

低 質 材 の 利

日本木材学会大会研究会より

昭和55年4月3日、京都大学農学部教室において、日本木材学会と日本木材加工技術協会（合板部会・集成材部会）の主催で行われた「低質材の利用」についての合板部会・集成材部会における、話題提供の要旨をご紹介します。

低質材利用上の問題点

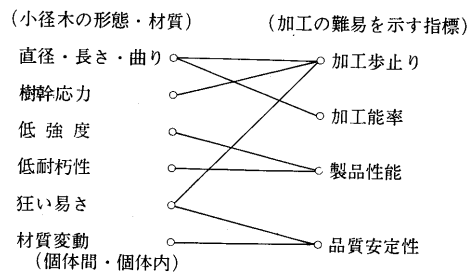
農林水産省林業試験場 鈴木 寧氏

製材・合板工業がこれまでどのような原木を使ってきたか、またこれからどのような品質の原木を使わなければならないかという面にスポットライトをあて、それではどうすれば良いかについて、ひとつの指針を提唱した。

これまで製材・合板工業は一次林木、天然木を原料としてきたが、これが二次林木、造林木に移行してきている。一次林木から二次林木への移行は針葉樹ばかりでなく、広葉樹についても同様である。造林木への移行は国産材についてはスギ、ヒノキ（北海道ではカラマツ）材への移行であり、輸入材についてはラジアータパイン等への移行であろう。この二次林木、造林木への移行を形質的にみると、小径・若令・早生といったことが引き起す形質の変化ということになるだろう。

南洋材を原料とする合板工業についてみると、既利用樹種から未利用樹種への移行が重大な問題となる。フタバガキ科の材がなくなり、非フタバガキ科の材への依存が高まってきている。この問題にかぎってみれば、未利用樹種ではなく低利用樹種と認識する方が良いのかも知れないが、いずれにしてもフタバガキ科の材が枯渇してきている。

それでは利用上で問題となる低質材の形質とは、一体何なのだろうか。小径木を例にして次のように整理してみた。



この図は小径木の形態・材質を6項目に整理して、これが加工上の4項目の指標とどのように関連づけられるかを示している。たとえば、直径が小さく、曲りが大きいために長さの短いものが多いという小径木の形態は、加工歩止りを悪化させ、加工能率の低下を引き起していることを示している。加工歩止りの低下は、ほかに樹幹内応力や狂いやすさによっても引き起される。

樹幹内応力とは、割れたり曲ったりしようとする力が原木に内在していることで、早生樹種や熱帯広葉樹で見かける。特に熱帯広葉樹では、玉切りしたら樹幹に割れが入ることが、たびたび経験される。

狂いやすさは、直径が小さく、曲りが大きいという第1の項目について、利用上の大きな弱点となる場合が多い。

以上のように考えてみると、低質材の概念として次のようにまとめることができるのではないだろうか。

○同一樹種中でも利用しにくい品質のもの。た

たとえば、小径厚木などがこの範ちゅうに入るだろう。

○若令材。若令材は老令材に比較して低品質である（カラマツについても、長伐期大径材は品質も形質も、小径材にくらべて優れている）。

○同一径級の原木であれば、欠点の多いもの。たとえば原木品等の低いもの。

○加工は容易であっても、製品の品質が悪くなるもの。たとえば軽軟材

○未利用樹種のうち、従来の方法では加工が困難なもの。たとえば、セランガンバツのように単板切削が困難なもの。

このような低品質材を利用する上で、どのような方法があり、どのように考えるべきかを、製材・集成加工と合板・LVL製造の2点について整理してみる。

(1) 針葉樹小径材の製材・集成加工

この分野では中径以上の原木に関しては、それほど問題はなく、小径材にしばられる。

まず、製材能率をどのようにしてあげるか。小径材専門の製材機械の開発が必要であるし、工場のレイアウトも専門化すべきであろう。小径材は曲がり大きいので、いきおい短かく玉切りすることになる。この短尺材をどのように利用するかが問題になり、たてつき加工は必須の工程となる。

小径材からは小断面の製材しか得られない。7～8cmの正角をどのようにして使うか、用途の開発が必要である。

乾燥工程で発生する狂いをどのように抑制することも重大な問題となる。ひとつの方向として湿潤

状態で集成し、剛性を高めてから乾燥するのはどうだろうか。

小径木からはしょせん小断面の製材しかとれない。したがって、集成加工が有力な加工方法となるが、その時異樹種との複合、さらには異種材料との複合を考えてはどうだろうか。

(2) 中小径材による合板・LVL等の製造

原木が中小径であることから、まず第1に単板切削工程の能率化が必要である。中小径材の利用といっても、単板切削に関しては利用可能な直径の下限があるだろう。切削工程の技術改善と関連するが、どの程度の直径のものまで利用するのが経済的に良いのか検討が必要だろう。

また、剥心材の直径はどの程度が良いのか。技術的に可能だからといって、細くむいてしまうのが得策なのか。剥心材の利用方法とも関連して検討しなければならない。

同じような問題としては、単板屑の利用方法がある。本当にボード用原料に向けるのが良いのか、それとも燃料とした方が良いのか未解決である。

低質材の利用にあたっては、製材・合板・パーティクルボードのような工場を配置した総合的利用形態が一層強調されなければならない。原木の径級や等級による用途配分や、樹幹部位による、すなわち玉切り位置、辺心材部分等による用途配分が適切でないと経済ベースに乗らない。

(林産試 倉田記)

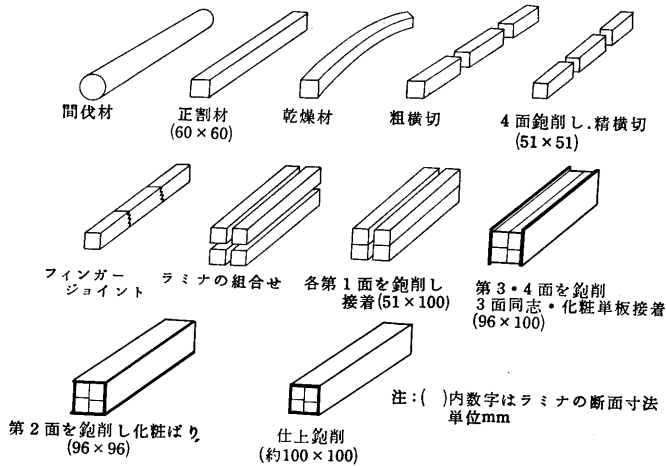
借質材の機械加工

北海道立林産試験場 倉田久敬

北海道地域でこれまで低質材として利用上問題になってきたのは、カラマツ造林木、特に間伐木であるという特殊性から、過去10年にわたって「カラマツ小径材による集成材の製造試験」に取

り組んできた。その経過をデータを交えながら説明し、低質材の機械加工の一例として紹介した。

小径間伐材から集成材を製造する場合、従来の既存概念による集成材を作ったのでは、手間ばかりかかってしまう。そこで現在の集成材の概念からははずれるが、図のような、小角材を田の字型に4本集束する方法を採用した。末口径7～10



集 成 材 の 製 造 工

c mのカラマツ間伐材を原料として、図のような工程で化粧柱を製造する。原木は曲りに応じて玉切りした後、断面60×60 cmの正割材に製材する。人工乾燥した後、発生した狂い（ねじれや曲り）の程度に応じて、また材面の丸身の状況に応じて横切りする。フィンガージョイントで所定の長さに縦接合するが、そのとき欠点を4本集束するときに内部に隠すことができるように、1稜をはさむ2面にそろえるようにする。縦接合された材料は、その後4本集束するように、順次接着されて、化粧単板を張って柱となる。

上述の工程によって実施した試験から得られた技術的データや、コスト試算のための歩止りデータ等を紹介した。

間伐小径材を利用していることに原因して、製品性能に問題があるかも知れない。この点に関しても、強度、使用中の狂いの発生等を予測した各種試験を実施して、十分実用に耐えることが確認された。

また、加工設備の設定、製造コストの試算等をおこなった結果、商品化の可能性が十分にあることも確認した。

この試験を通じて、カラマツ間伐小径材を利用するにあたって問題となるであろう点を、機械加工の観点から次のように要約した。

(1) 製材

対象とする原木が6～10cmの小径木である。したがって従来の製材機械、製材方法では、能率が悪くて話にならない。人手の掛らない能率的な方法を開発する必要がある。双子丸のこ盤やツインバンドソー等の機械が利用可能と考えられるが、ある程度的高速挽材ができなければならない。

(2) 乾燥

狂いの少ない乾燥方法を工夫しなければならない。特にねじれ狂いは、その後の加工歩止りに大きく影響する。現在、圧縮乾燥が有望な方法と考えられている。

(3) 飽削

間伐小径材であるために節は避けられず、これをきらったのでは使える部分がなくなる。節の部分を飽削すると連日ぼれが深く発生し、場合によっては問題となる。化粧張集成材のコア材のような用途では、飽削上の欠点は被接着面として許容されるかどうか問題となるが、このような視点からだと、それほど困難な飽削ではない。板を飽削するときは、切削による節の抜け落ちが問題となる。何らかの手段をこうしなければならない。

(4) フィンガージョイント

節のある部分をフィンガー切削すると、その部分が欠け飛んでしまう。したがって、フィンガー切削する部分には節が来ないように、横切りする時に注意しなければならない。それでも完全に節がないようには出来ず、対策としてはカッター回転数に比較してみた送材速度を、できるだけゆっくりとするよりない。ただし、これは作業能率の低下を引き起すことになる。早急な解決が望まれる。

(5) 接着工程

4本の小角材を田の字型に集束接着するにはけっこう手間が掛る。それなりの工夫をほどこしてはいるが、もっと合理的方法はないかの検

討が必要である。

いわゆる小径材の機械加工に関しては、個々の加工技術はある程度のレベルに達しており、トラブルも徐々に解決されてきている。しかし、小径材を用いて何か製品を作るといふことになると、まず生産コストを如何に引き下げかが問題になる。たとえば、節部分の飽削上の欠点を避けるには、送材速度を遅くするのもっとも有効な方法である。どの程度の送材速度にすれば、どの程度の飽削面が得られるかは解明されている。しかし、

生産という点からは送材速度を遅くするのは、もっともまずい方法であり、それ以外の方法での解決が望まれる。

また、小径材の加工は、大径材にくらべて、よけいに手間が掛かるものである。これがややもすると、小径低質材は商売にならないという言葉になる。原料費が多少高くなっても、大径材を使った方が、コストが安くなるというのは、現状では一面では正しい。

要は従来とちがった加工システムを考える必要があるだろう。

低質材の接着加工

近畿大学農学部 浜田良三氏

接着手法をとり入れた木材利用の考え方としてその利用形態から、構成方法では一軸配向から二軸配向、ランダム、モールディソグ、複合化まで、また構成要素の寸法は素材の大きさのものから拳板或いはチップ、繊維として使用するものまでである。

接着手法による低質材利用の問題点として、

1. 難接着材への接着改善
2. ジョイントによる端材利用
3. 省力化、合理化生産のための接着技術
4. 生材、高含水率材の接着技術
5. 複合的加工

などがある。難接着の原因として比重（収縮応力と収縮率過大）、抽出成分（濡れ阻害と反応阻害）、組織構造（浸透性、グルーライン形成）などが考えられる。これらの対策として被着材の処理或いは接着剤の改質・変更による濡れの改善、阻害物質の除去又は溶解、接着剤の硬化性改善による硬化の改善、含水率管理、接着剤調整による浸透の調整などがある。

生材・高含水率材の接着技術は、今後特に低質材の接着加工に活用されるであろう。ホルマリン系接着剤による高含水率材の接着には接着剤の浸透防止、接着剤の水分減少、増量剤の改質、接着条件の改善、含水率の組み合わせなどが必要であろう。

生材接着における問題点として、

1. Adhesion（水素結合、投錨作用）
2. 接着剤の皮膜物性
3. 乾燥過程に生ずる応力
4. 耐久性

などがあげられる。

接着集成による木質材料には、造作用縦つぎ木材、集成材、LVL、複合加工材（調査研究段階）があり、縦つぎ木材は接合効率の向上により今後造作材から構造材への明るい希望が持てる。また集成化には接着剤の選択とともにプレヒート、高周波接着などの接着促進技術の導入が必要であろう。

接着による異樹種材料との複合化であらたな製品開発が期待されるが、接着剤への課題も多く残されている。（林産試 野崎記）