

2 試験研究業務〈試験研究結果の概要〉

2-1-1 企画情報室

1. 技術データベースの構築と有効利用に関する研究

国生徹郎・日高富男・堀切政幸
永吉弘己*・石原 学 (*電子部)

高度情報化の進展に伴い、中小企業にとって情報の果たす役割は極めて大きい。

この様な状況のもとで、電話回線とパソコン端末を使用し、会員による外部からのオンライン検索とファクシミリサービスを行う研究報告サービスシステム「メビウス」を平成元年8月より開始している。

データベースとして、今年度までに、工業技術系を中心とする全国の国立・公設試験研究機関の研究報告について'87, '88, '89, '90年度分合わせて約7,000テーマの登録を終了した。

またそれぞれの研究報告を、①A：建設、②C：化学、③D：デザイン、④E：電子・電気・情報、⑤F：繊維及び衣服、⑥G：窯業土石、⑦I：その他、⑧K：環境公害、⑨L：食品及びライフサイエンス、⑩M：機械金属、⑪P：物理、⑫W：木材及び木製品の12の分野に分類して入力を終了し、検索の効率化を図った。

2. 産業廃棄物の有効利用に関する調査研究

－産業廃棄物の有効利用の可能性調査－

大迫陽一・日高富男・水元弘二
堀切政幸・国生徹郎・瀬戸口真治
間世田春作・神野好孝・浜石和人
永吉弘己・森田慎一

昨年実施した県内の従業員数20名未満の企業を対象に発生する産業廃棄物のアンケート調査に基づいて本年度は、それらの有効利用の可能性について検討を加え、併わせて県外の公設試験研究機関の取り組みについて調査した。

県内における処理に関する状況としては、発生量の多いコンクリート等を含む建設廃材については、県内の関連業界が建設廃材処理組合を結成して事業化をする動きがみられ、また、焼酎の蒸留廃液に関しては土壌還元処理が法的に認められるなど産業廃棄物処理問題解決への確かな反応がみられた。

また、県外での調査により富山県では北洋材の輸入量が日本一多いことから、その大量の樹皮を処理するのに、知事の特命により県内全ての試験研究機関で、それぞれのプロセスを用いて処理方法を研究していることがわかった。

しかしながら、発生量の少ない廃棄物について例をあげると、廃油は処理業者へ依託し、金属廃材については、廃品回収業者が定期的に回収しているなど依然として個々の対応に任せられているのが現状であり、そのため処理方法や処理費に関してもばらつきがみられる。今後、このような廃棄物の処理についてより一層の検討が必要と思われる。

2-1-2 デザイン開発室

1. デザイン高度化に関する研究・調査および指導

児浦純大・恵原 要
宮内孝昭・藤田純一

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) 竹集成材による製品開発

円筒の素材から集成化を行う関係上、竹集成材は高価な材料であるため、今年度は材料の歩止まりに特に留意して製品開発を行った。

竹集成材の特徴である集成縞模様のバリエーション展開を行い、8種類のトレーを試作した。

(2) カヌーの開発研究

平成元年度から取り組んでいる一企業一技術推進対策事業「フォールディング・カヤックの開発」を更に推進するため、製品開発の色彩計画および、素材、フォールディング機構、寸法、スタイリングなどを中心に検討を行った。

(3) デザインカードのシステム化

当デザイン開発室で作図したCADによる設計図面（A3からA0サイズまで）をカード化し、ファイリングと検索の簡便化などについて検討を行った。

2. CGによるデザイン開発

藤田 純一

昭和63年度購入した、カラーシミュレーション・システム（2次元CG）に加え、今年度は上記システム用画像入出力装置と3次元専用高速CGシステムを導入し、CG全般に関する研究を始めた。

これら導入した機器により、カラーシミュレーション・システム単体では不可能であった複雑な形状をもった物体の作成や、リアルタイ

ムでの画像入出力が可能になり、昨年度から行っていた木竹製品の形状設計・木目柄シミュレーションに関しては、十分実用になることを確認した。

また上記のほかに、当センターを例にとり建築デザイン/シミュレーションを行った他、当デザイン研究室内を例にとりインテリアデザイン/シミュレーション等を行い、CGにより複雑なデザイン作業を行う上での、留意点、問題点の洗い出しを行った。技術的な問題に関しては、パソコンを中心としているためハードウェアのメモリー制約がどうしても絡むが、前年度同様各種パラメータの検討・蓄積と、それ以外に関して最も注意しなければならない点、CG処理の範囲と、そのレベル（映像としての）選択方法の検討を行った。

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2年度奄美群島振興開発事業)

恵原 要・藤田純一・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、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) スクリーン印刷による加飾技術の検討

スクリーン印刷は、その特徴から比較的少量生産に向いている加飾技術ということができる。

今回、奄美産材による小工芸品の加飾に利用するための検討を行い、いくつかの試作を行った。

また、加飾の図柄についても奄美の風物や、動植物等について資料を収集し、CG（コンピ

ュータ・グラフィックス)を用いて使用する樹種や、製品スタイリングとの適合性の検討を行った。

(2) 奄美産材による集成材を用いた製品開発
奄美産材の様々な素材的欠点を抑えるため木材工業部で作製した集成材を用いて製品の試作

を行った。小径木からでも広く厚い板材が得られるため、中型の家具を試作し、製品化の可能性をみた。

(3) 奄美産材によるパッケージの開発

奄美諸島には特徴的な農産物等が多い。これらの商品としての付加価値を上げるため、奄美産材によるパッケージの検討を行った。

2-1-3 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) 紫甘藷の利用技術に関する研究

—紫甘藷の色素の分離・同定—

上山貞茂・安藤浩毅・浜崎幸男

本研究は、紫系統甘藷の高度利用の基礎研究の一環として、色素抽出条件の検討さらに色素の分離・同定を試みた。

紫甘藷利用における色素抽出の条件として、pHが低いほど赤色が強くなり、逆にpHが高くなると紫色が強くなった。さらにアルカリ側では濁りのある黄茶色に変化していった。このように、pHの条件が色素抽出に大きく影響することがわかった。

色素物質(Anthocyan)の分離方法として、紫甘藷を細砕した後、1%塩酸含有メタノールを用いて浸漬し、さらに酢酸鉛及びエチルエーテルにより沈殿分離した。得られた色素について、更にKieselgel 60F(シリカゲル)とAVICEL SF(微結晶セルロース)を担体として薄層クロマトグラフィーにより分離精製をした。

その結果、Kieselgel 60Fでは6つ、AVICEL SFでは8つのスポットが確認された。分取可能なスポットはそれぞれ3つずつであった。それぞれの精製色素の同定は、薄層クロマトグラフィー、吸光度、高速液体クロマトグラフィーにより現在検討中である。

2. 微生物の細胞融合に関する研究

瀬戸口真治・白川賢一*・浜崎幸男

(*サツマ化工㈱)

新しい焼酎用麹菌の開発を目的として河内白麹菌と泡盛黒麹菌の細胞融合を行った。

プロトプラストの調整のための酵素は、河内白麹菌にウスキザイムを泡盛黒麹菌にノボザイム、ファンセラゼ、ザイモリアーゼ、キチナーゼの混合したものを使用した。プロトプラストの再生率はそれぞれ10.0%および8.4%であった。

融合には、ポリエチレングリコール6,000を使用し、融合率は0.24%であった。

さらに、得られた融合株(ヘテロカリオン)からd-カンファー処理により2倍体株を造成した。

また、それぞれの原株、ヘテロカリオンおよび2倍体株から麴を作成し、酵素組成、クエン酸生成能を比較した結果、2倍体株が酵素組成、クエン酸生成能共に最も高い値を示した。

3. 新技術導入による微生物工業の改善に関する研究

安藤浩毅・瀬戸口真治・上山貞茂

亀沢浩幸・浜崎幸男

本研究は、本格焼酎の蒸留に関する完全自動化を目標としたものである。今回はその一端と

して、蒸留機のメートルボックス部におけるアルコール濃度の連続自動測定を試みた。

測定装置には、密度計DM-61（円筒振動式、横河北辰電機製）を使用した。

甘藷もろみ、並びにアルコール-水系の蒸留試験でアルコール濃度を測定した結果、密度計によるアルコール濃度と酒精計による値は高アルコール濃度域においてほぼ一致したが、アル

コール濃度が低くなるにつれ若干誤差を生じた。

低アルコール濃度域において精度の高い値を得るため誤差の原因について検討したところ、密度からアルコール濃度への換算、及び15℃温度換算部に誤差の原因があると考えられた。

現在、アルコール濃度測定プログラムについて検討し、修正中である。

2-1-4 化学部

1. 化学工業に関する調査研究指導

間世田春作・西元研了・向吉郁朗
古川郁子・西和枝・田畑一郎

工業原料、副資材、製品、薬品等の分析試験を通し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。

これらの中には各種燃料油、潤滑油等石油製品及び用排水などがあり、そのほか洗剤、プラスチック類、各総務事務所からの軽油等の依頼分析があった。

また生産工程上発生する問題点等の技術相談も多く、調査、分析してその原因究明を行った。

これらの依頼的業務のほか廃油脂等の分析を行いその再資源化についても検討した。

2. 用水中シリカ除去法の研究

向吉郁朗・間世田春作
西和枝・田畑一郎

用水中のシリカ除去法について凝集沈でん法を検討した。

昨年度は、凝集剤として硫酸アルミニウムを用いて実験を行ったが、pHの変化や残留シリカ濃度において再現性に弱冠の問題がみられたので、本年度はその原因について検討、追試した。

その結果、凝集剤、中和剤の添加量を同量にしても中和速度、攪はん時間によりシリカ除去率が1～5%の変動を生じることがわかった。

シリカの除去率は最適条件で97.4～98.7%であった。また、カルシウム、マグネシウムの除去率はそれぞれ25%、20%であったが、塩素イオン、硫酸イオンについては、処理前後で変化は認められなかった。

膜処理法についても予備試験を行ったが、今後更に詳しい検討を行う予定である。

3. 竹材からの機能性炭素材の研究

間世田春作・田畑一郎

前年度にひきつづき、機能性炭素材の性状調査を行うと共に、竹活性炭の物理特性について検討を行った。また、繊維状炭素材としての有効利用の可能性を検討するために、モウソウチクからの竹繊維を得るためのパルプ化の検討を行った。

さらに、竹繊維の炭化条件の基礎データを得るために窒素ガス気流中での竹繊維及び塩化亜鉛含浸竹繊維の熱分析試験を行った。

竹繊維は330～340℃で急激な一段の重量減少がみられ収率は約30%であった。また、塩化亜鉛含浸竹繊維については240℃付近に急激な重量減少がみられ、その後600℃迄徐々に減少し収率は約35%程度であった。今後竹繊維の炭化条件

についてさらに検討する予定である。

4. 未利用植物染料を用いた広幅織物の試験研究

(1) 織物見本の試作

杉尾孝一・仁科勝海・古川郁子

平成元年度までの研究データを基に、県内産未利用植物、ユーカリの葉、サツマイモのつる、ヤクスギ、葛の根でそれぞれ染色した絹糸をベースとし、アルミ、スズ、銅、鉄などで発色した糸を経、緯から織り込み、格子柄として織物見本を試作した。

その結果、各試料とも食物染料としての特徴ある色相と絹独特のしなやかさを持った織物となった。中でも、特にユーカリは鮮明な色で、染色性、染色堅ろう度も優れ、試験の結果、配色、風合いなどで参考となる織物見本ができた。

来年度は実用化へ向けた広幅織物の試作をする予定である。

(2) 草木染大島紬ネクタイの試作

杉尾孝一・仁科勝海・古川郁子

県内の未利用植物染料及び市販の草木染材を使用した染色糸と大島紬の泥染め糸を用い、媒染剤により、多くの色の変化と配色を求めて手織ネクタイを試作した。この試作品を全国公設試験研究機関繊維技術展に出品し、評価をえた。

この結果を業界指導に役立たせたい。

5. 高濃度有機質廃液の処理に関する研究

間世田春作・向吉郁朗・古川郁子
西 和枝・田畑一郎

県の特産品である芋・麦・黒糖焼酎の製造に

おいて排出される蒸留廃液は有機物濃度が高くその処理に苦慮しているところである。

芋焼酎の蒸留廃液については「システム技術開発事業」において、その性状分析、有効利用法、処理法について検討したところであるが、今回は麦及び黒糖焼酎の蒸留廃液について分析を行い性状を明らかにすると共に処理法として嫌気・好気処理についての諸条件を明らかにすることを目的とするものである。

本年度は、麦及び黒糖焼酎蒸留廃液の成分分析を行うと同時に麦焼酎蒸留廃液の嫌気処理について予備試験を行った。

蒸留廃液の成分は各酒造場によって異なるが、一例を示すと麦（減圧蒸留）の場合、有機物8.0～11.0%、BOD（上澄液）90,000～100,000mg/ℓ、黒糖の場合、有機物2.8～4.0%、BOD26,000～40,000mg/ℓであった。今後麦及び黒糖焼酎蒸留廃液の嫌気・好気処理について詳細な検討を行う予定である。

6. 先端的機能部品等の評価技術に関する研究

出雲茂人

火山環境において、長期間の防食機能を保持し得る金属材料等の検索を行う過程で、基本的な問題となる腐食メカニズムの検討を行っている。

今回は火山灰に付着・吸着している可溶性成分による腐食試験を実施した。

新鮮な火山灰を採取し、一定割合の純水で可溶性成分の抽出を行い、その抽出液を用いて腐食試験を行った。注目した抽出成分は、硫酸イオン、塩素イオン、ふっ素イオンである。試験材としては軟鋼、銅、亜鉛の3種を用い40℃、RH98%の湿潤環境で30日間浸漬試験を実施した。腐食量の測定は、抽出液中に溶出したそれぞれの金属イオンの濃度を原子吸光分析法で分析し決定した。

同時に試験材表面および切断面の観察はEPMAで行い、腐食生成物の分析同定は蛍光X線分析法で行った。これらの結果から、火山灰に付着、吸着している可溶性成分中のどのイオ

ンが、それぞれどの程度金属腐食に係わってくるのかについて、検討を行った。

なお、微小分析等を実施する目的で、EPMAの導入を行った。

2-1-5 窯業部

1. 窯業に関する研究調査指導

(1) 薩摩焼の品質向上に関する研究

寺尾 剛・神野好孝・川原キクエ
藺田徳幸

吸水性のある精陶器質の素地に貫入の発生する透明釉を施釉する白薩摩焼は、ある程度の茶じみ、水漏れが発生することは必然である。しかし近年その茶じみによる汚染の少ないものが消費者の要望として多くなってきており、又県外への販路拡大の隘路となっている。

そこでこれらの問題に対処するため、各種の市販粘土の性状を把握し、これと釉薬との関連について焼成温度、熱履歴、熱膨張等について検討するなかで、市販粘土に県内産の incoming カオリンを25～30%配合することにより茶じみと水漏れの少ない良好な素地坯土を得ることができた。この要因は素地内に発生したクリストパライトの結晶が室温における釉薬と素地との熱膨張差を調節した結果と解釈でき、技術講習会において製造法を業界に技術普及したが、詳細については、今後とも究明する予定である。

(2) アルミナ系セラミックによる高級工芸品の開発研究

中重 朗・寺尾 剛

高純度アルミナを用いた高級工芸品は前年度、「さつま鋼玉」と命名し展示即売会を行い好評を得た。研究会も「セラミック新製品開発研究会」から「さつま鋼玉研究会」に改称し会員も異業種を加え10企業となり、鹿児島県産業

技術新興協会の事業であるパイロットデザイン事業に参画し透光性を生かしたオブジェ等10点のデザインを平成3年度を完成年度とし製作中でありその技術指導を行った。

なお、「さつま鋼玉」が本年度第2回かごしま産業技術賞特別賞に選ばれるなど、アルミナ系セラミック工芸品は商品化へ向けて更に完成度を高めつつある。

(3) 粘土瓦の品質向上に関する研究

中重 朗

県内の粘土瓦製造企業は、日置地区に14企業鹿屋地区に8企業あり、生産量は順調にのびているが県外製品の流入も増加しつつある。その対応策としては品質の向上とコストの低減があり、品質向上に関しては、原料粘土の粒度分布や焼成条件の改善により品質は向上した。またコストの低減については、共同粘土処理工場の管理や各企業の製品収率の向上、製造工程での自動化、省力化等を技術相談や巡回指導、アドバイザー事業、技術講習会等を通じて指導を行った。

(4) 窯業原料の調査と利用研究

神野好孝・袖山研一

全国の製紙用カオリン鉱山が閉鎖や規模縮小など経営困難な操業を続ける中で、県内における incoming カオリン(尙)と(株)大春製作所大口鉱業所の両カオリン鉱山は順調に移行している。

incoming カオリオン(尙)では、昭和61年より国庫補助

を受け、ボーリング調査によるカオリン鉱床の調査を続けているが、本年度は前年の東側一帯において、深度60～80m、間隔40mで合計12孔、800mの試錐調査を行った。

各試錐孔から採取したコアについて粉末X線回折法により鉱物の同定をおこなった。その結果12孔のうち11孔にカオリナイト又はディッカイトの有用粘土鉱物が認められた。また粘土化部分の厚さは11～50mであり、平均厚さは31mであった。今回の調査では、従来の入来カオリン鉱山の採掘対象となっている白色軟質の粘土化帯とは異なり、灰色軟質珪化岩に粘土鉱物が含まれることが特徴的であった。

2. セラミックの粉末成形及び超音波加工技術の研究

中重 朗

今年度は、超音波加工機によるセラミックの加工条件を把握するための基礎として加工圧と加工時間、加工面積と加工時間を測定した。

その結果、加工圧が小さくなると深さ方向への加工速度が遅くなり、また、加工面積が広がると単位面積当りの加工圧は同一でも加工速度が遅くなる傾向にある。

各種セラミックの加工時間については、アルミナ系やクロセラムNUは加工速度が比較的速く、炭化珪素、サイアロン、ジルコニア等はかなりの加工時間を要し、なかでも窒化珪素の加工時間は長く3mm加工するのに34分かかった。これらのことを総合すると硬度はあるが比較的脆いセラミックは超音波加工が容易で、靱性のあるセラミックは加工時間がかかると共に工具の摩耗量が増加するという知見を得た。

3. 火山噴出物を活用した新素材の開発と実用化研究

－高強度コンクリートの試作－

神野好孝・袖山研一・中重 朗

セメントコンクリートの高強度化手段としては結合材（セメントペースト）中の毛細管空隙を減少させること、すなわち水セメント比をできるだけ小さくすることが高強度化手段の基本となっている。このために高性能減水剤と超微粒子を組み合わせることで高強度コンクリートを得ている。この超微粒子の混和材としてはシリカフェームがもっとも一般的に用いられている。そこでシリカフェームほど超微粒子ではないが、セメント粒子よりは細かく、またポゾラン効果等も期待できるので微粉碎シラスを用いてコンクリートの高強度化混和材としての利用を試みた。

調査は、結合材＝セメント＋混和材（シラス又はシリカフェーム）、結合材／標準砂＝1／1、水／結合材＝25～37%、高性能減水剤／結合材＝0.5～2.5%、混和材／結合材＝0～40%で行った。

その結果、微粉碎シラスの添加によりフロー値の増大と曲げ・圧縮強度の向上が認められた。微粉碎シラス10%、水／結合材＝25%、減水剤2.5%の調査では、フロー値200mm、曲げ強度（28日）190kgf/cm²、圧縮強度（28日）1,000kgf/cm²以上のものが得られた。また、微粉碎シラスとシリカフェームを8：2の割合で40%添加しても圧縮強度（28日）970kgf/cm²のものが得られた。

2-1-6 機械金属部

1. 機械金属工業に関する試験研究

(1) 溶射による高機能皮膜の作成とその物性に関する研究

浜石和人

減圧プラズマとジェット溶射法により TiC - 40% Ni, ZrO₂ - 8% Y₂O₃ - 40% Ni, SiC - 40% Ni コーティング粉末と造粒粉末および 17% Co - WC 粉末の溶射皮膜を作成し組織、硬さ試験、ACT - JP 試験とこの試験後の溶射皮膜の SEM による表面形態観察を行い、各溶射皮膜の特性を調べた。

各々の溶射膜の組織には、原料形態の違いや溶射方法による相違点が認められた。即ち TiC や ZrO₂ 系の減圧プラズマ溶射皮膜の組織には粒状組織が多く認められるが、ジェット溶射皮膜の組織ではこの粒状組織が減少し、替わりに帯状組織が多く見られた。SiC - 40% Ni コーティング粉末の減圧プラズマ溶射、ジェット溶射皮膜の両組織とも灰色の基地組織に少量の粒状組織が混在し、二つの組織間に著しい差異はなかった。SiC - 40% Ni 造粒粉末は減圧プラズマ溶射法による皮膜の作成はできるが、ジェット溶射法では作成できなかった。減圧プラズマ溶射皮膜には気孔が多く認められた。17% Co - WC 粉末の減圧プラズマ溶射皮膜の組織には基地組織に連結粒状組織が認められ、ジェット溶射皮膜の組織は単粒状組織であった。

各溶射皮膜の硬さの測定値はバラツキが大きかった。減圧プラズマ溶射皮膜の硬さは、TiC - 40% Ni, ZrO₂ - 8% Y₂O₃ - 40% Ni 系では、コーティング粉末が造粒粉末の皮膜より高い硬さを示したが、ジェット溶射法による皮膜では造粒粉末の皮膜の硬さがコーティング粉末の皮膜より高い値を示す事などがわかった。

ACT - JP 試験の結果減圧プラズマ溶射では、TiC, ZrO₂ 系の造粒粉末による溶射皮膜の摩耗

減量が少ない。そして、摩耗減量は TiC 造粒, ZrO₂ 造粒, TiC, ZrO₂ コーティング粉末の順に少なくなり、次いで 17% Co - WC 皮膜が少なく、SiC - 40% Ni コーティング粉末皮膜の摩耗減量は他の皮膜の減量に比較し極端に多くなった。

ジェット溶射ではコーティングと造粒粉末の間に一定の関連は認められなかった。これらの皮膜の摩耗減量は TiC 造粒粉末, ZrO₂ コーティング粉末と 17% Co - WC 粉末, TiC コーティング粉末, ZrO₂ 造粒粉末の順に少なく、最も多いのが SiC - 40% Ni コーティング粉末の皮膜であった。

硬さと ACT - JP 試験による摩耗減量との間には一定の相関性は認められない事が分かった。

ACT - JP 試験後の表面状態は SEM 観察の結果、サンドエロージョンによる引っかき傷が無数に認められた。

この研究の一部は大阪大学溶接工学研究所平成2年度共同研究員制度により行ったものである。

(2) 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、その迅速分析技術を検討しているが、今回はダクタイル鑄鉄の各成分と、鉄鋼中の特殊成分について検討を行った。炭素量約 3%、ケイ素量約 2% を含有する球状黒鉛化鑄鉄中のリン、イオウ、銅ニッケル、クロム、バナジウム、モリブデン、チタン、それに球状化元素であるマグネシ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。また、炭

素0.05%、ケイ素0.20%、マンガン0.41%を含有する鉄鋼中の各成分について同様に検討を行った。ニッケル、クロム、モリブデン、コバルト、バナジウムについては0.10%以下、アルミニウム、チタン、錫、ジルコニウム、ニオブについては0.05%以下の低濃度域での相関性について検討した。この結果、各成分についてX線強度と含有濃度に良い相関性を確認することができた。

2. 溶射技術に関する研究

(1) 金属溶射皮膜の耐食性向上について

瀬戸口正和・出雲茂人*・浜石和人
森田春美・清藤純一 (*化学部)

溶射技術は、材料表面にのみある種の処理を施し全く異なる高機能を与え、材料表面を改質・改善する表面改質技術の一つで、装置の改良や溶射材料の開発により急速に普及・進歩している技術である。

本研究では、金属らしさを保持した溶射皮膜の耐食性向上のために透明な防錆処理を行い、塩水噴霧試験により耐食性能を把握し、適正な防錆処理条件の確立を目的として、アクリルウレタン樹脂により、膜厚の違いおよび塗付け間隔の違いによる耐食性能について実験を行った。

その結果、皮膜の耐食性は、ある程度の膜厚まで依存性があり、それ以上厚くなっても耐食性に影響しないことがわかった。また、塗付け間隔が長いほど、耐食性が向上しており、耐食性を保持するために必要な塗装の膜厚や劣化形態の把握等の基礎データを得た。

(2) コンクリートへの溶射適用技術の研究

森田春美・瀬戸口正和

コンクリート製品の付加価値の向上を図るた

めに、アーク溶射の適用技術について検討した。

前処理は厚地鉄工社製のミニプラスター、研磨材はA #24を使用し、投射圧3kg/mm²、プラスト距離500mm、プラスト時間5秒で行った。

溶射装置は、T A F A社製350 A、ワイヤは亜鉛-アルミ合金とステンレス(SUS316)を使用し、溶射ガンを上下首振り、試料を左右に移動できるような治具を用いた。試料の左右移動速度は約20m/min、溶射膜の厚さは約300ミクロンになるように調整して溶射し、溶射皮膜の密着力を測定した。密着力の評価試験は、溶射試験体の中心部に直径40mmの鋼製の引張治具を接着し、万能材料試験機を用いて試験を行った。

コンクリートの引張強度は、圧縮強度の10~13分の1程度が引張強度といわれている。試験に用いたコンクリートは水セメント比約51%で1.8~2.4Mpaが引張強度である。試験の結果は亜鉛アルミ合金の溶射では全ての試験片が皮膜とコンクリートの境界面で破断し、最高2.2Mpa、最低1.1Mpa、強度の平均値は1.4Mpa、またステンレスの溶射ではコンクリート部で破断したものが約50%、その他は境界面で破断し、最高2.6Mpa、最低1.1Mpa、平均1.7Mpaであった。

試験の結果から、ある程度の溶射条件の目安が得られるので今後は強度向上のための適正溶射条件を把握するために研究を継続し、コンクリートへの溶射適用技術の確立を図る。

3. 材料加工技術の高度化研究

(1) 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、耐食性、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。しかしながら成

形から焼結の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。このため機械的な二次加工が必要となる。

この研究では、昨年度に引続き市販品である窒化硅素についてビトリファイドダイヤモンド砥石（粒度230）による横型平面研削（湿式）を行い研削特性について検討した。結果は次のとおりである。

実験条件は、切込み量の変化 $10\sim 50\mu\text{m}$ 、テーブル送り速度の変化 $5\sim 30\text{m}/\text{min}$ 、砥石周速の影響 $800\sim 2,000\text{m}/\text{min}$ 、研削油剤JISW 2種相当で50倍希釈である。

(1) 切込み量と表面粗さ（ R_{max} ）の関係は、切込み量が増しても表面粗さに変化はない。また研削抵抗は、切込み量が増すごとに増大する。

(2) テーブル送り速度と表面粗さ（ R_{max} ）の関係は、テーブル送り速度が増しても表面粗さに変化はない。また研削抵抗は、増大する。

(3) 砥石周速と表面粗さ（ R_{max} ）の関係は、砥石周速が増しても表面粗さに変化はない。また研削抵抗は、やや減少する。

(2) 純モリブデンの切削性について（第2報）

市来浩一・前野一朗

耐熱合金の一種である純モリブデンは高融点（ $2,610^{\circ}\text{C}$ ）を有し、宇宙航空産業にてロケット及びミサイルノズルなどに用いられている。しかし、純モリブデンは非常に脆く目的形状を加工する際、欠けが生じ易い。

本研究では、昨年度の二次元切削に引き続き、より実用性に基づいた三次元切削にて、切

削の評価を行った。

実験条件は、切込み量 0.3mm 、送り速度 $0.05\text{mm}/\text{rev}$ で一定にし、切削速度の変化 $30\sim 80\text{m}/\text{min}$ 、工具材種を5種類（超硬K種、超硬P種、コーティング超硬、サーメット、セラミック）、そして乾式、湿式（JIS W 2種相当）切削を行った。切削性は、表面粗さ、工具寿命、切削抵抗を基に評価した。

(1) 乾式、湿式切削では、湿式切削が工具寿命、仕上げ面と共に良い結果が得られた。

(2) 超硬（K種）、コーティング超硬が他の工具材に比べて純モリブデンの切削に適している事が分かった。

4. 金型の自動設計製作技術の研究

市来浩一・前野一朗

近年、製造分野では品質、納期、価格に厳しい対応をせまられると共に人手不足の問題から製造工程を省力化・自動化工程に転換する事が急がれている。そこで、本研究では金型の設計製作工程における自動設計・自動加工技術を研究することを目的としており、本年度は、昨年度に引き続きマシニングセンターを使用し三次元曲面の加工及びそのプログラミングについて検討を行った。また、コンピュータを利用した①CAD/CAMシステム技術の研究、②熟練工不足対策として期待されているAIツールの一つであるエキスパートシステムの基礎技術、③NCデータの管理手法及びDNC運転の可否、等の研究を行った。

今後は、この研究を基に平成3年度より始まるプラスチック金型の自動化システムの研究に反映していく予定である。

2-1-7 電子部

1. 電子応用技術に関する調査・研究

永吉弘己・松永哲正
久保 敦・尾前 宏

スーパーミニコン（VAX/VMS）をホストとする所内LANによる情報管理システムについて、新たに業務報告メニューの追加及び技術指導・相談等の件数集計機能を付加した。さらに、情報管理システムの操作性と処理速度の改良に努めた。

また、VAXと異機種のコピュータとをモデムと公衆回線で接続し、VAX側からリモートログインできるようなゲートウェイ機能を開発した。これにより、所内LANに接続されているパソコンからホストコンピュータであるVAXを介して、他のコンピュータに接続し、仮想端末として利用できることを確認した。

さらに、スーパーミニコンを利用した新たな情報提供・交換の手段として、技術交流ネットワーク「KITnet」を構築するためのプログラムを開発し試験運用を行った。

2. マイコン応用による計測・制御技術に関する研究

永吉弘己・久保 敦

パソコン（PC9801）と計測機器をGP-IBインターフェースで接続し、木材の含水率を自動的に測定するためのプログラム開発を行った。

また8ビットシングルチップマイコン（HD647180 XO）を利用し、漢字コード変換（DEC漢字⇄JIS漢字）を含めた通信プロトコル変換のためのマイコンボードを試作した。プログラム開発はパソコンで行い、開発言語としてはアセンブラを使用した。このマイコンボードをスーパーミニコン（VAX8350）のターミナルポート（RS-232C）とモデムの間に組み込むことにより、リアルタイムで通信プロトコル

変換を行うことができ、異機種コンピュータ間通信に利用できることを確認した。

3. 電子機器の耐ノイズ性・信頼性向上に関する研究

尾前 宏

電子機器から発生する放射性電磁ノイズの簡易測定施設を当センター敷地内に設置し、外来ノイズの調査、サイトアッテネーション特性の評価、規格準拠測定施設との相関性の確認を行い、次のような結果が得られた。

- ①外来ノイズの主な原因は放送波であり、北西、南東方面が比較的影響が少ない。
- ②サイトアッテネーション特性は、ほぼ、理論値±3 dB以内。
- ③規格準拠の測定場との相関性については、実機での測定偏差が±5 dB程度。

以上の結果から、この施設における特性を明確にできた。また、今回の研究を通じて測定施設の評価方法に関するノウハウの蓄積ができた。今後は、ノイズ対策技術に関する研究において、これらのノウハウを活用する予定である。

4. プリント基板、ASICの設計技術に関する研究

久保 敦

8ビットシングルチップマイコンHD647180 XO及びH8/532用のプリント基板をCADで設計し、このCADデータを使用した基板を実際に製作することにより、データに問題がないことを確認した。

またCADで出力されたドリルデータをNC加工機（CAMM-3）で使用できるように、データ変換を行うためのプログラム開発を行い、試作基板の加工を行った。

2-1-8 木材工業部

1. 木竹清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

木材乾燥自動システムの操作性と制御の安定性の向上を目的として、高周波容量式含水率計の調査・検討とファジイ制御の改良を行った。

含水率計の調査・検討では、測定可能深度が5cm以上で、かつ比重・温度等の補正が行える木材含水率測定法について検討を行った。実験は電子部と共同で作成した電気容量測定回路と解析システムを使用し、全乾法で算出した木材含水率値と容量測定回路で測定した出力電圧値を比較する方法を進めた。その結果、スギについては測定深度5cm以上で含水率を測定できる見通しを得た。

またファジイ制御の改良では、BASIC言語で記述したこれまでのファジイシステムに改良を加えたシステム(タイプA)と、立石電気社製のファジイ推論ユニットを利用したシステム(タイプB)との比較試験を行った。その結果、ファジイ制御に必要な機器の価格は、タイプAがタイプBの約1/10で構成できたのに対し、制御周期はタイプAで約6分48秒、タイプBでは約14msecであった。制御結果は両タイプとも概ね良好であった。

速い制御周期を要しない今回のような使用環境下では、タイプAも十分に利用可能であると思われる。

2. 木材抽出成分の新しい用途の開発に関する研究(平成2年度技術開発研究費補助金事業)

森田慎一・中村俊一

木材中の抽出成分の利用化をはかる目的で、

①木材中の有用抽出成分の抽出方法の検討、②

木材から得られた精油を利用した塗料の開発、③繊維製品への利用を想定した機能性物質の開発、④抽出成分の生物活性を利用した用途の開発、について検討した。対象樹種としては、ヤクスギ、ヒノキ、イジュ、クスノキ等を取り上げた。

ヤクスギ土埋木、ヒノキ、およびクスノキの精油や、イジュおよびイタジイの温水抽出物などが資源として利用化をはかれる可能性があると考えられた。抽出および精製の方法として、通常の水蒸気蒸留や溶剤抽出のほかに、二酸化炭素による超臨界抽出法についても検討した。また分子蒸留法による精油の分画も試みた。

ヤクスギおよびヒノキの精油を用いて、塗料用樹脂の合成および市販塗料樹脂への混合試験を行った。精油の性状を調べ、これを原料とするアルキド樹脂の合成を試み、樹脂を得た。ポリウレタン樹脂への混合については、樹脂100部に対して精油20~30部まで混合可能という結果が得られた。

ヒノキの精油をマイクロカプセル化したものを岐阜県繊維試験場で作成し、これの殺ダニ活性を調べた。さらにこれをポリエステル不織布に固着させたものについても効果を調べた。

カビおよびダニを用いて各樹種の抽出成分の生物活性を調べた。その結果ヤクスギ、ヒノキおよびクスノキの精油に殺ダニ活性が認められた。またイジュの温水抽出物には強い抗菌活性が認められた。

3. 木製品の品質及び性能評価に関する研究

福留重人・山角達也

木質構造の設計を合理的に進める資料を得るために、集成材骨組み構造の実大試験を行い、接合部の加重-変形特性を考慮にいたった構造解析について検討した。また、接合方法及び構造の適正条件についても併せて検討した。

今回は、供試材としてスギ及びカラマツの構造用集成材を用い、接合具として弦材にシアプレートコネクタ、斜材にドリフトピンを用いた平行弦トラス梁を作成し、その実大曲げ試験を行った。その結果、トラスの加重-変形特性、ひずみ分布並びに接合部の挙動等に関するデータを得た。また、接合部のせん断試験から得られた接合部の非線形特性を考慮にいたった構造解析を行うことにより、集成材骨組み構造の変形及び部材の応力分布を予測することができた。

4. NC加工機による木製品生産技術の研究 - スキャナー利用の文字加工 -

上原守峰・米藏 優

スキャナーの有効性の確認と字形によるプログラム作成難易度の有無を目的として文字加工を行った。

その内容は、V型刃物を利用してZの突っ込みで線幅を表現する楷書体、丸ゴシック体、英文筆記体による3種類の文字加工である。

その結果、以下のことが確認できた。

スキャナーは文字の輪郭を短時間で円弧や直線の近似データに変換するが、直線を主体に構成された丸ゴシック体より曲線の多い英文筆記体や楷書体にその効力を発揮する。

Z値のマニュアル入力は、線幅の変化が多いほどプログラム作成に時間がかかり楷書体、英文筆記体、丸ゴシック体の順となる。

スキャナー入力は、ガラス面に原稿を密着して読み取る方法でCRTに取り込めると同時に、拡大機能を備えているので輪郭データを忠実に再現しやすい。ただし、原寸入力方式のため相似形のデータ作成には、CADやコピー機での拡大縮小を行う必要がある。

A3サイズのスキャナーは、このサイズ以上の原図でもCADに取り込める。スキャナー入

力時に、原図にA3サイズより小さい区画になるよう基準線を引き、各セクションごとにデータを保存する。CADを立ち上げ同一画面上に原図と同じ配置になるようそれぞれのデータを読み込み、区切った基準線を元のようにつなぐ方法である。ただし、鉛筆等で描かれた基準線は、かすれや線幅も広すぎるのでスキャナーの画面で手動抽出による直線引きを行う。

5. モウソウチク材の展開による平板製造技術の開発

米藏 優・上原守峰・遠矢良太郎
山之内清竜

本研究では、モウソウチク曲面材からの平板製造技術の開発研究を進めているが、本年度は、その実用化開発のための基礎データを得る目的で、開発した実験装置による機能試験を行った。

その結果、前処理加工段階では、主に内外皮と幅決めの切削機構で、切削効率の向上と切削抵抗抑制課題に関する改良要領が得られた。

加熱段階では、今回の高周波加熱軟化方式を採用するためには、加熱過程で竹表皮面に蒸出する油脂分が、電極間スパークの原因となるので、竹表皮層の削除か、あるいは従来の煮沸式油抜き法で、油脂分を除去する必要が認められた。また、加熱速度には、高周波の発振出力だけでなく発振周波数の影響が大きいことも観測できた。

展開加圧段階では、圧延送り部と展開側圧部の機構改良指針が整理できた。

展開治具の応用による簡易型装置については、新たに改良機を試作し試験検討を重ねているところである。

なお、この研究で、「長尺竹平板製造方法及び装置」を平成2年7月6日に特許出願した。

6. シラス等との複合による木質系難燃材の開発研究

遠矢良太郎・山角達也・森田慎一
中村俊一

本研究では木質材料と安価な不燃材料であるシラス等との複合化による難燃性木質材料の開発を目的としている。今年度は、木材中へシラスを注入して複合化することについて検討した。

微粉碎したシラス（平均粒径：3 μm）の木材への注入は、真空注入のみならず加圧注入によっても、困難であった。そこで、窯業部から提供を受けた、アルカリ処理したシラス溶液（5規定NaOH処理）を用いて、木材中へのシラスの注入を検討した。

処理法は、シラス溶液を木材中に注入し、次に中和液として10%のシュウ酸液を注入した。注入処理には真空注入法を用いた。

その結果、木材中に、白いシラス様物質が析出しているのが肉眼で観察された。走査電子顕微鏡から、仮道管の細胞内腔に2～3 μmの顆粒状のシラス様物質が充填されているのが確認できたが、一方、シラス溶液が強アルカリのため、細胞壁に剥離、破壊、変形が生じているのが観察された。溶液化したシラスを注入することによって、木材とシラスの複合化は可能と考えられるが、木材の材質を劣化させないための処理法の検討が今後の課題である。

7. 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2年度奄美群島振興開発事業）

山角達也・遠矢良太郎・山田式典
上原守峰・米藏 優・中村俊一
森田慎一・山之内清竜・福留重人

奄美産木材の素材としての利用，集成材，単

板化としての有効利用をはかるため、イタジイ、イジュ、リュウキュウマツ、オキナワウラジログシなどについて、集成材に関する調査、単板に関する調査および塗装見本板の作製と塗装性の検討を行った。また、しろあり防除のための現地適応化試験も開始した。

集成材については、狂った、曲がりのある板材をフラットな板材にするために、蒸蒸－熱圧－冷圧の組合せによる矯正を行ったところ、割れずにフラットな板材が得られた。奄美産材の加工歩止まりが著しく向上すると考えられる。

単板の切削条件について試験した結果、縦突きスライサーでの適切な切削条件は、刃先角20度、刃物斜行角76度が得られた。ロータリー切削では、切削角を22度とし、刃口の水平距離を単板厚さの90%としたとき適切な単板が得られた。

塗装ではポリウレタン樹脂塗料による塗装見本板を製作し、無色と有色の透明仕上げを行い、各樹種について塗装性を検討した。

しろありの防除試験として、防虫薬剤処理した杭と無処理の杭を、県林業試験場竜郷駐在の試験林に設置して、樹種や薬剤のしろありに対する抵抗性を現在調査している。