

令和元年度

# 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

一昨年から続く米中貿易摩擦に加え、令和2年3月からの新型コロナウイルスの感染拡大などの影響により、県内製造業はリーマンショック以上の厳しい状況となっています。そのため、数年来続いてきた人手不足については一服した感もありますが、製造現場における、ロボットやIoT、AIの導入による生産性の向上への動きは業種を問わず継続しています。

このような中、工業技術センターでは、《県内製造業の「つくる力」のイノベーション》をコンセプトとした令和2年度から令和6年度まで5年間の行動指針となる「山形県工業技術センター長期ビジョン」を策定しました。この中では、5つの達成目標を設定し、それらを実現するための実行計画を定めました。企業の生産性向上のための技術支援、それらを実現するための研究開発、さらに内部人材の育成や利用しやすい組織づくりを進めることとしております。

令和元年度の研究開発では、「自動車キーテクノロジー支援研究開発事業」5テーマ、「やまがたフードセンシング活用事業」7テーマ、「環境・エネルギー関連技術研究開発事業」5テーマ、「ロボット応用システム開発事業」4テーマ、「医療ものづくり技術開発事業」2テーマ、「技術開発・改善」4テーマの研究に取り組みました。このほか、企業との共同研究は受託研究を含め21件、企業の要求への迅速な対応が可能となるトライアル共同研究は39件実施しました。

外部資金を活用した研究では、経産省 戦略的基盤技術高度化支援事業として「形状評価及び外観検査機能を有するプラスチックペレット品質検査システム開発」「超音波噴霧解析とMEMS精密電鍍技術によるマイクロミスト発生用金属メッシュの開発」が新たに採択されたほか、「ポーラス超硬による機能性金型の開発」「防縮性と抗ピリング性をあわせもつウールによる縫い目のないインナー製品の開発」、「フラクタル構造加工技術及び親水機能樹脂開発による超親水性医療用光学樹脂部品の研究開発」を継続して実施しました。このほか、「山形県産のきびそと青芋を素材とする紡績糸の開発((一財)大日本蚕糸会 貞明皇后蚕糸記念科学技術研究助成)」、「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)」を継続して実施しました。また、年度末には経済産業省地域イノベーション基盤整備事業として「微生物資源をフル活用した新規発酵食品イノベーション創出事業」が採択され、地域企業によるイノベーション創出・生産性向上に資する先端設備の導入・人材育成を令和2年度にかけて進めて参ります。

技術相談・情報提供では、様々な技術分野において7,799件の技術相談に対応しました。ものづくり企業訪問事業では、1,028件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、一般公開では3公所合わせて1,200名を超える県民の皆様にご来場いただきました。

受託試験・設備使用では、17,812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11,439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29件、教室形式で座学、実習を行う製造業技術者研修を11テーマ実施し、188名から受講いただきました。

連携支援については、「ものづくり創造ラボ」の機能を用い、内部での技術分野の連携、外部の産業支援機関や大学等との連携により、企業の製品化を見据えた技術支援を継続し、計50件の製品化支援を実施しました。

令和2年度に開所するIoTイノベーションセンターを効果的に活用しながら、新たな長期ビジョンに沿って、これまで以上に企業の役に立つ工業技術センターを目指してまいりますので、皆様のご理解とご協力を賜りますようお願い申し上げます。

山形県工業技術センター  
所長 佐藤龍則

# 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	11
7	設置機器	12
	(1) (公財) JKA による補助	12
	(2) 外部資金による事業	12
	(3) 県単独事業	12
8	表彰・受賞	13
9	産業財産権	14
	(1) 産業財産権	14
	(2) 産業財産権 (出願中)	17

## II 業務概要

1	工業技術センター	19
	企画調整部	19
	連携支援室	20
	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	22
	食品醸造技術部	22
2	置賜試験場	24
	特産技術部	24
	機電技術部	24
3	庄内試験場	25
	特産技術部	25
	機電技術部	25

## 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	ものづくり企業訪問事業	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	43
6	研究会の支援	45
7	放射線検査の支援	48
8	職員派遣	49
	(1) 講師派遣	49
	(2) 審査員派遣	51
	(3) 委員・指導員派遣	56

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	65
	(3) 庄内試験場	66
2	ものづくり企業技術開発支援共同研究	68
3	ものづくり企業技術開発支援受託研究	69
4	トライアル共同研究	70
V	技術者養成	
1	共同研究支援研修(ORT)	73
2	製造業技術者研修	75
3	ロボットシステムインテグレータ育成研修	78
VI	情報提供	
1	成果の発表	79
	(1) 山形県工業技術センター 第82回研究・成果発表会	79
	(2) 学会・会議等での発表	81
	(3) 山形県工業技術センター報告 No. 51 への掲載	85
	(4) 論文等の掲載	86
	(5) 展示会等の出展	88
2	新聞・テレビ等による報道	89
3	刊行物	91
4	所内見学	92
5	工業技術センター一般公開	93
6	その他	94
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)
-

# 1 沿 革

## 工業技術センター

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

平成12年 3月	ISO14001認証取得
平成13年 4月	企画情報室を企画調整室に、機電システム部を機電情報システム部に改称
平成15年 4月	高度技術開発部を電子情報技術部に、機電情報システム部を超精密技術部(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	デザイン担当業務が企画調整室、情報担当業務が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・食品醸造技術部の1課5部(部内1室)制となる 同時に、情報研究科、酒類研究科を廃止
平成30年 4月	電子情報システム部にロボット技術科を置く
平成30年11月	「山形県技術センター100年史」を発刊 山形県工業技術センター創立100周年記念式典を開催

## 置賜試験場

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3,471m <sup>2</sup> 、建物719m <sup>2</sup> )
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5,323m <sup>2</sup> 、建物1,326m <sup>2</sup> )
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 m<sup>2</sup>

建物面積： 11,342 m<sup>2</sup>

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 <sup>2</sup>
展 示 ホール	鉄筋コンクリート平屋	169 m <sup>2</sup>
エ ネ ルギ ー 棟	鉄筋コンクリート一部2階	659 m <sup>2</sup>
醸 造 食 品 棟	鉄筋コンクリート平屋	899 m <sup>2</sup>
織 維 木 工 棟	鉄筋コンクリート平屋	1,254 m <sup>2</sup>
鋳 造 窯 業 棟	鉄骨平屋一部2階	1,325 m <sup>2</sup>
金 属 棟	鉄骨平屋	678 m <sup>2</sup>
機 械 棟	鉄筋コンクリート平屋	745 m <sup>2</sup>
国際情報サポートセンター	鉄骨平屋	241 m <sup>2</sup>
そ の 他		906 m <sup>2</sup>

### 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 m<sup>2</sup>

建物面積： 2,834 m<sup>2</sup>

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 <sup>2</sup>
実 験 棟	鉄筋コンクリート一部鉄骨2階	1,755 m <sup>2</sup>
そ の 他	鉄骨平屋	34 m <sup>2</sup>

### 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

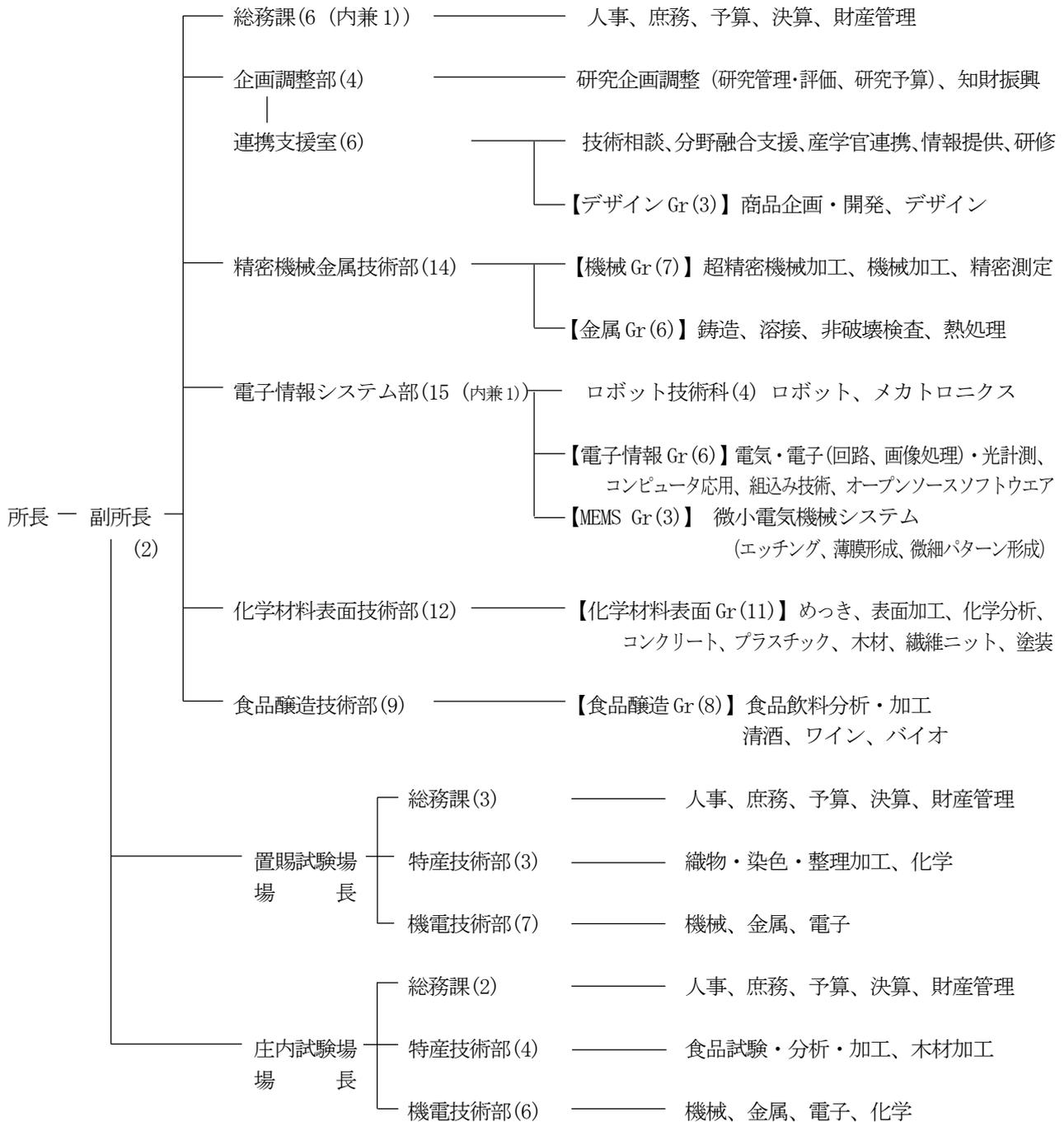
敷地面積： 15,344 m<sup>2</sup>

建物面積： 2,445 m<sup>2</sup>

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 <sup>2</sup>
実 験 棟	鉄筋コンクリート平屋	1,299 m <sup>2</sup>
そ の 他		165 m <sup>2</sup>

### 3 組織と業務



※Gr : グループ

## 4 人 員

H31. 4. 1 現在

	職 員			嘱 託、 筆 耕、 補 助 員	計
	事務系	技術系	技能労務		
工業技術センター	7	59	1	7	74
置賜試験場	2	11	1	1	15
庄内試験場	1	11	1	2	15
合 計	9	81	3	10	104

(単位：人)

## 5 予 算

当初予算額

		工業技術センター	置賜試験場	庄内試験場	計
入	土地建物使用料	111	-	-	111
	手数料収入	28,465	5,183	3,187	36,835
	県有機械貸付収入	23,209	2,106	1,270	26,585
	生産物売払収入	6,453	-	-	6,453
	諸 収 入	21,904	16,790	8,714	47,408
	計	80,142	24,079	13,171	117,392
出	運 営 費	68,214	9,981	11,033	89,228
	試 験 研 究 費	104,696	28,385	21,152	154,233
	施設設備整備費	-	-	-	-
	計	172,910	38,366	32,185	243,461

(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	H31当初予算額	H30当初予算額	事業の概要
企画情報事業	継続	3,258	3,386	研究企画立案、成果広報(研究発表会の実施、広報物の作成、報道機関への積極的な情報提供)、HPの運営、一般公開の実施、他機関との連携調整

(単位：千円)

### 2) 製品化支援の強化

事業名	新規・継続	H31当初予算額	H30当初予算額	事業の概要
ものづくり製品化支援事業	継続	22,197	16,455	アイデア創出から加工・評価にわたる総合技術支援、ものづくり創造ラボ活用勉強会、ものづくり共同研究、トライアル共同研究

(単位：千円)

## (2) 技術相談の強化

### 1) 技術相談

事業名	新規・継続	H31当初予算額	H30当初予算額	事業の概要
指導試験事業	継続	26,988	66,584	電話・来所等による技術相談への対応
ものづくり企業訪問事業	継続	1,369	1,351	生産現場に赴き、課題解決のための支援を実施

(単位：千円)

### 2) デザインの振興

事業名	新規・継続	H31当初予算額	H30当初予算額	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	3,560	3,508	エクセレントデザイン展示会、ブラッシュアップスクール、デザイン活用促進、やまがたデザイン相談窓口“D-Link”の運営

(単位：千円)

### 3) 情報の提供

事業名	新規・継続	H31当初予算額	H30当初予算額	事業の概要
企画情報事業《再掲》	継続	3,258	3,386	研究企画立案、成果広報(研究発表会の実施、広報物の作成、報道機関への積極的な情報提供)、HPの運営、一般公開の実施、他機関との連携調整

(単位：千円)

### (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(19件)

事業名	新規・継続	期間	H31当初予算額	H30当初予算額	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			2,970			[研究開発 5件]
軽量・高強度樹脂複合部材の成形技術の開発	継続	H30～R2	868	833	化学材料	軽量・高強度複合部材として期待される短繊維GF/CFRTPと金属の一体成形品の寸法安定性、機械的強度に係わる成形条件、評価手法を確立する
連続繊維強化樹脂の高品位加工技術と工具の開発	継続	H30～R2	1,029	2,785	化学材料	連続繊維強化樹脂の乾式加工において目詰まりを抑制可能な加工技術と工具を開発する [大澤科学技術振興財団 一般研究助成事業]
振動型触覚デバイスの開発	継続	H30～R1	253	447	置賜	自動車・ロボット分野に求められる、情報を振動によって触覚として伝達する振動型触覚デバイスを開発する
単一な基地組織を有する鋳鉄製造技術の確立	新規	H31～R2	492	-	機械金属	鋳鉄の材質に及ぼす冷却挙動の影響を詳細に調査することにより、単一な基地組織を有する鋳鉄製品の製造条件を定量化する
低・中炭素鋼における球状化焼なましの改善	新規	H31～R2	328	-	機械金属	低・中炭素鋼中の炭化物を球状化する球状化焼なましの条件を実験により解明し、冷間鍛造性や塑性加工性を改善する
環境・エネルギー関連技術研究開発事業			19,358			[研究開発 5件]
センサーネットワークによる情報収集システム開発	継続	H29～R1	478	471	電子情報	MEMSの複合センサを使用した情報収集システムを開発する
3D-MEMS加工と超微細転写技術の開発	継続	H30～R2	1,250	1,233	電子情報	MEMS技術を用いた3次元微細構造形成によりプリンテッドエレクトロニクス(印刷)技術に適用可能な高機能樹脂基板を開発する
AQ性能を実現する木材の耐候性向上技術の開発	継続	H29～R1	840	610	化学材料	日本住宅木材技術センター優良木質建材等認証(AQ)性能を実現する木材の表面・塗装処理技術を開発する
山形県産のきびそと青苧を素材とする紡績糸の開発	継続	H30～R1	1,347	1,347	化学材料	庄内産のきびそに大江町産の青苧を混ぜ細番手糸を作成し、春夏用に適した新素材を開発する [大日本蚕糸会 貞明皇后研究助成事業]
ポーラス超硬による機能性金型の開発	継続	H30～R2	15,443	1,980	置賜	ポーラス超硬の通気性を向上する処理技術ならびに高精度に加工する技術を確立し、揮発成分を金型外へ効率よく導出する機能を有した金型を作製する [経産省 戦略的基盤技術高度化支援事業]

(単位：千円)  
(次頁へ続く)

(続き)

事業名	新規・継続	期間	H31当初予算額	H30当初予算額	担当	事業の概要
ロボット応用システム開発事業			8,433			[研究開発 4件]
共振型マルチモーダルセンサの開発	継続	H29～R1	6,604	5,621	電子情報	サービスロボットに搭載可能なガスやにおい成分を計測するシリコン共振型マルチモーダルガスセンサを開発する
超上流からのロボット設計技術の開発	継続	H29～R1	437	376	電子情報	ロボット導入の成否を分ける超上流工程改善のため、ロボット固有の検討項目に対する要求を的確に把握し、コスト勘案して仕様に反映する設計技術を開発する
人工知能を応用した認識・予測手法の確立	継続	H29～R1	474	493	電子情報	人工知能を応用した、画像・計測データなどの認識・予測手法を確立する
生産ラインシミュレータ精度向上のための研究開発	継続	H30～R2	918	833	電子情報	システムインテグレータ(SIer)を目指す企業の育成支援に検証精度の高いシミュレータを活用するため、不足しているシミュレーションモデル(ロボットハンド)とその実体の評価手法を開発する
医療ものづくり技術開発事業			5,265			[研究開発 2件]
フラクタル構造加工技術及び新たな親水機能樹脂開発による超親水性医療用光学樹脂部品の研究開発	継続	H29～R1	1,200	800	機械金属	フラクタル構造加工技術と親水性樹脂開発により曇らない医療用光学樹脂部品を開発する [経産省 戦略的基盤技術高度化支援事業]
熱溶解積層(FDM)方式金属3Dプリンティング技術の開発	継続	H30～R2	4,065	1,075	化学材料	熱溶解積層(FDM)方式金属3Dプリンティングに必要となる装置と材料の要素技術を開発する
技術開発・改善			6,990			[研究開発 4件]
合成石英材におけるレーザを援用した微細穴加工	継続	H30～R1	560	554	機械金属	安価なレーザ光源を用い、合成石英へ事前に下穴(破壊)を開けることで、高精度な微細穴加工技術と工具の消耗を抑えた加工技術を開発する
超音波噴霧解析とMEMS精密電鍍技術によるマイクロミスト発生用金属メッシュの開発	新規	H31～R3	4,670	-	電子情報	呼吸器疾患治療用ネブライザに搭載されるマイクロミスト発生用金属メッシュをMEMS技術と精密電鍍により開発する [経産省 戦略的基盤技術高度化支援事業]
形状評価及び外観検査機能を有するプラスチックペレット品質検査システム開発	新規	H31～R3	1,560	-	電子情報	精密小型樹脂成形品向けに需要が高まっているLCP(液晶ポリマー)ペレットの形状および外観検査型ペレット検査装置を開発する [経産省 戦略的基盤技術高度化支援事業]
鉄鋼材料の浸窒焼入れ組織に及ぼす熱処理条件の検討	新規	H31～R3	200		庄内	鉄鋼の浸窒焼入れにおける組織制御指標の取得を目的として、種々の熱処理条件が金属組織に及ぼす影響を調査する

(単位：千円)

2) 地域資源付加価値創造関連研究 (11 件)

事業名	新規・継続	期間	H31当初予算額	H30当初予算額	担当	事業の概要
やまがたフードセンシング活用事業			8,061			[研究開発 7件]
果肉硬度に着目した果実加工品の開発	継続	H28～R2	1,800	1,800	食品醸造	保存中に果肉が軟化する果実をカルシウム剤と加熱処理を組み合わせ任意の硬さに調整された1次加工品を開発する [農水省 革新的技術開発・緊急展開事業]
共生発酵技術を用いた新規乳酸菌利用発酵食品の開発	継続	H29～R1	986	1,206	食品醸造	植物性乳酸菌を分離選抜し、県産野菜や果物を発酵させた新規発酵食品及び県オリジナル酵母と共生発酵させた高付加価値発酵食品素材を開発する
画像処理システムによる酒米溶解度判定方法の開発	継続	H30～R2	1,076	776	食品醸造	アルカリ崩壊試験による画像処理と化学分析結果との相関から、毎年品質が大きく変動する酒米の溶解度の迅速かつ精度の高い新たな判別方法を開発する
酵母混合発酵による新たなワイン発酵方法の開発	継続	H30～R2	676	636	食品醸造	一般的な単一酵母によるワインの発酵に対し、特性の異なる複数の酵母を組み合わせることで、個性的な香りや甘みを感じさせる山形独自の発酵方法を開発する
山形県産酒粕の特性を活用した新規食品開発	継続	H30～R2	854	4,971	食品醸造	酒粕は健康面、生理機能面から優れた食品素材だが利用は近年減少傾向にあるため、山形県産酒粕の特性調査を行い、その特性を活かした新規食品を開発する
蛍光3次元センシングを活用した新規果実加工・品質評価技術開発	継続	H30～R2	1,792	1,402	庄内	山形県産ブドウを利用して新規な品質評価、加工技術を開発し、風味が良好で高付加価値なブドウ果実加工品を開発する
燻製技術を応用した新規ドライフード開発	継続	H30～R1	877	791	庄内	燻製技術と低温乾燥技術を活用し、外観・風味が良好で、保存性の高い新たなドライフード(燻製加工品)を開発する
技術開発・改善			8,287			[研究開発 2件]
防縮性と抗ピリング性をあわせもつウールによる縫い目のないインナー製品の開発	継続	H29～R1	6,453	8,918	化学材料	ウールの酸化還元処理を行い、湿潤時にスケールを開かなくし、洗濯丸洗い可能な素材を開発する [経産省 戦略的基盤技術高度化支援事業]
「雪女神」を使用した純米大吟醸酒の高品位化	継続	H31～R3	1,834	-	食品醸造	新酒造好適米「雪女神」に最適な酵母の選抜研究を行ってきたが、更なる高品位化に向け雪女神に適した新たな麹菌の選抜、高精白精米試験、試験醸造を行う

(単位：千円)

(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	H31当初予算額	H30当初予算額	事業の概要
ものづくり共同研究事業	継続	21,040	15,380	企業ニーズに基づく共同研究・受託研究 トライアル共同研究

(単位：千円)

### (4) 受託試験・設備使用

事業名	新規・継続	H31当初予算額	H30当初予算額	事業の概要
委託分析試験事業	継続	14,306	14,305	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	15,052	14,806	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	26,793	24,612	試験装置の機能維持
次世代新素材評価・分析事業	継続	483	483	合成クモ糸繊維の特性評価

(単位：千円)

### (5) 技術力向上のための人材育成

事業名	新規・継続	H31当初予算額	H30当初予算額	事業の概要
共同研究支援研修事業(ORT)	継続	1,252	1,260	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	6,519	6,517	企業の中堅技術者を育成(講義及び実習)

(単位：千円)

### (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	H31当初予算額	H30当初予算額	事業の概要
企画情報事業《再掲》	継続	3,258	3,386	研究企画立案、成果広報(研究発表会の実施、広報物の作成、報道機関への積極的な情報提供)、HP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	1,390	1,051	職員の高度な専門技術の修得 (約2ヶ月×2名)

(単位：千円)

## 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	精密万能材料試験機	庄内試験場

### (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	紫外可視分光光度計	工業技術センター
	ピリングテスター	
	クロックメータ	
	除湿機	
貞明皇后研究助成事業	乾燥機	工業技術センター
地方創成拠点整備交付金	汎用シミュレーションシステム	
	振動解析システム	
戦略的基盤技術高度化支援事業	真空プレスユニット	置賜試験場

### (3) 県単独事業

事業名	設置機器名	設置機関
ロボット応用システム開発事業	ネットワークアナライザー	工業技術センター
医療ものづくり技術開発事業	メルトインデクサー	
やまがたフードセンシング活用事業	電動ピペット	

## 8 表 彰 ・ 受 賞

氏 名	名 称	対 象	機 関 名	年 月
菅原哲也	令和元年度全国食品技術研究会賞(優秀賞)	山形県庄内産原料を使用した熟成生ハム開発と商品化	全国食品技術研究会	R1. 10. 31
阿部泰	令和元年度山形県科学技術奨励賞	MEMS技術を、従来他の技術分野で対応してきたセンシング等に適用発展させる、分野境界領域におけるセンサ応用システムの研究開発	山形県	R2. 2. 7
高橋義行、叶内剛広、今野俊介、高野秀昭、中村信介 (（株）ティーワイテクノと共同)	平成30年度山形県試験研究機関優秀研究課題	光計測による錠剤用徐放膜管理システム開発	山形県	R2. 2. 7
岩松新之輔、渡部善幸 (（Tianma Japan(株)と共同)	平成30年度山形県試験研究機関優秀研究課題	a-InGaZnO酸化物半導体薄膜トランジスタ型pHセンサの実用化開発	山形県	R2. 2. 7
飛塚幸喜	令和元年度優良研究・指導業績表彰	大豆発酵飲料の開発	全国食品関係試験研究場所長会	R2. 2. 13
松木俊朗 (（有）渡辺鋳造所と共同)	第8回ものづくり日本大賞東北経済産業局長賞	これまでにない硬さを実現した鋳鉄製大型部材の開発とエレベータ用シーブへの応用	経済産業省	R2. 3. 18

## 9 産 業 財 産 権

### (1) 産業財産権

R2. 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	マルテンサイト鑄造材、マルテンサイト鑄造品の製造方法ならびにマルテンサイト鑄造品	第4293372号 (H21. 4. 17)	山田 享、佐藤 昇 中野 哲、高橋裕和 (有)渡辺鑄造所と共同)
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	マルテンサイト鑄鋼材及びマルテンサイト鑄鋼品の製造方法	第4811692号 (H23. 9. 2)	山田 享、佐藤 昇 中野 哲、松木俊朗 (有)渡辺鑄造所と共同)
		台湾：第 I 370848号 (H24. 8. 21)	
		米国：第8, 394, 319B2号 (H25. 3. 12)	
		韓国：第10- 1290457号 (H25. 7. 22)	
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	複合めっき処理方法および処理装置	第5629851号 (H26. 10. 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

(次頁へ続く)

(続き)

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 (Tianma Japan(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
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	第6171230号 (H29. 7. 14)	鈴木庸久、村岡潤一
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	第6175702号 (H29. 7. 21)	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	ジェミニ型カチオン化剤および紅花染めカチオン化極細獣毛糸	第6182723号 (H29. 8. 4)	平田充弘、渡邊 健
特許	複合めっき皮膜及びそれを用いた薄型砥石	第6194600号 (H29. 8. 25)	鈴木庸久、村岡潤一 横山和志
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	第6303236号 (H30. 3. 16)	鈴木庸久、加藤睦人
特許	高速電着ワイヤー製造法およびその製造装置	第6322797号 (H30. 4. 20)	鈴木庸久、加藤睦人 (株)サン技研と共同)
特許	湿度センサ及びその製造方法	第6357270号 (H30. 6. 22)	矢作 徹、渡部善幸、 加藤睦人、村上 穰、 阿部 泰 (株)太陽機械製作所と共同)
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	第6372848号 (H30. 7. 27)	岩松新之輔、阿部 泰 矢作 徹、小林誠也 (Tianma Japan(株)と共同)
特許	塗装膜解析方法	第6435106号 (H30. 11. 16)	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	光干渉断層計測装置	第6571352号 (R 1. 8. 16)	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)

(次頁へ続く)

(続き)

	粉体圧縮成形物の評価方法及び評価装置	第6571436号 (R 1. 8. 16)	高橋義行、橋本智明、 今野俊介 (株ティーワイテクノ、東和 薬品(株)と共同)
	バイオセンサ及び検出装置	第6656507号 (R 2. 2. 7)	岩松新之輔、阿部 泰、 今野俊介、矢作 徹、 加藤睦人 (Tianma Japan(株)と共同)

## (2) 産業財産権(出願中)

R2. 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	塗装膜解析装置及び塗装膜解析方法	2016-046774 (H28. 3. 10)	2017-161389 (H29. 9. 14)	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	微細加工方法および金型の製造方法および微細加工装置	2016-113065 (H28. 6. 6)	2017-217720 (H29. 12. 14)	齊藤寛史、小林庸幸 (名古屋大学、(有)菅造型工業、 (株)IMUZAKと共同)
特許	ナノカーボン繊維含有固定砥粒ワイヤとその製造方法	2016-182270 (H28. 8. 31)	2018-034294 (H30. 3. 8)	村岡潤一、鈴木庸久
特許	カーボンナノチューブ複合レジンボンド砥石	2017-124333 (H29. 6. 26)	2019-005862 (H31. 1. 17)	鈴木庸久、大津加慎教 (山形大学、(株)アダマス、 岩手大学と共同)
特許	カーボンナノチューブ被覆砥粒	2017-124108 (H29. 6. 26)	2019-006902 (H31. 1. 17)	鈴木庸久、大津加慎教 (山形大学と共同)
特許	静電センサ装置	2017-244652 (H29. 12. 21)	2019-113325 (R 1. 7. 11)	岩松新之輔、阿部 泰、 村上 穰、矢作 徹、 加藤睦人 (Tianma Japan(株)と共同)
特許	粉体圧縮成形物の溶出率推定方法及び溶出率推定装置	2018-000767 (H30. 1. 5)	2019-120588 (R 1. 7. 22)	高橋義行、叶内剛広、 橋本智明、今野俊介、 高野秀昭 (株)ティーワイテクノ、東和 薬品(株)と共同)
特許	コーティング砥石およびその製造方法	2018-023727 (H30. 2. 14)	2019-136835 (R 1. 8. 22)	鈴木庸久
特許	樹脂被覆カーボンナノチューブ	2018-068180 (H30. 3. 30)	2019-178027 (R 1. 10. 17)	泉妻孝迪、鈴木庸久、 大津加慎教
特許	カーボンナノチューブ複合樹脂成形体及びその製造方法	2018-068181 (H30. 3. 30)	2019-178223 (R 1. 10. 17)	泉妻孝迪、鈴木庸久、 大津加慎教
特許	カーボンナノチューブ複合レジンボンド砥石及びその製造方法	2018-068182 (H30. 3. 30)	2019-177452 (R 1. 10. 17)	鈴木庸久、大津加慎教、 泉妻孝迪、村岡潤一、 村上周平、佐竹康史 (株)アダマス、(株)彌満和製 作所、山形大学と共同)
特許	動物繊維の処理方法、及び繊維製品	2018-079482 (H30. 4. 17)	2019-183353 (R 1. 10. 24)	平田充弘、渡邊 健、 小川聖志、今野俊介、 齋藤宍実 (オリエンタルカーペット(株) と共同)

※この他、未公開の特許出願：3件

## II 業 務 概 要

---

- 1 工業技術センター
    - 企画調整部
    - 連携支援室
    - 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、調整に関する業務に加え、来年度から5年間の行動指針となる「工業技術センター長期ビジョン(令和2年度～令和6年度)」の策定の業務を担当した。

新しい長期ビジョンでは、はじめに5年後に「目指す姿」と「価値基準」を設定し、その後、当センター3公所と県工業戦略技術振興課の職員で構成する委員会で目指す姿を実現するための方向性を定め、各項目について全職員からなるワーキンググループでその具体的な手段を検討するという手法により進めた。その結果、《「つくる力」のイノベーション》をスローガンとした令和2年度から令和6年度までの5年間の長期ビジョンを策定することができた。このなかでは、達成すべき5項目の数値目標を設定し、その目標を達成するための行動計画を定めた。

令和元年度は、「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、50件を目標に製品化支援を行った。また、成長期待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)の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、成長期待分野における企業支援へと繋げるべく、「自動車キーテクノロジー支援研究開発事業」、「ロボット応用システム開発事業」、「医療ものづくり技術開発事業」、「エネルギー関連技術研究開発事業」、「やまがたフードセンシング活用事業」に取り組んだ。また、外部資金への応募も継続して積極的に行い、経産省 戦略的基盤技術高度化支援事業(サポイン)2件、(一財)大日本蚕糸会 貞明皇后研究助成1件、県公募の若手チャレンジ事業1件が採択された。このほか企業との共同研究・受託研究を21件実施したほか、企業と短期間で試行的に行うための新たな取り組みとしてトライアル共同研究を開始し39件実施した。さらに、研究・成果発表会を開催し、これまで実施した研究内容等について、口頭とポスター合わせて25件の発表を行ったほか、昨年に引続きセンターに設置している機器10機種の紹介もポスター発表と同時に行った。発表した研究成果についてはセンター報告として14件を報文化し、発表と合わせシーズの広報に努めた。

技術支援では、来所・電話等による技術相談7,799件に対応するとともに、生産現場に出向くものづくり企業訪問1,028件を実施し、そのうち企業開拓訪問は281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17,812点、設備使用を11,439点実施した。また、人材育成では、ORT研修29単位、製造企業技術者研修は11コースで188名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。

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5名を産学官連携研究推進アドバイザー、製品化推進アドバイザー、フードセンシング活用アドバイザーとして前年から継続して配置したほか、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、元所長を特別顧問に委嘱し、外部の視点による組織マネジメント機能の強化を図った。指導相談や依頼試験に対する満足度を調査するため、3年目となる利用者アンケートを実施した。

機器に関しては、庄内に100kNの精密万能材料試験機、山形にネットワークアナライザ、メルトインデクサを導入し、各地域の課題に合わせた支援体制の強化を図った。

職員の資質向上を目的に、2名の研究員をそれぞれ酒類総合研究所と産業技術総合研究所に研修派遣した。さらに、職員の意識啓発を目的に、企業の経営者を招いた講演会「トップセミナー」を開催し、企業の技術開発や製品開発への取り組みなどについて講演いただき、その後意見交換を行った。

このほか、若手職員によるワーキンググループを設置し、工業技術センターの広報のあり方に関する議論やSDGs研修会の開催などを行った。

## 連携支援室

連携支援室は、相談対応から製品化に至るまでの企業への支援を工業技術センター全体の連携により効果的・効率的に運用されるよう各種の業務を担当した。

設立5年目の今年度は、センターの成果指標としている「製品化を見据えた技術支援」に力を注いだ。出口としての『製品化』は、製品の企画・設計から試作、評価までの様々なステージを一貫して支援する場である「ものづくり創造ラボ」により、部門横断的な連携を含む支援活動によって推進している。この過程の見える化のため、日報的な企業支援データベースから製品化に至るまでの支援状況を追跡し、製品化の今年度目標50件に対して支援中の案件は160件程度である状況を把握できた。また、製品化を目指す企業の掘り起こしを行うため、企業経営者などの意向を聴き取る企業開拓訪問を実施した。さらに、製品化に至った案件の中から、企業より公開許諾を得たものについては、ものづくり創造ラボの成果として「製品化事例集」にまとめ、公表した。

製品化支援の一つとして、製品の「うみだす」力を強化するため、ものづくり創造事業として、課題発見型ものづくり勉強会「不利益のススメ」を実施した。県内企業等から29名が参加し、利便性の追求で見落とされた不便の効用に気づき、新たな商品化につなげる考え方を学んだ。また、昨年度に実施した「バックキャスト思考で考える未来のものづくり勉強会」に参加した企業2社についてフォローアップ訪問を実施した。一方、地球温暖化や資源の枯渇など環境・エネルギー問題を踏まえ、産業技術総合研究所 福島再生可能エネルギー研究所 (FREA) と共催で「再生可能エネルギーセミナー」を開催し、120名の参加者があった。

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マッチングを目指す工業戦略技術振興課の「シーズ事業化・取引拡大支援事業」に技術的側面で協力し、県内企業6社と県外企業との企業間連携を進めた。

デザインに関わる業務では、山形エクセレントデザイン2019を開催し、59社から79点の応募を得て、著名なデザイナーなど6名の審査員により大賞1点をはじめ優れた製品15点が選定された。併せて、将来の取り組みが期待される企業等10社を奨励企業として選出した。また、県内のものづくり企業と全国のデザイナーのお見合いの場として「デザ縁」を実施し、参加者らから地域の特性を踏まえた取組みとして良い評価を得ている。加えて、新たな取組として、工業戦略技術振興課のデザイン思考イノベーション創出事業「雪対策」において、県内ものづくり企業の視点から東北芸術工科大学による企画書の作成・提案に協力した。

企業や県民に向けた情報提供では、一般公開を開催し1,278人の来場者があり、センターの存在と役割を多くの県民の方々に認知してもらう契機となっている。また、広報誌として「技術ニュース」を3回発行して関係の皆様へ送付するとともに、Webホームページによりセンターの活動や保有リソースの周知を図り、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、継続事業の「合成石英材におけるレーザを援用した微細穴加工」で、レーザを用いた下穴加工により微細穴の低コスト高効率加工技術開発に取り組み、「フラクタル構造加工技術及び新たな親水機能樹脂開発による超親水性医療用光学樹脂部品の研究開発」(戦略的基盤技術高度化支援事業)では、樹脂表面に微細構造加工することにより、光学部品の濡れ性を改善する技術開発に取り組んだ。

金属グループでは、新規事業として、「単一な基地組織を有する鋳鉄製造技術の確立」では、特殊な用途向けに鋳鉄の組織を制御する技術開発に取り組み、「低・中炭素鋼における球状化焼きなましの改善」では、鍛造に適した性質を付与する鋼の熱処理技術開発に取り組んだ。

企業との共同研究およびトライアル共同研究としては、「精密加工及び転写技術による製品開発」、「セラミック製サーモスタットの組立工程改善」など5件の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「精密測定技術」、「切削加工・研削加工技術」、「金属材料学」の3テーマを実施したほか、ORT研修を件実施し、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、精密加工と熱プロセスの2グループ事業に参画した。精密加工グループは、「精密5軸加工に必要な基盤技術の確立」のテーマで共通形状を各県で加工し、寸法や形状の精度を評価した。熱プロセスグループでは、「低・中炭素鋼の焼きなましの改善」を実施し、焼き

なまし条件を変えた時の組織評価を行った。

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2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、計19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、総件数は975件であった。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や、不良解析など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、149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、顕微鏡観察などが多く、県産業技術振興機構と連携しながら、5,006点の受託試験ならびに1,377件の設備使用を受け付け、ものづくり企業の品質管理技術や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、「3D-MEMS加工と超微細転写技術の開発」に取り組み、多段微細フィン構造の形成及び樹脂への構造転写により、波長選択可能な表面構造を実現した。

「共振型マルチモーダルセンサの開発」では、MEMS共振子の試作、各種ガス感応膜の基本特性調査を行い、多項目のガスセンシングが可能であることを実証した。

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。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た「電鍍による微細金属メッシュの開発」において、超音波噴霧治療におけるキーパーツである微細金属メッシュの開発を行った。共同研究・受託研究では、「MEMS型電流センサの開発」、「相関顕微鏡用MEMSマーカーの開発」、「ISFET型pHセンサの開発」、「酸化半導体薄膜デバイスの実用化開発」、「紫外線センサの開発」、「印刷技術を用いた無線温湿度センサの開発」、「小型水晶振動子の開発」の計7テーマと3件のトライアル共同研究に取り組み、設備使用・受託試験では300件以上の技術支援を行った。

電子情報グループでは、令和元年度に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た研究テーマ「形状評価及び外観検査機能を有するプラスチックペレット品質管理システム開発」について、県内企業と今後3年間の共同研究に取り組むこととなった。本テーマでは、微細成形用樹脂材料について、安定した形状のペレットを求める市場要求に対応可能なペレット検査装置を開発する内容でFPGAを用いた高速な画像演算処理を実装した装置開発を行っている。また、県単独研究事業では「センサネットワークによる情報収集システム開発」、「人工知能を応用した認識・予測手法の確立」のテーマで研究に取り組み、この成果に基づいて、企業との共同研究として、「AIを用いた図面レイヤー分割」、「画像処理による検査工程の自動化技術開発」、「印刷型温湿度センサの開発」の計3テーマに取り組み、AIや画像処理応用、センシング技術の共同研究に関する支援を実施した。同様に、トライアル共同研究では6テーマ、ORT研修制度で2企業2単位分の研修生を受け入れ、IoT、組込み技術開発などの技術移転を行った。また、食品醸造技術部と共同で取り組んでいる県単独研究事業「原料米特性の簡易判定方法の開発」については、関連特許を出願した上、清酒醸造技術講習で酒造メーカー各社向けに本計測システムの概要を紹介し、トライアル共同研究で評価に取り組んだ。酒類総合研究所と岩手県工業技術センターへそれぞれ計測システムを1セット貸与して実際に使用して評価頂き、アルカリ崩壊試験システムの実用に向けた取り組みを行った。

ロボット技術科では、昨年に引き続き、県工業戦略技術振興課のロボット関連施策と連携し、県内のFAやロボットライン供給側である「ベンダー企業」向けと、ロボット等自動化ラインを導入する側である「ユーザー企業」向けの両輪の取り組みを行った。「協働ロボット仮想生産ライン」を活用し、ロボットの見学や各社からの技術相談への対応、ロボットやシミュレータの設備使用による県内企業の技術の高度化、各企業の抱える自動化に関する具体的な課題を解決できる人材の育成を目的としたORT研修3社、自動化を検討している企業とともに構想設計や生産改善施策の検討を行うトライアル共同研究3社、より個別具体的かつ喫緊の生産現場改善を目指す企業とともに研究を進める共同研究1件を行った。仮想生産ラインの見学者数は147事業所629名に上った。ロボットシステムインテグレータの育成を目指した集合研修では、入門・応用・専門の3コースを実施した。特に画像認識を扱った専門コースは定員を大幅に上回ったため2期に分けて開催するほどの盛況であった。更にベンダー企業とユーザー企業が協同で構想設計を体験するワークショップ型勉強会を開催した。

また一般の方への協働ロボットの啓発活動として、各地区の産業まつりや科学イベント等の協働ロボットの出展を計8回行った。ロボット関連の情報提供と企業間の連携・交流を深めることを目的として平成27年度に設立した「やまがたロボット研究会」は構成団体数が150団体を超え、ほぼひと月に1回のペースで小規模勉強会等のイベントを開催した。この他県単独研究事業として、ロボットインテグレート技術の高度化を目的とした2テーマを実施した。

## 化学材料表面技術部

平成30年度に引続き1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、成分分析等に横断的に対応した。技術相談業務では1,700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128件の技術支援、技術調査を実施した。

研究開発業務では、「連続繊維強化樹脂の高品位加工技術と工具の開発」による目詰まりを抑制可能な加工技術と工具の開発、「熱溶解積層(FDM)方式金属3Dプリンティング技術の開発」では熱溶解積層(FDM)方式金属3Dプリンティングに必要となる装置と材料の要素技術の開発を進めた。木材では、「AQ性能を実現する木材の耐候性向上技術の開発」を実施、塗装木材の屋外暴露試験を行った。樹脂関係では「軽量・高強度樹脂複合部材の成形技術の開発」により機械的強度に係わる成形条件、評価手法の確立を目指したほか、「金型チューニングに関する熟達者知見のAI化による機差・環境差推定の研究開発(戦略的基盤技術高度化支援事業)」への技術協力を行った。繊維では「山形県産のきびそと青苧を素材とする紡績糸の開発(平成31年度貞明皇后蚕糸記念科学技術研究助成)」の他、「防縮性と抗ピル性をあわせ持つウールによる縫い目のないインナー製品の開発(戦略的基盤技術高度化支援事業)」、など地場の繊維産業活性化のための研究を実施した。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2件、受託研究を1件、トライアル共同研究を4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8,000点の受託試験ならびに約1,300点の設備使用を通じ、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。

技術者養成事業では、製造技術者研修では「異物解析技術」「精密測定技術」「成形加工技術」の講師を勤めた。また、プラスチック成形技能検定の審査員も努めた。

産業技術連携推進会議東北地域部会の平成31年度(令和元年度)物質・材料・デザイン分科会では、分科会開催県ならびに分科会長を務め、秋季分科会を当技術センターで開催し情報交換・交流を図るとともに地域企業の見学会を実施することで、東北地域公設試の技術支援能力向上に貢献した。

産業技術連携推進会議の平成31年度(令和元年度)知的基盤部会では分析技術共同研究に参画し、チタン合金の分析等を実施した。その他、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。

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等の協力、学会発表を行った。

## 食品醸造技術部

技術相談業務では約1,400件の来所、電話または電子メール等による相談があり、受託業務では、食品の異物分析や栄養成分分析などに関する試験依頼が多くあった。ものづくり企業訪問事業では、のべ約180件、企業の現場を訪問し積極的に技術支援を実施した。

食品グループ：平成26年度より県農業総合研究センター等と連携して「食品加工支援チーム」を結成し、本県農産物の加工に関する相談窓口を一本化し、連携して対応するとともに、加工食品業界のニーズ調査(企業組合訪問)や「こだわり食品フェア」への出展支援等を行った。研究テーマ「共生発酵技術を用いた新規乳酸菌利用発酵食品の開発」では、県産資源から植物性乳酸菌を分離選抜し、これを果汁や酒粕などに作用させた地域性の高い発酵食品開発を目指して研究を行った。「山形県産酒粕の特性を活用した新規食品開発」では、酒粕の

成分分析(遊離アミノ酸など)や酒粕酢の製造試験などを行った。外部資金を活用した研究では、農林水産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及び加工技術の開発」の本県分担課題「果肉硬度に着目した果実加工品の開発」に取組んだ。ものづくり企業技術開発支援受託研究では「減塩「雪割納豆」の開発」、「乳酸発酵漬物の製造技術開発支援および開発品の乳酸菌数測定」、「箱麴の製造および甘酒、塩麴製品の開発、評価」のテーマで企業と共同で研究を実施した。トライアル共同研究では「米糠糶の品質安定化に向けた製麴条件の検討」、「本格ぬか漬風味浅漬の開発」、「イヌリンに着目したキクイモの乾燥条件の検討」、「飴の利用に特化したヨーグルト乾燥粉末の製造条件検討」、「乳酸菌発酵粉末の開発」のテーマで研究を実施した。岩手・宮城・山形3県のIMY連携食品担当者会議では年3回の会議を行い、分離採取した微生物の権利や利用に関する情報交換を行った。製造企業技術者研修では「食品の安全管理技術」(2日間)のテーマで実施した。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」の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。

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、今年の溶解し難い原料米をコントロールしてバランスの良いキレイな酒質の純米大吟醸酒を製造した。初年度となる「「雪女神」を使用した純米大吟醸酒の高品位化」では、2種類の種麴菌による2パターンの製麴を実施し、総米600kgでタイプの異なる試醸酒を製造することができた。2年目となる「画像処理システムによる酒米溶解度判定方法の開発」では、アルカリ崩壊試験の画像解析により得られたデータと酒米Brix値やDSCとの相関を調べ、一定の相関関係が確認できた。また、酒造米について継続的な性状把握の研究を行った。果実酒では、2年目となる「県産ワインの風味向上技術に関する研究」において、ぶどう由来酵母様真菌を分離し、それぞれの発酵特性解析を行った。地ビール製造業者及び濁酒製造業者に対して技術力向上の支援を行ったほか、地理的表示「GI山形」審査会の支援を実施した。トライアル共同研究では、「ワイン酵母を使用したミード酒の試作」、「画像処理システムを使用した原料米の評価」のテーマで研究を実施した。製造技術者研修として、清酒製造技術短期研修(6日間)を行った。酒造企業45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実施し、県内ワイナリーの若手技術者が主体の若手葡萄酒産地研究会に対しても同様の支援を行った。また、県内の清酒製造および濁酒製造企業に対し、年間8000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、281件の技術相談に対応した。相談事例としては、「朱子織物の濃淡斜行縞発生原因調査」、「蓮織物の分析調査」、「改質ジアセテートの品質表示」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法などに関する相談に対応した。また、製品開発支援としてナノ材料で表面改質した繊維製品の状態観察などを実施した。その他、異物解析手法習得の一環として赤外分光分析法を中心にマンツーマン形式で指導し、企業の技術者養成を支援した(ORT研修)。

研究業務では、「ポーラス超硬による機能性金型の開発(戦略的基盤技術高度化支援事業)」として、揮発成分の影響を軽減して生産効率を向上し得るモールド用金型と成形時に発生する多量の水分を除去し得る成型金型の開発に取り組んだ。共同研究事業では、ブラシ材の耐摩耗性向上法、染色加工廃液からの有用資材回収法、金属ゴム間の接着強度向上法などについて評価、試験等を行なった。

情報提供に関しては、置賜試験場繊維協力会が企業36社に対し発行する情報誌「テキスタイル情報」に技術情報を提供した。繊維製品の評価として紫外線遮蔽試験の紹介や、摩擦堅ろう度向上技術の開発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。

受託業務では、545点の依頼試験を実施し、品質保証に係る成績書発行のほか、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、分析走査電子顕微鏡、赤外顕微鏡システム等653点の設備貸与により繊維だけでなく地域の各種業界の支援を行った。

### 機電技術部

信頼性試験、電気・電子、機械、金属、非破壊検査、機器分析等の分野を中心に、不良品対策や品質管理等に関する905件の技術相談を受け、課題解決を支援した。また、企業を訪問してニーズ把握に努めるとともに、生産現場での高速度ビデオカメラ観察などの技術支援を実施した。事例としては、鋳物バリのファイバースコープ観察と低減対策、破面観察等による鋼製部品の破損原因調査、輪郭形状測定機を用いた不良ねじの形状測定と改善対策、表面分析による変色原因の調査などが挙げられる。また、金属の破面観察方法をマンツーマン形式で指導し、企業の技術者養成を支援した(ORT研修)。

研究開発業務では、自動車キーテクノロジー支援研究開発事業「振動型触覚デバイスの開発」として、IoTで得られる膨大な情報量を機器から人間に伝達するためのデバイスの開発に取り組んだ。本年度は、具体的なデバイスの試作を目標に、小型巻線インダクタの実装とMEMSプロセスによって、複数のコイルを点字状に配置した振動デバイスを2種類製作し、マイコンボードでの制御によって駆動することができた。また、特産技術部、化学材料表面技術部、県内企業とともに、戦略的基盤技術高度化支援事業「ポーラス超硬による機能性金型の開発」に取り組んだ。

技術者養成業務では、電子機器製造企業を主な対象として「信頼性技術と加速試験の基礎」というテーマで製造業技術者研修を2日間開催した。受講者は置賜地方だけでなく村山、庄内からの参加もあり11名となった。また、昨年度末に更新した表面粗さ・輪郭形状測定機の利活用を促進するため、表面粗さの最新規格等に関するセミナーを主催し、15名の参加があった。

受託試験業務では、落下衝撃試験などの環境試験や機器分析、精密測定、材料試験等の958点の受託試験を実施した。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4,774点の設備使用に対応した。

## 3 庄内試験場

### 特産技術部

#### 【食品部門】

研究業務では、やまがたフードセンシング活用事業の2テーマを実施し、「蛍光3次元センシングを活用した新規果実加工・品質評価技術」では、山形大学農学部、地元企業と連携して、県産ブドウの新たな加工技術、蛍光指紋によるポリフェノールの迅速・簡便な分析技術、搾汁残渣の有効利用技術の開発に取り組むとともに、慶應義塾大学先端生命科学研究所と共同研究契約を締結し、本県産ブドウ主要品種各部位のメタボローム解析を実施した。「燻製技術を応用した新規ドライフード開発」では、食材に応じた最適な燻製条件、燻製の揮発成分の解明に取り組んだ。また、受託研究「トマトの高付加価値加工品開発」では、新規な製法のトマトジャム、トマトソース開発と既存商品との差別化、トマトジュース搾汁残渣を活用したトマトパウダー開発を実施し、企業に技術移転した。共同研究「船凍イカ肝を利用した高付加価値加工品開発」では、イカ肝エキスを利用した魚醤油を試作開発し、イカの肝に含まれているタンパク分解酵素の解明とイカ肝エキスの新たな形態の商品開発に取り組んだ。県内食品企業の研究開発ニーズに幅広く対応し、品質評価や加工技術の分野で6社とトリアル共同研究を実施した。

技術支援業務では、衛生管理、異物判定などの相談に対応、受託試験業務では栄養成分分析、微生物検査などを実施したほか、庄内地域企業からの要望を受け、微生物検査の技術習得というテーマでORT研修生を受け入れ、企業現場における品質管理技術の向上に寄与した。

庄内工業技術振興会の化学・食品研究会の運営では、庄内地域の酒造企業の見学会、HACCP導入に関する技術セミナーを実施し、情報誌を発行した。

#### 【木材部門】

技術支援業務では、家具強度、切削などの相談に対応した。また、酒田木製品コンクールの審査員、庄内森とみどりのフェスティバルなど木工関連イベントで小木工品製作の指導員を務めた。受託業務では、家具性能評価の受託試験、設備使用に対応した。

庄内工業技術振興会の木工技術研究会の運営では、県内で先進的な木材利用の取り組みを行っている施設の視察研修として、南陽市文化会館「シェルターなんようホール」、高畠町屋内遊戯場「もつくる」の見学会を開催したほか、山形県建具展示会、庄内森とみどりのフェスティバル、やまがた森の感謝祭などへの出展支援、木工研ニュースによる情報提供を実施した。

### 機電技術部

研究業務では、若手チャレンジ研究事業で採択された「鉄鋼材料の浸室焼入れ組織に及ぼす熱処理条件の影響」というテーマで、高硬度と低ひずみを両立する新しい表面硬化熱処理である浸室焼入れに関する研究を行った。研究では、数種類の鉄鋼材料に対して、処理雰囲気や処理温度、処理時間を変えた浸室焼入れを行い、焼入れ層の金属組織や硬さ、結晶構造、元素分布を評価し、鉄鋼材料の浸室焼入れにおける金属組織の制御指標を検討した。

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に対応するとともに、ものづくり企業訪問により、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、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に対応した。

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、「六面フライス加工技術」、「からくり改善の概要と事例紹介」、「非接触品質管理の現状と活用事例」、「ピッキング作業と産業用ロボット」の各テーマで技術講演、実演会、実習会等を開催した。また、TIG溶接の実習、溶接コンクール及び铸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。

### 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 ものづくり企業訪問事業
  - 3 技術相談
  - 4 ものづくり創造事業
  - 5 デザインの振興
  - 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

### 山形仏壇彫刻技術を活かした帯留めの開発

企画調整部連携支援室 月本久美子 木川喜裕  
奥山 直

伝統的工芸品である山形仏壇の彫刻技術を活かして、帯留めの開発を行った。ターゲットを「質が良く上品で、人と違うものが欲しい」、「日本文化や職人の手仕事に関心がある」50～60代の女性とし、売り先の想定とモチーフの検討を行った。「ワサビ・鮎・キノコ・クルミ」等の山の四季モチーフとした帯留めを商品化することができた。

### 剪定鋏製造工程における機械化の支援

精密機械金属技術部 小林庸幸 松田 丈  
連携支援室 中野正博

山形打刃物の一つである剪定鋏の製造は職人の手作業に依るところが非常に多いため、その工程の一部を機械化したいという相談があった。

手作業で製造された剪定鋏各箇所測定を実施し、当該企業で既に導入した専用5軸研削加工装置にその情報をフィードバックし試験加工および微調整を繰り返すことで機械加工工程における品質を向上することができた。

### 船舶用試作部品の精密測定

精密機械金属技術部 松田 丈 五十嵐渉

30数年振りに受注した船舶用部品について、当時の図面をもとに現有装置で加工した試作品の測定依頼を通年に渡り20数点受けた。測定内容は主にガンドリルにて加工した、部品内部で交差する斜め穴部分の寸法・角度測定を含む数十項目の寸法や幾何公差および表面粗さ測定である。輪郭形状測定機の触針や三次元測定機のプローブがアプローチできない箇所も相当数あり、ワイヤーカット放電加工機で切断後測定を実施した。

### 薄肉ステンレス鋼板の研削加工

精密機械金属技術部 五十嵐渉 金田 亮

オーステナイト系ステンレス鋼を対象とした研削加工に関する相談を頂いた。薄い板形状だったことから、反り変形が問題となる。砥石の種類および加工条件の選定や固定方法を改善することによって、変形の少ない状態で加工することができた。

### 鋼材への小径深穴加工

精密機械金属技術部 五十嵐渉 金田 亮

鋼材を対象に、直径0.1mmの深穴加工に関する相談を頂いた。工具材質、加工条件、加工工程を改善することで高精度に加工することができた。

### 鋳物部品の図面化

精密機械金属技術部 半田賢祐

図面の無い鋳物部品について再度製作するために形状を確認する必要がある。形状測定機や三次元測定機を使用し位置関係および自由曲面形状をCADデータ化し図面化の支援を行った。

### 切断機の破損原因調査

精密機械金属技術部 熊倉和之 鈴木 剛

数年使用しているチタン製超音波切断機での作業中に、欠陥や孔が発生したため原因調査の依頼があった。観察を進めると孔は複数箇所帯状に観察された。電子顕微鏡により破面観察を実施したところ、疲労破面の特徴が確認されたため、作業中の超音波による振動で切断機から孔が開き、それが起点となり疲労破壊が発生し破断したと推測された。

今後は切断機的设计変更を検討し、定期的なメンテナンスをすることとなった。

### ヒーター用導線の破損原因調査

精密機械金属技術部 熊倉和之 後藤 仁  
電子情報システム部 加藤睦人

半導体に用いるヒーター用導線が数年で破損したため原因調査の依頼があった。1日の稼働は数百回で屈曲スライド機構あり。観察を進めると内部の銅線は様々な方向に向きながら破損していた。電子顕微鏡により破面観察を実施したところ、外側の樹脂からは疲労破面の特徴が確認されたため、スライド機構により外側の樹脂が擦れ内部の銅線が徐々に破損と衝突をしたと推測された。

屈曲スライド機構の設計変更と、導線の材質変更を提案した。

### エックス線透過試験による製品の内部調査

精密機械金属技術部 鈴木 剛 小川仁史

鉄系鋳造部品の内部欠陥や樹脂製品中の内部欠陥に関する調査について相談があり、エックス線透過試験を実施し、製品内部欠陥の状況について観察を行った。

撮影結果がデジタル形式となり、より高精細な検査結果を迅速に提供できるようになった。

### 銅製配管の破損原因調査

精密機械金属技術部 鈴木 剛 後藤 仁

銅製の住宅用配管部品で、設置後に配管が破損したため原因の調査に関する相談があった。破面を電子顕微鏡で観察すると、全体に粒界破面が観られた。

配管の設置環境と、設置に使用する部材及び設置の際の施工により銅配管が脆化したと考えられた。銅配管の脆化を起こさない適切な部材の選定と施工工程をできるように提案した。

### ガス軟窒化処理品の変色不具合について

精密機械金属技術部 後藤 仁 鈴木 剛  
松木俊朗

ガス軟窒化処理について、炉のメンテナンスを実施したところ、処理品が黒く変色し量産できないとの相談があった。分析の結果、変色部は酸素が多く見られ、炉内でリークがあるのではないかと疑われた。

企業にて炉内リークチェックを行ったが、漏れは見られなかったため、断面組織の確認と GD-OES での分析を行った。その結果、窒化処理後の冷却室等でリークが疑われ、確認したところリークが見つかり炉の修理を実施した。これにより変色は収まり、量産を開始することができた。

### 海外生産品の熱処理における形状不良の調査

精密機械金属技術部 後藤 仁

国外での生産に切り替えた部品について、国内生産品に比べ熱処理後の形状変化が大きくその原因について相談があった。

聞き取りの結果、焼入れの冷却方法がガス冷却から油冷却に変わっており、その影響が大きい事が考えられた。

形状変化量を小さくするには、ガス冷却を実施するよう提案した。

### 食品中金属異物の発生原因調査

精密機械金属技術部 鈴木 剛 後藤 仁

食品中に金属異物が混入するとのことで、発生原因の調査に関する相談があった。食品の容器詰め後に異物が見つまっているため、容器詰め装置に不具合があるのではないかと推測し、容器詰め装置の金属製部品の観察を行った。

部品を観察したところ、部品の至る所に擦れた形跡が観られた。機構的に金属性部品どうしが接触することで金属の摩耗粉が発生し、その摩耗粉が食品中に混入していると考えられるため、機構の見直しあるいは、部品の追加を提案した。

### 鋼材の加工面不良について

精密機械金属技術部 松木俊朗 小林庸幸

円筒形の鋼材製品の内径加工面に穴状(凹形状)の欠陥が見られた。当初材料欠陥を疑ったが、断面組織観察を行ったところ加工面以外の内部欠陥は見られなかった。一方、欠陥近傍を詳細に調べたところ、当該部位が局部的に押し込まれたような組織の流れが見られた。そこで、切り屑の排出等の加工状況を再確認することとした。

### 金属製品の硬さ管理について

精密機械金属技術部 松木俊朗 後藤 仁

A社で製造した熱処理製品やB社が手掛けた鋳鉄製品について、硬さが仕様に対して低いとの相談があった。顕微鏡観察の結果、金属組織は良好であり、当センターで測定したロックウェル硬さやブリネル硬さも仕様を満たしていた。

そこで、状況を再確認したところ、社内での硬さ測定において試料の固定が不十分であることや、測定対象物の肉厚に対して測定条件が最適でないことが推測された。そこで、硬さ測定方法を再検討した結果、適切な硬さ値を得ることができた。

### 高硬度材料の引張試験について

精密機械金属技術部 小川聖志

硬さ HRC60 以上の焼結板材の引張試験の相談があった。材料試験機のチャックの歯は、HRC45 以上の試験片はつかめなかったため、ダンベル形状試験片でつかみ部に加工することを、2つ提案した。1つ目は、平行部断面積より小さくならないようつかみ部に凸凹を付けること、2つ目は、HRC45 以下の板材をつかみ部に瞬間接着剤でつけることとした。1つ目の試験片は、つかみ部凹に応力集中があり、チャック内で破断し、想定される引張強さよりも小さい値となった。2つ目の試験片は、標点間内の破断となり、引張強さ、伸び等を測定することができた。

### 駆動軸の強度調査

精密機械金属技術部 小川聖志

機械の駆動軸が試運転中に破断したため、駆動軸の強度測定の相談があった。機械動作中に駆動軸にかかる力を想定し、材料試験機による破断強度の測定を行った。

測定結果は、機械動作中に想定される力よりも大きい値だった。しかし、材料試験機による破断は穴加工部で、試運転中の破断はフランジ部だったため、試運転による破壊は、破断強度より小さい力が繰り返しかかり発生する疲労破壊の可能性のあることを説明した。

## MEMS 技術を用いた石英の微細加工

電子情報システム部 矢作 徹 渡部善幸  
村山裕紀

フォトリソグラフィ等の MEMS 技術を用いて石英ガラスの微細加工を行った。始めにレーザー描画装置を用いてエッチング用のフォトマスクを作成し、作成したフォトマスクにより石英ガラス上にレジストパターンを形成した。次に、レジストパターンをエッチングマスクにして反応性イオンエッチングによる深堀加工を行った。

## FE-SEM を用いた金属異物の分析

電子情報システム部 渡部善幸 矢作 徹  
村山裕紀

金属部品の製造工程で発生した白色異物について、電界放出型走査電子顕微鏡による異物の観察、及びエネルギー分散型 X 線分析を行ったところ、工程で用いる治具の一部が付着していることを確認した。

## インクジェット塗布装置を用いた塗布実験

電子情報システム部 矢作 徹 渡部善幸  
村山裕紀

新規インク材料の開発のため、インクジェット塗布装置を用いた印刷実験を行った。ピエゾ素子への印加電圧、液滴形状等の各種印刷条件について検討した。

## 卓上ロボットを活用した部品配列作業の自動化

電子情報システム部 加藤睦人 一乃弘真  
今野俊介

作業者が手作業で行っている微小電子部品のパレット整列作業を省力化するため、卓上ロボットによる作業代替が可能か検討した。作業工程に必要なからくりを使った付帯設備の試作、画像処理による検査と卓上ロボットの動作プログラムを作成し、自動化セル生産設備を組み上げた。検討結果は企業に説明し、省力化に向けた参考となったとの感想が聞かれた。

## 樹脂の体積伝導率測定

電子情報システム部 中村信介

樹脂の体積伝導率測定を測定したいという相談を受け、ハイ・レジスタンスメータを用いて準備された複数の試験片の測定を行った。結果、客先が期待する結果を得ることができた。

## 樹脂成形品の充填不具合原因調査

化学材料表面技術部 後藤喜一 泉妻孝迪

樹脂成形品の充填不具合原因について相談を受けた。材料ロットの切り替わり後に発生したことから、切り替わり前後の材料比較と原因推定し、成形条件変更により充填不具合の修正が可能であることがわかった。

## 樹脂成形品の不良率改善について

化学材料表面技術部 後藤喜一 泉妻孝迪

樹脂成形品を製造する際、特定の樹脂ペレットを使用すると成形が不安定になり不良が頻発するので原因を調査したいとの相談を受けた。ペレットを分析するとともに、成形現場を訪問し成形条件を確認した。問題となったペレットについては適切な可塑化条件が当該企業で定めた管理幅から外れていることが確認できたため、技術及び管理について助言した。

## 容器付着物の分析について

化学材料表面技術部 後藤喜一 泉妻孝迪

容器に付着した異物を分析してほしいとの相談を複数の企業より受けた。赤外分光分析及び EDS 定性分析で異物の発生要因を推定した。容器に収める製品由来の他、作業着等から発生したと考えられる繊維異物が多数確認された。

## 容器の搬送不良について

化学材料表面技術部 泉妻孝迪

製品を封入する容器を自動搬送で供給しているが、特定ロットの容器において、スリップによる搬送不良が起きることから原因を調査したいとの相談を受けた。容器表面を分析したところ、問題のロットからは潤滑油と考えられる成分が検出された。

## 車載外溝部材の光沢性

化学材料表面技術部 平田充弘 中野 哲

ポリカーボネート成形品の光沢性の評価に対し、光沢度計から求めた光沢度と分光測色計による相対光沢値から傾向を掴むことができた。

## 和紙の剛軟度測定

化学材料表面技術部 平田充弘

和紙の糊付けや張合せ条件に対し、保存性の向上に繋げることに支援が求められた。JIS L 1096 スライド法で剛軟度測定を行うことで対応を行った。試料が標準状態に達してから、評価を行うことで、ばらつきが低下した。

## 和紙の耐光性向上

化学材料表面技術部 平田充弘

草木染め紙漉り製品の LED 照明に対する耐光性向上に対し、UV カットフィルムと UV カットスプレーによる遮蔽効果をカーボンアーク灯光 20 時間暴露で比較した結果、幾分か向上した。

## アルミナ不織布の熱伝導率測定

化学材料表面技術部 平田充弘 千葉一生

カトーテック社の KES-F7 にて、ポリプロピレン/アルミナの複合不織布の熱伝導率を調べた。熱電率は組成比に大きく依存するが、成形後の膜厚にも関係があった。

## スリッパの中敷きの摩耗性についての相談対応

化学材料表面技術部 千葉一生 平田充弘

スリッパ製品を約 2 か月の使用したところジュート製中敷きに著しい摩耗が発生した。標準状態と湿潤状態で中敷きの摩耗試験を実施した。湿潤状態では耐摩耗性が著しく低下したため、短期間の使用における中敷きの摩耗の原因は、湿潤状態で使用されたためであると推測した。

## セット時の汚染に対する相談対応

化学材料表面技術部 千葉一生 平田充弘

複合糸(リヨセル 75%、ナイロン 25%)を用いた編地のセット時に汚染が発生した。ソーピング処理の前後にて染色堅牢度試験(ホットプレス、汗、水、色泣き)を実施したところ、ソーピング処理により各堅牢度試験の汚染度が小さくなった。不良原因はソーピング不足によるものと推測した。

## 移染原因についての相談

化学材料表面技術部 千葉一生 平田充弘

複合糸(コットン 42%、ポリエステル 27%、抄繊糸 31%)を用いた生地について、カチオン可染ポリエステルを塩基性染料のネイビー、黒色の片染めをしたところ、白色部に赤色の移染が生じた。糸の赤外分光分析を行ったところ移染が生じた糸は抄繊糸であり、抄繊糸の一部に付着している糊成分に染料の赤色成分が移染したと推測した。

## フローリング用山形県産広葉樹材の各種物性評価

化学材料表面技術部 江部憲一

フローリングとして利用を検討している山形県産広葉樹材 4 樹種について、物性評価の相談を受けた。

テーバー式摩耗試験、鉛筆引っかき硬度試験、汚染試験、気乾密度・含水率試験、曲げ試験、アンモニア水溶液試験、落下衝撃試験による物性評価を実施し、フローリングとしての利用可能性について検証した。

## スギ接着積層材の耐久性評価

化学材料表面技術部 江部憲一

スギ接着積層材の屋外耐久性能に関して相談を受けた。2 種類の接着剤を選択し、スギ接着積層試験体を製作した。それら試験体について、集成材の日本農林規格(JAS)に準拠した浸漬剥離試験、煮沸剥離試験、減圧加

圧剥離試験を実施した。その結果、いずれの接着剤を用いても、JAS の性能基準(使用環境 C)を満たすことを確認した。

同時に、スギ接着積層材に塗装する木材保護塗料の選定に関しても助言を行った。

## 水槽の強度計算、設計支援

化学材料表面技術部 村岡潤一

水槽を製造しているメーカーより、底面リブの設計について相談があった。FEM 解析を用いて満水時の応力分布を計算し、最適形状を求めることができた。

## 対水圧管の強度計算・設計支援

化学材料表面技術部 村岡潤一

対水圧管を製造しているメーカーより、所定の水圧に耐えられる管壁厚さについて相談があった。FEM 解析にて厚さごとの管にかかる最大応力を計算し、要求に合致する管壁厚さを求めることができた。

## 洗浄工程の改善

化学材料表面技術部 豊田匡曜 高橋俊祐

環境負荷の少ない洗浄方法を導入するため、洗浄ラインを変更した後の洗浄度を評価したいとの相談を受けた。有機溶媒による油分抽出と赤外分光分析の組み合わせ、及び電子顕微鏡による元素分析にて新旧ラインの洗浄度の評価を行い、洗浄の条件を決定することができた。

## ステンレスの酸化膜層の厚さ解析

化学材料表面技術部 豊田匡曜

ステンレスに耐食性を持たせるために酸化処理を行う。処理条件と酸化物層の厚さを明らかにするため、光電子分光分析装置による深さ方向分析にて、ナノメートル単位の分析を行い、最適な処理条件を選択することができた。

## 各種薄膜の不純物量分析について

化学材料表面技術部 豊田匡曜

ウエハやガラス上に蒸着した薄膜に含まれる不純物量を解析したいとの相談を受け、光電子分光分析や電子顕微鏡の元素分析にて評価を行った。製造条件を決定するためのデータとして活用された。

## 三価クロメート品の耐食性評価

化学材料表面技術部 櫻井孝之 豊田匡曜

自社で行っている三価クロメート処理の品質を確認したいとの相談を受け、塩水噴霧試験にて耐食性の評価を行った。1 年間に渡って抜き打ちの試料を試験したところ、安定的に生産されていることが明らかとなった。

## ステンレス部品の耐食性評価

化学材料表面技術部 櫻井孝之

ステンレス部品の表面に黒点状の変色が発生し、これによって耐食性が低下していないかを調査したいと相談があった。塩水噴霧試験を実施し、変色部からのサビの発生が見られず、耐食性には悪影響を及ぼさないことを明らかにした。

## 鉄素地の露出の確認について

化学材料表面技術部 泉妻孝迪 櫻井孝之

ニッケルめっきを施した端子を抜き差しした後に素地の鉄が露出したかを簡便に確認したいと相談があった。フェロキシル試験を提案し実施したところ、一回の端子の抜き差しでも鉄素地が露出してしまったことを確認した。

## 鉛はんだの変色原因調査

化学材料表面技術部 藤野知樹 櫻井孝之

鉛はんだの表面に変色が見られたため原因を特定したいと相談があった。EDS 分析を行ったところ、変色部からは銅が検出された。製造現場を調査し、洗浄工程にて銅が付着する恐れがあったことから、洗浄工程の改善を提案した。

## 鏡エッジ部の変色原因調査

化学材料表面技術部 藤野知樹 櫻井孝之

住宅用の鏡を木製品に貼り合わせて納めたところ、鏡のエッジ部に変色が見られるとのことで、原因について相談があった。EDS 分析を行ったところ、変色部からは塩素が検出された。相談の企業は塩素含有の薬品等は使用していなかったことから、納品、施工後に塩素含有の洗剤等でクリーニング作業が行われたと推察された。

## ニッケルめっき品の変色原因調査

化学材料表面技術部 藤野知樹 櫻井孝之

精密機械金属技術部 松木俊朗

真鍮部品にニッケルめっきを処理した部品に変色が見られたとのことで、原因について相談があった。変色部を EPMA で分析したところ、ピンホールが多数確認されるとともに、ピンホール部及びその周辺から塩素が検出された。めっきは外注で対応していたことから、ピンホールが発生しないようなめっき条件で行うとともに、洗浄もしっかり行ってもらうように助言した。

## 建築材料表面の変色原因調査

化学材料表面技術部 藤野知樹

精密機械金属技術部 松木俊朗

施工済みの建築材料表面に筋状に変色が見られたとのことで、原因について相談があった。すでに外部機

関で EPMA による解析を行っていたが、建築材料は塗装されていることもあり、変色部分からの特定元素の検出はできていなかった。当所で変色部の除去を試みたところ、希塩酸で除去することができ、除去した液を紙ウェスで吸収すると黄色に着色していた。また、塗装面を顕微鏡で観察すると微小な鉄粉が多数付着していたことから、変色部は鉄粉から雨水等で溶出した鉄が乾燥し、酸化被膜を形成したものと推察された。材料を切断・施工する際に、鉄粉が発生して塗装面に付着することがないように助言した。

## クロムめっき品のふくれの原因調査

化学材料表面技術部 藤野知樹 櫻井孝之

真鍮をプレス加工後にクロムめっき処理を行った部品に筋状のふくれが見られるとのことで、原因について相談があった。ふくれ部を断面観察したところ、母材側に筋状の溝があり、溝の両端部からめっきが盛り上がるように成長していることが分かった。ふくれは、いずれの部品でも同じ個所に発生していることから、プレス加工の際に筋状の傷がついてしまい、その傷が原因でめっきふくれが発生したと推察された。

## 亜鉛めっき品の外観異状の原因調査

化学材料表面技術部 藤野知樹

鋼材を鍛造後に亜鉛めっきクロメート処理を行った部品で、平面の一部が斑状になっているものがあり原因について相談があった。グロー放電発光分析を行ったところ、斑状の部分のクロメート被膜が他の部分に比べて薄いことが分かった。また、母材とめっき界面には異物や斑状の原因となるような元素はないことが分かった。これらのことから、パレル方式でクロメート処理を行った際に平面部分が重なり合ってしまったことで、クロメート被膜が正常に形成されなかったと推察された。

## GD-OES による表面処理不良の原因調査

化学材料表面技術部 高橋俊祐

精密機械金属技術部 後藤 仁

鋼部品へのリン酸マンガン処理で膜が形成されない部品があるとのことで原因調査の依頼を受けた。GD-OES で分析したところ、不良品の表面にクロムの不動態膜が存在している可能性が示唆された。リン酸マンガン処理は鉄の腐食によりリン酸膜を形成するため、成膜不良はクロム不動態膜由来と推測できた。不良品は母材としてクロムの含有量が多いことが ICP-OES で確認できたため、母材中クロムの含有上限を指定することを提案した。

## ICP-OES による炭素材料中の微量成分分析

化学材料表面技術部 高橋俊祐

炭素材料中の微量成分定量分析に関する依頼を受けた。炭素材料は主成分が炭素であるため、非破壊の FP

法による半定量分析は非常に精度が低い。硫酸・硝酸などを用いて開放系湿式灰化により溶液化し ICP-OES の定性メソッドにより分析した。検出された元素と概算値(重量%)を報告することができた。

### RoHS 指令に関する成分分析

化学材料表面技術部 高橋俊祐

銅合金と鋼材料に含まれる RoHS 指令物質の分析依頼を受けた。サンプルを前処理後、ICP-OES にてカドミウム・鉛、ジフェニルカルバジド吸光光度法にて六価クロムを分析し報告した。依頼者は RoHS 指令に対する適合・非適合を判断することができた。

### クロモジ精油成分の分析

食品醸造技術部 飛塚幸喜

県内企業からの依頼を受け、小国町で採取されたクロモジ(爪楊枝などに使われる香りの良い樹木)から水蒸気蒸留法で採取した精油および蒸留留出液の分析を行った。ガスクロマトグラフ質量分析により、およそ 15 成分を同定した。主成分はリナロールと 1,8-シネオールであった。葉および小枝から抽出したものを比較すると、小枝から抽出したものの方がリナロールの含有割合が高い傾向がみられた。

### 野生酵母の分離・開発支援

食品醸造技術部 石垣浩佳

清酒製造元3社及びウイスキー蒸溜所1社より依頼を受け、製造場内や自然界(花卉)から野生酵母の分離を行った。*S. cerevisiae* 選択培地を使用し、それぞれ数株から数十株の野生株が得られた。一部、簡易な発酵試験を実施したところ、アルコール生成と香味成分の生成を確認することができた。

### 尾花沢市産えごまのブランド力強化支援

食品醸造技術部 野内義之 長 俊広  
城 祥子

農業総合研究センター 三浦明子

村山総合支庁北村山農業技術普及課 那須嘉寛

地産のえごまの商品開発に取り組む企業の要請に応じ、村山総合支庁北村山農業技術普及課が窓口となり、工業技術センター食品醸造技術部、農業総合研究センター食品加工開発部、各総合支庁農村資源活用担当者が連携した食品加工支援チームで技術支援を行った。

当センターでは、加工品開発において試作品の酸価を測定し、加工工程の検討、製品化への課題抽出などを行った。

## (2) 置賜試験場

### ナノ材料加工を施した繊維製品の観察

特産技術部 数馬杏子 佐竹康史  
化学材料表面技術部 平田充弘 泉妻孝迪  
千葉一生

製品の特性向上を目的としてナノ材料による加工を施した繊維について、超高分解能電子顕微鏡を用いた観察を行った。観察試料調製時の前処理条件、電子顕微鏡の観察条件を種々試みたところ、加工前後の状態変化を概ね把握できた。

ナノ材料が関与する複合素材の状態と特性の知見が得られると、加工条件の良否判断や製法探索が容易になると考えられる。

### ガラス繊維の接合方法調査

特産技術部 数馬杏子 佐竹康史

細いガラス繊維を経糸に使用する際に、通常の繊維と同様に結ぶと、繊維が折れたりすり抜けが発生したりし、繋ぐことができないと相談を受けた。これまでの結ぶ以外の接合方法を検討し、圧縮空気による繊維交絡機(スプライサー)で条件を調整することで良好な接合ができる目途を立てた。作業の効率性を高めるため、さらに詳細な条件の検討を行っている。

### PET 容器の接着性調査

特産技術部 数馬杏子 大津加慎教

PET 部材同士を接着させた容器があり、接着方法とその接着性能について相談があり調査を行った。接着剤数種類、ホットメルト、粘着剤を塗布試験し、高強度で効率が良いものを選定した。また、塗布方法も検討し、最終的には環境試験及び剥離強度によって性能を明らかにした。

### 蓮織物の分析調査

特産技術部 数馬杏子  
特産技術部技術手 向 俊弘

ミャンマーでは、蓮の茎から繊維を取り出し糸に加工して織り上げた貴重な織物があり、日本の僧侶にも素朴な風合いと希少性から好評を得ている。しかしその染色性はなぞに包まれており、ミャンマー内産地により染色性が大きく異なることが分かった。そのため、詳細な織物分析の相談を受けた。

まず素材が識別できる鑑別染料で織物を染色した。その結果、セルロース成分とアミド成分があることが分かった。その割合は産地間でも 5%未満で、大きく異なる染色性の要因とはならなかった。そこで、アミド成分を取り除きセルロース成分のみとした織物を再度鑑別染料で染色した。その結果、アミン成分が残存

している可能性出てきたため赤外分光分析で確認したところ、純粋なセルロースのスペクトルとはわずかに異なっていることが分かった。現段階では、セルロース分子の一部のヒドロキシル基がアミノ基に置換されているのではないかと推測しているところである。

### 朱子織物の濃淡斜行縞発生原因調査

特産技術部 数馬杏子  
特産技術部技術手 向 俊弘

経朱子織物を後染したところ周期性のある濃淡斜行縞が現れた。その原因について相談を受けた。

まず顕微鏡で確認したところ、濃淡斜行縞は朱子線(緯糸の組織点)角度と一致して発生していることが確認できたため、整経に何らかの要因が存在しているものと推察した。そこで整経工程を確認したところ、6本と8本ブロックの荒巻きビームからの整経であることが分かった。次にそのことと斜行縞との関係を調査した。その結果、相関があることが判明した。従って、6本の荒巻きビームの経糸間隔と8本の荒巻きビームの経糸間隔が異なっていることによる濃淡斜行縞であるという結論に達した。補足として、今回は経緯同一素材の無地染であり、経糸と緯糸の同色性が得られれば回避できたトラブルでもあるため、その点も視野に入れ織物企画を施すよう示唆した。

### 改質ジアセテートの品質表示

特産技術部 数馬杏子  
特産技術部技術手 向 俊弘

ジアセテートの改質方法としてマーセル化加工があり、改質割合と加工時間との関係について調査依頼を受けた。改質割合はアセトンによる溶解性で評価した。

その結果、改質は3分頃から始まりその後は加速度的に進行した。改質糸の断面を観察すると、繊維のスキン層からコア層へと加工が進むのではなく繊維間での加工差であることが分かった。また、赤外分光分析を行ったところ、70%以上改質してもアセテートのスペクトルを維持しており、品質表示に難しい判断が迫られることを確認した。少なくとも改質した旨のコメント表示の必要性を示唆した。

### 工具鋼製部品の破損原因調査

機電技術部 齋藤壱実 村上周平

ピン形状部品の破損原因調査を依頼された。走査型電子顕微鏡による破面観察および金属組織観察を行った。破面のパターン形態から破断の起点位置を、破面の潰れている様相から圧縮方向の負荷を生じていることを推

測した。組織観察の結果、破断部近傍で異常と見られる様子は確認されなかった。

観察対象としたサンプルには打痕は確認できなかったものの、使用状況から判断しピンに対して横方向からの外力が負荷され破壊のきっかけとなり、その後破断に至る過程あるいは破断後に圧縮方向に負荷が加わったことが破損の原因であり、材料の不具合ではないことが示唆された。

### 鋳物のらせん穴内部のバリの改善

機電技術部 村上周平 齋藤孝実

鋳物の穴内部にバリが発生しているとのことで、その発生状況を確認したいとの依頼があった。X線透過装置での観察を試みたが部分的に肉厚が異なることから観察が困難であった。そこで試験場で所有しているファイバースコープを使って内部を観察したところ、バリの発生箇所と形状を確認することができた。バリの発生は中子の境目に多いことが分かったため、中子を改良することでバリの発生低減につながった。

### センサー筐体の蓋脱落不良対策

機電技術部 佐藤貴仁 近 尚之  
精密機械金属技術部 齋藤寛史

パーカー鉸で固定しているセンサー筐体の蓋が、装置組み立て時の振動で脱落したため相談を受けた。対策を立てるにあたり、蓋の脱落を再現する必要があるとのことで、落下衝撃試験装置での試験を提案。実際に試験を行い、蓋の固定が緩み始める加速度を測定することができた。また、異なる対策を施した品物を複数種類試験し、対策の効果を確認した。

### テーパねじの不良原因調査

機電技術部 江端 潔 佐藤貴仁

相談を受けた不具合部品にはテーパねじが転造され、さらにめっきが施されている。ねじゲージでの検査でNGになる原因を探るため、輪郭形状測定機の両側スタイラスを用いてテーパねじ部を測定し、測定結果をねじとゲージのJIS規格と照合した。その結果をもとにロールダイスの寸法を変更したところ、NGはなくなった。

### 真鍮製部品の表面不具合の原因調査

機電技術部 齋藤孝実

切削加工後、Ni ストライクめっき及びCrめっきを施した真鍮製の機構部品表面に斑点状の異常が見られたため原因を調査したいとの相談を受けた。

デジタルマイクロスコープ及び走査型電子顕微鏡で観察したところ、斑点状の異常部はやや盛り上がった痕跡があり、数百ミクロン程度のサイズであった。走査型電子顕微鏡付属のEDS分析装置で元素分析を行ったところNiが主要な元素として構成されていることが分か

った。Niの混入経路としてNiめっき時のめっき浴由来であることが示唆された。

### 軟磁性材料の変色原因調査

機電技術部 齋藤孝実

プレス加工した軟磁性材料に磁気焼鈍をかけたところ、一部の材料に変色が見られたため、その原因調査を依頼された。材料本来の色味は金属光沢をもつ銀色であるが、変色部は主に白色系と茶褐色系であった。それぞれの変色部について、走査型電子顕微鏡付属のEDS分析装置で元素分析を行った。白色部からは相対的にAlとOが多く検出された。茶褐色部からは相対的にFeとOが多く検出された。白色部は磁気焼鈍時に使用するアルミナパウダー由来でAlおよびOが付着し、空気中の水分との反応で水和物化したため白色化したと示唆された。一方、茶褐色部は素材由来のFeの酸化あるいは、外部からのもらい錆によるものと推測された。

### マグネシウムダイカスト品の変色原因調査

機電技術部 齋藤孝実

マグネシウムダイカスト品の変色について相談があった。マグネダイカスト品について casting 後、および化成処理後いずれにも黒色の変色がまばらに発生していた。走査型電子顕微鏡付属のEDS分析装置でEDS分析を行った。分析の結果、健全部と変色部の明瞭な差として炭素量が顕著であった。考えうる原因の一つとして、ダイカスト casting の金型に塗布されているシリコン油系離型剤の焼き付きの可能性が示唆された。

### 規格不明ねじの同定

機電技術部 佐藤貴仁

受注したねじ加工について、ねじの規格が不明なため加工ができなかった。客先より供されたボルトがあったため、輪郭形状測定機で谷の角度、山のピッチを測定し、ねじの規格一覧と照らし合わせた。その結果、ユニファイ並目、呼び1/4ねじと寸法が一致したため、このねじに同定した。

### センサー表示部筐体のねじ形状測定

機電技術部 佐藤貴仁

センサー表示部筐体について、ねじ部に不良があったため、ねじ山形状と有効径測定について相談を受けた。輪郭形状測定機で雌ねじの測定を行った結果、ピッチと山の角度に狂いがあり、また有効径は基準値を上回って大きかった。特に谷の直径が大きかったため、谷の削り過ぎが原因と判断された。

### (3) 庄内試験場

#### 庄内柿セミドライ加工品(あんぼ柿)開発

特産技術部 菅原哲也 後藤猛仁  
対馬里美

Y社では、大型乾燥設備を導入し、庄内柿を利用したセミドライ加工品(以下あんぼ柿)を製造したいとの相談があった。加工用途の庄内柿原料の安定的な入手方法について助言するとともに、微生物低減を目的とした、果実加工の前処理工程や水分活性に基づく微生物管理について指導し、鮮やかなオレンジ色の外観を保持し、甘さや物性も程よい「あんぼ柿」を製造することができた。

企業が製造した「あんぼ柿」は、「美人柿」という商品名で販売されるに至った。

#### 外国産材の及ぼす健康被害について

特産技術部 澤口宜将

アカテツ科の外国産材(マニルカラ)を原料にカトラリー(箸、食器等)を作成したいが、経口使用した場合の人体へ与える毒性を知りたいと相談を受けた。

アカテツ科の木材についてはサポニンという配糖体を有するものが多数あることが知られている。サポニンは毒性を有しており、血液中の赤血球を破壊する溶血作用、鼻の痛み、くしゃみ等を誘発する鼻への刺激性等が明らかになっている。

しかしながら、カトラリー等での直接経口使用した場合の毒性について明確な研究や文献等は見当たらなかった。唯一、アカテツ科のサポニン含有量については明らかにされており、マニルカラについてはサポニンは含まれるものの多量ではないとの結果であった。

また、サポニンについては水に溶けると石鹸状の泡を発生する事も知られており、十分に水で洗うことにより含有量を少なくする事ができるとも言われている。

以上の事からマニルカラを材料としたカトラリーについては、人体への影響がないとする明確な根拠は無かったものの、含有量は微量であり使用方法を検討すれば可能である事が推測できる。

今後、試作品を作成するとともに毒性についても検討を重ねていくとのことであった。

#### 食品より検出された異物の分析

特産技術部 後藤猛仁  
機電技術部 岩松新之輔 村上 穰

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

プによる形状観察、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)による材質分析などを行っており、次のような相談に対応した。

B社の豚肉製品から検出された異物をEDSにより分析した。この結果、異物から鉄、クロム、ニッケルの元素が検出された。形状観察と分析結果から、異物は製造機器由来のステンレスである可能性が高いことが分かった。今後、混入がないよう加工現場を視察し、製造機のメンテナンスや従業員への指導を行うこととした。

C社の漬物製品から検出された粉末状の異物の分析を行った。EDSおよびFT-IR分析によりカルシウムと脂肪酸が含まれている可能性が高いことが分かった。製造機由来の機械油、潤滑油が付着し、乾燥した恐れがあることを説明した。

#### 樹脂中に存在するガラスフィラーの定量

機電技術部 村上 穰

樹脂中にガラスフィラーがどれだけ存在するのか測定したいとの相談があった。

マッフル炉で数回、恒量になるまで高温加熱することでガラスフィラーのみが存在する状態にした。この重量と元の重量との差からフィラーの充填率を計算することができた。

#### アルミダイキャスト製品欠陥部の観察

機電技術部 岩松新之輔 荘司彰人

アルミダイキャスト製品のボイド、クラックの観察について相談を受けた。X線透過観察では、欠陥部を検出することはできなかったが、CT観察により断層像を生成することで、内部のボイド、そこから進展するクラックを明瞭に観察することができた。

#### 金属試験片の引張試験、衝撃試験

機電技術部 渡部光隆 荘司彰人  
本間正水

製法毎の強度比較を目的に金属試験片の引張試験を実施したいと相談があった。標点距離25mmの小さい試験片で脆性材料であったため、材料試験機の付属品であるビデオ式非接触変位計を用いて、0.2%耐力、破断伸びを評価した。併せて、同様の金属材料のシャルピー衝撃試験を実施し衝撃値を評価した。

#### 樹脂試験片の曲げ試験、製品の圧縮試験

機電技術部 荘司彰人

材質毎の強度比較を目的に樹脂試験片の曲げ試験を実施したいと相談があった。試験片寸法が大きく標準の

治具では対応が難しかったため、材料試験機の付属品であるT溝付き定盤(500mm×500mm)を用いて試験片に対応した下支点部を準備し、曲げ試験を実施し材料強度を評価した。併せて、同様の樹脂材料で構成された製品の圧縮試験を実施し製品強度を評価した。

### **摩耗位置の特定と摩耗量の評価**

機電技術部

五十嵐裕基

部品の使用前後での摩耗状況を知りたいとの相談があった。三次元測定機の倣い測定機能を用いて、新品と使用品の形状データを取得し、解析と比較を行うことで、摩耗が進行しやすい位置を特定し、摩耗量を評価することができた。

## 2 ものづくり企業訪問事業

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	事業所数	件数	事業所数	件数	事業所数	件数	事業所数
金 属 ・ 鋳 造	60	40	10	6	5	5	75	51
機 械	107	78	35	13	9	5	151	92
電 気 ・ 電 子	223	89	13	12	14	2	250	97
化学・プラスチック	17	15	31	7	5	5	53	26
セラミックス	7	7	2	2	0	0	9	9
醸 造 ・ 食 品	188	95	0	0	66	30	254	117
織 維	84	26	19	6	0	0	103	29
木 工	10	8	0	0	10	5	20	13
デ ザ イ ン	37	31	0	0	0	0	37	31
そ の 他	49	42	7	7	20	18	76	65
各 公 所 計	782	434	117	53	129	70	1,028	450

(事業所数は実数)

### 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	149	26	18	193
	金属製品	158	76	8	242
	熱処理	80	1	4	85
	溶接	26	1	19	46
	鋳造	92	3	27	122
	表面処理・薄膜形成	284	6	9	299
	物性試験	74	4	49	127
	非破壊検査	36	8	8	52
	化学分析	457	7	43	507
	顕微鏡試験	46	11	36	93
	腐食・防食	119	2	1	122
	その他	8	2	1	11
	小 計	1,529	147	223	1,899
	機械	CAD・CAM・CAE	13	0	0
NCプログラム		1	0	0	1
切削加工		26	0	1	27
砥粒加工		25	1	0	26
塑性加工		2	0	1	3
特殊加工		16	1	0	17
設計		11	1	4	16
金型		12	0	0	12
精密測定		106	79	161	346
物性試験		8	50	3	61
騒音・振動測定		1	2	0	3
顕微鏡試験		4	0	1	5
環境試験		11	2	0	13
動作解析		1	13	0	14
その他		17	5	1	23
小 計	254	154	172	580	

(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	8	1	0	9
	ソフトウェア	109	0	0	109
	画像処理	120	0	0	120
	計測	18	2	0	20
	光技術	49	0	0	49
	MEMS	201	0	3	204
	電子デバイス・電子材料	75	19	7	101
	エネルギー	3	0	0	3
	回路	21	6	0	27
	ノイズ試験	28	37	0	65
	物性試験	8	13	1	22
	環境試験	56	40	0	96
	振動試験	0	110	0	110
	顕微鏡試験	6	5	18	29
	非破壊検査	0	101	47	148
	その他	162	8	4	174
	小計	864	342	80	1,286
化学 ・ プラスチック	塗装・接着	22	22	6	50
	プラスチック材料	24	34	12	70
	プラスチック射出成形	15	1	10	26
	化学分析	310	134	46	490
	顕微鏡試験	30	15	19	64
	物性試験	93	8	32	133
	その他	42	19	9	70
	小計	536	233	134	903
セラミックス	ガラス・石英製品	47	9	17	73
	セメント製品	5	0	0	5
	陶磁器・粘土製品	5	0	0	5
	炭素製品	0	0	0	0
	ファインセラミックス	2	10	1	13
	骨材・土石	0	0	0	0
	異物	1	0	3	4
	製造工程	5	2	0	7
	物性評価	45	2	0	47
	表面観察	3	2	1	6
	組成分析	36	0	10	46
	形状測定	1	2	0	3
	その他	8	2	0	10
	小計	158	29	32	219

(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	1,234	0	6	1,240
	食品製造	304	0	367	671
	その他	27	0	10	37
	小計	1,565	0	383	1,948
繊維	紡績・撚糸等	18	40	1	59
	製織・編成・縫製等	45	50	0	95
	染色・仕上げ加工等	20	170	0	190
	その他	29	21	0	50
	小計	112	281	1	394
木工	乾燥	4	0	0	4
	切削加工	1	0	155	156
	接着	18	0	2	20
	塗装	17	0	0	17
	強度・構造	12	0	12	24
	その他	5	0	4	9
	小計	57	0	173	230
デザイン	商品企画・商品開発	140	0	0	140
	開発手法	3	0	0	3
	その他	80	0	0	80
	小計	223	0	0	223
その他	環境マネジメント	0	1	0	1
	廃棄物処理・リサイクル	1	1	0	2
	エネルギー	4	2	0	6
	JIS・ISO・工場所有権	0	0	0	0
	その他	72	23	13	108
	小計	77	27	13	117
合計		5,375	1,213	1,211	7,799

## 4 ものづくり創造事業

### (1) 再生可能エネルギーセミナーin山形

東日本大震災後、郡山市に産業技術総合研究所 福島再生可能エネルギー研究所(FREA)が設置されてから5年が経過した。この間に被災3県(福島県、宮城県、岩手県)企業との連携が活発に行われ、企業の持つ多くの技術シーズが実用化されている。そこで山形県内企業の再生可能エネルギー(再エネ)関連産業への参入促進を図ることを目的としてFREAと共催で「再生可能エネルギーセミナーin山形」を開催した。

第一部では所長の中岩勝氏を始めFREAの研究者から、研究所組織や最新の研究概要(再エネを利用して製造した水素の活用など)についてご紹介をいただいた。第二部では山形県における県、大学、企業の再エネへの取り組みをそれぞれの組織の担当者から講演していただき、さらに第三部ではFREAと共同研究をされている企業、福島県で770を超える企業・団体・個人からなる再エネ研究会を立ち上げている組織の代表、およびFREAの連携担当から講演があり、今後の連携をすすめる際の知見を得ることが出来た。

セミナーには県内企業、大学、関連団体から多くの参加があり、既に再エネに参入している企業、これから再エネ関連産業に関わりたい企業にとって、非常に有意義な会となった。

開催日時	令和元年11月15日(金)13:30~17:25 (17:30~19:00 交流会)		
参加者	120名(企業:42名、大学:15名、産業支援機関:10名、公的機関:22名、講師:6名、FREA:10名、工業技術センター:11名、その他:4名)、交流会参加:30名		
担当者	所長	佐藤龍則(主催者挨拶)	
	連携支援室	松田義弘	
	〃	開発研究専門員	
	〃	開発研究専門員	
	〃	主任専門研究員	
	〃	専門研究員	
	〃	研究員	
会場	山形テルサ アプローズ		
内容	山形県工業技術センター所長 佐藤龍則		
主催者挨拶	山形県工業技術センター所長 佐藤龍則		
挨拶	経済産業省 東北経済産業局 資源エネルギー環境部長 奥村浩信 氏		
第一部 FREAの紹介	挨拶・概要説明 「再エネ関連事業を支援するFREAの活動」 福島再生可能エネルギー研究所長 中岩 勝 氏 「水素社会の実現に向けたFREAの貢献」 FREA・再生可能エネルギー研究センター長 古谷博秀 氏 「洋上への本格展開に向けた風力発電技術」 FREA・再生可能エネルギー研究センター風力エネルギーチーム長 小垣哲也 氏		
第二部 山形県の取り組み	「山形県のエネルギー戦略について」 環境エネルギー部 エネルギー政策推進課 課長 高橋 徹 「山形県RE100に向けて」 東北芸術工科大学 建築・環境デザイン学科 教授 三浦秀一 氏 「太陽光発電と地方創生」 株式会社POWER E NEXT 常務取締役 沼沢 隆 氏		

第三部 FREAとの連携に ついて	「FREAとの共同研究について」 日本地下水開発株式会社 専務取締役 桂木聖彦 氏 「福島県再エネ研究会の活動と事業化への取り組み」 (公財)福島県産業振興センターエネルギー・エージェンシーふくしま 代表 服部靖弘 氏 「FREAとの連携による事業化促進に向けて」 福島再生可能エネルギー研究所 上席イノベーションコーディネータ 近藤道雄 氏
閉会の挨拶	(国研)産業技術総合研究所 理事 兼 エネルギー・環境領域長 小林哲彦 氏
交流会	山形テルサ アプローチ ホワイトエ

## (2) 【未来のものづくり勉強会】不利益のススメ@山形

「不利益」の研究でメディアなどでも広く紹介されている川上浩司氏を講師にお迎えして、東北で初の勉強会を開催した。仕事の効率化や利便性の追求で見落とされた不便の効用を掘り起こし、その益を新しいデザインや商品化につなげるスキルを学ぶため、ものづくり企業などから29名の方が参加した。これまでとは全く異なる考え方を学ぶことができた勉強会で、参加者にも大変好評であった。

開催日時	令和2年1月10日(金)9:00~16:00												
参加者	29名(企業:20名、大学:1名、産業支援機関:3名、公的機関:2名、その他:3名)												
担当者	<table border="0"> <tr> <td>所長</td> <td>佐藤龍則(主催者挨拶)</td> </tr> <tr> <td>連携支援室</td> <td>松田義弘</td> </tr> <tr> <td>〃</td> <td>開発研究専門員 中野正博</td> </tr> <tr> <td>〃</td> <td>開発研究専門員 三井俊明(主担当)</td> </tr> <tr> <td>〃</td> <td>主任専門研究員 月本久美子(副担当)</td> </tr> <tr> <td>〃</td> <td>専門研究員 木川喜裕</td> </tr> </table>	所長	佐藤龍則(主催者挨拶)	連携支援室	松田義弘	〃	開発研究専門員 中野正博	〃	開発研究専門員 三井俊明(主担当)	〃	主任専門研究員 月本久美子(副担当)	〃	専門研究員 木川喜裕
所長	佐藤龍則(主催者挨拶)												
連携支援室	松田義弘												
〃	開発研究専門員 中野正博												
〃	開発研究専門員 三井俊明(主担当)												
〃	主任専門研究員 月本久美子(副担当)												
〃	専門研究員 木川喜裕												
会場	高度技術研究開発センター 研修室												
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>○不利益とは、不利益の研究から生まれた製品の解説(素数ものさしなど)</li> <li>○身の回りの不利益の考察</li> <li>○「不利益原理カード」(「限定せよ」「アナログにせよ」など)と「不利益カード」の紹介(「工夫できる」「俺だけ感がある」など)</li> <li>○不便の価値を発掘する訓練:グループデザインワーク「不利益なモビリティ」について</li> <li>○関連研究「人間中心設計」「施設設計」の紹介</li> <li>○グループブレインストーミングバトル「不利益×旅」</li> </ul>												

## (3) バックキャスト思考で考える未来のものづくり勉強会参加企業訪問

平成30年度の「バックキャスト思考で考える未来のものづくり勉強会」で講師を務めていただいた東京都市大学環境学部の古川柳蔵氏をお招きして、勉強会参加企業2社の現場指導(フォローアップ)を行った。

訪問日時	令和2年1月21日(火)午後
企業対応者	A社(4名)、B社(1名)
担当者	連携支援室 開発研究専門員 三井俊明、主任専門研究員 月本久美子、専門研究員 木川喜裕

# 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 2019 選定

企業のデザイン開発力の向上およびデザインマインドの高揚を図り、本県産業の振興に資するため、県内で企画・開発・生産されたものの中から、市場性や独創性の高い優れたデザインの製品及び商品の選定・顕彰を行った。

募集期間	令和元年 7月 1日～ 9月 6日
応募点数	79点(59社・団体)
審査会	令和元年10月 4日 県工業技術センター講堂(非公開)
審査委員	赤池 学 氏(委員長)／(株)ユニバーサルデザイン総合研究所 代表取締役所長 石川俊祐 氏／(株)kesiki Co-Founder 宇南山加子 氏／(株)SyuRo 代表取締役 川上典李子 氏／21_21 DESIGN SIGHT アソシエイトディレクター 酒井 聡 氏／東北芸術工科大学 プロダクトデザイン学科准教授 森谷昌美 氏／mujina design 代表
選定品	エクセレントデザイン大賞 1点 エクセレントデザイン ブランドデザイン賞 1点 エクセレントデザイン コミュニティデザイン賞 1点 エクセレントデザイン ローカルデザイン賞 2点 エクセレントデザイン ビジネスデザイン賞 1点 エクセレントデザイン コミュニケーションデザイン賞 1点 エクセレントデザイン 入賞 8点
奨励企業	10社
広報物制作	パンフレット6,000部
表彰式	令和元年 12月 2日 県産業創造支援センター
個別デザイン相談会	令和元年 12月 2日 県産業創造支援センター 4社

### 2. ブラッシュアップスクール

「山形エクセレントデザイン 2019」の奨励企業に対し、審査委員からのアドバイスを伝え、今後どのように改善していきたいかをヒアリングした。具体的な応募製品の改善と新たな販路開拓を目的としたブラッシュアップスクールについては、当初2月頃に開催を予定していたが、新型コロナウイルスの影響を鑑み、次年度に延期した。

### 3. デザイン活用促進事業“デザ縁”（企業とデザイナーのマッチング）

#### (1) 県内企業とデザイナーのマッチング支援

企業とデザイナーが良好な関係を気づき、デザインを活用した自社商品開発に取り組むきっかけづくりのため、県内企業と県内外のデザイナーとの交流会や企業見学ツアーを行った。

開催日／ 会場・見学先	令和元年 7月16日 注目の若手デザイナーによる仕事紹介・交流会／県高度技術研究開発センター 令和元年 7月17日 企業見学ツアー／(有)よしだ、杉山木工、(有)玉谷製麺所、(株)チノー山形事業所
交流会対象	県内のものづくりに関わる企業
交流会参加者	73名(41企業・団体)
参加デザイナー	青木亮太 氏(県内) 川瀬和幸 氏(東京) 齋藤秀幸 氏／(株)Saito Design Studio(東京) 佐藤天哉 氏／はんどれい(株)(県内) 佐藤裕吾 氏・難波知子 氏／(株)アカオニ(県内) 土澤 潮 氏／デザイン事務所ページ(県内) 萩原尚季 氏／(株)コロシ(県内) 吉田勝信 氏／吉勝制作所(県内) 吉野敏充 氏／吉野敏充デザイン事務所(県内) 渡辺 然 氏／ストロボライト(県内) 渡邊吉太 氏／(株)アトリエセツナ(県内)

#### (2) 山形エクセレントデザイン奨励企業とデザイナーのマッチング支援

「山形エクセレントデザイン 2019」奨励企業がデザインを活用した自社商品開発に取り組むきっかけづくりのため、奨励企業2社とデザイナーのマッチングを行った。

### 4. 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、県商工労働部工業戦略技術振興課、県工業技術センター、東北芸術工科大学(地域連携推進課)による相談ネットワークを運営。

主な取組み	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	65社	佐藤 啓 鈴木 剛 金田 亮 半田賢祐 小林庸幸 齊藤寛史 村岡潤一 後藤 仁 松田 丈 五十嵐渉 佐々木雄悟	<ul style="list-style-type: none"> <li>・切削加工・研削加工専門委員会</li> <li>・放電加工専門委員会</li> <li>・講演会、講習会</li> <li>・見学会 等</li> </ul>	16回 254名
やまがたロボット研究会	154 事業所	境 修 加藤睦人 一刀弘真 安藤 学 今野俊介 阿部 泰	<ul style="list-style-type: none"> <li>・スモールラボ(ミニ勉強会)</li> <li>・オープンショーケース</li> <li>・協働ロボット仮想生産ライン見学、等</li> </ul>	7回 65名
山形県次世代コンピュータ応用 ネットワーク(YNCA)	40社	高野秀昭 中村信介	<ul style="list-style-type: none"> <li>・総会参加</li> <li>・幹事会・交流会参加及び会場提供</li> </ul>	4回
山形県若手葡萄酒産地研究会 (山形ヴィニョロンの会)	15社	石垣浩佳 村岡義之 工藤晋平 長谷川悠太	<ul style="list-style-type: none"> <li>・外部講師による栽培・醸造に関する講演</li> <li>・ウィルスと園地視察による栽培技術研修会</li> <li>・ワイン分析・資材に関する情報提供 等</li> </ul>	3回 90名
山形県食品加工研究会	22社	飛塚幸喜 野内義之 長 俊広 城 祥子	<ul style="list-style-type: none"> <li>・食品製造に関する技術セミナーの開催</li> <li>・先進企業の視察研修会</li> <li>・共同研究事業</li> <li>・技術交流会の開催</li> </ul>	11回 186名
山形県研醸会	45社	石垣浩佳 工藤晋平 村岡義之 長谷川悠太	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究3テーマの共同研究の推進</li> <li>・酒造技術に関する講習会、学習会の開催</li> <li>・きき酒訓練の実施、圃場視察</li> <li>・全国新酒鑑評会持ち寄り検討会の開催</li> <li>・新潟県清酒研究会等との交流活動 等</li> </ul>	20回 247名

(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
山形県品質工学研究会(TQE-Y)	20名	小林誠也 多田伸吾 安藤 学 齊藤寛史	・研究会 論文等輪読 「入門MTシステム」立林和夫 編著	12回 87名

## 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	51社	荘司彰人 村上 穰	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 鋳造コンクール</li> <li>・ ステンレスTIG溶接実習</li> <li>・ 炭酸ガスアーク溶接コンクール</li> <li>・ ステンレスTIG溶接コンクール</li> <li>・ 3研究会合同工場見学会 (株)ニシカワ鶴岡工場 スズモト(株)清水工場</li> </ul>	5回 82名
機械技術研究会	61社	五十嵐裕基 岩松新之輔	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 技術実習会 「六面フライス加工技術」</li> <li>・ 技術講習会 「からくり改善の概要と事例紹介」</li> <li>・ 3研究会合同工場見学会 (株)ニシカワ鶴岡工場 スズモト(株)清水工場</li> </ul>	3回 63名
電子技術研究会	34社	岩松新之輔 村上 穰	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 技術講演・実演会 「非接触品質管理の現状と活用事例」</li> <li>・ 技術講演・実演会 「ピッキング作業と産業用ロボット」</li> <li>・ 3研究会合同工場見学会 (株)ニシカワ鶴岡工場 スズモト(株)清水工場</li> </ul>	3回 77名
化学・食品研究会	54社	菅原哲也 後藤猛仁 対馬里美	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 技術トピックスNo. 39、40の発行</li> <li>・ 工場見学会 株式会社金龍遊佐蒸留所 東北銘醸株式会社</li> <li>・ 技術研修会「HACCPセミナー」</li> </ul>	3回 162名
木工技術研究会	20社	澤口宜将	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 先進木造施設視察研修会 南陽市「シェルターなんようホール」 高島町屋内遊戯場「もっくる」</li> <li>・ 山形県建具展示会、酒田伝統木工芸展他</li> <li>・ イベント参加 「やまがた森の感謝祭」 「庄内森とみどりのフェスティバル」他</li> <li>・ 木工研ニュース発行</li> </ul>	8回 83名

## 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>・GMサーベイメータによる計数率測定(単位：cpm)</li> <li>・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：<math>\mu</math>Sv/h)</li> </ul>	
(4) 料金	無料	
(5) 検査体制	<ul style="list-style-type: none"> <li>・企業が試料を持ち込んで検査</li> <li>・1訪問につき5検体以内</li> <li>・報告書(英文並記)の提供</li> </ul>	
(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
	平成29年度	相談件数 : 18件      検査件数 : 17件
	平成30年度	相談件数 : 7件      検査件数 : 7件
	令和元年度	相談件数 : 5件      検査件数 : 5件
	合 計	相談件数 : 334件      検査件数 : 220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
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	R 1. 6. 11
月本久美子 木川喜裕	プロダクトデザイン学科「プロダクトデザイン論2」	東北芸術工科大学	山形市	R 1. 6. 13
松田義弘	公務員講座A	東北芸術工科大学	山形市	R 1. 7. 16
工藤晋平 長谷川悠太	置賜地区酒造講習会	山形県酒造組合	米沢市	R 1. 8. 20
工藤晋平 長谷川悠太	村山地区酒造講習会	山形県酒造組合	山形市	R 1. 8. 21
工藤晋平	庄内地区酒造講習会	山形県酒造組合	鶴岡市	R 1. 8. 22
石垣浩佳	京都酒造工業研究会 技術講演会	京都酒造工業研究会	京都府 京都市	R 1. 9. 3
石垣浩佳	令和元年度 第1回酒蔵ツーリズム研修	(公財)日本観光振興協会	東京都 北区	R 1. 9. 20
金田 亮	山形大学工学部講義	山形大学	米沢市	R 1. 10. 21
阿部 泰	第8期山形大学シニアインストラクター養成スクール	山形大学国際事業化センター	山形市	R 1. 10. 8
数馬杏子	平成31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導センター	米沢市	R 1. 11. 1
平田充弘	平成31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	R 1. 11. 7
平田充弘	平成31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導センター	山形市	R 1. 11. 8
佐竹康史	平成31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	酒田市	R 1. 11. 12

(次頁へ続く)

(続き)

氏名	項目	主催	場所	期日
佐竹康史	平成31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導センター	酒田市	R 1.11.13
石垣浩佳	第20期 日本酒学校開校式	山形県酒造組合	山形市	R 1.11.15
阿部 泰	経営者フォーラム	木曜フォーラム実行委員会 (公財)庄内地域産業振興センター	鶴岡市	R 1.12.12
石垣浩佳	第24回 生酒頒布会説明会	山形県酒類卸(株)	寒河江市	R 1.11.26
石垣浩佳 工藤晋平	冬期酒造講習会	山形県酒造組合	三川町	R 1.12. 3
石垣浩佳 工藤晋平	冬期酒造講習会	山形県酒造組合	山形市	R 1.12. 4
加藤睦人	ロボティクス推進セミナー	東北経済産業局	宮城県 仙台市	R 1.12. 4
石垣浩佳	経営活性化支援研修会	新庄小売酒販組合	新庄市	R 1.12. 9
松田義弘	令和元年度鶴岡ものづくり企業懇談会	鶴岡商工会議所	鶴岡市	R 2. 2.14
月本久美子	山形商店振興会議 2月例会	山形商店振興会議	山形市	R 2. 2.20
加藤睦人 阿部 泰	令和元年度販路拡大支援セミナー	山形商工会議所	山形市	R 2. 3. 5
加藤睦人 一刀弘真	令和元年度販路拡大支援セミナー	酒田商工会議所	酒田市	R 2. 3.23

## (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
工藤晋平	第100回 南部杜氏鑑評会審査	(一社)南部杜氏協会	岩手県 花巻市	H31. 4. 1 ～ 3
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	H31. 4. 2
鈴木 剛 齋藤壹実	第55回山形県溶接技術競技会	(一社)山形県溶接協会	山形市	H31. 4. 6
石垣浩佳 工藤晋平	GI 山形審査会	山形県酒造組合	山形市	H31. 4.10
高橋勝弘	平成30年度研究助成事業成果発表会	山形大学産業研究所	米沢市	H31. 4.10
佐藤龍則	経営革新審査会	山形県企業振興公社	山形市 " " "	H31. 4.25 R 1. 6.24 R 1. 8.29 R 2. 2.26
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	R 1. 5. 7
鈴木 剛 齋藤壹実	第55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	R 1. 5.13
鈴木 剛	第523回溶接技能者評価委員会	(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	R 1. 5.14
中野正博 月本久美子 佐竹康史	平成31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	山形県商工労働部商業・県産品振興課	山形市	R 1. 5.17
石塚 健	山形県バイオ関連地域産業牽引事業審査委員会	山形県商工労働部工業戦略技術振興課	鶴岡市	R 1. 5.22
石塚 健	令和元年度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	R 1. 5.28
中野 正博	経営革新審査会	山形県企業振興公社	山形市	R 1. 5.30

(次頁へ続く)

(続き)

氏名	項目	主催	場所	期日
石塚 健	令和元年度バイオクラスター形成促進事業 共同研究シーズ事業化支援事業 審査会	(公財)庄内地域産業振興センター	鶴岡市	R 1. 5. 31
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	R 1. 6. 7
金内秀志	ものづくり・商業・サービス生産性向上 促進補助金審査委員会	山形県県中小企業団体中央会	山形市 "	R 1. 6. 11 R 1. 10. 11
松木俊朗	技能検定 (コールドチャンバダイカスト)	山形県職業能力開発協会	寒河江市 白鷹町	R 1. 6. 13 R 1. 6. 26
石垣浩佳 工藤晋平	GI 山形審査会	山形県酒造組合	山形市	R 1. 6. 18
高橋勝弘	令和元年度研究助成事業選考審査	山形大学産業研究所	米沢市	R 1. 6. 18
鈴木 剛 齋藤壹実	第 55 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	R 1. 6. 21
後藤喜一	技能検定 (射出成形)  (射出成形採点)	山形県職業能力開発協会	米沢市 鶴岡市 山形市 "	R 1. 6. 22 R 1. 7. 20 R 2. 2. 22 R 1. 9. 7
石塚 健	第 8 回鶴岡市農村地域産業導入審議会	鶴岡市	鶴岡市	R 1. 6. 25
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	R 1. 7. 6 R 1. 9. 7 R 1. 10. 5 R 1. 11. 2 R 1. 12. 7 R 2. 2. 20 ~ 21 R 2. 3. 7
金内秀志	平成元年度やまがた産業技術振興基金 による助成金審査委員会	(公財)山形県産業技術振興機 構	山形市	R 1. 7. 10 ~ 11
佐竹康史	技能検定 (射出成形) (射出成形採点)	山形県職業能力開発協会	鶴岡市 米沢市 山形市	R 1. 7. 21 R 1. 8. 24 R 1. 9. 8

(次項へ続く)

(続き)

氏名	項目	主催	場所	期日
工藤晋平	清酒用種麴の鑑定	(株)秋田今野商店	秋田県 大仙市	R 1. 7.26 ～ 27
石垣浩佳 工藤晋平	GI 山形審査会	山形県酒造組合	山形市	R 1. 8.26
月本久美子	令和元年度やまがたふるさと食品コンクール審査会	やまがた食産業クラスター協議会	山形市	R 1. 8. 2
金内秀志	山形県中小企業スーパーTOTALサポ進補助金審査委員会	山形県中小企業団体中央会	山形市 "	R 1. 8. 7 R 1.11.18
月本久美子	山形県デザインを活用した農林水産業魅力アップ支援事業補助金審査	山形県農林水産部農政企画課	山形市	R 1. 8.20
平田充弘	令和元年度紅花加工品の収納に係る審査	山形県紅花生産組合連合会	山形市	R 1. 8.20
佐竹康史	技能功労者表彰選考委員会	米沢市	米沢市	R 1. 8.23
鈴木 剛 後藤 仁	技能検定(金属熱処理1級) (金属熱処理2級、3級)	山形県職業能力開発協会	山形市 "	R 1. 8.24 R 1. 9. 1
中野正博 月本久美子 佐竹康史	平成31年度山形県地場産業等振興事業費補助金審査会(2次募集)及び地場産業等振興プラットフォーム相談・指導事業	山形県商工労働部商業・県産品振興課	山形市	R 1. 9. 4
工藤晋平	第21回宮城県清酒鑑評会	宮城県産業技術総合センター	宮城県 仙台市	R 1. 9. 4
石塚 健	第55回酒田創意くふう展審査会	酒田創意くふう展実行委員会	酒田市	R 1. 9. 4
渡部光隆	第50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	R 1. 9. 4
石垣浩佳 工藤晋平	山形県清酒鑑評会	山形県酒造組合	山形市	R 1. 9.12
松田義弘	平成31年度山形県高度人材確保支援事業審査会	山形県商工労働部工業戦略技術振興課	山形市	R 1. 9.25
工藤晋平	令和元年東北清酒鑑評会予審	仙台国税局鑑定官室	宮城県 仙台市	R 1.10. 2 ～ 4

(次項へ続く)

(続き)

氏名	項目	主催	場所	期日
石垣浩佳	令和元年東北清酒鑑評会決審	仙台国税局鑑定官室	宮城県 仙台市	R 1.10. 8
松田義弘	令和元年度山形市チャレンジ企業応援 事業費補助金審査会	山形市雇用創出課	山形市	R 1.10.09
鈴木 剛	第 525 回溶接技能者評価委員会	(一社)日本溶接協会東北地区 溶接技術検定委員会	岩手県 田野畑村	R 1.10.19
石塚 健	第 46 回酒田木製品コンクール審査会	(一社)酒田観光物産協会	酒田市	R 1.10.25 ～ 26
松田義弘	経営革新審査会	山形県企業振興公社	山形市 " "	R 1.10.28 R 1.11.28 R 1.12.26
石垣浩佳 工藤晋平	GI 山形審査会	山形県酒造組合	山形市	R 1.10.28
石塚 健	令和元年度鶴岡市卓越技能者表彰選考 委員会	鶴岡市	鶴岡市	R 1.10.21
高橋勝弘	令和元年度前期米沢地域共通鉛フリー はんだ付け技術認定承認委員会	米沢ものづくり振興協議会	米沢市	R 1.10.29
松田義弘	「第 16 回山形県未来の夢絵画展」審査 委員会 (科学部会)	(一社)山形県発明協会	山形市	R01.10.31
石垣浩佳 工藤晋平	GI 山形審査会	山形県酒造組合	山形市	R 1.11.27
石垣浩佳	令和元事務年度全国市販酒類調査品質 評価	仙台国税局鑑定官室	宮城県 仙台市	R 1.12.10 ～ 11
野内義之	優良食品審査委員会	山形県食品衛生協会	山形市	R 1.12.11
石垣浩佳 工藤晋平	GI 山形審査会	山形県酒造組合	山形市	R 1.12.18
石垣浩佳	優良酒米コンテスト審査会	山形県酒造組合	山形市	R 2. 1.17
今野俊介	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	R 2. 1.26

(次項へ続く)

(続き)

氏名	項目	主催	場所	期日
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	R 2. 1. 26
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	R 2. 2. 4
中野正博 後藤 仁 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	R 2. 2. 2
松田義弘	令和元年度山形市チャレンジ企業応援 事業費補助金採択企業現地視察	山形市雇用創出課	山形市	R 2. 2. 4
石垣浩佳 工藤晋平	GI 山形審査会	山形県酒造組合	山形市	R 2. 2. 5
石垣浩佳 工藤晋平	雪女神求評会審査	山形県酒造組合	山形市	R 2. 2. 12
石垣浩佳 工藤晋平	寒河江地区新酒持寄りきき酒会	山形県酒造組合	寒河江市	R 2. 3. 4
石垣浩佳 工藤晋平	置賜地区新酒持ち寄りきき酒会	山形県酒造組合	米沢市	R 2. 3. 6
石垣浩佳 長谷川悠太	庄内地区(含:秋田、新潟)新酒持ち寄り きき酒会	山形県酒造組合	遊佐町	R 2. 3. 10 ~ 11
石塚 健	第9回鶴岡市農村地域産業導入審議会	鶴岡市	鶴岡市	R 2. 3. 17
石垣浩佳 工藤晋平 村岡義之 長谷川悠太	山形県新酒鑑評会(含:東北5県、新潟、 その他全国)	山形県酒造組合	山形市	R 2. 3. 18
石垣浩佳	出品酒持寄り研究会	青森県酒造組合	青森県 弘前市	R 2. 3. 23
石垣浩佳 工藤晋平 村岡義之 長谷川悠太	全国新酒鑑評会出品酒検討会	山形県醸造会	山形市	R 2. 3. 25 ~ 26

(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
松田義弘	平成31年度生産改善アドバイザー現場指導企業選考委員会	山形県企業振興公社	山形市	H31. 4.12
齊藤寛史	精密工学会東北支部 2019年度第1回幹事会	(公社)精密工学会東北支部	岩手県盛岡市	H31. 4.12
平田充弘	高分子学会東北支部 常任幹事会・幹事会合同会議	(公社)高分子学会東北支部	米沢市 宮城県 仙台市	R 1. 5.17 R 1.11.14
石塚 健	山形県バイオ関連新事業開発促進委員会	山形県商工労働部工業戦略技術振興課	鶴岡市	R 1. 5.22
石塚 健	鶴岡高専振興会役員会・総会	鶴岡高専振興会	鶴岡市	R 1. 5.27
江端 潔	砥粒加工学会学術講演会 ABTEC2020 実行委員会	(公社)砥粒加工学会	埼玉県さいたま市	R 1. 8.30
中野 哲 佐藤 啓 藤野知樹 豊田匡曜	コンクリート製品検査立会	山形県コンクリート製品工業協同組合	鶴岡市 庄内町 山形市 河北町 天童市 東根市 米沢市 南陽市	R 1. 9.25 R 1. 9.26 R 1.10. 2
江部 憲一	日本木材学会 木材の化学加工研究会 幹事会	(一社)日本木材学会 木材の化学研究会	富山県富山市	R 1.11. 7
石塚 健	バイオクラスター形成促進事業研究交流会	(公財)庄内地域産業振興センター	鶴岡市	R 1.11.22
石塚 健	令和元年度鶴岡市卓越技能者表彰式・記念祝賀会	鶴岡市	鶴岡市	R 1.11.21
佐藤龍則	山形県合成クモ糸繊維関連産業集積会議	山形県商工労働部工業戦略技術振興課	山形市	R 1.12.26
石塚 健	令和元年度「食の都庄内」づくり推進会議	庄内総合支庁産業経済部地域産業経済課	三川町	R 1.12.17
江部憲一	令和2年 第1回運営委員会・委員研修会	木材塗装研究会	東京都江東区	R 2. 1.23

## 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
  - 4 トライアル共同研究
-

# 1 研究概要

## (1) 工業技術センター

### 一般家庭向け温湿度計の開発 (トライアル共同研究)

企画調整部連携支援室 木川喜裕 月本久美子  
奥山 直

B to B 向けの温度計や湿度計等の計測機器を製造している企業に対し、デザイン思考を活用して一般家庭向け温湿度計の開発を支援した。温湿度計における市場調査を行った上で、ターゲットヒアリングから課題を設定、アイデア発想、商品コンセプトを複数案創出し、商品企画の方向性を探ることができた。

### ステンレス鋼製ボールバルブの形状改善 (トライアル共同研究)

企画調整部連携支援室 木川喜裕 月本久美子  
奥山 直

半導体業界等で使用される継手やバルブを製造している企業に対し、デザイン思考を活用してステンレス鋼製ボールバルブの形状改善を支援した。ボールバルブにおける設置現場の調査やターゲットヒアリングから課題を設定、アイデア発想、商品コンセプトを複数案創出し、デザインの方向性を探ることができた。

### 合成石英材におけるレーザを援用した微細穴加工

精密機械金属技術部 半田賢祐 松田 丈  
五十嵐渉

半導体・バイオ関連では石英、移動通信関連では水晶が多用されている。現在企業ではCO<sub>2</sub>レーザによる穴加工が主流であるが、0.1mm以下の穴加工になると光学的に困難である。そのため、高精度な穴や微細穴などは軸付き砥石など工具による加工となるが、工具が高価で、細いため破損が多く、コスト的に問題がある。

本研究ではYAGレーザ等(可視光領域)安価なレーザ光源を用い、合成石英へ事前に下穴(破壊)を開けることで、高精度、微細穴における軸付き砥石工具の消耗を抑え加工効率を上げることを目的としている。

本年度は、YAGレーザでの合成石英へ下穴加工を行ったものと下穴無しで加工を比較した。また、以前の研究で高回転領域の三分の二の加工条件で加工を行い下穴無しで最大2穴のところ下穴ありでは最大15穴加工可能であり、有用性を確認した。

### フラクタル構造加工技術及び新たな親水機能樹脂開発 による超親水性医療用光学樹脂部品の研究開発 (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 小林庸幸 齊藤寛史  
佐々木雄悟

内視鏡レンズカバー表面の曇りを防止し、曇り止め機能を容易に維持できるようにするため、レンズカバー表面を親水化し、かつ視認性を確保するためのレンズカバーの透明性を維持可能な光学樹脂部品の開発する。親水構造と、反射防止構造をミックスしたフラクタル構造の加工技術開発、及び透過率に影響を与えないナノコンポジット樹脂材料開発による、新たな親水機能性樹脂部品の開発により、曇らない超親水性医療用光学樹脂部品の研究開発を行った。

### 単一な基地組織を有する鋳鉄製造技術の確立

精密機械金属技術部 松木俊朗 小川聖志  
熊倉和之

化学材料表面技術部 高橋俊祐 泉妻孝迪

鋳鉄の基地組織は一般にフェライトとパーライトが共存するが、高延性・高靱性のための全フェライト、耐摩耗性のための全パーライトといった単一な基地組織が要求されることがある。しかし、実際の鋳造製品について、単一な基地組織を得ることが難しい場合も多い。

そこで、本研究ではフェライト又はパーライトが生成する相変態温度付近の冷却挙動と鋳鉄の材質との関係を調査し、全フェライト又は全パーライト組織を得るための化学成分や冷却速度等の製造条件を定量化することを目指している。

初年度である令和元年度は、形状、寸法の異なる鋳鉄について冷却時の温度変化を調べるとともに、パターンを変えた熱処理試験も行い、基地組織(フェライト/パーライト率)に影響を及ぼす因子について考察した。

### 低・中炭素鋼における球状化焼なましの改善

精密機械金属技術部 後藤 仁 鈴木 剛  
松木俊朗 小川聖志

鉄鋼材中の炭化物を球状化する球状化焼なましは、鍛造の前処理として鍛造性の改善を目的として行われている。しかし、不完全な球状化による鍛造時の不具合発生が多く、最適な処理条件が求められている。本研究では生産性向上と冷間鍛造性向上によるリードタイム短縮に寄与するため、球状化焼なまし処理が難し

いとされる低・中炭素鋼の最適な球状化焼なまし処理条件を把握することを目的としている。

本年度は、加熱速度、保持温度、保持時間、冷却速度等を変えて、それぞれの熱処理条件が球状化に及ぼす影響を明らかにした。

次年度は、各種熱処理条件で作製した材料について引張強度や微小硬度計を用いて内部の硬度分布等の機械的性質を調査し、最適な球状化焼なまし処理条件を検討する。

### 超音波噴霧解析と MEMS 精密電鍍技術によるマイクロミスト発生用金属メッシュの開発

(経済産業省 戦略的基盤技術高度化支援事業)

電子情報システム部 渡部善幸 矢作 徹  
村山裕紀

吸入治療器の高機能化を目指し、キーパーツである微細金属メッシュについて【流体解析】物理現象の整理、分類、モデリングと超音波噴霧シミュレーションの構築、【レジスト形成】3次元多層レジストの工程設計、作製方法の確立、電鍍用レジストの作製、【電鍍】マルチ噴流電極を用いたアクティブ電鍍めっき装置の設計、作製、条件抽出を行った。

これらの成果をもとに直径 2 インチ、および 8 インチの試料で電鍍を行い、超音波噴霧可能であることを確認した。

### 3D-MEMS 加工と超微細転写技術の開発

電子情報システム部 矢作 徹 村山裕紀  
渡部善幸

MEMS 技術で作製した金型を用いた成形により、nm から  $\mu\text{m}$  オーダーの 3 次元微細構造を有する樹脂基板を作製する。作製した樹脂基板を用いたマイクロコンタクトプリント(MCP)により、インク利用率が高い微細パターン印刷技術を確立する

令和元年度は、MEMS 技術を用いて nm から  $\mu\text{m}$  オーダーの多層構造 3 次元微細構造金型を作製し、金型を用いたナノインプリントによる樹脂への構造転写を行った。離型性を向上させるために従来の水平多段フィン構造ではなく、離型方向に傾斜した斜め多段フィン構造の型を用いたところ、平成 30 年度は転写できなかつたサブ  $\mu\text{m}$  オーダーの構造の転写を確認した。今後は撥水性や光学特性など微細 3 次元構造成形品の機能性を評価していく。

### 共振型マルチモーダルセンサの開発 (ロボット・センシング技術推進事業)

電子情報システム部 村山裕紀  
矢作 徹 渡部善幸

農業や医療・福祉分野等で、人と協調するサービスロボットの活用が期待されている。本事業では、サービスロボットに搭載可能な、生活環境中の悪臭(アンモ

ニア、トリメチルアミン、硫化水素、メチルメルカプタン)を検出するガスセンサを開発する。

におい検出の高精度化を目的として、電磁駆動型の振動子のほかに小型水晶振動子センサを新たに試作・評価し、ガス分子の吸着により共振周波数が変化することを確認した。また、4 種の有機系ガス感応膜と組み合わせたガスセンサの作製・評価を実施し、4 種のガス感応膜の応答の違いから、ガス種の同定が可能であることを確認した。また、一定時間での質量変化から、ガス濃度の同定も可能であることが示唆された。

### 超上流からのロボット設計技術の開発

(ロボット応用システム開発事業)

電子情報システム部 阿部 泰

ロボット生産システムの導入の成否を分ける超上流工程を改善するため、県内企業を舞台に経営課題の設定から要求仕様書の記述までの工程を実施し、各工程を分析して改善を図った。

企業の担当者とともに工場内を巡回して工程を分析したり、生産管理の問題点を明らかにしたりすることを通じて、効果的な自動化構想の作成に取り組んだ。それらに取り組んだ結果、従来一般的に採用されていた自動化手法には、人を無制限に採用できることを前提としていること、物流経路が単純なライン生産方式を前提としていること、製品の切り替えによるサイクルタイムの変動がないことを前提としていること、等の問題があった。そこで、今いる人のスキルを制約条件と捉えること、物流経路をできるだけ単純化するプロセスを自動化検討に先行させること、画像認識等の進歩を取り入れた課題解決を図ること、等の工夫が必要であることがわかった。

これらの結果をもとに、自動化に初めて取り組む企業のためのテキストを執筆した。

### 形状評価及び外観検査機能を有するプラスチックペレット品質検査システム開発

(経済産業省 戦略的基盤技術高度化支援事業)

電子情報システム部 今野俊介 高橋義行  
大沼広昭 叶内剛広  
高野秀昭 中村信介  
化学材料表面技術部 後藤喜一

昨今の IT 機器の小型集積化に対し、優れた成形特性と材料物性を有する LCP(液晶ポリマー)は樹脂材料として欠かせない。精密部品の成形工程には、寸法品質を害する成形不良防止のため精密・安定な可塑化工程が要求される。そのため、今以上に形状・寸法均一化したペレット材の供給が求められる。そこで高速なペレット専用画像処理技術により形状評価及び外観検査機能を有するペレット検査装置を開発する。

初年度である本年度は、ペレット形状に合わせた高速な画像処理技術を開発した。また、FPGA を用いて専

用回路化し、寸法異常のペレットを選別できる試作機を構築した。さらに、寸法のみでは判断が難しい形状異常のペレットに対応するために、機械学習による画像処理方式について基本検証を行った。

### 人工知能を応用した認識・予測手法の確立

電子情報システム部 叶内剛広 今野俊介  
高橋義行 大沼広昭  
海老名孝裕

近年、人工知能(AI)の発展は目覚ましく、認識・予測性能の向上により、機械加工部品の加工条件の最適化など様々な用途に利用されている。また、機械学習のプラットフォームも市販製品のほか、クラウドサービスやオープンソース・ソフトウェアでも提供され、県内製造業種企業での導入も容易になりつつある。

本研究事業では、県内企業が扱う画像データ・音響データ・時系列データ等のデータ処理を想定した認識手法や状態予測手法の確立を行うことを目指している。

本年度は、レイヤー分割処理の開発を行い、レイヤー情報を用いた類似図面(画像データ)検索の評価を行った。また、画像処理による前処理手法および機械学習ベースでの部分図面検出による精度の検証を行った。

### センサネットワークによる情報収集システム開発

電子情報システム部 高野秀昭 中村信介  
高橋義行 阿部 泰  
海老名孝裕

近年、センサや通信機器の小型化、高性能化に伴い、センサネットワーク技術に注目が集まっている。そこで、本研究では、最適なセンサネットワークシステムの構築、検証を行い、企業における製品開発や導入の支援を目指す。また、MEMS 複合センサの長期評価を実施し、実用化に向けた課題の抽出を行う。

本年度は、MEMS 複合センサについてシステムの構築を行い、工場内でのデータ監視を目的に IoT システムを設置して評価を実施し、無線通信の短距離、長距離通信規格それぞれで評価を実施した。

今後、システムの改善、最適化を図り収集データへの AI 利用などの応用展開を検討し、企業への技術移転を図る。

### 生産ラインシミュレータ精度向上のための研究開発

電子情報システム部 一ノ弘真 今野俊介

ロボットシステムインテグレータを目指す企業の育成支援に検証精度の高いシミュレータを活用するため、不足しているロボットハンドのシミュレーションモデルとその実体の評価手法を開発する。

本年度は、新たにエアシリンダ型ロボットハンド実体を設計・試作と評価設備の改良を行った。また、ロボット動作時にロボットハンドに加わる加速度をシミュレーションする機能にグラフ表示機能を追加し、ロ

ボットの動作と加速度の関係を視認しやすいよう改良を加えた。また昨年研究した吸着ハンドの成果を、ロボット研究会の小規模勉強会で紹介し開発技術の普及に取り組んだ。

今後も、ロボット実機とシミュレーションの比較を行い、シミュレーションの検証精度向上を目指して行く。また、把持型の電動ハンドについても、ロボットハンド実体とシミュレーションモデルを追加していく。

### 連続繊維強化樹脂の高品位加工技術の開発

化学材料表面技術部 村岡潤一 泉妻孝迪  
櫻井孝之

精密機械金属技術部 後藤 仁

連続繊維強化樹脂は、その製造工程において、トリミング加工が必須となっている。しかし、硬い繊維部の加工は通常のエンドミルでは工具がもたず、柔らかい樹脂部の加工は、砥石では容易に目詰まりする。本事業では、砥石の目詰まりを抑制できる加工方法と工具として、エアスルーホールを有する電着砥石及び有気孔メタルボンド砥石及びその工具を用いた加工技術を開発する。

本年度は、チップポケット付きの電着工具の加工特性の把握、及び連続した気孔を持つメタルボンド砥石の焼結条件の検討及びエアスルー加工の加工特性の把握を行った。

### 熱溶解積層(FDM)方式金属3Dプリンティング技術の開発

化学材料表面技術部 泉妻孝迪 村岡潤一  
後藤喜一 櫻井孝之

置賜試験場 大津加慎教

金属 3D プリンタは、航空機産業を中心に需要が高まっている。しかし、高価な装置、粉塵対策が必要あることから、県内の中小企業が導入することが困難であり、安価かつ安全に使用できる金属 3D プリンタが求められている。そこで本研究では金属粒子を樹脂バンダーに混合したフィラメントを用いる、安価で安全な FDM 方式金属 3D プリンティング技術の確立を目指した。

本年度は、銅系材料を用いた場合のバンダー組成と焼結条件が焼結体に及ぼす影響を試験した。

### 軽量・高強度樹脂複合部材の成形技術の開発

化学材料表面技術部 後藤喜一 泉妻孝迪

繊維強化ポリプロピレン樹脂と金属の射出成形による接合実験を行い、得られた試験片に曲げ荷重を加えて剥離する荷重を評価した。

### AQ性能を実現する木材の耐候性向上技術の開発

化学材料表面技術部 江部憲一  
山形県産木材の有効活用を図るには、住宅構造部材

や造作材、家具に加え、屋外用途も有望である。しかし木材を屋外で使用した場合、木材保護塗料で塗装したもので数年で表面劣化が著しくなる点が最大の問題とされてきた。そこで公益財団法人日本住宅・木材技術センターは2014年、優良木質建材等認証(AQ認証)に「耐候性塗装木質建材」を設定した。これにより塗装木材の耐候性評価方法・性能判定基準に一つの指針が示された。我々は、このAQ耐候形1種性能を満たす、木材の表面処理・塗装処理技術の開発を目指す。

事業最終年度である今年度は、塗装前の各種木材表面処理と木材保護塗料による塗装処理とを組み合わせることによる耐候性向上効果の検証に取り組み、木材表面粗面化処理に加え塗装回数を増やすことにより、AQ性能(耐候型I種)を実現できることを明らかにした。

### 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 千葉一生

園芸農業推進課が取り組むH30～R2年度の事業において、紅花加工品の分析検証の部分を担当した。

紅花加工品の収納作業(8/20、山形市)では、紅もちや乱花の等級格付審査を行った。また、紅花加工品10gを29点分、試験サンプルとして抜き取り、農業総合研究センターと分担して測色、水分率、赤色色素含有量を分析した。

### 防縮性と抗ピリング性をあわせもつウールによる縫い目のないインナー製品の開発

#### (経済産業省 戦略的基盤技術高度化支援事業)

化学材料表面技術部 平田充弘 千葉一生

藤野知樹 中野 哲

食品醸造技術部 城 祥子 飛塚幸喜

置賜試験場 数馬杏子 佐竹康史

経産省のH29～31年度サポイン事業として、毛玉がつきにくいウール製品の低コスト化の達成を目的として取り組んだ。最終年度は、研究全6課題のうち、工業技術センターでは3課題を担当した。担当課題において備品3点(ピリングテスター、紫外可視分光光度計、クロックメータ)を導入し、抗ピリング性、システイン酸含有量、摩擦堅牢度などの試験を行った。また、推進会議に2回参加した(10/7、2/18)。

### 山形県産のきびそと青苧を素材とする紡績糸の開発 (令和元年度貞明皇后蚕糸記念科学技術研究助成)

化学材料表面技術部 平田充弘 千葉一生

一般財団法人大日本蚕糸会の補助事業として、国産絹(きびそ)に捲縮加工を施した国産苧麻(青苧)を混合したスライバーを作製することで、特産品を活用した紡績糸の開発に取り組んだ。原料からニット製品までの精練、紡績・撚糸、編成の各工程を山形県内の企業等の協力を得て、ニット製品の試作まで取り組んだ。

また、備品1点(乾燥機)を導入し、汗に対する染色堅ろう度試験などに取り組んだ。11月2～4日に大江町で開催された第50回文化祭で成果の一部を公表した。

### ハンドタフテッドカーペットのパイル切断性を向上させる技術開発

#### (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 千葉一生 平田充弘

ハンドタフテッドパイルカーペットのカットパイル糸のばらつきにより生じるくぼみ(外観不良)の低減を目的に取り組んだ。アドバイザーとして山形大学名誉教授 安喰功氏に指導を頂き、pHスライド処方検討、カットパイル糸のばらつき評価方法の検討、試作カーペットの圧縮試験、外観評価を行った。

### 熱硬化性樹脂含浸紙の物性評価

#### (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 後藤喜一 平田充弘

泉妻孝迪 千葉一生

3種類の半導体封止成形金型クリーニングシートの力学特性、耐熱特性、防塵特性に関わる差異を各種試験により検討した。

力学特性に関しては、引張強度及び引き裂き強度、硬さ試験により評価した。耐熱特性に関しては示差熱重量分析及び観察試験により評価した。

### 金型内気体排出機構部品の性能評価に用いる樹脂成形金型試作

#### (トライアル共同研究)

化学材料表面技術部 後藤喜一

圧力センサ及び可視化窓を備えたスパイラルキャビティ金型を試作した。圧力センサにより、キャビン圧縮気体の圧力を検出できた。また、気体排出機構部品の成形工程中の可動状況を可視化することができた。

### しな素材の工業的活用に向けた調査研究

#### (トライアル共同研究)

化学材料表面技術部 平田充弘

しな素材の効率的で簡便な方法として、しな糸の複合織物の製作を行った。また、しな糸製造前の試料に精練漂白処理、給油処理を行うことで、ローラーカード機により、ウェブ状に開織することはできた。

### 広葉樹ダボと針葉樹ダボの接合強度比較

#### (トライアル共同研究)

化学材料表面技術部 江部憲一

木材接合法の一つであるダボ接合は、木材同士に丸穴を開け、そこにダボと呼ばれる丸棒を差し込み、ダボを介して木材同士を接合する方法である。このダボについて、これまでの広葉樹製ダボに代わり、針葉樹

製ダボが使用可能か否かを検証した。

### 完全無機水性塗膜の性状に及ぼす乾燥条件の影響 (トライアル共同研究)

化学材料表面技術部 藤野知樹

一般に、建築用金属パネルには有機(樹脂)系塗料が使用されているが、不燃でメンテナンスフリーの完全無機塗装金属パネルへのニーズが高まっている。

本研究では、従来の温風乾燥法による塗膜と新たに開発した乾燥・硬化法による塗膜の物性を機器分析等により比較し、乾燥条件の違いが塗膜の性状に及ぼす影響を考察した。分析の結果、新たに開発した乾燥・硬化の方が、温風乾燥よりも安定した塗膜が形成されていることが示唆された。

### 果肉硬度に着目した果実加工品の開発 (農林水産省 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 長 俊広  
城 祥子

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HPLC等による分析方法にて果肉硬度とペクチン質の関係を検討した。

### 共生発酵技術を用いた新規乳酸菌利用発酵食品の開発

食品醸造技術部 城 祥子 長 俊広

本研究は、県内資源より植物性乳酸菌を分離選抜し、県産野菜や果実を発酵させた地域特性の高い新規発酵食品ならびに県オリジナル酵母と共生発酵させた高付加価値発酵食品素材の開発を目的としている。

本年は分離した植物性乳酸菌数株を用い、りんごと柿のミックスジュース、メロン果肉、甘酒等を原料とした発酵試験を行った。使用する菌株により同じ原料でも全く異なる風味が生まれ、酸味や甘味、香りや遊離アミノ酸量に違いが見られた。発酵対象と菌株のマッチングを検討し、食味試験を行った。メロン果肉はpH調整剤による色調保持技術が味に大きく影響するという課題があるが、本試験により乳酸発酵によるpH調整の有効性が示唆された。

### 山形県産酒粕の特性を活かした新規食品開発

食品醸造技術部 長 俊広 城 祥子  
野内義之 石垣浩佳  
飛塚幸喜

酒粕は従来から、粕汁、漬物、甘酒などに利用されてきたが、近年その利用は減少傾向にある。本事業では、山形県産酒粕の各種分析を実施し県産酒粕の特性を明らかにするとともに、県産酒粕を活用した新規食

品開発の検討を行う。

本年は山形県産酒粕30サンプルについてアルコール、アミノ酸、有機酸分析を実施した。原料米の精米歩合が高いほど、また原料米が(酒造好適米ではなく)飯米である方が酒粕の遊離アミノ酸濃度が高い傾向であった。酒粕を使った酢の試験醸造も実施した。今年度は酢酸菌の種類を変えた発酵試験を実施した。使用する酢酸菌によって酸度の上がり具合に差があることが分かった。酒粕の乾燥・パウダー化にも取り組み、酒粕の風味を残した酒粕パウダーを作製することができた。作製した酒粕パウダーを活用した菓子や麺の試作に取り組んだ。

### 自社醸造用ぶどうを用いたワイン発酵試験 (トライアル共同研究)

食品醸造技術部 村岡義之 石垣浩佳

収穫時期の異なる2種類の醸造用ぶどうによる発酵試験を行った。早期収穫したぶどうについては、後期収穫したぶどうと、概ね同じアルコール度数になるように補糖を行った。その結果、製成酒では、総酸や糖度に加え、有機酸成分や、ワインカラーならびにフェノール成分について違いが見られた。また、香りや味わいなど、官能的な評価も異なっていた。

### 減塩「雪割納豆」の開発

#### (ものづくり企業技術開発支援受託研究)

#### (山形県中小企業スーパー・ータルサポ補助金事業)

食品醸造技術部 城 祥子

減塩麴納豆の商品開発を目的に塩分や配合比、発酵熟成期間を調整した麴納豆を12種類試作試験した。減塩の程度と糖(和三盆)の添加量について細かく条件検討を行い、これまでの風味を保持しつつ品質を維持する雪割納豆の調製を目指した。和三盆を添加することにより、夏季においても品質を保持しながら減塩を達成することができた。

### 「やまがたの発酵漬物開発」

#### (ものづくり企業技術開発支援受託研究)

#### (やまがたの発酵漬物ブランド化推進事業(農商工連携ファンド補助事業))

食品醸造技術部 長 俊広 城 祥子  
飛塚幸喜

山形県漬物協同組合にて定義した「乳酸発酵漬物」および「発酵熟成漬物」に合致する漬物を「やまがたの発酵漬物」として認定するための分析を実施した。県内8社が作製した26点について乳酸菌数、pHの分析を実施したところ、9点が「乳酸発酵漬物」として、7社が作成した19点が「発酵熟成漬物」として基準に合致した。分析結果をもとに「やまがたの発酵漬物」の製品化を達成した。

## 乳酸菌発酵粉末の開発 (トライアル共同研究)

食品醸造技術部 城 祥子

様々な食品の粉末化に成功している企業の新たな商品開発として果肉および酒粕を乳酸発酵させたのち粉末化することを目的に、原料と「山形オリジナル乳酸菌」11株との組み合わせの検討を行った。原料の前処理方法について多くの知見が得られたとともに、発酵物は菌株の違いにより香味に様々な特徴が出るのが分かった。今後製品化に向け支援していく。

## 箱麴の製造および甘酒、塩麴製品の開発、評価 (ものづくり企業技術開発支援受託研究)

食品醸造技術部 野内義之 城 祥子  
工藤晋平

自家製麴を使用し、自社オリジナル商品を開発、機能性などの評価を目的としている。

清酒用、焼酎用、味噌用の種麴菌を用い、手作り製麴、機械製麴の2つの方法で製麴試験を行った。試験終了後、 $\alpha$ -アミラーゼなどの炭水化物分解酵素力価や、酸性カルボキシペプチターゼの酵素力価を測定した。手作り製麴に比べ、機械製麴のほうが、破精回りも良く、すべての酵素力価が高くなった。

自社オリジナル商品の開発では殺菌条件の検討、製品物性の数値化を行った。また工程改善による作業時間の短縮等も取り組んだ。

### 「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  
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 520R.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 29 時間であった。今年も昨年に引き続き原料米への負荷の軽減を図りプログラムを改変したが、昨年と同等の時間で精米は終了した。洗米吸水では、水温 14.8℃、品温 16.1℃で 32%まで吸水する時間は 7 分と例年より短くなった。

#### 2) 製麴と酒母経過

製麴は蓋麴法で行った。酵素力価が高い麴を目指し、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 19.8℃、11 日目にボーメ 5.9、アルコール分 11.3%、酸度 5.7ml、アミノ酸度 0.7ml で使用した。

#### 3) もろみ経過と製成酒

今年の「出羽燦々」は、溶け難いという予測であったため、掛米の洗米時の吸水量は例年より多くし、留掛けはほぼさらし時間を取らずに仕込んだ。もろみ経

過は、踊温度 15.5℃、留温度 7.8℃で、12 日目に最高品温 11.9℃をとり、15 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+1、アルコール分 17.0%、酸度 1.3ml、アミノ酸度 1.0ml であり、純アルコール取得は 204.3 リットル/白米トン、粕歩合 45.0%であった。

原料米の溶解性が悪く、もろみ後半のアルコール生成が鈍いため、生成酒は例年より辛めに仕上がったが、程よい吟醸香を有し、すっきりとしたきれいなタイプの酒質に仕上がった。

### 「雪女神」を使用した純米大吟醸酒の高品位化

食品醸造技術部 工藤晋平 長谷川悠太  
村岡義之 石垣浩佳

本事業では、新しい酒造好適米「雪女神」の製品化を念頭に置き、「雪女神」と新たに取得した雪女神用酵母(YK009)に最適な麴菌の開発を行う。

種麴菌メーカーから提供していただいた 8 種類の種麴菌を用いて様々な製麴試験を行った。ほとんどの麴菌は 50 時間ほどで製麴を終了することができたが、グルコアミラーゼ活性の高い麴菌は、温度が上がりにくい傾向にあったため、54 時間の製麴時間で出麴となった。製麴試験後、酵素力価の測定、総米 1 kg の小仕込み試験、官能評価を実施した。その結果、総米 120 kg、600 kg での試験醸造には、「ツキハゼ」及び「N54G」(高グルコアミラーゼ活性麴菌)の 2 株を混合して使用することにした。

総米 120kg の試験醸造では、酒質が過度に甘くなることを懸念し、ツキハゼと N54G を 9:1 の割合で混合した種麴菌を用いて製麴した。製麴時間は 50 時間ほどとほぼ「ツキハゼ」の特徴を示した。

酒母は、酵母に YK009 を使用した速醸酒母とし、10 日目にボーメ 6.4、アルコール分 11.3%、酸度 5.9ml、アミノ酸度 0.5ml で使用した。もろみ経過は、踊温度 13.2℃、留温度 6.0℃で、8 日目に最高品温 11.2℃をとり、16 日目から徐々に温度降下を図った。27 日目に上槽を行い、上槽後の成分は、日本酒度-3、アルコール分 16.9%、酸度 1.4ml、アミノ酸度 0.7ml であった。発酵期間中のグルコースは発酵中期から 1%を切ってしまったため、吟醸香の生成も少なく、目的とする酒質には至らなかった。

総米 600kg の試験醸造では、120kg の試験醸造での結果を踏まえ 2 パターンの製麴を実施した。仕込み A では、酒母麴は N54G、掛麴はツキハゼと N54G を 1:1 の割合で混合した種麴菌により製麴した。また仕込み B では、酒母と留麴を N54G で、添麴と仲麴はツキハゼを用いて製麴した。酒母は共通とし、酵母に YK009 を使用した速醸酒母で、仕込み A は 12 日目にボーメ 8.8、アルコール分 8.0%、酸度 5.6ml、アミノ酸度 0.4ml で使用し、仕込み B は 14 日目にボーメ 7.5、アルコール分 9.2%、酸度 5.6ml、アミノ酸度 0.5ml で使用した。

もろみ経過は、仕込み A では踊温度 13.3℃、留温度

6.0℃で、12日目に最高品温12.2℃をとり、19日目から徐々に温度降下を図った。31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16.3%、酸度1.3ml、アミノ酸度0.7mlであった。仕込みBでは、踊温度13.2℃、溜温度6.5℃で、14日目に最高品温11.9℃をとり、16日目から徐々に温度降下を図った。33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1.3ml、アミノ酸度0.8mlであった。

高グルコアミラーゼ活性麹菌の割合を増やしたこともあり、上槽後のグルコース濃度は仕込みAは1.4%、仕込みBは1.9%と高くなった。官能評価では、仕込みAはすっきりしたタイプに、仕込みBはやわらかく、ふくらみのあるタイプとなった。

### 令和元年度産酒造原料米の分析

食品醸造技術部 工藤晋平 長谷川悠太

令和元年度産酒造原料米として、「出羽燦々」9サンプル、「出羽の里」2サンプル、「美山錦」1サンプル、「雪女神」9サンプルを全国統一酒米分析試験法により分析し、データの蓄積及び年度比較を行った。

今年度の県産米は、出穂まで低温が続いたこともあり、千粒重はやや小さくなる傾向にあった。登熟期前半はやや日照不足に見舞われたが、後半から天候は回復し、高温障害の影響を受ける結果になった。特に庄内地方への影響は大きく、小粒傾向は顕著であった。最上地区は影響が少なかったため、品質、収量共に良く、やや豊作になった。

一般的に、千粒重は「出羽燦々」「出羽の里」で小さく、庄内地区では平年より約2g少なくなるものも見られた。「雪女神」の平均値は平年並みであったが、庄内は小さく、内陸は大きいと産地間の差が大きくなった。米の溶けやすさを示す消化性のBrix値は平年より高くなったが、碎米の影響を受けている可能性が示された。

また、庄内支場で育種され育成地番号が付与された5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。

### 画像処理システムによる酒米溶解度判定方法の開発

食品醸造技術部 工藤晋平 長谷川悠太

石垣浩佳

電子情報システム部 中村信介 高野秀昭

高橋義行

本研究はアルカリ崩壊による酒米の溶解度を画像処理により定量化し、迅速で正確な数値化及び判定基準化を可能にするシステムの構築を目的としている。

これまで、アルカリ崩壊試験の画像解析により得られたデータと従来から酒米のBrix値やDSCとの相関を調べ、ある程度の相関関係があることを確認すること

ができた。一方で、Brix値やDSCが醸造現場での溶解度の認識とのずれがあること、画像解析データとBrix値やDSCにも同じように一致しない点もあることから、画像解析により現場に則した新たな特性を示すパラメータが得られている可能性があり、醸造現場に適応させられる新たなシステム構築を進めている。

### ワイン酵母を使用したミード酒の試作 (トライアル共同研究)

食品醸造技術部 工藤晋平

甘味が主体のミード酒に酸味を付与したものの試作を目的としミード酒の発酵試験を行った。ハチミツと水を合わせた総量を1kgとし、ハチミツの割合、酵母の添加方法を変えて試験を行った。

試験の結果、乾燥酵母仕込みによる発酵期間の短縮化に成功した。酵母のコストは増えるものの、発酵期間の短縮で総合的なコストが抑えられるため、今後有用な仕込み方法となる。発酵が急進するためハチミツの風味の調整がやや難しい課題はあるが、生成後にハチミツを添加することにより、目的とする風味に調整が可能であった。

### 酵母混合発酵による新たなワイン発酵方法の開発

食品醸造技術部 村岡義之 石垣浩佳

工藤晋平 長谷川悠太

ワイン製造では、単独の乾燥酵母によって発酵が行われることが多いが、本事業では、県内で収穫されたぶどう付着性の野生酵母(非サッカロマイセス酵母)と既存の優良選抜されたワイン酵母(サッカロマイセス酵母)による混合発酵により、個性的な香味を付与した新たなワイン発酵方法を開発することを目的とする。

県内で栽培されたぶどう由来酵母様真菌を分離し、それぞれの発酵特性解析を行ったところ、アルコール・低温耐性や生育速度に加え、産膜や偽菌糸生成能等、ぶどう品種や園地によって、存在する菌類の特性が異なる傾向が確認された。また、ワインの発酵試験を行ったところ、原料処理方法や選抜酵母を添加するタイミングにより香味成分が異なる傾向が見受けられたことから、現在、解析を行っているところである。

### 本格ぬか漬風味浅漬の開発

#### (トライアル共同研究)

食品醸造技術部 長 俊広

ぬか漬は熟成とともに乳酸発酵が進み、ぬか漬特有の風味が生ずることが知られている。そこで、ぬか漬に含まれる有機酸成分に着目したぬか漬風味浅漬開発に取り組んだ。ぬか漬の有機酸分析、官能評価、アミノ態窒素分析、色差測定を行い、ぬか漬風味浅漬開発への活用を検討した。各種分析結果をもとに市販のぬか漬に近い風味のぬか漬風味浅漬を試作することができた。

## **米糠糰の品質安定化に向けた製麴条件の検討**

### **(トライアル共同研究)**

食品醸造技術部 長 俊広 城 祥子

製造した米糠糰の品質にばらつきがあるとの相談があり、米糠糰の品質安定化に向けて①現状の原料および製麴工程の把握、②原料、製麴工程の条件検討、③米糠糰の評価(酵素活性、微生物試験)に取り組んだ。米糠糰製麴試験を3回行い、加水量、製麴温度・時間の最適な製麴条件を把握することができた。

## **イヌリンに着目したキクイモの乾燥条件の検討**

### **(トライアル共同研究)**

食品醸造技術部 長 俊広

キクイモには水溶性食物繊維の一種であるイヌリンが豊富に含まれていることが知られている。

キクイモの乾燥品を作製し、乾燥前後キクイモに含まれているイヌリン含有量を調査し、最適なキクイモの乾燥条件の検討を行った。

キクイモの乾燥条件により、イヌリン含有量に差があることが分かった。加熱温度が高いほどキクイモ中のイヌリン含有量が減少したことから、イヌリンを豊富に含んだキクイモ加工品開発には加工処理温度を低温で行う必要があると思われる。

## (2) 置賜試験場

### 振動型触覚デバイスの開発

機電技術部 近 尚之

自動車やロボット分野では、IoTの普及により機器が得る情報は膨大な量になっている。得られた情報は、機器により処理され、人間に伝達＝フィードバックさせる必要がある。膨大な情報量をフィードバックする方法として、従来からの視覚や聴覚に次いで「触覚」が注目されている。

本年度は具体的なデバイスの試作を目標とし、振動コイルを点字状に6点配置した振動デバイスを準備した。振動デバイスは、フォトリソグラフィとインクジェット塗布によって配線コイルを形成したMEMS型デバイスと、フレキシブル基板に小型巻線インダクタを実装したインダクタ型デバイスの2種を試作した。6点の振動コイルを制御するために、マイコンボードのArduinoを使用して、デジタル信号によって交流電流の制御を行った。その後、周波数を変化させ、駆動の確認を行うことができた。

### ポーラス超硬による機能性金型の開発

(経済産業省 戦略的基盤技術高度化支援事業)

特産技術部 大津加慎教 佐竹康史  
機電技術部 江端 潔 齋藤壱実  
村上周平  
化学材料表面技術部 泉妻孝迪  
電子情報システム部 加藤睦人

半導体モールドを含む樹脂成形工程においては金型清掃頻度や不良率の低減が求められている。スーパーエンジニアリングプラスチックの成形においても、揮発成分による影響を軽減可能な成形手法が求められている。通気性を有するポーラス超硬をキーパーツとした樹脂成形用金型の実用化を目指し、ポーラス超硬の加工技術ならびに通気性の制御技術の開発を行った。令和2年度は開発した機能性金型の実用化を目指す。

### ポリエステル減量加工廃液の有効利用

(トライアル共同研究)

特産技術部 数馬杏子  
特産技術部技術手 向 俊弘

ポリエステルの生地は、一般的に風合いが硬いため柔らかくするために減量加工を施す。その加工方法は、生地アルカリ溶剤による加水分解である。加水分解の最適条件は確立しているものの、加水分解生成物の生地への再付着リスクを考慮し、アルカリ溶剤を使用半ばで廃液として処理している状況にある(100t/月)。このことがコストアップと収益圧迫につながっている。

そこで、廃液の有効利用を目的として、廃液内物質

の分析方法を検討し、定性定量分析、さらにはリサイクル有効利用の可能性について、その処方に関する検討を実施した。

ポリエステル減量加工時に派生するアルカリ廃液を分析した結果、再利用可能な成分はテレフタル酸ジナトリウムと未反応の水酸化ナトリウムであることが分かった。そこで、硫酸溶液中で中和反応を施すことにより、テレフタル酸と硫酸ナトリウムとして回収できるものと想定し、中和、過剰酸追加、逆滴定と進めていったところ、テレフタル酸と硫酸ナトリウムを完全分離回収できることを確認した。

### フッ素ゴムとアルミ部材との高信頼性接着技術の開発

(ものづくり企業技術開発支援共同研究)

(トライアル共同研究)

特産技術部 数馬杏子 佐竹康史  
大津加慎教  
機電技術部 村上周平

自動車用エアブレイキ部材としてアルミ材と変成フッ素ゴムを接着したピストンがあるが、自動車部品には高い信頼性が求められている。接着剤として用いているシランカップリング剤の処理条件、及び接着強度の発現機構の調査をし、偶発的な接着不良の発生を抑える技術開発を行った。

アルミ試験片に対して接着条件(希釈濃度、温度)を変更して、シランカップリング剤処理を行った。試験片の剥離強度を調査すると、濃度が薄く、処理温度が高いと信頼性が向上することが確認できた。併せて、シランカップリング処理層を深さ方向に元素分析を行い、接着強度の発現機構との関係を明らかにした。

### 長寿命毛材の開発

(ものづくり企業技術開発支援共同研究)

(トライアル共同研究)

特産技術部 佐竹康史 数馬杏子  
大津加慎教

硬質金属材料の製品のバリ取りなどには研削性の高い樹脂製ブラシ毛材が用いられる場合が多い。工程の短時間化の要求もあり、実使用環境では作業に伴う熱影響や毛材同士の衝突擦過による損傷によってブラシの使用可能な時間が短くなってきているという問題がある。そこで、ブラシ毛材の耐熱性ならびに耐摩耗性の向上を目的として、耐熱性・摺動性に優れたポリイミドを樹脂製ブラシ毛材にコーティングする技術の開発を行った。2種の毛材に対する塗布条件を検討し、被覆膜厚の調整が可能となった。被覆毛材を用いた実機試験ではブラシの使用可能な時間が2倍程度になった。

### (3) 庄内試験場

#### バターピーナッツの最適な製造方法の評価と新商品開発

##### (トライアル共同研究)

特産技術部

菅原哲也 対馬里美  
後藤猛仁

バターピーナッツは、ピーナッツを剥皮後、食用油にてフライし、バター調味料等を塗布することにより製造される。企業では、バターピーナッツ製造の際に、ピーナッツを油で揚げる工程(油揚げ工程)が、商品の品質に大きく影響することを見出している。本共同研究では、現行の方法から改良を加え、最適と考えられる油揚げ条件(処理時間、処理温度、油切りのタイミング)を見出し、バターピーナッツを試作するとともに、その風味を味覚センサー、官能評価、物性測定等で評価した。

本研究を受けて、企業では本手法で製造したバターピーナッツの商品化に向けて、工場での製造工程を検討している。

#### マッシュルームの褐変防止技術開発

##### (トライアル共同研究)

特産技術部

菅原哲也 後藤猛仁  
対馬里美

マッシュルームは内蔵するチロシナーゼ(酸化酵素)の活性が非常に強く、流通・加工時の褐変が品質管理上の課題の一つであり、調理における他食材(特にタンパク質やポリフェノールを多く含む食材)の褐変化も解決すべき課題となっている。そこで、マッシュルーム由来チロシナーゼの阻害活性を有する食品添加物、食品成分について評価・解析し、簡便な処理(浸漬等)にて、マッシュルームの褐変化を防止する技術について検討した。

#### ブルーベリー搾汁残渣を用いた果実パウダー開発

##### (トライアル共同研究)

特産技術部

菅原哲也 後藤猛仁  
対馬里美

企業では、果実の搾汁工程において種々の搾汁残渣が発生している。ブルーベリー搾汁残渣は、主にブルーベリー果皮から構成され、ブルーベリーの風味や色素を保持している。ブルーベリー搾汁残渣の総ポリフェノールや総アントシアニン、抗酸化性をブルーベリー果実や他の果実搾汁残渣と比較するとともに、乾燥処理条件を検討し、果実パウダーを開発した。

#### ソバつゆの呈味特性評価と製粉技術への応用

##### (トライアル共同研究)

特産技術部

菅原哲也 対馬里美  
後藤猛仁

山形県内の主要なソバ店が提供するソバつゆ3種、大手コンビニのソバ切り商品に付属するソバつゆ、濃縮還元ソバつゆの5種について、官能評価試験(評価者34名)、味覚センサー解析、呈味成分分析を実施した。味覚センサー解析の結果、濃縮還元ソバつゆは苦味・雑味、渋味刺激、旨味、塩味の各項目に関して、他と比較し、顕著に高い値を示した。味覚センサーの塩味値はソバつゆの食塩濃度と高い相関を示し、旨味値はグルタミン酸等の旨味成分含有量と相関を示した。また、味覚センサーによって得られた各呈味値を用いて、味の特性により、各ソバつゆを分類することが可能であった。官能評価の結果、ソバ店の提供するソバつゆは「香り」の総合評価が高く、「味」の総合評価も高い傾向を示した。本研究により、ソバつゆを数値で客観的に分類することが可能になり、その「味」を評価する上でも重要な知見を得ることができた。

#### トマトの高付加価値加工品開発

##### (ものづくり企業技術開発支援受託研究)

##### (令和元年度バイオ技術事業化促進事業)

特産技術部

菅原哲也 対馬里美  
後藤猛仁

企業が生産するトマトを使用し、2種類の方法で調製したトマトジュースについて、味覚センサー解析、官能評価試験を行い、大手企業が製造するトマトジュースとの違いを明らかにした。また、トマトジュース加工時に多量に排出される搾汁残渣を活用し、外観風味の良好なトマトパウダーを試作開発した。トマトパウダーは企業が導入した大型乾燥機を用いて、ベンチスケールで試作試験を行い、企業では、パウダーを用いて焼菓子等の加工品試作を行った。

庄内試験場の技術シーズである果実の加熱処理技術を応用し、既存商品よりもトマトらしい赤色が強く、製造コストを大幅に改善したトマトジャムを開発し、企業に技術移転して、商品化に至った。

昨年度の共同研究にて開発した、アルコール発酵、酢酸発酵を経て静置発酵にて調製したオリジナルトマト酢を用いて、トマトソースを開発し、既存商品との差別化を図り、企業が商品化した。

### 船凍イカ肝を利用した高付加価値加工品開発 (ものづくり企業技術開発支援共同研究)

特産技術部 菅原哲也 後藤猛仁  
対馬里美

企業では、イカ刺身を製造する際に排出される内臓を利用してイカ肝エキスを製造している。イカ肝エキスに加水後、食塩を添加し、恒温器内で発酵させることにより風味等良好に魚醤油を調製することが可能であった。イカ肝エキスのプロテアーゼ活性を測定したところ、市販の米麹より酵素活性が高く、グルコシダーゼ等の糖化酵素活性も確認することができた。イカ肝エキスについて、調味料としての利用が有効であることを企業に提案し、今後さらに最適な商品形態について検討していくこととなった。

イカ肝エキスの生理機能として、試験管レベルで血圧調節作用を評価し、食品素材としては高いACE阻害活性を保持することを明らかにすることができた。

### 蛍光3次元センシングを活用した新規果実加工・品質評価技術開発

特産技術部 菅原哲也 後藤猛仁  
対馬里美

山形県で栽培される主要なブドウ栽培品種(赤色種、紫色種、緑色種)、各部位(全体、果肉、果皮)についてメタボローム解析、味覚センサー解析、蛍光3次元スペクトル解析を実施し、品種間差、部位間差を数値で示した。

大粒・種無・薄皮品種(そのまま食べられるブドウ)を用いて、褐変、身割れを防止する凍結保存技術を開発し、ブドウ果実の形状を保持し、丸ごと利用したコンポート、ジャムを試作開発した。企業と連携し、搾汁試験を実施し、搾汁残渣を用いて、ブドウの色調や香りを保持する果実パウダーを開発した。

### 燻製技術を応用した新規ドライフード開発

特産技術部 対馬里美 菅原哲也  
後藤猛仁

本研究は、燻製の前処理と燻製処理方法を組み合わせ、新規燻製製品の開発を目的としている。燻製は水分量により燻製具合が変化するとされており、本年度は、水分による揮発成分の変化を検討した。

その結果、燻製は水分活性および原料の成分に影響を受けることが判明した。また、企業と複数の試作品を作成し、保存試験を実施した。

### おばこ梅を利用したシラップ漬の開発 (トライアル共同研究)

特産技術部 後藤猛仁 菅原哲也  
対馬里美

おばこ梅は庄内地域の特産品であり、色鮮やかで香り高く、肉厚という特徴を持っている。本研究では、凍結したおばこ梅を簡便な処理(浸漬等)と食品添加物の利用により褐変を防止し、色鮮やかで常温流通可能なおばこ梅のシラップ漬開発について検討した。おばこ梅の風味に影響を及ぼすことなく、褐変防止効果を有する食品添加物として、アスコルビン酸カルシウム製剤を選抜し、解凍と同時に加熱による調味液浸透処理を行い、おばこ梅シラップ漬を作製した。この試作品を用いた常温保存試験、栄養成分分析により、常温流通が可能なおばこ梅シラップ漬の製造条件を見出した。

### 燻製卵の品質向上に関する検討 (トライアル共同研究)

特産技術部 対馬里美 菅原哲也  
後藤猛仁

燻製卵は殻付きのゆで卵に塩味を付与した後、燻製、熟成することにより製造される。燻製処理は、燻煙を付着、浸透させることにより風味の付与や保存性の向上に寄与している。本共同研究では企業が製造する燻製卵の特徴を呈味性の面から明確にするため、味覚センサー、官能評価にて評価した。

### 鉄鋼材料の浸室焼入れ組織に及ぼす熱処理条件の影響 (若手チャレンジ研究事業)

機電技術部 荘司彰人

浸室焼入れは、鋼表面に窒素を浸透拡散させ急冷することにより生成する硬質な窒素マルテンサイトを利用した新しい表面硬化熱処理であり、低ひずみで高硬度が得られると報告されている。しかし、浸室焼入れに関する技術情報は少なく、県内企業での試験的な取り組みも進んでいない。そこで、本研究では浸室焼入れについて県内企業へ情報提供を行うことを目的として、熱処理条件に関連した基礎データの蓄積を目指した。

既存の表面硬化熱処理に多く使用されている3鋼種(SPCC、SCM415、S45C)に対して、処理雰囲気(窒素ポテンシャル)、処理温度、処理時間を変えた7条件の浸室焼入れを施した。焼入れ層の金属組織や硬さ、結晶構造、元素分布を評価し、鉄鋼材料の浸室焼入れにおける金属組織の制御指標を検討した。

## 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
画像処理による検査工程の自動化技術開発	今野俊介、叶内剛広、高野秀昭、高橋義行
MEMS 型電流センサのノイズ耐性向上	渡部善幸、加藤睦人、矢作 徹、村山裕紀
ISFET 型 pH センサの応答速度改善	渡部善幸、矢作 徹、村山裕紀
相関顕微鏡用 MEMS マーカーの最適化	渡部善幸、矢作 徹、村山裕紀
高感度紫外線センサの開発	村山裕紀、矢作 徹、渡部善幸、大津加慎教
ハンドタフテッドカーペットのパイル切断性を向上させる技術開発	千葉一生、平田充弘
難削材加工用レジンボンド軸付砥石の開発	村岡潤一、泉妻孝迪、櫻井孝之
酸化物半導体薄膜トランジスタイオンセンサの実用化開発	岩松新之輔、渡部善幸、村山裕紀、矢作 徹
精密加工及び転写技術による製品開発	小林庸幸、齊藤寛史、佐々木雄悟、後藤喜一
新規イカ肝発酵調味料開発と特性評価	菅原哲也、後藤猛仁、対馬里美
フラックスゲート型電流センサの実用化に関する研究	村上 穰、岩松新之輔
AI を用いた図面のレイヤー分割	叶内剛広、高橋義行
ポリイミド被覆ブラシ用毛材の開発	佐竹康史、数馬杏子、大津加慎教
フッ素ゴムとアルミ部材との高信頼性接着技術の開発	数馬杏子、佐竹康史、大津加慎教、村上周平
5G 用小型水晶振動子の開発	矢作 徹、渡部善幸、加藤睦人、村山裕紀

### 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
減塩「雪割納豆」の開発	城 祥子、長 俊広、飛塚幸喜
やまがたの発酵漬物開発	長 俊広、城 祥子、飛塚幸喜
トマト新商品開発と呈味・嗜好性評価	菅原哲也、対馬里美、後藤猛仁
印刷型温湿度センサの開発	矢作 徹、中村信介、村山裕紀、高野秀昭、高橋義行、渡部善幸
熱硬化性樹脂含浸紙の物性評価	後藤喜一、平田充弘、泉妻孝迪、千葉一生
箱麴を使用した製麴方法与甘酒、塩麴製品の評価	工藤晋平、長谷川悠太、城 祥子、野内義之、石垣浩佳

## 4 トライアル共同研究

研究開発の内容	担当者
マッシュルームの褐変防止技術開発	菅原哲也
バターピーナッツの最適な製造方法の評価と新商品開発	菅原哲也、後藤猛仁、対馬里美
水晶基板へのスパッタ成膜の検討	渡部善幸
ミード酒のブラッシュアップ	工藤晋平
ブルーベリー搾汁残渣を用いた果実パウダーの開発	菅原哲也
米糠糍の品質安定化に向けた製麴条件の検討	長 俊広、城 祥子
マークシートによる品質管理システムの開発	高野秀昭、高橋義行
広葉樹ダボと針葉樹ダボの接合強度比較	江部憲一
フッ素ゴムの接着信頼性向上	数馬杏子、佐竹康史、大津加慎教、村上周平
印刷型無線温湿度センサ用素子及び基板の開発	矢作 徹
本格ぬか漬け風味浅漬けの開発	長 俊広
電流センサ用ロックインアンプ回路の開発	高野秀昭、高橋義行
コイル用極細銅線ポリイミド被覆の剥離技術開発	五十嵐裕基、岩松新之輔
ポリイミド被覆毛材の開発	佐竹康史、数馬杏子、大津加慎教
おばこ梅を利用したシラップ漬の開発	後藤猛仁
ステンレス鋼製ボールバルブの形状改善	木川喜裕、月本久美子、奥山 直
自社醸造用ぶどうを用いたワイン発酵試験	村岡義之、石垣浩佳
協働ロボット適用のための付帯設備とプログラムの製作	阿部 泰
円筒内面検査ミラー表面粗さの改善	齊藤寛史
イヌリンに着目したキクイモの乾燥条件の検討	長 俊広

(次頁へ続く)

(続き)

研究開発の内容	担当者
電動からくりを使った軽作業の省力化	阿部 泰
金型内気体排出機構部品の性能評価に用いる樹脂成形金型試作	後藤喜一
飴の利用に特化したヨーグルト乾燥粉末の製造条件検討	野内義之
腕時計の生産推移情報管理システム開発	中村信介、高野秀昭、高橋義行
LM ガイドの工程遷移管理システム開発	高野秀昭、中村信介、高橋義行
しな素材の工業的活用に向けた調査研究	平田充弘
燻製卵の品質向上に関する検討	対馬里美、菅原哲也、後藤猛仁
ポリエステル減量加工廃液の有効利用	数馬杏子、向 俊弘
完全無機水性塗膜の性状に及ぼす乾燥条件の影響	藤野知樹
卓上ロボットを活用した部品配列作業の自動化	一刀弘真、今野俊介
乳酸菌発酵粉末の開発	城 祥子
画像解析システムを使用した原料米の評価	工藤晋平、中村信介、高野秀昭、高橋義行
セラミック製サーモスタットの組立工程改善	小川仁史、小川聖志
電動ドライバーによるネジ締結部のトルクモニタシステム開発	高野秀昭、中村信介、高橋義行
サファイア基板表面への無反射構造形成	矢作 徹
平面金型材への微細溝切削加工	齊藤寛史、佐々木雄悟、松田 丈
フェライト系ステンレス鋳鋼の窒素量低減手法	松木俊朗、鈴木 剛
平角エナメル銅線におけるポリアミドイミド被覆の剥離	村上 穰、岩松新之輔、五十嵐裕基
ソバつゆの呈味性評価と製粉技術への応用	菅原哲也、後藤猛仁、対馬里美

## 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 ロボットシステムインテグレータ育成研修
-

# 1 共同研究支援研修 (ORT)

テーマ・内容	期 間	研修生(名)	担当者
米麴と発酵食品の製造と品質管理を理解する	H31. 4. 22 ～R1. 5. 17 (10日)	4 (1社)	工藤晋平 石垣浩佳 野内義之 長 俊広 城 祥子 長谷川悠太
庄内産ブドウにおけるワイン醸造	R1. 5. 13 ～ 8. 9 (20日)	2 (1社)	村岡義之
自動機的设计製作	R1. 5. 29 ～9. 30 (9日)	2 (1社)	阿部 泰
機械製図の基礎知識、及びAutoCAD の基本操作方法習得	R1. 6. 3 ～ 7. 17 (10日)	1 (1社)	五十嵐涉 松田 丈
ワイン醸造技術の基礎および分析技術について	R1. 6. 3 ～ 7. 18 (9日)	1 (1社)	村岡義之
「亀の尾」を使用した新商品開発に関する研究	R1. 6. 3 ～ R2. 2. 28 (60日)	1 (1社)	石垣浩佳
濁酒醸造	R1. 6. 10 ～ 7. 19 (10日)	1 (1社)	石垣浩佳 工藤晋平
どぶろく製造	R1. 6. 10 ～ 7. 19 (10日)	1 (1社)	石垣浩佳 工藤晋平
微生物試験を中心とした食品品質管理技術の習得	R1. 6. 27 ～ 8. 9 (9日)	1 (1社)	菅原哲也 後藤猛仁 対馬里美

(次頁へ続く)

(続き)

テーマ・内容	期 間	研修生(名)	担当者
精密測定技術の習得	R1. 7. 4 ～ 8.16 (7日)	2 (1社)	松田 丈 半田賢祐
不良現象解析手法の習得 ～異物の赤外分光分析、破面観察等～	R1. 9.24 ～11. 1 (10日)	1 (1社)	佐竹康史 大津加慎教 数馬杏子 齋藤孝実 村上周平
ロボット導入研修	R1.11.27 ～ R2. 3.24 (10日)	2 (1社)	阿部 泰
プリンタブル温湿度センサー検出回路製作	R1.12.12 ～ R2. 1.27 (9日)	1 (1社)	村山裕紀
Qt(C++)によるトルクモニタシステム構築	R2. 1.27 ～ 3. 6 (10日)	1 (1社)	高野秀昭 高橋義行
MS-VisualC#, C++による CC-Link 制御方式の習得	R2. 2.17 ～ 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 (名)	時間 (h)	講 師
産業用ロボット特別 教育研修	講義 ・産業用ロボットに関する知識 ・産業用ロボットの教示等の作業に関する 知識 ・関係法令 実習 ・産業用ロボットの操作の方法 ・産業用ロボット教示等の作業方法 ・リスクアセスメントに関するグループ 討議	R1. 5. 28 ～ 29	15	13	三浦泰治*1 大場精一*2 一刀弘真
精密測定技術	講義 ・精密測定技術 実習 ・表面粗さ ・マイクロメータ	R1. 6. 5 ～ 7	18	12	半田賢祐 齋藤寛史 村岡潤一 五十嵐渉 佐々木雄悟
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	R1. 6. 10 ～ 13	15	12	小林庸幸 松田 丈 金田 亮
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	R1. 6. 18 ～ 19	15	12	北奥直樹*3 穂田友子*4 野内義之 長 俊広 城 祥子

(次頁へ続く)

(続き)

課 程	主 な 内 容	期 日	研修生 (名)	時間 (h)	講 師
清酒製造技術	講義 ・各酒蔵の酒造りについて (6社) ・種類の清澄化におけるオリ下げ及び濾過について ・見えない『プロセス』を見える姿に～見ないに受け継ぐ銘酒づくりを～ ・濾過と資材について ・HACCPと蔵内の衛生管理 ・地方に生きる酒販店 依田酒店の取組みと視座 ・日本酒の海外市場概況 ・百貨店と地酒 ・勝鬨酒販の取り組み ・日本酒の輸出マーケティングにおける課題と機会 ・(有)升新商店の取り組み 実習 ・きき酒実習	R1. 8. 8 ～ 9 9.18 ～ 19 10. 2 ～ 3	32	36	小鹿泰弘*5 北村秀文*6 畑山 浩*7 岡崎達郎*8 川口幸一*9 秋田 徹*10 福田政一*11 森内正美*12 田島新也*12 富永一久*13 永野淳二*14 成瀬孝正*15 依田浩毅*16 井内博美*17 北川誠二*18 堀口潤一*19 大泉裕樹*20 山崎幸雄*21 石垣浩佳 工藤晋平 村岡義之 長谷川悠太
食品の品質管理 (庄内)	講義 ・HACCPの衛生管理 講義と実習 ・食品の微生物検査と判定 ・食品中の異物検査 講義と演習 ・食物アレルギーのコンタミネーション制御と検査	R1. 8. 21 ～ 22	12	12	鶴田慎太郎*22 菅原哲也 後藤猛仁 対馬里美 岩松新之輔 村上 穰
品質管理	講義 ・品質管理の基本 ・検査 ・品質保証 ・改善の考え方と手順 ・効率の良い要因絞り込み方法 ・管理図の作り方と活用 ・相関・回帰分析 ・実験計画法	R1. 9. 6 9.13 9.20 9.27	25	24	石原道明*23

(次頁へ続く)

(続き)

課 程	主 な 内 容	期 日	研修生 (名)	時間 (h)	講 師
プラスチック材料の 射出成形と物性評価	講義 プラスチック射出成形の基礎知識 ・プラスチックの特徴 ・射出成形機の構成 ・射出成形金型の構成 ・成形不良現象の種類 実習 ・射出成形実習 ・プラスチック材料の機械的特性評価 ・プラスチック材料の熱的特性評価	R1. 10. 10 ～ 11	14	12	大谷聡一*24 藤野知樹 江部憲一 後藤喜一 泉妻孝迪 千葉一生
信頼性技術と加速試験の基礎	講義と演習 ・信頼性の意味と概念、その重要性 ・基本的な信頼性技法 ・加速試験の基礎 ・電子部品選定の基本 実習 ・置賜試験場の信頼性試験装置の活用方法	R1. 10. 23 ～ 24	11	12	本山 晃*25 近 尚之 齋藤孝実 佐藤貴仁 村上周平
異物解析技術入門	講義 ・走査型電子顕微鏡による異物解析 ・赤外分光分析装置の基礎と応用 実習 ・超高分解能走査型電子顕微鏡を用いた異物観察の実習 ・赤外分光分析装置を用いた異物分析の実習	R1. 10. 30 ～ 31	11	12	山口祐樹*26 河内一晃*26 泉谷英治*27 新居田恭弘*27 藤野知樹 後藤喜一 泉妻孝迪
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	R1. 11. 7 ～ 8	20	12	鈴木 剛 松木俊朗 後藤 仁 小川聖志 小川仁史 熊倉和之

\*1 (株)エイジェックO&Mインテグレート、\*2 エイジェックグループ能力開発センター天童校、\*3 日本細菌検査(株)、  
\*4 (一財)日本食品分析センター、\*5 (株)平孝酒造、\*6 男山(株)、\*7 黒龍酒造(株)、\*8 宮下酒造(株)、  
\*9 (株)飯沼本家、\*10 惣養酒造(株)、\*11 大塚食品(株)、\*12 NECソリューションイノベータ(株)、\*13 川北化学(株)、  
\*14 三晶(株)、\*15 アース環境サービス(株)、\*16 (株)依田酒店、\*17 日本酒造組合中央会、\*18 (株)阪急阪神百貨店、  
\*19 勝鬨酒販(株)、\*20 日本食品海外プロモーションセンター(JFOODO)、\*21 (有)升新商店、\*22 日本ハム(株)、  
\*23 (一財)日本科学技術連盟、\*24 (株)日本製鋼所、\*25 M A信頼性技術オフィス、\*26 日本電子(株)、  
\*27 (株)パーキンエルマージャパン、

### 3 ロボットシステムインテグレータ育成研修

テーマ	内容	期 日	研修生 (名)	講 師
入門コース	ロボットシステムインテグレータに求められる導入プロセス「RIPS」と工程分析を学ぶ	R1. 7.24 ～ 25	19	泉 貴史 <sup>*1</sup> 深沢勝治 <sup>*1</sup> 深瀬哲也 <sup>*1</sup> 伊藤豊幸 <sup>*2</sup>
専門コース	ロボットハンドの設計技術、ワークに応じた把持計画について学ぶ	R1. 9.25 ～ 26	16	三浦泰治 <sup>*3</sup> 宮下 強 <sup>*3</sup> 一刀弘真 加藤睦人
応用コース	ロボットの制御技術と、ビジョンセンサの活用について学ぶ	R2. 1.22 ～ 23 R2. 2.26 ～ 27	15  18	山本祐樹 <sup>*4</sup> 河合 涼 <sup>*4</sup>

\*1 ミツイワ(株)、\*2 山形大学国際事業化センター、\*3 (株)エイジェック、\*4 (株)デンソーウェーブ

## VI 情 報 提 供

---

- 1 成果の発表
    - (1) 山形県工業技術センター 第 82 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. 51 への掲載
    - (4) 論文等の掲載
    - (5) 展示会等の出展
  - 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82回研究・成果発表会

日時：R1. 7.10

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)

9:50～10:50 口頭発表  
 11:00～11:50 ポスター発表 第1部  
 13:00～13:50 ポスター発表 第2部  
 14:00～17:00 口頭発表

題 名	発表者 (〇印 講演者)
バックキャスト思考で考える未来のものづくり勉強会	〇三井俊明、月本久美子、木川喜裕、奥山 直
県産食用花の外観を生かした新規加工食品の開発	〇野内義之、城 祥子
繊維製品の摩擦堅ろう度向上技術の開発	〇数馬杏子、向 俊弘*1、齋藤 洋*2
高密度ポリエチレンの射出プレス成形	〇金田 亮、半田賢祐、松田 丈、佐藤貴仁
ボールエンドミルを用いた5軸制御加工に関する優位性の検証	〇五十嵐渉、松田 丈、金田 亮
金属加工現場での協働ロボット活用	〇一刀弘真、今野俊介、阿部 泰、境 修、佐久間春男*3、山口真和*3
マルチ TSV 構造電流端子を有する MEMS ロゴスキーコイル	〇渡部善幸、加藤睦人、矢作 徹、村山裕紀、吉田賢一*4、新井大輔*4、越後谷天恒*4、指田和之*4、九里伸治*4、草苺 智*4、池田克弥*4、山崎武志*5、佐藤 真*5
セルロースナノファイバー(CNF)を感応膜に用いた温湿度センサ	〇村山裕紀、矢作 徹、渡部善幸、加藤雅哉*6、日比野秀昭*6、川口真平*6
光計測による錠剤用徐放膜管理システム開発	〇高橋義行、叶内剛広、今野俊介、高野秀昭、中村信介、佐藤敏幸*7、寺崎政人*7、内田和弘*7、加藤翔太*7
アルミニウム合金鋳物の超音波特性に及ぼす金属組織の影響	〇齋藤壱実
スパーク放電発光分光分析法による鋳鉄の炭素分析に及ぼす試料採取方法の影響	〇松木俊朗、後藤 仁、金田 亮、五十嵐渉、高橋俊祐、泉妻孝迪、佐藤貴仁
県オリジナル酵母の開発と県産米とのマッチング研究	〇工藤晋平、長谷川悠太、村岡義之、石垣浩佳

(次頁へ続く)

(続き)

題 名	発表者 (〇印 講演者)
フェーズドアレイ超音波探傷法を用いた鋳鉄内部欠陥評価法の確立	〇鈴木 剛、松木俊朗、齋藤孝実
どぶろく製造技術を活かしたフルーツ甘酒の開発	〇長 俊広、阿部治彦*8
5 軸加工機の幾何形状加工による精度検査	〇松田 丈、五十嵐渉、小林庸幸、佐藤 啓、高橋俊広*9
延長ゲート型 a-InGaZnO TFT pH センサの開発	〇岩松新之輔、渡部善幸、竹知和重*10 田邊 浩*10
FDM 方式金属 3D プリンティング材料の材料組成が焼結特性へ及ぼす影響	〇泉妻孝迪
協働ロボット導入リスク見積もり手法の開発	〇阿部 泰
焼入れ鋼への溝加工における壁面倒れの研究	〇佐藤貴仁、小林庸幸
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	〇江部憲一
充填樹脂駆動のスライダによる閉鎖機構を有する金型内ガス排出装置の開発	〇齊藤輝彦*11、板垣敬志郎*11、中野 哲、泉妻孝迪
住環境中のダニ採取方法の検討とダニアレルゲン(Derp1, Der f1)量の測定	〇押切剛伸*12、大堀雄生*12
多孔質銅焼結体における気孔率の制御	〇村岡潤一、泉妻孝迪、櫻井孝之、後藤 仁、山田直也*13
製造現場における協働ロボットの導入 ～ちょっと手伝ってもらおう活用方法の検討～	〇山口俊憲*12
中炭素鋼のガス窒化に及ぼす窒化ポテンシャルと合金成分の影響	〇荘司彰人、宮本吾郎*14、佐藤充孝*14、張咏杰*14、古原 忠*14

\*1 置賜試験場特産技術部技術手、\*2 (公財)山形県産業技術振興機構、\*3 ヤマト特殊鋼(株)、\*4 新電元工業(株)、\*5 (株)東根新電元、\*6 (株)太陽機械製作所、\*7 (株)ティーワイテクノ、\*8 酒田醗酵(株)、\*9 山形県商工労働部工業戦略技術振興課、\*10 Tianma Japan(株)、\*11 ECOVENT(株)、\*12 山形県立産業技術短期大学校、\*13 山形大学、\*14 東北大学金属材料研究所

## (2) 学会・会議等での発表

題 名	発表者 (〇印 講演者)	発表機関	場 所	期 日
混練型 WPC の表面劣化の評価に関する研究	〇江部憲一	(公社)日本木材保存協会 第 35 回年次大会	東京都 港区	R1. 5. 28
羊毛カットパイルカーペットの歩行、押込みを想定した圧縮除圧時の変形挙動	〇千葉一生、平田充弘、 工藤正信* <sup>1</sup> 、鈴木 孝* <sup>1</sup> 、 国井浩嘉* <sup>1</sup> 、渡辺博明* <sup>1</sup>	(一社)日本繊維機械学会 第 72 回 年次大会	大阪府 大阪市	R1. 5. 30
ロボット導入を希望する企業と Sier 企業への支援の取り組み (続)	〇一刀弘真	ロボティクス・メカトロニク ス講演会 2019	広島県 広島市	R1. 6. 5
スパーク放電発光分光分析法による 鋳鉄分析の精度向上に向けた 取り組み	〇松木俊朗、後藤 仁、 高橋俊祐、泉妻孝迪	(公社)日本鋳造工学会東北支 部第 99 回鋳造技術部会	山形市	R1. 7. 12
Al-Mg 系及び Al-Si-Mg 系合金鋳物の 超音波特性と金属組織との関 係	〇齋藤孝実	(公社)日本鋳造工学会東北支 部第 99 回鋳造技術部会	山形市	R1. 7. 12
楕円振動切削による高硬度金型 鋼の磨きレス鏡面加工	〇齋藤寛史	(公社)砥粒加工学会 2019 年度 第 1 回見学・講習会 (共催:(公 社)精密工学会東北支部)	米沢市	R1. 7. 19
トマトピューレの燻製処理による 成分特性評価	〇菅原哲也、対馬里美、 若山正隆* <sup>2</sup>	(一社)日本食品工学会 第 20 回(2019 年度)年次大会	香川県 高松市	R1. 8. 7
各種カルシウム剤のラ・フランス 果肉への影響	〇長 俊広、野内義之、 城 祥子	(公社)日本食品科学工学会 第 66 回大会	北海道 札幌市	R1. 8. 30
山形県庄内産カナガシラの加工 利用と成分特性	〇菅原哲也、高橋精一* <sup>3</sup>	(公社)日本食品科学工学会 第 66 回大会	北海道 札幌市	R1. 8. 31
マルチ TSV 構造電流端子を有する MEMS ロゴスキーコイル	〇渡部善幸、加藤睦人、 矢作 徹、村山裕紀、 九里伸治* <sup>4</sup> 、吉田賢一* <sup>4</sup> 、 指田和之* <sup>4</sup> 、新井大輔* <sup>4</sup> 、 池田克弥* <sup>4</sup> 、池田康亮* <sup>4</sup> 、 竹森俊之* <sup>4</sup>	(公社)応用物理学会 2019 年 第 80 回秋季学術講演会	北海道 札幌市	R1. 9. 18 ～ 21
a-InGaZnO TFT の静電位測定への 応用	〇岩松新之輔、加藤睦人、 竹知和重* <sup>5</sup> 、田邊 浩* <sup>5</sup>	(公社)応用物理学会 2019 年 第 80 回秋季学術講演会	北海道 札幌市	R1. 9. 18
ボールエンドミルを用いた 5 軸制 御加工に関する優位性の検証	〇五十嵐渉、松田 丈、 金田 亮	令和元年度産業技術連携推進 会議東北地域部会 秋季機 械・金属分科会	秋田県 秋田市	R1. 9. 25

(次頁へ続く)

(続き)

題 名	発表者 (〇印 講演者)	発表機関	場 所	期 日
スパーク放電発光分光分析法による鋳鉄試料の炭素分析に及ぼす試料採取条件の影響	〇松木俊朗、後藤 仁、高橋俊祐、泉妻孝迪	(公社)日本鋳造工学会 第174回全国講演大会	福岡県 福岡市	R1. 9. 29
山形県産のきびそと青苧を素材とする紡績糸の開発	〇平田充弘	令和元年度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 繊維技術研究会	石川県 金沢市	R1. 10. 10
繊維製品の摩擦堅ろう度向上技術の開発	〇数馬杏子、齋藤 洋*6、向 俊弘*7	令和元年度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 繊維技術研究会	石川県 金沢市	R1. 10. 10
県産食用花の外観を活かした乾燥方法と色調変化	〇野内義之、城 祥子	令和元年度産業技術連携推進会議東北地域部会 食品・バイオ分科会	青森県 弘前市	R1. 10. 10
塩素/酵素処理羊毛を用いたカーペットの指押込み相当の荷重に対する圧縮変形挙動	〇千葉一生	令和元年度産業技術連携推進会議東北地域部会 秋季物質・材料・デザイン分科会	山形市	R1. 10. 17
赤外線透過レンズ用高密度ポリエチレンの射出成形に関する基礎研究	〇金田 亮	令和元年度産業技術連携推進会議東北地域部会 プラスチック成形加工技術研究会	宮城県 仙台市	R1. 10. 25
Fabrication of Micro-multi-fin Structure Using MEMS Process and Shape Transfer by Thermal Imprint Process	〇T. Yahagi, H. Murayama, Y. Watanabe, and T. Mineta*8	32th International Microprocess and Nanotechnology Conference (MNC2019)	広島県 広島市	R1. 10. 28 ～ 31
やまがたオリジナル微生物を利用した新規発酵食品の開発	〇城 祥子、長 俊広、佐藤正人*9、櫻井圭尚*9	令和元年度全国食品技術研究会	茨城県 つくば市	R1. 10. 31
山形県産酒粕を利用した新規発酵食品開発	〇長 俊広、城 祥子、野内義之、鈴木雄一*10	令和元年度全国食品技術研究会	茨城県 つくば市	R1. 10. 31
山形県庄内産原料を使用した熟成生ハム開発と商品化	〇菅原哲也、杉本昌弘*2、帯谷伸一*11	令和元年度全国食品技術研究会	茨城県 つくば市	R1. 10. 31
山形県庄内産原料を使用した熟成生ハム開発と商品化	〇菅原哲也、杉本昌弘*2、帯谷伸一*11	(国研) 農業・食品産業技術総合研究機構食品研究部門研究成果展示会 2020	茨城県 つくば市	R1. 11. 1
屋外暴露における混練型WPCの表面劣化	〇江部憲一	(一社)日本木材学会 木材の化学加工研究会 第49回木材の化学加工研究会シンポジウム	富山県 富山市	R1. 11. 7

(次頁へ続く)

(続き)

題 名	発表者 (〇印 講演者)	発表機関	場 所	期 日
MEMS 技術を用いた微細多段フィン構造の形成と樹脂への形状転写	〇矢作 徹、村山裕紀、渡部善幸、峯田 貴*8	(公社)精密工学会 2019 年度東北支部学術講演会	米沢市	R1. 11. 9
ラ・フランス果肉へのカルシウム浸透方法と加工効果	〇野内義之、長 俊広、城 祥子	(公社)日本食品科学工学会東北支部 令和元年大会 (公社)日本栄養・食糧学会東北支部 第53回大会 合同支部大会	宮城県 仙台市	R1. 11. 16
やまがたオリジナル微生物を利用した新規発酵食品の開発	〇城 祥子、長 俊広、飛塚幸喜	(公社)日本食品科学工学会東北支部 令和元年大会 (公社)日本栄養・食糧学会東北支部 第53回大会 合同支部大会	宮城県 仙台市	R1. 11. 16
マルチ TSV 構造電流端子を有する MEMS ロゴスキーコイル	〇渡部善幸、加藤睦人、矢作 徹、村山裕紀、九里伸治*4、吉田賢一*4、指田和之*4、新井大輔*4、池田克弥*4、池田康亮*4、竹森俊之*4	第 36 回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム	静岡県 浜松市	R1. 11. 19 ～ 21
MEMS プロセスを用いた斜め微細多段フィン構造の形成と樹脂への形状転写	〇矢作 徹、村山裕紀、渡部善幸、峯田 貴*8	第 36 回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム	静岡県 浜松市	R1. 11. 19 ～ 21
延長ゲート型 a-InGaZnO TFT イオンセンサの応答特性評価	〇岩松新之輔、村上 穰、渡部善幸、竹知和重*5、田邊 浩*5	第 36 回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム	静岡県 浜松市	R1. 11. 21
TSV 構造配線の MEMS ロゴスキーコイル型電流センサ	〇渡部善幸、加藤睦人、矢作 徹、村山裕紀、九里伸治*4、吉田賢一*4、指田和之*4、新井大輔*4、池田克弥*4、池田康亮*4、竹森俊之*4	(一社)エレクトロニクス実装学会第 34 回春期講演大会 (講演会中止、発表認定済)	神奈川県 横浜市	R2. 3. 3 ～ 5
MEMS プロセスを用いた斜め多段フィン構造の形成と構造転写の検討(第 2 報)	〇矢作 徹、村山裕紀、渡部善幸、峯田 貴*8	(一社)表面技術協会第 141 回公演大会	東京都 八王子市	R2. 3. 3 ～ 4
固相せん断押出法による混練型 WPC 製造技術の開発	〇江部憲一	(一社)日本木材学会 第 70 回日本木材学会大会	鳥取県 鳥取市	R2. 3. 17
エンドミル型電着砥石を用いた炭素繊維強化樹脂の加工	〇村岡潤一、櫻井孝之	(公社)精密工学会 2020 年度春季大会・学術講演会	東京都 小金井市	R2. 3. 19

(次頁へ続く)

(続き)

題 名	発表者 (〇印 講演者)	発表機関	場 所	期 日
エア－放出機構を持つCFRP加工用砥石の開発	〇櫻井孝之、村岡潤一、 泉妻孝迪、後藤 仁	(公社)精密工学会 2020年度 春季大会・学術講演会	東京都 小金井市	R2. 3. 19

\*1 オリエンタルカーペット(株)、\*2 慶應義塾大学先端生命科学研究所、\*3 新栄水産(有)、  
\*4 新電元工業(株)、\*5 Tianma Japan(株)、\*6 (公財)山形県産業技術振興機構、  
\*7 置賜試験場特産技術部技術手、\*8 山形大学、\*9 櫛引農村工業農業協同組合連合会、  
\*10 (株)白鷹農産加工研究会、\*11 (株)東北ハム

(3) 山形県工業技術センター報告 No. 51 への掲載

発行：R1. 3

題 名	著 者
バックキャスト思考で考える未来のものづくり勉強会	三井俊明、月本久美子、木川喜裕、奥山 直
県産食用キクの乾燥方法と色調変化	野内義之、城 祥子
繊維製品の摩擦堅ろう度向上技術の開発	数馬杏子、齋藤 洋*1、向 俊弘*2
高密度ポリエチレンの射出プレス成形	金田 亮、半田賢祐、松田 丈、佐藤貴仁
ボールエンドミルを用いた5軸制御加工に関する優位性の検証	五十嵐渉、松田 丈、金田 亮
光計測による錠剤用徐放膜管理システム開発	高橋義行、叶内剛広、橋本智明、今野俊介、高野秀昭、中村信介 佐藤敏幸*3、寺崎政人*3、内田和弘*3、加藤翔太*3
アルミニウム合金鋳物の超音波特性に及ぼす金属組織の影響	齋藤壱実
スパーク放電発光分光分析の精度向上への取り組み	松木俊朗、後藤 仁、高橋俊祐、泉妻孝迪、金田 亮、五十嵐渉、佐藤貴仁、齋藤寛史、村上周平
県オリジナル酵母の開発と県産米とのマッチング研究	工藤晋平、長谷川悠太、村岡義之、石垣浩佳
フェーズドアレイ超音波探傷法を用いた鋳鉄内部欠陥評価法の確立	鈴木 剛、松木俊朗、齋藤壱実
延長ゲート型 a-InGaZnO TFT pH センサの開発	岩松新之輔、竹知和重*4、田邊 浩*4、渡部善幸
焼入れ鋼への溝加工における壁面倒れの研究	佐藤貴仁、小林庸幸
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	江部憲一
中炭素鋼のガス窒化に及ぼす窒化ポテンシャルと合金成分の影響	荘司彰人

\*1 (公財)山形県産業技術振興機構、\*2 置賜試験場特産技術部技術手、\*3 (株)ティーワイテクノ、\*4 Tianma Japan(株)

(4) 論文等の掲載

題 名	著 者	誌 名
【特集】加工を取り巻く長寿命化技術 [特集4] 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	小林庸幸、鈴木庸久 <sup>*1</sup> 、齊藤寛史	砥粒加工学会誌, Vol. 63, No. 4, pp.170-173 (2019).
Suppression of tool damage in ultraprecision diamond machining of stainless steel by applying electron-beam-excited plasma nitriding	Hiroshi Saito, Hongjin Jung <sup>*2</sup> , Eiji Shamoto <sup>*2</sup> , Yasuhiro Hara <sup>*3</sup> , Tamio Hara <sup>*3</sup>	Precision Engineering, Vol.63, pp.126-136 (2020).
パワーデバイスにおける過電流検知用 TSV 構造 MEMS ロゴスキーコイル	渡部善幸、矢作 徹、阿部 泰、村山裕紀、 九里伸治 <sup>*4</sup> 、吉田賢一 <sup>*4</sup> 、指田和之 <sup>*4</sup> 、 新井大輔 <sup>*4</sup> 、池田克弥 <sup>*4</sup>	電気学会論文誌E, Vol. 139, No. 8, pp. 238-243 (2019)
研究室だより「山形県工業技術センター 電子情報システム部 MEMS グループ」	矢作 徹	電気学会部門誌E, 2019年139 巻6号 p. NL6_2
Fabrication of MEMS mold with inclined micro-multi-fin structure and shape transfer to resin by thermal imprint process	T. Yahagi, H. Murayama, Y. Watanabe, and T. Mineta <sup>*5</sup>	Japanese Journal of Applied Physics, Volume 59, No. SIIJ02 (2020)
セルロースナノファイバーを用いたプ リントブル湿度センサの開発	矢作 徹、村山裕紀、 加藤雅哉 <sup>*6</sup> 、日比野秀昭 <sup>*6</sup>	ナノファイバーの製造・加工技 術と応用事例, (株)技術情報協 会出版, p. 313-318 (2019)
国際会議報告「32nd International Microprocess and Nanotechnology Conference」	矢作 徹	電気学会部門誌E, 2020年140巻 3号 p. NL3_1
光干渉断層画像化法による自動車塗装 膜の解析	高橋義行、寺崎政人 <sup>*7</sup>	検査技術 2019. 12, Vol. 24, No. 12 日本工業出版, p. 64-69 (2019)
第49回 木材の化学加工研究会「New Horizon beyond the Mirage」に参加し て	江部憲一	木材保存, Vol. 46, No. 2, PP. 105-109 (2020)

(次頁へ続く)

(続き)

題 名	著 者	誌 名
ラ・フランス —その香りの秘密と香りを生かした高付 加価値新食品素材開発—	飛塚幸喜	化学と工業, Vol. 72, No. 12 (2019), pp. 1016-1018
ラ・フランスパウダー、ラ・フランスエッ センス香料の開発と食品利用	飛塚幸喜	月刊フードケミカル, Vol. 35, No. 12 (2019), pp. 84-85
エポキシ樹脂系塗料の低温硬化性向上	大津加慎教、江部憲一、後藤喜一	塗装工学, Vol. 54, No. 9, pp. 328-335 (2019)
ブラシ保持用接着剤の高信頼性化に関す る研究	大津加慎教、渡部光隆、齋藤 智*8	JETI, Vol. 54, No. 10, pp. 101-105 (2019)
Sensor applications of InGaZnO thin-film transistors	Kazushige Takechi*9 Shinnosuke Iwamatsu	Japanese Journal of Applied Physics, Vol. 58, No. 9, pp. 090504 (2019)
Sensory properties and metabolomic profiles of dry-cured ham during the ripening process	Masahiro Sugimoto*10, Tetsuya Sugawara, Shinichi Obiya*11, Ayame Enomoto*10, Miku Kaneko*10, Sana Ota*10, Tomoyoshi Soga*10, Masaru Tomita*10	Food Research International, Vol. 129, March 2020, pp. 108850 (2020).
Metabolomic profiling of melon cultivated in Shonai, Ymagata prefecture and development effective utilization of residues from fruit processing	Tetsuya Sugawara, Masataka Wakayama*10, Mei Hattori*12	Japanese Society for Food Science and Technology, Vol. 67, No. 1, pp. 24-34 (2020).
山形県庄内産原料を使用した熟成生ハム 開発と商品化	菅原哲也、杉本昌弘*10、帯谷伸一*11	食品の試験と研究, No. 54, pp60 (2019).

\*1 秋田県立大学、\*2 Nagoya University、\*3 Plasma Research and Development Laboratory, Co., Ltd.、  
\*4 新電元工業(株)、\*5 山形大学、\*6 (株)太陽機械製作所、\*7 (株)ティーワイテクノ、\*8 高島産業(株)、  
\*9 Tianma Japan, Ltd.、\*10 慶應義塾大学先端生命科学研究所、\*11 (株)東北ハム、\*12 (株)果香

## (5) 展示会等への出展

出 展 内 容	出 展 者	展 示 会 名 称	主 催	場 所	期 日
ロボット「Sawyer」出展による協働ロボット啓発活動	加藤睦人、 一刀弘真、 今野俊介、 阿部 泰	2019 青少年のための科学の祭典 in 山形	やまがた科学・産業体験実行委員会	山形市	R1. 7. 28
ロボット「Sawyer」出展による協働ロボット啓発活動	加藤睦人、 阿部 泰	ものづくり企業ビジネスマッチング in 庄内 山形県庄内商談会 2019	山形県庄内総合支庁	三川町	R1. 9. 19
ロボット「Sawyer」出展による協働ロボット啓発活動	加藤睦人、 一刀弘真	オールながい産業博 2019	長井商工会議所	長井市	R1. 10. 19
工業技術センターのIoTシステム開発支援とその事例紹介	高野秀昭	やまがた IT ソリューション Expo 2019	(一財)山形県情報産業協会	山形市	R1. 10. 23
ロボット「Sawyer」出展による協働ロボット啓発活動	一刀弘真、 安藤 学、 今野俊介、 阿部 泰	第 34 回上山市産業まつり	上山市産業まつり実行委員会	上山市	R1. 10. 26 ～27
戦略分野オープンイノベーション環境整備事業に係る導入設備とノウハウの紹介	佐藤 啓、 三井俊明、 鈴木 剛、 松木俊朗、 後藤 仁 (青森、秋田、 岩手、宮城との 共同研究)	あおもり産学官連携 Day2019	イノベーション・ネットワークあおもり	青森県 八戸市	R1. 10. 30
山形県産のきびそと青苧を素材とする紡績糸の開発	平田充弘	令和元年度 第 50 回 大江町文化祭	大江町	大江町	R1. 11. 2 ～ 4
ロボット「Sawyer」出展による協働ロボット啓発活動	境 修、 加藤睦人、 一刀弘真、 今野俊介	ものづくりフェスタ in 山形 2019	山形県職業能力開発協会	山形市	R1. 11. 9 ～10
ロボット「Sawyer」出展による協働ロボット啓発活動	松田義弘、 加藤睦人、 一刀弘真	第 8 回ものづくり博 しんじょう商工見本市	新庄商工会議所	新庄市	R1. 11. 16
MEMSgr 及び庄内試験場における企業との共同研究成果品の展示	渡部善幸、 岩松新之輔、 矢作 徹	MEMS センシング&ネットワークシステム展 2020	(一財)マイクロマシンセンター、他	東京都 江東区	R2. 1. 30 ～ 2. 1

## 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
金型・精密加工技術研 19年度事業決定	山形新聞	H31. 4. 19
各研究会活動を充実 庄内工業技術振興会	山形新聞	R1. 5. 17
庄内工業技術振興会 ICT 研修や異業種交流	荘内日報	R1. 5. 18
全国新酒鑑評会 金賞 13 銘柄本県 6 位	山形新聞	R1. 5. 18
横顔 山形県工業技術センター所長	日刊工業新聞(*)	R1. 5. 22
全国新酒鑑評会 金賞受賞酒	山形新聞	R1. 5. 30
山形県工業技術センター一般公開、研究・成果発表会	産業情報やまがた	R1. 6. 1
Nスタやまがた) いいね! ヤマネタ「kibori ブローチ」	TUY	R1. 6. 7
試験研究 3 施設を一般公開	日刊工業新聞(*)	R1. 6. 21
サンデー5 お知らせ) 一般公開	YBC	R1. 6. 23
IoT・ロボ分野への参入 付加価値額の増加に新拠点	山形新聞	R1. 6. 30
県工業センター一般公開 最先端技術にどっぷり	山形新聞	R1. 7. 1
会議所のうごき 置賜試験場の利活用促進	米沢商工会議所報	R1. 7. 1
やまがた日本酒とワイン	ゴッツォ山形 vol. 28	R1. 7. 1
地元生まれの木が創り出す新たなフローリング材	ゴッツォ山形 vol. 28	R1. 7. 1
県工業技術センター 利用者 95%対応「満足」	山形新聞	R1. 7. 3
山形県工技センタートライアル共同研究 今年度目標 40 件	日刊工業新聞(*)	R1. 7. 4
山形県工技センター 11 日に研究・成果発表会	日刊工業新聞(電子版)	R1. 7. 9
県ワイン酒造組合 県内 14 ワイナリーの 122 銘柄試飲	山形新聞(*)	R1. 7. 10
製造業の課題解決へ研究員ら成果を発表	山形新聞	R1. 7. 12
Nスタやまがた) デザ縁	TUY	R1. 7. 16
デザイナーとの縁結び	山形新聞	R1. 7. 17
後援会会報) おむすび	東北芸術工科大学	R1. 8. 1
サンデー5 お知らせ) エクセレントデザイン 2019	YBC	R1. 8. 4
サンデー5 お知らせ) エクセレントデザイン 2019	YBC ホームページ	R1. 8. 4
山形エクセレントデザイン作品募る	山形新聞	R1. 8. 6
提言の広場) デザイン力で地場産業を元気に	山形新聞	R1. 8. 9
提言の広場) デザイン力で地場産業を元気に	YTS ホームページ	R1. 8. 9
提言の広場) デザイン力で地場産業を元気に	YTS	R1. 8. 10
news every) やまがたイノベーションキャンプ	YBC	R1. 8. 19
農業士集い研究大会	山形新聞	R1. 8. 30
第 31 回日本一の芋煮会フェスティバル	山形新聞	R1. 9. 14
日本酒の魅力学ぶ講座	山形新聞	R1. 9. 19
news every) ロボットシステムインテグレーター育成研修	YBC	R1. 9. 26
産業ロボ設計技術学ぶ	山形新聞	R1. 9. 27
やままる) 山形エクセレントデザイン 2019 審査会	NHK	R1. 10. 4
Nスタやまがた) 山形エクセレントデザイン 2019 審査会	TUY	R1. 10. 4
エクセレントデザイン審査会	山形新聞	R1. 10. 5

(次頁へ続く)

(続き)

内 容	機 関 名	期 日
エル・サンのワイン醸造所	鶴岡タイムス	R1. 10. 15
販路開拓めざし自社製品をPR ビジネスマッチ商談会	山形新聞	R1. 10. 17
特集 これからの「ものづくり産業」の発展を担う先端技術	県民のあゆみ 11月号	R1. 11. 1
キラリ！ステキな彫刻師さん	やましんかわら版	R1. 11. 5
米沢市長選 2氏の公約出そろ	山形新聞(*)	R1. 11. 6
本県の2酒蔵 最優秀賞	山形新聞(*)	R1. 11. 7
再エネ分野参入促進	山形新聞	R1. 11. 8
ペレットストーブ大賞 山形エクセレントデザイン	山形新聞(*)	R1. 11. 9
いき☆いき やまがた) 先端技術をものづくりの現場へ	YTS	R1. 11. 9
ウェブマガジンGG) 好奇心が道を開き、仕事をつくる	東北芸術工科大学	R1. 11. 13
再エネ参入可能性探る 産総研の事例紹介	山形新聞	R1. 11. 16
味や香りは？利き酒挑戦_日本酒学校開校	山形新聞(*)	R1. 11. 16
いき☆いき やまがた) 先端技術をものづくりの現場へ	TUY	R1. 11. 17
いき☆いき やまがた) 先端技術をものづくりの現場へ	SAY	R1. 11. 23
産官学連携強化や設備更新、県に要望	山形新聞	R1. 11. 29
いき☆いき やまがた) 先端技術をものづくりの現場へ	YBC	R1. 12. 1
優れたデザイン入賞企業に賞状	山形新聞	R1. 12. 3
出羽桜広告 麴甘酒エクセレント入賞	山形新聞	R1. 12. 4
出羽桜広告 麴甘酒エクセレント入賞	山形新聞	R1. 12. 7
出羽桜広告 麴甘酒エクセレント入賞	山形新聞	R1. 12. 17
酒造り垣根を越え王国に	朝日新聞	R2. 1. 1
やまがたのデザイン力 OU	山形新聞	R2. 1. 8
やまがたのデザイン力 gura	山形新聞	R2. 1. 9
やまがたのデザイン力 男もち女もち	山形新聞	R2. 1. 11
やまがたのデザイン力 乃し梅のシロップ	山形新聞	R2. 1. 12
やまがたのデザイン力 だるまりんごチップス	山形新聞	R2. 1. 15
やまがたのデザイン力 出羽桜麴甘酒	山形新聞	R2. 1. 21
出羽桜広告 麴甘酒エクセレント入賞	山形新聞	R2. 1. 22
ロボット動かすソフト設計	山形新聞(*)	R2. 1. 22
出羽桜広告 麴甘酒エクセレント入賞	山形新聞	R2. 1. 27
サンデー5) 山形のお酒をとことん味わう！	YBC	R2. 2. 2
若手研究者3人を表彰 県科学技術奨励賞	山形新聞	R2. 2. 8
サンデー5) 山形の「上質ないいもの」を全国へ！	YBC	R2. 2. 9
ものづくり県内新技術やまぎんMSP報告会	山形新聞	R2. 2. 18
新価値生むデザイン力	山形新聞	R2. 2. 21
提言の広場) 美酒県やまがた 魅力発信	YTS	R2. 2. 22
トヨタG商談試作受注	山形新聞	R2. 2. 22
これぞ老舗360 こめやかた	山形新聞	R2. 2. 24
第4次県総合計画	山形新聞	R2. 2. 27
奏であう人 山形から発信するものづくり	県民のあゆみ3月号	R2. 3. 1
新酒利き酒会、出来栄を確認	山形新聞	R2. 3. 6
山形のいいもの#5 花器	月刊ヨミウリウェイ	R2. 3. 10

(\*)：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. 51	A4	R2. 3	450
業務年報	H30年度	A4	R1. 11	550
技術ニュース	No. 78	A4	R1. 5	2,200
	No. 79	A4	R1. 11	2,200
	No. 80	A4	R2. 3	2,200
山形県工業技術センター要覧	R1年度	A4	R1. 5	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	Vol. 42	A4	R2. 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	17	202 名
学生(大学、専門学校、小・中学校、高校等)	4	105 名
一 般	0	0 名
合 計	21	307 名

### 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	3	87 名
学生(大学、専門学校、小・中学校、高校等)	1	2 名
一 般	0	0 名
合 計	4	89 名

### 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	4	10 名
学生(大学、専門学校、小・中学校、高校等)	1	15 名
一 般	0	0 名
合 計	5	25 名

## 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】 5軸加工機、ワイヤーカット放電加工機 環境制御型電子顕微鏡、不可視光画像処理	
	【体験教室】 産業用ロボットでアイテムGET、 フォトリソグラフィ、鋳造教室、紅花染体験、 フルーツエッセンス・パウダーの食品作り、甘酒作り	
【各種展示】		センター概要や研究成果の紹介（パネル展示）、 自動車部品・有機EL展示[県産業技術振興機構]、 発明くふう展[県発明協会]
来場者	期 日	R1. 6. 30
	人 数	778名

### 置賜試験場

内 容	【施設紹介・実演】 高速度カメラ、電子顕微鏡、マイクロフォーカスX線検査装置、 静電気発生、デジタルマイクロスコープ	
	【体験教室】 手編み体験、ハンカチ染め、二液分離と乳化	
来場者	期 日	R1. 6. 30
	人 数	147名

### 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 NCルーター	
	【体験教室】 カラフルビーズ作り、木板の飾り作り、金属板アクセサリ作り	
来場者	期 日	R1. 6. 30
	人 数	353名

## 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	R1. 8. 5～ 9 (5日間)	山形大学	1名
	R1. 8. 19～23 (5日間)	山形大学	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)	2,702	5	886	3,593
		一般材料試験(特殊な環境又は試料採取を要するもの)	124	0	0	124
		微小材料強度試験	65	-	-	65
		硬 さ 試 験	407	120	33	560
		硬さ分布試験(測定点10点まで)	36	34	0	70
		硬さ分布試験(1点追加につき)	6	16	0	22
		衝 撃 試 験	248	-	236	484
	土木建設材料	衝撃試験(常温以外の処理を要するもの)	0	-	0	0
		圧縮試験(コンクリート類)	3,666	-	-	3,666
		曲げ試験(コンクリート類)	0	-	-	0
	工業製品	建設用鋼材試験(強度、伸び、曲げ等)	169	-	95	254
		側 方 荷 重 試 験	0	-	0	6
		鉛 直 荷 重 試 験	0	-	0	1
	土木建設製品	繰 り 返 し 試 験	0	-	19	27
		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			7,426	175	1,269	8,870
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)	23	96	-	119
		一般物性試験(B)(水分、重さ、引裂、撥水等)	11	30	-	41
		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	0	-	0
		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)	47	10	-	57
		染色堅ろう度試験(C)(洗濯、水、熱湯、摩擦、ホットプレス等)	57	86	-	143
		遊離ホルムアルデヒド試験	0	0	-	0
		整 染 試 験	2	14	-	16
		繊維定量試験(油脂分、糊付着量等)	0	4	-	4
		織物組織分解試験	0	1	-	1
	食 品	物 理 試 験	0	-	3	3
		物 性 試 験	0	-	0	0
		微 生 物 試 験	6	-	95	101

(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	0	-	-	0
		単 位 容 積 質 量 試 験	0	-	-	0
		有 機 不 純 物 試 験	0	-	-	0
		密度及び吸水率試験(細骨材)	0	-	-	0
		密度及び吸水率試験(粗骨材)	0	-	-	0
		粘 土 塊 量 試 験	0	-	-	0
		塩 化 物 含 有 量 試 験	0	-	-	0
		粗 骨 材 軟 石 量 試 験	0	-	-	0
		ロ ス ア ン ゼ ル ス 試 験	1	-	-	1
		重液試験(比重1.95)(細骨材)	0	-	-	0
		重液試験(比重1.95)(粗骨材)	0	-	-	0
		安 定 性 試 験	0	-	-	0
		アルカリ骨材反応性試験(化学法)	0	-	-	0
	そ の 他	ホルムアルデヒド放散量試験	4	-	-	4
	木 材 含 水 率 試 験	54	-	0	54	
	塗 料 性 能 試 験	20	-	-	20	
	小 計	225	241	98	564	
共 通 物 性 試 験	温 湿 度 環 境 試 験	68	4	-	72	
	測 色 試 験	34	319	3	356	
	塩 水 噴 霧 試 験	144	-	0	144	
	複 合 サ イ ク ル 試 験	171	-	-	171	
	耐 光 試 験	255	2	0	257	
	密度測定(見掛密度、かさ密度等)	34	0	0	34	
	粒 度 分 布 測 定 試 験	13	-	-	13	
	テ ー バ ー 式 摩 耗 試 験	9	-	-	9	
	ピ ー エ ッ チ 測 定 試 験	4	0	0	4	
	熱 膨 張 測 定 試 験	91	-	-	91	
	熱 定 数 測 定 試 験	12	-	-	12	
	熱定数測定試験(高温)(測定点5点まで)	9	-	-	9	
	熱定数測定試験(高温)(1点追加につき)	10	-	-	10	
	粘 性 率 測 定 試 験	5	-	-	5	
	荷 重 た わ み 温 度 測 定 試 験	13	-	-	13	
	落 下 衝 撃 試 験	4	33	-	37	
	小 計	876	358	3	1,237	
精 密 測 定 試 験	精 密 測 定 試 験 ( 並 級 )	75	35	4	114	
	精 密 測 定 試 験 ( 中 級 )	451	101	35	587	
	精 密 測 定 試 験 ( 精 級 )	27	0	0	27	
		小 計	553	136	39	728

(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	0	0	0	0
	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 ェ ー ス ト 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	0	0	0	0
非 破 壊 試 験	エ ッ ク ス 線 検 査 (フ ィ ル ム)	0	0	16	107
	エ ッ ク ス 線 検 査 (デ ジ タ ル)	338	0	0	338
	エ ッ ク ス 線 テ レ ビ 検 査	0	5	0	5
	マ イ ク ロ フ ォ ー カ ス エ ッ ク ス 線 検 査	-	26	0	26
	サ ブ ミ ク ロ ン フ ォ ー カ ス エ ッ ク ス 線 検 査	-	0	-	0
	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)	-	-	4	4
	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	18	0	2	20
	動 作 解 析	0	17	0	17
	小 計	356	48	22	426
顕 微 鏡 試 験	顕 微 鏡 写 真、マ ク ロ 写 真	484	63	54	601
	電 子 顕 微 鏡 写 真	99	39	8	145
	電 界 放 出 形 走 査 電 子 顕 微 鏡 写 真	17	-	-	17
	原 子 間 力 顕 微 鏡	1	-	-	1
	画 像 解 析	14	-	0	14
	小 計	615	102	62	779
ロ ボ ッ ト 模 擬 動 作 試 験	ロ ボ ッ ト 模 擬 動 作 試 験 (産 業 用 ロ ボ ッ ト)	0	-	-	
	ロ ボ ッ ト 模 擬 動 作 試 験 (単 腕 型 協 働 ロ ボ ッ ト)	0	-	-	
	ロ ボ ッ ト 模 擬 動 作 試 験 (双 腕 型 協 働 ロ ボ ッ ト)	0	-	-	
	工 程 分 析 試 験	0	-	-	
	小 計	0	-	-	
合 計	10,051	1,060	1,493	12,604	

## (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 )	96	-	5	101
	繊 維 分 析	18	64	-	82
	小 計	79	94	-	173
機 器 分 析	E P M A 定 性 分 析	95	-	-	95
	EPMAデジタルマッピング(4元素まで)	23	-	-	23
	EPMAデジタルマッピング(1元素追加につき)	35	-	-	35
	E D S 定 性 分 析 ( 固 体 、 粉 末 )	168	108	15	291
	E D S 定 性 分 析 ( 固 体 、 粉 末 ) (電界放出形走査電子顕微鏡を用いたもの)	25	-	-	25
	グ ロー 放 電 発 光 分 光 分 析	10	-	-	10
	蛍 光 エ ッ ク ス 線 定 性 分 析 ( 固 体 )	34	0	6	40
	蛍 光 エ ッ ク ス 線 定 性 分 析 ( 液 体 、 粉 末 )	71	0	0	71
	蛍 光 エ ッ ク ス 線 定 量 分 析	0	0	0	0
	I C P 発 光 分 光 定 性 分 析	19	-	0	19
	I C P 発 光 分 光 定 量 分 析	329	-	34	363
	炭 素 ・ 硫 黄 同 時 分 析	75	-	-	75
	ガ ス 、 液 体 ク ロ マ ト グ ラ フ 分 析	13	-	0	13
	分 光 光 度 計 分 析	0	-	0	0
	赤 外 分 光 分 析	267	141	11	419
	赤 外 イ メ ー ジ ン グ	1	-	-	1
	示 差 熱 重 量 分 析	30	-	-	30
	示 差 熱 重 量 分 析 ( ア ル ミ ナ 容 器 に よ る も の を 除 く )	19	-	-	19
	示 差 走 査 熱 量 分 析 ( ア ル ミ ナ 容 器 に よ る も の に 限 る )	90	-	-	90
	エ ッ ク ス 線 回 折 分 析	10	-	-	10
小 計	1,314	249	66	1,629	
食 品 、 飲 料 分 析	ビ タ ミ ン C 分 析	0	-	0	0
	一 般 成 分 分 析	44	-	82	126
	特 殊 成 分 分 析 ( 高 度 な 前 処 理 、 試 薬 等 を 要 す る も の )	5	-	18	23
	重 金 属 分 析	0	-	0	0
	添 加 物 分 析	0	-	0	0
	醸 造 用 水 分 析	0	-	0	0
	小 計	49	-	100	149
合 計	1,477	313	171	1,961	

## (3) 加工

項 目		点 数			
		山形	置賜	庄内	計
木材乾燥	木材乾燥	0	-	52	52
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	17	-	10	27
試料加工	試料加工(顕微鏡試料等)	732	128	56	916
	試料前処理(酸価、過酸化物価)	0	-	0	0
キャッピング加工	キャッピング加工	192	-	-	192
試料成形	試料成形(射出成形)	22	-	-	22
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	234	-	-	234
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)	0	-	-	0
	マイクロマシニング加工(B)(スパッタリング(金、白金族金属を除く)、フォトリソグラフィ等)	2	-	-	2
	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、白金族金属)等)	0	-	-	0
合 計		1,201	128	118	1,447

## (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

(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 A	0	0	-	0
	色見本製作 B	0	0	-	0
	色見本製作 C	0	0	-	0
	モデル造形(A) (白色かつ硬質の樹脂、使用量10gまで)	40	-	-	40
	モデル造形(A) (白色かつ硬質の樹脂、使用量10gごと加算)	1225	-	-	1225
	モデル造形(B) (白色かつ硬質の樹脂以外の樹脂、使用量10gまで)	14	-	-	14
	モデル造形(B) (白色かつ硬質の樹脂以外の樹脂、使用量10gごと加算)	141	-	-	141
	洗 浄 処 理	0	-	-	0
	小 計	1,420	0	-	1,420
合 計		1,420	0	-	1,420

## (5) 成績書複製

項 目	点 数			
	山形	置賜	庄内	計
成 績 書 複 製	8	0	0	8

## (6) 記録写真撮影

項 目	点 数			
	山形	置賜	庄内	計
記 録 写 真 撮 影	366	0	6	372

## 総 計

項 目	点 数			
	山形	置賜	庄内	計
総 計	14,523	1,501	1,788	17,812

## 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	1	5	1	1	-	-
	織 維 引 張 試 験 機	18	104	-	-	-	-
	染 色 堅 ろ う 度 試 験 機	3	22	3	6	-	-
	熱 画 像 解 析 装 置	2	2	-	-	1	1
	撚 ( よ り ) 数 測 定 器	0	0	5	5	-	-
	織 度 測 定 器	-	-	14	14	-	-
	織 維 実 体 顕 微 鏡	0	0	-	-	-	-
木 工	一般木工工作機械 ( のこ盤、かん盤、角のみ盤、面取り機、木工旋盤、ベルトサンダー、コーナーロッキング、ほぞ取り盤、ルーターマシン等)	0	0	-	-	351	534
	一般木工プレス機械 (組立プレス、フラッシュプレス等)	-	-	-	-	0	0
	NC木工機械 (NCルーター、NCラジアルソー)	-	-	-	-	1	1
	低 温 恒 温 恒 湿 機	7	56	-	-	-	-
窯業建材	微 粉 砕 機	0	0	-	-	-	-
	粗 粉 砕 機	1	5	-	-	-	-
	土 練 機	0	0	-	-	-	-
	粒 度 分 布 測 定 装 置	21	30	-	-	-	-
	ゼータ電位粒度分布測定装置	4	37	-	-	-	-
	パ ン 型 造 粒 機	0	0	-	-	-	-
	熱 定 数 測 定 装 置	23	97	-	-	-	-
	加 圧 成 形 機	0	0	-	-	-	-
機 械 電 子	陶 芸 用 焼 成 炉	10	108	-	-	-	-
	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	-	-	49	259	-	-
	小 型 環 境 試 験 機	1	24	6	136	-	-
	振 動 試 験 装 置	-	-	112	657	-	-
	冷 熱 衝 撃 試 験 装 置	-	-	20	2390	-	-
	加 速 寿 命 試 験 装 置	-	-	0	0	-	-
	電 気 計 測 機 器	12	156	1	2	0	0
	静 電 気 試 験 機	-	-	0	0	-	-
	イ ン パ ル ス ノ イ ズ 試 験 機	-	-	16	45	-	-
	瞬 断 瞬 停 試 験 機	-	-	0	0	-	-
	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	-	-	9	135	-	-
放 射 イ ミ ュ ニ テ ィ 測 定 シ ス テ ム	-	-	0	0	-	-	
耐 水 試 験 機	-	-	7	11	-	-	

(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
機 械 電 子	産 業 用 ロ ボ ッ ト	24	86	-	-	-	-
	単 腕 型 協 働 ロ ボ ッ ト	3	11	-	-	-	-
	双 腕 型 協 働 ロ ボ ッ ト	0	0	-	-	-	-
	生 産 シ ミ ュ レ ー シ ョ ン シ ス テ ム	13	39	-	-	-	-
工 業 材 料	原 子 間 力 顕 微 鏡	8	0	-	-	-	-
	材 料 試 験 機	129	499	20	45	75	213
	材 料 試 験 機 (高温用大気炉及び恒温槽を使用する場合)	0	0	-	-	-	-
	微 小 材 料 試 験 機	22	15	-	-	-	-
	分 析 走 査 電 子 顕 微 鏡	0	0	91	235	148	272
	電 界 放 出 形 走 査 電 子 顕 微 鏡	54	137	-	-	-	-
	エ ネ ル ギ ー 分 散 型 エ ッ ク ス 線 分 析 装 置	-	-	-	-	0	0
	グ ロー 放 電 発 光 分 光 分 析 装 置	6	12	-	-	-	-
	硬 さ 試 験 機	22	27	12	12	3	3
	微 小 硬 度 計	26	56	4	9	15	43
	摩 擦 摩 耗 試 験 機	5	107	0	0	0	0
	エ ッ ク ス 線 テ レ ビ シ ス テ ム	-	-	-	-	0	0
	マ イ ク ロ フ ォ ー カ ス エ ッ ク ス 線 検 査 装 置	-	-	173	664	38	71
	エ ッ ク ス 線 C T 検 査 装 置	-	-	-	-	19	80
	デ ジ タ ル ス コ ー プ	20	90	30	115	56	78
	熱 膨 張 計	2	33	-	-	-	-
サブミクロンフォーカスエックス線検査装置	-	-	120	460	-	-	
機 械 加 工	超 精 密 加 工 機	1	7	-	-	-	-
	A T C 付 N C 立 型 ミ ー リ ン グ マ シ ン	4	11	-	-	-	-
	5 軸 加 工 機	2	4	-	-	-	-
	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	6	27	-	-	-	-
	N C 形 彫 放 電 加 工 機	3	12	-	-	-	-
	細 穴 放 電 加 工 機	1	1	-	-	-	-
	環 境 型 微 細 プ レ ス 加 工 装 置	0	0	-	-	-	-
	光 学 設 計 シ ス テ ム	1	4	-	-	-	-
機 械 計 測	三 次 元 測 定 機	22	54	-	-	111	636
	表 面 粗 さ 輪 郭 形 状 測 定 機	21	43	15	49	63	145
	レ ー ザ ー 干 渉 計 シ ス テ ム	1	4	-	-	-	-
	真 円 度 測 定 機	5	18	0	0	5	10
	画 像 測 定 機	5	13	10	20	-	-
	三 次 元 表 面 構 造 解 析 顕 微 鏡	44	134	-	-	-	-
	万 能 測 長 機	0	0	-	-	-	-
	万 能 測 定 顕 微 鏡	0	0	0	0	0	0

(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
高 分 子 材	射 出 成 形 機	6	53	-	-	-	-
	ア イ ソ ッ ト 衝 撃 試 験 機	2	8	-	-	-	-
	混 練 押 出 機	1	6	-	-	-	-
	荷 重 た わ み 温 度 試 験 機	0	0	-	-	-	-
	熱 プ レ ス	1	3	-	-	-	-
	メ ル ト フ ロ ー テ ス タ ー	4	10	-	-	-	-
	粘 度 計	1	5	-	-	-	-
	樹 脂 流 動 解 析 シ ス テ ム	10	35	-	-	-	-
サ ポ ー ト 材 除 去 装 置	2	2	-	-	-	-	
食 品	生 物 顕 微 鏡 シ ス テ ム	1	1	-	-	3	3
	凍 結 乾 燥 機	3	72	-	-	2	95
	レ ト ル ト 高 圧 蒸 気 滅 菌 器	-	-	-	-	2	2
	恒 温 器	0	0	-	-	3	6
	低 温 イ ン キ ュ ベ ー タ ー	-	-	-	-	0	0
	食 品 用 圧 縮 試 験 装 置	1	1	-	-	-	-
金 属 材 料	画 像 解 析 装 置	0	0	-	-	0	0
	試 料 埋 込 機	17	37	-	-	3	12
	光 学 顕 微 鏡	27	82	-	-	22	32
	試 料 切 断 機	20	39	3	8	26	62
	大 気 焼 成 炉	2	6	0	0	4	9
	雰 囲 気 可 変 焼 却 炉	1	4	-	-	-	-
	通 電 焼 結 装 置	0	0	-	-	-	-
	金 属 溶 解 炉	8	31	-	-	0	0
	凝 固 解 析 装 置	0	0	-	-	-	-
	自 動 研 磨 装 置	33	75	-	-	33	44
分 析	蛍 光 エ ッ ク ス 線 分 析 装 置	32	44	0	0	30	73
	I C P 発 光 分 光 分 析 装 置	3	18	-	-	0	0
	炭 素 ・ 硫 黄 分 析 装 置	46	284	-	-	-	-
	ピ ー エ ッ チ ・ メ ー タ	1	2	-	-	1	1
	マ イ ク ロ ウ ェ ー ブ 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	4	8	7	24	0	0
	顕 微 赤 外 分 光 分 析 装 置	0	0	36	144	66	68
	赤 外 分 光 分 析 装 置	57	176	-	-	-	-

(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	11	19	-	-	-	-
	両 面 マ ス ク ア ラ イ ナ	5	9	-	-	-	-
	ス パ ッ タ リ ン グ 装 置	8	23	-	-	-	-
	スパッタリング装置 (金又は白金族金属の膜を形成しようとする場合)	2	7	-	-	-	-
	真 空 蒸 着 装 置	6	21	-	-	-	-
	酸 化 拡 散 炉	0	0	-	-	-	-
	プ ラ ズ マ エ ッ チ ン グ 装 置	21	54	-	-	-	-
	ダ イ シ ン グ ソ ー	4	9	-	-	-	-
	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	4	8	-	-	-	-
	レ ー ザ 加 工 装 置	0	0	-	-	-	-
	陽 極 接 合 装 置	0	0	-	-	-	-
	レ ー ザ ー 描 画 装 置	9	26	-	-	-	-
	触 針 式 段 差 測 定 装 置	3	5	-	-	-	-
	ウ ェ ッ ト エ ッ チ ン グ 装 置	29	170	-	-	-	-
反 応 性 イ オ ン エ ッ チ ン グ 装 置	16	36	-	-	-	-	
イ ン ク ジ ェ ッ ト 塗 布 装 置	1	5	-	-	-	-	
	合 計	936	3,499	764	5,446	1,081	2,494

### 総 計

公 所	装置利用件数	申請件数	点 数
工業技術センター	936 件	784 件	3,499 点
置 賜 試 験 場	764 件	702 件	5,446 点
庄 内 試 験 場	1,081 件	779 件	2,494 点
総 計	2,781 件	2,265 件	11,439 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
長谷川悠太	精米歩合及び白米成分の酒米消化性に対する影響について	R1. 5. 13 ~ R1. 8. 9	独立行政法人酒類総合研究所

## 置賜試験場

氏 名	課 題	期 間	場 所
村上周平	素形材加工に関する研究方法の習得	R1. 10. 1 ~ R2. 1. 22	(国研)産業技術総合研究所 つくば東事業所
齋藤壱実	中小企業支援担当者等研修 基礎研修 「公設試験研究機関研究職員研修」	R1. 10. 8 ~ R1. 10. 11	中小企業大学校 東京校

## 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・鋳造関係

- |               |                        |                       |
|---------------|------------------------|-----------------------|
| 1. シャルピー衝撃試験機 | 14. 熱膨張計               | 26. 小型熱処理炉            |
| 2. 超音波伝播速度測定器 | 15. 湯流れ・凝固解析システム       | 27. 自動研磨装置            |
| 3. 帯鋸盤        | 16. 鋳造シミュレーション用CADシステム | 28. 超音波探傷器            |
| 4. コンターマシン    | 17. 微小部応力測定装置          | 29. 電気炉               |
| 5. 倒立型金属顕微鏡   | 18. 電機溶接機              | 30. エックス線デジタル画像撮影システム |
| 6. 高倍率測定顕微鏡   | 19. 精密万能試験機            |                       |
| 7. 画像解析システム   | 20. 電子プローブマイクロアナライザ    |                       |
| 8. 放射温度計      | 21. 水プラズマ切断システム        |                       |
| 9. 高周波溶解炉     | 22. プラズマ処理装置           |                       |
| 10. アルミ溶解炉    | 23. 油圧式万能試験機           |                       |
| 11. アルミ溶体化処理炉 | 24. ブリネル硬度計圧痕読取装置      |                       |
| 12. 焼成用電気炉    | 25. 湿式試料切断機            |                       |
| 13. サブゼロ処理装置  |                        |                       |

### ◎機械関係

- |                         |                      |                     |
|-------------------------|----------------------|---------------------|
| 1. 万能測長機                | 14. 空気静圧軸受けスピンドル     | 28. 超精密複合マイクロ加工機    |
| 2. 万能測定顕微鏡              | 15. 超精密成形平面研削盤       | 29. 超精密非球面研削盤       |
| 3. 超精密レーザー測定システム        | 16. 真空チャック           | 30. 3次元表面構造解析顕微鏡    |
| 4. レーザー干渉計システム          | 17. ATC付NC立型ミーリングマシン | 31. 環境型微細プレス加工装置    |
| 5. 画像測定機                | 18. 3次元CAD/CAMシステム   | 32. 硬脆試料研磨装置        |
| 6. 真円度測定機               | 19. 超精密3次元曲面加工機      | 33. 金型設計支援システム      |
| 7. 表面粗さ・輪郭形状測定機         | 20. NC金型磨き装置         | 34. 樹脂流動解析システム      |
| 8. 3次元輪郭形状測定機           | 21. NC創成放電加工機        | 35. 切削動力計           |
| 9. レーザー斜入射干渉方式平面度測定解析装置 | 22. NC彫削放電加工機        | 36. 5軸加工機           |
| 10. 非接触三次元測定装置          | 23. ワイヤカット放電加工機      | 37. 超音波楕円振動切削加工システム |
| 11. コンフォーカル顕微鏡          | 24. 細穴放電加工機          |                     |
| 12. クリープフィード研削盤         | 25. 超高速加工機           |                     |
| 13. グラインディングセンター        | 26. 超音波振動システム        |                     |
|                         | 27. マイクロスライサー        |                     |

### ◎電子・MEMS・ロボット関係

- |                 |                   |                    |
|-----------------|-------------------|--------------------|
| 1. インピーダンスアナライザ | 15. 異方性ドライエッチング装置 | 29. 光パワーメータ        |
| 2. 膜形成用酸素流量調節器  | 16. レーザマイクロ変位計    | 30. レーザー描画装置       |
| 3. 化学蒸着薄膜処理システム | 17. 酸化拡散炉         | 31. 高速めっき装置        |
| 4. 直流高圧電源       | 18. インターネット接続機器   | 32. 反応性イオンエッチング装置  |
| 5. エレクトロメータ     | 19. 金型圧力センサ       | 33. ビームプロファイルシステム  |
| 6. ゼータ電位測定装置    | 20. 有機薄膜重合装置      | 34. インクジェット塗布装置    |
| 7. スピンコート       | 21. 高速ドライ排気装置     | 35. 産業用ロボット        |
| 8. プラズマエッチング装置  | 22. ホール効果測定装置     | 36. 単腕型協働ロボット      |
| 9. ドラフトチャンバー    | 23. 原子間力顕微鏡       | 37. 双腕型協働ロボット      |
| 10. レーザー加工機     | 24. ワイヤボンダ        | 38. 生産シミュレーションシステム |
| 11. ダイシングソー     | 25. ボンドテスター       | 39. 超高分解能走査型電子顕微鏡  |
| 12. 光学式膜厚計      | 26. 近赤外線カメラ       | 40. ネットワークアナライザ    |
| 13. 触針式段差測定装置   | 27. 紫外光カメラ        |                    |
| 14. 真空蒸着装置      | 28. 両面マスクアライナ     |                    |

(次頁へ続く)

## ◎化学・プラスチック関係

- |                |                  |                      |
|----------------|------------------|----------------------|
| 1. 蛍光X線分析装置    | 9. 樹脂流動計測解析装置    | 17. 環境制御型電子顕微鏡       |
| 2. 分光光度計       | 10. ガラスビード作製装置   | 18. 複合サイクル試験機        |
| 3. 荷重たわみ温度測定装置 | 11. 電動射出圧縮成形機    | 19. 高速顕微FTIR画像分析システム |
| 4. ラボプラストミル    | 12. KCK連続混連押出機   | 20. 塩水噴霧試験機          |
| 5. メルトインデクサ    | 13. マイクロウエーブ分解装置 | 21. デジタルマイクロスコープ     |
| 6. 射出成形機       | 14. 炭素・硫黄分析装置    | 22. 偏光顕微鏡            |
| 7. 混練押出機       | 15. 純水製造装置       | 23. グロー放電発光分光分析装置    |
| 8. 試料破砕機       | 16. ICP発光分光分析装置  |                      |

## ◎窯業建材関係

- |                |                |                      |
|----------------|----------------|----------------------|
| 1. 超高温焼成炉      | 6. ガラスカプセリング装置 | 11. 開閉型ロールジョークラッシャー  |
| 2. X線回折装置      | 7. 熱定数測定装置     | 12. 示差走査熱量・熱重量測定システム |
| 3. ラバープレス装置    | 8. パン型造粒機      | 13. 粒度分布測定装置         |
| 4. アムスラー型耐圧試験機 | 9. 焼結炉         | 14. 供試体研磨装置          |
| 5. 雰囲気可変焼成炉    | 10. 押出し成形機     |                      |

## ◎繊維ニット関係

- |                 |                    |                      |
|-----------------|--------------------|----------------------|
| 1. ミニツイスター装置    | 11. ビーカー染色試験機      | 21. カーボンアーク灯形耐光試験機   |
| 2. 繊維引張試験機      | 12. パドル染色試験機       | 22. 安全キャビネット         |
| 3. 検類器          | 13. 遠心分離機          | 23. 振とう培養機           |
| 4. ペンジュラム形検燃器   | 14. 試験用パッダー        | 24. 紫外可視分光光度計        |
| 5. ICI型ピリングテスター | 15. セット仕上機         | 25. 発光光度計            |
| 6. マーチンデール摩耗試験機 | 16. タンプル乾燥機        | 26. 分光測色計            |
| 7. ユニホーム形摩耗試験機  | 17. 洗濯試験機          | 27. ガスクロマトグラフィー装置    |
| 8. クロックメータ      | 18. ウエスケーター洗濯試験機   | 28. サイズ排除クロマトグラフィー装置 |
| 9. 摩擦試験機II形     | 19. ウォッシュリンド形洗濯試験機 | 29. 密度勾配管法 比重測定装置    |
| 10. サーモグラフィー装置  | 20. キセノン耐候試験機      |                      |

## ◎木材関係

- |               |               |              |
|---------------|---------------|--------------|
| 1. バ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. 木材万能試験機   |
| 3. 塗膜摩耗試験機    | 6. ミニテストプレス   | 9. 回転式マイクローム |

## ◎食品・醸造関係

- |                |                   |                     |
|----------------|-------------------|---------------------|
| 1. 清酒製造試験装置    | 9. 精米機            | 15. 中圧液体クロマトグラフシステム |
| 2. 果実酒製造試験装置   | 10. 糖分析用検出器       | 16. 原子吸光分光光度計       |
| 3. クリーンベンチ     | 11. ATPアナライザ      | 17. ファーモグラフ         |
| 4. ディープフリーザー   | 12. 近赤外成分分析計      | 18. 食品用減圧乾燥機        |
| 5. 色彩色差計       | 13. 微弱発光計測装置      | 19. 低温恒温器           |
| 6. 超小型吸光光度計    | 14. 小型炭酸ガス培養器     | 20. 密閉型醸造用冷却タンク     |
| 7. 高速液体クロマトグラフ | 15. 食品テクスチャーアナライザ | 21. 有機酸分析システム       |
| 8. 高速冷却遠心分離機   | 16. 麴重量表示装置       |                     |

## ◎デザイン関係

1. 3Dプリンター

## 置賜試験場

---

### ◎繊維関係

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

### ◎機械・電子関係, その他

- |                       |                  |                       |
|-----------------------|------------------|-----------------------|
| 1. 雑音総合評価試験機          | 10. 加速寿命試験機      | 20. 可搬型実体顕微鏡システム      |
| 2. スライディングマシン         | 11. デジタルマイクロスコープ | 21. 耐水試験機             |
| 3. 微小硬度計              | 12. 冷熱衝撃試験装置     | 22. サブミクロンフォーカスX線検査装置 |
| 4. 万能測定顕微鏡            | 13. 赤外顕微鏡システム    | 23. ロックウェル硬度計         |
| 5. 組織・組成検鏡用研磨機        | 14. 振動試験装置       | 24. 表面粗さ・輪郭形状測定機      |
| 6. 蛍光X線分析装置           | 15. 小型環境試験機      |                       |
| 7. マイクロフォーカスエックス線検査装置 | 16. 分析走査電子顕微鏡    |                       |
| 8. 雷サージ試験器            | 17. 高速度ビデオカメラ    |                       |
| 9. 落下衝撃試験装置           | 18. 画像測定機        |                       |
|                       | 19. 精密万能材料試験機    |                       |
-

## 庄内試験場

---

### ◎機械・金属・電子関係

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

### ◎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. コーナーロックングマシン |
| 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. スプレードライヤー   |
| 2. 原子吸分光光度計       | 10. 高速冷却遠心機       | 19. 色彩色差計       |
| 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. ICP発光分光分析装置 |
| 4. 真空ガス包装機        | 12. 生物顕微鏡システム     | 21. ガスクロマトグラフ   |
| 5. 自記分光光度計        | 13. 生物学用キャビネット    | 22. 食品用超微粉碎装置   |
| 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. 分光蛍光光度計     |
| 7. 超純水製造装置        | 15. 凍結乾燥機         |                 |
| 8. クリーンベンチ        | 16. レトルト高圧蒸気滅菌器   |                 |
|                   | 17. 低温インキュベーター    |                 |
-

## 2 (公財) JKA 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)
平成29年度	超高分解能走査型電子顕微鏡(山)
平成30年度	エックス線デジタル画像撮影システム(山)
令和元年度	精密万能材料試験機(庄)

※ (山):工業技術センター、(置):置賜試験場、(庄):庄内試験場

### 3 購入定期刊行物

#### 工業技術センター

---

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

#### 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	佐藤 龍則
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	石澤 正教 金内 秀志 小林 誠也 松田 義弘 佐藤 啓 境 修 中野 哲 飛塚 幸喜
	置 賜 試 験 場		場 長 特 産 技 術 部 長 機 電 技 術 部 長	高橋 勝弘 佐竹 康史 江端 潔
	庄 内 試 験 場		場 長 特 産 技 術 部 長 機 電 技 術 部 長	石塚 健 菅原 哲也 渡部 光隆
事 務 局	工業技術センター	企 画 調 整 部	研究企画専門員 主任専門研究員 企 画 主 査 (兼)ロボット技術科企画主査	多田 伸吾 高橋 裕和 安藤 学

### 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	小林 誠也
委 員	工業技術センター	企画調整部連携支援室 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	開発研究専門員 開発研究専門員 開発研究専門員 開発研究専門員 開発研究専門員	中野 正博 金田 亮 高橋 義行 藤野 知樹 工藤 晋平
	置 賜 試 験 場	特 産 技 術 部	特 産 技 術 部 長	佐竹 康史
	庄 内 試 験 場	機 電 技 術 部	機 電 技 術 部 長	渡部 光隆
事 務 局	工業技術センター	企 画 調 整 部	主任専門研究員 企 画 主 査 (兼)ロボット技術科企画主査	高橋 裕和 安藤 学

## 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	小 林 誠 也	
委 員	工 業 技 術 セ ン タ ー	企 画 調 整 部 連 携 支 援 室 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	開 発 研 究 専 門 員	三 井 俊 明	
			主 任 専 門 研 究 員	松 木 俊 朗	
			主 任 専 門 研 究 員	一 刀 弘 真	
	置 賜 試 験 場	機 電 技 術 部	研 究 員	泉 妻 孝 迪	
	庄 内 試 験 場	機 電 技 術 部	開 発 研 究 専 門 員	石 垣 浩 佳	
事 務 局	工 業 技 術 セ ン タ ー	機 電 技 術 部	機 電 技 術 部 長	江 端 潔	
			機 電 技 術 部	主 任 専 門 研 究 員	村 上 穰
			企 画 調 整 部	主 任 専 門 研 究 員 企 画 主 査 (兼) ロ ボ ッ ト 技 術 科 企 画 主 査	高 橋 裕 和 安 藤 学

## 情報提供委員会

	所 属		職 名	氏 名	
委 員 長	工 業 技 術 セ ン タ ー		企 画 調 整 部 連 携 支 援 室 長	松 田 義 弘	
委 員	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	企 画 主 査 (兼) ロ ボ ッ ト 技 術 科 企 画 主 査	安 藤 学	
			専 門 研 究 員	小 川 聖 志	
			開 発 研 究 専 門 員	大 沼 広 昭	
	置 賜 試 験 場	機 電 技 術 部	研 究 員	高 橋 俊 祐	
	庄 内 試 験 場	特 産 技 術 部	主 任 専 門 研 究 員	村 岡 義 之	
事 務 局	工 業 技 術 セ ン タ ー	機 電 技 術 部	研 究 員	佐 藤 貴 仁	
			特 産 技 術 部	研 究 員	対 馬 里 美
			企 画 調 整 部 連 携 支 援 室	主 任 専 門 研 究 員 開 発 研 究 専 門 員	月 本 久 美 子 中 野 正 博

## 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	佐藤 龍則
委員（安全管理者の代理）		副所長(兼)総務課長	石澤 正教
委員（衛生管理者）	食品醸造技術部	研 究 員	長谷川悠太
委員（産業医）		医 師	後藤 敏和
委 員	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	専 門 研 究 員 専 門 研 究 員 主任 専 門 研 究 員 主任 専 門 研 究 員	木川 喜裕 熊倉 和之 叶内 剛広 後藤 喜一
事務局（安全推進者）	総 務 課	総 務 専 門 員	杉沼 智
事 務 局	総 務 課	総務主査(兼)庶務係長	土田 清人

## 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	企画調整部連携支援室長	松田 義弘	
委 員	工 業 技 術 セ ン タ ー	総 務 課 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	総 務 専 門 員 主任 専 門 研 究 員 専 門 研 究 員 専 門 研 究 員 研 究 員 専 門 研 究 員	杉沼 智 高橋 裕和 小川 仁史 高野 秀昭 千葉 一生 長 俊広
	置 賜 試 験 場	特 産 技 術 部	研 究 員	数馬 杏子
	庄 内 試 験 場	機 電 技 術 部	専 門 研 究 員	後藤 猛仁
事 務 局	工 業 技 術 セ ン タ ー	企画調整部連携支援室	研 究 員 開 発 研 究 専 門 員	奥山 直 三井 俊明

# 5 職 員 名 簿

## 工業技術センター

平成 31 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	佐藤 龍則 石澤 正教 金内 秀志	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 開発研究専門員 主任専門研究員 主任専門研究員 主任専門研究員 主任専門研究員 専 門 研 究 員 専 門 研 究 員 専 門 研 究 員 専 門 研 究 員 専 門 研 究 員 研 究 員 研 究 員	佐藤 啓 鈴木 剛 金田 亮 半田 賢祐 松木 俊朗 小林 庸幸 齊藤 寛史 後藤 仁 松田 丈 小川 聖志 小川 仁史 熊倉 和之 五十嵐 渉 佐々木雄悟	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 主任専門研究員 主任専門研究員 主任専門研究員 専 門 研 究 員 専 門 研 究 員 研 究 員 研 究 員 研 究 員 嘱 託 事 務 補 助 員	中野 哲 藤野 知樹 江部 憲一 後藤 喜一 平田 充弘 村岡 潤一 小関 隆博 豊田 匡曜 泉妻 孝迪 高橋 俊祐 千葉 一生 櫻井 孝之 鈴木 愛子 稲村 妙子
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 主任主査 行政技能員 嘱 託 嘱 託 事 務 補 助 員	(石澤正教) 杉沼 智 土田 清人 新野 幸宏 高橋 政美 星 実 大津恵美子 伊藤 秀昭 武田佳代子						
企 画 調 整 部	企画調整部長 研究企画専門員 主任専門研究員 企画主査 (兼)ロボット技術科企画主査  [連携支援室] 連携支援室長 開発研究専門員 開発研究専門員 主任専門研究員 専 門 研 究 員 研 究 員	小林 誠也 多田 伸吾 高橋 裕和 安藤 学  松田 義弘 中野 正博 三井 俊明 月本久美子 木川 喜裕 奥山 直	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 開発研究専門員 開発研究専門員 主任専門研究員 主任専門研究員 主任専門研究員 専 門 研 究 員 研 究 員 研 究 員  [ロボット技術科] ロボット技術科長 主任専門研究員 主任専門研究員 (兼)ロボット技術科企画主査 専 門 研 究 員	境 修 大沼 広昭 渡部 善幸 高橋 義行 海老名孝裕 叶内 剛広 矢作 徹 高野 秀昭 村山 裕紀 中村 信介  加藤 睦人 一刀 弘真 今野 俊介 (安藤 学) 阿部 泰	食 品 醸 造 技 術 部	食品醸造技術部長 開発研究専門員 開発研究専門員 主任専門研究員 主任専門研究員 主任専門研究員 専 門 研 究 員 専 門 研 究 員 研 究 員 嘱 託 事 務 補 助 員	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 長谷川悠太 鈴木 理子 永野 杏奈

## 置賜試験場

平成31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	高橋 勝弘	特産技術部	特産技術部長 主任専門研究員 研究員 技術手	佐竹 康史 大津加慎教 数馬 杏子 向 俊弘	機電技術部	機電技術部長 専門研究員 専門研究員 専門研究員 専門研究員 研究員 研究員	江端 潔 中村 修 金子 誠 近 尚之 齋藤 耆実 佐藤 貴仁 村上 周平
総務課	総務課長 (兼)庶務係長 主任主査 行政技能員	鈴木 誠  遠藤 高好 角屋 真吉						

## 庄内試験場

平成31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	石塚 健	特産技術部	特産技術部長 主任専門研究員 専門研究員 研究員 嘱託	菅原 哲也 澤口 宜将 後藤 猛仁 対馬 里美 秋山 鎮宏	機電技術部	機電技術部長 主任専門研究員 主任専門研究員 研究員 研究員 研究員	渡部 光隆 岩松新之輔 村上 穰 荘司 彰人 五十嵐裕基 本間 正水
総務課	総務課長 (兼)庶務係長 行政技能員 嘱託	石垣 雅洋  今井 信二 小川久美子						

令和元年度

山形県工業技術センター 業務年報

令和2年12月発行

編集：山形県工業技術センター 連携支援部 企業支援室

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/>