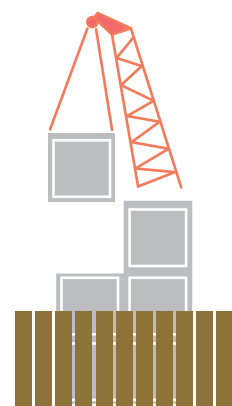


# LVL 仮囲いマニュアル



## 目次

1.LVL で仮囲いを行う意義	1
2. どのようなものか	3
3. 施工方法	5
4. 製品の詳細	7
① 耐候性	7
地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 林産試験場 平林 靖	
② 耐朽性	8
地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 林産試験場 宮内 輝久	
③ 強度（耐風設計例）	9
独立行政法人 森林総合研究所 宮武 敦	
④ 寸法安定性	10
地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 林産試験場 大橋 義徳	
⑤ 経年変化	12
地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 林産試験場 平林 靖	
独立行政法人 産業技術総合研究所 三木 恒久	
⑥ リサイクル技術	15
東京ボード工業株式会社 大関 範彦	
独立行政法人 森林総合研究所 吉田 貴紘	
5. 木質材料を屋外で使用するための注意事項	17
地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 林産試験場 平林 靖	

# 1

## LVLで仮囲いを行う意義 地球温暖化対策・炭素固定・地域材の活用

### カーボンニュートラル

地球温暖化ガスの一つに二酸化炭素が挙げられ、地球温暖化を止めるために、二酸化炭素の排出を少なくする

努力が各所で行われている。そこで、木の「炭素の排出と吸収が同量となるカーボンニュートラルな製品である」という特殊性が注目されている。

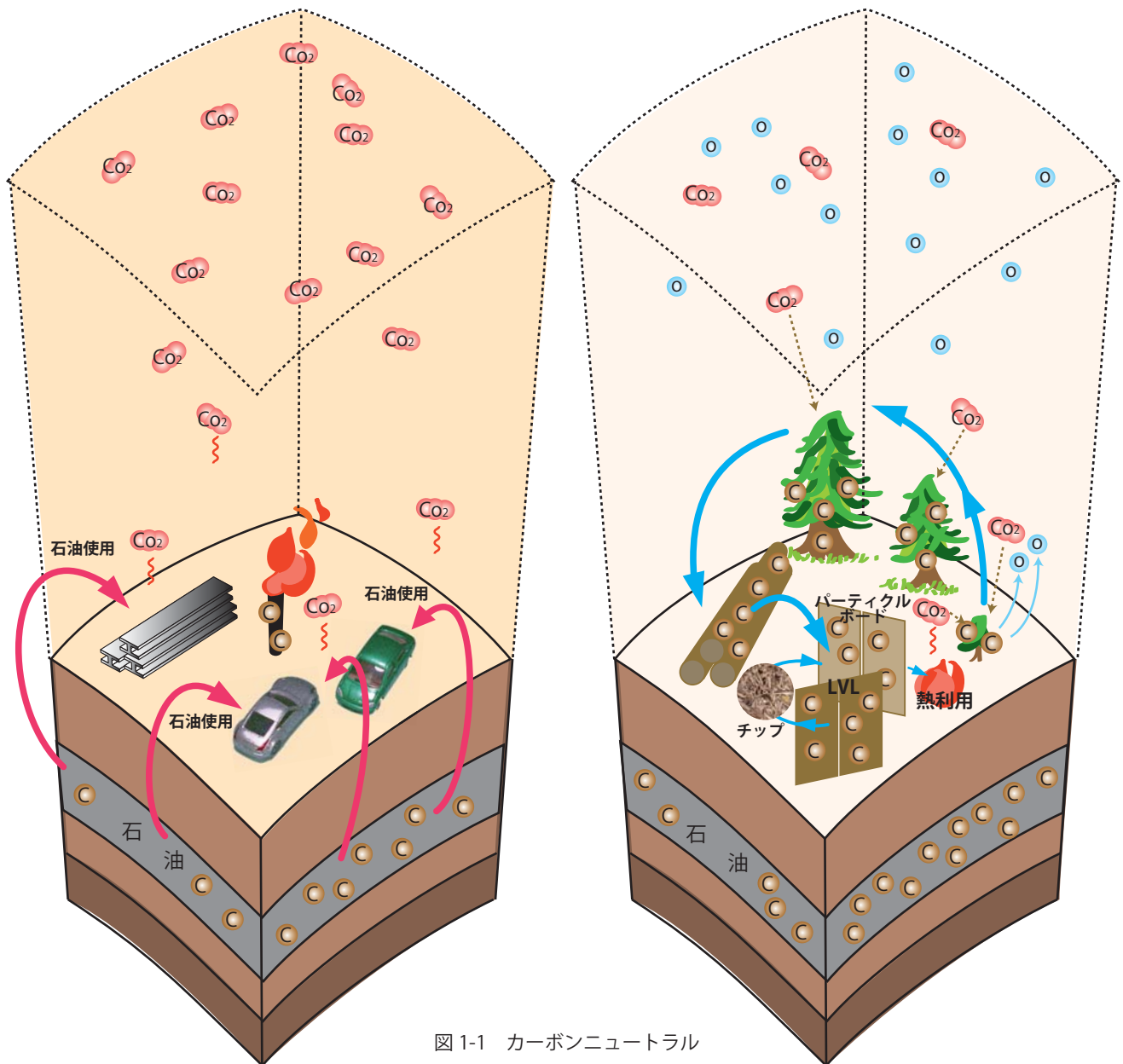


図 1-1 カーボンニュートラル

木は二酸化炭素を吸って、炭素を蓄え、酸素を作り出す。特に若木ほど、二酸化炭素をよく吸収する。適齢の樹木を伐採し、若木を植えるといった健全な林業を行うことで、一層二酸化炭素の削減になる。

切り倒された樹木は、木製品に加工され、その加工品である間も炭素を固定しているため、その間は二酸化炭素は増えない。また、木製品をリサイクルすることによって、炭素固定期間を長らえることができる。例えば、仮囲い製品として製造されたLVLは、その後チップとなってパーティクルボードに再加工され、家具や下地材に利用できる。その後、焼却して二酸化炭素になり、またそれを若木が吸収するという循環が生まれる。

一方、石油は使えば使うほど、大気中に地球温暖化ガスの一つである二酸化炭素が増加する。石油をエネルギーとして作られる製品を木製品に代替していくことが重要である。

### 地域材の活用

さらに、地域材を利用することで、木材の運搬によって発生する二酸化炭素を大幅にカットできる。LVLは長尺方向で桂剥きにして単板を生成するため、地域の少々曲がった材でも受け入れ可能であり地域材の需要・供給に寄与できる加工製品であると言える。それは、地域産業の活性化にもつながっていく。

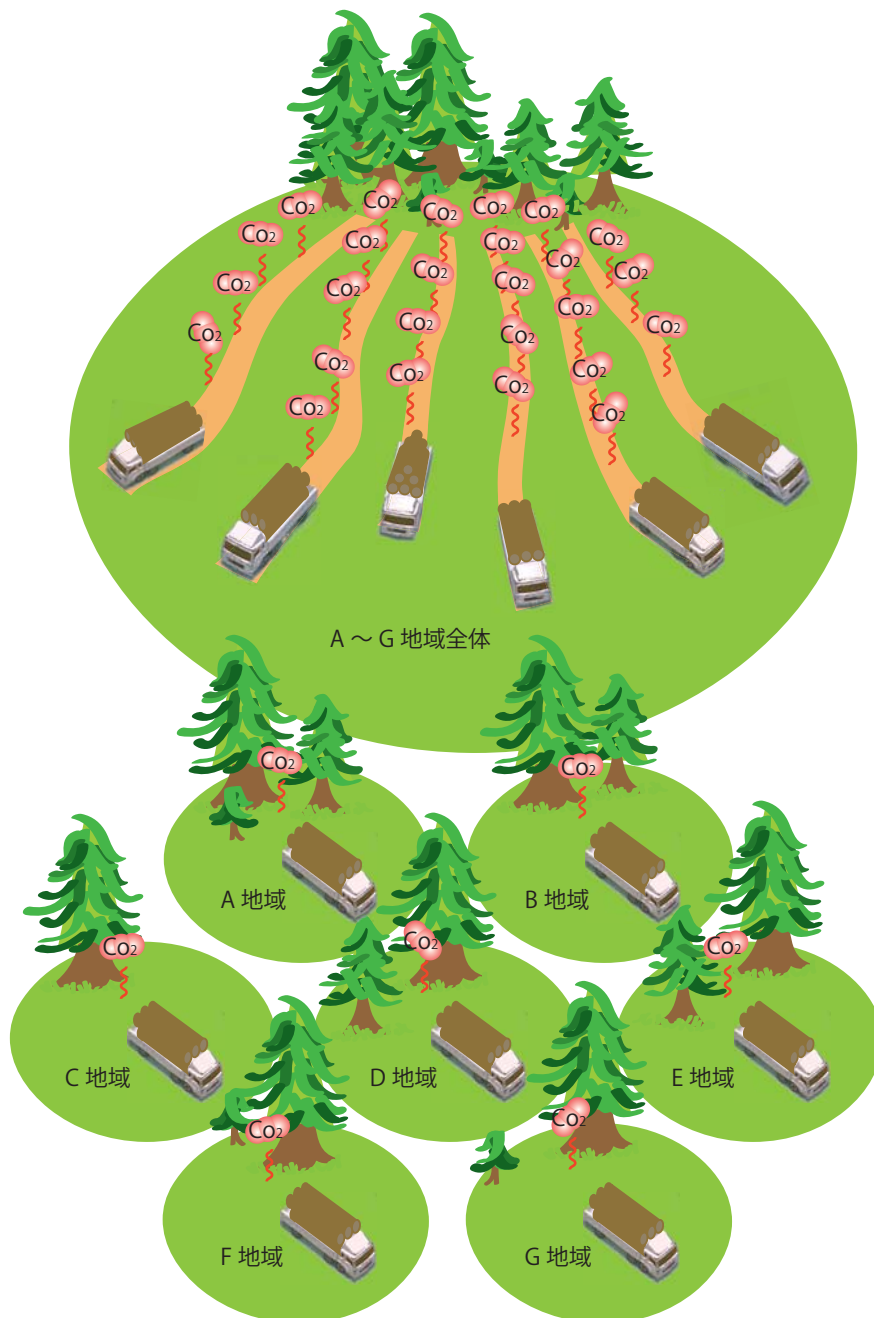


図 1-2 地域材の活用

# 2

## どのようなものか 形状・構成

通常、工事現場では金属製あるいは樹脂製の非木質仮囲いが用いられるが、LVL 仮囲いはその置き換えを図るものである。

形状は平板、幅は 600mm、長さは 2m、3m、4m で、設置施工は非木質仮囲いと変わらないよう、取付金具の位置等を考慮している。

仮囲いを掛けるための枠組は、従来の非木質仮囲いと変わらず、仮囲い素材の違いにより施工に大きな違いはない。

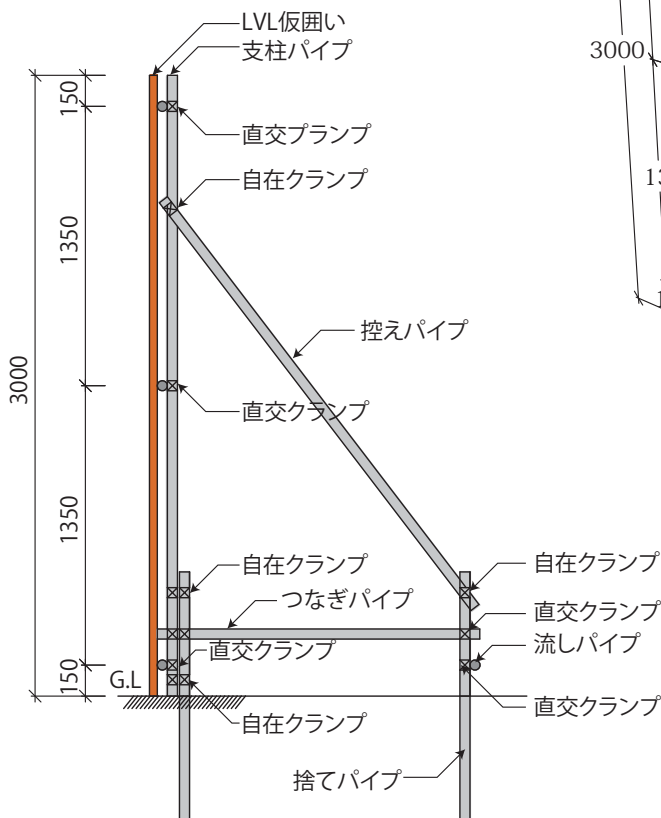
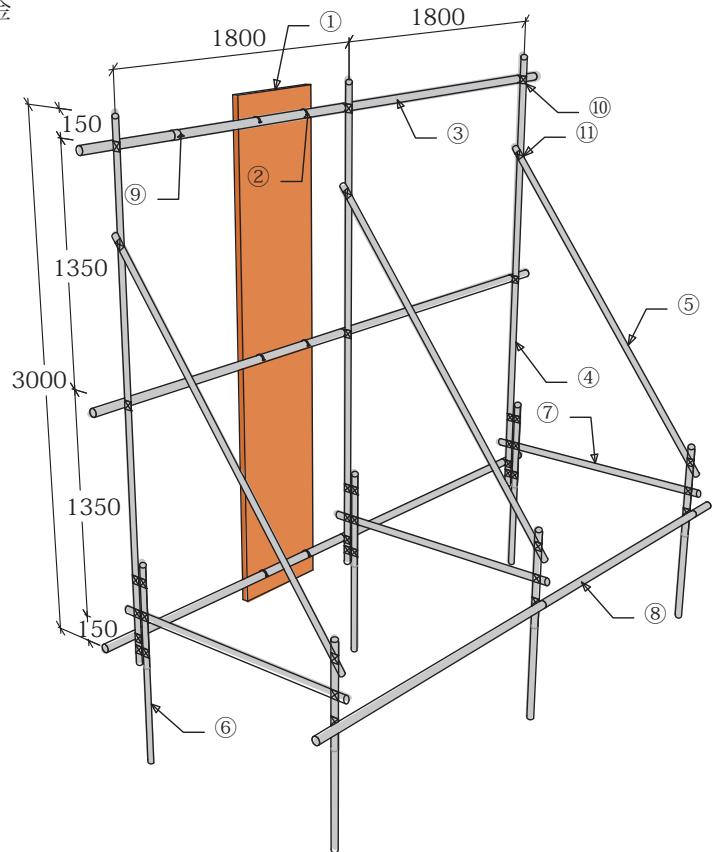


図 2-1 側面



- |           |           |
|-----------|-----------|
| ① LVL 仮囲い | ⑦ つなぎパイプ  |
| ② フックボルト  | ⑧ 流しパイプ   |
| ③ 布パイプ    | ⑨ 単管ジョイント |
| ④ 支柱パイプ   | ⑩ 直交クランプ  |
| ⑤ 控えパイプ   | ⑪ 自在クランプ  |
| ⑥ 捨てパイプ   |           |

図 2-2 組み立て図

表 2-1 製品の種類

高さ (mm)	幅 (mm)	厚さ (mm)	10m あたり取付枚数	10m あたり取付金物数	重さ (kg)
2000	600	30	16.6	66.4	17.3
3000	600	30	16.6	99.6	26.0
4000	600	30	16.6	132.8	34.6



(左：フックボルト 2型、  
右：フランジナット、ワッシャー、ボルト)

写真 2-1 フックボルト、金具一式

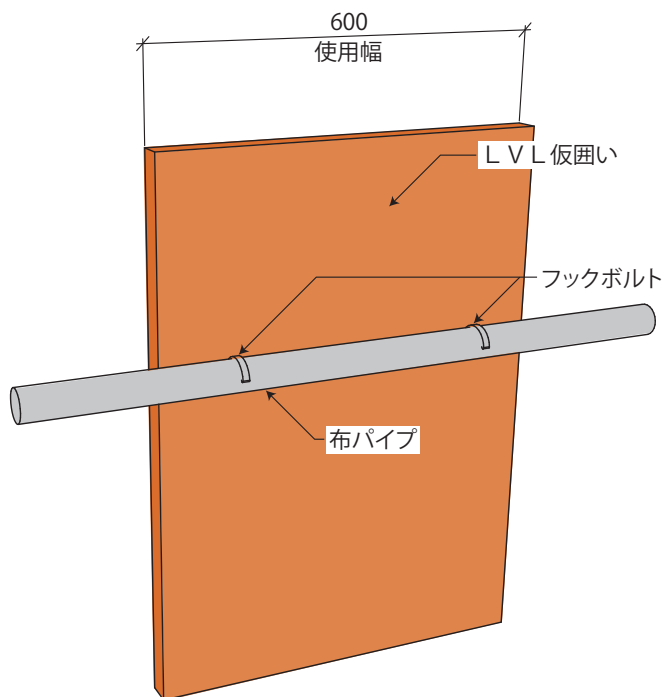


図 2-4 詳細

表 2-2 取付金物 (フックボルト) 1 セットの内容

金物名	数量
フックボルト 2 型	1
M10 ボルト (首下 50mm)	1
M12 用ワッシャー	2
M10 用ワッシャー	1
M10 フランジナット	1

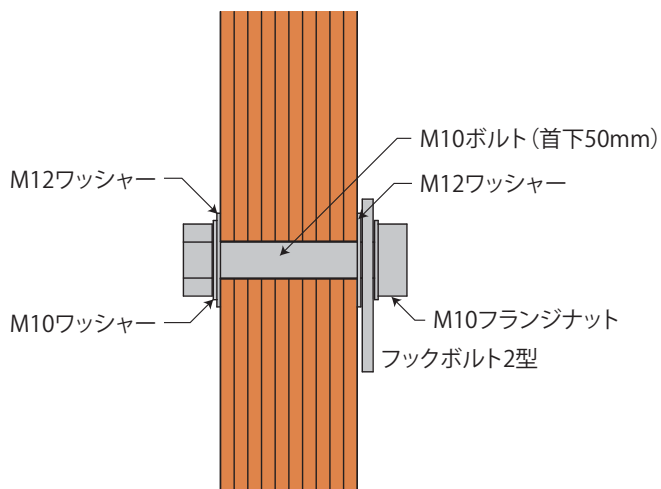


図 2-5 LVL フックボルトの取付時イメージ

# 3

## 施工方法



写真 3-1 LVLの仮囲い

LVL 仮囲いは、非木質の仮囲いを置き換えるものであるため、施工の方法については仮囲いの材料が違う点以外に、従来一般的な方法と変わることがないように配慮した。

試験的な設置事例として、東京都江東区の協力を得て、江東区新砂の現場（保育園・高齢者複合施設、施工：立花・創真建設共同企業体）に設置した。



写真 3-2 鋼製仮囲い（手前）

### 施工①

捨てパイプを埋め込む。  
支柱パイプ及び布パイプを取り付ける。



### 施工②

控えパイプ、流しパイプ及びつなぎパイプ  
を取り付ける。



### 施工③

仮囲いにフックボルトを取り付ける。  
フックボルトは、鋼板用のフックボルト 2  
型がそのまま使用できるが、LVL は鋼板より  
も厚いため、フックボルトに付属のボルトと  
ナットは使用できない。  
そこで、フックボルト取付のためにさらに  
金物を用意する必要がある。(表 2-2、写真  
2-1、図 2-3)



### 施工④

LVL 仮囲いを枠組の布パイプに掛ける。





# 4

## 製品の詳細 性能・リサイクル

### ① 耐候性

LVLの耐候性の評価の一つとして、接着性能（接着強度）がある。二つの材料（被着材）を、ある物質を介して化学的、物理的に結合する現象を接着といい、その媒介となる物質を接着剤という。LVLも接着剤を用いて積層された木質材料であり、被着材である木材の凝集力（Fw）、接着剤の凝集力（Fc）、そして接着剤と被着材の界面の結合力（Fv）が複合した接着性能から製品の耐候性を評価することができる。

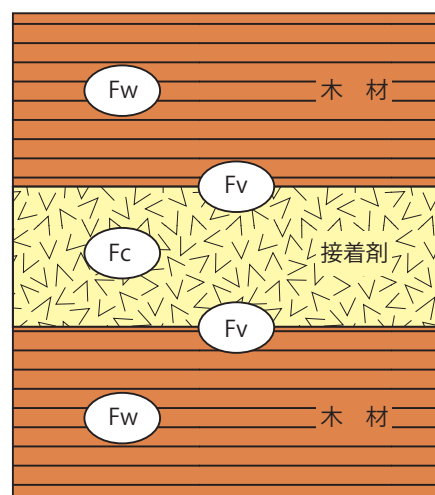
初期の接着性能がいかに良好であっても、実際の使用条件下では様々な因子の影響を受け、時間の経過とともに

に性能は低下する。

耐候性を評価する最も確実な方法は、実際にその使用条件の下で長期にわたって使用し、その状態を確認する方法であるが、評価を得るまでに長期間を要する。そこで、最も重要な劣化因子である温度（熱）、湿度・水分、あるいは日照・日射（紫外線）を強制的に与え、短期間で性能評価する方法として促進劣化処理がある。しかし、実際の使用条件下での耐候性との比較は容易ではなく、同一の促進劣化処理を施した試験体相互の比較評価になる。



写真 4-①-1 キセノンランプ型促進耐候試験装置



Fw：木材の凝集力  
Fc：接着層の凝集力  
Fv：接着層と木材との界面結合力

図 4-①-1 接着部の模式図

## ② 耐朽性

### LVLの耐朽性について

屋外で木材を使用する場合、日光や風雨などによる劣化（風化）や腐朽（腐れ）などが生じる可能性が高くなる。特に、腐朽が発生した場合、短期間のうちに深刻な強度低下が生じることがある。本節ではカラマツを原料とするLVLの耐朽性能の試験事例について紹介する。

### 試験方法

木材や木質材料の耐朽性能（防腐性能）を評価する方法にはいくつかあるが、JIS K 1571「木材保存剤の性能試験方法及び性能基準」の防腐性能試験に準じた方法により、カラマツLVLの耐朽性能を評価した。カラマツLVLから30×30×30mmの試験体を切り出し、試験体の体積の10倍容の脱イオン水に浸漬し、マグネチックスターラーを用いて8時間攪拌した。引き続き、60℃のオープン内で16時間乾燥した。以上の操作を交互に10回繰り返すことで耐候操作を行った。耐候操作後、試験体を乾燥し、質量（ $M_1$ ）を測定した

円筒形広口ビン内の培地上で、オオウズラタケまたはカワラタケを培養し、菌糸が十分蔓延した後、試験体を設置した。試験体を設置した後、26℃の恒温槽内に12週間静置した（写真4-②-1）。その後、試験体を乾燥して質量（ $M_2$ ）を測定し、次の式から質量減少率を算出した。なお、対照（コントロール）としてオオウズラ

タケにはスギ辺材、カワラタケにはブナ辺材を用いた。

$$\text{質量減少率 (\%)} = \{(M_1 - M_2) / M_1\} \times 100$$

### 試験結果

カラマツLVLの質量減少率はコントロールよりも低い。防腐性能を有すると認められる3%を上回ることを確認された（表4-②-1）。一般に辺材の耐朽性は樹種によらず低い。一方、心材の耐朽性は樹種により異なり、カラマツ心材はスギやブナ的心材よりも耐朽性は高い。カラマツLVLはその割合は一定ではないが、辺材が混在している。そのため、カラマツLVLの質量減少率はコントロールよりも低い値を示した反面、変動係数が大きくなったと考えられる。

以上の結果から、カラマツLVLを屋外で用いる場合、使用環境によっては防腐処理（保存処理）を行うことが望ましいと考えられる。

表4-②-1 防腐性能試験の結果

	質量減少率 (%) <sup>a)</sup>			
	カラマツLVL		コントロール <sup>b)</sup>	
オオウズラタケ	20	(43)	64	(2)
カワラタケ	8	(35)	63	(15)

a) n=9の平均値、()内は変動係数

b) オオウズラタケはスギ辺材、カワラタケはブナ辺材を用いた場合の結果



写真4-②-1 防腐効力試験の例

### ③ 強度（耐風設計例）

木材の強さは、その繊維の方向と荷重がかかる方向の関係により変化する性質（直交異方性）を持つ。例えば図4-③-1に示すように、木材の曲げ強さは、応力が繊維と直交する方向に働く場合とても低くなる。この木材の短所を補うために、仮囲いに使用するLVLは図4-③-2に示すように、一般的なLVLに直交単板を挿入している。この結果、表4-③-1に示すように直交層のないLVLの90度方向の曲げ強さは0度方向のそれを100とすると3であるが、直交層を挿入することで7倍ほ

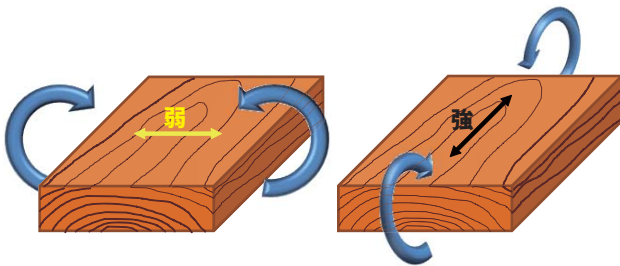


図4-③-1 木材強度の直交異方性

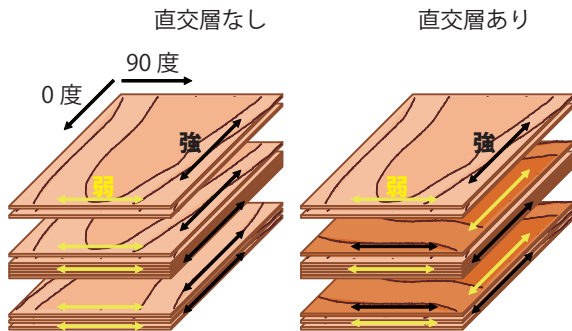


図4-③-2 直交単板挿入による90度方向強度の向上

表4-③-1 直交層挿入による強度比の変化

	方向	直交層なし	直交層あり
曲げ強さ	0度	100	81
	90度	3	22
圧縮強さ	0度	100	88
	90度	32	44

ど向上し22になる。また、接合金具の取付強さに影響する90度方向の圧縮強さも1.4倍ほど改善される。

直交単板を挿入したスギLVLの仕様、強度性能、断面係数等を表4-③-2に示す。これに基づいて、仮囲いにLVLを用いる際の風に対する強度確認結果を図4-③-3に示す。風速30m/秒、風力係数1.3とすると、仮囲い用LVLにかかる最大曲げ応力は15.2N/cm<sup>2</sup>となるが、これはその90度方向の曲げ強さ320N/cm<sup>2</sup>に対して十分に小さいことが確認できる。

表4-③-2 仮囲い用LVLの仕様及び各種性能

仮囲いLVL仕様	
樹種	スギ
JAS等級	60E2級(160F)
強度性能	
曲げヤング係数 0度	600 kN/cm <sup>2</sup>
曲げヤング係数 90度	108 kN/cm <sup>2</sup>
曲げ強さ 0度	16000 N/cm <sup>2</sup>
曲げ強さ 90度	320 N/cm <sup>2</sup>
断面係数	
断面寸法	3cm厚×50cm幅
断面係数	75cm <sup>3</sup>
断面二次モーメント	112cm <sup>4</sup>
断面二次半径	0.86cm

風速  $V = 30\text{m/秒}$   
 風速圧  $q = \frac{5V^2}{8} = 731\text{N/m}^2$   
 風荷重  $W = 1.3qL = 366\text{N/m}$   
 曲げモーメント  $M = \frac{WL^2}{8} = 11.43\text{N}\cdot\text{m}$   
 断面係数  $Z = \frac{LT^2}{6} = 75\text{cm}^3$   
 曲げ応力  $\sigma = \frac{M}{Z} = 15.2\text{N/cm}^2$

図4-③-3 風に対する設計計算の例

#### ④ 寸法安定性

木材は、水分を吸着すると膨潤し、放出すると収縮し、寸法変化を生じさせる。木材の寸法安定性、すなわち、水分による収縮・膨潤挙動は、繊維方向に対する角度によって著しく異なり、一般に、木材の収縮・膨潤率は、繊維方向：放射方向（柁目方向）：接線方向（板目方向）＝1：5：10とされる。LVLは、2～4mmの厚さの単板を繊維方向が平行となるように接着積層されるため、均質な材料が得られ、曲げ強度などの繊維方向のバラツキを抑制できる。その一方で、LVLに用いる単板は、丸太から円周に沿ってかつら剥きして得られるため、単板の繊維直交方向の収縮膨潤率が接線方向（板目方向）の値に近似し、水分が変動する環境下では、LVLの繊維直交方向の寸法変化が製材と同等かそれ以上になるおそれがある。

その一つの防止策として、LVLの単板の一部に繊維方向を90度回転させた直交単板を挿入する方法がある。単板の繊維方向の収縮・膨潤率が、接線方向に比べて著しく小さいため、直交単板が他の単板の寸法変化を抑制することとなる。ここで、スギLVLに直交層を挿入したときの寸法変化の抑制効果を試算してみる（図4-④-1）。LVLや合板の幅方向の収縮率 $\beta_B$ は次式で表され、木材工業ハンドブックよりスギの特性値を $\beta_0 = 0.01\%$ 、 $\beta_{90} = 0.25\%$ 、 $E_0 = 7.35\text{kN/mm}^2$ 、 $E_{90} = 0.29\text{kN/mm}^2$ とする。ここで、合計18層のLVLについて、直交層を増加したときの含水率1%あたりの収縮率を図4-④-1に示す。その結果、直交層を1層入れるだけでも幅方向の収縮率は約40%に、2層では約25%、3層では約20%に減少することとなり、直交層の挿入により寸法安定性を改善させることが可能となる。ただし、単板積層材の日本農林規格によれば、直交単板の合計厚さが製品厚さの20%以下とすること、かつ、当該単板の枚数の構成比が30%以下とすること、直交単板の挿入位置は最外層の隣接部分のみとするなど、いくつかの制約が設定されており注意を要する。

$$\beta_B = \frac{\beta_0 E_0 d_B + \beta_{90} E_{90} (d - d_B)}{E_0 d_B + E_{90} (d - d_B)}$$

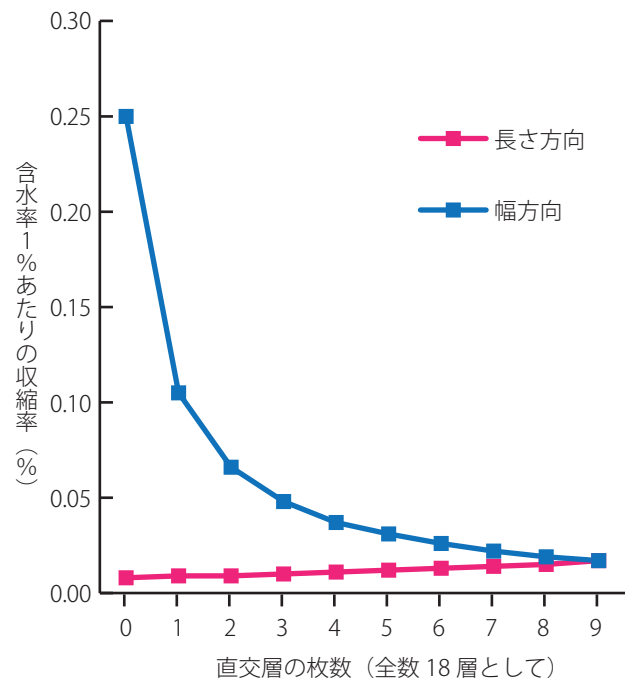
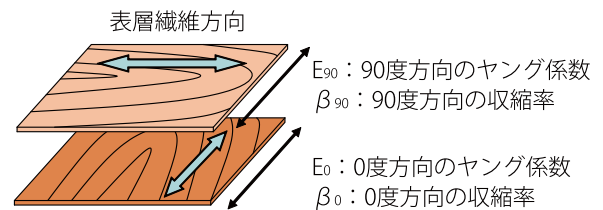
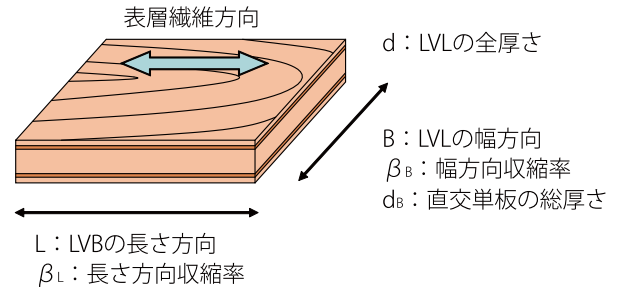


図4-④-1 直交単板を挿入したLVLの収縮率の試算

次に、LVLに挿入した直交単板が製品の寸法安定性に及ぼす影響を実験的に調べた結果を紹介する。供試材は5種類として、直交層を3層挿入した55mm厚のスギLVL (SB55, 全19層)、直交層を2層挿入した30mm厚のスギLVL (SB30, 全11層)、直交層を入れない50mm厚のスギLVL (SL50, 全18層)と30mm厚のスギLVL (SL30, 全11層)、30mm厚のカラマツ構造用合板 (KP30, 全10層)とした。試験体の寸法はいずれも幅250mm×長さ250mm、試験体数は各6体とした。各試験体は、吸湿過程として、温度20℃相対湿度40%に設定された恒温恒湿室で約4週間、平衡状態に達するまで静置した後、温度20℃相対湿度90%に設定された恒温恒湿室で3週間吸湿させた。その後、吸水過程として室温水中に1週間浸せし、寸法と形状を継続的に測定した。LVLの幅方向(表層繊維方向と直交方向)の変化率について、吸湿過程の結果を図4-④-2に、吸水過程の結果を図4-④-3に示す。これらを見ると、吸湿過程と吸水過程はほぼ同様の傾向となり、直交単板を挿入したLVLの幅方向の変化率は顕著に小さくなっており、2層の直交層で約20%に、3層の直交層で約15%にまで減少するなど、大きな改善効果が示されている。直交層を挿入したLVLの幅変化率は、厚物合板に近い値になっており、全厚さに対して約16～18%の直交層でも大きな膨潤抑制効果が得られることが確かめられている。また、幅方向のほかに測定した反りについても、厚物合板と同程度にまで抑制されることが明らかとなっており、直交層が寸法安定性を大きく改善することが実験でも確かめられている。

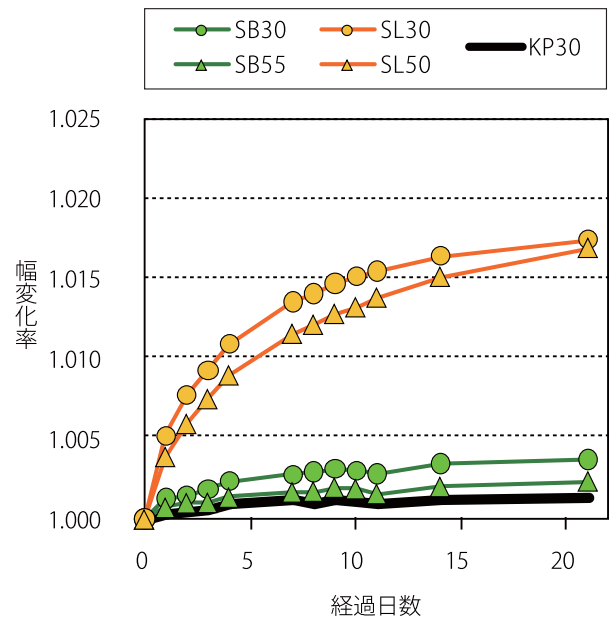


図4-④-2 吸湿過程における幅変化率

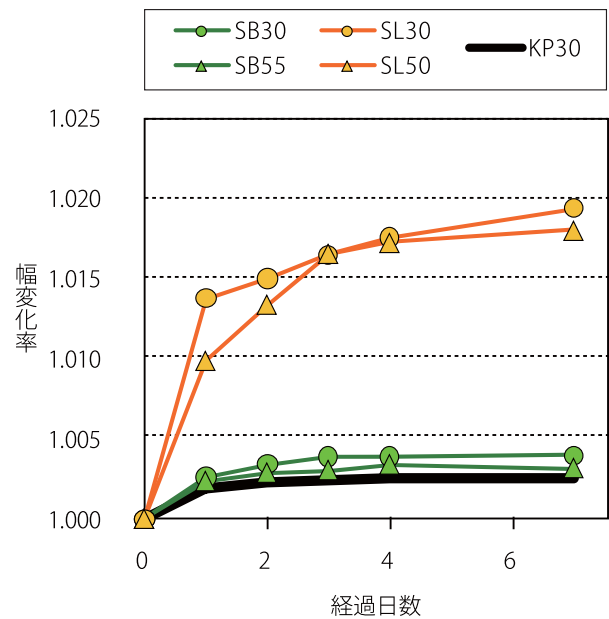


図4-④-3 吸水過程における幅変化率

以上より、LVLを水分が変動する環境下で使用する場合、LVLの幅方向(表層繊維直交方向)の収縮膨潤率は製材と同等以上であり、合板よりも顕著に大きく、注意を要する。寸法安定性の改善策として、直交単板の挿入が有効であり、全厚さに対して約18%に相当する直交層でも合板と同程度の寸法安定性が得られることが確かめられている。したがって、LVLの断面設計においては、使用環境と含水率状態、寸法許容差に応じて、強度の異方性も考慮しながら、適切な寸法安定性となるように直交単板の配置を決定することが重要である。

## ⑤ 経年変化

木質材料を長期間使用すると劣化という現象が起こる。木材の劣化は、日光や風雨などによる劣化（風化）、外力が加わって起こる破損・損傷による劣化など、物理的・化学的要因によるもの、そして腐朽（腐れ）など生物的要因によるものに分類することができる。日光や風雨などによる劣化はゆっくりと進行するので、木材の強度が急激に低下することはない。また、注意を払って扱うことにより、外力による破損・損傷も抑えることができる。しかし、腐朽が発生した場合は短期間で木材に大きな被害をもたらすことがあるため、木材にとって最も深刻な

劣化であるといえる。また、腐朽は、微生物（木材腐朽菌）が木材を分解することにより発生する。木材腐朽菌は、土壌中をはじめ、あらゆる環境下に存在している。屋外、特に木材と土壌が接している部分（地際）では、木材腐朽菌が活動するための条件、すなわち空気（酸素）、水分、および温度の3条件が最適なものとなりやすいため、腐朽が進行する確率が高くなる。経年変化を最小限に防ぐためには、防腐処理、各種塗装処理を施し、また定期的なメンテナンスが必要となる。



写真 4-⑤-1 屋外暴露試験（南向き 45 度設置）



写真 4-⑤-2 屋外暴露試験（ステーキテスト）



写真 4-⑤-3 地際部分の腐朽

屋外での木質材料の使用は、このような因子が複合的に作用すること、それら環境因子は国内で大きな差異があること、樹種だけでなく部位による木質素材の物性の差異などが存在するなどのことから、木質素材としての劣化予測は困難な状況にある。また、木質素材が部材を構成する場合には、その部材としての耐久性・耐候性の評価はより一層困難を極める。以上のことから、現状木質部材の評価については、屋外曝露試験による方法が一般的かつ実用性の高いものと位置づけられる。

合板およびLVLの仮囲いパネルとしての使用可能性を検討した、実大サイズの屋外曝露試験の結果を紹介する。

試験体の概観変化(図4-⑤-1)は、曝露直後に大きく全体の色が褪せ、特に心材部が大きく退色した。そのため、心・辺材間での概観の差が小さくなった。表面の平均色差(図4-⑤-2)は曝露直後に大きく変化した後、夏季においてさらに大きく変動した。その間、木口シールの効果はほとんどなかったが、表面塗装は、色変化を

防止できる効果があった。表面性状の変化を見ると、無処理部分は、試験が進むにつれ、年輪界(早材と晩材)での剥離が生じた。また、カビの発生等により表面の黒ずみも生じ、美観を損なう要因となった。設置上の問題として、LVLは、長さ方向および幅方向の反りが、合板に比べて大きく生じた。

既存木質素材を仮囲いパネルへ利用するためには、少なくとも塗装などのメンテナンスと反りを防止する対策が必要不可欠である。

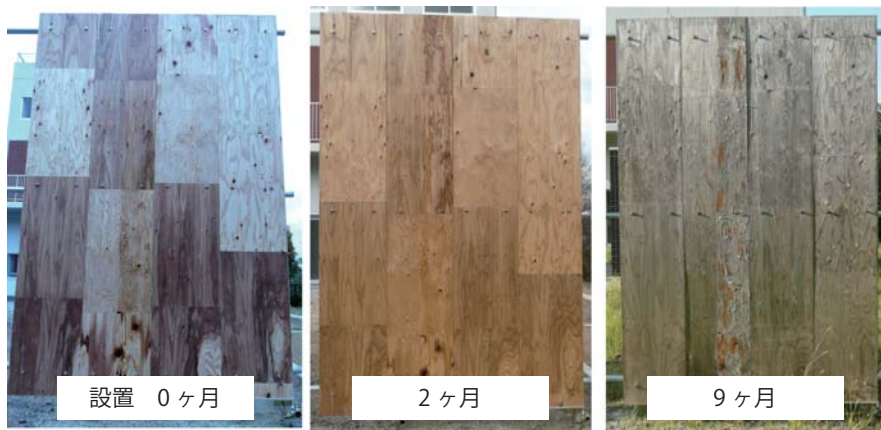


図4-⑤-1 曝露パネル試験体の概観とその色変化(曝露面:南、垂直設置)

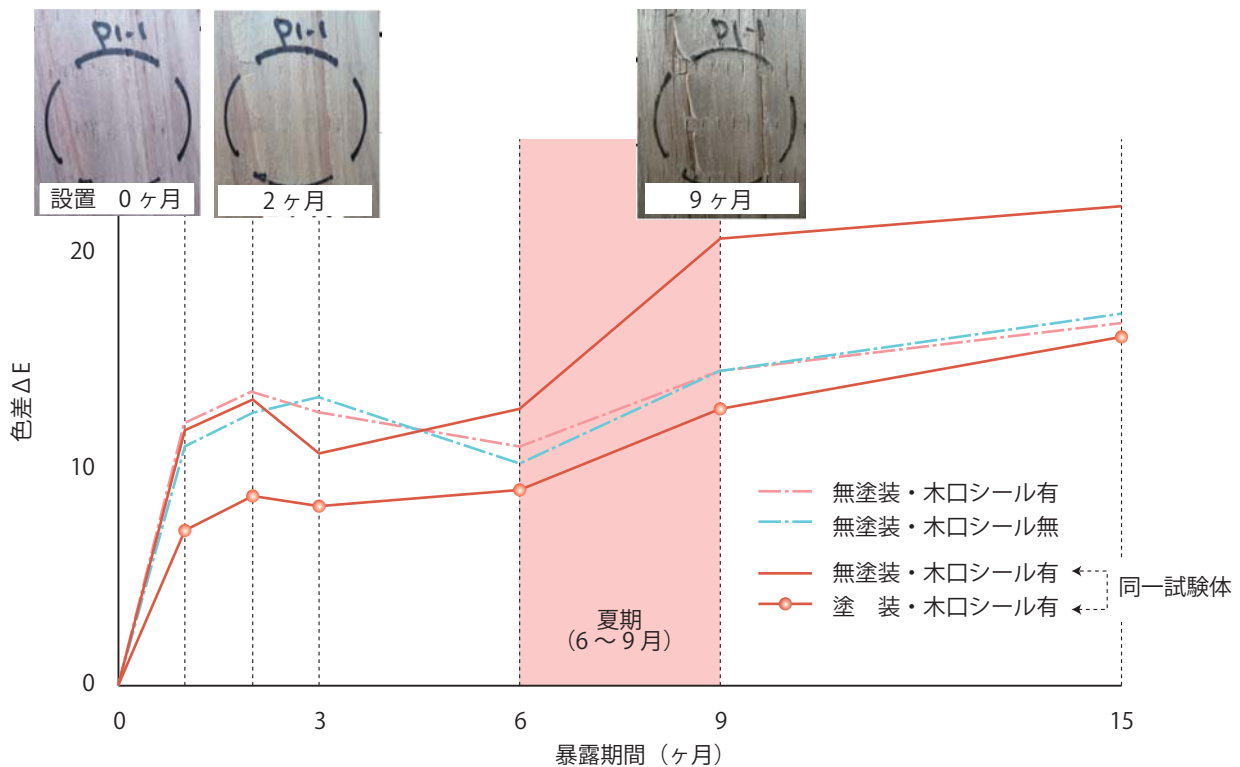


図4-⑤-2 試験体表面の色差と無処理表面性状の経時変化

P13の結果は、経済産業省委託事業 平成20年度地域イノベーション創出研究開発事業「革新的加工技術による高機能ハイブリッド木質部材の実用化」で実施し、得られた成果である。

## メンテナンスのタイミングと効果

屋外で使用される木材は、太陽光や風雨による劣化を受けやすくなり、また、腐朽による劣化の危険性も高くなる。腐朽による劣化は木材の強度性能を著しく損なうため、木材をより長く持たせるためには適切なメンテナンスを実施する必要がある。腐朽を防止するためのメンテナンスとしては、表面処理用木材保存剤を塗布する方法（塗布処理）が簡便な方法としてあげられる。

塗布処理を腐朽が発生する前に行う場合と発生した後に行う場合では、得られる効果に差があると考えられる。本項では処理を実施するタイミングが効果にどのような影響を及ぼすかについて検討を行った事例について紹介する。なお、本事例は北海道立林産試験場（現 地方独立行政法人北海道立総合研究機構 林産試験場）の研究課題「維持管理による木質構造物の耐朽性向上のための検討（平成 18～20 年度）」の成果である。

トドマツ辺材を用いた試験体（2（T）×2（R）×8（L）cm）を作成し、ファンガスセラー（FC、写真 4-⑤-4）に設置した。FC は土壌を用いた槽で、水分や温度を腐朽が起こりやすい状態にしたものである。FC に 1 ヶ



写真 4-⑤-4 ファンガスセラー  
（林産試だより 2010 年 2 月号より転載）

月あるいは 2 ヶ月間設置し、腐朽状態の異なる試験体を作成した（図 4-⑤-3）。なお、1 ヶ月のものにはほとんど腐朽が生じていなかったが、2 ヶ月間設置したものには軽微な腐朽が認められた。これらに表面処理用の木材保存剤を塗布した後 FC に設置し、6 ヶ月後試験体を回収した（図 4-⑤-3）。写真 4-⑤-5 に試験体の切断面を示す。塗布処理を行わなかった試験体（②・④、写真 4-⑤-5）は腐朽の進行が著しかった。それに対し、FC 設置 1 ヶ月後に塗布処理を行った試験体（①、写真 4-⑤-5）は腐朽の形跡が認められなかった。

一方、FC 設置 2 ヶ月後に塗布処理を行った試験体（③、写真 4-⑤-5）は、試験体の内部がくりぬかれたような状態で腐朽が進行していた。これは、FC 設置 2 ヶ月後の時点で腐朽菌が試験体内部にまで進行しており、木材保存剤が浸透した表層部の腐朽は抑えられているが、内部の腐朽を抑えられなかったことによると考えられる。

以上の結果から、メンテナンスにおいて木材保存剤を塗布処理する場合、腐朽がほとんど発生していない状態（腐朽菌が木材内部に進行するよりも前の状態）で塗布処理を行なうことが望ましいと考えられる。

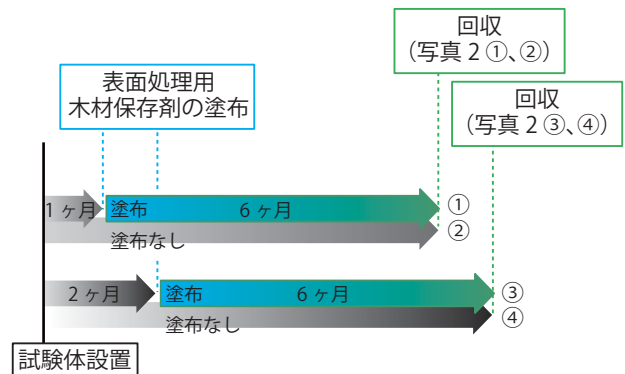


図 4-⑤-3 試験の概要  
（林産試だより 2010 年 2 月号より一部変更して転載）

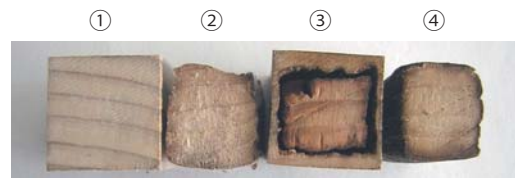


写真 4-⑤-5 ファンガスセラーに設置した試験体の断面  
（林産試だより 2010 年 2 月号より一部変更して転載）

- ① 1 ヶ月後に塗布処理を実施した試験体の処理後 6 ヶ月
- ② 1 ヶ月後に塗布処理を実施していない試験体の 6 ヶ月後
- ③ 2 ヶ月後に塗布処理を実施した試験体の処理後 6 ヶ月
- ④ 2 ヶ月後に塗布処理を実施していない試験体の 6 ヶ月後



## ⑥ リサイクル技術

### パーティクルボード化

#### 1.使用後のLVLのリサイクルについて

傷んで使用できなくなったLVLは産業廃棄物としてリサイクル処理を行う。このうち東京ボード工業(株)(東京都江東区新木場)に搬入されたLVLはマテリアルリサイクルされパーティクルボード(木材の小片に接着剤を塗布し、熱圧成型した木材製品)に再生される。このパーティクルボードは、再度、建築資材として使用できる材料である。また、パーティクルボードは繰り返しパーティクルボードに再生することが可能であり、まさに循環型のリサイクルを行うことができる。

#### 2.リサイクルの方法

木くず処理工場に搬入された使用済みのLVLは破砕されチップ状にされる。その後、接着剤を塗布し一定の厚みと大きさに熱圧成型される。一定期間養生をした後、定尺サイズにカットされパーティクルボード製品として完成する。(主に床の下地材や一般家具などに使用される。)

#### 3.パーティクルボードにリサイクルするために

- ① 大型の金物、ビニール等の木質以外の物は取り外す。(小型の鉄釘、ネジ等は取り外さなくても可)
- ② 長さが3,000mmを超えるものは2分の1程度にカットする。
- ③ 腐ってしまいチップ状にできないものはリサイクル不可。(部分的なものであればリサイクル可能)

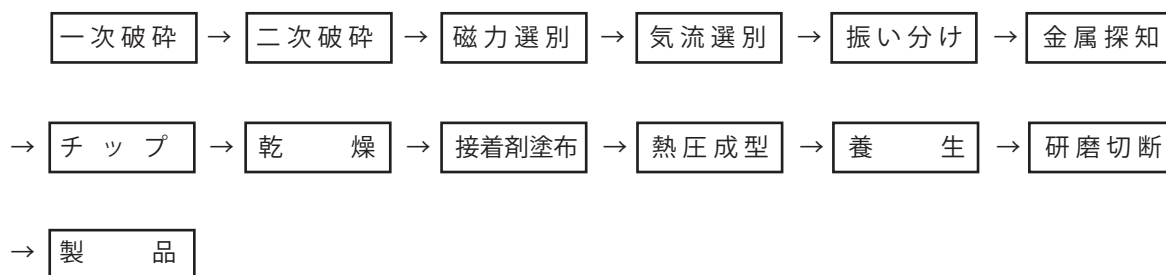


図4-⑥-1 LVLをパーティクルボードにリサイクルする工程



写真4-⑥-1 チップ



写真4-⑥-2 リサイクルされたパーティクルボード



写真4-⑥-3 パーティクルボードの使用例(家具)



写真4-⑥-4 パーティクルボードの使用例(二重床)

## サーマル利用

工場生産時の残材や利用を終えた廃材をボイラーで燃やして熱にし、そしてその熱から電気を作って利用する熱(サーマル)利用の形態をコージェネレーションという。残材や廃材を無駄なくエネルギーとして使える上、余剰電力を外部に売却できる。また、木は二酸化炭素を吸って成長するので、木材を燃やしても実質の二酸化炭素の

排出はゼロとなる(カーボン・ニュートラル)。したがって、木材のサーマル利用は地球にとっても優しい使い方なのである。

LVLの加工では熱と電気が必需である。たとえば単板の乾燥では熱を、単板切削・製品加工には電気が必要である。これらの需要を、加工で生じる残材や利用の終わった仮囲いなどのLVL製品を燃料に活用することで満たすことができる。

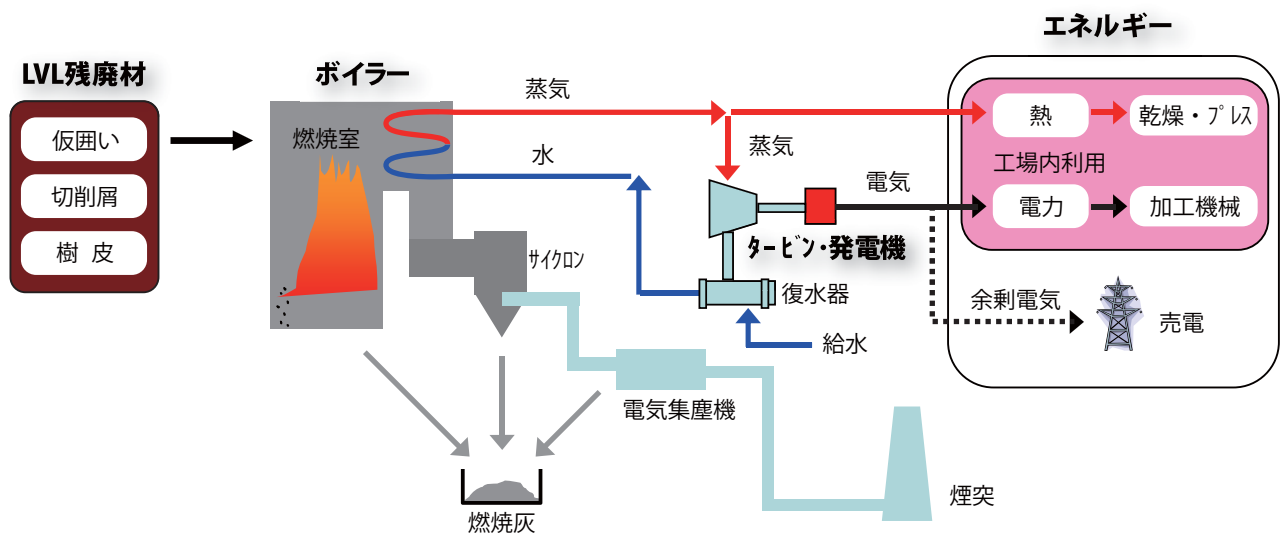


図 4-⑥-2 LVL工場における残材のサーマル利用のイメージ

# 5

## 木質材料を屋外で使用するための注意事項

屋外で木質材料を使用するためには、太陽光の紫外線から木材を保護する塗装処理、腐朽を防ぐための防腐処理などが必要である。耐候性と防腐の両方の性能を付与する処理方法として木材保護着色塗料による塗装処理がある。木材保護着色塗料には大きく分けて造膜タイプ、含浸タイプ、中間タイプがある。顔料を多く含んだ造膜タイプほど基材となる木材の包含性が高くなるが、木目なども隠れいされ、木質感が失われる。また、水性タイプ、有機溶剤タイプの塗料があり、使用する場所に合わせて塗料を選ぶ必要がある。

塗装は、木材が十分に乾燥した状態で行うことが望ましく、雨上がりなど表面が湿った状態での塗装では十分な保護効果が得られない場合がある。また、仕様書に記

載されている塗布量に満たない塗装処理が施された場合は、十分な保護効果が得られないとともに、塗膜の寿命も短くなり、メンテナンスの回数を増やすことになる。再塗装の場合には、十分に下地処理を行った後、塗り重ねを行う必要がある。

木材の腐朽は湿潤な部位から始まるため、水切れがよくなるよう十分注意して設計、施工しなければならない。特に木材の横使いや、切り欠きの部分は水が溜まりやすく、腐朽しやすい。

木材防腐剤の加圧注入処理、接着剤混入処理など、あらかじめ基材自体に防腐処理の施された木質材料を用い、さらに塗装による保護を加えることにより、更に高い耐候性、耐久性を付与することができる。



写真 5-1 市民による公園施設の塗装作業



写真 5-2 経年劣化した外壁の塗装工事

# LVL 仮囲いマニュアル

発行者：全国 LVL 協会

〒136-0082

江東区新木場 1-7-22 新木場タワー 8 階

平成 23 年 2 月 28 日（第 1 刷）

記載の内容の無断転載を禁ずる

