

高耐久性木材「エステックウッド」 誕生の経緯

宮城県産業技術総合センター
鈴木康夫

2011/10/14

1

事例発表の前に、

マグニチュード9.0の歴史上類のない東日本大震災。地震の被害だけでなく津波、原発の事故と想像もつかない規模の被害が出てしまいました。

「東日本大震災」宮城の状況

津波の浸水域

	宮城
住宅全壊	64,228棟
住宅半壊	44,576棟

写真は、河北新報の特別報道写真集より転載

企業の被災状況

625企業調査結果

甚大	110 (17%)
大きい	141 (23%)
軽微	252 (40%)
なし	122 (20%)

沿岸部の被害甚大

被災的な企業の地区分布

多賀城市	8%
気仙沼市	11%
岩沼市	21%
仙台市	8%
石巻市	2%

石巻の溶接加工企業

仙台港近くのソニー仙台

仙台空港近くのプレス・精密加工企業

2万人超す人的派遣
義援金・救援物資も続々と

河北新報 2011.5.8

— Agenda —

- 背景
- 取り組みのstage
 - I stage; 昭和55～ 仙台埋木細工向け
 - II stage; 昭和57～ 家具・装備品・木製品向け
 - III stage; 昭和60～ 水廻り向け
 - IV stage; 平成4～ 難燃化处理
 - V stage; 平成10～ その他の展開
- 今後への期待

2011/10/14

6

○背景

2011/10/14

7

宮城県の伝統工芸;埋もれ木細工

○埋木とはそもそも300万年~500万年前の地層から採掘された炭化した針葉樹、木質の亜炭のこと。

宮城県の伝統工芸品である埋木細工は、この「埋木」が江戸中期に仙台市にある青葉山から発見されたことに端を発する。



2011/10/14

8

○仙台藩の足軽武士は、埋木に様々な工夫を施し、器や置物を作り出し、後に伊達藩下級武士達の内職として定着し、彼らの生活の支えになった。

○埋木には美しい木目が生きており、拭漆の技法で艶出しされ、その光沢は独特の重厚感と気品とを兼ね備えている。

○戦後、仙台埋木細工協同組合の組合員は約50人 → ○採掘中止により、昭和55年の組合員数は8人に減少

●人工的に、一般材から代替材ができないであろうか...



2011/10/14

9

○取り組みのstage

- I stage; 昭和55~
- 仙台埋木細工向け

2011/10/14

10

○昭和55年度宮城県指定研究
— 木材から埋木状材料を製造する方法に関する研究—

○昭和56年度中小企業庁技術開発研究費補助事業
— 木材から埋木状材料の製造に関する研究—

木材を不活性雰囲気下、100℃~300℃、大気圧~100気圧、1hr以上保持 (樹脂油類の含浸後処理も視野に) → 埋木状に加工

【自然の埋木と同様な良好な状態になる条件】

樹種	雰囲気	圧力	温度	処理時間
セコイヤ	CO ₂	25atg	250℃	4.0
セコイヤ	SO ₂	10atg	150℃	8.0
ケヤキ	CO ₂	20atg	200℃	4.0
ブナ	N ₂	50atg	250℃	4.0
スギ	CO ₂ & リグニン & Na ₂ O・nSiO ₂	20atg	250℃	4.0
ミズキ	CO ₂	15atg	160℃	8.0

2011/10/14

11

【自然の埋木と同様な良好な状態になる範囲】

	大気圧	2atg	5atg	10atg	30atg	50atg	100atg
雰囲気; CO ₂	90℃	x	x	x	x	x	△
処理時間; 4hr	100℃	x	△	△	△	△	△
樹種; ケヤキ	150℃	x	△	△	△	△	△
	175℃	△	△	◎	◎	◎	◎
	200℃	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	225℃	△	△	○	○	○	○
	250℃	x	△	△	○	○	○
	300℃	x	△	△	△	△	△
	350℃	x	x	x	x	x	x

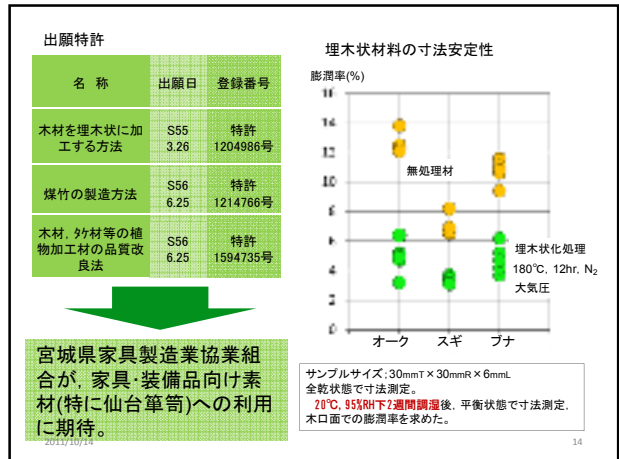


日本伝統工芸作家 小竹孝氏/14

仙台埋木細工協同組合の評価

- 天然材に比べて軽い
- 木目が天然埋もれ木のように緻密でない
- 漆の消費が多い
- 寸法安定性の良さは比較にならない
- 天然材ではできなかった機械加工ができるようになった

12

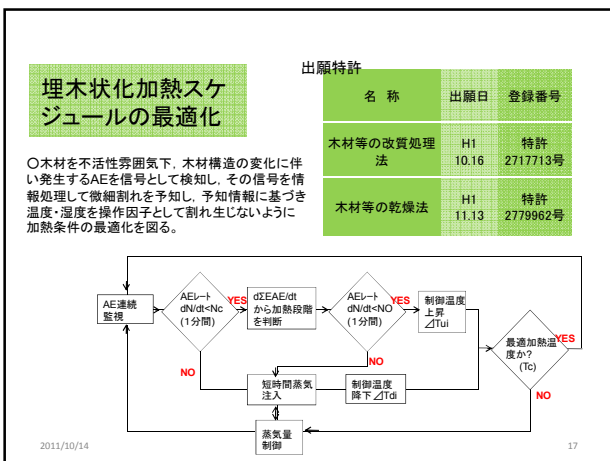


● II stage; 昭和57~
家具・装備品・木製品向け

- 昭和57年度宮城県指定研究
—埋木状木材を利用した製品試作—
- 昭和58年度宮城県指定研究
—埋木状材料の家具利用のための歩留り向上化研究—
- 昭和59年度宮城県指定研究
—含浸埋木状木材を利用した製品試作—

協業組合仙台ファニチュア「埋木状木材家具展示会」

津山町 矢羽根細工



宮城県工業技術センター

人工埋木製造法の特許実施権

地元木工協業組合に供与

産官学連携 事業化第1号

商標 エステックウッド

百ガク

家具・装備品・木製品

協業組合仙台ファニチャの評価

[素材について]

- 着色塗料では得られない、表現できない色調を有す
- 表面のみならず内部まで色が均一であるので、表面に傷が付いてもペーパーで修復できる
- 複雑な塗装工程を簡略化できる
- 安価な素材から高級素材への転換が図れる
- 虫が付かない
- 変形がない
- 欠けやすい脆さがある
- 臭いがある。... クリア塗装を施せば解決する

2011/10/14

19

[加工性について]

- ノコ: 無理なく切れる。ただ切るときは、材がノコを締め付けるようになるため、切り方に注意
 - カンナ: 自動、超仕上げ、両方ともにこれと言って問題はない
 - 接着: 木工ボンドで支障ない
 - クギ、ダボ: 材に直接クギを打ち付けると偶にクギが入った所にヒビ割れができる場合があるので、一度小孔を明けてから打つのがよい。ダボについてもダボよりダボの孔を幾分大きくしておくことが大切
- ... 以上のように無理を与えるとヒビ割れが発生するので、すべて受ける方を同じまたは幾分大きくして接着剤を強めに入れるのがよい

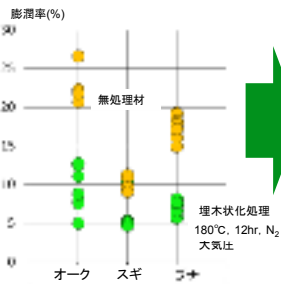


日本伝統工芸作家 渡邊榮氏

2011/10/14

20

埋木状材料の抗膨潤性



浴槽など水廻り向け素材への利用に期待。



サンプルサイズ: 30mmT × 30mmR × 6mmL
全乾状態で寸法測定。20°Cの水中に沈め、減圧加圧注入により水を含浸させた後、1日水中に静置してから、木口面での膨潤率を求めた。

2011/10/14

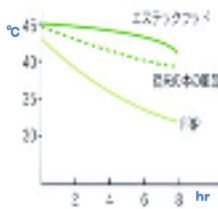
21

● III stage; 昭和60~
水廻り向け

2011/10/14

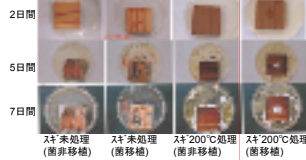
22

埋木状木材・浴槽の保温性



埋木状スギの黒カビに対する抗菌性試験

97F-培養地 10ml, *Cladosporium cladosporioides*
孢子懸濁液 100μl, 27°C 静置



【木材への水分の浸透性】
未処理 >> 200°C 処理

【培養液の状態】

(1) 未処理スギでは培養7日目まで培養液が枯渇、吸水性・放湿性共に高い。
(2) 菌非移植系でも培養液中で菌増殖が見られ、試料木材自体に菌が付着しているものと推察。

【木材の状態】

(1) 200°C 処理スギでは、木材表面に添加した懸濁液が2日間以上吸収されずに表面に残存し、撥水性をもたらしている。
(2) 200°C 処理スギでも菌を移植した部分に黒斑が増殖したことから、スギ自体の撥湿能力は期待できない。
(3) 但し、加熱処理による木材内部への水分・含まれる菌の浸透阻害効果が見られる模様あり。

2011/10/14

23



出願特許

名称	出願日	登録番号
調湿性成形物及びその製造方法	H5 7.21	特許 3365655号
吸放湿建材	H9 8.1	特許 3848441号



昭和60~
浴槽向け事業展開
活発化

2011/10/14

24

● IV stage; 平成4～ 難燃化処理

2011/10/14

25

○平成4年度～6年度 宮城県指定研究
(宮城県地域産業技術熟成支援事業)
— 狂いにくい・腐りにくい・燃えにくい木の開発研究 —

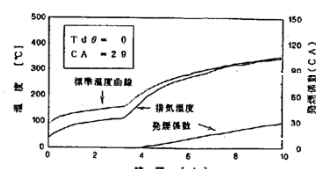


図1 コロイダルシリカ含浸材の燃焼試験結果

コロイダルシリカ含浸条件

処理液	コロイダルシリカ: 粒子径10～20nm, 液濃度20% リソ酸水素アンモニウム: 液濃度20%
含浸条件	減圧: 0.13kPa, 15分 加圧: 0.78MPa, 60分

出願特許

名称	出願日	登録番号
改質木材の製造方法	H5 12.22	特許 2881592号

Keyword;
パネルヒーター試作

2011/10/14

26

● V stage; 平成8～ 外装材向け

2011/10/14

27



○平成8年度～10年度宮城県指定研究
— 乾き気相熱処理により木材の高機能化に関する研究

Keyword;
寸法安定性, 接着性,
残留応力



その他 ・・・枯らす, 枯れる 楽器の試作...等

出願特許

名称	出願日	公開番号
改質木材の製造方法, 木材内部の脱酸素方法および耐朽性木材	H18 3.9	特開2007- 237571

2011/10/14

29

○今後への期待

生態系の循環を考えた場合, 材料として木材を使った方がいいことは明白。

長く第2次産業に携わってきた身として第1次産業と第2次産業があまりに分かれ過ぎていると感じています。木材利用に第2次産業の視点機会を増やす必要があります。

木のおもちゃや木の家は温かみと落ち着きを感じさせ, 子供を育てるにも適しています。それには木の良さや木についての情報をもっと増やしていきたいと思います。



2011/10/14

30

今回の震災を機に、企業経営者の価値観や人々のライフスタイルが大きく変化したように感じています。



私たちこの先どうありたいか、どう社会を変えていきたいか... 未来創造ビジョンにはイノベーションが不可欠です。

材料として木材を使う...

「エステックウッド」は我が国で生まれた素晴らしい素材です。



実現していきたい目標や戦略を、産学官が共有し、ベクトルを合わせて推進することが極めて大切と思います。

2011/10/14

31