

フローリングの厚さ

枝松 信之

フローリングの厚さの問題点

広葉樹フローリングの日本農林規格によれば、普通のフローリング（フローリング・ボード）の材厚の標準寸法は、15mm、18mm又は20mmの3種類となっている。この規格の解説を見ると、「この標準寸法は、現在、生産、需要の最も多い寸法を取りあげたものであり……」とされている。事実、輸出用フローリングやアピトン等の南洋材を原料とするフローリングを除けば、広葉樹フローリングの材厚は、この3種類に限られているようである。しかし、このうち最も生産の多いのは、材厚18mmのフローリングで、とくに北海道内の工場で生産されるものは、ほとんど全部がこの寸法のものである。

このようなフローリングの原料である国内産広葉樹材は、資源的な制約によって逐年品質が低下し、原料高となってきている。一方、フローリングの価格は、原料高や加工費の増大に応ずるほどの伸びを示してきていないのが現状で、フローリング生産業者にとっては、やり切れない事態に立ちいたっている。このような現状に対処するため、ジョイントフローリング、複合フローリング等の木質フローリングの生産が検討され、とくに積層フローリングは、各地でさまざまな形式のものが生産され、目下花ざかりといった状態である。

木質フローリングの中では最も生産の多いフローリング・ボードについても、低質材をもできるだけ利用しよう規格を改正するといった行政的な手も打たれてきたが、業界でも、もっと積極的な打開策として、フローリングの材厚を薄くすることが検討され、近く具体化しようとしている。はじめにも述べたように、現在生産されているフローリングの材厚は、18mmが標準であって、この厚さをもっと薄くして、面積当りの材料をもっと節約できないものかということ、従来から論議のまどであったが、全般的な標準寸法と

して実現するまでにはかなりの年月を要したわけである。結局、生産や需要の面を種々検討した結果、フローリング工業会は、15mmフローリングを標準寸法にすることにふみ切り、工業会所属のフローリング工場は、昭和42年から標準生産寸法を15mmに統一することを申し合わせたのである。

フローリングのように、いわゆる坪売りされる製品の場合、使用上支障のない限り薄くして材料の節約をはかるにいたることは、過去において、天井板が2分3厘まで薄くなった経過や2.7mmラワンベニヤの例をあげるまでもなく、必然的なりゆきと思われる。しかし、一般論としてはそうであっても、一般の製材や合板とちがって、使用目的がはっきりしているフローリングの場合、たとえ18mmが絶対必要な材厚ではないとしても、使用面での慣習を改めるには、ある程度の抵抗があるだろうことは想像される。また、生産面でも、15mmフローリングに必要な原板厚さ、その歩止り、生産コスト等の生産計画に必要な資料を充分検討しておくことが必要と思われる。とくに北海道の工場は、15mmフローリングについては、未経験の場合が多いから、標準材厚の移行を円滑に行なうためには、十分な準備が望ましい。

フローリングの厚さと強さ

18mmのフローリングを15mmに薄くすれば、床材としての強度が弱くなりはいないか、フローリングとしての実用上の性能は大丈夫か、という問題は誰でも考えることである。これに対して明確な回答を出すことは、非常にむづかしい。それは、同じ材厚のフローリングでも、材料によって強度的性能にはかなりの幅がある上に、使われ方にも大きな幅があるからである。18mmフローリングでも、樹種、材質、欠点等によって、その強度的性能にはかなりの差異が認められ

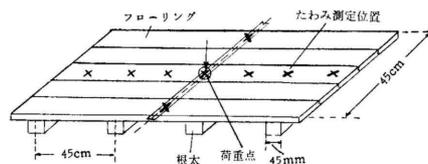
るし、使用上も、施工法、環境、使用時の荷重のかかり方等によって当然安全度は異なる。このような考え方をすると、18mmでも、正確には、絶対大丈夫とはいえないことになるが、この方は、フローリングというものは18mmであるという長い歴史にささえられている。規格に合格した18mmフローリングを使っていて、何か強さに関連する不都合なことが起っても、使い方が悪かったとか、運が悪かったということになり、誰も18mmという厚さを問題にしない。

材厚が18mmあれば、フローリングとしては絶対大丈夫ということであれば、これを15mmにしても実用上は、多分心配ないであろう。しかし、これはあくまでも“多分”であって、多少の不安は残る。また、たとえ、材質や使用上に問題があっても破損した場合でも、18mmの場合のような考え方はされず、材厚が15mmだからとされる。このような考え方が18mmという厚さが忘れられてしまうまで続くのはやむをえないだろう。15mmフローリングの生産が始まれば、当分の間は、材料の強さに影響する因子のことを充分考慮した製品の選別や確実な施工法の普及（これらは18mmフローリングの場合でも同様に望ましいことであるが）に気をつけるといった業界全体の心構えが必要であろう。

勿論、同じ材質のフローリングならば、18mmより15mmの方が材料としての強さは弱くなるのは当然だろう。だからといって、実用上15mmは使えないともいえないし、又15mmでも18mmと同じ性能だともいい切れない。しかし、こんなあいまいなことばかりいっていてもはじまらない。15mmの方が弱いとして

も、どの程度弱いかわかり、実用的性能を推定するほかない。このような強さが問題になるのは、根太に直接フローリングを床張りする場合である。根太の上に12~18mmの針葉樹板（野板）を張って、その上にフローリングを施工する二重の床張りの場合は、フローリングの強さについてはほとんど問題はなく、15mmより薄くても実用上さしつかえないと思われる。しかし、二重床張りは理想的ではあるが、全般的には期待できない。そこで、フローリングの強さとしては、根太に釘打ちして張った床の強さが、実用的な性能として問題になる。

このようなフローリングの実用性能を厚さ別に検討した資料としては、農林省林業試験場加工研究室で行なった試験結果¹⁾がある。その一部を第1表に示す。この試験は、第1図に示したように、実際の床張り施工に近い条件を考慮して、5枚のフローリングをカラマツ材の根太に釘打ち固着したものについて行なったものである。床面に対する荷重としては線荷重（幅約45mm）および点荷重（径62mmの円柱）を加え、そ



第1図 床面に対する荷重試験

れぞれの場合のたわみ変形量を、床面の一定位置9点で測定して床の剛性を調べるとともに、点荷重による床の破壊試験を行なっている。

第1表の剛性試験結果を見ると、18mmフローリングに対する15mmフローリングのたわみ量（床面各位置の測定値の平均）は、ナラで1.21~1.30倍、ブナで1.48~1.69倍であって、中央集中荷重の梁と考えて求めた18mmと15mmのたわみ比率の計算値（1.73倍）に比べて、たわみ量の増加は小さい。また、第1表に示すように、15mmの破壊荷重の比率は70~85%で、上述と同様に梁として求めた18mmと15mmの破壊係数の比率の計算値（69%）よりも大きい。つまり、15mmフローリ

第1表 フローリングの厚さとたわみおよび破壊荷重

樹種	厚さ (mm)	荷重50kg当りのたわみ (mm)				破壊荷重(kg)	
		線荷重		点荷重		初期 破壊	最大 荷重
		0~200kg	200kg以上	0~200kg	200kg以上		
ナラ (追 粧)	18	0.435	0.355	0.780	0.640	850	955
	15	0.555	0.425	0.948	0.810	725	800
	(比)	1.28	1.30	1.21	1.27	0.853	0.838
ブナ (追 粧)	18	0.425	0.295	0.730	0.570	700	825
	15	0.630	0.500	1.095	0.940	500	590
	(比)	1.48	1.69	1.50	1.65	0.714	0.715

ングを施工した場合、18mmに比べて、厚さが減った割には、剛性も破壊強度も低下しないということになる。この理由は、サネ部分の剪断力や釘打ちその他の施工法の影響と考えられている。

床の強さに対する施工法の影響としては、根太間隔の影響が非常に大きい。たとえば、上述の試験におけるブナ・フローリングについての結果によれば、15mmフローリングでも、根太間隔を36cm（1尺2寸）にしたものは、18mmで45cm（1尺5寸）の場合よりも荷重によるたわみは少なく、両者の破壊荷重は同じ位である。建築協会の出版物²⁾によれば、「根太は、9cm、6cmまたは4.5cmの角材を用い、この間隔は36cm程度を限度とする」となっている。実際には45cmの根太間隔を用いる場合も多く、規格で材長を50cm以上としているのも、この間隔で1枚に少くとも根太1本かかるよう配慮しているものと思われる。この間隔で18mmのフローリングが床張りされている。15mmの場合も、少くとも、上記の床仕上げの指針に従って根太間隔が36cm程度にされるならば、18mmの場合と同様に心配ないといえるだろう。

フローリング用原板の圧さ

18mmから15mm厚さのフローリングに生産をきりかえる場合、まず問題になるのは、原板の厚さをいくらに製材すべきかということである。この問題を考えるために、数年前フローリング工業会が調べた本州方面の工場における15mmおよび18mm厚さのフローリング用原板についての調査資料を見ることにする（第2表）。この調査方法の詳細は分らないが、ブナを対象にする工場についての聞きとり調査であって、あいまいな点もあるが、生産工場の原板厚さについての考え方を知るためには、一応参考になると思う。

第2表によれば、フローリング原板の厚さは、各工場によってかなり差があり、15mm、18mm用ともに、乾燥、加工による厚さ減りを3～5mm程度の範囲と考えているようで、従って、15mm用には18～20mm厚さ、18mm用には21～23mm厚さの原板を使っていることになっている。このように、原板厚さを決定するには、乾燥減りと削りしろを考えなければならない

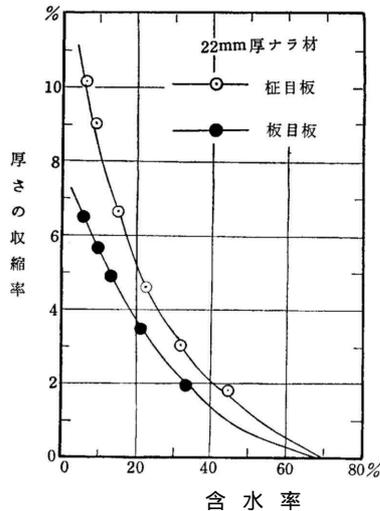
第2表 フローリング原板厚さの調査例

フローリングの厚さ (mm)	工場所在地	使用原板の厚さ (mm)	乾燥、加工による厚さ減り (mm)		
			乾燥減り	削りしろ	計
15	関東甲信越	18	1	2	3
		18.5	0.5	3	3.5
		20～21	2.5	2.5～3.5	5～6
	中部	18	1	2	3
		19	2	2	4
		20	1.5	3.5	5
18	東北	21.5	1.5	2	3.5
		22	2	2	4
	関東甲信越	21	1	2	3
		21～23	1～2	2～3	3～5
		22	1	3	4
	中部	21	1	2	3
		22	1.5	2.5	4
		22	2	2	4
		23	1.5	3.5	5

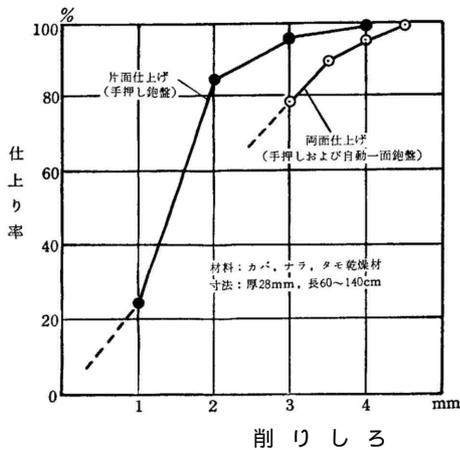
ことは当然であるが、その他に、材料のかたち（反り、曲り、狂い）と寸法精度を考慮にいれておかねばならない。

乾燥による板厚の収縮は、樹種、木取り法、初期含水率、乾燥方法等によって異なるが、収縮経過の概要を考えるため、厚さ22mm、初期含水率70%のナラ材を人工乾燥した場合の試験例³⁾を第2図に示す。これによれば、柁目板と板目板では収縮率の差はかなり大きいですが、仕上り含水率を13%程度と考えた場合の収縮率の範囲は、5～8%で、板厚22mmに対する乾燥減りは、1.1～1.8mm位となる。この場合、含水率5%まで乾燥したとすれば、収縮率は7～11%、乾燥減りは1.5～2.4mmとなり、いわゆる過乾燥は、乾燥減りをできるだけ少なくする点からいっても好ましくないことになる。また、天然乾燥を充分行なって、人工乾燥の初期含水率を低くすれば、仕上り時の乾燥減りを小さくすることになろう。一般的にいえば、原板厚さを決定するための乾燥減りとしては、1～2mmを考えるのが妥当と思われる。

次に、削りしろの考え方について、試験結果⁴⁾によ



第2図 乾燥による収縮の経過 (初期含水率70%)



第3図 飽盤による削りしろと削り残しのない仕上り率の関係 (カマチ材128本)

って検討してみたい。第3図は、人工乾燥した厚さ28mmの家具用カマチ材の両面を、作業的に切削加工した場合の試験結果である。まず、合計128本の各材料の一面を削り残しがなくなるまで手押し飽盤で切削した後、裏面を1回の削りしろ0.5mmの自動一面飽盤で、削り残しがなくなるまで切削した。この切削過程における削りしろと仕上り率 (各削りしろにおける全材料に対する削り残しがなくなった材料の割合) の関係を示したのが第3図である。

第3図によれば、両面合計3mm削った時、削り残しがなくなった材料の比率は約80%ということになっ

ている。このカマチ材は、フローリング原板に比べてかなり厚いので、反りを押えにくく、反りのある材では、かなり削らなければ、完全に仕上げることはできなかった。それでも、両面の合計削りしろ3mmで大部分が仕上り、4.5mmでは全部の材料を完全に仕上げる事ができた。この試験材は、普通の帯鋸製材作業で生産されたもので、乾燥前の厚さむらは大体±1mm程度であった。

このような試験結果からフローリング原板の厚さの削りしろを考えてみる。1) カマチ材よりフローリングの方が薄くて反りを押さえて切削し易い、2) フローリングでは、裏面に裏じやくりがつけられる上、利用上支障のない削り残しは欠点とされない、等のことを考え合わせると、フローリング原板の両面の削りしろとしては、2~3mm程度を考えればよいのではないかと思われる。ただし、これは、公称製材寸法に対する原板の厚さむらが±1mm程度の場合で、原板の寸法精度が著しく悪いと、削りしろを多く見なければならぬことは当然である。

乾燥減りを1~2mm、削りしろを2~3mmと考えると、原板の合計厚さ減りは3~5mmとなり、15mmフローリング用原板の必要厚さは、18~20mmとなる。一般的には、19mm程度が標準ということになり、原板の厚さ精度が高く、材質が良ければ、18mmまで薄くできるが、これらが不良ならば20mm以上も必要となると考えるのが妥当のように思われる。

なお、製材、乾燥、加工を通じての実際的な作業試験の結果⁵⁾から、フローリングの削り残しのあらわれ方を潤べると、第3表のようになる。この試験は、直

第3表 フローリングの削り残しのあらわれ方 (小径丸太から木取った22mm厚原板を18mmフローリングに仕上げた場合の試験例)

削り残しの程度	削り残しの出現率 (%)	
	ナ	ラ イ タ ヤ
きわめて軽微	6.6	13.5
軽微	14.5	9.0
深さ1mm以上で部分的	24.6	41.2
甚しい	1.6	0
(計)	47.3	63.7

径20～30cmの小径丸太を主体とするナラ、イタヤから22mm厚さ原板を木取り、乾燥後18mmのフローリングに仕上げる工程を検討したものである。第3表を見ると、削り残しが出る割合が非常に多いようであるが、この大部分は裏面にあらわれるもので、それも甚しいものは少ない。このことは、この場合の2～3等のフローリングになったものの品等格付因子になった欠点を調べると明らかである。第4表に示すように、削り残しが原因となって2～3等になったものの割合

第4表 削り残しが2～4等フローリングの品等格付因子となる比率（第3表の場合）

樹種	フローリングの品等	削り残しが品等格付因子となった比率 (%)
ナラ	2等	3.0
	3等	4.0
	2,3等合計	3.5
	4等	27.4
イタヤ	2等	1.3
	3等	2.4
	2,3等合計	1.9
	4等	25.0

は、2～4%であって、大部分は他の欠点で品等が決まっている。ただし、4等の場合は、総数は少ないが、その25～27%が削り残しによって品等が決定している。これは、小径木にはさけられない一部の狂いの大きい原板が原因である。しかし、これらを救うために、全体の原板厚さを厚くすることは、全体の歩止り上非常に不利になることであって、実際には考えられないことである。

フローリングの厚さと材料所要量

フローリングの材厚を、18mmから15mmにするのは、面積当りの材料所要量を節約することがねらいであることはいうまでもない。従って、どの程度材料を節約できるかということが、生産実行上の最も重要な問題となる。まず同一面積の材厚15mmと18mmのフローリングの材積を比較してみると、 $15/18 = 0.833$ となり、15mmの材料使用量は、18mmの83%となる。しかし、これは最終製品であって、原板を加工する工程での厚さ減りは、フローリングの厚さによって余り変らないから、面積当りの所要原板の比率は、仕上げ製品の場合と違ってくる。厚さ減りを4mmとすれば

15、18mmのフローリングの必要厚さは、それぞれ19mmおよび22mmとなる。同一面積について、この原板の材積を比較すると、 $19/22 = 0.864$ となり、15mm用原板の所要量は、18mm用の約86%となる。

第3表で述べた小径木からのフローリング製造試験の結果⁵⁾によれば、丸太 耳付材 生材原板 乾燥原板 フローリング という各木取り加工段階における原木に対する歩止りは、大体100% 85% 55% 50% 25% というように推移する。この資料から、生材原板面積に対するフローリングの面積歩止りを求めると約55%となる。この数字から、フローリング1㎡当りの原板所要材積を計算すると、18mm厚の場合は、22mm厚原板を0.04m³、15mm厚の場合は、19mm厚原板を0.035m³必要とすることになる。

さて、この原板は、厚さによって原木に対する材積歩止りが異なるであろうか。これについては、道立林産試験場において、実際の製材木取り試験あるいは図上木取り法によって種々検討されている（本誌次頁参照）。結果の詳細はその報告にゆずるが、結論的にいって、19mm厚原板と22mm厚原板の原木に対する歩止りは多少前者が低い程度で、ほぼ同様と考えてよいだろう。観念的には、薄い原板の方が、製材能率は多少低下し、乾燥能率は多少上がると考えられるが、実際的には、これらも大差ないものと想像される。そこで、19mmと22mmの原板厚の差があっても、原板の材積当りの価格はほぼ等しく、原板の面積当りの乾燥加工費は大差ないと考えてよいだろう。

このように考えると、上述した面積当りの原板所要量（材積）の差だけが、生産費に直接影響してくる。つまり、フローリングの面積当り生産費に影響するのは材料費だけで、15mmフローリングは、18mmよりその面積当りの材料費を約14%安くすることができるわけである。

引用文献

- 1) 星：素材フローリングの性能試験，林試木材部資料，40-6（1965）
- 2) 日本建築協会：床の仕上（1959）
- 3) 中川，吉田，遠藤，武田：木材乾燥による板の変形，林産試研究報告，33（1964）
- 4) 中川，宮野，長原，千野，若井，佐藤：家具部材の機械加工における二，三の考察，林産試研究報告，34（1964）
- 5) 枝松，小西，河島，鈴木，桜沢：道産広葉樹小径材の製材木取り試験（第1報），林産試研究報告，27（1962）