

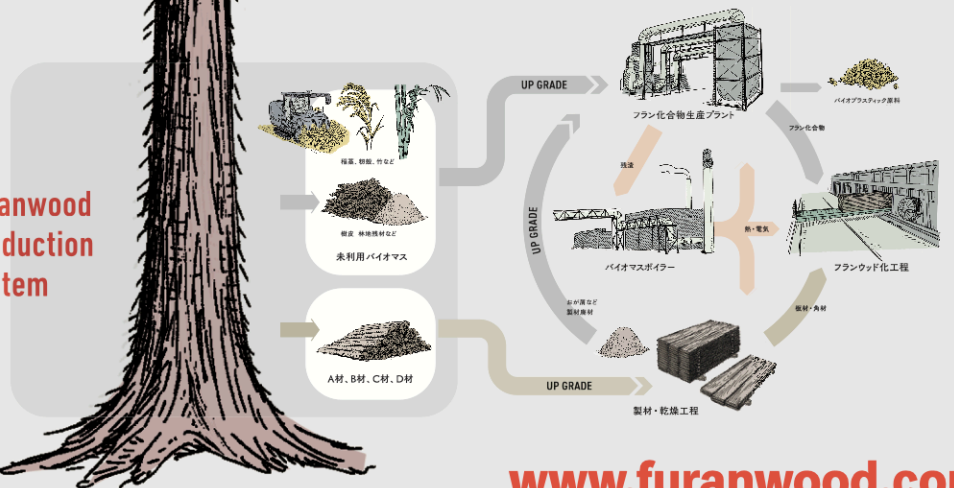
木材は成長する過程で二酸化炭素を吸収、伐採された後も燃やしたり腐らせたりしない限り炭素を固定し続けます。

carbon revolution

森も街も美しく—フランウッドが描く脱炭素からはじまる社会変革—



furanwood
production
system



furanwood

スギ、ヒノキ から生まれる ハードウッド NATURAL, DURABLE AND SUSTAINABLE

フランウッドは木材本来の安らぎや自然の風合いを損なわず、生涯メンテナンスフリーで利用できる持続生産可能なフラン樹脂加工木材です。(日本固有種スギ、ヒノキをフラン樹脂加工しています。)

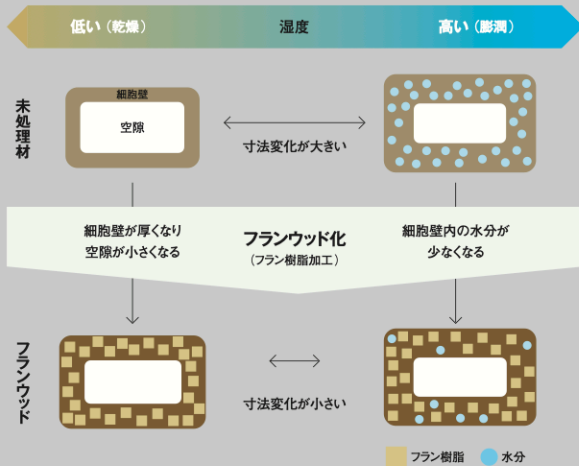


国産スギのフラン樹脂加工木材外壁
武庫川の住居
設計：タトアーキテクト (Tato Architects / Yo Shimada)



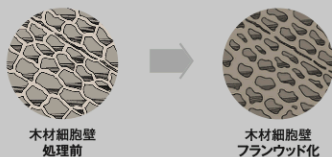
国産ヒノキのフラン樹脂加工木材外壁

フランウッド化の基本



木材は湿度が高いと水分を吸収し膨潤、乾燥すると水分を排出し収縮します。フランウッド化では水分の代わりにフラン水溶液を木材細胞へ染み込ませ、その後水分を抜きフラン樹脂を固めさせます。

フランウッド化による変化



- ① 細胞壁が厚くなり空隙が小さくなる
- ② 寸法が安定する
- ③ 比重が上がり、重く、硬くなる
- ④ 含水率が下がり、疎水性が上がる
- ⑤ 色調が茶褐色になる

furanwoodの7つの特徴

1 植物由来、高環境性能の加工木材

フランウッドは防腐性能や寸法安定性を上げるために重金属や石油由来の成分を使っていません。100%植物由来の原料からつくられる適度な湿りけをもつ美しい自然の木材です。端材など一般の木材と同様に、焚き火などで不自然な匂いを発生させることなく燃やすこともできます。



フランウッド (ヒノキ) new

2 耐久性が高くメンテナンスフリー

木材を紫外線や雨風にあたる環境で使用するとリグニンが破壊されます。結果、親水性のセルロースが水をより多く吸うようになり木材の膨張収縮が拡大します。その動きは年々大きくなり割れが拡大し内部の腐朽が進行します。これを防ぐために一般的な木材では塗装などの定期的なメンテナンスが必要となります。一方、フランウッドはフラン樹脂の疎水性が高く、しかも、リグニンの破壊を抑制し木材の劣化を防ぐため、耐久性を上げるための塗装などのメンテナンスは不要となります。

3 年を経るごとに美しくなる自然木材

フランウッド化によりスギ、ヒノキはチークやローズウッドに近似した茶褐色になります。また、紫外線による劣化が抑制されるため汚れた外観にはならず、経年で艶やかなシルバーグレーへと変化していきます。



フランウッド (ヒノキ)
1 week weathered

フランウッド (ヒノキ)
weathered

4 | 25年以上の耐用年数DC1に分類

フランウッド化したスギ、ヒノキはJIS K 1571 による室内防腐性能試験、野外防腐性能試験で最高レベルの生物劣化抵抗性を持つことが確認できました。これら試験での質量減少率によってクラス分類する欧州規格EN350のDURABILITY CLASS (耐久性等級) DC1に分類されます。

室内防腐性能試験 (JIS K 1571) におけるフラン樹脂加工木材の質量減少率 (%)

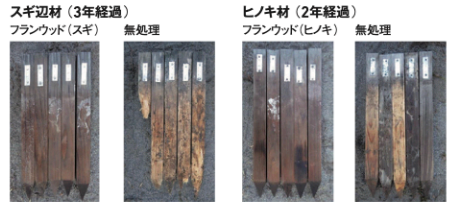
樹種	オオウズラタケ		カブタケ	
	質量減少率 (%)	標準偏差	質量減少率 (%)	標準偏差
ケボニークリア	2	3	2	1
ケボニーキャラクター	4	2	3	1
フランウッド (ヒノキ)	4	3	1	0
フランウッド (スギ)	0	0	1	0
無処理スギ	60	1	41	3

耐用年数の目安としてフランウッドは25年以上のイベやチークと同じDC1です。フランウッドはこうした熱帯産高耐久ハードウッドと同品質同価格で取引可能です。

樹種別耐久性クラス一覧表

樹種	耐久性クラス (EN350) DC1が最上位
イベ	DC1
チーク	DC1
ケボニークリア (ラジアータパイン)	DC1
フランウッド (スギ)	DC1
フランウッド (ヒノキ)	DC1
サーモアッシュ	DC1-2
ケボニーキャラクター (欧州赤松)	DC1-2
セラガンパノツ	DC2
サーモパイン	DC2
ウェスタンレッドシダー	DC2-3
シベリアラーチ (カラマツ)	DC3-4
オーク	DC2-4
スコツパイン (欧州赤松)	DC3-4
無処理スギ	DC5

野外防腐性能試験 (JIS K 1571)

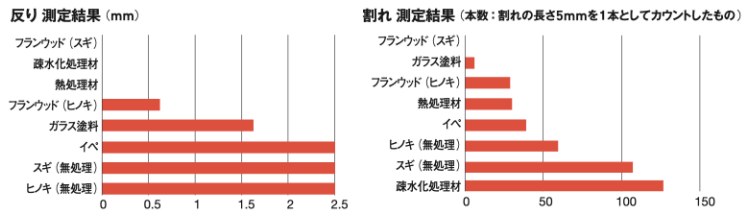


欧州基準EN350耐久性基準表

耐久性クラス	説明	参考耐用年数	質量変化率基準
DC1	非常に耐久性がある	25年以上	<5%
DC2	かなり耐久性がある	15年から25年	5%~10%
DC3	耐久性がある	10年から15年	10%~20%
DC4	わずかに耐久性がある	5年から10年	20%~30%
DC5	耐久性がない	5年まで	30%~

5 | 割れやささくれを抑制

耐候性促進実験 (メタルハイドランプ102時間照射実験) での反り、割れ観察結果



フランウッドの寸法変化率

樹種	膨潤率% (全乾→飽水)		ASE*
	接線方向	接線方向	
フランウッド (スギ)	2.72	61.1	
無処理スギ	7.00	—	
フランウッド (ヒノキ)	3.38	49.9	
無処理ヒノキ	6.77	—	

*ASE (抗膨潤能) : 処理によってどれだけ寸法変化を抑制されたかを示す値です。この値が100に近いほど寸法安定性が高いことになります。

耐候性促進試験において、フランウッド (スギ) は反り、割れの経過観察において変化が全く見られない優れた結果が出ています。フランウッド (ヒノキ) の耐候性の高さも証明されました。

寸法安定性を示すASE値もフランウッド化により高くなっています。木材の接線方向の寸法変化 (全乾から飽水) も処理前と比較して半減しています。フランウッド (スギ) においてはチーク並みの寸法安定性を実現しています。

6 | オーク材並みの硬さ

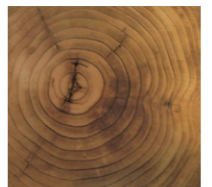
フランウッド化によりスギ、ヒノキの比重が高まり部分圧縮強度が大幅に高まります。スギ板目では2.5倍、ヒノキ板目で2倍となっています。

フラン樹脂加工木材試験体の部分圧縮性能

樹種	板目面		柾目面	
	部分圧縮強度 平均値 (MPa)	処理/無処理	部分圧縮強度 平均値 (MPa)	処理/無処理
ケボニークリア	16.8	—	—	—
フランウッド (ヒノキ)	19.7	2.0	20.0	1.8
無処理ヒノキ	10.1	—	11.1	—
フランウッド (スギ)	12.3	2.5	13.7	1.8
無処理スギ	4.9	—	7.5	—

7 | 中心部も処理が可能

フランウッド化はスギやヒノキの板や角材の外周だけではなく中心部への処理もできます。防腐処理木材などは中心部への処理ができないため二次加工により防腐性能などの低下を招きますが、フランウッドは二次加工しても性能の低下を招きません。



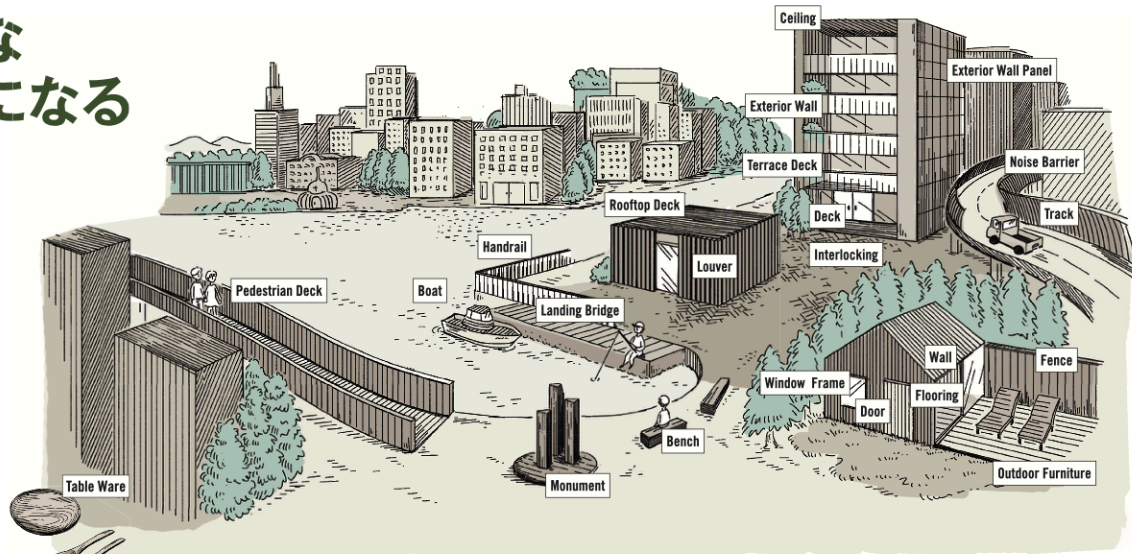
注) 本資料で提示している物性数値等は外部機関での試験結果です。フランウッド では日々よりよい製品づくりに努めており、表示されている物性数値は予告なしに更新される場合があることをあらかじめご了承ください。

furanwoodが描く社会変革

1 都市が巨大な炭素貯蔵庫になる

使える場所や用途を広げ
国産材の安定需要を創出

腐らない、ささくれない、寸法が安定し、硬く、しっかりと固定できる、表面劣化が抑制され、メンテナンスフリーで使用できるフランウッドは外部空間で木材を使うデザインの可能性を広げます。ウッドデッキ、外壁、ルーバーをはじめ防音壁、インターロッキング、トラックや船舶の床材などとして使用できる場所や用途が広がります。これまで木材を使ってこなかった場所にフランウッドを使用することで、炭素の固定量が増えると同時に国産材の安定需要を創出できます。

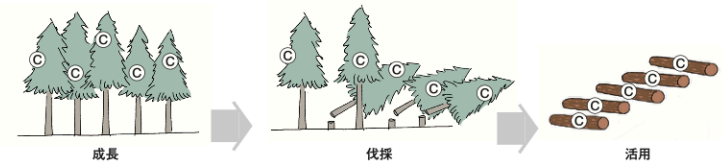


2 フランウッドは炭素を処理前の17倍固定する

木材は重量の50%が炭素で構成されています。木材をフラン樹脂加工した際の重量増加率は50%程度です。すなわち100gの木材はフラン樹脂加工により150gとなります。この増加した50gのうち、フラン樹脂の元素組成から計算した炭素含有率は37.5gです。木材素材100gでは炭素固定量が50gであったものが、フラン樹脂加工木材150g

では、 $50g + 37.5g = 87.5g$ となり、木材素材の1.75倍となります。また、フランウッド化はもともと長期利用を想定しており、処理前の木材と比較し炭素の長期固定(約10倍)が可能な木質材料と言えます。フランウッド1m³中スギで1,219kgCO₂、ヒノキで1,315kgCO₂の二酸化炭素換算の炭素を固定します。(重量増加率50%処理の場合)

木材の炭素固定のフロー



フランウッドの炭素固定量



ウッドデッキ耐用年数比較



3 国内外の森林を守りさらにゼロエミッションに貢献

ローズウッドの代替材となり
市場が世界に広がる

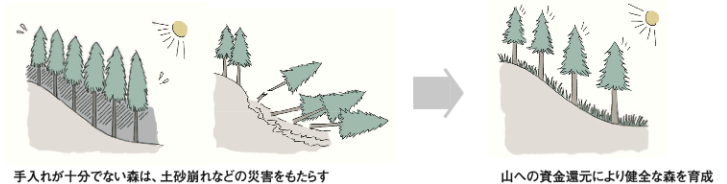
ヒノキフランウッドはローズウッドに、スギフランウッドはチークに近似しています。推定1,000万m³と言われる高耐久木質建材の世界市場への販売が可能となります。最高級ハードウッドを代替することで熱帯雨林の破壊を抑制し、二酸化炭素排出抑制につながる可能性があります。

スギ、ヒノキはフランウッド化により仕上げ材料として構造材利用よりも高い価値を生み出すことで、山元への資金還元を増やし森林の育成保護を実現、さらに、二酸化炭素の吸収を促進します。

熱帯雨林の破壊を抑制



国内の森林の育成保護



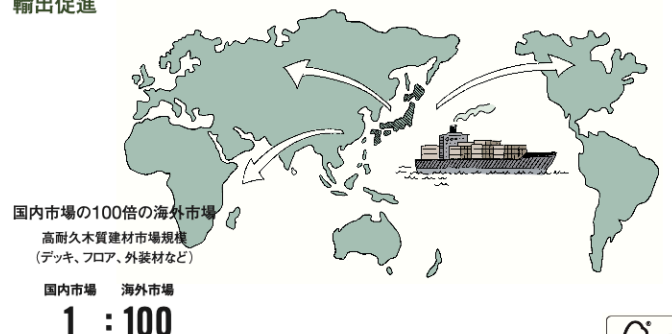
4 日本の中山間地域が最高級ハードウッド産地となる

スギ、ヒノキはフランウッド化に最適な針葉樹

マツやトウヒ、モミなど世界の針葉樹に比べ日本固有種スギ、ヒノキがフランウッド化に最も適した樹種であることがわかりました。フランウッド化により日本が最高級ハードウッドの資源国になります。しかも、フラン化合物は稲藁、粟

殻、竹、製材や林地残材を原料に生産可能です。中山間地域の資源が全てアップグレード利用可能となり地域経済への波及効果が期待できます。

国産材の欧米への輸出促進



国内市場の100倍の海外市場
高耐久木質建材市場規模
(デッキ、フロア、外装材など)
国内市場 海外市場
1 : 100

国産ヒノキのフラン樹脂加工木材外壁



製造販売元
株式会社フランウッド
工場住所：岡山県津山市津山口239-1
<https://furanwood.com>
email. info@furanwood.com
Tel. 0868-35-2210

もっとも美しき森は、
またもっとも
収穫多き森である。

ドイツの林学者アルフレート・メラー（1860-1922）が残した言葉です。この言葉は森からの恵みを与えられるものは森を美しく保つ義務があるとも理解できます。脱炭素社会では木材をより多くより長く使うことがとても重要となります。しかし、それは同時に美しく健全な森林を地球上のより多くの場所で守り育てることなくしては、意味のないものとなってしまいます。ニッポニア木材では健全に管理された国内森林から計画的に伐採されたスギ、ヒノキをフランウッド化し、都市の木装化と欧米市場への輸出を推進します。同時に国内森林の育成拡大と熱帯雨林の保護に積極的に関わり取り組んでまいります。

国産スギのフラン樹脂加工木材デッキ



国産スギのフラン樹脂加工木材デッキ

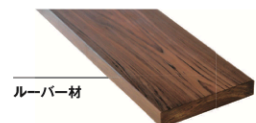
伝泊 The Beachfront MIJORA
奄美イノベーション株式会社



フランウッド製品



デッキ材



ルーバー材



外壁材



粗材