

スギ材の新たな利用をめざして

スギは1千万haに及ぶ我が国人工林面積の44%を占め、今後スギ材 生産量の急激な増加が見込まれる中で、その利用開発が待望されています。

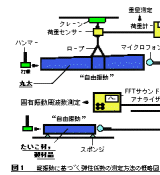
中目材の大断面素材を構造材として利用する

特に径級18～28cmの中目材は、従来からも住宅建築用途としては利用しにくい径級として価格面の評価も低くなっていました。この中目材を建築及び非建築分野で新たに構造材として利用することをめざして、丸太、丸太の両側を削り落としたたいこ材、及び製材品の強度性能（ヤング係数【材料の変形しにくさを表す】、曲げ強度）について検討しました。

その試験内容は次のとおりです。

- (1) 丸太の水分条件（含水率）は曲げ強度性能にどれだけ影響するか。
- (2) 丸太・たいこ材・製材品の曲げ強度性能に差があるか。
- (3) 曲げ強度は非破壊的評価手法で評価できるか。

試験材・試験方法の概要は次のとおりです。約50～60年生のスギの丸太（径級24cm）から、丸太、たいこ材（幅12cm、材長4mあるいは2m）、及び製材品（正角、12cm×12cm、材長2m）の3種類の試験材を採取しました。各試験材の数は1グループ34本ずつです。全試験材について、縦振動の固有振動周波数から動的弾性係数を測定し、実大曲げ破壊試験によって曲げヤング係数及び曲げ強度を求めました。縦振動に基づく動的弾性係数の測定方法の概略図を図1に、丸太の実大曲げ試験の様子を写真1に示しました。丸太は生材及び乾燥材の状態、たいこ材及び製材品は乾燥材の状態、各測定・試験を行いました。たいこ材の実大曲げ試験は、丸みのある狭い面から加力する場合（材長4m）、及び削り落としたい広い面から加力する場合（材長2m）について実施しました。



結果の概要は次のとおりです。

- (1) 丸太の曲げ強度性能は、含水率が1%減少することによって、曲げヤング係数の平均値が約0.8%、曲げ強度の平均値が約0.7%増加しました。
- (2) 丸太、たいこ材、製材品の曲げ強度性能を比較すると、丸太及びたいこ材（狭い面加力）の曲げヤング係数の平均値は製材品のそれより13～20%高い値を示し、曲げ強度の許容応力度を決める目安となる統計的指標値の比較では、製材品：たいこ材：丸太で約1.0 : 1.1 : 1.2の相対的関係が得られました。
- (3) 丸太の、曲げ強度と非破壊的評価手法の一つである縦振動に基づく動的弾性係数との間には、曲げ強度と曲げヤング係数との間と同様に、生材時及び乾燥材時ともに相関が認められました。



これらの結果、大断面素材（丸太）の曲げ強度性能に及ぼす含水率の影響は節など欠点を除いた試験体で得られている従来の結果より小さいこと、丸太及びたいこ材の許容応力度は製材品のそれより高い可能性があること、縦振動の動的弾性係数等を用いれば、丸太等の大断面素材の曲げ強度が非破壊的手法によって評価し得る可能性があること、などが分かりました。

今後、他の材種や圧縮・引張り強度性能等についても、このようなデータベースを蓄積していくことによって、スギ中目材からの大断面素材の、構造材としての利活用を進めていくことができると考えられます。

元産スギ産林木を用いて集成材アーチ橋を造る

平成6年5月、愛媛県広田村に集成材を用いた我が国最初の一等橋が建設されました。この橋の建設に関しては、森林総研の研究成果が幾つか生かされています。

新しく架設された木橋【神の森大橋】の特徴

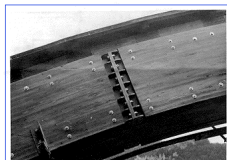
- (1) スパン23m、有効幅5mで、戦後設計された木橋として我が国最初の一等橋（20トントラック通行可能）です。
- (2) 主要な構造部材に、広田村産の「スギ」大断面集成材を使用しています。
- (3) 20トンのトラックが通っても強度上十分な安全性が確保されるように、一本一本のスギ材を特別の試験機に通して、不良品が混入していないことを確認しました。



- (4) 床版構造には「プレストレス橋脚床板」と呼ばれる北米の最新技術が応用されました。この部分にのみ、北米産のサザンパインが使用され、防腐剤としてクレオソート油を使用しました。路面はアスファルト舗装です。
- (5) 構造的に耐久性を増すために、集成材の上面に小屋根を付け、更に中央部分には大屋根を設置しています。
- (6) 完成した橋に20トンの車を載せて、設計通りの性能が発揮されるかどうか実車地テストが実施されました。

森林総研の研究成果

- ・化学的に耐久性を付与するため、接着する前の薄い板の段階で防腐剤（DDAC）を注入し、その後その板を橋梁接着して大断面集成材を製造しています。防腐剤注入が接着力に及ぼす影響については、実験によって接着耐久性が十分であることを確認しています。
- ・アーチの2か所に接合部を曲げようとする力に対抗する「モーメント抵抗接合部」を設け、現場で剛接合しています。この接合法の設計・施工には森林総研の研究、並びに実物の1/2スケールの試験体による検証実験の結果が活用されました。



なお、これらの報告は平成2～4年度実施された特別研究「木質系新素材による高強度・高耐久環境調和型架橋技術の開発」の成果の一部です。

企画・製作 木材利用部	お問い合わせは 森林総合研究所企画調整部研究情報科へ 〒305 茨城県稲敷郡妻崎町松の里1 TEL 0298-73-3211 FAX 0298-74-3720
-------------	---