

平成28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

県内製造業は、労働需給のひっ迫による人材不足が懸念されるものの、全体として緩やかに持ち直してきている状況にあり、さらに酒類の地理的表示「山形」（GIやまがた）の指定を受けるなど新たな動きも生まれてきております。また、様々なものがインターネットにつながるIoTや人工知能AIなどの技術の進展は、本県製造業にとっても、重要な課題であるとともに、さらなる成長の機会ともなるものです。このような中、当センターでは、これまでの取組みを引き継ぎながら、成長が期待される6分野（自動車、航空機、ロボット、環境・エネルギー、医療・福祉・健康、食品・農業）をはじめ、様々な分野の県内の「ものづくり」について、『ものづくり創造ラボ』を中心にセンター内外の連携を進め、企画から製品化までの総合的な支援の強化を図り、36件の製品化支援を実施しました。その概要は以下のとおりです。

技術相談・情報提供では、様々な技術分野において 8,346 件の技術相談に対応しました。ものづくり現場サポート事業では、1,196 回の企業訪問を実施し、技術支援とニーズ把握を行いました。また、研究・成果発表会の開催、年 3 回の技術ニュースの発行、ホームページでの情報発信のほか、一般公開で約 1,200 人の県民の皆様にご来場いただきました。

研究開発では、「自動車キーテクノロジー支援研究開発事業」では 3 テーマを実施し、金型材加工、見える化技術、鋳造技術の研究を実施しました。「環境・エネルギー関連技術研究開発事業」では 3 テーマの研究を行い、山形県産スギ材、太陽電池用シリコンウェーハ、エポキシ系樹脂系塗料などに関連する幅広い分野の研究を行いました。また、「やまがたフードセンシング活用事業」では 6 テーマの研究を行い、センシング技術を活用して、日本酒やワイン、大豆・食用花・果物加工品、漬け物など幅広い食品の研究を行いました。

外部資金を活用した研究では、戦略的基盤技術高度化支援事業として「光計測による錠剤用徐放膜管理システム開発」が新たに採択され、「難削材の複雑形状加工を可能とするカーボンナノチューブ複合長寿命レジンボンド砥石の開発」「鋳鉄の耐摩耗性の向上及び安定化技術の開発」を継続して実施しました。また「果肉硬度に着目した果実加工品の開発」（農水省 革新的技術開発・緊急開発事業）が新たに採択され、「金属・樹脂複合体の 3D プリンティング技術の開発」（JST 研究成果最適展開支援プログラム）を継続して実施しました。

受託試験・設備使用では、18,499 点の試験、分析等を実施し、企業技術者が自ら装置を操作する設備使用では 8,807 点の実績でした。

技術者養成では、企業の個別ニーズに即したテーマで行う ORT 研修を 24 件、教室形式で座学、実習を行う製造業技術者研修を 10 テーマ実施し、166 名から受講いただきました。

連携支援では、内部では技術分野の連携・複合化、外部とは企業・産業支援機関・大学等との連携によるセンターで不足するリソースの充足により、企業の製品化を見据えた技術支援を推進しました。新たに「ものづくり製品化支援事業」を実施し、ロボット義手の試作を通じて、アイディア創出から試作までの支援を強化しました。また、経済産業省「地域新成長産業創出促進事業費補助金」に『未来の IoT 協働ロボット仮想生産ライン構築事業』が採択されました。企業の生産現場への IoT、ロボット活用の導入支援を目的に、人と協働作業を行う「ロボット仮想生産ライン」を構築し、地域密着型インテグレータ企業を育成し、地域企業へのロボット導入を促進するもので、平成 29 年度に本格的に実施します。

企業の皆様が気軽に利用することができ、県内製造業の付加価値の向上につながる支援が提供できるよう、センター職員一同、より一層努力してまいりますので、御理解と御協力を賜りますようお願い申し上げます。

平成 29 年 11 月

山形県工業技術センター
所 長 秋 場 淳 一 郎

目 次

I 総説

1 沿革	1
2 敷地・建物	4
3 組織と業務	5
4 人員	6
5 予算	6
6 事業一覧	7
(1) 連携支援の強化	7
(2) 技術相談の強化	7
(3) 研究開発の推進	8
(4) 受託試験・設備使用	11
(5) 技術力向上のための人材育成	11
(6) 企画調整機能の充実・研究員の資質向上	12
7 設置機器	13
(1) (公財) JKA による補助	13
(2) 外部資金による事業	13
(3) 県単独事業	13
8 表彰・受賞	14
9 産業財産権	15
(1) 産業財産権	15
(2) 産業財産権 (出願中)	16

II 業務概要

1 工業技術センター	19
企画調整部	19
精密機械金属技術部	20
電子情報システム部	21
化学材料表面技術部	21
食品醸造技術部	22
2 置賜試験場	23
特産技術部	23
機電技術部	23
3 庄内試験場	24
特産技術部	24
機電技術部	24

III 支援業務

1 技術支援の事例	27
(1) 工業技術センター	27
(2) 置賜試験場	33
(3) 庄内試験場	35
2 ものづくり現場サポート事業	37
3 技術相談	38
4 ものづくり創造事業	41
5 デザインの振興	42
山形エクセレントデザイン事業	42
6 研究会の支援	44
7 放射線検査の支援	47
8 職員派遣	48
(1) 講師派遣	48
(2) 審査員派遣	50
(3) 委員・指導員派遣	54

IV	研究業務	
1	研究概要	57
(1)	工業技術センター	57
(2)	置賜試験場	64
(3)	庄内試験場	65
2	ものづくり企業技術開発支援共同研究	66
3	ものづくり企業技術開発支援受託研究	68
V	技術者養成	
1	共同研究支援研修(ORT)	69
2	製造業技術者研修	71
3	産業情報化リーダー育成研修 OSS ナビゲーター事業	73
VI	情報提供	
1	成果の発表	75
(1)	山形県工業技術センター 第79回研究・成果発表会	75
(2)	学会・会議等での発表	78
(3)	山形県工業技術センター報告 No. 48 への掲載	83
(4)	論文等の掲載	85
2	新聞・テレビ等による報道	87
3	刊行物	90
4	所内見学	91
5	工業技術センター 一般公開	92
6	その他	93
VII	受託業務	
1	受託試験	95
(1)	試験	95
(2)	分析	98
(3)	加工	99
(4)	デザイン・色見本製作・モデル製作	99
(5)	成績書複製	100
(6)	記録写真撮影	100
2	設備使用	101
VIII	職員研修	
1	職員研修	105
	参考資料	
1	主要設備	107
2	(公財) JKA 補助設備	111
3	購入定期刊行物	112
4	各種委員会	113
5	職員名簿	116

I 総 説

- 1 沿革
 - 2 敷地・建物
 - 3 組織と業務
 - 4 人員
 - 5 予算
 - 6 事業一覧
 - (1) 連携支援の強化
 - (2) 技術相談の強化
 - (3) 研究開発の推進
 - (4) 受託試験・設備使用
 - (5) 技術力向上のための人材育成
 - (6) 企画調整機能の充実・研究員の資質向上
 - 7 設置機器
 - (1) (公財) JKA による補助
 - (2) 外部資金による事業
 - (3) 県単独事業
 - 8 表彰・受賞
 - 9 産業財産権
 - (1) 産業財産権
 - (2) 産業財産権 (出願中)
-

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（精密加工研究科、微細加工研究科）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の認定を財団法人産業技術振興機構に変更
平成17年	4月	生活技術部内に酒類研究科を置く
平成20年	3月	産業創造支援センターに指定管理者制度が導入され、デザイン・情報課を廃止
平成20年	4月	デザイン、情報担当業務が企画調整室、電子情報技術部に統合
平成21年	4月	電子情報技術部に情報研究科を置く
平成27年	4月	組織機構を改革
		総務課・企画調整部（連携支援室含む）・精密機械金属技術部・電子情報システム部・化学材料
		表面技術部・食品醸造部の1課5部（部内1室）制となる

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	9月	長井指導所設置、その後昭和19年、業務休止
昭和	27年	9月	当該運営協議会発足
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
鋳 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

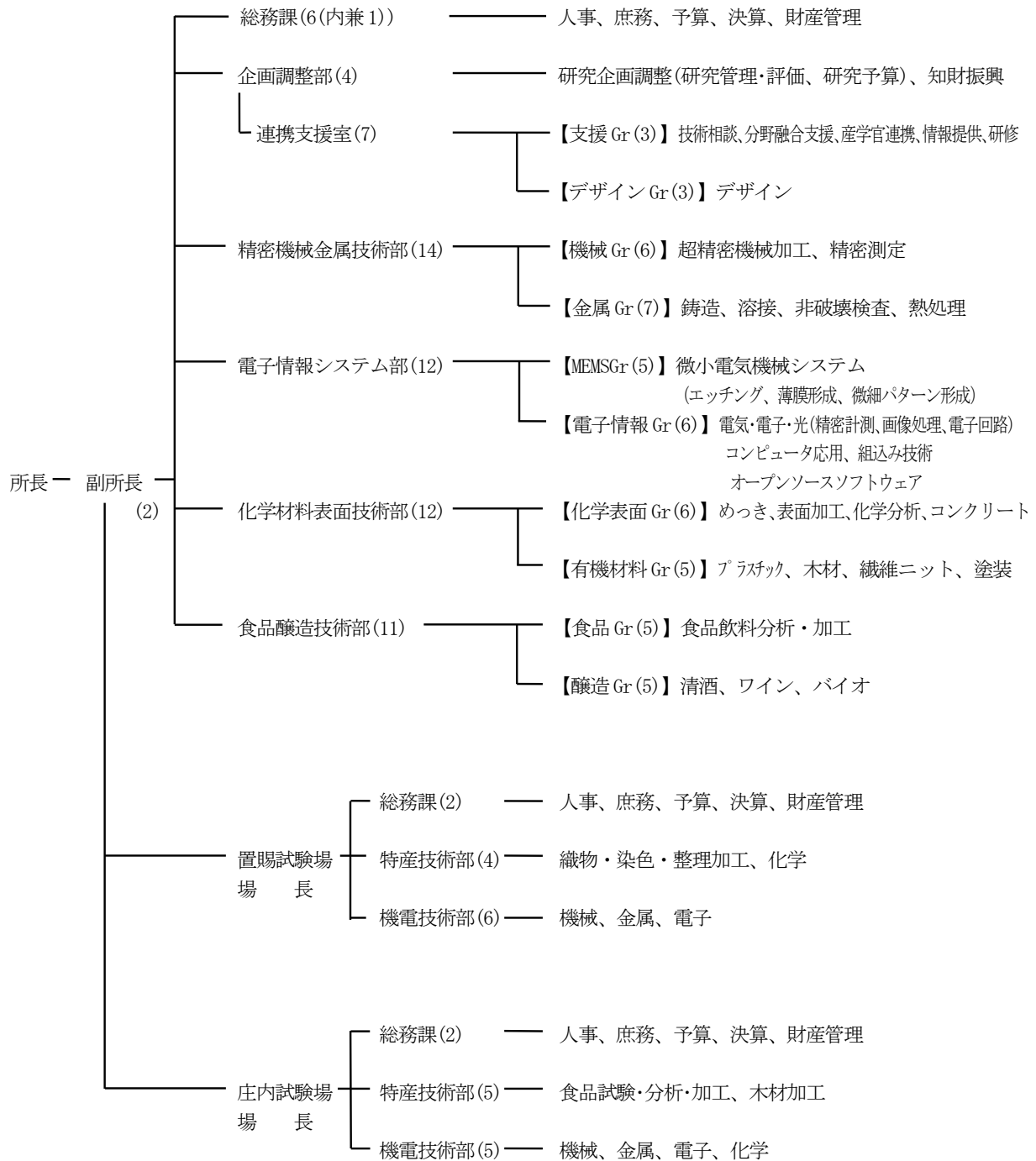
敷地面積 : 15,344 m²

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		165 m ²

3 組 織 と 業 務



※Gr : グループ

4 人 員

H28. 4. 1 現在

	吏 員		技 労 職	嘱 託	計
	事務系	技術系			
工業技術センター	6	61	1	3	71
置賜試験場	2	11	1	1	15
庄内試験場	2	11	1	1	15
合計	10	83	3	5	101

(単位：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
歳 入	土地建物使用料	111	-	-	111
	手数料収入	30,804	4,019	4,059	38,882
	県有機械貸付収入	5,048	5,045	2,267	12,360
	生産物売払収入	6,439	-	-	6,439
	諸収入	26,733	-	50,870	77,603
	計	69,135	9,064	57,196	135,395
歳 出	運営費	86,148	10,108	11,005	107,261
	試験研究費	114,677	8,716	68,525	191,918
	施設設備整備費	-	-	-	-
	計	200,825	18,824	79,530	299,179

(単位：千円)

6 事業一覧

(1) 連携支援の強化

1) 総合的な連携体制の強化

事業名	新規・継続	H28 当初 予算額 (千円)	H27 当初 予算額 (千円)	事業の概要
企画情報事業	継続	3,056	3,368	研究の企画立案、成果の広報(発表会の実施、広報物の作成、報道機関への積極的な情報提供)、ホームページの運営、一般公開の実施、他機関との連携調整

2) 成長分野支援

事業名	新規・継続	H28 当初 予算額 (千円)	H27 当初 予算額 (千円)	事業の概要
指導試験事業	継続	43,218	31,584	電話・来所等による技術相談への対応

(2) 技術相談の強化

1) 技術相談

事業名	新規・継続	H28 当初 予算額 (千円)	H27 当初 予算額 (千円)	事業の概要
指導試験事業《再掲》	継続	43,218	31,584	電話・来所等による技術相談への対応
ものづくり現場サポート事業	継続	1,351	1,351	生産現場に赴き課題解決のための支援を実施

2) デザインの振興

事業名	新規・継続	H28 当初 予算額 (千円)	H27 当初 予算額 (千円)	事業の概要
デザイン振興事業	継続	600	600	デザインに関する技術相談への対応
「山形エクセレントデザイン」事業	継続	3,538	3,287	山形エクセレントデザイン 2015 の開催、マッチング支援、販路開拓支援、デザイン関連情報発信、デザイン相談ネットワーク D-Link の運営

3) 情報の提供

事業名	新規・継続	H28 当初 予算額 (千円)	H27 当初 予算額 (千円)	事業の概要
企画情報事業《再掲》	継続	3,056	3,368	研究の企画立案、成果の広報(発表会の実施、広報物の作成、報道機関への積極的な情報提供)、ホームページの運営、一般公開の実施、他機関との連携調整

(3) 研究開発の推進

1) ものづくり基盤技術高度化関連研究(14件)

事業名	新規・継続	期間	H28 当初 予算額 (千円)	H27 当初 予算額 (千円)	担当	事業の概要
自動車キーテクノロジー支援研究開発事業						[研究開発 3件]
表面機能を創成する微細切削・転写加工技術の開発	継続	H27 ～29	1,011	1,380	機械 金属	金型鋼に切削加工で微細凹凸加工を施し、射出成形で高い転写性を実現する射出成形技術の開発
切削技術支援強化に向けた「見える化」技術の調査と実証	継続	H27 ～28	124	290	機械 金属	最新研究やツールの活用事例、シミュレータの有効性を調査・実証し、成長産業での難削材の需要増に対応
鋳鉄の耐摩耗性の向上及び安定化技術の開発	継続	H26 ～28	3,021	7,588	機械 金属	耐摩耗性に優れた大型の鋳鉄製品を提供するため、鋳鉄の硬さを向上及び安定化させる技術の開発 戦略的基盤技術高度化支援事業、経産省
環境・エネルギー関連技術研究開発事業						[研究開発 3件]
山形県産スギ材を活用した高性能WPC用コンパウンドの開発	継続	H26 ～28	384	343	化学 材料	県内の製材端材から高性能WPC(木粉プラスチック複合材)を得るための技術開発
太陽電池シリコンインゴット切断用高性能電着ワイヤーの開発	継続	H26 ～28	832	663	化学 材料	太陽電池用シリコンウェーハをインゴットから切り出すための高性能ダイヤモンド電着ワイヤーの開発
エポキシ樹脂系塗料の低温硬化性向上	継続	H27 ～28	1,420	234	化学 材料	エポキシ樹脂系塗料への硬化促進剤の添加により低温硬化性に優れ且つ塗膜性能を良好にする技術開発

(次頁へ続く)

(続き)

事業名	新規・継続	期間	H28 当初 予算額 (千円)	H27 当初 予算額 (千円)	担当	事業の概要
技術開発・改善						[研究開発 8件]
超音波楕円振動を活用したダイヤモンド切削工具の機上成形	新規	H28 ～29	761	0	機械 金属	超音波楕円振動切削による精密・大面積加工において、摩耗したダイヤモンド切削工具を加工機から取り外すことなく機上成形したうえ刃先の精密位置決めを行う技術の開発
高速並列処理モジュールの開発によるOCTシステムの構築	継続	H26 ～28	824	736	電子 情報	OCT技術の普及に必要となる専用の高速並列処理モジュールの開発、及び各種検査装置に適用される共通のプラットフォームの提供
ヘルスケアセンサ向け非真空ビルドアップMEMSプロセスの開発	継続	H27 ～29	1,112	9,815	電子 情報	ウェアラブルヘルスケアセンサ試作を目指した、電子配線塗布装置の条件選定、及び非真空ビルドアップ型電子デバイス作成技術の開発
組織改質によるアルミニウム合金鋳物の機械的特性向上	継続	H27 ～28	490	439	化学 材料	添加剤により金属組織微細化したAl-Mg系合金鋳物(AC7A)の機械的性質に及ぼすピンホールや肉厚の影響の評価、及び最適な鋳造条件の確立
機械的信頼性向上に向けた熱可塑性樹脂の成形加工技術の開発	新規	H28 ～29	454	0	化学 材料	熱可塑性樹脂成形品の機械的強度に及ぼす成形条件の影響を定量的な評価と、最適な成形条件の確立
めっき皮膜／母材界面組成が密着性に及ぼす影響	新規	H28 ～29	318	0	化学 材料	グロー放電発光分光分析装置を用い、めっき皮膜／母材界面組成を詳細な解析と密着性に及ぼす影響の究明
難削材の複雑形状加工を可能とするカーボンナノチューブ複合長寿命レジンボンド砥石の開発	継続	H27 ～29	4,621	0	化学 材料	超硬合金や耐熱合金などの高能率・高精度加工が可能なカーボンナノチューブ複合レジンボンド砥石の開発 戦略的基盤技術高度化支援事業、経産省
金属・樹脂複合体の3Dプリンティング技術の開発	継続	H27 ～29	1,306	2,356	化学 材料	レーザープレーティング、大気圧マイクロプラズマ等により生成した金属を3次元的に樹脂の自由曲面に配置する技術の開発 研究成果最適展開支援プログラム、JST

(次頁へ続く)

2) 地域資源付加価値創造関連研究 (10 件)

事業名	新規・継続	期間	H28当初 予算額 (千円)	H27当初 予算額 (千円)	担当	事業の概要
やまがたフードセンシング活用事業						〔研究開発6件〕
官能センシング評価を活用する県産酒のフレーバー成分分析	継続	H27 ～29	2,731	2,589	食品醸造	県産酒の香味成分分析の実施、独自フレーバーチャート作成による県内企業への有益な技術情報の提供
県産資源を活用したタンパク系発酵食品の開発	継続	H26 ～28	1,005	902	食品醸造	タンパク質に富む大豆等を原料に麹等で発酵処理することで風味・栄養価とも優れた新しい発酵食品を開発
県産ワインの風味向上技術に関する研究	継続	H27 ～29	729	842	食品醸造	ブドウの栽培方法の違いと生成したワインの成分特性解析に基づき、特徴的な酸味、味わい、香り等を高めた県産ワインの開発を行う研究
県産食用花の外観を生かした新規加工食品の開発	新規	H28 ～30	704	0	食品醸造	新規食用花卉加工技術を確立し、花卉強度と外観（形状・色調）を保持する通年利用可能な食品用新規花卉加工品を開発
複合酵素・発酵技術とメタボロミクスを活用した高付加価値果実加工品開発	継続	H27 ～29	3,850	4,052	庄内	県産メロンを中心に新規加工素材及び酵素処理や発酵技術により高付加価値な果実加工品の開発
発酵と官能センシング評価活用した新規低塩漬物開発	継続	H27 ～29	1,104	1,264	庄内	乳酸菌の活用と製造工程の改良などによる、低塩・無塩漬物の製造技術の開発
技術開発・改善						〔研究開発 4件〕
麻及び絹の捲縮加工による春夏素材の開発	継続	H27 ～29	619	611	化学材料	マーセル化加工、塩縮加工による麻および絹の改質、及び春夏用の原糸の開発
県産紅花加工技術の高度化と染色工業への応用	継続	H27 ～29	222	269	化学材料	発酵条件の適正化、染色条件の改良による紅花色素の高付加価値化、紅花染めの量産化
県オリジナル酵母の開発と県産米とのマッチング研究	新規	H28 ～30	1,109	0	食品醸造	新規エステル香（ラフランスやマスカット様香）に注目し、「雪女神」に適した新たな吟醸香を生成する山形酵母を取得
トリアセートの改質による省エネ型染色加工技術の開発	継続	H27 ～28	186	194	置賜	米織でトレンドとなっているトリアセート交織織物の染色加工に関して1回の染色と常圧低温染色技術の開発

(担当) 機械金属：精密機械金属技術部、電子情報：電子情報システム部
化学材料：化学材料表面技術部、食品醸造：食品醸造技術部
置賜：置賜試験場、庄内：庄内試験場

3) 共同研究等

事業名	新規・継続	H28 当初 予算額 (千円)	H27 当初 予算額 (千円)	事業の概要
ものづくり製品化支援事業	継続	15,104	14,512	企業ニーズに基づく共同研究・受託研究

(4) 受託試験・設備使用

事業名	新規・継続	H28 当初 予算額 (千円)	H27 当初 予算額 (千円)	事業の概要
委託分析試験事業	継続	14,052	14,070	試験・分析・加工の受託、試験装置の貸付
工業材料試験事業	継続	14,291	14,193	鋼材・コンクリート等の試験
試験研究機器保守検定事業	継続	22,115	22,518	試験装置の機能維持
次世代新素材評価・分析事業	継続	1,000	1,000	合成クモ糸繊維等の特性評価

(5) 技術力向上のための人材育成

事業名	新規・継続	H28 当初 予算額 (千円)	H27 当初 予算額 (千円)	事業の概要
共同研究支援研修事業(ORT)	継続	1,310	1,334	研究開発の担い手となる企業の中核技術者・研究開発リーダーの育成 (職員によるマンツーマン研修)
技術者研修事業	継続	6,431	6,497	企業の中堅技術者を育成(講義及び実習)
産業情報化リーダー育成研修事業(OSSナビゲータ事業)	継続	250	250	ITベンダー企業の技術者を対象としたオープンソースソフトウェア(OSS)研修

(6) 企画調整機能の充実・研究員の資質向上

事業名	新規・継続	H28 当初 予算額 (千円)	H27 当初 予算額 (千円)	事業の概要
企画情報事業(再掲)	継続	3,056	3,368	研究の企画立案、成果の広報(発表会の実施、広報物の作成、報道機関への積極的な情報提供)、ホームページの運営、一般公開の実施、他機関との連携調整
高度技術者育成支援事業	継続	836	1,027	職員の高度な専門技術の修得 (約2ヶ月×1名、約1ヶ月×1名)

7 設 置 機 器

(1) (公財)JKA による補助

事 業 名	設 置 機 器 名	設置機関
指導試験事業	分析走査電子顕微鏡	庄内試験場
	自動研磨装置	工業技術センター

(2) 外部資金による事業

事 業 名	設 置 機 器 名	設置機関
戦略的基盤技術高度化支援事業	砥石成形用放電加工ユニット	工業技術センター
	局所加熱ユニット	
	超音波探傷器	
革新的技術開発・緊急展開事業	レトルト食品用オートクレーブ	

(3) 県単独事業

事 業 名	設 置 機 器 名	設置機関
環境・エネルギー関連技術研究開発事業	テーパー摩耗試験機	工業技術センター
	樹脂圧力計測装置	
やまがたフードセンシング活用事業	食品用超微粉碎装置	庄内試験場
	低温恒温器	
指導試験事業	超小型電磁・渦電流両用式膜厚計	工業技術センター
	供試体研磨装置	
	分光蛍光光度計	庄内試験場

8 表 彰 ・ 受 賞

氏 名	名 称	対 象	機 関 名	年月
松木俊朗	第15回山形県科学技術奨励賞	鋳鉄材料の材質制御に関する研究	山形県	H28. 10. 17
小林庸幸	平成27年度山形県試験研究機関優秀研究課題	放電加工用低消耗電極材の創成およびその形状加工技術の開発	山形県	H28. 10. 17
阿部 泰	同上	エネルギーマネジメントシステムのためのMEMS型センサ端末の開発	山形県	H28. 10. 17
菅原哲也	平成28年度全国食品技術研究会最優秀賞	ラッカセイ胚芽の生理機能と加工利用	独立行政法人農業・食品技術総合研究機構	H28. 11. 1
佐藤敏幸 高橋義行	東北地方発明表彰発明奨励賞	透明プラスチックペレット選別機	公益財団法人発明協会	H28. 11. 8
齊藤寛史	2016年度精密工学会沼田記念論文賞	Elliptical vibration cutting of hardened die steel with coated carbide tools	公益社団法人精密工学会	H29. 1. 24

9 産 業 財 産 権

(1) 産業財産権

H29. 3. 31 現在

種別	名 称	登録番号 (年月日)	発 明 者
特許	麻糸の加工方法、およびその加工麻糸による麻編地	第3304934号 (H14. 5. 10)	渡邊 健、佐竹康史 鈴木元信
特許	チロソール高生産性酵母変異株及び該酵母を用いた発酵アルコール飲料の製造法	第3898652号 (H19. 1. 5)	小関敏彦、工藤晋平 松田義弘、石垣浩佳 安食雄介、村岡義之 ((独) 科学技術振興機構と 共同)
特許	浸透性無機質系コンクリート改質剤の施工確認用シール及び該シールを用いた浸透性無機質系コンクリート改質剤施工確認方法	第4250745号 (H21. 1. 30)	松木和久、矢作 徹 ((株) ディバイテックと 共同)
特許	マルテンサイト鋳造材、マルテンサイト鋳造品の製造方法ならびにマルテンサイト鋳造品	第4293372号 (H21. 4. 17)	山田 享、佐藤 昇 中野 哲、高橋裕和 ((有) 渡辺鋳造所と共同)
特許	装飾糸およびその製造方法	第4780763号 (H23. 7. 15)	月本久美子、佐竹康史
特許	マルテンサイト鋳鋼材及びマルテンサイト鋳鋼品の製造方法	第4811692号 (H23. 9. 2) 台湾：第 I 370848号 (H24. 8. 21) 米国：第839 4319B2号 (H25. 3. 12) 韓国：第10-1 290457号 (H25. 7. 22)	山田 享、佐藤 昇 中野 哲、松木俊朗 ((有) 渡辺鋳造所と共同)
特許	清酒の処理方法	第4908296号 (H24. 1. 20)	小関敏彦 (富士シリシア化学(株)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	第4998778号 (H24. 5. 25)	鈴木庸久、芦野邦夫 (ジャスト(株)と共同)
特許	砥粒加工用具及び被覆砥粒	第5261687号 (H25. 5. 10)	鈴木庸久、三井俊明 藤野知樹、加藤睦人 齊藤寛史、佐竹康史 小林誠也
特許	プラスチックペレット選別機	第5568770号 (H26. 5. 13)	佐藤敏幸、高橋義行 (テクマン工業(株)と共同)

(次頁へ続く)

(続き)

特許	複合めっき処理方法および処理装置	第5629851号 (H26. 7. 17)	鈴木庸久、村岡潤一 加藤睦人、藤野知樹 三井俊明、佐竹康史 齊藤寛史
特許	MLF発酵を併用した新味覚の清酒の製造法	第5728700号 (H27. 4. 17)	小関敏彦、石垣浩佳 工藤晋平、村岡義之
特許	多層カーボンナノチューブ分散配合水性ゲル及びその製造方法並びにその用途	第5754001号 (H27. 6. 5)	佐竹康史、中野 哲 久松徳郎、佐藤 昇 藤野知樹、豊田匡曜
特許	アクチュエータ及び光走査装置	第5942225号 (H28. 6. 3)	渡部善幸、小林誠也 岩松新之輔、矢作 徹 阿部 泰 ((株)ミツミ電機と共同)
特許	薄膜デバイス及びその製造方法	第6023994号 (H28. 10. 21)	岩松新之輔、矢作徹 渡部善幸、小林誠也 (NLTテクノロジー(株)と 共同)
特許	チオカーボナートとスルフィド骨格をもつメタクリル酸エステルの楕型共重合体およびその製造方法並びにそのUV硬化物	第6069645号 (H29. 1. 13)	平田充弘

(2) 産業財産権 (出願中)

H29. 3. 31 現在

種別	名 称	出願番号 (年月日)	公開番号 (年月日)	発 明 者
特許	カーボンナノチューブ含有微細結晶ニッケルめっき被膜、樹脂成形用微細モールドとその製造方法	2012-264814 (H24. 12. 3)	2014-109063 (H26. 6. 12)	鈴木庸久、小林誠也 松田 丈、加藤睦人 丹野裕司、田中善衛
特許	複合めっき皮膜及びそれを用いた薄型砥石とその製造方法	2013-42292 (H25. 2. 15)	2014-156650 (H26. 8. 28)	鈴木庸久、村岡潤一
特許	複合めっき皮膜及びそれを用いた薄型砥石	2013-42293 (H25. 2. 15)	2014-156004 (H26. 8. 28)	鈴木庸久、村岡潤一 横山和志
特許	ジェミニ型カチオン化剤および紅花染めカチオン化微細獣毛糸	2013-148073 (H25. 7. 16)	2015-20952 (H27. 2. 2)	平田充弘、渡邊 健
特許	走査型電気めっき法による高密着性めっき被膜の製造方法	2013-273940 (H25. 12. 27)	2015-127451 (H27. 7. 9)	鈴木庸久、加藤睦人
特許	塗装膜画像解析装置及び塗装膜解析方法	2014-055760 (H26. 3. 19)	2015-178980 (H27. 10. 8)	高橋義行、橋本智明 今野俊介 ((株)ティーワイテクノ と共同)
特許	TFTイオンセンサ並びにこれを用いた測定方法及びTFTイオンセンサ機器	2014-068159 (H26. 3. 28)	2015-190848 (H27. 11. 2)	岩松新之輔、阿部泰 矢作 徹、小林誠也 (NLTテクノロジー(株)と 共同)

(次頁へ続く)

(続き)

特許	高速電着ワイヤー製造法およびその製造装置	2014-074700 (H26. 3. 31)	2015-196868 (H27. 11. 9)	鈴木庸久、加藤睦人 ((株)サン技研と共同)
特許	カーボンナノチューブ添加円筒膜形蓄電池	2014-180791 (H26. 9. 5)	2016-058135 (H28. 4. 21)	佐竹康史、中野 哲 大津加慎教 (日本フィルター㈱と共 同)
特許	カンチレバー型風圧センサ	2014-267310 (H26. 12. 25)	2016-121978 (H28. 7. 7)	岩松新之輔、阿部 泰 矢作 徹、加藤睦人 小林誠也
特許	光干渉断層計測装置	2015-041200 (H27. 3. 3)	2016-161437 (H28. 9. 5)	高橋義行、橋本智明 今野俊介、阿部 泰 (株)ティーワイテクノと 共同)

※この他、未公開の特許出願：7 件

Ⅱ 業 務 概 要

- 1 工業技術センター
 - 企画調整部
 - 精密機械金属技術部
 - 電子情報システム部
 - 化学材料表面技術部
 - 食品醸造技術部
 - 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

企画調整部

企画調整部は、工業技術センター全体の業務が効果的・効率的に運用されるよう、技術支援や研究開発などの企画、調整に関する業務を担当した。

「工業技術センター長期ビジョン(平成 27～31 年度)」の基本方針である「製品化を見据えた技術支援」に向け、平成 28 年度は 36 件の製品化支援を行った。今後の製品化支援件数 50 件(平成 31 年度目標)を確実なものにするため新たに企業開拓訪問を試行し、製品化を模索する企業の掘り起こしを行った。

成長 6 分野(①自動車、②航空機、③ロボット、④環境・エネルギー、⑤医療・福祉・健康、⑥食品・農業)毎に支援グループを設置し、関連研究会への運営協力、技術情報の収集・提供を行った。

研究開発では、企業ニーズを研究テーマに反映させて企業の製品化を支援する方向性を明確にし、①「自動車キーテクノロジー支援研究開発事業」、④「エネルギー関連技術研究開発事業」、⑥「やまがたフードセンシング活用事業」等の研究課題を通じ成長分野での製品化支援を推進した。平成 29 年度から新たに③「ロボット応用システム開発事業」、⑤「医療ものづくり技術開発事業」を追加し、成長分野の技術支援を拡大する予定である。また、外部資金への積極的な応募を促すことで、経産省戦略的基盤技術高度化支援事業(サポイン)「光計測による錠剤用徐放膜管理システム開発」、経産省地域未来投資活性化のための基盤強化事業「未来の IoT ロボット協働ロボット仮想生産ライン構築事業」、県公募若手チャレンジ事業 3 件を含む 5 件が採択された。さらに、企業との共同研究・受託研究を 24 件実施し、企業への技術移転を積極的に行った。

技術支援では、来所・電話等による技術相談 8,346 件に対応するとともに、生産現場に出向くものづくり現場サポート 1,196 件を実施し、そのうち新規企業訪問が 250 件であった。技術相談や企業訪問等の支援業務を通じ、各種補助金・競争的資金の公募事業紹介、当センターが行う共同研究、ORT 研修、受託試験等の利用拡大に努めた。受託試験では、試験・分析を 18,499 点、設備使用を 8,807 点実施した。また、人材育成では、ORT 研修 31 単位、製造企業技術者研修は 10 コースで 166 人の受講生を受け入れるなど、企業からの高度技術者養成の要望に応えた。

平成 25 年 2 月山形県行財政改革推進本部の出先機関見直し方針に基づき、技術面の助言として大学教授 2 名を産学官連携研究推進アドバイザー、産学官連携事業化推進アドバイザーに配置、経営面の助言として民間人 4 名を技術経営アドバイザーに委嘱し、継続して外部人材による組織マネジメント機能の強化を図った。また、当センターの貢献度を測定する目的で、共同研究実施企業を個別に訪問し製品化実績を試行的に調査した。

年々老朽化する分析・加工機器を計画的に更新することを目的に備品整備計画を策定し、第一優先である超高分解能走査型電子顕微鏡を平成 29 年度に更新する予定である。

当センター職員の資質向上を目的に 2 名を東北大学、食品総合研究所に研修派遣した。また、関係職員の啓発を目的に企業の経営者を招いての講演会「トップセミナー」を開催し、経営理念や工業技術センターへの期待・要望について意見交換を行った。

昨年度、部内に連携支援室を設置し、内外の連携を強化することにより、製品化支援を強力に進めることにしている。また、製品化を見据えて企画・設計から試作、評価まで一貫して支援する場として整備した「ものづくり創造ラボ」を運営しており、打ち合わせなど共同活動を行うためにもうけた設計室の利用は 118 件であった。このラボを使った活動の一つとして、ものづくり創造事業では公募した企業 6 社 8 名により「オープンソースロボットを活かした試作勉強会」を計 6 回開催して、専門家を招くなども行いロボット技術の造詣を深めた。

広域連携では、岩手・宮城・山形 3 県(IMY 連携)及び新潟・福島・山形 3 県において共同研究等を実施し、連携を進めることができた。また、県外企業と県内企業との取引拡大を目指す県庁工業戦略技術振興課の「ものづくり企業企画提案力強化事業」に協力し、県外大手企業 2 社との企業間連携を進めた。

公募事業として国 2 次補正地域未来投資の活性化のための基盤技術事業に「未来の IoT 協働ロボット仮想生産ライン構築事業」のテーマで申請して採択を受けた。県内製造企業へのロボット導入を促す目的で、センターに企業の生産ラインを模したロボット等を導入し、ロボット技術者の育成を加速することで、地域密着型ロボットシステムインテグレータを育成するものであり、繰越事業として来年度継続して実施する。

デザインに係わる業務では、県内企業に対してデザインの活用による開発を促す目的で、さまざまな取り組みを行った。昨年度山形エクセレントデザイン 2015 で選定・顕彰した 15 製品による「山形エクセレントデザイン

展 2016」では約 1,200 名の来場があり、また同じく昨年度選定の応募品などのブラッシュアップスクールを 8 回実施し、参加した企業のうち 6 社による全国規模の展示会への共同出展を支援した。また経営者向けとしてデザインセミナーを 3 月に開催したほか、県内企業とデザイナーがより良い関係を築く目的のマッチングイベントを開催し、そこから 3 組のマッチングが成立、うち 1 組は新たな自社製品を商品化・販売を開始した。

外部連携では、さらなる支援の充実に目的に、東北芸術工科大学・NPO 法人山形県デザインネットワークと構成している「D-Link」情報交換会を定期的に行い、デザイン関連支援体制強化に努めた。

センター全体の企業や県民に向けた情報提供では、一般公開を開催し 1,202 人の参加者があり、当センターが一般県民の方々にも身近に理解されたと考える。またセンターの近況を示した「技術ニュース」を 3 回発行して関係各位に送付するとともに、センターの活動や保有リソースの広報のため、ホームページによる情報発信に努めた。

精密機械金属技術部

機械グループでは、新たに「超音波楕円振動を活用したダイヤモンド切削工具の機上成形」に取り組んだ。従来、高硬度材の切削加工等の際、切削抵抗の軽減や表面性状、工具の寿命延長などに効果的であった超音波楕円振動を加工機上のダイヤモンド切削工具の切刃調整に応用しようとする試みである。また、2 年目となる「表面機能を創成する微細切削・転写加工技術の開発」と「切削技術支援強化に向けた「見える化」技術の調査と実証」の 2 研究テーマについても取り組んだ。「表面機能を創成する微細切削・転写加工技術の開発」では、射出成形により結晶性樹脂に転写される結晶化度や樹脂の配向の影響などについて調査した。「切削技術支援強化に向けた「見える化」技術の調査と実証」では、切削シミュレータを用いた実験により、実際の切削現象とを比較検討した。

金属グループでは、戦略的基盤技術高度化事業「鋳鉄の耐摩耗性の向上及び安定化技術の開発」研究テーマに最終年度として取り組み、金属組織微細化と熱処理による硬さの調整に加え、マイクロ組織や摩擦摩耗との関係を調べ、さらに機械加工性や溶接性など耐摩耗鋳鉄材として活用されることを想定した結果を残した。その他、化学材料表面技術部との連携により、「組織を改質したアルミニウム合金鋳物の機械的特性評価」や「難削材の複雑形状加工を可能とするカーボンナノチューブ複合長寿命レジンボンド砥石の開発」にも取り組んだ。

ものづくり企業との共同研究では、「Nb(ニオブ)を添加したフェライト系ステンレス鋳鋼品の溶接割れ対策」と「超精密加工による時計外観部品の難削材加工技術の開発」、「楕円振動切削による曲面上への微細形状加工技術の開発」の 3 テーマに取り組んだ。

人材育成では、製造業技術者研修における「切削加工・研削加工技術」、「精密測定技術」、「製品設計・製造に役立つ金属材料学」の 3 テーマを実施したほか、ORT 研修を 7 件実施し、企業技術者の技術力向上を図った。

岩手、宮城、山形の中東北 3 県(IMY)公設試連携推進会議では、精密加工とアルミニウム合金鋳造品の高機能化の 2 グループ事業に参画した。精密加工グループは、平成 27 年度までに 3 県ともに各々特徴を有する精密 5 軸加工機が導入されたことに伴い、企業支援などものづくり基盤技術の強化を目的として、従来の自動車部材関連グループを精密加工グループと改め、「精密 5 軸加工に必要な基盤技術の確立」のテーマで、3 県による共同研究など担当県として精力的に取り組んだ。また、アルミニウム合金鋳造グループでは、化学材料表面技術部と連携して「アルミニウム合金鋳造品の高機能化」のテーマで実施した。

金型・精密加工技術研究会では、切削加工、研削加工および放電加工の 3 つの専門委員会における試作会や講習会、その他各種技術分野における講習会や先進地企業視察など、合計 27 回の事業を実施し、会員企業の技術力向上に資する事業運営を担当し、企業活動を支援した。

技術相談業務では、企業来訪や電話、電子メール等により対応した。切削・研削加工、特殊加工や金属材料、熱処理、表面分析など幅広いものづくり支援を行い、その数は、約 1,400 件に及んだ。主に企業における製品開発、生産技術、品質管理など加工上のトラブル回避に関する事例が多かった。さらに、ものづくり企業の生産現場に出向いて、約 180 件の技術向上支援も実施した。

受託試験・分析業務は、精密測定や材料試験、顕微鏡試験などが多く、県産業技術振興機構と連携しながら、約 4,700 点の受託試験ならびに約 1,700 点の設備使用を受け付け、ものづくり企業の信頼性向上に寄与した。

電子情報システム部

MEMS グループでは、「ヘルスケアセンサ向け非真空ビルドアップ MEMS プロセスの開発」に取り組み、インクジェット塗布装置(JKA)を用いて、各種インク・基材の塗布条件に関する評価検討を行った。各種展示会等で成果広報を進め、県内企業との共同研究開始に発展させた。ものづくり創造ラボにおける企業の試作の場として企業との共同研究や設備使用等で支援を行った。共同研究では「MEMS 技術を用いた観察・分析オプションパーツの開発」、「MEMS-pH センサ開発」、「酸化化物半導体薄膜トランジスタのセンサデバイスへの応用」、「農業用複合センサの開発」、「印刷技術を用いたフレキシブルセンサの開発」の計 5 テーマに取り組み、設備使用・受託試験では 250 件以上の技術支援を行った。

電子情報グループでは、研究テーマ「光計測による錠剤用徐放膜管理システム開発」が経済産業省の戦略的基盤技術高度化支援事業に採択され、県内企業と平成 28～30 年度の 3 年間の共同研究を実施することとなった。本テーマでは、徐放剤の成膜工程の評価に OCT による計測を応用する研究に取り組み、OCT の新しい産業応用計測システムの開発を目指す。また、これまでの OCT 計測用途の確立を目的に「高速並列処理モジュールの開発による OCT システムの構築」に取り組み、SoC FPGA による光学系の最適化など実用性に求められる性能改善を進め、成果を大手川下企業向けにカスタマイズした光計測試作機の試作や、昨年度まで実施した戦略的基盤技術高度化支援事業での塗装膜計測への応用計測について展示会や評価依頼対応などの実用化に向けた取り組みを行った。企業との共同研究としては、「リアルタイム情報提供のためのクラウド型 IoT」、「産業用ロボット用画像処理技術の開発」の計 2 テーマに取り組み、画像処理応用や IoT 関連の共同研究の一部支援を実施した。同様に、ORT 研修制度で 4 企業 5 単位分の研修生を受け入れ、IoT や組込み技術開発などを行った。さらに、情報産業支援として、IT 技術者育成のために産業情報化リーダー育成研修事業の OSS ナビゲータ研修「組込み Linux(初級編)」、「組込み Linux(中級編)」を実施して県内企業における IT 利活用促進を図った。これらの支援により、トレンドである IoT、ロボット、組込み機器開発などの分野で、企業の技術者養成や今後の製品開発に繋げるための基盤作りを支援した。

化学材料表面技術部

化学表面グループ、有機材料グループの 2 グループ体制で、有機、無機、金属等各種素材やめっき、表面処理、成分分析等に対応した。技術相談業務では 1,500 件を超える来所、電話あるいは電子メール等による相談があった。プラスチック、木質材料、塗装、繊維、化学・表面分析などの幅広い分野について、試験・分析データに基づきアドバイスをを行い、主に企業の製品開発、生産技術、品質管理、不良対策の支援を行った。構造計算や研究会事業などは他部とも連携して対応した。さらに、企業の生産現場に出向いて約 200 件の技術支援、技術調査を実施した。

研究開発業務では、「難削材の複雑形状加工を可能とするカーボンナノチューブ複合長寿命レジンボンド砥石の開発（戦略的基盤技術高度化支援事業）」、環境・エネルギー分野の「太陽電池シリコンインゴット切断用高性能電着ワイヤーの開発」により新規砥粒加工用ツールの開発を進めた。「金属・樹脂複合体の 3D プリント技術の開発」では新しい 3D 造形技術の開発を進めた。「組織改質によるアルミニウム合金鋳物の機械的特性向上」では、結晶微細化によるアルミ合金鋳物の強度向上を目的に技術開発を行った。また、岩手県、宮城県、山形県の中東北(IMY)連携会議で推進している「アルミ合金鋳造技術の高機能化」に関する共同研究の分担課題として精密機械金属技術部と連携して「Al-Mg 系合金鋳物の機械的特性に及ぼす微量物元素の影響」を実施した。木材では、「山形県産スギ材を活用した高性能 WPC コンパウンドの開発」で県産の木質資源を活用した高強度な WPC の開発を目指し、混練・成形および評価試験を行った。塗装・プラスチック関係では「エポキシ樹脂系塗料の低温硬化性向上」、「機械的信頼性向上に向けた熱可塑性樹脂の成形加工技術の開発」を、繊維関係では「麻及び絹の捲縮加工による春夏素材の開発」、「県産紅花加工技術の高度化と染色工業への応用」研究を実施し、塗装工程の生産性向上、樹脂成形品の物性改善、地場繊維産業の活性化を目指した。

また、園芸農業推進課の紅花加工品の分析検証(最上紅花生産振興プロジェクト事業)にも、紅花加工品の高品質化に関し協力した。このほか、県内外企業との共同研究を 6 件、受託研究を 1 件実施した。

受託試験・分析業務では、県産業技術振興機構と連携しながら、材料試験、化学分析、機器分析、顕微鏡試験、繊維性能試験など約 7,500 点の受託試験ならびに 700 点以上の設備使用を通じ、企業に対し測定データを提供す

るとともに、技術的なアドバイスも行った。

戦略分野オープンイノベーション事業では導入したグロー放電発光分光分析装置の他、連携各県の導入装置を含め合同説明会を実施した。技術者養成事業として、製造技術者研修では「表面分析技術」、「研削加工技術」の講師を勤めた。ORT 研修では、化学分析、塗装剥離、樹脂、ウェアラブル関連の 5 件実施の他、インターンシップ指導も実施した。

産業技術連携推進会議の平成 28 年度知的基盤部会分析分会では、分析技術共同研究に参加し、石材の無機分析および材料評価を実施した。その他、各種学会での成果発表、産業技術連携推進会議の各部会への参加も積極的に行い連携を深めた。また、日本木材学会を主催の「第 46 回木材の化学加工研究会シンポジウム」に協賛し会議を実施した。その他コンクリート試験用備品の導入、コンクリート製品検査、外部機関の実施事業へのアドバイザー、海外を含む学会発表、複合めっき関係の特許出願を実施した。

食品醸造技術部

技術相談業務では、平成 28 年度は約 1,300 件の来所、電話あるいは電子メール等による相談があり、受託業務では、食品の異物分析に関する試験依頼が多くあった。ものづくり現場サポート事業では 170 件以上と積極的に企業の現場を訪問し相談に対応した。

食品グループ：平成 26 年度より農業総合研究センターと連携して「食品加工支援チーム」を結成し、県内農水産物の加工に関する相談窓口を一本化して対応にあたり、食品加工各業界のニーズ調査、「こだわり食品フェア」への出展支援を行った。研究テーマの「県産資源を活用したタンパク系発酵食品の開発」では、県産大豆を利用した栄養価に優れた無塩発酵食品の開発を行い、企業と連携し試作飲料を展示会に出品した。「県産食用花の外観を生かした新規加工食品の開発」では、食用花への食品素材のコーティングや浸透加工技術を工夫することにより、花卉の特徴である外観を保持し通年利用可能な新規食用花加工品の開発を目指して研究を行った。外部資金を活用した研究では、農水省の革新的技術開発・緊急展開事業(先導プロジェクト)「国産果実の新たな需要を喚起する育種素材の創出および加工技術の開発」の県分担課題「果肉加工に着目した果実加工の開発」に取組んだ。岩手・宮城・山形 3 県の IMY 会議では、3 回の担当者会議を行い各県の情報交換を行った。製造企業技術者研修では、「食品の安全管理技術」(2 日間)のテーマを実施した。また、食品関連企業 23 社で構成する山形県食品加工研究会について、事務局として運営を支援し共同研究、技術交流会、技術セミナー等を実施した。共同研究支援研修(ORT)では、「乳酸菌利用技術およびはち酐乳品質評価技術の習得」のテーマで企業から研修生を受け入れた。

醸造グループ：本県の清酒製造技術向上のために継続している「出羽燦々による大吟醸酒の製造試験」では、現場規模である総米 600kg 仕込みを行い、昨年に比べ溶解し難い原料米をコントロールして味巾のある純米大吟醸酒を製造することができた。酒造米については継続的な性状把握研究を行った。2 年目となる「官能センシング技術を活用する県産酒のフレーバー成分分析」では、総米 120kg の出羽の里による純米吟醸酒を試醸し、市販純米酒との比較分析を行った。また、県内蔵元の仕込水を収集して、イオンクロマトグラフや味覚センサによる成分分析を実施した。今年から開始した「県オリジナル酵母の開発と県産米とのマッチング研究」では、選抜した新酵母による精米歩合 40%の試験醸造を行い、香味バランスのとれた純米大吟醸酒を製造することができた。果実酒では、「県産ワインの風味向上技術に関する研究」において、収穫時期毎の果汁成分の分析と小スケールの発酵試験を実施した。地ビール製造業者及び濁酒製造業者に対し技術力向上の支援を行ったほか、「山形セレクション」(山形讃香・出羽の里による純米酒)に対して技術的な協力を実施、共通ブランド「DEWA33」(出羽燦々)についても継続的な支援を行った。また、今年度より新たに地理的表示「GI 山形」審査会の支援を行った。製造技術者研修としては、39 回目となる清酒製造技術短期研修(6 日間)を実施した。清酒製造業 47 社で構成する山形県研醸会に対しては、研究班活動を通して高級酒・高品質酒製造技術に関する支援を行い、県内ワイナリー 12 社による若手葡萄酒産地研究会に対しても同様の支援を行った。さらに、県内の清酒製造および濁酒製造企業に対し、年間 8,000 本以上の清酒酵母を培養し頒布する業務を実施した。

2 置賜試験場

特産技術部

支援業務では、約 800 件の技術相談に対応した。相談事例としては、「インナー製品のポリウレタン糸飛び出し原因究明」、「バッグ縫製部分の強度試験」、「毛玉発生原因究明と対応策検討」など織物製造工程における品質管理や加工時のトラブル解決などの相談があった。また、繊維以外の技術相談としては、品質不良の原因と思われる製品に付着した異物や材料中の混入異物の分析などが多かった。また、ものづくり現場サポート事業では新規 12 社を含む 61 件の企業現場指導を行った。

研究業務では、米織産地で得意としているフォーマルウェアに使用されているトリアセテート繊維に関して、平成 27～28 年度の 2 ヶ年にわたり「トリアセテートの改質による省エネ型染色加工技術の開発」事業を実施した。今年度は、改質トリアセテートと親水性繊維の交織生地の後染めを行った。含金型の 2 分子染料による染色において、外中衣類の品質基準をクリアすることができた。トリアセテートの改質により、交織生地の親水性染料による常圧染色が可能となった。

共同研究事業では、当地域の企業に対し半導体製造に用いる吸着フィルターの性能および寿命向上を目的とした試験を実施した。

情報提供に関しては、置賜試験場繊維協力が企業 36 社に対し発行する情報誌「テキスタイル情報」の技術情報を 2 回提供した。繊維関連試験の紹介や、新素材情報、洗濯表示に関する情報などを掲載し、繊維関連業界の生産や商品開発の一助とした。また、スーパー・サイエンス・ハイスクールの指定を受けている米沢興譲館高校に協力し、異分野融合サイエンス講座「アートを科学する」コースにおいて、高校生に対し、「繊維と染色」のテーマで特別講義と実習を行った。

受託業務では、約 1,300 点の依頼試験を実施し、商取引に使用される品質証明用の成績書発行のほか、品質や機能向上のための技術支援に関連した試験、検撚器や織度測定機等の設備貸与により繊維業界の支援を行った。

機電技術部

技術支援業務では、電気・電子、機械、金属業界を中心に、製品の不良対策、品質管理、新製品開発等に関する約 680 件の相談を受け、技術課題解決の支援を行った。また、ものづくり現場サポート事業では、新規 13 社を含む約 60 件の企業訪問を行い、生産現場におけるニーズ把握及び指導を実施した。技術支援事例として「サーモスタットの挙動解析」、「小型家電制御用マイコンの不具合について」、「工具鋼の熱処理条件について」、「金型鋼の窒化処理評価」、「電子部品の強度試験」、「アルマイトの不良原因調査」がある。

研究業務では、企業との共同研究で「難加工薄板材のバリ無し打ち抜き加工技術の開発」に取り組んだ。主に金型の摩耗やチタンと銅薄板材に対しての加工技術、打ち抜きバリの高精度検査技術に関する研究を進めた。また、「発熱体モジュールの断線原因調査」の共同研究も行った。

技術者養成事業では、ORT 研修において、「マイコンボード Arduino を使用した制御技術の習得」のテーマでのべ 10 日間実施した。また「電子部品の不良解析技術」に関する製造企業技術者研修を開催し、工業部品の表面観察及び成分分析を行う上での必要な知識を学ぶとともに、実践力を身につけるため分析走査電子顕微鏡等の実習を実施した。

また、企業の品質管理、生産技術の改善・向上を図るため、置賜試験場の保有機器の一層の利用拡大を図ることとし、より現場ニーズに密着した「精密測定」の分野で、マイクロメータ機器の原理と操作の研修会を実施した。

受託業務では、落下衝撃試験などの環境試験、成分分析、精密測定、材料試験等 700 点以上の依頼試験業務を行い、製品の品質保証を実施した。分析走査電子顕微鏡による製品付着物や異物の元素分析が多く、迅速に対応した。また、振動試験装置、サブミクロンフォーカス X 線検査装置、小型環境試験機、雷サージ試験器、冷熱衝撃試験装置、画像測定機、耐水試験機等で 2,000 点以上の設備使用での試験指導を行った。

3 庄内試験場

特産技術部

【食品部門】

研究業務では、昨年度に引き続き、山形大学農学部、慶応義塾大学先端生命科学研究所、地元企業等と連携して、やまがたフードセンシング活用事業の2テーマとバイオクラスター形成促進事業に係る受託研究2テーマを実施した。やまがたフードセンシング活用事業の「複合酵素・発酵技術とメタボロミクスを活用した高付加価値果実加工品開発」では、庄内産メロンの機能性成分等の網羅的解析、香気成分分析、味覚センサーによる呈味性解析のほか、新たなメロン加工技術の開発に取り組み、外観、風味の良好なメロンジャムの製造技術を開発した。「発酵と官能センシング評価を活用した新規低塩漬物開発」では、健康志向の低塩漬物開発を目的として、野菜の凍結脱水条件の最適化、保存性向上技術の開発、食塩代替え物質の探索に取り組んだほか、高度技術者育成支援事業により国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構の依頼研究員として、ラットを利用した塩味評価技法の習得に取り組んだ。受託研究「マッシュルームの高付加価値化技術および新規乾燥商品」では、加熱条件によるアミノ酸の消長解明や乾燥マッシュルームとその加工品開発に取り組んだ。「長期熟成生ハムの特性評価と商品化支援」では、生ハムの最適な熟成期間を見い出すため、熟成期間中のアミノ酸量や呈味性の変化を解析した。また、平成28年度全国食品技術研究会において、平成25年度から平成27年度まで実施した「ラッカセイ胚芽の生理機能と加工利用」の研究成果を発表し、最優秀賞を受賞した。

技術支援業務では、異物判定や衛生管理などの相談364件に対応し、受託業務では微生物試験、栄養成分分析など116点を実施した。鶴岡産漬物プロジェクトに参画し、県産米「つや姫」の米糠に庄内試験場で分離・保有している乳酸菌を加えた漬物新商品の開発を支援した。

庄内工業技術振興会の化学・食品研究会の運営では、技術セミナー「有害生物防除の考え方」、秋田県内の発酵関連企業の見学会を開催したほか、技術トピックスを発行した。

【木材部門】

技術支援業務では、切削を中心に、接着、乾燥などの相談271件に対応した。また、酒田木製品コンクールの審査員、木工関連イベントでの小木工品製作の指導員を務めた。

受託業務では、家具性能評価試験の受託試験24点、設備使用623点に対応した。また、庄内工業技術振興会の木工技術研究会を運営し、初めて一般県民も対象とした技術研修会「初心者木工まるごと体験」を開催したほか、山形県木材産業協同組合主催の木工品プロダクトコンペ、山形県建具展、酒田伝統木工芸展、やまがた森の感謝祭、庄内森とみどりのフェスティバル、山形県林業まつりなどへの出展支援、木工研ニュースによる情報提供を実施した。

機電技術部

技術支援業務では、不良原因の究明や品質管理、新製品の開発等の企業の技術課題を解決するために、来所や電話等による技術相談554件に対応するとともに、ものづくり現場サポート事業により、60件以上の生産現場を訪問して企業ニーズの把握と技術支援を行った。

受託業務では、金属等の工業材料や建設材料の強度試験、様々な製品・部品への付着物の成分等の機器分析、機械加工や成形品等の寸法・形状等の精密測定等、1,499点の受託試験を行った。また、企業自ら機器を利用し試験、分析、測定を行う設備使用1,897点に対応した。

技術者養成事業では、製造企業技術者研修「精密測定の基礎」―基礎的な測定技術の習得―の講師を務めたほか、「不適合解析技術の習得」というテーマで共同研究支援研修(ORT)を2名受け入れ実施した。

産業技術総合研究所と全国の公設試験研究機関と連携した「3Dスキャナと3Dプリンタの連携によるクローズドループエンジニアリングの実証」に参画し、3Dプリンタで造形したワークの接触式三次元測定機による測定方法やワークの固定方法の検討を行い、測定結果とその経時変化を報告した。

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を運営し、生産管理の基本、タグチメソッド

(品質工学)超入門、OpenCV を活用した画像処理の基礎の技術研修会を開催した。また、TIG 溶接の実習、溶接コンクール及び鋳造コンクールを実施した。さらに、3 研究会合同で庄内地区の工場見学を実施したほか、鶴岡工業高等専門学校と共催、鶴岡高専技術振興会の後援で技術講習会及び装置展示会等の共催事業を実施した。

Ⅲ 支 援 業 務

- 1 技術支援の事例
 - (1) 工業技術センター
 - (2) 置賜試験場
 - (3) 庄内試験場
 - 2 ものづくり現場サポート事業
 - 3 技術相談
 - 4 ものづくり創造事業
 - 5 デザインの振興
山形エクセレントデザイン事業
 - 6 研究会の支援
 - 7 放射線検査の支援
 - 8 職員派遣
 - (1) 講師派遣
 - (2) 審査員派遣
 - (3) 委員・指導員派遣
-

1 技術支援の事例

(1) 工業技術センター

未来のIoT 協働ロボット仮想生産ライン構築事業

(平成28年度2次補正

地域未来投資の活性化のための基盤技術事業)

企画調整部連携支援室 一刀弘真 境 修

公募事業として国2次補正地域未来投資の活性化のための基盤技術事業に「未来のIoT 協働ロボット仮想生産ライン構築事業」のテーマで申請して採択を受けた。

県内製造企業でも労働人口の減少が予測されているなか、ものづくり現場へのロボット導入、それによるIoT化は、有力な対応策である。しかし、一般に中小企業ではロボットに関する情報不足や適切なロボット提案を出来る事業者が少ないことから、普及は進んでいない。そこでこの事業において、県内製造企業へのロボット導入を促す目的で、センターに企業の生産ラインを模したロボット等を導入し、ロボット技術者の育成を加速することで、地域密着型ロボットシステムインテグレータの育成を目指す。この事業は、繰越事業として来年度も継続するものであり、本年度は導入設備の調達仕様書作成などを行い、来年度にロボット等の導入、セミナーや実習などの人材育成を行う。

デザイン手法を活用した製品開発支援

企画調整部連携支援室 月本久美子 大場智博
木川喜裕

デザインの手法を活用した、継続的な自社製品開発支援を年間9社に対し行った。内7社は次年度も継続予定。

各企業の理解度や状況に合わせた支援(月1回ペースの検討会等)を通じ、デザインの役割や効果、プロセスを実感してもらいながら進めている。企業の業種は、クラフトや生活用品から電子機器、業務用品と幅広いものになっている。

精密鑄造技術を活かした製品開発支援

企画調整部連携支援室 月本久美子 大場智博
木川喜裕

自動車などの工業用部品の生産技術である精密鑄造技術を活かし、新規分野(生活用品)への参入と自社の強みをPRできる製品の創出を目指し製品開発を支援した。アイデア発想から3D-CG、3Dプリンタによる試作、販促方法などについて検討を行い、山形市のセレクトショップで販売を開始した。

山形仏壇彫刻の技術を活かした製品開発支援

企画調整部連携支援室 月本久美子 大場智博
木川喜裕

伝統的工芸品である山形仏壇をより若い世代にPRするため、彫刻技術を活かした製品開発を支援した。商品の企画からネーミング、キャッチコピー、パッケージ、webサイト、販促方法などについて検討を行い、東京ビッグサイトで開催されたIFFT/インテリアライフスタイルリビング(2016年11月)にて発表した。

デザイナーとのマッチング支援

企画調整部連携支援室 月本久美子 大場智博
木川喜裕

企業とデザイナーがお互いを知り、より良い関係を築くことを目的としたマッチングイベントを開催した。企業8社、県内外のデザイナー6名が参加し、そこから3組のマッチングが成立した。うち1組は具体的な開発まで進み、新たな自社製品を商品化し、販売を開始した。

日本酒の地理的表示「GI山形」のブランド戦略支援

企画調整部連携支援室 羽生田光雄 月本久美子
大場智博 木川喜裕

2016年12月、都道府県単位として初めて国税庁から日本酒の地理的表示「GI山形」の指定を受けた。そのため、国内外における販路開拓を視野に入れたブランド戦略が求められている。「GI山形」指定を期に「やまがた酒」を通し山形県の魅力を消費者に伝えるための戦略及びコンセプト、PR用パンフレット、メッセージ動画、バナー、ポスター、県産品を活かしたノベルティグッズ等の企画・制作の支援を行った。

高弾性樹脂材の研削加工の最適化

精密機械金属技術部 松田 丈 金田 亮

弾性の高い樹脂材の研削加工を行っている企業から平面度、平行度の要求精度を満たすことができないという相談を受けた。被削材に適さない砥石の使用が主な要因と指摘し、当センターでの試験加工により得た適切な砥石種および加工条件を当該企業に提案し、要求精度を満たす研削加工が可能となった。

脆性材の研削加工条件の最適化

精密機械金属技術部 江端 潔 松田 丈

脆性材加工を行っている企業から、より破碎層の少ない研削加工条件について相談があった。そこで、自動研磨装置にて研削面を斜めに研磨したのち、その研磨面を

顕微鏡で観察して破砕層深さを評価する方法を移転した。この評価方法を用いて、砥石の仕様や各研削条件等が破砕層に与える影響を調査した結果、研削工程を最適化することができた。

超硬合金へのV溝加工の試作

精密機械金属技術部 松田 丈 金田 亮

超硬合金にV溝を加工したいという相談があり、当センターの工作機械で、単結晶ダイヤモンド工具を用いた引き切り加工を試みた。位置や深さの指定もあったため、各種測定機による測定結果をフィードバックすることで所定のV溝を加工することができた。

アルミ旋削面のうねりの原因調査

精密機械金属技術部 齊藤寛史 五十嵐裕基

アルミ部品を単結晶ダイヤモンド工具による旋盤加工で鏡面切削した際に、切削面にうねりが転写される問題について相談があった。当センターから加速度計を現場に持ち込み、振動計測とFFTによる周波数解析を行った。その結果、切削面に転写されているうねりの周期に対し、主軸の回転に起因する振動は周期が短く、うねりの原因は他に起因することが推定された。

新規加工品の測定方法の確立と測定機の導入

精密機械金属技術部 松田 丈 江端 潔

半導体装置部品を製造している企業から、新たに加工する大型部品の測定方法について相談があった。そこで、当センターの形状測定機にて測定可否を判断し、実際の測定結果を取引先に提示したところ、妥当性が認められた。そこで、自社へ形状測定機を導入し、社内での評価体制を調えることができた。

自動車部品のはめあい不良原因の調査

精密機械金属技術部 江端 潔

小林庸幸 五十嵐裕基

自動車部品を製造している企業から、はめあい不良の原因調査の相談があった。そこで、画像測定機で穴部品の輪郭を測定し、CADを用いて軸部品の設計緒元と照合したところ、はめあい不良の原因を特定することができた。

画像測定機を用いた印刷精度の評価

精密機械金属技術部 五十嵐裕基 江端 潔

印刷精度を確認するために、印刷されたパターンの座標(約50箇所)を測定したいとの相談があった。そこで、画像測定機で座標測定用プログラムを作成し、比較的短時間で全ての箇所の座標を測定した結果、目的である精度確認を行うことができた。

自動車部品の变形原因の調査

精密機械金属技術部 五十嵐裕基

県内企業が製造する自動車部品に变形が見られ、同軸度や直角度に狂いが生じた疑いがあるため、使用済みの部品、もしくは各製造工程から抜き出した部品を三次元測定機などで測定した結果、どの段階で变形が発生したかを突き止めることができた。

鋳鉄品への内びけ量評価について

精密機械金属技術部 松木俊朗

(1) 鋳鉄の内びけ量の評価にあたり、基準となる欠陥がない場合の密度の把握が必要となった。そのため、組織や成分の異なる複数の試験片についてアルキメデス法により密度測定を行い、材質ごとの基準密度を調べた。

(2) 同等形状を有する複数の鋳鉄品の重量が異なったため、見掛け密度の測定により内びけ量の有無を推定することにした。アルキメデス法で密度を測定したが、値に差がなかったため、模型の寸法の違い等により体積が異なったことが重量差に現れたと考えられた。

鋳鉄素材の残留応力調査

精密機械金属技術部 鈴木 剛

鋳鉄製品に割れが発生する不具合が発生したため、鋳造時の残留応力の影響について調査を行った。測定方向を変えながら鋳鉄素材の残留応力測定を行った結果、割れにつながるような残留応力は見られなかった。鋳造時の残留応力以外に加工時の応力が影響しているのではないかと推測されたため、加工工程を注視していくこととなった。

アルミニウム合金鋳物の鋳造欠陥対策について

精密機械金属技術部 齋藤実

アルミニウム合金鋳物製の車両用部品において、同一箇所には鋳造欠陥が多発しているため、対策したいとの相談があった。欠陥の発生箇所は押し湯直下であり、形状等から凝固速度が比較的遅い箇所であることが推定された。また、問題箇所の切断面をマイクロスコプで観察したところ、欠陥の形態から引け巣であると考えられた。以上のことから、押し湯位置や金型の予熱の仕方を変更することにより、引け巣箇所を製品部に作らないような鋳造方を提示した。

鋳鉄品の非破壊検査について

精密機械金属技術部 鈴木 剛 松木俊朗

球状黒鉛鋳鉄品の非破壊での欠陥検査手法について相談があり、超音波探傷試験による評価を試みた。組織観察と併せて検討した結果、部分的な黒鉛形状の崩れ(片状、芋虫状)が反射エコーに影響を及ぼし、欠陥の把握が難しくなることがわかった。今後、研究事業等を通じて、黒鉛形状の異なる鋳鉄の超音波検査について評価手法を検討する予定である。

放射線透過試験による鋳鉄製品の内部欠陥検査

精密機械金属技術部 鈴木 剛 齋藤 孝実

新規受注を検討している鋳鉄製の自動車部品について、内部欠陥の有無を調査し、工程の改善を行いたいという相談があった。工程変更毎の試作品について放射線透過試験で内部欠陥の検査を行い、欠陥の少ない鋳造方案を検討するためのデータとして活用することで、製造工程の改善を行うことができた。

鋳鉄とステンレス鋼との溶接部の調査

精密機械金属技術部 鈴木 剛 松木俊朗

鋳鉄とステンレス鋼を溶接し気密性を持たせた製品について、気密性が悪くなる不具合の原因調査に関する相談があった。溶接部の外観検査や溶接部断面の観察を行った結果、鋳鉄組織の違いで気密性に違いが出てくることが推定できた。

鋳鉄品への高周波焼入れについて

精密機械金属技術部 松木俊朗 後藤 仁

球状黒鉛鋳鉄品に高周波焼入れを行った際、硬さが不足するとの相談があった。組織観察の結果、当該部位でフェライトの割合が多く、基地組織中の炭素量が低いために十分な焼入れができなかったと考えた。そこで、研究事業の成果をもとに、フェライトを低減するための合金元素添加について検討を行い、焼入れ後の硬さを向上させることができた。

表面焼入れ処理装置の条件設定について

精密機械金属技術部 後藤 仁

摺動部品の表面焼入れ処理を行うにあたり、装置の電気条件と部品速度が上手く設定できないとの相談があった。工場の製造現場を訪問し、実際の熱処理作業を確認したところ、加熱方法及び冷却速度を改善する必要があると考えられたため、コイル形状及び冷却液噴射方向を検討した。その結果、図面指示を満足する焼入れ処理が行えるようになった。

金型材の磨き不良原因について

精密機械金属技術部 後藤 仁 中野正博

樹脂成形金型の製造工程において、金型表面を鏡面にするため手仕上げで磨きを行ったところ、表面に黒い欠陥が現れるとの相談があった。硬さ試験では特に問題はなかったが、組織観察では結晶粒界へのCr析出が随所に見られ、焼入れ時の冷却速度が遅いことにより磨き時に結晶粒が脱落し、変色が起こったものと推測された。焼入れ業者を変更し、冷却速度が改善された結果、磨き不良もなくなった。

熱処理条件による金型材の耐衝撃性について

精密機械金属技術部 中野正博 後藤 仁
村上周平

工具用金型材において衝撃による折損事象が発生したためその改善策について相談があり、耐衝撃性に適した熱処理条件について検討した。金型材の硬さは焼戻し処理温度等で調整しているが、材料データでは熱処理と衝撃値との関係性が確認できなかったため、焼戻し温度条件を変えた試験片のシャルピー衝撃試験から評価を行った。その結果、焼戻し温度により数値に優位差が見られ、硬さと耐衝撃性を兼ね備えた条件が把握できた。

機械製品の強度試験

精密機械金属技術部 小川聖志

細長い棒状の機械製品が使用中に破損したとの相談があり、強度試験から対応策を検討した。製品を片持ちばりとして試験機に固定し、先端に荷重をかけたときの破壊強度により評価を行ったところ、いずれもねじ加工の箇所破断が起こることがわかった。そこで、ねじ固定から接着剤による接合に設計変更したところ、強度が倍以上となり、改善することが可能となった。

アルミ基板のヤング率測定について

精密機械金属技術部 村上周平

現在使用中のアルミ基板についてヤング率の測定方法について相談があった。引張試験や曲げ試験による測定方法、超音波による測定方法等幾つか想定されたが、試験片作製にあたり基板が薄いことから、曲げ試験による測定を試みた。その結果、ヤング率が算出でき基板の製品評価が可能となった。

シャフトの破断原因調査

精密機械金属技術部 小川聖志 松木俊朗

昇降機のシャフトが動作中に破断したため、電子顕微鏡による破面観察から原因究明を行った。観察の結果、シャフトに加工されたキー溝付近を起点として回転曲げにより疲労破壊をしていることが分かった。また、はめ合いする相手側部品の溝深さとキーの高さが合っていないことから、がたつきが破断の大きな要因と推測されたため加工精度の改善を提案した。

板ばねの破断原因調査

精密機械金属技術部 小川聖志 中野正博

機械製品に使用されていた板ばねが動作時に破断したため、電子顕微鏡による破面観察から原因究明を行った。その結果、破面にストライエーションが確認されたことから繰り返し応力による疲労破壊と考えられ、板ばね表面に腐食が見られたため、そこが起点と推測された。また、板の端面は切断加工のまま使用しており、亀裂の起点となる可能性があることから、仕上げ加工を行うよ

う提案した。

光ファイバーの破損原因調査

精密機械金属技術部 齋藤 孝実 鈴木 剛

電子機器に用いられる光ファイバーの破損原因調査を行った。目視レベルでの観察に加え、デジタルマイクロ스코プ及び走査型電子顕微鏡による観察を行い考察した。ミクロ的にはガラス材料に特有のミラー、ミスト、ハックルといった引張荷重による破面形態を示しており、マクロ的には螺旋状の破面を呈していたことから、ねじりと引張の複合的な外力が加わったものと示唆された。部品組み付け時やメンテナンス時等にそのような荷重が加わらないよう留意しながら改善を図ることとなった。

塗膜はく離の原因調査

精密機械金属技術部 齋藤 孝実

化学材料表面技術部 後藤 喜一 大津 加慎教

ダイカスト製の筐体部品に塗装をしたところ、切削加工を施した一部について塗膜はく離が生じたため、その原因について調査依頼があった。筐体は、ダイカストで鋳造された後、切削加工、塗装前処理(被膜形成)、塗装の工程を経て製造され、各工程間で洗浄工程も入るものであった。筐体部品の母材部、前処理部、塗膜はく離部それぞれについて、EPMA 分析及び FT-IR 分析を実施した。

EPMA 分析では塗膜はく離部から母材部及び前処理部と同様の元素が検出された。また、FT-IR 分析では塗膜はく離部と前処理部から同様の化合物由来と考えられるピークが検出された。以上より、塗装前処理の皮膜と塗膜との層間はく離であると考えられた。その原因として、異物や付着物の存在は認められなかったため、今回の分析手法で検出できない残渣物が塗膜の密着を阻害したか、また別の要因が関与したと推測された。

薬品の異物分析

精密機械金属技術部 齋藤 孝実

薬品の製造ラインで発見された複数の混入異物を調査するため、デジタルマイクロ스코プ及び走査型電子顕微鏡による形状観察及び EPMA による元素分析を行った。外観上の特徴及び検出元素から異物は 2 種類あり、一方は鉄錆が主成分のもの、もう一方は塩素系の樹脂であることが示唆された。

放電加工面の性状評価

精密機械金属技術部 村上 周平 中野 正博

ワイヤ放電で加工している櫛刃状超合金製金型について、加工変質層の状態と放電加工面に見られた付着物の原因について相談があった。加工部断面の組織観察

と電子顕微鏡観察から、加工変質層は約 5 ミクロン以下であることがわかった。また、付着物について電子顕微鏡観察と EPMA 分析から調査した結果、ワイヤ成分が放電時に粒状物となって固着していることがわかった。このため、放電条件の変更若しくは仕上げ加工等を行う必要があることを助言した。

食品加工機の耐久性向上

精密機械金属技術部 後藤 仁 中野 正博

食品用切断加工機の送り機構部において、鉄鋼部品と鋳鉄部品が接触する箇所で激しい摩耗が起り、金属粉が大量に発生したとの相談があった。回転数や接触圧力等の状況調査から、硬さの大きな差による鋳鉄部品の損耗と考えられたため、調質した鉄鋼材への変更を提案した。実際の装置で耐久試験を行った結果、摩耗の抑制が確認され、製品の耐久性が改善された。

電解コンデンサの不具合調査

電子情報システム部 高橋 義行

自社製品に使用している電解コンデンサが破損するという現象が起こっており、コンデンサの特性を調査して欲しいと相談があった。そこで、インピーダンスアナライザーを用い、コンデンサの各特性値を測定した。5 個のコンデンサを測定した結果、その中の 1 個に特性異常が見られたため、在庫品の全数検査とメーカーへの詳細な解析依頼を助言した。

LED 照明器具の負荷試験

電子情報システム部 橋本 智明

自社製品の LED 照明器具が、特定の電圧をかけ 30 分経過するとフリッカーが起こるという不具合が発生しており、その動作検証を行いたいとのことで相談があった。直流電源装置を用意し、不具合が発生したとされる電圧で負荷試験を行ったが、安定して動作することが確認できた。大電流を流す場合のケーブルの選定など助言した。

シートの表面抵抗率測定

電子情報システム部 今野 俊介

自社製品に使用しているシートの表面抵抗率を測定したいとのことで相談があった。日本工業規格(JIS)を参考に絶縁抵抗測定装置を用い、表面抵抗率を測定した。その結果、客先が取得したデータと今回測定したデータがほぼ一致していることが確認できた。

検出回路の設計・製作について

電子情報システム部 橋本 智明 高橋 義行
高野 秀昭

自社で製造を行っているアルミダイカストの良品・不良品の検出方法について相談があった。従来の検出方法は

ランプの明暗で判定しており検査員の技量も必要であることから判定が難しいとのことで、もっとわかりやすい判定方法に変更したいとのことである。そこで、従来の検出回路を見直して新たに回路設計を行い、電子回路基板を製作した。製作した検出回路を試用してみたところ、良品・不良品の判定がわかりやすく、回路も安定して動作することが確認できた。

LED 光源の光スペクトル特性測定

電子情報システム部 高橋義行 橋本智明

自社で製造している LED 光源の光スペクトル分布を測定したいとのことで相談があった。光スペクトルアナライザーを用い測定を試みたが、光量が足りないため、分光光度計を用い、LED 光源の波長分布およびその強度を測定した。その結果、想定通りのデータが得られた。

光学系部品の透過率測定

電子情報システム部 高橋義行

自社で製造している光学系部品について、レーザー光による透過率を測定して欲しいとのことで相談があった。そこで、レーザー光源と光パワーメーターを用意し、光学系部品の透過率測定を行った。その結果、客先が取得したデータと今回測定したデータはほぼ一致していることが確認できた。

鋼部品の変色原因について

化学材料表面技術部 藤野知樹 高橋俊祐

プレス加工により製造した部品の四隅に変色が見られたため、腐食によるものではないかとの相談があった。電子顕微鏡観察及びエネルギー分散型 X 線分析を行ったところ酸化はしていないようであった。3 次元表面構造解析顕微鏡により表面の形状を測定したところ、四隅が数 μm 高くなっていた。変色の原因は四隅が盛り上がっていることによる擦れであると分かった。

環境負荷物資の分析

化学材料表面技術部 藤野知樹 高橋俊祐

金属部品の表面処理としてハードクロムめっきを施しているが、客先から六価クロムめっきではないことの確認を求められたため六価クロムを定量してほしいとの相談を受けた。沸騰水中で部材表面から抽出し、ジフェニルカルバジド吸光光度法で分析を行ったところ、六価クロムは検出されなかった。

めっき液の不純物分析

化学材料表面技術部 藤野知樹 高橋俊祐

使用する鋼板へ亜鉛めっきとクロメート処理を行っているが、腐食による不良が発生しており、クロメート液中の不純物が増えているのではないかとの相談を受けた。ICP 発光分光分析装置にて分析を行ったところ、クロムの濃度が低くなり鉄と亜鉛の濃度が高くなってい

ることが確認でき、クロメート液の交換と適正な管理方法を指導した。

めっき表面の微量元素解析について

化学材料表面技術部 三井俊明 豊田匡曜

電気電子部品に用いられる貴金属めっきについては、めっき表面に存在する微量の元素がその後の工程に悪影響を及ぼす場合がある。これらの元素の解析について相談を受け、光電子分光分析装置 (XPS) を用いてめっき極表面の定性と半定量分析をおこなった。また、スパッタリングを用いることで深さ方向の分布についても解析を行った。

めっき時の各種条件やめっき後の洗浄方法を検討することで最表面の微量元素を最小限におさえる条件を見いだすことができた。

多層めっきの組成解析について

化学材料表面技術部 三井俊明 豊田匡曜

2 層めっき、3 層めっきの各界面について、めっきしたままのものと処理後のものを、グロー放電発光分光分析装置 (GD-OES) を用いて解析する方法を指導した。深さ方向の変化を調べると、ある界面から存在しないはずの元素が毎回検出されたため、装置メーカーの分析担当者にも相談し、最終的に依頼測定でその元素の存在が明確であることを確認した。相談企業で考えられる原因を検討したところ、コンタミ成分であることが分かった。

シリコンウェハ上の金属シリサイドの組成解析について

化学材料表面技術部 三井俊明 豊田匡曜

シリコンウェハ上に成膜したショットキーバリア金属からショットキーバリアダイオードが形成されるが、金属シリサイドの価数が重要であるため解析する方法について相談を受けた。光電子分光分析 (XPS) のピークシフト値から解析を試みたが、標準シフト値が近接しているため判断は難しかった。ピーク面積から計算できる半定量値を用いて化学量論的に推測を試みた。また、対象の膜について薄膜 X 線回折でも解析を試み、その検討結果も報告した。

吊り天秤の構造計算について

化学材料表面技術部 村岡潤一

精密機械金属技術部 小林庸幸

クレーンに用いる吊り天秤の構造計算について相談があった。吊り天秤はパイプを立体的に接合して形成するトラス構造をしているが、荷重を受ける部位がパイプの中間にあるため、トラス及び両端支持梁として近似し、パイプが受ける引張応力及び曲げ応力を計算した。結果として、従来設計でも安全率が 10 以上あることが明らかとなり、安全が確認された。さらに、計算方法を指導し、より安全となる設計について助言した。

折りたたみテーブルの限界荷重計算について

化学材料表面技術部 村岡潤一
精密機械金属技術部 小林庸幸

折りたたみテーブルの限界荷重計算について相談があった。折りたたみテーブルはテーブルとなる板をクロス状に組み合わせたパイプで支える製品であるが、応力が集中する部位は(1)地面に接するパイプの曲げ応力、(2)クロス部にかかるせん断応力、(3)テーブルと接するパイプの座屈荷重であり、それぞれを分けて計算した。

結果として、(1)の部位が最大応力となるため、曲げ剛性を上げることで、テーブルの限界荷重が向上することが明らかとなった。

木製椅子付着物の分析

化学材料表面技術部 江部憲一 大井重宏

木製家具メーカーから、木製椅子に大量に付着した黒色異物の分析の依頼を受けた。その結果、この黒色異物は、木質脚部と金属プレート部をつなぎ合わせている粘着テープの支持体部であるポリウレタンが、熱で流動したものであることが明らかとなった。

この結果をふまえ、粘着テープ製造元に、より耐熱性の高い粘着テープを提案してもらうことで、問題が解決するに至った。

土木用縦締め機械底板用成形合板の耐久性向上

化学材料表面技術部 江部憲一 大井重宏

土木機械メーカーから、土木用縦締め機械の底板に使われる成形合板の耐久性向上について相談を受けた。はじめに、現行品の成形合板について耐水性能および曲げ性能を調べたところ、確かに性能が低く、部品寿命が短いことがわかった。そこで、木材接着剤メーカーにも協力していただき、より耐水性能の高い接着剤を提案してもらうことに加え、成形条件にも検討を加え、再度成形合板の耐水性能および曲げ性能を評価した。

その結果、性能の向上が確認でき、底板用成形合板の製造条件の変更が検討されることとなった。

りんどう染め製品の染色堅ろう度の向上

化学材料表面技術部 平田充弘

りんどうの実から抽出した色素による絹または麻織物の染色に対し、濃色染めから染色堅ろう度向上まで指導を行った。アントシアニン系色素のため、濃色染めにはカチオン化後、アニオン化の2工程で先媒染を行う方法が有効だった。汗や洗濯に対する染色堅ろう度に対しては改善の余地があるが、摩擦に対する染色堅ろう度は3-4級以上はあるため、小物などの用途には実用化が期待できる。

炭素繊維の特性評価

化学材料表面技術部 平田充弘 後藤喜一
高橋俊祐

炭素繊維のフィラメント及び樹脂と複合化したストランドについて、各種方法にてサイジング剤除去後、引張強さ、引張弾性率を測定した。

フィラメントは、線密度と密度勾配管法または比重瓶法で求めた密度から断面積を算出後、Textechno 社製引張試験機 FAVIGRAPH で100cN ロードセルを用い測定した。

ストランドは線密度と比重瓶法で求めた密度から断面積を算出し、島津製作所製材料オートグラフ AG-100kNX で5kN ロードセルを用い測定した。

パスタの物性試験

食品醸造技術部 対馬里美 野内義之

新規パスタ開発に取り組む県内企業から依頼を受け試作品の物性試験を行った。従来品や配合を変えた試作品の破断試験および測色試験を行い、破断試験ではパスタの形状による食感の違いについて検討した。測色試験では茹で前後での色調変化を求めた。

凍結乾燥食品素材開発の支援

食品醸造技術部 城 祥子 対馬里美

農産物であるヤーコンの食品素材化を目指し乾燥加工を検討している県内企業からの相談を受け、凍結乾燥を実施した。加熱乾燥をはじめとする従来の乾燥法と比較して色調がよく、ベタつきのないパウダーにすることができた。

製品の輸送工程再現試験

食品醸造技術部 城 祥子

夏季の長距離輸送における商品の状態変化を調べたいとの県内企業からの相談を受け、恒温器にて保存試験を実施した。夏季の長距離トラック庫内を想定した温度帯での商品別の状態変化を経時的に調査することができた。

(2) 置賜試験場

カチオン可染ポリエステル糸の精練処理による色落ちについて

特産技術部 齋藤 洋 数馬杏子

黒に先染めしたカチオン可染(CD)ポリエステル糸および生糸を使用した交織生地を精練処理したところ、CD糸の色が落ち、薄くなったというトラブルが発生したとの相談があった。

CD糸のカatalogによると、100℃で常圧染色可能とのことであるが、再度100℃近くの熱をかけることを想定しているわけではないため、精練処理の温度には耐えられないと考えられる。

色が落ちない温度を見極めるため、精練試験を行ったところ、60℃以上の温度で精練すると色落ちが認められることがわかった。しかし、そもそも60℃以下では精練の意味が無くなる。

対策としては、糸染めの段階で高圧染色を行うか、精練後に再染色を行うことが考えられる。

トートバックの強度試験について

特産技術部 齋藤 洋 数馬杏子

企業から、ハンドメイドのトートバッグの強度試験について相談があった。

具体的には耐荷重を知りたいということだが、特に試験部位の指定がなかったため、まず試験部位を検討した。バッグに物を入れた時に負荷がかかる部分は、主に、持ち手とバッグ本体の縫製部と、底部の縫製部である。

持ち手の生地は、底近くまでの長さで縫製されている。片方の持ち手で持つ場合は縫目強度試験、通常使用では通常の引張り強度試験が適当だと判断した。

また、底部は本体のテント地と縫製されており、縫目強度試験が適当だと判断した。

試験の結果、持ち手の縫目強度は400N以上、持ち手全体の引張り強度は3.6kN以上であった。底部全体の縫目強度は5.1kN以上であった。

想定される負荷は100～200Nのため、十分な強度を持っていることが確認された。

冷感敷きパッドの毛玉欠点解析

特産技術部 齋藤 洋 数馬杏子

購入してからしばらくして寝具の接触冷感敷きパッドに毛玉が発生したという消費者からのクレームがあり、その原因解析の依頼があった。

敷きパッドは肌に触れる表面にポリエチレン繊維が使用されており、他にポリエステル及びナイロンが使用された編地となっている。

毛玉をFT-IRや顕微鏡で分析したところ、ポリエステルと綿の2素材の毛玉があることがわかった。綿は敷きパッド由来ではなく、寝巻きなどの他の製品の物であるこ

とが考えられる。

また、編地の構成を解析したところ、ポリエステルウーリー糸が生地中層で編み込まれておらず、表面からその糸が引っ張られた際には容易に飛び出してしまう状態であった。飛び出した糸が摩擦によりポリエステル毛玉になる、または飛び出した糸が他の製品の綿毛玉を引っかけてしまったことが考えられる。編地の構成を変える必要があると判断した。

プリント基板の導通不良の調査

機電技術部 近 尚之

特産技術部 泉妻孝迪

積層基板で導通不良がおき、どこかで断線しているのは分かっているが発生箇所を特定できないので協力して欲しいとの相談があった。

はじめに各層のプリント配線のデザインを確認し、テスターで端子間の導通確認した結果を踏まえて導通不良が発生している箇所を絞り込んだ。次にX線装置を用いて透過観察を行ったが、プリント配線そのものに断線は確認できなかった。このことからプリント配線とスルホールの接続部分での導通不良の可能性が高いと考えられ、詳細に検証するためCT観察を行った。CT観察の結果スルホールのメッキとプリント配線が剥離していることが観察でき、不良箇所を特定し原因を推定することができた。

熱処理不良原因調査について

機電技術部 高橋裕和 渡部光隆

工具鋼製品に熱処理を施したが既定の硬さが出ないとの相談があった。金属組織試験を行った結果、生地中にフェライト組織が観察されたため、硬度不足の原因は製品の熱処理温度が変態点に十分に達していないために起こった可能性が推測できた。調査の結果、低容量の炉で一度に多量の製品を熱処理したことで製品温度が既定値に十分達しなかったことが製品の硬度低下の原因であることが分かった。炉内で一度に熱処理できる製品個数を制限することで改善につながった。

金型鋼の窒化処理評価について

機電技術部 高橋裕和 渡部光隆

金型鋼数種類に同条件でプラズマ窒化処理を施したサンプルを作製し硬さ分布試験を行った。評価は金型鋼の断面試料を作製し、ビッカース硬さ試験機で窒化層表面からの深さ方向に一定距離で硬さ分布測定を行った。評価の結果、金型鋼の種類や成分の違いにより窒化層硬度や硬化層深さが変化することが分かった。

電子部品の強度評価について

機電技術部 高橋裕和 渡部光隆

万能試験機を使用し、電子部品に規定の圧縮力を付加して部品がどれくらいの強度でどのように破壊するのかを調査した。またリフロー条件の違う電子基板の端子を 45° の傾斜を付けた治具を作製し、引き剥がし試験を行い半田の接着強度を評価した。

アルマイトの不良原因調査

機電技術部 高橋裕和 渡部光隆

アルミニウム鋳造品に黒アルマイト処理を施したところ、表面黒色に白い点が多数見られる不良が発生した事例があった。白点部分の断面組織試験を行った結果、白点部の表面にアルミ鋳造材料特有の Si 共晶組織が集中した部分でアルマイト層の膜厚が極端に薄くなっていることが分かった。Si 共晶組織が集中した表層部分ではアルマイト層の成長が阻害され、場合によっては白点に見えることがあることが分かった。

サーモスタットの挙動解析

機電技術部 近 尚之 高橋裕和

サーモスタット内部のバイメタル接点が温度変化によって開閉した際に、樹脂でできたケースと接触しないか観察したいとの相談があった。

樹脂のカバーを外したサンプルを準備し、高速度カメラを使用し撮影したところ、30,000fps でバイメタル開閉の瞬間の挙動が確認できることが分かった。同様の方法で形状の違う複数のサーモスタットの挙動観察を行い、バイメタルとケースとの接触の有無を解析した。

小型家電制御用マイコンの不具合について

機電技術部 近 尚之

小型家電製品を使用している際に、制御しているマイコンに、エラーが発生してしまうという相談があった。原因を調査するために、電氣的な信頼性試験をいくつか行ったところ、静電気試験を行った場合に同様の現象が発生することが分かった。そのため、制御用のプログラムを改良することとなった。

(3) 庄内試験場

ブルーベリーペーストの殺菌温度管理と品質管理

特産技術部 菅原哲也 後藤猛仁
松田義弘 石塚 健

A社では本県産ブルーベリーを加工してペーストを製造しているが、殺菌不良によるクレームが発生し、大きな問題となっていた。果実の選別や殺菌温度の設定、冷却、急速冷凍等のアドバイスをを行うとともに、実際に遠隔測定が可能な温度ロガーを用いて、製造工程におけるペースト袋内部の温度履歴を測定した(殺菌時の設定温度への内部温度の到達と速やかな冷却を確認)。本技術指導の後、同社では殺菌不良等の問題は発生していない。

長期熟成柿酢の成分解析

特産技術部 菅原哲也 後藤猛仁
松田義弘 石塚 健

B社では庄内柿を用いて、アルコール発酵、酢酸発酵、熟成期間を経て、約2年6ヵ月かけて柿酢を製造している。長期熟成により、5年および10年かけて製造した柿酢の成分を分析した。5年、10年の長期熟成により製造した柿酢は、通常の商品と比較し、褐色度が増したが、酢酸濃度には大きな差は認められなかった。長期熟成の柿酢は総ポリフェノール濃度、抗酸化性が顕著に増加した。

つや姫ぬか漬けの商品化支援

特産技術部 松田義弘 石塚 健
菅原哲也 後藤猛仁

鶴岡産漬物プロジェクトにおいて、つや姫ぬかを使用して特色あるぬか漬けを商品化することを目指していた。技術支援の要請を受け、殺菌・安定化したつや姫の脱脂ぬかに当场で分離・保管している乳酸菌6004株を接種し、乳酸菌がほぼ純粋培養されたぬか床を提案し、採用することとなった。

鶴岡市内の漬物製造4社に上記のつや姫ぬか床の調製方法を指導し、調製したつや姫ぬか床で、各社が得意の野菜を漬けて商品化した。2月だけの限定販売であったが、合計5,021袋が売れるなど好評が得られた。

照明器具の木製フレーム開発の支援

特産技術部 高橋 晶

木工品製作を行っているC社から、木製照明器具の開発について相談を受け、構造を検討した。

染物の型紙をはめ込んで行燈状にしたいとのことだったので、別途木工イベント用に開発した庄内キャスケッ(組立式木製小箱)のフレームの構造を提供した。

完成した製品は、地元温泉施設に展示された他、地元高校のイベントにも利用された。

この製品をベースとして、新たな照明器具、施設の看

板や表示板等への応用を検討していくこととなった。

メタルパッキンのシール不良部の解析

機電技術部 岩松新之輔 荘司彰人 岡田大樹

冷媒ガス用配管のシール不良に関して相談を受けた。メタルパッキンを介したコネクタ部からのガス漏れの可能性が高いことが事前に判明していたため、シール不良が発生していないメタルパッキン正常品とガス漏れが発生した不良品の違いを解析することになった。X線透過観察、SEM観察、断面観察、表面形状・粗さ測定を実施した結果、不良品の方が肉厚、めっき厚が薄くなっている可能性を見出した。

レプリカ作製による形状測定

機電技術部 岩松新之輔 荘司彰人 岡田大樹

製品製造に使用している装置の部品を自社で小型化・改良するのにあたり、既存の部品形状を測定したいという相談があった。既存部品自体が小さく、かつ測定箇所も狭いため、測定機で全体形状を直接測定するのが困難だった。また、部品自体の切断も避けたいという要望だったので、シリコンゴムで部品形状を型取りし、レプリカを作製して断面観察及び測定を行った。さらに、測定機で直接測定できた箇所とレプリカの同箇所の断面測定結果とのクロスチェックを行い、整合性を確認した。

被削材の熱処理による工具寿命の改善

機電技術部 荘司彰人 岡田大樹

鋼線材の切削加工における工具寿命の改善について相談があった。複数の工具メーカーに相談し工具や加工条件を検討しているが、他に、被削材の熱処理による工具寿命への影響を調査したいとのことだった。

試験場において、被削材に焼なまし、焼ならしを施し、硬さ、応力ひずみ曲線、金属組織を確認した。また、相談企業において、加工性及び工具寿命を確認した。

その結果、被削材の熱処理により工具寿命が改善すること、被削材の材料物性と工具寿命の関係性を把握した。

食品より検出された異物の分析

特産技術部 後藤猛仁 石塚 健

機電技術部 岩松新之輔 荘司彰人

食品の異物混入によるクレーム対応に関する相談が数多く寄せられている。原因究明と再発防止、取引先や消費者への説明には、異物がどういったものであるかを特定する必要がある。異物判定を支援するため、食品担当と機器分析担当が連携してデジタルマイクロスコープによる形状観察や、エネルギー分散型エックス線分析装置(EDS)による元素分析、フーリエ変換赤外分光光度計(FT-IR)による分析を行っており、次のような相談に対応

した。

D 社から、ヨーグルトに混入していたプラスチック様異物の判定について相談があった。FT-IR による分析を行ったところ、ポリプロピレンを主成分としたプラスチックである可能性が高いことが示唆された。しかし、製造工程で使用される道具を分析した結果、ポリプロピレンは使用されておらず、混入経路を特定し、再発を防止するようアドバイスした。

E 社から、肉団子とハンバーグより検出された 2 種類の異物についての相談があった。肉団子由来の異物は、デジタルマイクロスコープによる外観観察と、EDS による分析結果から、黒色でケイ素を多く含有することが判明した。このため異物は石である可能性が高いことが分かった。ハンバーグ由来の異物は、カルシウムとリンが多量に検出され、骨であることの裏付けがとれた。E 社では野菜や香辛料など、原材料のチェックを厳しくすることとした。

2 ものづくり現場サポート事業

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	129	81	24	12	8	7	161	100
機 械	131	91	19	16	11	11	161	118
電 気 ・ 電 子	173	79	9	6	20	18	202	103
化学・プラスチック	58	44	7	7	3	3	68	54
セ ラ ミ ッ ク ス	16	15	1	1	1	1	18	17
醸 造 ・ 食 品	179	99	0	0	59	36	238	135
繊 維	59	21	46	38	0	0	105	59
木 工	20	15	1	1	11	7	32	23
デ ザ イ ン	96	53	0	0	1	1	97	54
そ の 他	67	53	16	14	31	23	114	90
各 公 所 計	928	551	123	95	145	107	1,196	753

(企業数は実数)

(参考) 業種別実績

業 種	工業技術センター		置賜試験場		庄内試験場		各業種計	
	件数	企業数	件数	企業数	件数	企業数	件数	企業数
金 属	123	55	16	8	19	12	158	75
機 械	253	126	30	17	17	14	300	157
電 気 ・ 電 子	124	49	12	9	22	18	158	76
化学・プラスチック	35	26	10	6	6	5	51	37
窯 業 ・ 土 石	24	17	1	1	1	1	26	19
食 品	189	106	0	0	58	34	247	140
繊 維	77	32	43	36	1	1	121	69
木 工	27	19	2	2	12	8	41	29
ソ フ ト ウ ェ ア	6	3	0	0	0	0	6	3
そ の 他	70	45	9	6	9	6	88	57
各 公 所 計	928	478	123	85	145	99	1196	662

(訪問企業の業種ごとに集計したもの、企業数は実数)

3 技 術 相 談

技術分野	詳 細	来所・電話・メール等による相談件数			
		山形	置賜	庄内	小計
金属・鋳造	金属材料	233	41	22	296
	金属製品	150	20	18	188
	熱処理	82	13	8	103
	溶接	29	1	14	44
	鋳造	144	2	27	173
	表面処理・薄膜形成	202	1	5	208
	物性試験	95	15	29	139
	非破壊検査	63	20	10	93
	化学分析	206	26	19	251
	顕微鏡試験	50	23	16	89
	腐食・防食	69	1	2	72
	その他	7	4	3	14
	小 計	1, 330	167	173	1, 670
機械	CAD・CAM・CAE	3	0	0	3
	NCプログラム	1	0	0	1
	切削加工	36	5	0	41
	砥粒加工	74	0	0	74
	塑性加工	5	0	0	5
	特殊加工	24	0	0	24
	設計	27	0	0	27
	金型	4	0	0	4
	精密測定	361	28	206	595
	物性試験	18	40	1	59
	騒音・振動測定	0	3	1	4
	顕微鏡試験	10	5	3	18
	環境試験	5	1	0	6
	動作解析	1	4	1	6
	その他	41	2	1	44
	小 計	610	88	213	911

(次頁へ続く)

(続き)

技術分野	詳 細	来所・電話・メール等による相談件数			
		山形	置賜	庄内	小計
電気・電子	情報通信	18	0	0	18
	ソフトウェア	20	10	0	30
	画像処理	51	0	0	51
	計測	16	0	0	16
	光技術	163	1	0	164
	MEMS	455	0	0	455
	電子デバイス・電子材料	123	5	8	136
	エネルギー	4	0	0	4
	回路	37	0	1	38
	ノイズ試験	2	71	0	73
	物性試験	19	15	2	36
	環境試験	24	22	0	46
	振動試験	0	56	0	56
	顕微鏡試験	8	29	17	54
	非破壊検査	2	178	34	214
	その他	63	7	1	71
	小 計	1,005	394	63	1,462
化 学 ・ プラスチック	塗装・接着	45	18	16	79
	プラスチック材料	61	23	15	99
	プラスチック射出成形	31	8	11	50
	化学分析	392	239	5	636
	顕微鏡試験	26	28	3	57
	物性試験	81	35	10	126
	その他	32	24	15	71
	小 計	668	375	75	1,118
セラミックス	ガラス・石英製品	41	23	6	70
	セメント製品	11	0	0	11
	陶磁器・粘度製品	2	2	0	4
	炭素製品	0	0	0	0
	ファインセラミックス	5	0	5	10
	骨材・土石	7	0	0	7
	異物	0	0	1	1
	製造工程	0	0	0	0
	物性評価	36	0	4	40
	表面観察	4	0	6	10
	組成分析	13	0	0	13
	形状測定	0	0	0	0
	その他	8	1	0	9
	小 計	127	26	22	175

(次頁へ続く)

(続き)

技術分野	詳 細	来所・電話・メール等による相談件数			
		山形	置賜	庄内	小計
醸造・食品	清酒・ワイン・地ビール製造	908	0	11	919
	食品製造	237	0	341	578
	その他	141	0	12	153
	小 計	1,286	0	364	1,650
繊維	紡績・撚糸等	37	99	0	136
	製織・編成・縫製等	24	167	0	191
	染色・仕上げ加工等	30	184	0	214
	その他	23	34	0	57
	小 計	114	484	0	598
木工	乾燥	4	0	1	5
	切削加工	4	2	233	239
	接着	33	0	0	33
	塗装	9	0	3	12
	強度・構造	10	0	27	37
	その他	14	1	7	22
	小 計	74	3	271	348
デザイン	商品企画・商品開発	140	0	0	140
	開発手法	29	0	0	29
	その他	139	0	0	139
	小 計	308	0	0	308
その他	環境マネジメント	1	0	0	1
	廃棄物処理・リサイクル	3	0	3	6
	エネルギー	0	0	0	0
	JIS・ISO・工場所有権	2	0	0	2
	その他	85	7	5	97
	小 計	91	7	8	106
合 計		5,613	1,544	1,189	8,346

4 ものづくり創造事業

製品化を見据えて企画・設計から試作、評価まで一貫して支援する場として整備した「ものづくり創造ラボ」を使った活動として、公募した6事業所8名により「オープンソースロボットを活かした試作勉強会」をテーマに計6回開催した。題材として選定したロボットの開発・設計者や、大学の教授などの専門化を招聘した講義をはじめ、3Dプリンタなどで造形した部品などからのロボット組立て実習を通して、その仕組みを知るとともに、組み立てたロボットの応用場面を想定したアイデア創出活動を行った。発想したアイデアをもとに、手にとれるモックを試作するなどして、ロボット技術への造詣と、デザインの視点を取り入れ新たな価値を生み出すための手法を学んだ。

テーマ	オープンソースロボットを活かした試作勉強会		
企業参加者	6社 8名		
工業技術 センター参加者	企画調整部連携支援室	連携支援室長	羽生田 光雄
	〃	開発研究専門員	境 修 (支援グループ)
	〃	専門研究員	一刀 弘真 (〃)
	〃	〃	月本 久美子 (デザイングループ)
	〃	〃	大場 智博 (〃)
	〃	研 究 員	木川 善裕 (〃)
	精密機械金属技術部	研 究 員	五十嵐 裕基 (機械グループ)
	電子情報システム部	専門研究員	今野 俊介 (電子情報グループ)
	〃	〃	阿部 泰 (MEMSグループ)
内容			
第1回 (H28. 10. 27)	(講義) 工業技術センターにおけるアイデア創出活動の事例紹介 (協議) この試作勉強会で取り組むロボットの選定。筋電義手「HACKberry」を選定		
第2回 (H28. 11. 24)	(講義) 3Dプリンタによる造形技術と筋電義手HACKberryについて 講師：山形大学大学院理工学研究科 機械システム工学科 プロジェクト准教授 川上 勝 氏 (実習) 筋電義手の組立て		
第3回 (H28. 12. 22)	(講義) 3Dプリンタの技術動向について 講師：川上 勝 氏 (上記) (実習) 筋電義手の組立て		
第4回 (H29. 1. 17)	(講義) HACKberryのこれまでと今後について 講師：NPO法人Mission ARM Japan カタリスト兼Agency研究所所長 近藤 玄大 氏 (実習) HACKberryを活用したアイデア創造		
第5回 (H29. 2. 14)	(実習) HACKberryを活用したアイデア創造		
第6回 (H29. 3. 16)	(講義) ロボット技術について 講師：山形大学大学院理工学研究科 教授 井上 健司 氏 (実習) アイデア創造とモックの製作。まとめ		

5 デザインの振興

山形エクセレントデザイン事業

1. 山形エクセレントデザイン展「山の向こうのデザイン物語」

県内で作られた優れたデザインの製品を選定する「山形エクセレントデザイン」の選定品展示をはじめ、山形のものづくりを様々な面から掘り下げることで、広く県内外の方々に、山形のデザインやものづくりへの理解を深めてもらうことを目的とした展示会を開催した。

会 期	H28. 8. 2(火) ～ 8. 21(日) 11:00～20:00 休館日：8(月)、15(月)
会 場	とんがりビル1階 ギャラリーKUGURU(山形市七日町二丁目7-23)
内 容	①山形エクセレントデザイン2015選定品の展示 出展企業：(株)コロソ、(有)佐藤商店、日知舎、吉野敏充デザイン事務所、(株)シェルター (株)チノー 山形事業所、農業生産法人(株)やまがたさくらんぼファーム 阿部産業(株)、大蔵村、オーロラコーヒー、(株)ケンランド、酒田米菓(株) ジャスト(株)、(有)ツルヤ商店、萩原農園 ②オープニングトーク、交流会(H28. 8. 2(火)) 出演：川上典李子 氏(21_21 DESIGN SIGHT アソシエイトディレクター) 石川俊祐 氏(IDEO Tokyo デザインディレクター) ③受賞者トーク「根っこの話」(H28. 8. 11(木・祝)) 「企業ブランディングの話」萩原尚季 氏((株)コロソ) 「ペリアンと新庄と手仕事の話」吉野敏充 氏(吉野敏充デザイン事務所) 「山ブドウの樹皮を使った箸置き作りワークショップ」伊藤和江 氏 ④キッズワークショップ「セイケイゴウハンでつくるバランス玩具」(毎週土日、随時受付) 参加者 42名 ⑤山形らしさを考える(来場者参加型展示) ⑥やまがたのモノづくりとデザインの年表(展示) ⑦工業技術センターのデザイン支援に関する紹介 ⑧選定品の販売(とんがりビル1階のショップ「十三時」にて)
来場者数	約1,200名

2. エクセレントデザイン ブラッシュアップスクール

「山形エクセレントデザイン 2015」の受賞企業及び奨励企業に対し、応募製品のブラッシュアップと販路開拓を目標としたブラッシュアップスクールを開催。売り場視点からの商品やパッケージの改善と販路開拓手法を学んだ。また、インテリア関連の国際見本市(IFFT/インテリアライフスタイルリビング)出展に関する支援を行った。

講師	日野明子 氏(スタジオ木瓜代表)
アドバイザー	下山普行 氏(金工あまね)
受講者	12名(9社)
会場	県工業技術センター

開催日・内容	①5/13 講義「売れるモノのポイント、バイヤーが見るポイント」、各社ヒアリング ②6/3 市場調査(都内4店舗)、IFFT視察(東京ビッグサイト) ③7/12 視察報告・売り場情報の共有、個別検討 ④8/25 個別検討、リーフレット・会場レイアウト検討 ⑤9/14 個別検討・会場レイアウト検討 ⑥10月 各社PRカード用写真撮影、個別検討(各社ごと実施) ⑦11/7-9 IFFT出展 ⑧12/9 まとめ、商談内容の共有
IFFT来場者数	20, 217名(3日間)
商談件数	約130件(6社合計)
広報物	各社PRカード 600枚×6社分、ブース全体のカード 500枚

3. デザイン活用促進事業

企業とデザイナーが良好な関係を築き、デザインを活用した自社商品開発に取り組めるよう、県内企業とデザイナーとのマッチングを行った。H28年2月29日～3月1日に開催した企業見学及び個別相談会の内容を整理し、具体的なものづくりに進む可能性があるペアには個別相談会(7月)を開催した。そこでマッチングが成立した案件は、デザインに係る経費の一部を補助することとし、取組みを進めた。

対象	「山形エクセレントデザイン2015」奨励企業
マッチング件数	3件(相談会参加8社)
補助件数	2件(2社)
参加デザイナー	前川曜 氏、斉藤秀幸 氏(合同会社ブランチ(東京)) 後藤史明 氏(富山) 萩原尚季 氏((株)コロノ(県内))

4. デザインセミナー

県内企業がデザインを活用し、魅力的で競争力の強い商品開発に取り組むため、売り場視点からの商品企画・販売方法を学ぶセミナーを開催した。また、山形エクセレントデザインの最近の取組み内容について、優れたデザイン製品を選定するだけでなく、人やモノとのつながりを生み、育て、発信する事業であることを紹介した。

開催日	H29. 3. 1(水)
講師	大熊健郎 氏(クラスカ ギャラリー&ショップ ドー ディレクター) 日野明子 氏(スタジオ木瓜 代表)
テーマ	「最先端のライフスタイルショップにおける魅力的な商品と売り場づくり」
参加者	50名

5. やまがたデザイン相談窓口“D-Link”の運営

企業が効果的にデザイン活用を進めるための支援体制を充実させるために、県(工業技術センター)、芸工大(共創デザイン室)、デザイン関係団体(NPO 法人山形県デザインネットワーク)による相談ネットワークを運営。

主な取り組み	・定期的な情報交換(延べ12回) ・デザイン相談への対応協力
--------	-----------------------------------

6 研究会の支援

工業技術センター

名 称	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	68社	丹野 肇 中野正博 江端 潔 金田 亮 鈴木庸久 小林庸幸 齊藤寛史 村岡潤一 後藤 仁 松田 丈 五十嵐裕基	・切削加工専門委員会 ・研削加工専門委員会 ・放電加工専門委員会 ・講演会、講習会 ・工場見学会 等	23回 279人
山形県次世代コンピュータ応用ネットワーク (YNCA)	40社	叶内剛広 橋本智明	・総会参加 ・幹事会・交流会参加及び会場提供	8回
山形県若手葡萄酒産地研究会 (山形ヴィニョロンの会)	13社	石垣浩佳 村岡義之 工藤晋平 長 俊広 長谷川悠太	・外部講師による講義とテイスティング実習 ・病害・防除に関するぶどう栽培技術研修会 ・ワインテイスティング能力向上研修会 ・ワイン分析に関する情報提供 等	4回 140人
山形県食品加工研究会	23社	飛塚幸喜 野内義之 城 祥子 対馬里美	・食品製造に関する技術セミナーの開催 ・先進企業の視察研修会 ・共同研究事業 ・技術交流会の開催	11回 213人
山形県醸造会	46社	石垣浩佳 工藤晋平 村岡義之 長 俊広 長谷川悠太	・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、圃場視察 ・全国新酒鑑評会持ち寄り検討会の開催 ・新潟県清酒研究会等との交流活動 等	20回 307人

(次頁へ続く)

(続き)

名 称	会員数	担 当 者	主 な 内 容	開 催 数 延参加者
山形県品質工学会 (TQE-Y)	13名	金内秀志 熊倉和之	・ 研究会 論文等輪読 「基礎から学ぶ品質工学」小野元久著 11回、延106名 ・ 体験教室 東北品質工学会主催 「タグチメソッド体験教室」 24名	12回 130人

庄内試験場

名 称	会員数	担 当 者	主 な 内 容	開 催 数 延参加者
材料加工研究会	54社	荘司彰人	・ 鋳造コンクール ・ ステンレスTIG溶接実習 ・ ステンレスTIG溶接コンクール ・ 炭酸ガスアーク溶接コンクール ・ 3研究会合同工場見学会 株式会社シンクロン 鶴岡工場 株式会社高研 鶴岡工場	5回 79人
機械技術研究会	62社	岡田大樹	・ 技術講習会 「生産管理の基本」 ・ 技術講習会 「タグチメソッド(品質工学)超入門」 ・ 3研究会合同工場見学会 株式会社シンクロン 鶴岡工場 株式会社高研 鶴岡工場	3回 58人
電子技術研究会	30社	岩松新之輔 大沼広昭	・ 技術研修会 「OpenCVを活用した画像処理の基礎」 ・ 技術講演会・装置展示会 ・ 3研究会合同工場見学会 株式会社シンクロン鶴岡工場 株式会社高研鶴岡工場	3回 66人
化学・食品研究会	59社	松田義弘 菅原哲也 後藤猛仁	・ 技術トピックスNo. 33、34の発行 ・ 技術セミナー 「有害生物防除の考え方」 ・ 工場見学会 株式会社秋田今野商店 ヤマダフーズ株式会社	4回 163人
木工技術研究会	22社	高橋 晶	・ 研修会「初心者 of 木工まるごと体験」 ・ 山形県建具展示会、酒田伝統木工芸展他 ・ イベント参加 「庄内森とみどりのフェスティバル」他 ・ 木工研ニュース発行	14回 161人

7 放射線検査の支援

平成23年3月の福島第一原子力発電所における放射能漏れ事故に関連して、本県の工業製品にかかる放射線検査を実施した。

(1) 検査開始日	平成23年 4月18日(月)		
(2) 検査対象	県内企業の製造した工業製品(食品、液体を除く)で申込みのあったもの		
(3) 検査内容	・GMサーベイメータによる計数率測定(単位：cpm) ・シンチレーションサーベイメータによる放射線量率測定(単位：μSv/h)		
(4) 料金	無料		
(5) 検査体制	・職員が企業を訪問して検査 ・1訪問につき5検体以内 ・報告書(英文並記)の提供		
(6) 実績	平成23年度	相談件数 : 177件	検査件数 : 86件
	平成24年度	相談件数 : 46件	検査件数 : 33件
	平成25年度	相談件数 : 35件	検査件数 : 31件
	平成26年度	相談件数 : 28件	検査件数 : 25件
	平成27年度	相談件数 : 12件	検査件数 : 11件
	平成28年度	相談件数 : 6件	検査件数 : 5件
	合 計	相談件数 : 298件	検査件数 : 186件

8 職 員 派 遣

(1) 講師派遣

工業技術センター／置賜試験場／庄内試験場

氏 名	項 目	主 催	場 所	期 日
丹野裕司	JOINT PARTY	山形県企業振興公社	山形市	H28. 5. 18
羽生田光雄	最上地域プラットフォーム協議会	最上総合支庁産業経済企画課	新庄市	H28. 5. 23 H28. 10. 21
丹野裕司	山形県立地企業懇談会	工業戦略技術振興課産業立地室	東京都 愛知県	H28. 5. 24 H28. 8. 31
叶内剛広	第 50 回産総研・新技術セミナー(記念大会)	産業技術総合研究所東北センター	宮城県 仙台市	H28. 5. 24
松木俊朗	山形大学大学院理工学研究科特別講義	山形大学	米沢市	H28. 6. 2
石垣浩佳	山形県きき酒選手権大会	県酒造組合	山形市	H28. 7. 10
石垣浩佳	テクノプラザやまがた'84 第 1 回例会	山形県企業振興公社	上山市	H28. 7. 21
石垣浩佳	平成 28 年度微生物応用技術交流会	栃木県産業技術センター	栃木県	H28. 8. 19 ～20
長 俊広 長谷川悠太	庄内地区酒造講習会	県酒造組合	鶴岡市	H28. 8. 23
長 俊広 長谷川悠太	村山地区酒造講習会	県酒造組合	山形市	H28. 8. 24
長 俊広 長谷川悠太	置賜地区酒造講習会	県酒造組合	山形市	H28. 8. 25
石垣浩佳 工藤晋平 村岡義之 長 俊広 長谷川悠太	短期研修(清酒製造技術)	(公財) 県産業技術振興機構	センター	H28. 9. 15
石垣浩佳	生酒頒布会説明会	山形県酒類卸(株)	寒河江市	H28. 10. 25
渡邊 健	平成 28 年度クリーニング師研修	(公財) 山形県生活衛生営業指導センター	山形市 酒田市	H28. 11. 2 H28. 11. 16

(次頁へ続く)

(続き)

氏 名	項 目	主 催	場 所	期 日
石垣浩佳	山形地区きき酒選手権大会	県酒造組合	山形市	H28. 11. 4
渡邊 健	平成 28 年度クリーニング業務従事者講習	(公財)山形県生活衛生営業指 センター	山形市 酒田市	H28. 11. 9 H28. 11. 17
月本久美子 大場智博	技術講演会「デザインセミナー」	庄内工業技術振興会	三川町	H28. 11. 17
石垣浩佳	第 17 回日本酒学校開校式	県酒造組合	山形市	H28. 11. 18
齋藤 洋	平成 28 年度クリーニング業務従事者講習	(公財)山形県生活衛生営業指 センター	米沢市	H28. 11. 22
石垣浩佳 工藤晋平	冬期酒造講習会	県酒造組合	三川町 山形市	H28. 12. 6 H28. 12. 7
齋藤 孝実	文部化科学省 地域イノベーション戦略 支援プログラム一関工業高等専門学校 平成 28 年度人材育成プロジェクト 設 計・材料分析部門 第二回講演会	一関工業高等専門学校	岩手県 一関市	H28. 12. 7
石垣浩佳	日本酒造組合中央会中部支部酒造講演 会	日本酒造組合中央会中部支部	愛知県	H28. 12. 9 ～10
松田義弘	鶴岡産漬物プロジェクト発表会	鶴岡市総合保健福祉センター	鶴岡市	H29. 2. 9
石垣浩佳	山形の酒造り	山形県どぶろく連絡協議会	酒田市	H29. 2. 16
月本久美子	「地域×デザイン 2017」展	(公財)日本デザイン振興会	東京都 港区	H29. 2. 20
菅原哲也	青い森の食材研究会セミナー	青い森の食材研究会	青森県 青森市	H29. 3. 6
羽生田光雄 大場智博	先進事例懇談会	置賜試験場工業技術振興会	米沢市	H29. 3. 7
月本久美子 大場智博	「これからの山形をおもしろくする、グ ラフィックデザイナー&フォトグラフ ァーガイド。」座談会	(株)マルアール	山形市	H29. 3. 12 H29. 3. 18
平田充弘	山形県紅花生産組合連合会研修会	山形県紅花生産組合連合会	山形市	H29. 3. 24

(次頁へ続く)

(続き)

氏 名	項 目	主 催	場 所	期 日
石垣浩佳	第2回生産技術及び製造技術合同研修会	県酒造組合	山形市	H29. 3. 27
村岡義之	第3回山形県若手葡萄酒産地研究会研修会	山形ヴィニョロンの会	山形市	H29. 3. 29

(2) 審査員派遣

工業技術センター／置賜試験場／庄内試験場

氏 名	項 目	主 催	場 所	期 日
石垣浩佳	第97回南部杜氏鑑評会	(一社)南部杜氏協会	岩手県 盛岡市	H28. 4. 4 ～7
鈴木 剛 齋藤耆実	第52回山形県溶接技術競技会審査会	(一社)山形県溶接協会	山形市	H28. 4. 9 H28. 4. 26
丹野裕司 鈴木 剛 齋藤耆実	第52回山形県溶接技術競技会表彰式	(一社)山形県溶接協会	山形市	H28. 6. 24
石垣浩佳 工藤晋平	「DEWA33」、「山形讃香」審査	県酒造組合	山形市	H28. 4. 18
石垣浩佳 工藤晋平	第1回山形セレクション審査	県酒造組合	山形市	H28. 4. 18
境 修	経営革新審査委員会	(公財)山形県企業振興公社	山形市	H28. 4. 28 H28. 6. 29 H28. 8. 30 H28.10. 6 H28.10. 26 H28.11. 30 H28.12. 26 H29. 1. 30 H29. 2. 20 H29. 3. 17

(次頁へ続く)

(続き)

氏 名	項 目	主 催	場 所	期 日
石垣浩佳	生酒頒布会用酒の審査	山形県酒類卸(株)	寒河江市	H28. 4. 28 H28. 5. 30
鈴木 剛	溶接技能者評価試験試験立会評価員	(一社)日本溶接協会東北地区 溶接技術検定委員会	山形市 酒田市 山形市	H28. 5. 7 H28. 7. 2 H28. 9. 3 H28.10. 8 H28.11. 5 H28.12. 3 H29. 2.16 ～17 H29. 3. 4
金内秀志	情報企画課総合評価方式一般競争入札 第1回総合評価審査会 第2回 ”	情報企画課	県庁 県庁	H28. 5. 9 H28. 6.28
鈴木 剛	第495回溶接技能者評価委員会 第497回 ” 第500回 ” 第504回 ” 第505回 ”	(一社)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 宮城県 仙台市 宮城県 仙台市 宮城県 仙台市	H28. 5.14 H28. 7. 9 H28.10.15 H29. 2.11 H29. 3.11
佐藤敏幸	鶴岡商工会入居審査会	鶴岡市	鶴岡市	H28. 5.16
佐藤敏幸	新製品・新技術研究開発等助成金審査会	酒田市	酒田市	H28. 5.23
佐藤敏幸	山形県バイオクラスター形成促進事業 審査会	(公財)庄内地域産業振興セン ター	鶴岡市	H28. 5.24
佐藤敏幸	鶴岡市中小企業ものづくり振興事業補 助金意見交換会	鶴岡市	鶴岡市	H28. 5.26
小林誠也	平成28年度研究助成事業審査	(公財)山形大学産業研究所	米沢市	H28. 6.23
後藤喜一	技能検定(プラスチック成形)	山形県職業能力開発協会	米沢市 鶴岡市 山形市	H28. 6.25 H28. 7.23 H28. 9. 3

(次頁へ続く)

(続き)

氏 名	項 目	主 催	場 所	期 日
佐藤敏幸	鶴岡市中小企業ものづくり補助金意見交換会	鶴岡市	鶴岡市	H28. 6. 28
羽生田光雄	新庄市新製品開発支援事業費補助金審査	新庄市	新庄市	H28. 6. 29
江部憲一	技能検定(プラスチック成形)	山形県職業能力開発協会	天童市 鶴岡市 山形市	H28. 7. 3 H28. 7. 24 H28. 9. 3
金田 亮	技能検定 (機械加工) (工作機械用切削工具研削作業) (工作機械用切削工具研削作業採点) (機械加工採点)	山形県職業能力開発協会	寒河江市 山形市 寒河江市 山形市 天童市	H28. 7. 3 H28. 8. 3 H28. 7. 10 H28. 7. 11 H28. 8. 27
松田 丈	技能検定 (工作機械用切削工具研削作業採点)	山形県職業能力開発協会	山形市	H28. 7. 11
羽生田光雄	やまがたお土産菓子開発事業審査	山形県	山形市	H28. 7. 29
石垣浩佳	清酒用種麴の鑑定	(株)秋田今野商店	秋田県 大仙市	H28. 7. 29 ～30
大山則幸 金内秀志	世界一メイドイン山形賞審査会	工業戦略技術振興課	県庁	H28. 8. 1
小林誠也	米沢織物新作求評会	米沢繊維協議会	米沢市	H28. 8. 18
小林誠也	平成 28 年度米沢市技能功労者表彰選考委員会	米沢市	米沢市	H28. 8. 23
平田充弘	平成 28 年度紅花加工品の収納にかかる審査	山形県紅花生産組合連合会	山形市	H28. 8. 24
鈴木 剛 後藤 仁	技能検定(金属熱処理)	山形県職業能力開発協会	山形市	H28. 8. 28
石垣浩佳 工藤晋平	「DEWA33」審査	県酒造組合	山形市	H28. 8. 29 H28. 12. 22 H29. 1. 18 H29. 2. 13

(次項へ続く)

(続き)

氏 名	項 目	主 催	場 所	期 日
羽生田光雄	上山市当地日用品開発補助事業審査	上山市	上山市	H28. 8. 31 H28. 9. 26 H28. 11. 14
松田義弘	第 47 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	鶴岡市教育委員会	鶴岡市	H28. 9. 7
工藤晋平	宮城県清酒鑑評会	宮城県酒造組合	宮城県 仙台市	H28. 9. 7
羽生田光雄	山形市新製品新技術開発支援事業審査	山形市	山形市	H28. 9. 12
月本久美子	工芸品パンフレット作成事業企画提案 審査会	県商工労働観光部 商業・県産 品振興課	山形市	H28. 9. 13
石塚 健	第 43 回酒田木製品コンクール	(一社)酒田観光物産協会	酒田市	H28. 9. 30 ～10. 1
工藤晋平	平成 28 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	H28. 10. 4 ～ 7
佐藤敏幸	鶴岡市卓越技能者選考委員会	鶴岡市	鶴岡市	H28. 10. 11
石垣浩佳	平成 28 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	H28. 10. 12
中野俊和 金内秀志	第 51 回「山形県発明くふう展」審査委 員会	(一社)山形県発明協会	新庄市	H28. 10. 18
大山則幸 中野俊和	第 51 回「山形県発明くふう展」選考委 員会 (表彰式)	(一社)山形県発明協会	新庄市	H28. 10. 19 H28. 10. 23
飛塚幸喜	優良食品審査委員会	山形県食品衛生協会	山形市	H28. 12. 9
小林誠也	米沢地域共通鉛フリーはんだ付け技 術・認定承認委員会	米沢産業育成事業運営委員会	米沢市	H28. 12. 16 H29. 3. 21
叶内剛広	技能検定(プリント配線板製造)	山形県職業能力開発協会	鶴岡市	H29. 1. 15
加藤睦人	技能検定(集積回路チップ製造作業)	山形県職業能力開発協会	酒田市	H29. 1. 22

(次頁へ続く)

(続き)

氏 名	項 目	主 催	場 所	期 日
工藤晋平	優良酒米コンテスト審査	県酒造組合	山形市	H29. 1. 25
高橋勝弘 高橋義行	技能検定(自動販売機調整)	山形県職業能力開発協会	山形市	H29. 1. 30 ～31
中野正博 高橋裕和 荘司彰人	技能検定(金属材料試験組織試験作業)	山形県職業能力開発協会	山形市	H29. 2. 5
石垣浩佳 工藤晋平 村岡義之 長 俊広 長谷川悠太	全国新酒鑑評会出品酒検討会	山形県研醸会	センター	H29. 3. 22 ～23

(3) 委員・指導員派遣

工業技術センター／置賜試験場／庄内試験場

氏 名	項 目	主 催	場 所	期 日
石塚 健	地域バイオマス資源研究会、「テンサイ」・「スイートソルガム」栽培検証チーム	(公財)庄内地域産業振興センター	鶴岡市	H28. 4. 21 H28. 7. 5 H28. 11. 15 H29. 1. 31
松田義弘	鶴岡産漬物プロジェクト会議	つるおか農商工観連携総合推進協議会	鶴岡市	H28. 4. 22 H28. 7. 27 H28. 12. 15
渡邊 健 小林誠也	産業技術連携推進会議繊維分科会関東東北地域連絡会総会	産業技術連携推進会議繊維分科会	米沢市	H28. 5. 13

(次頁へ続く)

(続き)

氏 名	項 目	主 催	場 所	期 日
丹野裕司	第 54 回技能五輪全国大会技術委員会および合同委員会	中央職業能力開発協会	東京都	H28. 5. 17
	(開会式)		天童市	H28. 10. 21
	(運営補助)		山形市	H28. 10. 22
	(運営補助)		天童市	
	(運営補助)		山形市	H28. 10. 23
	(閉会式)		寒河江市	
			天童市	H28. 10. 24
渡邊 健 中野正博 月本久美子	平成 28 年度山形県伝統的工芸品産地補助金及び山形県地場産業等振興事業費補助金等事業計画審査会	県商工労働観光部商業・県産品振興課	山形市	H28. 5. 25
長岡立行 対馬里美	尾花沢すいかクラスター協議会総会	尾花沢市	尾花沢市	H28. 5. 31
渡邊 健	生コンクリート品質管理監査会議	山形県生コンクリート工業組合	山形市 米沢市 山形市	H28. 6. 8 H28. 9. 1 H28. 11. 28
丹野裕司	最上地域製造業機能強化推進委員会	最上総合支庁産業経済部地域産業経済課	新庄市	H28. 6. 10
平田充弘	平成 28 年度高分子学会東北支部幹事会	(公社)高分子学会東北支部	米沢市	H28. 7. 22 H28. 11. 10
大山則幸 渡邊 健 齋藤 洋 平田充弘	平成 28 年度若手交流セミナー実行委員会	(一社)繊維学会	米沢市	H28. 9. 19
平田充弘	平成 28 年度繊維学会秋季研究発表会実行委員会	(一社)繊維学会	米沢市	H28. 9. 20
渡邊 健	コンクリート製品の検査	山形県コンクリート製品工業協同組合	白鷹町 東根市 天童市	H28. 10. 4 H28. 10. 5

(次頁へ続く)

(続き)

氏 名	項 目	主 催	場 所	期 日
藤野知樹	コンクリート製品の検査	山形県コンクリート製品工業 協同組合	東根市 山形市 庄内町 鶴岡市	H28. 10. 4 H28. 10. 13
中野正博	コンクリート製品の検査	山形県コンクリート製品工業 協同組合	米沢市 天童市 河北町	H28. 10. 5 H28. 10. 13
石塚 健 高橋 晶	庄内森とみどりのフェスティバル 2016 (鶴岡会場)	庄内森と緑のフェスティバル 実行委員会、庄内地方林業振興 協議会	鶴岡市	H28. 10. 15 ～16
石塚 健 高橋 晶	庄内森とみどりのフェスティバル 2016 (酒田会場)	庄内森と緑のフェスティバル 実行委員会、庄内地方林業振興 協議会	酒田市	H28. 10. 23
松木俊朗	(公社)日本鋳造工学会東北支部編集委 員会	(公財)日本鋳造工学会東北支 部	岩手県 盛岡市	H28. 11. 4
渡邊 健 中野正博	平成 28 年度山形県地場産業等振興事業 費補助金(第2次募集)に係る事業計画審 査会及び地場産業等振興プラットフォ ーム相談・指導事業	山形県商工労働観光部商業・県 産品振興課	山形市	H28. 11. 8
佐藤敏幸	鶴岡市卓越技能者表彰式	鶴岡市	鶴岡市	H28. 11. 21
佐藤敏幸	企業懇談会	鶴岡市商工会議所	鶴岡市	H28. 12. 6
渡邊 健 小林誠也	産業技術連携推進会議繊維分科会幹事 会	産業技術連携推進会議繊維分 科会	東京都 昭島市	H29. 1. 26
加藤睦人	マイクロ溶ダリング要員認証委員 会・評価委員会 合同委員会	(一社)日本溶接協会	東京都 千代田区	H29. 3. 14
大山則幸	評議員会	(財)山形県産業技術振興機構	山形市	H29. 3. 22
加藤睦人	マイクロ溶ダリング教育委員会	(一社)日本溶接協会	東京都 千代田区	H29. 3. 27

IV 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 ものづくり企業技術開発支援共同研究
 - 3 ものづくり企業技術開発支援受託研究
-

1 研究概要

(1) 工業技術センター

新型水質測定機器の製品化デザイン開発支援

(ものづくり企業技術開発支援共同研究)

企画調整部連携支援室 木川喜裕 羽生田光雄
月本久美子 大場智博

水中の有機体炭素の総量を測定する分析機器(TOC計:全有機体炭素計)の開発において、新たな触媒開発により測定時間の短縮化、本体の小型化が可能となった。TOC計の新たな活用分野として、河川等の環境水を現場で採取し測定ができる水質測定機器の製品開発を支援した。本機器は市場にまだない製品であることから、ブランド戦略を含め機器本体のデザインから操作性向上を図った操作タブレットのインターフェイスデザインを、企業開発担当とチームを組み、ユーザー視点から検証しながら開発を進めた。本機器は平成29年4月に販売を予定している。

表面機能を創成する微細切削・転写加工技術の開発

(自動車キーテクノロジー支援研究開発事業)

精密機械金属技術部 金田 亮 齊藤寛史
松田 丈

意匠性や光学等の表面機能に関する研究が行われ、付加価値の高い微細加工技術として注目されている。また、電子、光学、医療機器等の分野で製品の小型・高機能化により、微細な形状が増加している。県内企業からも上記内容に関した技術相談があることから、アルミ合金、金型用鋼材、高硬度金型用鋼材を対象とした微細切削とその金型による射出成形に関する研究を実施して、上記した付加価値の高い加工技術を確立する。

アルミ合金及び金型用鋼の微細切削を行った結果、バリが発生し、低減も困難だった。ダイヤモンド工具により超硬合金を切削することで、良好な結果を得た。転写技術では、赤外透過レンズ用HDPEの射出成形を行い、内部構造がIRおよび可視光線透過率に及ぼす影響を確認した。

切削技術支援強化に向けた「見える化」技術の調査と実証

(自動車キーテクノロジー支援研究開発事業)

精密機械金属技術部 江端 潔 松田 丈
五十嵐裕基

本事業は、切削現象の計測・解析に関し、最新研究やツールの活用事例、切削現象シミュレータの有

効性等を調査・実証し、成長産業での難削材の需要増に対応した技術支援強化策を検討するものである。

最終年度(2年目)である平成28年度は、前年度に引き続き県内企業を訪問して計測・解析の具体的なニーズを調査した。また、学識経験者や先行団体等から情報を収集するとともに、切削現象シミュレータと高速度熱画像カメラの実演を交えた県内企業向けの講習会を開催した。さらに、実際の切削加工と切削現象シミュレーションの結果を照合する実験を行い、その実用性について評価検証した。一方、熱電対法によるミールリング加工時の切削温度についても計測実験を行い、その実用性を検証した。

以上の結果をもとに、切削技術にかかる当センターの技術支援力を強化するために必要な計測・解析技術についてまとめていく。

鋳鉄の耐摩耗性の向上及び安定化技術の開発

(自動車キーテクノロジー支援研究開発事業)

(経済産業省 戦略的基盤技術高度化支援事業)

精密機械金属技術部 松木俊朗 中野正博
鈴木 剛 小林庸幸
後藤 仁 小川聖志
齊藤壱実 村上周平
化学材料表面技術部 藤野知樹 村岡潤一
高橋俊祐

エレベータ用シーブやプレス金型等、ユーザーから要求される大型鋳鉄製部材の耐摩耗性向上を図るため、マルテンサイト球状黒鉛鋳鉄の硬さ制御技術を確立するとともに、機械加工や補修溶接技術、品質管理技術等も検討し、本材料のさらなる用途拡大を目指す。

本年度は、主に製品の試作を行い、熱処理温度及び時間と硬さとの関係を明らかにするとともに、現場における化学分析手法を確立した。また、現場での旋盤加工試験、補修溶接試験とその評価を実施した。

超音波楕円振動を活用したダイヤモンド切削工具の機上成形

精密機械金属技術部 小林庸幸 齊藤寛史
松田 丈

超音波楕円振動切削は工具摩耗を抑制する効果が高いことから、ダイヤモンド切削工具による鋼材の直接加工、難削材の加工及び微細形状の加工が可

能であるが、精密・大面積加工において加工途中の工具摩耗が課題である。このため、超音波楕円振動切削において、摩耗したダイヤモンド切削工具を加工機から取り外すことなく機上成形を行い、刃先の精密位置決めを行う。この技術により、これまで困難であった精密・大面積加工が1本の切削工具で可能となるため、高付加価値製品の精度向上、加工コスト低減を両立することが可能となる。

本年度は、V形状工具の機上成形による刃先成形条件の検討を行った。成形パス、成形材料の表面粗さが刃先成形、特に刃先チップングに及ぼす影響について調査した。

光計測による錠剤用徐放膜管理システム開発 (戦略的基盤技術高度化支援事業)

電子情報システム部 高橋義行 橋本智明
今野俊介 高野秀昭

近年、製薬業界では、DDS(Drag Delivery System)と呼ばれる薬の成分を時間的、空間的に制御しながら投薬する仕組みに非常に注目が集まっている。この一種に徐放錠剤と呼ばれる種類の薬がある。これは、錠剤に徐放膜と呼ばれるコーティングを施し薬効成分の溶出時間を制御する製剤で、薬成分の溶け出す速度や濃度をコントロールすることができる。この溶出制御機能の評価は数時間を要する溶出試験に限定され、徐放膜のコーティングも噴霧式の塗着によるもので非常に時間がかかり、制御の難しい工程である。

本研究では、光断層計測(OCT)により極短時間で徐放錠剤表面における高感度・高分解能な断層情報を取得し、その情報を分析することで溶出率を推定するアルゴリズムを開発し、装置化する。これにより、徐放膜の成膜工程でリアルタイムに溶出率の推定を行うことができる様になり、的確に工程進行を評価し、安定して溶出試験を実施することができるようになる。

高速並列処理モジュールの開発による OCT システムの構築

電子情報システム部 今野俊介 橋本智明
高橋義行

非接触精密形状計測の技術である光干渉断層画像化法(OCT:Optical Coherence Tomography)の共通プラットフォームとして SoC FPGA(System on a Chip Field Programmable Gate Array)やGPU(Graphic Processing Unit)等の半導体デバイスを用いることで、製造工程に最適化した高速で低価格な装置の実現が可能となる。

最終年度として、並列化処理のさらなる最適化や市場ニーズへの適応を行うことで、県内企業で製造しているマイクロ流路の板厚計測をリアルタイム

で行えるシステムを開発し、品質管理検査工程への導入を進めたほか、県内企業の半導体製造装置へ応用する検査システムの最適化を行った。

ヘルスケアセンサ向け非真空ビルドアップ MEMS プロセスの開発

電子情報システム部 矢作 徹 阿部 泰
村上 穰 加藤睦人 渡部善幸

インクジェット塗布装置を用いた電子デバイス作製技術を確認するため、塗布技術に関する基礎データを蓄積する。得られた知見をもとに、ウェアラブルヘルスケアセンサを開発する。

平成28年度は、JKAの支援を受けて導入されたインクジェット塗布装置を用いて、センサ作製のためのプロセス技術について検討した。具体的には異なるインク材料(Agと有機材料)の塗布による積層構造形成、基板変形に対する耐性評価等を行った。得られた研究成果については、学会等による外部発表を2件行った。さらに本事業に関する研究内容で、企業との共同研究を1件行った。今後は、センサ出力が確認できる集積デバイスの作成を行う。

組織改質によるアルミニウム合金鋳物の機械的特性向上

化学材料表面技術部 藤野知樹 高橋俊祐
精密機械金属技術部 齋藤壱実 松木俊朗
中野正博 鈴木 剛
後藤 仁 小川聖志

Ti-B系微細化剤の添加によってAl-Mg系アルミニウム合金鋳物の結晶粒を微細化することで、引張強さ等の機械的特性を向上させることを目的として研究を行った。当該合金鋳物は引けが大きい材料であり、内部欠陥の状態が機械的特性に影響すると考えられる。溶湯処理によって、内部欠陥の体積や大きさにどのように違いが現れるか調査するとともに、引張強さとの関係についても検証した。

微細化剤添加の有無及び脱ガス処理の有無の組み合わせを変えた4種類の溶湯でJIS G 5505のY形供試材を鋳込み、丸棒試験片に加工した。サブミクロンフォーカスX線CT撮影による内部欠陥の比較を行ったところ、欠陥体積の分布や欠陥体積率に大きな違いは確認されなかった。引張試験を行ったところ、微細化剤添加有り、脱ガス処理有りの溶湯処理の場合に最も引張強さが大きい結果となった。また、脱ガス処理無しの場合に引張強さが小さくなる傾向が見られた。

めっき皮膜/母材界面組成が密着性に及ぼす影響

化学材料表面技術部 三井俊明 豊田匡曜
藤野知樹 高橋俊祐
自動車部品・電気電子部品等のめっき皮膜にはよ

り高品質なもの、特に母材との密着性が高いことが求められているが、一方で工業技術センターには、はく離、ふくれなどめっき不具合の相談が多く寄せられている。本研究ではこれまで明らかにできなかっためっき皮膜と母材との界面組成をグロー放電発光分光分析装置(GD-OES)により解析し、密着性との関係を明らかにすることを目的とする。

本年度の研究では、銅張り積層基板上に各種前処理条件で作製した無電解ニッケル-リンめっきについて解析を行った。GD-OES の測定条件を検討することで深さ数 nm、濃度 100ppm の分解能で測定することが可能となり、解析の結果、前処理条件によっては界面に炭素が濃化していることが明らかとなった。

また、真鍮基板への電気銅めっきやプラスチック(ABS)上への無電解めっきについても実験を行いGD-OES 解析の準備を進めた。スタッドプル試験による密着性評価についても予備試験を行った。

金属・樹脂複合体の 3D プリンティング技術の開発

化学材料表面技術部 鈴木庸久 村岡潤一
三井俊明

樹脂材料を中心に、3D プリンティング技術が注目されているが、金属と樹脂などの異種材料の同時造形、複合体形成ができないため、ほぼ均質な 3 次元構造体しか創成することができない。本事業では、異種材料の 3 次元造形を可能とするために、大気圧マイクロプラズマ、レーザープレーティング等により生成した金属を樹脂中に 3 次元配置する技術、自由曲面に配置する技術を開発する。必要な機能を付与した機能性 3 次元構造体、樹脂表面および内部へ 3 次元配線を施した 3D-MID(3 次元回路形成デバイス)やウェアラブルデバイスへの応用、3D プリンタでの試作範囲の拡大が期待できる。

本年度は、大気圧マイクロプラズマによる樹脂表面への 2 次元金属配線、ピラー形成、レーザープレーティングによるポリイミドへの直接めっき形成の検討、評価を行った。

難削材の複雑形状加工を可能とするカーボンナノチューブ複合長寿命レジンボンド砥石の開発 (戦略的基盤技術高度化支援事業)

化学材料表面技術部 鈴木庸久 大津加慎教
村岡潤一

精密機械金属技術部 後藤 仁

最近、難削材の高エネルギー・高精度加工の要求が高まり、成形性に優れ、鏡面加工が可能なレジンボンド砥石の高性能が求められている。超硬合金や耐熱合金のハイレシプロ研削において、砥石の摩耗、形状崩れの原因となっている砥粒脱落を抑制するために、カーボンナノチューブ(CNT)被覆砥粒(特許第

5261687 号「砥粒加工用具及び被覆砥粒」)をレジンボンド砥石へ応用し、砥粒保持力の高いレジンボンド砥石を開発する。ボンド材の耐熱性・放熱性、強度、耐摩耗性などの向上を目指し、フェノール、ポリイミドとカーボンナノチューブの複合ボンド材を開発し、工具研削やクリープフィード研削など高負荷、加工熱を伴う加工において工具寿命を有するレジンボンド砥石を開発する。

本年度は、CNT 被覆砥粒の製造方法の検討、CNT 複合ポリイミドの製造方法の検討、CNT 複合レジンボンド砥石の工具寿命等の評価を行い、工具寿命が向上することを確認した。

太陽電池シリコンインゴット切断用高性能電着ワイヤーの開発

化学材料表面技術部 村岡潤一 鈴木庸久

太陽電池セルの需要の増加と共に、コストダウン及び省資源化の観点から、太陽電池用のシリコンインゴットからのウェーハの切り出し厚の低減と、切り出し時のダメージ低減が望まれている。これを受け、本事業では、シリコンウェーハをインゴットから切り出すための、長寿命で、加工能率の高い高性能ダイヤモンド電着ワイヤーの開発を行う。

本年度は、シリコンインゴットの切断速度の向上及びダメージ層減少に取り組み、高性能電着ワイヤーを用いた切断加工試験において、切れ曲りが少なく、高速で加工できることを確認した。また、加工面のダメージ層評価について、ラマン分光分析による、加工によりアモルファス化したシリコン層厚さの測定及び断面観察によるクラック深さの測定を行い、通常の電着ワイヤーと比較して、アモルファス層厚さにおいては、57nm から 31nm に 46%減じ、クラック深さにおいては、約 500nm からクラックなしになるなど、ダメージ層が大幅に減少することを確認した。

山形県産スギ材を活用した高性能 WPC コンパウンドの開発

化学材料表面技術部 江部憲一 大井重宏
大津加慎教 後藤喜一

これまで木材・プラスチック成形複合材(Wood Plastic Composite: 混練型 WPC)の原料には、一般に建築廃木材が採用されてきた。しかし、木質ボードに加え熱源にも廃木材が大量に使用され始め、廃木材の使用が困難になりつつある。そこで廃木材に代わり、山形県内の林業系木材(間伐材、製材端材)から混練型 WPC を製造する技術を開発する。また、既存の混練型 WPC は強度性能(曲げ強度、耐衝撃性)が低いという欠点も抱えており、本研究では強度性能の向上を目指す。

1 年目では、粒度の揃った木粉とポリオレフィン

による混練・成形および強度評価を行った。2 年目の昨年度は、山形県内製材端材(オガ粉)を用いた実験を行った。その結果、オガ粉の場合は、粒度の揃った木粉に比べ曲げ強度が若干低下することがわかった。

そこで今年度、オガ粉による WPC の強度性能向上技術の開発に取り組んだ。その結果、相容化剤を添加した上で、熔融混練工程に加え固相せん断工程を適切に付与することにより、粒度の揃った木粉により成形した WPC とほぼ同等の強度性能が得られることを実証できた。この成果により、オガ粉をさらに微粉化することなく、より低コストで WPC を製造できることにつながると期待される。

エポキシ樹脂系塗料の低温硬化性向上

化学材料表面技術部 大津加慎教 後藤喜一
江部憲一

本県では、設備機器や農業用機械等の大型製品の塗装も多く、これらにはエポキシ樹脂系塗料が広く用いられているが、気温が 5℃以下では硬化が著しく遅くなるという特性がある。しかし、製造現場では暖房設備を備えていないことが多く、硬化が不十分な塗料には異物付着、外観不良や塗膜剥離等の問題が起こる。また、塗膜の硬化待ちという製品滞留による生産効率の悪化要因ともなっている。高品位に加えて納期短縮・低コストの要望に対する対応が求められている。

そこで、エポキシ樹脂系塗料の低温時の硬化性の改善を図るため、硬化促進剤を用いる手法について研究を実施した。種々の硬化促進剤に関して、添加量が塗膜の硬化時間および塗膜性能に及ぼす影響を試験した。DSC による反応率評価ならびに活性化エネルギーの低下効果についても評価した。耐塩水噴霧性や耐摩耗性の評価ならびに冬季作業環境での実塗装試験を実施し、得られた塗膜性能、施工性や塗膜形成性についても適用性を確認した。5℃環境下の硬化塗膜は 3 日目で鉛筆硬度が 5B 未満から 3B、5 日目では 5B から HB まで向上した。密着性も 3 日後には分類 0 となり剥がれは観察されなくなった。

麻及び絹の捲縮加工による春夏素材の開発

化学材料表面技術部 平田充弘

H27～29 年事業の 2 年目として、県産絹の捲縮加工に取り組んだ。海外産絹スライバー 10g を硝酸カルシウム水溶液(比重 1.41)に加え、浸漬時間、温度を変えて減量率、塩縮率を求めた。得られた条件を元に県産の精練絹総糸 139g の塩縮加工を行い、短繊維状に切断した後、カード加工を行い、スライバー作成に取り組んだ。

初年度に取り組んだ、ラミースライバーのマーセ

ル化についても県産青苧への応用に取り組んだ。大江町産ラミーから木質部と表皮を取り除いた靱皮繊維(青苧)をアルカリ精練とマーセル化の連続処理によって、ガム質の除去や漂白を行うことができた。この精練処理した青苧を短繊維状に切断後、カード加工を行い、スライバー約 2kg まで作成できた。本内容に関し、プラスチック成形加工学会主催の成型加工シンポジア ‘16 にて口頭発表を行なった(10/27、仙台市)。H29 年度は、県産の捲縮したラミーや絹スライバーで紡績糸を作成し、ニット製品を作成する予定である。

県産紅花加工技術の高度化と染色工業への応用

化学材料表面技術部 平田充弘

H27～29 年事業の 2 年目として、1)紅花の発酵条件の適正化、2)紅花染めの量産化に取り組んだ。

1)紅花の発酵条件の適正化では、乱花(乾燥紅花)に市販の酵素剤を加え、赤色色素含有量が増加となる系を探索した。西洋ワサビとスクラーゼを併用した系で 40℃、3 日間、静置した紅花の赤色色素含有量は 0.24%だった(ブランク比 1.6 倍)。H29 年度は、温度や pH などの条件を適正化し、スケールアップまで検討する予定である。

2)紅花染めの量産化では、カチオン化ウールトップの紅花染めで均染剤を添加し試験を行なった。アニオン系界面活性剤 2.0g/L を添加し、40℃で染色試験した結果、120 分で吸尽率 99%、表面染色濃度 K/S_{520nm} は 1.78 だった(ブランク比 57%)。平成 29 年度は、スケールアップによる実証試験のほか、試作品の作成まで取り組む予定である。

紅花加工品の分析検証

(最上紅花生産振興プロジェクト事業)

化学材料表面技術部 平田充弘

園芸農業推進課の最上紅花生産振興プロジェクト事業(H27～29)の紅花加工品の分析検証を農業総合研究センターと担当したほか、関連会議、打合せに参加した。

例年開催されている生産技術及び加工技術研修会(6/29、農総研セ)、紅花振興連絡会議(9/16、山形市)、紅花生産組合連合会研修会(3/24、山形市)に参加した。また、機械収穫実証調査(7/26、農総研セ)、紅花省力・安定生産プロジェクト第 2 回検討会(2/22、県庁)に参加したほか、工業技術センターで打合せを 3 回行った(7/12、11/21、1/6)。紅花加工品の収納作業(8/24、山形市)では格付審査を担当した。紅花加工品の分析検証は、収納作業で取り分けた紅花加工品サンプル約 10g の赤色色素含有量を測定した。H29 年度も引き続き紅花加工品の分析検証に取り組む予定である。

極細ウールの抗ピル・防縮加工の開発 (ものづくり企業技術開発支援共同研究)

化学材料表面技術部 平田充弘 渡邊 健

平均繊維度 17.5 μ m ウールの防縮加工に取り組んだ。昨年度は平均繊維度 15.5 μ m ウールの防縮加工に取り組んだが、本年度は、繊維度の大きい素材に切り替えることで低コスト化を図った。

平均繊維度 17.5 μ m の 2/60 糸を 18G ホールガーメント編機でサンプル試験用に生地を作成し、浴量 80L のパドル染色機で酸化還元剤の濃度を変えて試験加工を実施した。得られた条件を元に企業先で約 2kg 総を噴射式総染機で実証試験を行った後、2 本取りにて 14 ゲージ編機で編地を作成し評価試験を行なった。ウールマーク試験 TM31 によるフェルト寸法変化の面積は-0.8%、JIS L 1076 A 法によるピリング試験は 4.5 級であり、トータルイージーケアの基準を満たしていることを確認した。

本内容に関し、日本繊維機械学会主催の第 23 回秋季セミナー(11/10、大阪市)でポスターを展示した。

糸マーセライズ処理技術の改良・開発 (ものづくり企業技術開発支援受託研究)

化学材料表面技術部 平田充弘 渡邊 健

本研究では、個人消費者向け新商品として、小ロット単位の加工技術を開発するため、紡毛糸を総単位で改質処理し、カーペットの外観や風合いを向上させることを目指している。昨年度の取り組みでは、紡毛糸の塩素処理を従来のアルカリ条件から酸性条件へ切り替えることで、総単位での改質が可能であることを確認した。本年度は、塩素処理に酵素処理を組み合わせることで改質を行った後、カーペットを試作し外観や物性評価を行った。

塩素処理と酵素処理の複合処理は、総糸約 10g で適正条件を求めた後、企業先にて総糸約 1kg を浴量 70L の回転バック染色機で実証試験を行った(9/9)。改質糸は、フックガンで卓上サイズのカットパイル地を試作し、外観評価は ASTM D 2401-67 を参考にパイル密度状態の画像解析を行ったほか、物性評価は JIS L 1021-6 附属書 1 を参考に圧縮率などを求めた。別途、複合処理に染色も加えて加工を行い(12/16、28)、カーペット試作品を作成し、同様に外観評価、物性評価を行なった。

県産資源を活用したタンパク系発酵食品の開発

食品醸造技術部 飛塚幸喜 対馬里美
野内義之

県産大豆を主な原料としてこれを麹菌の酵素により発酵処理した新しい発酵飲料の開発を目指して研究を行った。

企業と共同して豆乳と米麹を主原料とした発酵

飲料を試作した。原料配合を種々に変えながら官能評価を繰り返して最適なレシピを定め、栄養成分、遊離アミノ酸濃度および大豆イソフラボン濃度などを測定した。

また「こだわり食品フェア」(H29.2.15-17 幕張メッセ)で試作飲料の展示を行った。

県産食用花の外観を生かした新規加工食品の開発

食品醸造技術部 野内義之 対馬里美

県産の食用花(キク、バラ)へ食品素材をコーティングまたは浸透加工することで、加熱、混練等の加工後も花卉の外観を保持し、食用として利用可能な花卉素材の開発に取り組んだ。本年度はコーティング加工、浸透加工に用いる食品素材の選択と加工条件を検討した。界面活性剤等を用いた花卉表面へのコーティング加工では、良好に加工出来た数種の素材について加熱、混練等後の花卉の形状保持効果を評価した。外観では色調の保持が困難であり、継続して検討を行う。

果肉硬度に着目した果実加工品の開発

(農研機構生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業(うち先導プロジェクト)」)

食品醸造技術部 野内義之 対馬里美

保存中に短時間で果肉が軟化する果実(西洋ナシ等)は可食適期が短く、加工原料としても果肉性状を揃えることが困難である。本研究はこれらの果実を対象に食品加工による果肉硬度の制御を目指し研究を行った。

本年度はセイヨウナシ果肉の保存(追熟)による力学的特性の変化を圧縮試験機の定量的評価により把握した。また各追熟段階における加熱処理後の食感の変化要因を検討し、果肉硬度の低下等が示された。

「出羽燦々」による大吟醸酒の製造試験

食品醸造技術部 工藤晋平 長谷川悠太
長 俊広 村岡義之
石垣浩佳

1) 精米と原料処理

10 俵張り精米機で初発回転数 500R.P.M. で精米を行った結果、精米歩合 35%までの所要時間は約 25 時間で去年とほぼ同じであった。洗米吸水では、水温 14℃、品温 13.9℃で 30%まで吸水する時間は 7 分で例年よりも早くなっていた。

2) 製麹と酒母経過

製麹は蓋麹法で行った。酵素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、24 時間後に増殖の早い泡

なし山形 KA 酵母を添加した。最高品温は 18.9℃、11 日目にボーメ 5.4、アルコール分 11.2%、酸度 5.8ml、アミノ酸度 0.8ml で使用した。

3) もろみ経過と製成酒

今年の「出羽燦々」は、例年に比べやや溶けにくいという予測であったため、掛米の洗米時の吸水量を例年より 2~3%増やし対応した。もろみ経過は、踊温度 14.2℃、留温度 9.0℃で、8 日目に最高品温 11.8℃をとり、18 日目から徐々に温度降下を図った。上槽後の成分は、日本酒度-4、アルコール分 16.5%、酸度 1.5ml、アミノ酸度 1.2ml であり、純アルコール収得は 234.0%₁₀₀/白米₁₀₀、粕歩合 46.5%であった。

暖かい時期に仕込み作業を行ったため、留仕込みの温度を抑えきれず前半の温度経過が高めに推移した。原料処理では、吸水調整などを適切に行ったためボーメの出方も理想的な値となった。もろみの後半にやや後溶けの傾向が見られたが、生成酒は純米酒らしい味わいと出羽燦々らしい味の巾もあり良好であった。

県オリジナル酵母の開発と県産米とのマッチング研究

食品醸造技術部 工藤晋平 長谷川悠太
長 俊広 村岡義之
石垣浩佳

新しい酒造好適米「雪女神」の製品化を念頭に置き、雪女神の特性を表現できる最適な酵母の取得を行うことを目的としている。

親株に泡無し山形酵母(NF-KA)と協会 K1001 を用い、エチルメタンスルフォネイト(EMS)で変異させ、セルレニン含有 YPD 培地に塗布し、セルレニン耐性酵母をそれぞれ 64 株ずつ計 128 株を取得した。取得した 128 株を麹汁培地 10ml に接種し、30℃、4~7 日間静置培養し、アルコール分析を行った。アルコール生成能の高い酵母を 34 株選抜し、これらの株を麹汁培地 100ml に接種した。30℃、7 日間静置培養し、香気成分分析を行った。カプロン酸エチル、酢酸イソアミルを平均的に生産する酵母を 10 株選抜し、α 米を使用した小仕込み試験を実施した。すなわち、α 米(80g)に水、麹、乳酸、酵母を添加し、15℃で 3 週間発酵させ、上槽後、一般成分及び香気成分分析を実施した。発酵力が強く、かつ、酸、アミノ酸生成の少ない酵母 4 株を選抜し、雪女神(精米歩合 40%)を使用した総米 1kg の小仕込み試験を実施した。さらに、発酵経過と官能評価の良好な 2 株を選抜し、スケールアップした小仕込み試験を行った。もろみ経過は留温度 8℃、最高品温 12℃とし、16 日目から温度を下げはじめ、26 日目に上槽した。上槽後、官能試験、香気成分、及びアルコール分析を実施した。その結果、2 株共に、発酵力、官能試験の評価も良好であったが、雪女神のきれいで

でキレのある味わいをより感じられた 1001-9 株を最適とし選抜した。

次に、1001-9 株を使用した総米 120kg の試験醸造を実施した。

酒母は速醸酒母とし、13 日目にボーメ 4.6、アルコール分 12.2%、酸度 5.8ml、アミノ酸度 0.8ml で使用した。もろみ経過は、踊温度 12.2℃、留温度 5.9℃で、12 日目に最高品温 11.7℃をとり、17 日目から徐々に温度降下を図った。26 日目に上槽を行い、上槽後の成分は、日本酒度-4、アルコール分 16.7%、酸度 1.5ml、アミノ酸度 1.0ml であった。

原料米が溶け難いということもあり、発酵がやや急いだ傾向はあったが、香味のバランスが良い酒質に仕上がった。

官能センシング技術を活用する県産酒のフレーバ成分分析

食品醸造技術部 長 俊広 工藤晋平
村岡義之 長谷川悠太
石垣浩佳

昨年度に引き続き、蔵元仕込水の収集・分析を行ったほか、純米吟醸酒「DEWA33」や出羽の里による純米酒(山形セクション)を収集し、各種分析及評価を実施した。

蔵元仕込水の分析では、イオンクロマト及び味覚センサによる分析結果を解析し、カルシウムイオンが味覚センサデータと高い相関があることがわかった。特に、苦味成分に関しては、カルシウムイオン及び硫酸イオンとの高い相関が確認された。

純米吟醸酒「DEWA33」の官能評価と味覚センサデータとの比較では、評価点と旨味(旨味コク)成分にかなり高い負の相関があることが確認された。さらに、塩味や渋味は少ない方が評価は良くなることが示された。

平成 28 年度産酒造原料米の分析

食品醸造技術部 工藤晋平 長 俊広
長谷川悠太

平成 28 年度産酒造原料米として、「出羽燦々」18 サンプル、「出羽の里」6 サンプル、「美山錦」4 サンプル、「雪女神」5 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。

今年度の県産米は、7 月までは天候に恵まれ生育もやや早くなった。出穂後の気温は平年並みからやや高めで推移したが、刈り取り時期に雨が続いたため、刈り遅れが心配された。

米の大きさを示す千粒重は、やや高温障害を受けたためか全ての品種で昨年よりも下回ったが、平年並みの数値を示した。タンパク質含有量は全体的に昨年並みに少ない値を示した。碎米率はややバラツ

キが見られたが昨年よりは低めで例年並みを示した。「雪女神」の碎米率はバラツキが少なくなり、生産者の技術の向上がうかがえた。米の溶けやすさを示す Brix. の値はやや低めの値を示し、千粒重と同様に高温障害の影響と思われる。

また、庄内支場で育種され育成地番号が付与された6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。

県産ワインの風味向上技術に関する研究

食品醸造技術部 村岡義之 石垣浩佳

工藤晋平 長 俊弘

長谷川悠太

農業総合研究センター園芸試験場と連携した研究により、醸造用ぶどう専用品種(シャルドネ・セミヨン)の収穫時期や栽培方法の違いにより、果汁の成分や醸造の特性がどのように変化するか試験を実施した。

農業総合研究センターでは、垣根長梢仕立て方と一文字短梢仕立て方による調査と簡易測定による果汁成分測定を行った。工業技術センターでは、酸度・糖度・アミノ酸度に関連した一般成分に加え、詳細な成分解析評価を行った。

その結果、同じぶどう品種でも栽培方法を変えることで樹体生育と収量は異なることが示された。さらに、ぶどうが成熟するに従い、果汁特性が経時的に変化していくことが確認された。

(2) 置賜試験場

トリアセテートの改質による省エネ型染色加工技術の開発

特産技術部 齋藤 洋 数馬杏子

米織産地の特徴であるトリアセレート交織織物は、高温高压染色が不可欠で、通常の染色よりも大きなエネルギーの消費と、コスト高が課題となっている。そこで、トリアセレートを親水性染料にて常圧低温で染色を可能にする加工技術の開発を行った。

本年度は、染色堅牢度試験による品質評価とシルク/改質トリアセレート交織布の試作及び染色試験を行った。

改質度を測定した試料について、洗濯堅牢度試験(JIS L 0844)、汗堅牢度試験(JIS L 0848)、摩擦堅牢度試験(JIS L 0849)を行った。

2分子染料(1:2 含金型)を使用し、80℃、120 分の改質加工生地での染色堅牢度試験(汗、洗濯、摩擦)では、外中衣類の品質基準をクリアできた。

染色試験を行うため、シルク/改質トリアセレート交織布を試作した。織り組織は、改質トリアセレート繊維が表に現れ、改質度が目視判定できるように緯朱子とした。

染料は、染色性の大きい2分子染料の1:2 含金型とした。シルクと改質トリアセレートの同色性の観点から、シルクへの染着を抑える必要があり、染色温度は70℃とした。また、添加剤は非イオン活性剤の均染剤のみとした。緯糸が改質トリアセレートの試験布と未改質トリアセレートの試験布を比較すると、シルク用酸性染料により染色されたが、未改質のトリアセレートの染色布は染色されなかった。

以上の結果のように、トリアセレートを改質することにより、親水性繊維との交織布の後染めにおいて、親水性染料による1回の低温常圧染色が可能となった。

難加工薄板材のバリ無し打ち抜き加工技術の開発 (ものづくり企業技術開発支援共同研究)

機電技術部 渡部光隆 高橋裕和 近 尚之

特産技術部 泉妻孝迪

電子情報技術部 高橋義行 橋本智明 今野俊介

企画調整部連携支援室 一刀弘真

金属の打ち抜き加工ではバリが発生し、その後バリを取り除く二次加工が必要となる。本研究では、難加工材と言われているオーステナイト系ステンレスや純チタンまたは、軟鋼、銅などの薄板材を対象とし、「平押し法」という打ち抜き加工方法を適用することで、難加工薄板材でもバリが発生しない最適バリ無し打ち抜き加工条件の探索を行った。

今回は電子部品などの使用されるバスバーのバリ無し打ち抜き条件を調査し採用した。また、市販のスキャナーを使って、加工部品の形状を簡易測定できる検査装置を開発した。現場で机上測定が可能となるため品質管理の改善につながった。

(3) 庄内試験場

複合酵素・発酵技術とメタボロミクスを活用した高付加価値果実加工品開発

特産技術部 菅原哲也 後藤猛仁
松田義弘 石塚 健

庄内産メロンを活用し、微生物制御、青臭みマスキング、色調保持技術を検討し、外観・風味の良好なメロンペーストおよびジャムを開発した。メロンの加熱温度や処理条件の異なるペーストをメタボローム解析するとともに、味覚センサーにて解析し、加工条件がメロン加工品の品質におよぼす影響を検討した。

メロン果汁を製造する際に多量に排出されるメロン果芯部位を使用し、複合酵素処理等の加工技術を検討し、企業と連携して、メロン果芯エキスを開発した。メロン果芯エキスはメロン果汁と比較し、アミノ酸やポリフェノール含有量が高く、抗酸化性も顕著に高い値を示した。

長期熟成生ハムの特性評価と商品化支援 (ものづくり企業技術開発支援受託研究) (平成 28 年度バイオ技術事業化促進事業)

特産技術部 菅原哲也 後藤猛仁
松田義弘 石塚 健

仕込みから商品化まで数年を要する長期熟成生ハムの最適な熟成期間を科学的に検証するため、企業が調製した熟成期間の異なる生ハム試料について、栄養成分(脂質、水分、ナトリウム)、遊離アミノ酸、微生物(一般細菌数、大腸菌群)を分析するとともに、味覚センサーにて呈味性を解析した。同様に生ハム各部位(シンタマ、ウチモモ、ソトモモ、ランプ)についても成分や呈味性を評価・解析した。

マッシュルームの高付加価値化技術および新規乾燥商品開発

(ものづくり企業技術開発支援受託研究)
(平成 28 年度バイオ技術事業化促進事業)

特産技術部 菅原哲也 後藤猛仁
松田義弘 石塚 健

国内で生産される主要なキノコ類(シイタケ、シメジ、ナメコ、マイタケ、エノキ、エリンギ)の遊離アミノ酸、総ポリフェノール、抗酸化性を測定し、マッシュルーム(ブラウン種、ホワイト種)と比較した。マッシュルームは他キノコと比較し、グルタミン酸やアスパラギン酸等の旨味成分の含有量が高く、抗酸化性も顕著に高い値を示した。

企業の乾燥設備を使用し、加工条件を検討して、外観・風味がよく、有用成分を高含有量する乾燥マッシュルームを開発した。乾燥マッシュルームは企業が商品化し、さらに乾燥マッシュルームを使用したパスタの素やスープの素が商品化された。

発酵と官能センシング評価を活用した新規低塩漬物開発

特産技術部 後藤猛仁 菅原哲也
松田義弘 石塚 健

今年度は、前年度の研究成果である、野菜を凍結、解凍したのちに圧搾する凍結脱水法について、検討する野菜の種類を増やし、合計 4 種類の野菜について検討した。この結果、全ての野菜で塩蔵と同程度に脱水することが可能であった。また、野菜の種類によっては、急速に冷凍を行うほど、破断強度(歯ごたえ)が強くなることを確認した。バクテリオシン生産乳酸菌を利用した発酵技術の開発に取り組んだ。乳酸菌を添加してから二日で 1.5×10^7 個/g まで増殖し、その他の菌の増殖が抑制されることを確認した。さらに乳酸菌の生育をコントロールできる物質について検討を行った。

2 ものづくり企業技術開発支援共同研究

研究開発の内容	担当者
超精密加工による時計外観部品の難削材加工技術の開発	齊藤寛史、小林庸幸、松田 丈、五十嵐裕基
複合めっきによる総型電着ダイヤモンドホイールの耐腐食性の改善	鈴木庸久、村岡潤一、三井俊明
繊度 17.5 μ m ウールの抗ピル防縮加工の開発	渡邊 健、平田充弘
大気圧プラズマを利用した微粉体への連続表面処理	藤野知樹、鈴木庸久、村岡潤一、高橋俊祐
電着ワイヤー製造における砥粒集中度の制御技術の開発	鈴木庸久、村岡潤一
難加工薄板材のバリ無し打ち抜き加工技術の開発	渡部光隆、高橋裕和、高橋義行、橋本智明 今野俊介、一刀弘真
電気メス樹脂部品の耐久性評価に関する研究	後藤喜一、大津加慎教、江部憲一
MEMS-pH センサの開発	加藤睦人、矢作 徹、村上 穰、阿部 泰 渡部善幸
MEMS を融合した観察分析手法の開発	村上 穰、阿部 泰、矢作 徹、加藤睦人 渡部善幸
酸化半導体薄膜トランジスタのセンサデバイスへの応用	阿部 泰、今野俊介、村上 穰、矢作 徹 加藤睦人、渡部善幸、岩松新之輔
Nb(ニオブ)を添加したフェライト系ステンレス鋼品の溶接割れ対策	鈴木 剛、松木俊朗、後藤 仁、村上周平
楕円振動切削による曲面上への微細形状加工技術の開発	齊藤寛史、小林庸幸、松田 丈、五十嵐裕基
リアルタイム情報提供のためのクラウド型 IoT システムの構築	橋本智明、今野俊介、高野秀昭、高橋義行
フィルターの細孔構造の制御	齋藤 洋、藤野知樹
発熱体モジュールの断線原因調査	渡部光隆、高橋裕和、近 尚之、泉妻孝迪
木製家具接着接合部の強度信頼性向上技術の開発	江部憲一、大津加慎教、後藤喜一
新型水質測定機器の製品化デザイン開発	木川喜裕、大場智博、月本久美子、羽生田光雄
山形県産漬物由来乳酸菌を用いた甘酒発酵飲料開発	長 俊広
農業用複合センサの開発	阿部 泰、村上 穰、矢作 徹、加藤睦人 渡部善幸、高野秀昭、高橋義行

(次頁へ続く)

(続き)

研究開発の内容	担当者
印刷技術を用いたフレキシブルセンサの開発	矢作 徹 、加藤睦人、阿部 泰 、村上 穰 渡部善幸
産業用ロボット用画像処理技術の開発	今野俊介、高野秀昭、橋本智明、高橋義行

3 ものづくり企業技術開発支援受託研究

研究開発の内容	担当者
糸マーセライズ処理技術の改良開発	渡邊 健 、平田充弘
マッシュルームの高付加価値化技術および新規乾燥商品開発	菅原哲也
長期熟成生ハムの特性評価と商品化支援	菅原哲也

V 技 術 者 養 成

- 1 共同研究支援研修 (ORT)
 - 2 製造業技術者研修
 - 3 産業情報化リーダー育成研修 OSS ナビゲーター事業
-

1 共同研究支援研修（ORT）

テーマ・内容	期 間	研修生(人)	担当者
爽快で飲みやすい乾杯用酒の開発	H28. 5. 10～11. 10 (40 日)	1 (1 社)	工藤晋平
低アルコール酒の研究	H28. 5. 11～ 9. 30 (40 日)	1 (1 社)	長 俊広
マイコンボード Arduino を使用した制御技術の習得	H28. 5. 30～ 7. 8 (9 日)	1 (1 社)	近 尚之 渡部光隆
3次元測定技術	H28. 6. 1～ 7. 15 (10 日)	1 (1 社)	松田 丈 小林庸幸 江端 潔
不適合解析技術の習得	H28. 6. 15～ 7. 22 (9 日)	1 (1 社)	三井俊明 後藤喜一 豊田匡曜
不適合解析技術の習得	H28. 7. 5～ 8. 3 (10 日)	2 (1 社)	岩松新之輔 中野 哲 大沼広昭 荘司彰人 岡田大樹
溶液試料の含有成分の分析技術習得	H28. 7. 6～ 8. 5 (10 日)	1 (1 社)	藤野知樹 高橋俊祐
IOT システム構築に向けた組込みソフトウェア技術の習得	H28. 7. 15～10. 15 (20 日)	1 (1 社)	叶内剛広 海老名孝裕 高野秀昭
研削砥石の性能評価試験	H28. 8. 1～ 9. 15 (10 日)	1 (1 社)	松田 丈 金田 亮
3D プリンタを活用したプロトタイプ品の評価	H28. 8. 5～ 9. 20 (10 日)	1 (1 社)	後藤喜一 橋本智明
塗装剥がれの原因究明	H28. 9. 1～ H29. 3. 31 (10 日)	1 (1 社)	大津加慎教 後藤喜一

(次頁へ続く)

(続き)

テーマ・内容	期 間	研修生(人)	担当者
超硬合金のV溝加工	H28. 10. 17～11. 28 (10 日)	2 (1 社)	松田 丈 金田 亮
鉄系材料の衝撃特性評価技術	H28. 10. 19～12. 2 (10 日)	1 (1 社)	中野正博 鈴木 剛 村上周平
小ロット部品製造に対応する加工技術の習得	H28. 10. 24～11. 30 (4 日)	1 (1 社)	大津加慎教 一刀弘真
超音波微細切削加工技術の習得	H28. 10. 27～12. 8 (10 日)	1 (1 社)	齊藤寛史 小林庸幸
超音波振動子の設計技術の習得	H29. 1. 4～ 2. 17 (10 日)	1 (1 社)	齊藤寛史 小林庸幸
超音波振動装置の開発	H29. 1. 16～ 2. 16 (10 日)	1 (1 社)	高野秀昭 今野俊介
セラミックスの研削破碎層深さの評価	H29. 1. 23～ 3. 8 (10 日)	1 (1 社)	江端 潔 松田 丈
乳酸菌利用技術およびはっ酵乳品質評価技術の習得	H29. 2. 8～ 3. 23 (7 日)	2 (1 社)	城 祥子 飛塚幸喜 野内義之 対馬里美
装置稼働状況把握 IoT システム開発	H29. 2. 20～ 3. 31 (10 日)	1 (1 社)	高野秀昭 橋本智明 高橋義行
SD-OCT システムのソフトウェア開発	H29. 3. 17～ 3. 31 (10 日)	1 (1 社)	今野俊介

2 製造業技術者研修

課 程	主 な 内 容	期 日	研修生 (人)	時間 (h)	講 師
品質管理	講義 ・品質管理とは ・データのまとめ方とその活用 ・グラフ ・ヒストグラム ・管理図 ・標準化と検査	H28. 10. 24～25 10. 31～11. 1 11. 7～ 8	32	36	村石敬雄 ^{*1}
精密測定技術	講義 ・精密測定の基礎について ・測定誤差の原因と対策について ・測定工具の使い方と注意点 実習 ・マイクロメータの使い方	H28. 7. 19～22	14	12	高橋俊広 江端 潔 村岡潤一 五十嵐裕基
切削加工・研削加工技術	講義 ・切削加工 ・研削加工 実習 ・切削加工（汎用旋盤） ・研削加工（平面研削盤）	H28. 6. 3 6. 7～ 9	18	12	高橋俊広 金田 亮 半田賢祐 小林庸幸 齊藤寛史 村岡潤一 松田 丈
表面分析技術	講義 ・表面分析について —工業技術センター設備の紹介— ・グロー放電発光分光分析(GD-OES)の原理と活用事例 実習 ・GD-OESによる表面分析の実習 ・蛍光X線分析装置による表面分析の実習	H28. 10. 17～18	14	12	藤本明良 ^{*2} 三井俊明 藤野知樹 豊田匡曜 高橋俊祐
エネルギー使用合理化技術	講義 ・すぐ役立つ使える省エネ改善手法 ・工場の省エネのための電力測定 ・インバータを使った省エネ 実習 ・電力測定実習 ・インバータ取り付け実習	H28. 9. 20～21	12	12	栗田晃一 ^{*3} 橋本智明 叶内剛広

(次頁へ続く)

(続き)

課 程	主 な 内 容	期 日	研修生 (人)	時間 (h)	講 師
製品設計・製造に役立つ金属材料学	講義 ・金属材料の基礎 ・金属材料試験法 実習 ・材料試験 ・金属組織試験 ・熱処理	H28. 11. 24～25	11	12	中野正博 鈴木 剛 松木俊朗 後藤 仁 小川聖志 齋藤孝実 村上周平
食品の安全管理技術	講義と実習 ・微生物検査 ・食物アレルギーの検査 ・異物鑑別技術	H28. 6. 14～15	16	12	北奥直樹 ^{*4} 穂田友子 ^{*5} 飛塚幸喜 安食雄介 野内義之
清酒製造技術	講義 ・東北清酒鑑評会について ・最新の種こうじについて ・日本酒を世界へ ・湘南ならではの酒造り ほか 実習 ・きき酒実習	H28. 8. 8～ 9 9. 15～16 10. 4～ 5	31	36	外部講師 (全17名) 石垣浩佳 工藤晋平 村岡義之 長 俊広 長谷川悠太
電子部品の不良解析技術 (置賜)	講義 ・分析走査電子顕微鏡の概論 ・透過X線装置の概論 ・より良い画像・分析結果を得るための観察条件 実習 ・オスミウムコーターによる試料作製法 ・SEM/EDSによる観察・分析の実習 ・X線装置による透過観察の実習	H28. 9. 27～28	10	12	高島良子 ^{*6} 渡部光隆 高橋裕和 近 尚之 泉妻孝迪
精密測定的基础 (庄内)	講義 ・精密測定的基础 実習 ・マイクロメータ ・表面粗さ及び形状測定 ・三次元測定	H28. 6. 28～30	8	12	渡邊圭介 ^{*7} 渡部光隆 岩松新之輔 岡田大樹

*1 QCサークル東北支部、*2 (株) 堀場テクノサービス分析センター、*3 栗田電気管理事務所、*4 日本細菌検査(株)

*5 (一財) 日本食品分析センター、*6 日本電子(株)、*7 (株) ミツトヨ

3 産業情報化リーダー育成研修 OSS ナビゲーター事業

テーマ	内 容	期 日	研修生 (人)	講 師
組込みLinux(初級編)	センサとクラウドのゲートウェイとして、組込みLinuxが注目されていることから、Raspberry Pi3を教材に、組込みLinux 開発の基礎に関する実習を行った。	H28. 10. 21	9	TIS(株) 佐伯 純 氏
組込みLinux(中級編)	初級編に引き続き、Raspberry Pi3を用いたI/O制御によるセンサデータ取得及びクラウドサービスへのデータ転送の実習を行った。	H28. 10. 22	9	(株)アックス 竹岡尚三氏

VI 情 報 提 供

- 1 成果の発表
 - (1) 山形県工業技術センター 第 79 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. 48 への掲載
 - (4) 論文等の掲載
 - 2 新聞・テレビ等による報道
 - 3 刊行物
 - 4 所内見学
 - 5 工業技術センター一般公開
 - 6 その他
-

1 成 果 の 発 表

(1) 山形県工業技術センター 第79回研究・成果発表会

日時：H28. 7. 8

場所：山形県高度技術研究開発センター

(研究・発表会プログラム)

- 9:30～12:00 口頭発表
- 13:00～14:00 特別講演
山形大学 産学連携教授
元 NEC パーソナルプロダクツ株式会社執行役員
山形県組込みシステム産業コーディネーター
柴田 孝 氏
「ものづくり生産革新から始める地方企業の成長戦略」
- 14:05～15:05 ポスター発表
- 15:10～16:00 口頭発表

題 名	口頭発表者 (〇印 講演者)
ラピッドプロトタイピングを活用したスマートデザイン製品の研究開発	〇大場智博、月本久美子
フェライトパーライト基地球状黒鉛鑄鉄の硬さに及ぼす肉厚及び合金元素の影響	〇松木俊朗、後藤 仁、村上周平、藤野知樹、高橋俊祐
形彫放電加工における電極面積および加工条件が被加工物の表面粗さに及ぼす影響	〇五十嵐裕基、鈴木庸久、高橋俊広
高温軟化特性を有するカーボンナノチューブ複合ニッケルめっき被膜を用いた微細形状の創成	〇鈴木庸久、加藤睦人、松田 丈、小林誠也、佐竹康史 ^{*1}
「山形酒 104 号」を使用した(純米)大吟醸酒の試験醸造(第2報)	〇工藤晋平、長 俊広、村岡義之、石垣浩佳、後藤猛仁 小関敏彦 ^{*2}
発酵と官能センシング評価を活用した新規低塩漬物開発(第1報)	〇後藤猛仁、菅原哲也、松田義弘、石塚 健
光干渉断層画像化法による塗装膜検査システムの開発	〇高橋義行、橋本智明、今野俊介、内田和弘 ^{*3} 、寺崎政人 ^{*3}
空気監視用 MEMS 型複合センサノードの開発	〇阿部 泰、村上 穰、矢作 徹、加藤睦人、岩松新之輔 小林誠也

(次頁へ続く)

(続き)

題 名	口頭発表者 (〇印 講演者)
カーボンナノチューブ複合めっきにより強化したダイヤモンド電着ワイヤーの砥粒保持力の解析及び実験的検証	〇村岡潤一、鈴木庸久
ダイヤモンド電着軸付砥石を用いた超硬合金の電解研削加工	〇小林庸幸、江端 潔、鈴木庸久、金澤直一郎 ^{*4}
チタンボンド焼結砥石による放電研削加工	〇鈴木庸久、村岡潤一、小林庸幸、江端 潔
銅タングステン電極のタングステン粒径および添加物が放電特性に及ぼす影響	〇鈴木庸久、小林 庸幸、齊藤 寛史、横山和志 ^{*5}
銅タングステン電極の粒径および組成が楕円振動切削特性に及ぼす影響	〇小林庸幸、齊藤寛史、鈴木庸久
楕円振動切削による金型の高精度・高能率加工	〇齊藤寛史、小林庸幸、江端 潔、岡田大樹
射出成形による微細形状転写技術の確立	〇金田 亮、小林庸幸、齊藤寛史、高橋俊広、半田賢祐 佐藤 啓、岡田大樹
溶接技術の習得	〇小川仁史
摩擦攪拌プロセッシングのアルミニウム合金鋳物への適用	〇齋藤老実
ビッグデータのための大規模分散情報処理システムの開発	〇叶内剛広、近 尚之、大沼広昭、多田伸吾 ^{*1}
次世代センサネットワークシステムの構築と実証	〇橋本智明、大沼広昭、多田伸吾 ^{*1}
インクジェット塗布装置を用いた樹脂基板上への金属パタン形成	〇矢作 徹、阿部 泰、村上 穰、加藤睦人、岩松新之輔
酸化物半導体薄膜トランジスタを用いたガスセンサの開発	〇岩松新之輔、阿部 泰、矢作 徹、加藤睦人
県産資源からの食品用微生物の分離と利用技術開発	〇安食雄介、飛塚幸喜、野内義之、対馬里美
山形県産高香気性酵母の開発	〇長 俊広、工藤晋平、村岡義之、石垣浩佳
ラ・フランス果実の追熟、加熱加工による果肉食感の変化	〇野内義之、対馬里美、芦野祐尋

(次頁へ続く)

(続き)

題 名	口頭発表者 (○印 講演者)
メタボローム解析を活用したセイヨウナシの加工・保存技術の高度化—セイヨウナシの最適加工法の開発—	○対馬里美、飛塚幸喜
3Dスキャナと3Dプリンタの連携によるクローズドループエンジニアリングの実証(3D2プロジェクト)	○荘司彰人、渡部光隆、松田 丈
サブミクロンフォーカス X 線検査装置を用いた観察事例	○泉妻孝迪

*1 商工労働観光部工業戦略技術振興課、*2 山形県酒造組合、*3 (株)ティーワイテクノ、*4 (株)カナック
*5 企業局最上電気水道事務所

(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
超音波を用いた機能性複合めっき被膜の創成とものづくりへの応用	°鈴木庸久	山形化学工学懇話会平成 28 年度総会・講演会	米沢市	H28. 5. 27
成形条件と金型表面粗さの違いが赤外用 HDPE 射出成形レンズの光学特性に及ぼす影響	°金田 亮、高橋俊広 滝口正康 ^{*1} 、土方元治 ^{*1} 伊藤浩志 ^{*2}	プラスチック成形加工学会 第 27 回年次大会	東京都 江戸川区	H28. 6. 14 ～15
冷却水路鑄ぐるみ金型による冷却促進とそり低減	°後藤喜一、大津加真教 江部憲一、松木和久	プラスチック成形加工学会 第 27 回年次大会	東京都 江戸川区	H28. 6. 14 ～15
カーボンナノチューブ複合材料の創成と加工ツールへの応用	°鈴木庸久	公益社団法人砥粒加工学会 平成 28 年度第 1 回見学会・講習会「超精密部品加工技術の最前線」	上山市	H28. 7. 1
摩擦攪拌プロセスによるアルミニウム合金鑄物の組織改質と機械的性質の評価	°齋藤壱実、佐藤 裕 ^{*3}	(公社)日本鑄造工学会第 93 回東北支部鑄造技術部会	岩手県 北上市	H28. 7. 26
ラッカセイ胚芽の焙煎加工後の成分変動と加工利用	°菅原哲也、五十嵐喜治 ^{*2} 若山正隆 ^{*4} 、鈴木規男 ^{*5}	日本食品工学会第 17 回年次大会	東京都 品川区	H28. 8. 5
Round-Robin Test for Specific Heat Capacity Measurement of Solid Materials by Differential Scanning Calorimeter	°Haruka Abe ^{*6} Kiichi Goto Toshiro Matsuki et al. (計 30 名)	International Confederation for Thermal Analysis and Calorimetry (ICTAC16)	USA	H28. 8. 18
MEMS プロセスを用いた微細棚構造の形成と構造転写の検討(第 2 報)	°矢作 徹、阿部 泰 村上 穰、岩松新之輔 加藤睦人、渡部善幸	(社)表面技術協会第 134 回講演大会	宮城県 仙台市	H28. 9. 1 ～ 2
印刷技術による導体形成技術とその密着性評価技術の確立	°矢作 徹	地域産業活性化人材育成事業に係る成果報告会(平成 28 年度)	茨城県 つくば市	H28. 9. 8 ～9
山形県の MEMS 開発への取り組み(展示会出展)	阿部 泰、加藤睦人	MEMS センシング&ネットワークシステム展 2016	神奈川県 横浜市	H28. 9. 13 ～16
蛍光 X 線分析法における飲料水に含まれるミネラル分析のための前処理方法の検討	°小入羽裕治 ^{*7} 、小野寺浩 ^{*7} 矢作 徹	日本分析化学会	北海道 札幌市	H28. 9. 14 ～16
カーボンナノチューブ複合ニッケルめっき被膜の結晶構造と高温軟化現象	°鈴木庸久、加藤睦人 佐竹康史、松田 丈 小林誠也	平成 28 年度繊維学会秋季研究発表会	米沢市	H28. 9. 20

(次頁へ続く)

(続き)

題 名	発表者 (°印 講演者)	発表機関	場 所	期 日
フェライトーパールライト基地球状黒鉛鑄鉄の硬さに及ぼす基地組織中の炭素量の影響	°松木俊朗、藤野知樹 後藤 仁、村上周平 高橋俊祐	(公社) 日本鑄造工学会第168 回全国講演大会	高知県 高知市	H28. 9. 25
山形県庄内産メロンのラジカル消去活性とメタボローム解析	°菅原哲也、若山正隆 ^{*4} 五十嵐喜治 ^{*2}	日本食品科学工学会第 63 回大会	愛知県 名古屋市	H28. 9. 27
DSC 法/レーザーフラッシュ法比熱容量測定のラウンドロビンテスト	°阿部陽香 ^{*6} 、後藤喜一 松木俊朗 他(計 30 名)	日本熱測定学会第 52 回熱測定討論会	徳島県 徳島市	H28. 9. 28
山形県産高香気性酵母の開発	° 長 俊広、村岡義之 工藤晋平、石垣浩佳	産技連東北地域部会秋季合同分科会 食品バイオ分科会 会議	宮城県 仙台市	H28. 9. 28
Inter-laboratory Study on Thermal Diffusivity Measurement by Flash Method between Public Research Institutes in Japan	°Megumi Akoshima ^{*6} Toshiro Matsuki et al. (計 10 名)	The 11th Asian Thermophysical Properties Conference (ATPC2016)	神奈川県 横浜市	H28. 10. 3 ～ 5
Deposition of Ni-based Carbon Nanotube Composite Coatings by Using Laser Enhanced Electroless Plating	°Tsunehisa Suzuki	PRiME 2016 (230nd ECS Meeting)	Honolulu , HI, USA	H28. 10. 5
高感度 a-InGaZnO TFT pH センサのドリフト制御と Vgs 出力応答	°岩松新之輔、阿部 泰 今野俊介、矢作 徹 村上 穰、加藤睦人 竹知和重 ^{*8} 、田邊 浩 ^{*8}	第 33 回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム	長崎県 平戸市	H28. 10. 24
酸化銅を感応膜とする半導体式 CO ₂ ガスセンサ	°阿部 泰、村上 穰 矢作 徹、加藤睦人 岩松新之輔、小林誠也	Sensor Symposium 2016	長崎県 平戸市	H28. 10. 24
カンチレバー型ひずみセンサを用いた圧縮空気の出力度測定	°岩松新之輔、多田伸吾 今野俊介、阿部 泰 矢作 徹、加藤睦人	第 33 回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム	長崎県 平戸市	H28. 10. 25
MEMS 技術を用いた極微細金型作成技術の開発	°矢作 徹、阿部 泰 村上 穰、岩松新之輔 加藤睦人、渡部 善幸 小林誠也	プラスチック成形加工学会 第 24 回秋季大会成形加工シンポジウム' 16	宮城県 仙台市	H28. 10. 26 ～27
箱型成形品の平面度向上に対する冷却促進の効果	°後藤喜一、大津加慎教 江部憲一	プラスチック成形加工学会 第 24 回秋季大会 成形加工シンポジウム' 16	宮城県 仙台市	H28. 10. 26 ～27

(次頁へ続く)

(続き)

題 名	発表者 (°印 講演者)	発表機関	場 所	期 日
高密度ポリエチレンの射出プレス成形	°金田 亮、高橋俊広 滝口正康 ^{*1} 、土方元治 ^{*1} 伊藤浩志 ^{*2}	プラスチック成形加工学会 成形加工シンポジア' 16	宮城県 仙台市	H28. 10. 26 ～27
精密成形に向けたダイヤモンドコーティング工具による金型鋼の楕円振動切削	°齊藤寛史、社本英二 ^{*9}	プラスチック成形加工学会 成形加工シンポジア' 16	宮城県 仙台市	H28. 10. 26 ～27
狭ピッチコアピン金型用銅タングステン電極の粒径と組成が超音波楕円振動切削特性に及ぼす影響	°小林庸幸、鈴木庸久 齊藤寛史	プラスチック成形加工学会 第 24 回秋季大会 成形加工シンポジア' 16	宮城県 仙台市	H28. 10. 26 ～27
青苧の分繊化と精練絹との混合による複合素材への応用	°平田充弘、野崎 健 ^{*10} 後藤喜一	成形加工シンポジア '16	宮城県 仙台市	H28. 10. 27
ラッカセイ胚芽の生理機能と加工利用	°菅原哲也、若山正隆 ^{*4} 五十嵐喜治 ^{*2} 、加藤守匡 ^{*11} 鈴木規男 ^{*5}	平成 28 年度全国食品技術研究会	茨城県 つくば市	H28. 11. 1
セイヨウナシの最適加工条件の開発ー加工条件による香り成分の変化ー	°対馬里美、飛塚幸喜	平成 28 年度全国食品技術研究会	茨城県 つくば市	H28. 11. 1
山形県産高香気性酵母の開発	° 長 俊広、村岡義之 工藤晋平、石垣浩佳	平成 28 年度全国食品技術研究会	茨城県 つくば市	H28. 11. 1
ラッカセイ胚芽の生理機能と加工利用	°菅原哲也、若山正隆 ^{*4} 五十嵐喜治 ^{*2} 、加藤守匡 ^{*11} 鈴木規男 ^{*5}	平成 28 年度農研機構食品研究部門研究成果発表会	茨城県 つくば市	H28. 11. 2
EPMA 分析等を活用した Al-Mg 合金鋳物の金属組織に及ぼす Ti-B 系結晶粒微細化剤の影響の調査	°齋藤孝実、藤野知樹 松木俊朗	第 34 回マイクロアナリシス研究懇談会	愛知県 名古屋市	H26. 11. 10
極細ウールの抗ピル・防縮加工の開発	°平田充弘	(一社)日本繊維機械学会第 23 回秋季セミナー	大阪府 大阪市	H28. 11. 10
Mirror surface machining of die steel by elliptical vibration cutting with diamond-coated tools sharpened by pulse laser grinding	°Hiroshi Saito Hongjin Jung ^{*9} Eiji Shamoto ^{*9} Shinya Suganuma ^{*12} Fumihiro Itoigawa ^{*12}	The 16 th International Conference of Precision Engineering (ICPE 2016)	静岡県 浜松市	H28. 11. 14 ～16

(次頁へ続く)

(続き)

題 名	発表者 (°印 講演者)	発表機関	場 所	期 日
Deposition of TiC layers on Ni-based composite coatings by pulsed electrical discharging in oil	°Tsunehisa Suzuki	The 16th International Conference on Precision Engineering	Hamamatsu, Shizuoka	H28. 11. 15
DSC 法/レーザーフラッシュ法比熱容量測定のラウンドロビンテスト	°阿部陽香 ^{*6} 、後藤喜一 松木俊朗 他 (計 30 名)	日本熱物性学会第 37 回熱物性シンポジウム	岡山県岡山市	H28. 11. 28
青苧の精練条件と特性変化	°平田充弘	産業技術連携推進会議ナノテクノロジー・材料部会 繊維分科会平成 28 年度 繊維技術研究会	栃木県足利市	H28. 12. 1
Al-Mg 系合金鋳物の材質に及ぼす結晶粒微細化剤と不純物成分の影響	°齋藤孝実	文部科学省 地域イノベーション戦略支援プログラム 一関工業高等専門学校平成 28 年度人材育成プロジェクト 設計・材料分析部門 第二回講演会	岩手県一関市	H28. 12. 7
光断層画像化法による塗装膜解析技術の開発	°高橋義行	オンリーワン企業-次世代産業マッチングフェスタ	宮城県仙台市	H29. 1. 13
山形県のプリンタブルエレクトロニクスへの取り組み(展示会 出展)	°矢作 徹、加藤睦人	Printable Electronics 2017	東京都江東区	H29. 2. 15 ～17
フェライト/パーライト基地球状黒鉛鋳鉄の硬さに及ぼす合金元素及び冷却速度の影響	°松木俊朗、藤野知樹 後藤 仁、村上周平 高橋俊祐	(公社)日本鋳造工学会東北支部第 94 回鋳造技術部会	山形市	H29. 2. 28
山形県地域農産資源の生理活性成分に特化した加工品開発	°菅原哲也	青い森の研究会セミナー	青森県青森市	H29. 3. 6
インクジェット印刷による微細構造樹脂基板への金属配線形成	°矢作 徹、阿部 泰 村上 穰、加藤睦人 渡部善幸	(一社)表面技術協会第 135 回講演大会	埼玉県川越市	H29. 3. 9 ～10
アトム窒化を適用した鋼の鏡面切削	°齊藤寛史、鄭 弘鎮 ^{*9} 社本英二 ^{*9} 、原 民夫 ^{*13}	2017 年度精密工学会春季大会学術講演会	神奈川県横浜市	H29. 3. 13 ～15
HDPE 薄肉射出成形品の光学特性	°金田 亮、高橋俊広 滝口正康 ^{*1} 、土方元治 ^{*1} 伊藤浩志 ^{*2}	2017 年度精密工学会春季大会学術講演会	神奈川県横浜市	H29. 3. 13 ～15

(次頁へ続く)

(続き)

題 名	発表者 (°印 講演者)	発表機関	場 所	期 日
高感度 a-InGaZnO TFT pH センサを用いた微小 pH 変化の検出	°岩松新之輔、竹知和重 ^{*8} 阿部 泰、今野俊介 矢作 徹、村上 穰 加藤睦人、田邊 浩 ^{*8} 渡部善幸	第 64 回応用物理学会春季学術講演会	神奈川県横浜市	H29. 3. 14
電磁駆動・誘導検出型シリコン MEMS 振り共振子	°渡部善幸、加藤睦人 矢作 徹、村上 穰 阿部 泰	第 64 回応用物理学会春季学術講演会	神奈川県横浜市	H29. 3. 15
カーボンナノチューブ複合ダイヤモンド電着ワイヤーによる単結晶シリコンの切断性状	°村岡潤一、鈴木庸久	2017 年度精密工学会春季大会学術講演会	神奈川県横浜市	H29. 3. 15
レーザープレーティングにおけるめっき液への添加物の効果	°鈴木庸久、村岡潤一	2017 年度精密工学会春季大会学術講演会	神奈川県横浜市	H29. 3. 15
混練型 WPC の破壊挙動の温度依存性	°江部憲一、諸星貴也 ^{*2} 栗山 卓 ^{*2}	第 67 回日本木材学会大会	福岡県福岡市	H29. 3. 17 ～19
ファイバースコープを用いた火縄銃銃身内部の観察事例	°小林誠也	置賜試験場工業技術振興会 山形大学工学部とのものづくり懇談会	米沢市	H29. 3. 22

*1 (株)チノー山形事業所、*2 山形大学、*3 東北大学、*4 慶應義塾大学先端生命科学研究所、*5 (株)でん六

*6 (国研)産業技術総合研究所、*7 日本電子(株)、*8 NLTテクノロジー(株)、*9 名古屋大学

*10 (株)東北イノアック、*11 米沢栄養大学、*12 名古屋工業大学、*13 豊田工業大学

(3) 山形県工業技術センター報告 No. 48 への掲載

発行：H29. 3

題 名	著 者
高温軟化特性を有するカーボンナノチューブ複合ニッケルめっき被膜を用いた微細形状の創成	鈴木庸久、加藤睦人、佐竹康史 ^{*1} 、松田 丈、小林誠也
カーボンナノチューブ複合めっきを用いたダイヤモンド電着ワイヤーの砥粒保持力の強化	村岡潤一、鈴木庸久
ダイヤモンド電着軸付砥石を用いた超硬合金の電解研削加工	小林庸幸、鈴木庸久、江端 潔、金澤直一郎 ^{*2}
チタンボンド焼結砥石を用いた放電研削加工による表面改質	鈴木庸久、小林庸幸、村岡潤一、江端 潔
銅タングステン電極のタングステン粒径および添加物が放電特性に及ぼす影響	鈴木庸久、横山和志 ^{*3} 、小林庸幸、齊藤寛史
銅タングステン電極の粒径および組成が楕円振動切削特性に及ぼす影響	小林庸幸、鈴木庸久、齊藤寛史
屈曲振動モード超音波振動板を用いた薄型電鍍プレート形成における砥粒制御	鈴木庸久、横山和志 ^{*3} 、村岡潤一
CNT 複合ニッケルめっき被膜における残留応力の改善	加藤睦人、鈴木庸久
大気圧プラズマを用いた有機金属気相成長法によるチタン系硬質被膜の形成	鈴木庸久、加藤睦人、清水禎樹 ^{*4}
楕円振動切削による高硬度金型鋼の高精度・高能率加工	齊藤寛史、小林庸幸、岡田大樹、江端 潔
摩擦攪拌プロセッシングのアルミニウム合金鋳物への適用	齋藤孝実
形彫放電加工における電極面積および加工条件が被加工物の表面粗さに及ぼす影響	五十嵐裕基、鈴木庸久、高橋俊広
光干渉断層画像化法による塗装膜検査システムの開発	高橋義行、橋本智明、今野俊介、内田和弘 ^{*5} 、寺崎政人 ^{*5}
ビッグデータのための大規模分散情報処理システムの開発	叶内剛広、大沼広昭、近 尚之、海老名孝裕、多田伸吾 ^{*1}
次世代センサネットワークシステムの構築と実証	多田伸吾 ^{*1} 、大沼広昭

(次頁へ続く)

(続き)

題 名	著 者
酸化半導体薄膜トランジスタを用いたガスセンサの開発	岩松新之輔、阿部 泰、矢作徹、加藤睦人
空気監視用 MEMS 型複合センサノードの開発	阿部 泰、村上 穰、矢作 徹、岩松新之輔、加藤睦人 小林誠也
「山形酒 104 号」の醸造特性について(第 2 報)	工藤晋平、長 俊広、後藤猛仁、村岡義之、石垣浩佳 小関敏彦 ^{*6}
ラッカセイ胚芽の生理機能と加工利用	菅原哲也、若山正隆 ^{*7} 、五十嵐喜治 ^{*8} 、鈴木規男 ^{*9}
県産資源からの食品用酵母の分離と利用技術開発	安食雄介、飛塚幸喜、野内義之、対馬里美
粒状ゲルを用いた加工食品の食感制御	安食雄介、野内義之、城祥子、飛塚幸喜
ラ・フランス果実の追熟、加熱加工による果肉食感の変化	野内義之、対馬里美
山形県産高香気性酵母の開発	長 俊広、工藤晋平、村岡義之、石垣浩佳
発酵と官能センシング評価を活用した新規低塩漬物開発(第 1 報)	後藤猛仁、菅原哲也、松田義弘、石塚 健
ラピッドプロトタイピングを活用したスマートデザイン製品の開発	大場智博、月本久美子

*1 商工労働観光部工業戦略技術振興課、*2 (株)カナック、*3 企業局最上電気水道事務所、*4 (国研)産業技術総合研究所

*5 (株)ティーワイテクノ、*6 山形県酒造組合、*7 慶應義塾大学先端生命科学研究、*8 山形大学、*9 (株)でん六

(4) 論文等の掲載

題 名	著 者	誌 名
赤外線透過レンズ用HDPE射出成形品の光学特性	金田 亮、高橋俊広、滝口正康 ^{*1} 土方元治 ^{*1} 、伊藤浩志 ^{*2}	成形加工, 第29巻, 第3号, pp. 90-92 (2017)
フェライト/パーライト基地球状黒鉛鋳鉄の硬さに及ぼす合金元素及び冷却速度の影響	松木俊朗、藤野知樹、後藤 仁 村上周平、高橋俊祐	鑄造工学, Vol. 89, No. 3, 2017, pp. 130-135
エアブロー工程の空気圧管理へのカンチレバー型ひずみセンサの適用	岩松新之輔、多田伸吾、今野俊介 阿部 泰、矢作 徹、加藤睦人	電気学会論文誌E, Vol. 137, No. 3, 2017, pp. 84-88
高感度 a-InGaZnO TFT pH センサのドリフト制御と V _{gs} 出力応答	岩松新之輔、阿部 泰、今野俊介 加藤睦人、竹知和重 ^{*3} 、田邊 浩 ^{*3}	電気学会論文誌 E, Vol. 137, No. 3, 2017, pp. 89-94
カーボンナノチューブ複合化による高温軟化現象を利用した微細金型の形状創成	鈴木庸久	FORM TECH REVIEW 2016 (In Press)
第46回木材の化学加工研究会シンポジウム 「木質・バイオマス利用技術はボーダーレス」に参加して	江部憲一	木材保存, Vol. 42, No. 6, 2016, pp. 317-321
スラックマーセル化リネンを素材とするニット製品の試作	平田充弘	繊維機械学会誌 Vol. 69, No. 10, 2016, pp. 635-637
【特集】〈公設試(その1)〉 山形県工業技術センター	齋藤 洋	繊維学会誌 Vol. 73, No. 1, 2019, pp. 64-65
ラッカセイ胚芽の機能性食品素材としての利用・展望	菅原哲也、五十嵐喜治 ^{*2}	日本生物工学会誌別冊(地域生物資源産業化事例集)
山形県産高香気性酵母の開発	長 俊広、村岡義之、工藤晋平 石垣浩佳	食品の試験と研究 No. 51, 2016, pp. 52
セイヨウナシの最適加工条件の開発ー加工条件による香気成分の変化ー	対馬里美、飛塚幸喜	食品の試験と研究 No. 51, 2016, pp. 53
Structure of 100W high-efficiency piezoelectric transformer for applications in power electronics	Kohei Suzuki ^{*2} Kazunari Adachi ^{*2} Yuki Shibamata ^{*2} Tsunehisa Suzuki	電気学会論文誌E, Vol. 135, No. 6, 2015, pp. 192-198 Japanese Journal of Applied Physics 55, 086702 (2016)

(次頁へ続く)

(続き)

題 名	著 者	誌 名
Demonstration of Detecting Small pH Changes Using High-Sensitivity Amorphous InGaZnO ₄ Thin-Film Transistor pH Sensor System	Kazushige Takechi ^{*3} Shinnosuke Iwamatsu Shunsuke Konno, Toru Yahagi Yutaka Abe, Mutsuto Katoh Hiroshi Tanabe ^{*3}	IEEE TRANSACTIONS ON ELECTRON DEVICES, Vol. 64, No. 2, 2017, pp. 638-641
Optical Properties of HDPE in Injection Molding and Injection Press Molding for IR System Lenses	Ryo Kaneda Toshihiro Takahashi Masayasu Takiguchi ^{*1} Motoharu Hijikata ^{*1} Hiroshi Ito ^{*2}	International Polymer Processing, Vol. 31, No. 3, pp. 385-392 (2016)
Mirror surface machining of high-alloy steels by elliptical vibration cutting with single-crystalline diamond tools -influence of alloy elements on diamond tool damage-	Hiroshi Saito Hongjin Jung ^{*4} Eiji Shamoto ^{*4} Tsung-Cho Wu ^{*5} Jui-Ting Chien ^{*5}	Precision Engineering, Vol. 49, pp. 200-210 (2017)

*1 (株)チノー山形事業所、*2 山形大学、*3 NLT テクノロジー(株)、*4 名古屋大学、*5 金属工業研究發展中心(台湾)

2 新聞・テレビ等による報道

工業技術センター／置賜試験場／庄内試験場

内 容	機 関 名	期 日
乳酸菌活用し漬物開発	食糧新聞	H28. 4. 6
水流量計	山形新聞	H28. 4. 9
時を越えて「吟醸王国やまがたの立役者」	YBC	H28. 4. 11
水流量計	日刊工業新聞(*)	H28. 4. 14
金型・精密加工技術研究会総会	山形新聞	H28. 4. 22
やまがたの製品デザイン力「いなごふりかけ」	山形新聞	H28. 5. 3
やまがたの製品デザイン力「大豆菓子」	山形新聞	H28. 5. 4
やまがたの製品デザイン力「PARIPARI×SAKUSAKU 日和」	山形新聞	H28. 5. 5
やまがたの製品デザイン力「おえ草履」	山形新聞	H28. 5. 7
やまがたの製品デザイン力「Easy Thermo」	山形新聞	H28. 5. 8
山形県工業技術センター置賜試験場一般公開	米沢市報	H28. 5. 15
新酒鑑評会	山形新聞(*)	H28. 5. 19
庄内工業技術振興会総会	山形新聞	H28. 5. 19
横顔「山形県工業技術センター所長 大山則幸氏」	日刊工業新聞(*)	H28. 5. 26
第 79 回 山形県工業技術センター 研究・成果発表会	産業情報やまがた	H28. 6. 1
平成 28 年度 工業技術センター一般公開	YBC	H28. 6. 5
山形県工業技術センター、試験研究 3 施設を公開	日刊工業新聞 電子版	H28. 6. 9
県工業技術センター置賜試験場一般公開	山形新聞	H28. 6. 10
県工業技術センターの一般公開	山形新聞	H28. 6. 12
これぞ老舗～やまがたに息づく ツルヤ商店	山形新聞	H28. 6. 27
山形県工業技術センター、あす研究成果発表会	日刊工業新聞 電子版	H28. 7. 7
研究・成果発表会	山形新聞	H28. 7. 9
ツルヤ商店	山形新聞	H28. 7. 24
山形県県有特許活用アイデア交流会	YTS	H28. 7. 28
特許活用法探る	山形新聞	H28. 7. 29
山形県工業技術センターとオープン・イノベーション	山形銀行調査月報	H28. 8. 2
5 軸加工機の利用説明会開く	日刊工業新聞(*)	H28. 8. 4
山形県工業技術センター 5 軸加工実演会	YTS	H28. 8. 4
デザイン受賞 15 点展示	読売新聞	H28. 8. 4
山形エクセレントデザイン展	YBC	H28. 8. 7
珠玉のデザイン 15 作	山形新聞	H28. 8. 10
山形とんがりビルで「エクセレントデザイン展」	山形経済新聞	H28. 8. 10
山形の優れたもの紹介	河北新報	H28. 8. 13
山形らしさ輝くメダル	山形新聞	H28. 8. 30
これぞ老舗～やまがたに息づく 若乃井酒造	山形新聞	H28. 9. 12
置賜試験場移転新築	山形新聞	H28. 9. 17
「2 万円のスリッパに」 ぜんこくから注文が殺到する理由	DIAMOND online	H28. 9. 28
ワイン産地としての山形	山形銀行調査月報	H28. 10. 6
日本酒王国 飲まれるのは	朝日新聞	H28. 10. 12

(次項へ続く)

(続き)

内 容	機 関 名	期 日
県科学技術奨励賞	山形新聞	H28. 10. 18
木目の美しい不燃材	山形新聞	H28. 10. 18
清酒「山形」指定へ	山形新聞(*)	H28. 10. 19
庄内から発明者など6人受賞	荘内日報	H28. 10. 28
県科学技術奨励賞 山大2研究者受賞	朝日新聞	H28. 11. 1
災害に備えチョコ収納	河北新報(*)	H28. 11. 1
高品質 山形緞通をPR	山形新聞	H28. 11. 8
本県6件9人が受賞 山形で東北地方発明表彰式	山形新聞	H28. 11. 9
本県14場の24点優等賞 東北清酒鑑評会	山形新聞(*)	H28. 11. 9
もしもクロック	YBC	H28. 11. 17
山形・工業技術センターで製品開発支援「やまがたのデザイン」続々	山形経済新聞	H28. 11. 19
香味感じ、利き酒挑戦	山形新聞	H28. 11. 19
リンカーズ(東京)と提携 山形銀 中小企業の技術紹介	山形新聞	H28. 11. 23
中小の技術、大手に紹介 山形銀、リンカーズと提携	日本経済新聞	H28. 11. 23
地域経済・社会けん引	山形新聞	H28. 11. 30
わたしの日刊工業新聞活用法 株式会社高梨製作所	日刊工業新聞 電子版	H28. 11. 30
ケイテック株式会社(酒田市)	産業情報やまがた	H28. 12. 1
鶴岡の製造業者ら ビジネス機会探る	山形新聞	H28. 12. 7
ピヨ卵ワイド ～出動!なまちゅう～	YBC	H28. 12. 9
「うま口」の酒 高評価ですね	山形新聞	H28. 12. 14
清酒「山形」を指定	山形新聞	H28. 12. 16
「山形」酒類GIにして指定	河北新報(*)	H28. 12. 16
地理的表示GI	TUY	H28. 12. 16
「山形」清酒国のお墨付き	読売新聞(*)	H28. 12. 17
県産清酒「山形」指定	荘内日報	H28. 12. 17
仮想生産ラインを構築	山形新聞	H28. 12. 22
山形県ならではの最高級酒が平成29年に本格デビュー	庄内小僧	H28. 12. 25
ピーナッツ胚芽の活用 全国研究会で最優秀	山形新聞	H28. 12. 28
5団体の研究 最優秀賞に	荘内日報	H28. 12. 31
いきいきやまがた ～IMUZAK～	YBC	H29. 1. 8
新進気鋭 山形の起業家 イムザック	山形新聞	H29. 1. 13
いきいきやまがた ～IMUZAK～	SAY	H29. 1. 15
やまがた再発見 デザインによる工芸の再建	山形新聞	H29. 1. 16
わが社の技術 どう生かす 山形 電動義手への応用探る	山形新聞	H29. 1. 18
いきいきやまがた ～IMUZAK～	YTS	H29. 1. 21
おみやげ菓子をメイドイン山形で	YBC	H29. 1. 22
求む 新感覚の建具デザイン	山形新聞	H29. 1. 25
いきいきやまがた ～IMUZAK～	TUY	H29. 1. 29
自社、英語でプレゼン 三川 海外進出へ勉強会	山形新聞	H29. 2. 1
鶴岡産漬物プロジェクト	荘内日報	H29. 2. 4
乾燥マッシュルーム商品化	NHK 山形	H29. 2. 7
乾燥マッシュルーム商品化	YBC	H29. 2. 7

(次頁へ続く)

(続き)

内 容	機 関 名	期 日
乾燥マッシュルーム うま味一層 2品発売	山形新聞(*)	H29. 2. 8
乾燥マッシュルーム うま味十分	河北新報(*)	H29. 2. 8
酒粕の栄養	TUY	H29. 2. 8
うまみアップ、健康面も期待 舟形マッシュルームが新商品	毎日新聞	H29. 2. 9
乾燥マッシュルーム共同開発 うま味向上、血圧低下機能も	日本経済新聞	H29. 2. 10
山形のニットがすごい理由。	ヨミウリウェイ	H29. 2. 10
技術を応用 鋳物の花器 長井 山形精密鋳造が開発	山形新聞(*)	H29. 2. 11
乳酸菌入りつや姫の米ぬか使用	荘内日報	H29. 2. 11
鶴岡産漬物プロジェクト つや姫のぬかを使い新商品	鶴岡タイムス	H29. 2. 15
旭日小綬章を受章(県研醸会)	山形新聞	H29. 2. 16
鶴岡産漬物プロジェクト つや姫のぬかも食べられる	コミュニティしんぶん	H29. 2. 17
山形銀 ものづくり支援始動 技術力 見極め融資	山形新聞	H29. 2. 17
ものづくり技術力向上支援 山形銀、県内機関と連携	日本経済新聞	H29. 2. 17
舟形の乾燥マッシュルーム	朝日新聞	H29. 2. 17
新時代の建具、斬新な発想	山形新聞(*)	H29. 2. 18
女性目線で土産菓子開発	北海道新聞	H29. 2. 20
阿部産業株式会社	Moriver	H29. 2. 27
「ピーナッツの胚芽」活用 全国研究会で最優秀賞	山形商工会議所	H29. 3. 1
マッシュルーム高付加価値化 山形の産学官連携	日刊工業新聞(*)	H29. 3. 8
味や香り、熟成度は 新酒の出来栄え確認	山形新聞	H29. 3. 11
磨きをかけた新酒 163 点 持ち寄り利き酒会に 36 社	山形新聞	H29. 3. 13
レベルアップへ味わいなど確認 県新酒鑑評会	山形新聞	H29. 3. 18
製法公開、清酒「山形」に実る	日本経済新聞	H29. 3. 23
県産酒造好適米の「雪女神」 栽培のポイント学ぶ	山形新聞	H29. 3. 28
やまがた地域成長ファンド イムザック	山形新聞	H29. 3. 31

(*)：紙版と電子版の両方に掲載

3 刊 行 物

工業技術センター

名 称	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. 48	A4	H29. 3	550
業務年報	H27年度	A4	H28. 10	550
技術ニュース	No. 69	A4	H28. 5	2,300
	No. 70	A4	H28. 10	2,300
	No. 71	A4	H29. 3	2,300
山形県工業技術センター要覧	H28年度	A4	H28. 10	2,000

置賜試験場

名 称	号 数	判規格	発行年月	発行部数
テキスタイル情報	2016. 12	A4	H28. 12	40
	2017. 3	A4	H29. 3	40

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	9	115 人
学生（大学、専門学校、小・中学校、高校等）	8	264 人
一 般	0	0 人
合 計	17	379 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	26	132 人
学生（大学、専門学校、小・中学校、高校等）	1	55 人
一 般	0	0 人
合 計	27	187 人

庄内試験場

団 体	団体数	見学者数
行政・公設試・教育・企業関係	14	35 人
学生（大学、専門学校、小・中学校、高校等）	4	66 人
一 般	0	0 人
合 計	18	101 人

5 工業技術センター一般公開

工業技術センター

内 容	【施設紹介・実演】 環境制御型電子顕微鏡、ワイヤーカット放電加工機 3次元機械加工、不可視光画像処理 フルーツエッセンスおよびフルーツパウダー	
	【体験教室】 フォトリソグラフィー、鋳造教室、山形おいしいもの狩りゲーム めっき教室、紅花染体験、3Dスキャン、甘酒作り	
来場者	【各種展示】 県産清酒・ワイン、センター概要紹介(パネル展示) 自動車部品・有機EL展示(産業技術振興機構)	
	期 日	H28. 6. 11
	人 数	608人

置賜試験場

内 容	【施設紹介・実演】 落下衝撃試験、X線テレビ、雷と静電気	
	【体験教室】 手織り、ハンカチ染め、入浴剤作製	
来場者	期 日	H28. 6. 11
	人 数	170人

庄内試験場

内 容	【施設紹介・実演】 電子顕微鏡、金属顕微鏡、生物顕微鏡、100t材料試験機	
	【体験教室】 カラフルビーズ作り、板の飾り作り、金属メダル作り 庄内おいしいもの狩りゲーム	
来場者	期 日	H28. 6. 11
	人 数	424人

6 その他

工業技術センター

名 称	期間	学校名	受入数
インターンシップ	H28. 8. 29～H28. 9. 2	鶴岡工業高等専門学校	2名
インターンシップ	H28. 8. 29～H28. 9. 6	山形大学	1名
インターンシップ	H28. 9. 5～H28. 9. 9	山形大学	1名

置賜試験場

名 称	期間	学校名	受入数
スーパーサイエンスハイスクール・異分野融合サイエンス講座 「繊維と染色」	H28. 9. 21	米沢興譲館高等学校	生徒 16名 教諭 2名

VII 受 託 業 務

- 1 受託試験
 - (1) 試験
 - (2) 分析
 - (3) 加工
 - (4) デザイン・色見本製作・モデル製作
 - (5) 成績書複製
 - (6) 記録写真撮影
 - 2 設備使用
-

1 受 託 試 験

(1) 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）	2,206	73	705	2,984
		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）	40	0	0	40
		微 小 材 料 強 度 試 験	32	-	-	32
		硬 さ 試 験	522	95	23	640
		硬 さ 分 布 試 験	39	0	9	48
		硬 さ 分 布 試 験（追加試験）	5	0	0	5
		衝 撃 試 験	105	-	0	105
		衝 撃 試 験（常温以外）	18	-	0	18
	土木建設材料	圧 縮 試 験（コンクリート類）	3,515	-	-	3,515
		曲 げ 試 験（コンクリート類）	8	-	-	8
		建設用鋼材試験（強度、伸び、曲げ等）	400	-	411	811
	工 業 製 品	側 方 荷 重 試 験	0	-	3	3
		鉛 直 荷 重 試 験	0	-	0	0
		繰 り 返 し 試 験	0	-	21	21
	土木建設製品	圧 縮 試 験（コア供試体）	3	-	-	3
		大型製品試験（コンクリート二次製品等）	0	-	-	0
小 計			6,893	168	1,172	8,233
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、寸法変化率、織度等）	47	356	-	403
		一般物性試験(B)（水分、重さ、引裂、撥水等）	0	22	-	22
		染色堅ろう度試験(A)（汗耐光、対塩素処理水、対マーセライジング等）	0	4	-	4
		染色堅ろう度試験(B)（汗、窒素酸化物、ドライクリーニング等）	32	116	-	148
		染色堅ろう度試験(C)（洗濯、水、熱湯、摩擦、ホットプレス等）	34	140	-	174
		遊 離 ホ ル ム ア ル デ ヒ ド 試 験	2	2	-	4
		整 染 試 験	1	17	-	18
		繊維定量試験（油脂分、糊付着量等）	13	13	-	26
		織 物 組 織 分 解 試 験	0	1	-	1
		食 品	物 理 試 験	14	-	0
	物 性 試 験		0	-	0	0
	微 生 物 試 験		4	-	55	59

(次頁へ続く)

(続き)

項 目			点 数				
			山形	置賜	庄内	計	
種別物性 試 験	土木建設材料	骨 材 ふ る い 分 け 試 験	0	-	-	0	
		微 粒 分 量 試 験	10	-	-	10	
		単 位 容 積 質 量 試 験	20	-	-	20	
		有 機 不 純 物 試 験	11	-	-	11	
		密度及び吸水率試験（細骨材）	12	-	-	12	
		密度及び吸水率試験（粗骨材）	1	-	-	1	
		粘 土 塊 量 試 験	0	-	-	0	
		塩 化 物 含 有 量 試 験	13	-	-	13	
		粗 骨 材 軟 石 量 試 験	0	-	-	0	
		ロ ス ア ン ゼ ル ス 試 験	13	-	-	13	
		重液試験（比重1.95）（細骨材）	3	-	-	3	
		重液試験（比重1.95）（粗骨材）	0	-	-	0	
		安 定 性 試 験	5	-	-	5	
		アルカリ骨材反応性試験（化学法）	1	-	-	1	
	そ の 他	ホルムアルデヒド放散量試験	5	-	-	5	
		木 材 含 水 率 試 験	120	-	0	120	
		塗 料 性 能 試 験	27	-	-	27	
小 計			388	671	55	1114	
共 通 物 性 試 験	温 湿 度 環 境 試 験	19	94	-	113		
	測 色 試 験	0	124	0	124		
	塩 水 噴 霧 試 験	84	-	0	84		
	複 合 サ イ ク ル 試 験	153	-	-	153		
	耐 光 試 験	140	56	0	196		
	密度測定（見掛密度、かさ密度等）	22	0	0	22		
	粒 度 分 布 測 定 試 験	21	-	-	21		
	細 孔 分 布 測 定 試 験	0	-	-	0		
	テ ー バ ー 式 摩 耗 試 験	5		-	5		
	ピ ー エ ッ チ 測 定 試 験	1	5	3	9		
	熱 膨 張 測 定 試 験	14	-	-	14		
	熱 定 数 測 定 試 験	0	-	-	0		
	熱定数測定試験(高温)（測定点5点まで）	33	-	-	33		
	熱定数測定試験(高温)（1点追加につき）	15	-	-	15		
	粘 性 率 測 定 試 験	18	-	-	18		
	荷 重 た わ み 温 度 測 定 試 験	0	-	-	0		
	落 下 衝 撃 試 験	0	100	-	100		
	小 計			525	379	3	907
	精 密 測 定 試 験	精 密 測 定 試 験 （ 並 級 ）	55	9	7	71	
精 密 測 定 試 験 （ 中 級 ）		428	4	39	471		
精 密 測 定 試 験 （ 精 級 ）		8	0	0	8		
小 計			491	13	46	550	

(次頁へ続く)

(続き)

項 目		点 数			
		山形	置賜	庄内	計
電 気 計 測 試 験	一 般 電 気 特 性 計 測 試 験	2	0	0	2
	静 電 気 試 験	-	0	-	0
	雑 音 許 容 度 試 験	-	0	-	0
	瞬 断 瞬 停 試 験	-	0	-	0
	ファーストランジェント/バーストノイズ試験	-	0	-	0
	雷 サ ー ジ 試 験	-	0	-	0
	小 計	2	0	0	2
非 破 壊 試 験	エ ッ ク ス 線 検 査 (室 内)	459	-	9	468
	エ ッ ク ス 線 テ レ ビ 検 査	1	0	0	1
	マイクロフォーカスエックス線検査	-	4	4	8
	エ ッ ク ス 線 C T 検 査 (低 解 像)	-	-	0	0
	エ ッ ク ス 線 C T 検 査 (標 準)	-	-	0	0
	エ ッ ク ス 線 C T 検 査 (高 解 像)	-	-	0	0
	エ ッ ク ス 線 フ ィ ル ム 判 定	43	-	8	51
	動 作 解 析	-	8	0	8
	サブミクロンフォーカスエックス線検査	-	49	0	49
	小 計	503	61	21	585
顕 微 鏡 試 験	顕 微 鏡 写 真 、 マ ク ロ 写 真	528	151	113	792
	電 子 顕 微 鏡 写 真	200	67	9	276
	原 子 間 力 顕 微 鏡	7	-	-	7
	画 像 解 析	30	-	2	32
	小 計	765	218	124	1,107
合 計		9,567	1,510	1,421	12,498

(2) 分 析

項 目		点 数			
		山形	置賜	庄内	計
化 学 分 析	定 量 分 析 (重 量 法 、 容 量 法 等)	134	-	0	134
	纖 維 分 析	4	118	-	122
	小 計	138	118	0	256
機 器 分 析	E P M A 定 性 分 析	139	-	-	139
	EPMAデジタルマッピング (4元素まで)	51	-	-	51
	EPMAデジタルマッピング (1元素追加につき)	118	-	-	118
	E D S 定 性 分 析 (固 体 、 粉 末)	149	113	10	272
	グ ロー 放 電 発 光 分 光 分 析	34	-	-	34
	蛍 光 エ ッ ク ス 線 定 性 分 析 (固 体)	51	6	3	60
	蛍 光 エ ッ ク ス 線 定 性 分 析 (液 体 、 粉 末)	31	0	1	32
	蛍 光 エ ッ ク ス 線 定 量 分 析	5	0	0	5
	I C P 発 光 分 光 定 性 分 析	15	-	0	15
	I C P 発 光 分 光 定 量 分 析	452	-	0	452
	炭 素 ・ 硫 黄 同 時 分 析	167	-	-	167
	ガ ス 、 液 体 ク ロ マ ト グ ラ フ 分 析	9	-	0	9
	分 光 光 度 計 分 析	1	-	0	1
	赤 外 分 光 分 析	334	106	2	442
	赤 外 イ メ ー ジ ン グ	14	-	-	14
	示 差 熱 熱 重 量 分 析	43	-	-	43
	示 差 走 査 熱 量 分 析	32	-	-	32
	エ ッ ク ス 線 回 折 分 析	57	-	-	57
	小 計	1,702	225	16	1,943
食 品 、 飲 料 分 析	ビ タ ミ ン C 分 析	0	-	0	0
	一 般 成 分 分 析	17	-	44	61
	特 殊 成 分 分 析 (高度な前処理、試薬等を要するもの)	2	-	14	16
	重 金 属 分 析	0	-	0	0
	添 加 物 分 析	0	-	0	0
	醸 造 用 水 分 析	0	-	-	0
	小 計	19	0	58	77
合 計		1,859	343	74	2,276

(3) 加工

項 目		点 数			
		山形	置賜	庄内	計
木材乾燥	木材乾燥	0	-	24	24
機械加工	木工機械加工	0	-	0	0
金属溶解	金属溶解	1	-	-	1
金属熱処理	熱処理加工	10	-	3	13
試料加工	試料加工（顕微鏡試料等）	572	165	116	853
	試料前処理（酸価、過酸化物价）	5	-	0	5
キャッピング加工	キャッピング加工	0	-	-	0
試料成形	試料成形（射出成形）	11	-	-	11
試料作製	ガラスビード作製	0	-	-	0
供試体養生	標準水中養生	387	-	-	387
マイクロマシニング加工	マイクロマシニング加工（A）（ワイヤボンディング、スピコート等）	9	-	-	9
	マイクロマシニング加工（B）（スパッタリング、フォトリソグラフィ等）	6	-	-	6
	マイクロマシニング加工（C）（深掘りドライエッチング（シリコン、ガラス）、スパッタリング（金、白金）等）	2	-	-	2
合 計		1,003	165	143	1,311

(4) デザイン・色見本製作・モデル製作

項 目		点 数			
		山形	置賜	庄内	計
デ ザ イ ン	織 維 製 品 A	0	0	-	0
	織 維 製 品 B	0	0	-	0
	織 維 製 品 C	0	0	-	0
	織 維 製 品 D	0	0	-	0
	織 維 製 品 E	0	0	-	0
	工業機器、生活機器 A	0	-	-	0
	工業機器、生活機器 B	0	-	-	0
	工業機器、生活機器 C	0	-	-	0
	工業機器、生活機器 D	0	-	-	0
	工業機器、生活機器 E	0	-	-	0
	グラフィック、家具、クラフト A	0	-	-	0
	グラフィック、家具、クラフト B	0	-	-	0
	グラフィック、家具、クラフト C	0	-	-	0
	グラフィック、家具、クラフト D	0	-	-	0
	グラフィック、家具、クラフト E	0	0	-	0
	小 計	0	0	0	0

(次頁へ続く)

(続き)

項 目		点 数			
		山形	置賜	庄内	計
色 見 本 製 作 、 モ デ ル 製 作	色 見 本 製 作 B	0	0	-	0
	色 見 本 製 作 C	0	0	-	0
	色 見 本 製 作 D	0	0	-	0
	モ デ ル 造 形 (1 0 g ま で)	64	-	-	64
	モデル造形(10gを越え10gにつき)	2,057	-	-	2,057
	洗 淨 処 理	0	-	-	0
	小 計	0	0	0	0
合 計		2,121	0	0	2,121

(5) 成績書複製

項 目		点 数			
		山形	置賜	庄内	計
成 績 書 複 製		10	3	1	14

(6) 記録写真撮影

項 目		点 数			
		山形	置賜	庄内	計
記 録 写 真 撮 影		279	0	0	279

総 計

項 目		点 数			
		山形	置賜	庄内	計
総 計		14,839	2,021	1,639	18,499

2 設 備 使 用

部 門	設 備 名	山形		置賜		庄内	
		件数	点数	件数	点数	件数	点数
織 維	染 色 装 置	0	0	0	0	-	-
	織 維 引 張 試 験 機	2	8	-	-	-	-
	染 色 堅 ろ う 度 試 験 機	2	6	1	14	-	-
	熱 画 像 解 析 装 置	0	0	-	-	0	0
	撚 数 測 定 器	0	0	8	8	-	-
	織 度 測 定 機	-	-	25	25	-	-
	織 維 実 体 顕 微 鏡	0	0	-	-	-	-
木 工	一 般 木 工 工 作 機 械	-	-	-	-	230	603
	一 般 木 工 プ レ ス 機 械	-	-	-	-	1	2
	N C 木 工 機 械	-	-	-	-	7	18
	低 温 恒 温 恒 湿 機	2	7	-	-	-	-
窯業建材	微 粉 砕 機	2	2	-	-	-	-
	粗 粉 砕 機	0	0	-	-	-	-
	土 練 機	0	0	-	-	-	-
	粒 度 分 布 測 定 装 置	30	46	-	-	-	-
	パ ン 型 造 粒 機	0	0	-	-	-	-
	熱 定 数 測 定 装 置	9	25	-	-	-	-
	加 圧 成 形 機	0	0	-	-	-	-
	陶 芸 用 焼 成 炉	1	2	-	-	-	-
機械電子	複 合 試 験 装 置 (環 境 試 験 の み)	-	-	0	0	-	-
	複 合 試 験 装 置	-	-	0	0	-	-
	落 下 衝 撃 試 験 装 置	-	-	32	289	-	-
	小 型 環 境 試 験 機	-	-	6	131	-	-
	振 動 試 験 装 置	-	-	112	786	-	-
	冷 熱 衝 撃 試 験 装 置	-	-	2	20	-	-
	加 速 寿 命 試 験 装 置	-	-	3	278	-	-
	電 気 計 測 機 器	5	7	1	4	0	0
	静 電 気 試 験 機	-	-	23	90	-	-
	イ ン パ ル ス ノ イ ズ 試 験 機	-	-	14	62	-	-
	瞬 断 瞬 停 試 験 機	-	-	4	5	-	-
	フ ェ ー ス ト ラ ン ジ ェ ン ト / バ ー ス ト ノ イ ズ 試 験 機	-	-	0	0	-	-
	雷 サ ー ジ 試 験 機	-	-	8	37	-	-
	放 射 イ ミ ュ ニ テ ィ 測 定 シ ス テ ム	-	-	0	0	-	-
	耐 水 試 験 機	-	-	3	3	-	-

(次頁へ続く)

(続き)

部 門	設 備 名	山形		置賜		庄内	
		件数	点数	件数	点数	件数	点数
工業材料	原 子 間 力 顕 微 鏡	8	16	-	-	-	-
	材 料 試 験 機	139	565	22	52	73	176
	材 料 試 験 機 (高温用大気炉及び恒温槽を使用する場合)	1	8	-	-	-	-
	微 小 材 料 試 験 機	9	27	-	-	-	-
	分 析 走 査 電 子 顕 微 鏡	-	-	78	192	20	31
	エネルギー分散型エックス線分析装置	-	-	-	-	82	266
	グ ロー 放 電 発 光 分 光 分 析 装 置	6	18	-	-	-	-
	硬 さ 試 験 機	8	13	6	28	11	15
	微 小 硬 度 計	29	67	1	1	4	30
	エ ッ ク ス 線 テ レ ビ シ ス テ ム	-	-	-	-	8	15
	マイクロフォーカスX線検査装置	-	-	18	62	39	68
	エ ッ ク ス 線 C T 検 査 装 置	-	-	-	-	25	94
	デ ジ タ ル ス コ ー プ	3	8	22	31	82	145
	熱 膨 張 計	1	7	0	-	-	-
	サブミクロンフォーカスエックス線検査装置	-	-	82	572	-	-
機械加工	超 精 密 加 工 機	3	19	-	-	-	-
	A T C 付 N C 立 型 ミ ー リ ン グ マ シ ン	4	34	-	-	-	-
	5 軸 加 工 機	0	0	-	-	-	-
	N C 金 型 磨 き 装 置	0	0	-	-	-	-
	N C 創 成 放 電 加 工 機	0	0	-	-	-	-
	ワ イ ヤ ー カ ッ ト 放 電 加 工 機	4	36	-	-	-	-
	N C 形 彫 放 電 加 工 機	4	29	-	-	-	-
	細 穴 放 電 加 工 機	5	8	-	-	-	-
	環 境 型 微 細 プ レ ス 加 工 装 置	5	41	-	-	-	-
機械計測	光 学 設 計 シ ス テ ム	0	0	-	-	-	-
	三 次 元 測 定 機	21	117	-	-	159	739
	表 面 粗 さ 輪 郭 形 状 測 定 機	38	78	8	13	70	125
	レ ー ザ ー 干 渉 計 シ ス テ ム	0	0	-	-	-	-
	真 円 度 測 定 機	38	55	0	0	2	5
	画 像 測 定 機	13	62	3	6	-	-
	三 次 元 表 面 構 造 解 析 顕 微 鏡	84	271	-	-	-	-
	万 能 測 長 機	0	0	-	-	-	-
	万 能 測 定 顕 微 鏡	0	0	3	9	1	1
高分子材料	射 出 成 形 機	0	0	-	-	-	-
	ア イ ゾ ッ ト 衝 撃 試 験 機	0	0	-	-	-	-
	混 練 押 出 機	0	0	-	-	-	-
	荷 重 た わ み 温 度 試 験 機	0	0	-	-	-	-
	熱 プ レ ス	2	8	-	-	-	-
	メ ル ト フ ロ ー テ ス タ ー	7	18	-	-	-	-
	樹 脂 流 動 解 析 シ ス テ ム	21	144	-	-	-	-
	3 D プ リ ン タ 装 置	0	0	-	-	-	-
	サ ポ ー ト 材 除 去 装 置	2	2	-	-	-	-

(次頁へ続く)

(続き)

部 門	設 備 名	山形		置賜		庄内	
		件数	点数	件数	点数	件数	点数
食 品	生 物 顕 微 鏡 シ ス テ ム	0	0	-	-	4	6
	凍 結 乾 燥 機	0	0	-	-	0	0
	レ ト ル ト 高 圧 蒸 気 滅 菌 器	-	-	-	-	4	5
	恒 温 器	-	-	-	-	0	0
	温 度 勾 配 恒 温 器	-	-	-	-	0	0
	低 温 イ ン キ ュ ベ ー タ ー	-	-	-	-	0	0
	食 品 用 圧 縮 試 験 装 置	3	5	-	-	-	-
金属材料	画 像 解 析 装 置	1	1	-	-	0	0
	試 料 埋 込 機	35	60	-	-	7	8
	光 学 顕 微 鏡	22	65	-	-	15	23
	試 料 切 断 機	34	74	2	6	40	83
	大 気 焼 成 炉	2	6	-	-	-	-
	雰 囲 気 可 変 焼 却 炉	3	17	-	-	-	-
	金 属 溶 解 炉	9	36	-	-	0	0
	凝 固 解 析 装 置	0	0	-	-	-	-
分 析	自 動 研 磨 装 置	38	68	-	-	6	7
	蛍 光 エ ッ ク ス 線 分 析 装 置	17	28	1	2	12	32
	I C P 発 光 分 光 分 析 装 置	3	33	-	-	0	0
	炭 素 ・ 硫 黄 分 析 装 置	72	348	-	-	-	-
	ピ ー エ ッ チ ・ メ ー タ	0	0	-	-	0	0
	マ イ ク ロ ウ ェ ー プ 分 解 装 置	0	0	-	-	0	0
	原 子 吸 光 分 析 装 置	0	0	-	-	-	-
	可 視 紫 外 分 光 光 度 計	7	12	3	5	0	0
	顕 微 赤 外 分 光 分 析 装 置	1	1	36	115	23	34

(次頁へ続く)

(続き)

部 門	設 備 名	山形		置賜		庄内	
		件数	点数	件数	点数	件数	点数
マ イ ク ロ マ シ ニ ン グ	ア ー ト ワ ー ク 作 成 装 置	0	0	-	-	-	-
	ス ピ ン コ ー タ ー	30	109	-	-	-	-
	両 面 マ ス ク ア ラ イ ナ	11	42	-	-	-	-
	ス パ ッ タ リ ン グ 装 置	79	395	-	-	-	-
	スパッタリング装置（金又は白金の膜）	8	24	-	-	-	-
	真 空 蒸 着 装 置	3	9	-	-	-	-
	酸 化 拡 散 炉	2	4	-	-	-	-
	プラズマエッチング装置	23	80	-	-	-	-
	ダ イ シ ン グ ソ ー	10	33	-	-	-	-
	ワ イ ヤ ボ ン ダ	0	0	-	-	-	-
	ホ ー ル 効 果 測 定 装 置	0	0	-	-	-	-
	光 学 式 膜 厚 計	2	3	-	-	-	-
	レ ー ザ ー 加 工 装 置	0	0	-	-	-	-
	陽 極 接 合 装 置	0	0	-	-	-	-
	レ ー ザ ー 描 画 装 置	15	40	-	-	-	-
	触 針 式 段 差 測 定 装 置	19	33	-	-	-	-
	ウ エ ッ ト エ ッ チ ン グ 装 置	28	137	-	-	-	-
	電 解 放 電 加 工 装 置	0	0	-	-	-	-
	反 応 性 イ オ ン エ ッ チ ン グ 装 置	4	13	-	-	-	-
	イ ン ク ジ ェ ッ ト 塗 布 装 置	0	0	-	-	-	-
合 計		989	3,430	527	2,846	925	2,531

総 計

公 所	装置利用件数	申請件数	点 数
工業技術センター	989 件	806 件	3,430 点
置賜試験場	527	475	2,846
庄内試験場	925	792	2,531
合 計	2,441 件	2,073 件	8,807 点

VIII 職 員 研 修

1 職員研修

1 職 員 研 修

工業技術センター

氏 名	課 題	期 間	場 所
後藤 仁	スプレー型潤滑剤の簡易評価法の確立	H28. 8. 1～H28. 9. 30	東北大学大学院工学研究科

庄内試験場

氏 名	課 題	期 間	場 所
後藤猛仁	ラットを利用した塩味評価技法習得	H28. 11. 1～H29. 1. 6	農業・食品産業技術総合研究機構食品研究部門

参 考 資 料

- 1 主要設備
 - 2 (公財) JKA 補助設備
 - 3 購入定期刊行物
 - 4 各種委員会
 - 5 職員名簿
-

1 主 要 設 備

工業技術センター

◎金属・ casting関係

- | | | |
|--------------------|-------------------|----------------------------|
| 1. サブゼロ処理装置 | 13. 鋳型焼成炉 | 25. コンターマシン |
| 2. アルゴンガスアーク溶接機 | 14. 熱流計 | 26. 鋳造シミュレーション用
CADシステム |
| 3. X線透過試験装置 | 15. 熱膨張計 | 27. ボンドテスター |
| 4. 電子プローブマイクロアナライザ | 16. 放射温度計 | 28. プラズマ処理装置 |
| 5. 高倍率測定顕微鏡 | 17. ガラスカブセリング装置 | 29. 水プラズマ切断システム |
| 6. 倒立型金属顕微鏡 | 18. ブリネル硬度計圧痕読取装置 | 30. 油圧式万能試験機 |
| 7. シャルピー式衝撃試験機 | 19. 精密万能試験機 | 31. 小型熱処理炉 |
| 8. 高温炉試験装置 | 20. 湿式試料切断機 | 32. 湿式試料切断機 |
| 9. X線テレビシステム | 21. 高周波溶解炉 | 33. 自動研磨装置 |
| 10. 超音波伝播速度測定機 | 22. 湯流れ・凝固解析システム | 34. 微小部応力測定装置 |
| 11. アルミ溶体化処理炉 | 23. 画像解析システム | |
| 12. アルミ溶解炉 | 24. 帯鋸盤 | |

◎機械・電子関係

- | | | |
|---------------------|-------------------|-------------------|
| 1. 万能測長機 | 34. 環境型微細プレス加工装置 | 67. レーザー描画装置 |
| 2. 万能測定顕微鏡 | 35. 樹脂流動解析システム | 68. 高速めっき装置 |
| 3. 超精密レーザー測定システム | 36. 硬脆試料研磨装置 | 69. 反応性イオンエッチング装置 |
| 4. レーザー干渉計システム | 37. インピーダンスアナライザ | 70. ビームプロファイルシステム |
| 5. 3次元表面構造解析顕微鏡 | 38. 膜形成用酸素流量調節器 | 71. インクジェット塗布装置 |
| 6. 画像測定機 | 39. 化学蒸着薄膜処理システム | |
| 7. 真円度測定機 | 40. 直流高圧電源 | |
| 8. 表面粗さ・輪郭形状測定機 | 41. エレクトロメータ | |
| 9. 3次元輪郭形状測定機 | 42. ゼータ電位測定装置 | |
| 10. レーザー斜入射干渉方式 | 43. スピンコータ | |
| 11. 平面度測定解析装置 | 44. プラズマエッチング装置 | |
| 12. 非接触三次元測定装置 | 45. ドラフトチャンバー | |
| 13. コンフォーカル顕微鏡 | 46. レーザー加工機 | |
| 14. クリープフィード研削盤 | 47. ダイシングソー | |
| 15. グラインディングセンター | 48. 光学式膜厚計 | |
| 16. 空気静圧軸受けスピンドル | 49. 触針式段差測定装置 | |
| 17. 超精密成形平面研削盤 | 50. 真空蒸着装置 | |
| 18. 真空チャック | 51. 異方性ドライエッチング装置 | |
| 19. ATC付NC立型ミリングマシン | 52. レーザマイクロ変位計 | |
| 20. 3次元CAD/CAMシステム | 53. 酸化拡散炉 | |
| 21. 金型設計支援システム | 54. インターネット接続機器 | |
| 22. 5軸加工機 | 55. 金型圧力センサ | |
| 23. 超精密3次元曲面加工機 | 56. 有機薄膜重合装置 | |
| 24. NC金型磨き装置 | 57. 高速ドライ排気装置 | |
| 25. NC創成放電加工機 | 58. ホール効果測定装置 | |
| 26. NC形彫放電加工機 | 59. 原子間力顕微鏡 | |
| 27. ワイヤカット放電加工機 | 60. ワイヤボンダ | |
| 28. 細穴放電加工機 | 61. 近赤外線カメラ | |
| 29. 超高速加工機 | 62. 紫外光カメラ | |
| 30. 超音波振動システム | 63. 両面マスクアライナ | |
| 31. マイクロスライサー | 64. 光パワーメータ | |
| 32. 超精密複合マイクロ加工機 | 65. アートワーク作成装置 | |
| 33. 超精密非球面研削盤 | 66. スパッタリング装置 | |

(次頁へ続く)

◎化学関係

- | | | |
|----------------|------------------|----------------------|
| 1. 蛍光X線分析装置 | 9. 試料破碎機 | 17. ICP発光分光分析装置 |
| 2. 分光光度計 | 10. 樹脂流動計測解析装置 | 18. 高速顕微FTIR画像分析システム |
| 3. 荷重たわみ温度測定装置 | 11. ガラスビード作製装置 | 19. デジタルマイクロスコープ |
| 4. ラボプラストミル | 12. 電動射出圧縮成形機 | 20. 偏光顕微鏡 |
| 5. メルトインデクサ | 13. KCK連続混連押出機 | 21. 塩水噴霧試験機 |
| 6. 複合サイクル試験機 | 14. マイクロウェーブ分解装置 | 22. 環境制御型電子顕微鏡 |
| 7. 射出成形機 | 15. 炭素・硫黄分析装置 | |
| 8. 混練押出機 | 16. 純水製造装置 | |

◎バイオ・食品関係

- | | | |
|----------------|---------------|---------------------|
| 1. 清酒製造試験装置 | 8. 高速冷却遠心分離機 | 15. 食品テクスチャーアナライザ |
| 2. 果実酒製造試験装置 | 9. 精米機 | 16. 麹重量表示装置 |
| 3. クリーンベンチ | 10. 糖分析用検出器 | 17. 中圧液体クロマトグラフシステム |
| 4. ディープフリーザー | 11. ATPアナライザ | 18. 原子吸光分光光度計 |
| 5. 色彩色差計 | 12. 近赤外成分分析計 | 19. ファーモグラフ |
| 6. 超小型吸光光度計 | 13. 微弱発光計測装置 | 20. 食品用減圧乾燥機 |
| 7. 高速液体クロマトグラフ | 14. 小型炭酸ガス培養器 | |

◎窯業建材関係

- | | | |
|----------------|-------------|----------------------|
| 1. 超高温焼成炉 | 6. 熱定数測定装置 | 11. 押出し成形機 |
| 2. X線回折装置 | 7. ポロシメータ | 12. 開閉型ロールジョークラッシャー |
| 3. ラバープレス装置 | 8. 粒度分布測定装置 | 13. 示差走査熱量・熱重量測定システム |
| 4. アムスラー型耐圧試験機 | 9. パン型造粒機 | |
| 5. 雰囲気可変焼成炉 | 10. 焼結炉 | |

◎繊維ニット関係

- | | | |
|-----------------|---------------|----------------|
| 1. セット仕上機 | 7. 耐候試験機 | 13. パドル染色試験機 |
| 2. 繊維引張試験機 | 8. 染色試験機 | 14. サーモグラフィー装置 |
| 3. ドライクリーニング試験機 | 9. 繊維表面解析システム | 15. 高倍率実体顕微鏡 |
| 4. 洗濯試験機 | 10. 分光測色計 | 16. 摩擦堅牢度試験機 |
| 5. 織物摩耗試験機 | 11. 遠心分離機 | 17. ミニツイスター装置 |
| 6. ICI型ピリングテスター | 12. 検類器 | |

◎木材工芸関係

- | | | |
|---------------|---------------|--------------|
| 1. パーチカルプレーナー | 4. 木材加圧注入システム | 7. 変位測定装置 |
| 2. 加圧真空含浸装置 | 5. 低温恒温恒湿機 | 8. 回転式ミクロトーム |
| 3. 塗膜摩耗試験機 | 6. ミニテストプレス | |

◎デザイン関係

- | |
|------------|
| 1. 3Dプリンター |
|------------|

置賜試験場

◎繊維関係

- | | | |
|------------------|-------------------|----------------------|
| 1. 熱応力試験機 | 10. プレス収縮試験機 | 19. 転写プリント装置 |
| 2. 織物摩耗試験機 | 11. ピリングテスター | 20. 酸化窒素ガス染色堅ろう度試験装置 |
| 3. 洗濯堅牢度試験機 | 12. 12色回転ポット染色試験機 | 21. スチーミング試験機 |
| 4. 昇華堅牢度試験機 | 13. ドライクリーニング試験機 | 22. 繊維染色システム |
| 5. 染色物摩擦堅牢度試験機 | 14. 多重安全式熱風乾燥機 | |
| 6. 織物引裂試験機 | 15. 小型真空セット機 | |
| 7. キセノンフェードメーター | 16. 撚糸機 | |
| 8. パースピレーションメーター | 17. 高温高圧噴射式自動総染機 | |
| 9. 織度測定機 | 18. 紫外可視分光光度計 | |

◎機械・電子関係, その他

- | | | |
|---------------------|--------------------|-----------------------|
| 1. 振動試験装置 | 13. デジタルマイクロスコープ | 25. 精密万能材料試験機 |
| 2. 落下衝撃試験装置 | 14. 高速度ビデオカメラ | 26. 微小硬度計 |
| 3. 耐水試験機 | 15. 高速度ビデオカメラ解析装置 | 27. 動バランス試験機 |
| 4. 冷熱衝撃試験装置 | 16. 放射イミュニティ試験システム | 28. 振動・運動機構解析システム |
| 5. 小型環境試験機 | 17. 簡易電磁波測定システム | 29. スライシングマシン |
| 6. 加速寿命試験機 | 18. 雷サージ試験器 | 30. 組織・組成検鏡用研磨機 |
| 7. 分析走査電子顕微鏡 | 19. 雑音総合評価試験機 | 31. サブミクロンフォーカスX線検査装置 |
| 8. 走査型電子顕微鏡 | 20. 耐圧絶縁試験器 | 32. ロックウェル硬度計 |
| 9. 蛍光X線分析装置 | 21. 画像測定機 | |
| 10. 赤外顕微鏡システム | 22. 表面粗さ・輪郭形状測定機 | |
| 11. マイクロフォーカスX線検査装置 | 23. 真円度測定機 | |
| 12. 可搬型実体顕微鏡システム | 24. 万能測定顕微鏡 | |
-

庄内試験場

◎機械・金属・電子関係

- | | | |
|------------------|-----------------------------|---------------------|
| 1. CNC三次元測定機 | 13. 2軸制御NC旋盤 | 23. 試料研磨機 |
| 2. 表面粗さ・輪郭形状測定機 | 14. 高速精密旋盤 | 24. 試料切断機 |
| 3. 真円度測定機 | 15. 金属顕微鏡 | 25. 湿式高速試料切断機 |
| 4. 万能測定顕微鏡 | 16. デジタルスコープシステム | 26. 無酸化雰囲気焼入炉 |
| 5. 万能測長機 | 17. 工業用X線検査装置 | 27. サンドミキサー |
| 6. 油圧式万能材料試験機 | 18. マイクロフォーカスX線検査装置
(CT) | 28. エネルギー分散型X線分析装置 |
| 7. 精密万能試験機 | 19. X線テレビ検査装置 | 29. フーリエ変換赤外顕微分光光度計 |
| 8. シャルピー衝撃試験機 | 20. 熱画像解析装置 | 30. 蛍光X線分析装置 |
| 9. ロックウェル硬度計 | 21. 超音波材質判定装置
(超音波探傷機) | 31. シンクロスコープ |
| 10. ブリネル硬度計 | 22. 試料埋込機 | 32. デジタルオシロスコープ |
| 11. マイクロビッカース硬度計 | | 33. インピーダンスアナライザ |
| 12. エコーチップ硬さ試験 | | 34. 分析走査電子顕微鏡 |

◎木材工芸関係

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

◎食品・化学関係

- | | | |
|-----------------------|-------------------|-----------------|
| 1. 高速液体クロマトグラフ | 9. レオメーター | 18. 低温インキュベーター |
| 2. 原子吸光分光光度計 | 10. 高速冷却遠心機 | 19. スプレードライヤー |
| 3. バイオリアクター装置 | 11. ケルダール窒素分析システム | 20. 色彩色差計 |
| 4. 真空ガス包装機 | 12. 生物顕微鏡システム | 21. ICP発光分光分析装置 |
| 5. 自記分光光度計 | 13. 生物学用キャビネット | 22. ガスクロマトグラフ |
| 6. マイクロウェーブ分解
システム | 14. パーソナルイオンアナライザ | 23. 食品用超微粉碎装置 |
| 7. 超純水製造装置 | 15. ポリトロンホモジナイザー | 24. 分光蛍光光度計 |
| 8. クリーンベンチ | 16. 凍結乾燥機 | |
| | 17. レトルト高圧蒸気滅菌器 | |
-

2 (公財) J K A 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)
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)、ブリネル硬度計圧痕読取装置(山)、走査型電子顕微鏡(置)、スライシングマシン(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	真円度測定機(山)、画像測定機(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)
平成18年度	ボンドテスター(山)、精密万能材料試験機(置)
平成19年度	ICP発光分光分析装置(山)、小型環境試験機(置)、湿式高速試料切断機(庄)
平成20年度	電子プローブマイクロアナライザ(山)
平成21年度	3次元表面構造解析顕微鏡(山)、分析走査電子顕微鏡(置)、工業用X線検査装置(庄)
平成22年度	可搬型実体顕微鏡システム(置)、熱画像解析装置(庄)
平成23年度	該当なし
平成24年度	耐水試験機(置)、金属顕微鏡(庄)
平成25年度	油圧式万能試験機(山)、高速顕微FTIR画像分析システム(山)
平成26年度	粒度分布測定装置(山)、塩水噴霧試験機(山)
平成27年度	インクジェット塗布装置(山)、ロックウェル硬度計(置)、表面粗さ・輪郭形状測定機(庄)
平成28年度	分析走査電子顕微鏡(庄)、自動研磨装置(山)

※ (山):工業技術センター、(置):置賜試験場、(庄):庄内試験場

3 購入定期刊行物

工業技術センター

1. 日経サイエンス	16. Journal of Micromechanics	30. 日本金属学会誌
2. 日経エコロジー	& Microengineering	31. 表面技術
3. 日経ものづくり	17. 熱処理	32. 木材工業
4. 日経ソフトウェア	18. プラスチックスエージ	33. 骨材資源
5. 日経ビジネス	19. プラスチックス	34. 塗装工学
6. 日経デザイン	20. 粘土科学	35. 日本醸造協会誌
7. 機械の研究	21. コンクリート工学	36. 化学と生物
8. プレス技術	22. セメント・コンクリート	37. 生物工学会誌
9. 機械技術	23. 日本接着学会誌	38. Journal of Bioscience
10. 型技術	24. ウッドミック	& Bioengineering
11. 塑性と加工	25. 工業材料	39. 日本食品科学工学会誌
12. ツールエンジニア	26. 機械と工具	40. 食品と開発
13. 計測自動制御学会誌	27. 金属	41. 加工技術
14. 計測と制御	28. 溶接技術	
15. トランジスタ技術	29. 軽金属	

置賜試験場

1. 繊維機械学会誌	5. トランジスタ技術	9. 金属
2. 繊維製品消費科学会誌	6. 機械と工具	
3. 繊維学会誌	7. 工業材料	
4. 加工技術	8. 日経ものづくり	

庄内試験場

1. 食品と開発	4. 溶接技術	7. 木材工業
2. 機械技術	5. 溶接学会誌	8. インフィル・テクノロジー
3. ツールエンジニア	6. 金属	

4 各種委員会

研究等推進委員会

	所 属		職 名	氏 名
委 員 長	工 業 技 術 セ ン タ ー		所 長	大山 則幸
委 員	工 業 技 術 セ ン タ ー		副所長（兼）総務課長 副 所 長 企 画 調 整 部 長 連 携 支 援 室 長 精密機械金属技術部長 電子情報システム部長 化学材料表面技術部長 食 品 醸 造 技 術 部 長	中野 俊和 丹野 裕司 金内 秀志 羽生田光雄 丹野 肇 高橋 勝弘 渡邊 健 長岡 立行
	置 賜 試 験 場		場 長 研究主幹(兼)特産技術部長 研究主幹(兼)機電技術部長	小林 誠也 佐藤 啓 二宮 啓次
	庄 内 試 験 場		場 長 研究主幹(兼)特産技術部長 研究主幹(兼)機電技術部長	佐藤 敏幸 石塚 健 中野 哲
事 務 局	工業技術センター	企 画 調 整 部	研 究 企 画 専 門 員 専 門 研 究 員	高橋 俊広 半田 賢祐

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 部 長	金内 秀志
委 員	工業技術センター	企画調整部連携支援室	開 発 研 究 専 門 員	境 修
		精密機械金属技術部	開 発 研 究 専 門 員	中野 正博
		電子情報システム部	開 発 研 究 専 門 員	渡部 善幸
		化学材料表面技術部	開 発 研 究 専 門 員	藤野 知樹
		食品醸造技術部	開 発 研 究 専 門 員	石垣 浩佳
委 員	置 賜 試 験 場	特 産 技 術 部	開 発 研 究 専 門 員	齋藤 洋
	庄 内 試 験 場	特 産 技 術 部	開 発 研 究 専 門 員	松田 義弘
事 務 局	工業技術センター	企 画 調 整 部	研 究 員 専 門 研 究 員	熊倉 和之 半田 賢祐

知的財産検討委員会

	所 属		職 名	氏 名
委 員 長	工 業 技 術 セ ン タ ー		企 画 調 整 部 長	金内 秀志
委 員	工業技術センター	企画調整部連携支援室	専 門 研 究 員	大場 智博
		精密機械金属技術部	主 任 専 門 研 究 員	鈴木 剛
		電子情報システム部	開 発 研 究 専 門 員	高橋 義行
		化学材料表面技術部	主 任 専 門 研 究 員	鈴木 庸久
		食品醸造技術部	開 発 研 究 専 門 員	飛塚 幸喜
	置 賜 試 験 場	機 電 技 術 部	開 発 研 究 専 門 員	渡部 光隆
	庄 内 試 験 場	機 電 技 術 部	開 発 研 究 専 門 員	大沼 広昭
事 務 局	工業技術センター	企 画 調 整 部	研 究 員 専 門 研 究 員	熊倉 和之 半田 賢祐

情報提供委員会

	所 属		職 名	氏 名
委 員 長	工 業 技 術 セ ン タ ー		連 携 支 援 室 長	羽生田光雄
委 員	工業技術センター	精密機械金属技術部	専 門 研 究 員	松田 丈
		電子情報システム部	主 任 専 門 研 究 員	橋本 智明
		化学材料表面技術部	専 門 研 究 員	豊田 匡曜
		食品醸造技術部	主 任 専 門 研 究 員	工藤 晋平
	置 賜 試 験 場	機 電 技 術 部	専 門 研 究 員	近 尚之
	庄 内 試 験 場	機 電 技 術 部	研 究 員	岡田 大樹
事 務 局	工業技術センター	企画調整部連携支援室	専 門 研 究 員 専 門 研 究 員 開 発 研 究 専 門 員	小川 仁史 一刀 弘真 境 修

衛生委員会（工業技術センター）

	所 属	職 名	氏 名
安 全 衛 生 管 理 者		所 長	大山 則幸
委員（安全管理者の代理）		副所長（兼）総務課長	中野 俊和
委員（衛生管理者）	電子情報システム部	専 門 研 究 員	阿部 泰
委員（産業医）		医 師	荒木 隆夫
委 員	企画調整部連携支援室	研 究 員	木川 喜裕
	精密機械金属技術部	専 門 研 究 員	小川 聖志
	化学材料表面技術部	研 究 員	高橋 俊祐
	食品醸造技術部	研 究 員	対馬 里美
事務局（安全推進者）	総 務 課	総 務 専 門 員	多田 浩明
事 務 局	総 務 課	総務主査（兼）庶務係長	石垣 江美

一般公開実行委員会

	所 属		職 名	氏 名
委 員 長	工 業 技 術 セ ン タ ー		連 携 支 援 室 長	羽生田光雄
委 員	工業技術センター	総 務 課	総務主査（兼）庶務係長	石垣 江美
		精密機械金属技術部	研 究 員	五十嵐裕基
		電子情報システム部	専 門 研 究 員	村上 穰
		化学材料表面技術部	専 門 研 究 員	平田 充弘
		食品醸造技術部	主 任 専 門 研 究 員	村岡 義之
	置 賜 試 験 場	機 電 技 術 部	専 門 研 究 員	中村 修
	庄 内 試 験 場	機 電 技 術 部	研 究 員	荘司 彰人
事 務 局	工業技術センター	企画調整部連携支援室	専 門 研 究 員	小川 仁史
			専 門 研 究 員	一刀 弘真
			開 発 研 究 専 門 員	境 修

5 職 員 名 簿

工業技術センター

平成 28 年 4 月 1 日現在

部 課	職 名	氏 名	部 課	職 名	氏 名	部 課	職 名	氏 名
	所 長 副 所 長 (兼)総務課長 副 所 長	大山 則幸 中野 俊和 丹野 裕司	精 密 機 械 金 属 技 術 部	精密機械金属技術部長 開発研究専門員 〃 主任専門研究員 〃 専 門 研 究 員 〃 〃 〃 〃 研 究 員 〃 〃	丹野 肇 中野 正博 江端 潔 金田 亮 鈴木 剛 松木 俊朗 小林 庸幸 齊藤 寛史 松田 丈 後藤 仁 小川 聖志 齋藤 壱実 五十嵐裕基 村上 周平	化 学 材 料 表 面 技 術 部	化学材料表面技術部長 開発研究専門員 主任専門研究員 〃 〃 〃 〃 専 門 研 究 員 〃 〃 〃 〃 〃 嘱 託	渡邊 健 藤野 知樹 三井 俊明 江部 憲一 鈴木 庸久 後藤 喜一 大津加慎教 小関 隆博 平田 充弘 村岡 潤一 豊田 匡曜 高橋 俊祐 大井 重宏
総 務 課	(兼)総務課長 総 務 専 門 員 総 務 主 査 (兼)庶務係長 主 任 主 査 副 主 任 行 政 技 能 員 嘱 託 〃 筆 耕	(中野俊和) 多田 浩明 石垣 江美 片桐 幸市 長岡 正七 星 実 谷 恵 村田 元 鈴木 千鶴	電 子 情 報 シ ス テ ム 部	電子情報システム部長 開発研究専門員 〃 主任専門研究員 〃 〃 〃 〃 専 門 研 究 員 〃 〃 〃 研 究 員	高橋 勝弘 渡部 善幸 高橋 義行 海老名孝裕 叶内 剛広 加藤 睦人 橋本 智明 矢作 徹 村上 穰 今野 俊介 阿部 泰 高野 秀昭	食 品 醸 造 技 術 部	食品醸造技術部長 開発研究専門員 〃 主任専門研究員 〃 〃 専 門 研 究 員 〃 研 究 員 〃 〃	長岡 立行 飛塚 幸喜 石垣 浩佳 工藤 晋平 村岡 義之 安食 雄介 野内 義之 長 俊広 城 祥子 対馬 里美 長谷川悠太
企 画 調 整 部	企画調整部長 研究企画専門員 専 門 研 究 員 研 究 員	金内 秀志 高橋 俊広 半田 賢祐 熊倉 和之						
	連 携 支 援 室	羽生田光雄 境 修 一刀 弘真 月本久美子 大場 智博 小川 仁史 木川 喜裕						

置賜試験場

平成 28 年 4 月 1 日現在

部 課	職 名	氏 名	部 課	職 名	氏 名	部 課	職 名	氏 名
	場 長	小林 誠也	特産技術部	研 究 主 幹 (兼)特産技術部長	佐藤 啓	機電技術部	研 究 主 幹 (兼)機電技術部長	二宮 啓次
総務課	総 務 課 長 主 任 主 査 行 政 技 能 員	佐藤 浩一 遠藤 高好 須藤 憲和		開発研究専門員 研 究 員 " 嘱 託	齋藤 洋 泉妻 孝迪 数馬 杏子 向 俊弘		開発研究専門員 主任専門研究院 専 門 研 究 員 " 研 究 員 "	渡部 光隆 高橋 裕和 中村 修 金子 誠 近 尚之

庄内試験場

平成 28 年 4 月 1 日現在

部 課	職 名	氏 名	部 課	職 名	氏 名	部 課	職 名	氏 名
	場 長	佐藤 敏幸	特産技術部	研 究 主 幹 (兼)特産技術部長	石塚 健	機電技術部	研 究 主 幹 (兼)機電技術部長	中野 哲
総務課	総 務 課 長 (兼)庶務係長 副 主 任 行 政 技 能 員	飛塚 仁 小松 松一 今井 信二		開発研究専門員 主任専門研究員 主任専門研究員 研 究 員 嘱 託	松田 義弘 菅原 哲也 高橋 晶 後藤 猛仁 本間 正水		開発研究専門員 専 門 研 究 員 研 究 員 研 究 員	大沼 広昭 岩松新之輔 莊司 彰人 岡田 大樹

平成 28 年度
山形県工業技術センター 業務年報

平成 29 年 11 月発行

編集：山形県工業技術センター 企画調整部 連携支援室

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/>