

2-2 経営研究

2-2-1 デザイン開発室

1. デザイン高度化に関する試験研究

児浦純大・恵原 要
藤田純一・山田淳人

本県製造業のデザイン開発力の向上を図るため、以下の事業を行った。

(1) パッケージデザイン開発研究

鹿児島県内の特産品は製品としての評価は高いものの、商品としての価値を十分に上げていないと言う声を耳にする。そこで本県のパッケージの開発の現状を調査・研究した。

また本県主要特産品である焼酎のラベルを商品開発の手法のひとつであるイメージスケールをもとにラベルのイメージをソフト・ハード、ウォーム・クールの2つの軸で区切られるスペース上に配置し、分析を行った。またイメージスケールをもとにCG（コンピュータ・グラフィックス）を使い焼酎のラベルのカラーシミュレーションを行った。

(2) 薩摩錫器の新製品開発

薩摩錫器は江戸中期に始まり本県の特産品となっているが、現在では記念品、観光みやげ品が主であり今日的実用品はほとんど見られない。今日の生活にマッチした新製品の開発を目的にパーティーあるいは家庭での特別の日などを演出する仕器として、クラッシュドアイスに突き刺して飲物を冷やす逆円錐形の酒器を開発、試作した。人材育成センター主催のデザインセミナー「経営戦略講座」の晩餐会で使用して、参加者（異業種の集まり）、講師（デザイナーほか）、ホテルの関係者、県関係者等から聞き取り調査を行った。

2. CGによるデザイン開発

藤田 純一

プレゼンテーションの手段として、CGによる動画（アニメーション）の有効性はすでに業界で実証されており、今後さらに必要性は増すと考えられる。そこで今年度、当室では静止画・動画ファイルシステムを導入し、膨大な数にのぼる静止画提示および動画によるプレゼンテーション手法を研究した。

静止画・動画ファイルの核となる光ディスクには、SONY製LVR-5000を選定し、パソコン(PC98)のRS-232C回線を用いた自動コントロールプログラムを、当センター電子部と共同で開発し、自動運転を可能とした。またLVR-5000自体はアナログコンポーネント記録のため、温度ドリフト等環境変動により画質の変化が発生する。これを最小限にとどめる必要性から、計算された映像を書換え型光磁気ディスクに一旦書き込み、一括してLVR-5000に記録するようにした。

またアニメーション化するためのモーション・データ（視点移動・物体変形・光源の位置や強さの変化・背景等）をMS-DOS上のアスキー形式で作成するユーティリティプログラムも同じく開発した。

具体的な事例として、静止画ファイルには薩摩焼き上絵139点を入力し、その他順次入力中である。また焼酎ラベルのカラーシミュレーションにおいては、アクセスタイムなしの色検討ができ、比較検討において非常に有効であった。

動画としては、仮設式2階建て駐車場デザインで、アニメーションによる色々なアングルによるデザイン検討や、各種環境条件の変化（昼～夜）、照明シミュレーション等を行い、デザイン

開発における支援を行った。以上、今回開発したプログラムの動作確認をするとともに、アニメーションによるデザイン検討の有効性および、プレゼンテーションにおける強力な支援となることを確認した。

3. 奄美群島林業振興調査広葉樹利用開発

－ 特産工芸品の開発 －

(平成3年度奄美群島振興開発事業)

恵原 要・藤田純一

山田淳人・児浦純大

奄美産材は、物理的な欠点などから用材としての活用が難しく、ほとんどがパルプチップ材として利用されているのが現状である。

昨年度に引続き、現地でも比較的取り組みやすいことを前提に奄美産材の有効利用を目的に以下の項目で工芸品開発のための研究を行った。

(1) スクリーン印刷等による加飾技術の検討

木材への加飾技法として、スクリーン印刷を検討し、奄美の風物等をイメージ化して加飾の図柄に使用した。また、すぐに商品化が図れるものとして、通行手形についても試作を行った。

(2) 奄美産木材によるパッケージの開発

奄美群島には特徴ある農林水産物が多い。これら特産物の付加価値を上げるにはパッケージによるイメージの明確化が効果的である。また、パッケージに地元の木材を用いることは、包装される農産物に対して、より、南国奄美のイメージを強調させるものである。

これらパッケージには、スクリーン印刷により文字や図柄の加飾を施した。

また、奄美の農林水産物を、農→里(さと)、林→山(やま)、水→海(うみ)と区分し、奄美の方言で「海んむん」(海のもの)、「山んむん」(山のもの)、「里んむん」(里のもの)とネーミングし、全群島共通のブランドとしてシリーズ化を提案した。

(3) CGによるデザイン開発

製品の開発にはいくつもの試作を必要とする場合が多いが、時間と経費を軽減するため、CGを用いてスタイリングと樹種のシミュレーションを行いデザイン開発の効率化を図った。

2-2-2 食品工業部

1. 発酵工業および一般食品工業に関する試験研究

(1) 紫甘藷を利用した新しい酒類の開発

－ 紫甘藷の色素特性及び

アグリコンの同定－

上山貞茂・高峯和則・安藤浩毅

亀沢浩幸・浜崎幸男

本研究では、紫甘藷特有の赤紫色色素を利用した新しい酒類の開発を行うことを目的として、紫甘藷の色素特性、安定性および色素を構成しているアグリコンの同定を行った。

紫甘藷の一般成分についてコガネセンガンと比較すると、(1)水分が多く糖質が少ないが、その他の成分は若干高い(2)可溶性糖としてはグルコース、フラクトース、シュクロース含量が2倍高いという特徴があった。

紫甘藷利用における色素抽出の条件として、抽出時のpHは低いほど吸光度は高い値を示し、色調としては鮮やかな赤色が強くなった。pHが高くなるにしたがって紫色から暗赤紫色、さらには濁りのある黄茶色に変化していった。色調および酒類製造への利用を考慮すると、3~3.5付近のpHが最適である。アルコールによる色素抽出は20%でのアルコールが最も抽出効率が高かった。

加熱処理及び金属イオン添加に対しては割合安定であり、長期保存に関しては、5℃保存で安定であったが光に対しては非常に不安定であった。

紫甘藷からIN塩酸で色素を抽出し、HP20(イオン交換樹脂)、酢酸鉛及びエチルエーテルによ

りアントシアンを沈澱分離した。その粗色素を kieselgel 60 F₂₅₄ を担体とする TLC および逆相系の分取 HPLC により 4 つの精製色素を得た。それらの精製色素について、分光光度計による吸収スペクトル、酸加水分解及び HPLC によりアグリコンとしては Cyanidin, Peonidin の 2 種を基本骨格としていることが推定できた。また、糖の成分はグルコース、アシル（有機酸）成分はカフェ酸およびフェルラ酸を結合しているアントシアンであることがわかった。結合位置については現在検討中である。

(2) 本格焼酎の 2, 3 - Butanediol について

浜崎幸男・西元研了*（*化学部）

平成元年度鹿児島県工業技術センター研究報告において報告した本格焼酎の香気成分のうち、未同定であったピーク a 及び b について GC - MS による同定を行った。その結果、ピーク a を D 又は L 型 2, 3 - Butanediol, ピーク b をメソ型 2, 3 - Butanediol と同定した。

次に甘しょ焼酎 95 点についてその含有量を調べたところ、D, L 型とメソ型の合計値で最大が 175ppm, 最小 25ppm, 平均で 83ppm とかなりの変動がみられた。同じく黒糖焼酎 24 点について調べた結果、最大 256ppm, 最小 70ppm, 平均 135ppm であり、甘しょ焼酎と比べていずれも高い値を示した。

(3) 微生物の細胞融合に関する研究

瀬戸口真治・高峯和則・浜崎幸男

昨年度、白麹菌と黒麹菌の細胞融合により融合 2 倍体株である D - K1 - A1 - 13 株を得た。

今年度は、D - K1 - A1 - 13 株より種麹を製造し、白麹及び黒麹を対照として、常法に従い小仕込み試験を行った。出麹時の酸度及び各種酵素活性は対照に比べ同等もしくはそれ以上の

値を示し、特に α - アミラーゼは極端に高い活性を示した。また、発酵経過も順調であり製造上特に問題はなかった。しかしながら、対照に比べ出麹時の胞子の着生が少なく、また、モロミの粘性が弱いという特徴がみられた。製品の酒質は、味、香り共にスッキリタイプであった。

(4) 焼酎酵母の育種開発について

高峯和則・瀬戸口真治

亀沢浩幸・浜崎 幸男

新しい焼酎用酵母の育種開発を目的として、鹿児島酵母の菌体学的特性試験、高香気生成酵母の分離および焼酎醪より特徴のある酵母の分離を行っている。

菌体学的特性としては、他の醸造用酵母と比べ①メレジトース発酵性・資化性が強い、②ガラクトース資化性が強い、③ビタミン欠損培地において十分に生育するおよび④ TTC 染色により 2 種類に染色されるなどの特徴が認められた。

高香気生成能の酵母の分離は鹿児島酵母より薬剤（カナバニン）耐性株 115 株を分離し、これを色素平板培地にレプリカし鹿児島酵母と異なった色調を示した 45 株を分離した。

焼酎醪より凝集性を示す酵母が分離された。この酵母は、他の凝集性酵母と比べ凝集能が培養条件に影響を受け易いが発酵能は優れているという特徴が認められた。

(5) 山川漬に関する調査研究

長谷場彰

本県の伝統的な漬物である山川漬は、約 400 年前から山川地方において製造されており、伝統製法による特色ある発酵食品の一つである。

今回、原料処理、発酵形成等の製造法と製品の成分との関係を明らかにするために、現地調査ならびに製品の 2, 3 の成分について調査を行っ

た。

製造法の特徴としては①原料大根を十分天日乾燥する②塩をふりかけながら杵でつく③底にすのこを敷いたかめに漬け込む④汁に浸からない状態で3カ月以上発酵、熟成させる、などがあげられる。一方、製品は水分(63.2~66.5%)、食塩濃度(4.5~6.1%)のいずれも一般のたくあん漬けの各々81.5%、7.1%に比較して低い値であるのが特徴であった。また刻んだ後調味液に漬けた製品は食塩濃度4.2~5.2%、酸度0.7~1.1%、pH3.9~4.0であった。

今後、さらに製品の成分分析、発酵熟成による成分および物性の変化ならびに関与する微生物の調査を行う予定である。

なお、これらの調査結果の一部は本県の伝統製法食品認証事業の認証基準の参考資料とした。

2. 微生物工業の改善研究

安藤浩毅・瀬戸口真治・上山貞茂
亀沢浩幸・浜崎幸男

本格焼酎の蒸留に関する完全自動化を目標として、今年度は昨年度開発したアルコール濃度連続測定装置(DM-61)を組み込んだ自動蒸留システムの構築を行った。

システムの概要としては、蒸留の指標に蒸留曲線を利用し、予めインプットされた理想の蒸留曲線(=アルコール留出曲線)に従うよう吹き込み蒸気量(=蒸気コントロールバルブ)で蒸留そのものを制御しようとするものである。

アルコール蒸留曲線の制御装置としては、横河電機(株)製のアルコール自動制御装置(プログラム調節計UP25、指示調節計UT35etc.)また、蒸留機としては内田式自動蒸留機(蒸気流量及び製品温度自動制御可能)を使用した。

本システムを用いて蒸留試験を行った結果、以下のような問題点が明らかになった。

(1) 既存の蒸気コントロールバルブで蒸留曲線

を制御するには、ハード的に限界がある。

(2) 非定常状態でのアルコール濃度の連続測定は、不安定である。

現在、これらの問題点の解決について検討中である。

2-2-3 化学部

1. 化学工業に関する試験研究

(1) 化学工業に関する研究指導の概要

杉尾 孝一・出雲茂人・仁科勝海
間世田春作・西元研了・向吉郁朗
古川 郁子・西 和枝・田畑一郎

化学工業関連業界の技術力の向上、活性化を図るため、依頼分析・試験、技術相談・指導、設備使用に伴う試験研究を行った。化学工業・分析技術、用廃水、繊維染色工業、表面処理技術に関する試験研究を通じて、県内中小企業の技術向上や問題点の解決、改善を行った。

依頼分析としては、主に、石油製品の規格試験、用廃水の水質試験、金属材料の腐食試験、大島紬の堅ろう度試験やスケール、混入異物等の分析があった。また、生産工程上発生する問題点等の技術相談が多く、調査、分析して、その原因究明を行った。これらの業務の他、環境問題への取り組みの一つとして、業務用厨房からの廃油脂の精製、再資源化の共同研究も実施した。

(2) 火山灰吸着成分による金属材料の腐食

出雲 茂人

火山灰に吸着、付着している可溶性成分による金属の腐食を検討しているが、今回は火山灰200gを1ℓの蒸留水に浸漬し、48時間放置後、濾別し、その濾液を試験液として用いた。これまでの研究において、約200ppmの亜硫酸ガスの流動雰囲気中での試験では、腐食生成物として、硫化物や硫酸化物が確認されたが、今回の火山灰

浸漬液による試験では、その存在は認められなかった。これは、これらの溶液中での腐食が主に酸化作用によることを示唆している。また、たとえ硫化物等が生成しても試験液中に溶解、拡散していることが考えられる。腐食量の測定は、質量減や、溶液中のイオン濃度の測定で押さえるとともに、表面観察はEPMAやESCAを用いた。なお、これらの結果については、第38回腐食防食討論会（北九州市）および第89回腐食防食シンポジウム（東京）で、その一部を発表した。

（本研究は、鹿児島大学工学部の卒論指導の一部として実施した。）

(3) 未利用植物染料の色素を利用した染織への応用

－ 広幅織物を用いた二次製品の試作 －

仁科勝海・古川郁子・杉尾孝一

これまでの3ケ年間、県内産未利用植物、ユーカリの葉、サツマイモのつる、屋久杉、葛について、染色材としての色素の抽出及び染色法について研究してきたので、本年度は、これらの成果をまとめ、この中から特に優れていたユーカリの葉を染材に選び、広幅織物を製織した。堅ろうで物性にも優れ、色彩、風合いに富んだ織物を得ることができたので、これを用いて、紳士用ブレザー、婦人用スーツ、ベストなど二次製品を試作り、製品化への検討を行った。今後、これらの結果を洋装化への基礎資料とし、業界への技術移転等を図っていきたい。

(4) 新ゾル・ゲル法による無機材料合成

向吉郁朗・清住嘉道*・佐野庸治*

水上富士夫*（*化学技術研究所）

モレキュラシーブであるシリコアルミノリン酸塩の1種であるSAPO-5をゾル・ゲル法によ

り合成した。その際SAPO-5がテフロン板上に膜を形成することを見いだした。このSAPO-5だけから成る膜を分析することによりSAPO-5の結晶化過程の情報を得ることができるので、SiO₂源、Al₂O₃源および結晶化時間等の条件をかえてSAPO-5膜を合成し、膜の両面と粉末の形態観察と組成分析を行った。

形態観察の結果、膜の大きなものでは切手の二倍ぐらいの大きさが得られた。得られた膜の厚さは一様ではなかったが、結晶化時間とともに増大し、結晶化時間120時間後では150～300 μmであった。

電子顕微鏡像から、膜は小さい結晶の集まりで構成されている多結晶膜であることがわかった。組成分析の結果から結晶化の初期においては、アルミノリン酸塩（AIPO）が優先的に合成されていること、およびSAPO-5結晶内のSi分布は、用いた原料に大きく依存することが明らかになった。

この研究の一部は、日本化学会第63春季大会（H4. 3. 30、近畿大学）において発表した。

2. 洋装化への染色技術の研究

仁科勝海・古川郁子・杉尾孝一

洋装生地に適したグラフト加工絹糸の選択と、染色性を検討するため、グラフト加工の先進地や、研究所等を視察し、情報収集や意見交換等を行い、試験用として当地の絹糸でグラフト加工を依頼し、7試料を作成した。この試料について、増量率、強伸度、光沢度、植物染料による発色性等について検討した。また、この試料を用いて織布を試織し、摩擦試験、純曲げ試験等の物性を測定したところ、グラフト加工によって摩擦、曲げ剛性、曲げ回復性等が向上することがわかった。

来年度は、グラフト加工絹の染色性について研究する予定である。

3. 高濃度有機質廃液処理に関する研究

間世田春作・向吉郁朗・古川郁子
西 和枝・田畑一郎

本研究は、高濃度有機質廃液である焼酎蒸留廃液の微生物による処理条件を明らかにすることを目的とするものである。

今年度は、麦焼酎蒸留廃液の遠心分離による固液分離と中温嫌気処理の試験を行った。

3,000r.p.m., 10分間の遠心分離により有機物は減圧蒸留廃液の場合30~35%, 常圧蒸留廃液の場合20%前後の除去率を示しBODは、それぞれ25%, 15%の除去率を示した。遠心分離による大きな負荷の低減がはかれることがわかった。

また、減圧蒸留廃液の3,000r.p.m.遠心分離上澄液を使った中温(37℃)嫌気処理試験で有機物負荷量を0.68, 1.37, 2.74, 4.92, 6.57, 8.21g/ℓ・dの条件で検討したところ、有機物負荷量4.92g/ℓ・d以上では発酵が停止した。従って今回の実験で、有機物負荷量は2.5g/ℓ・d以下の条件が適当であることがわかった。尚、その時のBOD除去率は65~92%であり、消化ガス発生量は有機物当り450~670ℓ/g・dでメタンガスの含有率は、51~72%であった。

2-2-4 窯業部

1. 窯業に関する試験研究

(1) 薩摩焼の品質向上に関する研究

寺尾 剛・肥後盛英
川原クエ・藺田徳幸

白薩摩の品質向上に関する研究としては、茶染みと水漏れを防止するために各種市販粘土の性状を把握し、これと釉との関係について検討を行った結果、素地と釉との熱膨張差による貫入部分の開口の割合によることが判明し、前年度は、市販粘土に県内産入来カオリンを配合し、素

地内にクリストバライトを生成させることで、熱膨張差を調整し茶染みと水漏れを解消した。

今年度は、国外のニュージーランドカオリンと河東カオリンを用い、貫入と茶染み及び水漏れの観察、焼成物の吸水率、焼成収縮、熱膨張、X線回折による素地内の生成鉱物の同定等を行い、次のような知見を得て講習会や巡回技術指導を通じ企業に普及した。

①長石や陶石を多く用いるとガラス質相が多くでき、釉との熱膨張差が大きくなるため貫入部分に隙間ができやすくなる。

②素地の吸水率と茶染み水漏れの相関はみられない。

③坯土にカオリンを多く用いるとムライトの他にクリストバライトが生成され、このクリストバライトの転位に伴う容量変化が熱膨張差を小さくする。

④釉と素地の熱膨張差を0.1~0.15%の範囲に調整すると隙間の少ない貫入を作ることが出来る。

⑤粒度の細かいニュージーランドカオリンが多いと素地裂れしやすい。

一方、黒薩摩焼の多様化を図るため、微粉碎シラス(平均粒径2μm)と天草陶石や入来カリンを配合し、釉表面の龜裂に特徴のある蛟膚や鱗膚釉を開発した。

(2) 低火度陶石を原料とする新陶土の開発に関する研究(地域ミニプロ)

神野好孝・寺尾 剛

精製陶土の薩摩焼原料としての性能評価研究として低火度HGMS処理物-N.Z.カオリン-蛙目粘土系で素地を調製し焼成の後、素地と釉薬との熱膨張差を測定し、貫入の発生状況及び茶じみとの関係を検討した結果、すべての素地で熱膨張差0.01%以下で貫入、茶じみとも発生しなかった。

次年度は低火度 HGMS 処理物－入来カオリン－長石系で検討する予定である。

(3) さつま鋼玉のデザイン開発研究

中重 朗

高純度アルミナを用いた高級工芸品は、前年度に引き続き(財)鹿児島県産業技術振興協会の事業であるパイロットデザイン開発事業に参画し、透光性を生かしたオブジェ照明具10点の製作を、さつま鋼玉研究会員の技術指導を行いながら完成し、次年度に求評会を行う予定である。

(4) 粘土瓦の品質向上に関する研究

中重 朗

県内の粘土瓦製造業は、21企業あり生産量は順調に伸びている。今年度は台風19号の影響で、県外製品の流入も少なく需要も順調であった。

品質向上に関しては、製品の凍害試験や変色試験を行い、凍害が発生する原因である坏土の管理や製造工程での素地の取り扱い、また、変色については、付着炭素、ショーユ現象、鉄による汚染等の発生原因について巡回指導や製造技術講習会を通じて指導を行った。

(5) 窯業原料の調査と利用研究

神野好孝・袖山研一

県内2社における製紙用カオリンの生産は順調に推移している。

このうち入来カオリン(旬)では近年乾燥工程の女性労働者の確保が困難となっているので機械化の希望を持っている。最近CDドライヤーでテストを行い好結果を得て、導入を検討しており、当センターとしても試作製品の評価等で協力した。また昭和61年度より国庫補助で行っているボーリング調査は本年も実施し、コアの分析等で協力した。

2. セラミック加工技術の研究

中重 朗

超音波加工は、硬脆性材料に有効な加工法の一つである。特に工具が回転しないため、特殊輪郭の穴加工が行えるという特徴を持ち、穴あけ・切断・ダイシング・彫刻などに用いられており、工具を取り付けるホーンには、ステップ型、カテノイダル型、エクスポーネンシャル型、コニカル型等があり、今回の加工試験に使用したホーンは、カテノイダル型ホーンで先端に中実丸棒(5mmφ, 工具面積19.6mm²)の工具を接続し、前年度と同様に各種セラミックの加工を行い、各セラミックに応じた加工条件の検討を行った。

2-2-5 機械金属部

1. 機械金属工業に関する試験研究

(1) マグネシウム合金に関する研究

浜石 和人

Mg合金は酸化燃焼しやすいため大気雰囲気中での溶解鑄造は困難であり、非酸化および真空雰囲気など特殊な条件が必要とされる。

Caを添加すると酸化燃焼が抑制され大気雰囲気での溶解・鑄造が可能となることが工業技術院九州工業技術試験所で明らかにされている。しかし、この合金の物理的、機械的性質などについては不明な点も多く、用途もまだ検討段階である。この研究は、九州管内複数県が参加し共同でこの合金の物理的、機械的性質などを明らかにし、さらにこれらの改善を行い用途開発を行うものである。当センターでは、Mg-Ca合金の凝固速度が組織、硬さにおよぼす影響を調べ、冷却速度の制御による諸性質の改善の可能性について検討した。溶解した合金を-5, 0, 10, 15, 20, 30℃の水中に流し込み凝固させた試料の組織と硬さを調べた。この結果-5℃の水中に流し込み凝固させた試料の硬さは、他の温度の

水中に流し凝固させた試料の硬さがHV70程度であるのに対してHV80以上の高い硬さが得られた。また、硬さの高い試料の凝固組織はきわめて微細であった。しかし、硬さの高い試料の測定値のバラツキが大きく、冷却速度のわずかな変動が凝固条件に敏感に作用すると推定される。

(2) ステンレス鋼の窒化処理に関する研究

浜石 和人・田中耕治・森田春美
瀬戸口正和・清藤純一

ステンレス鋼の耐久性向上のための窒化処理について検討したことを平成元年度鹿児島県工業技術センター研究報告書において報告したが、今回はガス窒化、イオン窒化処理したステンレス鋼を含む各種鋼の窒化層のEPMA、X線回析による解析を行い窒化条件との関連性を検討した。

EPMAによるC、N、Fe、Crの線分析の結果イオン窒化処理の窒化層ではNの増加とFeの減少が認められたがCとCrの変化は認められなかった。ガス窒化処理の窒化層ではN、Fe、Crについては同様の傾向が認められた。Cは増加しているのが認められた。ガス窒化処理中にアルコールを滴下しているため浸炭性の雰囲気になっていた事が考えられる。しかし、アルコール滴下量を考慮すると炉内の炭素ポテンシャルはさほど高くないと考えられる。つまりSK3、SKS3、SKD11のようにC量の高い鋼のCの増加が認められた点については更に検討の必要がある。

X線回析の結果、イオン窒化層はステンレス鋼以外ではC量の少ないSS400では γ' -FeN単一層であり、他の鋼では γ' -FeNと ϵ -Fe₃N-Fe₂Nの両窒化物が形成されているのが確認された。ガス窒化処理層の化合物はFe₃Nが確認された。

ステンレス鋼のイオン窒化処理層は γ' -FeNの単一化合物であった。ガス窒化処理層はN量

の多い窒化物Fe₃NやFe₂Nが単独に形成されているのが確認された。

(3) 純モリブデンの切削性について

市来 浩一

本研究では、昨年度に引き続き三次元切削にて、純モリブデンの切削の評価を行った。

実験条件は、切込み量0.3mm、送り速度0.05mm/revで一定にし、工具材には5種類(超硬K10、超硬P20、コーティング超硬、サーメット、セラミック)用い、切削速度は30、50、80m/minに変え、乾式切削にて切削性を評価した。また、1条件のみ湿式(JISW2種相当)切削を行い、その有効性を評価した。尚、切削性は、表面粗さ、工具寿命、切削抵抗を基に評価した。結果は次の通りである。

(1) 工具の耐久性はK10とコーティング超硬工具が同等でサーメット、P20、セラミック工具の順であった。

(2) K10とコーティング超硬工具の最適切削速度領域は50m/min付近に存在すると考えられる。

(3) 純モリブデンの切削には乾式切削より湿式切削が有効である。

(4) コンクリートへの溶射適用技術の研究

— 溶射前処理剤の開発 —

森田春美・清藤純一

コンクリートへのアーク溶射適用技術については、前年度より研究を行っており、溶射皮膜の密着強度については、実用上十分な強度を得られることがわかった。しかし溶射の密着力はアンカー効果により左右されることから、被溶射物の表面を凹凸の粗面にする必要がある。従来、この粗面を形成するにはブラスト処理を行っていたが、この処理はグリットや砂などを強い圧

搾空気て相手素材に吹き付けるため、作業にもなって発生する粉塵が作業や、周囲の環境に悪影響を及ぼしている。

そこで、本研究ではこのブラストに変わる粗面形成法として、塗布型の粗面形成剤について検討した。塗布型粗面形成剤に要求される性質は、人体および環境に悪影響を及ぼさないこと、ある程度の耐熱性を有すること、素材に対する密着力・接着力があることなどである。

これらのことを勘案しながら、無機系および有機系の粗面形成剤の開発を目指しているが、無機系の分散溶液をコンクリート、金属、木に塗布し、溶射実験を行った結果、木材については良好な密着性が得られた。また有機系については火山灰を活用することによりコンクリート、金属、木、竹、塩ビなどに溶射が可能であり、かなり強力な密着力を持った皮膜の形成ができた。

(5) 金属材料微量成分の迅速分析技術に関する研究

田中 耕治

本研究では各種金属合金中の微量成分について迅速分析技術を検討しているが、今回はニッケル基合金について検討を行った。まずニッケル-クロム系合金中の微量成分として、ケイ素・マンガン・リン・イオウ・鉄・モリブデン・銅・アルミニウム・チタン・ニオブ・コバルトについて、またニッケル-モリブデン系合金中の微量成分として、コバルト・アルミニウム・チタン・銅・鉄・タンゲステン・ケイ素・マンガン・リン・イオウ・ニオブ・バナジウムについて実施した。

この結果、各成分について含有量とX線強度が非常に良い相関性を示すことが確認できた。

(6) EPMA 技術修得と分析技術の高度化研究

田中 耕治

波長分散型検出器は同時に5チャンネルが可動でき、分光結晶の選択により水素、ヘリウム、リチウムを除く全元素について分析が可能であるが、今回はこのシステムを使って微小、微量試料の定性分析、定量分析、電子顕微鏡による形態観察、各種電子像の写真撮影、カラーマッピング、線分析の各種データ収集を行った。

今後は、さらに軽元素(C, N, S, P)についてのデータ収集と定量化の検討、微量成分の検出法、高倍率写真撮影、データ解析のための画像処理技術の利用について検討を加える。

2. 材料加工技術の高度化研究

(1) 鋳込み成形セラミックスの研削加工に関する研究

前野一朗・市来浩一

近年、耐摩耗性、耐蝕性、耐熱性等の優れた特性を持つセラミックスは、構造用材料として急速に用途が拡大しつつある。しかしながら製造過程において収縮する性質があり寸法精度の低下がある。このため二次的な機械加工が必要となる。

また、セラミックスの成形方法には幾つかの方法があるが、その中で鋳込み成形法は成形に時間がかかるのが難点であるが、特殊な設備を必要とせず複雑な形状も簡単にコストも一番安い。

そこで、鋳込み成形により製造したアルミナ系セラミックスの研削条件の変化による強度評価を行った。

結果は次のとおりである。

(1) 曲げ強さをワイブル確率でまとめると、砥石粒度に起因する差はほとんどなかった。

(2) グリフィスのぜい性破壊理論から研削条件を変化させたときの曲げ強度の最大値、最小値により内部欠陥長さを推定すると各々欠陥長さはほぼ同じであり、研削傷による影響ではなく材料自体の欠陥であることが分かった。

(2) インコネル718の切削加工技術の研究

前野一朗・市来浩一

ニッケル基耐熱合金であるインコネル718は、Niを主成分としその他多くの微量成分を含む析出硬化形の合金である。材料特性として高温強度が高い、腐蝕環境に強い等の利点を持つためジェットエンジンやガスタービン用部品として利用されている。

しかし、インコネル718は各種難削材の中でも被削性の最も悪い部類に入る材料であると言われており、日本ではまだ加工の歴史が浅く加工データも不十分である。

そこで、本研究では現在市販されているK10、P20、サーメット、セラミック、CBN工具によりインコネル718の仕上げ旋削を行い、工具の耐久性について検討した。

結果は次のとおりである。

- (1) 工具の耐久性はCBN、K10、P20、サーメット、セラミック工具の順であった。
- (2) 仕上げ旋削の場合、工具コストを考慮するとK10工具が有利である。
- (3) K10工具の場合は、最適切削速度領域が50m/min以下に存在する。

3. プラスチック金型の自動化システム技術の研究

市来浩一・前野一朗

これまで、金型治具技術の向上を図ってきた結果、本県においてプレス金型製造業及び治具製作業の振興が進んだ。しかし、組立型産業の集積が見込まれるプラスチック金型産業が少なく、また県内産業の裾野拡大を目指すためにも、その産業の育成が急がれている。

そこで、本年度よりプラスチック金型を取り上げ設計製作技術の核となるCAD/CAMシステムを導入し、現在そのシステムの運用及び基礎

技術の確立を目指し研究を進めている。今回導入したシステムは、EWSタイプで三次元自由曲面の設計・製作（工具軌跡の作成）及びプラスチック樹脂流動解析の機能を持っており、広範囲の製造分野での活用が期待出来、今後、自動化・省略化システムへの適用が考えられる。

2-2-6 電子部

1. 電子応用技術に関する試験研究

(1) 情報ネットワーク技術の研究

永吉 弘己

スーパーミニコンVAX8350を利用した技術交換ネットワーク「KITnet」のためのプログラム開発を行い、9月に運用を開始した。開発言語としては、VAX/VMSのインタープリタであるDCLコマンドを使用し、一部の処理速度が要求される部分にC言語を使用した。特徴としては、工業技術センターで構築している研究報告と図書データベース検索機能がある。

また、学術研究ネットワーク「JUNET」への接続のための研究を行い、正式にドメイン名が登録された。さらにKITnetはVAX/VMSマシンで、JUNETはUNIXマシンでそれぞれ稼働しているが、この2つのマシンをDECnetで接続し、KITnetからJUNETにアクセスできるようにプログラム開発を行った。

(2) アーム型ロボット制御技術の研究

飯屋 一昭

5軸ロボット(MOVEMASTER EX)を8ビットシングルチップマイコン(HD647180X0)で制御し、筆ペンによる描画システムの試作を行った。開発言語にはアセンブラ及びC言語を使用した。

このロボットはいろいろな制御命令を持っているが、基本的には対象物を2点間で移動するためのコマンド群であり、描画のためのコマンドは

ない。

HD647180X0で円・楕円等のコマンドを作りロボットとはRS-232Cにより接続を行い制御している。

なお、作動スイッチとして光センサを用い、描画用紙の自動判定を行っている。

(3) 画像処理による木材表面の節の判別技術の研究

久保 敦

イメージスキャナから読み込んだ木材表面のデータに2値化等の画像処理をして、節の有無、大きさを判別するプログラムを作成した。作成には、パソコンとC言語を使用した。また、安価な木材の節の判別装置として、密着型イメージセンサ（キャノン；AW-20216）、A/Dコンバータ（日本電気；D6950）、8ビットマイクロコンピュータ（日立；H8/532）を使用したものを試作中である。なお、イメージセンサのクロックには、プログラマブルロジックデバイスを使用して約350KHzで駆動した。

2. デジタル回路のノイズ対策技術の研究

尾前 宏

電子機器のプリント基板から放射される電磁ノイズの強度分布を視覚化することによってノイズの発生源を明確にし、対策を支援するためのシステムを開発した。

装置は、XYテーブルにループアンテナを取り付けたノイズ検出装置と、計測用のスペクトラムアナライザ、制御・データ管理用のコンピュータシステムで構成した。

測定は、被測定物であるプリント基板をXYテーブルの上に載せ、その下面に沿ってループアンテナをスキャンさせ、スペクトラムアナライザにて、各座標におけるノイズ強度を計測し、コ

ンピュータ上でプリント基板のノイズ強度分布を8段階のカラーグラフィックとして表示する。

測定データは保存、読込、比較処理によりノイズ対策の効果を容易に評価できるようにした。

2-2-7 木材工業部

1. 木竹製品加工技術の試験研究指導

(1) 乾燥技術に関する研究指導

山之内清竜

スギ柱角材の平均含水率測定が可能となる測定深度50mm程度の実現を目的として、誘電率による木材含水率測定法について検討した。その結果、含水率80~90%以下の範囲では、板厚123mmの材で、高周波（5MHz）を印可したRC直列回路中の供試材間出力電圧と、全乾法含水率の間に強い相関がみられた。

(2) 木材抽出成分の新しい用途の開発に関する研究

森田慎一・中村俊一

平成2年度中小企業庁技術開発研究費補助金事業（融合化研究）の補完研究として、マイクロカプセル化した精油や、塗料に混合した精油の殺ダニ活性の効力持続性について試験を行った。

マイクロカプセル化したヒノキおよびヤクスギ精油の、ヤケヒョウヒダニ成虫に対する活性を、室内に放置したマイクロカプセルを用いて経時的に調べた。その結果、ダニの生存率は室内放置期間が長くなるにつれて次第に高くなって行った。しかしダニの動きは6か月放置した場合でも、放置前と同じようにほとんど押さえられていることがわかった。

また精油を混合したポリウレタン塗料の殺ダニ活性を塗膜形成後6週間まで調べた。ダニの生存率は時間が経過するにしたがって上昇したが、動いているダニの割合は6週間経過した後も塗膜形

成直後と同様きわめて低く、精油を混合した塗料にもダニの繁殖を押さえる能力はあると考えられた。ただし精油を混合することによって写像性の値が下がり、塗膜にボケないし歪が生じていることがわかった。

前年度および今年度の成果をテキストにまとめ、成果普及講習会を岐阜および鹿児島で開催した。

(3) NC加工機による木製品生産技術の研究

－ 3次元形状の倣い加工 －

上原守峰・山之内清竜・米蔵 優

木材加工における簡易で低価格の変位置自動測定及びデータ変換システムの試作とその評価を目的として、ミクロン単位の精度を必要としない物ご飯木型の3次元倣い加工の試作を行った。

これは、NCルータのX・Y・Z方向への数値制御が可能であることを利用したものである。市販のデジマチックインジケータをNCルータ刃物取り付け部に固定しRS232Cを介して、変位置を3次元データとしてパソコンに取り込み、システム既存のCADにデータ変換する。さらに、精度向上のため被測定材のもつねじれを少なくする基準面の補正を行う。

以上がシステムの概要であるが、得られたデータを自動プログラミング装置のCADに取り込み座標変換や各断面形状データを接続してNCデータを作成し3次元形状の倣い加工を行った。

その結果、このシステムは、CAD上での断面形状作成に関して被測定材の基準面がねじれていても、測定データを正確・迅速に入力できNCプログラム作成に大いに貢献できることを確認した。

欠点は50mmストロークをもつデジマチックインジケータに測定誤差があり、測定材の面形状が90°に近づくほど先端部に取り付けた測定子がすべり正確なデータが測定できないことである。

しかし、木工作業におけるわずかな誤差は加工後にスクレーパやサンドペーパーを使用することにより解消できるので、このシステムの利用で依頼のあった木型のNCデータを作成し業界へ技術移転した。

今後は、変位置自動測定システムの精度向上を目指して非接触型測定方法などを検討していく予定である。

(4) 高耐久性エクステリアウッドの開発

－ 公園施設における木製品の劣化調査 －

遠矢良太郎・矢田茂樹*

(*横浜国立大学教育学部)

木材需要の一つとして、ウォーターフロントや公園施設資材など、外構部材への木材の利用が期待されていることから、高耐久性木材の開発が必要とされている。

このための予備調査として、木材を外構部材として使用する際、問題となる劣化の項目(腐朽、摩耗、がたつき、釘や埋め木の浮き上がり、変形、干割れ、ささくされなど)について調査した。

調査は、鹿児島市内の小松原公園(昭和54年3月設置)、平川公園(昭和55年～平成2年設置)を始め、平川動物公園、西郷公園に設置してある木製品について行い、経過年数と劣化の程度及び使用木材の材質や処理薬剤の浸透度との関係を検討中である。

なお、本研究は、今年度の研究交流推進事業の招へい研究(テーマ:木材の改質に関する研究)の一部として実施した。

(5) スギ大断面集成材の接合に関する研究

－ ラグスクリューの接合耐力 －

遠矢良太郎・山之内清竜・平野芳治**

藤田晋輔*2)・服部芳明*2)・中村徳孫*3)

(¹)山佐木材株式会社, (²)鹿児島大学農学部
 (³)元宮崎大学農学部)

九州では最初の、大断面集成材のJAS認定工場が県内にでき、大型木構造物への取り組みがなされているが、接合に関する技術資料として、ベイマツについてはある程度データが集積されているが、スギについてはデータがほとんどないのが現状である。大断面集成材の接合には、ボルトやドリフトピンによる接合が多いが、これらの接合が出来ない箇所には、ラグスクリュウ接合が用いられる。

今回、ベイマツ大断面集成材(ヤング係数130t/cm², 比重0.52)とスギ大断面集成材(ヤング係数79t/cm², 比重0.46, ラミナ原木:地元産, 樹齢約60~70年生)についてラグスクリュウ(長さ125mm, 胴径12mm, スクリュウの山径13mm, 谷径10mm)の引き抜き試験(ねじ込み深さ87mm, 先孔径:13~6mm)とせん断試験(繊維方向に平行に加力:端距離1~9d, 繊維方向に直角に加力:縁距離1~5d)を行った。(d:ラグスクリュウの胴径)

引き抜き試験結果は、先孔径が11mm以下であれば、先孔径が小さくとも引き抜き耐力は変わらないこと、引き抜き耐力はスギが2157kg, ベイマツが2259kgの値を示した。

せん断試験では先孔径10.5mmでねじ込みを行った。端距離は7d以上、縁距離は4d以上になると一定の耐力が得られ、木構造計算基準に合致していた。端距離9d, 縁距離5dでの繊維方向に平行に加力した時の降伏点荷重は、スギ1833kg, ベイマツ1841kgで、降伏点荷重に対する比例限度荷重の比はベイマツ58.7%, スギ60.0%であった。

以上の試験結果から、実験値は木構造計算基準から計算した引き抜き耐力とせん断耐力を上回っており、許容耐力は安全側にあること、スギとベイマツのせん断耐力はほとんど同じで、予想以上にスギのせん断耐力が大きいことが明らか

となった。

本研究は、(財)鹿児島県産業技術振興協会の研究開発助成事業(対象:山佐木材株式会社)の一部として行ったものである。

2. 竹平板展開技術の実用化研究

米蔵 優・上原守峰・山之内清竜

前回の研究で、長尺幅広に竹材を展開製造する基礎技術の確立と実用機開発の雛型である実験装置が開発できた。この研究成果を基礎として、本年度から展開平板製造装置の実用化開発に向けて展開工程での物性を解明し、生産機械装置としての各部機構の改良と試作、及び展開竹平板利用製品の開発について4年間の研究を継続することとなった。

そこで今回は、実用化に必要な検討項目として多様な素材形状である竹を適正な形状と寸法に加工できる機構、効果的な加熱方式を付加できる送材機構、及び送材と適正な展開加圧ができる圧延送り機構等について改良研究を進めた。

竹材の形状と寸法の切削加工については、竹材前処理加工機の位置決め送りと幅決め切削機構の改良試作を行うことで、縦割り竹材の横断面の外周長さを一定寸法に加工できるようになった。さらに節隔壁の荒折りと欠き取り、外皮削りと材厚決め、内皮削り機構については、改良方針が決定でき、設計図面が仕上がった。加熱方式について、高周波電極方式の出力、周波数、電極の配列方法による加熱試験を行った。

この試験結果から竹の送り込み方向と平行に電極を配列し、さらに発振周波数を高くすることにより、送り込みながらも十分に加熱できる機構の加熱テーブルの改良設計を行い、製作段階に入った。

また、圧延送り機構については、従来の機構では、竹の割れ防止のための側圧での過大な摩擦抵抗による送り停止と各種形状の竹に対し適正

な方向へ加圧ができなかった。

そこで今回、側圧のガイド部を設けた送りローラと凹形のローラとで、竹を夾む方式に改良することとした。

今後の研究では、これらの機構についての試作を急ぎ、試験運転を繰り返し、さらに細部の追加検討を押し進める予定である。

3. 奄美群島林業振興調査広葉樹利用開発

－ 建材及び家具部材の開発 －

(平成3年度奄美群島振興開発事業)

遠矢良太郎・中村寿一

日高 富男・山田式典

本事業は平成元年度から3年間継続して実施し、本年度が最終年度である。

奄美群島の森林資源を利用開発するための調査研究として、これまで奄美産木材の材質試験、乾燥試験、接着試験、塗装性能試験、切削試験などの基礎調査及び集成材製造や単板製造のための加工試験を実施してきた。

今年度は、これらの調査成果をもとに、奄美産木材を建材及び家具部材に利用開発する際の問題点やその改善方法及び製造工程の検討を行った。

その結果をもとに、奄美大島で啓蒙普及を図るために製品化を行った。

製品に用いた樹種は、奄美群島で資源量の多い、イタジイ、イジュ、リュウキュウマツ、タブ、カシを対象樹種とした。使用材料には、人工乾燥した板材、集成材、単板を用いて、建材（フローリング、階段板、壁面用突板合板、木製サッシ）及び家具（学校用学童机天板、引出し部材、座卓）その他（お盆、茶托、菓子器）の製品100点を製作した。

奄美産木材の利用上の課題として、奄美群島森林資源量の1/3を占めるリュウキュウマツの利用が挙げられる。リュウキュウマツは青変菌に

よる汚染が発生し、材価を低下させるので、青変菌防除技術の確立が今後必要である。

青変菌汚染材のリュウキュウマツについて、漂白処理を試みたが良好な結果は得られなかった。

材色を濃色化する方法として、高圧蒸気処理や焼き目出し処理等を施した結果、民芸調の色調に仕上がりが良好な結果を得た。

また、耐久性向上をはかるため、しろありの防除試験として、薬剤処理した杭と無処理の杭を、県林業試験場奄美駐在の試験林に平成2年に設置している。現在、樹種や薬剤のしろありに対する抵抗性を調査中であり、今後も引き続き観察を継続していく予定である。

なお、本事業最終年度の報告として、平成4年3月11日、大島紬指導技術センターで成果発表会を実施したところ、多くの参加者があり、新聞やTVで報道された。

4. スーパー木材の開発

－ スギ難燃木材の開発 －

遠矢良太郎

本事業は、県内のスギ一般材の需要拡大を図るために、難燃木材の開発と機能性木材の開発を目的とした事業である。

本年度は難燃木材の開発として、建築基準法の内装制限をクリアするために必要な、難燃3級の条件に合格する木材を開発する必要がある。

供試材には地元産スギ材を用いて、難燃薬剤（コシプレザービング社製：バーネックスS、薬剤濃度15%）の木材中への加圧注入処理（薬剤注入量：50kg/m²以上）を行い、JISA1321による表面燃焼試験の6分間加熱試験を実施して、難燃性能を調べた結果、内装用材として、難燃3級に相当する材が得られた。