

地域産針葉樹中径材を利用した住宅用高機能性部材の開発(Ⅱ)

— 面材料構成要素の製造技術とその品質評価 —

見尾貞治・河崎弥生・金田利之

小玉泰義・岡田和久

1. はじめに

これまで県下における国産針葉樹中径材の製材の場では、軸材料(主に柱角)を採材した残部からの製品は、一部良質な部分からの挽き割類を除いて、安価な副産物製品にまわされてきた。今後、中径材を大量に取り扱うとき、この残部の幅広い利用場面を獲得し、大量に消費できる方法を今から見つけておく必要がある。

そこで、その残材に素材の特性を活かしながら付加価値を与えて、機能性や視覚特性の優れた面材料の開発を試みる。ここでは、ヒノキ中径材から平角を採材するときの背板部を利用して積層板の製造を検討する。とくに、ヒノキ特有の美観性を活かし、視覚特性に訴える内壁材の開発をめざす。

これまで、材料の歩止まりと乾燥性について検討を進めてきた。特に乾燥性については、材料が天然乾燥に有利な板材であることと、ヒノキの材色を損なわないことを考慮して、天然乾燥と人工乾燥を組み合わせた乾燥法を検討している。

本年度は、材料の歩止まりについては昨年度とは異なる木取りで調査し、乾燥性については昨年度の天然乾燥に続く人工乾燥試験を実施した。さらに、積層板の製作も試みた。

なお、本研究は平成5年度～9年度林野庁大型プロジェクト研究の課題である。

2. 方法

1) 厚板の木取り

厚板の採材歩止まりの調査には材長4mのヒノキ丸太を30本供試した。供試丸太の内訳は、径級22、24、26、28、30cmで、それぞれ1、9、8、8、4本である。また、丸太の樹幹部位は2番玉より上部であった。

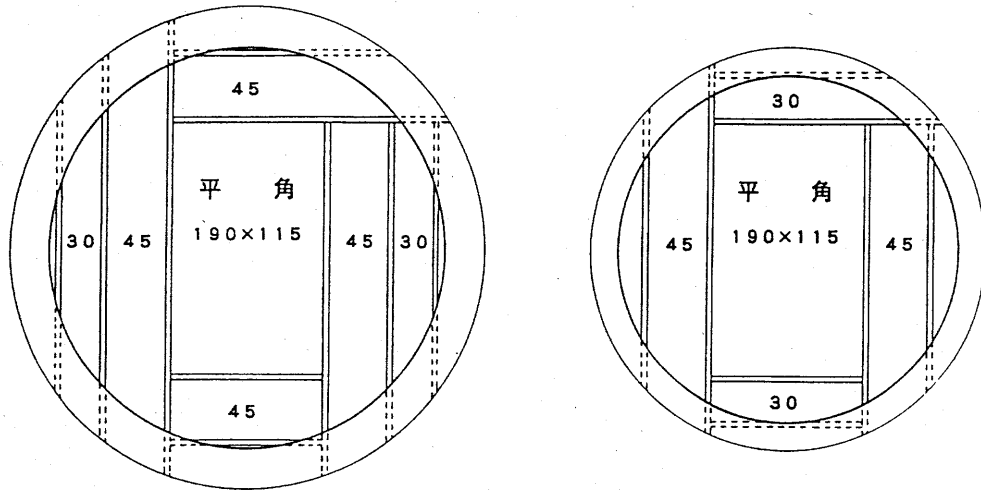
これらのヒノキ中径材から平角を製材するとき、第1図に示すように、その周囲の背板部から厚さ45mmおよび30mmの板を採材した。採材は原則として回し挽きとした。

2) 乾燥

昨年度の天然乾燥試験の続きとして、高周波減圧乾燥法による人工乾燥試験を実施した。

①供試材

天然乾燥により平均含水率17%程度に揃った厚板を供試した。試験材の寸法は厚さ35mm、幅



第1図 木取り図

数値は板の厚み (mm) を示す。

内円は末口断面、外円は元口断面を表す。

第1表 ヒノキ厚板材の高周波減圧乾燥条件

乾燥条件	天然乾燥材						生材		
	緩い条件 (I)			厳しい条件 (II)			対照 (III)		
	立上	乾燥	調湿	立上	乾燥	調湿	立上	乾燥	調湿
缶体内圧力 (Torr)	70	50	50	70	50	50	70	50	50
材温 (°C)	45	45	38	50	50	38	45	45~50	45
発振時間 (分)	5-1	3-1	3-1	10-1	6-1	3-1	3-1	5-1	7-3

(注) 発振時間は「発振-休止」の繰り返しを示す。

160mm、長さ2000mmとした。対照材として、同様な木取りの生材も供した。

②乾燥条件

高周波減圧乾燥装置 (3KW、0.5m³入り) により、第1表の条件で乾燥した。乾燥条件の設定にあたっては、乾燥工程を立ち上げ期間、乾燥期間、調湿期間の3段階に分けた。

試験材は、人工乾燥の後、屋内に栈積みして養生した。

3) 積層板の試作

①幅はぎ接着

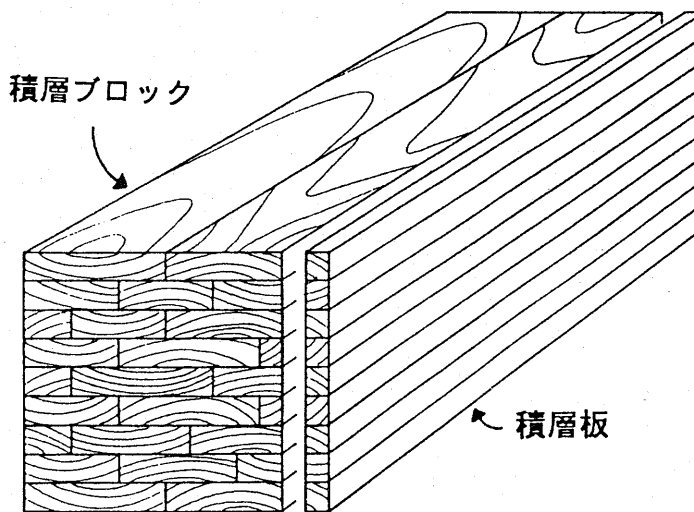
節を除去した短尺の板から、幅はぎにより、厚さ27~36mm、幅300mm、長さ600mmのラミナを作製した。接着剤は市販の水性高分子-イソシアネート系接着剤（大鹿振興K.K.製ピーアイボンド120号）を使用した。接着条件はメーカーの指定条件により、接着剤塗布量 $200\text{g}/\text{m}^2$ （片面塗布）、圧縮圧力 $8\text{kgf}/\text{cm}^2$ 以上、圧縮時間3時間とした。

②積層接着

ラミナを積層して、第2図に示すような、厚さ250~270mm、幅300mm、長さ600mmのブロックを作製した。接着条件は幅はぎ接着の場合と同様にした。

③積層板の切り出し

積層接着の後、25℃の恒温下で1週間以上の養生を経て、第2図のように、厚さ5mmおよび15mmの積層板を切り出した。



第2図 積層ブロックと積層板

3. 結果と考察

1) 厚板の木取り

木取りは中心定規挽きで、原則として第1図のように、丸太の中心部から心持ちの平角を製材し、その周囲から45mmおよび30mm厚の板を採材した。したがって、供試した丸太は概ね通直であったが、僅かな曲がりや完満度、偏心などにより個体ごとに採材できる製品の寸法、数量が異なる。また、挽き板の末の方では丸みが残ったり、板幅が狭くなることから、ここでは幅100mm以上の板を採ることとして、挽き板は長さ2mに切断して耳摺りした。供試した丸太30本の総材積

8.0290³から得られた挽き板（厚さ45^{mm}および30^{mm}，長さ2,000^{mm}，幅100^{mm}以上）の製材木取り量は2.8917³であった。原木丸太30本当当たりの歩止まりについて検討したところ、丸太からの背板の産出割合は62%で、その背板に対する挽き板の採材歩止まりは58%であった。積層板の材料として人工乾燥後にプレーナーがけして乾燥によるひずみを除去した厚板の背板総材積に対する歩止まりは50%であった。

なお、丸太の材積計算には、流通の現場では末口自乗法が一般的であるが、ここでは元口と末口の平均断面積によるスマリアン式を採用した。

2) 厚板の人工乾燥

①乾燥時間

天然乾燥した厚板の人工乾燥にあたり、第1表に示すように、2通りの乾燥条件を設定した。目標の含水率8%程度にまで乾燥するのに要した時間は、緩い方の条件では約1日、厳しい方の条件では0.5日であった。他方、生材からの乾燥は、第1表の条件で、含水率10%程度にまで到達するのに約2日間を要した。

②寸法変化

ここでは寸法変化の程度を平均収縮率で表示しているが、人工乾燥期間およびその後の養生期間中における厚板の寸法変化は第2表に示すとおりであった。生材からの人工乾燥の場合は養生時においても収縮しており、詳細についてはさらに検討を要する。

第2表 乾燥に伴う寸法変化（収縮率：%）

時 期	材 面	天然乾燥材		生 材
		I	II	III
人工乾燥期間	長辺面	0.23	0.24	0.16
	短辺面	0.20	0.23	0.16
養 生 期 間	長辺面	-0.18	-0.18	0.20
	短辺面	-0.23	-0.26	0.28

(注) 乾燥条件I, II, IIIは第1表に同じ。

収縮率は含水率低下1%当たりの平均収縮率

③欠点の発生状況

狂いなど乾燥による欠点の発生状況を第3表に示す。全体的には許容範囲内であると思われるが、乾燥条件が厳しくなると発生する欠点の量が増大する傾向が認められる。

第3表 乾燥に伴う欠点の発生量（平均値：^{mm}）

欠 点	天然乾燥材		生材
	I	II	III
曲 が り	0.36	0.74	1.06
ねじれ	長辺面	1.00	2.30
	短辺面	0.10	0.55
縦 ぞ り	0.78	2.90	1.64
幅 ぞ り	0.36	2.10	1.12
木 口 割	0	0	0
材 面 割	0	0	0

(注) 乾燥条件I, II, IIIは第1表に同じ。

曲がり、ねじれ、そりは最大矢高を示す。

④変色

乾燥による変色量を第4表に示す。生材からの人工乾燥の場合に、辺材においてやや大きな変色が観察されたが、これは明度の増加によるもので、良好な方向への変化であると思われる。全体的に変色は極めて少ないと思われる。

第4表 乾燥に伴う変色量

表色記号 (差)	天然乾燥材				生材	
	I		II		III	
	心材	辺材	心材	辺材	心材	辺材
ΔL^*	+0.21	-0.42	+0.04	-0.14	-0.47	+4.73
Δa^*	-0.11	-0.09	-0.24	-0.41	+0.09	-0.84
Δb^*	+0.11	+0.29	+0.70	+0.38	-0.05	-0.47
ΔE^*	0.26	0.52	0.75	0.58	0.48	4.83

(注) 乾燥条件 I, II, IIIは第1表に同じ。

3) 積層板の試作

試作した積層板を写真1に、これによる壁面の一例を写真2に示す。このような積層板には、壁材として利用するとき、単位部材の寸法の自由度およびまさ目板の寸法安定性能が期待できる。

4. おわりに

ヒノキ中径材から平角を製材するときの背板部を利用して積層板の製造を試みるにあたり、本年度はその材料の歩止まりと乾燥性、とくに天然乾燥と組み合わせた人工乾燥試験を行った。ここで用いた高周波減圧乾燥法は、天然乾燥と組み合わせることによってより十分な乾燥効果を発揮するように思われる。また、積層板については壁材としての性能評価および使用場面で求められる機能性の付加などについての検討を進めたい。

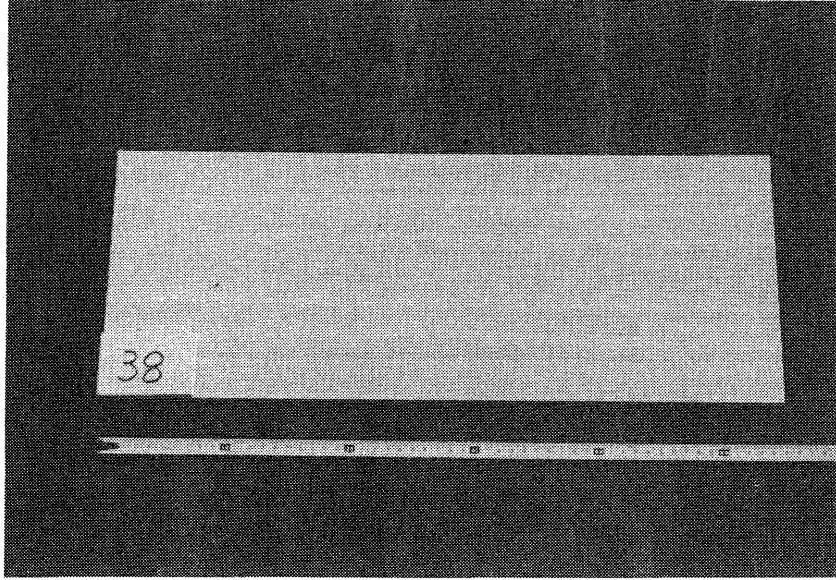


写真1 ヒノキ積層板

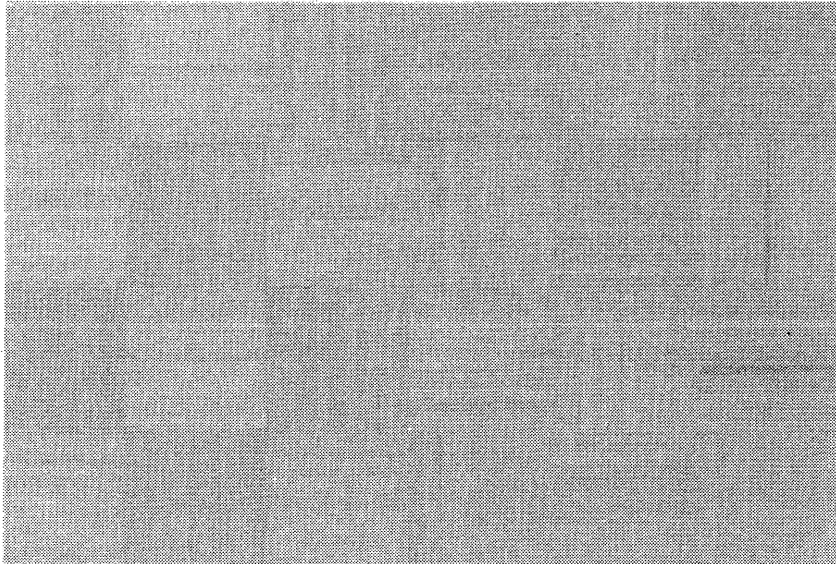


写真2 ヒノキ積層板による壁面