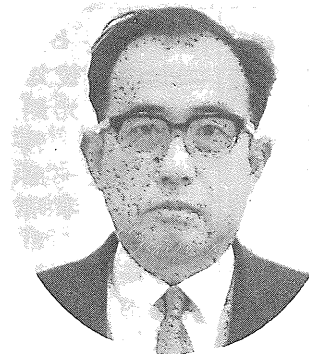


### 3 特別寄稿

#### 3-1 木材加工の40年

青山経雄



本年3月筑波大学を停年退職するにあたり、学系報告に投稿するよう要請を受けました。皆さんにお話しするようなことなど特にありませんが、折角のご好意ですので、私の勤務していた約40年の間の材木加工の変遷などを私の思いつくままに書きつらねることで、お許しいただくことにしました。現在は資料なども手もとにないので、記憶にたよることになってしまったことをご容赦ください。

私は昭和26年に東京大学農学部林学科林産学専修コースを卒業しました。現在この専修コースは独立して林産学科となっています。卒業してすぐに当時の農林省林業試験場に就職しました。その後昭和42年に東京教育大学農学部に移転し、さらに筑波への移転にともなって昭和52年に筑波大学に移行しました。したがって内容も農林省時代のことも含まれることをご了承下さい。

農林省林業試験場に入り、木材部の加工研究室に配属されました。あの頃はまだ終戦間もなくで、戦争の傷跡がいたる所に残っていました。試験場も戦災を受け、焼け跡は草が生えて、その間に木造の建物が立っていました。

木材工業もまだ戦前の古い技術のままでした。工場の中はまだ集塵装置などありませんから、粉塵でもうもうとしていて向こうが見えないくらいでした。床の上には木材の切れ端しや切りくずなどが堆積して、足の踏み場もないほどで、このくずを人がリヤカーで外に運び出していました。その後、労働安全衛生法などが制定されて、この点も次第に改善されて集塵装置が設置されるようになりました。最初は工場の空間に吸込み口を設けて粉塵を吸い込んでいましたが、後には各機械ごとに、さらに進んで各工具ヘッドごとに吸込み口を設置するようになりました。吸込んだ粉塵の処理も初めはサイクロン方式でしたが、現在はフィルターを用いて効率も上がりました。おかげで工場の中もきれいになり、空中に浮遊する粉塵もなくなり、排出する空気も清浄になりました。

木工機械も古いものですから、種々の点で問題がありました。動力の伝達も平ベルトを用い、天井に長い動力軸を取付け、各機械の上の軸にはプーリーがはめられていて、ここから平ベルトで動力をとっています。工具を回転させる時は駆動プーリー、加工をしない時はベルトを空転プーリーに移動させて空転させておきます。作業していない機械でも、空転プーリーは回転していますから、大変に騒音が高く、工場内では話もできないくらいです。機械ごとにベルトが天井から吊下がっていますから、工場内はベルトの林のようでした。

その後は、各機械ごとに電動機を設置してVベルトを用いて動力伝達するよう

になり、ベルトの林はなくなって広々とし、作業中の機械だけ回転すればよいですから、騒音も減りました。現在では電動機が小型化し、高速化して、各工具ごとに電動機直結方式で運転されるようになっていきます。この方法では電動機の軸を工具軸に利用できるのです、ベルト伝達の必要がなく、機構が簡単になるとともに、Vベルトにふれる心配もないので安全になりました。

一般に木工機械は金属工作機械に比して工具の回転数が2桁も高いことが特徴といわれ、それだけ危険も多くなります。3000rpmなど普通で、ルーターという機械では10000rpm以上になります。これでは電動機直結というわけにはいかず、Vプーリーで回転を上げています。いづれにしても、構造もすっきりして安全になりましたが、電動機の数が増加し、電力量はふえるといった状態です。

製材工場なども帯のこ盤を用い、自動送材車に丸太をのせてひく加工工程の本質はあまり変化していませんが、前後の搬送設備などは非常に進歩しました。ひき終った製材品は台の上に並べておき、レール上の台車にのせて人力で押して移動したり、ひどい所では人間がかついで運搬したりしていました。このような原始的な運搬もその後著しく機械化されました。製材工場に限らず、一般に木材等に丸太を取扱う場合は、丸太が重量物であるので移動が困難なうえ、危険でもあります。したがって運搬の機械化は能率向上とともに労働安全でも必要でありました。

運搬設備としては、ローラーコンベア、ベルトコンベア、ホイスト、走行ホイストなどが導入されて省力化に役立ちました。さらに自動仕訳装置や自動さん積み装置も取り入れられてきました。駆動ローラー上を製材がひとりで移動していき、リミットスイッチの作動で方向を変えていく光景は普通になりました。コンベアと併用して広く採用されている方法は、フォークリフトトラックです。フォークリフトはどの木材工場にも不可欠のものとなりました。工場の外の丸太や製材の運搬はもちろん、工場内、倉庫などで広く活動しています。加工工程でコンベアを少なくしてフォークリフトを多く用いることにより、固定設備が減少して融通性がききます。流れが弾力的になって変更が自由になる利点があります。ただフォークリフトを導入する場合には、工場内外を問わずコンクリート床にして、平坦でフォークリフトと荷重量に耐えるようしなければなりません。実際に古い製材工場では工場の外も中も舗装しない地面そのままが多かったのですが、フォークリフトを使うようになってからはコンクリート面になりました。以前は雨が降ると泥沼化した場所がコンクリート舗装されて、大変歩き易くなりました。運搬の重点をコンベアシステムにするか、フォークリフトに置くかは工場の大小、製品、原木の種類などに応じてそれぞれの工場で決められます。

製材工場の運搬合理化に関して、一つ思い出すことがあります。それは昭和30年代の初めに、S氏という技術コンサルタントが大変活躍されたことがあったことです。S氏は機械、特に運搬機械が専門のようでした。同氏は木材が重量物であることから、運搬には重力を利用することをすすめました。このため製材加工設備を床面より2、3m高く構築し、材料置場を低くしました。こうすれば製

材は重力で落下して動力などを得するということでした。S氏は辯舌もたくみで説得力もありましたので反響を呼び、各地で講習会が開かれ、その方式による製材工場が建設されました。S氏の主張はその通りで、それだけの効果はあったと思いますが、作業場が高くなって作業員の上り下りの疲労や危険などが懸念されました。このブームは数年つづいたように思いますが、いつの間にか消えてしまいました。この提案は、当時の遅れた経営者の意識を刺激する効果はあったと思いますが、運搬機械の発展と人手不足、原木欠乏など経営上のより大きい問題の発生とともに忘れられていったようです。つぎに工具のことにふれてみます。一つは超硬チップ丸のこです。これは丸のこの歯先に超硬合金のチップをろう付けしたものです。超硬合金はタングステンカーバイドを主成分としてコバルトを結合剤とした焼結合金で、普通丸のこの材料である炭素鋼や合金鋼に比して数倍の硬さを持っています。そのため木材の切削にあたって普通丸のこのくらべて、超硬チップ丸のこは耐久性が数倍から数十倍になります。これは戦後米国やヨーロッパから輸入されました。当時進駐軍宿舎用の家具などが木材工場に発注され、その生産に技術を導入したようです。この超硬チップ丸のこは歯先が欠け易いこともあって、木箱に納められていました。普通丸のこのくらべて高価なので工場では大切にされたようです。その後超硬合金も国産できるようになり、超硬チップ丸のこが国内で生産されるようになり、安くなるとともに普及しました。木工用の丸のこはほとんど超硬チップ丸のこになるとともに、日曜大工に使うような電動工具の丸のこにも使用されるようになりました。歯先の材料としては、このほかステライト合金を溶着する方法があり、これは帯のこでは広く採用されています。最近が多結晶ダイヤモンド、セラミックスなどがありますが、まだ試験的段階です。

帯のこや丸のこは炭素工具鋼や合金工具鋼を使用するわけですが、戦前から戦争直後には多く輸入していたようで、特にスエーデンからの輸入品は性能がよいことで喜ばれたようです。のこは切れ味のよいこと、永持ちすることが望まれるとともに、帯のこでは1分間に数百回の曲げを受けるので、曲げ疲労に対する耐性が必要で、優れた材質でないと割れが入ってきます。私も工場で帯のこが切れた現場に出会いましたが、ドカンという音とともに1本の帯になって天井に衝突して床に落下してきました。幸いに怪我人は出ませんでした。最初は何がおきたのか分かりませんでした。戦後は国産ののこ鋼の品質も向上し、現在はすべて国産の工具鋼を使用しています。

ところで丸のこや帯のこは、鋼の円板や輪状にした帯鋼の縁にのこ歯をきざみ込んでおけば、木が切れるというものではないのです。このような場合、のこ身が変形して真直に切れなくなります。これは切削熱のためにのこ歯に近い部分が加熱膨張して、のこ身の運動が不安定になるためです。これを防ぐため、丸のこは半径の中間部、帯のこではのこ幅の中央部を鉄製ロールで圧延して、あらかじめ伸ばしておきます。この作業を腰入れと称しています。これによって、丸のこや帯のこの運動が安定し、木材を真直に切ることができるようになります。このようなこの準備処理の作業をする技術者を目立土と呼んでいます。

木工機械特に切削機械についてみれば、ここで切断する、フライスで回転切削する、ナイフで平面切削するなどの加工工具の基本はあまり変わらないといえます。最近では水圧を用いるウォータージェット、レーザーによる加工などの方法も開発されていますが、まだ一般化していません。しかしその周辺の機構は著しい進歩を示し、材料の取扱い、加工の手順などに機械化、自動化が導入され、さらにNC化、CNCなどコンピューターを利用したシステムも木工機械に広く取入れられてきました。多品種少量生産は木材工業の特徴で、このシステムはそれに最も適しています。

木工機械の本来の機能の向上のほかに、作業者に対する安全を考慮した処置も力を入れてきています。木材工業は労働安全の面からは、建設業、林業とともに最も危険な業種の一つです。これは木材が重量物であること、木工工具の回転数の高いこと、中小規模の工場が多いことなどが理由になっています。このため木工機械の安全規格も制定され、安全装置、安全カバーなどの設備が要求されるようになりました。丸のこなども安全カバーの取付けが必要ですが、現場の作業者には仕事の邪魔になるので取外して作業するといったこともあるようです。また木工機械は回転数が高いこともあって、工場内は騒音がひどいのが普通ですが、これも最近はいろいろな対策がとられて、機械を防音カバーしたり、低騒音の工具を使うなどしています。このようにして3Kの標本のような木材工場も昔から見れば見違えるほどにクリーンで明るくなりました。しかし音の方も低くなりましたが、まだ十分とはいえません。

2、3年前に学生と製材工場の調査をしたことがありました。製材工場といってもいろいろな種類があります。分類の據点は幾つかありますが、原木の種類から外材専門、国産材専門、外材といってもラワン材、米材、ソ連材があり、国産材でもスギ、ヒノキ、広葉樹などがあります。製品の用途についても市場に出す規格品、自家用材、注文材などがあり、生産形態も大量生産と少量生産などの別があります。経営目標に対応して、製材機械、レイアウト、工場規模が決まってきます。この調査では7工場を対象にしましたが、ラワン製材工場が東京の新木場にあったのを除いて、他はすべて茨城県内の工場でした。ここでは、その折りに感じたことを述べてみます。それは各工場ですれぞれ明確な経営目標を持って経営にあたっていることでした。ある工場では、スギ建築材を市場を通して販売するため大量生産を目指して、新しい省力化した製材設備をそなえ、自動化した帯のこ盤で送り速度も高くし、搬送装置もふんだんに使っていました。つまり能率化と省力化に徹底し、機械設備には金をかけても仕方がないと考えていました。つまり量によって経営していく方針でした。

これに対照的な工場がありました。これは山元の小さい工場でしたが、スギの上質な建築材を生産することを目標にしていました。この工場の機械は特に省力化したものではなく、製品も人力で運ぶほどの設備でした。しかし、目立士がいて帯のこの研磨や仕上げをし、またひき材時の送り速度も少し遅くしてひき面をきれいにするとともに寸法も正確で真直になるように心がけていました。のこの目立ては、普通の工場では目立加工所に依頼していて、工場自身ではしないのが

一般的です。この工場ではよい帯のこを準備するために、目立て設備と技術者を保有しているわけです。このような努力によって、その製品は製材市場では他の工場の材より高い価格になるということでした。これは経営の目標を質においたといえるでしょう。その他の工場もヒノキ建築材専門、建設会社の下請注文材の製材、ラワン注文材専門など工場の経営目標は明確でした。

製材工場は木材工業では最もポピュラーで古くからあるもので、戦争直後は3万以上ありましたが、現在は工場数は2万以下に減りましたが、規模は大きくなっています。製材工場経営で重要なことは原木の手当と製品の販売です。製品は木材市場に出すとか、建築会社の注文品を生産とか流通を確立する必要があります。原木は外材か、国産材か、その量と品質と継続性などが要因です。製材工場は大きければよいとか、設備を近代化すればよいというものではなく、適正な規模や設備があるように思われます。外材を目標にした大量生産の新鋭設備の工場でも、現在のように東南アジア諸国が原木輸出を禁止されれば、対応する方法もなくなります。

以上思いつくことをつづってきましたが、やはり40年もたつと木材工業でもそれなりにかなり変化があるものだと、あらためて感じさせられました。