

大日本木材防腐株式会社  
環境科学グループ

名古屋市港区千鳥一丁目3番17号

☎ 052-661-1531

## 1. 和錬の特色

### 1.1 和錬とは

和錬は、寸法安定用の原材料としてポリオールとカルボン酸、殺菌剤としてジデシルジメチルアンモニウムクロリドを利用した高耐久木材です。

ポリオールは木材を膨潤させる働きをし、カルボン酸はポリオールとエステル反応をすることで樹脂化し木材に固着させる働きをします。また同時にカルボン酸が木材中の水酸基(OH)と反応することで、木材中のセルロースへの水の作用を抑制します。

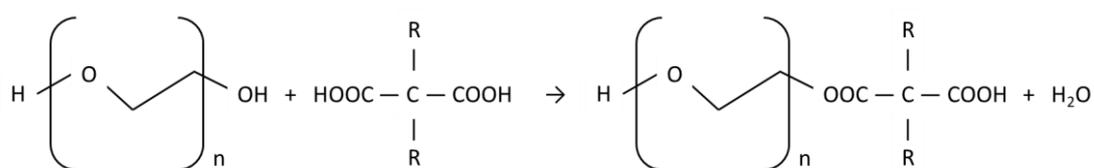


図1 ポリオールとカルボン酸の反応例

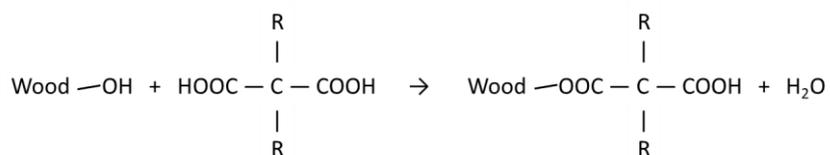


図2 木材とカルボン酸の反応例

## 1.2 和錬材の特長

- 1) 寸法安定性が良好で、割れ・狂いが少ない。
- 2) JIS K 1570「木材保存剤」のAACを含有しています。製材の日本農林規格 JAS-K4の処理を行っているため、製材のJAS-K4と同等の防腐防蟻性能を保持しています。
- 3) JIS A 9002「木質材料の加圧式保存処理方法」により処理されており、スギをはじめとした国産材の処理が可能です。
- 4) 生成される樹脂分は炭化水素化合物であり、環境負荷が少ない。

## 2. 物理的性能

### 2.1 寸法安定性

#### ① 水浸漬時の膨潤率

20×20×10 mmの材料を使用した。水に24時間浸漬させた状態と全乾状態での寸法と重量から、膨潤率と吸水率を求めた。

表 1 水浸漬時膨張率の比較

	全乾→24時間水浸漬時	
	膨潤率 (%)	ASE <sup>※</sup>
和錬材	3.1	55.4
スギ無処理材	7.1	-

※ ASEは寸法安定性の指標で、無処理材と比較して処理材がどの程度寸法の変化を抑えるかを示します。100であれば寸法が変動しない、0であれば無処理材と同じ寸法変化を示すことを表します。

#### ② 吸湿時の膨潤率

w90×t30 mmの材料からL=50 mmの試験材料を抜き取り、関係湿度75%および関係湿度90%雰囲気下に恒量になるまで設置し、重量と寸法を測定し、膨潤率と含水率変化を求めた。

表 2 吸湿時膨張率の比較

	関係湿度75%→90%時の	
	膨潤率 (%)	ASE
和錬材	0.48	65.1
スギ無処理材	1.18	-

#### ③ 他材料との比較

幅90 mmの試験片を使用した。試験片を105℃で一定の寸法となるまで乾燥し、寸法を測定した。続いて温度40℃関係湿度90%雰囲気下に一定の寸法になるまで設置し、寸法を測定した。調湿前後の寸法から、各試験片の幅方向の膨潤率を求めた。

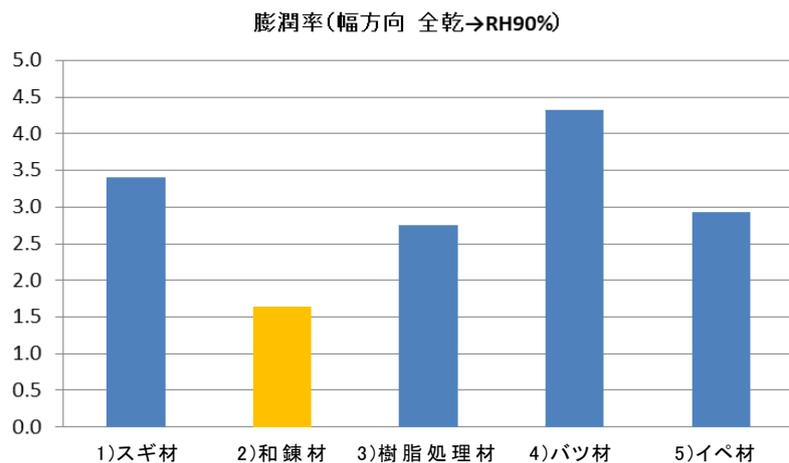


図3 吸湿時膨張率の比較

## 2.2 曲げ性能

### ① 材料の曲げ性能

スギの同一材料を2等分し、一方を「和錬」処理、他方を無処理材として、曲げ強度および曲げヤング係数を測定した。

- ・試験方法 : JIS Z 2101:2009「木材の試験方法」
- ・試験体寸法 : 30×30×500mm

表 3 和錬材の曲げ強度試験結果

	曲げ強度 (MPa)			曲げヤング係数 (GPa)		
	平均値	最小値	標準偏差	平均値	最小値	標準偏差
和錬材	64.6	58.8	4.9	10.9	9.9	0.7
無処理	61.8	56.7	4.7	9.4	8.5	1.1

### ② 製品寸法での曲げ性能

スギのデッキ用寸法の材料(幅120×厚さ30 mm)を長さ方向に2等分し、一方を「和錬」処理、他方を無処理材として、曲げ強度および曲げヤング係数を測定した。

- ・試験方法 : JIS Z 2101:2009「木材の試験方法」
- ・試験体寸法 : 30×30×500mm

表 4 和錬 製品寸法での曲げ強度試験結果

	曲げ強度 (MPa)			曲げヤング係数 (GPa)		
	平均値	最小値	標準偏差	平均値	最小値	標準偏差
和錬材	52.0	35.7	11.5	8.6	6.5	1.0
無処理	64.6	48.1	10.4	8.1	6.4	1.0

### 2.3 めり込み強度

厚さ30 mmの試験片に対し、試験片の繊維と垂直方向に圧縮荷重をかけ、厚さの5% (1.5 mm)の変形が生じるまで試験を行うことで辺長の5%圧縮強さを測定した。

・試験方法 : JIS Z 2101:2009「木材の試験方法」

表 5 和錬材のめり込み強度

	辺長の5 %部分圧縮強さ (MPa)
和錬材	7.6
無処理材	5.5

### 2.4 くぎの引抜き抵抗

試験片に打ち込んだくぎを引き抜き、その時の最大荷重を測定した。

・試験方法 : JIS Z 2101:2009「木材の試験方法」

表 6 和錬材のくぎ引抜き抵抗

	くぎの引抜き抵抗 (N)
和錬材	9.9
無処理材	9.0

### 2.5 くぎ側面抵抗

図4のようにくぎを打ち込んだ試験片をくぎに対して垂直に引っ張り、その時の最大荷重を測定した。

・試験方法 : JIS A 5908:2015「パーティクルボード」

表 7 和錬材のくぎ側面抵抗

	くぎ側面抵抗 (N)
和錬材	1249
無処理材	1387

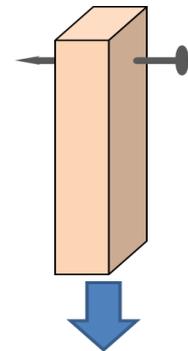


図4 釘側面抵抗試験の概略

### 2.6 木ねじ保持力

試験片に垂直にねじ込んだ木ねじを引き抜くのに要する最大荷重を測定した。

・試験方法 : JIS A 5908:2015「パーティクルボード」

表 8 和錬材の木ねじ保持力

	木ねじ保持力 (N)
和錬材	417
無処理材	500

### 3. 耐久性能

#### 3.1 防腐性能

JIS K 1571:2010「木材保存剤－性能基準およびその試験方法」に基づいて試験を行った。

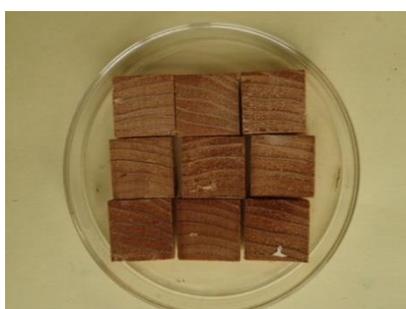
表 9 室内防腐効力試験結果

	質量減少率（オオウズラタケ）%		質量減少率（カワラタケ）%	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
和錬材	2.4	0.8	2.8	0.7
無処理	53.9	7.6	29.9	2.0

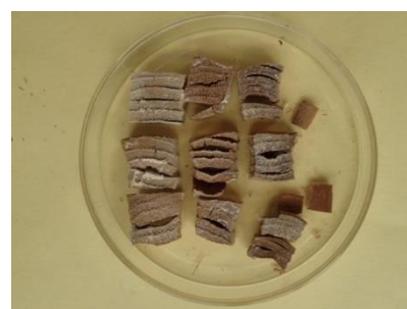
※JIS K 1571性能基準 : 質量減少率として3%以下



試験風景



和錬材



無処理材

写真1 室内防腐効力試験風景および試験終了後の試験体

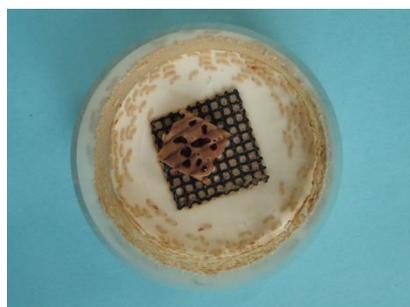
#### 3.2 防蟻性能

JIS K 1571:2010「木材保存剤－性能基準およびその試験方法」に基づいて試験を行った。

表 10 室内防蟻効力試験結果

	質量減少率(%)		死虫率(%)	
	平均値	最小-最大	平均値	最小-最大
和錬材	1.5	1.2-1.7	42	15-68
無処理	47.7	25.7-58.9	30	9-54

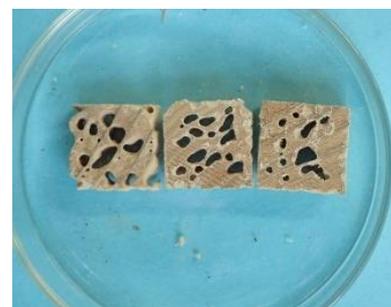
※JIS K 1571性能基準 : 質量減少率として3%以下



試験風景



和錬材

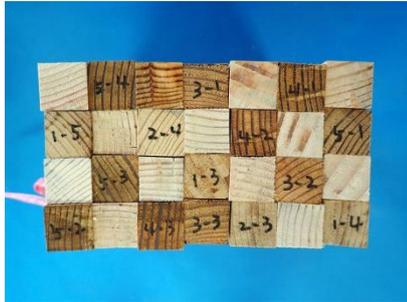


無処理材

写真2 室内防蟻効力試験 試験風景および試験終了後の試験体

### 3.3 屋外での防蟻性能

20×20×100mmのアカマツ材に和錬材の処理を行い、無処理のマツと組み合わせて、和歌山県串本のしろあり試験地に2年間埋設した。



試験前（上からの写真）



埋設の状況（2年経過後）



和錬材



無処理材

写真3 野外防蟻効力試験 試験風景および試験終了後の試験体  
2年間の屋外埋設でも、シロアリの食害は観察されませんでした。

## 4. 耐候性

### 4.1 促進耐候性試験

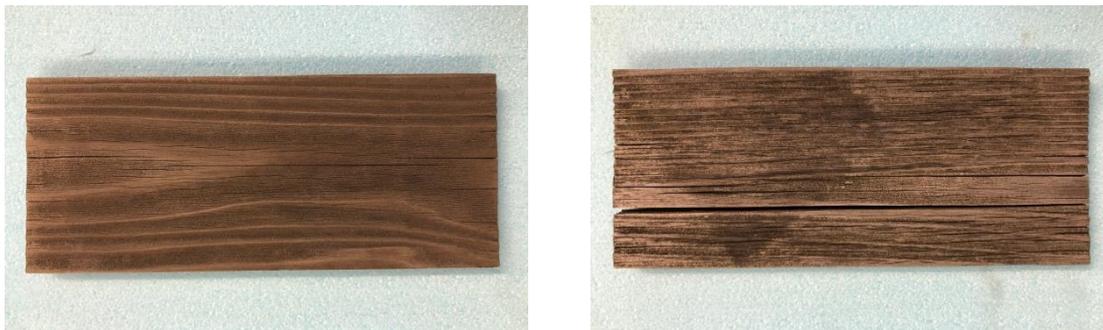
キセノンウェザーメータを用いた促進耐候性試験を実施した。試験時間は屋外での5年間の暴露を想定した2500時間とした。

初期		
2500時間		
	和錬材	無処理材

写真4 促進耐候性試験 2500時間

## 4.2 屋外暴露

和錬材と無処理材を屋外に5年間水平暴露した結果を下記の写真に示す。



和錬材

無処理材

写真5 屋外暴露した和錬材と無処理材の比較

- ※ 表面の小さな干割れは発生しますので、ご了承ください。
- ※ 無処理材と同様に、退色します。色の美観を求められる場合は、別途塗装を行って下さい。

## 5. 塗装性

### 5.1 塗装の耐候性

和錬材およびスギ無処理材にそれぞれ油性の含浸形木材保護塗料(色：オールナット)を塗装し、キセノンウェザーメータを用いた促進耐候性試験に供した。

- ・試験方法：JIS K 5600-7-7:2008 「塗料一般試験方法－第7部：塗膜の長期耐久性－第7節：促進耐候性及び促進耐光性（キセノンランプ法）」
- ・光源及びフィルタ：方法1
- ・放射照度：60 W/m<sup>2</sup>
- ・試験槽空気温度：38±3°C
- ・試験片ぬれサイクル：サイクルA
- ・試験時間：2500時間
- ・色差測定：NF-555(日本電色工業(株))
- ・測定条件：光源D65、視野角10度、測色部直径8 mm

表 11 塗装した和錬材の促進耐候性試験後の色差

	1000 時間		2500 時間	
	色差 $\Delta E^*_{ab}$	明度変化 $\Delta L^*$	色差 $\Delta E^*_{ab}$	明度変化 $\Delta L^*$
和錬材	6.7	-0.3	8.9	8.3
無処理材	12.5	-4.0	25.9	21.2

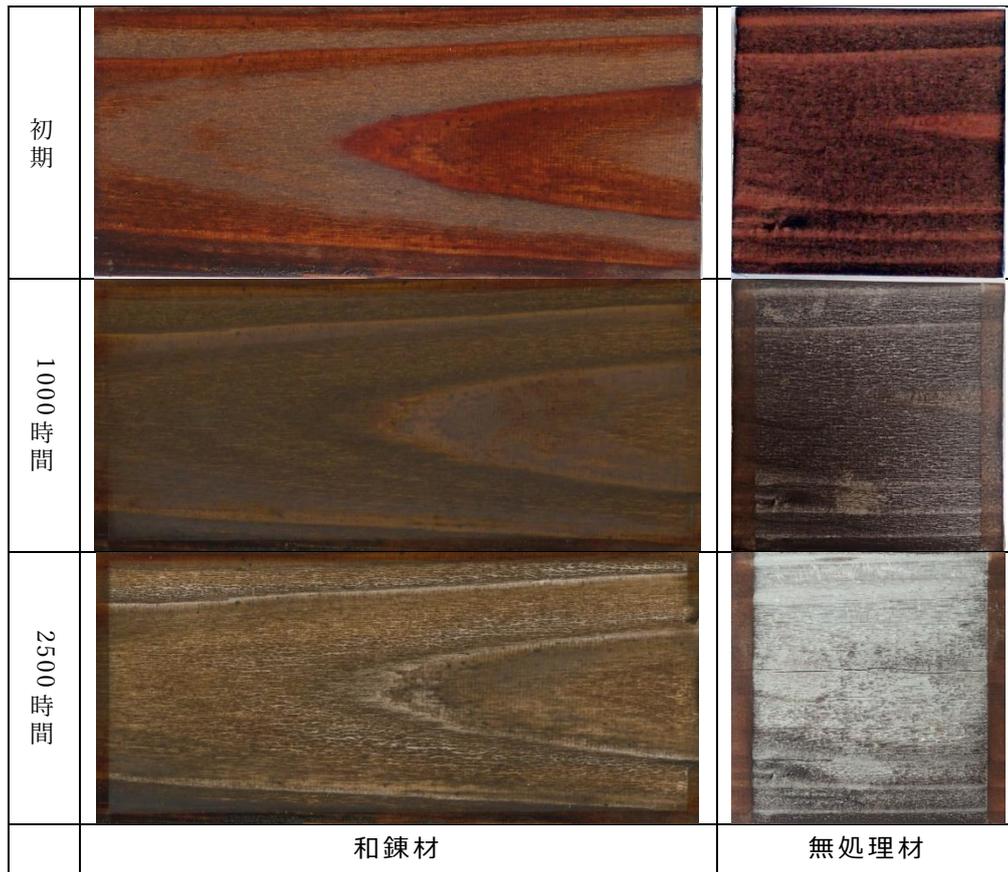


写真6 塗装材料の促進耐候性試験 ～2500時間

試験時間1000時間では無処理材に基材の劣化によるひび割れや塗装の剥がれが認められたのに対し、和錬材では基材・塗膜の劣化は認められませんでした。2500時間では和錬材でも基材の細かなひび割れや淡色化が認められますが、無処理材では塗装面のほとんどが浸食を受けて塗装が脱落しています。

## 5.2 塗装上の注意

和簾処理は材表面に樹脂が埋め込まれる形になりますので、水性塗料を用いた場合は、含浸量が著しく少なくなり耐候性が悪くなります。

塗装される場合は、必ず油性の塗料をご使用ください。

## 6. 金属腐食

### 6.1 ビスの腐食テスト

和錬におけるビスの腐食性をJIS K 1571:2010「木材保存剤－性能基準およびその試験方法」に準じて試験を行った。

処理された和錬材（20×20×45mm）に表 12に示すビス類を打ち込み、相対湿度97%の環境下に静置した。

20日経過後の錆びの発生を目視によって評価した。合わせて無処理のスギ辺材でも同様の操作を行い比較した。



ドブメッキ・和錬



SUS410・無処理

写真7 ビス類を打ち込んだ材料

表 12 ビス類の金属腐食テスト試験結果

種類		錆びの状況	
		和錬	無処理材
① 鉄くぎ	N38	赤錆	赤錆
② ユニクロメッキ	L38 コーレスレット	赤錆	赤錆
③ 亜鉛ドブメッキ	φ6×40コーホルト	白錆	白錆
④ SUS304	φ6×40コーホルト	なし	なし
⑤ SUS410	L45 コーレスレット	微小の赤錆	なし
⑥ SUS430	φ38×L38 ビス	なし	なし
⑦ SUS XM-7	φ38×L38 ビス	なし	なし

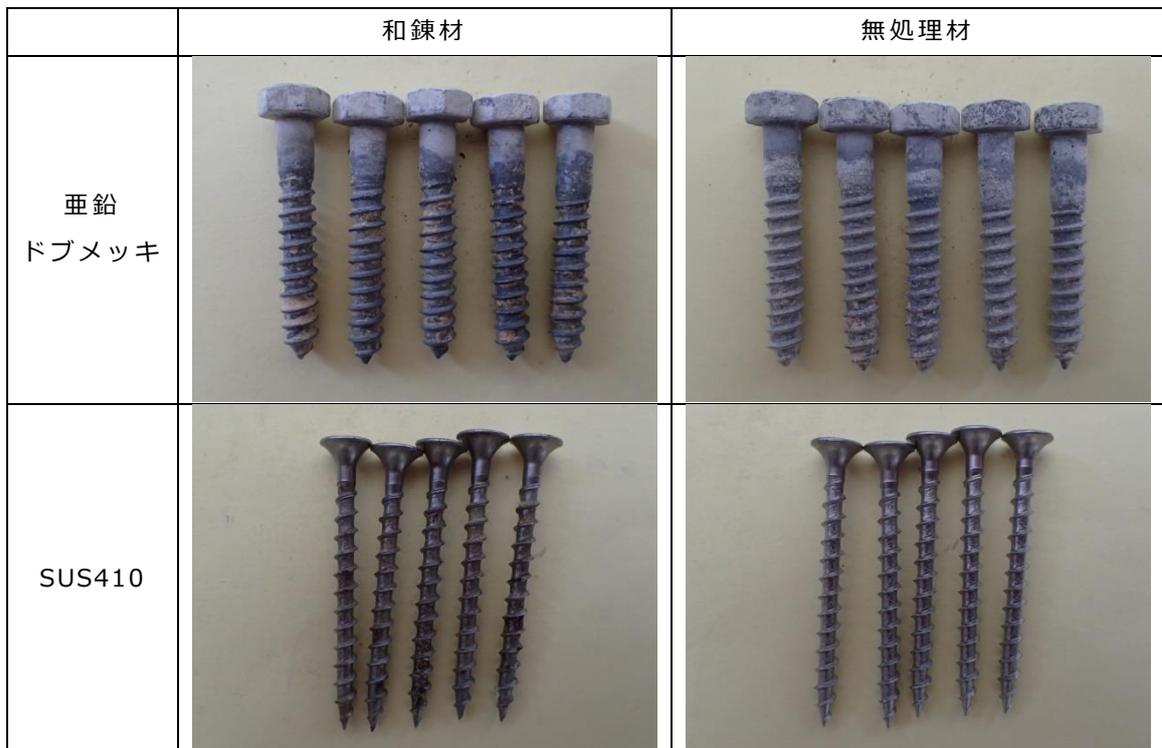


写真8 腐食テスト後のビス(一部)

SUS410を用いた場合は、錆びを生じさせるおそれがありますので、SUS304もしくは同等以上の防錆性能がある金物をご使用ください。

## 6.2 金属板の腐食テスト

表 13に示す金属板(95×95 mm)を和錬材または無処理のスギ材で挟み、ビスで固定した。これらを屋外に設置して暴露した。1か月後および3か月後に金属板を取り出し、錆の発生した面積の割合を錆発生率として測定することで腐食状況を評価した。



写真9 金属板腐食テスト暴露状況

表 13 金属板腐食テストの結果

金属板の種類	1か月後の錆発生率(%)		3か月後の錆発生率(%)	
	和錬	無処理	和錬	無処理
① 鉄板	65	69	80	84
② ユニクロメッキ	15	0	28	1
③ 亜鉛ドブメッキ	0	0	0	0
④ SUS304鋼板	0	0	0	0
⑤ カチオン電着塗装	0	0	0	0
⑥ ZAM鋼板	0	0	0	0
⑦ ガルバリウム鋼板	0	0	0	0
⑧ アルミ平板	9	0	55	2

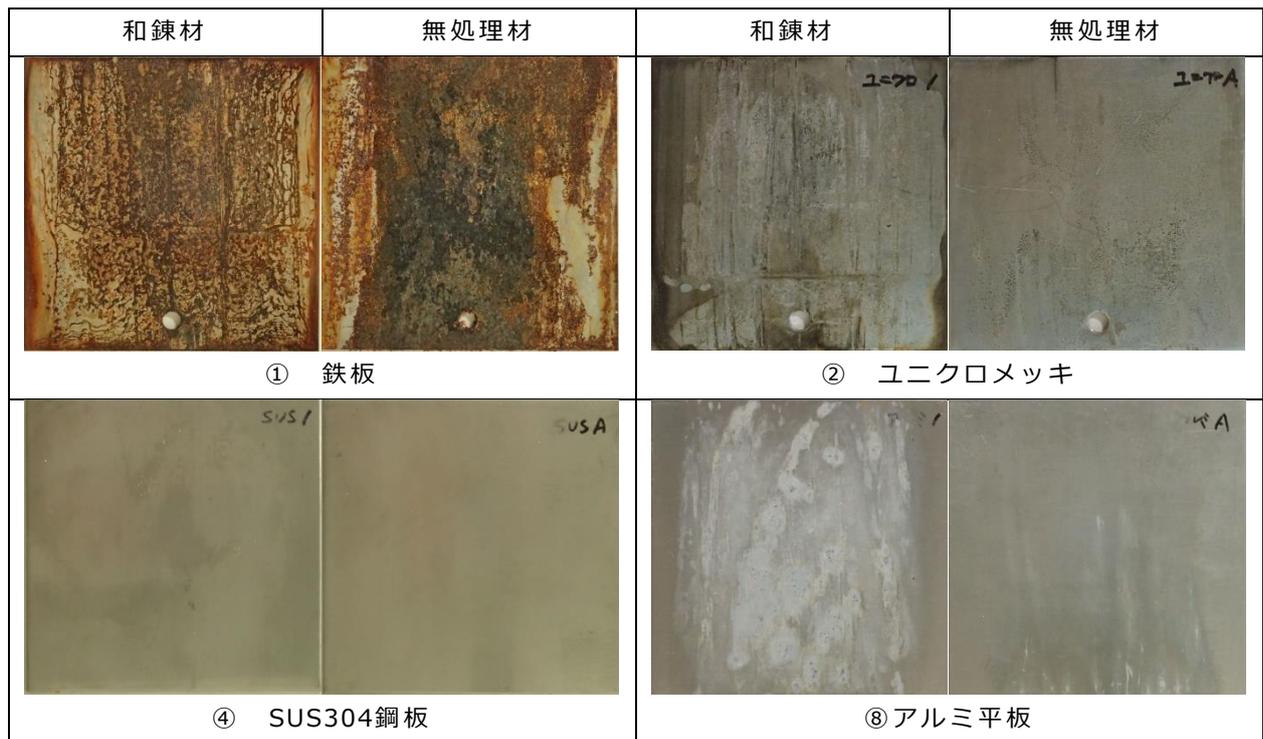


写真10 3か月暴露後の金属板(一部)

## 7. 接着性

和錬材および無処理のスギ（幅120 mm×厚さ22 mm×長さ300 mm）を積層接着した。

- ・接着剤：レゾルシノール・フェノール系 デリアノールD-40（株式会社オーシカ）
- ・塗付量：280 g/m<sup>2</sup>
- ・圧縮圧力：10 kgf/cm<sup>2</sup>
- ・圧縮温度：室温
- ・圧縮時間：18時間

上記条件で5プライの積層材をそれぞれ8個調製し、ブロックせん断試験に供試した。試験条件は集成材の日本農林規格に従った。

### 7.1 ブロックせん断試験

表 14 和錬積層材接着層のブロックせん断試験結果(n=32)

	平均せん断強さ (MPa)	平均木部破断率 (%)
和錬材	9.4	100
無処理材	8.4	95

※ 集成材の日本農林規格 構造用集成材(スギ)の規格基準  
せん断強さ：5.4 MPa以上  
木部破断率：70%以上

## 8. 切断時の措置

防腐品質や耐候性能を損なう恐れがあるため、材料はできるだけ加工を行わず、そのまま

お使いください。万が一材料を切断した場合は、弊社アリゾールOZN（油性）もしくはアクアアリゾールTC（水性）を切断面に塗布してください。

## 9. 廃棄について

和錬材内で生成されている樹脂は炭化水素化合物であり、廃棄上規制を受けるものではないため、通常の木材と同等の廃棄が可能です。

通常の木材と同じく一般産業廃棄物として処理をしてください。

以上