

## はじめに

産業界の景気回復が不透明な中で、国および各自治体において様々な施策が検討され実施されています。この状況はこれまで何度となく訪れた状態とは異なり、産業のグローバル化、高度化に対応した新しい産業構造への変革を求めるものです。特に製造業には、時代の変化を認識した体制が必須の条件になっています。

この状況下で、昭和38年以来、中小企業のバイブルとされてきた中小企業基本法が、平成11年12月に改正されました。その内容は、中小企業を「弱者」のイメージとしてとらえるのを改め、本来中小企業のもっている機動性、柔軟性、創造性による多様で活力ある独立した中小企業の活躍こそが21世紀像として求められ、その役割の見直しと再構築を図るべきであるとしています。

こうした動きの中であって、当産業技術研究所は、平成9年4月に発足して3年経過しました。その間、技術相談、工場実地支援、依頼試験、研修講習会のほか多くの事業に各庁舎の特性を生かした融合化が図られ、その成果が具体的に生まれています。

本年度は、前年10月の「東京都技術協力サミット宣言」に基づき、大学の研究成果を中小企業の技術開発に活かしていこうとする産学官（公）連携事業が具体化され、11月に産学公連携フォーラム（技術協力サミット）が東京商工会議所および東京都立科学技術大学で開催されました。このサミットには多数の中小企業の方々が参加し、中小企業への技術移転等に積極的に取り組んでいる産業技術研究所および大学との間で、個別相談、情報提供コーナ、シンポジウム、パネルディスカッションおよび懇談会等を通じて交流が図られました。

また、関東通産局管内にある1都10県の研究機関が集まり、同通産局が中心となり、当産業技術研究所が幹事となって「バーチャル公設試」と名付けた研究機関のネットワークを1月に立ち上げました。その内容は、各研究機関が取り組んだ研究成果の紹介とその担当研究者、各機関が現在保有している試験装置、実験設備等が画面上で即座に見られるもので、技術相談、共同研究などの研究事業および依頼試験等の事業に将来、広域連携を実施していく第一歩となり、多くの利点と広がりが期待されます。

以上の様に、中小企業の技術が高度化する中で、これからも中小企業の皆様に役立つ機関として時代の変化に応じた体制整備を進め、ご要望に応えていく所存です。

今後共、一層のご支援をお願い申し上げます。

東京都立産業技術研究所

所長 村田 裕滋

**平成11年度  
東京都立産業技術研究所年報  
目次**

1 . 概 要 .....	1
1.1 設置目的 .....	1
1.2 沿革 .....	1
1.3 組織 .....	2
1.4 施設 .....	5
1.5 決算 .....	7
2 . 研究事業 .....	8
2.1 経常研究 .....	10
2.2 技術開発研究 .....	33
2.3 共同開発研究 .....	35
2.4 課題調査 .....	46
2.5 その他の研究 .....	47
2.6 外部発表 .....	48
2.7共同研究 .....	48
3 . 工業所有権 .....	49
3.1 取得工業所有権 .....	49
3.2 出願中工業所有権 .....	50
3.3 工業所有権総括 .....	52
3.4 実施許諾 .....	52
4 . 安全管理 .....	53
4.1 個人管理 .....	53
4.2 施設内・事業所境界の環境管理 .....	53
4.3 線源管理 .....	55
4.4 放射性廃棄物 .....	56
4.5 安全点検 .....	57
4.6 法定事務の処理状況（許認可申請等） .....	57
4.7 法定検査受検状況 .....	57
4.8 委員会の開催状況 .....	58
4.9 環境放射能測定 .....	58
5 . 依頼試験 .....	61
6 . 受託事業 .....	65
7 . 指導事業 .....	66
7.1 技術相談 .....	66
7.2 工場実地技術指導 .....	67
7.3 開放試験 .....	68
7.4 技術指導 .....	68
7.5 異業種交流事業 .....	68
7.6 ものづくり試作開発支援センター .....	70

7.7 技術アドバイザー指導事業	71
7.8 中小企業活性化支援事業	71
7.9 業種別技術協議会・分科会	72
7.10 研修・講習会	73
7.11 自主技術研究会・技術懇談会	74
7.12 技術審査	75
8 . 普及事業	76
8.1 研究発表会	76
8.2 一般公開	79
8.3 施設見学	80
8.4 研究成果展示会	81
8.5 刊行物	82
8.6 資料収集	82
8.7 図書管理	83
8.8 インターネット・ホームページ	83
8.9 マスコミ報道	85
9 . 施設整備	86
10 . 機器整備	87
11 . 試験研究機関等共同利用電子計算システム	88
12 . 会 議	90
12.1 技術会議	90
12.2 地元連絡協議会	90
12.3 工業技術連絡会議	91

# 1. 研究所の概要

## 1.1 設置目的

東京都立産業技術研究所は、都内中小企業の振興をはかり、都民生活の向上に役立つよう、産業技術に関する試験・分析、研究、技術相談、工場実地指導、研修・講習会等の技術支援を行っている。

今日の産業技術の方向は、技術革新が一段と進展する中で、異なる産業分野の技術を融合化し、新製品、新技術、新素材を開発する取り組みが盛んに行われるようになってきている。中小企業が新たな活路を開くためには、先端産業への対応や新製品・新技術開発、品質管理や安全性の確保、省エネ・省資源などが重要な課題となっている。

このような中で、試験研究機関が中小企業の技術的な要請に一層効果的に対応していくためには、保有する技術の融合化を促進できる体制を整備し、総合的な支援体制を確立する必要がある。

そこで、平成9年4月1日には、工業技術センターとアイソトープ総合研究所を発展的に統合し、産業技術研究所として発足した。その統合時に、従来の技術分野を越えた11の研究グループ制を導入し、機動的、弾力的な技術支援を推進していくこととなった。

平成11年度は、新体制3年目に入り、中小企業及び業界ニーズを的確に捉えた技術的課題の支援・解決に努めた。

今後さらなる中小企業への技術支援機能を強化するため、平成12年4月、産業技術研究所と繊維工業試験場とを統合し、新組織の産業技術研究所として発足する運びとなった。

## 1.2 沿革

大正10年10月 東京府立東京商工奨励館（東京都立工業奨励館の前身）設立

大正13年 8月 東京市電気研究所（東京都電気研究所の前身）設立

昭和34年 7月 東京都立アイソトープ総合研究所設立

昭和45年12月 東京都立工業奨励館と東京都電気研究所を統合し、東京都立工業技術センター設立

平成 9年 4月 東京都立工業技術センターと東京都立アイソトープ総合研究所を統合し、東京都立産業技術研究所として発足

なお、東京都立工業技術センター及び東京都立アイソトープ総合研究所の設立及び設立後の経過は、次のとおりである。

### < 工業技術センター >

昭和33年度 工業技術センターの建設を目指し、調査・検討を開始

昭和39年度 営繕本部で基本設計を行う

昭和41年度 建設工事に着工

昭和42年度 第1期工事の完成

電気研究所の移転

昭和44年度 工業奨励館化学部の移転

昭和45年度 工事完成

工業奨励館庶務課、指導部、機械部、材料部、工芸部の移転

技術管理課の設置

東京都立工業技術センターとして、発足

昭和49年度 大型電子計算機を設置

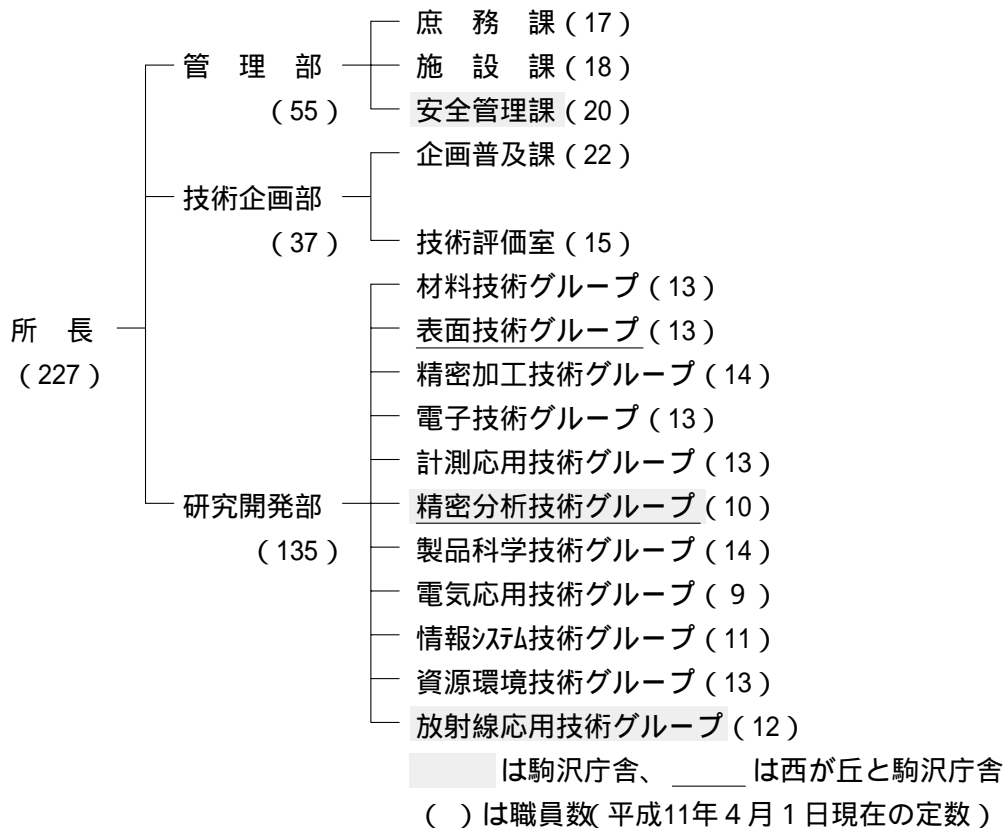
昭和62年度 開放試験室を開設

<アイソトープ総合研究所>

- 昭和31年度 東京都原子力平和利用対策協議会設置
- 昭和32年度 日本原子力産業会議に研究所基本設計を委託
- 昭和33年度 建設工事に着工  
3号館完成
- 昭和34年度 東京都立アイソトープ総合研究所として発足  
2号館完成
- 昭和35年度 1号館完成
- 昭和62年度 低エネルギー電子線照射装置設置
- 平成 3年度 4号館完成
- 平成 5年度 イオン加速器設置

1.3 組 織

1) 組織図(平成11年4月1日現在)



2) 分掌事務(平成11年4月1日現在)

庶務課

- ・所の職員の人事及び給与に関すること。
- ・所の公文書の収受、配布、発送、編集及び保存に関すること。
- ・所の予算、決算、会計及び契約事務に関すること。

#### 施設課

- ・西が丘庁舎の施設の利用・調整に関すること。
- ・西が丘庁舎の土地、建物、工作物等の維持管理に関すること。
- ・西が丘庁舎内の電気、給排水・暖冷房等設備類の保守管理に関すること。

#### 安全管理課

- ・駒沢庁舎における庶務・経理に関すること。
- ・駒沢庁舎における庁舎管理に関すること。
- ・駒沢庁舎における依頼試験及び技術指導に関すること。
- ・アイソトープ・放射線に関する技術相談に関すること。
- ・放射線障害の防止措置に関すること。
- ・放射性廃棄物の管理及び汚染の除去に関すること。
- ・放射線源利用の総合調整に関すること。
- ・放射線源の管理に関すること。

#### 企画普及課

- ・研究の企画、調査及び調整に関すること。
- ・研究の進行管理に関すること。
- ・技術交流プラザに関すること。
- ・外部情報提供に関すること。
- ・研究成果の普及及び技術相談に関すること。
- ・西が丘庁舎図書室及び指定図書類の管理に関すること。

#### 技術評価室

- ・西が丘庁舎における依頼試験に関すること。
- ・開放試験室の利用に関すること。

#### 研究開発部

- ・材料技術に関する試験・研究・指導
- ・表面技術に関する試験・研究・指導
- ・精密加工技術に関する試験・研究・指導
- ・電子技術に関する試験・研究・指導
- ・計測応用技術に関する試験・研究・指導
- ・精密分析技術に関する試験・研究・指導
- ・製品科学技術に関する試験・研究・指導
- ・電気応用技術に関する試験・研究・指導
- ・情報システム技術に関する試験・研究・指導
- ・資源環境技術に関する試験・研究・指導
- ・放射線応用技術に関する試験・研究・指導
- ・情報システムの管理及び運営に関すること。

### 3) 担当技術分野

#### 安全管理課

放射線安全取扱技術、線源利用技術

#### 技術評価室

材料試験・分析、高電圧機器、電気計測標準

材料技術グループ

金属材料、有機材料、ガラス・セラミックス

表面技術グループ

表面改質、界面反応、めっき・アルミ表面処理、塗装

精密加工技術グループ

精密機械、塑性加工、素形材加工、精密測定

電子技術グループ

電波、電子部品、電子回路、有機機能性材料

計測応用技術グループ

音波・音響機器、光波、赤外線・温度

精密分析技術グループ

非破壊検査、放射線利用分析、精密機器分析

製品科学技術グループ

機能、製品強度、メカトロニクス、工業デザイン・特殊印刷

電気応用技術グループ

静電気・電気材料、電気制御、医用・福祉機器

情報システム技術グループ

信号処理、制御システム、ネットワーク応用、コンピュータシステム

資源環境技術グループ

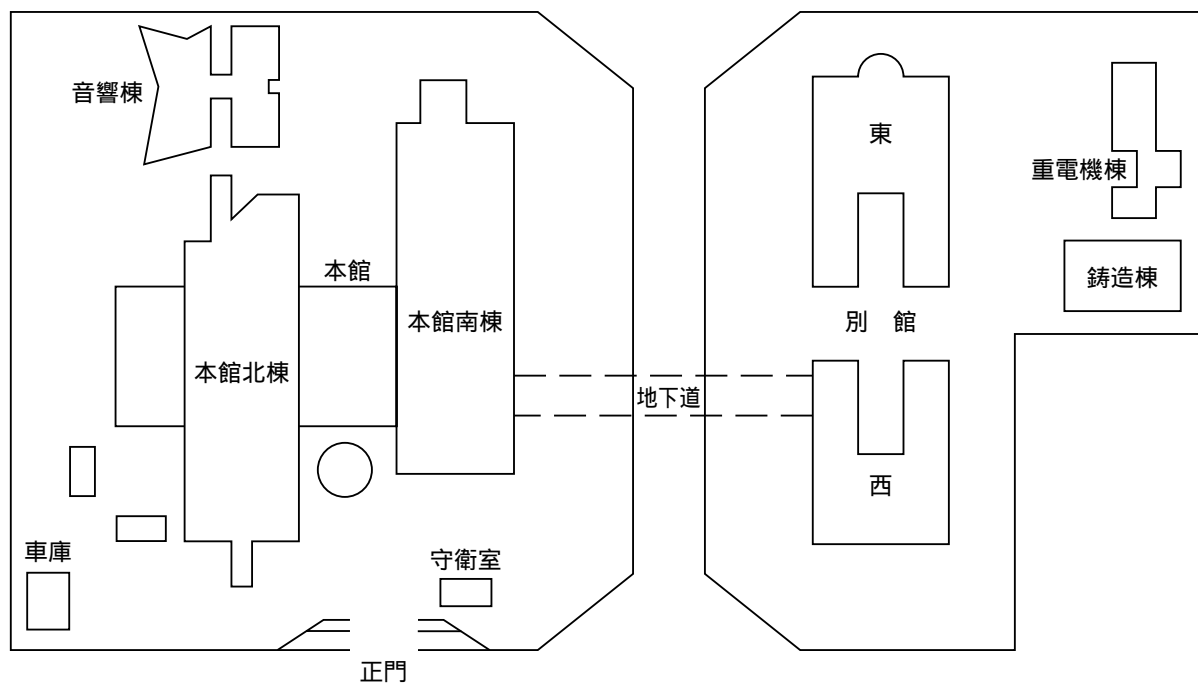
環境、生物資源利用、資源有効利用、防かび

放射線応用技術グループ

滅菌・殺菌、放射線育種、放射線照射効果

## 1.4 施設

- 1) 西が丘庁舎 所在地 東京都北区西が丘三丁目13番10号  
敷地面積 33,470m<sup>2</sup>  
建築延面積 26,662m<sup>2</sup>

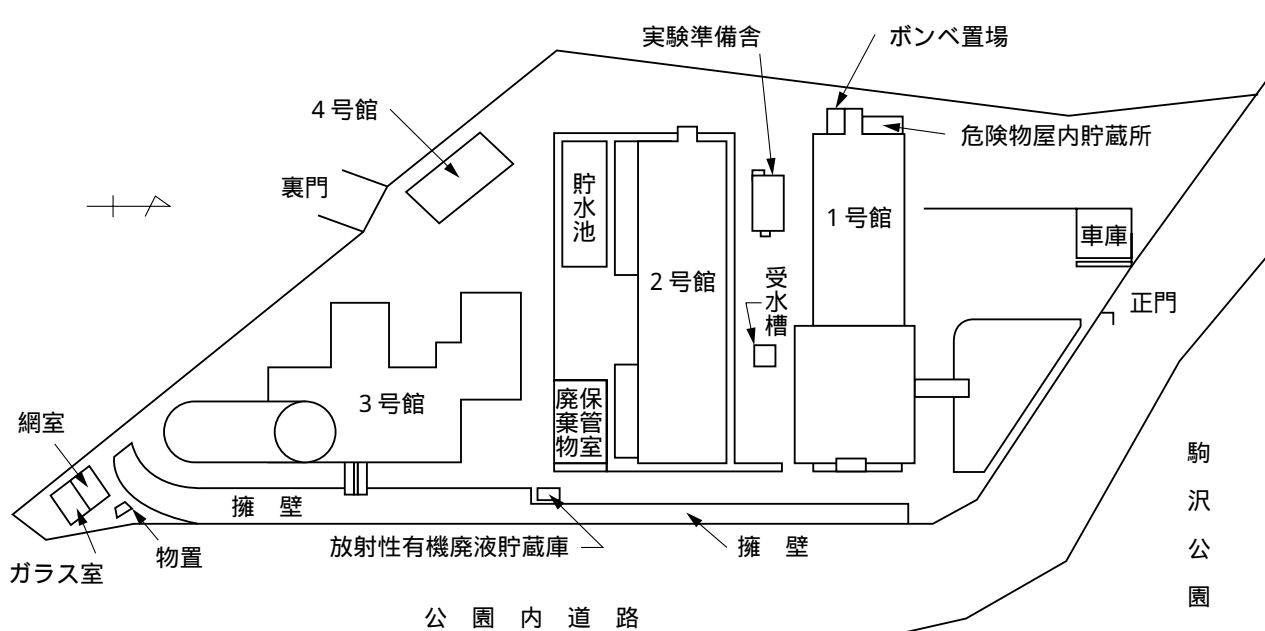


西が丘庁舎建物内訳

名称	建物		内容
	構造	面積	
本館	鉄筋コンクリート 地下1階、地上2階建	4,926.8 m <sup>2</sup>	事務室、電算機室、中央監視室、講堂、会議室
本館南棟	鉄骨鉄筋コンクリート 地下1階、地上7階建	9,595.5 m <sup>2</sup>	各研究グループ実験室
本館北棟	鉄筋コンクリート 地下1階、地上4階建	5,474.5 m <sup>2</sup>	各研究グループ実験室、教室、図書室
別館	鉄骨 平屋建	4,615.3 m <sup>2</sup>	各研究グループ実験室
音響棟	鉄筋コンクリート 平屋建（一部2階建）	599.2 m <sup>2</sup>	無響室、残響室
重電機棟	鉄骨 平屋建	601.1 m <sup>2</sup>	高電圧実験室、重電機実験室
鑄造棟	鉄筋コンクリート 2階建	650.6 m <sup>2</sup>	鑄造実験室
その他		198.9 m <sup>2</sup>	守衛室、ボンベ室、危険物倉庫、車庫
合計		26,661.9 m <sup>2</sup>	



2) 駒沢庁舎 所在地 東京都世田谷区深沢二丁目11番1号  
敷地面積 9,095m<sup>2</sup>  
建築延面積 4,393m<sup>2</sup>



駒沢庁舎建物内訳

名称	建物		内容
	構造	面積	
1号館	鉄筋コンクリート 地下1階、地上3階建	1,997.9 m <sup>2</sup>	事務室、施設管理室、情報システム室、講堂、図書室、各グループ実験室
2号館	鉄筋コンクリート 地下1階、地上1階建	968.0 m <sup>2</sup>	アイソトープ実験室、廃棄物保管室
3号館	鉄筋コンクリート 2階建	1,023.5 m <sup>2</sup>	各種放射線照射室、非破壊検査室、放射線管理室
4号館	鉄骨軽量コンクリート 2階建	199.4 m <sup>2</sup>	測定室、試料調製室、相談室
その他		203.8 m <sup>2</sup>	ガラス室、実験準備舎、放射性有機廃液貯蔵庫、車庫、物置
合計		4,392.6 m <sup>2</sup>	

1.5 決 算

(単位：円)

区 分	歳 出				入						差引 一般財源			
	予算現額	決算額	不用額	予算額計	歳 入			不用額	諸収入					
					使用料 及手数料	国庫補助金	財産収入							
産業技術研究所	705,894,000	643,099,897	62,794,103	230,130,000	208,673,000	135,000	908,000	166,415,628	144,517,488	171,510	1,616,202	20,110,428	63,714,372	476,684,269
試験研究	101,209,000	90,179,599	11,029,401	209,680,000	191,440,000	0	0	151,947,495	134,409,558	0	0	17,537,937	57,732,505	61,767,896
依頼試験	40,732,000	35,429,181	5,302,819	191,440,000	191,440,000	0	0	134,409,558	134,409,558	0	0	0	57,030,442	98,980,377
經常研究	49,896,000	45,868,117	4,027,883	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45,868,117
受託事業	10,581,000	8,882,301	1,698,699	18,240,000	18,240,000	0	0	17,537,937	17,537,937	0	0	17,537,937	702,063	8,655,636
指導	51,467,000	43,318,213	8,148,787	17,913,000	17,233,000	0	0	10,107,930	10,107,930	0	0	0	7,805,070	33,210,283
一般指導	31,555,000	24,489,368	7,065,632	17,913,000	17,233,000	0	0	10,107,930	10,107,930	0	0	0	7,805,070	14,361,438
中小企業活性 化技術支援	19,912,000	18,848,845	1,063,155	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,848,845
電子計算機運営	95,688,000	92,297,192	3,390,808	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	92,297,192
放射線安全管理	59,276,000	43,155,283	16,120,717	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43,155,283
維持管理	398,254,000	374,149,610	24,104,390	2,537,000	2,537,000	135,000	908,000	4,360,203	1,494,000	171,510	1,616,202	2,572,491	1,823,203	369,789,407
建設維持管理	301,278,000	287,862,799	13,415,201	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	287,862,799
管理運営	96,976,000	86,286,811	10,689,189	2,537,000	2,537,000	135,000	908,000	4,360,203	1,494,000	171,510	1,616,202	2,572,491	1,823,203	81,926,608
試験研究機関に よる技術開発研究	114,067,000	102,573,764	11,493,236	9,194,000	9,194,000	0	0	7,906,879	7,906,879	0	0	0	1,287,121	94,666,885
国庫補助事業	18,182,000	15,772,074	2,409,926	9,194,000	9,194,000	0	0	7,906,879	7,906,879	0	0	0	1,287,121	7,865,195
東京都単独事業	60,420,000	53,907,774	6,512,226	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53,907,774
共同開発研究	35,465,000	32,893,916	2,571,084	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32,893,916
中小企業向け高度 研究開発設備の共 同開発	8,900,000	7,836,782	1,063,218	1,000,000	1,000,000	0	0	1,534,935	1,534,935	0	0	1,534,935	534,935	6,301,847
施設整備	157,860,500	152,058,654	5,801,846	18,020,000	18,020,000	0	8,770,000	20,030,000	9,250,000	11,000,000	0	9,030,000	2,010,000	132,028,654
国庫補助事業	17,540,000	16,726,500	813,500	8,770,000	8,770,000	0	8,770,000	11,000,000	9,250,000	11,000,000	0	9,030,000	2,230,000	5,726,500
東京都単独事業	140,320,500	135,332,154	4,988,346	9,250,000	9,250,000	0	0	9,030,000	9,030,000	0	0	9,030,000	220,000	126,302,154
総 合 計	986,721,500	905,569,097	81,152,403	258,344,000	208,673,000	135,000	30,664,000	195,887,442	144,517,488	19,078,389	1,616,202	30,675,363	62,456,558	709,681,655

## 2. 研究事業

### 2.1 経常研究（46テーマ）

業界の要望に対応する新製品、新技術の開発、品質改良、品質評価技術の確立、環境汚染物質の測定法、処理法の開発、企業活動の効率を向上させるための研究など、中小企業のニーズやシーズに対応した課題を設定し、経常的に行っている研究である。また、依頼試験や技術指導をより充実させるための研究も行っている。

#### 技術評価室（3テーマ）

- ・避雷器の耐久性評価
- ・低領域標準抵抗器の校正精度の向上
- ・重金属を包接する化合物とその評価

#### 材料技術グループ（3テーマ）

- ・複合表面硬化処理鋼の疲労特性
- ・無鉛ガラスの開発
- ・熱可塑性エラストマーの成形時の熱履歴と耐久性

#### 表面技術グループ（5テーマ）

- ・第三元素添加によるダイヤモンドドライカーボン（DLC）膜の特性改善
- ・レ・ザ溶射法の表面硬化への適用
- ・屋外利用木材への塗装技術開発
- ・環境規制に対応したニッケルめっき浴の開発
- ・イオン加速器を用いた高エネルギーイオン注入による新機能セラミックスの開発

#### 精密加工技術グループ（3テーマ）

- ・セラミックス工具の塑性加工への適用
- ・アルミニウムダイカストの特性に及ぼす不純物元素の影響
- ・レプリカによる内側形状測定

#### 電子技術グループ（3テーマ）

- ・インバータ用高性能フィルタの開発
- ・ポリスルホン合成における着色
- ・シリコンフォトセンサの反射低減方法の開発

#### 計測応用技術グループ（4テーマ）

- ・再生紙を活用した制振梁による住宅騒音の低減
- ・純金属溶融法による高温用熱電対の特性
- ・化学発光体の発光効果の向上
- ・赤外放射特性評価用試料加熱装置の開発

#### 精密分析技術グループ（4テーマ）

- ・イオン加速器を用いた複合イオンビーム分析法の開発
- ・ナノイメージングのための新しい顕微鏡技術の開発
- ・化学的検知法による照射食品の判別法の研究
- ・天然トレーサ高精度測定の前処理技術開発

#### 製品科学技術グループ（4テーマ）

- ・ガラス製品製造の熟練作業解析と生産性向上
- ・製品デザインのユニバーサル化
- ・アルミニウム合金ボルトの実用化における耐疲労性の検討

- ・配管系の耐振試験における応力測定法と漏れ検出法

#### 電気応用技術グループ（4テーマ）

- ・PETボトルフレクの静電選別装置の性能安定化
- ・プラスチック廃棄物における汚れ表面の電氣的評価法の開発

- ・超音波治療器の簡易出力測定法

- ・福祉機器の電源異常時の安全対策

#### 情報システム技術グループ（3テーマ）

- ・HDL（回路記述用言語）の制御システムへの応用
- ・画像処理による小型部品の良否判別技術
- ・デジタル通信によるLAN間接続の効率化と信頼性向上

#### 資源環境技術グループ（5テーマ）

- ・ウレタン樹脂塗料の防かび処理技術の向上
- ・グラフト共重合による未利用天然資源の改質
- ・木質材料のホルムアルデヒド放散挙動と低減化技術の開発

- ・亜鉛めっきスラッジの減量化と再利用

- ・めっき排水中のほう素の除去方法

#### 放射線応用技術グループ（5テーマ）

- ・放射線場におけるセラミックス電子材料特性に及ぼす空間電荷の影響
- ・イオンビームの植物品種改良への利用
- ・園芸植物の形質転換と特異個体のデータベース化
- ・表面分析技術の粘・接着剤評価への応用
- ・放射線等による液中微生物の制御

### 2.2 技術開発研究（4テーマ）

業界及び国等広く多方面からの要望に基づいて特に重要かつ緊急な課題を取り上げ、大型の技術開発を行う研究である。

#### 電子技術グループ（1テーマ）

- ・三次元小型アンテナの開発

#### 精密分析技術グループ（2テーマ）

- ・簡易型非破壊検査装置の開発
- ・工業材料中微量成分の高精度同位体希釈分析技術の開発

#### 資源環境技術グループ（1テーマ）

- ・古紙活性炭の利用技術の開発

### 2.3 共同開発研究（22テーマ）

公募により、企業や大学・研究機関と経費を分担し、共同で、境界領域の応用研究や実用化を目的とした製品開発・技術開発を行う研究である。

#### 技術評価室

- ・海域情報に於ける多点観測点の多次元データ解析の研究

#### 材料技術グループ

- ・ガラス瓶カレットを主原料にした焼成ブロックの開発
- ・ボルト締付け軸力安定化技術の開発
- ・ガラス基板用低融点無鉛ガラスの開発

#### 表面技術グループ

- ・高性能太陽電池用波長変換素子の製作と特性
- ・PVDおよびイオン注入併用による新機能トライボロジー薄膜の開発
- ・レ・ザ溶射法によるSUS304の耐酸化性向上とその評価

#### 精密加工技術グループ

- ・先進型廃棄物焼却プラント用材料の高温耐環境性評価法の確立と高耐環境性材料の開発
- ・微細放電加工機による金型の精密加工
- ・金型の微細高速切削加工技術の開発
- ・新規複合粉末の成形・焼結特性

#### 電子技術グループ

- ・マイクロコネクタ用接点の開発

#### 計測応用技術グループ

- ・高機能電磁石の開発と性能評価

#### 精密分析技術グループ

- ・PIXEを用いる浮遊粒子状物質モニタリングシステムの開発

#### 電気応用技術グループ

- ・廃蛍光管処理プラントの開発
- ・新素材を用いた自己放電式除電器の開発

#### 情報システム技術グループ

- ・超音波画像による骨観察装置の開発
- ・WindowsCEのリアルタイムOSとしての組込み適応性の検証

#### 放射線応用技術グループ

- ・X線非破壊検査における画像処理精度と装置の安全性の改善

#### 製品科学技術グループ

- ・締結作業能率を高めた特殊機能型ナットの開発と性能評価

#### 資源環境技術グループ

- ・生分解性プラスチックのアニーリング効果
- ・古紙を原料とした活性炭の生産性向上技術の開発

### 2.4 課題調査（2テーマ）

潜在的なニーズやシーズを探るために、特定の課題を取り上げて、調査研究を行うものである。

#### 材料技術グループ

- ・廃棄物の排出状況と有効利用の調査

#### 資源環境技術グループ

- ・ISO14001環境マネジメントシステム

### 2.5 その他の研究（2テーマ）

#### (1) 地域コンソーシアム研究開発事業

##### 電子技術グループ

- ・IMIの設計と試作 - 計測プローブの自立構造に関する研究 -

#### (2) プロジェクト研究

##### 資源環境技術グループ

- ・光触媒を用いた廃液処理装置の試作

各研究事業の本年度成果の概要は以下のとおりである。

## 2.1 経常研究

### 避雷器の耐久性評価

(2年計画1年目)

技術評価室

**目的** 高度情報化の進展、生活環境、社会機能の電力依存度の増大に伴い、安定で良質な電力供給に対する要望が一段と高まっている。このような背景から電力設備や機器の信頼性向上、特に、雷サージに代表される異常電圧から機器、設備を保護するための技術の確立は重要な課題となっている。この中心になるものは避雷器であって、避雷器の保護性能の向上は、受変電設備の信頼性を向上させるばかりでなく、基準衝撃絶縁強度の低減を可能とするため、設備費を節減できるメリットもある。

本研究は避雷器に雷サージ電圧、電流等を連続的に印加し、劣化の状態を調べるとともにその評価方法について検討を加え、耐久性に関する資料を得ることを目的とする。

**内容** 実験には定格電圧8.4kV、公称放電電流2500A及び5000Aの高電圧受電設備で使用されている酸化亜鉛素子避雷器のうち3種類はギャップ付、2種類は酸化亜鉛素子だけの試料を用いた。

実験は雷インパルス電流を2500Aの避雷器には正負各極性で2500A、5000Aの避雷器には各極性で5000Aの電流を100回通電し、雷インパルス電圧は正負各極性で60kVの電圧を100回印加し、規定回数ごとに静電容量、漏れ電流、放電開始電圧ま

たはバリスタ電圧、部分放電性能について測定した。さらに、25、30年に相当する加速寿命試験を行った。実験は、試料を105の恒温槽に入れ、180時間AC7kVの電圧を連続印加しながら、漏れ電流を測定した。

**結果及び考察** 雷インパルス電流による静電容量の変化は少なかったが、酸化亜鉛素子だけのものは若干ばらついた。これは電流が流れたことにより素子の界面の状態が変化したためと思われる。加速寿命試験による漏れ電流は、いずれの試料も大きな変化はなく、30年間の連続使用に耐えるものと思われる。放電開始電圧も変化がなかった。また、部分放電性能で1種類悪いものがあったが、X線透視装置で内部を観察したところ、リード線の取付が不良のためと思われる。

今後は、避雷器が破壊される電流の調査、長期連続課電を行って耐久性について検討するつもりである。

**期待される成果の利用** 避雷器の耐久性に関する基礎的なデータが得られ、劣化の予測のための資料及び安全性向上のための資料として活用できる。また、依頼試験方法の検討及び実地指導や技術相談で中小企業に技術移転を図る。

### 低領域標準抵抗器の校正精度の向上

(2年計画1年目)

技術評価室

**目的** 製品の品質向上に伴い、検査用計測器の精度管理がより厳しく求められている。特に低領域標準抵抗器の校正では、信号に対してノイズが大きく、精度良い校正が困難であった。中小企業においても、国際化対応の面からも高精度の標準供給が求められている。

当所においては、低領域標準抵抗器(10m、1m)の校正は、電圧降下法で行っていた。この方法は、信号電圧に比べ、熱起電力や測定電流の不安定等の誤差要因が大きく精度よい校正が困難であった。抵抗測定ブリッジと抵抗測定範囲拡張器を用い、校正精度の向上を図る。

**内容** 抵抗測定ブリッジと抵抗測定範囲拡張器を使用した場合の誤差要因をあらいだす。

抵抗測定範囲拡張器の比率の校正を行い、校正精度への影響の度合いを検討する。

**結果** 校正精度に影響する誤差要因を検討する中で、測定上の注意点(測定温度、温度計、接続導線、熱起電力、絶縁、測定電流等)の整理ができた。

10mの標準抵抗器を校正に用いる抵抗測定範囲拡張器の1:100レンジ(1を基準にして10mを校正するため)の比率の校正を行い、1:100レンジの校正精度に影響する度合いがわかった。

**期待される利用** 中小企業に低領域標準抵抗器の高精度の供給が可能になる。国際規格ISO9000シリーズの要求事項である計測管理及び品質保証の技術支援ができる。

## 重金属を包接する化合物とその評価

(2年計画2年目)

技術評価室、材料技術グループ

**目的** 重金属には人体に有害なものが多く、製品への重金属の量は厳しく規制されている。このため製品及び材料中の重金属の有無や含有量を調べる依頼試験は多い。ところが、重金属元素は中性の水溶液中で沈殿しやすく、沈殿する時に他の金属イオンを共沈させることがあるため、成分分析を困難にしている。そこで、前処理段階で他の金属イオンを分離することを目的に、軽金属をそのイオン半径で選択的に取り込むクラウンエーテル(CE)に着目し、重金属を選択的に取り込むチオクラウンエーテル等を合成し、その重金属の取り込み能力を評価した。

**内容** 1年目は、重金属との親和性を高めるために配位原子をイオウに変えた新規のCE(チオCE)4種と酸素配位子のCE2種をカテコールから合成した。本年度は、アルカリ金属を始めとする13金属元素が各CEに取り込まれる能力を評価した。CEとピクリン酸の金属塩を反応させ、溶媒抽出後の未反応のピクリン酸塩量から、有機相に移行した金属イオンを間接定量し、その定量値を基に次のことを検討した。

1. 合成したCEによる金属イオンの取り込み能力(全抽出平衡定数)
2. 取り込み能力に及ぼす、金属のイオン半径とCEの空孔径の関係。
3. 抽出pH領域による全抽出平衡定数の変化。

4. 発光分光分析への応用。

5. 実試料(SUS304)を用いた金属イオンの選択的取り込み

### 結果

1. 全抽出平衡定数値から、CEによる取り込み効果は亜鉛イオンが平均 $\log K_e$ : 7.17、酸素+硫黄配位CEでは銀イオンが平均で $\log K_e$ : 7.64であった。一方、低い値はリチウムイオンの $\log K_e$ : 2.01であった。
2. 合成したCEの空孔径範囲は、0.5 ~ 1.7 と推測される。
3. 抽出pH領域を1 ~ 9とした時の全抽出平衡定数は、高値で $\log K_e$ : 4、平均 $\log K_e$ : 3の値で推移していた。
4. 発光分光分析への応用では、少量の試料で標準液(50  $\mu\ell$  = 0.05mg)と同程度の強度が観測され、希薄溶液への応用が期待できる。
5. SUS含有中のケイ素が構成元素に干渉されずに分析できた。さらに踏み込んだ検討がまだ必要ではあるが、金属の資源回収及び定性・定量分析への有効性が示唆された。

**期待される利用** 上記の成果を踏まえ、依頼試験の前処理過程への応用、重金属除去についての技術相談・指導及び合成経路の相談等に利用する。

## 複合表面硬化処理鋼の疲労特性

(2年計画1年目)

材料技術グループ

**目的** 近年、工業製品の高性能、高機能化に対応して、強度、剛性、耐疲労性、耐摩耗性などの様々な性質を併せ持つ表面硬化処理材が要求されている。

このような諸性質を同時に満たすためには、従来からの熱処理、表面硬化の手法を組み合わせた複合化が有力な手段である。

本研究では、通常の鋼に様々な表面硬化方法と表面拡散熱処理、表面皮膜等を組合せた複合表面硬化処理を行い、疲労特性に及ぼす複合化の効果について比較、検討を行った。

**内容** 疲労特性の評価には西原式転がり摩耗試験機を使用し、負荷荷重の条件を変化させながら、複合表面硬化処理材の転がり疲労試験を行った。

実験に使用した素材は、試験材としてSCM435調質材、相手材としてSUJ2焼入れ焼戻し材である。試験材は先に窒化処理した後に各種めっき皮膜を組合せて、試験に使用した。

**結果** 窒化処理と各種めっき皮膜を組合せ、転がり疲労特性の検討を行った結果、以下のことがわかった。

① 窒化処理後に表面研削したものに、各種めっき皮膜を組み合わせた試験片が、最も耐疲労特性が良かった。

② 負荷荷重が1667MPa以上における疲労限は約 $10^5$ 回と低く、この荷重域でのめっき皮膜の転がり疲労特性は、複合処理と組み合わせても、あまり改善されないことがわかった。しかし、荷重域が1667MPa以下については、引き続き検討していく予定である。

**期待される利用** 現在までのところ、データ量が不足のため、2年目終了時に成果普及を図る予定である。

学協会の口頭発表等により、複合表面硬化処理技術および複合処理材の疲労特性について、成果の普及を図り、技術指導等、企業への普及についても常時対応していく。

## 無鉛ガラスの開発

(2年計画2年目)  
材料技術グループ

**目的** ガラス製品の後加飾用ガラス釉薬、七宝用ガラス釉薬に多量に含まれている有毒な酸化鉛を他の成分に置換することにより鉛溶出、鉛公害発生のおそれのない無鉛ガラス釉薬を開発する。

### 内容

- (1) ガラス釉薬の主成分のひとつである酸化鉛を他の成分(ホウ酸、酸化バリウム、酸化亜鉛など)と置換した無鉛ガラスを溶融し、これを水砕、粉碎、ふるい分けすることにより無鉛ガラス釉薬を作製した。
- (2) 作製した釉薬を基板(七宝用陶胎)上で焼成し、焼成後の外観評価、焼成条件の検討をおこなった。
- (3) 釉薬の焼成状況を把握するため熱膨張測定、高温粘度測定、高温顕微鏡観察をおこなった。
- (4) 化学的耐食性試験(4%酢酸、室温24時間)をおこなった。

### 結果

- (1) 16種類の無鉛ガラスを溶融した。いずれも1350、20分で容易にガラス化した。るつぼの浸食を防ぐため低温での溶融を試みたところ、1200では完全に溶融するのに2~3時間を要した。同じ組成のガラスを1200、2時間で溶融した場合と1350、20分で溶融した場合のるつぼの浸食

状況を較べると、後者のほうが浸食は少ないことがわかった。

- (2) 従来の市販品(有鉛)に較べると表面の平滑度、ツヤなどが不足するものがあるが、いずれも800、10分の焼成で融着し、基板からの剥離のない無鉛ガラス釉薬が得られた。
- (3) 熱膨張係数はいずれも $90 \sim 110 \times 10^{-7}/$ で市販品(有鉛)と同等となった。
- (4) 粘性曲線は市販品(有鉛)に較べて約100程度高温側にシフトしており、今回開発した無鉛ガラス釉薬は市販品(有鉛)より100高い温度で焼成することが望ましいことがわかった。
- (5) チタニア、ジルコニアを2%程度添加することにより化学的耐食性は向上した。

### 期待される利用

- (1) 技術相談、受託事業、実地指導、依頼試験などを通じて技術移転を図る。
- (3) 所内研究報告や研究発表をおこなう。
- (3) 講習会による普及を図る。
- (4) 関連研究として、平成11、12年度共同開発研究「ガラス基板用低融点無鉛ガラスの開発」を都内の企業とおこなっている。

## 熱可塑性エラストマーの成形時の熱履歴と耐久性

(2年計画2年目)  
材料技術グループ

**目的** 熱可塑性エラストマーは常温ではゴムの性質を示すが、プラスチックの成形機を用いて成形できるので、ゴム業界とプラスチック業界の両方で注目されている材料である。しかしこの材料は、圧縮変形を受けた際に回復できないひずみ(圧縮永久ひずみ)が大きいことに代表されるように、外力に対する耐久性に難がある。一般に、高分子材料の物性は成形条件によって異なる。ここでは、熱可塑性エラストマーの圧縮永久ひずみ特性を向上させるための成形温度やアニーリング条件はどのようなものであるか決定することを目的とした。

**内容** 単軸押し出し機をもちいて、幅20mm、厚さ1mmのひも状の成形品を得た。このとき、設定したシリンダー温度は413K、453K、493Kの3水準である。また、得られた成形品を333K、373K、413K、453Kでそれぞれ1~24時間アニーリングした。圧縮永久ひずみ試験は $296 \pm 2K$ 、 $50 \pm 5\%$ の室内で所定のひずみ量を86.3k秒間与え、除荷1.8k秒後に残存しているひずみ量を測定する方法で行った。

**結果** 成形したままの試料に10~40%の範囲で圧縮ひずみを与えたとき、413Kで成形した試料は与えたひずみ量の約75%が永久ひずみとして残るのに対し、453K、493Kで成形した試料では50%程度の永久ひずみが残るにすぎなかった。一方、アニーリングを施した試料については、アニーリングの条件によらず永久ひずみ量の減少は見られなかった。したがって、熱可塑性エラストマーの永久ひずみ特性を向上させるためには453K程度以上の温度で成形することが望ましく、アニーリングの必要性はないといえる。

**期待される利用** 本研究で得られた結果は、材料が本来持っている性能を成形品に十分反映させる成形条件を決定するものであり、成形技術により熱可塑性エラストマーの新用途を開拓できる可能性を示した重要な成果であると期待される。この成果は技術相談や技術セミナー等の業務を通じて普及を図っていく。

## 第三元素添加によるダイヤモンドライクカーボン (DLC) 膜の特性改善

(2年計画1年目)  
表面技術グループ

**目的** 耐摩耗及び潤滑性等を付与するために、PVD法やCVD法によって生成されるDLC膜が用いられるようになってきた。しかしながら、適用分野の拡大が現在急務となっており、膜質の制御による高性能化や付着性の向上、新たな機能の付与などが求められている。

イオン化蒸着法によるDLC膜についても、すでにいくつかの応用分野で実用化されているが、これに第三元素を成膜段階で添加することにより、高性能化や付着性向上あるいは新たな機能付与の可能性を検討する。

### 内容

1. イオン化蒸着により窒素を含有したDLC膜の生成を試み、その特性を評価した。
  - ・ 窒素含有DLC膜の作製方法および窒素含有量の制御方について検討を行った。
  - ・ 窒素含有量を変化させた膜の膜特性変化について、摩擦係数および硬さの点から検討を行った。
  - ・ 膜の構造について窒素含有量との関連をラマン分光法により検討した。
2. シリコン含有DLC膜の作製法について、液体原料を用い検討を行った。

### 結果

1. DLC膜中に窒素を0~15mol%含有する膜の作製が可能となった。また、含有量の制御も可能である。
2. 窒素を含有することで膜応力の低減化が可能であることが明らかとなった。また、膜の摩擦係数は窒素量に関わらず、ほぼ一定で従来のDLC膜と同様であった。従来のDLC膜と同様な摩擦特性を有していながら、剥離しにくい膜が得られ、付着性向上に有効であることが示唆された。
3. 窒素量の変化に伴って膜の構造が変化していることがラマン分光により明らかであるが、その詳細は今後の検討を要する。
4. シリコン含有DLC膜の作製について、2種類の薬品を用いて検討を行ない、ともに作製が可能であることが明らかとなった。

### 期待される利用

現在DLC膜は優れた特性を持ちながらも、付着性・厚膜化が難しいなどの問題からその応用製品が限られている。本研究成果はDLC膜の利用範囲の拡大に寄与するものである。

## レーザー溶射法の表面硬化への適用

(2年計画1年目)  
表面技術グループ

**目的** レーザ合金化法、レーザー溶射法は耐食性皮膜の形成については有力なデータを生み出した。それとは異なり、硬質金属膜、あるいは硬質セラミクス被膜を形成できれば硬質耐摩耗材料として利用できる可能性が高い。本研究ではレーザーによる硬質皮膜作成を目的とする。本年はMo粉末を供給し、レーザー溶射が可能となる条件を見いだすことを主眼とした。

### 内容

- 1) レーザ溶射法による軟鋼表面へのモリブデン合金化皮膜の形成
  - 2) 皮膜の組成分析
  - 3) 皮膜の組織観察、硬度測定
- 粉末供給ノズル、ガス供給方法を検討し、Mo粉末を供給し、パワー、粉末供給量を変化させて鉄-モリブデン合金被膜を形成した。

**結果** パワー密度 $72\text{Wmm}^{-2}$ のとき粉末供給量 $0.1\text{gmin}^{-1}$ 以下ではMo濃度2~5wt.%の皮膜しか得られなかった。供給量が少なすぎると、Mo皮膜は形成されにくい。

パワー密度 $36\text{Wmm}^{-2}$ 、粉末供給量 $0.18\text{gmin}^{-1}$ のときMo濃度

13wt.%の皮膜を得た。さらに粉末量 $0.27\text{gmin}^{-1}$ のとき、Mo濃度17wt.%の皮膜が得られた。そのときの合金皮膜の厚さは0.5mm程度であった。

この値以上の粉末供給量ではMo粉末が溶解せず、皮膜の形成はできなかった。Moの融点(2870K)が他の金属に比べて高いため実験で用いた程度のパワー密度では粉末供給量が増大するにつれ溶解しにくくなるものと考えられる。元素分析の結果、Moは皮膜中に均一に分布しており偏析はみられないことがわかった。さらに硬度とMo含有量はほぼ比例関係にあることが判明した。

皮膜の組織は急冷凝固組織であった。一様な柵状組織となっており、溶射後短時間で凝固した様子がうかがえた。この試料を真空中熱処理することにより、変態硬化の条件を見いだすことが次の目的であるが、溶射に時間を要し、熱処理はできなかった。今後は熱処理条件の探索、ならびにW等他の金属の溶射による表面硬化膜の形成を行う予定である。

### 期待される利用

レーザーによる硬質皮膜形成が可能になれば、種々の耐摩耗部品への利用が可能になると考えられる。



## 屋外利用木材への塗装技術開発

(2年計画2年目)

表面技術グループ

**目的** 近年、木材の素材としての良さ(機能面、感性面)が見直され、家具や建築内装材ばかりでなく、屋外公共物・玄関ドア・木製サッシ・木製外壁として使いたいという要望が非常に高まっている。これら屋外製品には、木材の持つ自然な色調を長期間維持するために塗装を施しているが、その塗装仕様・施工技術は確立されておらず塗装技術の開発が望まれている。

そこで、屋外利用木材製品の品質の向上・安定化に向けた塗装技術を検討することにより、塗装仕様・施工技術を確立し、木材製品メーカー・塗装施工企業の塗装技術向上、木材の有効利用・屋外利用対象の拡大を図る。

### 内容

#### 1) 屋外利用木材の耐久性向上の検討

塗料の種類・色・塗布回数・木材表面処理・樹種・木取りの各種塗装因子を組み合わせて試験片を作成した。これら試験片に屋外暴露試験を行い、経時的な変色・表面欠陥率の測定、塗料含浸量・塗料の光透過性などにより耐久性向上のための塗装因子の解析・検討を行った。

#### 2) 屋外木材用塗料の塗布技術の検討

粘度が非常に低い市販の屋外木材用塗料は、通常の刷毛・ローラーでは塗料含浸量が少なく、塗装時タレを起こしやすいなど塗装作業の面で問題があった。そこで、低粘度液体を含みやすいマイクロファイバ・布を応用した塗布工具の検討を行った。

### 結果

1) すべての樹種において無塗装のものは変色が最も大きく、塗装したものは色濃度が大きいほどまた塗布回数が多いほど変色が小さい傾向にあり、退色劣化に対しては塗料の色・塗布回数が塗装因子として影響が大きいと判断できた。これらは紫外線透過率が低く、木材表面への紫外線遮蔽性に優れたためと考えられた。表面欠陥は無塗装の試験片の多くで割れが発生し、柾目に比べて板目の方が欠陥率が高かった。塗装することにより割れは減少するが、塗装回数1回の試験片は割れの発生率が高かった。これは塗料含浸量が少なく、細胞間層、細胞壁の空隙への樹脂の浸透性が影響を与えたと考えられた。これらのことなどから、屋外用木材の耐久性向上のための塗装特性が判明できた。

2) 刷毛の毛束部の周囲をマイクロファイバ・布材で囲んで、毛束先端部を露出させることにより、通常の刷毛に比べて塗料の含浸量は約2倍、塗布面積は約3倍にできた。また、タレも少なく、作業性も良好であった。

### 期待される利用

本研究により開発した刷毛は今までにはない構造を有し、低粘度液体を塗布するのに優れた性能をするため、特許出願(特願2000-8551号)を行った。この刷毛を用いた塗布工法を含め、検討した塗装技術を、関連業界向けの講習会、実地指導などを行うことで、木材利用の需要・拡大を図る。

## 環境規制に対応したニッケルめっき浴の開発

(2年計画2年目)

表面技術グループ

**目的** ニッケルめっきは装飾、防食をはじめ電子部品等の工業的用途にニッケルめっきの特性を活かして広く利用されている。現在、ニッケルめっき浴に必要な不可欠なほう酸のほう素について、水質汚濁防止法による排水規制値の設定が検討されている。ほう素の排水処理は難しいため、広く普及している既存のニッケルめっき液が使用出来なくなり、めっき業界に多大な影響がでてくる。このため、ほう酸濃度の低減化やほう酸の代替物質を検討し、排水基準値をクリアできる環境規制に対応したニッケルめっき浴の開発を行った。

**内容** ニッケルめっきでのほう酸の作用機構を明らかにし、低濃度化、およびほう酸に代わる物質の検討を行った。

検討は主にハルセル試験で行い、めっき液のpH変動、めっき皮膜外観、めっき速度、均一電着性、応力、結晶組織、硬さ等を既存の浴と比較検討した。また、酸解離定数を持つ無機酸、有機酸、アミノ酸類を各々添加して同様にハルセル試験を行い、ほう酸との効果を比較検討した。

**結果** 現在使用されているニッケルめっきのほう酸濃度は、40g/l以上である。ほう酸濃度は20g/lまで低減した場合でもめっき液のpH変動が少なく、外観にも影響は認められ

ず、低濃度化の可能性を見出した。しかし、低濃度化することによりその分pH緩衝容量が低下するため、従来浴に比べて若干pH変動が大きくなる等、作業管理の重要性が増すが、実用上差し支えないものと考えられる。

ほう酸の代替物質として、クエン酸が有効であることを見出した。クエン酸の作用はホウ酸と同様に、ニッケルとの錯体がpH緩衝作用に関与すると考えられる。クエン酸の適正濃度、その他の条件を検討し、クエン酸浴を提案した。クエン酸浴は、ワット浴と比較して、pH緩衝作用やめっき速度、浴電圧、めっき外観などのめっき特性に若干の違いを確認した。皮膜は、ワット浴に比べ緻密な皮膜が得られる。今後、生産規模でのめっき実験等により、問題点を検証し、実用化へ向けた検討を行う。

### 期待される利用

特許出願(特願平11-357480「電気ニッケルめっき浴」)を行うとともに、テクノ東京21(2000年1月号)に研究紹介記事を掲載した。研究論文を表面技術協会に投稿し、広く公開するとともに、東京都鍍金工業組合との共同開発研究により、生産規模でのめっき実験と基礎実験等により、開発した技術を検証し、問題点の解決を図り、新技術の普及を図る。

## イオン加速器を用いた高エネルギーイオン注入による新機能セラミックスの開発

(2年計画2年目)

表面技術グループ

**目的** 本研究は、イオン加速器利用による新機能セラミックスの開発で、その第1は、密着性が良く低温でSiCコーティング層を形成する技術である。

炭素繊維強化炭素複合材料は、2000以上でも強度が低下しないが、500以上の酸化雰囲気では酸化するので、空気中ではコーティングが必要である。従来のCVDによるSiCコーティングは1000からの冷却過程でSiCと複合材の熱膨張係数の違いから亀裂が入る。これを防ぐため低温でのイオン注入法と真空蒸着法を組み合わせ対応を図った。

第2は、工業的に安価であるアルミニウム陽極酸化皮膜を用いた薄膜型EL素子の製作で、希土類元素をイオン注入しその特性を検討した。本年度は同一発光面で複数の発色を可能にする素子の製作を行った。

**内容** コーティング層の基礎検討のためグラファイトを用いSiイオンの注入と真空蒸着を行った。試料は、SEM、EDSによる表面、断面観察、元素分析およびXPSによる深さ方向分析、化学結合状態分析、FT-IRによる結晶性の検討を行い評価した。

発光体の製作では、陽極酸化皮膜の表面をマスキングシユーロピウムとテレビウムをそれぞれ個別に同一試料にイオン注入した。これを電解液中で処理し発光特性を調べた。黄色

の発光素子の製作ではホルニウムを注入し蛍光分光光度計でそのスペクトルを測定した。

**結果** 複合処理した表面は凹凸が形成され注入角度により異なることが分かった。深さ方向分析の結果、蒸着Siがイオン注入により、グラファイト基板内部に混合されCと結合しSiCを形成していた。Siは傾斜分布し結晶性のSiCは認められなかった。

発光素子は、複数の元素を注入しても各注入元素固有のスペクトルが得られた。ユーロピウムは赤色、テレビウムは緑色である。ZnS蛍光体に添加したホルニウムは黄色を示したのに対して、アルミニウム陽極酸化皮膜に注入した場合は緑色で、これは元素固有の遷移によるものの、母材の違いによるエネルギー伝導のメカニズムが変化し各遷移の強度比が変化すると考えられた。

**期待される利用** C/C複合材は、高温部材として開発ができると破壊靱性値が高く、耐熱衝撃性、耐食性、電気伝導性、熱伝導性に優れることから、高温構造材・焼成トレイ・発熱体・ブレーキディスク・電極等への利用が期待される。発光素子はELとして各種表示装置、ガイド装置として使用可能となる。

## セラミックス工具の塑性加工への適用

(2年計画1年目)

精密加工技術グループ、計測応用技術グループ、材料技術グループ

**目的** 近年の、地球環境保護という意識の高まりから、絞り加工を含む塑性加工全体から、潤滑剤を一掃しようとする試みが検討されつつある。

本研究では、各種セラミックス工具と各種プレス成形用材料との組み合わせの下で、実際に無潤滑での絞り加工を行い、セラミックスの絞り加工用工具としての適合性を調査する。この結果を基に、無潤滑絞り加工実現の可能性についての検討を行う。

**内容** 絞り加工用のセラミックスダイスの材質としては、一般的に用いられているアルミナ、ジルコニア、炭化珪素、窒化珪素を用いた。また、被加工材としては、純チタン板 TP28C、純アルミニウム板 A1100P-Oと冷間圧延鋼板 SPCC、タフピッチ銅板 C1100P-1/4Hを用いた。板厚はすべて0.6mmとした。

絞り性の評価は、限界絞り比(L.D.R.)と、100枚連続絞り加工し、その荷重を測定することと、加工後の絞り容器の表面観察によって評価した。限界絞り比、および加工荷重の大小は、摩擦の大小をも表すものである。

**結果** セラミックスを絞り加工用工具として用いた場合、被加工材との組み合わせによって、著しく効果があるものとそうでもないものがあることが確認できた。すなわち、アルミニウム、チタン板の絞り加工ではセラミックス工具の効果は小さく、鉄板、銅板では大きい。この原因は、被加工材金属の酸化活性の大小の影響ということで整理できる。

また、酸化活性の低い純銅板、あるいは中間的な冷間圧延鋼板においては、イオン結合性の強いアルミナやジルコニアに比べ、共有結合性の強い窒化珪素、及び炭化珪素の効果が大きく、これらのセラミックスを工具とすることによって、無潤滑でも十分絞り加工ができるということが確認できた。

**期待される利用** 鉄板、銅板の絞り加工において、セラミックス工具を用いれば無潤滑でも加工ができることが確認できた。今後、プレス加工の現場でも潤滑剤を一掃することが可能となり、地球環境負荷の低減はもちろん、経済的にも多大なメリットをもたらすと期待できる。

## アルミニウムダイカストの特性に及ぼす不純物元素の影響

(2年計画2年目)

精密加工技術グループ、技術評価室

**目的** アルミニウム合金ダイカストの95%以上がリサイクル地金である。家電リサイクル法や自動車の省エネルギー目標が目前に迫っており、軽量で複雑形状のダイカスト部品は積極的に採用されている。しかし、リサイクルの進展に伴い、ダイカスト製品の特性に及ぼす不純物が問題となる。特にハードスポット欠陥は精度が要求される製品の切削加工面に現れ、精度や相手材を摩耗する摺動特性、切削工具の寿命に大きな影響を与える。

そこで、製品品質や精度に影響を及ぼすハードスポット(硬い耐火物粒子)の生成に関して、その原因と対策を行うため、リサイクルで混入する不純物元素と合金成分としての有効元素の影響について調べた。

**内容** ①アルミニウム合金ダイカスト製品のハードスポットによるトラブル品の解析を行い、どの元素がハードスポットの生成に影響するかを検討した。②実態品の解析結果から、最も生産量の多い材質、ADC12(Al-Si-Cu系)でZn及びMgが溶湯酸化に大きな影響を与えることが分かったため、純空气中での酸化特性について検討した。

**結果** ①実際のトラブル品の解析結果と現場の溶解炉からの試料採取によって、溶湯酸化型のハードスポットは2つ

のタイプに分類される。アルミナとスピネルの成長した酸化皮膜と炉壁から成長する粗大な酸化物塊である。②純空气中での溶湯酸化の実験から、粗大な酸化物塊の成長には、ZnとMg元素と温度条件が影響し、Znは1073K-1223Kの温度範囲で異常成長を引き起こす。Mgの共存によってこの酸化は抑制されるが、1273K以上の温度域で異常成長を起こす。他の不純物元素のFe、Mnは酸化傾向に強く影響しない。③生成した酸化物の組織解析と示差熱分析結果から、酸化物表面へ溶湯を供給するチャンネルの生成にZnが影響する。また、表面での溶湯酸化による発熱反応が酸化をさらに促進する。さらに、Znの蒸気圧が高いことから、表面に酸化亜鉛の皮膜を形成し、これが溶湯との濡れを良くし、溶湯酸化物生成のための界面反応を促進することが認められる。

**期待される利用** 本研究結果により、ハードスポットの発生源が特定でき、不良の発生率低減と製品の精度向上に繋がる。また、溶解炉内酸化物除去のため、フラックス処理を行うが、この使用量を大幅に減らせることで環境に影響する有機塩素化合物の発生を大幅に削減できる。

## レプリカによる内側形状測定

(2年計画2年目)

精密加工技術グループ

**目的** 金型や機械部品において、穴や溝、めねじなどの内側部分の形状・寸法を測定する場合、測りたい位置が見えない、測定子が大きすぎて入らないなどの理由で測定が行えない場合がある。部品の小型化、複雑化に伴い、こうした技術的課題を抱え、部品の品質評価手法に苦慮している企業は多い。そこで、部品の内側形状部分を忠実に反転したレプリカを作製し、これを用いて間接的な測定を行う手法における測定の信頼性について検討する。

### 内容

#### 1. レプリカ材料の選定及び成形条件の検討

内側形状をもつ金型を作製し、これらを使用してレプリカ材料と成形条件等について検討した。

供試材料はメチルメタクリル系樹脂、スチレン系樹脂、パラフィンワックスであり、評価項目は形状再現性、表面硬度、作業性(成形しやすさ、剥離のしやすさ)、安全性などとした。

#### 2. レプリカによる形状、寸法再現性の検討

直接精密測定可能な内側形状部分として円筒内面を設定して金型を作製した。次にこの金型に対してレプリカを作製し、両者を測定比較することにより形状、寸法の再現性についての検討を行った。評価項目は、寸法及びその時間的変化、真円度、表面粗さ、作業性などである。

### 結果

1. メチルメタクリル系樹脂では、配合により粘度の調整が可能のため、狭部など微小形状の再現性に優れ、表面硬度の高いレプリカが得られた。また金型とレプリカの密着性は強いが、離型剤の使用と分離手法の工夫により、レプリカの剥離を容易にした。パラフィンワックスでは、成形温度が55~60において形状再現性の良いレプリカが得られた。しかし測定子の接触圧による変形の影響を受けにくいような、十分な硬度は得られなかった。またスチレン系樹脂では作業性及び安全性に問題があった。

2. 形状再現性、表面硬度及び作業性に最も優れたメチルメタクリル系樹脂を使用して、円筒形状金型によるレプリカを作製し、両者を比較したところ以下の結果を得た。

- (1) レプリカ寸法の収縮率は0.1%程度であった。
- (2) 真円度に注目した形状の再現性は良好であった。
- (3) 面肌の転写性は良いが、型の表面粗さを正しく評価するには、もう1段階の反転レプリカが必要となる。

以上からレプリカによる間接的の形状評価手法が有効なことを確認した。今後は本手法の微小形状部品(細穴、深い溝等)への適用について検討する。

**期待される利用** 技術相談、工場実地指導、講習会、論文投稿、研究発表会などを通じて研究成果の普及を図る。

## インバータ用高性能フィルタの開発

(2年計画1年目)  
電子技術グループ

**目的** 最近、電子機器等の電源装置や電子安定器等に使われる電源回路の特性への要求が厳しく、装置の力率改善が求められている。さらに、今日のEMC問題と関連し、小型電子機器類の特性改善が早急な課題である。

今日の電子機器等の電源部には、スイッチング方式と呼ばれるインバータ回路が使用されており、機器の小型化・高機能化に貢献しているものの、電源ラインに対しては高突入電流、低力率及び高調波ノイズ等の発生源となっている。このため、電力回路に適用できるインバータ用高性能フィルタを開発し、高調波ノイズの低減及びエネルギー伝送効率の向上を図り、小型電源装置の高機能化に貢献することを目標とする。

**内容** 電子製品の必需品である駆動用電源部の特性を改善し、電子機器のより一層の小型化に適用させるため、電力回路に適用できるインバータ用高性能フィルタを設計・試作し、高調波ノイズの抑制や力率の改善を行う。

今年度は、スイッチング(SW)電源回路を利用している各種小型電子機器の力率や高調波歪み等の特性測定を行った。また、力率改善用フィルタ回路に利用できる専用ICについ

て調査し、その電氣的性能を比較した。

**結果** 各種SW電源を利用している機器①小型蛍光灯、②パソコン、③ディスプレイ、④小型直流電源装置を対象に、突入電流と電流波形の観測及び力率(PF)と歪率(THD)等の諸特性を測定した。

その結果、突入電流は定格電流の5~10倍と過大な値であった。また、力率は、③が70%程度で、他は50~60%といずれも低値である。歪率は①が130%と最悪で、他は70~80%である。

以上より、特に①小型蛍光灯(消費電力が25W以下であるため、高調波自主規制の対象外)に対して、特性改善の必要があることが明らかになった。

**期待される利用** 本開発により、小型電子機器に対し電力供給の力率改善と低雑音を実現するなどの効果が期待できる。そして、今後のエネルギー問題やノイズ問題に対応できる技術となり、都内中小企業の指導に役立つ。

## ポリスルホン合成における着色

(2年計画1年目)  
電子技術グループ

**目的** ケイ素を含むポリマーは、分子レベルの有機と無機のハイブリッド材料であるため、近年中小企業においても積極的に研究開発対象として取り上げられている。我々は、平成9、10年度に「極性基を有する新規ポリスルホンのレジストへの応用」の経常研究を実施し、4-トリメチルシリルオキシシステレンと二酸化硫黄との低温ラジカル共重合により、新規ポリスルホンを合成した際、得られたコポリマーが鮮やかな紫色に着色する新しい発色現象を見出した。この発色は従来の概念では説明できない現象であり、空気中の水分あるいは酸素が関与して発現していることが予想される。発色現象を再現するための条件を明らかにして機構を解明し、センサ等への応用につなげることを目的とする。

**内容と結果** 本年度はポリスルホンの合成、発色種及び発色条件の解明を行った。

- ① 4-トリメチルシリルオキシシステレンを二酸化硫黄に溶解し、tert-ブチルヒドロペルオキシドを重合開始剤にして-80℃に68時間放置し、ポリ(4-ヒドロキシシステレンスルホン)(PHOSS)を収率77%で合成した。
- ② PHOSSの分子量及び分子量分布は、GPC測定により、 $M_w = 76800$ 、 $M_w/M_n = 2.84$ であった。
- ③ 新規ポリスルホンであるPHOSSは、トリメチルシリルジ

メチルアミンの蒸気に接触させて50℃以上に加熱するとシリル化し、ポリ(4-トリメチルシリルオキシシステレンスルホン)(PTMSOSS)を与えた。

- ④ PTMSOSSは空気に触れると容易に加水分解して脱シリル化したが、この時着色現象は観察されなかった。
- ⑤ 4-トリメチルシリルオキシシステレンと二酸化イオウとの低温ラジカル共重合反応粗生成物は、空気に触れると紫色の着色現象を再現した。
- ⑥ IR分析により、反応粗生成物が着色した後も脱シリル化が進行していることが分かった。
- ⑦ すなわち、着色現象は脱シリル化が引き金になって起こるものの、脱シリル化より速い現象である。また、PHOSSを精製するとシリル化しても再現できないことから、共重合反応時に存在するtert-ブチルヒドロペルオキシドが関与していることが予想される。

**期待される利用** 新規ポリスルホン合成時に観察される新しい着色現象は、トリメチルシリル化されたフェノールの加水分解反応が引き金となってパーオキシドが分解し、フェノラートアニオンが関与すると予想された。水分センサへの応用が期待できる新しい発色現象の手がかりを得た。

## シリコンフォトセンサの反射低減方法の開発

(単年度)

電子技術グループ

**目的** シリコンフォトセンサの感度を下げる要因の一つであるセンサ表面の光反射を低減し、センサの性能改善を促す。

また、中小企業レベルの設備で製造可能なp-n接合形成法を実験確認する。

**内容** SOG(スピノングラス)法を用いてドーパドオキサイドソースを基板上に堆積し、高温の窒素雰囲気中で固層・固層拡散を行った。これにより、基板表面にp-n接合を形成してフォトダイオード構造を作製した。

シリコン基板表面をダイシングや異方性エッチングにより溝加工(テクスチャリング処理)し、これに固層・固層拡散法を用いてp-n接合を形成することによってフォトセンサを作製した。基板表面積の拡大および幾何的光閉じ込み形状によって、センサの光反射を抑制することが期待できるとともに、フォトセンサに高指向性を付与し、これらの結果、センサの性能改善を期待したものである。

テクスチャリング処理の有無によるセンサ性能の差に関して特性評価を行った。

**結果** 室温25℃において、暗電圧27mV、500lxの蛍光灯照明下で468mVの起電圧が得られた。すなわち、光起電圧は約0.45Vであり、理論値にかなり近いものである。

プレーンなフォトセンサ基板の等価直列抵抗値はおおよそ670Ωであるのに対し、テクスチャー処理したものの等価直列抵抗は2500Ωとプレーンのものの3.7倍にも達した。すなわち、テクスチャリングの効果が逆効果であり、損失が増加している。単純なSOGを用いた固層拡散では、立体構造にうまくp-n接合が形成できないと思われる。

しかしながら、プレーンのセンサの特性が比較的良好であり、中小企業レベルの設備で製造できるp-n接合形成技術が得られた結果となった。

**期待される利用** スピノングラス法によるp-n接合形成は、スピノークォータ、電気炉、高温窒素雰囲気炉で形成が可能である。この技術により、フォトセンサやイメージセンサ、圧力センサなどのセンサが製造可能となる。

## 再生紙を活用した制振梁による住宅騒音の低減

(2年計画1年目)

計測応用技術グループ

**目的** 再生古紙の需要拡大のため、再生紙制振材を積層した制振パネルによる木造二階建て住宅の上下階間の遮音性能向上方法につき、平成10年度に技術開発研究を実施した。その結果、床版や天井板等パネルの制振により、顕著な床衝撃音低減効果が得られることがわかった。さらに、各種の条件での測定データに基づいて騒音発生機構を考察したところ、梁を制振すればさらにコストパフォーマンスを向上できる可能性が認められた。

そこで、本研究ではこの方法により、再生紙制振材による騒音低減効果を高め、さらに多くの住宅に採用されることを目的とした。

### 内容

- (1) 一畳大のサンプルを作成した。これは、在来工法による木造二階建ての界床にできるだけ近い振動特性が得られるよう模擬することを目標としたものである。サンプルの根太のピッチは標準的な303mmとし二階用梁に取付け、防振ゴムを介して床面に設置した。
- (2) AD変換器を中心として、平成10年度の研究に基づいて実体構造物用の損失係数測定システムを構築した。オクターブバンドの減衰度により損失係数を評価する方式である。その際、4つの点を4回ずつ加振し、8点での加速度信号を同時計測して得た都合128本の減衰曲線の平均により、減

衰度を評価することとした。

### 結果

- (a) 制振材を使用しない場合の損失係数の周波数特性には、500Hzバンドに0.04程度のなだらかなピークが認められた。これは根太間に立つ床パネルの基本モードの周波数帯域であり、取付け部の摩擦の影響と推定される。
- (b) 制振材を用いた場合の損失係数は、62.5Hz~1kHzのオクターブバンドで0.1程度であったが、用いない場合に対し、125Hzで8倍、500Hzで3倍であり、周波数の上昇とともに低下する傾向にあった。
- (c) 従来、制振材の使用に当たって問題視されていた釘止めの影響について一連の評価を行った。床表面材・再生紙制振材・下地合板を貫通するネジ釘の取付けピッチを標準の303mmに対し150mmとしても、ネジ釘が無い場合に比べて損失係数の低下は20%程度にとどまった。

**期待される利用** 一畳大サンプルによる評価等の進行状況に付き、制振技術研究会で紹介してきた。この方法は、材料開発に有効だと考えられるので、他の制振材料についても受託事業等に対応できるようにして行く。

第2年度においては、今年度の準備を元に、根太梁に対し各種の制振処理を試み、振動・騒音の低減効果の増大に取り組む。

## 純金属溶融法による高温用熱電対の特性

(2年計画1年目)  
計測応用技術グループ

**目的** 1000 を超える温度領域での測温技術の高精度化が産業界から求められている。本研究は融点温度が約1554のパラジウム線を用いたR熱電対の校正技術と新しい高温用熱電対である白金/パラジウム熱電対の高温特性およびNiC共晶温度における性能評価の3つの項目を軸として研究を進め、1500 までの温度領域での測定の不確かさの要因を把握して貴金属熱電対による高温の測定技術の確立と測定精度の向上を目指している。

**内容** 基本となるパラジウム線試料について国内貴金属会社から純度の異なる4種類の線を用意した。これによりワイヤメソッドによる試料の純度が融点温度に与える影響、ワイヤの熱電対への取り付け方法による熱起電力の差、炉の温度勾配の影響等について実験した。また適正な電気炉の昇温速度による融点温度とプラトーの実現法について検討した。

白金/パラジウム熱電対については長時間耐熱試験を実施し、その安定性の評価のため銀の凝固点温度で加熱時間100時間毎に測定を行った。初期でのアニール方法および熱接点の作成方法等課題がある。

NiC共晶温度については溶融するためのルツボを設計し、製作した。

**結果** プラトーの判定方法については1秒間隔で連続的にデータを取り、最初の20回目のデータで平均値と標準偏差を計算した後、次からは1個のデータが入るごとに平均値と標準偏差を逐次計算し、標準偏差の値が最小となり、さらにこの値が継続して20個続いた状態をプラトーと判定する。本実験では標準偏差が $0.2\mu\text{V}$ 以下の値が4種類のパラジウム線で $18.205 \pm 0.002\text{mV}$ 以内であった。パラジウム線の種類および接続方法による差と計測データとの相関については検討中である。また計測の不確かさ評価についても要因について検討中であるが、1500 で $\pm 1$  での校正が期待できる。

**期待される利用** 1000 を超える温度を利用している産業において正確な測温技術の確立は装置の省エネルギー化を図る上でも重要な課題である。また、具体的に高温を利用する産業では製品の品質化のために測温精度の向上は重要な因子である。本研究により得られる高温をより正確に計測する技術および新しい高温用熱電対に関する特性に関する情報を当所での研究発表会、学会、温度計測専門委員会、工業会での技術委員会等において発表し、この利用を促進する。

## 化学発光体の発光効果の向上

(2年計画2年目)  
計測応用技術グループ

**目的** 化学発光体は他の光源と違い、熱の発生がなく電源も不要で雨風にも強い。ため、災害現場や危険物を扱う化学工場などで安全に使用できる照明として期待を集めている。しかし、明るさは発光初期でも非常用ロウソクの約半分ですとまでは言えない。

本研究では、化学発光体の発光効果の向上をはかり、非常用照明や安全標識等として利用できる実用的な明るさを確保することを目的とする。

**内容** 化学発光体の発光効果を向上させるため、各種蓄光性材料や各種希土類酸化物を添加し、発光効果が最も向上する添加物の種類と分量の特定を行った。

(1) 蓄光性材料の添加による効果の検討

18種類の蓄光性材料をそれぞれ添加し、化学発光体の発光効果が最も向上する蓄光性材料の種類と分量を特定した。

(2) 希土類酸化物の添加による効果の検討

14種類の希土類酸化物をそれぞれ添加し、化学発光体の発光効果が最も向上する希土類酸化物の種類と分量を特定した。

**結果** 化学発光体に蓄光性材料または希土類酸化物を添加することにより、若干の例外を除いて2時間の総発光量が増加する傾向にあり、発光効果の向上がみられた。

特に、酸化ランタンを添加した場合、2時間の総発光量が無添加の場合に比べ約1.8倍に増加した。発光スペクトルは、無添加、蓄光性材料添加、希土類酸化物添加それぞれの場合、ほぼ同じ相対分布を持つ傾向にあることがわかった。このことは、蓄光性材料や希土類酸化物を添加しても光の色は変わらず、明るさだけが增加することを示す。

**期待される利用** 化学発光体に蓄光性材料や希土類酸化物を添加したことによる、発光輝度及び発光スペクトルの時間特性を公表することにより、高輝度の化学発光体の製品開発に寄与できる。

## 赤外放射特性評価用試料加熱装置の開発

(2年計画2年目)  
計測応用技術グループ

**目的** 赤外分光放射率(以下、放射率)とは、物体からの赤外線の放射のしやすさを表す値であり、赤外線を最も多く放射する物体が1.0、全く放射しない物体が0.0と定義されている。赤外線ストーブの放射体では放射率は1.0に近い高い数値であることが望ましく、また放射温度計による計測では、対象物の放射率が判らなければ正しい温度が測定できないことなどから、各種物体の各温度における放射率の値を求める要望が強まっている。

今回、各種物体の放射率を正確に測定するために、新しい原理に基づく試料加熱装置の開発を行った。

**内容** 従来の試料加熱器は、試料を加熱板に密着させ伝導熱によって加熱していた。その方法では、試料の表面温度の正確な測定が難しく、また試料の厚みが厚いと温度差が発生するなど、放射率の測定に誤差が生じる可能性があった。そこで、試料を加熱炉の中に自立させ、周囲からの対流熱と伝導熱とによって加熱させる方法をとった。

**結果** 試作器によって試料を加熱し、放射率の測定を行った。黒色つや消し耐熱塗料は、放射率が1.0に近い高い値であるので測定結果の確認に用いられる。従来の加熱方法と本方式とで放射率は一致した結果が得られ、試料を温度上昇させることについては本方式は目的を達していることが確認できた。

一方、試料が半透明体の場合、従来の加熱方式では加熱器からの赤外線が観測されて正しい測定値は得られなかったが、本方式によって正しい値に近い結果が得られた。なお、ここで言う正しい値とは、試料の赤外線反射率・透過率の値から算出した放射率の値のことである。

**期待される利用** 本方式によって赤外放射率が正確に測定できるようになった。その結果、性能の良い赤外線ヒータの開発への技術支援が容易になったほか、各種物体の赤外放射率の値が正確に求められるようになり、放射温度計による温度測定では一層正確な値が得られるようになった。

## イオン加速器を用いた複合イオンビーム分析法の開発

(2年計画1年目)  
精密分析技術グループ

**目的** 粒子励起X線分析法(PIXE)は軽い元素はナトリウムから重い元素はウランまで分析が可能である。しかし、環境試料特に浮遊粒子状物質の分析を行う上では、主要な成分である炭素、酸素、窒素などの軽元素を同時に定量できないことが、PIXE分析法の普及の大きな障害となっている。一度のプロトンビーム照射で、PIXE、粒子励起ガンマ線分析(PIGE)ラザフォード後方散乱分析(RBS)のスペクトルを同時に得ることによりフィルタ上に捕集された浮遊粒子状物質など軽元素を主成分とする薄い試料について、水素と希ガスを除いた全元素の非破壊・同時分析が可能な複合イオンビーム分析システムの開発を目的とする。

**内容** PIGE分析によるLi, Be, B, F, Na, Mgの測定及びRBS分析によるC, N, Oの測定を行うため、既設PIXE分析装置の改造を行った。PIGE分析用には、Ge半導体検出器を既設PIXE分析装置の試料交換扉に挿入ポートをあけ、照射中心に向けて設置した。RBS分析用には、既設PIXE分析装置内に、Si検出器用の架台を設けて、ビームに対して100度~170度の角度、照射中心から5~15cmの任意の位置に設置することができるようにした。

この2種類の検出系は、1台のパーソナルコンピュータ内の2台のマルチチャンネルアナライザにより制御できるようにした。また、この制御用パーソナルコンピュータは、加速器制御卓上からも制御できるようにし、加速器、PIXE分析装置と同時に使用でき、データの採取が行えるようにした。

**結果** 既設PIXE分析装置に、PIGE分析用検出器が取り付け可能な挿入ポートを設置し、Ge半導体検出器を取り付けられるようにした。また、RBS分析に必要なPIXE分析チャンバーの改造を完成させた。

**期待される利用** 単独で用いられることの多いPIXE、PIGE及びRBS分析を同時に行うことにより、測定時間の短縮がはかれるばかりでなく、相補的に用いることによって、非常に多くの元素(水素と希ガスをのぞく全元素)の非破壊・同時分析が可能となった。この複合イオンビーム分析法は、本研究の目的である環境分析会社・環境分析団体・環境保全行政の各分野への技術移転ばかりでなく、材料分析など分析関係一般の需要に対応する事が期待できる。

## ナノイメージングのための新しい顕微鏡技術の開発

(3年計画1年目)

精密分析技術グループ

**目的** 生物試料をはじめとした含水試料を、その水分を保持したまま高分解能観察することは、その試料が持つ本来の構造のみならず、機能をも理解する上からもますます重視されている。そのために筆者らは、これまでレプリカ法・透過電顕を組み合わせた密着X線顕微鏡および原子間力顕微鏡(AFM)を用い、水溶液中のヒト染色体の高分解能撮像に取り組んできた。しかし前者には、X線レジストに記録された像がレプリカ膜転写時に喪失する、また後者には、試料の液中浮遊部分の存在により、基盤に密着した試料辺縁部以外の情報が得られないという問題が、それぞれ存在した。

そこでレジスト上のX線像を、直接AFMで読み出すことにより、両者の抱える上記問題点の同時解決を図ると共に、得られた像について従来法によるものと比較したのでその結果について報告する。

**内容** 密着X線顕微鏡は、大阪大学レーザー核融合研究センターの大道博行教授らが開発したデブリスレス高圧ガスパフレーザープラズマX線源を借用して行った。

ヒトリンパ球由来細胞(RPMI1788)染色体を密着させたレジストはX線露光後、試料を除去し、メチルイソブチルケトン-イソプロピルアルコール混液で現像してAFMにより観察した。

**結果** レプリカ法を経由しないため、像の追跡性については期待通りまったく問題なく、光学顕微鏡で捉えた像をそのまま、連続的にナノメートルレベルの観察にまでズームアップすることが容易に可能であった。またAFM単独では得ることが困難な、染色体の辺縁部以外の情報についても、これがX線像として一旦レジスト上に記録されれば得られることが明らかになった。さらにAFMが持ついくつかの画像処理機能の一つである断面解析機能は、調製された試料の状態や、X線の露光強度の差などに関する情報をもたらすことがわかった。

しかし分解能については、少なくとも染色体を試料とした場合には、現段階ではまだレプリカ法には及ばない。プローブ針の先端径や試料の大きな凹凸の問題など、いくつかの原因が考えられるが、試料の特性に合わせた方法の選択とそれらの適正な組み合わせとが、よりよい情報を得る鍵になると考えられる。

### 期待される利用

研究成果の技術移転状況：

- (1) 産学官の研究交流に重点を置いた原子力基盤クロスオーバー研究の研究会で依頼講演
- (2) テクノ東京21、73号(1999年4月)技術解説に執筆

## 化学的検知法による照射食品の判別法の研究

(3年計画3年目)

精密分析技術グループ

**目的** 食肉等への放射線照射処理は、大腸菌O-157やサルモネラ菌による食中毒対策として、世界では注目されている。1997年12月、アメリカFDAは食肉殺菌に放射線照射を許可した。1999年12月農務省は食肉の照射基準を批准した。1995年にはWTOが発足しており、その検疫措置に関するSPT協定が適用されれば、照射食品が国内に入ってくる恐れがある。そのため、照射食品の検知法の確立が急務となっている。

今までESR法、TL法による照射食品の検知法を検討し、骨付き鶏肉のESR法による検知法を確立した。しかし照射食品は多品目に及び、全ての食品に共通した検知法がないため、各々に対応した検知法の開発が必要である。脂肪の放射線特異分解でできるシクロブタノンや揮発性炭化水素をGCMSやGCで検出する化学的検知法は、照射食肉の検知に適用できるので、この方法の確立を目的とした。

**内容** 市販国産鶏肉にコバルト-60線源を用いて0.5~10kGyの線量を照射した。この肉を細かく刻み、ヘキサンをを用いて脂肪分を抽出し、フロリジルカラムを通すことによって、炭化水素類を精製した。この分離精製物をGC(FID)及びGCMSによって炭化水素、シクロブタノンを測定した。炭化水素法では検量線による定量を試みた。

また冷凍・冷蔵温度(-19, -10, 1, 10)での照射骨

付き鶏肉の炭化水素法とESR法併用による検知実験を行った。

**結果** 炭化水素法では一部の標準試薬を入手し、GC測定条件の検討、検量線による定量を行い、分析法を確立した。また照射時の温度の影響について調べたところ、脂肪酸から炭素が2減り不飽和度が1増えた炭化水素の生成量は、照射温度によってほとんど変わらなかった。そのため、各脂肪酸から生成するこの炭化水素の割合(1-テトラデセン/1,7-ヘキサデカジエン)は、食肉中の脂肪酸の比(パルミチン酸/オレイン酸)に近く、照射の有無を検知する指標として最適であることがわかった。鶏肉でのシクロブタノン法は、ドデシルシクロブタノンでは一応分離定性できることが確認された。しかし分離が悪く生成量も少なく検出限界が低いため、当所のGCMSでの分析法の再検討が必要である。照射温度-19~-10での照射骨付き鶏肉の炭化水素法とESR法併用検知法の検討では、非常に高い相関があり、確立されているESR法と比較しても、炭化水素法は実用的検知法として、利用されることが確認された。

### 期待される利用

食品が照射されているかどうか確認し、照射表示に関わる不正防止、違法照射・不正輸入の防止に対応できる。



## 天然トレーサ高精度測定の前処理技術開発

(3年計画3年目)

精密分析技術グループ

**目的** 天然の岩石、土壌から放出されるラドンは、土木建設、農業利水など地下水調査にも利用され、また天然放射線防護の観点からも多くの測定がなされてきている。本研究では、ラドン測定が広く利用されやすいように、簡易で安全な環境ラドン分析法の開発を目的とする。

**内容** 従来のラドン測定技術はトルエンを抽出剤として用いていた。しかし、トルエンの引火性が高く、毒性があること、さらに計測項目が少ないなど専門研究者向けの技術であった。本研究では分子構造がトルエンと類似の官能基を持つ発泡スチロールをラドンの吸収材料として利用することを提案し、そのラドン溶解度を決定した。

**結果** 密閉容器内でラドン水と発泡スチロールを共存させておくと、24時間以上でラドン含有量がそれぞれ一定の割合(熱平衡状態)に至った。

水と発泡スチロール間のラドン分子の存在割合(分配係数=溶解度)は、単位質量当たり1:130であった。したがって、ラドンを吸収した発泡スチロールを液体シンチレータに溶解し、その放射能計測値を130で除してやれば、水中ラドン

濃度が算出できることになった。

以上のように有機溶媒抽出剤を使用しない斬新、安全、簡便な環境ラドン測定法を公表し、APDLS法: Absorptive Polymer Dissolved Liquid Scintillation countingと名付けた。また、溶媒抽出法においても *o*-, *m*-, *p*-キシレン、メシチレン、プソイドクメン、シメンのラドン溶解度を公表したことで、毒性、引火性の点で取り扱いやすい溶媒の利用が可能となった。

### 期待される利用

- (1) 特許出願: 特願平198208「放射性核種吸収体とこれを用いた放射性核種の濃度測定法」
- (2) 学術論文: 「核種を吸収した高分子材料を液体シンチレータに溶解する新ラドン測定技術」, *Radioisotopes*, 48, 257-262 (1999), 「ラドンの1, 2-ジメチルベンゼン, 1, 3-ジメチルベンゼン, 1, 4-ジメチルベンゼン, 1, 3, 5-トリメチルベンゼン, 1, 2, 4-トリメチルベンゼンおよび1-イソプロピル-4-メチルベンゼンに対する溶解度測定」, 日本化学会誌, 1999, 363-368 (1999)
- (3) 口頭発表: 「APDLS: 発泡スチロールを利用したラドンの液体シンチレーション新測定技術」, 第36回理工学における同位元素研究発表会, p. 93 (1999年7月、東京)

## ガラス製品製造の熟練作業解析と生産性向上

(2年計画1年目)

製品科学技術グループ

**目的** 東京に多く立地するガラス製品製造業では、需要の漸減、熟練作業者の高齢化、若年労働者の確保難にさらされている。種巻き作業は、一部の企業でロボット化が試みられているが、多くは手作業工程で行われており、業界内の情報交換もなされていない。高度かつ複雑な熟練作業条件の解明により、機械化の障害を除き生産性向上と熟練作業の継承を実現する。

### 内容

#### 1. 種巻き条件の解析実験

球形種巻きボール1種と卵形ボール3種について次の条件で種巻き実験を行った。

実験1: ボール回転速度: 34, 61, 89, 117rpm、  
回転回数: 0.5, 1, 2, 3, 4, 5回転、上昇速度: 60mm/s

実験2: ボール回転速度: 61, 89rpm、回転回数: 1, 1.5, 2回転、上昇速度: 60, 100, 300, 500mm/s

#### 2. 熟練者の製作したボール形状の解析

熟練者の製作したボールの形状解析結果から、熟練者のボール設計経験則を表す実験式を明らかにした。さらに、その経験則を組み込んだ自動種巻きボール設計CADを開発した。

#### 3. ロボット用種巻き竿の試作

回転速度と回転回数の制御が可能な、ロボット用種巻き竿を設計し、試作した。

### 結果

1. 種巻き量が、ボール回転速度、回転回数、上昇速度の各条件により変化する規則性と変化の特徴を明らかにした。これらの条件の組み合わせの中から、種巻き量を最大にできる種巻き条件を提案した。

2. 熟練者の製作するボール形状の設計経験則を、BasicCAD言語で記述し、自動種巻きボール設計用CADを開発した。これにより、非熟練者でも容易にボール設計を行うことが可能となった。

3. 新たに試作した種巻き竿を用いることで、種巻き条件解析実験の精度向上が期待できる。

### 期待される利用

経験のみで行われていた、ガラス種巻き工程の作業条件を明らかにし、熟練作業の継承が可能となった。

開発したボール設計CADは、現場で試用に供しており、成果の実用化が期待される。

## 製品デザインのユニバーサル化

(2年計画1年目)

製品科学技術グループ

**目的** 製品の高度化、多機能化が進む中、高齢者人口の急増を背景に、従来以上に「誰にでも使いやすい」製品デザインが求められている。本研究は、高齢社会対応型の製品コンセプトとして有効性が期待されている「ユニバーサルデザイン(以下UDとする)」の中小企業への導入・活用を支援するものである。

**内容** UDは、1990年代はじめに提起された概念で、「製品設計のはじめから、高齢者・障害者を含め、誰でもが使いやすい製品デザイン」を実現しようとするものである。しかしながら、現在の段階では、定義・設計条件・ガイドライン・設計資料などが十分整備されていないため導入・活用が難しく、中小企業においても取り組みが進んでいない。

ここでは、デザインのUD化を実現するための設計条件の明確化、評価法の確立に資する目的で、「定義の分類、UD製品の情報収集・分析、身体機能要件分類の検討、製品のUD化評価」について検討した。

### 結果

#### 1. 「UD化」の定義の分類

諸外国のUD類似概念を収集し、UD化の内容規定のための分類を行った。美的要素を定義に含めるか等については検討

が必要であることが明らかになった。

#### 2. UD製品の情報収集・分析

市販生活製品から、「高齢者にも使いやすい」とされている製品(UD化製品)の情報約200点収集し、UD化を実現しているデザイン要素を抽出を行った。

#### 3. 使用対象者の身体機能要件分類の検討

製品の使いやすさで問題を有する高齢者・障害者の身体機能を、デザインの面から分類整理するためのフレームを検討した。身体機能特性は、生活を視点として感覚・身体・認知の項目で分類することとした。

#### 4. 製品のUD化評価フレームの検討

現状では、製品がUD化されているかの評価法は明確になっていない。評価条件として平成9年度研究の構造的配慮分類案を導入し、評価フローを検討した。

**期待される利用** 現在、通商産業省など行政機関や(財)共用品推進機構などの民間関係団体でUD普及に向けて、ガイドラインや評価基準の作成などが検討されている。これらへの参加・提案により、成果の普及を行うと共に、講習会・相談事業などで中小企業に対応した製品デザインへの具体的普及を図る。

## アルミニウム合金ボルトの実用化における耐疲労性の検討

(2年計画2年目)

製品科学技術グループ

**目的** 近年、自動車・鉄道車両等の分野で軽量化を図る目的から、アルミニウム合金による部品が増えている。この部品締結には鋼製ボルトを使用する機会が多く、軽量化や異種金属間による腐食等の問題がある。この対策として、アルミニウム合金ボルト(以下「アルミボルト」)に替えれば問題解決が可能であるが、応力腐食割れの恐れがあるアルミボルトは、高強度の締結には使用されていないのが現状である。

しかし、現在製造方法等の改善により、高い強度と耐力腐食割れ性の両立を図ることができるアルミボルトの開発が行われ、各分野では早急にこのボルトの実用化を望んでいる。そこで、本研究はこのアルミボルトの実用化を図ることを目的に、温度条件を変えてこの耐疲労性について評価・検討を行った。

**内容** 試料は、M10のアルミボルトで材質はA7050-T771である。実験方法は、JISの「ねじ部品の引張疲れ試験方法」を準用し、高温(393K)、常温(293K)及び低温(273K)の各温度条件において低い(応力比:0.1)、中間(200MPa)及び高い(360MPa)平均応力下で繰返し応力を加えた。実験装置は、50kNの疲労試験機で、低温及び高温は恒温槽内において行った。これから、S-N線図及びヘイ線図を作成し、このボルトの耐疲労性について評価・検討を行った。

**結果** 本研究の主な成果として、①今回のアルミボルトの引張強さは約600MPaで、降伏締付け軸力は約400MPaであった。これから鋼製ボルトの強度区分6.8に相当する強度を有することが分かった。②低温の各平均応力の疲れ強さは、常温及び高温に比べ大きい値を示した。③常温の低い平均応力の疲れ強さは20.8MPaで、同等の鋼製ボルトより低い値であることが分かった。しかし、大きな繰返し外力がなく、慎重な締付けを行えば実用化は可能であることが分かった。④高温の高い平均応力の疲れ強さは、0に近い値であった。また、高温では応力腐食割れとみられる破断面があった。したがって、高温では、締結体の安全性から使用は難しいことが分かった。

**期待される利用** この研究成果を①関連中小企業や関連業界団体に技術相談、巡回指導及び研究発表等により技術移転を行った。②高温及び低温疲労試験が可能になり、これを各種製品の依頼試験に対応できるようにした。

また、今後の主な取り組みは、①研究会誌や関係業界関連冊子への投稿による技術移転や共同開発研究等に活用を図る。②アルミボルト以外についても、継続的に耐疲労性のデータの収集を図り、この成果と合わせて、各種ねじ部品の耐疲労性のデータベース化に取り組む。

## 配管系の耐振試験における応力測定法と漏れ検出法

(2年計画2年目)

製品科学技術グループ

**目的** 配管継手類の油漏れは、液圧装置全体の40%にも達しており、安全性や工場内環境汚染の面で作業現場において課題となっている。

一方、配管継手類は破損や漏れをチェックするためにJISに準拠した耐振試験が行われているが、実験の正確度や効率化を図るため、実際に加わっている応力や漏れの検出法等に関する問題点の解決策が関連業界より要望されている。

JISの耐振試験法は、応力を所定の計算式より求めて実験を行うが、試料の締結法や材質等により、応力が計算通りにならない場合も多いため、正確な応力を迅速に測定する必要がある。また、油漏れの判定も装置に付属している圧力計で行っているため、微妙な漏れの確認が不可能である。本研究では、これらの点を改善して、より正確な実験が効率よくできるようにする。

### 内容

1. 繰り返し振動を受けている配管の応力パターンは、赤外線画像解析装置により比較的簡単に得られるが、主応力の方向と絶対値の確定は容易ではない。そこで、歪測定法との整合性を検討し、耐振試験における応力測定の効率化を図る。
2. 配管に繰り返しねじり振動を加える試験治具を試作し、5種類の材質の管に繰り返しねじり応力を加え、赤外線画

像解析装置で配管の応力分布を測定し、歪測定法との整合性、および、試験治具の信頼性の判定等を検討する。また、油漏れの検出法について、光沢センサ、光電センサ等を装置に組み込み油漏れの検出を行う。

### 結果及び考察

1. 抵抗線歪方式と赤外線画像で試験試料を検証した結果、赤外線画像では試料全体の応力分布が得られるため、歪方式では検出不能なねじり応力以外の異常な応力が付加された場合の検出が容易にできることが明らかとなった。このことから、配管に複雑な応力が加わり理論的解明が難しい場合でも、赤外線画像解析法で最大応力箇所の特定が可能となることが分かった。
2. 油漏れの検出は、光沢センサでは管からの微量の漏れに対して直接反応することが確認できた。また、光電センサと検出紙で構成する方式では数滴の漏れで検出できることが明らかとなり、従来の圧力計による検出法より精度が高く、容易に判定できることが分かった。

**期待される利用** 本研究によって、繰り返し回転運動によるねじり振動耐久試験が可能となった。また、各管の材質の熱弾性係数を得ることができ、各種製品の試験、技術相談等に活用することにより、製品の安全性の向上に寄与できる。

## PETボトルフレークの静電選別装置の性能安定化

(2年計画1年目)

電気応用技術グループ

**目的** 回収したポリエチレンテレフタレート(PET)ボトルからは、服、シャツ、マット等の繊維製品が再生品として製造される。再利用に際しては、回収PETボトル中に混入したポリ塩化ビニル(PVC)ボトルの除去が不可欠であるが、現状の分離・選別プロセスでは選別精度が低い等の理由から、広範に実用化されるには至っていない。試作静電選別装置を用いたこれまでの実験から、99.995%程度のPET純度が得られることが確認できたので、本研究では高湿度環境下におけるPET帯電量とPET回収量、PET純度を求め、高湿度環境下の選別性能低下を防止する方法について検討した。

**内容** 静電選別装置の湿度依存特性を把握するため、20~70%の湿度環境下におけるPETフレークの抵抗値および帯電量を求めた。また、PETとPVCの混合フレークを用いて選別実験を行い、PET選別効率、PET回収効率等を測定した。次に、静電選別装置の高湿度環境下での性能低下を防止するために、フレーク帯電経路の除湿方法について検討し、サイクロン外側全面にリボンヒータを取り付けて加熱することにより、サイクロン内面の温度を上昇させて、上部から下部に螺旋運動をしながら落下する間にフレークの除湿を行う方法を検討した。

**結果** 種々の湿度条件下における選別実験の結果、40%以下の低湿度環境下ではPET純度99.995%、PET回収率75%以上が維持されるが、湿度が40%以上になると、PET純度、PET回収率共に低下し始め、70%の場合には、PET純度99.90%、PET回収率43%となる。また、フレーク帯電量は湿度が50%以下の場合には $10^{-7}$ C/gの桁を維持するが、50%以上になると帯電量は低下し始め、湿度が70%の場合には $10^{-9}$ C/gの桁となり、低湿度環境下の場合に比較して約1/100の帯電量となる。サイクロン外側全面にリボンヒータを取り付けて行った結果では、リボンヒータの温度を30~70の範囲で変化させ、サイクロンの内面温度を26~45に設定したが、フレークの帯電量の増加は認められなかった。

**期待される利用** フレーク帯電箇所であるサイクロン部分の加熱だけでは、高湿度環境下でのフレークの帯電性を向上させることは困難であることが分かった。従って、12年度には①フレークを乾燥空気供給装置を用いて前処理する、②サイクロン部分だけではなく、フレーク供給部も加熱する、③サイクロン部およびフレーク供給部を改造して乾燥空気を供給する等の実験を行い、フレークの帯電性を向上させることによって、高効率の選別を可能にする。

## プラスチック廃棄物における汚れ表面の電気的評価法の開発

(2年計画1年目)

電気応用技術グループ

**目的** PETボトルは、再処理工場で洗浄してから破砕し、再度の洗浄工程を経て、再生品原料としてリサイクルに廻される。しかし、再生品原料に汚れや洗浄時の界面活性剤が付着していた場合、再生品の品質が低下する。プラスチック廃棄物は、PETボトルの例のように付着物の除去が重要である。このため、プラスチック廃棄物の表面状態を評価できる電気的物性値について検討する。

**内容** PETフレークの汚れや変色等の度合いを評価するための電気物性値は、電気抵抗、帯電量、誘電率、誘電正接等の諸量を対象とする。

- ・11年度はPETフレークの汚れの分析および汚損品のサンプルを作成し、電気抵抗、帯電量を測定した。
- ・12年度はPETフレークの誘電率・誘電正接の測定を行う。以上の測定値からフレークの表面状態が評価できるかを検討した。

**結果** PETフレークの汚れがどのような物質に起因するかをX線分析や電子顕微鏡により表面の分析や観測により検討した結果、変色の原因になるような物質や電気抵抗に影響を与える界面活性剤の検出はできなかった。分析方法を再検討し引き続き調査していく。

汚れがどのように電気抵抗に影響するか調べるため、新品と使用済みボトルより試料を切り出し、電気抵抗を測定した。また、新品と使用済みボトルよりフレークを作り電気抵抗を測定した。この結果、ボトルに汚れが付着しているものは電気抵抗値が明らかに小さくなった。そこで、再処理工場で使用されている洗剤を用い、濃度の異なる水溶液を作り、PETシートに塗布して汚損品のサンプルを作成した。そのサンプルの表面抵抗を測定したところ、濃度による抵抗値の変化が測定できた。また、再処理工場のロットの異なるPETフレークの電気抵抗を測定したところ、グレードが低いとされるフレークの電気抵抗は10°程度になり、洗浄品よりも4桁小さくなることがわかった。

以上のことから、電気抵抗値は、汚れの評価項目の一つになり得ることが明らかになった。引き続き、より確実な評価法について検討していく。

### 期待される利用

- ・廃プラスチックの汚れの状態が把握できれば、リサイクル原料の差別化が可能となり、再利用品の用途開発が広がる。
- ・汚れによるPETフレークの分別が図れれば、静電選別機における選別効率の向上が期待できる。

## 超音波治療器の簡易出力測定法

(2年計画1年目)

電気応用技術グループ

**目的** 超音波治療器においては、治療効果や安全性の面から実際に導子から放出されている超音波の出力測定が必要である。しかし、超音波の出力測定は、通常、高価な精密測定器が必要である。このため、病院等の現場で簡易に出力測定できる測定方法が求められている。

超音波治療器の出力を測定する場合、導子の形状や大きさ、周波数の高低で超音波出力に大きな放射分布の相違がある。そこで、超音波治療器出力の強弱を判定する現実的な方法として高価な精密測定器を必要とせず、複雑で微妙な調整のいらない簡易出力測定法を検討し、簡易測定器を開発する。

### 内容

11年度：①簡易測定手法に関する理論的検討、②国際規格に準じた精密測定（ハイドロホンによる三次元音圧分布）、③標準測定、④簡易測定の実験（水槽中の水流形状や大きさ、水流による水車の回転と速度等）を行った。

12年度：①簡易測定の実験（水中に設置した薄膜の歪みの大きさ、水中に設置した浮きの上昇、下降等）②超音波治療器出力簡易測定器を試作及び評価する。

**結果** ①IEC 61390 テクニカルレポートを参考に、制定作業中のパルス反射法超音波診断装置の性能試験通則（JIS T

1501-2000)を検討した結果、ハイドロホンをういた水中測定が、超音波出力測定では最良の方法であることが判明した。②工業会の協力により、ハイドロホンによる三次元音圧分布（超音波出力）を測定した。この結果、治療導子から放出される超音波出力を立体的な等高線形状として表示できた。つまり、通常では目で見ることのできない、導子形状や周波数の相違による出力分布が明確になった。③標準測定として、電子天秤を原理とする超音波出力測定器（新設備品）を用いて、超音波治療器や超音波美容器の出力が測定できた。この結果、実用的な精度で再現性良く出力測定のできることを判明した。電子天秤法は、ハイドロホンと測定原理はことなるが、天秤として校正が容易であり、社内標準測定として、有効であることが判明した。④簡易測定の実験では、水槽中に超音波による水流のできることを確認した。この結果から水流を利用して、水車を回転させて測定する方法を検討したが、軸受け抵抗や、羽形状の影響が大きく、簡易測定には適さないことが明らかとなった。今後は、予備実験で有望とみられた、薄膜を用いた方法や、浮きを用いた方法について、検討を行う。

### 期待される利用

①本研究の途中経過で得られたノウハウを用いて、工場巡回指導等で超音波治療器の簡易測定について指導する。

## 福祉機器の電源異常時の安全対策

(2年計画2年目)

電気応用技術グループ

**目的** 高齢者や身体障害を有する人たち等の多様なニーズに答えるため、いろいろの用途の福祉機器が開発されている。これらの動力源として電動機が多く使用されているが、電動機は電源電圧の異常により十分な特性を出せないばかりか、異常な動作をする可能性がある。このため、電源電圧異常時の電動機の特性を把握することは、安全な福祉機器を作るうえからも必要である。

本研究では、福祉機器用電源の電源電圧異常状態を把握し、動力源として使用する電動機の電源異常時の特性を明らかにするとともに、制御用電源の改善を図る。このことにより、動力源として電動機を使用する福祉機器等の開発設計の指導資料を得ることができる。

**内容** 電動機を使用する福祉機器の実用上の問題点について、情報分析を行った。これを基に、電源電圧異常時の安全対策上必要な特性を把握するために、諸条件での電動機の特性を測定した。電源異常時としては、①制御回路の故障時を想定して、各種の簡易制御回路を試作し、試作簡易制御回路による特性の測定をした。②バッテリー故障時を想定して、電圧低下時の検出・切換回路を試作し、試作回路の特性の測定をした。③放電による電圧降下を想定して、バッテリー充電不足や過放電による電圧低下について考察した。

### 結果

- ① 主制御回路の故障時の補助制御回路として、ワンチップICによる簡易制御回路を試作した。制御方式は、一般のPWM制御と非対称PWM制御の2方式を検討し、特性を収集した。この結果プログラム変更により両制御の特徴を出した制御が可能であることが明らかとなった。
- ② バッテリー故障については、12Vバッテリーパック2個使用時の1個が故障した場合を想定したが、検出・切換回路を組み込んだ電動機の特性・制御機器の特性から、バッテリーパック1個でも定格出力の約40%の出力が可能であり、この出力で非常時の駆動を考えた機械設計も考える必要があることが明らかとなった。
- ③ 放電による電圧降下の対策については、バッテリー使用機器用の各種のICが開発されており、これらの部品の選定により可能である。

### 期待される利用

各種福祉機器開発時の電動機の選定・開発時の技術指導資料として利用する。また、既存福祉機器の品質向上安全対策の技術指導等へ役立てる。この他、バッテリーを使用する移動運搬機器等の各種制御器開発の技術指導へ役立てる。この成果は平成12年度の共同研究開発事業に利用する。

## HDL (回路記述用言語) の制御システムへの応用

(2年計画1年目)

情報システム技術グループ

**目的** 半導体メーカーのIC提供体制が受注生産型に変化し、少量多種ICの入手が事実上不可能な状況となった。そのため、中小企業では製品開発や製造が困難となってきている。この状況を解決するための一策として、HDLによる制御システムのASIC (特定用途向けIC) 化が有効と考えられる。

HDLによる制御システムのASIC化により、少量多種の製品開発が有効に実現できることを、試作モデルにより具体的に示す。また、研究の中で開発した高信頼化ライブラリをIP (Intellectual Property: 知的財産) として蓄積し、将来的には中小企業への技術支援を検討する。更に、ASICの内容の書き換え機能を積極的に利用した、制御システムの構成方法を検討する。

**内容** 既存制御システムを構成している回路のどの部分までがHDLで記述可能かを検討し、ASIC化したモデル制御システムの設計を試みた。

制御回路は、色々な機能をもった回路から構成される。その中から、よく使われる主な回路として、メモリ制御回路、タイマ回路、シリアル転送回路、パラレル転送回路、RAMを選択し設計、動作検証を行った。

### 結果

メモリ制御回路、タイマ回路、シリアル転送回路、パラレル転送回路、RAMについて、HDLで記述可能であることが分かり、回路によってはスケラブルに機能変更が可能であることが分かった。これらのような回路は、高信頼化を施していくと、設計資産としての利用に十分に耐えうると思われた。こうした設計資産はライブラリとして蓄積でき、中小企業の要望に応じて適宜、機能の選択と変更を行って配布することができる。

### 期待される利用

この研究でHDLにより設計した回路は、同じくHDLで設計したMPUと併せて1チップのASICとし、任意に構成できる制御システムへの応用が期待できる。

そこで得られる成果は、特に組み込み機器を開発する中小企業にとって、製品毎に対応した制御システムを構成するために、大きなメリットになると思われる。

この研究開発については、次年度の研究で行っていく予定である。

また、研究開発の中で得られるHDLによる回路設計技術は、高等研修:「VHDLによるデジタル回路設計技術」や受託事業、VHDL研究会の中で移転していく。

## 画像処理による小型部品の良否判別技術に関する研究

(2年計画1年目)

情報システム技術グループ

**目的** 小型部品は、安価で大量に生産されるため、本来必要な全数検査ではなく、抜き取りや目視での簡易検査が行われている。このため、製品の品質確保が課題として残されてきた。

そこで、全数検査が実現できる、画像計測機能を応用した小型部品の良否判別装置を試作し、試作した装置による良否判別などの機能評価を行い、製造ラインの画像による自動検査、あるいは生産ラインの自動化を計画している中小製造企業者への技術資料を作成する。

### 内容

#### ・検査対象物の照明方法の検討

画像処理を速く的確に行うため、小型部品のシルエット画像、反射光画像を撮影する効果的な照明について検討する。

#### ・模擬検査ラインの検討

試作した装置の評価実験を行うために、検査ラインを模擬し、検査対象物の真珠を流す駆動装置を検討し、試作する。

#### ・検査プログラムの検討

部品の良否判定の評価を行うための画像データ解析ソフトウェアを作成する。

**結果** 真珠(球体)を回転させ真珠の裏側まで連続的に検査を可能とする、検査ラインを模擬した駆動装置を試作した。

また、検査対象物の傷等は、光の当たる方向により認識程度が大きく異なる。そこで、異なる色で3方向から照明し、検査時間の短縮手法を検討した。①赤・緑・青色発光の各LEDで真珠を3方向から照明する、②カラーCCDカメラで撮影し、③データを赤緑青信号にすることで、シルエット画像による検査対象物の認識、及び傷の同時検査を行い、実用性を確認した。

しかし、点光源による照明で撮影した画像に球面からの直接反射が起こる。強い光の場合、CCD素子が飽和し、波長分離が困難になるなど問題点もある。

### 期待される利用

次年度の研究で、部品供給タイミングや、良否判別ソフトの作成を行う予定である。

研究開発の中で得られる画像データ解析ソフトウェア、検査対象物の認識技術は、高等研修：「C言語によるアプリケーション開発」などの研修・講習や技術相談の中で都内中小企業へ技術移転を行っていく。

## デジタル通信によるLAN間接続の効率化と信頼性向上

(単年度)

情報システム技術グループ

**目的** 情報通信ネットワークに関する新しい技術やサービスは、企業情報システムの効果的な構築や運用管理には必要不可欠である。しかし現在、「コンピュータ」の世界と「通信」の分野の両面を理解する技術者は少なく、構築・運用管理のネックであり、さらに、一般ユーザーにはブラックボックスとなっている。このため、企業でのネットワーク運用に支障が生じている。

ここでは、特にニーズの高い電話回線を中心としたLAN間接続に必要な技法を確立し、関連技術を中小企業の情報化推進に移転していく。

### 内容

#### ・実験機材の整備

ネットワーク間を接続するため機器、研究用の小規模LAN環境、電話回線などの整備を行った。

#### ・LAN間接続環境の構築と実験

予想される接続方法・事例について調査した。この調査結果を利用し、実験機材を組み合わせ、LAN間接続環境を構築し実験を行った。この実験の結果、各機器、システムとしての最適設定情報を収集できた。

また、収集したデータを整理体系化した。

### 結果

・ISDNダイヤルアップルータを使用し、産技研LANと外部の小規模LAN(3台端末機)をISDN公衆網を介し接続した。具体的には、ISDN利用のメリットである二つのBチャンネルを同時に使う「マルチリンクPPP」を使用し動的チャンネル増減のテストを実施した。アナログ回線との伝送速度の比較調査の結果、約2倍の高速度が得られた。

・TCP/IPプロトコルを使用する場合の条件及び接続設定情報を整理した。これら成果に基づき、共同利用電子計算システムと所外との接続にリモートアクセスサーバを導入し、デジタルアクセスを行い有効性を確認した。

・なお、本研究は2年計画の1年目であるが、他の研究テーマに継続的に発展したため、本テーマは本年度を持って終了する。

### 期待される利用

・PC情報研究会をはじめとする都内中小企業数社へのターミナルアダプタ、ルータ等の機器導入アドバイス、および導入後の工場実地指導等を利用した機器設定支援の中で技術移転を行った。

・12年度実施の共同利用電算システム更新設計に、同システムを利用する庁舎間の接続に本技術を応用した。

## ウレタン樹脂塗料の防かび処理技術の向上

(2年計画2年目)  
資源環境技術グループ

**目的** ウレタン樹脂を主成分とした塗料は木材製品、金属製品、プラスチック製品等の多くの分野で使用されている。しかし、塗料の中でもウレタン樹脂は他の樹脂と比べてかびが非常に発生しやすく、塗装膜を劣化させるため問題となっている。

ウレタン樹脂塗料は樹脂自身の化学構造の異なる多くの種類がある。

そこで、ウレタン樹脂塗料中で数種の一液型、二液型塗料のかび発生度合の相違および塗料種類に対応した的確な処理方法を確立し、防かび効果の向上をはかる。

**内容** 各種溶剤系等のウレタン樹脂塗料の防かび処理法を検討した。

- (1) 溶剤一液形(湿気硬化形)ウレタン樹脂塗料の防かび処理
- (2) 溶剤一液形(油変性形)ウレタン樹脂塗料の防かび処理
- (3) 二液形(主剤・硬化剤比【8:1】)の防かび処理
- (4) 二液形(主剤・硬化剤比【4:1】)の防かび処理
- (5) 二液形(主剤・硬化剤比【2:1】)の防かび処理
- (6) 水系エマルジョンウレタン樹脂塗料の防かび処理
- (7) 弱溶剤系ウレタン樹脂塗料の防かび処理

- (8) 主要ウレタン樹脂塗料の原料、添加剤等のかび抵抗性

**結果** 下記に示す結果が得られた。

- (1) 溶剤一液形(湿気硬化形、油変性形)ウレタン樹脂塗料ではベンツイミダゾール系化合物のみ少量の添加で防かび効果が得られた。
- (2) 二液形(主剤・硬化剤比【8:1】、【4:1】)では2種のベンツイミダゾール系とヒリジンハロゲン系化合物、および複合剤で防かび効果が得られた。
- (3) 水系エマルジョンウレタン樹脂塗料および弱溶剤系ウレタン樹脂塗料では少量の防かび剤添加でかび発生を防止できた。
- (4) ウレタン樹脂塗料に含有する添加剤、原材料では、かび抵抗性の高い化合物も低い化合物もあり、塗料の配合時にそのことを考慮する必要がある。

**期待される利用** 本研究で得られた成果は平成12年度の新技术セミナーでの講演、および日本防菌防黴学会等の関連する学会で発表し技術を普及していく。

また、業界団体や個々の企業に対しては工場実地技術指導および来所技術相談・指導等の方法により技術の普及を図る。

## グラフト共重合による未利用天然資源の改質

(3年計画2年目)  
資源環境技術グループ

**目的** 近年、未利用資源の有効利用や新たな機能性材料の開発が注目されている。さらに、優れた機能を有するばかりでなく、使用後の環境負荷の少ない素材の開発が求められている。

そこで、未利用天然資源の草炭(ピート)に含有されるフミン酸から、グラフト共重合法を利用して吸水性材料を得て、有効利用することを検討する。また、さらに高機能化するとともに、高収率に得られる条件を検討することを目的としている。

**内容**

### ① 草炭からのフミン酸の抽出

北海道石狩産草炭より水酸化ナトリウム水溶液によるアルカリ抽出後、遠心分離によりフミン酸を得た。

### ② 改質フミン酸・改質フミンの作製

抽出フミン酸・抽出フミンに対しアクリロニトリルをグラフト重合した後、アルカリ加水分解して改質フミン酸および改質フミンを得た。

### ③ 吸水倍率の測定

得られた改質フミン酸・改質フミンを、ナイロン製のバックに封入し、純水中に浸漬して重量増加を測定した(ティールバック法)。

**結果**

- ① 草炭から、目的とするフミン酸が28%程度得られた。北海道石狩産草炭からはこの程度のフミン酸を再現性良く得ることが出来た。他にはフミンとして40~50%回収できた。
- ② フミン酸に対して、触媒存在下、アクリロニトリルは極めて良好にグラフト重合し、フミン酸よりのグラフトフミン酸収率は、333%であった。さらにアルカリ加水分解すると、橋かけ反応も同時に起こり目的とする改質フミン酸を130%以上の収率で得ることができた。
- ③ 吸水倍率は、改質フミン酸が250、改質フミンが220程度を示し、高吸水性材料を得ることができた。

**期待される利用**

- ① 学会及び所内報告に発表する。
- ② コスト低減を図り実用的な高吸水性材料に改良し特許取得を目指す。
- ③ 関連業種・業界に対する技術相談等で普及を図る。関連業種にはプラスチック製品製造業、有機化学工業製品製造業、環境浄化業、緑化事業等がある。また、関連業界・団体は吸水性樹脂工業会、草炭研究会等がある。

## 木質材料のホルムアルデヒド放散挙動と低減化技術の開発

(2年計画2年目)

資源環境技術グループ

**目的** 良質な住宅の供給と品質保証の必要性から、「住宅の品質確保の促進等に関する法律」が制定され、住環境に対する社会的関心が集まっている。なかでも室内のホルムアルデヒド臭の問題は、人体への危険性とも相まって建築関連業界では解決策を模索している。そこで、本研究事業では最も汎用的なユリア樹脂接着剤の合成条件や合板の製造条件がホルムアルデヒド放散量などに与える影響について検討した。さらに、住環境中のホルムアルデヒドを低減するために、酸化分解能力を有する二酸化チタンを応用した木質材料の新材料を試作し、室内環境浄化能力や耐久性を検討した。

**内容** ①ユリア樹脂の合成条件がホルムアルデヒド放散に与える影響(平成10年度実施): ユリア樹脂とラワン単板を用いて3層の合板を製造し、合板のホルムアルデヒド放散量を製造直後から約1ヶ月に渡り追跡した。また周囲の温度が合板のホルムアルデヒド放散に与える影響を調査した。使用したユリア樹脂を溶液<sup>13</sup>C-NMRで解析し、樹脂の化学構造とホルムアルデヒド放散挙動や接着耐久性との関係について検討した。②二酸化チタンの光触媒作用を利用したホルムアルデヒド分解技術の開発(平成11年度実施): プラスチック用チタニアゾルとシラン系基質保護剤をスギに塗布し、100 前後で固定化

した。チタン膜の造膜条件と微細構造についてX線回折や窒素吸着等温線から解析した。光照射によるホルムアルデヒド酸化分解能力と耐久性について検討を加えた。

**結果** ①ホルムアルデヒド放散速度係数を求めたところ、樹脂液の未反応ホルムアルデヒドや<sup>13</sup>C-NMR解析から得られたメチロール基及びジメチレンエーテル結合の相対強度値と高い相関が認められた。さらにホルムアルデヒド放散の温度依存性から求めた活性化エネルギーは、主鎖の分解に必要なそれよりかなり小さい値を示したことから、製造直後から500時間までのホルムアルデヒド放散は樹脂液に含まれる未反応ホルムアルデヒドや硬化過程で生成したホルムアルデヒドが主要因であることがわかった。②チタン膜の固定温度によって、チタン結晶の成長が異なり分解能力に影響を与えていることがわかった。また、固定温度によって細孔構造が変化し、気体の吸着性能が異なることが示された。耐久性を促進耐光試験で確認したところ、酸化分解によって膜の有機成分や木材の一部を分解しており、付着力に問題があることがわかった。

**期待される利用** 日本接着学会誌の論文掲載やテクノ東京21の研究紹介などで研究成果の普及を行った。

## 亜鉛めっきスラッジの減量化と再利用

(2年計画2年目)

資源環境技術グループ

**目的** 産業廃棄物の海洋投棄が禁止され、表面処理工場で行われている排水処理で発生するスラッジの処分が困難な状況にあり、スラッジ中に含まれる有価物の回収再利用の開発が求められている。本研究では、亜鉛めっき工場の排水中に含まれている亜鉛の回収及びスラッジ中に含まれている亜鉛の回収方法を確立し、スラッジ減量化を図ることを目的とした。

### 内容

1. 亜鉛めっきスラッジ中の亜鉛回収条件について検討
  - ① 実際の亜鉛めっきスラッジの組成について調査
  - ② 亜鉛めっきスラッジ中の亜鉛イオンの回収方法
  - ③ 亜鉛イオンを水酸化亜鉛とし、これを酸化亜鉛とする焼成条件を検討
2. 排水中の亜鉛イオンを水酸化物として分別回収する条件について検討
  - ① 亜鉛の水酸化物の生成pHと中和剤の関係を検討
  - ② 亜鉛の水酸化物生成と有機物の影響について検討
3. 回収した酸化亜鉛の再利用方法を検討
  - ① 酸化亜鉛粉末を光触媒として用いて大気汚染物質のホルムアルデヒドの除去法を検討

### 結果

1. 亜鉛めっきスラッジ中の亜鉛回収条件
  - ① 実際の亜鉛めっきのスラッジ組成は亜鉛が50%、クロムが26%、鉄が10%程度含まれることが判った。
  - ② 亜鉛スラッジに10倍の水を加えスラリー状にし、5%の塩酸でpH4.5に調節し、1時間抽出してろ過することによって亜鉛イオンとして40%前後回収ができた。
  - ③ pH10に調節して水酸化亜鉛を生成分離し、これを250 以上で焼成して酸化亜鉛を回収できた。
2. 分別処理による亜鉛回収条件
  - ① 排水中の亜鉛イオンを水酸化物として分別回収するpH範囲は中和剤によって若干異なった。中和剤に炭酸ナトリウムを用いた場合pH8~10であった。水酸化ナトリウムの場合pH9.5~10.5であった。
  - ② 亜鉛水酸化物生成において有機物の存在は含有量によって影響する。特にEDTAの存在は影響が大きい。
3. 酸化亜鉛の再利用方法
  - ① 56ℓの容器に40ppmの気体のホルムアルデヒドを導入し、光触媒として10gの回収酸化亜鉛粉末を置き、ホルムアルデヒドを50%程度まで分解することができた。

**期待される利用** 技術相談、実地指導及び講習会を通じて普及を図る。



## めっき排水中のほう素の除去方法

(単年度)

資源環境技術グループ

**目的** 排水中のほう素は平成11年2月に要監視項目から環境基準の健康項目に移行された。現在、水質汚濁防止法の排水基準の設定が検討されている。ニッケルめっき洗浄排水には、ほう素を含むものもあり処理が必要である。しかし、ほう素の処理方法はキレ - ト樹脂法による方法だけと少なく、簡便な処理方法の開発が望まれている。

本研究では、ほう素含有ニッケルめっき洗浄排水にマグネシウム塩を添加する共沈法に着目し、ほう素を10mg/ℓ以下に処理できる条件について検討した。

**内容** 実験方法は300mℓ用ピ - カ - にニッケルめっき洗浄排水を一定量入れ、これに共沈剤を添加し、pH調節剤でpH調節を行い、一定pHで攪拌反応させて、全容量を200mℓにした。静置後ろ紙5Cを使用して固液分離し処理条件を検討した。

- ① 共沈剤の選択と共沈するpH範囲について検討
- ② 共沈剤との反応時間について検討
- ③ 共沈剤の添加量とほう素の処理濃度関係を検討
- ④ 共沈処理におけるニッケルイオンの影響について
- ⑤ 排水中の光沢剤など有機物の影響を検討
- ⑥ ほう素処理における塩類濃度の影響を検討

### 結果

- ① ほう素の共沈剤として塩化マグネシウム及び硫酸マグネシウムの溶液を用いるのが効果的であった。中性付近で添加を行いpH調節剤でpH10～10.5に調節して共沈することによって、効果的にほう素を除去することができた。pH調節剤には水酸化ナトリウムが効果的であった。
- ② 共沈剤と反応させる時間は10分程度で平衡になった。
- ③ ほう素を10mg/ℓ以下に処理するために、ニッケルイオンの共存下で共沈剤を3～6g/ℓ添加すれば、排水中のほう素濃度が150mg/ℓまで処理することができた。
- ④ ニッケルイオンが500mg/ℓ以上共存することによって共沈効果が向上した。
- ⑤ 光沢剤などの有機物の影響について実排水で検討したがニッケルめっき洗浄排水では影響がなかった。
- ⑥ 塩類濃度が高い排水はpH10.5～11.5の範囲で共沈させれば効果的にほう素の処理ができた。

### 期待される利用

- ① めっき排水中のほう素除去法として技術相談、実地指導及び技術講習会を開催して普及を図る。
- ② 特許2件申請中である。なお、開発内容の一部について研究発表会、講習会等で発表を行っている。

## 放射線場におけるセラミックス電子材料特性に及ぼす空間電荷の影響

(2年計画1年目)

放射線応用技術グループ

**目的** セラミックス電子材料が放射線場で使用された場合電気的特性に多様な変化が起きる。

セラミックスを放射線照射すると材料中に空間電荷が発生し、セラミックス電子部品の電気的特性に影響を与えさまざまな問題が生じると考えられる。そこで、放射線によるセラミックス電子材料の電気的特性に変化を起こすメカニズムを明らかにするため、空間電荷の挙動を解明しそれらの問題への対策を検討する。

**内容** 照射による、セラミックス材料中の空間電荷を調べるため、線照射したセラミックス電子材料について、熱刺激電流(TSC)を測定した。その結果、測定されたスペクトルから、試料内部の空間電荷は不均質な分布状態であり、材料中に発生した空間電荷の分極状態を反映していると考えられる。試料としてアルミナと窒化アルミニウムを選び、TSCスペクトルの違いについて調べた。また、線照射時の試料周囲の物質の存在が、TSCスペクトルにどのような影響を及ぼすかについて調べるために、試料の前後に金属板を密着して照射し、その変化について調べた。

**結果** 線を300 kGy照射したときのショ - トTSCのシグナルを電荷量に換算すると、アルミナで0.23 nC(ピ - ク値電流0.10 pA)窒化アルミニウムで20 nC(ピ - ク値電流0.68 pA)となった。このことから線照射によって、発生した試料中の空間電荷の量は窒化アルミニウムの方が1桁近く大きいことが判明した。また、線を照射する時、アルミナ試料の前と後ろにアルミ板を密着した場合、TSCの電流極性が反対になった。同じことを鉛板で行った場合、試料の前に密着した場合は、アルミ板の場合より電流値が小さくなった。このことから、線照射により試料内部に発生する空間電荷の分布が照射する試料の周囲に存在する物質の場所や種類に大きく影響されることが判った。

### 期待される利用

セラミックス電子材料に放射線照射した場合、空間電荷の挙動が明らかになり、電子部品として放射線場で使用した時生じる問題点について検討できる。さらに、セラミックス電子材料メ - カ - に、電気的特性に関する放射線照射効果についてデータ提供でき、照射劣化ならびに耐放射線性についての対策が可能になる。

## イオンビームの植物品種改良への利用

(2年計画2年目)

放射線応用技術グループ

**目的** 従来からガンマ線やX線などの放射線は、植物の品種改良に広く用いられてきたが、近年イオンビームという新たな種類の放射線が利用できるようになってきた。イオンビームの植物品種改良への利用として、通常の授粉による交配では交雑しない(交雑不親和性)属間および種間での品種育成のために、イオンビーム照射した花粉による交雑不親和性の打破を目的として試験をおこなった。さらに、種子へのイオンビーム照射による突然変異への効果についての検討をおこなった。

**内容** 本年度は、当所駒沢庁舎のタンデム型加速器を用いて、シクラメン花粉に水素イオンを照射した。照射したシクラメンの花粉は、東京都農業試験場において授粉・種間交雑をおこない、イオンビーム照射の効果を検定した。

また、日本原子力研究所高崎研究所イオン照射施設(TIARA)において、トルコキキョウの種子に炭素イオン照射をおこない、炭素イオン照射が種子にあたえる影響について試験をおこなった。

**結果** 水素イオン照射したシクラメン花粉では、受精効率の低下がみられた。これはイオン照射そのものの効果のほかに、照射の際に花粉を真空チャンバ中に配置するため、花粉が真空中に晒されたことによる受精能力への影響の可能性もある。照射の際に花粉を密封するなどの照射方法を検討して、比較する必要があると思われる。

炭素イオンを照射したトルコキキョウの種子については、農業試験場において播種し、発芽率等の検定をおこなった。今回の照射においては、炭素イオン照射による効果は認められなかった。

**期待される利用** 花粉のイオンビーム照射によって交雑不親和性が打破できれば、通常交雑しない品種間での交配が可能となり、今までにない有用な性質(シクラメンにおいては新しい香りなど)をもつ品種の育成がおこなえるようになる。

イオンビーム照射による突然変異は、従来の突然変異にはあらわれない性質の出現が考えられ、新たな遺伝資源の創出が期待できる。

## 園芸植物の形質転換と特異個体のデータベース化

(3年計画2年目)

放射線応用技術グループ、情報システム技術グループ

**目的** バイオ技術も実用を目的とした培養技術の具体的な開発研究が望まれている。そこで、都の産業に結びつく園芸植物(主としてユリ)を材料として、品種改良や、安価な優良品種の増殖技術の開発のため、オリエンタル・ハイブリッドユリの優良品種の器官からの大量増殖の可能性と形質転換技術の開発を行う。また、これらの研究に関する情報技術の管理、公開、普及を目的とした安い記録情報手段CD-R、DVD-RAM等によるデスクの記録、再生、保存の情報手段の開発研究を行う。

### 内容

1. サクユリの培養球の安定性の開花調査と園芸植物のオリエンタルユリ(品種;ソルボンヌ、ボンバルティア)の放射線照射と培養形態の調査を実施した。
2. 主として映像の安価な情報手段の保存、制作技術の開発と変異植物、新品種のデータベース化を行った。

### 結果

1. サクユリについては、培養球からの開花球では開花3年目でも安定した形質を維持していた。最近人気のあるオリエンタルユリ2品種の開花した切り花の器官(花弁、花柱、花糸、腋芽、子房)からの再分化と小球の大量増殖について調査した結果、適正な増殖培養培地はムラシゲ・スクーグ培地(IAA0.1mg/l+kinetin1mg/l+BA1mg/l)の植

物ホルモンを添加したものが良く、ユリの実用的増殖方法がわかった。

2. 新品種サルビア及びピオラの品評会(東京都種苗協会より東京農試委託)等の映像(動画)をまじえたデータの資料をまとめてCD-R デスクに適正な圧縮率でオーサリング(MPEG1(2-3Mbps)MPEG2(6-8Mbps))して制作した。1枚のCD-R(640M)にMPEG2で7.7Mbpsの映像(動画)と音声を付け加え、約10分40秒(646M)入れることができ、映像も満足できる解像度であった。

この結果から、CD-R使用の良い画質の映像(動画)では映像時間として実用的には最低約10分程度の情報量を必要とする場合が多いので、MPEG2では7~8Mbpsが適正圧縮率と思われる。

また、関東・東海花の展覧会の花の新品種の映像記録を作成するとともに、これらの制作技術を生かして電気機器会社等への技術支援を行った。

### 期待される利用

1. 新しい優良品種の短期間での大量増殖技術法は生産者、種苗業者、農業試験場で利用できる。
2. 花に関する新品種、技術に関するメディアをCD-Rで(さらにより情報量の多いDVD-RAMデスクで)種苗業者、官公学等で利用できると期待される。

## 表面分析技術の粘・接着剤評価への応用

(3年計画3年目)  
放射線応用技術グループ

**目的** 粘・接着剤の基本的な物性はタック力、剥離力、保持力の3物性である。しかし、これらの物性は粘・接着剤あるいは支持体や被着体の種類や物理的・化学的な性質等、様々な因子の影響を受けることが知られている。そのためこれまで、様々な種類の粘・接着剤が開発され、あるいは粘弾性等の機械的性質や表面性能に関する研究が活発に行われてきた。その中でも、粘・接着剤や支持体、被着体の表面性能と粘・接着との関係は古くから活発な議論がなされているが未だに解決されていない問題である。粘着剤や被着体の表面性能が粘・接着性能とどのような相関関係があるか、各種表面分析法を利用して検討を行った。

**内容** 粘着剤配合成分の相容性と表面性能との関係、電子線照射の表面性能に与える効果、また各種被着体の表面性能と粘着性能との相関関係について検討を行った。

- (1) 臨界面張力測定において用いる液滴の種類とその測定法について最終的な検討を行った。
- (2) (1)の結果をもとに、粘着剤配合成分の相容性と表面性能との関係について検討を行った。
- (3) 粘着剤への電子線照射が表面性能にどのような効果を与えるか検討を行った。
- (4) 各種被着体の表面性能と粘着剤との粘着性能(剥離力)

の相関関係について検討を行った。

**結果** 臨界面張力測定には、ジプロピレングリコール、ベンジルアルコール、 $\alpha$ -チオグリコール、グリセロールの4種類のアルコール系液滴を用いることとした。粘着剤配合成分の相容性が悪いと、臨界面張力の値は大きな値を示した。原因として配合成分の系内移動が起こり表面性能に影響を与えていると考えられた。そこで電子線照射により粘着剤に架橋構造を形成させると、系内移動が抑制されて臨界面張力が小さくなる傾向が観察された。臨界面張力がそれぞれ異なる被着体に対しての剥離力について検討を行った結果、臨界面張力が大きくなるに従って剥離力は大きくなるが、約30mN/mで粘着性能が急激に大きくなる傾向が観察された。剥離形態が、界面剥離から粘着剤表層の破壊による剥離へと変化することが起因していると考えられる。

**期待される利用** 粘着や接着と表面性能との関係は常に議論されているが、未だに確立された評価法は存在しない。粘着剤あるいは接着剤の配合設計や使用条件等についても表面性能が大きなファクターであることを示し、基礎データとして有用であると考えられる。

## 放射線等による液中微生物の制御

(2年計画2年目)  
放射線応用技術グループ

**目的** 従来、放射線滅菌の分野ではドライプロセスによる処理が主流であり、医療用具の場合は滅菌条件の決定を含め国際的な規格の内容も溶液系(ウェット型人工腎臓、イソプロピルアルコール(IPA)封入腸線縫合糸等)への実用的な配慮はほとんどなされていない。そこで、ドライとは異なった環境に存在する微生物群の放射線抵抗性を調べ、液中微生物制御のための条件を検討し、ドライ系での条件設定との違いを明らかにする。また、他の殺菌処理法の適用についても検討する。

**内容** 液中微生物のモデルとしてIPA封入腸線縫合糸を用い、放射線照射の標準化(校正及び照射場の評価)、ナチュラルバイオバーデンの分離・評価方法の検討(ナイロンメッシュフィルタ/メンブレンフィルタ積層ろ過法と発色試薬の利用)と抵抗性測定(培地乾燥系とIPA中)、滅菌線量設定(滅菌保証)に関わる問題点を検討した。また、放射線照射以外の方法により液中微生物を殺滅する方法と同時に活性ラジカルの測定法を確立し、微生物の殺菌効果との相関を求めることを目的として予備試験を行った。

**結果** 当所ガンマ線照射装置について英国国家標準及び米国国家標準にトレーサブルな線量計で照射野の校正と線量率分布を確立した。腸線縫合糸試料について、積層ろ過法と発色試薬を組み合わせた合理的なナチュラルバイオバーデンの評価方法を確立し、バイオバーデンの回収操作のパリテーションを簡略化することができた。分離したバイオバーデンはすべてが孢子形成菌で特徴的コロニーの同定結果、5種類のBacillusから構成されていた。抵抗性評価の結果、最大抵抗性菌はB.megateriumで2.3kGy(IPA中)及び2.2kGy(培地乾燥系)であった。この結果から適正な滅菌線量設定についての評価を行った。なお、活性ラジカル測定法は一部確立できたが、共存物質が存在する場合については今後検討する必要がある。

**期待される利用** 各種滅菌・殺菌処理における、対象となる環境と微生物の特定及び抵抗性を正しく評価して適切な処理条件を提供、溶液系における微生物制御技術の開発などが考えられる。

## 2.2 技術開発研究

### 三次元小型アンテナの開発

(2年計画1年目)  
電子技術グループ

**目的** 電子機器の開発において非常に困難をとまなう問題として、EMI(ある電子機器から他の電子機器に影響を与えるようなノイズ)に関する問題があげられる。通常EMIの強さは専用の測定場で測定されるが、その測定でEMIの強さが規制値を越えていることが判明してもどこが原因であるかを特定することは難しく、試行錯誤による原因の予測と改善では膨大な費用と時間と労力を必要とする。また専用の測定場では、測定にかかる費用が高額である上に長期間予約が入っていることがほとんどであり、製品開発段階での簡易的なデータの収集に適した方法ではない。

このような現状をふまえて、本研究は電子機器から放射される電磁波ノイズの強さを設計段階で評価できる技術手法の開発を目的とする。

**内容** 上記の事実より、簡易的な電磁波ノイズの測定方法が求められている。本研究では小型のループアンテナを使用し、三次元小型アンテナの開発を目指す。この方法により、スペクトラムアナライザ(高周波における基本的な測定機器)さえあれば他に特に必要なものはなく、中小企業をはじめとする小規模な実験室でも使用可能な非常に有効な方法である。

具体的な2年間の研究の内容としては、

- (1) アンテナの基本構造の決定
  - (2) 小型化のための部品の製作
  - (3) アンテナの三次元化
- があげられる。

**結果** 今年度は(1)アンテナの基本構造の決定が最重要課題であったが、これは完了した。基本的に、プリント基板を利用したループアンテナ、自作小型パラ、電界成分を抑えるためのシールドの構造に決定することができた。また、(2)小型化のための部品製作もプリント基板上のアンテナや小型パラに関しては、ほぼ完成である。現在アンテナの三次元化に取り組んでおり、研究は順調に進行している。

**期待される利用** 本テーマは、製品開発におけるEMI対策の技術手法に関する研究である。期待される成果は、電子機器の開発期間の短縮・開発費用の低減などにより、費用・時間・労力の無駄の削減、製品価格の低下・新製品開発の促進などがあげられる。

また、本研究は1都1府4県での共同研究の中の1テーマであり、総合的な研究成果により、より高度なEMI対策をおこなうことができる。

### 簡易型非破壊検査装置の開発

(2年計画1年目)

精密分析技術グループ、製品科学技術グループ、情報システム技術グループ

**目的** イメージングプレート(IP)は、位置分解能はX線フィルムにやや劣るが、感度・ダイナミックレンジについては優れている。一方、X線CCDカメラでは、直接リアルタイムで放射線透過画像を得ることができる。IP及びX線CCDカメラの特徴を生かし、法規制値以下の線源を利用した、小型で簡便、低価格の非破壊検査装置を開発する。

#### 内容

1. IP、X線CCDカメラを利用して、精確な放射線透過画像を得る条件を検討した。IPと線源の距離、露出時間、線源の大きさなどによる透過画像の比較・検討を行った。また、考慮すべきIPの特性として、残像、フェーディング現象、可視光に対する影響を調べた。X線CCDカメラを使用した、法規制値以下の線源での画像取得を試みた。
2. 照射装置の設計試作を行った。配管やポールなどの検査に使用することを想定し、線源やIP、カメラを調べたい位置に搬送する装置について、動力や制御機構について検討し、設計・試作を行った。
3. 放射線画像を改善、解析するために、画像処理ソフト、Visual Basic、Visual C++を利用した放射線透過画像の画質改善プログラムを作成した。

#### 結果

1. 線源とIPの距離は30cm以下、露出時間は数時間以上にすれば、線を透過する物品であれば、概ね実用可能な透過画像が得られた。線源を点状に小さくすることにより、画像はより鮮明になった。フェーディング、残像、可視光に関する感受性などのIPの特性を調べ、IPを使用する際の注意事項を明らかにした。X線CCDカメラを用いると、法規制値以下の線源でも比較的短時間での画像取得が可能であった。
2. 非破壊検査に要する装置を上部テーブルに搭載できるような、圧搾空気による昇降装置を設計試作した。ボールのモデルとしての塩ビ管を自動的に上下に移動し、目的とする位置で静止することができる。
3. 微小線源を利用することでできる同心円状の画像濃度むらを除去するために、濃度同心円の中心を自動的に検出する、濃度勾配を推定する、画像を濃度ごとに切り分ける、などのプログラムを開発した。

**期待される利用** 学会発表・講演、講習会等で成果を報告・普及した。

## 工業材料中微量成分の高精度同位体希釈分析技術の開発

(2年計画2年目)

精密分析技術グループ

**目的** 機器分析装置を用いた元素の定量分析において常用する相対分析法は、分析値の有効数字が少ないため高精度の分析需要に応えることができない。また化学計測に関する国際的な標準化の流れの中で、一次標準測定法と呼ばれる絶対分析法を工業材料に適用して技術開発を行う必要が生じてきた。本研究では、誘導結合プラズマ質量分析装置(ICP-MS)を利用した安定同位体希釈分析法により、工業材料中の微量成分元素の高精度分析技術を確立することを目的とした。

**内容** 本分析法を構築するための前提となる基礎的検討事項として、以下の実験を行った。

1. 実験操作環境におけるブランクレベルの把握；同位体希釈分析法の実施には実験環境における汚染(コンタミネーション)の低減が不可欠である。クリーンブースおよび蒸留装置などについてブランクレベルを検討した。

2. 同位体比測定条件の最適化；二重収束型高分解能ICP-MSによる、ppbオーダーの標準溶液を用いた同位体比測定の繰り返し精度を追究した。

### 結果

1. 水栓、流し台やドラフトなどの化学実験操作に不可欠な

既設設備を覆うように設計した特注のクリーンブースにおいて、ブース内実験台上で所定の清浄度(クラス1000程度)を達成した。石英製蒸留装置の精水状況について、アルミニウム濃度を指標としてその推移を調べたところ、突発的な汚染以外はブランク値が漸減し、100ppt前後の低いレベルを得ることができた。

2. 高分解能ICP-MSの同位体比測定モードにおける、測定条件の最適化の結果、10-40ppbの濃度で、銀( $^{107}\text{Ag}/^{109}\text{Ag}$ )で0.05-0.09%、銅( $^{65}\text{Cu}/^{63}\text{Cu}$ )で0.05%、マグネシウム( $^{26}\text{Mg}/^{24}\text{Mg}$ ,  $^{26}\text{Mg}/^{24}\text{Mg}$ )で0.08-0.09%の繰り返しの相対標準偏差を得た。いずれもピーク当たり10点を1200回計測し、更に10回繰り返して、数十分間の連続測定を行った際の値である。また試料導入系について、ネプライザの選択やチャンバの洗浄方法の検討を行い、後者については王水-酸-アルコール-アルカリ洗浄が最適であることを見出した。

**期待される利用** 貴金属などのレアメタル系材料に本分析法を応用することによって、不純元素を正確に定量することが出来、細分化された各種産業用途への合理的な適用が可能となる。また高価な同材料を評価する、高い信頼性に基づく分析法を得ることで、取引の信頼性の向上が図れる。

## 古紙活性炭の利用技術の開発

(単年度)

資源環境技術グループ

**目的** 平成9~10年度プロジェクト研究等において、古紙の再生紙以外への用途開発を目的に古紙から活性炭を試作した。しかし、試作した活性炭の用途開発を進めるためには、材料のペレット化による生産性向上、および活性炭細孔構造の特長を明らかにすることが必要であることが分かった。そこで本研究では、ペレット状古紙原料を用いて連続的製法により製造した活性炭について、細孔分布を明らかにするとともにガス吸着性能について検討した。

### 内容

1. 試料の調整

新聞古紙をシュレッダーにより破碎し、含水率を調整し、連続混練機を用いて直径約6mm、長さ約10mm程度の粒状に成型した。この成型試料をロータリーキルンにより炭化及び炭酸ガスで賦活することにより粒状活性炭を得た。

2. 試作活性炭の吸着性能及び細孔構造測定

① 液相吸着性能

よう素及びメチレンブルー吸着性能について、JIS K1474-1991により測定した。

② 気相吸着性能

室温におけるトルエン及びベンゼンに対する吸着性能をガスクロマトグラフにて測定した。

③ 比表面積及び細孔分布

液体窒素温度における窒素の等温吸着線よりBET法で比表面積を、MP法及びDH法で細孔分布を測定した。

### 結果

1. 液相吸着性能

よう素吸着性能は、730mg/g、メチレンブルー吸着性能は、100mg/gであった。

2. 気相吸着性能

トルエン、ベンゼンを気化させ100ppmに調整した容器内で吸着させたところ、80%以上の吸着量を示した。この値は、やし殻活性炭と同等以上であった。

3. 比表面積及び細孔分布

比表面積は、833m<sup>2</sup>/gであった。また、細孔分布ではメソ孔領域(細孔半径1nm~25nm)以上の細孔の発達が見られ、その体積はやし殻活性炭よりも多かった。

**期待される利用** ペレット状古紙活性炭は気相における吸着に有効であることが分かった。特に、古紙活性炭はやし殻活性炭に比較して、メソ孔からマクロ孔(細孔半径25nm以上)領域の細孔が発達している。このことは、マイクロ孔(細孔半径1nm以下)のみ発達したやし殻活性炭に比較して、大きな分子の吸着に優れていると考えられる。今後はこの特長を生かして更に利用技術の確立を図る。

## 2.3 共同開発研究

### 海域情報に於ける多点観測点の多次元データ解析の研究

(単年度)

技術評価室

**目的** 現在の海域情報は、ほとんどが表面水温のみの一次元データで表示提供されており、現実的には海域の垂直分布の水温情報等の変化も含めた、多次元データとしてわかりやすく表示提供することが望ましい。本研究では、海域に於ける水温、深度、位置（緯度、経度）等の多点観測点の多次元データを解析表示することを目的として共同で開発研究を行った。

**内容** 本研究は、一方の海上の船上に小型携帯用のデータ収集解析表示・子装置を設置し、他方の陸上の海域情報センターに卓上据置用のマルチデータ収集解析表示・親装置を設置することを想定し、初年度にデータ収集解析表示装置を開発し、2年度以降の研究に於いて相互間を携帯電話等の通信機器によって接続する計画とした。

共同研究者に於いては、海況情報センサ機器の開発及び海況データの収集を行い、当所に於いては、ハード・ソフトウェアの選定及びソフトウェアによる計測器ドライバの開発を行った。

**結果** 共同研究者による水深水温データの収集に関して、洋上に於ける水深水温センサを海中に降下させデータを収集することについては特に問題はなかった。しかし、GPSによ

る自動位置付加処理に於いては、ユーザーに動作状態を報知する機能が必要であること、また、自動データ転送に於いては、読出器が位置情報と水深水温データを未処理のまま、ホストコンピュータに保存することとなり、若干の改良点があることが明らかとなった。

当所に於いては、ハードウェアとしてコンパクトで組込可能なコントローラ付バスボードシステム(PXI)を、またソフトウェアとして計測制御用グラフィカルソフトウェア(LabVIEW)を採用し、多次元データの解析表示の開発実験を行った。その結果、計測とデータ処理に関する部分について最新の技術を活用した課題解決の具体的な方法を示すことができ、当初の最大の目標であった3次元データの解析及び表示機能を実現し、今後のセンサ機器の開発に有効な研究成果を得た。

また研究開発の過程で製品開発に必要な様々の技術情報が新たに得られ、今後の研究開発に役立つ開発課題を明らかとした。

**期待される利用** 今回の課題解決に向けて研究開発を行ったグラフィカルプログラム等の手法は、設計・製造・検査等、多様な中小企業分野での計測とデータ処理に利用可能であり、広範な利用が期待される。

### ガラス瓶カレットを主原料にした焼成ブロックの開発

(単年度)

材料技術グループ

**目的** ガラス瓶生産におけるカレット利用量は、年々着実に増加しているものの、カレット利用率は73.9%（98年）にとどまっている。ガラス瓶リサイクルは、今日まで「びんtoびん」を基本に行ってきた。しかし、ガラス瓶生産量の減少傾向に歯止めがかからない現状において、カレット利用量を大幅に増加させることについては限界がある。また、一昨年からのワインブームにより輸入瓶（緑色等）が増加傾向にあるが、無色や茶色カレットが好まれるためリサイクルが難しい状況にある。

このため、カレットの他用途への利用拡大が重要な課題になっている。そこで、カレットを多量に利用することが期待できることから、ガラス瓶カレットを主原料にした焼成ブロックの開発を目的に共同研究を行った。

**内容** 焼成ブロックの開発にあたって次の4点を基本的目標として研究を行った。

- ① 低温焼成（約800 以下）
- ② カレットを主原料（約90%以上）
- ③ 繰り返しリサイクル可能
- ④ 単純な製造方法

**結果** 基本目標4点を考慮して研究を行った結果次のような成果が得られた。

- ① ガラス瓶カレットを90%以上用いて焼成ブロックが作成できた。
- ② 空気を逃がす役割をする分散剤をカレットに混合する分散法を開発した。
- ③ カレットを微粉砕（パウダー化）して焼成するパウダー法を開発した。
- ④ 焼成温度800 以下での低温焼成ができた。
- ⑤ 圧縮強度と焼成温度や混合率との関係がわかった。

**期待される利用** 特許出願を(株)スペースプランニングと共同で下記の内容で行った。

発明の名称：焼結体及び焼結体の製造方法

出願年月日：平成11年8月25日

出願番号：特願平11-238157

基本的な製造条件がつかめ、具体的な製品化を検討する段階に入った。今後、利用範囲・用途について検討し、機能材（透水性・保水性・軽量化など）としての製品化を検討する。

## ボルト締付け軸力安定化技術の開発

(2年計画1年目)

材料技術グループ

**目的** 近年、構造体の安全性向上に対する関心が高まる一方、締付けボルト数の低減や軽量化により、ねじ締結部に加わる負荷は増大する傾向にある。ねじ締結性能は構造体の寿命や特性変化を左右することが多く、ねじ締結の信頼性向上が強く望まれている。

締付けトルクとボルトに生じる締付け力(軸力)との関係を表す比例定数をトルク係数と呼ぶ。この係数はねじ締結性能を左右する重要な因子であり、座面の摩擦係数や潤滑剤により大きく影響を受ける。

本研究では、ねじ締結の信頼性向上を目的にトルク係数を安定化させる潤滑材の研究を行い、ねじ面や座面の表面状態の影響を受けにくいトルク係数安定化潤滑剤を開発することを目的とした。

**内容** 研究内容は以下のように分担して行った。

- ・トルク係数安定化剤の評価検討(産技研、共同研究者)
- ・評価用部材と試験片の作製(産技研)
- ・摩擦特性試験、潤滑性試験、評価(産技研)
- ・摩擦面の分析と表面粗さ測定(産技研)
- ・ねじ締結特性試験による評価(共同研究者)
- ・トルク係数安定化に関する評価試験装置の試作(共同研究者)

**結果** トルク係数安定化潤滑剤の開発を行った成果を、以下に示した。

- ・開発品でねじ締結特性試験した座金表面は固体潤滑剤やマシン油に比べ、損傷が少なかった。
- ・開発品は、固体潤滑剤やマシン油に比べ、ねじ締結力の変動係数が最大1/6以下となった。
- ・繰返し締付け-ゆるめ試験においても、開発品は、締結力の変動が小さかった。
- ・締付け条件の安定化と軸力測定精度の向上を目的に、トルク制御付き動力式締付け機とロードセル型軸力測定器で構成される評価装置の試作を行った。

**期待される利用** トルク係数安定化潤滑剤の開発にあたり、様々な潤滑成分のねじ締付け特性に対する効果を知ることができた。これらトルク係数を安定化させる潤滑成分等のデータは、依頼試験、指導事業などにおける成果普及が期待できる。また今回の成果は、企業、業界団体におけるねじ締結の信頼性を確保すると同時に、構造体等締結物の安全性向上につなげることができる。

## ガラス基板用低融点無鉛ガラスの開発

(2年計画1年目)

材料技術グループ

**目的** 電気製品に使用されている電子部品は外気の影響を受けやすいので、これを保護するため低融点のガラスで被覆されている。このガラスの主成分は酸化鉛で有害なため、近年、電気製品においても環境保護の視点からこのガラスの無鉛化が望まれている。

本研究では、蛍光表示管やPDP(プラズマ・ディスプレイ・パネル)など各種フラット・パネル・ディスプレイのガラス基板のオーバーコートやリブに应用できる低融点無鉛ガラスの開発をおこなう。

**内容**

(1) 産技研

- ① リン酸亜鉛系ガラスを8種類、実験室規模(約300g)で溶融した。
- ② 溶融したガラスの熱的特性(熱膨張係数、ガラス転移点、屈伏点、結晶化温度)を測定した。
- ③ このうち低膨張(熱膨張係数 $80 \times 10^{-7}$ 以下)のガラスを粉砕、ガラスフリットを作製し、ガラス基板上で焼成実験をおこなった。

(2) 共同研究者

- ① 産技研で焼成実験をおこなったリン酸亜鉛系ガラスを2種類、中規模(約5kg)で溶融し、これを水砕、フリット化した。
- ② ガラスフリットの焼成体を作製し、誘電率を測定した。

**結果**

(1) 産技研

- ① 原料に液体の正リン酸を用いるため水分が多く、このまま加熱すると発泡が激しくうまく溶融できないが、予備加熱(300、8時間)によりこれを解決できた。8種類のガラスはいずれも1250、20分で完全に溶融し、これを急冷することにより結晶析出のないリン酸亜鉛系ガラスを得ることができた。
- ② アルカリ、アルカリ土類の添加量を調節することにより熱的特性を大きく変える(たとえば熱膨張係数は $66 \sim 127 \times 10^{-7}$ 、屈伏点は $367 \sim 487$ )ことができた。
- ③ いずれのガラスも580、10分で焼成でき、ガラス基板からの剥離、クラックはなかった。

(2) 共同研究者

- ① 1250、20分でリン酸亜鉛系ガラス5kgを溶融できた。予備加熱により溶融時の発泡を抑えることができた。
- ② 焼成体の誘電率(測定周波数1MHz、室温)は6~9であった。これは現在使われている鉛ガラスの15~20に較べて同等以上の数値である。

**期待される利用** 共同研究者が作製したフリットを蛍光表示管用オーバーコートガラス、②PDP用リブガラスのサンプルとしてユーザーに提供したところ、①、②ともに概ね良好な評価を得ることができた。

## 高性能太陽電池用波長変換素子の製作と特性

(2年計画1年目)

表面技術グループ

**目的** 薄膜状の無機絶縁体中に、イオン注入法を用いて希土類イオンを注入し、高性能太陽電池用波長変換素子を作成する。

この素子は、シリコン太陽電池がエネルギーとして吸収不可能である短波長の光に対して、この光を希土類元素が吸収し、希土類イオンの励起光(入射光)-蛍光変換によってシリコン太陽電池が吸収可能である可視光領域の波長に変換させて、太陽電池の変換効率を高めることを目的としている。

### 内容

1. イオン加速器を用いての波長変換素子への高エネルギーイオン注入の方法を検討した。また、イオン源としての希土類元素のイオン化についても検討した。素子の機能としての蛍光スペクトル測定を行い性能を検証した。
2. 共同開発者は、太陽電池用波長変換素子の製作方法の検討を行い、大学の持つイオン注入装置による希土類元素の低エネルギーイオン注入を実施した。試作した素子の性能を調べるためにESR測定を行い、また熱処理条件を検討することにより効率的な変換ができるようにした。

### 結果

1. 治具の設計製作を行い、イオン加速器での波長変換素子へのイオン注入を可能にした。対象イオンとして、希土類元素のうちユーロピウムおよびテビウムイオンを注入した。波長変換素子に励起光を照射し、注入元素の励起による蛍光を測定した。
2. シリコン酸化皮膜の各種製膜条件を検討し、熱酸化法を採用した。大学保有のイオン注入装置を用いて、ユーロピウムイオンを注入した。注入後の試料についてESR測定を行い、注入によるシリコン酸化皮膜の構造変化などを測定した。注入後の試料を熱処理し、処理温度による蛍光強度変化や蛍光スペクトル変化を測定した。

### 期待される利用

この波長変換素子により、従来ではエネルギーとして利用できなかった領域の波長まで、電力に変換できるほか、太陽光の反射防止膜としても機能することから、太陽電池の高性能化・高効率化が期待できる。

## PVDおよびイオン注入併用による新機能トライボロジー薄膜の開発

(2年計画2年目)

表面技術グループ

**目的** 近年、地球環境問題に関連してオイルレス化が検討され始め、従来液体潤滑剤が担っていた潤滑機能の一部を潤滑特性に優れた硬質薄膜(トライボロジー薄膜)で置き換える試みが行われつつある。本研究では既存の硬質薄膜材料にイオン注入を組み合わせることによって潤滑性のみならず離型性、撥水性など新しい機能を有する実用的なトライボロジー薄膜を開発することを目的とする。

**内容** 硬質膜として応用が拡大しつつあるDLC(Diamond Like Carbon)膜にイオン注入処理を施し、改質層の表面特性および摩擦摩耗特性を検討した。改質層の摩擦摩耗特性を、X線回折、走査型電子顕微鏡、ヌーブ硬さ試験、ボール・オン・ディスク摩擦摩耗試験、スクラッチ試験を行い評価した。また、Raman分光法、原子間力顕微鏡(AFM)、超微小硬さ試験、表面電位測定、液適法による接触角測定も行った。

### 結果

X線回折による構造解析の結果、塩素イオン注入試料においては未注入試料と相違が無かったが、アルミニウムイオン注入試料では金属アルミニウムの存在が認められた。ヌーブ硬さ試験の結果、イオン注入試料では表面硬さが低下する傾向を示した。摩擦摩耗試験では、アルミニウムイオン注入試料の摩擦係数は増大したが、塩素イオン注入試料では未注入試料と同様であった。

アルミニウムイオン注入によりDLC膜の表面粗さが著しく増大することがわかった。未注入試料の表面電位は経過時間とともに若干小さくなったが、アルミニウムイオン注入では顕著に減少した。塩素イオン注入試料では若干増大した。

### 期待される利用

本研究で得られた成果を基に、DLC成膜時に組成を制御することで新たな機能性を持つトライボロジー薄膜の製造を試みる。



## レーザー溶射法によるSUS304の耐酸化性向上とその評価

(3年計画3年目)

表面技術グループ

**目的** 塩酸、あるいは海水中など苛酷な雰囲気中に耐えられる材料の開発は大きな課題となっており、平成9、10年度の研究から、特にレーザー溶射法において優れた特性を有する改質皮膜が形成できることがわかった。よって11年度は溶射試料をさらに耐酸化性に富んだ材料へ改質すること、ならびにその評価を目的とした。

### 内容

- 1) 溶体化処理時間の耐食性に及ぼす影響
- 2) 溶体化処理前・後の組織変化
- 3) XPSによる表面解析
- 4) 微細構造変化のTEMによる観察等を行った。

**結果** 前年度作成した試料について溶体化処理(1330K保持 急冷)を実施したところ、溶体化時間の短い方が優れた耐食性を示す傾向にあった。

溶射直後の試料はたやすくエッチングされ、耐食性を有しない。これは粒界あるいは粒内にSiが偏析し、選択的にエッチングされるためである。このようにSiが偏析することは冷却速度が緩やかである時の特徴であり、Fe-Si状態図からも推定できる。

溶体化処理を行うとエッチング特性は著しく変化する。Si濃度の高い試料の場合、30分の電解エッチングを行っても組織らしきものは現れない。一方Si濃度の低い試料には段差のあるまだら模様が出現する。そのSEM像を見るとはエッチングされにくい浮き出た部分とエッチングされやすい部分があることがわかる。

一方、溶体化処理前後のX線回折から、Si濃度の高い試料は相のまま変わらぬが、Si濃度の低い試料は一部が相に変化していることがわかった。

以上の事実、ならびに元素分析結果から、エッチング後の浮き出た部分はクロムリッチの相であり、一方エッチングされやすい部分はオーステナイトであろうと推定される。TEM観察においても同様の結果が確認された。

XPSによる表面解析ではシリコンの添加により、シリコンおよびクロムの酸化物が強固な不導体膜を形成していることが確認された。このことが耐食性のメカニズムに寄与していると考えられる。

**期待される利用** レーザ溶射によりSiとの合金化皮膜をSUS304上に形成すれば塩酸中での耐食性が著しく向上することが明らかとなった。この方法は、海浜部分の建造物、腐食雰囲気中に露出する材料部分等に利用できるものと思われる。

## 先進型廃棄物焼却プラント用材料の高温耐環境性評価法の確立と高耐環境性材料の開発

(2年計画2年目)

精密加工技術グループ、技術評価室、資源環境技術グループ

**目的** 廃棄物処理の分野においては、焼却炉からのダイオキシン類の発生抑制が課題となっており、有害物質の発生を抑制できる先進型の焼却炉では、高温燃焼が求められており、構造材として耐熱、耐腐食性にすぐれた高合金鋼の使用が不可欠である。また、焼却熱エネルギーの高効率回収技術の確立が社会的に強く求められている。

これらの課題を解決するために、従来以上に厳しい高温腐食環境に耐える構造材の開発、実用化を目的に研究を行った。

**内容** 10年度に行った各種市販合金鋼の廃棄物燃焼環境を模擬した高温耐食性実験室レベルの実験結果から、高耐食性が示唆された合金組成をもとに新しい合金材料を数種類溶融製造した。

新しく溶製した開発材料と市販材を用いて、都市ごみ焼却炉の燃焼ガスを電気炉に導入した雰囲気中で実炉灰の中に埋没した試料材の腐食試験を行い、各材料の高温耐食性についての分析および解析を行った。また、都市ごみ焼却炉の燃焼ガス環境の分析を基に腐食環境についての解析を行った。以上の結果を基に廃棄物燃焼環境における市販合金鋼の高温耐食性について明らかにし、新たな高温耐食性合金の開発を行った。

**結果** 市販合金材10数種類について、都市ごみ燃焼実ガス雰囲気、ボイラ付着灰中埋没法で、550 - 200hの実験を行った。実験の結果、市販合金ではInconel625とSUS310の耐食性が良好でSUS304とSUS316は耐食性に乏しく、高Cr-高Ni鋼へのMn及びSi添加の有効性とMo添加の有害性の示唆を得た。

市販合金鋼の実験結果を基に、23Cr-30Ni-Feをベースに、Mn及びSi等の耐食性に有効な元素と有害性が示唆されたMoの確認のために添加量を変えて新規溶製した開発合金と市販材を市販材実験と同じ条件で実験を行なった。

実験結果の分析及び解析から、廃棄物燃焼環境中においてメタル温度500 以下ではSUS310クラスで十分な耐食性が認められるが、メタル温度550 以上においては23Cr-30Ni-FeベースにMn及びSi数%を添加したものが最も耐食性が高かった。

**期待される利用** 市販合金鋼を含む高温耐食性試験の結果については、廃棄物処理施設の設計・製作に当たって燃焼排ガス環境における構成部材選定の資料となる。また、開発合金は、燃焼高温部への使用や熱エネルギーの高効率回収材料として利用が見込める。

## 微細放電加工機による金型の精密加工

(2年計画1年目)  
精密加工技術グループ

**目的** 近年、工業製品における部品の微小化が急激に進んでいる。これらに伴って必要とされる部品用金型の製作においては、さらなる微細・高品位加工技術への対応が緊急課題となっている。そこで、近年開発された微細加工に有効とされている微細放電加工における放電加工特性を解明し、金型の高品位・微細加工の実用化を目的とする。

**内容** 微細放電加工における、各種条件(極性、加工液、コンデンサ容量、電圧、材質)による加工速度・電極消耗・加工間隙・放電電流・工作物や電極の観察により微細放電加工特性を比較検討した。なお、加工液としては油性および純水を使用し、比較した材質は導電性セラミックスであるTiB<sub>2</sub>、SIALON、合金工具鋼であるSKS3、N-Siウエハを使用した。

### 結果

(1) 加工速度は、TiB<sub>2</sub>、SKS3は極性の影響が大きく、正極性のほうが逆極性より大きい。SIALONは加工液の影響が大きく、油性のほうが純水より大きい。Siは逆極性しか加工で

きず、純水のほうが油性より大きい。

- (2) 電極消耗率は、TiB<sub>2</sub>、SKS3、SIALONともに極性の影響が大きく、正極性に比べ逆極性のほうが大きい。Siの条件による差は小さい。
- (3) 加工間隙は、TiB<sub>2</sub>は正極性・純水、Siは逆極性・純水が非常に大きい。他は比較的小さい。
- (4) 放電電流は、比抵抗が小さいTiB<sub>2</sub>、SKS3は大きく、比抵抗が大きいSIALON、Siの順に小さくなる。
- (5) 工具電極の観察から、正極性に比べ逆極性の電極消耗が大きいものが多い。

**期待される利用** 金属の他、耐熱性・耐摩耗性が必要であるならば導電性セラミックス、センサやマイクロ部品ではSiなどを利用した微細金型や微細部品の高品位・微細加工が実現できる。さらに、インクジェットノズル、エンジン噴射ノズル、樹脂ノズル、医療用ピペット金型等への応用も期待できる。

## 金型の微細高速切削加工技術の開発

(2年計画1年目)  
精密加工技術グループ

### 目的

空気静圧主軸を搭載した高速加工機(最高60,000rpm)を使用して、主軸回転数6,000~60,000rpmの範囲で難削材の超高速ドリル加工を行う場合、工具寿命が短いことや、生産効率が向上しない等の問題に対して、主軸回転速度と適正な加工条件の関連を明らかにし、微細穴高速精密ドリル加工の適応について検討する。

当研究は、ものづくり試作開発支援センター整備事業に関連するものであり、日本金型工業会東部支部の要望に応じて実施している。共同研究者は支部会員である。

### 内容

- ① 高速加工機の特性把握のため、SK材に対して予備実験を行う。工具は直径1ミリ超硬製ドリルを用いて行う。
- ② 高速主軸回転におけるドリル加工の可能性について検討する。主に工具折損の抑制、工具の長寿命化を図るための適正条件範囲を得る。及び加工条件が変わることによって、加工精度に影響を及ぼす要因選択について検討する。

### 結果

- ① 高速ドリル穴加工の特性把握のために、工具折損に影響する切削動力や切屑の排出状況について検討し、ステップ送りの有効性を確認。及びステップ送り量の適切な設定によって50,000rpmの高速回転で、送り量を40μm/revまで速度を上げた加工が可能になる。また、高速高能率ドリル加工について、加工精度の傾向を検討した。
- ② 高硬度鋼の高速ドリル加工について、工具寿命を中心に検討した。

### 期待される利用

- ① 射出プラスチック金型業界の小径穴ドリル加工における、高速加工の安定性や、信頼性などの不安材料を解消し、金型設計製作の実用技術としての普及を図る。
- ② 高等専門研修「ものづくりのための加工技術」(最近の高精度加工技術)は、ものづくり事業の研修でもあり、研修の中で成果普及を実施する。
- ② 工場実地指導、技術相談の中で成果普及を実施する。

## 新規複合粉末の成形・焼結特性

(単年度)

精密加工技術グループ

**目的** プリント基板用腐食液の廃液に含まれる有価金属である銅の有効利用について研究を行った。今回、対象とした複合粉は、銅鍍金した鉄粉に着目した。本粉末の基本特性は粉末冶金用原料粉として馴染みやすい点があり、特に焼結機械部品の品質向上において添加元素(銅)の均一分散は重要な点である。そこで、一定品質の原料粉末についての開発は当所では不可能であり、一方、当該共同研究者側では粉末冶金に対する設備および技術を持ち合わせていない。このような観点から、効果的な技術開発として、共同研究を行った。

**内容** 銅鍍金鉄粉の成形・焼結特性の特徴を調べ、本複合粉の粉末冶金製品への適応の可能性を検討した。成形性は、金型成形の成形圧力を広範囲に変化させ、ラトラ値および圧粉体密度の測定から判断した。焼結性は成形性との関連から、対象粉末冶金製品に適した焼結温度を検討し、焼結密度、寸法変化および機械的強度から判断した。さらに構造部品を考慮して、銅の量を少なくするために銅鍍金鉄粉に純鉄粉を加えたものについても実験をした。

**結果** 銅鍍金鉄粉(Fe-40%Cu)の優劣を比較するため、従来工業的に行われている方法のこれと同組成の純鉄粉と銅粉を混合した試料との比較において、基礎的特性を検討した。

銅鍍金鉄粉の顕著な特性として、成形圧力300MPa以下の低成形圧力側で成形性(ラトラ値)が非常に優れている。従って、高気孔率で高強度の焼結材料が可能となり、焼結含油軸受の特性向上が考えられる。その他に焼結含油軸受の一般的な要求特性として、焼結の際の寸法変化を押さえることで寸法精度の向上を図った。すなわち、焼結温度の低温下(973K前後)で十分な機械的強度を得た。軸受以外の焼結機械部品への適応の可能性として、銅含有量の低減を目的として銅鍍金鉄粉へ純鉄粉を50%および25%と多量に添加した場合について検討した結果、やはり低成形圧側で成形性に優れ、全ての成形・焼結条件において、焼結体強度が同組成の混合粉より優れていた。

**期待される利用** 本合金系の焼結含油軸受は、OA機器、AV機器および家電品における回転部分の軸受として利用されている。これら部品に要求される広範囲な特性向上を、原料粉末の改良により確保できる。また、鍍金用銅源もリサイクルによることからタイムリーなものとする。粉体粉末冶金協会等への発表等により、応用の拡大を図る。すなわち、固体潤滑剤(黒鉛、二硫化モリブデン)への銅鍍金粉による複合材料への展開が期待できる。

## マイクロコネクタ用接点の開発

(2年計画1年目)

電子技術グループ

**目的** マイクロマシン技術を用いて電子機器の小型化に対応できるマイクロコネクタ用接点の開発を目的とする。

最近の電子機器の小型化により、コネクタへの小型・軽量化の要求も高まってきており、0.3mmピッチ間隔の狭ピッチ製品が流通している。しかし、今後要求される0.1mmピッチの製品製造においては、既存の機械加工技術では対応が困難である。

このような状況を踏まえ、マイクロメートルオーダーの加工が可能なマイクロマシン技術に着目し、次世代のマイクロコネクタ用接点の開発を行うことを目的とし、その製造技術について研究を行う。

### 内容

- (1) 微細電鍍法のための鋳型形成のための紫外線硬化エポキシ系ネガ型厚膜フォトレジストの評価と応用に関する研究を行った。
- (2) 垂直壁を持つ鋳型壁面をめっき下地にするための、IBS(イオンビームスパッタ)法によるめっき下地金属膜を形成した。
- (3) 微細鋳型を用いた電鍍のための、無電解ニッケルめっき

による微細構造物形成などHARMS(高アスペクト比微細構造)技法の研究を行った。

**結果** 長さ500 $\mu$ m、幅50 $\mu$ m、間隔50 $\mu$ m、高さ50 $\mu$ mの板バネ状接点構造を形成した。この板バネ構造はニッケルめっきで作られている。

紫外線硬化厚膜フォトレジストの最適化を行い、垂直壁を持つ微細なめっき鋳型(構造物)を形成できた。従来、非常に高価なシンクロトロン放射光設備を利用し作製されていたHARMS構造が、フォトリソグラフィ設備で製作可能となったことにより、微細な立体構造を低コストに作製することができる。

IBS法により垂直壁への金属膜付け(ステップカバレッジ)が可能となった。これにより垂直構造へのめっき下地を形成できるため、垂直構造物をめっきで形成することができた。

**期待される利用** めっきを用いたHARMSが可能になったことで、マイクロ接点に限らず、マイクロコイル、マイクロリレー等の電子部品製造技術に対応が可能となった。

## 高機能電磁石の開発と性能評価

(単年度)

計測応用技術グループ

**目的** 最近の社会構造の変化により、製品開発に対して、省コスト、省資源、省エネルギー、かつ、高品質、安全性、信頼性、環境への配慮等の要求がますます高まっている。また、近年の急速なコンピュータの発展および解析手法の進歩により、コンピュータシミュレーション技術は著しく進歩している。

従来、磁性体を組み込んだ装置を設計したり、使用する場合、磁気回路計算が利用されてきたが、漏洩磁束等により、厳密解を得るのが困難なため、実質的には、経験に基づく方法が実用されていた。

上記の背景から、今日、開発サイクルの迅速化を図るために、シミュレーションによる電磁機器の設計が注目されている。

本研究では、様々な形状の磁気製品に対応できる電磁石を開発するために、シミュレーション技術を活用し、電磁石設計および構造の最適化を図ることを目的とする。

**内容** 解析モデルとなる直流電磁石(ワイス形およびプランジャ形)を試作し、各種パラメータを変化させたときの磁界分布の実測と解析を行い、両者を比較検討することにより、シミュレーション技法を開拓する。主な研究内容は、以下のとおりである。

### (1) ワイス形電磁石

磁極間距離と磁化電流を変化させた場合の磁極間の磁束

密度測定と磁界解析

### (2) プランジャ形電磁石

ストローク長、ヨーク幅、プランジャの材質を変化させた場合のヨーク穴部およびプランジャ表面の磁束密度測定と磁界解析

## 結果

(1) ワイス形電磁石について、材料の磁気特性を考慮することにより、二次元解析モデルの解析手法を提案することができた。

(2) プランジャ形電磁石について、ヨーク穴部で磁気の局部飽和を起こすことが、ヨーク幅とストローク長の関係により明らかになった。

(3) 磁気飽和を考慮することにより、角形ヨークについても軸対称三次元モデルで磁界解析が可能であることがわかった。

**期待される利用** シミュレーションにより、電磁石のデザイン変更が容易となり、試作時間と材料の無駄を省くことができる。

また、応用として、提案したシミュレーション技法や試作した電磁石を活用することにより、製品開発や電磁現象の解明等の研究、技術相談に役立てることができる。

## PIXEを用いる浮遊粒子状物質モニタリングシステムの開発

(単年度)

精密分析技術グループ

**目的** 現在の浮遊粒子状物質(SPM)常時監視手法では質量濃度のみのデータしか得られず、発生源寄与を知るためには、SPM組成を時間分解能良く分析する必要がある。さらに東京都浮遊粒子状物質削減計画の今後の推進のために、有効なSPMモニタリングシステムの確立が求められている。粒子励起X線分析法(PIXE)は、SPMの分析法として優れているにもかかわらず、民間企業が利用できるPIXE分析施設が国内にはほとんどない。そのため、企業がPIXE分析装置を利用することは困難であり、PIXE分析対応機器開発上の大きなネックになっている。そこで、今後導入が予定されているフィルタ振動法及び微小粒子分離に関する技術をPIXE分析技術及びSPM評価技術と融合化させることによって、PIXE分析技術を普及し、SPM発生源推定のために有効な機器を開発することを目的とした。

**内容** 高感度なPIXE分析法を用いると、採取するSPMの量はごくわずかでも十分である。またフィルタ振動法では、SPM濃度をリアルタイムに計測することができる。この両者の特徴を生かした捕集装置の開発を行った。フィルタ振動法モニターによるSPM濃度情報を利用して、PIXE分析用サンプラーを動作させるようにした。また、微小粒子(PM<sub>2.5</sub>)の対

策が今後進むと考えられることから、この捕集装置もPM<sub>2.5</sub>への対応することを検討した。

**結果** 試作用実験装置(フィルタ振動法モニターのバイパスラインにPIXE分析用捕集装置を組み込んだもの)を用いて、PIXE分析に適した試料採取時間、採取大気量を決定するための検討を行い、試作装置設計のためのデータを得た。また、同実験装置を用いて、屋外での試料採取が可能であることを確認した。微小粒子分離技術については、装置の風ぼう内部に2.5μmカットインパクターを装備した結果、PM<sub>2.5</sub>の濃度が正確に捉えられるようになった。モニタリングシステムとしては未完成であるが、今後の機器開発のための基礎的データを得ることができた。

**期待される利用** 今回開発した捕集装置を用いることによって、環境基準を満たさない高SPM濃度時の試料を得ることができ、発生源の推定が容易に行えるようになる。発生源の推定ができれば、環境基準を達成するための行政施策を構築することが可能となり、都民福祉の向上に役立つものと期待できる。

## 廃蛍光管処理プラントの開発

(2年計画2年目)

電気応用技術グループ、計測応用技術グループ、資源環境技術グループ

**目的** 廃蛍光管は年間約4億本ともいわれ、その大部分が粉碎して地中に埋設処分されている。この処分方法では、蛍光管に含まれる水銀が環境汚染を起こす可能性がある。また、循環型社会の形成という視点から、ガラス等の資源回収が望まれており、これらに付着した水銀の低減が必要となっている。

**内容** 廃蛍光管を粉碎した水銀と蛍光体の付着したガラス片を洗浄するための小規模な超音波洗浄実験装置を試作した。まず、この洗浄装置の水槽内の超音波強度の分布を測定した。測定方法は、アルミホイルがキャビテーションで破壊される性質を利用し、場所・時間等を変化させて実験を行った。また、各部分の音圧を水中マイクロホンを用いて測定した。

さらに、超音波洗浄装置に内装する回転かごのかご目は超音波にとっては一種の障害物となり、超音波強度の減衰の要因ともなるが、この減衰量を明らかにするための測定を行った。最終的には、試作装置を用いて、廃蛍光管ガラス片を洗浄したときのガラス片に付着している水銀量の分析を行った。

**結果** 装置内の超音波強度分布を測定するため、水槽内にアルミホイルを張り、その破れ具合の分布を観察した。さ

らにマイクロホンを用いて音圧の強度を測定した結果、キャビテーションの強い部分は、超音波発生装置のすぐ前面ではなく本装置の場合約10cm程度離れた場所に存在することが確認できた。この水槽内の超音波の強度が強い部分にガラス片を存在させるために装置内の超音波振動子とガラス片を入れる回転かごとの距離などの各種調整を行った。

また、かご目による超音波強度の減衰量を音圧測定したところ、かご目のサイズが4mmの場合、約半分に減衰し、同1mmの場合はさらにその3分の1以下に減衰してしまうことが確認できた。大きめのかご目サイズを選定することが洗浄に有効であることがわかった。

最後に、かご目のサイズが4mmの洗浄かごを用いた実験を行ったときの、ガラス片の水銀残存量を調査したところ、洗浄時間を徐々に長くしていくと約30分程度で約30ppb台で安定した量となることが確認できた。つまり、この装置で昨年度のピーカー実験の約半分の水銀残存量まで減少させることが可能であるということがわかった。

**期待される利用** この成果を元に、実際の処理プラントの設置を考慮したシステム構成等についての諸問題点を検討する。

## 新素材を用いた自己放電式除電器の開発

(単年度)

電気応用技術グループ

**目的** 自己放電式除電器の原理は、帯電した除電対象物体に針電極の集合体である除電ブラシを近接させることによって、コロナ放電を生じさせ、発生イオンを物体に付与して除電をする。構造がシンプルで無電源で使用できるため、コピー装置やファクシミリ装置の給紙部および紙排出口、フィルムの製造工程、印刷工程等で用いられている。現在使用されている自己放電式除電器のブラシ部分には、ステンレスやカーボン等の繊維束が用いられており、ブラシ先端部の折れや毛羽立ちにより、機器が短絡したり、製品にブラシ片が付着・混入する等の問題が発生することがある。従って、ブラシにセラミック・カーボン複合繊維やアモルファス繊維製のものを採用することによって、これらの問題点を改善することを研究目的とする。

**内容** 開発する自己放電式除電器の評価を行うために、装置制御部、装置駆動部および測定部から構成する除電性能試験装置を試作した。この試験装置は、模擬帯電物体として用いたポリエチレン板上全面を、自己放電式除電器のブラシが自動走行して除電を行い、除電前後の帯電電圧を比較することにより、除電性能を求める。自己放電式除電器の除電ブラシは素材にカーボン繊維、ステンレス繊維、セラミック・カーボン複合繊維、アモルファス繊維の4種類を用いて試作

した。次に、除電電極素材の電気抵抗の検討、ターンテーブル法による除電ブラシの耐久試験、除電器の除電特性試験等を行った。

**結果** 除電性能試験装置を使用して、種々の自己放電式除電器の性能を測定した結果、以下のことが明らかになった。  
①帯電物体の初期帯電電圧が大きい程、除電性能が高くなる。  
②ブラシ間隔が大きい程、除電性能が高くなる傾向にある。  
③ブラシ先端部と帯電物体間距離を変化させた場合、3mmの時に除電性能が最大となる。  
④除電ブラシの耐久試験の結果、アモルファス繊維製ブラシでは毛の脱落は認められなかった。  
⑤アモルファス繊維製ブラシの除電性能はステンレス繊維製ブラシの除電性能とほぼ同等である。

**期待される利用** ①除電性能試験装置を使用することにより、種々の自己放電式除電器の性能を試験できるようになった。②除電ブラシの耐久性に優れているアモルファス繊維製自己放電式除電器を製品化できる目途がついた。③ブラシ間隔が大きい程、除電性能が向上する傾向が得られたので、この結果を活用すれば、従来品よりも優れた性能の除電器の開発が期待できる。

## 超音波画像による骨観察装置の開発

(3年計画2年目)  
情報システム技術グループ

**目的** 接骨の診断にはX線診断装置が多く用いられるがX線診断装置は放射線被曝による人体への悪影響が予想される。また、撮影には資格が必要であり設備も大きい。

接骨師会では誰でも安全に使える「超音波骨観察装置」を試作した。超音波のため放射線被曝による障害がなく無資格で操作でき安価にリアルタイム性のある画像が得られるなどの特徴がある。

しかし超音波画像は画像の鮮明さに欠け生体のどの部位が骨折箇所であるかの確認が難しい。またGUI対応でないため操作性が悪い。

そこでカメラで撮影した生体の表面画像と鮮明化した超音波画像の合成とWindowsの利用により使用者（接骨師、患者）に解り易い表示が可能な装置を開発する。

**内容** 超音波による連続した断層画像から平面画像を構築し、生体の表面画像と合成することを検討した。

### ① 超音波の反射時間差の詳細分離

超音波断層画像データをメモリに連続して記録し、指定した反射時間差（約6～66μsec）のデータで平面画像を構築した。

### ② 画像フィルタの装着

表示する平面画像にフィルタ処理を施しデータの取捨選択・平準化を行った。

## 結果

### ① 平面画像の画質向上

- ・オートコントラスト機能を付加して平面画像の明るさを自動調整できるようにした。
- ・輝度データ演算のパターンを平均値や最大値など複数用意し断層画像から平面画像の構築方法に幅を持たせた。
- ・輝度の強いデータのみを生体画像と合成することで生体と骨の位置を把握しやすくした。
- ・擬似カラーモードによる画像表示機能を作成し輝度分布を明確化した。
- ・メディアンフィルタによるノイズ除去を行った。

### ② 操作性の改善

- ・OSをWindowsにしたことでマウスで操作ができるようになった。
- ・処理をDLLに渡すことで画像操作やファイル入出力などの処理速度の向上を実現した。

## 期待される利用

- ・骨折した患者と接骨師とのインフォームドコンセントを支援する。
- ・骨折に限らずその他各種の非破壊検査に応用が期待できる。以上の成果を、研修・講習、技術指導などの中で中小企業へ技術移転していく。

## Windows CEのリアルタイムOSとしての組み込み適応性の検証

(単年度)  
情報システム技術グループ

**目的** これからのマイコン組込型応用製品には、リアルタイム（複数の要求に即対応できる）性能のある基本ソフト（OS）が必須である。一方、パソコン用のOSとして普及しているWindowsには、リアルタイム性能が全く考慮されていないため、マイコン組込型応用製品には採用できない。

ところが、Windowsと使い勝手が共通で、かつリアルタイム性能を持たせたOSとしてWindows CEの提供が開始され、その利用可能性が注目されている。しかし、リアルタイム性能を表す定量的な数値が未公開であるため、具体的な応用製品を開発する際の大きな不安要因となっている。そこで、産公の共同研究を行い、それらを検証することにした。

**内容** 共同研究企業の希望する製品「JTAGコントローラを用いた監視制御システム」の開発を具体例として、Windows CEからリアルタイム性能に関わる各種パラメータの抽出を行った。それらを、当所の有する「ソフトウェア/ハードウェア コ・デザイン支援システム」用のパラメータとして追加登録し、「JTAGコントローラを用いた監視制御システム」のハードウェアとソフトウェアの仕様をシミュレーションにより検証を行った。

**結果** 共同研究企業にあっては、製品開発初期のアイデア段階でシミュレーションが行えたために、採用するMPUの能力やWindows CEとの適合性に関して、従来行ってきた試作開発を行わずして検証することができた。さらに、シミュレーション後に得られた検証済み詳細仕様書を基に実製品開発へ移行したため、動作不良や設計ミスなどによる手戻りもなく、効率的に進行させることができた。そのため、早期に製品の市場展開が可能となった。

また、当所には「ソフトウェア/ハードウェア コ・デザイン支援システム」で利用できるリアルタイム性能のあるOSとして、最新のWindows CEを追加登録することができ、利用に供することが可能となった。

**期待される利用** Windows CEは、IT機器などでの多用途が期待されているOSであるが、マイコン組込型応用製品の短命化が進んでいるため、製品開発に要する期間をいかに短くして、好機に製品を市場に出すかが、今日のマイコン組込型応用製品の開発に求められている。

今回の共同研究により「ソフトウェア/ハードウェア コ・デザイン支援システム」でのWindows CEの利用が可能となったため、関連製品の開発期間短縮に有力な開発支援システムとしての利用が可能となった。

## X線非破壊検査における画像処理精度と装置の安全性の改善

(単年度)

放射線応用技術グループ、安全管理課

**目的** 製造ラインにおける製品の内部欠陥検査に対し、X線非破壊検査法を適用する場合について、対象試料の違いによるX線照射条件及び画像情報の関係を詳細に検討することにより、検査精度の向上と装置の安全性の向上とを図ることを目的として実施した。

**内容** プラスチック、セラミックス、金属という異なる材質を選び、材料内部にあけた直径1mm深さ1cmの内部空隙の検出を照射条件を変えて行い、画像データ収集した。

その際、重畳法、強調法等により画質改善を図り、その効果と最適照射条件について検討した。

電圧、電流及び重畳回数等をパラメータとして、プラスチック中のプラスチック片、ガラス中のプラスチック片の検出を試み、画像処理データの収集を行った。あわせて、代表例を選定し、256階調の画像元データとした。

また、プラスチックとガラスの組み合わせによる微小混入物検出の可能性をX線減衰計算により行い、X線エネルギーの違いによる検出精度の変化を検討した。

画像元データを用いて、検出部特性補正、画像強調等の技術により画質改善を図り、微小混入物検出が可能かどうかを検討した。

得られた結果を総合的に検討し、製造ラインでの実用化における問題点を明らかにした。

**結果** これまで行ってきた非破壊検査の重畳法、強調法を用いた改善手法が有効であることを確認できた。

プラスチック中のプラスチック片、ガラス中のプラスチック片等の微小混入物検出が可能であることを確認した。

対象物により、電圧、電流等照射条件の最適化が必要であることを確認した。検出部の窓材の選択も必要であることが分かった。

256階調の画像情報から、検出部の特性等を考慮した画像処理を行うことにより精度の改善が可能であることが分かった。

以上の結果から、プラスチック、ガラス等の混入物検出が照射条件、データ処理法の最適化により、製造ラインにおいても可能であることが分かった。

なお、装置の安全性については、装置の改良がなされなかったため、評価することができなかった。

**期待される利用** 検出部の選定、照射条件の最適化等を行うことにより装置の改良が可能であり、安全性を評価することにより、製品化が可能である。

## 締結作業能率を高めた特殊機能型ナットの開発と性能評価

(単年度)

製品科学技術グループ

**目的** 機械・電気・輸送・精密機器製造から土木・建設に至るまで、あらゆる産業における生産品は、大量の締結部材(ボルト・ナット)により組み立てられている。そして、これらの生産品において締結作業時間は、組み立てに要する時間のうち、かなりの割合を占めている。

例えば、建築内装において長ボルトを使用した天井・配管等の工事では、ナットを空回しし、締結部分まで締め込むといった、非常に手間のかかる作業が必ず伴っている。これらの作業は、納期や工期の引き延ばし、場合によっては生産コストへも影響を及ぼす。

そこで本研究では、ボルトの側方から空回しすることなく、ダイレクトに装着可能なナットの開発を行った。また、開発した製品の性能評価についても行った。

**内容** ボルトの側方からナットを迅速かつ確実に装着させるための形状の検討と設計、製品化した場合の加工方法や材質の選定、コスト等についての検討を行った。

設計したもののなかから実用の可能性の高い3種類のタイプを一次試作し、振動耐久性や締め付け時の軸力等の評価を行い、その結果から最終試作に向けての形状の選定と改良設計を行った。また、類似製品に関する市場調査と収集、関連特許および実用新案の検索を実施した。

**結果** 開発品は、ナット側面の一部分にボルトへ挿入するための開口部を設けた構造であり、同一の形状の部品2個一組をダブルナットとして用いる方式である。

開発目標としたボルト側方からの装着性は良好であった。その性能評価として、落錘衝撃試験では、1mの高さから1kgのおもりを落下させ衝撃を与えたところ、ボルトの変形はあったものの、ナットの脱落は見られなかった。反面、MIL規格に準拠させた振動による緩み試験や、締め付け力に対する軸力の測定値は、従来ナットに比べて下回る結果となった。

しかし、共同研究者である株式会社フォスが、既に商品化しているスライド式ナットと同等の性能が得られたことから、使用の用途を限定することや使用個数を増やすことで実用化には十分であることを確認した。

**期待される利用** ボルトの側方から装着可能な新しい方式のナットを開発したことで、ボルト・ナット等の締結部材を大量に使用する現場等での締結作業能率を飛躍的に向上させることや両端固定軸への装着を容易に行うこと、製品の組み立てラインへの導入等、使用の用途は広い。また、従来にはない新たな製品として、開発製品の新市場への展開にも期待が持てる。

## 生分解性プラスチックのアニーリング効果

(単年度)

資源環境技術グループ

**目的** これまで生分解性プラスチックは、廃棄物処理の観点から活発な製品開発が行われてきた。最近では、環境調和性という観点から農業資材など比較的長期間使用される製品への利用も試みられている。

プラスチックの多くは、材料を加熱溶融することにより製品に成型する。また成型後、製品の内部応力緩和などを目的としたアニーリングがしばしば行われている。アニーリングには、高分子の結晶化を進行させる効果もあり、「二次結晶化」として知られているが、これまで詳細な検討は行われていない。

生分解性プラスチックの一つであるP(3HB-co-3HV)は5~15にガラス転移点を持つことから、製品使用時もアニーリングの状態にあるということが出来る。また、生分解性プラスチックは、廃棄後に「分解する」という最大の利点を発揮する材料であるため、二次結晶化の影響を無視することはできない。そこで、理化学研究所との共同研究として、二次結晶化のメカニズム及び生分解性への影響を解明することを目的に行った。

**内容** 試料を熱プレスにより溶融させ、恒温槽内で結晶化を行った。結晶化温度は80、100、120、結晶化時間は24時間とした。アニーリングは、溶融結晶化を行った試料を室温で放置することにより行った。溶融結晶化試料について、

結晶化直後、7日後、29日後に小角X線散乱および広角X線回折により結晶構造解析を行った。また、市販の生分解性プラスチックをサンシャインカーボンアーク灯式ウェザーメーターにかけて劣化試料を作製した。さらに、菌体から酵素を単離し、それぞれの試料について37の恒温槽中で酵素分解を行い、重量変化により生分解性を追跡した。

**結果** X線結晶構造解析より、二次結晶化は既にある結晶(ラメラ)が成長していくメカニズムを示唆する結果が得られた。分解速度は、結晶化温度の上昇に伴い低下し、結晶化温度の異なるいずれの試料においても結晶化直後に対する7日後の低下が最も大きかった。従って、結晶化温度すなわち金型温度など成型時の温度管理も重要であることがわかった。さらに、ウェザーメーターによる劣化試料では、分解速度の低下が著しく、屋外製品としての使用に課題があることがわかった。

**期待される利用** 生分解性プラスチックの利用を検討している中小企業に対し、成型加工時から廃棄処理を考慮した製品づくりについて、具体的なデータに基づいた指導を行うことができる。

## 古紙を原料とした活性炭の生産性向上技術の開発

(単年度)

資源環境技術グループ

**目的** 新聞古紙の新しいリサイクルシステムの構築を目的として、プロジェクト研究及び共同開発研究事業を平成9~10年度に実施した。その結果、新聞古紙を原料とした活性炭の連続製造や安全性の確認に成功したが、実用化を目指す上で必要な「活性炭の吸着性能」や「活性炭の形状」などいくつかの課題が示された。そこで、本共同開発研究事業では、下記2点を目的として実施した。

- ・吸着性能の向上を目指した脱灰分処理技術の開発
- ・原料古紙の簡易的な固形化による生産性の向上

### 内容

1. 脱灰分処理技術の開発(主担当:産技研)
  - ① 古紙原料を湿式(水洗)で脱灰分処理  
処理条件と脱灰分効果の検討  
パルプシートとパルプボードの調製
  - ② 脱灰分処理原料による活性炭の試作  
製造条件と活性炭収率の検討
  - ③ 試作活性炭の細孔構造と吸着性能評価  
窒素吸着法による細孔構造解析  
液相での吸着性能の検討
2. 原料の固形化による生産性の向上(主担当:(株)リーテック)
  - ① 破碎古紙の含水率を調整し押し出し機を用いて粒状原料を製造

- ② 粒状原料を連続炉を用いて炭化
- ③ 粒状炭化物を連続炉を用いて活性炭化

### 結果

1. 脱灰分処理が活性炭の吸着性能に及ぼす影響
  - ①湿式の脱灰分処理を検討した結果、ほとんど灰分を含まない(灰分約1.6%)活性炭用古紙原料(パルプボード)を調製できる処理条件を決定した。②脱灰分原料を用いた活性炭は冷蔵庫脱臭用ヤシ殻活性炭にくらべ高い比表面積が得られ、気体吸着用の市販活性炭と同じ性能を有すると思われる。
  2. 形状が異なる活性炭の効率的生産技術の開発
    - ①粒状原料は押し出し機により、添加物を用いずに製造できた。②粒状原料を用い連続的な炭素材料(炭化物、活性炭)の製造が可能であった。③粉体活性炭にくらべて、粒状活性炭は産業での用途が幅広く、かつ生産効率も高いためより実用的な活性炭製造法である。

**期待される利用** 古紙活性炭の効率良い製造方法を提案でき、実用技術に近づくことができた。気体吸着用の市販活性炭の性能と同等あるいは同等以上の性能を付与できた。これらの成果は、新聞古紙などのセルロース系材料以外の有機炭素系廃棄物の炭化利用に活用可能である。



## 2.4 課題調査

### 廃棄物の排出状況と有効利用の調査

(単年度)

材料技術グループ

**目的** 廃棄物の排出状況と有効利用の現状についての調査を行い、今後の発生予測と廃棄物有効利用の可能性について検討を行った。その成果を研究事業・技術指導に役立てることにより、より広い視野で中小企業に対する技術的支援を推進することを目的とした。

**調査方法** 廃棄物に関する情報の収集と調査を下記の項目について行った。

- ・新聞、雑誌情報の調査
- ・公的機関の資料集の調査
- ・学会、協会等の発表会、学会誌等の調査
- ・インターネットによる情報検索・専門書による調査・現場調査

**調査結果** 調査対象とした4分野①ガラスびんカレット②コンクリート廃材③FRP④ごみ焼却灰(スラグも含む)の各廃棄物の現状について調査を行った結果、次のような状況であることがわかった。

・ガラスびんカレットについては、ガラス原料としての利用の限界から、一層のリサイクル推進に向けた施策の展開と、

ガラス原料以外の他用途開発の取り組みが求められる。

- ・コンクリート廃材については、今後、特に東京都において発生量が飛躍的に増大することが予想されるため、骨材利用など新たなリサイクル技術の開発と的確な対応が求められる。
- ・FRPについては、今後ユニットバスやボートなどが大量に排出されることが予想されるため、プラスチックの油化処理と焼却処理後に発生するガラス繊維の利用技術の開発が求められる。
- ・ごみ焼却灰については、焼却・埋め立て処分の限界と資源有効利用の観点から、焼却灰をエコセメント原料や骨材として利用する技術や、二次製品としてインターロッキングレンガ等を製造する技術開発が求められる。

**まとめ** 今回調査を行った結果、対象とした廃棄物の全てが東京都において大量に排出され、有効利用の可能性がまだ十分に検討されていないことが分かった。こうした結果から、産業技術研究所としても廃棄物有効利用研究の取り組みをより積極的に行う必要があることがわかった。今回得られた成果を研究事業等に役立てることにより、より広い視野で中小企業に対する技術的支援を推進することができると考えられる。

### ISO14001環境マネジメントシステム

(単年度)

資源環境技術グループ

**目的** 職員のISO 14001に関する知識向上、及び当所を利用する企業のISO 14001に関する対応状況調査を行い、当所の指導事業等に役立てる。

**内容** ISO 14001に関する報道、当所利用企業の意識、自治体関連機関、東京都本庁舎等の調査、及びセミナー開催

#### 結果

##### 1 報道調査

当所図書室購入の資源環境関連専門誌、新聞各紙を中心に、審査登録等を状況調査した。1992年から環境監査の記事が多くなっている。

##### 2 当所利用企業の意識調査

商工指導所の聞き取り調査、及び当所利用企業のアンケート調査を行った。10年度実施の商工指導所による都内企業調査と、11年度当所利用企業のアンケート調査を比較すると、当所利用企業の方が関心が高い。調査時期、技術への関心度等の違いが要因と考えられる。

##### 3 自治体関連機関

###### ① 板橋区役所

従来より環境対策の施策を実施してきたので、現在の環境マネジメントプログラムは、既存の庁内環境管理項目をベー

スにしている。全事業所を含めて取得した。

###### ② 神奈川県産業技術総合研究所

取得目的は、中小企業のISO14001取得指導のためである。公設試験研究機関であるため、当所の環境システム構築の際には参考になる。

###### ③ 東京都下水道局落合下水処理場

東京都の環境関連施策強化の中で、下水道局のISO14001取得計画が決定され今回の取得となった。同処理場と同時に他2箇所の処理場も取得した。

###### 4 東京都新宿本庁舎

平成12年2月18日付けで認証された。今後取得に向けて準備する事業所も出てくると考えられる。

###### 5 セミナー(勉強会)の開催

① 開催日：平成12年2月25日(金) 13:30~17:00

② 参加数：企業39名、その他内部職員約15名

③ 講師：繊維工業試験場、商工指導所、産業技術研究所

#### 期待される利用

企業・公的機関を問わずISO 14001取得は、環境配慮の面で有効なシステムとして、社会全般から認識されている。研修・講習会のカリキュラムとして有効である。環境調和型技術研究会(仮称)の設置が考えられる。当所としてもISO 14001取得の是非を検討する時期である。

## 2.5 その他の研究

### (1) 地域コンソーシアム

#### IMIの設計と試作 - 計測プローブの自立構造 -

(3年計画2年目)  
電子技術グループ

**目的** NEDO事業の「電子機器類製造プロセスの省エネルギー支援計測制御技術の開発-IMIの設計と試作-」において、半導体検査装置のプローブに関し、高精度の次世代対応品を開発することが目的である。

本研究では、LCDパネル検査にみられるような、40 $\mu$ mピッチ以下の狭ピッチの半導体部品を検査するためのプローブ構造を作製することを当該年度の目標とした。

**内容** 平成10年度の研究において、微細なピラミッド形状の接触子を完成させている。11年度はこの技術を発展させて、接触子およびプローブ自体を同時一括形成（モノコック）する技術の開発を行った。

主な研究内容としては、

- (1) 「配線引き回しの検証」として、LCDドライバーのボンディングパッドにプローブを当てるための配線引き回しについて、実パターンモデルを試作し検証を行った。
- (2) 「カールアップ構造の試作と検討」として、バイモルフ構成のビーム状プローブ構造をカールアップさせる実モデルを試作し検証を行った。

を試作し検証を行った。

- (3) 「プローブヘッドの形成」として、V溝によるプローブアレー形成ならびにダイシングおよび異方性エッチング併用によるハイブリッド加工により、断面がくさび型をしたプローブアレー構造を試作した。この技術により、基板に埋め込まれた構造物の一部だけを正確に露出させることができる。

**結果** マイクロプローブアレーの新しい製造方法を開発することができた。シリコン基板にV溝を形成し、ここに電鍍してプローブ構造を埋め込み、この基板の先端を除去する本研究により、正確な配置と、スクラブ動作に適した断面形状をもつプローブ構造を形成できた。

**期待される利用** 次世代の半導体検査装置用のプローブ構造として応用が期待できる。さらに、本研究で開発した技術を発展させ、マイクロコネクタやマイクロリレーなどの超小型電子部品応用が期待できる。この結果、商品への高付加価値に結びつく。

### (2) プロジェクト研究

#### 光触媒を用いた廃液処理装置の試作

(単年度)  
資源環境技術グループ

**目的** 平成8年1月より汚泥、スラッジ、廃酸及び廃アルカリなど産業廃棄物の海洋投棄が禁止された。表面処理業で発生する脱脂老化液、めっき剥離液、無電解めっき老化液及び水洗水などに難分解性有機物が含まれているため、これまでは産業廃棄物として処分されてきたが、今後処分が困難な状況にある。そこで、これらの廃液及び排水の新たな処理方法の開発が望まれている。

本研究では、平成9年度に開発した固定化光触媒を用いた処理方法の装置化を検討した。

**内容** ゼル-ゲル法を用いて石英管に光触媒として二酸化チタン膜を固定化し、この固定化光触媒に、空気を接触させながら紫外線照射することによって廃液中の有機物を酸化分解する処理装置を試作した。

1. 固定化光触媒の検討
  - ① 作業性及び二酸化チタンの含有量の多いゾルの検討
  - ② 石英管に二酸化チタン膜を固定する焼成条件の検討
  - ③ 固定化光触媒による有機物に対する処理効果の検討
2. 光酸化処理装置の試作
  - ① 反応容量5 $\ell$ の循環処理可能な装置を試作検討
  - ② 反応装置運転状況を画面で表示し、操作性の良いタッチパネルディスプレイを用いる方法の検討

#### 結果

1. 固定化光触媒の検討
  - ① 二酸化チタンの含有量が多いゾルとして、チタニウムテトラ-n-ブドキシド：エタノール：水を組み合わせた混合液が良好であった。このゾルは二酸化チタン含有量が40%で、作業性が良く、臭気もなく、安定性があり長期保存が可能であった。なお、重ね塗りは3回程度である。
  - ② 石英管に①のゾルを6cm/minの速度で付けて自然乾燥した後、100 $^{\circ}$ Cで10分間乾燥し、500 $^{\circ}$ Cで15分間焼成することによって、透明なアナターゼ型二酸化チタン膜を得ることができた。前回開発した固定化光触媒でマロン酸を完全に処理するのに90分かかったが、今回開発した固定化光触媒では70分と処理時間を短縮することができた。
2. 光酸化処理装置の試作
  - ① 今回固定化光触媒の機能を向上させたため、比較的酸化されやすい有機物を連続処理することができた。
  - ② 装置の制御をタッチパネルディスプレイ上で行うことができ、装置の運転状態が一目で見ることができるのでわかりやすくなった。

**期待される利用** 各種展示会に出品し普及を図る。また、装置の応用利用は技術相談、実地指導及び講習会等で普及を図る。

## 2.6 外部発表

各種学会等における論文発表等は次のとおりである。

発表項目	件数
論文発表	26
口頭発表	77
依頼講演	33
総説・解説・その他	38
合計	174

## 2.7 共同研究・共同利用研究

当所では、経常研究や技術開発研究の円滑かつ効率的な執行を図る目的で、外部機関（大学、国公立の試験研究機関）との共同研究および共同利用研究を実施している。平成11年度は、下記の機関と共同研究・共同利用研究を行った。

平成11年度共同研究一覧表

番号	研究課題名	研究期間	
1	照射食品の検知に関する研究	平成11年4月1日～ 平成12年3月31日	国立医薬品食品衛生研究所
2	PVCプラグの熱劣化に関する基礎的研究	平成12年5月6日～ 平成12年3月31日	横浜国立大学大学院工学研究科
3	小角X線散乱/熱分析同時測定による高分子の構造形成過程の分析	平成11年5月7日～ 平成12年3月31日	東京都立大学大学院工学研究科
4	アルミナ皮膜へのイオン注入とそのEL特性	平成11年4月26日～ 平成12年3月31日	東京都立大学大学院理学研究科
5	生体試料イメージングのための軟X線顕微鏡の開発と応用	平成11年5月10日～ 平成12年3月31日	東海大学工学部原子力工学科
6	イオンビームによる考古学試料分析法の開発	平成11年9月15日～ 平成12年3月31日	早稲田大学材料技術研究所
7	バイオーバーデン評価技術の簡便化と信頼性向上に関する研究	平成11年6月20日～ 平成12年3月31日	日本アイソトープ協会甲賀研究所
8	大気浮遊粒子状物質中の微量元素の分析	平成11年7月1日～ 平成12年3月31日	東京都環境科学研究所
9	二酸化タチンの木材への固定化技術と光触媒作用を用いたホルムアルデヒド分解技術の開発	平成11年8月1日～ 平成12年3月31日	東京農工大学農学部環境資源科学科
10	環境調和インテリジェントゲルの開発とその利用	平成11年10月10日～ 平成12年3月31日	物質工学工業技術研究所
11	ナタネ有性生殖期の雌性器官に及ぼすイオンビームの影響	平成11年8月2日～ 平成12年3月31日	農業試験場、日本原子力研究所
12	放射化イメージング法による微量元素の二次元分布状態に関する研究	平成11年4月1日～ 平成12年3月31日	京都大学原子炉実験所

なお、太枠は共同利用である。

### 3. 工業所有権

#### 3.1 取得工業所有権

種 目	名 称	登 録 番 号	登録年月日	存続期間	発 明 者	内 容
1	米国特許 結晶化ガラスの製造方法	米国特許 第5203901号	1993. 4.20	1993.4.20 2010.4.20	鈴木 蕃 月島機械(株)	下水汚泥焼却灰を原料に、天然の御影石又は大理石より優れた特性を備えた結晶化ガラスを製造する方法
2	特許 高強度Al系複合材料の製造方法	特許 第1766459号	5. 6.11	61.10.4～ 18.10.4	手塚 秀男 谷口 剛	軽量のアルミ中へ、微細なセラミックス粒子などを分散させることにより、アルミニウムの強度を著しく改善する方法
3	" 固体超強酸触媒を用いたベンゼンのアルキル化方法	" 第1909734号	7. 3. 9	1.4.24～ 21.4.24	山本 真	石油製品製造業において使用されるアルキルベンゼンを、固体超強酸を用いて製造する方法
4	" 水分センサ	" 第2022382号	8. 2.26	60.9.20～ 17.9.20	大森 学 小林 茂	高精度に含有水分量を測定できる小型のUHF帯水分センサ
5	" 金属加工潤滑剤	" 第2022430号	8. 2.26	2.6.28～ 22.6.28	村田 裕滋 他 2 名	銅合金微粉末の潤滑油への添加による、難加工材の塑性加工に最適な金属加工潤滑剤
6	" フッ素金雲母ガラスセラミックスの製造方法	" 第2538812号	8. 7. 8	2.12.19～ 22.12.19	鈴木 蕃 他 2 名	耐火石を主原料に、低コスト、低エネルギーで、機械加工性の高いセラミックスの製造方法
7	" めっき老化液中の次亜りん酸イオンの処理方法	" 第2603895号	9. 1.29	4.10.28～ 24.10.28	東 邦彦 大塚 健治	従来、処理が困難であった、めっき老化液中の次亜りん酸の処理を、処理薬品を必要としない光触媒反応によって効果的に行う処理方法
8	" 振動・液圧絞り加工方法及び装置	" 第2611120号	9. 2.27	5.6.7～ 25.6.7	片岡 征二 他 4 名	振動と低圧の液圧を複合作用させることによって、材料の絞り加工性を高めることができる加工法
9	" 結晶化ガラスの製造方法	" 第2775525号	10. 5. 1	2.12.25～ 22.12.25	鈴木 蕃 月島機械(株)	下水汚泥焼却灰を原料に、天然の御影石又は大理石より優れた特性を備えた結晶化ガラスを製造する方法
10	" ゾルーゲル法を用いたセラミックス上へのめっき方法	" 第2818717号	10. 8.21	4.9.5～ 24.9.5	斎藤いほえ 他 3 名	セラミックスの表面に、ゾルーゲル法により二酸化珪素の膜を生成し、その膜をアルカリ溶液で処理後無電解めっきを行う方法
11	" 硫酸処理遷移金属酸化物触媒によるオレフィン系悪臭ガスの処理方法	" 第2836008号	10.10. 9	6.3.24～ 26.3.24	山本 真	硫酸を吸着させて処理した遷移金属酸化物の触媒によって、悪臭、有害であるオレフィン系排ガスを処理する方法
12	" 硫酸処理草炭によるアミン系悪臭ガスの処理方法	" 第2881679号	11. 2. 5	6.3.30～ 26.3.30	山本 真	硫酸を吸着させた草炭によって、悪臭、有害であるアミン系排ガスを処理する方法
13	実用新案 発光式歩行補助具	実用新案 第3017132号	7. 8. 9	7.3.27～ 13.3.27	笹岡 逞二 他 1 名	本体下端部が接続状態のときのみ自動的に発光する点灯装置を装着した歩行補助具
14	" ボルト及びナット用治具	" 第3060358号	11. 6. 9	10.5.7～ 16.5.7	清水 秀紀 他 3 名	一般的な工具では締め付けや緩めることが不可能な、特殊な形状を有するボルト及びナットの取り付け、あるいは取り外しに使用する治具
15	" ボルト及びナット並びに座金	" 第3066773号	11.12.15	10.5.7～ 16.5.7	清水 秀紀 他 3 名	一般的な工具では締め付けや緩めることが不可能な、特殊な形状を有するセキュリティを目的としたボルト及びナット並びにこれらに必須の座金

### 3.2 出願中工業所有権

種 出 願 番 号	目 録 番 号	名 称	発 明 者 ( 考 案 者 )	出 願 年 月 日	内 容
1	特許 3-342533	金型処理法	村田 裕滋 他 1 名	3.10.24	金型の表面に、めっき熱拡散処理を施すことにより、難加工材のプレス加工性と最適な金型を提供する
2	" 5-28015	交流点灯用LEDランプ	宮島 良一 他 1 名	5. 2.17	電力損失が少なく、かつ小形で商用電源で用いることができる交流点灯用LEDランプの開発
3	" 5-278018	布用マーカ並びにこの布用マーカを検出する方法及びその装置	大森 学 他 1 名	5.11. 8	連続して異なる種類の染色をする布と布の継ぎ目を、確実かつ効率的に検出できる布マーカ及びこの布マーカを検出する方法、並びにその装置の開発
4	" 6-99434	硬質被膜及びこの被膜による被覆方法	佐藤 健二 他 1 名	6. 5.13	アルミニウム合金 casting 等の金型やその部品（金型ピン等）を保護するための被膜として好適な硬質被膜と、この硬質被膜による被覆方法
5	" 6-68862	感光性樹脂組成物	二宮 淳行 他 1 名	6. 3. 1	水溶性媒に可溶で、かつ光硬化に際して、非露光部は水のみで容易に洗浄除去することができ露光部は不溶性となる感光性樹脂組成物
6	" 6-186875	交流用LEDランプ	宮島 良一 吉田 裕道	6. 7. 6	小形でかつ発熱が少なく、商用電源(100V又は200V)に用いることができる、交流用LEDランプ
7	" 6-261027	絹フィブロインによる木材の改質	島田 勝廣 瓦田 研介	6.10. 1	木材に絹フィブロインの水溶液を含ま又は塗布して硬化させ、絹フィブロインと木材とを複合化させ、次いでこれを染色することからなる木材の改質法
8	" 7-204301	casting 用アルミニウム合金並びにこの合金を用いたインサート金具の接合法	佐藤 健二 他 1 名	7. 8.10	接合が完全でないため抜けなどの強度不足や耐圧部品では圧漏れなどのトラブル発生を防ぐ casting 用アルミニウム合金と、この合金によるインサート金具の接合法
9	" 6-324046	交流用LED点灯回路	上野 武司 他 3 名	6.11.21	電源電圧及び周波数の変動に対し、明るさの変動が少なく、ちらつきの少ない交流用LED点灯回路
10	" 7-321057	コンピュータシステムの故障検知方法	坂巻佳壽美	7.11.15	コンピュータシステムの故障を自動的に検知し、システムの信頼性を向上させる方法
11	" 7-333867	感光性樹脂組成物	二宮 淳行 他 3 名	7.11.17	光によって化学反応を起こす新しい感光性樹脂組成物
12	" 7-256680	湿度センサ	大森 学	7. 8.30	高速度、高精度測定を可能とするデジタル化した湿度センサ
13	" 7-344272	アルミニウムの陽極酸化皮膜による多孔質メンブレン作製方法	荻 正勝 他 2 名	7.11.24	アルミニウムの陽極酸化皮膜を、ウイルス、血色素、タンパク質等の微小物質の分解膜に応用しようとする多孔質メンブレン作製方法
14	" 8-47151	レーザ溶射法による高耐食性改質層の作製方法	一色 洋二 藤木 栄	8. 3. 5	レーザ溶射法利用した、鉄鋼材料表面の耐食性の改善
15	" 9-60669	新規な含フッ素カルボキシ化合物とその製造方法	碓井 正雄 他 4 名	9. 3.14	汎用樹脂と反応して、これに撥水撥油性、防汚性、耐候耐久性をもたせることができる含フッ素カルボキシ化合物及びその製造方法
16	" 9-131548	ポリオレフィン系プラスチック廃棄物からの液体燃料回収方法	山本 真敏 中澤 真敏	9. 4.16	ポリオレフィン系プラスチック廃棄物を重油中固体触媒剤を使用し、常圧で熱分解してガソリン、灯油等の軽質留分を生成しないで液体燃料を高収率で回収する方法
17	" 9-131549	フミン酸の改質による吸水性材料の製造方法	山本 真敏 中澤 真敏	9. 4.16	草炭からアルカリ抽出したフミン酸に、アクリロニトリルをグラフト重合させた後加水分解させることを特徴とする吸水性材料の製造方法
18	" 6-180964	重水素の濃縮方法及び装置	斎藤 正明 他 3 名	6. 7. 8	原子力・放射線施設の安全性の判断、地下水系の測定等の指標として利用されている天然水中の重水素の分析に必須な濃縮方法とその装置
19	" 6-340673	マルチエネルギー放射線透過試験方法	武藤 利雄 他 3 名	6.12.21	放射線を利用して試料の材質を、非破壊でかつ精度よく評価するための方法
20	" 8-241532	薄膜EL素子の製造方法	前野 智和	8. 9.12	イオン注入法を用いて、バリア型陽極酸化膜に直接希土類元素等を添加する、薄膜エレクトロルミネセンス素子の製造方法
21	" 8-327402	重水素の濃縮度算出決定方法とその装置	斎藤 正明	8.12. 9	天然水中のトリチウムの分析に不可欠な濃縮法で、従来の方法に比較して測定作業を簡易化した上、正確な重水素濃縮度を算出する方法及び装置
22	" 9-215532	化学発光体	山本 哲雄 他 2 名	9. 7.25	化学発光現象を生じる 2 種の溶液から構成された化学発光体に、蓄光材料を添加することによって発光量を著しく向上させた化学発光体

種 出 願 番 号	目 録 番 号	名 称	発 明 者 ( 考 案 者 )	出 願 年 月 日	内 容
23	特許 9-281897	センサーボルト	舟山 義弘	9.10.15	センサーをボルト内に埋設し、締め付け時の歪みや、特に、締め付け後の緩み発生を報知するようにしたセンサーボルト
24	" 9-287619	古紙を原料とする活性炭及びその製造方法	島田 勝広 他 2 名	9.10. 6	古紙を原料として用い、既存の活性炭と同等の吸着性能を有する活性炭及びその製造方法
25	" 9-280482	放射温度計	林 国洋 他 5 名	9.10.14	物体表面から出る赤外線で、特に、120 以下の低温度領域をセンサーで検知し、物体に非接触で温度を測定する温度計
26	" 10-131320	硬質材料及びその製造方法	三尾 淳 仁平 宣弘	10. 4.24	チタン表面層に、イオン注入法で塩素を添加することにより、潤滑剤を使用しなくても低摩擦係数かつ耐摩耗性に優れた新しい硬質材料及びその製造方法
27	" 10-66426	超音波振動付加型摩擦試験機	片岡 征二 他 5 名	10. 3.17	一般的な汎用摩擦試験機に超音波振動装置を組み込み、摩擦低減に対する超音波振動付加の効果を簡便に試験できる摩擦試験機
28	" 10-251835	べっ甲基材の再生製造方法	横澤 佑治 他 4 名	10. 8.21	従来廃棄していた製造工程中に発生するべっ甲端材を再生し、有効利用するようにしたもの
29	" 10-200012	パラジウムを担持した固定光触媒、めっき廃液中の有機物の処理方法及び処理装置	東 邦彦 他 3 名	10. 7.15	めっき廃液中の有機物を酸化分解する方法で、固定光触媒と紫外線によって短時間に効率よく分解させ、スラッジの減量化と連続処理を可能とするめっき廃液処理方法
30	" 10-288617	電波吸収体測定ジグ及びその測定法	大森 学 他 2 名	10. 9. 4	ビルの外壁や家電部品に利用されている電波吸収体の電波吸収特性等を、効率良く測る道具及び測定方法
31	" 10-347644	電解用活性陰極及びその製造方法	田中 慎一 他 2 名	10.12. 7	水溶液の電気分解による生産過程での電力使用量の低減を可能とした電極の製法
32	" 11-14533	低床起き上がり装置	三好 泉 他 3 名	11. 1.22	一般家庭内でも、敷き布団類の下側に簡易に介装して安全に使用できる低床化を実現した機構の電動式起き上がり装置
33	" 11-135427	耐摩耗性クラッド板の製造方法	佐藤 健二 他 1 名	11. 5.17	耐摩耗性粒子に金属めっきを行い、アルミニウム合金カプセルに封入して鋳型底面近傍に並べて設置し、母材金属溶湯を鋳型底面から流れるように鋳込み、鋳造により製造する方法
34	" 11-198208	放射性核種吸収体とこれを用いた放射性核種の濃度測定法	斎藤 正明	11. 7.12	簡易で安全な放射能測定を実現するため、液体シンチレータに溶解しやすい発泡ポリスチレンを放射性気体の吸収材として一定に規格化し、この吸収材を用いて放射能を測定する方法
35	" 11-215701	電波吸収硬化体及びその製造方法	大森 学 他 2 名	11. 6.25	従来の電波吸収硬化体に比べ製造工程を大幅に簡易化し、焼結することなく乾燥あるいは加圧・加熱する硬化工程のみで、しかも任意の形状に製造できる電波吸収硬化体及びその製造方法
36	" 11-229902	めっき排水中のほう素の除去方法	東 邦彦 大塚 健治	11. 8.16	めっき排水中に含まれほう素を効率よく、かつ十分に除去することができる新たな処理方法
37	" 11-238157	焼結体及び焼結体の製造方法	小山 秀美 他 1 名	11. 8.25	ガラスカレットに下水汚泥スラグ等を混合したものを、従来の方法に比べ比較的低温で焼成して製造した、土木建築用資材等に利用できる焼結体及びその製造方法
38	" 11-306337	アルミニウムと銅の接合方法	佐藤 健二 他 1 名	11.10.28	あらかじめ銅又は銅合金の接合面にめっき加工してこれを鋳型内に配置し、溶解したアルミニウム又はアルミニウム合金をこの鋳型内に注入して大気中で鋳込むことを特徴とする接合方法
39	" 11-325903	表面プラズモン共鳴センサ	上野 武司 他 3 名	11.10.12	光の波長又は光の入射角度を変化させることにより生じる表面プラズモン共鳴現象を利用し、物質の濃度あるいは物質の識別に用いられる、コンパクトで良好な感度を有するセンサ
40	" 11-334351	ボルト、ナット締結部の構造	清水 秀紀 他 3 名	11.11.25	一般に流通しているボルト、ナットの締結部に装着することにより、市販されている工具等では取り外すことができないようにし、セキュリティ的機能を持たせた構造物
41	" 11-357480	電気ニッケルめっき浴	土井 正 他 3 名	11.12.16	めっき排水中のほう酸やほう素の除去処理を行わなくてもよい、ほう酸を使用しないめっき浴で、緻密で欠陥の少ないニッケルめっき皮膜が得られる電気ニッケルめっき浴
42	" 2000-8551	ブラシ	木下 稔夫 他 2 名	12. 1.18	ブラシ本来の機能を失うことなく毛束部の含浸保水能力を著しく向上させ、従来不可能であった低粘度塗料の塗布を可能にしたブラシ
43	" 2000-36739	塩類濃度の高い排水中のほう素除去方法	東 邦彦 大塚 健治	12. 2.15	産業廃棄物処分場等で大量に排出される、塩類濃度の高い排水中に含まれるほう素の除去方法であり、従来の方法に比べ、低コストで、かつ効率的に除去することができる

### 3.3 工業所有権総括

国内	特 許		実 用 新 案		計
	設定登録	出 願 中	設定登録	出 願 中	
	11	43	3	0	57
国外	特 許		実 用 新 案		計
	設定登録	出 願 中	設定登録	出 願 中	
	1	1	0	0	2
合 計					59

### 3.4 実施許諾

項目	発 明 等 の 名 称	許 諾 先 名 称
特許権	結晶化ガラスの製造方法	月島機械株式会社
	超音波振動付加型摩擦試験機	神鋼造機株式会社
	重水素の濃縮方法及び装置	ペルメレック電極株式会社

## 4 . 放射線安全管理

### 4.1 個人管理

#### 1) 管理対象

当放射線利用施設では、職員および管理区域に立ち入る外来者等を放射線管理対象者として、個人別に管理上の区分を行っている。この区分に応じ、被ばく管理、健康管理、教育訓練などの内容が定められ、これに基づき日常の管理を行っている。平成11年度の放射線管理対象者の区分別人員は、表1のとおりであった。

#### 2) 被ばく管理

フィルムバッジ (FB) および熱蛍光線量計 (TLD) による職員の年間被ばく線量当量の測定結果を表2に示した。外来者の被ばく線量測定結果は、全員0.1mSv未満であった。

表1 放射線管理対象者の区分別人員

区 分 \ 対 象	職員 (人)	外来者 (人)	計 (人)
放射線業務従事者	41	49	90
一時立入者	8	112	120
計	49	161	210

表2 職員の区分別年間被ばく線量当量

区 分 \ mSv	0.1 未満	0.1 ~ 0.3	0.3 ~ 0.5	0.5 超
放射線業務従事者	38	3	0	0
一時立入者	8	0	0	0
計	46	3	0	0

#### 3) 放射線健康診断

放射線業務従事者を対象に法定項目について実施したが、全員異常は認められなかった。

#### 4) 教育訓練

職員に対しては、計9回実施した。全職員を対象としたものとしては、「放射線の人体影響今昔」、「科学技術庁立入検査結果について」、「ICRP新勧告の取り入れ等に関する技術基準の改正について」等について講演を行った。また、放射線管理業務に従事する一部の職員については、外部機関の実施する講演会、セミナーなどにも派遣した。

その他、委託警備員・清掃員、実習生をはじめ、所外からの作業員や見学者についても必要な事項について計76回実施した。

### 4.2 施設内・事業所境界の環境測定

#### 1) 放射線量当量測定

法令に基づき、事業所境界、管理区域境界、および人の常時立ち入る場所について通常の線源使用状態で1月毎、全線源を使用状態として6月毎に1cm線量当量率を測定した。さらに、事業所境界、管理区域境界については、モニタリングポストによる積算線量当量測定を併せて実施した。モニタリングポストによる測定は、FBを3月間、TLDを1月間設置して積算線量当量を求めた。測定結果から事業所境界の3月間の1cm線量当量を算定して、法定の線量当量限度値と比較することにより評価を行った。

##### ア) 事業所境界

事業所境界における1cm線量当量率の測定は、NaI (TI) シンチレーション型サーベイメータを用いて、毎月1回通常の線源使用状態で行った。6月毎の測定は全線源を使用状態にして平成11年5月20日と11月17日に実施した。測定地点は、放射線施設の周囲を重点に16カ所を選定した。測定地点(1~16)を図1に示す。



測定結果から3月間の1cm線量当量を算定した。その結果、全ての地点で法定限度未満であり、放射線施設の遮へいが良好であることが確認された。さらに、より詳細に評価するため、表3に基づき線量を区分化した。この基準によれば通常の使用状態で行った毎月の測定結果からの評価はすべて区分Dであった。

モニタリングポストによる測定は、1cm線量当量率測定と同じ場所（7を除く）及び21とした。その結果、4、5地点でCとなった以外は全てDであった。

表3 1cm線量当量算定結果の評価区分

評価区分	A	B	C	D
法定1cm線量当量限度との比	1以上	1未満 ~ 1/2	1/2未満 ~ 1/10	1/10未満
1cm線量当量(μSv/3月)	250以上	250未満 ~ 125	125未満 ~ 25 <sup>1)</sup>	25未満 <sup>2)</sup>

1) フィルムバッジの場合は、100μSv

2) フィルムバッジの場合は、検出限界以下

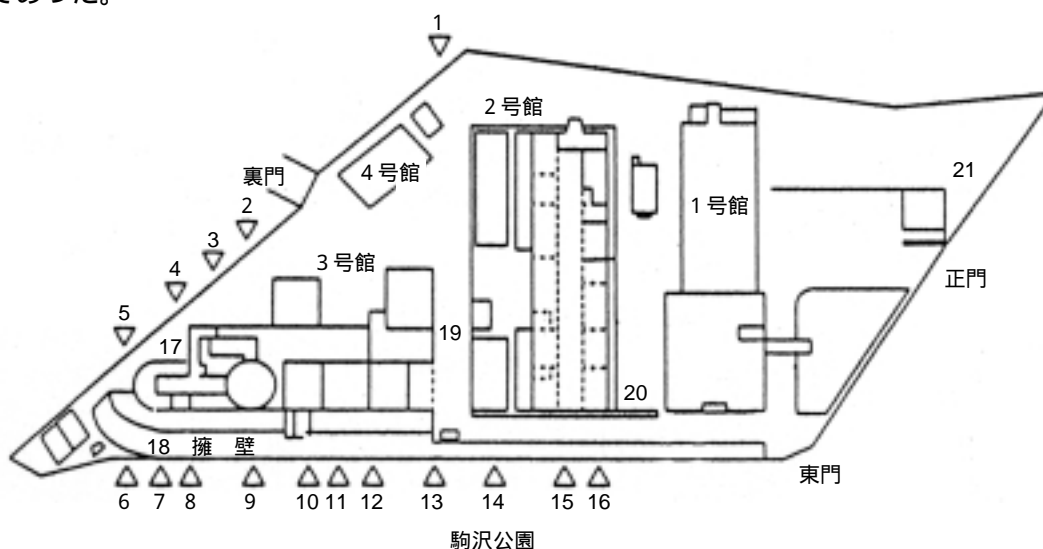


図1 事業所境界における1cm線量当量測定地点(番号1から16)  
(モニタリングポスト設置地点は1~15)

#### イ) 管理区域境界

管理区域境界における1cm線量当量率の測定は、電離箱型サーベイメータを用いて行った。6月毎の測定は全線源を使用状態にして、また、他の月は通常の使用状態で実施した。測定地点はRI等の使用・保管・廃棄場所に近い29地点である。測定結果から1週間の線量当量を算定したところ、全て法定限度未満であった。

モニタリングポストによる測定は、1cm線量当量率が高いと予想される4カ所(17~20)を選んで実施した。その結果も全て法定限度未満であった。

#### 2) 汚染検査

##### ア) 2号館内設備の表面汚染検査

法令に基づく2号館内の床面、フード、流し等の表面汚染密度測定は、定期的に毎月1回、56カ所で実施した。検査は乾式スミア法により汚染を採取し、液体シンチレーション計測法で行った。なお、放射性物質のスミアろ紙への吸着率は10%とした。検査結果の区分は表4のとおりで、評価区分Dを超えた汚染箇所はなかった。

また、フロアモニタにより、毎月1回床面および実験衣等の汚染検査を実施したほか、ハンドフットクロスモニタと物品汚染モニタにより、2号館から退出する人および物品の汚染検査を実施したが汚染は認められなかった。

### イ) 2号館内空気の汚染検査

法令に基づく2号館内空気の放射能汚染検査は、毎月1回の定期測定ならびに連続測定により実施した。定期測定として、空气中トリチウム（水蒸気）の測定と空气中ガンマ線放出核種の測定を実施した。空气中トリチウムは、ドライアイスによる冷却凝縮捕集法で捕集し、液体シンチレーションカウンタにより測定した。空气中ガンマ線放出核種は、ガラス繊維ろ紙によるろ過捕集法と活性炭による固体捕集法で捕集し、Ge半導体ガンマ線スペクトロメータで測定した。

検査箇所（①～⑨）を図2に示す。その結果、全ての箇所法定空气中濃度限度の1/500未満であった。

連続測定として、排気装置より集められた2号館内の空气中微粒子の放射能をダストモニタで、また、排気浄化装置でろ過する前後の空气中放射能濃度をトリチウムモニタで連続的に監視を行ったが、異常値は観測されなかった。

表4 表面汚染密度検査結果の評価区分

評価区分	A	B	C	D
法定表面汚染密度限度との比	1以上	1未満 ～ 1/10	1/10未満 ～ 1/100	1/100未満 ～ 1/500
表面密度レベル (Bq/cm <sup>2</sup> )	40以上	40未満 ～ 4	4未満 ～ 0.4	0.4未満 ～ 0.08

注：アルファ線放出核種を含まない。

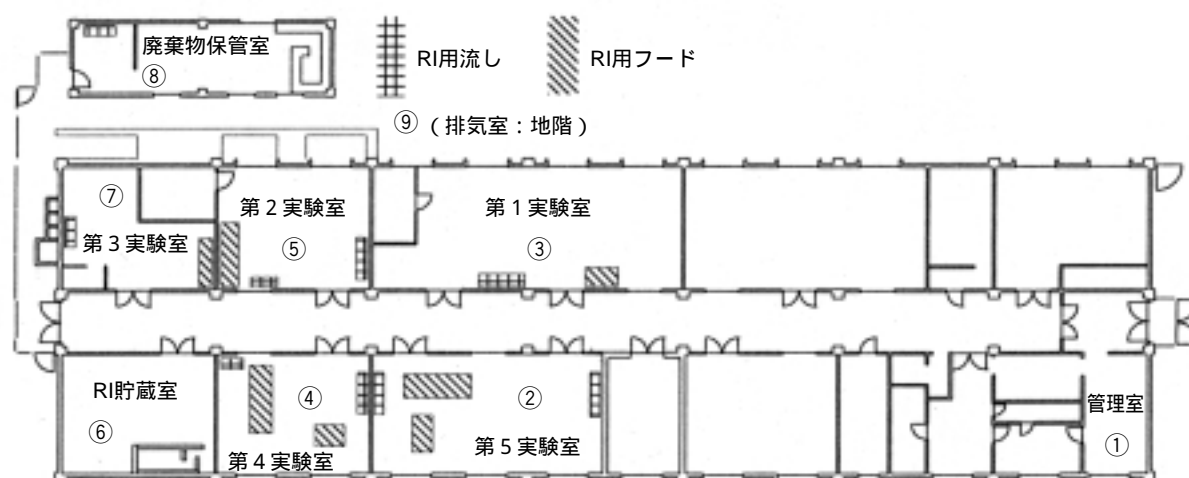


図2 2号館汚染検査地点

空气中トリチウムの汚染検査箇所は9カ所（①～⑨）、空气中ガンマ線放出核種の汚染検査箇所は、2号館実験室内（②、③、④、⑤、⑦）の5カ所。

## 4.3 線源管理

### 1) 線源等保有状況

平成12年3月末日現在の保有状況は次のとおりである。

(1) 非密封RI（減衰補正済み）

<sup>3</sup>H：72.5MBq、<sup>14</sup>C：125.1MBq、その他19核種：計 90.1MBq

(2) 密封RI（許可数量で表示）

コバルト60照射装置 3台：185TBq、129.5TBq、92.5TBq

ECDガスクロマトグラフ装置 2台：<sup>63</sup>Ni（ECD） 370MBq × 2

<sup>60</sup>Co 5個：計 4.44GBq、<sup>137</sup>Cs 4個：計 4.477GBq

$^3\text{H}$ ターゲット：370GBq×8、その他5核種 5個：計 11.21359GBq

(3) 放射線発生装置

コッククロフト・ワルトン型イオン加速器、低エネルギー電子線発生装置、軟X線発生装置  
260kVpX線発生装置、マイクロフォーカスX線発生装置、単色X線発生装置

2) 線源等使用状況

平成11年度の線源使用状況は、次のとおりである。

(1) RI等使用計画申請 : 34件

(2) RI等搬出入計画申請 : 20件

搬入：16件

購入：7件

放射化：7件

その他：2件

搬出：3件

搬出入：1件(校正用線源)

(3) 非密封RI使用申し込み：17件

(4) 非密封RI使用核種・数量

$^{60}\text{Co}$ 、 $^{24}\text{Na}$ 等10核種

計 8.59MBq

(5) 照射用線源等使用状況

表5参照

(6) 上記以外の密封RI使用状況

26件

(7) X線発生装置使用状況

表5参照

表5 照射用線源等使用状況

照射装置名		使用時間	使用件数		
		(時)	研究等	依頼等	計
$^{60}\text{Co}$ 照射室	(I)	989	70	31	101
	(II)	469	58	20	78
	ガンマセル	0	0	0	0
	計	1,458	128	51	179
コッククロフト・ワルトン型イオン加速器		1,716	170	0	170
低エネルギー電子線発生装置		9	13	4	17
軟X線発生装置		1	26	0	26
260kVp X線発生装置		6	66	10	76
マイクロフォーカス X線発生装置		39	231	9	240
単色X線発生装置		0	0	0	0

3) 線源等保守管理状況

平成11年度に実施した保守管理状況は次のとおりである。

非密封RIの保管確認 : 12回

密封線源、RI装備機器等の保管確認 : 12回

校正用線源等の保管確認 : 6回

$^{60}\text{Co}$ 照射装置の点検整備・修繕 : 7回

コッククロフト・ワルトン型イオン加速器の点検整備 : 1回

各種線源の使用表示装置、インターロックの点検整備 : 6回

照射用線源等の表面汚染検査 : 2回

4.4 放射性廃棄物

放射性物質及びこれを含む、または含むおそれのある固体や無機溶液等の放射性廃棄物は、平成12年3月13日に(社)日本アイソトープ協会に委託し処理した。廃棄物の内容を表6に示す。

(1) 排水処理

2号館内のRI流し等からの排水は、貯留槽に導き、満水後、放射能濃度を測定し、法定の排水濃度限度以下であることを確認した。その後、約2週間貯留して槽内の水位変動がないことを確認し、希釈槽に移して再度、放射能濃度を測定し、法定の排水濃度限度以下であることを再確認してから排水した。平成11年度は、13回、計39m<sup>3</sup>の排水処理を行った。排水処理の状況は、表7のとおりである。

表6 放射性廃棄物の内容

種 類	容 量	R I 総 量
可燃物	5本(50ℓ/本)	< 0.1 MBq
難燃物	5本(50ℓ/本)	< 0.2 MBq
不燃物	4本(50ℓ/本)	< 4.0 MBq
非圧縮性不燃物	6本(50ℓ/本)	< 0.1 MBq
無機液体	2本(25ℓ/本)	< 500 MBq
フィルタ	1,833ℓ	< 0.1 MBq

表7 排水処理状況

番号	処理年月日	排水中の代表的核種
1	11. 4. 8	<sup>137</sup> Cs
2	11. 5. 6	<sup>137</sup> Cs
3	11. 6. 10	<sup>137</sup> Cs
4	11. 6. 28	<sup>137</sup> Cs
5	11. 7. 27	<sup>137</sup> Cs
6	11. 8. 26	<sup>137</sup> Cs
7	11. 10. 8	<sup>125</sup> I
8	11. 10. 28	<sup>125</sup> I
9	11. 11. 29	<sup>137</sup> Cs
10	11. 12. 21	<sup>137</sup> Cs
11	12. 1. 11	<sup>137</sup> Cs
12	12. 2. 23	<sup>137</sup> Cs
13	12. 3. 3	<sup>137</sup> Cs

## (2) 排気処理

2号館内で生じるダスト状およびガス状のRIを含む空気は、排気浄化装置で法定濃度限度以下にしてから排気している。排気浄化装置で除かれたRIは固体廃棄物および排水として処理した。なお、排気中のRI濃度は、ダストモニタとトリチウムモニタで常時監視しているが、異常は認められなかった。

## 4.5 安全点検

2、3号館について、それぞれの日直担当者が始業・終業時に、日直表に従い日常点検を行ったほか、毎月1回、各号館担当者が施設・設備および保有RIの管理状況に関し定期点検を実施した。このほか、放射線取扱主任者が中心となり法定帳簿、記録等を重点に主任者点検を実施した。

## 4.6 法定事務の処理状況（許認可申請等）

### (1) 管理（状況）報告書の提出

- ・平成10年度放射線管理状況報告書（11年6月）
- ・国際規制物質の使用に係わる核燃料物質管理報告書 平成11年上期分（11年7月）  
同 上 平成11年下期分（12年1月）

### (2) 届出等

- ・放射線取扱主任者の選任および解任について（11年4月）
- ・許可使用に係わる氏名等の変更届について（11年5月）
- ・放射線施設等の立入検査の指摘事項等に対する改善について（11年6月）
- ・放射性同位元素等の取扱いに関する安全管理の徹底について（12年1月）

## 4.7 法定検査受検状況

当施設に関しては、平成11年4月19日に放射線障害防止法に基づく立入検査が実施された。施設・定期両検査に関しては、受検を必要としなかった。

## 4.8 委員会の開催状況

放射線障害予防委員会 平成11年度は開催されなかった。

## 4.9 環境放射能測定

東京都内における環境放射能測定を実施した。測定対象は、雨水、大気浮遊塵、空間線量、空気中ラドンおよび都内下水処理場の活性汚泥である。雨水、大気浮遊塵は主に放射性降下物を対象に、活性汚泥は主に放射性医薬品を対象に、ゲルマニウム（Ge）半導体検出器を用いて測定を行った。空間線量率は都内の建築物内と屋外を対象に、TLDおよびモニタリングポストを用いて行った。空気中ラドン濃度は、都内の屋内、屋外を対象に固体飛跡検出器を用いて測定した。ラドン濃度の測定結果は、別に報告する。なお、JCO臨界事故後2週間にわたり24時間特別監視体制をしいた。

### 1) 使用機器

- ・ Ge半導体検出器 相対効率36% 分解能1.90keV
- ・ 熱蛍光線量計（TLD） 素子 ナショナル UD - 200 S
- ・ モニタリングポスト アロカ MAR-20型 検出器 2 × 2 NaI（TI）
- ・ 集塵装置 スタプレックス TFIA型

### 2) 測定法および測定結果

#### (1) 雨水

水盤法（直径100cm、深さ50cm）により、月間降水を採取し試料とした。このうち、20ℓを50mℓに加熱濃縮し測定試料とした。測定結果は表8のとおりである。ウラン系列やトリウム系列、宇宙線による生成核種であるベリリウム - 7（<sup>7</sup>Be）以外の核実験等に伴う放射性核種は検出されなかった。

#### (2) 大気浮遊塵

当所構内、地上1mに集塵装置を設置し、大気浮遊塵を約4時間採取し試料とした。測定結果は表9のとおりであった。雨水と同様に核実験等に伴う放射性核種は検出されなかった。平成11年9月30日のJCO臨界事故でも大気浮遊塵を連続採取、測定したが、異常は認められなかった。

#### (3) 下水汚泥

乾燥固化測定法の結果は表10のとおりである。表11には、乾燥固化測定法の結果から単位容積当たりに換算した値を示した。ガリウム - 67（<sup>67</sup>Ga）、テクネチウム - 99m（<sup>99m</sup>Tc）、ヨウ素 - 131（<sup>131</sup>I）、タリウム - 201（<sup>201</sup>Tl）等の医療用核種が検出された。

#### (4) 空間線量率

TLDによる測定結果を表12に、モニタリングポストによる測定結果を表13に示した。JCO臨界事故でも異常は認められなかった。

表8 雨水・ちりの放射能

採取年月	降水量 (mm)	放射能濃度 (Bq/m <sup>2</sup> ・月)			
		<sup>7</sup> Be	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs
H11年 4月	204.9	110	ND	ND	ND
H11年 5月	118.0	110	ND	ND	ND
H11年 6月	191.1	96	ND	ND	ND
H11年 7月	230.5	54	ND	ND	ND
H11年 8月	263.9	30	ND	ND	ND
H11年 9月	84.5	9	ND	ND	ND
H11年10月	94.1	6	ND	ND	ND
H11年11月	99.9	29	ND	ND	ND
H11年12月	5.6	17	ND	ND	ND
H12年 1月	73.7	20	ND	ND	ND
H12年 2月	2.2	6	ND	ND	ND
H12年 3月	107.6	200	ND	ND	ND

ND：検出限界（4.9Bq/m<sup>2</sup>・月）以下

表9 大気浮遊塵の放射能

採取 年月日	大気量 (m <sup>3</sup> )	放射能濃度 (mBq/m <sup>3</sup> )			
		<sup>7</sup> Be	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs
H11. 4. 5	144	10.8	ND	ND	ND
H11. 4. 12	144	5.1	ND	ND	ND
H11. 5. 12	132	12.8	ND	ND	ND
H11. 5. 24	132	19.8	ND	ND	ND
H11. 6. 2	120	11.9	ND	ND	ND
H11. 6. 14	156	14.8	ND	ND	ND
H11. 7. 5	144	5.2	ND	ND	ND
H11. 7. 19	156	5.9	ND	ND	ND
H11. 8. 2	138	5.0	ND	ND	ND
H11. 8. 17	120	3.9	ND	ND	ND
H11. 9. 6	132	11.3	ND	ND	ND
H11. 9. 20	132	ND	ND	ND	ND
H11. 10. 18	180	ND	ND	ND	ND
H11. 11. 1	168	3.5	ND	ND	ND
H11. 11. 25	168	3.5	ND	ND	ND
H11. 12. 10	162	13.7	ND	ND	ND
H11. 12. 20	174	5.6	ND	ND	ND
H12. 1. 4	180	8.1	ND	ND	ND
H12. 1. 17	180	4.3	ND	ND	ND
H12. 2. 1	180	ND	ND	ND	ND
H12. 2. 14	180	6.7	ND	ND	ND
H12. 3. 7	180	8.0	ND	ND	ND
H12. 3. 21	180	8.1	ND	ND	ND

ND：検出限界（2.2mBq/m<sup>3</sup>）以下

表10 乾燥固化測定法による活性汚泥中の放射能濃度

処理場名	採取年月日	重量 (g/ℓ)	放射能濃度 (Bq/g)						
			<sup>7</sup> Be	<sup>67</sup> Ga	<sup>99m</sup> Tc	<sup>111</sup> In	<sup>123</sup> I	<sup>131</sup> I	<sup>201</sup> Tl
C	H11 4. 8	8.8	0.52	0.14	0.12	ND	0.012	0.070	0.18
	5. 27	13	0.37	0.079	0.17	ND	0.006	0.11	0.23
	6. 24	8.2	0.66	0.25	0.20	ND	0.007	0.073	0.21
	7. 29	8.2	0.29	0.097	0.14	ND	ND	0.18	0.22
D	8. 26	2.7	0.16	0.84	2.8	ND	0.071	0.94	0.28
	9. 30	3.3	0.085	0.82	2.2	ND	0.060	0.71	0.39
	11. 18	3.0	0.24	0.79	2.4	ND	0.090	1.0	0.38
	11. 30	2.4	0.12	0.82	2.7	ND	0.020	1.3	0.60
E	12. 16	5.4	0.030	0.63	1.1	ND	0.076	0.033	0.38
	H12 1. 27	5.3	0.063	0.87	1.4	ND	0.065	0.10	0.25
	2. 23	5.6	0.032	0.64	1.1	0.030	0.030	0.064	0.44
	3. 23	5.6	0.058	0.51	1.2	0.004	0.037	0.15	0.21

注1：検出限界は<sup>131</sup>Iで：0.018Bq/gである。

注2：重量 (g/ℓ) は汚泥1ℓ中の固化物の乾燥重量 (g) である。

表11 活性汚泥中の放射能濃度（乾燥固化測定法の値より換算）

処理場名	採取年月日	重量 (g/l)	放射能濃度 (Bq/l)						
			<sup>7</sup> Be	<sup>67</sup> Ga	<sup>99m</sup> Tc	<sup>111</sup> In	<sup>123</sup> I	<sup>131</sup> I	<sup>201</sup> Tl
C	H11 4. 8	8.8	4.6	1.3	1.0	ND	0.11	0.61	1.6
	5. 27	13	5.0	1.1	2.3	ND	0.078	1.5	3.0
	6. 24	8.2	5.4	2.1	1.6	ND	0.054	0.59	1.7
	7. 29	8.2	2.3	0.79	1.1	ND	ND	1.5	1.8
D	8. 26	2.7	0.43	2.2	7.4	ND	0.19	2.5	0.75
	9. 30	3.3	0.28	2.7	7.3	ND	0.20	2.3	1.2
	11. 18	3.0	0.72	2.4	7.2	ND	0.27	3.1	1.1
	11. 30	2.4	0.28	1.9	6.4	ND	0.048	3.1	1.4
E	12. 16	5.4	0.16	3.4	6.0	ND	0.41	0.18	2.1
	H12 1. 27	5.3	0.33	4.6	7.3	ND	0.34	0.54	1.3
	2. 23	5.6	0.18	3.6	6.1	0.17	0.17	0.36	2.5
	3. 23	5.6	0.33	2.9	6.6	0.021	0.21	0.82	1.2

注1：検出限界は<sup>131</sup>Iで0.063Bq/lである。

注2：重量(g/l)は汚泥1l中の固化物の乾燥重量(g)である。

表12 TLDによる空間線量率の測定結果

測定年月 測定地点	空間線量率 (nC・kg <sup>-1</sup> ・h <sup>-1</sup> )											
	H11 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	H12 1月	2月	3月
多摩市 木造1F 屋外	1.87	1.85	1.75	1.89	1.84	1.84	1.72	1.85	1.98	1.89	2.04	1.90
	1.73	2.04	1.66	1.75	1.76	1.75	1.62	1.78	1.90	1.81	1.86	1.83
世田谷区耐火造1F 屋外	1.42	1.39	1.33	1.41	1.36	1.36	1.22	1.35	1.40	1.40	1.43	1.41
	1.65	1.57	1.53	1.48	1.41	1.49	1.55	1.53	1.65	1.56	1.60	1.51
練馬区 木造2F	1.40	1.37	1.31	1.34	1.30	1.32	1.23	1.35	1.45	1.41	1.44	1.43
新宿区 耐火造30F	1.34	1.33	1.32	1.31	1.21	1.30	1.30	1.37	1.33	1.40	1.35	1.39

表13 空間線量率計の測定結果

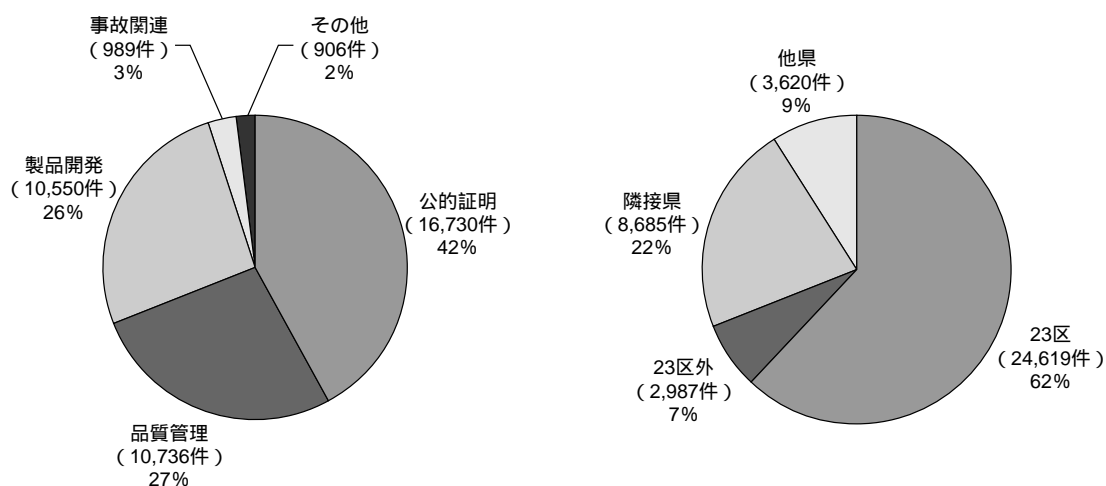
測定年月	空間線量率 (nGy/h)											
	H11 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	H12 1月	2月	3月
平均線量率	25.9	25.9	25.9	25.5	25.7	26.2	26.7	26.4	26.7	27.0	26.5	25.6

## 5. 依頼試験

**概要：** 各種分析装置、試験機器、検査設備等を使用し、中小企業の依頼に応じて製造機器、部品、材料等について各種試験、検査、分析を行い、その結果として成績書を発行した。また、製品開発に関わる工業デザインの依頼も実施した。

さらに、これらの試験を通じて、企業における技術開発、品質改善及び事故品の原因究明等に結びつけた技術指導も併せて実施した。

**実績：**平成11年度依頼試験件数の目的別構成率、地域別構成率及び項目別（中項目）依頼試験実績を以下に示す。



依頼試験件数の目的別構成率 (合計 39,911件)

依頼試験件数の地域別構成率 (合計 39,911件)

一 工業用等材料試験		
試験項目	試験件数	金額 (円)
(一) 強度試験 金属材料の引っ張り、金属材料の曲げ、金属材料の抗折試験ほか	1,929	6,226,700
(二) 硬さ試験 硬さ、硬さ分布試験	325	585,140
(三) 摩耗試験 乾燥摩耗、潤滑摩耗試験	84	647,900
(四) 疲れ試験 金属材料の疲れ試験	21	409,200
(五) 熱膨張試験 金属材料の熱膨張、非金属材料の熱膨張試験	52	506,610
(六) 特性試験 電気化学的試験、焼結合金、粘弾性、木質材料浸漬、流れ、燃焼試験ほか	270	2,151,250
(七) 組織試験 金属顕微鏡、透過型電子顕微鏡、肉眼サルファプリントによるもの	1,088	3,827,690
(八) 非破壊検査試験 エックス線透過、エックス線透過 (マイクロホーカス) 試験ほか	1,631	2,356,370
(九) 塗料等の物性試験 乾燥時間、加熱残分、屈曲、曇盤目、鉛筆ひっかけ試験ほか	428	1,265,220
(十) 表面処理皮膜試験 皮膜厚さ、砂落とし摩耗、摺動式摩耗、耐熱性、鏡面光沢度試験ほか	803	2,033,600
(十一) 照射試験 イオン加速器によるイオン注入、イオン注入装置によるイオン注入ほか	604	1,163,840
小計	7,235	21,173,520



<b>二 精密測定</b>		
試験項目	試験件数	金額(円)
(一)機械、器具等の測定 長さ、角度、形状等、表面粗さ、ねじ及び歯車の測定ほか	1,028	5,388,540
(二)核種等の測定 放射能、線量測定、核種分析、放射線遮蔽試験ほか	711	4,072,528
小 計	1,739	9,461,068
<b>三 化学試験</b>		
試験項目	試験件数	金額(円)
(一)化学分析 容量法による試験、重量法による試験	152	779,240
(二)機器分析 イオン濃度計、紫外可視分光光度計、発光分光分析装置によるものほか	2,609	29,783,160
(三)窯業試験 耐熱性試験、転移点、屈服点測定、ひずみ、アルカリ溶出試験ほか	125	738,880
(四)工業用水及び排水試験 外観、臭気、濁度、色度試験、電極による測定ほか	76	208,000
(五)燃料試験 発熱量、引火点試験	54	163,600
(六)燃料油試験 密度、反応、水分、残留炭素分、灰分、硫黄分、動粘度試験ほか	114	860,280
(七)防かび試験 防かび剤、製品の防かび試験	423	1,812,840
(八)化学製品等の性質試験 加熱試験、比重、含水率測定、耐薬品試験ほか	107	289,900
(九)木材の耐朽性試験	36	232,200
小 計	3,696	34,868,100
<b>四 機械、器具、装置等の性能試験</b>		
試験目的	試験件数	金額(円)
(一)性能試験 振動測定及び解析、ひずみ、変位、圧力、耐圧力、衝撃圧力耐久試験ほか	555	1,265,650
(二)精度試験 強度試験機の補正試験	0	0
小 計	555	1,265,650
<b>五 電気試験</b>		
試験項目	試験件数	金額(円)
(一)校正試験 電圧計、電流計、電力計、温度計、デジタル計器、標準抵抗器ほか	3,105	2,417,610
(二)標準器及び計測器の特性試験 標準抵抗器、標準電池、標準コンデンサほか	0	0
(三)測温素子の温度特性試験 貴金属熱電対、以外の熱電対、測温抵抗体	237	782,240
(四)保温、保冷効果の測定 保温保冷、放射温度分布の測定	19	349,100
(五)絶縁試験 衝撃耐電圧、絶縁破壊、衝撃絶縁破壊、漏れ電流、放電開始電圧試験ほか	7,592	11,396,090
(六)構造及び性能試験 構造、温度上昇、動作、抵抗、消費電力、負荷試験、写真撮影ほか	1,369	6,024,970
(七)部品及び材料の電気特性試験 動作特性、温度特性、磁気特性、減磁曲線試験ほか	1,866	2,429,630
(八)電波試験 雑音、雑音電力、耐雑音、電界強度試験	19	112,840

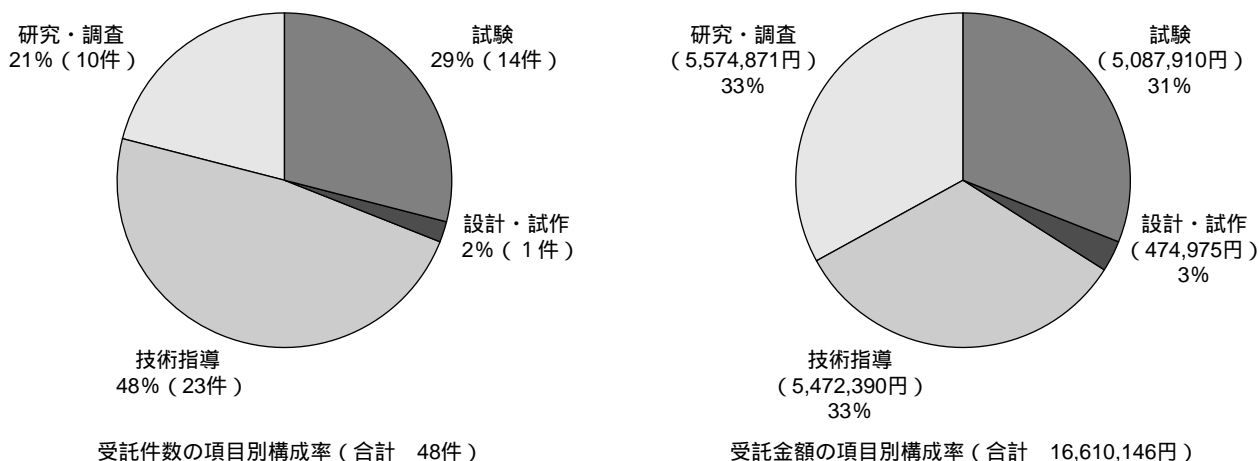
(九) 電子機器、電子部品試験 電子機器特性、伝送部品特性、電子部品試験	515	1,413,750
(十) 静電気試験 帯電電荷量、植毛加工、植毛強度、発じん性、オゾンイオン発生量試験ほか	71	581,990
(十一) 電波暗室試験 雑音端子電圧、放射電磁界測定、雑音電力測定、放射電磁界イミュニティ試験	1,020	5,651,240
小 計	15,813	31,159,460
<b>六 音響試験</b>		
試験項目	試験件数	金額(円)
(一) 材料の音響特性試験 残響室法吸音率、音響透過損失、制振性能、パネル振動音測定	3,461	8,954,030
(二) 機器及び装置の音響特性試験 音圧、音響パワーレベル測定、周波数分析ほか	245	1,258,200
(三) 騒音測定	0	0
(四) 音響効果測定 残響時間、遮音度測定	28	192,240
(五) 超音波測定 音圧レベル、周波数分析、指向特性測定	15	108,990
小 計	3,749	10,513,460
<b>七 照明試験</b>		
試験項目	試験件数	金額(円)
(一) 材料試験 反射率、透過率、色彩、赤外分光放射、赤外分光分布測定	332	4,204,250
(二) 機器及び光源の試験 光度、光束、色温度、照度、輝度、放射照度測定ほか	522	3,281,210
小 計	854	7,485,460
<b>八 環境試験</b>		
試験項目	試験件数	金額(円)
(一) 振動試験 動電型振動試験による	275	1,802,280
(二) 腐食試験 塩水噴霧、キャス試験	1,868	2,337,520
(三) 耐候性試験 促進耐候、キセノンアーク灯式耐候試験	616	5,051,550
(四) 温湿度試験 恒温、恒温恒湿、温度サイクル、温湿度サイクル試験	2,966	7,299,480
(五) 防じん試験	167	489,720
小 計	5,892	16,980,550
<b>九 工業用材料及び工業製品の加工</b>		
試験項目	試験件数	金額(円)
(一) 器械加工 油圧プレス、コンターマシン、フライス、旋盤、ボール盤、のこ盤加工ほか	192	1,043,100
(二) 冶金加工 鋳造、圧延、粉末冶金	59	53,3809
(三) 熱処理加工 雰囲気調節熱処理、真空熱処理	2	13,480
(四) 塗装加工	5	12,500
(五) 製版加工 写真原稿作成、スクリーン製版	0	0

(六)集積回路素子の書き込み	1	4,200
小 計	259	1,666,660
十 デザイン	48	1,228,600
十一 一から十までに掲げるもの以外の工業用材料、工業機器等の試験、測定ほか	0	0
十二 成績証明書の交付 成績証明書、図面、写真	71	55,530
調整額		- 1,448,500
総 合 計	39,911	134,409,558

## 6. 受託事業

**概要：** 中小企業における製品開発や品質向上等に対する技術支援及び後継者育成を目的に、研究部門の施設、技術能力を活用して、試験、研究・調査、技術指導、設計・試作の各項目について受託事業を実施した。

### 実績



### 主な内容

項目	内容
試験	装置、機器等の性能試験 鉛蓄電池の充放電特性試験、熱伝体の熱起電力の安定度試験、粒子濾過器の粒子捕集性能評価、プランジャーロッドの耐衝撃性評価、端子台の性能試験、字光式照明器具の特性測定、充電器の温度サイクル試験 部品、材料等の性能試験 吸音パネル・吸音ブロックの吸音率試験、ビデオテープのかび抵抗性試験、プリント基板の応力測定、避雷針支持管継ぎ手の電気性能試験 部品、材料等の分析 微量雨水の高感度分析及び発生源の推定、アメリカシウムの分配係数測定
研究・調査	製品開発 光部品のセンサ応用、イオン注入により表面処理した工具の開発 技術開発 可変サイズ点字印字システムの制御、超音波ねじり振動研削装置を用いた結晶ダイヤモンドの研削、外装材における藻類等微生物の防除方法、波動運転制御による攪拌脱泡方式、銀マイグレーション防止技術 性能・品質評価及び分析 ユニット型合併処理浄化槽の強度解析、RIの塗膜に対する耐汚染性及び防汚安全性、原因調査 熱強化ガラス及び化学強化ガラスの応力緩和の温度依存性
技術指導	技術及び手法の習得 雰囲気窒化処理によるステンレスの特性評価、C言語プログラミング技法、ホルムアルデヒド樹脂の製造と物性研究、水質分析法と水処理試験法、電波吸収体の評価、潤滑油剤の性能評価、PVDおよびイオン注入併用表面処理、ペットボトルリサイクル材の添加物混合と物性試験、石英管の実用強度決定方法、塑性加工用潤滑膜の評価、機械のシーケンス制御、構造解析システム的应用、ガラス製品の製品化試験、桐たんすの性能評価、アルミニウム薄膜のウエットエッチング、ガラス瓶製造の品質管理、光記録材料の分離・分析、可視化実験モデルの測定、ガラス成形型へのイオン注入の適用、貴金属イオンの自動抽出・回収
設計・試作	装置、機器の試作開発 ハンドスイッチのデザイン設計

## 7. 指導事業

### 7.1 技術相談

中小企業は一般に経営基盤が脆弱である。大企業に比べ技術力、情報収集力が弱い。いくらインターネットが普及したと言っても、中小企業レベルでは実体はまだままだである。そのため、様々な問題点を解決するために、日常的に相談が持ち込まれた。9年度に廃止となったカタログコーナーを参照しに来る来所者も多かった。

相談件数は前年に比べて約1,200件の漸減であるが、方法は基本的には前年とほぼ同じパターンで、電話相談が70%、中小企業者が75%である。内容的には評価技術、品質向上、製品開発、製品安全が多い。相談企業の業種は電気機械、金属製品、精密機械が多い。分類不能が多いが、これは相談者から明確な回答が得られなかったからであり、何らかの特定の傾向を示すものではないであろう。

#### 1) 相談の方法及び対象

事項	区分	合計	方法		対象			
			来所	電話	中小企業	他企業	個人	不明・他
件数		38,725	11,141	27,584	28,774	5,648	1,417	2,886
比率(%)		100	28.8%	71.2%	74.3%	14.6%	3.7%	7.4%

#### 2) 相談(来所・電話)の内容

区分	件数	比率(%)
公害	309	0.8
環境・福祉	486	1.3
製品安全	4,114	10.6
省力・エネ・資源	567	1.5
品質向上	6,104	15.8
評価技術	9,341	24.1
管理技術	968	2.5
生産性	495	1.3
新技術利用	1,398	3.6
新素材利用	546	1.4
製品開発	5,734	14.8
加工技術	2,014	5.2
デザイン	294	0.8
ソフトウェア	616	1.6
分析技術	2,392	6.2
放射線技術	2,213	5.7
その他	1,134	2.9
合計	38,725	100

#### 3) 相談企業(来所)の業種

業種	件数	比率(%)
出版・印刷	194	1.8
化学工業	455	4.1
石油・プラスチック・ゴム	539	4.8
窯業・土砂	333	3.0
鉄鋼業	102	0.9
非鉄金属	392	3.5
金属製品	1,127	10.1
一般機械	856	7.7
電気機械	2,879	25.8
輸送用機械	256	2.3
精密機械	1,036	9.3
その他製造業	482	4.3
卸売・小売業	128	1.2
協同組合	114	1.0
情報サービス	105	0.9
その他サービス業	318	2.9
学術研究・教育機関	159	1.4
公務	150	1.4
分類不能	1,506	13.5
記入なし	10	0.1
合計	11,141	100

## 7.2 工場実地技術指導

都内中小企業が直面する技術課題について、直接工場に出向いて実状に即した指導を行い、技術問題の解決を図った。

本年度の特徴は、指導対象業種では金属製品製造業と電気機械器具製造業で約35%、従業員別内訳では小規模企業が約50%を占めている。また、指導事項では各種製品開発、品質向上、品質評価等の多様な技術上の問題点について対応している。

### 業種別区分

指導対象業種名	主な指導事項	指導企業数
総合工業	コンクリート塊の再生・有効利用法について	2
識別工事業	特定小電力周波数を利用した音響感知器	2
設備工事業	廃ゴムチップを利用した舗装材の製造	9
食料品製造業	製造環境微生物モニタリング	3
繊維工業	静電植毛材料を利用する環境保全材料の開発	2
木材・木製品製造業	木粉製造時の粉塵の集塵装置について	7
家具・装備品製造業	カーペットに発生するかびについて	7
パルプ・紙・紙加工品製造業	環境対応型保冷箱の特性について	3
出版・印刷・同関連産業	アクリル銘板に用いる紙の種類とその特性について	9
化学工業	無電解Niめっき品の半田付け性対策	30
プラスチック製品製造業	風呂釜用塩素除去器に用いるプラスチック容器の成形	12
ゴム製品製造業	ゴム部品及び金型の測定法	6
なめし革・同製品・毛皮製造業	外反母趾用のサンプル木型作成	9
窯業・土石製品製造業	廃ガラスびんを用いた食器の製造	28
鉄鋼業	ワイヤー絶縁皮膜の破壊について	2
非鉄金属製造業	導電性銅ペースト焼成における欠陥の発生について	9
金属製品製造業	大型ギヤの鍛造による成形	74
一般機械器具製造業	高速TIG半自動溶接機の開発	46
電気機械器具製造業	ハイポイド減速機付きモータの開発について	122
輸送用機械器具製造業	各種熱交換器の積層ろう付けについて	8
精密機械器具製造業	X線漏洩線量計測及び遮蔽技術	48
その他の製造業	べっ甲端材より作製した基材の実用化	31
卸売業	DLC膜のラマン分光法による評価技術	5
小売業	コンピュータ2000年問題について	3
協同組合	皮革廃材を原料とした活性炭について	7
情報サ・ビス・調査・広告業	MEG 1, 2による画像処理によるデスク記録の技術的操作	31
その他の事業サ・ビス業	ファイナンス理論を適用した通信システム	9
専門サービス業	滅菌法の利用状況と切り替え	20
医療業	病院における滅菌保証の取り組み方法	1
廃棄物処理業	めっき工程におけるリサイクルの検討	12
学術研究機関	YAGレ・ザによるチタンの溶接	1
政治・経済・文化団体	牛乳パック再生紙自動漉き機2号機の制御について	3
地方公務	自動車再生エア・エレメントの性能試験	2
分類不能の産業	日常生活用具の最適使用方法について	3
合計		566

### 規模別区分

区分	従業員別内訳						合計
	19人以下	20～49人	50～99人	100～299人	300人以上	その他	
指導企業数	282	121	59	86	8	10	566

### 7.3 開放試験

**概要：** 自社内に試験・開発設備を設置していない中小企業の新製品開発や品質の向上を支援するため、各種の測定器、試験設備、工作機械等を設置し、企業に開放するとともに技術指導を行った。

平成11年度開放試験室利用試験項目及び実績件数・金額

開放試験項目	件数	金額(円)
指示計器(電圧・電流・周波数計)	152	9,060
常数測定器・測定用素子(インピーダンス・ミリオーム・ガウスメータ及び抵抗器)	336	25,920
電圧・周波数測定器(実行値電圧計・マルチメータ)	66	14,970
信号発生器及び発信器(ノイズシミュレータ・静電気障害試験器)	410	212,730
校正装置(直流、交流電圧電流・変性、倍率、分流器)	30	9,610
波形測定器及び記録装置(オシロスコープ・X・Yレコーダ・温度記録計)	905	240,230
電源装置その他(交流発電機・変圧器・電圧調整器・ストロボ)	185	22,270
試験機械(万能試験機・硬さ試験機)	971	532,070
測定機器(投影器・粗さ測定器・顕微測定器・測定器具)	486	244,500
環境試験機器(低温恒温恒湿槽・冷熱衝撃試験装置・振動試験・衝撃試験機)	3,193	5,937,300
切削加工機械(旋盤・フライス盤・のこ盤・ポール盤・電気ドリル・グラインダ)	753	181,970
その他の加工機械(フートプレス・切断機)	84	4,460
合 計	7,571	7,435,090

### 7.4 技術指導

駒沢庁舎(放射線利用施設)では、都内中小企業等の依頼に応じて、放射線利用の新技術、放射線測定、放射線を安全に利用するための知識・技術などに関する技術指導を行った。

平成11年度の実績は次のとおりである。

普通指導	36件
特別指導	266件

### 7.5 異業種交流事業

技術革新の急速な進展とともに、消費者ニーズの多様化・高度化など、社会経済環境が大きく変化している中で、経営資源の乏しい中小企業が発展していくためには、業種を越えて互いの技術力やノウハウを提供しあい、新分野進出への方向性を探っていく異業種交流が、有効な手段の一つとなる。そこで、こうした交流を促進するための支援策として、新グループを発生させる1)グループ形成支援、発足しているグループ間の連携を促進させる2)グループ間交流支援の2施策を行った。

#### 1) グループ形成支援

産業技術研究所では、異業種交流グループ(旧称 技術交流プラザ)を昭和59年度から毎年1グループ、平成10年度からは2グループを発足させている。現在16グループ261社の会員が活動している。

平成11年度は、技術課題グループ、地域間交流グループの2つのグループを公募により結成し、定例会を専門の助言者を配置して開催したほか、技術交流を促進するために工場見学や産業技術研究所の見学会を実施した。平成11年度の開催実績は次のとおりである。

日 時	会 議 名	参加者数
7 / 14	技術課題グループ ( 発会式・定例会 )	23
7 / 14	地域間交流グループ ( 発会式・定例会 )	24
8 / 18	地域間交流グループ ( 定例会 )	23
8 / 25	技術課題グループ ( 定例会 )	25
9 / 20	技術課題グループ ( 定例会 )	18
9 / 22	地域間交流グループ ( 定例会 )	20
10 / 13	地域間交流グループ ( 定例会 )	19
10 / 18	技術課題グループ ( 定例会・見学会 )	13
11 / 19	技術課題・地域間交流グループ合同 ( 産学公交流会 )	24
12 / 15	地域間交流グループ ( 定例会・見学会 )	16
12 / 20	技術課題グループ ( 定例会 )	17
1 / 13	技術課題・地域間交流グループ合同 ( 産学公交流会 )	13
1 / 19	地域間交流グループ ( 定例会 )	19
1 / 24	技術課題グループ ( 定例会 )	15
3 / 22	地域間交流グループ ( 定例会 )	15
3 / 27	技術課題グループ ( 定例会 )	18
4 / 10	技術課題グループ ( 総会・定例会 )	14
4 / 12	地域間交流グループ ( 総会・定例会 )	17

## 2) グループ間交流支援

### (1) 東京都異業種交流プラザ グループ協議会の開催

既存グループの活動状況を報告し合い、互いのグループ活動の参考にするとともに、グループ間の交流を促進する目的で開催した。平成11年度の開催実績は次のとおりである。

日 時	会 議 名	参加者数
5 / 27	グループ協議会 ( 第 1 回 )	21

### (2) 東京都異業種交流プラザ 合同交流会・合同交流会実行委員会の開催

グループ間の交流を深めるために、年 1 回、全グループのメンバーが一堂に会する合同交流会を開催し、テーマ別討論会・講演会・成果発表等を行った。開催に当たっては、各グループ 2 名の委員による合同交流会実行委員会を設置した。平成11年度の合同交流会・合同交流会実行委員会の開催実績は次のとおりである。

日 時	会 議 名	参加者数
7 / 13	合同交流会実行委員会 ( 第 1 回 )	18
9 / 14	合同交流会実行委員会 ( 第 2 回 )	22
10 / 12	合同交流会実行委員会 ( 第 3 回 )	20
11 / 12	合同交流会実行委員会 ( 第 4 回 )	20
1 / 11	合同交流会実行委員会 ( 第 5 回 )	17
2 / 9	合同交流会 ( 産業技術研究所で開催 )	241
3 / 7	合同交流会実行委員会 ( 第 6 回 )	18

### (3) 旧異業種交流グループへの支援

すでに自主運営に移行している旧14グループについても、会議室の利用、技術的内容の講演依頼への対応等、グループ活動の支援を行ってきた。平成11年度、旧異業種交流グループの当所利用、定例会等の実施数は次のとおりである。

実 施 数	
回 数	のべ参加者数
67	740



(4) ものづくりネットワーク促進室の設置

(a) 設置目的

国の「地域融合化促進事業」により、当所に融合化のための情報交換・諸会議開催機能を有するものづくりネットワーク促進室を設置し、交流促進を図る。

(b) ものづくりネットワーク促進室の概要

産業技術研究所の近在である城北地域のグループまたは、企業、及び労働経済局商工計画部と当所で共同設置したグループ（平成11年度16グループ）の活動拠点とする。

(c) 運営及び管理

- ① 開室日及び時間 当所休日を除く 9時～17時
- ② 利用申し込み方法 来所または電話予約
- ③ 運営管理部署 企画普及課 技術情報交流係

(d) 利用実績

利 用 数		
件 数	企 業	参加者数
53	512	536

## 7.6 ものづくり試作開発支援センター

技術進歩の激しい今日にあって、中小企業が生き抜いていくためには先端的な技術を中心に主体性を持った研究開発を行う必要がある。当所では、平成10年度中小企業事業団の委託事業「ものづくり試作開発支援センター」(中小企業向け高度研究開発設備の共同利用促進事業)により整備した機器を活用し、中小企業への技術研修、受託事業、共同研究を行い中小企業の技術力の向上を図る。

事業名	内 容	実 績
精密加工技術開発支援センター	各種製品・備品の微少化の中で、これらの生産に必要な金型の微細加工及び高速加工はその技術開発の必要性が急速に高まりつつある。当事業による技術開発及び試作支援により、金型の高品質化、高性能化を促進し、金型産業の活性化を図る。	共同開発研究 2件 研 修 2件 工場実地指導 8件 技術相談 7件 技術指導 2件 設備の開放 17件
マイクロセンサ開発支援センター	マイクロマシンの研究は21世紀に向けて新規産業を創出するものとして期待されている。本事業により整備した機器を活用し、中小企業が高度かつ先端的な技術分野の研究が行えるようにすることで、新規産業の創出を図る。このため、設置機器による研修、高機能マイクロセンサの共同開発支援を行う。	共同開発研究 2件 研 修 4件 講習会 1件 工場実地指導 9件 技術相談 14件 技術指導 1件 設備の開放 49件
高度情報・通信開発支援センター	近年のデジタル技術の急速な発達により、情報通信機器とコンピュータの融合が進行し、画像・音声・文字等のデータを有線、無線、光で伝送するネットワーク化等とPHS、携帯電話、モバイルコンピュータ等の新しい製品化が進展している。こうした状況の中で、システムハウス等の中小企業、ベンチャー企業等が、これら技術を利用した製品開発、情報通信産業への進出・発展が図れるように支援する。	共同開発研究 2件 研 修 2件 工場実地指導 10件 技術相談 59件 技術指導 13件 設備の開放 69件

## 7.7 技術アドバイザー指導事業

中小企業の技術指導を行うにあたり、十分な専門知識及び経験を有する者を技術アドバイザーとして東京都知事が委嘱し、中小企業が独自では解決困難な製品又は製造工程に関する技術的問題の指導・解決を図ることによって、中小企業の新製品・新技術の開発を促進するとともに中小企業の技術力向上を図る。

業 種	企業数	日 数	主 な 指 導 内 容
化 学 工 業	6	75	紫外線照射による有機物の酸化分解
窯 業 ・ 土 砂	2	13	研磨製品の表面処理方法について
金 属 製 品	19	254	切削・研削技術の改良による生産性向上
一 般 機 械	8	44	成形品歯車の設計について
電 気 機 械	7	67	ブラシレスDCモータの開発
精 密 機 械	6	42	クリーブ強度と耐酸化性について
その他の産業	17	139	水質浄化用接触材と静電植毛の活用
合 計	65	634	

### 企業規模別（従業員数別）企業数

19人以下	20～49人	50～99人	100～299人	300人～	その他(組合)	合 計
34	16	7	7	1	0	65

## 7.8 中小企業活性化支援事業

国際的な経済変動、技術革新の進行、産業構造の変化等に直面している都内中小企業は、その存続を図るため、急激な変化に対応できる体質の改善が求められている。特に製品の高品質化、高精度化はもとより、新製品・新技術の開発力の強化が重要となっている。公設試験研究機関には、こうした企業の技術力の向上を積極的に支援することが求められている。平成11年度においては、前年度からの3テーマの技術支援を継続して実施した。

事 業 名	内 容	実 績
「国際標準化機構（ISO）に準拠した滅菌確立のための支援事業（2/3年次）」	滅菌医療器具の品質確保のため、滅菌確認の基準が制定され、医療用具メーカーは基準の導入を図らなければ滅菌医療用具の製造が不可能になった。そこで放射線滅菌、高圧蒸気滅菌、酸化エチレンガス滅菌について実態調査等を実施し、メーカーに基準の導入のための技術支援を行った。	研修・講習会 2件 工場実地指導 18件 テクノキャラバン 1件
金型への精密熱処理と表面改質の利用技術（3/3年次）」	機械部品や自動車部品など、多くの製品や部品は金型により成形されており、高品質化・多様化に伴い付加価値の高いものが要求されている。そこで、金型利用業界と金型製造業界に対し精密熱処理技術と表面改質技術を中心に指導し、技術力の向上を図る。	研修・講習会 1件 工場実地指導 15件 テクノキャラバン 2件
品質管理のための非破壊検査技術の改善（3/3年次）」	工業製品の品質管理はPL法との関わりから厳密かつ迅速な対応が求められているが、従来からのX線フィルム等を用いた検査では作業が複雑で、多大な労力を要する。そこで、検査業務の簡素化・高精度化を実現するためイメージングプレート（IP装置）を用いた検査技術を指導する。	研修・講習会 1件 工場実地指導 3件

## 7.9 業種別技術協議会・分科会

研究、指導等の事業計画を策定するにあたり、必要かつ的確な技術情報を把握するための会議である。業界の代表者を招き、情報の交換等を技術協議会（全体会議）および技術分科会（分科会議）で行った。

### 1) 業種別技術協議会

業 界 名	開催日	出席者	内 容
東京都金属プレス工業会	H11.12. 7	業界側 9名 都 側 11名	業界が抱えている技術的課題や今後の技術的ニーズについて、意見交換を行った。
東京都鍍金工業組合	H12. 2.14	業界側 11名 都 側 13名	めっきの廃液処理等について、産技研の協力体制に関する意見交換を行った。
関東鋸螺釘工業協同組合	H12. 3.14	業界側 12名 都 側 12名	ねじ業界が抱えている技術的課題に関して、業界から要望を伺った。

### 2) 業種別技術分科会

業 界 名	開催日	出席者	内 容
超音波工業会	H11. 4.21	業界側 33名 都 側 9名	超音波の応用技術に関して、意見交換を行い、業界の技術課題の把握に努めた。
計測制御研究懇談会	H11. 5.19	業界側 24名 都 側 4名	コンピュータ応用技術に関して、意見交換を行い、ニーズの把握を行った。
東京温度検出端工業会	H11. 7. 9	業界側 35名 都 側 5名	工業会会員からの要望を聞くと共に、情報交換を行った。
東部金属熱処理工業組合 技術委員会	H11. 9. 7	業界側 15名 都 側 6名	熱処理技術について意見交換を行い、業界の技術的課題の把握を行った。
CAD/CAM研究会	H11.11.10	業界側 22名 都 側 8名	「ものづくり」の技術的問題点について、意見交換を行った。
東京都健康・福祉機器産 業化技術研究会	H11.11.11	業界側 20名 都 側 5名	福祉機器開発に取り組む企業と産技研の支援方法について意見交換を行った。
関東照明器具協同組合	H11.12. 2	業界側 12名 都 側 8名	産技研の照明装置に関する試験等について意見交換を行うと共に産技研で行ってほしい試験について要望を伺った。
光交流会	H11.12. 8	業界側 34名 都 側 6名	光技術に関して情報交換を行うと共に産技研への要望を伺った。
表面処理技術懇話会	H12. 1.13	業界側 16名 都 側 3名	電子線及び放射線を利用した高分子材料等の表面処理技術に関して意見交換を行うと共に所への要望を伺った。
板橋ものづくりネット ワーク	H12. 1.21	業界側 22名 都 側 5名	当該団体が抱える製品の品質・信頼性の向上などの技術的課題について意見交換を行った。
インターネット懇話会	H12. 2.9	業界側 54名 都 側 6名	インターネットの現状について、意見交換を行った。
静電植毛技術研究会	H12. 2.22	業界側 12名 都 側 5名	静電植毛業界の新たな用途先などについて、情報交換を行った。
信頼性研究会、センサ研 究会	H12. 3.17	業界側 26名 都 側 4名	電子機器及び部品の故障メカニズムの解析方法などについて意見交換を行った。

## 7.10 研修・講習会

中小企業の技術者の技術能力の向上と中小企業の発展を図ることを目的として、材料、加工、電子、計測・分析、資源環境、情報、放射線応用などの各分野における最新の工業技術をテーマとした各種の研修・講習会を開催した。

区分	目的	テーマ名	受講者数等(人)			実施期間	日数	総時間			実施場所	受講料(円)	備考
			定員	申込	受講			講義	実習				
高等専門研修 (国庫補助) (1コース)	製品の高度化、高品質化に対応できる総合的な研修を行い、すぐれた発想と技術開発力を持つ人材を育成する	情報化時代のシステム化技術	20	21	20	9/17~11/16	19	100	36	64	西が丘庁舎	39,500	(公)指導事業費等補助
高等専門研修 (2コース)	先端技術を活用した製品開発ができるよう、開発実習を主体に研修を行い、新分野開拓のための应用能力、商品化能力を付与する	電子技術	20	32	20	6/4~6/22	11	60	30	30	西が丘庁舎	58,400	
		工業材料の分析と評価	20	21	20	9/27~10/29	16	60	24	36	西が丘庁舎	58,400	
基盤技術専門研修 (3コース)	技術に関する基礎理論、応用知識及びこれに関連する事項について研修を行い、中小企業の技術開発力を高める	生産技術	20	19	17	6/17~7/21	20	60	30	30	西が丘庁舎	54,000	
		自動化・省力化のための制御技術	20	21	20	9/16~10/21	10	60	30	30	西が丘庁舎	54,000	
		工業製品への表面処理の応用	20	25	20	10/18~11/12	10	60	36	24	西が丘庁舎	54,000	
コンピュータ技術研修 (3コース)	中小企業の経営者・管理者からコンピュータ応用機器の開発技術者まで、幅広い企業者を対象として、情報・コンピュータに関する知識、技術を実践的に習得させる	工場におけるパソコン情報処理	20	34	20	9/3~9/8	4	24	6	18	西が丘庁舎	34,000	
		CAEによる構造解析入門	20	22	20	12/8~12/9	2	12	3	9	西が丘庁舎	11,700	
		イントラネットの効果的な利用技術	20	20	20	12/2~12/3	2	12	3	9	西が丘庁舎	11,700	
分野別専門研修 (7コース)	それぞれの業種が抱える固有の問題について、実践的な解決のための手だてを提供することを目標とするとともに、現場に必要な新しい技術を、実習しながら習得させる	製品の安全性と計測技術	20	22	21	7/6~7/15	5	30	12	18	西が丘庁舎	14,400	
		エレクトロニクス製品開発のための信頼性技術	20	30	20	9/28~10/6	5	30	15	15	西が丘庁舎	14,400	
		最近の照明と光利用技術	20	30	28	10/19~11/4	5	30	21	9	西が丘庁舎	14,400	
		製品開発における電気的安全性確保技術	20	23	23	11/16~11/26	5	30	12	18	西が丘庁舎	14,400	
		資源有効利用技術	20	22	20	11/4~11/11	5	30	18	12	西が丘庁舎	14,400	
		精密測定技術	20	29	20	11/18~11/30	7	30	18	12	西が丘庁舎	14,400	
		騒音振動対策技術	20	34	20	2/3~2/22	5	30	20.5	9.5	西が丘庁舎	14,400	
新技術セミナー (19コース)	個々の中小企業に固有の問題、あるいは新しい技術についての知識を付与する	放射線安全取扱技術	50	41	40	5月18日	1	4	4	0	駒沢庁舎	3,200	
		レーザ応用技術	60	44	35	9月29日	1	5.5	5.5	0	西が丘庁舎	3,200	
		再生紙を活用した床衝撃音対策技術	60	61	52	7月15日	1	6	6	0	西が丘庁舎	3,200	
		破損の原因解明の方法	60	89	76	9月9日	1	6	6	0	西が丘庁舎	3,200	
		古紙の有効利用技術	60	68	54	11月1日	1	6	6	0	西が丘庁舎	3,200	
		国際化における電気計測管理	60	56	44	10月26日	1	6	6	0	西が丘庁舎	3,200	
		工場排水の処理と水のリサイクル	60	70	57	10月20日	1	6	6	0	西が丘庁舎	3,200	
		国際化に対応する温度計測技術	60	83	79	11月19日	1	6	6	0	西が丘庁舎	3,200	
		クリーン環境技術	60	73	57	11月4日	1	7	7	0	西が丘庁舎	3,200	
		最近の有機機能性材料とその応用	60	52	39	11月26日	1	6	6	0	西が丘庁舎	3,200	
		質量分析を利用した環境有害物質の微量分析技術	50	36	33	11月30日	1	5	5	0	駒沢庁舎	3,200	
		製品開発とデザイン	60	111	96	12月9日	1	6	6	0	西が丘庁舎	3,200	
		園芸植物の品種改良と組織培養による大量増殖法	50	70	64	2月25日	1	6	6	0	駒沢庁舎	3,200	
		先端顕微鏡による表面微細構造観察とその応用	50	22	17	1月26日	1	6	6	0	駒沢庁舎	3,200	
		高機能ダイカスト製品の創製のために	60	42	35	3月9日	1	6	6	0	西が丘庁舎	3,200	
医療・福祉機器の電気的安全性と品質向上	60	99	80	2月2日	1	6	6	0	西が丘庁舎	3,200			
赤外線・紫外線利用技術	50	77	54	2月22日	1	6	6	0	駒沢庁舎	3,200			
植物の放射線突然変異	50	24	24	3月8日	1	6	6	0	駒沢庁舎	3,200			
放射線計測技術	50	50	44	2月29日	1	6	6	0	駒沢庁舎	3,200			
開発技術講習会 (7コース)	中小企業庁から技術開発研究費補助金の交付を受けて、研究した成果を中小企業者に発表し、技術の普及を図る	マルチメディアと西暦2000年問題	100	85	51	7月16日	1	4	4	0	西が丘庁舎	無料	
		HDLによる高信頼フレキシブル制御システムの開発と検証	100	119	78	10月12日	1	3.5	3.5	0	西が丘庁舎	無料	
		高機能化塗装技術	100	109	87	2月10日	1	6	6	0	西が丘庁舎	無料	
		マイクロマシン技術の応用	100	112	80	2月23日	1	6	6	0	西が丘庁舎	無料	
		同位体希釈分析技術	100	44	35	2月15日	1	6	6	0	西が丘庁舎	無料	
		セラミックス工具・表面処理工具のプレス加工への適用	100	86	65	3月17日	1	6.5	6.5	0	西が丘庁舎	無料	
		ドライコーティングによる硬質膜の新しい展開	100	121	93	11月25日	1	6	6	0	西が丘庁舎	無料	

区分	目的	テーマ名	受講者数等(人)			実施期間	日数	総時間			実施場所	受講料(円)	備考
			定員	申込	受講			講義	実習				
現地技術講習会 (6コース)	産業技術研究所で開催する研修、講習会への参加が困難な都内小規模企業を対象に、都内各所で講習会を開催して参加の便を図り、小規模企業の発展を図る	今話題のHDLとLinux	30	47	47	4月27日	1	2.5	2.5	0	西が丘庁舎	無料	
		情報機器評価装置の利用セミナー	20	23	20	6月29日	1	6	2	4	西が丘庁舎	無料	
		医療用具の滅菌法とエンドトキシン試験法	50	79	60	7月2日	1	5	5	0	駒沢庁舎	無料	
		スクリーン印刷技術	50	57	57	2月21日	1	3	3	0	外部	無料	
		医療・福祉機器の開発と最近の動向	50	75	57	3月10日	1	4	4	0	駒沢庁舎	無料	
		多摩商工指導担当者セミナー(熱くなれ東京)	60	41	41	7月28日	1	5	5	0	西が丘庁舎	無料	
中小企業活性化技術支援講習会 (3コース)	都内の中小企業が、企業を取り巻く環境の変化に柔軟に対応できる企業体質に脱皮する過程を側面から援助し、中小企業の発展を図る	医療用具の滅菌バリデーション	50	87	83	10月29日	1	6	6	0	駒沢庁舎	無料	
		放射線透過試験の新しい技術	50	52	45	2月4日	1	6	6	0	駒沢庁舎	無料	
		精密金型の熱処理と表面改質	60	73	51	3月3日	1	6	6	0	西が丘庁舎	無料	
全体計	51コース	全体計	2510	2783	2259	全体計	166	851	503.5	347.5			

### 7.11 自主技術研究会・技術懇談会

各技術分野の技術力及び技術開発力の向上をめざす中小企業の技術者を構成員とする自主技術研究会及び技術懇談会に対し、当研究所の技術者が側面から支援した。

(実績)

研究会・懇談会名	目的	企業側参加数・都側参加数	開催日(理事・役員会を含む)
異業種デザイン研究会	デザインに関する研究、講習会、資料の収集などを行うことにより、工業製品の付加価値向上を目的とする	10 ・ 2	11年 4/7, 6/2, 9/8, 11/10, 12/2
化学技術研究会	企業相互の技術情報の交換を行うことにより、化学技術の向上を目的とする	15 ・ 2	11年 5/20, 7/1, 10/7, 12/2 12年 2/3
計測制御研究懇談会	研究発表会・講習会等の開催、情報収集を行うことにより計測制御技術の向上を目的とする	20 ・ 8	11年 4/13, 5/19, 9/7, 11/9 11年 2/22
健康・福祉用具産業化技術研究会	健康・福祉に関する機器・用具・用品の技術と応用、管理・運営についての研究を行う	40 ・ 5	11年 8/27
信頼性研究会	会員相互による研究・情報交換により電子部品における信頼性技術の向上をめざす	25 ・ 1	11年 4/16, 9/10, 10/15
静電気研究懇談会	研究討論会・発表会・講習会・講演会を開催し、静電気に関する技術の向上を行うことを目的とする	15 ・ 3	11年 8/25 12年 2/2
超音波応用懇談会	超音波及び周辺技術に関する知識と技術の向上、異業種間の交流等を行う	30 ・ 4	11年 5/21, 9/7, 10/29, 12/10 12年 1/14, 3/8
締結問題懇談会	講習会等の開催、技術資料の収集を行い、締結部品の製造に関する知識と技術の向上をめざす	15 ・ 6	11年 9/14, 12/16 11年 3/24
イントラネット研究会	社内LANのイントラネットに関する技術を調査・研究し、普及する	10 ・ 3	11年 12/16
トライボコーティング技術研究会	情報収集・交換、共同研究を実施し、表面改質技術及びその評価技術の向上を目的とする	40 ・ 4	11年 5/28, 8/4
制振技術研究会	制振材料に関する技術的課題の調査・研究・講習会等を開催し、制振技術の向上をめざす	14 ・ 5	11年 4/23, 7/23, 12/17 12年 3/10
PC情報研究会	PC利用技術の研究、講習会を行い、パソコンを主体とする情報機器の高度利用をめざす	15 ・ 3	11年 6/2, 7/28, 9/22, 10/14, 12/15, 12/17, 12/26 12年 1/26, 2/23, 3/15
VHDL研究会	1987年にIEEE1076として規格化されたVHDLの情報交換・調査を行い、パソコンへの導入をめざす	20 ・ 3	12年 3/15

研究会・懇談会名	目 的	企業側参加数・ 都側参加数	開催日 (理事・役員会を含む)
粉末冶金技術 研究会	粉末冶金全般に関する技術について情報交換、共同研究等を実施し、粉末冶金技術の向上を目的とする	31 ・ 3	11年 7/16,11/15 12年 1/28
センサ技術応用 研究会	センサの開発・応用に関する技術の向上・交換、講習会等の開催、資料収集を実施する	12 ・ 4	11年 10/15 12年 2/10,3/10

## 7.12 技術審査

東京都の科学技術の振興あるいは中小企業の技術振興を図るため、労働経済局商工計画部、東京都中小企業振興公社等が実施している表彰や助成事業等の技術審査（書類及び面接調査）を行い、それら各事業の効果的な推進を支援してきた。今年度の審査件数（書類審査件数＋派遣審査委員数）は1203件、その審査件数の内訳は、書類審査1002件、派遣審査員201名（件）であった。

	審 査 件 名	実 施 主 体	審査件数
1	創造的研究開発認定事業	商工計画部計画課	438
2	創造的技術開発助成事業	商工計画部計画課	210
3	科学技術・発明研究功労賞	商工計画部計画課	11
4	東京都産業技術大賞	商工計画部計画課	77
5	循環型技術開発モデル事業	商工計画部計画課	9
6	産業活力再生特別措置事業	商工計画部地域産業課	6
7	中小企業経営革新支援事業	商工振興部工業振興課	7
8	新製品・新技術開発助成事業	(財)東京都中小企業振興公社	149
9	技術開発等助成事業 (融合化・産学公・省エネルギー)	(財)東京都中小企業振興公社	99
10	東京発明展	(社)発明協会	28
11	大田区新製品・新技術コンクール	大田区産業振興公社	29
12	大田区工業集積地域活性化事業	大田区	26
13	江東区新製品・新技術開発助成事業	江東区	7
14	なるほど展	(社)婦人発明家協会	22
15	発明大賞	(財)日本発明振興協会	45
16	その他	府中市等	40
	合 計		1203

## 8 . 普及事業

### 8.1 研究発表会

前年度までに得られた試験、研究、調査等の成果を発表し、これらの成果の普及を図るため、西が丘庁舎、駒沢庁舎に分けて研究発表会を開催し、併せて、要旨集を発行した。

開催月日 平成11年10月13日（西が丘庁舎） 10月14日（駒沢庁舎）  
 会 場 西が丘庁舎 第2～第4教室・第4会議室、 駒沢庁舎講堂  
 発表テーマ 西が丘庁舎53テーマ、 駒沢庁舎13テーマ、 特別講演1テーマ  
 来聴者 西が丘庁舎173人、駒沢庁舎20人

#### 西が丘会場

題 目	発表者（ 印は講演者）
1) 精密加工技術・製品科学技術	
(1) シェービング接合法によるセラミックス突出し部の接合	佐々木武三（精密加工技術）、大沢健滋（前産業技術研究所）
(2) セラミック工具を用いた絞り加工	中田高志、片岡征二、佐々木武三（精密加工技術）、加藤光吉（計測応用技術）
(3) 不燃性加工液を使ったセラミックスの形彫り放電加工	山崎 実、森 紀年、佐々木武三（精密加工技術）
(4) ダイカスト用アルミニウム合金の溶湯酸化	佐藤健二（精密加工技術）
(5) 都市ごみ燃焼環境中における各種材料の高温耐食性の評価	基 昭夫（精密加工技術）、村田晴夫、天早隆志（技術評価室）、中澤 敏（資源環境技術）、吉葉正行（都立大学大学院工）
(6) モアレトポグラフィと画像処理を応用した表面形状測定	澤近洋史、中条知和（精密加工技術）
(7) セキュリティ的機能を付加させた締結具の開発	清水秀紀、田邊友久（製品科学技術）、鈴木岳美（企画普及課）、隠岐秀明、下平くらち、小林康朗（㈱フォス）
(8) 配管系の耐振試験における応力測定法	田邊友久、並木喜正、清水秀紀（製品科学技術）、鈴木岳美（企画普及課）
(9) 歩行障害者用足関節ガード装具の最適化	大久保富彦、田中貴浩（製品科学技術）、須賀武彦（日本シグマックス㈱）
(10) アルミニウム合金ボルトの実用化における耐疲労性の検討	舟山義弘（製品科学技術）、池田 弘（技術評価室）
(11) ガラスブロー成形ロボット化のための種巻きボール回転速度と回転量の解析	久慈俊夫、松田 哲（製品科学技術）
(12) スイッチ操作力測定装置の開発	松田 哲、久慈俊夫、増澤芳紀（製品科学技術）、河井裕雅（八王子技術専門校）
(13) 在宅高齢者支援機器の開発	三好 泉、金谷公彦、清水秀紀（製品科学技術）、秋田文彦、鈴木紀子（特殊電装㈱）
(14) 高齢者にも使いやすい製品のデザイン開発支援	三好 泉、金谷公彦（製品科学技術）

- (15) 脱有機溶剤インキ用スクリーン印刷版の品質向上 伊東洋一（製品科学技術）
- 2 ) 電気応用技術・電子技術
- (1) 小型変圧器の電気特性に及ぼす高調波電流の影響 滝田和宣、石井清一、亀山行雄（技術評価室）、牧野晃浩（計測応用技術）、橋本欣也（電気応用技術）
- (2) 放電灯点灯ノイズの研究 山田万寿雄、大森 学、寺井幸雄（電子技術）、山本哲雄（企画普及課）
- (3) 表面プラズモン共鳴センサ 上野武司、加沢エリト、佐々木智憲、篠田 勉（電子技術）、古澤寛子（技術評価室）
- (4) マイクロマシン技術による対向電極構造 加沢エリト、上野武司、佐々木智憲（電子技術）
- (5) 非光軸系における伝送回路 三上和正（電子技術）、小林丈士（企画普及課）、笹岡暉二（電子技術）
- (6) 信号機用LED点灯回路 宮島良一（情報システム技術）、小林丈士（企画普及課）、三上和正（電子技術）
- (7) ペットボトルフレーク用静電選別装置の開発 殿谷保雄、山本克美、木崎 勝（電気応用技術）
- (8) 廃蛍光管からの水銀除去（第1報） 永井明良、木崎 勝、栗原秀樹（電気応用技術）、伊瀬洋昭（企画普及課）、小坂幸夫（資源環境技術）、加藤光吉（計測応用技術）、山本哲雄（企画普及課）
- (9) 小型スイッチの直流開閉性能の向上 栗原秀樹、永井明良（電気応用技術）
- (10) 手術室で安全に使える輸液ポンプの開発支援 岡野 宏（電気応用技術）、小杉正圀（前電気応用技術）
- (11) マイクロ波誘電体セラミックスの電気的特性に及ぼす線照射効果 関口孝之、福地良一（放射線応用技術）、木崎 勝、橋本欣也、山本克美（電気応用技術）、小杉正圀（前電気応用技術）
- 3 ) 計測応用技術・情報システム技術
- (1) 超音波振動の摩擦に及ぼす影響 加藤光吉、保泉正雄、高田省一（計測応用技術）、片岡征二（精密加工技術）
- (2) 再生紙制振材の床衝撃音低減効果 高田省一、佐見津雅隆、保泉正雄、加藤光吉（計測応用技術）、大島 敏（技術企画部）、今井 孝（現下水道局）
- (3) 立体構造織物の音響特性 佐見津雅隆、加藤光吉（計測応用技術）、今井 孝（現下水道局）
- (4) マルチリニアライザの開発 林 国洋、中田 修（計測応用技術）
- (5) 赤外線透過率・反射率の測定による放射率の算出 笹森宣文（計測応用技術）
- (6) 熱電対用金属保護管の熱応答特性 尾出 順（計測応用技術）、斉藤和夫（現下水道局）
- (7) 温度計測における不確かさの評価 尾出 順（計測応用技術）
- (8) 仮装計測手法による計測の可視自動化 長谷川守一、猪野欣也、水野裕正、染谷克明（技術評価室）
- (9) 誤動作自己検知機能を内蔵したマイコンの開発 園田 卓、坂巻佳壽美、森 久直（情報システム技術）
- (10) 簡易小型熱画像計測装置の開発 大畑敏美、宮島良一（情報システム技術）
- (11) 小線源とイメージングプレートを用いた非破壊検査技術 高田 茂、小山元子、谷崎良之（精密分析技術）



- (12) 中小企業向けイントラネット環境の構築 山田一徳、土屋敏夫（情報システム技術）、宮田勝雄（企画普及課）
- (13) モバイル通信を利用したネットワーク構築法 榎本博司（電気応用技術）、高野哲寿（情報システム技術）
- 4) 材料技術・表面技術・資源環境技術
- (1) 複合表面硬化処理鋼の転がり摩耗特性 石田直洋、藤木 栄、大久保一宏（材料技術）
- (2) ガス軟窒化処理鋼の引張り特性 藤木 栄、石田直洋、大久保一宏（材料技術）
- (3) アントラセノファン系ホトクロミック材料の特性向上 金子真理奈（材料技術）、進藤良夫（城南振興センター）、碓井正雄（企画普及課）
- (4) ポリ（4-ヒドロキシシチレンスルホン）の気相シリル化による脱スルホン化反応 篠田 勉（電子技術）、古澤寛子（技術評価室）
- (5) 結晶化ガラス作製における石炭灰の有効利用 田中 実、小山秀美（材料技術）
- (6) 熱強化ガラスの応力緩和の温度依存性 上部隆男、陸井史子（材料技術）
- (7) TiN被膜の欠陥面積率に及ぼす製膜方法の影響 棚木敏幸（城東振興センター）、田中慎一、横山哲男（表面技術）
- (8) アルミニウムイオン注入による炭化チタン膜の耐熱性改善 三尾 淳、森河和雄、仁平宣弘（表面技術）
- (9) アルミニウム陽極酸化皮膜の加熱によるクラックの発生（その場測定装置の開発と測定結果） 茅島正資（表面技術）、蒔 正勝（精密分析技術）
- (10) めっき排水中のほう素の除去方法 東 邦彦、大塚健治（資源環境技術）
- (11) 紫外線照射-イオンクロマトグラフ法による全シアン定量 小坂幸夫、永嶋 茂（資源環境技術）
- (12) 新聞古紙より調整された活性炭の細孔構造 島田勝広、飯田孝彦、瓦田研介（資源環境技術）
- (13) 建築塗装に対応するかび抵抗性試験方法（屋内フィールド試験） 茨田正孝、宮崎 巖（資源環境技術）、鈴木雅洋（表面技術）、山岸純一、高橋孝治、宮脇雅也（社）日本塗装工業会）
- (14) 環境保全型自動車用エアークリーナーの開発 伊瀬洋昭（企画普及課）、中村 優、田邊寛子、後藤典子（精密分析技術）、五十嵐 務、合田里志、御稜如一馬（株）周越テクニカ）

## 駒沢会場

題 目	発表者（ 印は講演者）
特別講演 土木・建築分野におけるRI利用の現状と将来展望	土弘道夫（鹿島建設株式会社技術研究所地盤環境グループ長）
5) 表面技術・精密分析技術・放射線応用技術	
(1) Si蒸着膜への高エネルギーSiイオン照射効果	谷口昌平（表面技術）
(2) アルミナ皮膜の発光素子への応用	前野智和（表面技術）
(3) 環境標準物質の共同分析による値付け	谷崎良之、中村 優、小山元子（精密分析技術）、伊瀬洋昭（企画普及課）
(4) 小線源とイメージングプレートを用いた非破壊検	高田 茂、小山元子、谷崎良之（精密分析技術）

## 査技術

- |   |  |
|---|--|
| (5) 自然放射線による植物試料のオートラジオグラフィ                 | 小山元子、高田 茂（精密分析技術）  |
| (6) 放射線高感受性遺伝病患者由来細胞染色体の線照射後の変化             | 金城康人（精密分析技術）、渡部 真（神戸市看護大学）                                   |
| (7) 中小企業におけるアイソトープ・放射線利用                    | 室山丈夫（安全管理課）  |
| (8) イオン加速器を用いた汎用PIXE分析技術                    | 中村 優（精密分析技術）、伊瀬洋昭（企画普及課）                                     |
| (9) 環境保全型自動車用エアークリーナーの開発                    | 伊瀬洋昭（企画普及課）、中村 優、田邊寛子、後藤典子（精密分析技術）、五十嵐 務、合田里志、御稜如一馬（㈱周越テクニカ） |
| (10) 照射食品の検知のための熱ルミネッセンス法におけるアニール条件の検討      | 田邊寛子（精密分析技術）   |
| (11) イオンビームの植物品種改良への利用 - イオンビームの未熟胚への照射効果 - | 南 晴文（現東京都農業試験場）、櫻井 昇（放射線応用技術）                                |
| (12) マイクロ波誘電体セラミックスの電気的特性に及ぼす線照射効果          | 福地良一、関口孝之（放射線応用技術）、木崎 勝、橋本欣也、山本克美（電気応用技術）、小杉正圀（前電気応用技術）      |
| (13) 中小企業向けイントラネット環境の構築                     | 山田一徳、土屋敏夫（情報システム技術）、宮田勝雄（企画普及課）                              |

## 8.2 一般公開

科学技術週間（科学技術週間標語「科学の子、頭を使え、手を使え」）中に当所の主要施設・設備を中小企業及び一般都民に公開し、各種事業の理解を得るとともに、産業技術の普及を図った。入場者数は延べ1,800名（西が丘庁舎1,097名、駒沢庁舎703名）であった。

### 1 公開日

西が丘庁舎 平成11年4月15日（木）、16日（金）  
駒沢庁舎 平成11年4月16日（金）、17日（土）

### 2 公開内容

#### 1) 西が丘庁舎

##### ①記念講演（講堂）

4月15日（木） コンパックコンピュータ(株) 稲津利司基 氏

「コンピュータ2000年問題のビジネスへの影響とその対応」

4月16日（金） 政策研究大学院大学教授 橋本 久義 氏

「中小企業の底力ー日本は俺たちが支えてきたー」

②所内一般公開 各研究室・実験室 合計51室

③ポスターセッション（第4会議室） 最近の主な研究成果の紹介 13テーマ

④新設備の紹介（第4会議室） 平成10年度導入した主な設備 20件

⑤所のPR（第4会議室） インターネットによる事業紹介その他

⑥パソコン教室（パソコン実習室） 表計算ソフト（エクセル）の使い方  
講師：(株)ペックインターナショナル チーフインストラクタ 二俣美佐江氏

## 2) 駒沢庁舎

### ① 記念講演（講堂）

4月17日（土） 放射線医学総合研究所 特別研究員 舘野 之男 氏  
「放射線・アイソトープを使った医療技術」

### ② 所内一般公開

1号館 ロビー・講堂

2号館 実験室3室

3号館 コバルト照射室・非破壊検査室・電子線照射室・イオン照射室

4号館 環境放射能測定室・相談室

### ③ EBアート実演 中庭で土曜日のみ開催

### ④ 植物の花粉観察会 1号館写真作業室

## 8.3 施設見学

企業・業界団体、都・区の関係部署及び一般都民等からの要望に応じて、団体見学を随時実施し、当所のPRを積極的に行った。

平成11年度の実績は次のとおりであった（一般公開を除く）。

件数 115件      見学者数 1,504名

## 8.4 研究成果展示会

都内中小企業や都民に当研究所の成果をパネルやサンプル、デモ実験、模型の展示などを用いて、紹介・普及した。また、都内産業及び都民生活と研究所の業務がどのように関連しているかをわかりやすく説明し、啓蒙・周知に努めた。

主催	展示会名	開催日	場所	展示内容
(社)表面技術協会	表面技術総合展 METEC '99	平成11年 5月20日(木)～ 平成11年 5月22日(土)	東京流通センター	・パネル2枚 ・事業案内等パンフレット
(社)日本セラミックス協会	'99国際セラミックス 総合展	平成11年 7月21日(木)～ 平成11年 7月23日(金)	東京ビッグサイト	・下水汚泥焼却灰を主原料とした結晶化 ガラス ・パネル1枚
東京都	99新製品開発展示会	平成11年 9月28日(火)～ 平成11年 9月30日(木)	東京都立産業貿易 センター	・再生紙を利用した制振床材 ・イメージングプレートの新しい利用技術 ・セキュリティボルト・ナット ・センサーボルト ・端材を利用したべっ甲製品 ・パネル6枚 ・事業案内等パンフレット
東京都	第2回 東京都環境ビ ジネス展	平成11年 10月19日(火)～ 平成11年 10月21日(木)	東京都立産業貿易 センター	・汎用PIXE分析装置の模型 ・古紙を利用した活性炭 ・パネル6枚 ・事業案内等パンフレット
いたばし産業見本市実 行委員会	第3回いたばし産業見 本市	平成11年 10月21日(木)～ 平成11年 10月23日(土)	板橋区立東板橋 体育館	・セラミックス/金属のシェービング接合 ・セキュリティボルト・ナット ・古紙を利用した活性炭 ・パネル5枚 ・事業案内等パンフレット ・事業案内等のビデオ放映
(社)日本システムハウス 協会	MST '99 (マイコンシ ステム&ツールフェア)	平成11年 11月10日(木)～ 平成11年 11月12日(金)	東京ビッグサイト	・HDLによる高信頼フレキシブル制御シ ステム ・放電灯のノイズ対策試作品 ・パネル6枚 ・事業案内等パンフレット
東京都	平成11年度東京産業交 流展	平成11年 11月30日(火)～ 平成11年 12月2日(木)	東京ビッグサイト	・食品衛生法に適合する鉛フリーすず鍍 物合金 ・放電灯のノイズ対策 ・イメージングプレートの新しい利用技術 ・セキュリティボルト・ナット ・赤外線温度測定装置 ・交流点灯LED駆動回路とデモ装置 ・誤動作自己検査機能を内蔵したマイコン ・熱画像計測装置 ・工場排水中のほう素の除去(実験セット) ・端材を利用したべっ甲製品 ・パネル12枚 ・事業案内等パンフレット
通商産業省 特許庁	特許流通フェア2000 in TOKYO	平成12年 1月19日(木)～ 平成12年 1月20日(木)	東京国際フォーラム	・再生紙を利用した制振床材 ・セキュリティボルト・ナット ・端材を利用したべっ甲製品 ・パネル4枚 ・事業案内等パンフレット
町田市テクノフェア 2000実行委員会	町田市テクノフェア2000	平成12年 2月5日(土)～ 平成12年 2月6日(日)	成瀬総合体育館	・食品衛生法に適合する鉛フリーすず鍍 物合金 ・セキュリティボルト・ナット ・パネル4枚 ・事業案内等パンフレット
中小企業総合事業団、 TAMA産業活性化協議 会	TAMA近未来技術フェ スタ2000	平成12年 2月18日(金)	工学院大学新宿キ ャンパス	・シェービング接合法を活用した回転継手 ・セキュリティボルト・ナット ・端材を利用したべっ甲製品 ・パネル4枚 ・事業案内等パンフレット
大田区、(財)大田区産業 振興協会	大田区R&D工業フェア	平成12年 2月17日(木)～ 平成12年 2月19日(土)	大田区産業プラザ PIO	・セキュリティボルト・ナット ・交流点灯LED駆動回路とデモ装置 ・工場排水中のほう素の除去装置(実験 セット) ・パネル6枚 ・事業案内等パンフレット

## 8.5 刊行物

所の前年度の事業をまとめた「年報」、 「事業概要」、 研究課題ごとにその全体像を紹介した「研究報告」、 研究発表会の内容をまとめた「研究発表会要旨集」、 特定の技術について解説した「技術ガイド」のほか、 所の事業案内などを作成して普及に努めた。

刊行物	発行	部数
平成10年度東京都立産業技術研究所年報	11年9月	1,500
平成11年度東京都立産業技術研究所研究発表会要旨集	11年10月	500
平成11年度東京都立産業技術研究所事業概要	11年6月	450
東京都立産業技術研究所研究報告第2号	11年12月	1,000
技術ガイド		
高齢社会のデザイン開発 - 人にやさしい製品開発のための41のデザインアイデア -	11年8月	200
製品開発のための動的計測技術の活用と安全性の確保	11年9月	200
西暦2000年問題技術ガイド	11年10月	100
疲労破壊と破断面の見方	11年11月	200
測定器具の使用方法和精度管理	11年12月	200

## 8.6 資料収集

試験、研究、指導事業の実施において技術資料の収集・活用は欠くことのできないものである。このため、国内外の専門雑誌・図書・技術文献等を購入すると共に、国、地方自治体、業界団体、大学、企業ならびに東京都の研究機関を含む関係機関から寄贈を受けたものを所内各部門の利用に供している。

平成12年3月現在の蔵書数・学術雑誌等は次のとおりである。

	西が丘庁舎	駒沢庁舎
1) 蔵書数	47,794冊	14,485冊
和書	31,851冊	6,075冊
洋書	15,943冊	8,410冊
2) 受け入れ雑誌	927種	44種
購入 和雑誌	105種	5種
寄贈 和雑誌	774種	18種
購入 洋雑誌	48種	21種
3) 抄録雑誌		
	西が丘庁舎	駒沢庁舎
	なし	・ Horticultural Abstracts
	西が丘庁舎	駒沢庁舎
4) 欧文雑誌	48種	21種
5) 和文雑誌	879種	22種

## 8.7 図書管理

収集した資料は分類、整理、製本、登録等の後、配架して利用に供している。  
平成11年度に入庫処理した冊数は下記のとおりである。

西が丘庁舎

区分	内外	冊数		
		購入	寄贈	計
図書	国内	828	28	856
	外国	132	1	133
雑誌	国内	1,228	3,779	5,007
	外国	603	0	603
計		2,791	3,808	6,599

駒沢庁舎

区分	内外	冊数		
		購入	寄贈	計
図書	国内	18	28	46
	外国	2	0	2
雑誌	国内	84	156	240
	外国	763	12	775
計		867	196	1,063

## 8.8 インターネット・ホームページ

所の事業・成果を広く普及するために、平成9年度からホームページを開設した。毎年改善を行って、内容を充実し、使い易さなどを向上している。平成11年度は新たに最新情報、主要設備一覧を追加して情報の充実をはかった。

アクセス件数（内部端末からのアクセスは除く）は、開設当初は月400件程度であったが、今年度末には月1500件を超えた。

公開している内容は、下記のとおりである。

1. 最新情報（平成11年度新設）
2. 事業概要
3. 試験事業  
利用手続き。依頼試験手数料、開放試験室の案内
4. 研究事業  
テーマ・発表会要旨・報告書・所外発表  
実用化・共同開発事例集  
研究テーマ（技術開発研究、経常）一覧（平成9年度～）  
研究発表会の要旨（平成9年度～）  
研究報告書の要旨（平成10年）  
所外研究発表の要旨  
実用化・共同開発事例

## 5. 指導事業

相談・指導一般、試験業務の紹介

研修・講習の年間予定

公開特許情報

技術支援事業

技術ガイド

## 6. 主要設備一覧（平成11年度新設）

## 7. 例えばこんなことは・・・

Q&A（製品をもっと良くしたい、製品を評価して欲しい、トラブルを解決したい、工場で相談  
にのって欲しい、どんな講習をやってるの、公的証明書が欲しい、ちょっと聞きたいのだけれど）

## 8. 各課・室・研究グループの紹介

## 9. 交通案内

### 英文ホームページ

#### 1. 研究所の概要

#### 2. 組織

試験、研究、指導

#### 3. 交通案内

産業技術研究所のホームページアドレス（URL）とE-mailアドレスは次のとおりである。

URL : <http://www.iri.metro.tokyo.jp/>

E-mail : [system@iri.metro.tokyo.jp](mailto:system@iri.metro.tokyo.jp)

## 8.9 マスコミ報道

### 1) テレビ報道

放映日時	テレビ局・番組名	内 容
H11.4.16~18	東急ケーブルテレビジョン「ケーブルタウン」	一般公開展示の紹介
4.26~30	シティホールテレビ「東京ウィークリー」	一般公開風景
5.8	テレビ東京「テクノ探偵団」	刃物（鉄の不思議）
5.18	テレビ和歌山「テクノ探偵団」	刃物（鉄の不思議）
5.23~29	日経サテライトニュース「テクノ探偵団」	刃物（鉄の不思議）
7.20~25	スカイパーフェクTV・ディレクTV 「福祉フォーラム」	障害者・高齢者とヒューマンインターフェイス
9.8~9	MXテレビ「東京生活 99」	マルチメディアと西暦2000年問題
9.14	フジテレビ「身のまわりは危険がいっぱい」	雷から身を守る方法
10.10	TBSテレビ「サンデーモーニング」	東海村JCO事故関連
10.25~26	MXテレビ「都政でまえ講座」	ディーゼル排気黒煙粒子簡易測定法の利用
11.28	テレビ朝日「得するテレビ」	静電気トラブルの原因と対策
H12.1.23	MXテレビ「ストップ・ザ・大気汚染～ 東京の空をきれいに」	大気環境粒子を捕集したる紙の汚れの評価
2.15	フジテレビ「トモさんの解説」	静電気トラブルの原因と対策
3.1	テレビ東京「素敵にワイド！ホット10」	熱源としての木炭の性能の評価

### 2) 新聞報道

掲載日	新聞名	内 容
H11.4.26	金属産業新聞	セキュリティーボルト・ナット実演紹介
5.5	日本住宅新聞	古紙を利用した制振床材で遮音
5.11	日経産業新聞	食品・飲料水中に含まれる微量アルミの高精度検出
5.17	週刊とちょう	古紙を利用した制振床材で遮音
5.19	日本工業新聞	古紙を利用した制振床材で遮音
5.20	日本工業新聞	導電性セラミックス加工を不燃性液で速度向上
6.1	日本医科器械新聞	滅菌バリデーション導入マニュアルの作成
6.13	日経産業新聞	ゆるみ報知するセンサーボルトの開発
6.24	日刊工業新聞	セキュリティーボルトの共同開発
7.2	日経産業新聞	膨張型消音器の簡易音響設計方法の開発
9.21	日本工業新聞	ニッケルめっき廃液のホウ素を簡易処理
9.22	日本経済新聞	大学の技術を中小企業で活用
9.27	日本工業新聞	研究発表会の開催
10.2	朝日新聞	東海村JCO事故関連 放射性物質都内検出なし
10.2	産経新聞	東海村JCO事故関連 放射性物質都内検出なし
10.2	読売新聞	東海村JCO事故関連 放射性物質都内検出なし
10.2	東京新聞	東海村JCO事故関連 放射性物質都内検出なし
10.13	日刊工業新聞	板橋地区産業界との座談会
10.22	日刊工業新聞	ニッケルめっき廃液のホウ素を簡易処理
10.25	金属産業新聞	アルミ合金ボルト及びセキュリティーボルトの研究発表
11.4	日経産業新聞	紙やフィルムの傷や変形を光で測定
12.7	日経産業新聞	セキュリティーボルトの共同開発
12.8	化学工業日報	かび抵抗性試験法の共同開発
12.22	化学工業日報	ニッケルめっき廃液のホウ素を簡易処理
H12.1.12	化学工業日報	アントラセノファン系ホトクロミック材料の特性向上
1.24	日本工業新聞	ニッケルめっき廃液のホウ素を簡易処理
3.1	化学工業日報	環境マネジメントシステム（ISO14001）のアンケート内容紹介



## 9 . 施設整備

都内中小企業の技術の向上とその成果の普及を図る上で、事業実施のために必要となる施設の整備を行った。

### 1 ) 西が丘庁舎

#### (1) 機械設備改修工事

一般空調設備改修工事、各種弁取替及び熱交換器内面塗装工事、ボイラー清缶剤自動注入装置  
新設工事等 10件

#### (2) 電気設備改修工事

技術相談室等電気設備改修工事、北棟分電盤改修工事等 8件

#### (3) 建築・その他工事

重電機棟その他防水工事、手摺り改修その他工事等 8件

### 2 ) 駒沢庁舎

#### (1) 建物及び付帯設備の整備

1号館 内装改修工事、ボイラー廻り配管改修工事等 4件

2号館 床壁天井補修工事、RI排気処理装置補修工事等 3件

3号館 P-2制御盤等改修工事 1件

## 10. 機器整備

11年度の主要な機器整備は次のとおりである。

番号	件名	グループ名	担当者	備考
1	高温雰囲気炉	材料技術グループ	上部	
2	イオン発生装置	表面技術グループ	森河	国庫補助
3	ガス分析計	表面技術グループ	森河	国庫補助
4	ワイヤーソー	表面技術グループ	森河	国庫補助
5	マイクロ波シミュレーション装置	電子技術グループ	大森	国庫補助
6	マイクロ波特性解析装置	電子技術グループ	大森	国庫補助
7	パワーアンプ	計測応用技術グループ	高田	
8	高速AD変換システム	計測応用技術グループ	高田	
9	X線CCDカメラ式	精密分析技術グループ	小山	
10	画像処理用パソコン一式	精密分析技術グループ	小山	
11	後方散乱測定システム	精密分析技術グループ	中村	
12	膜厚モニター	精密分析技術グループ	中村	
13	流量計	精密分析技術グループ	清水	自転車
14	高速度現象解析装置	製品科学技術グループ	久慈	
15	制御用サーボモーター	製品科学技術グループ	久慈	
16	視覚センサ	製品科学技術グループ	久慈	
17	軸力計	製品科学技術グループ	久慈	
18	動ひずみ計	製品科学技術グループ	久慈	
19	デジタルマルチメータ	製品科学技術グループ	久慈	
20	プラスチック種類判別計	電気応用技術グループ	笹森	
21	自動蒸気吸着量測定装置	資源環境技術グループ	飯田	
22	遠心分離器	資源環境技術グループ	飯田	

## 11. 試験研究機関等共同利用電子計算システム

### 1 概要

本システムは、労働経済局をはじめ、都の試験研究機関等と科学技術計算・データ処理等に共同利用するとともに、研究・指導・試験業務の高度化に対処する。同時に、産業技術研究所内の研究室と直結し、LA（ラボラトリー・オートメーション）を推進し、研究・指導・試験業務の効率向上を図る。なお、平成8年4月にシステムの入替えを行い、コンカレントエンジニアリング環境、インターネット接続環境、マルチメディア環境等を整備した。

### 2 保守管理・運営業務

#### ① ハードウェア

本体システム	AlphaServer1000 1台, ワークステーション 8台, パソコンサーバ 5台, X端末 8台, パソコン端末 80台, Macintosh端末 10台, プリンタ 28台, ネットワーク機器, カラーコピー装置等
--------	--

データ変換装置	AlphaServer400 1台, ホームページ評価用端末 1台, データ変換端末 8台等
---------	--

#### ② ソフトウェア

- ・コンカレントエンジニアリング環境の整備（ANSYS、分子構造解析ソフト、空間音響設計ソフト、電子系CAD、Mathematica等）
- ・人事異動に伴うユーザ環境の整備（UNIX、WindowsNT、グループウェア）
- ・グループウェア利用環境の整備（管理職予定表等機能の修正）
- ・外部公開用ホームページの運用（技術分野紹介、研修講習会案内、一般公開、研究発表会、研究関連ページ等の追加と充実）
- ・内部向けホームページの運用（システムメンテナンス情報・内規集一覧等の掲載、ユーザ情報・IPアドレス情報・情報カード情報検索、H10年度電子計算機運転利用状況報告書の掲載、危険物薬品管理システムの運用）
- ・商工指導所、繊維工業試験場、皮革技術センター、城東振興センタ、城南振興センターのホームページの当所ホームページ下の運用。
- ・産業政策室のホームページの運用支援
- ・関東近県バーチャル公設試ホームページの開発
- ・データバックアップとアプリケーションプログラム環境の整備等

#### ③ ネットワーク

- ・所内LAN環境の整備とIPアドレスの配布〔パソコン220台、プリンタ22台、パソコン30台〕
- ・西が丘庁舎と駒沢庁舎間の専用線接続環境の整備（デジタルアクセス、ルータ、DSU）
- ・インターネットサービスの提供及び環境整備（FTP、telnet、E-mail、WWW、News）FTP（2,647件）Telnet（413件）E-mail（421,307件）WWW（10,459,346件）
- ・外部利用機関からの電話回線によるリモート接続環境の整備（23事業所から年間およそ57,312回接続）
- ・ウイルス対策ソフトの整備

④ 利用者登録とユーザ管理（平成12年3月31日時点の機関名・課題登録者数を以下に示す）

所 属	人数（人）	備 考
労働経済局（本庁）	25	内5人卒業研修生
産業技術研究所	246	
繊維工業試験場	32	
皮革技術センター	13	
商工指導所	36	
食品技術センター	15	
城東地域中小企業振興センター	14	
城南地域中小企業振興センター	17	
農業試験場	13	
林業試験場	4	
水産試験場	4	
病害虫防除所	1	
小笠原亜熱帯農業センター	11	
中央農業改良普及センター	12	
環境科学研究所	29	
土木技術研究所	26	
合 計	498	

3 技術相談業務（中小企業，本庁，共同利用試験研究機関，所内各部門の技術支援）

- ① Windows95、WindowsNT、Macintosh、UNIX、VMS、アプリケーションソフトの利用方法、ネットワーク環境の構築等
- ② 利用者技術相談（課題登録数 498件）

4 講習会の開催

- ① システム利用者向け講習会（開催時間、回数、延べ参加者数）  
powerpointの使い方（2時間、2回、30名）
- ② 中小企業向けコンピュータ技術研修（開催日数、参加者数）  
工場におけるパソコン情報処理（5日、20名）  
イントラネットの効果的な利用技術（5日、20名）
- ③ 外部研修支援（Excel、2回、一太郎、2回）  
各実施講習会及び研究会への電子計算機利用環境（パソコン教室等）の提供・支援

5 平成10年度電子計算機運転利用状況報告書の作成

150部作成し、関係機関および各部所単位に配布した。また利用者がいつでも閲覧できるよう内部向けのホームページに報告書全文を掲載した。

## 12. 会 議

### 12.1 技術会議

学識経験者および産業界の有識者等から所の事業に対する助言、提言を受け、技術の進歩、社会、産業界のニーズに応じた適切かつ効果的な事業計画の作成およびその執行を図るため技術会議を下記の通り開催した。

開催日

平成12年3月9日（木）

検討内容

- 1) 平成12年度事業計画
- 2) 「中小企業への効果的な技術支援」

委員（五十音順）

石合 幸彦	(株)日本エーピーエフ研究所 代表取締役
遠藤 貞夫	(社)東京工業団体連合会 事務局長
太田 公廣	工業技術院 電子技術総合研究所 産学官連携推進センター長
勝村 庸介	東京大学大学院 工学系研究科付属原子力工学研究施設 教授
加藤 政雄	東京理科大学 基礎工学部 材料工学科 教授
杉浦 潤一	(社)日本システムハウス協会 専務理事
竹下 正美	東京商工会議所 中小企業部 部長
根岸 繁雄	東部ファスナー協同組合 理事長
松平 晏明	東京都立科学技術大学 機械システム工学科 教授

### 12.2 地元連絡協議会

駒沢庁舎（放射線利用施設）では、地元住民との連絡を密にし、施設の事業運営に対する理解と協力を求めるため地元連絡協議会を設置している。本年度は3回開催し、アイソトープ・放射線に対する安全確保について協議した。

第1回地元連絡協議会 9月7日（火）

第2回地元連絡協議会 12月7日（火）

第3回地元連絡協議会 3月30日（木）

委員の構成は以下の通りである。

世田谷区議会議員	菅沼 つとむ
	高橋 忍
	村田 義則
地 元 代 表	秋山 光男
	植竹 房子
	三田 松廣
	三田 達三
	三田 隆真

新倉 重行  
 安田 秀雄  
 東京都職員  
 中澤 正明（労働経済局商工計画部長）  
 村田 裕滋（産業技術研究所長）

### 12.3 工業技術連絡会議

工業技術連絡会議は、全国の公設試験研究機関の運営の円滑化を図るため、機関相互の情報交換、連絡調整、国への要望のとりまとめ、国庫補助共同開発研究テーマの提案及び検討、事務改善等を議題に開催されている。工業技術連絡会議傘下には、各種部会、技術分科会、研究会があり、技術情報の交換、共同研究、現地研修、研究発表等の内容で運営されている。

(1) 東京都（産業技術研究所）主催または共催で行われた工業技術連絡会議は、次のとおりである。

番号	開催年月日	会議名	出席機関数 出席者数	担当課・室・ グループ
1	H11.6.13	機械金属連合部会 機械分科会 第11回メカトロニクス研究会WG	24機関 36名	製品科学技術グループ
2	H11.10.15	電子連合部会 電子デバイス分科会 信頼性技術研究会	5機関 5名	電子技術グループ
3	H12.1.13	電子連合部会 電磁環境分科会関東甲信越静地方部会 第7回EMC研究交流会	10機関 19名	電子技術グループ
4	H12.3.10	電子連合部会 電子デバイス分科会 信頼性技術研究会・運営委員会	7機関 7名	電子技術グループ

(2) 工業技術連絡会議において発表された研究テーマは、つぎのとおりである。

番号	会議名	発表テーマ	担当課・室・ グループ
1	電子連合部会 電子デバイス分科会総会	「鉛フリーハンダ化の推進状況」および「LSIへのCu配線導入」について	電子技術グループ
2	電子連合部会 電磁環境分科会関東甲信越静地方部会	放射電波が医療機器に及ぼす影響	電子技術グループ
3	機械・金属連合部会 第31回温度計測研究会	透過率・反射率の測定による放射率の算出	計測応用技術グループ
4	物質工学連合部会 第31回分析技術討論会	前処理過程におけるアルミニウムのブランクレベル低減と飲料中微量アルミニウムの定量	精密分析技術グループ
5	福祉技術部会 第1回福祉技術シンポジウム	東京都健康福祉研究会50社にみる開発の実態	電気応用技術グループ
6	機械金属連合部会 機械分科会 第14回メカトロニクス研究会	スイッチ操作力測定装置の開発	製品科学技術グループ
7	福祉技術部会 第1回福祉技術シンポジウム	共用品評価項目の検討	製品科学技術グループ
8	物質工学連合部会 画像プロセス分科会	スクリーン印刷の臨界面張力の影響	製品科学技術グループ 他PTチーム
9	物質工学連合部会 第6回研究発表会	光触媒を用いたためつき廃液中の有機物処理	資源環境技術・材料技術グループ
10	資源環境連合部会 研究発表会	古紙を利用した活性炭製造技術の開発	資源環境技術グループ



年報や研究報告の内容は、当所のホームページからPDFファイルとしてダウンロードできますので、ご利用下さい。

ホームページ <http://www.iri.metro.tokyo.jp>

平成12年9月30日発行

登録番号(12)21

平成11年度 東京都立産業技術研究所

## 年 報

編集・発行 東京都立産業技術研究所  
〒115-8586 東京都北区西が丘3 - 13 - 10  
電話 03 - 3909 - 2151 FAX 03 - 3909 - 2590  
<http://www.iri.metro.tokyo.jp>

印刷所 株式会社さとう印刷社  
〒113-0001 東京都文京区白山1 - 19 - 16



古紙配合率70%白色度70%再生紙を使用しています