

# スギ材による単板積層化技術の確立に関する研究

## － 難燃化処理した単板より製造したLVLの難燃性の検討 －

金田利之・岡田和久

### 1. はじめに

スギ一般材(並材)の有効利用及び用途開発が全国的な課題となっている。本県においても、その用途に将来有望な建築材料として関心を集めている構造用単板積層材を想定して、平成5年度から単板積層化技術の確立に取り組んでいる。本年度は、単板積層材(LVL)の高機能・高付加価値化を目的として、LVLへの難燃性の付与を試みた。

本研究では、難燃化処理した単板により作製したLVLの難燃性について検討した。

### 2. 方 法

#### 1) 供試材料

##### ① 供試単板

供試単板は、岡山県産のスギ材より得られたロータリー単板(2mm厚)の辺材部を使用した。

##### ② 難燃薬剤

難燃薬剤としてリン酸水素二アンモニウムを用いた。

#### 2) 試験方法

##### ① 難燃化処理

難燃化処理方法は、減圧注入法を用いた。供試単板を2種類の濃度のリン酸水素二アンモニウム水溶液(20および30%)中に浸せきし、真空乾燥器中に減圧60mmHgで30分間放置した。注入処理後ただちに単板をビニルで包み、24時間以上放置した後、単板重量を測定し、薬剤吸収量を次式により求めた。

$$\text{薬剤吸収量 (kg/m}^3\text{)} = \frac{R \times (W_b - W_a)}{V_a}$$

R : 薬液中の薬剤固形分割合

W<sub>a</sub> : 注入処理前の単板重量 (kg)

W<sub>b</sub> : 注入処理後の単板重量 (kg)

V<sub>a</sub> : 注入処理前の単板体積 (m<sup>3</sup>)

##### ② LVLの作製

薬剤吸収量が同程度の単板を使用して、5層と7層のLVLを作製した。

作製条件を以下に示す。

- a) 接着剤 . . . フェノール系樹脂接着剤
- b) 塗布量 . . . 30g/900cm<sup>2</sup>以上 (1 接着層あたり)
- c) 圧縮条件 . . . 冷圧10kgf/cm<sup>2</sup>—20分以上  
熱圧140℃, 8 kgf/cm<sup>2</sup>—試験体厚 1 mm に対して 1 分
- d) 養生 . . . 1 週間以上

なお, 作製した L V L の数は, 5 層が 20 体, 7 層が 4 体であった。

### ③ 燃焼試験

燃焼試験は, 日本工業規格 JIS A 1321 (建築物の内装材料及び工法の難燃性試験方法) に準拠して, 表面加熱試験を行った。試験は, 難燃 2 級までの性能の可否をみるため加熱時間を 10 分間とし, 試験後, 加熱時間 6 分間 (難燃 3 級) における着火時間 ( $t_c$ ), 時間温度面積 ( $td\theta$ ), 発煙係数 (CA) と加熱時間 10 分間 (難燃 2 級) における着火時間 ( $t_c$ ), 時間温度面積 ( $td\theta$ ), 発煙係数 (CA), 残炎時間 (AF) を測定した。

### 3. 結果と考察

表面加熱試験の結果を第 1 表に示す。加熱時間 6 分間では, すべての試験体が J I S の基準値をクリアしていた。加熱時間 10 分間では,  $t_c$  はすべての試験体が J I S の基準値をクリアしていた。 $td\theta$  は薬剤吸収量の増加とともに小さくなり, 多少のバラツキはあるが概ね平均薬剤吸収量 160kg/m<sup>3</sup> 以上で J I S の基準値をクリアしていた。CA は, すべての試験体が J I S の基準値を超過していた。AF は, 4 試験体を除いて基準値の範囲にあった。試験体の変形や亀裂は, 5 層の試験体すべてに裏面に達する亀裂がみられたが, 7 層の試験体では変形や裏面に達する亀裂は認められなかった。

以上の結果より, リン酸水素二アンモニウムで難燃化処理した単板で作製した L V L は, 難燃 3 級の性能を有することが確認できた。さらに, 平均薬剤吸収量 160kg/m<sup>3</sup> 以上の難燃化処理材では発煙係数以外の項目で難燃 2 級の基準値をクリアしていた。発煙係数は, 煙の発生濃度または見通し距離の指標であるから, 煙の発生濃度を抑える処理を行うことができれば難燃 2 級の性能を付与できる可能性がある。

### 謝 辞

本研究にあたり, 原木丸太の調達と単板の切削・乾燥に多大なご協力を頂いた岡山県森林資源開発協同組合に深く感謝の意を表します。

第1表 表面加熱試験の結果

試験体 番号	薬剤吸収量 <平均> (kg/m <sup>3</sup> )	加熱時間：6分間			加熱時間：10分間			
		t <sub>c</sub> (sec)	t <sub>d</sub> θ (°C·min)	CA	t <sub>c</sub> (sec)	t <sub>d</sub> θ (°C·min)	CA	AF (sec)
1	120.0	217	165	24	217	626	107	24
2	125.5	226	96	24	226	560	113	44
3	128.8	230	136	20	230	630	71	20
4	131.9	245	71	27	245	514	99	27
5	134.3	217	184	21	217	748	69	32
6	136.5	227	59	26	227	380	98	26
7	139.0	257	41	24	257	421	84	28
8	143.2	255	64	20	255	450	84	20
9	145.0	232	68	20	232	430	71	9
10	146.3	240	88	32	240	501	99	36
11	147.8	230	98	14	230	575	86	21
12	151.3	232	43	23	232	229	99	21
13	155.6	280	18	42	280	164	110	23
14	158.5	280	23	27	280	324	99	36
15	161.1	355	1	30	355	119	99	5
16	169.9	360<	0	36	386	70	120	0
17	171.6	360<	0	33	369	48	93	0
18	179.8	360<	0	27	443	50	99	0
19	199.6	360<	0	30	550	9	99	0
20	222.3	360<	0	37	554	1	123	0
21	155.5	294	10	15	294	76	62	
22	162.8	360<	0	27	450	24	77	0
23	176.1	250	14	16	250	60	66	0
24	190.0	360<	0	35	600<	0	108	0
J I S合格基準		180 以上	350 以下	120 以下	180 以上	100 以下	60 以下	0 30

注) 試験体番号1~20: 5層LVL、試験体番号21~24: 7層LVL

t<sub>c</sub> 360<: 加熱時間6分間で着火しなかったもの

600<: 加熱時間10分間で着火しなかったもの