



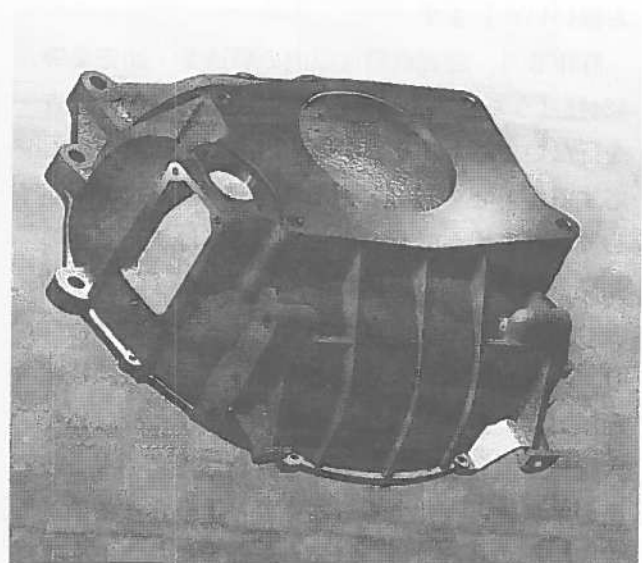
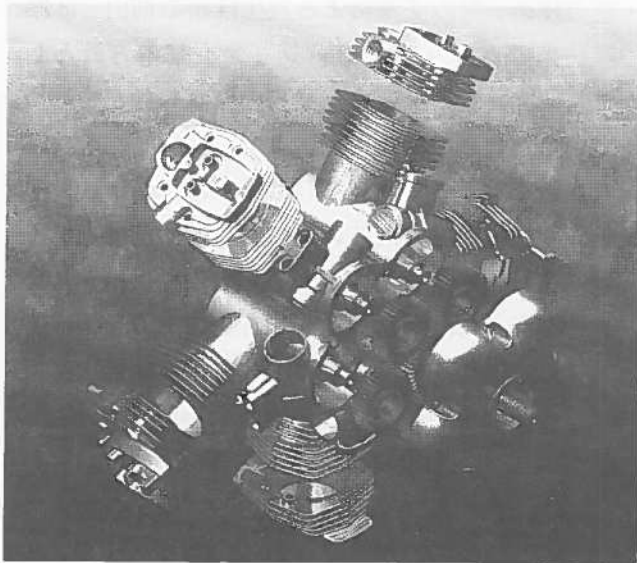
鹿児島県

# 鹿工技ニュース

1995.1

No. 28

鹿児島県工業技術センター



工業製品における材料質感イメージ図 (CAD)

## 目次

- 材料質感イメージ図 ..... 1
- 新年のあいさつ  
  (所長 原 尚道) ..... 2
- きばっちょいもんさ  
  (九州化工(株) 畠山 脩) ..... 3
- 技術解説  
  (木材の強度区分法) ..... 4~5

- Q&A  
  (セラミックの成形方法) ..... 6
- Labo Notes  
  (木材工業部 標本室) ..... 6
- 機械紹介  
  (誘電率測定装置 外2機種) ..... 7
- お知らせ ..... 8

## 新年のあいさつ



### 鹿児島ブランドの 技術創出をめざして

鹿児島県工業技術センター

所長 原 尚 道

謹んで新年のお慶びを申し上げます。

旧年中、当センターが実施しました諸事業に対しまして多大のご協力とご支援を賜りましたことに厚く感謝申し上げます。本年も同様によろしくお願いいたします。

昨年8月、鹿児島県は県内の製造業・卸売業等524社（うち製造業163社）を対象に円高影響調査を行ないました。その中の「円高にどのように対応するか」との設問に対して製造業159社が回答しておりますが、そのうちの23.3%は「新製品の開発や新分野への進出」を、20.8%が「品質や精度の向上」をあげ、双方を合わせると41.1%になり、不況対策の常套手段である「雇用調整、経費節減等による経営体質の強化」をあげた32.1%を大幅に上回りました。前者をいわば円高不況を技術の多様化と深化でもって克服しようとする前進志向型とすれば、後者は縮み志向型になるでしょうか。本県に前者が多いのは頼もしい限りであります。

ご承知のように、当センターは「県内企業の技術的拠りどころ」として、地域産業の技術高度化並びに新技術開発をリードし支援するために設立されておりますので、これら前進志向の県内企業との連携を一層密にして、「鹿児島ブランドの技術創出」を目指していきたいと抱負を新たにしております。

さいわい不況は底を突いたようで、昨年9月、景気は緩やかながらも回復軌道にのったと日本銀行は発表しました。しかし円高は続き、多様な分野できびしいリストラクチャリングが行われておりますので、回復とはいっても旧状に復するわけ

ではなく、質的には異なった、技術先進国としての真価を問われるものになるはずで

です。こういう時代の要請に応えるべく、当センターにおきましては、①基盤技術の深化と強化、②異種の技術分野の交流による共生技術の創出、③県産技術のグローバル化を基本方針として、研究計画の策定また業務の見直しなどを進めているところであります。

最近の当センターの事業の一端を紹介しますと、産学官連携で取り組んでおります地域人材不足対策技術開発事業「焼酎原料の自動供給システムの開発」は終盤に入り、現在システムを構成する機器の試作を行っております。引き続き次年度には成果普及講習会、起業化技術指導等を計画しております。本年3月に終了する企業研究者等育成事業（鹿児島ハイテック研究会）では、たとえば「さつま工芸会」は去る9月に山形屋画廊で「デビュー展」を開催するなど、成果が目に見える形で出て来始めました。同じく本年3月に終了する離島地域技術おこし支援事業については、成果報告・展示会を離島地域で開催する準備を進めております。当センターで開発した長尺竹平板は県内企業の手で商品化が進められており、まもなく市場にデビューする予定です。研究開発等を通じて得られた成果を地域に根付かせるところまで当センターの使命であると認識して職員一同一層努力する所存でおります。

皆様方のますますのご発展を祈念しつつ新年のご挨拶といたします。

# きぼちもんさ

—鹿児島の企業・顔・人・心—



## クエン酸工業

九州化工株式会社

取締役技術顧問 畠山 脩

日本における国産クエン酸製造工業の発展は甘藷と現工技センターの前身県工業試験場との結びつきからはじまり、甘藷澱粉粕を原料とする固形培養による発酵法が研究開発され昭和27年工業化されて以来、幾多の技術的改良発展を経て今日に至り現在我が国での需要量約2万8千余トンの中、当社及びサツマ化工2社で計約1万トン弱製造されており、甘藷の生産が年々減少してゆく中、南方よりタピオカいもを輸入し併用して生産量を増大確保してきました。

この技術は台湾、泰国、インドネシアへと拡がり現在スマトラ島南部においてタピオカ澱粉粕を原料として4工場稼動年産2万トン以上製造されております。現在世界の全生産量は約70万トン、その大部分は糖蜜を原料とするタンク培養方式ですが、近年中国において切り干し甘藷を原料として100~150トンタンクによる培養方式で約50工場、その生産量も10万トンを超えるに至り、世界各地へ輸出し日本にも1万トン近く入ってくる様になりました。

この10数年来、わが社らの国産の生産量の伸びは鈍化し頭打ちとなり、需要の増加は輸入の増加となり又急激な円高は相対的にコスト高となって大巾な生産合理化をせまられ且つ新分野の開発へとかりたてられてまいりました。発足以来今日に至る幾多のクエン酸製造技術の改善発展には終始一貫して当センターの絶大なるご指導、ご協力を頂いてまいりました。

一方新分野の開発としては先ず昭和50年前後、工業排水処置法としてメタン発酵法を主体とするラゲーン方式の現処理法の確立により、当クエン酸工場のみならず更に各澱粉工場の排水処理及び焼酎工場の発酵廃液の処理にまで発展して現在に至っております。

クエン酸発酵粕の新しい活用法として茸類の人工培地として種々の鋭意検討の結果ホダ木原木又は鋸屑培地栽培と同様椎茸その他各種茸類の人工栽培に成功し、目下椎茸を主体とする菌床年産百万個に至っており、九州各地のみならず中国、四国から関西方面の栽培業者へ出荷して好成績をおさめております。

又粕に含まれている諸繊維の中から食用繊維として極めて特徴のある甘藷澱粉細胞壁繊維を主体として精製分別して所謂「さつまいもファイバー」が開発され新製品として誕生致しました。これは平成5年度鹿児島県新産業育成財団から産業大賞を受賞致しました。

これ等の研究開発は何れも工技センターの皆様のご指導のおかげであり、今後更に一層連携を密にして日本におけるクエン酸工業の発展に努めてゆく決意にて、ここに改めてお礼旁がた一層のご指導ご鞭撻の程お願い申し上げます次第です。

プロフィール

生年月日：大正12年8月2日

出身地：広島市

経歴：大阪大学工学部発酵工学科卒

血液型：B型

モットー：愛と創造

趣味：ゴルフ、園芸



# 技術解説

## 木材の強度区分法

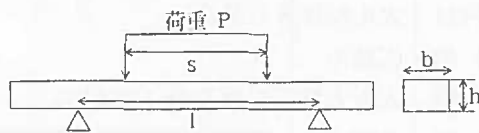
木材工業部 図師 朋 弘

### 1. はじめに

体育館、ドーム、橋などの大型構造物に木材が使われるようになってきました。元来、木材は生物体であり個々の条件により大きく性質が左右されるという材料です。構造部材として利用する際には、これまで以上に高い信頼性の材料にすることが求められています。

平成3年には、針葉樹構造用材の需要拡大ならびに安定した品質の製材品を供給することを目的として、従来までの材の節・材の丸み等の欠点を目視により等級区分する目視等級区分に加えてMOE（曲げヤング係数）による機械的等級区分の基準がJAS（日本農林規格）に定められました。機械的等級区分法を図1に示します。構造部材の強度性能のばらつきを少なく、安定した木材の供給が可能となりました。

木材の強度区分法には、図2に示すような方法があります。中でも、比較的取扱いが簡単で信頼性の得られる非破壊検査法が着目されています。ここでは、その非破壊検査法のうち打撃法とAE検査法を紹介します。



$$MOE = \frac{\Delta P (l-s) (2l^2 + 2ls - s^2)}{8 \Delta y \times b \times h^3}$$

- MOE : 静的ヤング係数 (tf/cm<sup>2</sup>)  
 ΔP : 比例域における上限荷重と下限荷重との差 (tf)  
 Δy : ΔPに対応するスパンの中央たわみ (cm)  
 l : スパン (cm) , s : 荷重点間距離 (cm)  
 b : 試験片の幅 (cm) , h : 試験片の厚さ (cm)

図1 静的曲げ試験（4点荷重方式）

### 2. 非破壊検査に要求される条件

木材の材質を非破壊的に検査する場合、要求される条件は次のようなものがあります。

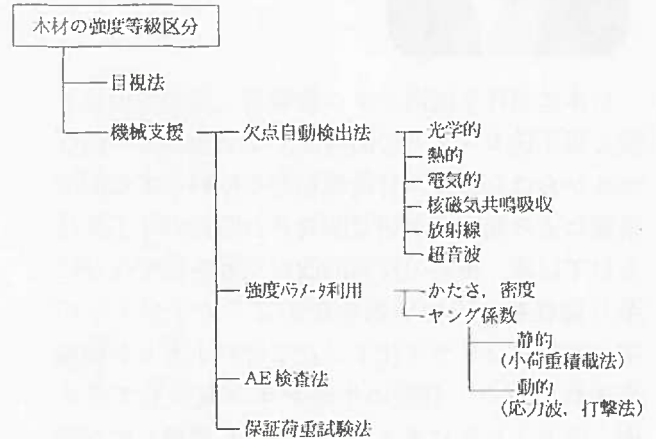


図2 木材の強度区分法の分類

- (1) 部材に大して非接触または、接触しても材に損傷を与えずに測定ができること
- (2) 適切な精度と信頼性があること
- (3) 装置として簡単であること
- (4) 操作が簡単なこと
- (5) コストが安いこと

### 3. 非破壊検査法

#### 3.1 打撃法

打撃法は、図3に示すように、木材の木口面を軽くハンマーで打撃し、発生した打撃音を他方の木口面近くに設置したマイクロフォンにより捉え、FFTアナライザー（周波数分析器）により固有周波数を求めヤング率を推定する方法です。

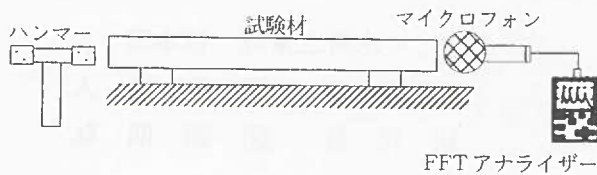
#### 打撃法の利点

- ・打撃振動による固有振動周波数からヤング率を算出するので測定材に余分な圧力を加えて傷めることがない
- ・測定が簡単である
- ・測定装置がコンパクトである

#### 打撃法の欠点

- ・材全体の平均値を扱うため、節やほそり等の欠点を捉えることが難しい
- ・実際のヤング率よりも大きめの値がでる

・長い試験材は振動波が減衰するため測定が難しい



$$Ef = \frac{4 \times f^2 \times l^2 \times \rho \times 1000^3}{980}$$

$Ef$  : 静的ヤング係数 (tf/cm<sup>2</sup>) ,  $f$  : 固有振動数 (Hz)  
 $l$  : 材の長さ (cm) ,  $\rho$  : 材の密度 (g/cm<sup>3</sup>)

図3 打撃法

### 3. 2 AE検査法

アコースティック・エミッション (略してAE) は、「固体が塑性変形あるいは破壊する際に、それまで貯えられていたひずみエネルギーが急速に解放されて弾性波の生じる現象、またはそのようにして生じた弾性波」と一般に定義されています。

例えば、静かな部屋で、割り箸の先にゆっくり力をかけ割ってみると、「ミシ」とか「ピシ」とか小さな音が聞こえ、更に力をかけていくと突然「パン」とやや大きな音がして箸は二つに裂けてしまいます。このように物が破壊するときには音がすること、その際目に見える破壊が起こる前から小さな音が聞こえ、この音が最終的な破壊の前兆となることは日常的によく経験することと思います。

従って、割り箸を割るときに聞こえる音もAEであり、地震はきわめて規模の大きいAEと考えることが出来ます。簡単なモデルを図4に示します。しかし、現在AEとして一般に計測されるのは「ミシ」とか「ピシ」という音として聞こえるものではなく、それよりもさらに以前から発生して固体中を伝わる微弱な弾性波であり、しかも数kHz～数MHzの超音波領域の周波数成分をもつ波です。この波は固体表面に設置されたAE変換子(センサ)で検出されます。AE検査法は、破壊の予知、破壊過程の追跡、強度的な欠陥の検出などに利用されています。

#### AE検査法の利点

・高感度であり、しかも、とくに割れの発生は

目視で発見できるよりも遙か以前に検出できる

・1個の変換子で比較的広範囲の現象を検出できる

・計測器が比較的安価で可搬性である

#### AE検査法の欠点

・材料内でエネルギーの解放がなければ欠陥の存在を検出できない

・AE変換子を材料表面に音響的に結合する必要がある、無接触の測定は出来ない

・悪環境下での雑音が問題となる

・一般に柔らかい材料ではAEが発生しにくい

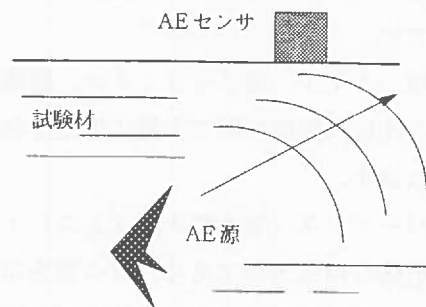


図4 AE検査法

### 4. おわりに

いくつかの非破壊検査法がある中で打撃法とAE検査法を挙げました。それぞれ強度、腐朽および内部欠陥、接着不良の検査、材料の等級区分などが可能です。このような検査法で品質管理された木材は、鉄筋などの他の材料に劣らないぐらいの高い信頼性の材料であると広くユーザーに認識され、また安心して使われる材料となることが期待されます。

#### 参考文献

木材の科学と利用技術Ⅱ 1.自動計測の基礎と応用、日本木材学会研究分科会報告書(1991)  
 木質構造研究の現状と今後の課題 PartⅡ、日本木材学会 木材強度・木質構造研究会(1994)



Q:「セラミックスの成形方法にはどんなものがありますか」

セラミックスの大半を占める焼結セラミックスでは、一般に粉体を成形して焼結する方法が行われており、それぞれの成形方法及び粉体の種類によって添加する適切なバインダと量の選定が行われ、粉体の流動性を助け、成形体の強度を高めています。

その主なものは次の5種類です。

①金型プレス成形：粉体に有機バインダを加え、金型に入れ、圧力をかけて強固な成形品を作る方法です。

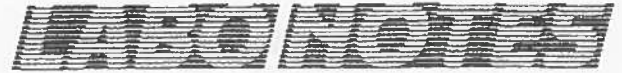
耐火物、タイル、電子セラミックス、核燃料ペレットなど比較的簡単な形で大量に生産される製品に使われます。

②ラバープレス（等方静水圧プレス）：均質な粉末成形品を得る方法であり、ゴム型を用いることからこう呼ばれています。粉体をゴム型に入れて水圧室に入れ圧力を加えると、圧力が粉体に均一にかかるため良好な成形品が得られます。

③押し出し成形：堅練りした可塑体をダイスの穴から押し出す方法で、排水管、空洞タイル、炉心管のほか自動車の排ガス浄化用セラミックハニカムにも応用されています。

④鋳込み成形（スリップキャスト）：水などで流動性を与えたスラリーを作り、石膏型に流し込んで作る方法で固形鋳込み法と排泥鋳込み法の二とおりがあり、陶磁器では古くから行われている方法です。応用としてテープ成形も行われ、IC基板などに広く使われています。

⑤射出成形：粉末にプラスチックを加え、樹脂成形と同じ方法で成形されます。複雑形状部品の成形に適していますが、バインダ量が15~25%と多いため脱脂がむずかしいのが難点です。



＜木材工業部 標本室＞

主任研究員 福留重人  
研究員 図師朋弘

標本室は、東側階段の3階踊り場横にあります。当研究室では、木材の組織・構造に関する試験研究・指導を行っております。

木材は加工性の良さ、使い心地の良さなどのメリットがあり、住居や家具など多方面に利用されています。木材は天然材料であるために、樹木の種類や生長した場所によって、性質が異なります。一枚の板材においても、切り取る位置で材質の差が見られます。そこで、木材を工業材料として有効的に利用するためには、木材の材料特性を把握することが重要になります。

当研究室には、生物顕微鏡・実体顕微鏡、木材切片を作成するマイクロームが備えられており、木材の組織構造を観察したり、顕微鏡写真を撮影することができます。また、接触角測定機や木材の劣化を調べる木柱超音波診断器なども備えられています。これらの機器を用いて、木材の鑑定、改良木材の材質評価等を行っております。

当研究室には、丸太のサンプル、家具・建築に用いられる主要木材の見本板、木質材料のサンプルなどが多数保管してあります。見物がてらお気軽にお立ち寄り下さい。



機

器

紹

介

## 誘電率測定装置

&lt;セラミック研究室&gt;

本装置を使って誘電率を測定することにより、電子部品及び材料の研究開発、品質管理等の幅広い分野に役立ちます。

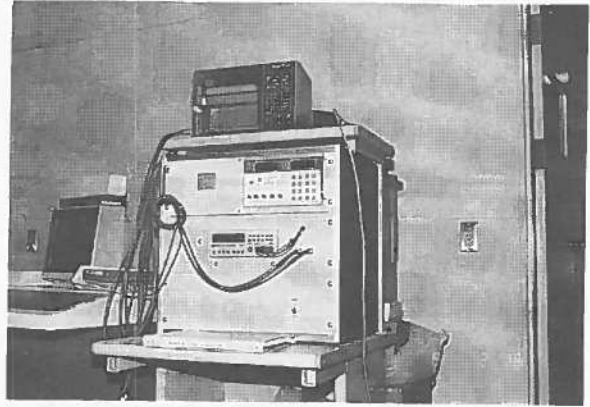
メーカー：横河ヒューレットパッカー(株)

型式：HP 4285A

仕様：(JIS C6481 に準拠)

測定パラメータ： $|Z|$ ,  $|Y|$ ,  $\theta$ , R, X, G, B, L, C, D, Q, ESR, R,

測定端子：4端子対構成

測定信号：75 kHz ~ 30 MHz ( $\pm 0.01\%$ ),  
100 Hz ステップ

## X線CTスキャナ装置

&lt;機械金属実験棟 X線室&gt;

本装置はX線を利用して物体の全周からの投影データをコンピュータで処理することにより、非破壊・非接触で短時間に物体の断面像が得られるため、複雑な形状の断面構造や内部異物等の欠陥を調べることができます。

メーカー：(株)島津製作所

形式：SCT-4500 TC

仕様：

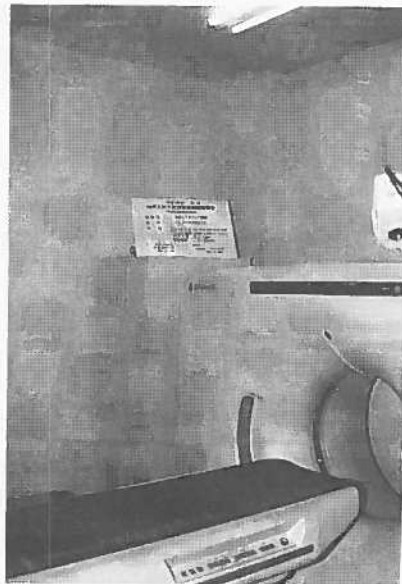
スキャン時間 4.5秒 (ハーフモード2.8秒)

スライス厚 2, 5, 10mm

有効視野最大 350mm

画像再構成時間 5~9秒

X線管蓄積熱容量 750 kH.U.



## データロガー

&lt;木材工業実験棟 測定室&gt;

ひずみゲージ、ひずみゲージ式変換器を用いてひずみ、変位、荷重、圧力などを多点にわたって計測できます。また、熱電対を用いて温度計測もできます。

メーカー：(株)共和電業

型式：UCAM-10B

仕様：測定点数 本体10点 (最大500点)

測定速度 20点/秒

測定範囲  $0 \sim 10000 \times 10^{-6}$  ひずみ測定精度 フルスケル値の $\pm 0.11\%$ 

# お知らせ

## ★平成6年度研究成果発表会のお知らせ

平成6年度の工業技術センターの研究成果発表会を次の要領で行います。

皆様のご来場をお待ちしております。

日時：平成7年2月14日（火）

13：00～17：00

場所：鹿児島県工業技術センター大会議室

内容：口頭発表及びパネル発表

特別講演 「日本人の食生活のあり方と健康」

（講師 島田彰夫 宮崎大学教育学部教授）

## ★鹿児島デザインフェア'95のお知らせ

鹿児島県におけるデザインマインドの高揚と企業のデザイン開発力の強化を図る目的で開催されます。

日時：平成7年2月15日（水）～19日（日）

場所：県歴史資料センター黎明館

主催：鹿児島県、(株)鹿児島県工業倶楽部

(株)鹿児島県新産業育成財団

内容：

### 1. 「総合デザイン展」

各デザイン分野ごとにパネル、県内企業による商品（作品）及び「第6回デザインコンペ インかごしま」における入賞作品の展示を行います。

場所：黎明館第一特別展示室

### 2. 「デザインシンポジウム」

日時：平成6年2月16日（木）13：00～16：30

場所：黎明館講堂

以上、お問い合わせは

県商工労働部工業振興課技術振興係

電話 0992-26-8111 （内2891）

## ★鹿児島県中小企業技術改善補助金制度

平成7年度補助事業者の募集案内

県では、中小企業者等が自ら行う新製品・新技術の開発に対する助成制度を設けています。

応募資格：中小企業者及び中小企業者の団体

助成金の範囲：100万円～500万円の範囲

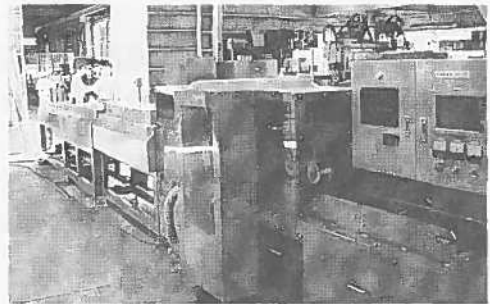
募集期間：平成7年1月13日～2月10日

お問い合わせ先：

県商工労働部工業振興課工業指導係

電話0992-26-8111 （内2889）

## ★「長尺竹平板展開装置実用機」の完成発表



特許出願中の長尺竹平板展開装置の実用機が完成し、その記者発表が昨年12月16日に国分市の(株)西中製作所工場で行われました。

実用機を完成させたのは鹿児島県と実施契約を結んでいる(株)西中製作所で、当センターの技術指導のもとに第1号機の完成に至りました。

この装置は試験機に比べ、操作性、耐久性、安定な運転性を向上させました。県内産竹材の平板利用による新しい商品開発に大きな威力を発揮するものと期待されます。

なお、この第1号機は県内企業に納入することになっています。

お問い合わせは、当センター木材工業部まで。

鹿工技ニュースNo.28

1995年 1月発行

編集 鹿工技ニュース編集委員会

発行人 原 尚道

発行所

鹿児島県工業技術センター

〒899-51

鹿児島県始良郡隼人町小田1445-1

TEL 0995-43-5111

FAX 0995-64-2111