

平成10年度

事業報告

第1号



Okinawa Industrial Technology Center

沖縄県工業技術センター

ま え が き

我が国経済は戦後最悪といわれる景気低迷の中にあり、国は産業再生を目指す施策として平成11年2月「新事業創出法」を施行、沖縄県もこの3月「新事業創出促進法沖縄県基本構想」を出しております。この中で明確に“基地依存、財政依存経済から脱却し、産業振興による自立化を実現することが、21世紀の早期に達成すべき目標である。”とされております。そのための戦略的産業として、特別自由貿易地域における物的生産部門の強化並びに情報通信産業及び観光産業の振興と連動させつつ、沖縄の地域特性を生かした「オキナワ型産業」として健康、バイオ、食品・飲料、観光土産物、産業の情報化、工芸、新素材、新エネルギー、環境など物的生産を中心とする産業の振興が位置づけられ、この分野の振興を技術面から支援する工業技術センターの役割がますます重要なものとなってきております。

幸い、工業技術センターは、「地域技術の牽引車」、「開かれた研究機関」、「地域技術の交流広場」、「技術情報の発信拠点」の4本の柱を基本理念として、21世紀の“沖縄県の自立的発展に向けた地域技術振興の核”たるべく、旧工業試験場の約11倍の30,000㎡の敷地に建物延面積で約4倍の13,541.1㎡と全国並の規模に大幅に拡充され、800点余の最新鋭の研究機器などの設備を整備し、昨年4月に中城湾港新港地区に新装オープンしたものであります。“伸びゆく沖縄・支える技術”をキャッチフレーズとして、沖縄から強力な技術の風を興し、中国や東南アジア、そして世界へ乗り出していこう、21世紀の豊かな沖縄を創り出していこうという願いを込めた海辺に建つくテクノシップ（技術の船）>となっております。

組織体制も所長・次長のもとに、総務課、研究企画室、技術支援部、開発研究部の1課1室2部体制と、旧試験場での企画、研究、支援などの全ての業務が室単位で同時並行的に実施されておりましたのを、それぞれの業務が連続、集中的に専念できるようにと機能を分離したシステムとし、専門分野も旧試験場で培われた技術分野をベースとしつつ、環境化学、資源化学、醸造、食品加工、食品資源、セラミックス、無機材料、金属加工、金属化学、機械電子、エンジニアリング、工業デザインの12分野へと拡大・拡充を図り、“地域特性を生かす技術基盤の創生による特色ある産業の振興を目指して”、<新産業の創造と既存産業の高度化>のための開発研究及び技術支援事業を展開しているところでございます。

しかしながら、新生工業技術センターとして整備された施設・設備を活かして、沖縄県が21世紀の早期に産業振興による自立化を実現するための技術分野からの支援を強力に展開していくには、未だ陣容が目標の60名の約半数の31名であり、運営費を除く事業費そのものは旧試験場時代よりも厳しい状況にあるなどの課題も抱えております。

今後とも、新生工業技術センターとしての新たな使命を全うすべく、職員一同努力を重ねる所存でございますので、関係各位の厳しいご指導ご鞭撻と温かいご理解ご支援をお願い申し上げる次第であります。

さて、本報告書は、平成10年度において実施した業務実績概要を収録したものであります。開所初年度に当たり、移転の後処理や開所に伴う各種イベント等への取り組みなどで、研究事業および技術支援事業への取り組みが大幅に制約されてしまいましたが、反面、新しい気分で意欲的に取り組んだ事業等もあり、新生工業技術センターとして、将来へ向けての新しいスタートを切ることができました。本冊子が皆様方の業務上のご参考になれば幸いです。

平成11年6月

沖縄県工業技術センター
所 長 照 屋 輝 一

目 次

	頁
1 総括	
1－1 組織と業務	1
1－2 決算	2
2 研究企画事業	
2－1 地域技術研究会事業	3
2－2 研究技術者の養成事業	7
2－3 工業技術センター施設整備事業	7
2－4 沖縄県工業技術センター見学者実績	8
3 開発研究事業	
3－1 研究テーマ一覧	9
3－2 新産業創造重点研究事業	10
3－3 産官学共同研究事業	10
3－4 技術開発研究事業	13
3－5 受託試験研究事業	13
3－6 経常的試験研究事業	14
3－7 ものづくり試作開発支援センター整備事業	17
3－8 研究発表	17
4 技術支援事業	
4－1 技術指導事業	18
4－2 技術交流事業	21
4－3 人材養成事業	23
4－4 技術、機器、施設の提供事業	24
4－5 技術情報提供事業	26
4－6 沖縄県知的所有権センター設置事業	26
5 団体等の支援事業	
5－1 講師・審査員等の派遣	27
5－2 団体等役員	30
6 その他	
6－1 部会・研究会等	31
6－2 工業技術センターホームページアクセス状況	33
6－3 沖縄県工業技術交流センターの稼働及び使用状況	33
6－4 各種行事の開催	34
6－5 表彰等	35
6－6 学協会誌	35
6－7 主要設備・機器	36
6－8 職員名簿	40

1 総 括

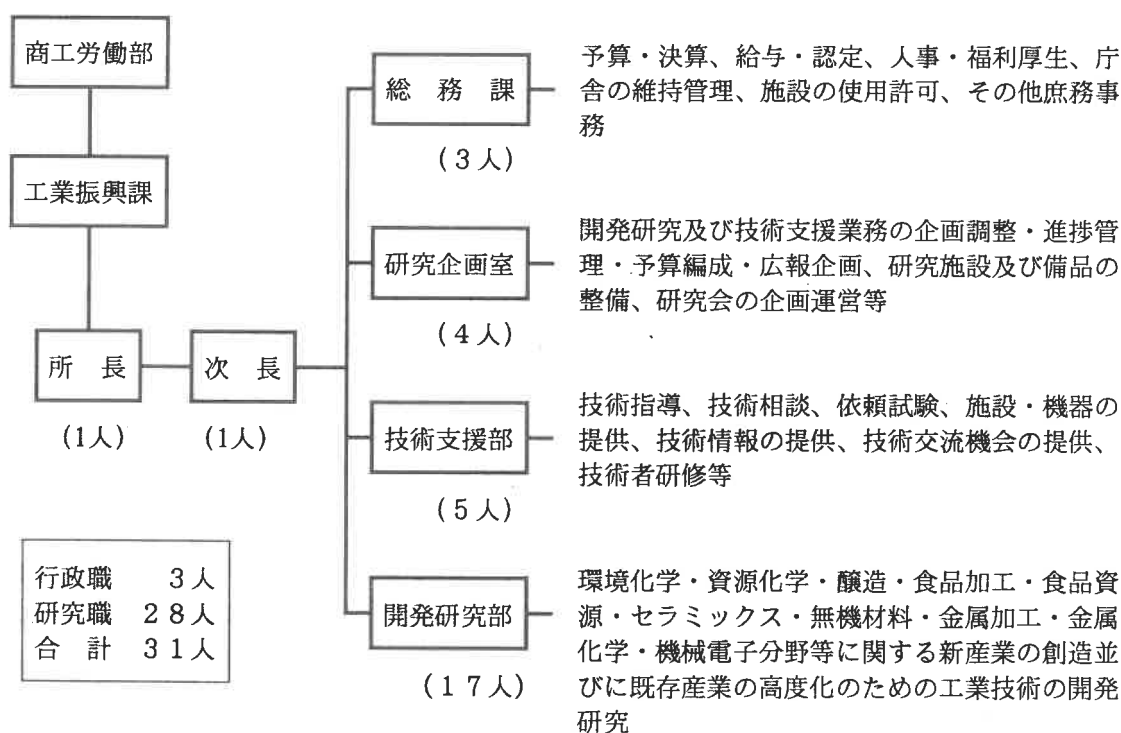
工業技術センターは、県内中小企業の技術振興を図るため環境化学、資源化学、醸造、食品加工、食品資源、セラミックス、無機材料、金属加工、金属化学、機械電子の各分野に関する試験研究を実施するとともに、製造技術、地場資源の利用開発、新製品の開発、品質管理等に関して、技術指導・相談、技術情報提供等の業務を実施してきた。

平成10年度の主な事業の内、試験研究関連では、新産業創造重点研究2テーマ、産官学共同研究3テーマ、技術開発研究1テーマのほか、化学、食品、セラミックス、機械金属の各部門で設定した8テーマについての経常研究を実施した。また、企業等からの受託試験研究3テーマについて実施した。

産官学の連携による地域技術研究会事業は、海洋深層水工業利用研究会他3研究会の活動を行い一定の成果を得ることができた。

当該年度業務の大きな特徴は、工業技術センターの初年度として、業界をはじめとする各界へのPRを兼ねた各種イベントの開催並びに見学者等への公開業務があげられる。

1-1 組織と業務（平成11年3月31日現在）



1-2 決算

歳 入

単位：千円

科 目	平成9年度 決算額 (A)	平成10年度 決算額 (B)	増 減 額 (B)-(A)
国 庫 支 出 金	7,738	4,695	△3,043
日 自 振 補 助 金	30,209	9,114	△21,095
受 託 事 業 収 入	18,218	144,606	126,388
証 紙 収 入	1,557	1,248	△309
雑 入	389	473	84
工業技術交流センター使用料	—	53	53
計	58,111	160,189	102,078

注) ①受託事業収入の増は、緊急経済対策に関連した「受託試験研究費」の9月補正によるものである。

歳 出

単位：千円

科 目	平成9年度 決算額 (A)	平成10年度 決算額 (B)	増 減 額 (B)-(A)
工業技術センター運営費	15,930	110,849	94,919
工業技術振興研究費	6,274	6,702	428
工業技術センター施設整備事業費	60,417	22,727	△37,690
技術支援事業費	3,225	8,791	5,566
戦略的重点研究事業費	30,928	150,916	119,988
研究企画費	2,594	1,530	△1,064
計	119,368	301,515	182,147

注) ①工業技術センター運営費の増は、センター新築に伴う維持管理費の増によるものである。
 ②戦略的重点研究事業費の増は、緊急経済対策に関連した「ものづくり試作開発支援センター整備事業」等の9月補正によるものである。

2 研究企画事業

2-1 地域技術研究会事業

本事業は、地域の中小企業、関係団体、大学、公設試験研究機関の産・学・官が連携し、地域製造業の技術課題の解決と地域技術のネットワークの形成を図るために研究会活動を行い、地域中小企業の技術力向上及び先進的中小企業の育成を図ることを目的としている。

平成10年度においては建材開発研究会等4研究会について取り組んだが、各研究会の活動概要は以下の通りである。

2-1-1 建材開発研究会

1) 研究会構成メンバー

No.	氏 名	所 属 名	役 職 名	所 在 地
1	八幡 昇	(有)八幡瓦工場	代 表 者	与那原町字上与那原291-1
2	新城 信勝	(有)沖縄陶業	代 表 者	玉城村親ヶ原276-1
3	嶺井 政武	(株)トリム	総 務 管 理 室 長	那覇市宇栄原1-26-23
4	屋宜 誠	沖縄電力(株)	火 力 課	浦添市牧港5-2-1
5	中村英二郎	沖縄県工業技術センター	研 究 員	具志川市字州崎12-2

2) 活動経過

第1回研究会：年間活動計画、先進技術調査についての検討 (H11.1.22)

第2回研究会：先進技術調査（横浜市下水道局、横浜市環境事業局、東京都立産業技術研究所、月島機械(株)、岡本硝子(株)） (H11.2.22～2.24)

第3回研究会：先進技術調査及び平成10年度の活動のまとめ (H11.3.9)

3) 活動結果のまとめ

今後、さらに増大するであろう廃棄物を用いて、景観材料として利用可能な建築材料の開発を目的として活動を行った。特に、窯業原料として利用可能な、石炭灰（フライアッシュ、クリンカアッシュ）、脱硫石膏、廃ガラス、アルミニウムスラッジ、石灰廃泥等の無機系廃棄物の有効利用について検討した結果、環境問題及び天然資源の枯渇化の観点から廃棄物の利用は避けて通ることのできない問題であるという結論に達した。

そこで、平成10年度は、廃棄物に関する情報収集及び廃棄物の有効利用について、先進地である首都圏での技術調査を実施し、廃棄物の有効利用の可能性と問題点の把握を行った。

今後の活動としては、実際に廃棄物を持ち寄り、研究会の中で実際に試作を行って、製品化への可能性を検討する。

2-1-2 海洋深層水工業利用研究会

1) 研究会構成メンバー

No.	氏 名	所 属 名	役 職 名	所 在 地
1	大森 保	琉球大学理学部海洋自然科学科	教 授	西原町字千原 1
2	宮城 景正	沖縄県海洋深層水開発協同組合	代 表 理 事	浦添市字城間 1985-1
3	熱田 和史	忠孝酒造(株)	主 任 研 究 員	豊見城村字名嘉地 132
4	森川 直樹	沖縄県海洋深層水開発協同組合	研 究 員	浦添市字城間 1985-1
5	幸地 茂	マリーンバイオ(株)	主 任	沖縄市海邦町 3-21
6	平良 文男	(株)ホクガン	専 務 取 締 役	那覇市港町 3-6-1
7	與那原 聡	(有)サン食品	製 品 開 発 係 長	浦添市内間 5-10-10
8	宮城 淳	(株)沖縄発酵化学	製 造 部 次 長	糸満市西崎町 4-15-13
9	吉田 光良	(有)パイエナジー	常 務 取 締 役	浦添市宮城 3-2-6
10	比屋根清一	(有)アロエース	代 表 取 締 役	沖縄市高原 1200-2
11	青山 恵昭	(株)譜久里組	営 業 部 次 長	那覇市安謝 620-173
12	甲斐 勉	(株)沖縄ダイケン		浦添市牧港 2-54-2
13	上地 哲	(株)沖縄県物産公社	営業本部第4課長	那覇市旭町 1
14	平良 弘	(株)久米島の久米仙		浦添市港川 2-3-3
15	宇都宮義文	(株)トロピカルテクノセンター	企 画 室 副 長	具志川市字州崎 5-1
16	古堅 勝也	沖縄県工業技術センター	主 任 研 究 員	具志川市字州崎 12-2
17	新田 孝子	沖縄県工業技術センター	研 究 員	具志川市字州崎 12-2

2) 活動経過

① 海洋深層水工業利用研究会発足準備会 (H10.10.15)

会長に琉球大学理学部海洋自然科学科 大森保教授に就任していただき本会を進行した。

県の企画調整室より久米島海洋深層水総合利用についての工事の進捗状況説明、雇用開発推進機構の西里壽雄先生より海洋深層水工業利用に関する特許情報についてご講演いただき、工業技術センターより国内の製塩事情について発表し、次回開催について検討した。

② 第1回研究会 (H11.1.28)

県企画調整室より久米島海洋深層水総合利用施設整備事業の進捗について報告、工業技術センターより海洋深層水98'高知大会の報告、海洋科学技術センター豊田孝義氏より地域振興に根ざした海洋深層水の利用についてご講演いただき、質疑応答のあと閉会した。

③ 第2回研究会 (H11.3.16)

沖縄県海洋深層水開発協同組合 宮城景正理事より海洋深層水利用方策についてご講演いただき、本会における海洋深層水工業利用に向けての事業報告について検討した。

3) 活動結果のまとめ

本研究会で、地域振興に根ざした海洋深層水工業利用研究の方策について、海洋科学技術センターの豊田孝義先生を招聘しご講演と技術指導を受けるとともに平成10年度の活動報告として、「平成10年度海洋深層水の工業利用について」報告書をまとめた。

研究会活動で検討した結果、以下の研究テーマが挙げられた。

- ① 久米島海洋深層水中の基礎性状分析(各種塩類の存在状態、形態の解明、安全性等)
- ② 久米島海洋深層水の淡水、濃縮水高度分離インテグレーションシステムの技術開発研究
- ③ 微細藻類の導入による高付加価値物質の生産技術の開発

2-1-3 生理活性物質研究会

1) 研究会構成メンバー

No.	氏 名	所 属 名	役 職 名	所 在 地
1	與那原 聡	(株)サン食品	製 品 開 発 係 長	浦添市内間5-10-10
2	山内 恵	(株)トロピカルテクノセンター	研 究 員	具志川市字州崎5-1
3	木下しのぶ	沖縄食糧(株)		浦添市字勢理客456
4	川端 芳宣	(株)沖縄発酵化学	主 任	糸満市西崎町4-15-13
5	大迫慎一郎	糸満市ワイン試験製造研究所	製 造 技 術 責 任 者	糸満市字米須251
6	熱田 和史	忠孝酒造(株)	主 任 研 究 員	豊見城村字名嘉地132
7	稲福 直	(株)琉球バイオリソース	主 任	本部町字豊原606-2
8	豊川 哲也	沖縄県工業技術センター	研 究 員	具志川市字州崎12-2

2) 活動経過

・第1回研究会 (H11.1.21)

議事：趣旨説明、運営方針の検討等

講演会

講師：生命工学工業技術研究所 生物反応工学部 酵素システム研究室 室長 丸山進氏

演題：各種生理活性物質の食品への利用と展望（特に血圧上昇抑制物質について）

・第2回研究会 (H11.3.16)

議事：活動方針の提案等

講演会

講師：東京農工大学 食品化学研究室 助教授 服部誠氏

演題：低アレルギー化食品の開発

3) 活動結果のまとめ

平成10年度生理活性物質研究会では、着目すべき生理活性、アッセイ法、原料等についてディスカッションを行った。講演会では、血圧上昇抑制作用を示す生理活性物質について、生命工学工業技術研究所 丸山進氏より、研究手法から商品化までの具体的事例をふまえた講演をしていただいた。また、近年問題となっているアレルギーについて、東京農工大学 服部誠氏より低アレルギー化食品の開発へむけたアプローチ法の講演をしていただいた。

2-1-4 水産物工業利用研究会

1) 研究会構成メンバー

No.	氏 名	所 属 名	役 職 名	所 在 地
1	安次富栄幸	(株)ホクガン	製 造 課 長	糸満市西崎4-11
2	宮城 政和	沖縄県漁業協同組合連合会		那覇市前島3-25-39
3	新里 喜信	沖縄県水産試験場	研 究 員	糸満市西崎1-3-1
4	玉那覇 靖	農林水産部水産振興課	主 任 技 師	那覇市泉崎1-2-2
5	山城利枝子	沖縄県工業技術センター	研 究 員	具志川市州崎12-2
6	兼島 盛雄	(有)水実 (ワザバー参加)		那覇市山下町24-9

2) 活動経過

第1回研究会：有効利用した水産物とその問題点について

第2回研究会：検討課題とする水産物の絞り込み

3) 活動結果のまとめ

水産物を利用・加工する上での問題点や、どのような資源が利用可能かについて検討したところ、「近海魚の成分や加工特性等に関するデータがほとんど無いので、原料の特徴を生かした利用法がわからない」、「原料魚の鮮度が悪くなっているなど品質が安定しない」などの意見が出された。また、海藻やイカなど数種の水産物が資源として挙げられた。以上の観点や意見をふまえて、2, 3種類の水産資源に的を絞り、利用法について検討することとした。

そこで、ソデイカ、マグロ解体残滓、サメ、海藻の1種であるアナアオサについての有用成分や利用法の検討を行い、今後取り上げていく水産物を絞り込んだ。その結果、「ソデイカは解体したときに出る剥き身や皮などまだまだ利用度の向上を図る必要がある」、「アナアオサは海藻の成長が速く工業原料としての生産が可能であり、加工法を開発すれば新しい資源としての利用が期待される」との意見が出され、今後はソデイカ及びアナアオサの利用法について検討を行うこととしている。

2-2 研究技術者の養成事業

研 修 名	期 間	場 所	派遣職員
中小企業施策担当者研修（中小企業大学校）	H10. 4.20～H10. 4.25	東京都	平良 秀春
中小企業大学校中小企業技術指導員養成課程	H10. 5.13～H10.11.26	東京都 茨城県	喜屋武裕子
研究開発リーダー養成10日間コース	H10. 9.28～H10.10. 9	東京都	與座 範弘
技術研修（高知県紙産業技術センター）	H11. 3. 1～H11. 3. 6	高知県	平良 秀春

1) 中小企業施策担当者研修（中小企業大学校）

ISO14000の取得に関して多くの中小企業が取り組んでいることから、ISO14000取得に関する基礎知識から支援策についての講義が行われた。また、知的所有権制度の基礎知識や地方自治体における特許関連施策について研修した。

2) 中小企業大学校中小企業技術指導員養成課程

前半の3ヶ月は中小企業大学校・東京校で、中小企業を取り巻く状況や経営・管理技術等の講義と技術指導演習、研究開発の手法について習得した。後半の3ヶ月はつくば市の工業技術院生命工学工業技術研究所にて実習を行い、未利用資源の有効利用を目的に生理活性物質のアッセイ法や抽出・精製技術を習得した。

3) 研究開発リーダー養成10日間コース

公設試験研究機関で実施する研究開発業務を効果的かつ効率的に実施、推進するために必要な研究目標の設定、研究資源の活用や研究開発活動における独創性の発揮などに加え、目標達成のための研究開発スタッフのリーダーとして必要な技量、知識等について習得した。

4) 技術研修（高知県紙産業技術センター）

高知県紙産業技術センターにおいて、パルプ化の基礎技術及び基本的な紙の試験方法に関する技術を習得した。また、紙・パルプに関する文献や技術情報の収集を行った。

2-3 工業技術センター施設整備事業

2-3-1 技術指導施設設置事業

機 器 名	規 格・型 式	用 途
フォトダイオードアレイ検出器	PDAモデル996 ミレニアム32ワークステーション	液体クロマトグラフィーでの薬草成分分析

2-3-2 日本自転車振興会補助事業

機 器 名	規 格・型 式	用 途
炭酸ガス溶接機 T I G溶接機 開先加工機	YM350RFインバーターオート350 インバーターエレクトロ300P VX-1500	複合溶接等溶接技術の高度化、指導用 複合溶接等溶接技術の高度化、指導用 溶接試験片の開先加工用

2-4 沖縄県工業技術センター見学者実績

工業技術センターの開所後、平成11年3月末日までの見学者及び来所者の状況は「総数90件、延べ2,419人」である。その月別状況は以下のとおりである。

年 月	件 数	人 数
平成10年 4月	5	109
5月	8	91
6月	10	158
7月	14	1,333
8月	9	149
9月	11	217
10月	4	97
11月	6	88
12月	1	2
平成11年 1月	13	79
2月	7	93
3月	2	3
合 計	90件	2,419人

また、団体別内訳は以下のとおりである。

国 外	国 関 係	県 関 係	県 外	大学等 関係団体	その他 (一般企業)
8件	12件	20件	5件	19件	26件

国外からの来所者には、JICAの研修生をはじめとする海外研修生や台湾関連企業が含まれており、沖縄への関心は高い。

国及び県の機関からの来所者は、衆議院沖縄特別委員会をはじめ、通産省、大蔵省、県・市議会等の政策決定機関、公設試験研究機関の職員、さらに工業高等学校等の学校関係者が殆どである。移転・整備計画を控えている他県、公設試験研究機関の関心は、移転事業・整備事業・組織改編など多岐に亘る。

大学関係団体及び一般企業の来所者の見学件数は、全体の半数を占めており、県内の工業振興に寄せる期待は大きい。

3 開発研究事業

3-1 研究テーマ一覧

事業	研究テーマ	担当者
新産業創造 重点研究事業	沖縄地域の薬用植物資源の高度利用に関する研究	市場 俊雄 古堅 勝也
	産業廃棄物の複合利用による景観材料の開発研究	與座 範弘 中村英二郎 宮城 雄二 花城 可英
産官学共同 研究事業	地域工芸品向けリバーズエンジニアリングシステムの開発	國吉 和男 比嘉 眞嗣 花城 可英 棚原 靖 泉川 達哉
	泡盛蒸留粕を利用した新規発酵調味料の開発	豊川 哲也 福地 香 山城利枝子 田村 博三
	有用生物資源の多目的利用のための加工製造システムの開発研究	市場 俊雄 喜屋武裕子
技術開発研究 事業	新規化学酸化法による着色廃水の脱色に関する研究	平良 直秀 新田 孝子 湧田 啓一 喜屋武裕子 比嘉 三利
受託試験研究	石炭灰のプレス成形品への利用に関する研究	中村英二郎 與座 範弘 宮城 雄二 比嘉 眞嗣
	沖縄県における金属構造物の防錆技術の研究	安里 昌樹 國吉 和男
	石炭灰の造粒技術に関する開発研究	宮城 雄二 與座 範弘 中村英二郎
経常的試験 研究	産業廃棄物の再資源化に関する調査研究	平良 直秀 新田 孝子
	非木材系植物繊維のパルプ化に関する調査研究	平良 秀春
	有用微生物の収集・保存・管理・データベース化	福地 香 豊川 哲也 田村 博三 山城利枝子
	養殖クロカンパチの魚肉・副産物の特性と工業利用に関する研究	山城利枝子
	食品副産物及び未利用資源の高度利用に関する研究	豊川 哲也
	窯業資源に関する調査研究	與座 範弘 宮良 断
	高速切削加工技術に関する研究	棚原 靖 國吉 和男
	プラズマ溶射による機能皮膜作成に関する研究	比嘉 眞嗣

3-2 新産業創造重点研究事業

「沖縄地域の薬用植物資源の高度利用に関する研究」

沖縄の生物はその資源としての可能性等については科学的にほとんど調査されていないか、又はたとえ行われていても、体系的にまとめられていないのが現状である。そこで、この無尽蔵とも思われる海洋を含めた沖縄の生物資源を体系的に調査・整理し、データベースを構築し、県内の食品、医薬品等の産業界へこれら資源の情報を提供していく必要がある。このデータベースを通して情報を広く提供し、沖縄の生物資源の有効利用、ひいてはそれを原料、製品として提供していく県内の企業の創出、振興をこのプロジェクトの目的としている。

平成10年度は、主に生物資源データベースソフトの開発を行った。データベースは、生物資源に関して多角的に情報を入力できる構成をデータベース委員会を組織して検討した。その結果、①生物、②化学、③薬理、④農業、⑤産業の5データベースを構築し、薬草データベースとしてこれらを有機的に関連づけることにした。

ソフト開発をTTCに委託し、将来インターネットによるデータベースの公開、農業試験場とのデータ交換などを前提としたソフトの選択、構成等を検討、決定した。その結果、農業、工業、販売業、さらには個人を対象として情報を提供できるデータベースソフトの作成が完了した。さらに、優先的にデータを入力する生物の選定、優先順位付けを委員会メンバーにより行い、50種の生物を選択した。

「産業廃棄物の複合利用による景観材料の開発研究」

クチャ（泥岩）を原料とする瓦製品は、雄雌瓦のほか重ね瓦や断熱瓦のように建築様式の変化や消費者ニーズに対応した製品が開発されてきている。今後もこうした傾向はさらに進み、用途範囲や質感の多様化及び機能性など、製品に対する要求が増えることが予想される。一方、産業廃棄物の処理や再資源化技術の開発は、当該業界における原材料問題や企業における処理費用の軽減化、そして環境保全の観点からも大きな意義があると思われる。

そこで、本研究では県内で排出される廃棄物（瓦片、廃ガラス）を利用した透水性材料の開発を試みた。

研究では、骨材（廃瓦の粉砕物）、溶融助材（廃ガラス粉砕物）及び成形助材（CMC）からなる透水性材料の特性（嵩比重、曲げ強度、透水係数、その他）について試験を行った。その結果、骨材の粒度やその配合割合、成形圧及び焼成温度が透水性材料に与える影響及び製造条件に関する知見を得た。

3-3 産官学共同研究事業

「地域工芸品向けリバースエンジニアリングシステムの開発」

（地域コンソーシアム研究開発事業）

県内では、金型加工の技術集積が少なくその受注のほとんどは県外に依存している状況にある。そこで、琉球ガラスをターゲットに中量生産向けのガラス金型加工システムを確立し、県内の金型加工技術集積のための足固めを行うことを目的とする。将来的には県外に流出している金型の受注を県内で対応できると同時に、新たな市場の開拓が期待される。

本研究では、複雑な意匠モデルを3次元測定機を用いてデジタルデータ化した後、このデータを出発点

としてコンピュータ上でガラスデザインを創生し、それを基に金型を作成することを目的としている。

前年度は、接触、非接触3次元測定機の測定精度を明らかにした。そこで平成10年度は、非接触3次元測定機により測定した意匠モデルの点群データから数学的な曲面データの作成方法について実験を行った。また、作成した曲面データを基に金型加工用のNCデータを作成し、シミュレーション実験を行った。得られた結果は以下のとおりである。

- ①本研究に適した曲面データの作成方法は、編集行程の簡易性や点群データとの誤差から判断して最小二乗法を利用した作成方法が最も有効であることが分かった。
- ②上述の方法をより複雑なシーサー面や貝殻などの点群データに適用した結果、非常に良好な結果が得られた。
- ③貝殻などの曲面データとCADで作成した皿やコップのデータの合成編集技術を確立した。
- ④合成したデータを基に金型を自動加工するためのNCデータの作成手法を確立した。
- ⑤切削シミュレーションを行うことで、切削残量のある程度予測できるようになった。

「泡盛蒸留粕を利用した新規発酵調味料の開発」

（中小企業創造基盤技術研究開発事業）

現在、泡盛蒸留粕は養豚用飼料や畑地への特殊肥料としてほとんどが処理されているが、養豚業者の減少・集約化に伴う郊外への移転が進んでおり、都市部の酒造所では搬送代を支払って廃棄処理を行っている。将来的に工場規模の拡大や集約化が進めば、特に都市部では需給バランスが崩れることが予想されることから、新たな利用法を模索する必要がある。本研究では、泡盛蒸留粕を食品原料として捉え、微生物による再発酵により調味料もしくは調味料用原料として利用することをねらいとする。

本研究は、以下に記述するプロセスで行った。

「副原料使用法の検討」

工業技術センター保有の糸状菌株No.1209、No.1304及びテンペ菌、農大保有株A-21を用いて官能的評価を中心とした2次スクリーニングを行った。また、風味の向上及び酸度の上昇を目的として、副原料の選定を行った。実験の結果、菌株についてはNo.1209を、副原料としてタイ産米を使用することとした。

「発酵条件の検討」

菌株ならびに副原料を選定したことから、培養条件について最適化を図ることとした。項目としては、培養温度、副原料添加量及び発酵時間の3項目について、酸度、アミノ酸及び全糖量を指標に検討した。実験の結果、培養日数7日、温度30℃、副原料の添加量は5～10%が発酵条件として適当であると判断された。

「清澄化の検討」

発酵生成物の清澄化をろ過法、遠心法により検討した。その結果、約12,000Gの遠心加速度、もしくは10μm以下のポアサイズのメンブレンフィルターにより清澄化が可能であることが明らかとなった。

「製品評価」

発酵調味料は、クエン酸を主体とする酸味を呈し風味の優れたものであった。さらに、重金属などは確認されず食品としての安全性も確保されている。

「成果」

本研究を行った結果、泡盛蒸留粕を食品原料として活用できる見通しがついた。さらに、風味が改善され抗酸化性などの付随する機能が確認できたことから、他社製品との差別化を図れる可能性が示唆された。

「有用生物資源の多目的利用のための加工製造システムの開発研究」

(ベンチャー企業育成型地域コンソーシアム研究開発事業)

沖縄特産の薬用植物エキスの調査で、多くの薬草に強い抗酸化作用が見いだされている。薬草を用いた製品（食品素材、医薬品原料等を含む）を製造するにあたって、効能を持つ原料としての薬草の科学的裏付けを与えることと、製造工程及び品質の管理が製品開発において非常に重要であると考えられる。本研究は、開発対象生物の選定から、抗酸化能増進、有効成分の効率的抽出加工、製品化までの一貫した技術システムの開発を目指して企画された、6グループによる共同研究である。本プロジェクトにおける当所の役割は、製品開発において非常に重要であると考えられる有効成分の抽出技術と分析法の確立を行うことである。

本開発研究の対象となる薬草として、これまで琉球大学で抗酸化試験を行った約100種の薬草から活性の強い8種の薬草（グアバ、琉球ヨモギ、オオイタビ、ボタンボウフウ、ウコンイソマツ、ニシヨモギ、ベニバナボロギク、オトコヨモギ）を選定した。

抗酸化試験の一つであるDPPH試験を指標に、主な抗酸化有効成分として、グアバから6種のフラボノイド配糖体を、琉球ヨモギから2種のフラボン類と2種のクロモン類を単離、構造決定した。さらに、オオイタビ、ニシヨモギの活性成分の単離を行い、その構造決定を行っている。さらに、単離、同定を行った有効成分の最適分析法の確立を行っており、この方法が確立された後、実際に異なった条件で栽培された薬草の成分比較及び共同研究先の企業での各加工段階における有効成分の回収率等を比較検討する予定である。

本研究における新エネルギー・産業技術総合開発機構からの借用機器

機 器 名	規 格・型 式	用 途
超臨界ガス抽出装置 高速溶媒抽出装置 全自動固相抽出用ワークステーション 遠心濃縮機 高速濃縮装置 窒素ガス発生装置 分配向流クロマト装置 高速液体クロマトグラフ マイクロプレートリーダー アシライザー 天秤 天秤 天秤 12連マイクロピペット テーブルトップ遠心機 ロータリーエバポレーター 超音波洗浄機 真空デシケーター	X-10-05、500mL抽出槽 ASE-200 ラビッドトレース SC210AW/GSC11、冷却トラップ、真空ポンプ ターボバップLV 75-720、酸素ガス濃度計付き CPC LLB-M、分析用125mLカム付 996アライアンス、PDA検出器 ELX800 S1 AG245、秤量範囲40mg～0.01mg AG204R、秤量範囲210mg～0.1mg PB303、秤量範囲310g～1mg メカトロピペット 5100 R-124-VW US-4 SV-450	試料の超臨界ガスによる抽出 試料の各種溶媒による抽出 試料の各種固相担体による抽出・分離・濃縮試験 抽出エキスの低温・嫌気条件下での高速濃縮・乾燥 抽出エキス中の有効成分の窒素ガスによる高速濃縮・乾燥 高速濃縮装置への窒素ガスの供給 有効成分の精製 有効成分の分析・データベース作成及び精製 薬草中の成分の抗酸化性試験 精製された有効成分の脱塩・濃縮 分析・有用性試験試料等の秤量 分析・有用性試験試料等の秤量 試料等の秤量 分析・有用性試験試料等の調整 分析・有用性試験試料等の遠心分離 精製された有効成分の大量濃縮・乾燥 試料の溶解・粉碎・調整 試料の乾燥・調整

3-4 技術開発研究事業

「新規化学酸化法による着色廃水の脱色に関する研究」

近年、着色廃水による環境汚染が問題視されてきており、自治体によっては条例等で規制を行っているところもある。本県では、清涼飲料水の工場等から着色廃水が排出されているほか、ラム酒の製造等、新たな事業展開をはかる際、着色廃水の問題が生じる。本研究では、電解処理による着色廃水の効率的な脱色処理技術の確立を目的とした。

平成10年度は、電解処理による脱色試験及びオゾン処理による脱色試験を行った。その結果、糖蜜由来の着色成分、コーヒー廃水の着色成分、紅茶の着色成分に対して、電解処理による脱色が効果的であることが明らかになった。糖蜜由来の着色成分に対しては、オゾン処理と類似の脱色過程、コーヒー、紅茶の色に対しては若干異なった脱色過程で反応が進行することがわかった。また、着色廃水を電解処理することにより、生分解性が向上することがわかった。

3-5 受託試験研究事業

「石炭灰のプレス成形品への利用に関する研究」

石炭灰は、火力発電所より県内で年間約15万トン発生している産業廃棄物である。このまま廃棄量が増大すれば、処分場の確保や環境問題等大きな負担となることが予想されることから、石炭灰の利用技術を確立する必要がある。

そこで、石炭灰の窯業的利用について3カ年計画で取り組んできたが、平成10年度はプレス成形品への利用を目指し、JIS規格を満足できる「石炭灰を利用したタイル」の開発を行った。

現在、県内で生産されている床タイルは、クチャを主原料としており、吸水率が約1%、摩耗減量が約0.3gあり、JIS A 5209「陶磁器質タイル」で規定されている基準を満足できず、摩耗が大きい欠点があった。そこで、石炭灰と廃ガラス粉（県内で生産しているガラスカレット）を配合し、吸水率1%以下、摩耗減量0.1g以下、寸法精度±3mm以下の磁器風タイルの開発を行った。

まず、プレス成形製品の製造工程より、因子（デンプン添加量、水配合量、プレス圧、配合比、ガラス粉粒径、焼成温度、昇温速度、ねらし時間）を抽出し、L16の実験計画法を組み、分散分析を行った。これにより、ガラス粉の粒子径、配合比、焼成温度、昇温速度が寄与率の大きな因子であることを導き、それぞれの因子のよいと思われる水準に固定し、最適生産条件の絞り込みを行った。その結果、「石炭灰を利用したタイル」の生産条件は、デンプン添加量外割3%、水配合量外割12%、プレス圧200kgf/cm²、ガラスの粒子径589μm以下、石炭灰：廃ガラス粉＝4：6、焼成温度1090℃、昇温速度100℃/hr、ねらし時間60minが適当であることがわかった。この条件により、吸水率0.61%、摩耗減量0.055g、寸法精度0.47mmのJIS規格を満足する試作品を得ることができた。

「沖縄県における金属構造物の防錆技術の研究」

大気腐食に関する素材や被覆材の評価、研究を行い、金属の防錆防食に効果的な素材や被覆材及び錆抑制剤の効果的活用を開発し、電力エネルギー及び生産基盤の安定化に繋がる防錆防食技術の向上を目指すとともに、金属材料の沖縄型仕様の提案を目的としている。

本研究は平成9年度より開始しており、初年度は①トータルコストの削減、②塗装工程の短縮、③無公害、④防食機能のアップを念頭に試験片を選定し、千葉県銚子市、琉球大学、宮古島の3カ所に総計554枚を設置した。

平成10年度は暴露1年目の試験片を回収、特性値（腐食減量、光沢度、色差等）を測定し、耐候性、耐食性について評価を行った。また、よりよい補修方法の提案を目的として、1年間暴露した亜鉛めっき試験片を回収、錆除去（4通り）、塗装後、琉球大学で再暴露した。

一方、共同研究者である琉球大学が各暴露地にACMセンサを設置し、腐食環境の評価を行っており、暴露試験片の耐候性との関連性について比較検討を行う予定である。

「石炭灰の造粒技術に関する開発研究」

本研究は、産業廃棄物である石炭灰の土壤改良材への利用、園芸土壤としての高品質化の利用技術を確立するための、基本的な造粒技術の開発及びその基礎性状を確認することを目的としている。

平成10年度は、造粒試験で試作した造粒体の物理化学特性について検討し、原材料の配合比や凝集剤の添加割合、造粒時の攪拌条件等が造粒体の物理化学特性に及ぼす影響について考察した。理化学性状試験では、土壤改良材（肥料として）の位置づけとして、粒度分布、圧縮強度、pH、含水比、真密度、見かけ密度、粒形の測定を実施した。

TTCより依頼を受けた造粒体177サンプルの粒度分布測定結果より選定した72サンプルについて、他の6つの評価試験を行い、土壤改良材として利用できる造粒条件及び造粒体の物性値を得ることができた。それらの結果をふまえて、平成11年度は物性値をより改善していく予定である。

3-6 経常的試験研究事業

「産業廃棄物の再資源化に関する調査研究」

産業廃棄物の現状、問題点等を明らかにし、適切な処理法への指針を得るため、製糖工場及び泡盛工場を中心に調査を行った。その結果、以下のことが明らかになった。

①製糖工場：製糖工場内で生じた糖蜜中には、かなりの糖分が残存している。ある工場では、クロマト処理によりCa、Mg等をNaとイオン交換した後、糖の再回収を行っている。それに伴いNa含量の高い（約2%）糖蜜廃液が発生する。発生量は年間約6千トンであり、巨額の資金を投じて処理が行われている。

②泡盛工場：蒸留の際、蒸留粕が発生し、現在主に次のような処理が行われている。

北部地区…主に直接畑地還元を行っている。ある工場は、生石灰と混ぜて処理し、土壤改良材に用いている。石灰の値段がトン当たり3万円もするため処理経費が高くなっている。

中部地区…主に養豚業者が回収に来る。養豚業者も少なくなってきたおり、将来的には処理が困難となることが予想される。処理法が確立されなければ泡盛の増産も困難である。

那覇南部地区…概ねトン当たり2千円の運搬賃を負担し、養豚業者、畑地還元農家等へ引き取ってもらっているが、年々引取先が少なくなってきた。一部の企業は固液分離を行って、健康飲料などを製造している。

「非木材系植物繊維のパルプ化に関する調査研究」

製紙業界においては、森林保護の観点から非木材系植物を用いた商品の開発が行われてきている。そこで、製造工程において排出される植物繊維を含む副産物等のパルプ原料としての可能性を検討した。また、沖縄に生育する亜熱帯植物等のパルプ原料としての可能性の検討を行うとともに、最も効率よく、かつ環境への影響が少ないパルプ化法についても検討した。

バガスの特性についてはリグニン値が約18%であり、稲ワラ（約13%）やマニラ麻（約11%）等の非木材系植物と比較して高い値であった。また、KP法における収率は約41%であり、稲ワラ（約60%）やジュート（約67%）と比較すると低い値であった。しかし、バガスは沖縄において最も多いパルプ原料であり、今後もパルプ化に関する条件を調べていく必要があると思われる。

パルプ化法については、非木材系の原料であることと比較的小規模の生産であることから、MP法、アルカリ法、アンモニア法、ソルボリシス化法およびPA法が適した処理法であると思われる。また、実際にバガス、ゲットウ及びパイナップルからのパルプ化を行ったところ、実験結果によりゲットウが高い耐折性を持っていることが示唆された。

「有用微生物の収集・保存・管理・データベース化」

これまでに泡盛醸造、発酵飲食品の製造に広く活用できる食品有用微生物菌株の収集・検索・保存管理を行ってきた。

平成10年度は保存菌株の継代維持を行い、泡盛蒸留粕を利用した発酵調味料の開発等に活用した。

また、これまでに得られた菌株の諸特性をデータベース化し、使用条件に応じた菌株の諸特性を検索可能にした。データテーブルは、Fungi、Bacteria、Yeastに分類して作成しており、バクテリアおよび酵母については更に情報を追加する予定である。

「養殖クロカンパチの魚肉・副産物の特性と工業利用に関する研究」

クロカンパチは養殖が可能な水産資源として注目されている魚種であるが、食品としての諸性質はほとんど知られていない。そこで本研究では、クロカンパチの魚肉特性や鮮度変化等を検討した。

その結果、クロカンパチ魚肉の脂質含量は7.5%でありその8割をトリアシルグリセロールで構成していることがわかった。脂肪酸組成は一般的な魚類と同様であり、遊離アミノ酸組成は白身魚に近いものであった。鮮度判定の指標となるK値およびTMA含量は、氷蔵保存では12日を経過しても低い値を示した。官能評価では保存7日目でやや品質の低下がみられたが、生食は可能であった。冷蔵保存（5℃）では4日目でK値は19%に上昇し、TMA量は11日目をすぎると急激に増加した。また、一度凍結した後に冷蔵保存すると、K値の上昇及びTMA量の増加はさらに速くなることが明らかとなった。

本県は離島県であるため、加工を行う上でも輸送中の鮮度保持が重要な課題となる。クロカンパチは鮮度低下が比較的遅い魚種であることが明らかとなったが、鮮度の低下度合いは保存方法に大きく影響される。この研究結果を基に保存条件を確立し安定して鮮度が保持できれば、利用法をさらに広げることができる。

「食品副産物及び未利用資源の高度利用に関する研究」

近年の研究の進展により、食品中に含まれる生体調整物質に関する関心が高まっている。当センターで

は、抗酸化性や抗菌活性等を検討してきたが、これまで以上にアッセイ系を拡充し、様々な農水産物や加工品に適用することでこれら諸製品の付加価値を高めることを目的とする。

平成10年度は11年度にむけたアッセイ系の立ち上げを行った。いくつかのサンプルには、抗酸化性やエイズウイルス逆転写酵素阻害活性を有するものが認められた。今後は、対象を広げより詳細な実験を行うとともに、食品素材や化粧品素材として実用化に向けた研究を行う予定である。

「窯業資源に関する調査研究」

本研究は石垣島の代表的な原料である富崎粘土及び川平陶石に着目し、陶磁器素地への利用技術の開発を行い、その成果を当該業界の技術向上、地域の振興発展に寄与することを目的としている。

基礎性状の結果から、富崎粘土は陶器原料、川平陶石は磁器原料としても利用が可能であることがわかった。また、これらの配合素地について成形性や焼成特性について試験を行った。その結果、川平陶石－蛙目粘土配合系では川平陶石の成形性が悪いために、ろくろ成形には蛙目粘土を20%以上配合する必要がある、焼成条件によっては焼成色が白く、吸水率が低いなど、磁器化の傾向が認められた。富崎粘土－川平陶石配合系でろくろ成形を可能にするためには、富崎粘土を60%以上配合する必要がある。富崎粘土－蛙目粘土配合系では蛙目粘土の配合割合が10%でも十分ろくろ成形が可能であり、他の配合系と同様に1200～1230℃の温度範囲で焼成が可能であった。

「高速切削加工技術に関する研究」

高速マシニングセンターFX-1を使い、工具径2mm、超硬コーティング2枚刃ボールエンドミル、回転数は23500～30000rpm、送り速度940～8000mm/minとして、切り込み深さとピッチは一定で実験を行った結果、以下のとおりであった。

- ①送り速度一定で回転数を上げると切削抵抗が減少する。
- ②送り速度の違いで切削抵抗は増え、ダウンカットの抵抗が大きくなる。
- ③6000mm/min付近で抵抗値が安定する。
- ④工具の摩耗は送り速度が大きいほど少なく、回転数が高いほど少ない。
- ⑤2350rpmで940mm/minの時、加工面の波形が400μmと一定している。
- ⑥高速回転30000rpmでは構成刃先が成長し面粗さが悪くなる。
- ⑦送り速度6000mm/min以上では面粗さが向上する。

これらの結果から、鋳鉄素材を高速切削加工するときの適正な加工条件が明らかとなり、さらに金型等の長時間高速加工をした時の工具摩耗量と仕上がりの表面粗さの関係が明らかになった。

「プラズマ溶射による機能皮膜作成に関する研究」

溶射技術を活用し材料表面の機能強化を目指すべく、プラズマ溶射の高出力の溶射皮膜を作製し、その皮膜評価を試みた。

セラミックス材料で広く使用されているアルミナ、チタニア、グレイアルミナを溶射材として用い、プラズマ出力を600～850Aと変化させ溶射皮膜を作製し、皮膜評価を行った。試験項目として、摩耗試験、ピッカース硬さ試験、マクロ観察、ミクロ観察を行いその基礎データを得た。しかし今回の出力範囲では、各溶射皮膜とも出力電流値に応じてそれほど顕著な変化はなく、皮膜改善に及ぼす効果は少なかった。

3-7 ものづくり試作開発支援センター整備事業

ものづくり施策開発支援センター整備事業は、中小企業事業団が研修・技術指導または研究開発業務を実施している公的研究機関（公設試験研究機関など）に委託して実施するもので、中小企業のものづくり能力及び研究開発力の向上を図ることを目的としている。当センターでは「景観材料の製造・評価装置を用いた窯業土石製造技術向上のためのプロジェクト」テーマを提案したところ採択され、平成10年度は下表に示す設備装置の導入や関連技術に関する講習会、技術指導を実施した。平成11年度～平成14年度は、その利用・活用方法などの関連技術に関する研修・技術指導、機器開放、共同研究などを実施する。

設置した設備機器

機 器 名	規 格 ・ 仕 様	用 途
放電プラズマ焼結装置 プレス成形装置 レーザーフラッシュ法熱定数測定装置 高周波スパッタリング装置 加工装置 コーティング装置 硬度計 精密卓上万能試験機	DR.SINTER SPS-1050 GHT-250 TC-7000 MUE-ECO-C MG-331/ML-180 K-359SD HMV-2T SR-3	放電現象による焼結装置 タイルなどのプレス成形 熱拡散率、比熱、熱伝導率 スパッタリング法による薄膜形成 試験体の研削・研磨 試料の硬度測定 引っ張り、曲げ、圧縮強度の測定 原料の粉碎

ものづくり試作開発支援センター整備事業に係る講習会

期 日	場 所	受講者数 (人)	講 師
平成11年 2月 3日	沖縄県工業技術センター	10	與座 範弘
平成11年 2月10日	//	10	宮城 雄二
平成11年 2月10日	//	10	中村英二郎

3-8 研究発表

No	題 目	発 表 会	場 所	期 日	発表者
1	沖縄県産魚類タカサゴ、クマザサハナムロの脂質成分	平成10年度水産利用加工研究推進会議全国会議	神奈川県	H10.6	山城利枝子
2	ノンブラスト前処理による溶射皮膜の特性	溶接学会秋期全国大会	新潟県	H10.10	比嘉 眞嗣
3	セラミック工具による焼入れ鋼のエンドミル切削	中国・四国・九州地区機械技術担当者会議	広島県	H10.12	棚原 靖
4	地域特産品を利用した食品加工研究	九州・沖縄産学官共同研究成果発表会	沖縄県工業技術センター	H10.12	豊川 哲也
5	泡盛を利用したリキュールの開発	生命工学連合部会九州地方部会	長崎県	H11.2	福地 香

4 技術支援事業

4-1 技術指導事業

4-1-1 地域活性化アドバイザー指導事業

技術アドバイザー名簿（平成11年 1月 4日～平成11年 3月31日）

部門	No.	氏 名	所 属 ・ 職 名	専 門 分 野
化学	1	渡久山 章	琉球大学理学部教授	環境（水処理技術）
	2	屋我 嗣良	琉球大学農学部教授	天然有機物の分離精製技術
	3	北野 康	(社)環境創造研究センター理事長	用水・廃水処理技術
	4	佐藤 勇	(有)オータス代表	プラスチック加工技術
	5	府高 貢	公害防止技術コンサルタント	廃棄物処理技術
	6	多和田真吉	琉球大学農学部教授	植物資源利用技術
	7	園 欣彌	園技術士事務所（技術士）	産業廃水、廃棄物処理技術
	8	長坂 實上	茨城大学工学部助教授	廃水・汚泥処理
食品	9	小泉 武夫	東京農業大学農学部教授	酒類製造
	10	鈴木たね子	国際学院埼玉短期大学客員教授	水産加工
	11	中尾 薫	日本ボイラー協会役員	発酵調味料・微生物管理
	12	橋本 欣一	橋本技術士事務所代表	製造・品質管理
	13	安田 正昭	琉球大学農学部教授	農産加工
	14	永谷 正治	技術士	醸造技術
	15	照屋比呂子	前沖縄県工業試験場食品加工室長	醸造技術
セラミックス	16	伊藤 秋男	元名古屋工業技術研究所主任研究官	石膏型
	17	加藤 整治	(株)艸云社長	釉薬、デザイン
	18	金岡 繁人	中京短期大学比較陶器研究所所長代理	窯業原料、釉薬
	19	大西 亜城	元島根県工業技術センター次長	瓦原料
	20	川口 純一	前佐賀県窯業技術センター所長	窯業一般
	21	宜野座俊夫	元沖縄県工業試験場窯業室長	窯業一般
機械金属属	22	糸村 昌祐	琉球大学工学部教授	金属加工技術（鋳造）
	23	福田 豊	メルテックス(株)技術顧問	メッキ技術
	24	屋良 秀夫	琉球大学工学部教授	金属冶金・溶接工学
	25	吉田 眞一	吉田技術士事務所	金属塗装
	26	呉屋 守章	琉球大学工学部助教授	塑性加工・構造計算
	27	若尾 逸男	日本クラウンコルク(株)係長代理	金属板の印刷技術
	28	福島 敏郎	福島表面技術研究所代表	アルミニウム表面処理技術
	29	増田 俊壽	つくばネックス研究所	ISO9000,ISO14000の（ISO審査委員）表面処理関係の技術指導
			ISO 9000 主任審査委員（JRCA）	ISO9000,ISO14000の（ISO審査委員）鉄鋼関係の技術指導
	30	小柳津正彦	日本規格協会 品質システム審査登録センター主任審査委員	

地域活性化アドバイザー指導（国補）

指導対象	市町村	期日(日数)	企業数	主な指導事項	講 師	職 員
金属製品製造業	西原町	H11. 2(4)	1	環境管理(ISO14000)	増田 俊壽	
//	//	H11. 2(4)	1	//	//	
//	沖縄市	H11. 2(4)	1	工程管理(ISO9000)	小柳津正彦	
泡盛製造業	糸満市	H11. 2(10)	1	泡盛製造技術	照屋比呂子	福地 香
金属製品製造業	西原町	H11. 3(4)	1	環境管理(ISO14000)	増田 俊壽	
//	沖縄市	H11. 3(4)	1	工程管理(ISO9000)	小柳津正彦	
泡盛製造業	石垣市	H11. 3(3)	1	泡盛製造技術	照屋比呂子	
化学工業	嘉手納町	H11. 3(1)	1	廃棄物処理技術	北野 康	比嘉 三利 平良 直秀
//	今帰仁村	H11. 3(1)	1	製造技術	//	//
プラスチック加工工業	沖縄市	H11. 3(4)	1	プラスチック製品加工技術	佐藤 勇	
		合 計	10			

4-1-2 個別技術指導

指導対象	市町村	期日(日数)	企業数	主な指導事項	職 員
粘土瓦製造業	与那原町	H10. 4(1)	1	タイル製造技術	中村英二郎
//	//	H10. 4(1)	1	//	//
金属製品製造業	西原町	H10. 7(1)	1	鋳造の技術指導	國吉 和男
泡盛・ガラス・陶磁器製造業	糸満市 玉城村	H10. 9(1)	3	複合材製品開発システム技術	羽地 龍志
電力関係	浦添市	H10.12(1)	1	設備の腐食調査	國吉 和男
//	//	H10.12(1)	1	//	比嘉 敏勝
//	//	H10.12(1)	1	//	安里 昌樹
磁器製造業	与那国町 石垣市	H11. 2(5)	8	陶磁器製造技術	照屋 善義 (加藤整治)
窯業土石製品製造業	具志川市 名護市他	H11. 3(3)	14	製造技術全般講演会	照屋 善義 (芝崎靖雄)
//	糸満市 読谷村他	H11. 3(4)	6	製造技術全般講演会	照屋 善義 (宇田川重和 原 尚道)
合 計			37		

4-1-3 技術実態調査

項 目	場 所	期 日	職 員
企業調査	具志頭村	H10. 5	中村英二郎
着色廃水実態調査	名護市	H10. 8	平良 直秀、新田 孝子
泡盛廃水実態調査	那覇市	H10. 9	平良 直秀
ガラス工場調査	//	H10. 9	花城 可英
地域コンソーシアム事業技術調査	大阪府	H10.11	//
着色廃水実態調査	豊見城村	H10.11	平良 直秀
水処理技術実態調査	北谷町	H10.11	//
着色廃水実態調査	名護市	H10.11	//
泡盛廃水実態調査	那覇市、豊見城村	H10.12	平良 直秀、新田 孝子
水処理技術実態調査	東京都	H11. 1	// //
腐食実態調査	豊見城村	H11. 1	國吉 和男、安里 昌樹
地域コンソーシアム事業技術調査	石川県	H11. 1	花城 可英
瓦製造業技術調査	玉城村、与那原町	H11. 1	與座 範弘
陶磁器製造業技術調査	読谷村、中城村他	H11. 2	//
建材開発研究会	千葉県、東京都他	H11. 2	宮城 雄二、中村英二郎
電解処理技術実態調査	大阪府	H11. 2	平良 直秀
着色廃水処理技術実態調査	奈良県	H11. 3	//
オゾン処理技術実態調査	茨城県	H11. 3	//
技術調査	名護市	H11. 3	與座 範弘
環境セラミックス製造技術	東京都	H11. 3	//
技術調査	//	H11. 3	中村英二郎

4-1-4 一日工業技術センター

離島地域における製造業の技術振興に役立てるため、宮古、八重山地域で「一日工業技術センター」を開催した。

工業技術センターの技術支援業務の内容並びに沖縄県中小企業製品開発費補助金制度等の中小企業技術支援施策について説明を行うとともに、個別技術相談会を開催した。

日 時	開 催 地	参加人員	技術相談件数
平成11年3月 9日	宮古（平良市）	26人	7件
平成11年3月10日	八重山（石垣市）	21人	9件

4-2 技術交流事業

4-2-1 技術・市場交流プラザ

本事業は異なる業種の中小企業者同士が交流を行い、各々の独自の分野の技術力、経営・市場の知識等を提供し合い、これらを組み合わせた新たな事業の創出を目的としている。

平成10年度は「不要品、廃棄物のリサイクル」をテーマに、廃自動車、廃家電製品及び型番の変動が激しいコンピューター等の部品の再利用、あるいは再構築した新製品の開発の可能性を模索して、中国、アジア諸国の市場を視野に入れたリサイクル、リフォーム関連の新産業の創出を目指した技術・市場交流プラザ活動を行った。

(1) 参加者名簿

企 業 名	役 職 名	氏 名
(株)平成商事	会社代表	富山 征男
沖縄環境企画(株)	代表者	大城 憲和
(資)拓琉金属	代表取締役	小波津清快
(株)イミコム	代表取締役社長	金 泰源
沖水化成(株)	常務取締役	真栄田啓史
金秀アルミ工業(株)	開発部課長	大嶺 修
拓南製鐵(株)	製鋼部部長	吉長 盛信
沖縄鋳鉄工業(株)	代表取締役	平山 一義
昭和技研(有)	代表取締役社長	松岡 哲
(有)北中有機肥料	代表者	宮城 建昭
(有)アース環境開発	環境企画部長	比嘉 靖
中部製糖(株)	常務取締役	福里 重盛
(社)沖縄県産業廃棄物協会	会長	仲間 保夫
//	事務局長	青木 博人
琉球日産自動車(株)	販売支援部次長	与那覇朝則
拓南商事(株)	常務取締役	○ 比嘉 秀義
琉球大学工学部機械システム工学科	教授	◎ 屋良 秀夫
(琉球大学地域共同研究センター)	(所長)	//

◎：助言者 ○：代表幹事

(2) 活動経過

○第1回技術・市場交流プラザ

場所：沖縄県工業技術センター

内容：技術・市場交流プラザの制度の概要説明

テーマ「不要品及び廃棄物リサイクル」の検討

役員の選出及び運営等の意見交換

○第2回技術・市場交流プラザ

場所：(資)拓琉金属

内容：廃自動車、鉄屑、アルミ、銅線その他金属類のリサイクル実状調査

○第3回技術・市場交流プラザ

場所：(資)拓硫金属

内容：廃自動車、金属類のリサイクル実状調査に係る意見交換
次回日程の調整

○第4回技術・市場交流プラザ

場所：沖縄県工業技術センター

内容：講演会「自動車リサイクルへの取り組みについて」
(講師：トヨタ自動車(株)環境部課長 鈴木 康充)
講演会に関する意見交換

4-2-2 展示会・コンクール等開催又は出展

「第22回沖縄の産業まつり」

主催 沖縄の産業まつり実行委員会

日時 平成10年10月

場所 奥武山運動公園（奥武山体育館アリーナ棟）

出展内容

・新産業創出事業展（特別展）

沖縄県産業創造アクションプログラムの事業推進における産業支援機関としての工業技術センターの役割について紹介した。

当センターの開発研究事業例として、薬草の成分研究、泡盛リキュールの開発並びに産業廃棄物の石炭灰の活用による建材の開発事例についての試作品を展示するとともに、測定機器類を展示して技術支援業務内容を紹介した。

「特許流通フェア'98 in 沖縄」

主催 特許庁、沖縄総合事務局

日時 平成10年12月

場所 かりゆしアーバンリゾート那覇

出展内容

特許流通フェアは未利用特許の活用による中小企業の技術力向上に役立てるため、特許の需要側（地域中小・ベンチャー企業等）と特許の提供側（大学、研究機関、企業等）との交流の機会を提供するために開催されている。

今回、当センター職員と工業技術院九州工業技術研究所で共同開発した「植物蛋白質を用いた細胞の識別技術」について展示紹介を行った。本技術は、レクチンの細胞に対する凝集性の違いを利用して白血病細胞等のガン化した細胞の種類を簡便に識別する方法である。

4-3 人材養成事業

4-3-1 技術者研修

研修題目	期間	内容	研修生	担当者
放電加工用電極の製作に関する研究	H10. 5. 6～ H11. 2. 4	電鍍条件による電極形成方法について	琉球大学 比嘉 康晶	國吉 和男
高機能溶射による皮膜の性状について	//	プラズマ溶射の高出力皮膜の評価について	琉球大学 城森 直樹	比嘉 眞嗣
陶磁器坯土の製造技術	H10. 5.11～ H10. 7.31	石垣産原料を用いた陶磁器素地の製造技術について	県立芸術大学 宮良 断	與座 範弘
粘土処理技術	H10. 6. 1～ H11. 3.31	クチャ（泥岩）の分級技術について	琉球大学 与儀 克明 新垣 栄樹	花城 可英 中村英二郎
HPLCにおけるサトウキビ中の糖の定量分析	H10. 7. 7～ H11. 3.31	発酵させたサトウキビ中のスクロース含有量変化の測定	琉球バイオリソース 藤野 哲哉	田村 博三
食品成分分析技術及び県内食品製造業現状調査	H10. 7. 8～ H10. 7.21	食品成分分析技術及び企業訪問による食品製造技術の取得	中国福建省 藩 超然	技術支援部 開発研究部
微生物による高濃度廃液処理技術	H10. 7. 8～ H11. 3.31	酵母等、微生物を用いた有機廃水の処理法について	アース環境開発 伊志嶺美紀	平良 直秀
自社製品の分析	H10. 8. 4～ H11. 3.31	製品中の香気成分の分析	神村酒造 渡久地洋平	田村 博三
バガスの焼成技術	H10. 8.17～ H11. 3.31	バガスを利用した複合材料の焼成技術について	琉球大学 伊藤 直也	宮城 雄二
農水産物試料の含有成分の原子吸光	H10.12. 1～ H10.12.18	発酵うこん、もずく、アガリクス茸等のミネラル類、重金属及びアスパルギン酸の定量分析	沖縄発酵化学 喜久川美穂	田村 博三

4-3-2 技術講習会

題目	期 日	場 所	受講者	講師名
溶接技術講習会（CO ₂ 、TIG）	H10. 9.11	沖縄県工業技術センター	7 1	比嘉 眞嗣
栄養成分分析講習会	H11. 1.21 H11. 1.28 H11. 2. 4 H11. 2.18	沖縄県工業技術センター // // //	1 5 1 5 1 5 1 5	田村 博三 平良 秀春
平成10年度ものづくり試作開発支援センター整備事業に係る講習会	H11. 2. 3 H11. 2.10 H11. 2.10	沖縄県工業技術センター // //	1 0 1 0 1 0	與座 範弘 宮城 雄二 中村英二郎
防錆技術講習会	H11. 3. 9	沖縄県工業技術センター	6 9	吉田 眞一 石川 量大 北村 義治

4-4 技術、機器、施設の提供事業

4-4-1 依頼試験分析

区 分		平成9年度		平成10年度	
		件 数	手数料(円)	件 数	手数料(円)
定 量 分 析	簡易で一般的なもの 特 殊 な も の X線アナライザー	67	137,460	20	41,200
		61	281,600	35	162,400
		3	12,360	-	-
熱 分 析	耐 火 度 試 験	4	14,760	4	6,640
材 料 試 験	引 張 試 験 圧 縮 試 験 曲 げ 試 験 衝 撃 試 験 硬 度 試 験	61	69,060	82	91,370
		169	234,250	225	312,400
		139	165,090	177	210,630
		-	-	30	31,500
		17	13,160	20	15,600
精 密 試 験	形 状 測 定 表 面 あ ら さ 測 定	2	2,420	2	2,420
		1	1,030	-	-
顕 微 鏡 試 験	電 子 顕 微 鏡 試 験	1	2,060	-	-
表面処理試験	塩 水 噴 霧 試 験 メ ッ キ 付 着 量 試 験 そ の 他 の 試 験	5	101,300	36	37,800
		5	5,170	6	12,240
食 品 試 験	物 理 試 験	150	199,500	-	-
特 殊 物 理 化 学 試 験	X 線 回 折 試 験 摩 耗 試 験	-	-	1	4,160
		22	38,280	4	6,960
鋳物砂試験	粒 度 分 試 験			10	18,500
その他の項目		59	74,250	78	98,280
成績書の複本		19	6,650	33	11,550
合 計		785	1,358,400	763	1,063,650

4-4-2 機器開放

施設使用料

機 器 名	平成9年度			平成10年度		
	件 数	時 間	使用料 (円)	件 数	時 間	使用料 (円)
分析用電気炉	1	18	7,560	28	187	80,410
電気炉	2	22	14,980	1	24	16,560
金属顕微鏡	-	-	-	1	1	310
凍結乾燥機	15	122	128,220	6	75	28,780
ガスクロマトグラフ	1	32	34,560	-	-	-
ジョークラッシャ	1	1	310	6	8	2,560
オートグラフ	1	10	12,900	1	2	2,580
オスタンプミル	-	-	-	1	1	220
発光分光分析装置	-	-	-	4	6	22,020
ボットミル	-	-	-	1	1	130
マシニングセンタ	-	-	-	1	8	18,800
レオメーター	-	-	-	1	8	3,840
小型真空土練機	-	-	-	1	24	8,160
合 計	21	205	198,530	52	345	184,370

4-4-3 技術相談

部 門	区 分	内 容	件 数
化 学	環 境 対 策	廃 水 処 理 技 術 廃 棄 物 処 理 技 術 排 気 処 理 技 術	1 0 5 1
	化 学 工 業	生 物 資 源 利 用 技 術	1 3
	製 品 ・ 原 料	そ の 他	4 2
	小 計		7 1
食 品	酒 類	泡 盛 製 造 技 術 ワ イ ン 製 造 技 術 そ の 他	2 8 1 9 2 4
	食 品	農 産 物 加 工 技 術 畜 産 物 加 工 技 術 水 産 物 加 工 技 術 そ の 他	6 2 1 5 4 9 1 3 2
	小 計		3 2 9
セラミックス	陶 磁 器 ・ 粘 土 瓦	製 造 技 術 原 材 料 ・ 製 品 そ の 他	3 0 2 8 1 2
	機 能 性 セ ラ ミ ッ ク ス	製 造 技 術 原 材 料 ・ 製 品 そ の 他	1 2 6 4
	石 灰 質 資 源 ・ 産 業 廃 棄 物	利 用 技 術 原 材 料 ・ 製 品 そ の 他	2 0 6 9
	小 計		1 2 7
機 械 金 属	金 属	鋳 造 技 術 溶 接 技 術 腐 食 防 食 技 術 金 属 分 析 技 術	1 7 3 0 2 1 1 1
	機 械	材 料 試 験 機 械 加 工 技 術 そ の 他	4 3 2 1 1 6
	小 計		1 5 9
合 計			6 8 6

4-5 技術情報提供事業

技術情報誌等の発行

発 刊 物 名	内 容	部 数	発 刊 月 日
平成10年度事業計画	事業計画	500	平成10年 7月
平成9年度業務報告	業務実績	700	平成10年 8月
平成9年度研究報告	研究実績	700	平成10年10月
技術情報誌1号(総合編)	業務内容紹介	800	平成11年 2月
平成10年度ものづくり試作開発支援センター整備事業に係るテキスト	技術解説	30	平成11年 2月
技術情報誌2号(化学編)	設備・機器紹介	300	平成11年 3月
技術情報誌3号(食品編)	設備・機器紹介	300	平成11年 3月
技術情報誌4号(セラミックス編)	設備・機器紹介	300	平成11年 3月
技術情報誌5号(機械金属編)	設備・機器紹介	300	平成11年 3月
技術情報誌6号(総合編)	使用料・手数料条例改正	800	平成11年 3月
景観材料の製造技術に関する講習会用テキスト	技術解説	150	平成11年 3月

4-6 沖縄県知的所有権センター設置事業

知的所有権センターは、特許等の知的所有権に関する情報を収集し一般に提供するとともに、これを利用して地域の中小企業者等の技術開発及び事業化を支援することを目的とした中核機関である。当工業技術センターは平成11年3月に特許庁から知的所有権センターの認定を受け、本県における工業技術情報の拠点施設としての整備を図ってきたところである。

平成11年度から国補事業として(1)特許流通支援事業(未利用特許の産業界への移転流通事業)及び(2)特許電子図書館情報有効活用事業(インターネットによる特許情報の提供事業)による特許に係る相談・指導、情報提供事業等を実施して、本県の産業特性に即した特許の活用促進を図っていく。

5 団体等の支援事業

5-1 講師・審査員等の派遣

①食品部門

名 称	種 別	主 催	場 所	期 日	職 員 名
焼酎乙類技術者養成研修	講 師	日本酒造組合中央会	那覇市	H10. 9	比嘉 三利 田村 博三
種麹開発研究委員会	委 員	沖縄県酒造協同組合	//	H10. 4~ H11. 3	田村 博三
優良県産品推奨制度事業審査会	審査員	沖縄県物産公社(株)	//	H10. 8	//
産業まつり優良県産品審査会	//	沖縄県	//	H10.10	//
泡盛鑑評会	//	国税事務所・酒造組 合連合会・沖縄県	//	H10.10	//
酒質審査会	委 員	沖縄県酒造協同組合	//	H10.11~ H11. 3	//

②セラミックス部門

名 称	種 別	主 催	場 所	期 日	職 員 名
那覇市伝統工芸審査会	審査員	那覇市経済部商工課	那覇市	H10. 5	照屋 善義
平成10年度優良県産品制度拡充 検討委員会	//	商工労働部商業貿易 課	//	H10. 7	與座 範弘
//	//	//	//	H10. 9	//
創造法認定に係る調査	調査員	商工労働部産業政策 室	具志頭村	H11. 2	中村英二郎
//	//	//	那覇市	H11. 2	宮城 雄二
窯業資源調査委員会	委 員	八重山支庁	石垣市	H11. 2	照屋 善義
//	//	//	//	H11. 3	//
//	//	//	//	H11. 3	與座 範弘

③機械金属

名 称	種 別	主 催	場 所	期 日	職 員 名
平成10年度第1回検定委員会	検定員	日本溶接協会九州地区検定委員会	福岡県	H10. 5	比嘉 真嗣
沖縄県鉄構工業会工場認定説明会	講 師	鉄構工業会	具志川市	H10. 6	〃
優良県産品推奨制度事業審査会	審査員	沖縄県物産公社(株)	那覇市	H10. 7	〃
認定工場審査	〃	鉄構工業会	浦添市	H10. 7	〃
モズク低温自動乾燥化の開発に関する調査研究	委 員	(財)南西地域産業活性化センター	那覇市	H10. 7	國吉 和男
認定工場審査	審査員	鉄構工業会	沖縄市	H10. 8	比嘉 真嗣
〃	〃	〃	南風原町	H10. 8	〃
九州地区溶接技術競技会	〃	日本溶接協会九州地区検定委員会	佐賀県	H10. 8	〃
平成10年度第1回溶接協会九州地区支部委員会	委 員	〃	〃	H10. 8	國吉 和男
平成10年度溶接協会県支部連絡会議	〃	〃	〃	H10. 8	〃
九州地区溶接技術競技会審査委員会	審査員	〃	福岡県	H10. 9	比嘉 真嗣

④共通

名 称	種 別	主 催	場 所	期 日	職 員 名
1998年国際超伝導ワークショッププログラム委員会	委 員	(財)国際超伝導産業技術センター	東京都	H 9.10~ H10. 7	照屋 輝一
「サンスイ会」講演会	講 師	異業種交流プラザ「サンスイ会」	具志川市	H10. 4	〃
沖縄県赤土等流出防止対策協議会	委 員	沖縄県	那覇市	H10. 4	〃
琉球大学工学部非常勤講師	講 師	琉球大学工学部	西原町	H10. 4~ H10. 9	〃
(財)亜熱帯総合研究所評議委員会	評議員	(財)亜熱帯総合研究所	那覇市	H10. 4~ H11. 3	〃
「三佳」会講演会	講 師	(株)琉球銀行	那覇市	H10. 5	〃

名 称	種 別	主 催	場 所	期 日	職 員 名
沖縄県中小企業製品開発費補助事業	調査員	沖縄県商工労働部	西原町	H10. 5	比嘉 敏勝
//	//	//	//	H10. 5	田村 博三
//	//	//	名護市	H10. 5	//
//	//	//	具志川市	H10. 5	//
//	//	//	石川市	H10. 5	//
//	//	//	今帰仁村	H10. 5	//
//	//	//	//	H10. 5	平良 秀春
//	//	//	那覇市	H10. 5	//
沖縄県中小企業製品開発費補助事業審査会	審査員	沖縄県	那覇市	H10. 6	照屋 輝一
沖縄大学法経学部非常勤講師	講 師	沖縄大学	//	H10. 6	//
沖縄県中小企業製品開発費補助事業	調査員	沖縄県商工労働部	//	H10. 6	比嘉 三利
//	//	//	//	H10. 6	比嘉 敏勝
//	//	//	//	H10. 6	//
//	//	//	//	H10. 6	//
//	//	//	//	H10. 6	田村 博三
//	//	//	宜野湾市	H10. 6	//
//	//	//	具志川市	H10. 6	//
中小企業近代化資金貸付審査会	審査員	沖縄県	//	H10. 7～ H11. 3	照屋 輝一
創造法認定審査会	//	//	//	H10. 7～ H11. 3	//
新事業認定審査会	//	沖縄振興開発金融公庫	//	H10. 7	//
石炭灰ばかし研究委員会	委 員	(株)トロピカルテクノセンター	具志川市	H10. 8～ H11. 3	//
沖縄県黒糖工業会講演会	講 師	沖縄県黒糖工業会	那覇市	H10. 9	//
沖縄県学術研究連絡会議研究機関長部会	委 員	沖縄県	//	H10. 9～ H11. 3	//
沖縄県起業家ネットワーク会議講演会	講 師	沖縄県起業家ネットワーク会議	//	H10.10	//

名 称	種 別	主 催	場 所	期 日	職 員 名
沖縄県発明工夫展審査会	審査員	発明協会沖縄支部	那覇市	H10.10	照屋 輝一
沖縄県立芸術大学非常勤講師	講 師	沖縄県立芸術大学	〃	H10.10～ H10.12	照屋 善義
創造法に基づく企業調査	調査員	沖縄県企画開発部	〃	H10.10	比嘉 敏勝
石炭灰大量利用研究推進委員会	委 員	(株)トロピカルテクノセンター	具志川市	H10.12～ H11. 3	照屋 輝一
具志川市青少年育成国際総合交流 基本調査専門委員会	〃	〃	〃	H11. 3	〃
つむぎ講座	講 師	産官学交流会「紬会」	那覇市	H11. 3	〃
沖縄県中小企業製品開発費補助事業	調査員	沖縄県商工労働部	城辺町	H11. 3	田村 博三
〃	〃	〃	与那原町	H11. 3	棚原 靖
〃	〃	〃	石垣市	H11. 3	國吉 和男 花城 可英
〃	〃	〃	〃	H11. 3	田村 博三 羽地 龍志
〃	〃	〃	〃	H11. 3	平良 秀春
〃	〃	〃	沖縄市	H11. 3	棚原 靖 泉川 達哉
〃	〃	〃	具志頭村	H11. 3	中村英二郎
〃	〃	〃	今帰仁村	H11. 3	豊川 哲也
〃	〃	〃	大宜味村	H11. 3	比嘉 三利
〃	〃	〃	那覇市	H11. 3	田村 博三
〃	〃	〃	宜野湾市	H11. 3	平良 秀春

5－2 団体等役員

支 援 機 関 名	依 頼 内 容	職 員 名	期 間
化学工学会九州支部	化学工学会九州支部常任幹事	照屋 輝一	H10. 4～H11. 3
(社)発明協会沖縄支部	発明協会沖縄支部理事	〃	H10. 5
南方資源利用技術研究会	南方資源利用技術研究会副会長	〃	H10. 4～H11. 3
沖縄化学装置懇話会	沖縄化学装置懇話会常任幹事	〃	H10. 4～H11. 3

6 その他

6-1 部会・研究会等

①化学部門

No.	名 称	開 催 地	期 日	出 席 者
1	第6回資源環境連合部会総会	鳥取県	H10.6	照屋 輝一 平良 直秀
2	物質工学・資源環境連合部会九州地方部会	鹿児島県	H10.9	平良 直秀
3	廃棄物学会	東京都	H10.9	〃
4	物質連合部会 紙・パルプ分科会	静岡県	H10.10	〃
5	天然物討論会	福岡県	H10.10	市場 俊雄
6	第7回資源環境連合部会実行委員会	北海道	H10.11	照屋 輝一 石原 金盛 平良 直秀
7	日本生薬学会関西支部秋期講演会	大阪府	H10.11	市場 俊雄
8	香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会	岐阜県	H10.11	〃
9	安元教授定年退官記念シンポジウム	東京都	H10.11	〃
10	生薬分析シンポジウム	大阪府	H10.11	〃
11	沖縄県中小企業団体中央会主催「環境問題に関する多角的連携事業」	那覇市	H10.12	平良 直秀
12	〃	〃	H11.1	〃
13	亜熱帯地方における水処理技術の特異性についての講演会	北谷町	H11.1	新田 孝子
14	第6回資源環境シンポジウム	茨城県	H11.3	照屋 輝一 石原 金盛 平良 直秀
15	農芸化学会	福岡県	H11.3	喜屋武裕子

②食品部門

No.	名 称	開 催 地	期 日	出 席 者
1	平成10年度水産利用加工研究推進全国会議	神奈川県	H10.6	山城利枝子
2	第6回生命工学連合部会	静岡県	H10.6	豊川 哲也
3	食品関係試験研究場所長会	静岡県	H10.6	〃
4	食品関係技術研究会	茨城県	H10.9	山城利枝子
5	工業技術院集中型移動研究室「生物資源利用の新展開」	福岡県	H10.11	福地 香
6	生命工学連合部会九州地方部会	長崎県	H11.2	山城利枝子 福地 香
7	食品試験研究推進会議	茨城県	H11.2	田村 博三

③セラミックス部門

No.	名 称	開 催 地	期 日	出 席 者
1	第45回窯業連合部会	大阪府	H10.5	與座 範弘
2	中国・四国・九州合同窯業専門部会、第11回資源担当者会議	大分県	H10.10	中村英二郎
3	平成10年度産官学技術交流会	福岡県	H10.10	〃
4	第1回ファイン素材研究会	佐賀県	H10.10	宮城 雄二
5	第33回窯業技術担当者会議	愛知県	H10.11	與座 範弘
6	九州地方窯業専門部会	福岡県	H11.2	宮城 雄二
7	セラミックス協会年会	東京都	H11.3	與座 範弘 中村英二郎

④機械金属部門

No.	名 称	開 催 地	期 日	出 席 者
1	平成10年度第5回表面技術分科会	神奈川県	H10.5	比嘉 敏勝
2	第1回エネルギー研究分科会	那覇市	H10.6	國吉 和男
3	第2回エネルギー研究分科会	〃	H10.7	〃
4	第4回エネルギー研究分科会	〃	H10.10	〃
5	第5回エネルギー研究分科会	〃	H11.1	〃
6	中国・四国・九州地方機械金属等専門部会	岡山県	H11.2	安里 昌樹

⑤共通

No.	名 称	開 催 地	期 日	出 席 者
1	第71回公立鋳工業試験研究機関長協議会	福井県	H10.6	照屋 輝一
2	平成10年度第1回九州・沖縄地方工業技術連絡会議	福岡県	H10.7	〃
3	平成10年度第2回九州・沖縄地方工業技術連絡会議	長崎県	H11.1	〃
4	第39回工業技術連絡会議総会	東京都	H11.2	〃
5	H10年度第2回中小企業大学校人吉校関係機関連絡会議	那覇市	H11.2	比嘉 三利

6-2 工業技術センターホームページアクセス状況

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
外部からのアクセス	404	417	395	391	511	435	417	369	372	332	369	417	4,829

6-3 沖縄県工業技術交流センターの稼働及び使用状況

沖縄県工業技術交流センターは、工業技術の交流を促進し、県内企業の生産技術の向上及び地域産業の振興を図るために設置された施設で、平成10年6月30日に供用を開始した。

平成10年度の稼働及び使用状況についてみると、使用日数が76日、稼働率は10.3%で、施設別では研修室の使用が48件（59%）と最も高く、次いで講堂20件（25%）、会議室11件（14%）、交流サロン2件（2%）の順となっている。

なお、平成10年7月からの施設の稼働及び使用の詳細については、次のとおりである。

(1) 稼働状況

施設区分	使用可能日(日)	使用日数(日)	稼働率(%)
講 堂	184	19	10.3
研 修 室	184	44	23.9
会 議 室	184	11	6.0
交 流 サ ロ ン	184	2	1.1
合 計	736	76	10.3

(注) 同日で複数の使用があった場合は1日と計算した。

(2) 使用状況

使用目的	講 堂		研 修 室		会 議 室		交 流 サ ロ ン		合 計	
	件数	人数	件数	人数	件数	人数	件数	人数	件数	人数
業務概要説明会	8	381	30	383	3	43	0	0	41	807
展示会	2	1,000	0	0	0	0	0	0	2	1,000
大会・式典	1	70	2	50	1	20	1	10	5	150
発表会	3	300	1	20	1	10	1	10	6	340
講演・講習・研修会	6	420	15	234	6	77	0	0	27	731
合 計	20	2,171	48	687	11	150	2	20	81	3,028

(注) 人数欄は申請時における予定人員である。

6-4 各種行事の開催

6-4-1 科学技術週間の開催

主催 沖縄県工業技術センター、商工労働部工業振興課
日時 平成10年4月13日(月)～17日(金)
場所 沖縄県工業技術センター
内容 科学技術に対する関心と理解を深めることを目的に、工業技術センターを広く開放し、一般見学者を募った。また、異業種交流プラザによるセンター視察及び講演会、工業連合会員による視察及び意見交換会、技術相談会、創意工夫功労者表彰伝達式、工業所有権普及講習会等、各種行事が催された。

6-4-2 落成式の実施

主催 沖縄県
日時 平成10年6月9日(火)
場所 沖縄県工業技術センター
内容 沖縄県工業試験場が平成10年4月に中城湾港新港地区工業団地に移転し、沖縄県工業技術センターとして新たにスタートし、工業技術振興の一大拠点が築かれた。落成式では式典・祝賀会・見学会等が行われ、国・県関係者や産業界、研究機関等から多くの関係者が列席した。

6-4-3 超電導・科学フェアの実施

主催 沖縄県 共催 (財)国際超電導産業技術研究センター
日時 平成10年7月13日(月)・14日(火)
場所 沖縄県工業技術センター
内容 国際超電導ワークショップの関連催事として開催された。液体窒素を使用した超低温の世界や超電導現象を利用した「人間浮上」実験等、先端技術を駆使した展示物に人気が集中し、多くの子供達で活気を呈した。

6-4-4 工業技術センター研究・指導成果発表会の開催

主催 沖縄県工業技術センター
日時 平成10年11月26日(木)
場所 沖縄県工業技術センター
内容 平成9年度の研究成果を中心に発表会が開催され、中小企業関係者をはじめ多くの関係者が出席した。新規化学酸化法による着色廃水の脱色に関する研究(化学部門)、泡盛を利用したリキユールの開発(食品部門)、石炭灰の利用技術に関する研究(セラミックス部門)、地域工芸品向けリバースエンジニアリングシステムの研究開発(機械金属部門)などが各研究部門から発表されたほか、新規スタートを切った技術支援部から技術支援実績の報告がなされた。

6-4-5 九州・沖縄地区産官学共同研究発表会の開催

主催 工業技術院九州工業技術研究所、沖縄総合事務局、沖縄県、(財)九州産業技術センター、
(財)南西地域産業活性化センター

日時 平成10年12月10日

場所 沖縄県工業技術センター

内容 九州・沖縄地域の企業・大学及び国公設試験研究機関による「食品・バイオ技術」に関する研究成果発表会が開催された。國府田琉球大学名誉教授の基調講演に引き続き、2つの分科会に分かれ発表会が行われ、域内中小企業への成果普及を図るとともに、産学官の相互交流が推進された。

6-5 表彰等

受 彰 者 名	表彰機関・団体等	表 彰 の 内 容
照屋 善義	沖縄総合事務局長	伝統的工芸品産業の振興に寄与した功績
照屋 善義	大倉和親記念財団	セラミックス産業の振興に寄与した功績
照屋 比呂子 (旧工業試験場食品加工室長)	全国食品関係試験研究場所長会	優良研究・指導業績表彰
K.Miyagi, M.Goya, T.Sueyoshi S.Itomura, H.Yara, Y.Yamashiro M.Ushio, T.Haneji (羽地龍志)	COMPOSITE MATERIALS SYMPOSIUM (ASME)	Best Paper Award for ETCE '98

6-6 学協会誌

学 協 会 誌 雑 誌 名	学 協 会 誌 雑 誌 名	学 協 会 誌 雑 誌 名
水環境学会誌 地球環境 (PPM) 環境技術 工業用水 水処理技術 水質汚濁研究 資源と環境 化学と工業 生薬学雑誌 Chemical & Engineering News 化学 現代化学 CA Select—Novel Natural Products— ファルマシア	LC・GC 日本食品科学工学会誌 生物工学会誌 日本農芸化学会誌 日本水産学会誌 日本栄養・食糧学会誌 日本醸造協会誌 食品と開発 バイオサイエンスとインダストリ Journal of Fermentation and Bioengineering 化学と生物 フードケミカル Fisheries Science	Animal Science Journal Animal Science And TECHNOLOGY 無機マテリアル セラミックス 粘土科学 日本セラミックス協会学術論文誌 CLAY SCIENCE 溶接技術 鋳物 溶射技術 溶接学会誌 金属 日本機械学会誌 鋼橋塗装

6-7 主要設備・機器

①共通

機 器 名	規 格・仕 様	用 途	備 考
核磁気共鳴分析装置 高速液体クロマトグラフ質量分析装置	JNM-LA400 JMS-700	化合物の構造解析 //	県 単 //

②化学部門

※備考で「日自振」とは「日本自転車振興会」の略。

機 器 名	規 格・仕 様	用 途	備 考
イオンクロマトグラフ装置	DX-120	試水のイオン分析	国 補
クーロメーター	OM3100A	試水の生分解性測定	//
全有機炭素分析装置	TOC-5000	用・廃水の分析	//
全窒素分析装置	TN-02	試料の窒素分析	//
分光光度計	UVIDEC-660	微量成分の分析	//
分取高速液体クロマトグラフ	302型	有用成分の分離・精製	//
限外濾過システム	ハウジング 膜面積4.6m ²	成分の分別濃縮	//
クロマトグラフィーシステム	流速 500m ² /min	微量成分の分離	//
イアトロスキアン	MK-5	微量成分の分析	//
電気炉	F115-20 CP7	炭化試験	//
活性炭賦活試験装置	NG-K型	賦活試験	//
吸着テスト装置	ATA-3	吸着試験	//
活性スラッジ法回分式処理装置	曝気槽 10L	有機系廃水処理試験	//
生物顕微鏡	バイオフィット	微生物の検鏡	//
連続消化装置	AR-663-3	廃水の嫌気処理試験	//
香氣成分濃縮分析装置	VPC-10S	香氣成分の定性定量	//
アミノ酸分析装置	LC4A	アミノ酸分析	//
フラクションコレクター	SF-139	試料の分取	//
クリーンベンチ	RCV-1303	無菌試験	//
真空低温恒温器	VOS-300	試料の乾燥	//
悪臭成分分析装置	GC-17A	悪臭成分の分析	//
凍結乾燥機	FDU-540	試料の凍結乾燥	//
減圧式マイクロ波加熱装置	NJE 2010A	試料のマイクロ波乾燥用	//
ガス分析装置	GC-14B, GC-8A	ガス組成分析	//
CHNコーダー	MT-6	有機試料の元素分析	県 単
フィルタープレス	M14×10室	試料の固液分離	//
自動ポンベ熱量計	CA-4P	有機試料の熱量分析	//
排水処理装置	LIPC0-50	重金属系排水の処理	//
純水製造装置	WA730	純水の製造	//
管状炉	KTF045-S	試料の焼成	//
自動蒸留装置	AD-5	石油製品の蒸留試験	//
自動引火点試験器	APM-6, ATG-5	石油製品の引火点試験	//
化学発光分析装置	CLD-110	試料の生理活性物質の分析	//
顕微フーリエ変換赤外分光光度計	Spectrum 2000	試料の有機物質の構造解析	//
分子量測定装置	LC-10	試料の分子量の測定	//
電解処理装置		着色排水の電解処理	//
オゾン処理装置	ON-3-2	着色排水のオゾン処理	//
T O C-5000用オートサンプラー	ASI-500A	試料自動注入装置	//
サンドブラスト装置	SFC-2	金属表面などのプラスト処理	//
バイオフィリーザー	NE-400E	試料の凍結保存	//
インキュベーター	MR-250	廃水のBOD試験	//
ジャーテスター	MJS-6	廃水処理試験	//
低温恒温水槽	KCH-3	恒温試験	日 自 振

③食品部門

機 器 名	規 格・仕 様	用 途	備 考
微粉粉碎器	MKCA10-20JF	固体試料の粉末化	国 補
真空凍結乾燥機	TF10-50ATN	試料の乾燥	//
真空恒温乾燥機	VOD-6	恒温での乾燥	//
限外ろ過システム	カセット	試料の分離・濃縮	//
逆浸透濃縮システム	スパイラル	試料の濃縮	//
卓上脱塩装置	G3	塩類、有機酸の分離	//
スパイラル粘度計	PC-1TL	粘度の測定	//
水分活性計	CX-2	水分活性の測定	//
示差屈折計システム	610	糖類等の検出	//
オートマチックカラーアナライザー	測定波長380~780nm	品の色の測定	//
レオログラフ	656	動的粘弾性の測定	//
偏光ゼーマン原子吸光度計	Z-8100F	ミネラル成分の測定	//
Y S I シュガーアナライザー	YSI-27	グルコース・アルコール等の測定	//
超純水製造装置	GSR500、CPW-200	超純水の製造	//
食物繊維分析装置	E-1023	食品中の食物繊維の定量	県 単
脂肪抽出装置	2050 SOXTEC	食品中の脂肪の定量	//
動植物細胞培養システム	MCO-175	細胞培養の基本設備	//
旋光計	P-1020	糖の定量など	//
恒温振とう培養機	BR-300RF	微生物の培養	//
種麹製造装置	EC-43HHP	種麹の製造試験	//
遺伝子解析装置	MIR-D40	遺伝子の増幅装置	//
アミノ酸アナライザー	L-8800	タンパクなどのアミノ酸組成	//
窒素蛋白質分析	DTP-3	窒素量の定量	//
ろ過装置	CLU-32A	他種類の資料をろ過	//
カールフィッシャー水分計	AQV-7T	食品の水分量の測定	//
高速遠心機	CR26H	細胞膜の分離など	//
大容量遠心機	CR7	低速での大量遠心分離	//
急速冷凍庫	MDF-U460BR	海産物などの急速冷凍	//
純水製造装置	GSR-500	超純水の製造	//
超音波洗浄装置	20NIC	精密部品の洗浄など	//
製氷機	M-297	キューブ・クラッシュアイスの製造	//
蛍光光度計本体	RF-5300PC	微量物質の定量	//
冷凍庫 (-80℃)	MDF-192AJ	試料の保存	//
冷却水循環装置	CA-4100	減圧蒸留の冷却	//
スモークハウス	ESH20HC	燻製の作成	//
冷凍庫 (-40℃)	MDF-U-442	試料の保存	//
テクスチャーアナライザー	RE2-33005	食品の物性分析	//
温度プログラム冷凍庫	MPF-1000	培養細胞の凍結保存	//
全自動ヘッドスペース分析システムおよびガス クロマトグラフ用自動化システム	AOC-20i	ガスクロマトグラフの自動化	//
示差屈折計システム用データ処理装置	ME	液クロのデータ処理	//
オートクレーブ	HV-110	器具の滅菌装置	//
高速アミノ酸分析システム	AS-2000	アミノ酸の分析	//
真空凍結乾燥機	FD-1	試料の乾燥	//
レオメーター	10g~20Kg	物理性の測定	//
スプレードライヤー	SD-1	液体試料の粉末化	//
全自動ヘッドスペース分析システム	HSS-2B	香気成分の分析	//
有機酸分析システム	LC-6A	有機酸の分析	//
蛋白質分析装置	KN-03-C	蛋白質の測定	//
低温除湿乾燥機	AG-2	恒温恒湿での乾燥	//
ガスクロマトグラフ	GC-17A	食品の香気成分分析	//
バイオフィォトレコーダー	TN-2612	菌株の培養条件の検討	//
微分干渉顕微鏡	X2F-21	微生物等の観察	//

④セラミックス部門

機 器 名	規 格・仕 様	用 途	備 考
ジョークラッシャー	25kg/hr 1023-B	原料の粉碎	国 補
スタンプミル	吉田1139-B-2	原料の粉碎	//
小型真空土練機	NPM120	原料の混合	//
脱鉄機	FP-1000	原料泥漿中の鉄分の除去	//
圧力鑄込装置	50×50×60cm、VA-60	試作品等の成形	//
小型攪拌播漬機	石川式 #16 三連式	釉薬の配合試験	//
石膏攪拌機	0.4kw、高木	石膏の混合攪拌	//
分析用電気炉	CB-10S	試験体の焼成試験	//
高温電気炉	SL-1514C	試験体の焼成試験	//
灯油窯	RT-30S	試験体の焼成試験	//
大型切断機	MC-302	試験体の焼成試験	//
熱膨張率測定装置	R.T-1250	試験体の熱膨張率測定	//
熱伝導率測定装置	熱流量法、HC-072	試験体の熱伝導率測定	//
ポロシメーター	ポアサイザ-9310	試験体の細孔分布測定	//
比表面積測定装置	フローラブ II2300	試験体等の比表面積測定	//
粒度分布測定装置	遠心沈降式、SA-CP3L	原料粉体の粒度分布測定	//
示差熱天秤	Thermoflex	原料等の熱分析	//
電気振動篩装置	EVS-B	原料の篩分け	//
脱水装置	F-4	原料の脱水調製	//
真空土練成形機	Y50-E	原料の混合・成形	//
電気炉	TSY-18, S.K.26 15kw	試験体等の焼成試験	//
真比重測定装置	MAT-7000	真比重の測定	//
混練機	MHT-100	粘土試料の配合・混練	//
除湿乾燥機	T-2F	試料の乾燥	//
切断機	MC-743	試料の加工切断	//
ガス分析装置	CGT-7000	焼成雰囲気中の測定	県 単
遊星ボールミル	P5/2	試料の微粉細	//
混合機	100L	試料の混合・攪拌	//
恒温恒湿機	KCL-1000	湿湿調整	//
分析用電気炉	KM-1303	分析試料の加熱	//
スプレードライヤー	DL-41	試料の造粒	//
エレクトロメーター	TR-8652	微小電流、電圧などの測定	//
オートクレーブ	TAS-1	試料の水熱合成	//
保冷库	MPR-1011	試料、試薬の保冷・保管	//
高温電気炉	SHA-2025D	試料の焼成	//
自動制御ガス炉	LKN-0.5	陶磁器などの焼成	//
熱処理装置	TMF-3000	試料の加熱処理	//
冷間静水圧成型機	DR.CIP	試料の加圧成形	//
原子間力顕微鏡	SPI-300HV	極微細構造の観察	//
示差熱分析装置	高温型TG-DTA	吸熱・発熱反応及び熱重量変化の測定	//
粒度分布測定装置	SALD-3000S	粒度分布の測定	//
ロールクラッシャー	RC-260	原料の粉碎	//
ポットミル	ヤマト製作所	原料の粉碎	//
トロンミル	NBV-LP-100	原料の粉碎	//
自動タタラ形成機	CR-500	陶磁器坯土の薄板成形	//
乾燥機	SF-28S型	原料・試料等の乾燥	//
ガス窯	0.2m ³ 、P-15	釉薬等の焼成試験	//
ボールミル回転機	MH型	原料の粉碎	//
オートグラフ	AG-50KND	強度試験	//

⑤機械金属部門

※備考で「日自振」とは「日本自転車振興会」の略。

機 器 名	規 格・仕 様	用 途	備 考
ガス粉末溶射装置	テロダイン2000	溶射	国 補
アーク溶射装置	4R型	溶射	//
微小硬さ試験機	MVK-VL型	金属表面の硬度測定	//
塩浴熱処理炉	200℃～950℃	鋳物の熱処理試験	//
横型熱膨張計	DLY-70	金属の膨張率測定	//
切削動力計	TYPE9272	切削力、トルクの測定	//
射出成形機	SG75M-H	射出成形用金型の研究	県 単
顕微鏡試料作成装置	ラボプレス、ラボポール	金属の組織分析の研究	//
メッキ装置	EVERTECH	Zn、Al、Niのメッキの研究	//
皮膜評価装置	AGS-H 500N	各種被膜の物理評価	//
電鍍装置	HPF-200	金型加工用電極作成装置	//
工業用X線装置	ラジオフレックス	溶接加工の内部欠陥評価	//
万能試験機	UH-F1000kNC	金属材料の強度試験	//
計装化シャルピー衝撃試験機	CAI-CI-300	金属材料の衝撃試験	//
発光分光分析装置	PDA-5500	金属中元素の分析	日 自 振
X線応力回折測定装置	M18XCE	金属表面の残留応力解析	//
N C旋盤	18M-Y MARK II	機械工作用	//
試料切断機	ラボトム	試料の切断	//
ワイヤーカット放電加工機	DWC110SZ	金型の精密切断加工	//
グラフアイト電極加工機	SNC64	グラフアイト電極の加工機	//
形彫り放電加工機	M65E	放電加工、精密加工	//
マシニングセンター	V550A	機械加工、フライス加工	//
平面研削盤	COMPA-350	機械工作用	//
3次元座標測定装置	SUPER FN905	金型の寸法測定	//
塩水噴霧装置	ST-IS0-2	金属の耐食性試験用	//
X線マイクロアナライザー	EPM-810V	試料の電顕観察、分析	//
精密切断機	MC-202	マイクロカッター	//
高周波溶解炉	30Kg	鋳物溶解実験	//
CADシステム	GRADE/CUBE	CAD/CAM	//
ジंकクロメート処理装置	PC-ZC(120-15)	めっき装置	//
画像処理装置	SPICCA-ACE	金属表面の画像解析	//
イオン窒化処理装置	JIN-IS	金属表面のイオン窒化	//
蛍光X線分析装置	RIX3000	金属の定性・定量分析	//
プラズマ溶射装置	プラズマシステム5000	溶射・表面改質	//
オートグラフ	DSS-10T	材料強度試験	//
万能フライス盤	2ML-U	フライス加工	//
立フライス盤	2ML-V	フライス加工	//
金属顕微鏡	VMS-FS-3	顕微鏡観察	//
走査型電子顕微鏡	JSM-6301F	物質表面の形態観察	//

6-8 職員名簿

(平成11年3月31日現在)

所 属	氏 名	主 要 担 当 業 務
所 次 長 長	照 屋 輝 一 照 屋 善 義	センターの総括 所長の補佐
主 幹 (兼)総務課長 副 主 査 主 任	仲 宗 根 辰 雄 普 天 間 尚 子 楠 本 里 美	事務の総括 庶務 経理
研究企画室長 主 任 研 究 員 研 究 員 研 究 員	石 原 金 盛 古 堅 勝 也 羽 地 龍 志 照 屋 正 映	研究企画の総括 研究企画 研究企画 研究企画
技術支援部長 研 究 主 幹 主 任 研 究 員 主 任 研 究 員 研 究 員	比 嘉 三 利 比 嘉 敏 勝 田 村 博 三 花 城 可 英 平 良 秀 春	部の総括、化学系 機械金属系 食品系 セラミックス系 化学系
開発研究部長 主 任 研 究 員 主 任 研 究 員 主 任 研 究 員 主 任 研 究 員 研 究 員 研 究 員 研 究 員 研 究 員 研 究 員 研 究 員 研 究 員 研 究 員 研 究 員 研 究 員	國 吉 和 男 比 嘉 眞 嗣 與 座 範 弘 市 場 俊 雄 比 嘉 賢 一 平 良 直 秀 山 城 利 枝 豐 川 哲 也 中 村 英 二 新 田 孝 子 安 里 昌 樹 喜 屋 武 裕 宮 城 雄 二 棚 原 靖 福 地 香 鎌 田 靖 弘 泉 川 達 哉	部の統括、機械金属 金属加工 セラミックス 資源化学 食品加工 環境化学 食品加工 食品資源 セラミックス 環境化学 金属化学 資源化学 無機材料 機械電子 醸造 食品資源 機械電子

平成10年度 事業報告 第1号

平成11年6月発行

編集 沖縄県工業技術センター

発行所 沖縄県工業技術センター

〒904-2234

具志川市字州崎12番2

TEL (098) 929-0111

FAX (098) 929-0115

印刷所 (資)中央製版印刷

〒901-2201

宜野湾市新城1丁目7-5

TEL (098) 892-7050

FAX (098) 892-7713