

試験成績書

住 所 〒496-0005
愛知県津島市神守町字中ノ折74
依頼者氏名 玄々化学工業株式会社
代表取締役 宮田 修平 様

供試品名	もくぬーる (木口シール剤)
数 量	1式 (試験片 CLT10個)

令和3年9月27日付けで御依頼のあった試験の結果は下記のとおりです。

記

- ・試験実施日：令和3年10月18日から10月26日
- ・依頼事項：試験片CLT (スギ3層3プライ) の外層2面の木口面を上 (赤インク滞留面) にした、もくぬーる (木口シール剤) 塗布と無処理の吸水漏水実験
- ・試験結果：別紙のとおり

【注意事項】

試験データの提供及び試験成績書の再発行については、試験成績書発行年度より5年度以内とします。

令和3年11月12日

鳥取県林業試験場長 村上 哲朗



(試験担当者職氏名：研究員 佐々木 裕介)

もくぬーる(木口シール剤)の性能確認試験

1. 概要..... p.1
2. 試験片 p.1
3. 試験方法.....p.2-3
 - 3.1 もくぬーる(木口シール剤)の塗布
 - 3.2 試験片の被覆
 - 3.3 吸水漏水試験
4. 試験結果.....p.3-36
 - 4.1 注水後の試験片の状態
 - 4.2 試験後の重量増加量
 - 4.3 試験後の重量と含水率変化
 - 4.4 試験後の試験片内部の状態

1. 概要

玄々化学工業株式会社製の木材木口の吸水防止塗料「もくぬーる(木ロシール剤)」の性能確認試験として、無塗装試験片ともくぬーる(木ロシール剤)塗布試験片を用い、施工中の雨掛かり等を想定した試験片上面からの吸水試験により比較を行った。

2. 試験片

試験片の仕様及び試験片数は表1のとおりである。

表1 試験片の仕様及び試験片数

試験片	試験片仕様		試験片No.	試験片数		備考
スギCLT (90mm角3層3 プライ)	無塗装	外層2面に 目地無し	24-A-S-1	2	計 10	試験片は依頼主より提供 幅はぎ接着無し
			24-A-S-2			
		外層2面に 目地有り	24-Am-S-3	3		
			24-Am-S-4			
			24-Am-S-5			
	もくぬーる (木ロシ ール剤) 塗布	外層2面に 目地無し	24-A-M-1	2		
			24-A-M-2			
		外層2面に 目地有り	24-Am-M-3	3		
			24-Am-M-4			
			24-Am-M-5			

3. 吸水漏水試験

3.1 もくぬへー(木口シーラント)の塗布

表 1 に示したもくぬへー(木口シーラント)塗布の試験片については、事項で説明する試験片の被覆に先立ち、積層面の外層 2 層に木口を含む面の片側 1 面にもくぬへー(木口シーラント)を塗布した。塗布には刷毛を用い、塗布量と塗布回数は、目視で全面にいきわたる量を 1 回とした。塗布後は、塗料が乾くまで規定の期間乾燥させた。

なお、塗布前後の重量差を確認したところ、小面積であったため結果的に平均で $320\text{g}/\text{m}^2$ に相当する量が塗布された。

3.2 試験片の被覆

試験片の上面に水を溜めるため、試験片の側面を上面にはみ出すように被覆した(図1)。被覆工程は以下の通りとした。

- (1) 吸水面に接する 4 側面に対し、吸水面から 0.5mm の範囲にエポキシ樹脂系接着剤(硬化開始 5 分)を塗布
- (2) 規定の硬化時間以上乾燥
- (3) 再度(1)を行う
- (4) 接着剤の硬化が始まる前に、長さ 400mm、幅 37.5mm にカットした厚さ $20\mu\text{m}$ のアルミ箔を、吸水面から上に 17.5mm、下に 20mm となる位置で 4 面に貼り付け
- (5) 規定の硬化時間以上乾燥



図1 被覆後の試験片(左側:側面の写真、右側:上面の写真)

3.3 吸水漏水試験

試験片の吸水面は、積層面の外層 2 層がラミナの木口である面とし、被覆した試験片の上面に深さ 10mm となるように色水※1 を注いだ。その際、試験片は漏水した水が溜まって底面から吸水されないよう、図 2 のように試験片の側面に釘を打ち、受け皿に置いた木の棒に釘の部分を引掛けることで、底面を浮かせた状態とした。

注水から 8 時間は 1 時間ごとに試験片の状況を確認し、注水から 24 時間後に溜水を捨て、濡れたガーゼで余分な水分を拭きとった後、重量と高周波木材水分計※2 を用いて試験片側面材面部 2 面の含水率を測定した。なお、試験終了後の試験片の乾燥状況を確認するため、重量と含水率は 1 日 2 回午前と午後の測定を 7 日間行った。

その後試験片は、木口が吸水面となる外層 2 層のラミナは接線方向に、材面が吸水面となる内層 1 層のラミナは繊維方向に、それぞれラミナの中心で切断し、内部の状況を確認した。

※1 インク((株)パイロットコーポレーション製、一般書記用インキ レッド)を水で 50 倍に希釈したもの

※2 株式会社ケツ化学研究所製、HM-520



図 2 試験状況

4 試験結果

4.1 注水後の試験片の状態観察

注水後の各経過時間における、試験片の4側面と吸水面の状態は次に示すとおりである。

【24-A-S-1】

<1 時間後>



側面に水の痕が少し生じた。

<3 時間後>



側面の水の痕が底面まで達した。

<7 時間後>



側面の水の痕が広がり、水滴が滴り受け皿に溜まった。

<24 時間後>



側面の水の痕はさらに広がり、上面に溜めた水は半分程度になっていった。

【24-A-S-2】

<1 時間後>



側面に水の痕が生じた。

<2 時間後>



側面の水の痕が底面まで達した。

<3 時間後>



側面の水の痕が広がり、水滴が滴り受け皿に溜まった。

<24 時間後>



側面の水の痕はさらに広がり、上面に溜めた水は無くなった。

【24-Am-S-3】

＜注水直後＞



注水直後から、底面の目地沿いに水の痕が生じた。

＜1時間後＞



側面の水の痕が底面まで達し、目地からは水滴が滴り受け皿に溜まった。

<5 時間後>



側面の水の痕は広がり、上面に溜めた水は無くなった。

<24 時間後>



5 時間後と比べ表面は乾いた状態となっていた。

【24-Am-S-4】

<1 時間後>



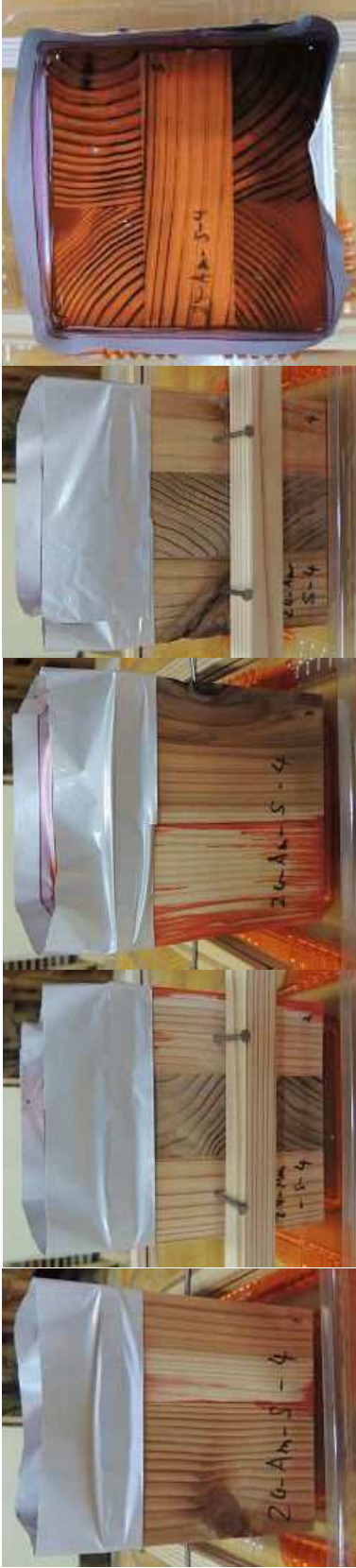
側面に水の痕が生じ、目地からは水滴が滴り受け皿に溜まった。

<3 時間後>



側面の水の痕が底面まで達し、目地部分の水の痕も広がった。

<8 時間後>



側面、目地の水の痕は広がりに、上面に溜めた水はほとんど無くなった。

<24 時間後>



上面に溜めた水は無くなった。

【24-Am-S-5】

＜注水直後＞



注水直後から、底面の目地部から水滴が滴り、受け皿に溜まった。

＜2時間後＞



目地、側面の水の痕が広がり、上面に溜めた水はほとんど無くなった。

<3 時間後>



上面に溜めた水は無くなった。

<24 時間後>



3 時間後と比べ表面は乾いた状態となっていた。

【24-A-M-1】

＜注水直後＞



特に変化なし。

＜4時間後＞



特に変化なし。

<8 時間後>



特に変化なし。

<24 時間後>



特に変化なし。溜めた水の水位も変化なし。

【24-A-M-2】

＜注水直後＞



特に変化なし。

＜4時間後＞



特に変化なし。

<8時間後>



特に変化なし。

<24時間後>



特に変化なし。溜めた水の水位も変化なし。

【24-Am-M-3】

＜注水直後＞



特に変化なし。

＜4時間後＞



特に変化なし。

<8時間後>



特に変化なし。

<24時間後>



特に変化なし。溜めた水の水位も変化なし。

【24-Am-M-4】

＜注水直後＞



特に変化なし。

＜4時間後＞



特に変化なし。

<8 時間後>



特に変化なし。

<24 時間後>



特に変化なし。溜めた水の水位も変化なし。

【24-Am-M-5】

＜注水直後＞



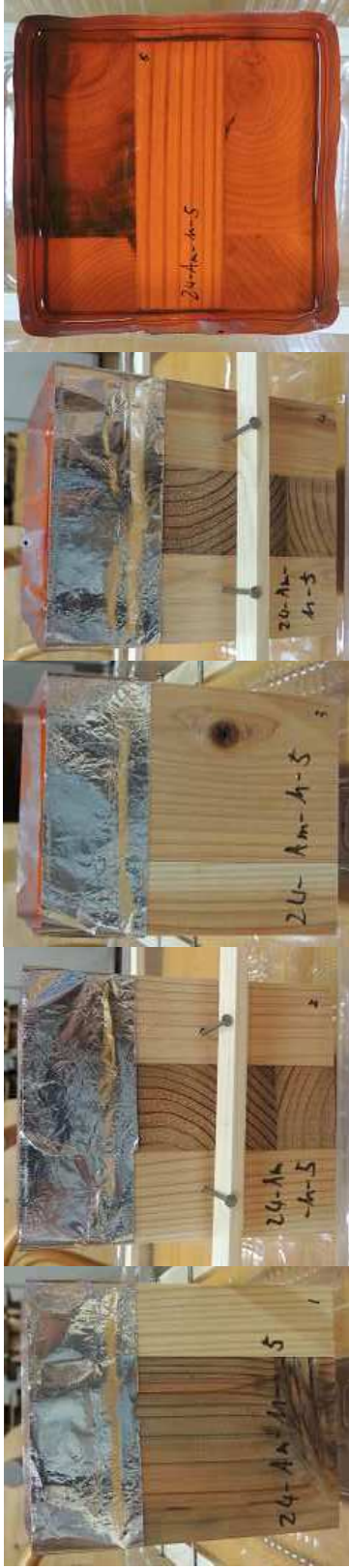
特に変化なし。

＜4時間後＞



特に変化なし。

<8 時間後>



特に変化なし。

<24 時間後>



特に変化なし。溜めた水の水位も変化なし。

4.2 試験後の重量増加量

注水から24時間後の各試験片の重量増加量を図3に、また各条件で平均した値を図4に示す。

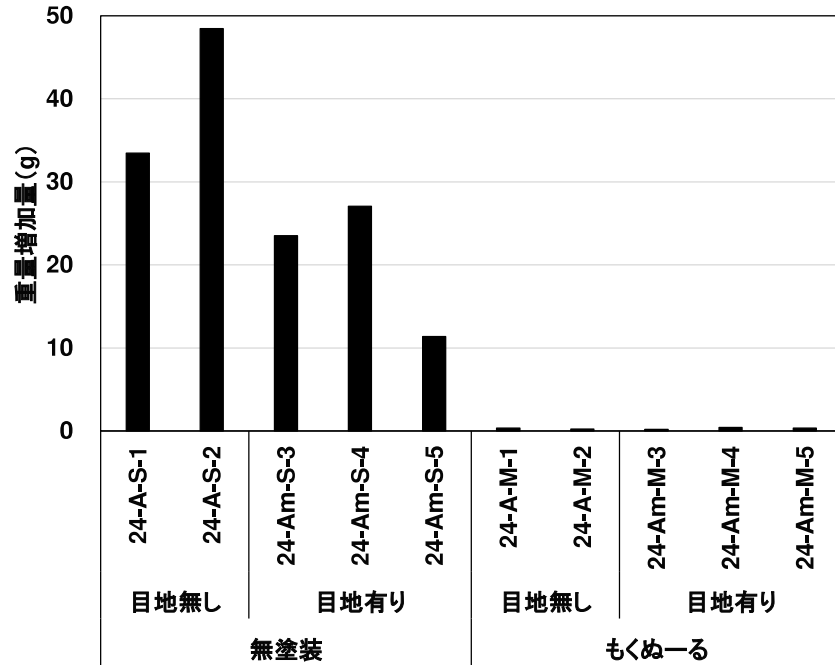


図3 注水から24時間後の重量増加量

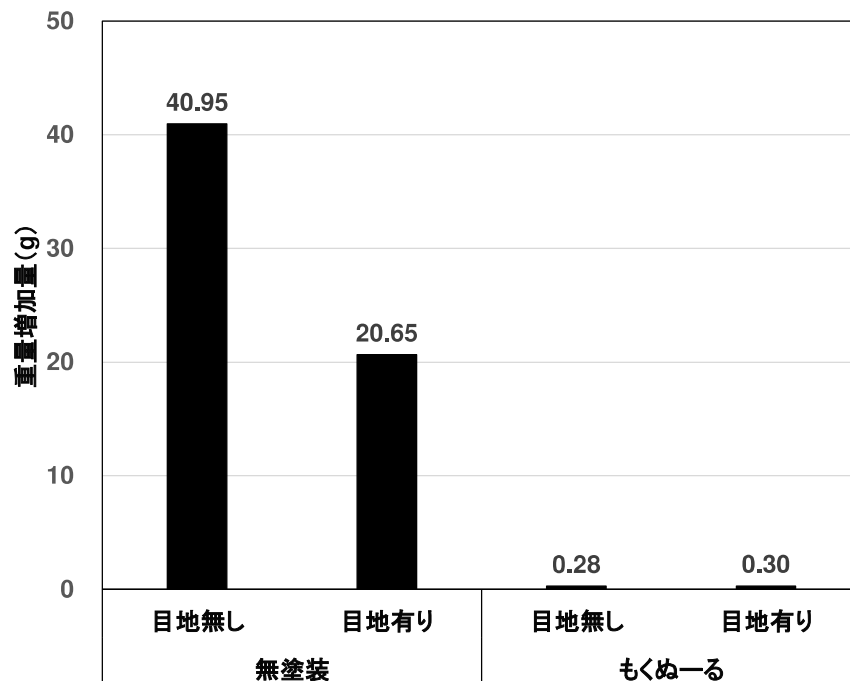


図4 注水から24時間後の重量増加量(平均値)

4.3 試験後の重量と含水率変化

試験終了後7日間測定した重量と含水率の結果を図5、図6に示す。図中の含水率の値は、測定した試験片2側面の平均値である。

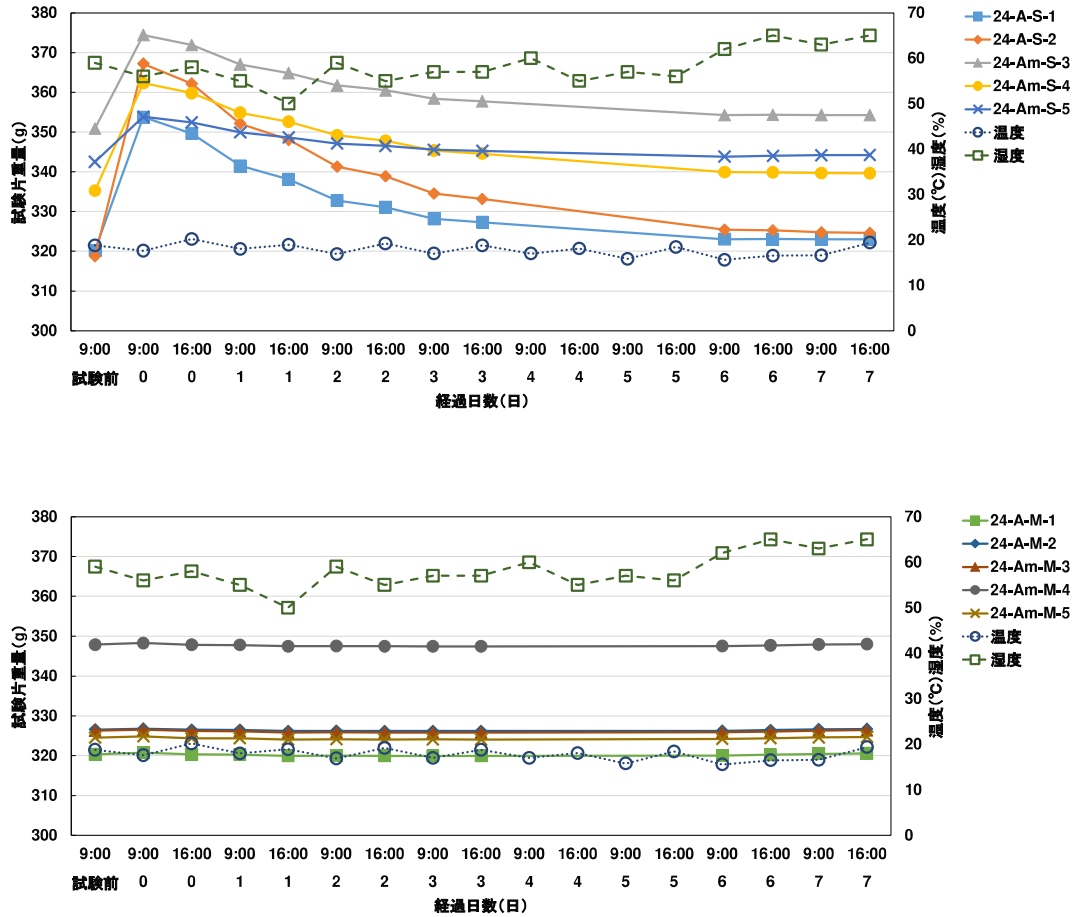


図5 試験片の重量変化(上段:無塗装試験片、下段:もくぬーる(木口シーラ剤)塗布試験片)

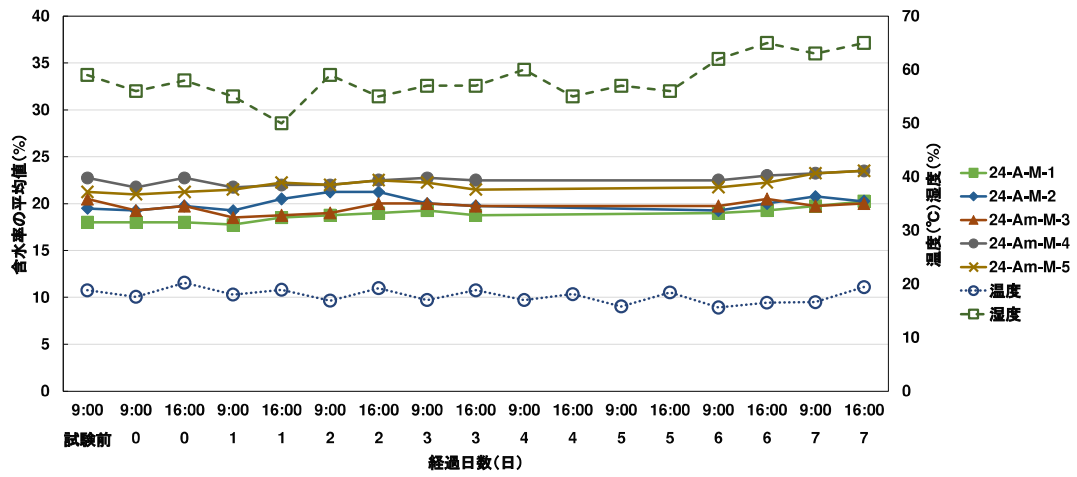
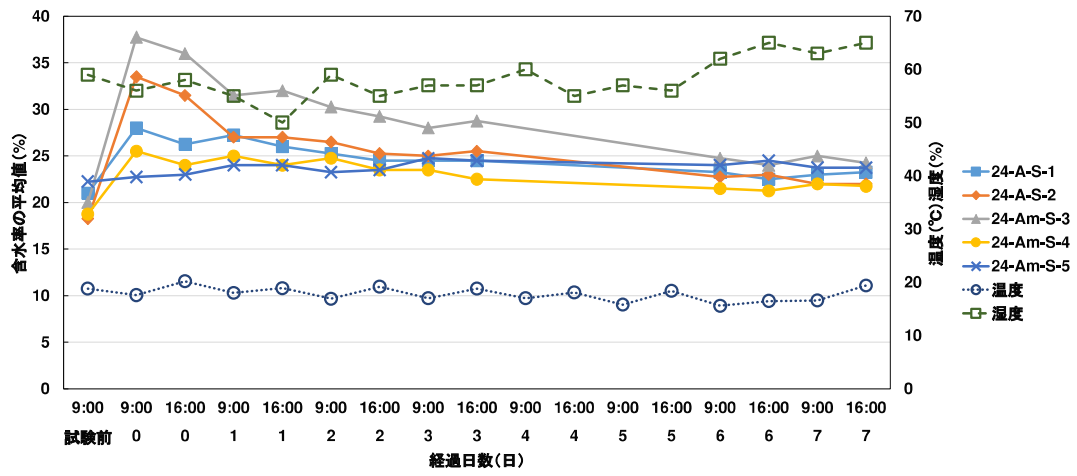
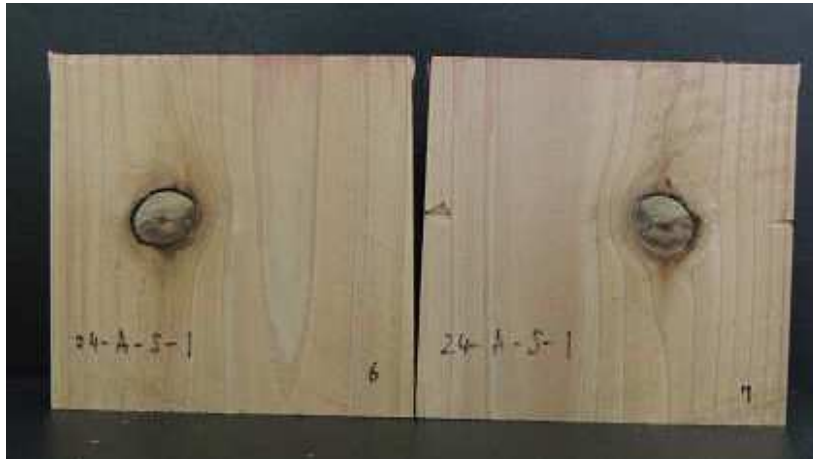


図6 試験片の含水率変化(上段:無塗装試験片、下段:もくぬーる(木ロシール剤)塗布試験片)

4.4 試験後の試験片内部の状態

各層のラミナを切断した内部の状況は次に示すとおりである。

【24-A-S-1】



＜外層ラミナ1＞
水の痕を確認した



＜内層ラミナ＞
吸水面から浅い位置に僅か水の痕を確認したが、断面全体ではほとんど確認できなかった



＜外層ラミナ2＞
水の痕を確認した

【24-A-S-2】



＜外層ラミナ1＞
水の痕を確認した



＜内層ラミナ＞
吸水面から浅い位置に僅か水の痕を確認したが、断面全体ではほとんど確認できなかった

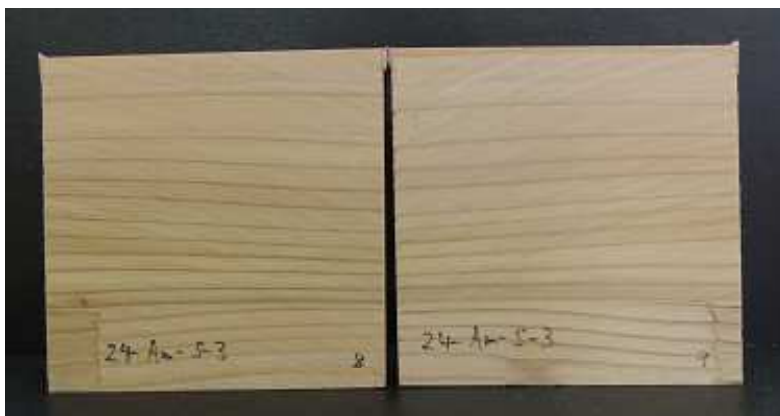


＜外層ラミナ2＞
水の痕を確認した

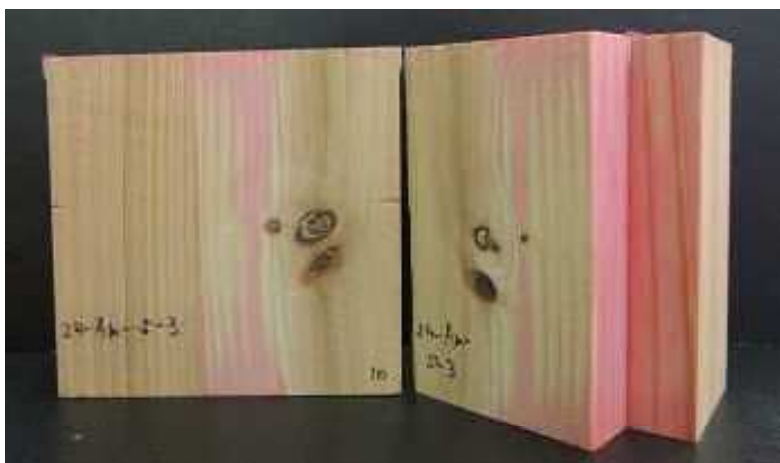
【24-Am-S-3】



<外層ラミナ 1>
吸水による水の痕
と目地全体に浸水
による水の痕を確
認した



<内層ラミナ>
吸水面から浅い位
置に僅か水の痕を
確認したが、断面
全体ではほとんど
確認できなかった



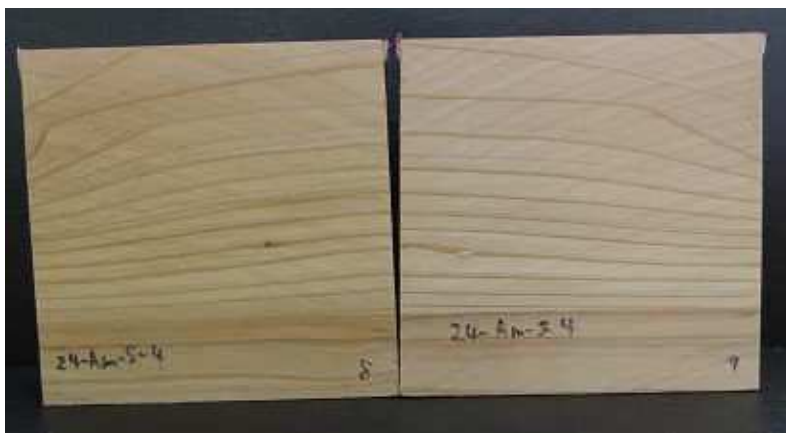
<外層ラミナ 2>
吸水による水の痕
と目地全体に浸水
による水の痕を確
認した

【24-Am-S-4】



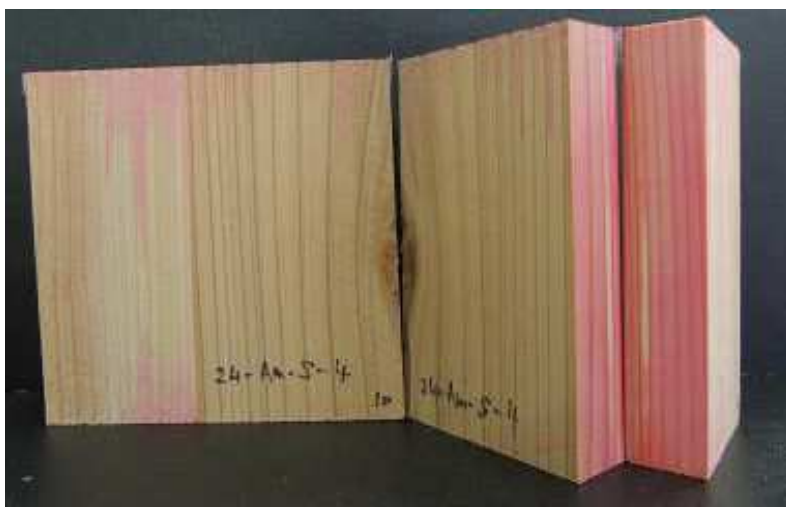
＜外層ラミナ 1＞

吸水による水の痕
はほとんど確認で
きなかった
目地全体に浸水に
よる水の痕を確認
した



＜内層ラミナ＞

吸水面から浅い位
置に僅か水の痕を
確認したが、断面
全体ではほとんど
確認できなかった



＜外層ラミナ 2＞

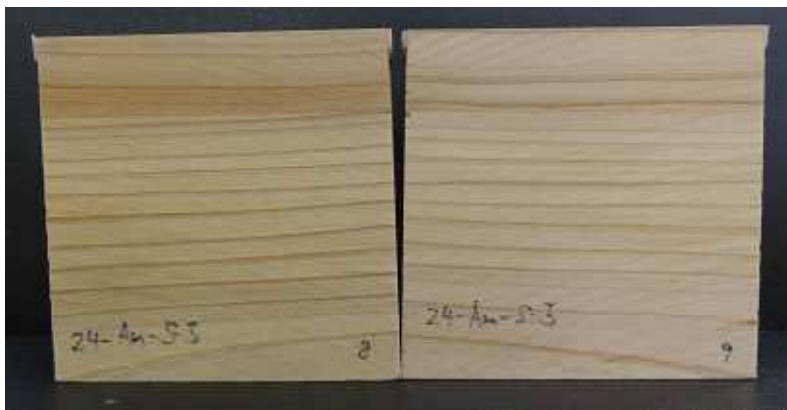
吸水による水の痕
と目地全体に浸水
による水の痕を確
認した

【24-Am-S-5】



＜外層ラミナ1＞

吸水による水の痕と目地全体に浸水による水の痕を確認した



＜内層ラミナ＞

吸水面から浅い位置に僅か水の痕を確認したが、断面全体ではほとんど確認できなかった



＜外層ラミナ2＞

吸水による水の痕と目地全体に浸水による水の痕を確認した

【24-A-M-1】



＜外層ラミナ1＞
水の痕はほとんど
確認できなかった



＜内層ラミナ＞
水の痕はほとんど
確認できなかった



＜外層ラミナ2＞
水の痕はほとんど
確認できなかった

【24-A-M-2】



＜外層ラミナ 1＞
水の痕はほとんど
確認できなかった



＜内層ラミナ＞
水の痕はほとんど
確認できなかった



＜外層ラミナ 2＞
水の痕はほとんど
確認できなかった

【24-Am-M-3】



<外層ラミナ 1>
目地を含め、水の痕はほとんど確認できなかった



<内層ラミナ>
水の痕はほとんど確認できなかった



<外層ラミナ 2>
目地を含め、水の痕はほとんど確認できなかった

【24-Am-M-4】



＜外層ラミナ1＞
目地を含め、水の
痕はほとんど確認
できなかった



＜内層ラミナ＞
水の痕はほとんど
確認できなかった



＜外層ラミナ2＞
目地を含め、水の
痕はほとんど確認
できなかった

【24-Am-M-5】



＜外層ラミナ1＞

目地を含め、水の痕はほとんど確認できなかった



＜内層ラミナ＞

水の痕はほとんど確認できなかった



＜外層ラミナ2＞

目地を含め、水の痕はほとんど確認できなかった