

平成 1 7 年度

業 務 年 報

山 形 県 工 業 技 術 セ ン タ ー
山形県工業技術センター置賜試験場
山形県工業技術センター庄内試験場

はじめに

本県経済は緩やかな持ち直しの動きとなっておりますが、産業界においては、技術力向上による高品質化や新製品開発に向けた研究開発、あるいはコスト削減や環境社会への対応など、厳しい競争に勝ち抜くための懸命な取り組みがなされています。

このような中で、当センターは県内企業の技術支援機関として、企業が抱える技術的な課題を解決し、生産性の向上を図るための技術相談、研究開発、人材養成、情報提供、受託試験を業務の柱として実施いたしました。

技術相談では、8,000件を超える技術相談に対応するとともに、当センターの利用度が低い企業にも積極的に赴き、700件以上の生産現場での技術支援、技術課題の調査等を行いました。また、受託試験では約19,000点の試験、分析、加工等を実施したほか、振動試験装置や試料研磨機等を導入し、受託試験および設備使用による技術支援の充実を図りました。

研究開発では、「超精密加工テクノロジープロジェクト推進事業」において、更なる精度向上を目指し脆性材料の超精密加工技術や微細加工技術の開発、光ヘテロダイン計測法を用いた非接触機上計測技術の開発に取り組んだほか、共同研究による企業の新製品・新技術開発等の支援を行いました。また、「金型用次世代鋳造材料の開発と応用」や「低コヒーレント光計測用光MEMSデバイス開発」、県内企業との共同研究、地域コンソーシアム事業、置賜・庄内それぞれの地域の特色を生かした研究等でも、特許出願に結びつくなど大きな成果を得ることができました。さらに、山形・福島・新潟三県共同研究に加え、山形・岩手・宮城三県の広域連携による共同研究等の実施に向けた検討の開始や、企業などの委託を受けて行う受託研究制度の整備、山形大学工学部との研究・技術支援についての連携に関する協定の締結など、研究開発事業の充実を図るための新たな取り組みを進めました。

企業技術者の養成事業では、再編成した11の研修課程で250名を超える方々に受講していただき、ORT研修とともに効果的な企業の人材育成を行うことができました。

情報提供では、工業技術センター報告と年3回の技術ニュースの発行を行うとともに、国際情報サポートセンターを活用して県内企業のIT活用技術の支援を行いました。

今後とも「企業、産業界から頼られる工業技術センター」を目指し、効果的な業務運営に努めながら、技術支援と研究を両輪として事業を推進して参りますので、なお一層のご支援、ご協力いただきますようお願いいたします。

平成18年9月

山形県工業技術センター
所長 服部 信悟

目 次

総説

1	沿 革	1
2	敷地・建物	3
3	組織と業務	4
4	人 員	5
5	予 算	5
6	事業体系	6
	(1) 技術支援・技術交流の展開	6
	(2) 研究開発の推進	6
	(3) 技術力向上のための人材育成	7
	(4) 情報提供・高度情報化の推進	7
	(5) 品質向上のための受託試験	7
	(6) 工業技術センターの機能強化	7
7	設置機器	8
	(1) 日本自転車振興会補助設備	8
	(2) 県単独事業設備	8
8	表彰・受賞	8
9	産業財産権	9

業務概要

1	工業技術センター	11
	企画調整室	11
	超精密技術部	11
	電子情報技術部	12
	素材技術部	12
	生活技術部	13
2	置賜試験場	14
	特産技術部	14
	機電技術部	14
3	庄内試験場	15
	特産技術部	15
	機電技術部	15

支援業務

1	技術支援の概要	17
	(1) 工業技術センター	17
	(2) 置賜試験場	20
	(3) 庄内試験場	21
2	技術高度化支援事業	23
3	技術相談	24
4	開放試験室利用状況	28
5	研究会の開催	29
6	組込みソフトウェア開発支援事業	31
7	山形県ものづくり企業新技術開発等事業費補助金	31
8	異業種交流事業	32
9	職員派遣	33
	(1) 講師派遣	33
	(2) 審査員派遣	35
	(3) 委員・指導員派遣	40

研究業務

1	研究概要	43
	(1) 工業技術センター	43
	(2) 置賜試験場	51
	(3) 庄内試験場	53
2	技術開発支援共同研究事業	54
3	超精密加工テクノロジープロジェクト共同研究	55
4	受託研究	55
5	研究成果の発表	56
	(1) 山形県工業技術センター 第68回研究・成果発表会	56
	(2) 学会・会議等での発表	59
	(3) 山形県工業技術センター報告 No.37 への掲載	64
	(4) 論文誌等への掲載	65

技術者養成

1	技術講習会	67
2	共同研究支援研修(ORT)	68
3	超精密加工テクノロジープロジェクトORT研修	69
	(1) 集合研修	69
	(2) 企業毎個別研修	69
4	製造企業技術者研修	70

情報提供

1	刊行物	73
2	情報検索	73
3	国際情報サポートセンター事業	74
4	所内見学	74
5	工業技術センター参観デー	75
6	夏休み子ども(親子)科学教室	76

受託業務

1	受託試験	77
	(1) 試験	77
	(2) 分析	79
	(3) 加工	80
	(4) デザイン・色見本・モデル製作	80
	(5) 成績書複製	81
2	設備使用	82

職員研修

職員研修	85
------	----

参考資料

1	主要設備	87
2	日本自転車振興会補助設備	91
3	購入備品図書	91
4	購入定期刊行物	92
5	各種委員会	93
6	職員名簿	95

本誌は冊子を前提としておりますので、PDF版ではページに不連続な箇所があります。

総 説

- 1 沿 革
 - 2 敷地・建物
 - 3 組織と業務
 - 4 人 員
 - 5 予 算
 - 6 事業体系
 - 7 設置機器
 - (1) 日本自転車振興会補助設備
 - (2) 県単独事業設備
 - 8 表彰・受賞
 - 9 産業財産権
-

1 沿 革

工業技術センター

大正 7年 3月	山形工業試験場設立認可
大正 8年10月	山形市六日町に庁舎完成（敷地6,653㎡、建物1,117㎡） 木工・金工・漆工・図案の4部を置く
昭和17年 3月	木工・金工・漆工・醸造（昭和12年）に窯業を新設し、5部となる
昭和34年 4月	組織機構を改革 庶務・木工・機械金属・化学窯業・意匠の5係制となる
昭和36年 7月	山形市銅町に移転（敷地4,970㎡、建物1,998㎡、建物延面積2,391㎡）
昭和37年 4月	組織機構を改革 新たに次長を置き、総務・工芸・工業の3課制とする 工芸課では木工・窯業の2部門、工業課では分析・機械金属・セメントコンクリート・醸造食品の4部門を所掌
昭和38年 3月	土地1,772.95㎡を新規購入
昭和38年 4月	総務課（庶務係）、工芸課（意匠・木工・塗装・窯業の4係）、工業課（鑄造・機械・分析・物理の4係）、醸造食品課（食品・醸造の2係）の4課11係制となる
昭和39年 4月	金属材料工学コースで中小企業技術者研修事業を開始
昭和44年 4月	組織機構を改革 課を科と改めるとともに、係制を廃止し専門研究員制度とする 総務課（庶務係、指導係）、工業科、工芸科、醸造食品科、デザイン科の1課2係4科制となる
昭和44年11月	創立50周年記念式典挙行
昭和49年 4月	組織機構を改革 総務課・研究企画科・金属科・機械科・化学科・工芸科・醸造食品科・公害研究班の1課6科1研究班制となる
昭和49年 5月	新庁舎建設計画により、山形市沼木地区に66,116㎡の土地を買収
昭和50年 4月	組織機構を改革 総務課・企画室・金属部・機械部・化学食品部・工芸第一部・工芸第二部の1課1室5部制となる
昭和52年10月	山形市沼木に新庁舎着工
昭和55年 4月	山形県工業技術センターと改称し、総務課・企画開発室・調査室・金属部・鑄造部・機械部・電子部・化学部・醸造食品部・窯業建材部・繊維ニット部および木材工芸部の1課2室9部制となる 同時に、米沢繊維工業試験場、庄内工業試験場はそれぞれ、山形県工業技術センター置賜試験場、同庄内試験場となる
昭和55年 7月	現庁舎（山形市沼木）に移転
昭和57年 3月	創立60周年記念誌の発行
昭和60年 4月	組織機構を改革 総務課・企画情報室・研究開発部・技術指導部・計測技術部・醸造食品部・繊維ニット部・工芸部の1課1室6部制となる
昭和62年 4月	技術パイオニア養成事業担当を置く
平成元年 4月	企画情報室を改め、企画調整室と技術情報相談室を置く 醸造食品部を改め、バイオ技術部となる 工芸部を廃止
平成 2年 4月	技術パイオニア養成事業担当を廃止
平成 3年 4月	高度技術開発担当を置く
平成 8年 3月	国際情報サポートセンターを増設
平成 9年 4月	組織機構を改革 総務課・企画情報室・高度技術開発部・素材技術部・機電システム部・生活技術部の1課1室 4部制となる
平成 9年11月	特許庁より知的所有権センターに認定
平成10年 1月	知的所有権センター開所
平成12年 3月	ISO14001認証取得
平成13年 4月	企画情報室を企画調整室に、機電システム部を機電情報システム部に改称
平成15年 4月	高度技術開発部を電子情報技術部に、機電情報システム部を超精密技術部に改称
平成16年 3月	超精密加工テクノロジーセンターを開設
平成16年 4月	超精密加工テクノロジーセンターを山形県高度技術研究開発センターに移管 知的所有権センターを財団法人産業技術振興機構に移設

置賜試験場

大正 3年 4月	県立工業高校に山形県図案調整所併設
大正 8年 5月	火災消失
大正 8年11月	米沢工業試験場設立認可
大正 9年 5月	山形県立米沢工業試験場設置、同年7月庁舎建築着工
大正10年 9月	庁舎竣工、業務開始、翌11年10月開場式挙行
昭和 7年	長井指導所設置、その後昭和19年、業務休止
昭和27年 9月	当場運営協議会発足
昭和28年11月	長井分場復活設置
昭和34年 4月	山形県立米沢繊維工業試験場および同長井分場とそれぞれ改称
昭和35年 4月	創立40周年並びに繊維技術指導センター竣工記念式典挙行
昭和40年 4月	組織機構を改革 総務課 - 庶務係、編織課 - 機織係、デザイン係、整染課 - 染色係、整理係、試験係)の3課6係制となる 同時に長井分場廃止
昭和44年 4月	総務課 - 庶務係、編織科、整染科の1課1係2科となり、従来の現場係廃止
昭和44年11月	米沢繊維工業試験場庁舎改築期成同盟会設立
昭和45年10月	創立50周年記念式典挙行
昭和50年 3月	新庁舎管理棟(本館)着工、同年9月竣工
昭和50年 4月	編織科を製織部、整染科を整染部に改称
昭和51年12月	繊維実験棟着工、52年9月竣工移転
昭和52年10月	新庁舎業務開始、新築移転懇談会開催
昭和55年 4月	山形県工業技術センター置賜試験場に改称 同時に、製織部を技術指導部、整染部を分析試験部に改称
平成元年 4月	組織機構を改革 技術指導部と分析試験部を廃止し、特産技術指導部および機電技術指導部を置く
平成 9年 4月	機電技術指導部を機電技術部、特産技術指導部を特産技術部に改称

庄内試験場

大正 7年 3月	鶴岡工業試験場設立認可
大正 8年10月	同場落成(鶴岡市家中新町14 - 8、敷地6,646㎡、建物980㎡)
昭和24年 2月	酒田市山居町52 - 7に酒田工芸指導所を設置
昭和34年 4月	鶴岡工業試験場を鶴岡繊維工業試験場に、酒田工芸指導所を庄内木工指導所と改称
昭和36年 8月	庄内木工指導所を酒田市船場町281番地に新築移転
昭和42年 5月	庄内木工指導所を酒田市両羽町1 - 21に新築移転(敷地3,471㎡、建物719㎡)
昭和52年10月	鶴岡繊維工業試験場を鶴岡工業試験場と改称し、機械金属部門を設置 (敷地5,323㎡、建物1,326㎡)
昭和54年 4月	鶴岡工業試験場と庄内木工指導所を統合し、庄内工業試験場となる(総務課、技術指導部、分析試験部を置く)
昭和54年 5月	新庁舎落成(東田川郡三川町)、移転
昭和55年 4月	山形県工業技術センター庄内試験場と名称変更
平成元年 4月	組織機構を改革 技術指導部と分析試験部を廃止し、特産技術指導部および機電技術指導部を置く
平成 9年 4月	機電技術指導部を機電技術部、特産技術指導部を特産技術部に改称
平成12年 2月	本館食品開放試験室・分析室を食品試験室、実験棟倉庫を化学機器分析室、実験棟食品加工室を化学分析室に改装

2 敷地・建物

工業技術センター

所在地： 〒990-2473 山形県山形市松栄二丁目2-1
 敷地面積： 66,116 m²
 建物面積： 11,342 m²
 竣工年月： 昭和 55 年 7月

名称	構造	延面積
研究本館	鉄筋コンクリート4階	4,466 m ²
展示ホール	鉄筋コンクリート平屋	169 m ²
エネルギー棟	鉄筋コンクリート平屋	659 m ²
醸造食品棟	鉄筋コンクリート平屋	899 m ²
繊維木工棟	鉄筋コンクリート平屋	1,254 m ²
鑄造窯業棟	鉄骨平屋 一部2階	1,325 m ²
金属棟	鉄骨平屋	678 m ²
機械棟	鉄筋コンクリート平屋	745 m ²
国際情報サポートセンター	鉄骨平屋	241 m ²
その他		906 m ²

置賜試験場

所在地： 〒992-0003 山形県米沢市窪田町窪田2736-6
 敷地面積： 16,491 m²
 建物面積： 2,834 m²
 竣工年月： 昭和 52 年 9月

名称	構造	延面積
本館	鉄筋コンクリート2階	1,045 m ²
実験棟	鉄筋コンクリート一部鉄骨2階	1,755 m ²
その他	鉄骨平屋	34 m ²

庄内試験場

所在地： 〒997-1321 山形県東田川郡三川町大字押切新田字桜木25
 敷地面積： 15,344 m²
 建物面積： 2,445 m²
 竣工年月： 昭和54年 5月

名称	構造	延面積
本館	鉄筋コンクリート2階	990 m ²
実験棟	鉄筋コンクリート平屋	1,299 m ²
その他	鉄筋コンクリート平屋	156 m ²

4 人 員

平成17年4月1日現在

	吏 員		技 労 職	嘱 託	計
	事 務 系	技 術 系			
工業技術センター	7 人	59 人	1 人	3 人	70 人
置賜試験場	2	12	1	1	16
庄内試験場	2	11	1	1	15
計	11 人	82 人	3 人	5 人	101 人

5 予 算

(当初予算額)

	項 目	工業技術センター	置賜試験場	庄内試験場	計
入	土地建物使用料	385 千円	- 千円	- 千円	385 千円
	手数料収入	11,216	3,652	4,070	18,938
	県有機械貸付収入	490	999	509	1,998
	生産物売払収入	4,006	-	-	4,006
	諸 収 入	13,643	11,306	1,650	26,599
	計	29,740 千円	15,957 千円	6,229 千円	51,926 千円
出	運 営 費	73,939 千円	10,879 千円	11,876 千円	96,694 千円
	試験研究費	88,356	31,791	7,783	127,930
	施設設備整備費	4,300	-	-	4,300
	計	166,595 千円	42,670 千円	19,659 千円	228,924 千円

6 事業体系

(1) 技術支援・技術交流の展開

- 1) 県内企業への技術支援
 - 技術高度化支援事業
 - ・生産現場技術指導
 - ・山形大学、関係機関との連携による技術指導
 - 指導試験事業
 - ・金属、鋳造、機械、電子、化学、表面処理、プラスチック、窯業、コンクリート、食品、醸造、繊維ニット、木工、デザイン、MEMS技術に関する技術指導、試験
 - 組み込みソフトウェア開発支援
- 2) 他機関・団体との技術交流
 - 技術交流プラザ等の異業種交流
 - 各種研究会活動の支援・交流

(2) 研究開発の推進

- 1) プロジェクト研究 — 山形
 - 超精密加工テクノロジープロジェクト推進事業
 - (A)新素材の超精密加工技術の開発
 - (B)高精細加工技術の開発
 - (C)光ヘテロダイン計測法を用いた超精密加工支援技術の開発
 - 木材の改質処理技術の開発
(山形・福島・新潟 三県共同研究)
- 2) 企業との共同研究 ————— 技術開発支援共同研究事業
- 3) 地域課題研究 —————
 - 山形
 - (新)YAGレーザー加工機へのオンマシン計測機の開発とそれを利用した3次元立体加工技術開発
 - (新)低コヒーレント光計測用光MEMSデバイスの開発
 - 金型用次世代鋳造材料の開発と応用
 - 「山形酒86号」を使用した吟醸酒、純米酒の試醸試験
 - (新)酸味・苦味・微炭酸を付与した新しいアルコール飲料の開発
 - 県産ワインの高品位安定化事業(村山、置賜総合支庁事業)
 - 置賜 ——— 産地デザイン企画力強化技術研究
 - 庄内 ——— (新)ブランド候補製品の開発(庄内総合支庁事業)
- 4) 新分野開拓研究 —————
 - 山形
 - (新)有色農産資源高度利用化技術の開発
 - 大豆搾油残渣の加工利用による健康的食品の開発
(共同研究機関:農業試験場,衛生研究所)
 - 置賜
 - (新)鋳鉄と焼結材料の接合技術
 - (新)機能性材料の繊維加工への応用
 - 庄内 ——— (新)低コスト表面改質鋳鉄の高寿命化と実用化研究

山形: 工業技術センター, 置賜: 置賜試験場, 庄内: 庄内試験場

(3) 技術力向上のための人材育成

企業技術者の養成 —————┐ 共同研究支援研修事業 (ORT) : 36人・月
└── 技術者研修事業 : 11課程
((財)山形県産業技術振興機構との連携で実施)

(4) 情報提供・高度情報化の推進

情報の提供 —————┐ 国際情報サポートセンター事業
└── 企画情報事業
 ・技術ニュースの発行, 研究・成果発表会,
 所内一般公開, JOIS検索

(5) 品質向上のための受託試験

受託試験 —————┐ 委託分析試験事業
└── 工業材料試験事業 ((財)山形県産業技術振興機構に委託)
 試験研究機器保守検定事業

(6) 工業技術センターの機能強化

研究員の資質向上 —————┐ 高度技術者育成支援事業 : 2ヶ月×2名
└── 学会・研究会等への参加

7 設置機器

(1) 日本自転車振興会補助設備

事業名	設置機器名	設置機関
指導試験事業	振動試験装置	置賜試験場
	試料埋込機	庄内試験場
	試料研磨機	庄内試験場

(2) 県単独事業設備

事業名	設置機器名	設置機関
指導試験事業	局所排気装置(2台)	工業技術センター
	冷却水循環器	工業技術センター

8 表彰・受賞

氏名	名称	対象	機関名	年月
晴山 巧 山田 享	日本鑄造工学会論文賞	微細パーライト球状黒鉛鑄鉄の機械的性質に及ぼす黒鉛粒数とパーライト層間隔の影響	(社)日本鑄造工学会	H17. 5
鈴木 剛	日本鑄造工学会東北支部 井川賞	球状黒鉛鑄鉄とステンレス鋼との溶接組織に及ぼす鑄鉄母材けい素量の影響	(社)日本鑄造工学会 東北支部	H17. 6
石垣浩佳	山形県科学技術奨励賞	新酒造好適米を使用した純米吟醸酒の開発	山形県	H17. 8

9 産業財産権

種別	名 称	登 録 年 月 日	発 明 者
特許	基板のエッチング方法	H17. 4.14 (出願中)	阿部 泰, 三井俊明, 渡部善幸 (テクノーツ(株)と共同)
特許	装飾糸およびその製法	H17.11. 8 (出願中)	月本久美子, 佐竹康史
特許	試験紙とその使用法(仮称)	H17.12.27 (出願中)	松木和久, 矢作 徹 (有)大東建設と共同)
特許	ナノカーボン繊維含有電着工具とその製造方法	H18. 2.27 (出願中)	鈴木庸久, 芦野邦夫 (ジャスト(株)と共同)
特許	内部加熱による金属材料への機能性皮膜形成方法	H18. 3.30 (出願中)	山田 享, 藤野知樹, 森谷 茂 中野 哲, 加藤睦人, 矢作 徹 (有)渡辺鑄造所と共同)

業 務 概 要

- 1 工業技術センター
 - 企画調整室
 - 超精密技術部
 - 電子情報技術部
 - 素材技術部
 - 生活技術部
 - 2 置賜試験場
 - 特産技術部
 - 機電技術部
 - 3 庄内試験場
 - 特産技術部
 - 機電技術部
-

1 工業技術センター

企 画 調 整 室

企業の抱える技術課題を解決するために、来所・電話等による約8,000件の技術相談および700件を超える生産現場での支援を実施した。工業技術センターの利用度が低い企業を訪問し、広報と技術課題・ニーズの調査を行った。

研究開発事業では、超精密加工技術の開発や福島・新潟との3県共同研究等のほか、地域コンソーシアム事業などの外部資金を活用した技術開発等に取り組んだ。また、岩手・宮城両県との広域連携による共同研究等の検討、企業等の委託を受けて行う受託研究の開始、研究・技術支援に関する山形大学工学部との連携に関する協定を締結した。

超 精 密 技 術 部

「超精密加工テクノロジープロジェクト推進事業」は、本格的な研究を開始して2年目となる本年度は、県単独研究事業として、「新素材の超精密加工技術の開発」で「難加工材の曲面加工技術の開発」と「薄型切断砥石による高能率・高品位溝加工技術の開発」の2課題を、また「高精細加工技術の開発」で「脆性材料の高アスペクト比微細穴加工技術の開発」と「マイクロ切削・研削による超精密微細形状加工技術の開発」の2課題を実施し、いずれも形状精度や表面粗さ等の年度目標値を達成した。

プロジェクト共同研究では、県内企業6社、2機関（国立天文台・名古屋大学及び東北大学理学部）と計8テーマを実施した。県内企業との共同研究では4課題が樹脂製光学素子用の超精密金型加工に関する内容で、いずれも金型製作を完了し成形試験を実施し製品化までもう1歩のところまで進めることができたほか、機能性めっき技術の開発では共同で特許出願を、また石英薄板材の精密位置決め切断加工では技術を確立し技術移転まで完了した。

同プロジェクトORT研修では、超精密加工設備4機種の基本操作法や加工工具の成形、加工後の超精密計測法の修得・実習を主な内容とし、県内企業より7社11名（計13人・月）を受け入れ実施した。

「YAGレーザー加工機へのオンマシン計測機の開発とそれを利用した3次元立体加工技術開発」では、昨年度のニューウェーブ研究創出事業での研究結果をもとに光学系の改善、再構築を実施した結果、理論上に近い出力波形が得られたことでワークの段差測定が可能となり、測定誤差、繰り返し精度の目標値を達成した。

岩手、宮城、山形の3県知事により3県の共同研究が提唱されたことをうけ、超精密技術と自動車部材の開発関連で当部が主担当となり3県で検討を重ね、次年度より「次世代自動車用新規材料の超精密、微細加工技術の開発」を3県共同で、その他個別に研究3課題と岩手・宮城県の自動車工場への技術ニーズ調査を共同で実施することになった。

技術支援業務では、脆性材料の砥粒加工技術、金型の3次元モデリングとNCの生成、水晶振動子の厚み検査装置用治具製作技術、鋳造用金型製作技術（2社）、身体障害者用作業補助具の試作の6テーマを実施したほか、「金型・精密加工技術研究会」（59社）の事務局を担当し、専門家・メーカーによる新技術講演会、当所の超精密加工機による試作会、会員企業の工場見学会など26事業を開催し計503名の参加者を得た。

その他、製造技術者研修事業で、精密測定技術（12H,受講者49名）、切削・NC加工技術（21H,同22）、研削加工技術（12H,同22）、超精密加工技術（15H,同19）の4課程を実施したほか、依頼測定402件、設備使用116件を担当した。

電子情報技術部

超精密加工テクノロジープロジェクトの1テーマとして、「光ヘテロダイン計測法を用いた超精密加工支援技術の開発」に取り組み、狭域の干渉信号による絶対位置計測を行う条件を見いだすことができた。さらに、本事業の成果をシーズとして企業での製品化も並行して進めることになった。

机上形状計測原理の開発（地域新生コンソーシアム事業）では、前記事業で得られたシーズを活かし、半導体ウェハの厚さを計測する実用技術を開発した。透過可能な近赤外域の低コヒーレント光源を用いて厚さのモニタリングを光学ベンチ上で実証した。さらに、必要な光学素子を全て組み込んだ、干渉計のセンサヘッドを試作し、良好な動作を確認した。

組み込みソフトウェア開発支援進事業では、技術者育成として共同研究支援研修Aコースで1名を受け入れ、組み込み製品の開発を目的としたアプリケーションの開発手法とアルゴリズムの確認を研修した。また、Linuxによるアプリケーション開発環境や手法、マルチプロセッサとオープンソース活用による組み込み機器の開発等について相談を受けた。さらに、生産改革セミナーの一環として、講演会を1回、技術研修を2回開催した。

MEMSでは、平成17年度から19年度の3カ年計画で「低コヒーレント光計測用MEMSデバイスの開発」を行っている。初年度は、低コヒーレント光を全反射し、高周波で単振動する全反射ミラー振動アクチュエータの開発に取り組み、作製技術の確立および安定した2軸傾斜を実現した。企業との共同研究においては、「MEMS型生体用インピーダンスプローブの改善」について実施し、企業の製品開発の支援を行った。受託研究としては、「有機EL素子の発光不良の原因究明」について実施し、難加工材料である有機膜の加工方法の検討を行った。また、ニューウェーブ研究創出事業として「MEMS技術のマイクロ化学チップへの応用に関する調査研究」に取り組み、石英ガラスの微細流路形成および接合技術を確立した。

技術支援業務では、廃木材中の有毒防腐剤の非破壊検出法の開発について企業等と連携して計測法の開発、評価等を行った。また、画像処理、電気計測、ソフト及びハードウェア開発、さらに、金属などの薄膜形成、シリコンなどのウェットおよびドライエッチング、微細パターン形成技術など広範なMEMS技術について支援を行った。

素材技術部

今年度は、7月に公表されたアスベストによる健康被害の報道により、県民のアスベストに対する関心が高まり、吹き付け材等のアスベストに関する相談や検査が急増した。中でも7～9月の3カ月は、学校から一般家庭まで相当数の吹き付け材の検査依頼があった。これらの事態に対処するため所内にプロジェクトを立ち上げ、その対応に当たった。

技術支援業務では、EUの地域で2006年7月より実施が予定されている、はんだの鉛フリー化に対応するため、期限付きで「鉛フリーはんだ接合研究会」を立ち上げた。研究会には、51社の参加が得られた。2カ月に1回のペースで勉強会を開催するなど、県内企業におけるはんだの鉛フリー化の促進と導入に伴う諸問題の解決を図った。また、はんだ付け作業者の技能の面でもマイクロソルダリング講習会を開催し、技能の底上げを行った。技術相談は、アスベストのほかに工業製品に含まれる鉛、水銀、カドミウム、6価クロムなどのRoHS関連6物質に関するものが多かった。超音波探傷技術研究会では、溶接部の非破壊検査に用いられる超音波探傷器の点検・校正に関する性能チェック方法などを指導した。

研究業務は、「木材の改質処理技術の開発」（三県共同研究）では、改質処理木材の強度性能について検討を行ったところ、曲げヤング係数に改善がみられた。地域課題研究「金型用次世代鋳造材料の開発と応用」では、組織の微細化などを行い、目標とした引張強度1000MPa、伸び5%を得ることができた。その他、2件の地域新生コンソーシアムと3件の企業との共同研究を実施した。今年度より始まった受託研究も県外企業と1件実施した。また、部内の2人の研究員の研究成果に対し鋳造工学会より、論文賞と若手奨励賞が授与された。

中小企業技術者研修は、「製品設計・製造に役立つ金属材料学」、「不良原因調査のための分析技術」の2テーマについて実施した。実際の作業を行う局面ですぐ役立つ研修カリキュラムであったので、それぞれ14名、13名と定員を上回る受講者が集まり、終了後の受講者アンケートでも有益であったとの評価を得た。

職員派遣では、山形県職業能力開発協会、山形県生コンクリート協同組合、山形県コンクリート製品組合、(社)日本溶接協会、(社)全国鐵構工業協会などに対し、技術委員、監査員、審査員、評価員としての技術的な支援を行った。

生活技術部

醸造部門では、前年度に引き続き「出羽の里を使用した吟醸酒・純米酒の試醸試験」、「酸味・苦味・微炭酸を付与した新しいアルコール飲料の開発」、「県産ワイン高品位安定化研究開発事業」に取り組んだ。また、受託研究として、「シリカゲルによる清酒の酒質矯正効果」について検討した。その他、平成17年産酒造原料米を分析し、酒米データの蓄積を図ると同時に試醸酒質との関連について検討した。技術支援業務では、「さくらんぼ酵母および黒米を用いたアルコール飲料の開発」、「さくらんぼ天然酵母を用いたパンの試作」に関する支援を行った。また、例年実施している貯蔵出荷管理および製造技術に関する巡回指導を夏と冬に全酒造メーカーを対象に実施した。他に、鑑評会出品指導、審査員派遣も数多く行った。研究会活動に対する技術支援では、「新酵母の開発」、「市販酒の分析」、「酒米特性の把握」活動を通して、高級酒製造に関する各種研究活動を支援した。共同研究支援研修（ORT）では、6社6名の企業技術者を受け入れ、「清酒製造技術」、「どぶろく製造技術」の技術支援を行った。

食品部門では、「大豆搾油残渣利用による新規食品の開発および機能性の評価」、「アントシアニン成分を多量に含有する紅さやか（サクランボ）やジェネバ（リンゴ）を対象とした「有色農産資源高度利用技術開発」研究を行った。また、企業との共同研究では、「天然果実フレーバー素材の開発およびフレーバーに富む果汁飲料の製造技術開発」、「ピーナッツ渋皮を利用した健康食品開発および甘納豆原料の新規脱色方法の開発」研究を実施した。技術支援業務では、「超微粉碎食材を活用したソフト介護食開発」の技術支援を行った。また、山形県食品加工研究会で実施している「超微粒子化食品素材の開発」、むらやま食品加工研究開発事業で実施している「ラフランスパウダーを利用した菓子類の試作開発」に対する技術支援を行った。

繊維部門では、ニューウエーブ研究創出事業で「加工剤成分と繊維物性との関わりの評価」、技術開発支援共同研究事業で「肌に優しい機能性ニット製品の開発」の研究を行った。また、県花最上紅花の利用振興方策を探る第1弾として「最上紅花による色見本帳の作製と色素の粉末化」試験を実施した。技術支援業務では、ものづくり企業新技術開発事業で「無燃フィラメント高密度チーズの脈動染色法の開発」、共同研究支援研修（ORT）で「車室内革シートのVOC成分の分析技術」の技術支援を行った。また、「紅花色素の粉末化と保温効果」、「生地が擦れるときに発生する摩擦音の簡易測定法」、「紙幣搬送装置の紙詰まり防止対策」等について随時技術支援を行った。受託業務では、ニット素材および製品の品質証明用の成績書発行の他、新製品開発・品質向上のための物性試験・染色堅牢度試験を実施した。

2 置賜試験場

特産技術部

研究業務では、「産地デザイン企画力強化技術研究事業」で、テキスタイルデザインシステムによるシミュレーション技術をもとに、刺し子・絵羽・婦人服地などの織り上がり検証の技術支援を実施した。この技術の応用例として、県花である紅花の花弁を付加した試験場独自の糸素材「べにばな楮からめ糸」を開発し、特許出願した。これを用いて、企業と共同で高付加価値織物を試作開発し、全国繊維工業技術協会主催の第43回全国繊維技術交流プラザに出品した。「機能性材料の繊維加工への応用」では、無機微粒子を用いた繊維の機能化手法を開発し、繊維内部にチタンの不溶性粒子を分散させることができた。

技術支援業務では、緯糸の一部にステンレス繊維を用いた服地で、保管中ランダムな汚染が発見されたことから、その解析と防止対策について検討を行った。また、マットレス裏カバーの強度が著しく低下している事例があり、その原因究明に取り組んだ。

受託業務では、品質証明用の成績書発行のほか、新素材を使った新商品開発、性能向上のための技術開発に関連した試験など約1,600点を実施した。また、デザイン関連では、デザインおよび色見本制作を行った。

情報提供では、新素材、新加工技術について随時実施したほか、商品開発並びに品質向上のため、シーズン毎の着物及びレディスウエアの流行色情報、新素材情報をまとめた「テキスタイル情報」を、10月と2月に発行した。

機電技術部

研究業務では、経済産業省地域新生コンソーシアム事業（ものづくり革新枠）の分担テーマとして「セラミックへの無電解ニッケルめっきに関する研究」を実施した。また、企業との共同研究では、「刺繍機の動作と荷重測定」、「製造装置の騒音対策」、「異種鉄鋼材料の接合」に取り組み、企業の研究開発を支援したほか、山形県産学官連携共同研究として、「鋳鉄と焼結材料の接合技術」を実施した。

技術支援業務では、電気・電子、機械、金属・鋳造業界を中心に、企業の不良対策、品質管理、新製品開発等に関する約350件の相談が寄せられた。また、技術高度化支援事業では、36社(67件)を訪問して、生産現場における技術支援を実施した。

受託業務では、電気計測、環境試験、精密測定等約450点の依頼業務を行ったほか、振動試験機、マイクロフォーカスX線TVシステム、精密測定機器等で2500点を超える設備使用があった。今年度は、日本自動車振興会補助事業で振動試験機を更新したことにより、従来できなかった条件での試験に対応できるようになった。

技術者養成事業では、企業からORT研修生2名を受け入れ、ひずみゲージを用いた荷重解析に関する指導を行った。また、「有機物の分析技術」に関する研修を開催し、電子部品等における付着物の分析・同定に関する講義、実習を行った。

さらに、米沢工業高校専攻科学生の実習指導並びに山形大学工学部学生への講義など理科系学生への指導も行った。

3 庄内試験場

特産技術部

食品部門では、庄内総合支庁「食の都庄内」づくり推進事業の一環として行われたブランド候補製品の開発において、温海かぶ焼畑栽培と普通畑栽培の差別化調査研究に取り組み、ミネラル、色調により栽培区を特定できる可能性を見出した。また、地元企業からの要請に応え、技術開発支援共同研究を2テーマ実施し、品質向上や新製品開発を支援した。

技術支援業務では、支援件数が約600件と前年度より大幅に増加し、庄内地域以外からの相談も20件を超えた。内容は、品質管理関連が過半数を占めた。また、技術高度化支援事業では、庄内地域だけではなく、最上地域まで広域的に支援を行った。受託業務では、依頼分析・試験項目数166と多くの利用があり、その約半数が微生物検査であった。支援業務、受託業務いずれも前年度と同様に安全性確保の支援が中心であった。

さらに、中小企業技術者研修「食品の品質管理」課程の講師として、異物判定や品質管理技術の指導を行った。

木工部門では、支援件数が600件を超えた。切削加工の効率化、木材乾燥対策、接着・塗装技術に家具性能とデザインも加わり、内容は広範多岐にわたった。また、設備使用も70件を超える相談が寄せられた。

毎年開催される山形県建具展や酒田木製品コンクールなどの出展作品に対する技術支援を行なうとともに、地元で開催された林業まつり、ウッドフェスティバル等のイベントにも参画し、木工教室で小木工品の製作指導をした。

建具技術活用新製品研究会は4年目を迎えた。「組子技術を活用した照明器具」について3社が事業届出を行い商品化を図った。新たに地スギを利用した製品開発に取り組み作品展示会を開催した。さらに、シックハウス対策として要望の多かった天然系塗料の実務講習会を開催した。

機電技術部

研究業務では、前年度の成果を発展させた「低コスト表面改質鋳鉄の高寿命化と実用化研究」を実施し、表面処理を施した鋳鉄材料による耐熱性及び耐食性を調べた。また企業の協力により焼却炉を用いた実装試験を行うことで、高温で使用する部材として使用可能であることを確認した。

技術支援業務では、「ICP発光分光分析装置による環境規制関連スクリーニング分析」、「種々の装置を使用した食品異物分析」、「機械部品の破損原因と対策」、「フーリエ変換赤外分光分析装置(FT-IR)による成分比較」、「ニッケル箔の焼き鈍し処理」等、企業が抱える課題解決に向け支援をした。業種が幅広く工夫と迅速な対応が必要なものが多かった。そこで、蛍光X線分析装置、ICP発光分光分析装置、デジタルスコープシステム、CNC三次元測定装置、エネルギー分散型X線分析装置、FT-IR等の設置機器を活用して対応した。

また、技術高度化支援事業では、地域企業に出向き機械・金属・電子関連の広範囲に渡る業界ニーズの収集や技術改善の助言等を行った。実施件数は、新たな企業開拓や2度目の訪問も含めて65件にのぼった。

日本自転車振興会補助事業により、試料研磨機と試料埋込機を導入し、品質管理や不良原因の解明に不可欠な組織検査において、企業支援を強化することができた。

庄内工業技術振興会の機械技術、電子技術、材料加工の各研究会活動も活発に行われ、各種講習会・研修会を開催したほか、ものづくりに主眼をおいた溶接実習や溶接コンクール等を開催した。延べ開催数は20回を数えた。また、東北広域鋳造技術交流会や米沢電機工業会との交流会等、他地区との交流推進に努めたほか、庄内地域産学官連携推進会議への参加など、地域との産学官交流に努めた。

支 援 業 務

- 1 技術支援の概要
 - (1) 工業技術センター
 - (2) 置賜試験場
 - (3) 庄内試験場
 - 2 技術高度化支援事業
 - 3 技 術 相 談
 - 4 開放試験室利用状況
 - 5 研究会の開催
 - 6 組込みソフトウェア開発支援事業
 - 7 山形県ものづくり企業新技術開発等事業費補助金
 - 8 異業種交流事業
 - 9 職 員 派 遣
 - (1) 講師派遣
 - (2) 審査員派遣
 - (3) 委員・指導員派遣
-

1 技術支援の概要

(1) 工業技術センター

脆性材料の砥粒加工技術

超精密技術部 田中善衛 江端 潔
半田賢祐 二宮啓次
金田 亮 松田 丈

脆性材料の遊離砥粒加工（研磨、切断等）の高精度化について、生産現場での技術支援と精密測定を中心に支援を行った。

また、同材料について研削加工実験を実施した。18年度も継続して研究開発等を行っていく。

金型の3次元モデリングとNCの生成

超精密技術部 江端 潔

3次元CAD/CAMシステムの操作と金型鋼の加工条件について技術移転した。

また、生成したNCプログラムを用いて企業のマシニングセンターで試作を行い、実生産設備にあった設定条件を見いだすことができた。

水晶振動子の厚み検査装置用治具製作技術

超精密技術部 金田 亮

振動子に用いる水晶は、エッチングを行った後に厚みの測定を専用の検査装置により行う。測定対象である水晶の大きさは数種類あり、また同時に数百個の測定が行えることから、専用の固定治具を用いることにより効率が上がる。そこで、大きさが100×100mm程度の素材に、数ミリメートルの水晶を固定する治具を製作する技術について検討を行った。内容は、材質の選定、固定部形状の設計およびその加工技術である。素材の材質は、強度を要しないこと、耐食性があること、加工性が良好であることなどの理由からアルミ合金とし、形状設計については作業性と加工時間を考慮して決定した。一方、加工については、治具の固定方法、より鋭利な工具の選定、加工条件の設定などについて検討した。その結果、精度の高い治具を製作することが可能となった。

鋳造用金型製作技術（2社）

超精密技術部 金田 亮

鋳造により製作する機械部品は、形状が複雑なものが多くなり、マニュアルプログラミングにより作成したNCデータの加工では製作が困難になってきている。そこで、3次元CAD/CAMを用いてNCデータを作成する方法に関して検討を行った。部品形状をCADでモデリングした後、工具形状、工具

の走査方法および加工条件を検討しながらCAMにより生成したNCデータを用いて金型を製作した結果、高精度な形状かつ良好な面粗さを得ることができた。

身体障害者用作業補助具の試作

超精密技術部 鈴木庸久 一刀弘真

身体障害者通所授産施設より、片半身まひ障害者の作業（革製品への刻印作業および革製品の縫い合わせ作業）を容易にするため作業補助具の試作を支援した。

作業効率、操作の容易さを考慮し、試作と現場での作業試験を繰り返しながら、の作業には、刻印ポンチを革製品に対して垂直に固定する補助具を、の作業には、縫い合わせる2枚の革製品をテーブル面に対して垂直に固定する補助具を試作し、障害者の作業が可能となった。当該施設では、現在、試作した補助具を用いて障害者が作業を行っている。

吹付け材のアスベスト含有検査

副所長 加藤義彦
素材技術部 山口道雄 森谷 茂
佐藤 昇 松木和久 中野 哲
加藤睦人 鈴木 剛 高橋裕和
後藤喜一 豊田匡曜

平成17年7月アスベストによる健康被害が報道され、アスベスト含有建材への関心が急速に高まった。全国的にも検査依頼が急増し結果判明まで数ヶ月を要する事態となったことから、当センターでは県民の要望に応えるとの方針に基づいて、プロジェクトチームを立ち上げてできる限り多くの試料の検査を行った。

検査依頼は、8月の120点をピークに平成17年度は約500件に達した。アスベストに関連した相談も同様に850件に上り、チームで対応した。

吹付け材の検査方法は、昭和62年の公立学校等におけるアスベスト問題発生当初に、当センターにおいて開発、確立したもので、具体的には走査型電子顕微鏡による形状観察とX線回折による同定の併用によるものである。これら技術を基に、新たに検査業務を開始した県内の2事業所に対し、検査手法の技術移転を行った。

さくらんぼ酵母及び黒米を用いたアルコール飲料の開発

生活技術部 菅原哲也 松田義弘

A社では、工業技術センターとの共同研究により、さくらんぼ酵母及び黒米を用いたアルコール飲料を開発し、商品化している。黒米にはアントシアニン色素が含まれることが知られており、近年、アントシアニン色素は様々な生理活性が報告され、その健康機能が注目されている。そこでアルコール飲料とその副産物である酒粕に含まれるアントシアニン色素の分析を行った。アルコール飲料、酒粕ともにアントシアニンの主要成分はシアニジン3-グルコシドであり、原料となる黒米（外皮）からは他にもアントシアニン成分が検出された。

さらに、アルコール飲料、酒粕に含まれるアントシアニン成分について定量分析を行った。

超微粉碎食材を活用したソフト介護食の開発について

生活技術部 野内義之 飛塚幸喜
菅原哲也

給食調理・介護食宅配を行う企業からの依頼で食材の形を残したまま、柔らかく加工するための条件検討を行った。野菜、魚の切り身等をオートクレーブにより加温加圧処理し、処理温度および時間と硬さの関係を、官能評価、レオメーターを用いた圧縮試験により評価した。また、魚の切り身にテクスチャー改善によく利用される増粘剤を加えて加温加圧処理を行い同様に硬さの測定を行った。

官能試験においては、試料に含まれる油分や水分量により柔らかさの感じ方が大きく変化したため、増粘剤による水分保持の効果、増粘剤に使われる多糖類の種類について説明した。

また、当センターで調製した昆布粉末（平均粒径十数 μm ）を利用して、舌でざらつきを感じる粉末の粒径について説明した。

さくらんぼ天然酵母を用いたパンの試作

生活技術部 松田義弘

工業技術センターにおいてサクランボ果実上から分離した天然酵母を用いてパンの試作を行いたいとの依頼を受け、酵母の提供と技術支援を行った。

提供した2種類のサクランボ酵母（S1およびS4）を用いて食パンを試作したところS1酵母で良好な発酵と膨張を示したが、市販イーストとの比較では不十分であり今後の改善を要する結果となった。また同様にしてアンパンも試作したところ市販イーストと同等品が得られたが、サクランボ酵母の特徴を出すまでにはいならず今後の改善を要

する結果となった。

紙搬送装置の紙詰まり対策

生活技術部 齋藤 洋

紙搬送装置において、重なった紙の分離がうまくいかず紙詰まりが発生してしまうトラブルでユーザーからクレームが出ており、装置製造メーカーから原因の解析と対策の相談があった。

使用開始後、半年から1年という短い使用期間でトラブルが起こるようになるということである。

紙を分離する部分に使われているポリウレタン製のゴムローラーは、ページから茶褐色に変色しており、劣化の可能性が考えられる。実体顕微鏡による観察では、ゴムローラー表面に細かい傷も確認できた。

さらに、紙とゴムローラーのすべり率の測定も行った。すべり率が大きいと、紙の分離に支障が出ると考えられる。

測定の結果、未使用品と比べると、トラブルが発生しているゴムローラーのすべり率が高いことがわかった。しかし、ローラーの押圧を高くするとすべり率が低下することも判明した。

この結果を受けて、ゴムローラーの押圧を調整できるように改良を行った。

すべり率の評価は、単に表面の摩擦特性を解析するよりも実際の現象を把握するのに有効であることがわかった。

摩擦音の簡易測定

生活技術部 齋藤 洋

生地がこすれる時の音の評価を行いたいとの相談があった。通常、音響解析には高額な精密測定機が必要であるが、自前でも測定できるようにしたいということであったので、パソコンを利用した安価な方法を提案した。

コンデンサーマイクを、プリアンプ内蔵のオーディオインターフェイス(IEEE1394対応)につなぎ、パソコンでデジタル録音した。音声フォーマットは、96kHz/24bitとした。最近では、低価格なオーディオインターフェイスでも96kHz/24bitの高音質に対応したものが多数発売されている。

このシステムでは音圧レベルを正確に測定することはできないが、相対的な音量差や、周波数特性を把握することは可能である。

一定の重さを持った錘の底に生地を貼り付けたものを摩擦子とし、生地の上を一定速度で移動させ、摩擦音をマイクで拾った。

評価は、音量レベルの最大値と、ソノグラムで行った。生地の加工の違いなどによって、摩擦子が動き出した直後のレベルや、周波数分布に特徴があることがわかった。

紅花色素の粉末化と保温効果について

生活技術部 渡辺 健 齋藤 洋
平田充弘

紅花赤色素の微粉末化と保温効果の測定依頼があり試験を行った。色素の粉末化は、通常法で沈殿させた赤色素を凍結乾燥し、ボールミルで粉碎することにより数 μm の微粉末にできることがわ

かった。

保温効果の測定は、紅花の赤色素で染色した綿の手袋、Tシャツ、靴下を着用した場合の温度変化をサーモグラフィーで測定したが、未染色物や化学染料染色物との差は認められなかった。測定方法を検討し、今後も実験を継続していく予定である。

(2) 置賜試験場

ステンレス繊維を使用した服地の汚染

特産技術部 向 俊弘、高橋美奈子

ポリエステル繊維をベースに、緯糸の一部にステンレス繊維を用いた服地で、保管中ランダムな汚染が発見された。その解析と防止対策について検討した。

汚染部分は、ステンレス繊維周辺がより顕著に茶褐色化していたため、錆(金属酸化物)の可能性を疑った。まずステンレス繊維を取り除き、その後汚染部分の元素分析を行った。その結果、Fe, Cr, Clが検出されたため、錆の汚染と断定した。次にその除去方法として、ベース生地が優先されるため、過酸による還元除去を試みた。その結果、濃度2%、温度70℃前後で生地の損傷を受けずに除去することができた。

使用しているステンレス繊維は、Cr・Ni系で錆びにくいとはいえ、置かれた環境によっては錆びる危険性があるため、保管方法の改善策を説明した。

マットレスカバーの強度低下原因

特産技術部 向 俊弘 佐竹康史

通常使用のマットレス裏カバーの強度が著しく低下しているのが発見され、その原因究明を依頼

された。

マットレスは表地から裏地まで7層に分かれており、ウール、ウレタン層は変色し、ポリエステル不織布層の強度低下も認められた。

まず、裏カバーの蛍光X線分析を行った。その結果、塩素が著しく検出された。そこで、各層の洗浄水のpHと硝酸銀白濁法による塩素イオンの検出を行ったところ、全ての層から酸と塩素イオンを検出した。

しかし、酸や塩素イオンが検出される取り扱いはしていないことから、使用場所の人体への劣悪な環境が疑われるため、早急に環境測定を実施するよう指導した。

PWM制御モータの振動対策

機電技術部 長岡立行 中村 修

PWM制御により速度制御しているモータの振動対策についての相談があった。

はじめに、モータの入力電圧波形を観察し、対策として、回路を追加し波形を平滑化する方法とパルス周期を短くする方法を提案した。今回は、回路を追加する方法で対策することになり、コンデンサー等の追加により振動を抑えることができた。

(3) 庄内試験場

クラゲ保存方法に関する支援

特産技術部 石塚 健 村岡義之
安食雄介

クラゲ加工品を製造販売しているA社では、クラゲの特徴的な食感を活かすため、乾しクラゲを使わず塩蔵クラゲを脱塩して様々な食品に使用している。しかし、塩蔵クラゲの保存性が低く、クラゲが捕れる冬から早春までの間しか使用出来ないことや脱塩に長時間要することが問題となり、塩蔵クラゲを数ヶ月保存する方法と脱塩条件の適正化について相談があった。

そこで、1%食塩水、水道水を用い、バッチ、オーバーフローによる脱塩試験を行うとともに、保存温度、各種食品素材の併用による保存状態を比較検討し、塩蔵クラゲの適正な脱塩条件と長期保存する方法に関する支援を行った。

果実酢ドリンクの開発支援

特産技術部 石塚 健 村岡義之
安食雄介

B社では、イチゴ園やブルーベリー園の経営を行っているが、規格外品の有効利用と果実の高付加価値化のため、果実酢の開発について相談があった。当初、醸造酢の製造を計画していたが、製造許可の取得や発酵管理技術が必要なことを説明した結果、計画を変更し果実と市販の醸造酢、甘味料などを使った果実酢ドリンクを開発することとなった。

そこで、果実の色調保持や甘味、酸味の調整などについて、各種食品素材やビタミンCの使用方法などを助言し、果実の色調、風味を活かした果実酢ドリンクを開発した。現在、本格的な製造販売に向けて、試供品を用いてニーズ調査を行っている。

接着技術に関する支援

特産技術部 藤田壽夫 柴田 泉
高橋満男
機電技術部 渡部光隆

A社の海外工場で生産される製品の接着剤に外国製品を使用していたが、接着力不足による不良品が発生し、その対策について相談があった。

そこで、国内メーカーの接着剤との比較検討をするため強度試験を行い、その結果を基に接着剤の選択と適正な使用方法について助言をした。あわせて接合強度の向上を図るため、接合部の加工法についても改善のアドバイスをした。

家具のデザインに関する支援事例

特産技術部 藤田壽夫 柴田 泉
高橋満男

(事例1)

A社では、海外工場でベッドや収納家具を中心に生産していたが、新たに椅子類の生産に取り組むこととなり、その手始めにリビング用の椅子のデザイン依頼があった。基本デザインから原寸図、部品図の作成、さらに加工法について開発に伴う基本的な支援をした。

(事例2)

地域の建具業者とデザイナーで構成する研究会の支援として、地スギを活用した家具の開発にあたり、地スギの需要実態や特性、スギを利用した家具の調査結果等について情報提供を行い、あわせて畳ソファ兼ベッド、テレビボード等の製品デザインを提案した。製作には建具業者があたり、年度末に開催された作品展覧会に出展した。

食品異物分析の支援事例

特産技術部 石塚 健 村岡義之
安食雄介
機電技術部 渡部光隆 叶内剛広
松木俊朗

食品異物の推定には、電子顕微鏡(SEM)や光学顕微鏡による形状観察、エネルギー分散型X線分析装置(EDS)やフーリエ変換赤外分光分析装置(FT-IR)による成分分析などが有効なことから、食品担当と機器分析担当が連携し、あわせて異物混入の原因究明や防止対策についても助言をした。

(事例1)

食品中から透明な異物が発見され、EDS及びFT-IRを用いて成分分析を行ったところ、ガラスの破片であることが予想された。混入の原因究明のため破片から元のガラス製品の寸法を推定することが必要となり、輪郭形状測定機を用いて破片の曲率を求め、工場内に原因となるガラス製品が存在するかどうかを調査することとした。

(事例2)

A社の食品中に繊維状の異物が入っていたとのクレームが発生し、デジタルマイクロスコープで観察した結果、植物の特徴的な構造が確認され針葉樹の葉と推定された。さらに、異物表面にA社の製品付着が無いことも確認され、A社の製品中に混入していた可能性が低いことがわかった。

ICP発光分光分析装置による環境規制関連スクリーニング分析

機電技術部 高橋義正

数社からWEEE & RoHS等の環境規制関連分析の問い合わせがあり、マイクロウェーブ分解装置およびH16年度購入のICP発光分光分析装置を用いスクリーニング分析を行った。

マイクロウェーブ分解装置の分解アプリケーションを利用し、各種試料をマイクロウェーブ分解を行い、ICP発光分光分析装置でCd, Pb, Cr成分の許容濃度との比較分析を行った。

鋳鉄部品の破損原因について

機電技術部 松木俊朗 榎 寛

鋳鉄製の機械部品について、使用中に破損したとの相談があった。顕微鏡による組織観察を行ったところ、黒鉛の形状が必ずしも適切ではなく、設計に対して強度が不足している可能性が予想された。また、鋳造における強度試験を実施していないといった管理面での問題も見られたことから、鋳造業者と機械製造業者との間で協議の上、品質管理を行うよう助言をした。

機械部品の破損原因と対策

機電技術部 渡部光隆 松木俊朗

機械部品の破損原因に関する相談が寄せられた。破断面は疲労破壊と思われる破面をしており、また、破損部はRが小さいため応力が集中しやすい状況にあった。破損対策として、軸の強度計算、応力集中係数の求め方、材質選定や熱処理方法について助言をした。

フーリエ変換赤外分光分析装置による成分比較

特産技術部 安食雄介

機電技術部 高橋義正 叶内剛広

庄内地域のA社より、フーリエ変換赤外分光分析装置を用いて、製品表面に付着した油状物質等の成分比較を行いたいとの問い合わせが多数あった。当初、拡散反射法で分析を行ったが、十分な検出精度が得られなかったため、液膜法により分析を行うことを提案・分析を行った。その際、下地として鏡面研磨・金蒸着した金属プレートを用い、検出精度の向上を図った。

その結果、微量な付着物質についても十分な吸

収ピークを得ることができ、成分比較が容易になった。

ニッケル箔の焼き鈍し処理

機電技術部 榎 寛 松木俊朗

めっき法で製造されたニッケル箔は脆いため、部品を製造する時に問題が生じている。このニッケル箔の軟化のための焼き鈍し条件について相談があった。

適切な条件を探すために、300℃以上100℃毎の温度で、大気中での焼き鈍し実験を行った。各温度での保持時間は30分、冷却は水冷と炉冷を比較し、軟化の評価はニッケル箔断面のビッカース硬さで行った。

実験の結果、400℃以上で軟化が顕著になり、水冷より炉冷の方が若干低い硬さを示した。部品製造工程において必要な硬さ(軟らかさ)は明確ではないが、400℃以上で作業上問題ない硬さと考えられる。一方変色については、ニッケルは500

℃以下ではほとんど酸化しないといわれているが、実験では大気中300℃以上で酸化による変色がみられた。そこで、窒素中での焼き鈍し実験を実施したところ400℃でも変色が見られず、良好な結果が得られた。

アルミニウム製部品の破断と対策

機電技術部 榎 寛 松木俊朗

強度が必要な部品を、AC4Aの熱処理(T6)材からADC12に変更したところ破断が生じ、その原因調査と対策の検討を行った。

蛍光X線分析及び組織試験を行ったところ、日本製にはガス欠陥があるものの、成分と組織では異常は見られなかった。外国製にはFeが多く含まれFe化合物も多数観察され、ガス欠陥も多数見られた。各部品から小試験片を採取し実態強度を測定したところ、AC4A-T6が強度が最も高く、外国製ADC12が最も低い結果であった。

ADC12のガス欠陥、成分と組織及び強度のバラツキなどについて説明し、強度を必要とする部品の材質としてダイカストを選定する場合の注意点などを説明した。

2 技術高度化支援事業

技 術 分 野	工業技術センター		置賜試験場		庄内試験場		各技術分野計	
	件数	企業数	件数	企業数	件数	企業数	件数	企業数
金 属 ・ 鋳 造	89	69	22	13	30	23	141	100
機 械	146	101	29	12	11	8	186	115
電 気 ・ 電 子	30	16	16	11	15	13	61	40
化学・プラスチック	5	5	4	4	4	4	13	13
セラミックス	9	9	0	0	3	3	12	12
醸 造 ・ 食 品	161	79	1	1	40	25	202	104
織 維	27	23	32	29	1	1	60	51
木 工	4	4	1	1	22	21	27	26
デ ザ イ ン	1	1	9	4	2	2	12	7
そ の 他	18	16	1	1	5	5	24	22
各 公 所 計	490	285	115	71	133	97	738	422

(企業数は実数)

3 技術相談

技術分野	詳細	件数			
		山形	置賜	庄内	計
金属 ・ 鑄造	製品開発	84	1	27	112
	熱処理	27	0	16	43
	溶接	57	2	7	66
	鑄造	149	3	22	174
	表面処理・薄膜形成	58	3	7	68
	物性試験	118	2	31	151
	非破壊検査	56	0	9	65
	化学分析	92	15	16	123
	顕微鏡試験	47	2	21	70
	品質管理	89	8	16	113
	腐食・防食	43	0	13	56
	不良原因究明	144	3	32	179
	環境マネジメント	7	1	0	8
	廃棄物処理・リサイクル	3	0	3	6
	JIS・ISO・工業所有権	1	0	0	1
	その他	10	0	5	15
	小計	985	40	225	1,250
機械	CAD・R/P	8	0	2	10
	製品開発	45	2	4	51
	切削加工	41	0	8	49
	砥粒加工	106	2	1	109
	塑性加工	5	0	0	5
	放電・NC加工	36	0	0	36
	微細加工	7	0	0	7
	金型	16	0	0	16
	精密測定	225	14	106	345
	物性試験	8	29	6	43
	高速ビデオカメラ運動解析	1	1	0	2
	騒音・振動測定	3	2	0	5
	顕微鏡試験	16	1	5	22
	品質管理	23	8	8	39
	不良原因究明	4	3	11	18
	環境マネジメント	1	0	0	1
廃棄物処理・リサイクル	0	0	0	0	
JIS・ISO・工業所有権	1	0	0	1	
エネルギー	0	0	0	0	
その他	19	0	3	22	
	小計	565	62	154	781

山形：工業技術センター、置賜：置賜試験場、庄内：庄内試験場

技術分野	詳細	件数			
		山形	置賜	庄内	計
電気 ・ 電子	マイコン	3	0	1	4
	ソフトウェア	9	1	0	10
	制御技術	2	0	2	4
	インターネット	15	0	16	31
	画像処理	17	0	0	17
	電気・電子材料	129	0	1	130
	製品開発	293	3	4	300
	電気・電子素子	33	1	1	35
	電気計測	36	19	2	57
	ノイズ試験	2	94	0	96
	物性試験	14	22	2	38
	振動試験	0	7	1	8
	顕微鏡試験	1	4	5	10
	高速ビデオカメラ運動解析	1	0	0	1
	非破壊検査	30	47	13	90
	品質管理	14	12	20	46
	不良原因究明	34	10	0	44
	環境マネジメント	5	2	1	8
	JIS・ISO・工業所有権	3	0	0	3
	エネルギー	0	0	0	0
その他	34	2	0	36	
小計		675	224	69	968
化学 ・ プラスチック	プラスチック流動解析	1	0	0	1
	プラスチック材料	10	4	3	17
	製品開発	10	2	4	16
	用排水処理	2	1	0	3
	プラスチック射出成形	2	2	0	4
	化学分析	166	70	64	300
	顕微鏡試験	4	4	12	20
	物性試験	51	14	19	84
	非破壊検査	0	0	2	2
	品質管理	36	5	49	90
	不良原因究明	21	3	2	26
	環境マネジメント	6	6	0	12
	廃棄物処理・リサイクル	5	0	1	6
	JIS・ISO・工業所有権	1	0	0	1
	エネルギー	0	0	0	0
その他	16	1	1	18	
小計		331	112	157	600

技術分野	詳細	件数			
		山形	置賜	庄内	計
セラミックス	製品開発	65	0	4	69
	陶磁器・ガラス	10	0	0	10
	ファインセラミックス	1	0	1	2
	セメント・コンクリート	20	0	2	22
	性能試験	43	0	1	44
	組成分析	13	1	1	15
	顕微鏡試験	6	0	4	10
	品質管理	26	0	3	29
	非破壊検査	4	0	0	4
	不良原因究明	13	0	0	13
	環境マネジメント	0	1	0	1
	廃棄物処理・リサイクル	617	0	16	633
	JIS・ISO・工業所有権	1	0	0	1
	その他	9	0	2	11
小計	828	2	34	864	
醸造 ・ 食品	製品開発	214	0	90	304
	原料・食品添加物	6	0	29	35
	清酒・ワイン・地ビール製造	292	0	10	302
	食品製造	16	0	10	26
	用排水処理	0	0	1	1
	バイオ	1	0	3	4
	成分分析	88	0	71	159
	顕微鏡試験	6	0	2	8
	品質管理	79	0	128	207
	用排水分析	1	0	3	4
	衛生管理	2	0	30	32
	包装	1	0	13	14
	貯蔵・保存	10	0	19	29
	不良原因究明	60	0	30	90
	環境マネジメント	1	0	0	1
	廃棄物処理・リサイクル	3	0	1	4
JIS・ISO・工業所有権	4	0	4	8	
その他	67	1	3	71	
小計	851	1	447	1,299	
繊維	繊維素材	41	32	0	73
	製品開発	41	21	0	62
	準備工程	4	7	0	11
	織物製織	0	10	0	10
	染色仕上加工	34	145	0	179
	縫製	0	0	0	0
	ニット編成	5	2	0	7

技術分野	詳細	件数			
		山形	置賜	庄内	計
繊維	繊維性能試験	240	174	0	414
	顕微鏡試験	19	0	0	19
	品質管理	69	42	1	112
	不良原因究明	54	88	0	142
	環境マネジメント	3	6	0	9
	廃棄物処理・リサイクル	1	0	0	1
	JIS・ISO・工業所有権	5	0	0	5
	その他	47	11	0	58
	小計	563	538	1	1,102
木工	製品開発	7	0	60	67
	乾燥・切削・接着	9	0	388	397
	木材塗装	6	0	59	65
	集成材	0	0	0	0
	化学処理	7	0	1	8
	非破壊検査	0	0	0	0
	性能試験	32	0	53	85
	顕微鏡試験	0	0	0	0
	品質管理	5	0	1	6
	不良原因究明	3	0	2	5
	環境マネジメント	0	0	15	15
	廃棄物処理・リサイクル	0	0	0	0
	JIS・ISO・工業所有権	0	0	1	1
	エネルギー	0	0	0	0
その他	0	0	27	27	
小計	69	0	607	676	
デザイン	家具デザイン	51	0	5	56
	日用品デザイン	4	0	1	5
	機器デザイン	21	0	1	22
	服飾デザイン	40	89	0	129
	景観デザイン	5	0	0	5
	グラフィックデザイン	2	0	5	7
	CG	0	0	0	0
	JIS・ISO・工業所有権	4	0	0	4
	その他	124	16	6	146
小計	251	105	18	374	
福祉機器	福祉機器	1	0	0	1
その他	84	3	11	98	
合計	5,204	1,087	1,723	8,013	

4 開放試験室利用状況

工業技術センター

試験室区分	利用機器名	利用延べ件数
金属融合化	超高分解能走査電子顕微鏡	47
ニット染色仕上げ	ドライ収縮試験機	2
	カラーアナライザー	4
	圧縮試験機	14
	合 計	67

置賜試験場

試験室区分	利用機器名	利用延べ件数
先端技術	振動高速温湿度複合環境試験装置	71
	合 計	71

庄内試験場

試験室区分	利用機器名	利用延べ件数
機械金属	エネルギー分散型X線分析装置	209
電 子	X線テレビ検査装置	29
水 質 ・ 食 品	電気炉	0
	ドラフトチャンバー	1
	中央実験台	52
	クリーンベンチ	2
	高圧蒸気滅菌機	3
	ロータリーエバポレータ	0
材 料 評 価	蛍光X線分析装置	9
	フーリエ変換赤外顕微分光光度計	69
	合 計	374

5 研究会の開催

工業技術センター

研究会	会員数	担当者	主な内容	開催数 延参加者
金型・精密加工技術研究会	59社	伊藤 斉 田中善衛 芦野邦夫 二宮啓次 丹野 肇 高橋俊広 江端 潔 金田 亮 鈴木庸久 一刀弘真 半田賢祐 小林庸幸 松田 丈	[講習会・講演会] 難削材切削加工, 難削材研削加工, プレス加工, 放電加工, 微細加工, マイクロファブ리케이션, 複合加工機, 金型鋼, 表面処理, 切削油剤, 洗浄 他 [試作会] 金型鏡面仕上げ, 微細形状加工, 非接触精密測定, ステンレス鋼切削 [研修会] 精密測定, 切削加工・NC加工, 研削加工, 超精密加工 [技術交流会] 工場見学会, 技術プレゼンテーション, 「会員企業紹介集」発行 他	25回 503人
山形県オープンシステム研究会	31社	高橋勝弘 海老名孝裕 境 修	オープンシステムに関する会員間の技術交流や新技術への取り組みなどを行う	
(DBプラットフォーム部会, WG)			・データベースやLinuxなど最新の情報技術について, 実際にシステムを構築するなどして, 将来の情報システムを考える ・サーバ仮想化技術, SOAなど	6回 101人
(組み込み認証部会, ET2005出展)			・アプライアンス製品向けの組み込みソフトウェアや認証技術に関して考える ・組み込み総合技術展2005(ET2005)へ出展	5回 56人
山形県超音波探傷技術研究会	35社 52名	山口道雄 森谷 茂 鈴木 剛	超音波探傷器の保守点検に関する講習 自社の超音波探傷器の点検・性能評価	3回 65名
山形県鉛フリーはんだ接合技術研究会	51社	森谷 茂 加藤睦人	鉛フリーはんだの接合強度などの特性調査 EU内の鉛フリーはんだの対応に関する情報の収集	6回 253名
山形県食品加工研究会	17社	飛塚幸喜 菅原哲也 野内義之	共同研究事業(超微粒子化食品素材の開発) 技術セミナー 先進企業技術調査視察	10回 160人

研 究 会	会員数	担 当 者	主 な 内 容	開 催 数 延参加者
山形県醸造会	49社 91名	小関敏彦 松田義弘 石垣浩佳 工藤晋平	研究3テーマの共同研究の推進 酒造技術に関する講習会，学習会の開催 きき酒訓練の実施 高級酒製造に関する各種研究活動 新潟県清酒研究会等との交流活動 等	30回 360人

庄内試験場

研 究 会	会員数	担 当 者	主 な 内 容	開 催 数 延参加者
材料加工研究会	64社	高橋義正 松木俊朗	ステンレスTIG溶接実習 溶接コンクール 技術研修会 「マイクロウェーブ及びICPの使用法」 東北広域鑄造技術交流会 他	8回 190人
機械技術研究会	68社	渡部光隆 叶内剛広	要望調査 技術セミナー 「ファンの使い方と熱対策入門」 「ACモーター入門編」 他	6回 101人
電子技術研究会	30社	叶内剛広 渡部光隆	技術講習会 「企業における環境規制と資材調達」 米沢電機工業会との交流会 他	6回 136人
化学・食品研究会	57社	石塚 健 村岡義之 安食雄介	技術トピックスNO.11，NO.12の発行 工場見学会「農業総合研究センター， 米沢浜理薬品工業(株)」 技術セミナー「食品の表示制度」 他	7回 200人
木工技術研究会	31社	藤田壽夫 柴田 泉 高橋満男	天然系塗料実務講習会 会社見学会(村山管内企業2社) 作品発表会支援「山形県建具展示会， 酒田市木製品コンクール」他 イベント参加「山形県林業まつり」 他	13回 395人
庄内地域産学官連携推進 会議建具技術活用新製品 研究会 (庄内つなぎの会)	11社	藤田壽夫 柴田 泉	研究会の開催 展示会1回(鶴岡市内)	12回 約300人

6 組込みソフトウェア開発支援事業

生産改革セミナー

課 程	内 容	期 間	時間 (h)	研修生 (人)
リアルタイムOSの基礎と実践 ～ SmalightOSを使いこなす～	小規模な組込みシステムに向いているSmalightOSによるリアルタイム処理の基礎と、システムモデルを対象にした実践的な設計演習を行う	H17. 9.14 ～ 9.15	12	15
μITRONの基礎と実践プログラミング ～ TOPPERS/JSPカーネルで組込み実習～	国内では組込みOSのデファクトスタンダードとも言えるμITRONの基礎とTOPPERS/JSPカーネルによるリアルタイムOSのプログラミングを学ぶ	H18. 3.23 ～ 3.24	12	11

7 山形県ものづくり企業新技術開発等事業費補助金

研 究 開 発 題 目	担 当 者
山形蕎麦と日本酒・竹材による癒し空間の開発 「自然とマッチした山形スタイルの確立」	羽生田光雄
完全非接触多軸ステージ	田中善衛
有機EL付きTAGの開発	高橋勝弘
電磁誘導加熱式融雪装置の開発	三井俊明
アルミフラッシュドア・アルミパネルの製造開発	森谷 茂
国産木材による1時間耐火構造の柱・梁の構造用集成材の開発及び国土交通大臣の認証取得	江部憲一
高密度チーズ染色の開発	渡辺 健
リポキシナーゼ完全欠失大豆を主原料とする健康に寄与する大豆麺の市場調査、研究開発及びその商品の販路拡大	飛塚幸喜

8 異業種交流事業

工業技術センター

組織名称	会員数	担当者	主な内容
テクノフォーラム やまがた'90	22社	菅井和人 軽部毅靖 小関隆博	<ul style="list-style-type: none"> ・視察事業 ・講演事業 ・情報交換事業 ・親睦事業

庄内試験場

組織名称	会員数	担当者	主な内容
庄内工業技術振興会	202社	藤田壽夫 結城 勲 槇 寛 高橋義正 石塚 健	<ul style="list-style-type: none"> ・総会，常任幹事会，役員会の開催 ・庄内地区選出県議会議員との意見交換会の開催 ・講演会の開催 <ul style="list-style-type: none"> 「JAS法に基づく食品の表示方法について」 「MOT(技術経営)教育の背景とデモセッション」 「企業における環境規制と資材調達」 ・各研究会の活動支援 ・地域団体との産学官交流の推進 ・庄内工業技術振興会会報No.26の発行

9 職 員 派 遣

(1) 講師派遣

工業技術センター

氏 名	項 目	主 催	場 所	期 日
佐藤敏幸	第37回名古屋国際木工機器展セミナー	(財)中部科学技術センター	愛知県 名古屋市	H17.11.4
小関敏彦	吟醸酒を楽しむ会	県酒造組合	宮城県 仙台市	H17.4.20
小関敏彦	第21回総会及び研修会の特別講演	全国給水衛生検査協会東北 ・北海道支部	静岡県 天童市	H17.6.16
小関敏彦	運輸通信部会の学習会	山形市商工会議所運輸通信 部会	山形市	H17.6.20
小関敏彦	これからの山形の酒全般について	鶴岡酒造協同組合	鶴岡市	H17.7.3
石垣浩佳	第94回南部杜氏夏季酒造講習会	(社)南部杜氏協会	岩手県 石鳥谷町 志波町	H17.7.27 ~ 7.28
小関敏彦	日華親善協会学習会	山形県日華親善協会	山形市	H17.7.29
石垣浩佳 工藤晋平	置賜地区酒造講習会	県酒造組合	米沢市	H17.9.1
石垣浩佳 工藤晋平	村山地区酒造講習会	県酒造組合	山形市	H17.9.2
石垣浩佳 工藤晋平	庄内地区酒造講習会	県酒造組合	鶴岡市	H17.9.3
小関敏彦	東北管内日通グループ勉強会	日本通運仙台支社	岩手県 花巻市	H17.9.6 ~ 9.7
小関敏彦	日本機械学会東北支部秋期講演会	日本機械学会東北支部	米沢市	H17.9.9
小関敏彦	(社)米沢観光物産協会定例理事会	(社)米沢観光物産協会	米沢市	H17.9.12
小関敏彦	県立米沢興譲館高校同窓生と語る会	県立米沢興譲館高校	米沢市	H17.9.19
小関敏彦	砥粒加工学会活性化フォーラム	砥粒加工学会	宮城県 松島町	H17.9.2 ~ 9.28

氏名	項目	主催	場所	期日
石垣浩佳	山形酒を楽しむ会	県酒造組合	東京都 新宿区	H17.10.2 ~10.27
小関敏彦	日本酒の将来と展望	湯沢市酒米研究会	秋田県 湯沢市	H17.11.1 ~11.17
小関敏彦	日本酒学校開校式・講義	県酒造組合	山形市	H17.11.18
小関敏彦	健康栄養特別講義	仙台白百合女子大学	宮城県 仙台市	H17.11.19
小関敏彦	吟醸酒を楽しむ会	県酒造組合	山形市	H17.11.22
小関敏彦 松田義弘	造り前酒造講習会	県酒造組合	三川町 山形市	H17.12.1 ~12.2
小関敏彦	山形酒の現況	山形中央ロータリークラブ	山形市	H17.12.13
松田義弘	県産ワインのアロマ成分と増強技術 の実際	山形県ワインブランド化研 究会	寒河江市	H18.3.1
小関敏彦	日本酒の未来について...山形酒の特 質	新潟大学地域連携フードサ イエンスセンター	新潟県 新潟市	H18.3.1 ~3.18
渡辺 健	クリーニング師研修及び業務従事者 講習	(財)山形県生活衛生営業指 導センター	山形市	H17.7.12
平田充弘	紅花生産振興研修会	紅花生産組合連合会	山形市	H18.2.23

置賜試験場

氏名	項目	主催	場所	期日
向 俊弘	クリーニング業務従事者講習会	(財)県生活衛生営業指導セ ンター	庄内町	H17.7.7
向 俊弘	クリーニング師研修会	(財)県生活衛生営業指導セ ンター	庄内町	H17.7.7
梅津 勇	置賜地域地場産業振興センター講演会	置賜地域地場産業振興セン ター	長井市	H17.9.22
山田 享	山形大学工学部機械システム工学科	山形大学工学部	米沢市	H17.10.24
山田 享	山形鋳物工芸協会講習会	山形鋳物工芸協会	山形市	H17.11.8

庄内試験場

氏名	項目	主催	場所	期日
石塚 健	市民サロン	鶴岡工業高等専門学校	鶴岡市	H17.10.29
藤田壽夫	酒田伝統工芸「匠の会」開発研修会	酒田市木工同好会	酒田市	H17. 5.22

(2) 審査員派遣

工業技術センター

氏名	項目	主催	場所	期日
丹野 肇	技能検定 <数値制御型彫り放電加工> <ワイヤ放電加工>	山形県職業能力開発協会	酒田市	H17. 8. 4
			鶴岡市	H17. 8. 7
			天童市	H17. 8.23
高橋勝弘	技能検定 <プリント配線板製造> <自動販売機調整>	山形県職業能力開発協会	鶴岡市	H18. 1.21
			山形市	H18. 1.30 ~ 2. 1
仁藤庸一 佐藤 昇 加藤睦人 鈴木 剛 晴山 巧	技能検定 <金属熱処理>	山形県職業能力開発協会	山形市	H17. 8.28
仁藤庸一 佐藤 昇 高橋裕和	技能検定 <金属組織>	山形県職業能力開発協会	山形市	H18. 1.31
山口道雄	第51回全国溶接技術競技会	(社)日本溶接協会	宮城県 仙台市	H17.10. 9
山口道雄 森谷 茂 鈴木 剛	山形県溶接技術競技会	(社)日本溶接協会山形県 支部	山形市	H17. 4. 2
山口道雄 森谷 茂 鈴木 剛	山形県溶接技術競技会審査会	(社)日本溶接協会山形県支部	山形市	H17. 4.25

* 産業創造支援センター

氏名	項目	主催	場所	期日
山口道雄	山形県溶接技術競技会表彰式	(社)日本溶接協会山形県支部	山形市	H17. 5.27
山口道雄 森谷 茂	溶接技能者評価委員会	(社)日本溶接協会 東北地区溶接技術検定委員会	宮城県 仙台市	17. 5.14
山口道雄	溶接技能者評価委員会	(社)日本溶接協会 東北地区溶接技術検定委員会	宮城県 仙台市	H17. 8. 6 10. 8 12.10
森谷 茂	溶接技能者評価委員会	(社)日本溶接協会 東北地区溶接技術検定委員会	宮城県 仙台市	H17. 7. 9 H18. 1.14
山口道雄 森谷 茂	溶接技能者評価試験	(社)日本溶接協会 東北地区溶接技術検定委員会	酒田市 酒田市 山形市	H17. 6.23 ~ 6.24 H18. 2.22 ~ 2.23 H18. 2.18
山口道雄	溶接技能者評価試験	(社)日本溶接協会 東北地区溶接技術検定委員会	新庄市 新庄市 酒田市 山形市	H17. 6.11 H17.10. 1 H17.10.20 ~ 10.21 H17.12. 3
森谷 茂	溶接技能者評価試験	(社)日本溶接協会 東北地区溶接技術検定委員会	山形市	H18. 3.11
山口道雄 森谷 茂	鉄骨製作工場性能評価委員会	(社)全国鉄構工業協会	宮城県 仙台市	H17. 5.26
山口道雄	鉄骨製作工場性能評価委員会	(社)全国鉄構工業協会	宮城県 仙台市	H17. 9. 9 H17.12.12 H18. 3.15
山口道雄	鉄骨製作工場性能評価 工場審査	(社)全国鉄構工業協会	青森県 下田町 福島県 いわき市	H18. 1.20 H18. 2.10
佐藤 啓	コンクリート製品検査	山形県コンクリート製品組合	白鷹町 山形市	H17. 8. 4 8. 4

氏名	項目	主催	場所	期日
仁藤庸一	コンクリート製品検査	山形県コンクリート製品組合	米沢市 寒河江市	H17. 8. 5 8. 5
山口道雄	生コン品質管理監査	山形県生コンクリート 工業組合	山形市	H17. 7.19 8.30 12. 9 H18. 3.22
小関敏彦 松田義弘 石垣浩佳	「山形讃香」審査	県酒造組合	山形市	H17. 4.13 8.11 11.17
小関敏彦 石垣浩佳 工藤晋平	「DEWA33」審査	県酒造組合	山形市	H17. 4.28 8.25
小関敏彦 松田義弘 石垣浩佳	「DEWA33」審査	県酒造組合	山形市	H17.12.15 H18. 1.13 2.13
小関敏彦 松田義弘 石垣浩佳 工藤晋平	「DEWA33」求評会審査	県酒造組合	山形市	H18. 2.16
石垣浩佳	第87回南部杜氏自醸酒鑑評会予審	(社)南部杜氏協会	岩手県 石鳥谷町	H17. 4. 4 ~ 4. 6
小関敏彦 松田義弘	第1回ワイン認証審査会	山形ワイン組合	山形市	H17. 4.19
小関敏彦	全国市販酒利き酒会	蔵元を囲む会	東京都 江東区	H17. 4.23 ~ 4.25
松田義弘	全国新酒鑑評会予審審査	(独)酒類総合研究所	広島県 東広島市	H17. 4.26 ~ 4.28
松田義弘	山形県利き酒選手権	県酒造組合	山形市	H17. 6. 5
工藤晋平	麹鑑評会	(株)秋田今野商店	秋田県 大仙市	H17. 7.29 ~ 7.30
松田義弘	宮城県清酒鑑評会	宮城県酒造組合	宮城県 仙台市	H17. 9.16
小関敏彦	第2回ワイン認証審査会	山形ワイン組合	山形市	H17. 9.16

* 産業創造支援センター

氏名	項目	主催	場所	期日
小関敏彦	全国市販酒利き酒会	蔵元を囲む会	東京都 江東区	H17.10.2 ~10.3
石垣浩佳	平成17年度東北清酒鑑評会予審	仙台国税局鑑定官室	宮城県 仙台市	H17.10.3 ~10.4
工藤晋平	平成17年度東北清酒鑑評会予審	仙台国税局鑑定官室	宮城県 仙台市	H17.10.5
小関敏彦	平成17年度東北清酒鑑評会決審	仙台国税局鑑定官室	宮城県 仙台市	H17.10.6 ~10.7
小関敏彦 松田義弘	第3回ワイン認証審査会	山形ワイン組合	山形市	H18.2.24
小関敏彦	全国市販酒調査	仙台国税局鑑定官室	宮城県 仙台市	H18.3.1 ~3.2
小関敏彦 石垣浩佳	寒河江地区新酒持寄りきき酒会	県酒造組合	寒河江市	H18.3.6
小関敏彦 松田義弘 石垣浩佳	庄内地区(含：秋田，新潟，岩手) 新酒持寄りきき酒会	県酒造組合	遊佐町	H18.3.7 ~3.8
小関敏彦 工藤晋平	米沢地区新酒持寄りきき酒会	県酒造組合	米沢市	H18.3.10
石垣浩佳	岩手県新酒鑑評会	岩手県酒造組合	岩手県 盛岡市	H18.3.14 ~3.15
工藤晋平	秋田県新酒鑑評会	秋田県酒造組合	秋田県 秋田市	H18.3.16 ~3.17
小関敏彦 松田義弘 石垣浩佳 工藤晋平	山形県(含：東北地区，新潟)新酒 鑑評会	県酒造組合	山形市	H18.3.23 ~3.24
小関敏彦 松田義弘 石垣浩佳 工藤晋平	全国新酒鑑評会出品酒持ち寄り検討会	山形県醸造会	山形市	H18.3.27 ~3.28
飛塚幸喜	平成17年度優良食品審査委員会	(社)山形県食品衛生協会	山形市	H17.12.8

置賜試験場

氏名	項目	主催	場所	期日
山田 享	技能検定 <鋳鉄鋳物>	山形県職業能力開発協会	山形市	H17. 8. 9 ~ 8.10
梅津 勇	全国繊維技術交流プラザ審査委員	全国繊維工業技術協会	新潟県 見附市	H17.11.11
森岡裕人	山形県漬物展示品評会	山形県漬物協同組合	山形市	H18. 1.27
向 俊弘	米沢市発明考案審査委員会	米沢市産業部商工観光課	米沢市	H18. 2.21

庄内試験場

氏名	項目	主催	場所	期日
山形又三	鶴岡市卓越技能者表彰選考委員会	鶴岡市	鶴岡市	H17.12.21
山形又三	鶴岡市起業家施設入居審査会	鶴岡市	鶴岡市	H18. 2. 9
藤田壽夫	第36回鶴岡田川地区小中高校児童 生徒考案創作展審査委員会	鶴岡市・鶴岡市教育委員会	鶴岡市	H17. 7.12
藤田壽夫	第32回酒田木製品コンクール	酒田市・(社)酒田観光物産 協会	酒田市	H17.10.12
槇 寛	コンクリート製品検査	山形県コンクリート製品組合	天童市 東根市	H17. 8. 4

(3) 委員・指導員派遣

工業技術センター

氏名	項目	主催	場所	期日
田中善衛	平成17年度精密工学会東北支部 商議員会	(社)精密工学会東北支部	宮城県 仙台市	H17. 4. 8
田中善衛	平成17年度精密工学会東北支部 幹事会	(社)精密工学会東北支部	米沢市	H17.12. 3
田中善衛	ABTEC2005実行委員会	(社)砥粒加工学会	宮城県 松島町	H17. 9.27 ~ 9.29
丹野 肇	平成17年度支部総会及び商議員会	(社)日本塑性加工学会 東北・北海道支部	宮城県 仙台市	H17. 4.28 H17.11. 7
小関敏彦	常議委員会	日本醸友会仙台支部	宮城県 仙台市	H17. 4.22
松田義弘	県きき酒選手権大会	県酒造組合	山形市	H17. 6. 6
山澤君好 菅原哲也	第1回やまがた食産業創造プロジェ クト会議	農政企画課	山形市	H17.11.11
山澤君好 飛塚幸喜 菅原哲也	第2回やまがた食産業創造プロジェ クト会議	農政企画課	山形市	H18. 2.27
山澤君好	めざせスペシャリスト 第4回運営指導委員会	新庄神室産業高校	新庄市	H17. 6.30
山澤君好	めざせスペシャリスト 第5回運営指導委員会	新庄神室産業高校	新庄市	H17.11.29
山澤君好	めざせスペシャリスト 第6回運営指導委員会	新庄神室産業高校	新庄市	H18. 2. 4
飛塚幸喜	山形県食料産業クラスター協議会 設立等総合検討委員会	山形県食品産業協議会	山形市	H17. 8.26
飛塚幸喜	やまがた食産業クラスター設立総合 検討委員会	山形県食品産業協議会	山形市	H18. 2. 1

置賜試験場

氏名	項目	主催	場所	期日
梅津 勇	米沢市産業まつり 実行委員会	米沢市	米沢市	H17. 5.18 9.15
山田 享	米沢市産業まつり 企画委員会	米沢市	米沢市	H17. 6.16
森岡裕人	米沢市産業まつり 企画委員会	米沢市	米沢市	H17. 7.13 9. 1 12.15
梅津 勇	米沢市技能功労者表彰選考委員会	米沢市	米沢市	H17. 9.26
梅津 勇	置賜ものづくり人材育成推進検討委員会	置賜総合支庁	米沢市	H17.11.17 H18. 3.24
森岡裕人	置賜地域プラットフォーム協議会	置賜総合支庁	米沢市	H17. 9.29 H18. 3.13
梅津 勇	発明協会山形県支部理事会	(社)発明協会山形県支部	山形市	H17. 5.30 H18. 2.27
梅津 勇	第1回研究機器機種選定委員会	有機エレクトロニクス研究所	米沢市	H17. 6.17
梅津 勇	第2回研究機器機種選定委員会	有機エレクトロニクス研究所	米沢市	H17. 9.28
梅津 勇	第3回研究機器機種選定委員会	有機エレクトロニクス研究所	米沢市	H18. 1.12
梅津 勇	第4回研究機器機種選定委員会	有機エレクトロニクス研究所	米沢市	H18. 2.21
梅津 勇	(財)山形大学産業研究所評議員会	(財)山形大学産業研究所	米沢市	H17. 6.27
森岡裕人	(財)山形大学産業研究所評議員会	(財)山形大学産業研究所	米沢市	H18. 3.20
梅津 勇	米沢市研究奨励補助金選考審査委員会	(財)山形大学産業研究所	米沢市	H17. 7.14
山田 享	(社)日本鑄造工学会理事会	(社)日本鑄造工学会	東京都 中央区	H17. 5.28 7.12 11.30 H18. 1.25
			大阪府 大阪市	H18. 3.16
向 俊弘	全国繊維技術交流プラザ実行委員会	全国繊維工業技術協会	新潟県 見附市	H17.11.10

庄内試験場

氏名	項目	主催	場所	期日
石塚 健	庄内町農産加工事業化推進協議会	庄内町	庄内町	H17. 8.26 10.31 11.16 11.29 H18. 2.24
石塚 健 安食雄介	温海かぶ区別化調査結果の報告・検討会	温海かぶブランド商品開発推進協議会	鶴岡市	H18. 3.13
石塚 健 安食雄介	地域農産物を活用した加工食品の試食・意見交換会	(財)庄内地域産業振興センター 鶴岡市	鶴岡市	H18. 3.22
柴田 泉	ウッドフェスティバル2005実行委員	ウッドフェスティバル2005 実行委員会	酒田市	H17. 7.22 8.10 9. 6 H18. 3. 8
柴田 泉	平成17年度鶴岡市農林水産まつり 実行委員会	鶴岡市農林水産まつり実行 委員会	鶴岡市	H17. 7.22 8.31 10. 5
藤田壽夫 柴田 泉 高橋満男	ウッドフェスティバル2005木工教室 指導員	ウッドフェスティバル2005 実行委員会	酒田市	H17.10. 1 ~ 10. 2
藤田壽夫 柴田 泉	山形県林業まつり木工教室指導員	山形県林業まつり実行委員 会	山形市	H17.10.15 ~ 10.16
高橋満男	鶴岡市農林水産まつり木工教室指導員	鶴岡市農林水産まつり実行 委員会	鶴岡市	H17.10.15 ~ 10.16

研 究 業 務

- 1 研究概要
 - (1) 工業技術センター
 - (2) 置賜試験場
 - (3) 庄内試験場
 - 2 技術開発支援共同研究事業
 - 3 超精密加工テクノロジープロジェクト共同研究
 - 4 受託研究
 - 5 研究成果の発表
 - (1) 山形県工業技術センター第68回研究・成果発表会
 - (2) 学会・会議等での発表
 - (3) 山形県工業技術センター報告 No.37 への掲載
 - (4) 論文誌等への掲載
-

1 研究概要

(1) 工業技術センター

超精密加工テクノロジープロジェクト推進事業
新素材の超精密加工技術の開発

超精密技術部 伊藤 斉 田中善衛
二宮啓次 江端 潔
半田賢祐 松田 丈

1) 薄型切断砥石による高能率・高品位溝加工技術の開発

昨年度に引き続き角溝加工の高能率、高品位加工技術を実施した。切断砥石の性能向上を図るために直交ドレスによる高精度な成形を得るツーリング、ドレッシング方法を確立した。その成形技術によった砥石を使用し、脆性材料である石英ガラスについて厚さ0.1mmと0.3mmの粒度#600、#800のメタルボンドおよびレジンボンドダイヤモンド砥石による0.1*0.1*1.2mmの立体形状加工(島残し角溝加工)を行った。

砥石回転数、送り速度や切込み量により加工精度への影響を把握した。その結果、バリ、欠け(約30 μ m)の良好な精度を得ることができた。

さらにサファイアの角溝加工と砥石のR成形技術に着手した。

2) 難削材の曲面加工技術の開発

高性能なレンズやミラーおよびそれらの金型に使用される光学ガラス、セラミックス、超微粒子超硬合金および高硬度金型鋼等難削材の高精度鏡面研削加工技術の開発を行っている。

セラミックスおよび光学ガラスであるBK7の球面形状加工では、#1500のレジンボンドダイヤモンド砥石を用いて20nm程度の加工面粗さを得た。一方、形状精度は、加工後の形状測定値をもとにした補正加工を数回行うことにより、大きさが直径150mmに対して2 μ mを得ることができた。

また、#3000のレジンボンドダイヤモンド砥石を用いて高硬度金型鋼をトロイダル形状に加工した結果、加工面粗さおよび形状精度はそれぞれ15nmおよび1 μ mである。

一方、工具であるレジンボンドダイヤモンド砥石のツーリング・ドレッシング材質の検討を行い、成形精度の向上と高能率を図ることができた。

さらに、単結晶ダイヤモンドバイトを用いた超精密切削加工も実施した。アクリルにフレネル溝形状の加工を行い、切込み量や切削速度等について最適な加工条件を把握することができた。

超精密加工テクノロジープロジェクト推進事業
高精細加工技術の開発

超精密技術部 伊藤 斉 芦野邦夫
丹野 肇 高橋俊広
鈴木庸久 一乃真直
小林庸幸

1) 脆性材料の高アスペクト比微細穴加工技術の開発

情報通信、半導体、医療の各分野で微細形状部品用材料として期待されている脆性材料について、高アスペクト比(深さ/穴径)微細穴の加工技術の開発を進めている。

前年度開発した石英ガラスの高アスペクト比微細穴加工技術で課題となっていた加工能率の向上について検討した。その結果、直径0.1mm、加工深さ0.6mmと比較的浅い穴加工については、ノンステップで加工することが可能となり、加工時間の大幅な短縮を実現できた。

今年度は、石英ガラスに比べてより硬いアルミナセラミックスの高アスペクト比微細穴加工技術の開発に取り組んだ。今回の試験で取り上げた加工条件は主軸回転数、送り速度、超音波振動の振幅、ステップ量、加工液等、電着砥石条件は埋込率である。これらの条件を適切に組合せることにより、アスペクト比10(直径0.1mm、深さ1mm)の穴を加工することが可能となった。

2) マイクロ切削・研削による超精密微細加工技術の開発

i) 微細溝加工技術

反射用回折格子などに用いられる微細溝加工をシェーパ及びフライカットの2つの加工方法により実施した。無電解Ni-Pめっき面について単結晶ダイヤモンドバイト(開き角90度)を使用し、加工を行った。シェーパの加工条件は、送り速度200mm/min、切込量0.020mm。また、フライカット時の加工条件は、回転数30,000min⁻¹、送り速度30mm/min、切込量0.010mmである。

溝のピッチ0.7 μ m、高さ0.25 μ mで10mmのワークに対し、約14300本の溝を加工した後、電子顕微鏡による観察を行い、2つの加工方法について比較検討を行った。シェーパ加工では、V形の溝の頂点付近に一部カケが見られたが、ほぼシャープなエッジが得られた。フライカットでは、加工開始付近でシャープなエッジが得られているが加

工終了付近でシャープなエッジが得られていない。これは、バイト磨耗が原因と思われる。

ii) 旋削加工による球面加工技術

携帯電話用プラスチックレンズ金型などに用いられる無電解Ni-Pめっき面に対し、単結晶ダイヤモンドバイトを用いた球面加工（直径10mm、深さ1mm）を行った。旋削スピンドルの回転中心と工具刃先先端の位置及び工具ノーズ半径設定値を変化させ、形状誤差量を実験的に求めた。形状誤差量は、旋削スピンドルの回転中心と工具刃先先端の位置のずれが工具の送り方向にずれた場合、大きく影響することが分かった。このことにより形状補正加工を行わなくても、球面形状精度約100nmが得られた。

脆性材料のスライシング技術の開発

（超精密加工テクノロジープロジェクト共同研究）

超精密技術部 江端 潔 半田賢祐
田中善衛 二宮啓次
金田 亮 松田 丈

薄型切断砥石によって脆性材料を高精度にスライシングする技術を確立することを目的に共同研究を行った。切断砥石の結合材や粒度、加工条件、ツールイング方法などを検討した結果、高精度スライシング技術を確立することができた。

今後は、生産工程での実用化に向け、高能率化を検討する。

樹脂製高反射ミラーブロックの開発

（超精密加工テクノロジープロジェクト共同研究）

超精密技術部 丹野 肇 一刀弘真
(株)斎藤金型製作所 上野弘二

センターラインや路側帯などに設置され、道路標識として利用されるプラスチック製光学素子成形金型の超精密加工に関する技術開発である。特に、夜間走行における車のヘッドライトなど微弱な光源からの光を吸収散乱が少なく、入射した光を可能な限り反射し、より遠距離まで視認性の高い光学素子を開発するもので、Ni-Pめっき製金型の形状精度と表面粗さ向上を目的とする。薄型4角形状の端面が、レンズ体となる金型の目標精度（表面粗さ $R_y=30\text{nm}$ 、形状精度100nm）に対し、 $R_y=15\text{nm}$ 、形状精度100nm程度の多数個取り量産金型駒を多数試作し、樹脂成形を行ったところ、従来に比べ、2倍以上の反射輝度をもった光学素子が成形できた。金型の形状精度向上には、優れた輪郭形状をもったダイヤモンド工具とその輪郭形状にそったNCツールパスの補正技術が重要であることがわかった。今後、金型の割組型構造や最適射出条

件の検討など更なる光学性能の向上を図る。

機能性複合めっき被膜の開発と微細工具への応用（超精密加工テクノロジープロジェクト共同研究）

超精密技術部 鈴木庸久 芦野邦夫
ジャスト(株) 今野高志

耐摩耗性、表面潤滑性、砥粒保持力に優れたナノカーボン繊維複合Niめっき被膜の開発およびその複合めっき被膜の電着砥石への応用に取り組んだ。カチオン系界面活性剤を用い、超音波振動を付加した状態で電解めっき処理を行うことで緻密な複合めっき被膜を形成できた。適量のナノカーボン繊維を含有させることで、同条件で形成した通常のNiめっき被膜に対して約2.5倍のビッカース硬度、約2倍の砥粒保持力（ポンドテスターによる単粒シエア強度）を有する複合Niめっき被膜が得られた。そのほか、複合めっき被膜の特性を把握するために、四端子法による電気抵抗率測定、ダンベル試験片による引張強度測定、X線による内部応力測定、炭素・硫黄分析装置による炭素含有量の測定を行った。

前記複合めっき被膜を用いた 0.5mm、3mmの軸付きダイヤモンド電着砥石を試作し加工試験を行った。開発電着砥石は、同条件で作製した通常Niめっき電着砥石に比べて、石英ガラスの穴加工（0.5mm、深さ4mm、穴数10個）において砥粒の脱落が極めて少ないことが確認でき、3mmの電着砥石を用いた厚さ1mmの白板ガラスの側面加工において約8倍の工具寿命が得られた。現在、本技術の特許権取得（特願2006-50775）を目指している。

高機能cBN新合金を用いた超精密・微細加工用工具の開発（地域新生コンソーシアム研究開発事業）

超精密技術部 伊藤 斉 田中善衛
江端 潔 小林庸幸
素材技術部 山口道雄 森谷 茂
松木和久

開発された新材料について、3点曲げ試験により材料強度を把握するとともに、ビッカース硬さの測定を行った。加えて、光学顕微鏡や走査型電子顕微鏡により表面観察を行い、製造時の混合状態等を調べた。

また、新材料を用いて製作された小径ドリルを使用し、冷間金型用鋼材とステンレス鋼材に穴あけ試験を実施することにより、適正加工条件および加工精度、工具寿命を調べた。さらに、市販のドリルを用いた試験も実施し、開発品と性能を比較した。

YAGレーザ加工機へのオンマシン計測機の開発とそれを利用した3次元立体加工技術開発

超精密技術部 半田賢祐 江端 潔

レーザ加工は材質の硬さに関わらず非接触にて加工が可能であるが、工具転写加工と異なり加工量の制御が困難であるため、通常立体形状加工を行うことには用いられていない。

本研究はレーザ加工機で立体形状加工を行うために加工用のレーザ光学系をそのまま使用し共焦点型の測定機構を付加したレーザ加工機のオンマシン計測機の開発を目標とした。

昨年度の実験から得た問題点のうち、まず光学系の修正を行い実験をおこなった。その結果は以下のとおりである。

- 1)得られた出力波形は理論上の形状に近く、波形の幅は約70 μm 前後である。
- 2)同一点の測定において繰り返し性がピークサーチによる方法では $\pm 2\mu\text{m}$ である。
- 3)段差測定を本研究測定装置にて行ったところ、厚み309 μm のミラーに対して319 μm が得られ、その差は10 μm である。

今後の課題としてレーザ出力の不安定性の問題が残っており、ハード的、ソフト的な解決を検討する。

光ヘテロダイン計測法を用いた超精密加工支援技術の開発

電子情報技術部 佐藤敏幸 高橋義行
橋本智明

低コヒーレント光を用いた光波干渉法を基にした高精度絶対距離計測法の開発を行い、光ヘテロダイン法で得られた低雑音の干渉波形の包絡線と位相情報を利用することで高精度位置計測法を確立できた。また、試料の傾きや表面状態の影響を低減するために、開口率が大きいレンズを対物レンズとして装着し、参照ミラー側にも補償用に同一規格のレンズを装着することで、良好な干渉信号が得られる条件を見いだすことができた。さらに、光源としてコヒーレント性が低い発光ダイオードを用いた計測にも成功し、さらなる精度向上への道筋をつけることができた。また、本事業の成果をシーズとして地域新生コンソーシアム事業に採択（平成17年9月16日再委託契約締結）され、企業での製品化も並行して進めることになった。

次世代情報家電・自動車用高度部材の生産技術の開発における分担テーマ：インテリジェント金型を用いた自己制御型超精密プレス・モールドシステムの開発 - 機上形状計測原理の開発

（地域新生コンソーシアム事業）

電子情報技術部 佐藤敏幸 高橋義行
橋本智明

超精密技術部 田中善衛 小林庸幸
松田 丈

集積回路（IC）の高密度実装のために、ICの積層実装技術が脚光を浴びている。このためには、前工程が終わったウェハの背面を機械加工で研削する必要がある。この厚さの機上非接触モニタリングのために、「光ヘテロダイン計測法を用いた超精密加工支援技術の開発」で得られたシーズを活かし、ウェハの厚さを計測する実用技術を開発した。半導体を透過可能な近赤外域の低コヒーレント光源を用いることで試料の厚さのモニタリングが可能であることを光学ベンチ上の実験で実証できた。さらに小型金属筐体に必要な光学素子を全て組み込んだ、干渉計のセンサヘッドを試作し、良好な動作を確認した。

低コヒーレント光計測用光MEMSデバイスの開発

電子情報技術部 渡部善幸 三井俊明
金子 誠 阿部 泰

電子情報技術部ではこれまでMEMS技術（マイクロマシン技術）および絶対距離計測技術の開発を行ってきた。また、山形大学工学部、生物ラジカル研究所、マイクロトモグラフィ（株）では、山形県の独自技術であるOCT（光断層診断）技術を有している。本事業では、以上の山形独自技術を融合することにより平成17年から19年の3カ年計画で低コヒーレント光計測用光MEMSデバイスの開発を行っている。

初年度は低コヒーレント光を全反射し、高周波で単振動する全反射ミラー振動アクチュエータの開発に取り組んだ。駆動方法はコイルと外部磁界の相互作用を用いた電磁力とし、X軸およびY軸方向にミラーを傾斜させる光路調整機能を付加した。構造、プロセス設計により試作を行い、2軸方向に光学角 $\pm 5^\circ$ 以上で傾斜可能であることを確認しており、Z軸方向の単振動については検討段階である。次年度はマイクロレンズ、ハーフミラーなどの光学デバイスの設計、作製、評価を行い、最終年度はこれらのデバイスの集積化により、MEMS型光干渉計を開発する予定である。

MEMS技術のマイクロ化学チップへの応用に関する調査研究（ニューウェーブ研究創出事業）

電子情報技術部 金子 誠 阿部 泰

県内企業との共同研究により開発したMEMS技術を用いたマイクロ化学チップの利用展開を図るため、学術文献・展示会などをおしてマイクロ化学チップを用いた化学反応・分析法などに関する現状調査（用途、実用化可能性調査）を行った。その結果、石英の特徴を活かして小型分析装置への応用に指針を見いだすことができた。

また、マイクロ化学チップ作製の基盤技術確立のため、フッ素樹脂および金属（Cr/Au - Au/Cr）による石英基板の接合について検討を行い、それぞれ150、400以下で接合することが可能となった。

MEMS型生体用インピーダンスプローブの改善（技術開発支援共同研究事業）

電子情報技術部 鈴木典夫 佐藤敏幸
渡部善幸 三井俊明
金子 誠 阿部 泰

昨年度に引き続きMEMS型インピーダンスプローブの研究を行った。昨年度の課題のワイヤボンド不良および電極表面の不安定要因については、絶縁膜を硬化させるときの加熱でAu/Cr配線のCrが表面に移動し、酸化膜を形成していることが組成分析の結果より判った。絶縁膜を変更することによりこれらを改善した。

サンプル出荷先の東北大学医学部、工学部での評価結果を元に電極面積、配線パターン等を変えて試作改善を重ねた。また、インピーダンス測定法やリーク電流等の検討を行い、プローブ設計の基礎となるのデータを得た。

工学部において脳のスライスにプローブを刺して記録を試みたところ、はっきりとした細胞活動が認められた。波形のS/N比にまだ問題があるが、このように長いシリコン電極での細胞記録は最初の成功であり、画期的と思われる。

有機EL素子の発光不良の原因究明（受託研究）

電子情報技術部 渡部善幸 三井俊明
金子 誠 阿部 泰

次世代発光素子として注目されている有機EL素子は、研究段階において発光不良部（ダークスポット）が発生するケースが見られる。この原因を究明する方法として、ダークスポット部の有機EL層をFIB（集束イオンビーム）加工による断面形成およびSEM観察等が有効であるが、発光層となる有機膜は熱的、物理的ダメージを受けやすい難加工材料である。そこで、イオン電流などの加工条件を検討し、低ダメージの加工方法を確立した。

木材の改質処理技術の開発（三県共同研究事業）
素材技術部 江部憲一 中野 哲

この事業は、県産木材の新たな需要の創出を目的とし、福島県、新潟県と共同で平成15年度から17年度までの3年間にわたって実施したものである。当センターでは分担課題の一つとして、木材に高寸法安定性を付与する、新たな化学加工技術の開発研究を実施してきた。平成15年度から16年度にかけては、重合開始剤を含むアクリル酸水溶液を木材に含浸、熱処理することにより、木材に寸法安定性や、耐腐朽性など様々な機能を付与するという新たな化学加工技術を開発した。

平成17年度は、改質処理木材の強度性能について検討した。その結果、曲げヤング係数は無処理の木材より若干改善するものの、曲げ強さ及び最大たわみ量は低下し、処理によって木材が若干脆弱化することを確認した。

今後は、これまでの知見を元に主に建築内装材への展開を図っていく予定である。また、共同研究機関である福島県林業研究センターが、本処理法を用いたエクステリア部材の開発を来年度実施する予定である。

次世代金型用鋳造材料の開発と応用

（地域新生コンソーシアム研究開発事業および県単独事業）

素材技術部 佐藤 昇 松木和久
中野 哲 鈴木 剛
晴山 巧 高橋裕和
矢作 徹

昨年度に引き続き次世代鋳造材料の開発を行った。合金成分をさらに微調整、組織微細化を行い、硬さ40HRC \pm 2に調整することにより目標とする引張り強度:1000MPa、伸び:5%を達成することができた。

開発材料の実用化にあたり重要となる量産化技術、補修溶接技術、製造現場における合金成分迅速分析技術についても実用可能な技術を確立することができた。

Ni-Mn系オーステナイト球状黒鉛鋳鉄では、恒温処理のみでベイナイト変態する知見を得た。この知見を基礎に550、20~30時間処理でベイナイト組織に変態し40HRCを達成できる球状黒鉛鋳鉄の合金成分を明らかにした。また、100時間の長時間処理であるが、ベイナイトに変態する黒鉛のない鋳鋼の合金成分についても明らかにした。

耐熱・複合型鋳鉄の開発と応用
鋳鉄品の欠陥解析とCAEを用いた信頼性向上に関する研究

(地域新生コンソーシアム研究開発事業(地域ものづくり革新枠))

素材技術部 晴山 巧 森谷 茂
佐藤 昇 松木和久
鈴木 剛 高橋裕和

置賜試験場機電技術部

山田 享、小林誠也、藤野知樹

950 まで耐えるオーステナイト系球状黒鉛鋳鉄材料を開発すること、並びに球状黒鉛鋳鉄とセラミックとの鑄ぐるみ接合技術を確立することを目的とした。また、鋳鉄品の信頼性向上のため欠陥解析とCAE利用技術の確立を試みた。以下にこれらの成果を示す。

- (1) 30%Ni 球状黒鉛鋳鉄の高温特性に及ぼすSi及びCrの影響を明らかにした。
- (2) アルミナ及びジルコニアに対する無電解ニッケルめっき技術を確立した。
- (3) 欠陥の存在する鋳鉄品の収集及び解析を行った。
- (4) 湯流れシミュレーションによる鋳鉄溶湯の温度分布予測技術を確立した。

生コンクリート廃水等を用いた鉬山排水の中和処理
(技術開発支援共同研究事業)

素材技術部 松木和久 矢作 徹
豊田匡曜

休廃止鉬山から湧出する酸性で重金属を含む排水を、生コンクリート製造時に複製する強アルカリ性の廃水やスラッジを用いて中和処理と重金属の凝集沈殿処理が可能であるかについて試験を行った。

コンクリート製品工場の排水を経時的に採取し物性測定したところ、上澄水はpH12以上と強アルカリ性で、消石灰飽和溶液程度のアルカリ度を有していた。一方、排水中の固形分は沈降速度が大きく、濃度は経時的に変化することが判明した。

平成16年度は、ピーカー規模の中和試験を行い良好な結果を得た。今年度は、関係機関の協力も得て、休廃止鉬山の処理施設内で現地試験を実施し、技術的に処理が可能であることを実証した。

「出羽の里」による純米酒の製造試験

生活技術部 小関敏彦、松田義弘、
石垣浩佳、工藤晋平、
大原武久(杜氏)

1) 精米と原料処理

10俵張り精米機で初発回転数450R.P.M.で精米を行った結果、精米歩合60%までの所要時間は約16時間であった。

洗米吸水では、水温13、品温12で30%まで吸水する時間が9分30秒であった。

2) 製麹と酒母経過

製麹は蓋麹法で行い、酒母は山形KA酵母使用の中温速醸とした。8日目使用時の成分は、ボーメ3.8、アルコール分11.6%、酸度7.7ml、アミノ酸度0.9mlであった。

3) もろみ経過と製成酒

もろみ経過は、踊り温度14.0、留温度9.0(5日目10)で、8日目に最高温度12.5をとった。11日目からは徐々に温度降下をはかり24日目で上槽した。上槽後の成分は、日本酒度+1、アルコール分17.5%、酸度1.6ml、アミノ酸度1.1mlであり、純アルコール収得は245%^{白米}、粕歩合37.9%であった。

「出羽の里」は、アミノ酸度が少なくなる傾向がみられるため、本年は麹歩合を増やすことでアミノ酸量をやや増やし酸度とのバランスの調整を行った。製成酒は巾があり、すっきりとしたタイプの純米酒となった。

「出羽燦々」による大吟醸酒の製造試験

生活技術部 工藤晋平 小関敏彦
松田義弘 石垣浩佳
大原武久(杜氏)

1) 精米と原料処理

10俵張り精米機で初発回転数450R.P.M.で精米を行った結果、精米歩合35%までの所要時間は24~25時間で例年に比べ短い結果となった。

洗米吸水では、水温5、品温8.5で30%まで吸水する時間が約13分30秒必要で、例年並の結果となった。

2) 製麹と酒母経過

製麹は蓋麹法で行った。麹力価が高い麹を目指し、盛りまでの時間を十分にとりハゼ込みをはかった。酒母は2種の山形酵母のブレンドとした。高香気性タイプの割合を増やす目的で、初めに増殖の遅い高香気性酵母を添加し、12時間後に増殖の早い山形KA酵母を添加した。最高品温は19、13日目使用時の成分はボーメ6.0、アルコール分10.7%、酸度5.9ml、アミノ酸度1.1mlであった。

3) もろみ経過と製成酒

もろみ経過は、踊り温度14.0、留温度7.3で、9日目に最高品温の11.2をとり、14日目から徐々に温度降下を図った。例年に比べ最高ボーメが低く、発酵も旺盛だったことからやや早めの温度降下となった。22日目からは7台の温度とし、30日目にアルコールを添加し上槽した。途中2回の追水を行った。上槽後の成分は、日本酒度+3、アルコール分18.2%、酸度1.3ml、アミノ酸度0.9mlであり、純アルコール収得は293%^{白米}、粕歩合45.8%であった。

今年の「出羽燦々」は洗米吸水や麴経過は例年並みで操作しやすかった。例年に見られるような醪初期での蒸し米の過度の溶解が今年は見られなかったため、非常に順調な発酵経過となった。

「出羽の里」による吟醸酒の製造試験

生活技術部 石垣浩佳 工藤晋平
小関敏彦 松田義弘
大原武久（杜氏）

1) 精米と原料処理

10俵張り精米機で初発回転数450R.P.M.で精米を行った結果、精米歩合55%までの所要時間は約14時間であった。

洗米吸水では、水温4、品温6で30%まで吸水する時間はおよそ12分であった。

2) 製麴と酒母経過

製麴は天幕式の床麴法で行い、酒母は「出羽燦々」による精米歩合35%大吟醸の酒母より半量を使用した。15日目使用時の成分は、ポーメ5.0、アルコール分11.8%、酸度6.0ml、アミノ酸度1.1mlであった。

3) もろみ経過と製成酒

もろみ経過は、踊り温度14.0、留温度6.6で、9日目に最高温度13をとった。16日目からは徐々に温度降下をはかり25日目にアルコールを添加し上槽した。途中4回の追水を行った。上槽後の成分は、日本酒度+3、アルコール分17.9%、酸度1.4ml、アミノ酸度1.0mlであり、純アルコール収得は301g/白米1kg、粕歩合40.5%であった。

もろみ全般を通して香味のバランスが良く、製成酒はすっきりとしてふくらみのあるタイプの吟醸酒となった。

平成17年度産酒造原料米の分析

生活技術部 工藤晋平 小関敏彦
松田義弘 石垣浩佳

平成17年度産酒造原料米「出羽燦々」21サンプル、「出羽の里」4サンプル、「美山錦」3サンプルを全国統一酒米分析試験法により分析し、データの蓄積および例年との比較検討を行った。今年度は天候も良好で作柄状況も平年並みとなった。県産の酒米分析結果の特徴としては、例年と比較して玄米の千粒重がやや小さく、米に含まれる粗蛋白質含量、カリウム含有量が低い傾向にある。また、米の碎米率、無効精米歩合は例年並みであった。吸水時間は短め、米の溶けやすさの目安となる消化性の値は例年並みにあるため、米の品質としては良好の年となった。その結果、粗蛋白質含量が低い本年度の「出羽燦々」を使用した「DEWA33」は、米が溶けやすかったもの、例年と比較して酒に含まれるアミノ酸度が低くなる傾向にあっ

た。一方、「出羽の里」は「出羽燦々」に比べ千粒重が大きいことから大粒米の性質が見られる。また消化性が高く、粗蛋白質含量が低い傾向にあるので酒造好適米として大変良好な性質を持っていることがうかがえた。

また、庄内支場で育種された8サンプルを同法により分析を行った。これまでの分析結果から、庄内支場では良好な系統を整理し、絞り込みを行っている。

県産ワイン高品位安定化研究開発事業

生活技術部 松田義弘 工藤晋平

高級白ワイン用葡萄品種の品種特徴的アロマ成分（テルペノール）の分析技術を基にして、県産認証ワインのアロマ成分分析を実施し、認証審査の結果（香りの評価）と高い相関性を持つアロマ成分の候補としてリナロールを特定できた。そこで、アロマ成分としてリナロールに着目し、葡萄品種はシャルドネを使用して コールドマセレーション、酵素剤添加（発酵前）、酵母種類、酵素剤添加（発酵後）の4条件を組み合わせる試験醸造を実施し、最も香り評価が高くなる醸造方法を探索した。その結果、コールドマセレーション無、酵素剤添加（発酵前）区の香り評価が高い傾向にあった。

酸味・苦味・自然な微炭酸を付与した新しいアルコール飲料の開発

生活技術部 石垣浩佳 工藤晋平
松田義弘 小関敏彦

本研究は、高チロソール生産酵母を主体として、コクがあって食中酒に適する新しいタイプの日本酒の開発を目的としている。

本年度は、酵母ブレンド（高チロソール生産酵母と高リンゴ酸生産酵母のブレンド）による安定製造方法の開発を中心に研究を行った。

まず、上記2種類の酵母をブレンドして発酵させた場合のマイクロフローラは、TTC染色法により簡易に識別することが可能であることを確認した。また、ブレンド比率を変えた小仕込（1kg）およびパイロット規模での製造試験（100kg）からは、各酵母の発酵力（増殖力）に比例した生成酒成分になることが認められた。さらに、一次発酵後の生成酒を加水・瓶詰めし、酵母による自然な炭酸を発生させるための二次発酵条件の検討を行った結果、一次発酵後10日間の二次発酵を経てアルコール分11%前後にしたものが、香味と炭酸のバランスが程良く、チロソール含有量が40-50ppm程度でもコクとして感じられることを確認した。

大豆搾油残渣利用による新規食品の開発および機能性の評価

生活技術部 飛塚幸喜 野内義之
菅原哲也

本県では転作に伴い大豆の生産量が増大し、その用途開発・需要拡大が強く求められている。本事業では県産大豆の高度利用開発を目的として工業技術センター、農業総合研究センター、衛生研究所、県内企業の4者共同で研究を行った。工業技術センターでは、企業における物理的圧搾法による大豆油製造において発生する大豆搾油残渣を用いた飲料の試作と評価を担当した。試作した脱脂大豆飲料について、男女20～60代のパネル計47名を対象にアンケート調査したところ、飲料の色、オフフレーバーの発生など幾つかの改善点が明らかとなった。また甘味料の添加等の商品設計およびターゲットとする購買層に関する情報が得られた。

天然果実フレーバー素材の開発およびフレーバーに富む果汁飲料の製造技術開発
(技術開発支援共同研究事業)

生活技術部 飛塚幸喜 菅原哲也
野内義之

種々の条件で果汁飲料を調製し、果実品種間の香り成分の差異および果汁飲料の製造方法と飲料に残存する香り成分量の関係を検討した。原料果実にはモモ(白鳳、大久保、暁)、リンゴ(王林、その他)、和ナシ(幸水、豊水)を用いた。モモ、和ナシでは品種により飲料の香り成分含量に違いが見られた。ビタミンC(酸化防止剤)の添加、除皮処理、加熱による酵素の失活処理の有無による飲料の香り成分残存量変化を検討し、いくつかの知見を得た。また各種果実からの香り成分抽出技術を検討した。

有色農産資源高度利用技術開発

生活技術部 菅原哲也 飛塚幸喜
野内義之

山形県は農産資源が豊富であり、紅さやか(サクランボ)やジェネバ(リンゴ)のように本県で特徴的に栽培され、アントシアニン成分(機能性色素成分)を多量に含有する果実が存在する。紅さやか及びジェネバともに、アントシアニン色素を単離・精製し、主要成分を特定するとともに、その含有量を本県で栽培される他の主要な品種と比較した。さらに、それぞれの果実について呈味成分(有機酸、糖)を分析した。

また、果汁製造企業(2社)と協力しながら、酵素処理等の条件を検討し、アントシアニン含有量、歩留まり等、最適な果汁の製造条件を確立した(透明果汁、濃縮果汁、ペースト等を試作・開

発した)。

ピーナッツ渋皮(乾物)を利用した健康食品開発及び甘納豆原料の新規脱色方法の開発
(技術開発支援共同研究事業)

生活技術部 菅原哲也 野内義之
飛塚幸喜

豆菓子(チョコレート菓子)製造時に排出されるピーナッツ渋皮(小粒種、乾物)を食品素材として利用する場合、生菌数及び脂質の過酸化が問題となる。そこで送風加熱によるピーナッツ渋皮の殺菌条件を確立するとともに、脱脂後(溶媒抽出)、衝突式粉碎機(増産産業製アトマイザーMK A-5J)により微粉碎加工を行った。脱脂することで、粒子径をより小さく粉碎することが可能であった。これらの方法によりポリフェノール及び食物繊維を多量に含む渋皮食品素材(微粉末)を試作することができた。

甘納豆(金時豆)が黒変する原因となる成分を特定するとともに、着色を抑える製造方法を検討した。実際の製造ラインに応用するには、幾らか課題が残ったが、漂白剤無使用で、ある程度黒変を抑制することが可能であった。

加工剤成分と繊維物性の関わりの評価
(ニューウェーブ研究創出事業)

生活技術部 平田充弘 渡辺 健
齋藤 洋

柔軟剤、加脂剤を用い繊維製品の仕上加工を行い、エーテル抽出分をGC測定し脂肪酸組成を求めたところ、薬品と製品の成分に相関があることがわかった。加工後、繊維製品の風合い試験を行い、物性を評価した。また、表面改質を目的に、加工剤をPVA溶液に溶かし、エレクトロスピンニング法(ナノファイバー紡糸技術)で繊維製品の仕上加工を行った。

高密度チーズ染色技術の開発

(ものづくり企業新技術開発事業)

生活技術部 渡辺 健 齋藤 洋
平田充弘

従来、無燃フィラメント系のチーズ形態での染色は糸の巻密度が高いため困難とされており、紡糸時に染・顔料を添加する原着紡糸が行われている。しかしこの方式では大がかりな設備と大ロット生産になるため、微妙な色合いの要求や多品種小ロット生産に対応できないことが課題であった。そこで、チーズ形態で無燃フィラメント糸を染色することを目的として脈動方式による染色技術について検討した。高密度に巻いたチーズに染液を均等に浸透させるため、試作装置でポンプ圧力、流量、脈動タイミング、均染剤の量など最適

条件を検討した。キャリアの改良と治具の追加により均等な液流とチーズの変形防止が達成された。また、浸透剤、助剤の適正化により失透現象と染め斑が解消され均染染色が可能となった。

肌に優しい機能性ニットの開発
(技術開発支援共同研究事業)

生活技術部 渡辺 健 齋藤 洋
平田充弘

機能性繊維として、化粧品などに使用される保湿成分スクワランを練り込んだレーヨン繊維が開発されている。この繊維をニット製品に利用するため、長めにカットしてウールと混紡し製品試作を行った。機能性レーヨン30%混紡糸(2/48)で試験した結果、糸の強度は約4.5N、伸度は約12%とウールより強度は高く、伸びは若干低下していた。編み地作製時にネップ発生が問題となったが、原綿を混紡するカード工程の改良により解決できることがわかった。

試作編み地の保湿性試験を行った結果、水分率8%でレーヨンと毛の間の数値が得られた。ピリング試験の結果は通常のニット製品と同等のレベルであった。

開発糸によりホールガーメントセーターおよび

インナーを試作し、モニター試験とアパレルへの商品提示を実施した。レーヨン使用のため毛100%製品に比べ涼感が感じられ、春および秋向けの製品が期待できる。

最上紅花による色見本帳の作製と色素の粉末化
生活技術部 山澤君好 渡辺 健
飛塚幸喜 野内義之
平田充弘

県花最上紅花のイメージアップと利用振興を図るための「くれないプランプロジェクト」を実施しており、その分担テーマとして紅花を利用した色見本帳の作製と色素の粉末化試験を実施した。色見本帳は県内産紅花(乱花)を使用し、色相調整のためスオウ、コチニール、キハダ、クチナシ、エンジュなどの天然染料も併用し、赤～オレンジ系統の50色を染色した。色素の粉末化は紅花抽出色素をセルロース、多糖類等に吸着させる方式で実施した。

村山総合支庁と連携し紅花製品関連企業の調査を行った結果、本物志向の高級品と一般観光客向けの安価な製品の2つの方向があること、紅色素による菓子等の着色の要望があることがわかった。

(2) 置賜試験場

産地デザイン企画力強化技術研究事業

特産技術部 月本久美子 向 俊弘
高橋美奈子

この事業は繊維製品を主体とした業界の商品企画・提案力を強化する目的で、平成14年から4年間にわたり実施したものである。

今年度の実施内容は次の通り。

テキスタイルデザインシステムによるシミュレーション技術の研究

ジャカード、ドビー織物の織り上がりおよび配色シミュレーション技術を修得した。業界に対してはシミュレーション技術の指導を行った。

高付加価値織物の試作開発

新素材「紅花花弁入り楮からめ糸」を開発し(特許出願)、企業との共同研究で帯地を試作した。また、全国繊維技術交流プラザ(11/12~13新潟県見附市で開催)に出展した。

技術指導

刺し子着物の図案作製とインクジェットプリント、絵羽・婦人服地の図案作製、袴地・着物地の織り上がりシミュレーション、着物織付けのインクジェットプリント等

テキスタイル情報発行

(2005年10月、2006年2月)

- ・着物・レディスウエア流行色情報
- ・新素材情報、トピックス、試作系の紹介

紅花花弁入り「楮からめ糸」の開発と繊維製品の試作(技術開発支援共同研究事業)

特産技術部 月本久美子 向 俊弘
佐竹康史

県花である紅花の花弁を付加した「楮からめ糸」を試作開発した。また、試作系に最も適した繊維製品を企画し製品化した。

この事業で次のことが確認できた。

- 1) 紅花花弁付加技術については、楮と同時に花弁を添加しその後分散剤としてPVA糊剤を加えることによって、花弁は楮と共に分散し所定の楮液を調製することができた。また、芯糸本数は、40番手で5本以上が適切であった。
- 2) 花弁脱落防止技術については、撚糸することにより防止できた。また、仮撚加工を施すことによってこれまでにない意匠撚糸風の糸を作製することができた。
- 3) 繊維製品の試作については、テキスタイルデザインシステムを活用し、糸作製シミュレーションや織上りシミュレーションで試作系がより引き立つよう確認しながら行うことによって所定の繊維製品(帯)を試作することができた。

- 4) 花弁の水堅牢度向上対策については、今後の課題となった。

機能性材料の繊維加工への応用

特産技術部 佐竹康史

この事業は繊維製品機能化プロセスを開発する目的で、平成17年度産学官連携共同研究事前調査実施型課題として行ったものである。

無機高分子であるポリ塩化アルミニウムを繊維に含浸させた後、アルカリ浴に浸して繊維内部に不溶性微粒子を析出させた。

得られた繊維を酸化チタンのコロイドゾルに浸し、繊維内部に酸化チタンを導入した。

上記、の処方を内部状態の観察や強度劣化の程度を測定し、適切な処方を検討した。

その結果、繊維内部に不溶性粒子を分散させることができ、無機微粒子を用いる繊維の機能化の手法とすることができた。

鋳鉄と焼結材料の接合技術

(山形県産学官連携共同研究事業)

機電技術部 藤野知樹 小林誠也
山田 享

マルテンサイト球状黒鉛鋳鉄と超硬合金に無電解ニッケルめっきを施し、そのめっき皮膜をろう材として接合し複合化する技術を研究した。

めっき皮膜組成は3, 6, 11, 13mass%P(以下massは省略)の4段階とし、膜厚は20 μ mを目標値とした。加熱温度は900 から1100 まで50 ずつ5段階に変化させ、保持時間は600sとした。また高温側では短時間(150s)の保持時間も設定した。その結果、いずれのりん含有量でも、加熱温度1050 以上で150s以上保持加熱すれば、接合できることが分かった。

各めっき組成で、加熱温度1050 、保持時間150s 加熱温度1100 、保持時間600sの2つの加熱条件について接合強度を測定した。その結果、11%Pのめっき組成で、 の条件で最も大きな接合強度が得られた。鋳鉄側の破断部の断面を観察すると、超硬合金が残っていることが確認された。EPMAによる解析結果などから、めっき成分、鋳鉄中の鉄及び超硬合金中のコバルトで超硬合金側に形成された拡散層で破断したものと考えられた。

刺繍機およびミシン作動時の各部の動きと針にかかる荷重の測定(技術開発支援共同研究事業)

機電技術部 小林誠也、大沼広昭

刺繍機やミシンが実際に布を縫う際、糸や釜、バネなどがどのような動きをしているか、針にど

の方向にどの程度の荷重が加わっているのか、さらに上糸繰り出し量を、高速度ビデオカメラと針根元に付けたひずみゲージ、ロータリエンコーダを用いて求めた。

各部の動きと針にかかる荷重および糸の繰り出し量の同期計測から、天秤や釜の動きによる張力の変化、張力と糸調子の関係による糸繰り出しのタイミングなど実縫製時の挙動を把握することが可能となった。

プラスチックペレット製造装置の騒音低減 (技術開発支援共同研究事業)

機電技術部 小林誠也

プラスチックペレット製造装置の騒音を低減するため、騒音および振動測定による音源探索と伝搬経路の推定を行った。その結果粉碎時に発生する打音が樹脂投入部を通して伝播する音が主な成分であると考えられた。

そこで、樹脂投入部に遮音板を設置することにより騒音を低減することとした。アルミ板に遮音材と吸音材を貼り付けた遮音板により騒音レベルで20dB以上騒音を低減することが可能となった。

無電解ニッケルめっきをろう材とした異種鋼材の接合(技術開発支援共同研究事業)

機電技術部 藤野知樹

接合材料である合金鋼と構造用鋼に無電解ニッケルめっきを施し、そのめっき皮膜をろう材として異種鋼材を接合する技術について研究した。めっき皮膜中のりん含有量やめっき膜厚などの条件を変えて接合し、曲げ試験によって接合強度を評価した。

めっき皮膜に含まれるりんが鉄やニッケルとの化合物(りん化物)として接合部に層状に集中している接合試料では、このりん化物層で破断することが明らかとなった。そのため、りん化物を母材や接合部に分散させられるような条件を検討した。

皮膜条件を種々検討したところ、りん化物層が形成されない条件を見いだすことができた。そしてこの様な接合試料では、曲げ試験では合金鋼側に形成されためっき皮膜と母材の拡散層で破断することが分かった。

(3) 庄内試験場

漬物の品質向上技術の開発

(技術開発支援共同研究事業)

特産技術部 村岡義之 安食雄介
石塚 健

赤カブ漬け貯蔵品の保存性向上技術について研究開発を行った。赤カブ漬けは原料の赤カブが生鮮品か貯蔵品かで、長期冷蔵保存すると一般生菌数の経時変化は異なることがわかった。そこで、温度条件を変化させて貯蔵試験を行ったところ、各温度条件下では一般生菌数、乳酸菌数、真菌数とも大きく異なっていた。さらに赤カブ漬けの加工過程での微生物数の変化を確認したところ、加工条件で微生物数が変化することがわかった。これらのデータから、原料赤カブの洗浄殺菌や保存温度により、微生物種が変化し、これが最終的な赤カブ漬製品の保存性に大きく影響するという結果が得られた。この研究成果は、さまざまな漬物の品質向上に応用できると思われる。

ブランド候補産品開発(焼畑栽培温海かぶ)

特産技術部 安食雄介 石塚 健
村岡義之

旧温海町で古くから生産されている「焼畑栽培温海かぶ」は、庄内地域を代表するこだわり食材(加工原料)として認知されているが、普通畑で栽培されたかぶを使用した類似の商品が多く出回っている。「焼畑栽培温海かぶ」が「食の都庄内」を担うブランド産品の地位を確立するには、焼畑栽培と普通畑栽培の差別化を図る必要がある。

そこで、焼畑と普通畑それぞれにおいて生産された温海かぶの糖、遊離アミノ酸、ミネラルなどの分析を行うとともに、色調の測定を行い、区別化方法について検討した。その結果、以下の知見を得た。

一般成分では、焼畑区でたんぱく質が少なく、脂質が多いという特徴が見られた。

糖、アミノ酸、総ポリフェノール量では、栽培区の特徴を示す結果は得られなかった。

ミネラルでは、焼畑区でNaが少なく、転換畑区でFeが多いなどの特徴が見られた。

イソチオシアネートは、改良グロート試薬法での定量は出来なかった。分析方法とあわせて栽培区ごとの含有量調査などを検討する必要がある。

色では、転換畑区でL*(明るさ)、a*(赤み)、b*(黄み)の値が他の栽培区と有意に異なるという特徴があった。

これらの知見から、たんぱく質、脂質、ミネラ

ル、色の数値により、焼畑栽培と普通畑栽培を区別化できると思われる。特に、色測定は前処理が不要で、かつ非破壊で行えるため、簡便で短時間に結果を得ることができ、日常の区別管理に取り入れることが容易と思われる。

庄内柿利用技術の開発

(技術開発支援共同研究事業)

特産技術部 石塚 健 村岡義之
安食雄介

庄内地域の主要農産物である柿は、庄内柿として知名度も高く、生産量は年間約9,000トンにのぼる。しかし、価格の低迷や農家の高齢化などにより、生産量は年々減少してきており、生食用以外の新たな用途開発に期待が寄せられている。

そこで、柿ペーストや柿果汁の加工技術について検討し、柿の風味を有するペーストや果汁の製造技術を開発するとともに、柿による食品の物性改善の可能性について知見が得られた。

低コスト表面改質鋳鉄の高寿命化と実用化研究

(山形県産学官連携共同研究事業)

機電技術部 松木俊朗 榎 寛

一般鋳鉄鑄放し面への溶融アルミニウムめっき処理による耐熱・耐食材料の開発を目指して研究を進めた。平成17年度は開発材料の特性評価を目的に、耐熱性試験、耐食性試験、小型焼却炉中での燃焼試験(実装試験)を行った。

1)耐熱試験

マッフル炉により試験片を加熱保持した後、表面積あたりの質量変化(酸化増量)を計測し、酸化の度合いを評価した。片状黒鉛鋳鉄(FC)へめっき処理した試験片では、1073K以上での酸化増量が非処理材料と比較して1/7~1/10程度となった。

2)耐食性試験

塩水噴霧試験による耐食試験の結果、めっき処理試験片の試験後の重量変化(錆の発生)が、非処理材と比較して1/15程度となることが分かった。

3)実装試験

小型焼却炉中に開発材料を設置して燃焼試験を行った結果、試験終了後も表面にめっき層が安定して残留することが分かった。

これらの結果より、鋳鉄表面への溶融アルミニウムめっき処理により耐熱性・耐食性が向上することが分かった。今後は、さらなる特性改善を目指し、研究を行う予定である。

2 技術開発支援共同研究事業

研 究 テ ー マ	担 当 者
MEMS型生体用インピーダンスプローブの改善	鈴木典夫，佐藤敏幸，渡部善幸， 三井俊明，金子 誠，阿部 泰
ピーナッツ渋皮（乾物）を利用した健康食品開発 及び甘納豆原料の新規脱色方法の検討	菅原哲也，野内義之，飛塚幸喜
試験紙の開発	松木和久，矢作 徹
漬物の品質向上技術の開発	村岡義之，安食雄介，石塚 健
肌に優しい機能性ニットの開発	渡辺 健，齋藤 洋，平田充弘
庄内柿の有効成分を利用した食品加工研究	石塚 健
天然果実フレーバー素材の開発およびフレーバーに富む果汁 飲料の製造技術開発	飛塚幸喜，菅原哲也，野内義之
刺繍機およびミシン作動時の各部の動きと針にかかる荷重の 測定	小林誠也，大沼広昭
紅花花弁入り「楮からめ糸」の開発と繊維製品の試作	月本久美子，向 俊弘，佐竹康史
パーライトCV黒鉛鑄鉄の製造技術の開発	晴山 巧，矢作 徹，丹ひろみ
プラスチックペレット製造装置の騒音低減	小林誠也
無電解ニッケルめっきをろう材とした異種鋼材の接合	藤野知樹

3 超精密加工テクノロジープロジェクト共同研究

研究テーマ	担当者
コリメートレンズ金型の高精度化	高橋俊広, 小林庸幸, 丹野 肇, 一刀弘真,
脆性材料のスライシング技術の開発	江端 潔, 半田賢祐, 田中善衛, 二宮啓次, 金田 亮, 松田 丈
機能性複合めっき被膜の開発と微細工具への応用	鈴木庸久, 芦野邦夫, 伊藤 斉
樹脂製高反射ミラーブロックの開発	丹野 肇, 一刀弘真, 高橋俊広, 小林庸幸
プラスチックレンズ金型加工・成形技術の確立	高橋俊広, 小林庸幸, 丹野 肇, 一刀弘真
非球面形状光学部品製作技術の開発	金田 亮, 松田 丈, 田中善衛, 二宮啓次, 江端 潔, 半田賢祐, 高橋義行
超精密研削加工機による宇宙望遠鏡用双曲面反射鏡の開発	金田 亮, 松田 丈, 田中善衛, 伊藤 斉, 二宮啓次, 江端 潔, 半田賢祐,
超精密研削加工機による天体望遠鏡用反射鏡の精密製作法の開発	金田 亮, 松田 丈, 田中善衛, 伊藤 斉, 二宮啓次, 江端 潔, 半田賢祐,

4 受託研究

研究テーマ	担当者
有機EL素子の発光不良の原因究明	渡部善幸, 三井俊明, 金子 誠, 阿部 泰
透明・耐衝撃強度を有するポリ乳酸樹脂の加工技術開発	後藤喜一
シリカゲルによる清酒の酒質矯正効果について	小関敏彦

5 研究成果の発表

(1) 山形県工業技術センター 第68回研究・成果発表会

日時：H17. 5.19～20，場所：山形県高度技術研究開発センター

題 名	発 表 者 (印 講演者)
自由曲面加工用超砥粒ホイールのR成形法に関する研究	金田亮，田中善衛，江端潔，半田賢祐，高橋義行，渡部光隆，片桐均 ^{*1} ，加藤晟宏 ^{*1} ，武田力 ^{*1}
高硬度鋼金型の形状測定技術と金型加工技術の確立	鈴木和幸 ^{*2} ，村尾純一 ^{*2} ，江端潔，半田賢祐，田中善衛，芦野邦夫，金田亮，渡部光隆
コリメートレンズの樹脂成形用コア金型の製作	高橋俊広，小林庸幸，宮崎清作 ^{*3} ，菅原将志 ^{*3}
非回転工具及び回転工具を用いた微細溝加工	高橋俊広，小林庸幸，栗野裕介 ^{*4} ，金山直行 ^{*4}
電着砥石による石英ガラスの高アスペクト比微細穴加工	芦野邦夫，鈴木庸久，今野高志 ^{*5}
YAGレーザ加工におけるオンマシン計測	半田賢祐，江端潔，田中善衛
Al-Zn系マグネシウム合金の塑性成形加工特性 - φ30深絞り成形加工 -	一刀弘真，丹野肇
ゼロ膨張鏡材の超精密研削加工における高能率加工法 (第2報)	渡部光隆，金田亮，田中善衛，伊藤斉，江端潔，半田賢祐，高橋義行，家正則 ^{*6} ，佐藤修二 ^{*7} ，栗田光樹夫 ^{*7} ，木野勝 ^{*7} ，福村香織 ^{*7}
薄型切断砥石による高能率，高品位溝加工技術の開発 (第1報) 切断砥石の機上成形と石英ガラスの角溝加工	江端潔，半田賢祐，田中善衛，金田亮，渡部光隆
超精密非球面研削盤による光学ガラスの高精度鏡面研削加工技術	金田亮，高橋義行，田中善衛，江端潔，半田賢祐，渡部光隆
超精密非球面研削盤によるアルミ合金のシェーパ加工に関する研究	金田亮，田中善衛，江端潔，半田賢祐，渡部光隆
MEMS技術を用いた生化学分析用石英マイクロチップの開発	梅津康浩 ^{*8} ，阿部泰，三井俊明，渡部善幸
県産ワインに含まれる微量香気成分について	村岡義之，松田義弘，小関敏彦

*1 (株)片桐製作所，*2 エムテックスマツムラ(株)，*3 スズモト(株)，*4 山形カシオ(株)，

*5 ジャスト(株)，*6 国立天文台，*7 名古屋大学，*8 テクノクオーツ(株)

題 名	発 表 者 (印 講 演 者)
さくらんぼ酵母及び黒米を用いたアルコール飲料の開発	和田弥寿子 ^{*1} , 松田義弘
大豆搾油残渣の匂い成分改変技術	飛塚幸喜, 野内義之, 菅原哲也
繊維加工剤の脂肪酸分析	平田充弘, 渡辺健, 齋藤洋
デザイン活用による企業活性化 - 麻綴通「穂波シリーズ」の開発指導 -	羽生田光雄 ^{*2}
MEMS技術を用いた生体用インピーダンスプローブの開発	渡辺満生 ^{*3} , 早坂藤晴 ^{*3} , 三井俊明, 阿部泰, 渡部善幸, 鈴木典夫
熱バイモルフアクチュエータによる非共振駆動2軸光スキャナの開発	阿部泰, 三井俊明, 渡部善幸
平面コイルによる非共振駆動2軸光スキャナの開発	三井俊明, 阿部泰, 渡部善幸
画像処理による半導体素子数計測システムの開発	高橋義行, 佐久間庄吾 ^{*4}
マルチキャストを使用した組み込み用NTPクロックの作製	高橋勝弘, 境修
光ヘテロダイン計測法を用いた超精密距離計測装置の試作(第2報)	佐藤敏幸, 高橋義行, 橋本智明
熱3定数測定装置および方式24bitADCボード	吉澤穰 ^{*5} , 吉澤匠 ^{*5} , 吉澤保夫 ^{*5}
ガラス繊維強化ポリプロピレンの耐薬品性	鈴木健 ^{*6} , 和田泰一 ^{*6} , 中野哲, 後藤喜一
スギ等針葉樹材への機能性付与による新用途開発 - 樹脂コーティング処理による機能性付与技術の開発(2) -	橋本春夫 ^{*7}
スギ等針葉樹材の機能性付与による新用途開発 - 表面圧密処理技術の開発(2) -	遠藤啓二郎 ^{*8} , 青砥祐輝 ^{*8} , 高信則男 ^{*8} , 山田茂隆 ^{*8}
木材の改質処理技術の開発(第2報)	江部憲一, 中野哲
ポリ乳酸の力学特性と構造に及ぼす熱処理の影響	後藤喜一, 中野哲, 栗山卓
表面改質による高機能鋳鉄の開発	松木俊朗, 菅井和人

*1 和田酒造(資), *2 産業創造支援センター, *3 山形電子(株), *4 (株)スタンレー鶴岡製作所,
*5 (有)タックリサーチ, *6 日本フィルター(株),
*7 福島県ハイテクプラザ会津若松技術支援センター, *8 福島県林業研究センター

題 名	発 表 者 (印 講 演 者)
高強度・高延性球状黒鉛鑄鉄の開発及び製造技術の確立	晴山巧
球状黒鉛鑄鉄とステンレス鋼との溶接組織に及ぼす黒鉛化熱処理温度の影響	鈴木剛，森谷茂
ガラスビード - 蛍光X線分析法における誤差要因について	豊田匡曜，矢作徹，松木和久
カーボンナノチューブのソフトマテリアル化 (研修報告)	佐竹康史
溶媒抽出による無電解ニッケルめっき廃液からのニッケルの回収 (研修報告)	矢作徹，田中幹也 ^{*1} ，成田弘一 ^{*1}
ネットワーク・アプライアンス機器向けソフトウェア・システムに関する一考察 (研修報告)	境修

*1 (独)産業技術総合研究所

(2) 学会・会議等での発表

題 名	発表者(印 講演者)	発 表 機 関	場 所	期 日
難削性材料の超精密平面研削加工	田中善衛	(社)精密工学会ナノ精度機械加工専門委員会	宮城県 仙台市	H17. 6.10
薄型切断砥石の機上成形技術に関する研究	江端 潔, 半田賢祐, 田中善衛, 金田 亮, 渡部光隆	平成17年度山形県産業技術研究開発成果発表会	山形市	H17. 7.19
電着ダイヤモンド工具による石英ガラスの高アスペクト微細穴加工	芦野邦夫, 鈴木庸久 今野高志 ^{*1} , 岡崎祐一 ^{*2}	2005年度精密工学会秋季大会学術講演会	京都府 京都市	H17. 9.17
リング状ツルアによるレジノイドポンドダイヤモンドホイールの成形法	金田亮, 田中善衛, 武田力 ^{*3} , 加藤晟宏 ^{*3} , 片桐均 ^{*3}	2005年度砥粒加工学会学術講演会	宮城県 松島町	H17. 9.28
非回転工具及び回転工具を用いた微細溝加工	高橋俊広, 小林庸幸, 粟野祐介 ^{*4} , 金山直行 ^{*4}	平成17年度産業技術連携推進会議機械金属部会 秋季東北・北海道地域部会	北海道 札幌市	H17.10.20
Al-Zn系マグネシウム合金の高温塑性成形加工特性	一刀弘真, 丹野肇	平成17年度産業技術連携推進会議機械金属部会 秋季東北・北海道地域部会	北海道 札幌市	H17.10.20
プラスチック成形金型鋼の高精度鏡面研削加工	金田亮, 松田丈, 二宮啓次, 田中善衛, 厨川常元 ^{*5} , 閻紀旺 ^{*5} , 吉原信人 ^{*5}	成形加工シンポジア'05	宮城県 仙台市	H17.11.24
溶射皮膜密着特性に及ぼす後熱処理の効果	来次浩之 ^{*6} , 菅野幹男 ^{*7} 田中善衛	日本溶射協会2005年度秋季全国講演大会	愛知県 名古屋市	H17.11.29
プラスチック成形金型鋼の高精度鏡面研削加工	金田亮, 松田丈, 二宮啓次, 田中善衛, 厨川常元 ^{*5} , 閻紀旺 ^{*5} , 吉原信人 ^{*5}	2005年度精密工学会東北支部講演会	米沢市	H17.12. 3
薄型切断砥石の機上成形に関する研究	江端潔, 半田賢祐, 田中善衛, 二宮啓次, 金田亮, 松田丈	2005年度精密工学会東北支部講演会	米沢市	H17.12. 3

*1 ジャスト(株), *2 産業技術総合研究所, *3 (株)片桐製作所, *4 山形カシオ(株),

*5 東北大学工学部, *6 山形県立産業技術短期大学校, *7 山形大学工学部

題 名	発表者(印講演者)	発 表 機 関	場 所	期 日
ゼロ膨張鏡材の超精密高能率研削加工 - 第2報 -	渡部光隆, 金田亮, 田中善衛, 伊藤斉, 江端潔, 半田賢祐, 高橋義行, 家正則 ^{*1} , 佐藤修二 ^{*2} , 栗田美樹夫 ^{*2} , 木野勝 ^{*2} , 福村香織 ^{*2}	2005年度精密工学会東北支部講演会	米 沢 市	H17.12. 3
次世代超大型光赤外望遠鏡プロジェクト：ゼロ膨張セラミック鏡の開発	家正則 ^{*1} , 佐藤元泰 ^{*3} , 松尾裕之 ^{*4} , 森山史郎 ^{*4} , 石井守 ^{*5} , 長瀬幸泰 ^{*6} , 山口政男 ^{*6} , 西岡達志 ^{*7} , 田中善衛, 金田亮, 山下卓也 ^{*8} , 川端弘治 ^{*8} , 佐藤修二 ^{*2} , 栗田美樹夫 ^{*2} ,	日本天文学会2006年春季大会	和歌山県 和歌山市	H18. 3.28
SOI MICROMACHINED 5-AXIS MOTION SENSOR USING RESONANT ELECTROSTATIC DRIVE AND NON-RESONANT CAPACITIVE DETECTION MODE	Yoshiyuki Watanabe, Toshiaki Mitsui, Takashi Mineta ^{*9} , Yoshiyuki Matsu ^{*10} , Kazuhiro Okada ^{*10}	The 13th International Conference on Solid-State Sensors, Actuators and Microsystems (Transducers'05) 第13回固体センサ, アクチュエータ, マイクロシステム国際会議トランスデューサーズ'05	S e o u l K O R E A	H17. 6. 7
山形県のMEMS技術への取り組み	渡部善幸	MEMSものづくりネットワーク第1回会議	山 形 市	H17. 6.28
内視鏡型OCT用の偏心型光プロープの基礎検討	高橋義行, 岩谷光晴 ^{*11} , 渡部裕輝 ^{*11} , 佐藤学 ^{*11}	平成17年秋季応用物理学会学術講演会	徳 島 県 徳 島 市	H17. 9.10
内視鏡型OCTによる前方・側方視野同時イメージング	高橋義行, 岩谷光晴 ^{*11} , 渡部裕輝 ^{*11} , 佐藤学 ^{*11}	平成18年春季応用物理学会学術講演会	東 京 都 世田谷区	H18. 3.22
画像処理による半導体素子数計測システムの開発	高橋義行, 佐久間庄吾 ^{*12}	平成17年度産業技術連携推進会議情報・電子部会 秋季東北・北海道地域部会	宮 城 県 仙 台 市	H17.10.13
平面コイルによる非共振駆動2軸光スキャナの開発	三井俊明, 渡部善幸, 阿部泰	平成17年度産業技術連携推進会議情報・電子部会 秋季東北・北海道地域部会	宮 城 県 仙 台 市	H17.10.13

*1 国立天文台, *2 名古屋大学, *3 核融合研究所, *4 (株)日本セラテック, *5 太平洋セメント(株), *6 (株)ナガセインテグレックス, *7 (株)ニコン, *8 広島大学, *9 弘前大学理工学部, *10 (株)ワコー, *11 山形大学大学院理工学研究科, *12 (株)スタンレー鶴岡製作所

題 名	発表者(印講演者)	発 表 機 関	場 所	期 日
Two-axis Optical Scanner Non-resonantly Driven by Electromagnetic Force for OCT Imaging	Toshiaki Mitsui, Yoshiyuki Watanabe, Yutaka Abe, Kunio Yashima ^{*1} , Tohru Nakagawa ^{*1} , Eriko Umetsu ^{*1}	The 22nd SENSOR SYMPOSIUM 2005	東京都江戸川区	H17.10.20
希土類元素を含む鑄放し高強度球状黒鉛鑄鉄の開発	晴山巧, 山田享, 堀江皓 ^{*2} , 小綿利憲 ^{*2} , 平塚貞人 ^{*2}	(社)日本鑄造工学会 第146回全国講演大会	東京都目黒区	H17. 5.28
高Ni-Mn系マルテンサイト鑄鋼の組織と性質	片岡孝史 ^{*3} , 麻生節夫 ^{*4} , 後藤正治 ^{*4} , 佐藤昇, 晴山巧, 山田享, 渡辺利隆 ^{*5} , 石井和夫 ^{*5}	(社)日本鑄造工学会 第146回全国講演大会	東京都目黒区	H17. 5.29
微細パーライト球状黒鉛鑄鉄の機械的性質に及ぼす黒鉛粒数とパーライト層間隔の影響 (論文賞受賞記念講演)	晴山巧, 山田享, 堀江皓 ^{*2} , 小綿利憲 ^{*2} , 平塚貞人 ^{*2}	(社)日本鑄造工学会 第146回全国講演大会	東京都目黒区	H17. 5.29
球状黒鉛鑄鉄とステンレス鋼との溶接部組織に及ぼす黒鉛化熱処理温度の影響	鈴木剛, 森谷茂	(社)日本鑄造工学会 第146回全国講演大会	東京都目黒区	H17. 5.29
鑄鉄鑄放し表面への溶融アルミニウムめっき処理を用いた高機能材料の開発	松木俊朗, 菅井和人, 堀江皓 ^{*2}	(社)日本鑄造工学会 第146回全国講演大会	東京都目黒区	H17. 5.29
pH測定用Sb電極の試作	山田享, 藤野知樹	(社)日本鑄造工学会東北支部第71回鑄造技術部会	青森県八戸市	H17. 7.19
球状黒鉛鑄鉄とステンレス鋼との溶接部組織に及ぼす鑄鉄母材のけい素量の影響	鈴木剛, 森谷茂, 堀江皓 ^{*2} , 中村満 ^{*2} , 平塚貞人 ^{*2}	(社)溶接学会東北支部 第17回溶接・接合研究会	福島県いわき市	H17. 7.22
鑄鉄の高強度化	晴山巧	「材料の耐久性デザインを決定する変形・破壊の本質に関する研究調査」第3回研究会	米沢市	H17. 8. 1
異種金属材料の溶接に関する研究紹介	鈴木剛	岩手大学工学部第21回材料プロセス研究会	岩手市盛岡市	H17. 9.29

*1 マイクロトモグラフィ(株), *2 岩手大学工学部, *3 秋田大学大学院工学資源学研究所,

*4 秋田大学工学資源学部, *5 (有)渡辺鑄造所

題 名	発表者(印講演者)	発 表 機 関	場 所	期 日
Effects of Si in Cast Iron on Welds Structure of Spheroidal Graphite Cast Iron and Stainless Steel	Takeshi Suzuki, Shigeru Moriya, Sadato Hiratsuka ^{*1} , Hiroshi Horie ^{*1} , Mitsuru Nakamura ^{*1} , Masanori Shozushima ^{*2}	The 9th Asian Foundry Congress	H a n o i VIETNAM	H17.10.16
pH測定用Sb電極の試作	藤野知樹, 山田享	(社)日本鑄造工学会 第147回全国講演大会	北 海 道 札幌市	H17.10.28
鑄鉄鑄放し面への溶融アルミニウムめっき処理による高機能材料の開発	松木俊朗, 菅井和人, 槇寛, 堀江皓 ^{*1}	(独)日本学術振興会鑄物第24委員会複合化プロセス分科会第6回会議	東 京 都 千代田区	H17.12.15
pH測定用Sb電極の試作	山田享, 藤野知樹	東北広域鑄造技術交流会	三 川 町	H18. 2. 3
鑄鉄鑄放し面への溶融アルミニウム合金めっき処理による耐熱性の評価	松木俊朗	東北広域鑄造技術交流会	三 川 町	H18. 2. 3
木材の改質処理技術の開発(第2報)	江部憲一, 中野哲	福島県ハイテクプラザ技術・研究成果発表会	福 島 県 郡山市	H17. 7.13
ガラスビード法 - 蛍光X線分析法における誤差要因について	豊田匡曜, 矢作徹, 松木和久	平成17年度産業技術連携推進会議物質工学部会 東北・北海道地域部会 第32回分析研究会	宮 城 県 仙台市	H17.11.18
木材の新規改質処理技術の開発	江部憲一, 中野哲, 大越誠 ^{*3}	(社)プラスチック成形加工学会第13回秋季大会	宮 城 県 仙台市	H17.11.24 ~ 25
鑄造材料の射出成形金型材料としての可能性	中野哲, 山田享, 佐藤昇, 晴山巧, 渡辺利隆 ^{*4} , 石井和夫 ^{*4}	(社)プラスチック成形加工学会第13回秋季大会	宮 城 県 仙台市	H17.11.24 ~ 25
カルボン酸水溶液による木材の改質	江部憲一	山形・福島・新潟三県共同研究・研究成果発表会	福 島 県 会津若松市	H18. 3.13
生コンクリートの洗浄廃水による鉱山排水の中和処理試験	松木和久, 矢作徹, 豊田匡曜, 前田直己 ^{*5} , 五十嵐利行 ^{*5} , 工藤敏正 ^{*6} , 大泉裕一 ^{*7} , 森仁 ^{*7}	(社)資源・素材学会平成18年度春季大会	千 葉 県 習志野市	H18. 3.27

*1 岩手大学工学部, *2 岩手医科大学歯学部, *3 (独)森林総合研究所, *4 (有)渡辺鑄造所, *5 前田製管(株), *6前田建材工業(株), *7 産業政策課

題 名	発表者(印 講演者)	発 表 機 関	場 所	期 日
紅さやかなアントシアニン成分と活性酸素消去能	菅原哲也, 川山岳志 ^{*1} , 五十嵐喜治 ^{*1}	日本食品科学工学会 第52回大会	北 海 道 札 幌 市	H17. 8.31
褐藻ツルアラメに含まれる機能性成分の解明	岩松新之輔, 安食雄介, 箭田浩士 ^{*2} , 吉田充 ^{*2} , 石塚健	日本食品科学工学会 第52回大会	北 海 道 札 幌 市	H17. 8.31
ピーナッツ渋皮ポリフェノール成分の加工食品への利用	菅原哲也	第5回東北産業技術研究 交流会	宮 城 県 仙 台 市	H17.10. 5
大豆搾油残渣の匂い成分改変技術	飛塚幸喜, 野内義之, 菅原哲也	平成17年度産業技術連携 推進会議生命工学部会 東北・北海道地域部会	青 森 県 弘 前 市	H17.10. 6
「出羽燦々」の酒造適性について	工藤晋平, 松田義弘, 石垣浩佳, 村岡義之, 小関敏彦	日本醸友会仙台支部秋季 講演会・研究発表会	宮 城 県 仙 台 市	H17.11. 7
大豆搾油残渣の匂い成分改変技術	飛塚幸喜, 野内義之, 菅原哲也	平成17年度食品関係技術 研究会	茨 城 県 つくば市	H17.11.10
酒造好適米「出羽燦々」の酒造特性	工藤晋平, 松田義弘, 石垣浩佳, 村岡義之, 小関敏彦	2006年日本農芸化学会大 会	京 都 府 京 都 市	H18. 3.26
西洋ナシモデルフレーバーのマイクロカプセル化	飛塚幸喜, 三浦靖 ^{*3} , 小林昭一 ^{*3}	2006年日本農芸化学会大 会	京 都 府 京 都 市	H18. 3.26
微生物生成色素による繊維の染色について	渡辺健	平成17年度産業技術連携 推進会議繊維部会 関東・東北地域部会 生産技術研究会	長 野 県 松 本 市	H17. 6.24
牛革の草木染め	平田充弘, 渡辺健, 齋藤洋	平成17年度産業技術連携 推進会議繊維部会 染色加工分科会	群 馬 県 桐 生 市	H17.11.17

*1 山形大学農学部, *2 (独)食品総合研究所, *3 岩手大学農学部

(3) 山形県工業技術センター報告 No.37 への掲載

発行：H17.11

題 名	著 者
自由曲面加工用超砥粒ホイールのR成形法に関する研究	金田亮, 田中善衛, 江端潔, 半田賢祐, 高橋義行, 渡部光隆, 片桐均 ^{*1} , 加藤晟宏 ^{*1} , 武田力 ^{*1}
コリメートレンズの樹脂成形用コア金型の製作	小林庸幸, 高橋俊広, 宮崎清作 ^{*2} , 菅原将志 ^{*2}
非回転工具及び回転工具を用いた微細溝加工	高橋俊広, 小林庸幸, 栗野裕介 ^{*3} , 金山直行 ^{*3}
電着ダイヤモンド工具による石英ガラスの高アスペクト比微細穴加工	芦野邦夫, 鈴木庸久, 今野高志 ^{*4} , 岡崎祐一 ^{*5}
Al-Zn系マグネシウム合金の固形潤滑剤による高温深絞り成形加工特性	一刀弘真, 丹野肇
ゼロ膨張鏡材の超精密研削加工における高能率加工法(第2報)	渡部光隆, 金田亮, 田中善衛, 伊藤斉, 江端潔, 半田賢祐, 高橋義行, 家正則 ^{*6} , 佐藤修二 ^{*7} , 栗田光樹夫 ^{*7} , 木野勝 ^{*7} , 福村香織 ^{*7}
薄型切断砥石による高能率、高品位溝加工技術の開発(第1報) 切断砥石の機上成形と石英ガラスの溝加工	江端潔, 半田賢祐, 田中善衛, 渡部光隆, 金田亮
超精密非球面研削盤による光学ガラスの高精度鏡面研削加工技術	金田亮, 高橋義行, 田中善衛, 江端潔, 半田賢祐, 渡部光隆
超精密非球面研削盤によるアルミ合金のシェーパ加工に関する研究	金田亮, 田中善衛, 江端潔, 半田賢祐, 渡部光隆
山形県産認証ワインに含まれる微量香り成分について	村岡義之, 松田義弘, 小関敏彦
大豆搾油残渣の匂い成分改変技術	飛塚幸喜, 野内義之, 菅原哲也
デザイン活用による企業活性化 ～麻綴通「穂波シリーズ」の開発指導～	羽生田光雄
MEMS技術を用いた生化学分析用石英マイクロチップの開発	梅津康浩 ^{*8} , 阿部泰, 三井俊明, 渡部善幸
熱バイモルフアクチュエータによる非共振駆動2軸光スキャナの開発	阿部泰, 三井俊明, 渡部善幸

*1 (株)片桐製作所, *2 スズモト(株), *3 山形カシオ(株), *4 ジャスト(株),

*5 (独)産業技術総合研究所, *6 国立天文台, *7 名古屋大学, *8 テクノクオーツ(株)

題 名	著 者
平面コイルによる非共振駆動2軸光スキャナの開発	三井俊明, 阿部泰, 渡部善幸
画像処理による半導体素子数計測システムの開発	高橋義行, 佐久間庄吾 ^{*1}
マルチキャストを使用した組み込み用NTPクロックの作製	高橋勝弘, 境修
光ヘテロダイン計測法を用いた超精密距離計測装置の試作 (第2報)	佐藤敏幸, 高橋義行, 橋本智明
ポリ乳酸(PLA)の力学特性と構造に及ぼすアニーリング の影響	後藤喜一, 中野哲, 栗山卓
鋳鉄鋳放し表面への鉄 - アルミニウム合金層形成技術 の確立	松木俊朗, 菅井和人
高強度・高延性球状黒鉛鋳鉄の開発及び製造技術の確立	晴山巧

*1 (株)スタンレー鶴岡製作所

(4) 論文誌等への掲載

題 名	著 者	誌 名
バルク試料の900MHz電氣的検出磁気共鳴計測	佐藤敏幸, 横山秀克 ^{*2} , 福井孝一 ^{*3}	電子スピサイエンス, Vol.3 No.4, p38-43
Non-destructive observation of electrically detected magnetic resonance in bulk material using AC bias	Toshiyuki Sato, Hidekatsu Yokoyama ^{*2} , Hiroaki Ohya ^{*2}	Journal of Magnetic Resonance, 175(2005) 73-78
平面コイルによる非共振駆動2軸光スキャナの開発	三井俊明, 渡部善幸, 阿部泰	産業技術連携推進会議 東北・北海道地域部会研究論文集 第5号
ニッケル - マンガン系マルテンサイト球状黒鉛鋳鉄の開発	石井和夫 ^{*4} , 渋谷宇一郎 ^{*4} , 渡辺利隆 ^{*4} , 晴山巧, 山田享	日本鋳造工学会「鋳造工学」, 第77巻, 第11号, 769~773, 2005

*2 生物ラジカル研究所, *3 早稲田大学理工学総合研究センター, *4 (有)渡辺鋳造所,

題 名	著 者	誌 名
球状黒鉛鑄鉄とステンレス鋼との溶接部の組織に及ぼす鑄鉄母材のけい素の影響	鈴木剛，平塚貞人 ^{*1} ，堀江皓 ^{*1} ，森谷茂，中村満 ^{*1} ，	日本鑄造工学会「鑄造工学」，第77巻，第5号，314～320，2005
球状黒鉛鑄鉄とステンレス鋼との溶接部組織に及ぼす熱処理の影響	鈴木剛，平塚貞人 ^{*1} ，堀江皓 ^{*1} ，森谷茂，中村満 ^{*1} ，多田尚 ^{*2}	日本鑄造工学会「鑄造工学」，第78巻，第3号，132～138，2006
片状黒鉛鑄鉄鑄放し面への溶融アルミニウム合金めっき処理	松木俊朗，菅井和人，榎寛，堀江皓 ^{*1}	日本鑄造工学会「鑄造工学」，第78巻，第3号，158～163，2006
無電解Ni-P系合金めっき皮膜を利用した鑄鉄と異種金属との接合	藤野知樹，山田享	日本鑄造工学会「鑄造工学」，第78巻，第3号，164～168，2006
材料加工層 - 分析と評価法 -	高橋裕和，江田弘 ^{*3} ，清水淳 ^{*3}	機械の研究，vol.58，No.1，2006
Anti-deterioration Effect of Lignin as an Ultraviolet Absorbent in Polypropylene and Polyethylene	Kazuko Toh ^{*4} ，Satoshi Nakano，Hidekatsu Yokoyama ^{*4} ，Kenichi Ebe，Kiichi Gotoh，Hiroyuki Noda ^{*5}	Polymer Journal，Vol.37，No.8，pp.633-635(2005)
ジェネバ(クラブアップル)果汁のポリフェノール成分とラジカル消去活性	菅原哲也，野内義之，五十嵐喜治 ^{*6}	日本食品科学工学会誌，Vol.53，No.4，2006
清酒酵母変異株における通気攪拌培養によるエタノール発酵	河東田茂義 ^{*6} ，和田弥寿子 ^{*7} ，小関敏彦，三浦澄子 ^{*6}	日本醸造学会，vol.101，No.3，2006

*1 岩手大学工学部，*2 水沢市鑄物技術交流センター，*3 茨城大学工学部，

*4 National Institute of Advanced Science and Technology, AIST，

*5 Insutitute for Life Support Technology, Yamagata Promotional Organization for Industrial Technology

*6 山形大学農学部，*7 和田酒造(資)

技 術 者 養 成

- 1 技術講習会
 - 2 共同研究支援研修（ORT）
 - 3 超精密加工テクノロジープロジェクトORT研修
 - 4 製造企業技術者研修
-

1 技術講習会

工業技術センター

	分野	題目	講師	会場	期日	参加者 (人)
一般講習会	機械	マイクロファブリケーション研究の最新動向	(独)理化学研究所 主任研究員 大森 整 氏	工業技術センター	H17.12.20	17
新技術講演会	機械	吸引キャビテーション流を利用したマイクロ加工法	岡山大学 助教授 大橋一仁 氏	工業技術センター	H17.12.9	31
	機械	マイクロ非球面ガラスレンズの加工 Zygo製品による光干渉を利用した精密測定技術の紹介	神戸大学 助教授 鈴木浩文 氏 キヤノン販売(株) 佐藤慶一 氏	工業技術センター	H18.3.9	42

庄内試験場

	分野	題目	講師	会場	期日	参加者 (人)
一般講習会	食品	食品の表示制度	(独)農林水産消費技術センター仙台センター 表示指導課長 石原文夫 氏	庄内試験場	H17.6.3	48
	木工	天然系塗料の実務講習会	アトリエ・ベル 代表 鈴木光明 氏	庄内試験場	H17.6.28	14
	全分野	MOT教育の背景とデモセッション	(株)サイコムインターナショナル 執行役員 小林敬明 氏	庄内試験場	H17.6.2	20
	電子	企業における環境規制と資材調達	日本電子(株) 技術法規顧問 松浦 徹也 氏	庄内試験場	H17.9.29	24

2 共同研究支援研修(ORT)

テーマ・内容	期 間	研修生(人)	担 当 者
清酒製造の基礎	H17. 6.13 ~ 9.16	1 (1社)	松田義弘
濁酒(どぶろく)の製造方法の修得	H17. 6.13 ~ 8.12	4 (4社)	石垣浩佳 工藤晋平
画像処理による動体検知	H17. 7.19 ~ 9. 7	1 (1社)	高橋勝弘 海老名孝裕 境 修
車室内革シートのVOC成分の分析	H17.10. 6 ~ H18. 3.31	1 (1社)	渡辺 健 菅原哲也 平田充弘
日本酒製造管理全般について	H18. 1. 4 ~ 3.31	1 (1社)	松田義弘 石垣浩佳 工藤晋平
通信履歴のDB化による一元管理システムの構築	H18. 1.16 ~ 3.15	1 (1社)	叶内剛広
ひずみゲージを用いた荷重解析方法	H18. 1.23 ~ 3.22	2 (1社)	小林誠也

3 超精密加工テクノロジープロジェクトORT研修

(1) 集合研修

テーマ・内容	期 間	研修生(人)	時間(h)	担 当 者
非接触計測技術 ・球面の断面測定 ・微分干渉観察及び段差測定 ・平面度，表面粗さ測定	H17.11.8 ～ 11.9	6 (4社)	12	高橋俊広 小林庸幸
脆性材料の高品質溝加工 ・マイクロスライサーの操作 ・ダイヤモンド砥石による石英ガラス溝入れ加工 ・表面品位等の評価	H17.11.11 ～ 11.18		24	江端 潔 半田賢祐
ダイヤモンドバイトを用いた超精密微細形状加工 ・超精密複合マイクロ加工機の操作 ・顕微鏡を用いた工具干渉観察 ・Niめっき膜テスト加工 ・加工面の測定と評価	H17.11.28 ～ 12.2		30	丹野 肇 高橋俊広 一刀弘真 小林庸幸
超精密非球面研削盤を用いた切削・研削加工 ・超精密非球面研削盤の操作 ・ダイヤモンドホイールによる研削加工 ・ダイヤモンドバイトによる切削加工 ・加工面の測定と評価	H17.12.12 ～ 12.16		30	二宮啓次 金田 亮 松田 丈
小径工具を用いた高速加工 ・超高速加工機の操作 ・難加工材料の微細穴加工 ・超音波振動援用加工 ・工具摩耗および加工物の評価	H18.1.10 ～ 1.13		24	江端 潔 鈴木庸久 一刀弘真

(2) 企業毎個別研修

テーマ・内容	期 間	研修生(人)	担 当 者
精密金型加工用工作機械操作方法の習得	H17.10.24 ～ H18.3.31	1 (1社)	金田 亮
精密金型設計製作のための3次元CAD/CAM利用技術の習得	H18.1.23 ～ 3.31	3 (1社)	金田 亮 松田 丈
機械式時計(クロック)に用いる多列歯車の試作加工技術	H17.10.3 ～ H18.3.17	1 (1社)	丹野 肇 小林庸幸

4 製造企業技術者研修

課 程	主 な 内 容	期 日	研修生 (人)	時間 (h)	講師(職員)
品質管理	<ul style="list-style-type: none"> ・現場の品質管理活動 ・TQM活動における現場長の役割 ・現場の改善 ・現場の日常管理 ・チェックシート/時系列グラフ /パレート図/特性要因図/層別 /ヒストグラム/管理図/散布図 	H17 10.17, 10.24, 10.31, 11. 7, 11.14, 11.21	55	36	原田秀雄 ^{*1}
切削加工・ NC加工技術	<ul style="list-style-type: none"> ・切削加工の特徴 ・NC加工 (プログラムの構成, プログラミング) ・切削加工のトラブル事例とその対策 ・旋削条件, 工具材種と工具寿命 ・NCプログラミングとフライス加工 	H17 6.29, 7. 1, 7. 4, 7. 6, 7. 8, 7.11, 7.13	22	21	狩野勝吉 ^{*2} 丹野 肇 高橋俊広 江端 潔 金田 亮 一刀弘真 小林庸幸
研削加工技術	<ul style="list-style-type: none"> ・研削加工の特徴・種類 ・研削砥石・油剤 ・平面研削盤での加工試験 ・超砥粒ホイールとその使用事例 	H17 7.25, 7.27, 7.29	22	12	山田弘光 ^{*3} 芦野邦夫 二宮啓次 半田賢祐
精密測定技術	<ul style="list-style-type: none"> ・精密測定の基礎について ・測定誤差の原因について ・測定機器・測定補助具について ・マイクロメータの使い方 ・表面粗さ測定 	H17 6.15, 6.17, 6.20, 6.22	49	12	河西哲哉 ^{*4} 高橋俊広 江端 潔 鈴木庸久 一刀弘真
超精密加工技術	<ul style="list-style-type: none"> ・研削加工の位置づけ・特質・分類 ・研削砥石と砥石の3要素, 5因子 ・通常砥石の使用技術 ・超砥粒砥石の使用技術 ・新しい研削加工技術 ・非球面加工 	H17 9.30, 10. 3, 10. 5, 10. 7, 10.12	19	15	庄司克雄 ^{*5} 田中善衛 金田 亮 松田 丈
製品設計・製造 に役立つ金属 材料	<ul style="list-style-type: none"> ・鉄系/非鉄軽金属材料について ・金属材料の物性試験方法 ・材料試験(引張試験, 硬さ測定) ・SEM観察(金属破面観察) ・金属組織観察(試料加工, 組織観察) 	H17 11. 8, 11. 9	14	12	森谷 茂 佐藤 昇 松木和久 晴山 巧 高橋裕和
不良原因調査の ための分析技術	<ul style="list-style-type: none"> ・微小部の分析法 ・走査電子顕微鏡の試料調製と観察 ・微小部のX線マイクロアナライザ による分析 ・蛍光X線分析 	H17 12. 6, 12. 7	13	12	高倉 優 ^{*6} 加藤睦人 鈴木 剛 矢作 徹

*1 (有)セラフィム, *2 ダイヤチタニットテクニカルサポート(株), *3 (株)アライドマテリアル,
*4 (株)ミットヨ, *5 東北大学名誉教授, *6 日本電子(株)

課 程	主 な 内 容	期 日	研修生 (人)	時間 (h)	講 師
清酒製造技術	<ul style="list-style-type: none"> ・輸出を通してみた山形産日本酒の可能性 ・最近の吟醸設備について ・振動式密度計によるアルコール分・日本酒度の測定と維持管理について ・濾過技術について ・日本酒の将来像と技術的な課題 ・清酒の官能評価法について ・県内企業に期待するもの ・日本酒の過去・現在・未来 ・飲食店の活性化と酒販店の役割 ・酒造業者の事例紹介(6件) ・きき酒実習 	H17 8.23, 8.24, 9.20, 9.21, 10.12, 10.13	30	36	黒木敏之 ^{*1} 伊藤亮一 ^{*2} 細井信浩 ^{*3} 山下 進 ^{*4} 澤口康紀 ^{*5} 盛田卓次 ^{*6} 森 章 ^{*7} 尾林正信 ^{*8} 田口光裕 ^{*9} 山岡 洋 ^{*10} 宇都宮仁 ^{*11} 高橋 博 ^{*12} 高澤大介 ^{*13} 望月喜代志 ^{*14} 小倉秀一 ^{*15} 小関敏彦 松田義弘 石垣浩佳 工藤晋平
ネットワーク構築技術	<ul style="list-style-type: none"> ・コンピュータネットワークの基礎 ・通信データ観察で知るスイッチの動き ・VLANを使ったネットワーク構築 ・IPルーティングとレイヤ3スイッチ ・レイヤ3スイッチによるシンプルなルーティング実習 ・ネットワーク設計時のポイント ・簡単な構成によるネットワーク構築実習 ・最近のトレンド(無線LAN, VoIP) ・冗長構成による耐障害性の向上 	H17 7.14, 7.15	17	12	山中章寛 ^{*16} 遠藤真弘 ^{*16} 境 修
有機物の分析技術	<ul style="list-style-type: none"> ・赤外分光分析の基礎 ・赤外分光分析による分析とデータ ・顕微赤外分光分析の基礎 ・顕微赤外分光分析による分析 	H17 10. 6, 10. 7	12	12	阿部和彦 ^{*17} 藤野知樹
食品の品質管理	<ul style="list-style-type: none"> ・食品異物検査 ・食品の成分分析 ・簡易法による検査(鮮度判定等) ・官能検査 ・味覚センサーによる食品の品質評価 	H17. 8. 3, 8. 4	12	12	釘宮雄一 ^{*18} 福田洋一郎 ^{*18} 高橋義正 石塚 健 村岡義之 安食雄介 松木俊朗

*1 (株)黒木本店, *2 ジェトロ山形, *3 国権酒造(株), *4 新潟銘醸(株),
*5 墨洒江酒造(株), *6 盛庄酒造店, *7 (株)フジワラテクノアート, *8 京都電子工業(株),
*9 アドバンテック東洋(株), *10 仙台国税局鑑定官室, *11 (独)酒類総合研究所,
*12 山形県商工労働観光部, *13 菊水酒造(株), *14 (有)望月商店, *15 (株)いまでや,
*16 アライドテレシス(株), *17 ジャスコエンジニアリング(株),
*18 (株)インテリジェントセンサーテクノロジー,

情 報 提 供

- 1 刊 行 物
 - 2 情 報 検 索
 - 3 国 際 情 報 サ ポ ー ト セ ン タ ー 事 業
 - 4 所 内 見 学
 - 5 工 業 技 術 セ ン タ ー 参 観 デ ー
 - 6 夏 休 み 子 ども (親 子) 科 学 教 室
-

1 刊 行 物

工業技術センター

刊 行 物	号 数	判 規 格	発 行 年 月	発 行 部 数
山形県工業技術センター報告	No.37	A4	H17.11	600
業 務 年 報	H16年度	A4	H17. 8	700
技 術 ニ ュ ー ス	No.36	A4	H17. 4	2,300
	No.37	A4	H17.10	2,300
	No.38	A4	H17. 3	2,300
山形県工業技術センター要覧	H17年度	A4	H17. 4	3,500

置賜試験場

刊 行 物	号 数	判 規 格	発 行 年 月	発 行 部 数
テキスタイル情報 (織物デザイン情報・新素材情報)	No.14	A4	H17.10	80
	No.15	A4	H18. 2	65

2 情 報 検 索

JOISオンライン検索

	利用者(人)	回答数(件)
工業技術センター	9	53

3 国際情報サポートセンター事業

施設利用	工業技術センター主催	56 人
	(財)山形県産業技術振興機構主催	40 人
	その他	16 人
	合 計	112 人
ホームページアクセス(トップページ)		36,006 件

4 所内見学

工業技術センター

団 体	団体数	見学者数
行政・公設試・教育・企業関係	3	187 人
学生(大学, 専門学校, 小・中学校, 高校等)	5	128 人
一 般	5	95 人
合 計	13	410 人

置賜試験場

団 体	団体数	見学者数
行政・公設試・教育・企業関係	6	12 人
学生(大学, 専門学校, 小・中学校, 高校等)	3	5 人
一 般	0	0 人
合 計	9	17 人

5 工業技術センター参観デー

工業技術センター

H17. 6. 2 ~ 6. 4

内 容	【施設紹介・実演】	超精密テクノロジーセンター，精密機械測定室 ものづくり試作室			
	【体験教室】	三次元機械加工，環境制御形電子顕微鏡，紙積層造形 不可視光画像処理 マイクロマシン～MEMSデバイス体験 パソコン組立教室，電子顕微鏡と元素分析の世界 プラスチック再生実験，草木染め体験コーナー 鋳物教室，陶芸教室，きき酒コーナー			
	【アトラクション】	ミニSL運行，ロボット犬の展示			
	【即売会】	ニットの即売会			
	【講演会】	「次世代望遠鏡が見る地球」 国立天文台教授 家正則氏			
来 場 者	期日	6. 2	6. 3	6. 4	合 計
	人数	414 人	270 人	1,021 人	1,705 人

置賜試験場

H17. 6. 2 ~ 6. 4

内 容	【設備紹介・実演】	振動試験機，落下衝撃試験機，			
	【体験教室】	鋳物教室，紅花・藍染め教室，入浴剤教室， 手織り体験教室，静電気教室			
	【展示コーナー】	米織りの試作品展示			
来 場 者	期日	6. 2	6. 3	6. 4	合 計
	人数	27 人	25 人	86 人	138 人

庄内試験場

H17. 6. 2 ~ 6. 4

内 容	【設備紹介・実演】	電子顕微鏡，X線テレビ，NCルーター， スプレードライヤー，CNC三次元測定機			
	【体験教室】	鋳物の文鎖作り，木の動く玩具作り， 昆布成分でイクラ作り			
	【技術セミナー】	「MOT(技術経営)について」 「食品の表示制度について」			
来 場 者	期日	6. 2	6. 3	6. 4	合 計
	人数	88 人	214 人	39 人	341 人

6 夏休み子ども(親子)科学教室

工業技術センター

テ - マ	内 容	担 当 者	期 日	参 加 者
作って楽しいFMラジオ	1. ラジオとは？ 2. 電子部品の種類について 3. ラジオの製作 4. アンテナと電波について 5. 動作確認	橋本智明 佐藤敏幸 高橋義行	H17. 8. 3	小学生 20名 保護者 19名 計 39名
世界に一つだけの記念メダルを作ろう！	1. 身近な金属の性質 2. 原型作り 砂型作り 金属流込仕上げ	晴山 巧 武井呉郎 菅井和人 山口道雄 佐藤 昇 中野 哲 鈴木 剛 豊田匡曜	H17. 8. 2 8. 3	小学生 39名 保護者 30名 計 69名
光と温度で色が変わるハンカチを作ってみよう！	1. セラミック繊維，水溶性繊維，超強力繊維，中空ろ過用繊維の観察と，その性能試験 2. 紫外線発色，温感色素によるハンカチ作製	山澤君好 渡辺 健 齋藤 洋 平田充弘	H17. 8. 4 8. 5	小学生 54名 保護者 52名 計 106名

置賜試験場

テ - マ	内 容	担 当 者	期 日	参 加 者
静電気の不思議	1. 色々なものをこすり，静電気に働く力を実験する。 2. 静電気の力で回るモーターを作る。 3. 静電気の力でシャボン玉をコントロールする。 4. 水の静電気による不思議な発電機を体験する。	梅津 勇 向 俊弘 長岡立行 中村 修	H17. 7.27	小学生 29名 保護者 29名 計 58名

庄内試験場

テ - マ	内 容	担 当 者	期 日	参 加 者
木を知り，作ってみよう	1. 木の正体をさぐる (顕微鏡で樹種別の組織形状の観察，含水率測定，曲げ・圧縮強さの試験) 2. 木を加工してみよう (カンナ，糸のこ盤を使用した玩具製作) 3. 木の使い方を知ろう (木のリサイクル，ボード製作取組の紹介)	柴田 泉 藤田壽夫 高橋満男 渡部光隆 松木俊朗	H17. 7.29	小学生 14名 保護者 9名 計 23名

受 託 業 務

1 受 託 試 験

(1) 試 験

(2) 分 析

(3) 加 工

(4) デザイン・色見本・モデル製作

(5) 成績書複製

2 設 備 使 用

1 受託試験

(1) 試験

項目	試験項目	点数				
		山形	置賜	庄内	計	
強度試験	工業材料	一般材料試験(強度,伸び,曲げ等)	1,161	20	272	1,453
		一般材料試験(強度,伸び,曲げ等,ただし,高度な前処理を要するもの)	27	-	0	27
		硬 さ 試 験	247	-	22	269
		硬 さ 分 布 試 験	18	-	16	34
		硬 さ 分 布 試 験 (追 加 試 験)	0	-	98	98
		衝 撃 試 験	61	-	6	67
		衝 撃 試 験 (常 温 以 外)	9	-	18	27
	土木建設材料	圧縮試験(コンクリート類)	5,001	-	-	5,001
		曲げ試験(コンクリート類)	5	-	-	5
		建設用鋼材試験(強度,伸び,曲げ等)	1,838	-	948	2,786
	工業製品	側方荷重試験	0	-	1	1
		鉛直荷重試験	0	-	0	0
		繰り返し試験	-	-	39	39
	土木建設製品	大型製品試験(コンクリート二次製品等)	3	-	-	3
小 計		8,370	20	1,420	9,810	
種別物性試験	織 維	一般物性試験A(静電気,摩擦,滑脱,より数,ピリング,寸法変化,織度等)	119	466	-	585
		一般物性試験B(水分,重さ,引裂,撥水等)	1	38	-	39
		染色堅ろう度試験A(複合堅ろう度,対塩素処理水,対マーセライジング等)	25	13	-	38
		染色堅ろう度試験B(耐光性,汗,窒素ガス等)	451	531	-	982
		染色堅ろう度試験C(洗濯,水,熱湯,摩擦)	361	296	-	657
		特殊撥水度試験	0	0	-	0
		遊離ホルマリン試験	12	0	-	12
		整 染 試 験	17	10	-	27
		繊維定量試験(油脂分,糊付着量等)	1	0	-	1
		織物組織分解試験	0	3	-	3
		風 合 試 験	28	0	-	28
	鑄物砂,窯業材料	粒度分布測定試験	25	-	0	25
		粘土分測定試験	0	-	-	0
		吸水量試験	0	-	-	0
		細孔分布測定試験	3	-	-	3
		比表面積測定試験	0	-	-	0

* 山形：工業技術センター，置賜：置賜試験場，庄内：庄内試験場

項 目		試 験 項 目	点 数			
			山形	置賜	庄内	計
種別物性 試 験	食 品	物 理 試 験	0	-	4	4
		物 性 試 験	0	-	3	3
		微 生 物 試 験	9	-	81	90
	土木建設材料	透 水 試 験	0	-	-	0
		単 位 容 積 重 量 試 験	57	-	-	57
		一 般 物 性 試 験 (比 重 , 吸 水 率 , 洗 い , 不 純 物 , ふ る い 分 け 等)	300	-	-	300
		塩 化 物 含 有 量 試 験	17	-	-	17
		粗 骨 材 軟 石 量 試 験	25	-	-	25
		口 ス ア ン ゼ ル ス 試 験	78	-	-	78
		重 液 試 験 (比 重 1.95)	9	-	-	9
		安 定 性 試 験	83	-	-	83
		ア ル カ リ 骨 材 反 応 性 試 験 (化 学 法)	9	-	-	9
		セ メ ン ト モ ル タ ル 試 験	0	-	-	0
		ホ ル ム ア ル デ ヒ ド 拡 散 量 試 験	4	-	-	4
	そ の 他	木 材 含 水 率 試 験	0	-	3	3
		塗 料 性 能 試 験	15	-	-	15
小 計		1,649	1,357	91	3,097	
共 通 物 性 試 験	温 湿 度 環 境 試 験	40	22	-	62	
	測 色 試 験	9	20	3	32	
	塩 水 噴 霧 試 験	68	-	-	68	
	摩 耗 試 験	0	-	-	0	
	テ ー バ ー 式 摩 耗 試 験	2	-	-	2	
	ピ ー エ ッ チ 測 定 試 験	3	9	22	34	
	熱 膨 張 測 定 試 験	0	-	-	0	
	熱 定 数 測 定 試 験	2	-	-	2	
	熱 定 数 測 定 試 験 (高 温)	7	-	-	7	
	粘 性 率 測 定 試 験	6	-	-	6	
	荷 重 た わ み 温 度 測 定 試 験	4	-	-	4	
	落 下 衝 撃 試 験	0	51	-	51	
小 計		141	102	25	268	
精 密 測 定 試 験	精 密 測 定 試 験 (並 級)	80	0	0	80	
	精 密 測 定 試 験 (中 級)	303	1	109	413	
	精 密 測 定 試 験 (精 級)	73	8	-	81	
	小 計		456	9	109	574
電 気 計 測 試 験	一 般 電 気 特 性 計 測 試 験	-	13	-	13	
	静 電 気 試 験	-	52	-	52	
	雑 音 許 容 度 試 験	-	51	-	51	
	瞬 断 瞬 停 試 験	-	12	-	12	
	フ ァ ー ス ト ト ラ ン ジ ェ ス ト バ ー ス ト ノ イ ズ 試 験	-	8	-	8	

項 目	試 験 項 目	点 数			
		山形	置賜	庄内	計
電 気 計 測 試 験	雷 サ ー ジ 試 験	-	34	-	34
	E M I (雑音電解強度) 試 験	-	70	-	70
	E M S (放射電磁界イミュニティ) 試 験	-	8	-	8
	小 計	0	248	0	248
非 破 壊 試 験	エ ッ ク ス 線 検 査 (室 内)	42	-	14	56
	エ ッ ク ス 線 テ レ ビ 検 査	6	2	0	8
	エ ッ ク ス 線 フ ィ ル ム 判 定	4	-	48	52
	超 音 波 探 傷 , 磁 気 探 傷	45	-	0	45
	小 計	97	2	62	161
顕 微 鏡 試 験	顕 微 鏡 写 真 , マ ク ロ 写 真	300	25	87	412
	電 子 顕 微 鏡 写 真	694	12	35	741
	画 像 解 析	21	-	0	21
	小 計	1,015	37	122	1,174
合 計		11,728	1,775	1,829	15,332

(2) 分 析

項 目	試 験 項 目	点 数				
		山形	置賜	庄内	計	
化 学 分 析	金 属 材 料	定 量 分 析 (A) (重 量 法 , 滴 定 法)	100	-	11	111
		定 量 分 析 (B) (ICP発光分光分析法)	292	-	13	305
		定 量 分 析 (C) (燃 焼 ・ 赤 外 吸 収 法)	91	-	23	114
	織 維	織 維 分 析	26	55	-	81
	工 業 用 水 , 工 業 排 水	一 般 項 目 (蒸 発 残 留 物 , 浮 遊 物 , 色 度 , 濁 度 , 金 属 成 分 分 析)	27	-	16	43
		特 殊 項 目 (上 記 以 外)	0	-	22	22
	そ の 他	定 性 分 析	10	7	3	20
		定 量 分 析	47	2	2	51
小 計		593	64	90	747	
機 器 分 析	EPMA定 性 点 分 析 (最 初 の 1 ス ポ ッ ト)	199	1	1	201	
	EPMA定 性 点 分 析 (1 ス ポ ッ ト を 超 え る 分)	178	0	0	178	
	蛍 光 エ ッ ク ス 線 定 性 分 析 (固 体)	72	17	9	98	
	蛍 光 エ ッ ク ス 線 定 性 分 析 (液 体 , 粉 末)	36	7	0	43	
	蛍 光 エ ッ ク ス 線 定 量 分 析	22	1	0	23	
	ガ ス ク ロ マ ト グ ラ フ , 液 ク ロ マ ト グ ラ フ 分 析	10	-	0	10	
	分 光 光 度 計 分 析	2	-	0	2	
	赤 外 分 光 分 析	174	89	9	272	
	示 差 熱 重 量 分 析	14	-	-	14	
	エ ッ ク ス 線 回 折 分 析	468	-	-	468	
	小 計	1,175	113	19	1,309	

項 目	試 験 項 目	点 数			
		山形	置賜	庄内	計
食 品 ， 飲 料 分 析	ビ タ ミ ン (高 度 分 析)	0	-	0	0
	ビ タ ミ ン (中 度 分 析)	0	-	0	0
	一 般 成 分 分 析	50	-	58	108
	特 殊 成 分 分 析 (高 度 な 前 処 理 , 試 薬 等 を 要 す る も の)	4	-	19	23
	重 金 属 分 析	0	-	0	0
	添 加 物 分 析	0	-	0	0
	小 計	54	-	77	131
合 計		1,822	179	186	2,187

(3) 加 工

項 目	試 験 項 目	点 数			
		山形	置賜	庄内	計
木 材 乾 燥	木 材 乾 燥	0	-	62	62
機 械 加 工	木 工 機 械 加 工	0	-	10	10
	刃 物 研 削	0	-	0	0
	プ レ ス 接 着	0	-	0	0
	N C 加 工	0	-	2	2
金 属 溶 解	金 属 溶 解	2	-	0	2
金 属 熱 処 理	熱 処 理 加 工	4	-	6	10
仕 上 げ 加 工	工 芸 品 仕 上 げ	0	-	-	0
試 料 加 工	試 料 加 工	823	1	18	842
キャッピング加工	キ ャ ッ ピ ン グ 加 工	139	-	-	139
試 料 成 形	試 料 成 形 (射 出 成 形)	3	-	-	3
合 計		971	1	98	1,070

(4) デザイン・色見本・モデル製作

項 目	試 験 項 目	点 数			
		山形	置賜	庄内	計
デ ザ イ ン	織 維 製 品 A	0	0	0	0
	織 維 製 品 B	0	0	0	0
	織 維 製 品 C	0	1	0	1
	織 維 製 品 D	0	10	0	10
	織 維 製 品 E	0	33	0	33

項 目	試 験 項 目	点 数			
		山形	置賜	庄内	計
デ ザ イ ン	工 業 機 器 ， 生 活 機 器 A	0	0	0	0
	工 業 機 器 ， 生 活 機 器 B	0	0	0	0
	工 業 機 器 ， 生 活 機 器 C	0	0	0	0
	工 業 機 器 ， 生 活 機 器 D	0	0	0	0
	工 業 機 器 ， 生 活 機 器 E	0	0	0	0
	グ ラ フ ィ ッ ク ， 家 具 ， ク ラ フ ト A	0	0	0	0
	グ ラ フ ィ ッ ク ， 家 具 ， ク ラ フ ト B	0	0	0	0
	グ ラ フ ィ ッ ク ， 家 具 ， ク ラ フ ト C	0	0	1	1
	グ ラ フ ィ ッ ク ， 家 具 ， ク ラ フ ト D	0	0	0	0
	グ ラ フ ィ ッ ク ， 家 具 ， ク ラ フ ト E	0	0	0	0
	小 計	0	44	1	45
色 見 本 製 作 ， モ デ ル 製 作	色 ， 配 色 見 本 製 作 B	0	0	0	0
	色 ， 配 色 見 本 製 作 C	0	3	0	3
	色 ， 配 色 見 本 製 作 D	0	61	0	61
	モ デ ル 製 作 A	0	0	0	0
	モ デ ル 製 作 B	0	0	0	0
	モ デ ル 製 作 C	0	0	0	0
	モ デ ル 製 作 D	0	0	0	0
	小 計	0	64	0	64
合 計	0	108	1	109	

(5) 成 績 書 複 製

項 目	点 数			
	山形	置賜	庄内	計
成 績 書 複 製	176	12	2	190

総 計

項 目	点 数			
	山形	置賜	庄内	計
総 計	14,697	2,075	2,116	18,888

2 設 備 使 用

工業技術センター

部 門	設 備 名	件数	点数	部 門	設 備 名	件数	点数
織 維	染 色 装 置	0	0	機械加工	細 穴 放 電 加 工 機	4	10
	織 維 引 張 試 験 機	17	78		紙 積 層 造 形 装 置	1	8
	染 色 堅 牢 度 試 験 機	0	0	機械計測	精 密 測 定 機	0	0
木 工	低 温 恒 温 恒 湿 機	2	5		三 次 元 測 定 機	13	35
窯業建材	粉 碎 , 土 練 機	2	3		表 面 粗 さ 輪 郭 形 状 測 定 機	32	68
	X 線 回 折 装 置	0	0		レ ー ザ ー 干 渉 計 シ ス テ ム	0	0
	粒 度 分 布 測 定 装 置	22	60		真 円 度 測 定 機	4	8
	パ ン 型 造 粒 機	0	0		画 像 測 定 機	11	32
	熱 定 数 測 定 装 置	14	38		三 次 元 表 面 構 造 解 析 顕 微 鏡	38	91
	細 孔 分 布 測 定 装 置	0	0		万 能 測 長 機	0	0
	密 度 測 定 装 置	0	0		万 能 測 定 顕 微 鏡	0	0
	加 圧 成 型 機	0	0		高分子材料加工	射 出 成 形 機	1
情報検索	パソコン及び周辺機器	0	0	ア イ ゾ ッ ト 衝 撃 試 験 機		1	2
工業材料	超高分解能走査電子顕微鏡	53	402	混 練 押 出 機		0	0
	原 子 間 力 顕 微 鏡	12	94	荷 重 た わ み 温 度 試 験 機		1	4
	材 料 試 験 機	70	275	熱 プ レ ス		4	15
	走 査 型 電 子 顕 微 鏡	0	0	メ ル ト フ ロ ー テ ス タ ー		11	28
	硬 さ 試 験 機	0	0	射 出 C A E シ ス テ ム		0	0
	微 小 硬 度 計	5	29	樹 脂 流 動 計 測 解 析 装 置		0	0
	エックス線テレビシステム	17	72	食 品	生 物 顕 微 鏡 シ ス テ ム	0	0
	機械加工	超 精 密 加 工 機	0		0	凍 結 乾 燥 機	0
A T C 付 N C 立 型 ミ ー リ ン グ マ シ ン		2	7	金属材料	画 像 解 析 装 置	2	3
N C 金 型 磨 き 装 置		0	0		試 料 埋 込 機	2	7
N C 創 成 放 電 加 工 機		0	0		光 学 顕 微 鏡	31	69
ワ イ ヤ ー カ ッ ト 放 電 加 工 機		9	23		試 料 切 断 機	1	1
N C 形 彫 放 電 加 工 機		1	2		大 気 焼 却 炉	32	93

部 門	設 備 名	件数	点数	部 門	設 備 名	件数	点数
金属材料	雰囲気可変焼却炉	6	55	マイクロ マシニング	両面マスクアライナ	4	6
	金属溶解炉	2	2		スパッタリング装置	3	14
	凝固解析装置	4	34		化学蒸着薄膜処理システム	4	18
	自動研磨装置	4	4		真空蒸着装置	0	0
分 析	蛍光エックス線分析装置	6	41		酸化拡散炉	4	15
	炭素・硫黄分析装置	0	0		異方性ドライエッチング装置	0	0
	ピーエッチ・メータ	0	0		プラズマエッチング装置	14	148
	マイクロウェーブ分解装置	0	0		ダイシングソー	25	199
	原子吸光分析装置	0	0		ワイヤボンダ	0	0
	可視紫外分光光度計	5	5		ホール効果測定装置	1	1
化 学	塩水噴霧試験機	1	3		光学式膜厚計	2	9
マイクロ マシニング	アートワーク作成装置	0	0		レザ加工装置	2	3
	スピンコーター	4	7		合 計	506	2,132

置賜試験場

部 門	設 備 名	件数	点数	部 門	設 備 名	件数	点数
織 維	自動強伸度試験機	6	58	工業材料	マイクロフォーカス エックス線検査装置	59	236
	染色装置	1	20		金属材料	試料切断機	1
	染色堅ろう度試験機	1	3	光学顕微鏡		18	49
機械電子	複合環境試験機	0	0	機械計測	表面粗さ輪郭形状測定機	17	37
	温湿度環境試験機	11	692		真円度測定機	0	0
	振動試験機	61	882		万能測定顕微鏡	6	13
	簡易試験機	66	962	分 析	蛍光エックス線分析装置	7	44
材料試験機	1	1	可視紫外分光光度計		1	4	
工業材料	走査型電子顕微鏡	4	33	合 計	265	3,075	
	微小硬度計	5	15				

庄内試験場

部門	設備名	件数	点数	部門	設備名	件数	点数	
木工	一般木工 工作機械	超仕上鉋盤	1	3	機械電子	温湿度環境試験機	0	0
		自動一面鉋盤	52	130	工業材料	エネルギー分散型 エックス線分析装置	209	960
		手押鉋盤	43	100				
		帯鋸盤	6	16	機械計測	三次元測定機	26	105
		木工旋盤	0	0		表面粗さ輪郭形状測定機	62	159
		ベルトサンダー機	6	15		真円度測定機	8	20
		コーナーロッキング	0	0		万能測定顕微鏡	0	0
		ルータマシン	0	0		食品	生物顕微鏡	4
		万能丸鋸盤	24	71	凍結乾燥機		1	6
		横切丸鋸盤	3	3	金属材料	画像解析装置	0	0
		角のみ機	4	6		光学顕微鏡	56	96
		単軸面取機	0	0		金属溶解炉	1	4
		糸鋸盤	1	8	分析	炭素・硫黄分析装置	7	7
		NCラジアルソー	1	7		ピーエッチ・メータ	1	1
		一般木工 プレス機械	1	6		可視紫外分光光度計	15	81
	合計						454	1,808

総計

公 所	装置利用件数	申請件数	点 数
工業技術センター	506	449	2,132
置賜試験場	265	197	3,075
庄内試験場	454	439	1,808
合 計	1,225	1,085	7,015

職 員 研 修

職 員 研 修

工業技術センター

氏 名	課 題	研修名 (期間)	場 所
高橋裕和	鋼結晶のマイクロ・ナノトライボロジーに関する研究	2ヶ月 (H17. 7. 1 ~ 8.31)	茨城大学工学部 知能システム工学科
鈴木庸久	大気圧マイクロプラズマによる局所的除去・堆積加工	2ヶ月 (H17.10.11 ~ 12.10)	(独)産業技術総合研究所 界面ナノアーキテクトゥクス 研究センター

参 考 资 料

- 1 主 要 設 備
 - 2 日本自転車振興会補助設備
 - 3 購入備品図書
 - 4 購入定期刊行物
 - 5 各種委員会
 - 6 職員名簿
-

1 主要設備

工業技術センター

金属・鋳造関係

- | | | |
|--------------------|-----------------|-----------------------------|
| 1. サブゼロ処理装置 | 15. 高温炉試験装置 | 29. プリネル硬度計圧痕読取装置 |
| 2. スパッタリング装置 | 16. X線テレビシステム | 30. 精密万能試験機 |
| 3. アルゴンガスアーク溶接機 | 17. 万能材料試験機 | 31. ダイヤモンド・ライク・カーボンコーティング装置 |
| 4. X線透過試験装置 | 18. 超音波伝播速度測定機 | 32. 湿式試料切断機 |
| 5. 超音波データ解析装置 | 19. アルミ溶体化処理炉 | 33. 高周波溶解炉 |
| 6. X線マイクロアナライザー | 20. アルミ溶解炉 | 34. 湯流れ・凝固解析システム |
| 7. 透過型電子顕微鏡 | 21. 鋳型焼成炉 | 35. 自動研磨/琢磨装置 |
| 8. 超高分解能走査電子顕微鏡 | 22. 熱流計 | 36. 画像解析システム |
| 9. 高倍率測定顕微鏡 | 23. 放射温度計 | 37. 帯鋸盤 |
| 10. 倒立型金属顕微鏡 | 24. スクラッチ試験機 | 38. コンターマシン |
| 11. 精密薄片二次切断装置 | 25. 超微小硬度計 | 39. 鋳造シミュレーション用CADシステム |
| 12. 超ミクロトーム | 26. 疲労試験機 | |
| 13. 計装化シャルピー式衝撃試験機 | 27. 熱応力解析システム | |
| 14. 極低速荷重試験機 | 28. ガラスカプセリング装置 | |

機械・電子関係

- | | | |
|----------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1. 超精密旋盤 | 34. 異方性ドライエッチング装置 | 63. NC金型磨き装置 |
| 2. センタ穴研削盤 | 35. レーザマイクロ変位計 | 64. 原子間力顕微鏡 |
| 3. ダイヤモンドコンパクトツール研削盤 | 36. ロジックアナライザ | 65. 赤外線カメラ |
| 4. クリープフィード研削盤 | 37. 高速ロジック設計装置 | 66. 近赤外線カメラ |
| 5. 精密切断機 | 38. 酸化拡散炉 | 67. カラーCCDカメラ |
| 6. X線応力測定装置 | 39. CNC平面研削盤 | 68. ICCDカメラ |
| 7. 万能測長機 | 40. インターネット接続機器 | 69. 紫外光カメラ |
| 8. 万能測定顕微鏡 | 41. 超精密成形平面研削盤 | 70. 3次元CAD/CAMシステム |
| 9. 歯車試験機 | 42. 荷重-たわみ温度測定装置 | 71. 両面マスクアライナ |
| 10. 歯形試験機 | 43. 金型圧力センサ | 72. USBバスアナライザー |
| 11. 超精密レーザ測定システム | 44. 有機薄膜重合装置 | 73. IEEE1394バスアナライザー |
| 12. インピーダンスアナライザー | 45. デジタル・デザインファクトリーシステム | 74. 表面粗さ・輪郭形状測定機 |
| 13. グラインディングセンター | 46. 電子回路シミュレーションシステム | 75. コンテンツCGシステム |
| 14. 超音波振動切削装置 | 47. 基板設計製作支援システム | 76. ストリーミングサーバー・エンコーダー装置 |
| 15. 膜形成用酸素流量調節器 | 48. 圧電式研削動力計測処理システム | 77. 超音波振動システム |
| 16. 応力測定装置 | 49. 真空チャック | 78. レーザ斜入射干渉方式平面度測定解析装置 |
| 17. AE解析装置 | 50. レーザ干渉計システム | 79. 超精密非球面研削盤 |
| 18. フライス切削動力計 | 51. 高速ドライ排気装置 | 80. 超精密複合マイクロ加工機 |
| 19. 化学蒸着薄膜処理システム | 52. 分子線エピタキシ装置 | 81. 超高速加工機 |
| 20. 直流高圧電源 | 53. 反射高エネルギー電子回折装置 | 82. マイクロスライサー |
| 21. エレクトロメータ | 54. マルチプロトコルLANアナライザ | 83. 光パワーメータ |
| 22. ゼータ電位測定装置 | 55. 3次元表面構造解析顕微鏡 | 84. 非接触3次元測定装置 |
| 23. 両面マスクアナライザー | 56. ホール効果測定装置 | 85. 環境制御型電子顕微鏡 |
| 24. 超純水製造装置 | 57. ワイヤボンダ | 86. コンフォーカル顕微鏡 |
| 25. スピンコータ | 58. 超精密3次元曲面加工機 | 87. 空気静圧軸受けスピンドル |
| 26. プラズマエッチング装置 | 59. ATC付NC立型ミーリングマシン | 88. アートワーク作成装置 |
| 27. ドラフトチャンパー | 60. NC創成放電加工機 | 89. スパッタリング装置 |
| 28. レーザ加工機 | 61. NC彫削放電加工機 | 90. 画像測定機 |
| 29. クリーンブース | 62. ワイヤカット放電加工機 | 91. 紙積層造形装置 |
| 30. ダイシングソー | 63. 細穴放電加工機 | 92. 微小部応力測定装置 |
| 31. 光学式膜厚計 | 64. 3次元輪郭形状測定機 | 93. 真円度測定機 |
| 32. 触針式段差測定装置 | | |
| 33. 真空蒸着装置 | | |

化学関係

- | | | |
|-----------------|-----------------|------------------|
| 1. 原子吸光分析装置 | 10. 塩水噴霧試験機 | 19. 樹脂流動計測解析装置 |
| 2. 蛍光X線分析装置 | 11. プラズマ分析装置 | 20. ガラスビード作製装置 |
| 3. 金属中炭素・硫黄分析装置 | 12. 射出成形機 | 21. 電動射出圧縮成型機 |
| 4. 赤外分光光度計 | 13. 混練押出機 | 22. KCK連続混連押出機 |
| 5. 分光光度計 | 14. 乾式密度測定装置 | 23. マイクロウエーブ分解装置 |
| 6. 熱変形温度測定装置 | 15. 油分濃度計 | 24. 超音波ネブライザー |
| 7. ラボプラストミル | 16. イオンメータ | 25. 炭素・硫黄分析装置 |
| 8. 動的粘弾性測定装置 | 17. 試料破砕機 | 26. 純水製造装置 |
| 9. メルトインデクサ | 18. 射出成形CAEシステム | |

バイオ・食品関係

- | | | |
|--------------|----------------|---------------------|
| 1. 清酒製造試験装置 | 7. 高速液体クロマトグラフ | 13. 微弱発光計測装置 |
| 2. 果実酒製造試験装置 | 8. 高速冷却遠心分離機 | 14. 小型炭酸ガス培養器 |
| 3. クリーンベンチ | 9. 精米機 | 15. 食品テクスチャーアナライザ |
| 4. ディープフリーザー | 10. 糖分析用検出器 | 16. 麹重量表示装置 |
| 5. 色彩色差計 | 11. ATPアナライザ | 17. 中圧液体クロマトグラフシステム |
| 6. 超小型吸光光度計 | 12. 近赤外成分分析計 | |

窯業建材関係

- | | | |
|----------------|--------------|---------------------|
| 1. 示差熱重量分析機 | 7. 雰囲気可変焼成炉 | 13. パン型造粒機 |
| 2. 超高温焼成炉 | 8. 熱伝導率測定装置 | 14. 焼結炉 |
| 3. X線回折装置 | 9. ポロシメータ | 15. 押出し成形機 |
| 4. ラバープレス装置 | 10. 比表面積計 | 16. 熱膨張計 |
| 5. スプレードライヤー装置 | 11. 粒度分布測定装置 | 17. 開閉型ロールジョークラッシャー |
| 6. アムスラー型耐圧試験機 | 12. 粉体混合装置 | |

繊維ニット関係

- | | | |
|-----------------|------------------|---------------|
| 1. ワッシャー縮充機 | 9. 風合測定システム | 17. 遠心分離機 |
| 2. 高速総取ワインダー | 10. ニットシュリンクテスター | 18. 検類器 |
| 3. セット仕上機 | 11. ICI型ピリングテスター | 19. パドル染色試験機 |
| 4. 繊維引張試験機 | 12. カラーアナライザー | 20. サーモグラフィ装置 |
| 5. U%系むら試験機 | 13. 耐光性試験機 | 21. 高倍率実体顕微鏡 |
| 6. ドライクリーニング試験機 | 14. 染色試験機 | 22. 摩擦堅牢度試験機 |
| 7. 洗濯試験機 | 15. 繊維表面解析システム | 23. ミニツイスター装置 |
| 8. 織物摩耗試験機 | 16. 分光測色計 | |

木材工芸関係

- | | | |
|---------------|---------------|-----------------------|
| 1. 自動制御木材乾燥機 | 5. 塗膜摩耗試験機 | 9. コンピュータカラーマッピングシステム |
| 2. パーチカルプレーナー | 6. オートグラフ | 10. ミニテストプレス |
| 3. 加圧真空含浸装置 | 7. 木材加圧注入システム | 11. 変位測定装置 |
| 4. B型粘度計 | 8. 低温恒温恒湿機 | |
-

置賜試験場

繊維関係

- | | | |
|-------------------|-------------------|-----------------------|
| 1. テンシロン引張試験機 | 13. ピリングテスター | 24. 繊維染色用データマッチングシステム |
| 2. 熱応力試験機 | 14. 12色回転ポット染色試験機 | 25. 染色堅牢度判定測定機 |
| 3. 織物摩耗試験機 | 15. ドライクリーニング試験機 | 26. 転写プリント装置 |
| 4. 洗濯堅牢度試験機 | 16. 多重安全式熱風乾燥機 | 27. 染料自動調液装置 |
| 5. 昇華堅牢度試験機 | 17. 小型真空セット機 | 28. 酸化窒素ガス染色堅ろう度試験装置 |
| 6. 染色物摩擦堅牢度試験機 | 18. 撚糸機 | 29. 母液作成装置 |
| 7. 織物引裂試験機 | 19. 高温高圧噴射式自動総染機 | 30. 刺しゅう機 |
| 8. ロータリースタチックテスター | 20. 風合計測システム | 31. スチーミング試験機 |
| 9. キセノンフェードメーター | 21. ダブルビーム分光光度計 | 32. テキスタイルデザインシステム |
| 10. パースピレーションメーター | 22. システム実体顕微鏡 | |
| 11. 織度測定機 | 23. インクジェットプリント装置 | |
| 12. プレス収縮試験機 | | |

機械・電子関係・その他

- | | | |
|-------------------|-----------------------------|---------------------|
| 1. スライディングマシン | 14. LCRメータ | 26. マイクロフォーカスX線検査装置 |
| 2. 組織・組成検鏡用研磨機 | 15. デジタルオシロスコープ | 27. 振動・運動機構解析システム |
| 3. 万能測定顕微鏡 | 16. デジタルデータレコーダ | 28. 簡易電磁波測定システム |
| 4. 真円度測定機 | 17. デジタルチャージ振動計 | 29. 雷サージ試験器 |
| 5. 表面粗さ・輪郭形状測定機 | 18. 複合環境試験機 | 30. 落下衝撃試験装置 |
| 6. 微小硬度計 | 19. 振動試験機 | 31. 加速寿命試験機 |
| 7. 動バランス試験機 | 20. 走査型電子顕微鏡 | 32. 放射イミュニティ試験システム |
| 8. 電流電圧・抵抗標準器 | 21. 高速度ビデオカメラ解析装置 | 33. デジタルマイクロスコープ |
| 9. 標準コンデンサ | 22. 蛍光X線分析装置 | 34. 冷熱衝撃試験装置 |
| 10. 標準インダクタンス | 23. 蛍光X線微小部膜厚計 | 35. 赤外顕微鏡システム |
| 11. 雑音総合評価試験機 | 24. ファースト・トランジェント・ノイズシミュレータ | |
| 12. FFTアナライザー | 25. 耐圧絶縁試験器 | |
| 13. 高精度デジタルマルチメータ | | |
-

庄内試験場

機械・金属・電子関係

- | | | |
|--------------------------|-------------------------|------------------|
| 1. 万能測長機 | 12. プリネル硬度計 | 23. 2軸制御NC旋盤 |
| 2. 万能測定顕微鏡 | 13. マイクロビッカース硬度計 | 24. シャルピー衝撃試験機 |
| 3. 100t油圧式万能材料試験機 | 14. ロックウェル硬度計 | 25. 真円度測定機 |
| 4. 金属中酸素窒素水素分析計 | 15. X線テレビ検査装置 | 26. CNC三次元測定機 |
| 5. 金属顕微鏡 | 16. エネルギー分散型X線分析装置 | 27. デジタルスコープシステム |
| 6. 工業用X線透過検査装置 | 17. 精密万能試験機 | 28. シンクロスコープ |
| 7. 超音波材質判定装置
(超音波探傷機) | 18. 試料切断機 | 29. デジタルオシロスコープ |
| 8. 高速精密旋盤 | 19. エコーチップ硬さ試験機 | 30. ロジックアナライザ |
| 9. 無酸化雰囲気焼入炉 | 20. フーリエ変換赤外顕微分光
光度計 | 31. 試料埋込機 |
| 10. サンドミキサー | 21. 蛍光X線分析装置 | 32. 試料研磨機 |
| 11. インピ-ダンスアナライザー | 22. 輪郭形状測定機 | |

木材工芸関係

- | | | |
|------------------|------------------|------------------|
| 1. 家具多能式強度試験機 | 7. ベルトサンダー | 13. NCラジアルソー |
| 2. ターレット式4軸NCルータ | 8. 木工旋盤 | 14. 建具用組子挽割機 |
| 3. クロスカット剥離試験機 | 9. 帯鋸盤 | 15. コーナーロッキングマシン |
| 4. ルータ | 10. 高速面取盤 | 16. 木材乾燥機 |
| 5. 自動一面鉋盤 | 11. コールドフラッシュプレス | 17. 万能木工刃物研磨機 |
| 6. 手押鉋盤昇降丸鋸盤 | 12. 超仕上げ鉋盤 | 18. 超硬質丸鋸刃物研削機 |

食品・化学関係

- | | | |
|----------------|--------------------|-------------------|
| 1. 角型真空定温乾燥機 | 11. クリーンベンチ | 21. 凍結乾燥機 |
| 2. 水分活性恒温測定装置 | 12. レオメーター | 22. レトルト高圧蒸気滅菌器 |
| 3. 高速液体クロマトグラフ | 13. 電子天秤 | 23. 低温インキュベータ |
| 4. 超純水製造装置 | 14. 高速冷却遠心機 | 24. スプレードライヤー |
| 5. 原子吸光分光光度計 | 15. ケルダール窒素分析システム | 25. 色彩色差計 |
| 6. パイオリアクター装置 | 16. 生物顕微鏡システム | 26. ICP発光分光分析装置 |
| 7. 真空ガス包装機 | 17. 微量酸素分析機 | 27. クラス 生物用キャビネット |
| 8. 自記分光光度計 | 18. マイクロウエーブ分解システム | 28. 温度勾配恒温器 |
| 9. ガスクロマトグラフ | 19. パーソナルイオンアナライザー | |
| 10. 炭素・硫黄分析装置 | 20. ポリトロンホモジナイザー | |
-

2 日本自転車振興会補助設備

年 度	設 備 機 器 名
平成元年度	加速寿命試験機(山), 工業用X線テレビシステム(山)
平成 2年度	プラズマ分析装置(山), CNC三次元測定機(庄)
平成 3年度	化学蒸着薄膜処理システム(山)
平成 4年度	炭素・硫黄分析装置(庄), 電気標準器システム(置), ノイズ計測評価システム(置)
平成 5年度	精密万能試験機(山), プリネル硬度計圧痕読取装置(山), 走査型電子顕微鏡(置), スライディングマシン(置)
平成 6年度	万能測定顕微鏡(置), 真円度測定機(置), 自動制御装置開発支援システム(庄)
平成 7年度	超精密成形平面研削盤, 金属組織顕微鏡(庄)
平成 8年度	ダイヤモンド・ライク・カーボンコーティング装置(山), 表面粗さ・輪郭形状測定機(置)
平成 9年度	蛍光X線分析装置(置), 精密万能試験機(庄)
平成10年度	真円度測定器(山), 画像測定器(山), マイクロフォーカスX線検査装置(置)
平成11年度	高周波溶解炉(山), 簡易電磁波測定システム(置), 雷サージ試験器(置), 輪郭形状測定機(庄)
平成12年度	落下衝撃試験装置(置), 2軸制御NC旋盤(庄), シャルピー衝撃試験機(庄)
平成13年度	両面マスクアライナ(山), 蛍光X線分析装置(山), 放射イミュニティ試験システム(置), 真円度測定機(庄)
平成14年度	表面粗さ・輪郭形状測定機(山), デジタルマイクロスコープ(置), CNC三次元測定機(庄)
平成15年度	レーザー斜入射干渉方式平面度測定解析装置(山), 冷熱衝撃試験装置(置), デジタルスコープシステム(庄)
平成16年度	赤外顕微鏡システム(置), ICP発光分光分析装置(庄)
平成17年度	振動試験装置(置), 試料埋込機(庄), 試料研磨機(庄),

(山):工業技術センター, (置):置賜試験場, (庄):庄内試験場

3 購入備品図書

庄内試験場

1. 木材工業ハンドブック

4 購入定期刊行物

工業技術センター

- | | | |
|----------------|---|---|
| 1. 金属 | 22. 機械技術 | 41. コンクリート工学 |
| 2. 溶接技術 | 23. ツールエンジニア | 42. セメント・コンクリート |
| 3. 機械の研究 | 24. Journal of Micromechanics
& Microengineering | 43. 建築知識 |
| 4. プレス技術 | 25. 塗装技術 | 44. 木材工業 |
| 5. 機械と工具 | 26. 熱処理 | 45. 木工機械グラフ |
| 6. 型技術 | 27. エネルギー資源学会誌 | 46. 木材学会誌 |
| 7. 経済産業ジャーナル | 28. 非破壊検査 | 47. 日本接着学会誌 |
| 8. 表面技術 | 29. 溶接学会誌 | 48. 生物工学会誌 |
| 9. 計測自動制御学会誌 | 30. 軽金属 | 49. Journal of Bioscience
& Bioengineering |
| 10. 計測と制御 | 31. プラスチックスエイジ | 50. 日本食品科学工学会誌 |
| 11. 日経サイエンス | 32. プラスチックス | 51. 食品工業 |
| 12. 日経マイクロデバイス | 33. セラミックス | 52. 日本醸造協会誌 |
| 13. 日経エコロジー | 34. 塑性と加工 | 53. 食品と開発 |
| 14. 日経ものづくり | 35. 化学と工業 | 54. センイ・ジャーナル |
| 15. 日経ソフトウェア | 36. 化学と生物 | 55. 加工技術 |
| 16. 日経エレクトロニクス | 37. 日本農芸化学会誌 | 56. 繊維機械学会誌 |
| 17. 日経Linux | 38. Bioscience, Biotechnology
& Biochemistry | 57. 繊維学会誌 |
| 18. 電子材料 | 39. 粘土科学 | 58. 繊維製品消費科学 |
| 19. インターフェイス | 40. 骨材資源 | 59. 染織 |
| 20. トランジスタ技術 | | 60. ISOマネジメント |
| 21. 応用物理 | | |
-

置賜試験場

- | | | |
|---------------|-------------|-------------|
| 1. 繊維機械学会誌 | 5. 繊維加工 | 9. 工業材料 |
| 2. 繊維製品消費科学会誌 | 6. 染織 | 10. 日経メカニカル |
| 3. 繊維学会誌 | 7. トランジスタ技術 | 11. 金属 |
| 4. 加工技術 | 8. 機械と工具 | 12. EMC |
-

庄内試験場

- | | | |
|----------|-------------|--------------|
| 1. 食品工業 | 6. 機械技術 | 11. トランジスタ技術 |
| 2. 食品と開発 | 7. ツールエンジニア | 12. インターフェース |
| 3. 分析化学 | 8. 溶接技術 | 13. 木材工業 |
| 4. ぶんせき | 9. 溶接学会誌 | 14. 室内 |
| 5. 用水と廃水 | 10. 金属 | 15. 日経デザイン |
-

5 各種委員会

研究推進委員会

	所 属		職 名	氏 名
委 員 長	工業技術センター		副 所 長	加藤 義彦
委 員	工業技術センター		副 所 長 代 理 企 画 調 整 室 長 指 導 企 画 主 幹 調 整 企 画 主 幹 超 精 密 技 術 部 長 (兼)微細加工研究科長 電 子 情 報 技 術 部 長 素 材 技 術 部 長 生 活 技 術 部 長	今野 仁 栗山 卓 高橋 誠 菅井 和人 及川 和夫 伊藤 斉 鈴木 典夫 山口 道雄 山澤 君好
	置賜試験場		場 機 電 技 術 部 長	梅津 勇 山田 享
	庄内試験場		場 機 電 技 術 部 長	山形 又三 楨 寛
事 務 局	工業技術センター	企 画 調 整 室	主任専門研究員	佐藤 啓

研究成果広報委員会

	所 属		職 名	氏 名
委 員 長	工業技術センター		企 画 調 整 室 長	高橋 誠
委 員	工業技術センター		所 長 代 理 指 導 企 画 主 幹 調 整 企 画 主 幹 超 精 密 技 術 部 長 (兼)微細加工研究科長 電 子 情 報 技 術 部 長 素 材 技 術 部 長 生 活 技 術 部 長	栗山 卓 菅井 和人 及川 和夫 伊藤 斉 鈴木 典夫 山口 道雄 山澤 君好
	置賜試験場		研 究 主 幹 (兼)特産技術部長	森岡 裕人
	庄内試験場		研 究 主 幹 (兼)特産技術部長	藤田 壽夫
事 務 局	工業技術センター	企 画 調 整 室 "	主任専門研究員 研 究 員	佐藤 啓 岩松新之輔

業務評価検討委員会

	所 属		職 名	氏 名
ゼネラル マネージャー	工業技術センター		所 長 代 理	栗山 卓
ディレクター	工業技術センター		調 整 企 画 主 幹	及川 和夫
チーフ	工業技術センター	企 画 調 整 室	指 導 企 画 専 門 員	軽部 毅靖
ス タ ッ プ	工業技術センター	超精密技術部 電子情報技術部 素材技術部 生活技術部	開 発 研 究 専 門 員	丹野 肇
			開 発 研 究 専 門 員	高橋 勝弘
	開 発 研 究 専 門 員	森谷 茂彦		
	置賜試験場	特産技術部 機電技術部	開 発 研 究 専 門 員	向 俊弘
	庄内試験場	特産技術部 機電技術部	開 発 研 究 専 門 員	長岡 立行
			開 発 研 究 専 門 員	石塚 健
			開 発 研 究 専 門 員	高橋 義正

安全衛生委員会

	所 属		職 名	氏 名
安全衛生管理者	工業技術センター		所 長	小松 幸勇
委 員	工業技術センター		副 所 長	今野 仁
	工業技術センター	企 画 調 整 室 " 超精密技術部 電子情報技術部 素材技術部 生活技術部	主 任 専 門 研 究 員	佐藤 啓博
			専 門 研 究 員	中野 正博
			開 発 研 究 専 門 員	丹野 肇
			専 門 研 究 員	高橋 義行
			研 究 員	後藤 喜一
			主 任 専 門 研 究 員	松田 義弘
事務局	工業技術センター	総 務 課 "	調 整 主 幹 総 務 主 査	坪沼 健行 小屋 るみ子

情報委員会

	所 属		職 名	氏 名
委員長	工業技術センター		副 所 長	今野 仁
委 員	工業技術センター	超精密技術部 電子情報技術部 素材技術部 生活技術部	専 門 研 究 員	高橋 俊広
			専 門 研 究 員	三井 俊明
	研 究 員	江部 憲一		
	置賜試験場	特産技術部 機電技術部	専 門 研 究 員	菅原 哲也
			主 任 専 門 研 究 員	高橋美奈子 大沼 広昭
	庄内試験場	特産技術部 機電技術部	研 究 員	安食 雄介
			専 門 研 究 員	叶内 剛広
事務局	工業技術センター	企 画 調 整 室 "	指 導 企 画 主 幹 専 門 研 究 員	菅井 和人 小関 隆博

**平成17年度
山形県工業技術センター 業務年報**

平成18年9月発行

編集：山形県工業技術センター 企画調整室

発行：山形県工業技術センター

〒990-2473 山形市松栄二丁目2番1号

TEL (023)644-3222

FAX (023)644-3228

URL <http://www.yrit.pref.yamagata.jp/>

本誌は冊子を前提としておりますので、PDF版ではページに不連続な箇所があります。