

東京都産業労働局

ナノテクノロジーセンター (城南地域中小企業振興センター内) 設置の機器



写真1 レーザー型彫り装置
ビーム径40 μ mのYAGレーザーを用いて
型彫り加工する装置



写真2 クリーンルーム内の様子
イオンビームスパッタ、ドライエッチングなどのプラズマ加工装置



写真3 電子線描画装置
加速電圧50kVの電子線を用いた最少線幅10nmのパターニングが可能



写真4 電子線描画装置の鏡筒・真空室部分
加速電圧50kVの電子線を用いた最少線幅10nmのパターニングが可能



写真5 紫外線露光装置
紫外線感光樹脂を用いたミクロン単位のパターン複製を行う装置

産業技術研究所	http://www.iri.metro.tokyo.jp/
西が丘庁舎	TEL 03-3909-2151 FAX 03-3909-2590
駒沢庁舎	TEL 03-3702-3111 FAX 03-3703-9768
墨田庁舎	TEL 03-3624-3731 FAX 03-3624-3733
八王子庁舎	TEL 0426-42-7175 FAX 0426-45-7405
皮革技術センター	http://www.hikaku.metro.tokyo.jp/
センター	TEL 03-3616-1671 FAX 03-3616-1676
台東支所	TEL 03-3843-5912 FAX 03-3843-8629
食品技術センター	http://www.iri.metro.tokyo.jp/shokuhin/ TEL 03-5256-9251 FAX 03-5256-9254
城東地域中小企業振興センター	http://www.tokyo-kosha.or.jp/joto/ TEL 03-5680-4631 FAX 03-5680-0710
城南地域中小企業振興センター	http://www.tokyo-kosha.or.jp/ionan/ TEL 03-3733-6281 FAX 03-3733-6235
多摩中小企業振興センター	http://www.tokyo-kosha.or.jp/tama/ TEL 042-527-7819 FAX 042-524-8546

CONTENTS

■平成17年度 事業紹介	2
■平成17年度 研修・講習会紹介	4
■平成17年度 研究テーマ紹介	6
■平成17年度 研究会紹介	7
■技術解説 超微細構造の転写技術	8
デバイスの静電気耐性低下に伴う静電気対策の見直し	10
製品設計に利用される電磁界シミュレーション技術	11
■研究紹介 マグロ類を利用したねり製品をつくる	12
■設備紹介 TOC測定装置とTN測定装置	13
■お知らせ	14
■明るさ感を色で知る	裏表紙

平成17年度 事業紹介

産業技術研究所

産業技術研究所は、都内中小企業が新製品・新技術の開発などにより、競争力を高めることを支援するために、材料、加工、機械、エレクトロニクス、ナノテク、IT、デザイン、環境、放射線、繊維など幅広い分野の試験、研究、技術相談、講習会などの事業を実施しています。

今年度も、当所の経営ビジョンである「チャレンジ2005運動—お客様へ感動のサービスを—」を推進し、企業、都民の皆様にご満足いただけるよう取り組んで参ります。

【チャレンジ2005運動】

- ① Customer Delight（質の高いサービスの提供）
- ② 独立行政法人化へ向けた確かな取り組み（都民サービスの更なる向上）
- ③ 都市型産業牽引（ナノテク、IT、エレクトロニクス、デザイン、環境、少子高齢福祉、バイオの重点7分野の強化）
- ④ 7人のスーパースター（輝く中小企業、日本を代表する産技研）
- ⑤ 東京都産業科学技術振興指針の実践（東京都中小企業活性化のリード）

【今年度の取り組み】

・産業技術研究所利用の促進

区市町村、商工団体等との連携を進め、多くの企業に当所を利用していただけるよう取り組んでいきます。

依頼試験、開放機器、技術相談などの事業案内や施設公開、講習会のお知らせといった当所の事業情報を、ホームページやテクノ東京21、産技研メールニュース等により広く提供していきます。

・利用者サービスの向上

首都圏（東京、神奈川、千葉、埼玉）の公設試験研究機関が連携し、インターネットにより、技術相談や設備・機器情報のワンストップサービスを行っています（首都圏テクノナレッジ・フリーウェイ）。

技術相談では、西が丘、駒沢、墨田、八王子のどの庁舎を訪ねていただいても、最適な部署を紹介できるよう努めています。更なるサービス向上を図るため、様々な技術支援のスピード向上と効率化を目指した新組織（独立行政法人化）の検討も始めました。

・都市型産業の牽引

東京都の地域特性を踏まえた中小企業の競争力強化のために、ナノテクノロジーやデザインをはじめとする、前述の重点7分野へシフトした研究に取り組んでいきます。重点分野の技術シーズを蓄積して、

中小企業への技術移転を積極的に図っていきます。

・産学公連携の推進

大学等が保有する技術やノウハウを活用するために、外部専門家が産（中小企業）、学（大学等）、公（自治体研究機関）連携に係わる相談や仲介を行います。短期間で製品化や実用化を目指した中小企業等との共同開発研究を今年は32テーマ実施します。

なお、企業との共同研究を推進するため、オープンラボ（研究開発連携室）を開設し、スピーディな製品開発もお手伝いしています。

皮革技術センター

皮革技術センター

都内製革業では、特に、環境負荷の低減方法の開発、発展途上国からの低価格品への対応が緊急の課題になっています。また、中長期的には製革業から原皮の動物タンパク質等を総合的に利用する産業への転換も視野に入れる必要があります。当センターでは、そのような状況を踏まえ、技術面から都内製革業の振興に寄与するため、試験・研究・支援事業を行います。

依頼試験

皮革産業用の原材料、皮革製品等を対象として、引張強さ、引裂強さ、染色摩擦堅ろう度等の物理試験や、脂肪分、クロム含有量等の化学試験を実施します。また、受託契約による試験を実施します。

研究

業界の要望を踏まえた皮革技術の応用研究に重点を置いて、5テーマを実施します。

相談・支援

皮革排水処理にかかる技術支援、直接工場へ出向く実地支援を実施します。企業の新技術開発のために実験棟内の製革用機械設備を開放し、技術支援を行うとともに、製革技術や品質等の相談に応じます。また、情報の収集・提供や皮革産業の技術者養成を目的とした研修事業等を行います。

皮革技術センター台東支所

靴はきもの関連産業の振興を目的として、試験・研究・支援事業を行います。

依頼試験

靴及び靴材料についての依頼試験を実施します。

研究

靴はきもの関連の技術力向上のため、2テーマを実施します。

相談・支援

技術相談、情報提供、セミナーの開催等を行います。

城東地域中小企業振興センター

当センターは、都内中小企業の振興を図るために城東地域に設立された、技術、経営等についての総合支援機関です。

技術・経営相談、依頼試験、技術開発支援機器の開放、実地支援、情報サービス、技術・経営セミナー等により、企業の技術開発と経営基盤強化を支援しています。

依頼試験としては、引張・圧縮強度試験や環境試験、電気試験、化学機器分析等を実施しています。また技術開発支援機器としては、企業の製品開発や試作に必要な各種の工作機械や精密測定機器等を設置し、企業の皆様に開放しています。当センターの特徴である工業デザイン部門では、売れる製品作りをモットーに、製品開発時のデザイン支援を行っています。

経営支援としては、経営改善に関する相談や受発注に関する情報提供、商店等への出張相談等を実施しています。

城南地域中小企業振興センター

当センターは、城南地域を中心に、中小企業者が抱える経営上の問題や技術上の課題を解決するための、総合的な支援・指導活動を行っています。

経営面では経営相談、経営実地支援、下請企業の受発注あっ旋などを幅広く実施するほか、商店街振興を図るための「若手商人育成事業」、タイムリーなテーマによる「経営セミナー」、企画から試作品づくりまでを勉強する「ものづくりデザイン道場」、各種交流会の開催支援などを行っています。

技術面では加工品の形状、寸法測定、金属材料の表面観察、分析、電器特性試験等の依頼試験と、中小企業者自らが機器を操作して試作品の測定、試験を行う機器の開放利用を行っています。また、研究開発型企業を育成するために、職員が製品開発や技術開発を企業と一緒に挙げて行う開発協力事業や「ものづくりIT技術開発・実用化支援センター」を設置し、金属光造形複合加工技術の普及を行っています。

17年2月には「東京都ナノテクノロジーセンター」を開設しました。超微細加工機器を設置、開放利用、技術相談を通じて、中小企業のナノテクに関する技術開発、製品開発を支援します。さらに、地域の企業や大学等とナノテクに関する共同研究を行います。

多摩中小企業振興センター

当センターは、中小企業の皆様の経営や技術の課題についてワンストップで相談にお応えすることを心がけております。地域の身近な産業支援拠点としてご利用ください。

経営・取引支援では、経営改善、融資、税務、法律、特許、企業間取引斡旋などに関する相談をお受けしています。

技術支援では、電気・電子測定、EMC試験、環境試験、精密測定、観察・分析に関する機器を設置し依頼試験や開放機器として利用できます。

多摩地域には、多くの大学や民間企業の研究機関とともに、研究開発型の中小企業も数多く活躍しています。こうしたことから、当センターでは、産学連携支援を実施しています。

中小企業のニーズと大学の連携可能な具体的なテーマのマッチングを支援するための「コラボレーション研究会」やきっかけづくりの場としての「産学連携プラザ」を開催します。また、産学連携マニュアルの発行とセミナーにより連携の裾野を広げる事業を実施しています。

さらに、新しい発想や感性に優れたビジネスプランを基に起業を志す学生を支援する「学生起業家選手権」など特徴ある支援事業を実施しています。

食品技術センター

食品技術センターは、都内食品関連企業への技術支援を行うために、加工から消費に至るまでの食品に関する試験研究や技術相談、研修会等を実施しています。今年度は、安心、安全な食品づくり等に関する研究、技術支援を柱として、以下の事業に取り組みます。詳しい内容はホームページをご覧ください。

研究

業界の要望や消費者ニーズ等をふまえた課題研究 8テーマと産学公連携による共同開発研究 4テーマを実施します。

依頼試験

食品の原材料や加工食品の成分分析及び微生物測定等の依頼試験や受託契約による受託試験を実施しますので、ご利用下さい（有料）。

普及支援

企業の皆さんに自主的に分析測定や試験をさせていただくために、開放試験室内に簡易な機器を設置しています。皆さんの試験室として、お気軽にご利用下さい（有料）。また、品質管理等に必要な微生物測定法等の技術者研修会（有料）や食品に関する事項をテーマにした講演会を実施します。

平成17年度 研修・講習会紹介

今年度の計画内容の一覧を下記に示します。確定した開催時期などの情報は、表紙記載の各機関のホームページ及び本紙「お知らせ」欄に順次掲載しますのでご覧ください。

産業技術研究所

(西が丘庁舎)□ (墨田庁舎)□

(駒沢庁舎)■ (八王子庁舎)■

産業技術研究所では、中小企業の技術者を対象に、材料、表面、加工、電子、計測・分析、情報、資源環境、放射線応用、繊維・ファッションなどの各種技術分野における最新の技術をテーマにして、多様な研修・講習会を開催しています。

※CAD・CAM関連の研修も予定しています。内容・時期等を検討中ですので決定次第お知らせします。

種別	研修テーマ	開催時期	定員(人)	規模(時間)				受講料(円)	
				日数	講義	実習	合計		
高等専門研修	電子技術	6/23-7/8	20	10	24	36	60	昼夜	41,400
	ものづくりのための加工技術	6/27-7/12	20	10	30	30	60	昼夜	41,400
	環境汚染物質の処理と分析技術	9月上旬	10	10	3	27	30	夜	20,700
	工業材料の分析と評価	9月下旬	20	16	24	36	60	昼夜	41,400
	最近の照明と光利用技術	10月下旬	20	5	20	10	30	昼夜	20,700
	コンピュータ応用技術	11月中旬	20	9	18	22	40	昼夜	27,600
	製品開発における電氣的安全性と制御技術	11月下旬	20	5	12	18	30	昼	20,700
	アパレルデザイン(第1回)	9月中旬	10	1	2	4	6	昼	4,300
	アパレルデザイン(第2回)	9月中旬	10	1	2	4	6	昼	4,300
	エレクトロニクス製品開発のための信頼性技術	9月下旬	20	3	9	9	18	昼	12,900
分野別専門研修	ホームページ作成とサーバ(第1回)	9月下旬	20	2	6	6	12	昼	8,600
	製品の快適性評価技術	10月上旬	10	1	2	4	6	昼	4,300
	放射線計測の基礎(第1回)	11/16	10	1	1	3	4	昼	2,800
	放射線計測の基礎(第2回)	11/17	10	1	1	3	4	昼	2,800
	ものづくりのための実践設計	11月中旬	10	2	3	7	10	昼	7,200
	商品開発のための発想法	11月中旬	10	2	4	6	10	昼	7,200
	騒音・振動測定技術	11月下旬	10	1	3	3	6	昼	4,300
	繊維製品の評価技術	12月中旬	10	1	2	4	6	昼	4,300
	ホームページ作成とサーバ(第2回)	1月下旬	20	2	6	6	12	昼	8,600
	FPGAによるリアルタイム制御技術	1月下旬	20	2	6	6	12	昼	8,600
専門研修	測定器具の使用方法和精度管理	1月下旬	10	1	2	4	6	昼	4,300
	繊維製品の品質評価(基礎)	2月上旬	10	1	1	3	4	昼	2,800

種別	研修テーマ	開催時期	定員(人)	規模(時間)				受講料(円)	
				日数	講義	実習	合計		
	ニット製品の製造技術	2月上旬	10	1	2	3	5	昼	3,600
	ほう素規制に対応するクエン酸ニッケルめっき技術	2月中旬	5	1	3	3	6	昼	4,300
新技術セミナー	放射線安全取扱技術	5/25	60	1	6	0	6	昼	2,200
	繊維製品の品質評価	7月下旬	50	1	4	0	4	昼	1,500
	繊維製品の素材情報	8月下旬	50	1	4	0	4	昼	1,500
	ファッション情報	9月上旬	50	1	4	0	4	昼	1,500
	デザイン情報(1)	10月上旬	50	1	4	0	4	昼	1,500
	デザイン情報(2)	10月上旬	50	1	4	0	4	昼	1,500
	食品照射の最近の動向	10月上旬	60	1	6	0	6	昼	2,200
	繊維製品のクレーム防止	10月中旬	50	1	4	0	4	昼	1,500
	製品開発とデザイン	10月中旬	60	1	6	0	6	昼	2,200
	最新の雷害対策技術	10月下旬	60	1	6	0	6	昼	2,200
	アパレル技術	10月下旬	50	1	4	0	4	昼	1,500
	MEMS(マイクロマシン)技術	11月中旬	50	1	6	0	6	昼	2,200
	グリーン調達制度と環境への対応	12月上旬	60	1	6	0	6	昼	2,200
	熱処理・表面処理技術	12月上旬	60	1	6	0	6	昼	2,200
	RoHS(有害物質使用制限)等対応分析技術	1月上旬	60	1	6	0	6	昼	2,200
	放射線の人体影響	1月中旬	60	1	6	0	6	昼	2,200
	微生物汚染制御	1月下旬	60	1	6	0	6	昼	2,200
	医療・福祉機器の電氣的安全性と製品開発	2月上旬	60	1	7	0	7	昼	2,600
デザイン情報(3)	2月上旬	50	1	4	0	4	昼	1,500	
デザイン情報(4)	2月上旬	50	1	4	0	4	昼	1,500	
赤外線利用技術	2月上旬	60	1	6	0	6	昼	2,200	
プラスチックの環境対策技術	2月中旬	60	1	6	0	6	昼	2,200	
放射線滅菌技術	2月中旬	60	1	6	0	6	昼	2,200	
ダイヤモンド加工技術	2月下旬	60	1	6	0	6	昼	2,200	
ナノカーボンの応用技術	2月下旬	60	1	6	0	6	昼	2,200	

皮革技術センター

皮革技術センター

皮革産業の技術者を対象に、将来の中堅技術者として必要な基礎知識と製造技術を習得していただくことを目的として、講義と実習を織り込んだ研修を行います。下記のコースを予定しています。詳細は決定次第掲載します。

・基礎課程1「皮革の製造」

期間：7月～8月

・基礎課程2「皮革製品の知識と試験方法」

期間：9月～11月

・専門課程「最新の皮革製造技術動向」

期間：11月

皮革技術センター台東支所

靴・はきもの関連の技術者及び経営者等を対象として、経済事情、ファッション、技術等に関するセミナーを開催します。

城東地域中小企業振興センター

城東地域の特性に密着したテーマを選定し、技術・経営者の方を対象として、次のセミナーを計画しています。

〔技術〕

- ・寸法測定の基礎（5月）
- ・新商品～顧客創出～営業（5月）
- ・放電加工の基礎（6月）
- ・金属材料の不具合原因と対策（10月）
- ・静電植毛の基礎（10月）

〔経営〕

3回実施予定（開催予定時期：10月～3月）

城南地域中小企業振興センター

当センターでは、地域の産業特性をふまえたテーマを選定するとともに、企業現場において活用できる実技を主体としたセミナーを企画し、実施しています。

17年度は次のテーマを予定しています。

〔技術〕

- ・Wordでつくるパンフレット（9月）
- ・非破壊検査技術入門（9月）
- ・歯車の精度評価（9月）
- ・グロー放電分析（9月）
- ・プレスのドライ加工（10月）
- ・電磁界解析技術入門（11月）
- ・信頼性技術と故障解析（11月）
- ・構造解析応用セミナー（1月）
- ・電子回路設計の基礎（2月）

- ・ものづくりデザイン道場（未定）

〔経営〕

- ・オンリーワンのものづくり戦略（6月）
- ・個人情報保護法への対応（6月）
- ・新しい金融制度を学ぶ（10月）
- ・新会社法の予備知識（10月）
- ・多様化する就業形態の研究（2月）

多摩中小企業振興センター

環境変化に柔軟に対応するための経営セミナーや、設備を活用した技術習得、技術情報の提供など、生産現場に役に立つ技術セミナーを開催いたします。

〔技術〕

- ・三次元測定の基礎（6月）
- ・実習で学ぶPICマイコン（10月）
- ・熱処理とめっき技術（10月）
- ・金属製品の損傷とその対策（12月）
- ・EMC試験（1月）

〔経営〕

- ・中小企業の資金調達（5月）
- ・環境変化のとりえ方（6月）
- ・交渉力の磨き方（7月）
- ・中小企業におけるイノベーション（9月）
- ・SOHO経営の基礎（11月）

食品技術センター

安心、安全な食品づくりを支援するため、都内の食品関連企業の方々を対象に、食品製造現場の衛生対策に用いられる簡易検査法や微生物測定法に関する技術者研修会（有料、定員：16名）を計画しています。また、講演会（無料）も年2回実施する予定です。会場は食品技術センターです。

〔技術者研修会〕

- ・食品の微生物測定法
開催時期：6月、11月
- ・微生物、生物残査等の簡易検査法
開催時期：9月、3月

〔講演会〕

12月

平成17年度 研究テーマ紹介

産業技術研究所

●ナノテクノロジー分野

- ・強度に優れる高分子電解質の開発
- ・マイクロ流体システムのためのチップアセンブリ技術の開発
- ・難溶解性特殊産業用貴金属合金の分析技術の開発
- ・超微粒子を染料担体とするプリント技術の開発
- ・ナノポーラスメンブレンの孔径制御
- ・繊維素材へのナノ金属付与技術

●エレクトロニクス分野

- ・PICマイコンネットワークモジュールの開発と応用
- ・水分センサ搭載型RFIDモジュールの開発
- ・ポリ（スチレン スルホン）誘導体の合成と評価
- ・LED光学特性測定システムの構築
- ・高温度における赤外分光透過率測定技術の開発

●IT（情報・通信）分野

- ・安全な社会基盤を実現するRFIDネットワークによるユビキタス環境の開発
- ・アプリケーションベースの分散制御システムの構築
- ・電気標準遠隔供給技術（e-trace）の実用化
- ・IT化による光学測定器の再生
- ・グリッドコンピューティングに適するアプリケーション開発技術

●デザイン分野

- ・デザイン支援手法を活用した売れる製品づくり
- ・金属基板への有機-無機着色薄膜の作製

●環境・エネルギー分野

- ・VOC低減化塗装技術の開発
- ・クエン酸を使用した環境・機能対応型めっき液の開発
- ・水及び土壌中の有害物質のスクリーニングと高感度簡易分析法の開発
- ・回収ペットボトルによるオリゴマー難溶出性繊維の開発
- ・光触媒を用いたセルフクリーニング繊維の開発
- ・音質を重視した騒音対策技術の開発
- ・プラスチック製品中の有害元素分析における前処理時間の短縮化

- ・アルミナ繊維を活用したパイル状編織物の開発
- ・スラッジ排出量を低減するセレン処理方法の開発
- ・室内環境に配慮した防菌防カビ塗料の改善
- ・工具鋼へのダイヤモンド製膜技術の開発

●少子高齢福祉分野

- ・自律分散手法による視覚障害者移動支援システム技術の開発
- ・身体に優しい中高年女性用衣服の開発
- ・超かさ高成形編地の開発

●バイオテクノロジー分野

- ・光ルミネッセンス法による照射食品の検査技術の開発
- ・蛋白質を合成するバイオ・ディスク基盤技術の開発
- ・高エネルギーイオン注入による人工関節部材の表面改質
- ・胚性幹細胞染色体の安定性評価
- ・酵素処理技術を応用した竹繊維製品の開発
- ・医療機器におけるエンドトキシン試験法の確立

●機械、材料、繊維等関連分野

- ・高温ひずみゲージによる小ねじ部品のリラクゼーション試験方法及びクリープ試験方法の開発
- ・計測の信頼性評価手法の確立
- ・ダイヤモンド代替高ホウ化物材料の作製
- ・アーク発光分光分析による鉄鋼中の炭素分析法の開発
- ・窒素酸化物と酸化防止剤による黄変の防止方法の確立
- ・X線による2成分厚さ計測法の開発

●その他、中小企業、大学等との共同開発研究を32テーマ実施します。

皮革技術センター

皮革技術センター

●皮革製造

- ・低公害化脱毛法と低コスト排水処理法の開発
- ・環境・人に優しい革製品の製造に関する研究

●皮革素材

- ・廃棄物ゼロを目指した豚革の利用-コラーゲン利用健康補助食品の調製

- ・革の特性—革の水分と熱的性質について
- ・未利用ケラチンの有効利用—酵素による分解方法の検討

皮革技術センター台東支所

●靴及び靴材料

- ・革靴の快適性に及ぼす温湿度及び熱的性質に関する研究
- ・婦人靴ハイヒールの強度に関する研究

食品技術センター

●食品の安全性確保技術と機能性食品の開発

- ・農産加工品におけるリステリア菌の挙動及び制御に関する研究
- ・生菓子類の品質劣化防止に関する研究
- ・遺伝子解析を利用した食品の微生物制御
- ・香辛料抽出物を利用した生鮮食品の品質保持に関する研究
- ・酵母を利用した機能性食品の開発

●地域の資源を活用した食品開発

- ・江戸甘味噌の品質向上に関する研究
- ・脂質添加冷凍すり身の製造に関する研究
- ・パンのクラストの有効利用に関する研究

研究会紹介

ユニバーサルファッション製品の企画開発研究会

少子高齢化社会に向けて衣服環境の改善・充実をテーマに、平成13年10月「ユニバーサルファッション製品の企画開発研究会」が発足し、はや3年となりました。月1回の「勉強会」では、あらゆる分野のユニバーサル製品についての情報交換や、各社企画についての検討会、またテーマごとに有識者を迎えての講演会、外部試験研究機関や福祉施設・病



研究会開催風景

院・大学研究室などの見学会を行っています。

具体的な活動成果としては、加齢による体型変化に対応した「可変ボディの開発」、中高年層の海外旅行ブームを受け「リラックス・トラベルウェアの開発」などを行いました。現在は、上半身の機能の衰えをカバーする着脱容易でオシャレなポロシャツの製品開発に取り組んでいます。

当研究会は、企業で活躍されるデザイナーやパタンナー、素材メーカー、小売店主、生産工場の方、教育関係など、41社53名が参加しています。それぞれ永年の経験や技術を惜しみなく提供することで、ユーザーの立場に立った物づくりに役立てています。

当所では、研究成果に基づく情報提供、物づくりに必要な技術提供、機器設備の利用などを通じ、研究会を積極的にサポートしています。

今後も様々な情報ネットワークを活用し、会員との協力体制により、人々の生活に役立つ製品開発のため、より充実した研究会活動を行っていきたいと思っています。

製品開発部 生活科学グループ<墨田庁舎>

藤田 薫子 ☎(03)3624-4049

E-mail : kaoruko_fujita@member.metro.tokyo.jp

超微細構造の転写技術

都立産業技術研究所

記事のポイント

活況を呈するナノテクノロジーの中でも微細構造を大量に複製する技術は欠くことのできない重要なテーマです。中でもナノインプリンティング法とソフトリソグラフィ法と呼ばれる二つの技術は、各国で研究が進められている有力な技術です。

ナノテク時代のリソグラフィ技術

リソグラフィとはもともと石版印刷を意味する言葉です。それが転じて、微細なパターンを転写する技術を総称してリソグラフィといいます。リソグラフィといえば半導体のパターン形成に用いられるフォトリソグラフィ(光露光)がよく知られています。

近年、ナノテクノロジーのもたらす超高密度記録や超高機能材料、テーラーメイド医療などの可能性が示されるなかで、フォトリソグラフィの解像限界を超えるさまざまな超微細構造の転写技術が提案されてきました。本稿では、これらの新しいリソグラフィの手法であるナノインプリンティング法とソフトリソグラフィ法についてご紹介します。

ナノインプリンティング

ナノインプリンティングとは、モールド(型)を樹脂に押し込むことで微細構造を転写する技術です。ナノインプリンティングは、大きく熱ナノインプリンティング法と光ナノインプリンティング法に分けられます。

熱ナノインプリンティング法は熱可塑性樹脂に形状を転写する場合に用いられます(図1(a))。加熱したSiやTaのモールドを基板に押し付けることによってパターンを転写します。この手法はコンパクトディスクなどを製作するプレス工程と良く似ています。

光ナノインプリンティング法は、紫外線硬化樹脂を基板上に塗布し、微細構造を形成した石英のモールドを押し当てます(図1(b))。その状態で、紫外線を照射することにより、紫外線硬化樹脂を硬化させます。

ソフトリソグラフィ

もっとも基本的なソフトリソグラフィの工程を図

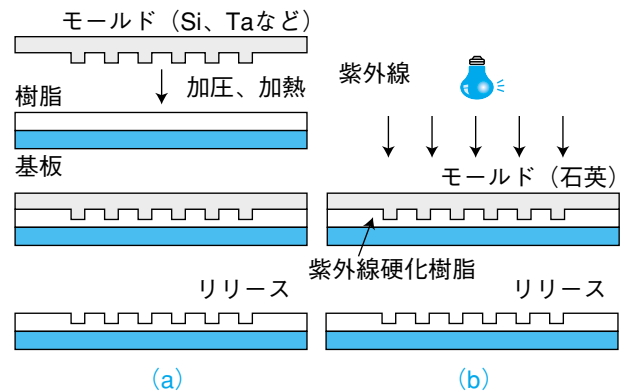


図1. ナノインプリンティング法

(a) 熱ナノインプリンティング法：樹脂にSiやTaなどのモールドを押し付けて加熱・加圧することで形状を転写します。(b) 光ナノインプリンティング法：紫外線硬化樹脂に透明なモールドを押し付けた状態で硬化させて、形状を転写します。

2に示します。電子線描画やフォトリソグラフィを用いて、レジストと呼ばれる感光性樹脂をパターンニングします。これをモールドとして、その上でPDMS(ポリジメチルシロキサン)などの樹脂を硬化させることで形状を転写します(図2, 3)。

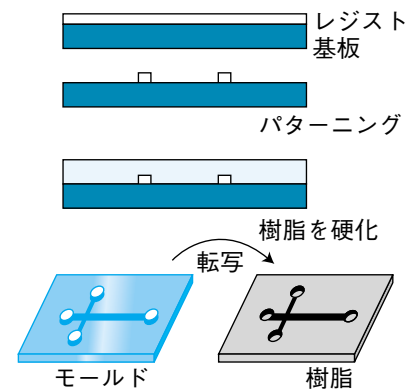


図2 ソフトリソグラフィの基本工程

電子線描画などを用いてレジストをパターンニングし、それをPDMSなどの樹脂でモールドイングします。



図3 ソフトリソグラフィで転写した微細構造
産業技術研究所にてソフトリソグラフィで作製したPDMSマイクロピラミッドアレイ。

このように、モールドの上で「やわらかい」ものを硬化させるパターン転写法をソフトリソグラフィと呼びます。

以下では、更に高度な最先端のソフトリソグラフィ技術として、マイクロコンタクトプリンティング法とディップペンリソグラフィ法をご紹介します。

マイクロコンタクトプリンティング

ハーバード大学のG. M. Whitesidesらによって提案されたマイクロパターンニングプロセスです。ソフトリソグラフィ法を用いて、表面に微細パターンの凹凸をもつPDMSの「スタンプ」を形成します。このスタンプにアルカンチオールを塗布して任意パターンの単分子膜を転写することができます(図4, 5)。この方法では、50nm程度の加工が可能とされています。

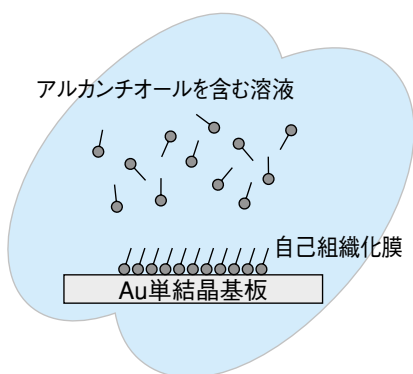


図4 自己組織化膜

アルカンチオールはAu単結晶表面に付着させると緻密で規則正しい向きに並ぶ性質があります。このため、分子1層分の膜を形成することができます。このような性質を自己組織化といい、自己組織化によって形成される単分子膜をSAM(Self-Assembled Monolayer)と呼びます。

PDMSスタンプ

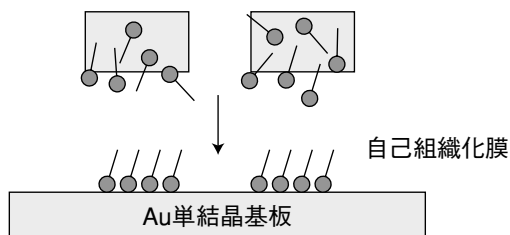


図5 マイクロコンタクトプリンティング

PDMSのスタンプにチオールを塗布し、Au表面に押し付けることで、スタンプの形状をそのまま転写します。

ディップペンリソグラフィ

ディップペンリソグラフィは、米国ノースウェスタン大学のChad Mirkinらの研究チームによって考案されました。これは原子間力顕微鏡(AFM)のプローブをペンに見立て、アルカンチオールなどの分子を「インク」として、直接描画する技術です(図6)。この方法では、ペンを走査させるため加工速度が遅いという問題がありますが、アルカンチオール以外の「インク」も使用可能であり、転写する材料によっては数nmの極細線の描画も可能なメリットがあります。

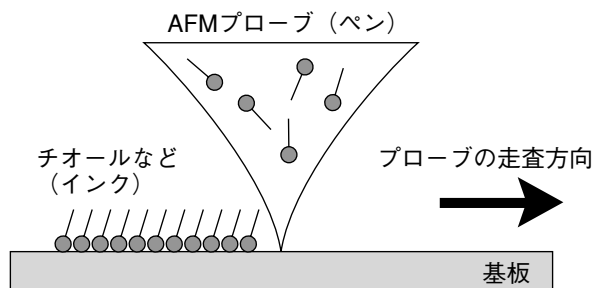


図6 ディップペンリソグラフィ

ディップペンリソグラフィは、PDMSのスタンプの代わりに原子間力顕微鏡のプローブを走査させることで、「インク」を基板に直接パターンニングします。

以上、近年提案されているさまざまな超微細構造の転写技術について紹介してきました。

産業技術研究所ではソフトリソグラフィを用いたマイクロ化学・分析システムの開発を行っています。樹脂基板の微細加工技術に関するお客様からのご質問・ご相談をお待ちしています。

技術開発部 エレクトロニクスグループ<西が丘庁舎>
 工藤 寛之 ☎(03)3909-2151 内線448
 E-mail: Hiroyuki_Kudou@member.metro.tokyo.jp

デバイスの静電気耐性低下に伴う静電気対策の見直し

城東地域中小企業振興センター

デバイスの静電気耐性低下

デバイス製造工場や電子機器組み立て工場では、人体帯電や作業工程における帯電現象がデバイスの破壊・故障原因となります。表1に各種デバイスまたは機器の静電気耐性を示しますが、静電気事故を未然に防止するためには、作業環境の静電気管理値をデバイスの静電気耐性値以下に設定する必要があります。

現在、静電気耐性が最も低い半導体は、ハードディスク・ドライブで磁気記録読み出し用に使用されているGMR（Giant Magneto Resistive）ヘッドであり、5V程度の電圧レベルでも素子破壊・故障を引き起こされると言われています。このような低い電圧レベルで静電気帯電をコントロールするためには、従来の静電気対策を見直す必要があります。

表1 各種デバイスまたは機器の静電気耐性

デバイスまたは機器	工程	静電気管理値(V)
CMOSIC (設計ルール0.25~0.35μm)	製造	50
デジタルカメラ (CCD150万画素)	組立	200
光ピックアップ	製造	30~50
CD-ROMドライブ	組立	30~150
HDD (MRヘッド使用) HDD (GMRヘッド使用)	組立	10 5

人体帯電防止機能の確認

作業者の人体帯電を防止するためには、床材及び履き物の対策が必要になり、従来は、それらの漏洩抵抗測定を行うことによって帯電防止機能を確認していました。しかし、静電気に敏感な(ESDS: Electrostatic Discharge Sensitive) デバイスや機器が取り扱われる場所においては、漏洩抵抗測定だけでは不十分であり、実際の作業時に使用される履き物や作業服を着用して、床上や作業台上で種々の作業動作を行った場合の人体帯電電位を実測し、管理電圧レベル以下に収まっているか否かを総合的に確認しておくことが必要となります。最近、プローブを素手で握ることにより、作業動作時の人体帯電電位を簡単に測定できる人体電位計も使用されるようになってきました(写真1)。



写真1 人体電位計

パッケージの部分的帯電も問題に

デバイスや基板を輸送する場合、帯電防止処理されたプラスチック製パッケージングが使用されます。パッケージングは予め帯電防止処理したシートを成形加工して製造されますが、製品に帯電防止効果ムラが発生することがあります。一般的には、平面部では均一な帯電防止効果が得られますが、材料が引き延ばされる屈曲部では部分的に帯電することがあります。従来は、パッケージングの部分的帯電はほとんど問題にはなりませんでした。ESDSデバイスやESDSデバイス搭載基板が収納された場合には、素子破壊・故障を引き起こされる危険が生じます。

今後も増加するESDSデバイス

デバイスの微細設計の急速な進展に伴い、GMRヘッドの他に、DVD装置に使用されるレーザー・ダイオードやFPD (Flat Panel Display) 等のESDSデバイスが増加傾向にあります。また、携帯電話には、CPU、メモリLSI、超高周波GaAsデバイス等のESDSデバイスが多数使用されていますが、製品は人手による組み立てが主流になっているため、人体帯電防止対策をはじめとして、より強力な静電気対策が求められるようになってきました。

当所では、静電気対策方法、対策効果評価方法等についての相談にも応じていますので、ご利用ください。

技術支援係<城東地域中小企業振興センター>
殿谷 保雄 ☎(03)5680-4631
E-mail : tonoya-k@tokyo-kosha.or.jp

製品設計に利用される電磁界シミュレーション技術

城南地域中小企業振興センター

回路設計を効率化するために

マイコン素子等を搭載する電子機器からは、電波ノイズと呼ばれる妨害電波の発生が起こります。日本では、日常生活上の電磁環境悪化を防ぐ目的で、電波法などのノイズ規制が存在します。製品を開発する企業は、この規制を守ることが必要となります。電波ノイズ防止が回路設計段階から効率的に行えて、最近注目を浴びている電磁界シミュレーション技術について解説します。

電磁界シミュレーションとは

電磁界シミュレーションとは、電子機器から周囲の空間に放射される電波をモデル化して計算し、結果を画像などで把握する手法です。回路設計の過程で、幾度も条件を変更して結果が満足できるまで計算を繰り返すことが可能です。このため開発に必要なデータがソフトウェア上で把握できます。試作や実際の測定などが少なく済み、電波ノイズ防止が効率良く行え、経費の削減が図れます。

時間領域差分法

電磁界シミュレーション手法の一つに、時間領域差分 (FDTD) 法があります。この方法は、マクスウェル方程式 (偏微分方程式) をパソコンなどで計算可能な、差分法で単純化してから計算を行います。製品モデルを包み込んだ無反射の解析空間という空間を作り、これを格子状に細分化します。例えば100万個位の数的小領域 (セル) に分割して、電界と磁界を時間的に交互に計算を行います (図1)。その結果、放射される電波 (電磁波) のベクトル量が電磁界分布として求められます。

図1は、時間領域での電界セルと磁界セルとの組み合わせを示します。図2は、電波ノイズを多く放射する金属溶接用のスポットウェルダという製品の簡易化したモデル例を示します。

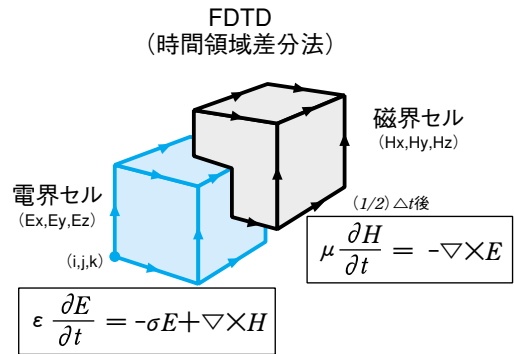


図1 時間領域差分法の電界セルと磁界セル

空気中を伝搬する電磁波の計算は、電界セルの結果から磁界セルを計算する様に、時間的に交互に繰り返して進行します

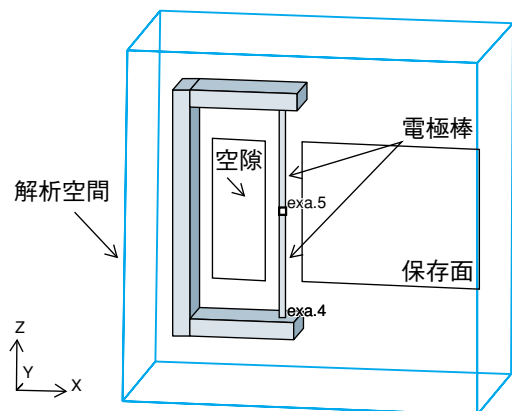


図2 スポットウェルダの簡易モデル例

無限大の空間が扱える完全吸収境界にした解析空間の中で電極棒2本の空隙に電圧励振させた結果は、保存面の各セルに保存され、色分け画像などで電磁界分布が観察できます

技術入門としての講習会を予定

この技術の入門として講習会「電磁界解析技術入門」を11月頃に開催する予定です。興味ある方は受講して下さい。

技術開発支援室 寺井 幸雄 ☎(03)3733-6233
E-mail : y-terai-k@tokyo-kosha.or.jp

マグロ類を利用したねり製品をつくる

都立食品技術センター

はじめに

マグロ類は、刺身の他、種類によっては缶詰などの加工品にも利用されているが、ねり製品の原材料にはあまり利用されていない。その理由は、高価なことはもちろんであるが、ねり製品としては弾力性に欠けるためである。しかし、近年、減圧下で、pHを中性に調整し、重合リン酸塩を加えて水晒しすると、ねり製品として弾力性ある肉質に改善される方法が村田、西岡ら¹⁾により開発された。現在、東京都蒲鉾水産加工業協同組合は、当該技術を導入し、マグロの落とし身を製造している。

最も弾力性がでる加熱温度は？

製造された落とし身は、塩、氷、糖類等が加えられ、次に、粘りが生じるまで搗り上げられて、すり身が作られる。このすり身の加熱時における弾力特性を把握し、ねり製品の製造に役立てるため、加熱温度を変えて弾力性を測定した。その結果を図1に示す。図中の破断強度はかまぼこの硬さ、破断凹みはしなやかさの指標である。硬さもしなやかさも加熱温度が50℃の場合が最も高く、弾力性があ

た。しかし、食品衛生的にはかまぼこは最終的に75℃以上の加熱が必要である。

食べられるように再加熱する

既に1回加熱したものを80℃で20分間再加熱したところ（図2）、しなやかさは再加熱の方が減少してしましたが、硬さ、しなやかさ共に1回目の加熱が50℃の場合が最も高く、弾力性があつた。また、加熱時間は40～60分程度が適当と考えられた。

ねり製品は80℃加熱1回が通常であるが、今回、マグロすり身を50℃で40～60分間加熱後、80℃で20分間再加熱することによって、より強い弾力が得られた。しかし、再加熱が保水性に大きく影響し、離水し易くなる等の問題点が考えられるため、品質向上のためには、さらに検討していく必要がある。

参考文献：1) 村田祐子，西岡不二男，落とし身の品質改良法，特許第3096726（2000）

研究室 <食品技術センター>

野田 誠司 ☎(03)5256-9079

E-mail : seiji_noda@tokyo-kosha.or.jp

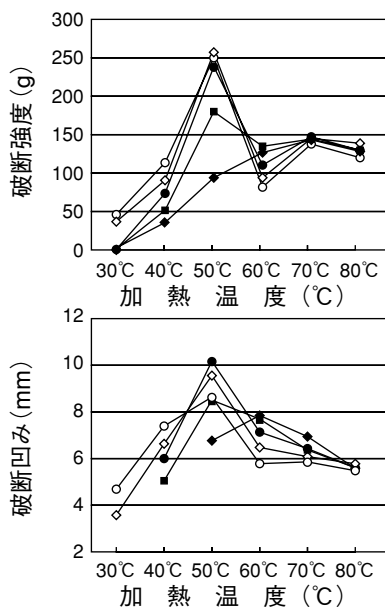


図1 加熱温度がマグロすり身の弾力性に及ぼす影響

加熱時間：◆10分、■20分、●40分、◇60分、○120分

80℃、20分
加熱

80℃、20分
加熱

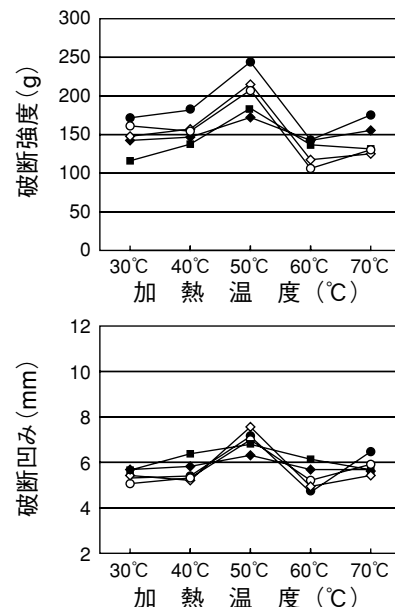


図2 再加熱がマグロすり身の弾力性に及ぼす影響

1回目の加熱時間：◆10分、■20分、●40分、◇60分、○120分

1. TOC測定装置

河川や排水中の有機物濃度が増加すると水質汚濁の原因になります。この有機物濃度を評価する指標としてBODやCODがありますが、有機物の全てを評価しておらず、また、分析操作が複雑で、時間がかかります。TOC（Total Organic Carbon：全有機炭素）測定装置は、水中の有機物濃度を炭素濃度として短時間に測定するものです。

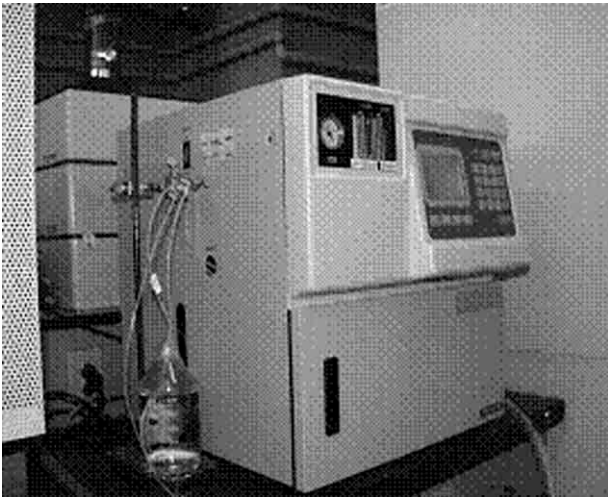


写真1 TOC自動測定装置

測定範囲：0～2,10,50,100,500,1000mg/L

【 測定原理 】

750℃加熱し、密閉した触媒中に試料を入れ、試料中の有機体炭素と無機体炭素を二酸化炭素に酸化します。この二酸化炭素濃度を赤外線分析計で測定し、全炭素（TC）濃度を求めます。また、試料を酸性にしてばっ気し、試料中の無機体炭素を二酸化炭素として気化させ、二酸化炭素濃度を測定して無機体炭素（IC）濃度をもとめます。TCからICを差し引いてTOCを求めます。

2. TN分析装置

窒素は、リンと共に水域の富栄養化の原因物質と言われ、水域での濃度が増加すると植物性プランク

トンが増殖して水中の有機物が増加してしまいます。水中の窒素濃度を測定するには、加熱や蒸留操作を伴う吸光光度法がありますが、BODやCODと同じように分析操作が複雑です。

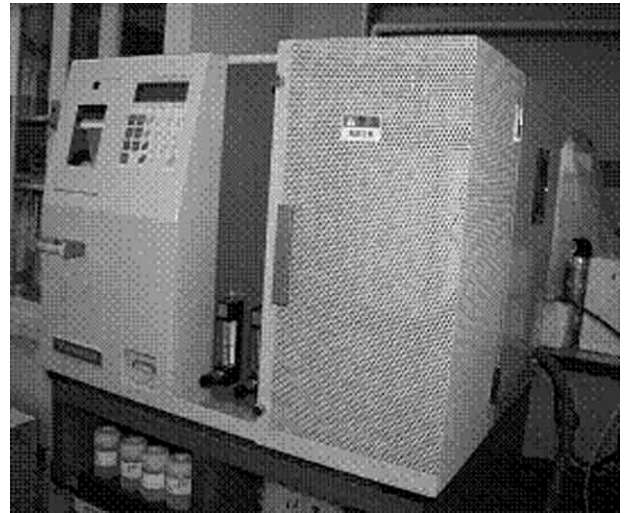


写真2 TN自動測定装置

測定範囲：0～1,5,20,100mg/L

TN（Total Nitrogen：全窒素）測定装置は水中の窒素を短時間で測定できます。

【 測定原理 】

850℃に加熱した触媒中に試料を入れ、試料中の窒素成分をNO（一酸化窒素）に変換します。これをオゾンと反応させ、このとき発生する化学発光を光センサーで受光し、強度を測定して全窒素濃度を測定します。

産業技術研究所ではこれらの分析機器を依頼試験や研究に広く利用しています。

詳しいことは、下記の担当者にご連絡下さい。ご利用をお待ちしております。

製品開発部 資源環境科学グループ<西が丘庁舎>
長谷川 明良 ☎(03)3909-2151 内線351
E-mail：Akira_1_Hasegawa@member.metro.tokyo.jp

【産業技術研究所 西が丘庁舎】

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)

中小企業技術者の方に、材料、熱処理、工具、機械、加工、及び測定の見学実習により新しい加工技術を解説し、それを実習(見学実習を含む)で確認していくカリキュラムです。

期 間：平成17年6月27日(月)～7月12日(火)

日 数：10日間(講義30時間・実習30時間)

時 間：講義時間：9時30分～16時30分

実習時間：13時30分～20時00分

場 所：都立産業技術研究所(西が丘庁舎)

内 容：

[講義](30時間)

- 塑性加工 都立産業技術研究所 玉置 賢次
- 熱処理と表面改質 仁平技術士事務所 仁平 宣弘
- 切削加工 横山技術士事務所 横山 哲男
- 研削加工 都立産業技術研究所 横澤 毅
- 放電加工 都立産業技術研究所 山崎 実
- 精密測定技術 都立産業技術研究所 樋田 靖広
- 機械材料の特性 江戸川区中小企業相談員 佐々木武三
- 新加工技術総論 東京工科大学 福井 雅彦
- 超音波応用加工 日本工業大学 神 雅彦
- 最近のプレス機械 アイダエンジニアリング(株) 八木 隆

[実習](30時間)

- 材料試験 ●加工部品の精密測定
- 旋削加工(谷貝鐵工所 谷貝 忠) ●放電加工
- 研削加工 ●エンドミル加工技術
- マイクロ放電加工 ●金属プレス
- 粉末冶金 ●表面観察

都立産業技術研究所職員

定 員：20名

受 講 料：41,400円 申込期限：6月6日(月)

申込み方法 各事項ご記入の上FAX又は電子メールでお申込み下さい。

- ①研修名②受講者名(フリガナ) ③勤務先名(フリガナ)、〒・所在地、TEL、FAX④都内事業所名、所在地⑤企業規模(大企業、中小企業、その他) ⑥業種、主要製品名

電子メール kenshu@iri.metro.tokyo.jp

ホームページからの申込みは

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

問い合わせ先

都立産業技術研究所(西が丘庁舎)

相談広報室 研修担当

〒115-8586 東京都北区西が丘3-13-10

TEL (03)3909-8103 FAX (03)3909-2270

**産業技術研究所「研究発表会」を開催します
～中小企業を支援する技術がここにあります!～**

産業技術研究所では、最新の研究成果や技術支援について、都内の企業や都民の皆様幅広く知っていただくため、西が丘・墨田の2会場で「研究発表会」を開催します。

今回も昨年に引き続き、他県の研究機関の職員による発表も予定しています。

○西が丘会場

日 時：6月8日(水)・9日(木) 10時から

会 場：産業技術研究所西が丘庁舎 教室

内 容：①材料②IT③エレクトロニクス④ナノ・マイクロテクノロジー⑤環境⑥評価技術の技術分野に関する研究発表

その他：入場は無料

事前の参加申し込みは不要です。当日、会場で研究発表会要旨集を配布します。

問合せ先：TEL03-3909-2151(代) (広報普及係)

○墨田会場

日時：6月22日(水) 13時から

会場：東京都江戸東京博物館 会議室(1階)

内容：繊維技術(製品開発・加工・分析・評価)などの技術に関する研究発表

その他：入場は無料

FAXによる事前申し込みで、先着100名です。

申込み先：FAX：03-3624-3733(墨田分室 普及担当)

問合せ先：TEL：03-3624-3732

～皆様のお越しをお待ちしております～

異業種交流グループ参加企業募集のお知らせ (H17東京都異業種交流事業)

東京都産業労働局では、異業種の企業との交流を図る場として、異業種交流グループの結成を支援しています。公募により年1グループ(30社程度)を結成し、月1回程度の定例会に専門の助言者を配置しバックアップしていくというものです。

1 主な事業活動

- ・月1回程度の定例会による意見交換
- ・参加企業の工場見学会、都立産業技術研究所などの視察
- ・他の異業種グループとの交流

2 参加要件

- ・原則として中小企業者であり、都内に主たる事業所があることなど

3 申込方法

申込書及びアンケートに所定事項を記入し、平成17年5月11日(水)から平成17年6月3日(金)までに、下記の問合せ先まで郵送又は直接持参

てください。

4 募集パンフレット・申込書様式等

下記ホームページをご覧ください。

<http://www.iri.metro.tokyo.jp>(都立産業技術研究所)

問合せ先

〒115-8586 北区西が丘3-13-10

都立産業技術研究所 産学公連携室

TEL：(03)3909-2384

共同開発助成金のご案内 (H17東京都産学公連携成長企業発掘支援事業)

本助成金は、大学等(大学院、大学、高等専門学校、公設試験研究機関など)の技術シーズを都内中小企業の研究開発に結び付け、共同開発研究費等の助成(1テーマ1,500万円以内、助成率1/2以内)などにより、企業の研究開発を支援していこうとするものです。

1 申込条件

現在、都産業労働局のホームページに掲載している14の技術シーズを活用して、製品開発を行いたいと考えている都内中小企業者と、当該技術シーズを応募した大学等で共同開発研究に合意されること。

2 申込方法

共同開発研究に合意できたら、当該共同開発研究のテーマ(開発テーマ)及び内容の詳細等を記載した必要書類を6月15日までに下記の問合せ先に提出してください。

問合せ先

〒163-8001 新宿区西新宿2-8-1

東京都産業労働局 商工部創業支援課 技術振興係

TEL：(03)5320-4745

※14の技術シーズ及び申込の詳細については、下記ホームページの「新着情報」をご覧ください。

<http://www.sangyo-rodo.metro.tokyo.jp/>

明るさ感を色で知る

テクノ東京21 2005年2月号で、輝度分布測定装置をご紹介しました。このときの測定例の写真が白黒でわかりにくかったので、今回はカラー画面をご覧いただきたいと思います。

はじめは、全面白色にしたノートパソコンの液晶画面の輝度分布と色温度分布を測定したものです。この測定では、アイコン部分を測定範囲外としています。

輝度は人の目で感じる明るさの度合い、色温度は白さの度合いを表します。輝度分布と色温度分布の画面の色は、赤いほど数値が大きいことを、また青いほど数値が小さいことを表しています。画面の右側にあるカラーバーは、実際の輝度又は色温度に対応する画面上の色を示しています。

この測定画像をみると、液晶画面の中央付近が周囲よりも明るくなっている様子や白さの度合いにむらがある状況が一目でわかります。

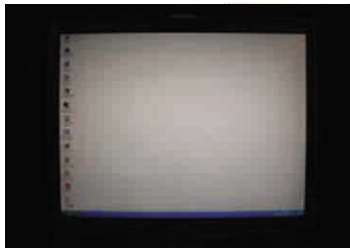


写真1 ノートパソコンの液晶画面

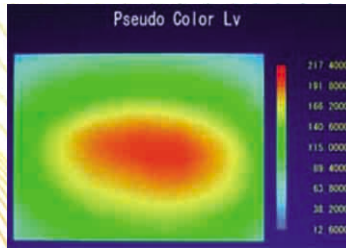


写真2 輝度分布画面

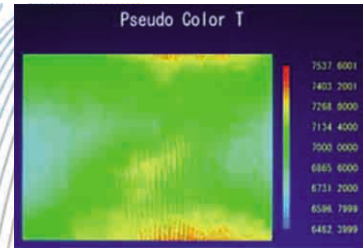


写真3 色温度分布画面

次の例は、プロジェクターからの白色光を映写用のスクリーンに反射させた際のスクリーン上における輝度分布と色温度分布の画像です。やはり、反射光の明るさの偏りと白さの場所による違いがわかります。



写真4 スクリーン

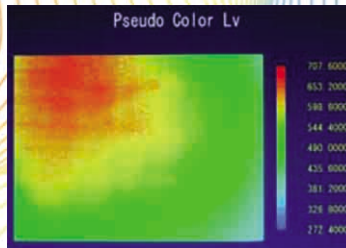


写真5 輝度分布画面

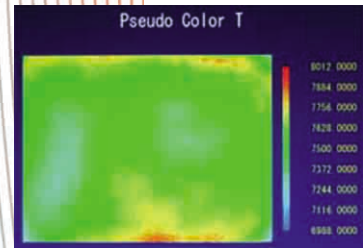


写真6 色温度分布画面

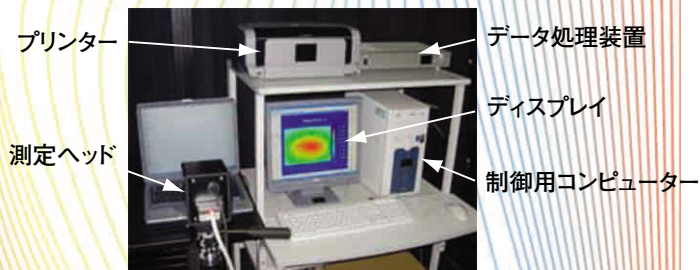


写真7 液晶画面の測定状況

今回ご紹介した測定例のほかにも、屋内光環境の測定や照明環境下における壁面の輝度分布測定などにも利用することができます。

本測定装置による測定は、依頼試験でお受けしますので、是非ご利用ください。

(本装置の導入には、平成16年度日本自転車振興会から競輪収益による補助金の交付を受けています。)

技術開発部 光音計測技術グループ<西が丘庁舎>

實川 徹則 ☎(03)3909-2151 内線461

E-mail: Tetsunori_Jiitsukawa@member.metro.tokyo.jp

TECHNO TOKYO 21
テクノ東京21

2005年5月号
通巻146号

(転送・複製を希望する場合は、
創業支援課までご連絡ください。)

発行日/平成17年5月15日 (毎月1回発行)
発行/東京都産業労働局商工部創業支援課
〒163-8001 東京都新宿区西新宿2-8-1
☎ 03-5321-1111 内線36-562

登録番号(16)230

編集企画/東京都立産業技術研究所
東京都立皮革技術センター
(財)東京都中小企業振興公社
東京都立食品技術センター
東京都城東地域中小企業振興センター
東京都城南地域中小企業振興センター
東京都多摩中小企業振興センター

企画・印刷/サンスギタ株式会社

R100
古紙配合率100%再生紙を使用しています