

# 前向きのフローリング

中川 宏

## 1. フローリングの動き

フローリング・床仕上げ材 - といえば木材関係者は木質材料でつくられたものと決めていた。しかし、床仕上げ材には石材、リノリウム、プラスチック材等数多くの種類の製品が使われている。木質材料のフローリングは日本農林規格の適用の対称である広葉樹フローリング、すなわち

- (1) フローリング・ボード
- (2) フローリング・ブロック
- (3) パーケット・ブロック
- (4) モザイク・パーケット・フローリング

を主としたもので、これらは木材工業の一角を占めるもので、全国で JAS の対称となるフローリング・ボード類の工場に直接従事している人は最近の動態調査によると約 3,100人、月産量は約  $710 \times 10^3 \text{ m}^2$  に達している。

また、木材を使用した床材の近年の動きを林野庁による資料をみてみよう。(1) 第 1 図に示すように昭和 29 年を 100 とすればその生産量の指数は昭和 33 ~ 34 年に中だるみが見られ、それ以降は約 10 % の増加割合となっている。これに対して工場数は昭和 29 年に対し、昭和 36 年は 27 % の増加で、一工場当りの生産量は約 25 % 増となっている。

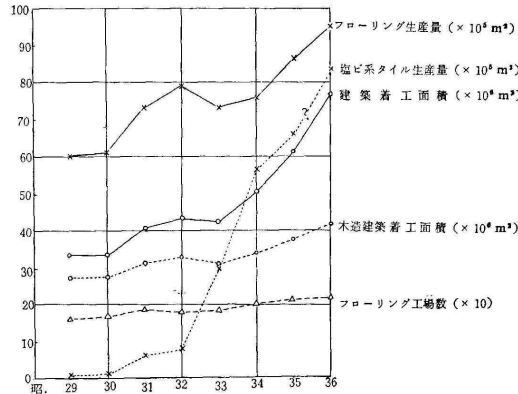
さらに樹種別生産量はブナでは 86 %、ナラでは 65 %、カバ、タモ、その他では 40 % 増加でブナの進出が目立っている。

一方、北海道のフローリング工場の動きを第 2 図に示した。(2) すなわち昭和 36 年には全国比約 30 % の生産量を占めている。昭和 36 年で一工場当り生産量は全国比約  $44.3 \times 10^3 \text{ m}^2$  に対して、北海道は  $40.3 \times 10^3 \text{ m}^2$  となって稍下まわっている。また一工場、一馬力当り生産量は昭和 25 年は約  $6.3 \times 10^3 \text{ m}^2$  に対して昭和 36 年は約  $6.4 \times 10^3 \text{ m}^2$  で殆んど変わっていない。

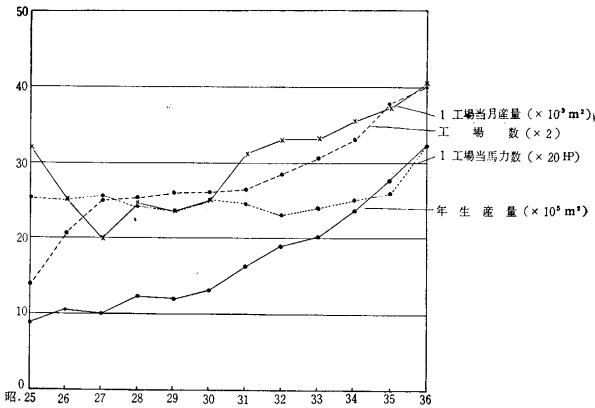
このようにフローリングの生産は工場数、生産量ともにゆるいテンポであるが漸増の傾

向にある。

これは工場数の増加と設備馬力数の拡大によってもたらされてものものである。すなわち、一工場当り生産量、一工場当り馬力数、従業員 1 人当り生産量は昭和 25 年を基準とすると昭和 36 年はそれぞれ、26 %、24 %、31 % ( $2.1 \times 10^3 \text{ m}^2$ ) の増加となっている。また、全国フローリング・ボード類の生産量の増加率は昭和 29 年を基準として約 1.6 倍、北海道では 2.6 倍となっており、今後も床仕上げ材の需要は建築面積増加に伴って、需要増となるであろう。しかし、フローリングボード類 木材質 についてこの増大傾向を期待してよいだろうか。第 1 図に示すように床仕上げ材料は建築に不可欠であるが、木材質であるフローリング・ボード類が建築に不可欠ではなくなりつつあることの一端を示している。例えば今日では周知の塩



第 1 図 全国建築着工面積と床材生産量



第 2 図 北海道のフローリング生産推移

化ビニール樹脂を主原料とした塩ビタイル（ビニタイルとも呼ばれる）の生産増と普及状態は眼をみはるものがある。このように木質材料と塩化ビニール系材料のフローリングを比較してどの点がどのように異なるか、その性能の中でも特に商品性、商品としての“働き”といったものについて再考することが必要である。フローリングのあるべき数々の特性に対しては今泉氏が詳らかにしている<sup>(3)</sup>が床の仕上材料としてフローリング・ボード類はどのような形状、特性を保持すべきかを再認識、反省する時期であろうと考えられる。

フローリング・ボード類の当面の競合品は塩ビタイル類であるが、これは化学工業による所産であり、その生産は所謂近代工業設備で流れ作業によって生産されている。従って生産上、マスプロし易いこと、品質管理が行い易い優位性がある。これらに対しても、

- (1) 収縮率
- (2) 耐摩耗性
- (3) 堅さの基準
- (4) 耐燃性
- (5) 色彩の安定性

等の特性に対して JIS 制定の声が高まり、“建築モジュールにもとづく建築構成寸法”の中のビニタイル分科会により審議されているという。

## 2. フローリング工場の JAS 認定制

フローリング・ボード類は農林物資規格法に基づいて既に昭和 28 年 4 月にフローリング・ボードの JAS の制定をみており、約 10 年余に生産および需要の実態に即応するよう昭和 33、36 年の 2 回に改正が行われて今日に至っている。また、ビニタイルのように昨日、今日脚光を浴びたのとは違い、機械加工製品の市場提供以来約 50 年の歴史なり、伝統を持っている筈である。勿論、建築様式、生活環境の転換、新材材に対する魅力等の需要者の要求の変化があるだろう。すなわち、商品に対する特性がより多くなり、きびしくなったことも検討されよう。しかしフローリング・ボード類はこれらの要求特性に今日悉く満足させるデータをもっているとは云いきれないが、今日新しく現われた材料によるフローリングに劣るとは考えられない。ここで木材工業を担う者は従来の甘えすぎた木質材料を他の材料と対比しながら再認識するとともに、自らは製品の品質を安定させるよう製造上の諸管理を徹底的に実行して生産したものを供給すること。そして需要者にはこのように生産し、JAS マークのついた商品

を満足して買ってもらい、更にその優秀性を認識するよう普及活動によって訴えることが必要であろう。このことについては、関係諸団体でも態勢が固められつつある。

これらの例として、昭和 37 年頭に全国モザイクパーケット協会が発足し、3 月に北海道床板協会が日本フローリング工業会と統合して全国一本となり、10 月には農林省管下の JAS 関係製造業者を一環とした、社団法人 JAS 普及協会が発足し、製品の PR 活動、JAS 製品の流通の円滑化を目的としている。参加団体も木材工業関係では日本合板工業組合、日本特殊合板工業会、日本合板検査会、日本フローリング工業会、全国モザイクパーケット協会、日本フローリング検査会等がある。一方各業体でも合板関係では一般合板、特殊合板の 2 品目について認定制が実施され、認定工場実数も 83 工場に達している。フローリング・ボード類についても本年より実施される運びとなった。

ここで JAS 工場認定制度とはどんな意図でありどのような内容のものであろうか。先に述べたように JAS は 10 年余の歴史があるが、その検査は申請に基づいて派遣された検査員による静止ロットの検査であり、消極的な検査であった。そのため、流れ作業による、製品の検査には、格付けの不円滑さは避けられなかった。また、物理的、時間的な非効率もさることながら生産工程の管理は出来ず、サンプリングの原則である無作為（アトランダム）抽出を不可能にするばかりでなく、不良品に対する工程へのフィードバックが困難であり、製品に対する品質保証も工程の改善にも益するところがない。このような欠陥を補い、格付けを円滑に行い、しかも積極的に品質の向上と安定性を高めることを目的としたのが工場認定制度である。そして、この制度を生きたものにするため使用される手段として、統計的品質管理を取り上げている。従って、検査も、品質管理が行われていることを第一条件とするから時間的、物理的非効率をなくすることが出来るし、一種の動態検査ともなり得る。一方生産者はその製品の品質の安定性、不良原因、冗費の排除、改良点を見出すことが出来る。

このような観点から工場認定制度は認定工場の基準を示している。また、格付検査には 3 段階があり、第 2、第 3 種に認定されれば漸次荷口試料の大きさは大きくなり、サンプル枚数は少なくなり、管理の徹底化の裏付けがされている。

また、認定工場の製品はすべて JAS マークを表示し、製品の品質安定の保証と責任を明らかにしており、

この裏付として市販品についても確認検査が行われ主旨の徹底を期している。

また、PR の態勢も出来たわけだが魂を入れるのはこのような制度ではなく、各企業者の意欲と実行にあるといえよう。どんな製品を生産し、どのように売るかはやはり各企業者の力にかかっている。このような意味でこの制度も今後の行き方の公式を示したものといえよう。

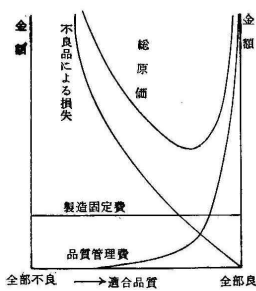
### 3. 品質管理

品質管理とは工場認定を受けるための手段であって目的でないことは述べた。この手段は凡ゆる製造工場で大規模になればなる程、品質向上、安定が要求されればされる程、有効に、だんだん高度に応用されている。逆に品質管理をしているからといってその製品の品質保証にはならない場合がある。それはデータの取り放しでは時間も労力も大きなマイナスになるだけで、それを品質向上、安定、不良改善に活用することによってはじめて生きてくる。

#### 1. 品質管理の意図

すなわち、品質管理とは JIS-Z-8101 で定義している内容を 2 分して解説すると、  
 (1) 買手の要求に基づいて生産者として最も有利な品質を目標として決める。  
 (2) この目標の品質の製品を最も経済的に作り出す。

ここで品質とはフローリングの場合にも製品の性質形状に関する事、製造上生産コストに関する事と無数に挙げられる。しかし、定義にもあったように、経済的に生産すること、それが買手を満足させるものであるから、無限に品質向上することではない。フローリングとして理想的な形状は紙と鉛筆で画ける。またその企業体が生産しようとする品質 設計品質 が決まれば、それを製造するために作業標準が決められる。それで製造された製品の品質 適合品質 は必ずしも設計品質に悉く合格するとは限らない。品質管理を徹底的にやれば適合品質は設計品質に合致するかも知れない。しかし、それがために莫大な経費をかけたのでは工場経営は成立しない。第 3 図はこの関係をグラフにしたものである。企業体内においても管理部門が必要以上に大きくなるとは却ってマイナスになる



第 3 図 適合品質

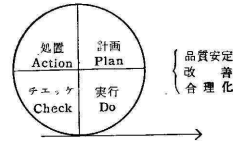
ことも意味する。フローリング工場で最小限必要な品質特性は

- (1) 原板の寸法 (厚さ、幅、必要あれば長さ、品等)
- (2) 原板の乾燥前後の含水率
- (3) 製品の寸法
- (4) 製品の含水率

製造コストに係るものとして

- (5) 不良率
- (6) 歩止り
- (7) 原単位

等が挙げられる。何れにしても品質管理とはデータを取り、計算、整理することは勿論だが、その結果、必ず「処置する - アクションをとる -」ことの方法である。これを管理の循環として第 4 図に示した。



第 4 図 品質管理の循環

#### 2. 作業標準

この第4図の循環が円滑に回転し、製品の安定と製造工程の合理化 - ムラ、ムダ、ムリをなくする - される事が企業の成長を約束するものである。規格を満足する製品は社内的にも規格化された、標準化された方法によってのみ生み出されることを意味する。充分管理された会社で特殊製品の製造工程に対する社内規格なり、作業標準は秘中の秘で門外不出となっている。云うなれば作業標準はその会社の虎の巻に相当するものであるが、現在の作業標準で製品の品質の向上、製造原価の低減される事が明らかになれば更にベターな作業標準に改めて行くべきもので、結果に対応して常に向上へと動き得るよう配慮されるものである。

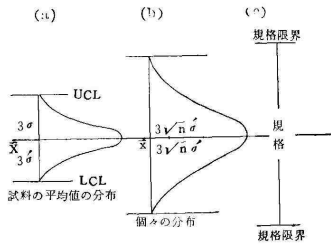
#### 3. 品質管理の手法

品質管理すべき意図とその工場、製品に必要な品質特性が決定すれば各特性値について計測し、データを取まとめ、統計的解析するが、その基本的な項目とフローリングに係る必要な項目を並記すると、

- (1) 母集団のバラツキ 含水率、製品寸度について把握しておくこと、測定精度に注意
- (2) 平均値と範囲の管理図 ( R 管理図 ) 日常製造工程に不可欠、系統的 ( 時間的 ) にアトラダムサンプリングの原則を守る。系統 ( 材種、機械系列等 ) の異なる場合は不良や問題点の発経過を確認し易い層別サンプリングが良い。
- (3) 不良率管理図 ( P 管理図 ) 出来れば不良の種類を区分して最も多い不良種、損失の大きい順にチェックして改善効果を挙げるためのパレート図の

併用が望ましい。

(4) 管理限界と規格限界 基本問題で若干述べる。第5図において実際に(X-R)管理図で取扱うのは(a)であり、その管理限界はサンプルの平均値の分布であって、(b)の測定値の分布が管理限界にあるとは限らない。一般には測定値の標準偏差を $\sigma$ (シグマ)とし、平均値の標準偏差を $\sigma/\sqrt{n}$ とすると、 $\sigma/\sqrt{n} = \sigma/n$ ; 1回当りのサンプルの個数なる関係がある。(X-R)管理図で管理限界が規格限界にあったとしても、必ずしも母集団全体が規格限界にあるとはいえない。



第5図 管理限界と規格限界

4. 含水率の管理

フローリング・ボード類製造上、品質管理をすべき品質特性は先に述べた。これらはJAS工場認定を受ける上に最小限のものであるが、更に歩止り向上、不良率、製造コストの低減には作業標準の確立によるとともに前節で述べたパレート図による管理が考えられる。これらの中、基本的な特性は含水率、寸法、材面の品質の検査の3本である。寸法および含水率管理は原板から乾燥方法、切削加工と一貫したものであり、木材の性質によって大きく左右される。すなわち、木取り、比重、収縮率、狂い等の複雑な因子が製造条件と交絡して多種の傾向を示す。

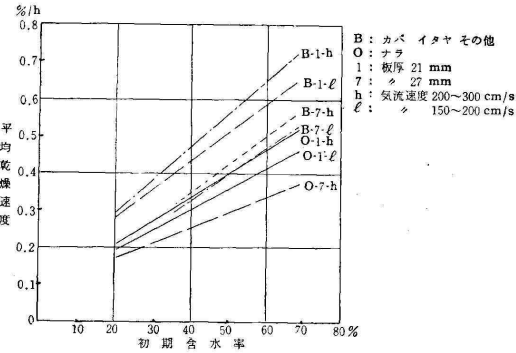
これらの中、ここでは含水率管理についてのみ問題をしばって述べる。

(1) 初期含水率

フローリング原板の初期含水率は原木伐木以降の経過期間、取扱方法等によって一定しないが、樹種によって概ね傾向が認められる。その一例として、ナラは平均含水率(Ua) 60%、標準偏差( ) 7%、アカダモ(Ua) 95%、26%であった。初期含水率が異なれば蒸発水分量も異なるが、反面、初期含水率が大きければ平均乾燥速度は大きくなる。

第6図<sup>(4)</sup>は研究報告No.21で報告したデータを取纏めて図示したもので乾燥条件を決めれば乾燥推定時間が求まる。これらことから、乾燥時間は樹種、比重、板厚については勿論、初期含水率の乾燥時間に及

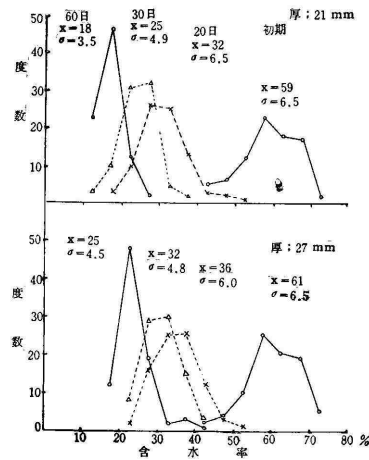
ぼす影響は大きいので含水率を管理するにはこれらの影響因子についてロットの区分が必要である。



第6図 I. F型乾燥装置の平均乾燥速度 (初期含水率より1(%)まで)

(2) 天然乾燥

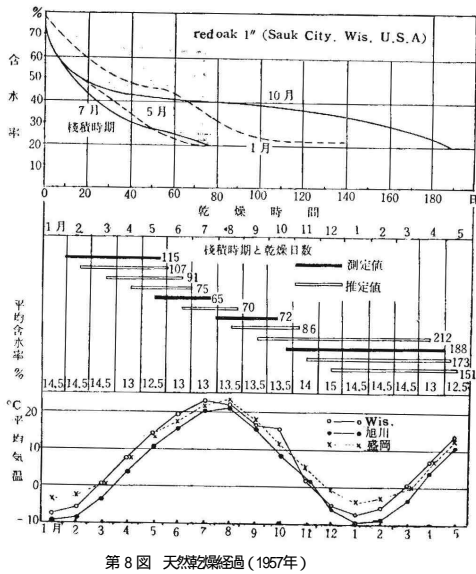
天然乾燥処理は蒸発水分量を少なくし、人工乾燥時間を短縮し、板の狂い割裂等の欠陥発生を防止することを期待して、天乾場の面積、材料の在庫期間の許す限り、長期間に亘って行われるのが常である。更に天然乾燥は含水率を管理する上にも効果がある。第7図はナラ 21、22 mm厚の6月から8月までの旭川における試験結果で含水率の低下とともにその標準偏差の減少<sup>(6)</sup>が期せられ、より均等な乾燥経過とバラツキによる乾燥時間の延長が抑止される。しかし、天然乾燥は



第7図 ナラ原板天乾の含水率経過(6月より)

文字通り気象条件に依存しているので、季節によって大きく左右される。一例を第8図に掲げる。これはアメリカのOak1板について、生材より20%迄の結果で季節差がよく現われており、秋積み、冬積みの材が良く、春積み、夏積み材は約半分の2ヶ月で充分

であることを明かにしている。天然乾燥の乾燥時間に及ぼす影響は気温、湿度、風速、日照時間等多くの因子に左右されると考えられるが、北海道の気象条件は本試験より稍低温であるが、ナラ原板についてはほぼ類似した値を示すものと推定される。



第8図 天然乾燥経過(1957年)

さらに天然乾燥を促進するためと天乾積材の乾燥のバラツキを小さくするために送風機を設けて気流速度を均等に、大きくして乾燥を促進することが試みられており、また、これは氷点近くの低温、多湿では効果がないので補助加熱管を設けて気象温度より高くしたり、日照時間の長い、比較的低緯度地では補助加熱管の熱源として太陽熱を利用することも考えられている。

### (3) 乾燥装置

乾燥装置の機能について、或いはその使用方法について今一度含水率管理上からも認識する必要がある。それは乾燥装置は熱源と送風機が収まっていて、そこで材料の水分を脱水させるという容器ではないということ。脱水させることは目的の一つであって、むしろ、その装置で規定の含水率に処理することが大きな目的であるべきだ。例えば木材質を高度に利用するN社では天然乾燥によって15%位に脱水させた材を乾燥装置に収めて、その上48~72時間で規定の含水率に処理・仕上げを行っている。ここでは仕上げ含水率の精度は0.5%以内ときいている。フローリングボード類に対してこれ程の要求はないとしても木材質はこのように処理、利用されてはじめて高度の付加価値のも

のとなり、生きてくると見做すべきであろう。これは高度利用の一例としても、乾燥装置の機能は乾燥条件 乾湿球温度、気流速度 に不均一がないよう設計され、棧培材のどの位置の材に対してもその時に指定する条件になっていること。それがために加熱管の容量配管方法、送風機の数量、性能、配置、さらに構造体の形状、性質、および吸排気孔等について熟慮が払われねば単に大きいだけの容器になってしまうおそれがある。

### (4) 仕上げ含水率

乾燥処理された材は大なり小なり含水率にバラツキがあるのは避けられない。問題はいかにこのバラツキを管理限界におくか、いかに規定値に調湿するか、後の加工工程から倉庫 運搬 消費者への過程でバラツキが大きくなかないか規定値が変化しないか、ということである。ここで含水率が多少バラツキたり、変化すればその材料、製品の寸度が不安定になり、製品の“動き”を妨げる結果となる。ここに木材質の特質であり、一つの宿命に似たものがある。あるフローリング・ボード工場で製品の保管中の変化を実験したところ(夏季)仕上げ含水率8~10%の材は20~30日で10~12%に達し、約100日経過して多湿季には13~15%になり、寸度変化は巾に大きく現われ0.6~0.8mm広くなり、更に経過すると12~13%に落ち着き、巾の寸度も0.5~0.6mmの変化に落ち着いて、その後は僅か伸縮を繰り返している。特にこの変化の大きいのはニレ材でこれに対してナラ、カバ材等は小さいといわれる。このような変動は予防あるいは防止出来ないか。その処理方法は実験的に見出されている。ただ、その実用化に経済的制約があるので踏切りが出来ない。これらの試験、すなわち、寸度安定(Dimensional Stability)化と呼ばれ、現在のところその応用は限られた製品の材料についてのみ行われている。フローリング・ボード類についてもその可能性はあるし、処理を必要とする時期がやってくるだろう。

## 5. おわりに

フローリング・ボード類の JAS 工場認定制の実施に当たって、さきに、フローリング・ボード工業会、フローリング検査会の主催で全国関係業者参集のもとで JAS 認定制度と品質管理について農林省藤縄技官、坂元事務官その他によって解説、講習があったが本稿は更にその仕上げとこれからのフローリング・ボード類の問題点すなわち、前向きフローリングボード類の姿は原料生産、経営、販売等の企業活動に必要な条件は数多くあるが、本稿はその生産面での問題を足掛りとして二三の点をとり上げた。

認定制度実施、運用上には多くの細かい問題はある

し、技術的にも解決すべきことが多い。例えばフローリングボード類の定尺、定面積化、耐火性、防湿性の賦与、化粧化等前向きに進めるべきことが山積している。これらも、それを実行する意欲と実行力があれば比較的容易でなかろうか。幸い関係当局も団体もこれに拍車をかける態勢も出来たことであるし特に塩ビ系等他の材料の進出と実力をみると、木質材料の優点を大きくクローズアップする秋である。製造業者も生産した製品を通じて品質の優位性を実証することが企業発展への一つの途であろうかと考える。

#### 引用および参考文献

- (1) 木材工業の現況 林野庁 4月(1962)
- (2) 北海道林産課資料 8月(1962)
- (3) 今泉勝吉 木材工業 16 (1961)
- (4) 中川宏他 指導所研究報告 No.21(1959)
- (5) 中川 宏 第9回木材学会講演 (1960)
- (7) 藤縄・坂元・JAS認定工場必携 (1962)
- 日本木材研究所 木材 No.11 (1962)
- 石川 馨 品質管理入門
- 小山正徳 品質管理の解説 (1959)
- 日本規格協会 品質管理便覧
- 東京天文台 理科年表 (1958)

林指加工研究室