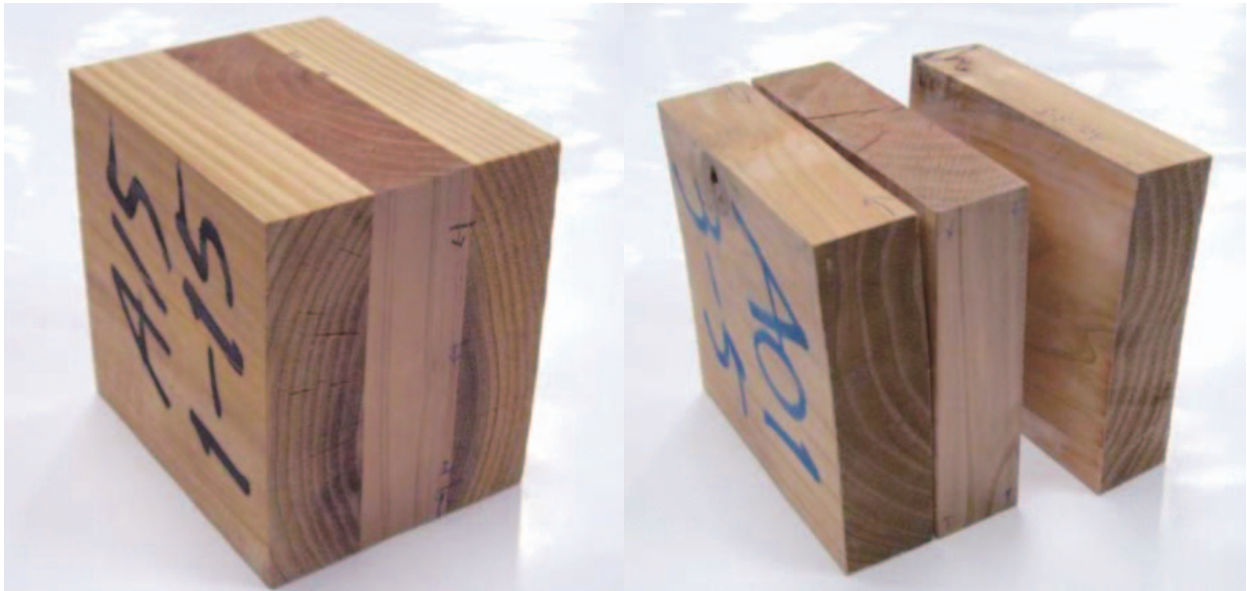


図1 接着不良検出のための剥離試験結果  
左：正常例 右：接着不良例

現在日本では、これまでの林業の不振で、山には沢山のスギの大径木が蓄積しています。温暖化防止や地域の活性化のために、この資源を有効に使うと、公共建築物等木造化の法律ができました。その公共建築物を建てるための建築材料として、CLTへの期待が膨らんでいます。CLTならば大きな材料を造ることができるので、大規模の公共建築物でも支えることが可能であり、また、スギ材を大量に利用できる期待されているからです。森林総合研究所でも平成23年度から国産材CLTの製造、性能評価を研究してきました。

欧州で開発されたCLTには、主として欧州産のスプルース材が使われていますが、これを国産樹種であるスギ、ヒノキ、カラマツ材などを使った場合、うまくCLTが製造できるのか、またこれら国産材CLTは構造用の建築材料としての要求を満たす諸性能を備えているかなどの検証が必要です。そこで構造用集成材の接着剤として実績のある接着剤を用いて、スギ材のひき板（ラミナと呼びます）を接着し、CLTを試作しました。試作したCLTについて、寸法安定性や接着性能の評価を行いました。また、ラミナの強度性能を1本1本把握して、ラミナ構成とCLT強度性能の関係を調べ、ラミナ性能とラミナ構成からCLTの強度性能を推定できる手法について検討しました。

CLTが構造材として長期間の使用に耐えるには、まずラミナがきちんと接着されている

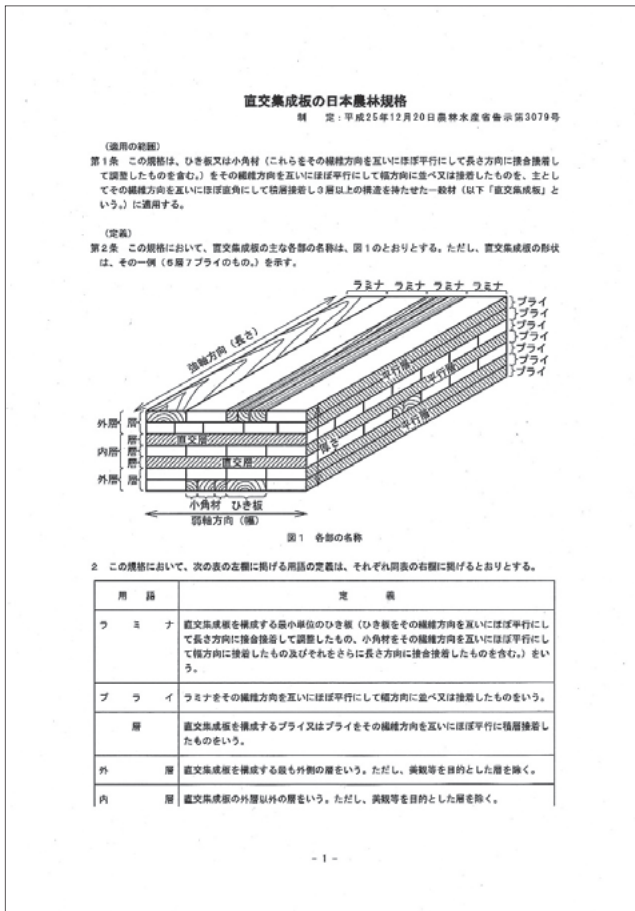


図4 直交集成板の日本農林規格の一部（農林水産省HPより）

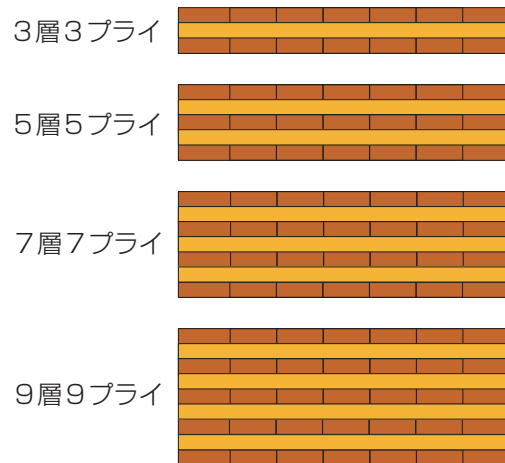


図2 CLTの基本的な層構成

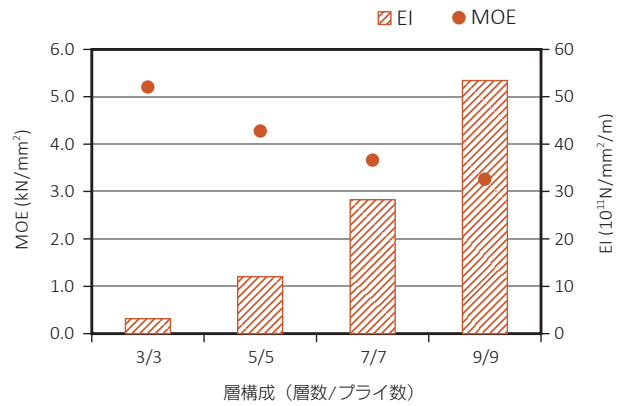


図3 層構成と曲げヤング係数および曲げ剛性の関係  
MOE：曲げヤング係数、材料のたわみにくさの指標  
EI：曲げ剛性、MOEと部材の幅、厚さにより決まる数値  
試算した製品の強度等級はJAS規格のMx60

ることが大前提です。そこでCLTの接着性能をどのように評価するべきか検討した結果、CLTと同じくラミナを原材料とする集成材の接着性能試験方法を適用することによって、正常に接着された場合と接着不良の場合の判別ができることがわかりました（図1）。

木材は繊維直交方向の強度が繊維方向に比べて大変低い材料です。そのため木材の繊維方向を直交させながら積層したCLTの強度性能はその構成方法により異なります。実際の建物の床を設計する場合には曲げ剛性が重要になります。曲げ剛性は、材料のたわみにくさを現す曲げヤング係数（MOE）と製品の厚さと幅によって決定されます。CLTのひき板の基本的な構成（図2）について検討した結果、CLTのMOEは積層数が増えるにしたがって低くなるものの、曲げ剛性は製品厚さの3乗に比例して増加するため、積層数の増加に伴って大きくなること、すなわち曲がりにくくなることがわかりました（図3）。

このように接着性能評価法の適用性や層構成と強度の関係などが明らかになったことから、これらの研究成果を基にCLT普及のための第一歩となる直交集成板の日本農林規格（JAS規格）が平成25年12月に制定されました（図4）。その後も、CLTの建築関連法規の整備に向けた様々な研究に取り組んでいます。