

令和2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

令和2年3月から顕著になった新型コロナウイルスの感染拡大などの影響により、県内製造業はこれまでにない異次元の厳しい状況が続いております。そのため、企業にはウィズコロナを前提として、DX(デジタルトランスフォーメーション)など新たな経営環境への対応が求められています。

このような状況の中にあつて、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新版「山形県工業技術センター長期ビジョン」を策定し、令和6年度までの運用を開始しました。この中では、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2年度は、新たな長期ビジョンの成果目標の達成に向けて、大きく改組を実施しました。すなわち、各技術部門が連携を強めて成果目標の達成に邁進するため、これまでの企画調整部を「連携支援部」と改めました。この「連携支援部」は、技術分野横断の頭脳集団である「企業支援室」、デジタル技術普及の先導を担う「生産性向上科」、デザイン思考でものづくりの上流からの改革を目指す「デザイン科」、これまでの企画調整部の機能を担う「企画調整室」より成ります。特に「生産性向上科」は、これまでのロボット技術科の機能に加えて、IoTやAI等のデジタル技術を活用して企業の生産性向上を支援する先導的部署と位置づけられます。この「連携支援部」を中核とし、県内企業の支援を進めてまいります。

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」、「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」、「環境・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」、「技術開発・改善」に取り組みました。このほか、企業との共同研究・受託研究、及び企業と短期間で試行的に行うトライアル共同研究を実施しました。

外部資金を活用した研究では、経産省の戦略的基盤技術高度化支援事業として「不燃化とメンテナンスフリーを実現するアルカリシリケート完全無機塗装建築用金属パネルの開発」、「感染症拡大防止に貢献する浮遊映像技術を用いたタッチレススイッチパネルの開発」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」、「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」、「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」、「果肉硬度に着目した果実加工品の開発(農水省の革新的技術開発・緊急開発事業)」を継続実施しました。

また、経済産業省の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、発酵に係るイノベーション創出・付加価値向上に資する先端設備の導入を行うとともに、それら先端設備を使いこなす人材を育成する技術セミナーを実施しました。

技術相談・情報提供では、様々な技術分野において8,483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、1,004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などを行いました。一般公開につきましては、新型コロナウイルス影響により開催を断念しました。受託試験・設備使用では、14,747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13,508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12名受け入れるとともに、教室形式で座学、実習を行う製造業技術者研修は、新型コロナウイルス対策により時期を大幅に遅らせながらも9テーマ実施し、126名から受講いただきました。

令和2年6月に開所したIoTイノベーションセンターも効果的に活用しながら、新たな長期ビジョンに沿い、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、よろしくお願い申し上げます。

山形県工業技術センター  
所長 鈴木 仁



# 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	12
	(5) 技術力向上のための人材育成	12
	(6) 企画調整機能の充実・研究員の資質向上	12
7	設置機器	13
	(1) (公財)JKAによる補助	13
	(2) 外部資金による事業	13
	(3) 県単独事業	14
8	表彰・受賞	15
9	産業財産権	16
	(1) 産業財産権	16
	(2) 産業財産権(出願中)	19

## II 業務概要

1	工業技術センター	21
	連携支援部	21
	企画調整室	22
	精密機械金属技術部	23
	電子情報システム部	24
	化学材料表面技術部	24
	食品醸造技術部	25
2	置賜試験場	27
	特産技術部	27
	機電技術部	27
3	庄内試験場	28
	特産技術部	28
	機電技術部	28

## III 支援業務

1	技術支援の事例	29
	(1) 工業技術センター	29
	(2) 置賜試験場	37
	(3) 庄内試験場	40
2	ものづくり企業訪問事業	42
3	技術相談	43
4	ものづくり創造事業	46
5	デザインの振興	47
6	研究会の支援	50
7	放射線検査の支援	53
8	職員派遣	54
	(1) 講師派遣	54
	(2) 審査員派遣	55
	(3) 委員・指導員派遣	60

## IV 研究業務

1 研究概要	63
(1) 工業技術センター	63
(2) 置賜試験場	72
(3) 庄内試験場	73
2 ものづくり企業技術開発支援共同研究	74
3 ものづくり企業技術開発支援受託研究	75
4 トライアル共同研究	76

## V 技術者養成

1 共同研究支援研修(ORT)	79
2 製造業技術者研修	81
3 デジタルものづくり推進人材育成研修	83
4 ロボットシステムインテグレータ育成研修	83
5 (公財)JKA 補助事業「先進的電子機器」の製品開発に係る人材育成研修	84
6 経済産業省 令和元年度補正予算「地域イノベーション基盤整備事業」 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に係る人材育成研修	85

## VI 情報提供

1 成果の発表	87
(1) 山形県工業技術センター 第83回研究・成果発表会	87
(2) 学会・会議等での発表	89
(3) 山形県工業技術センター報告 No. 52 への掲載	91
(4) 論文等の掲載	92
(5) 展示会等の出展	92
2 新聞・テレビ等による報道	93
3 刊行物	96
4 所内見学	97
5 工業技術センター一般公開	98
6 その他	98

## VII 受託業務

1 受託試験	99
(1) 試験	99
(2) 分析	101
(3) 加工	103
(4) デザイン・色見本製作・モデル製作	103
(5) 成績書複製	104
(6) 記録写真撮影	104
2 設備使用	105

## VIII 職員研修

1 職員研修	109
--------	-----

## 参考資料

1 山形県工業技術センター長期ビジョン	111
2 主要設備	126
3 (公財)JKA 補助設備	131
4 購入定期刊行物	132
5 各種委員会	133
6 職員名簿	136

# 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
令和2年 4月	企画調整部を連携支援部に、企画調整部連携支援室を連携支援部企業支援室に、電子情報 システム部ロボット技術科を連携支援部生産性向上科に、デザイン担当業務を連携支援部 デザイン科に改組
令和2年 6月	IoTイノベーションセンター開所

## 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	当場運営協議会発足
昭和28年11月	長井分場復活設置
昭和34年 4月	山形県立米沢繊維工業試験場および同長井分場とそれぞれ改称
昭和35年 4月	創立40周年並びに繊維技術指導センター竣工記念式典挙行
昭和40年 4月	組織機構を改革 総務課一庶務係、編織課一機織係、デザイン係、整染課一染色係、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	総務課一庶務係、編織科、整染科の1課1係2科となり、従来の現場係廃止
昭和44年11月	米沢繊維工業試験場庁舎改築期成同盟会設立
昭和45年10月	創立50周年記念式典挙行
昭和50年 3月	新庁舎管理棟(本館)着工、同年9月竣工
昭和50年 4月	編織科を製織部、整染科を整染部に改称
昭和51年12月	繊維実験棟着工、52年9月竣工移転
昭和52年10月	新庁舎業務開始、新築移転懇談会開催
昭和55年 4月	山形県工業技術センター置賜試験場に改称 同時に、製織部を技術指導部、整染部を分析試験部に改称
平成元年 4月	組織機構を改革 技術指導部と分析試験部を廃止し、特産技術指導部および機電技術指導部を置く
平成 9年 4月	機電技術指導部を機電技術部、特産技術指導部を特産技術部に改称

## 庄内試験場

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

## 2 敷 地 ・ 建 物

### 工業技術センター

所在地： 〒990-2473 山形県山形市松栄二丁目 2-1

敷地面積： 64,740 m<sup>2</sup>

建物面積： 11,783 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	225 m <sup>2</sup>
エ ネ ル ギ ー 棟	鉄筋コンクリート一部2階	699 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	鉄筋コンクリート一部鉄骨平屋	1,254 m <sup>2</sup>
鋳 造 窯 業 棟	鉄筋コンクリート平屋一部鉄骨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	242 m <sup>2</sup>
IoTイノベーションセンター	鉄骨平屋	385 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

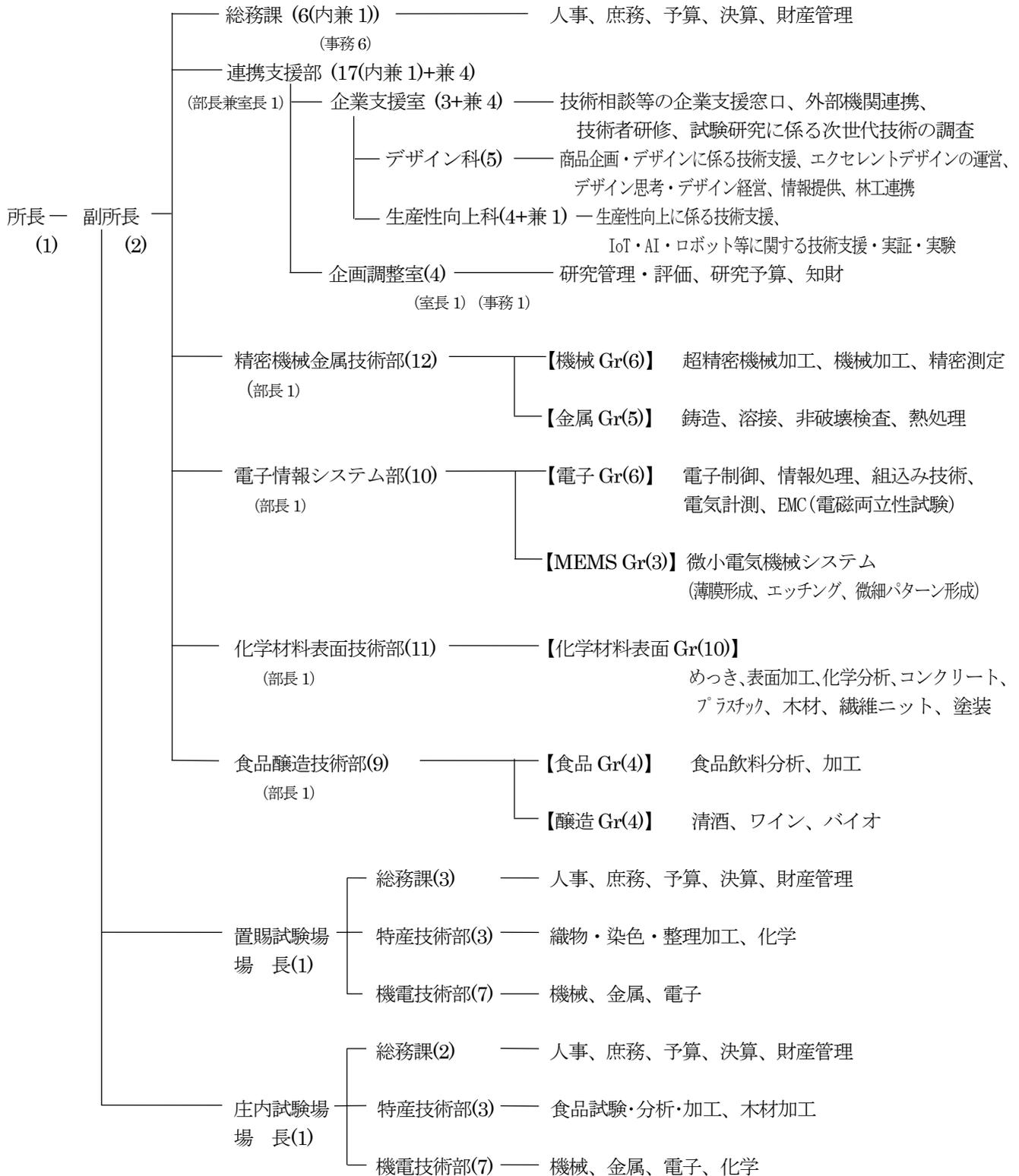
敷地面積： 15,344 m<sup>2</sup>

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



## 4 人 員

	職 員			技術手、 事務員、 技能員等	計
	事務系	技術系	技能労務		
工業技術センター	7	59	1	6	73
置賜試験場	2	11	1	1	15
庄内試験場	1	11	1	2	15
合 計	10	81	3	9	103

(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	58	-	-	58
	手数料収入	28,544	2,926	1,186	32,656
	県有機械貸付収入	30,378	-	-	30,378
	生産物売払収入	7,116	-	-	7,116
	諸 収 入	25,174	-	-	25,174
	計	91,270	2,926	1,186	95,382
出	運 営 費	70,746	12,589	10,982	94,317
	試 験 研 究 費	99,896	8,681	6,641	115,218
	施設設備整備費	79,810	-	-	79,810
	計	250,452	21,270	17,623	289,345

(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	R2 当初 予算額	H31 当初 予算額	事業の概要
企画情報事業	継続	8,457	3,258	研究企画立案、成果の広報(研究発表会の開催、広報物の作成、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・共同研究等

事業名	新規・継続	R2 当初 予算額	H31 当初 予算額	事業の概要
ものづくり製品化支援事業	継続	22,036	22,197	アイデア創出から加工・評価にわたる総合技術支援、ものづくり創造勉強会 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)

## (2) 技術相談の強化

### 1) 技術相談

事業名	新規・継続	R2 当初 予算額	H31 当初 予算額	事業の概要
指導試験事業	継続	23,833	26,988	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	1,369	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	R2 当初 予算額	H31 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	3,415	3,391	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	R2 当初 予算額	H31 当初 予算額	事業の概要
企画情報事業《再掲》	継続	8,457	3,258	研究企画立案、成果の広報(研究発表会の開催、広報物の作成、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

#### 研究課題(25件)

事業名	新規・継続	期間	R2 当初 予算額	H31 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			8,018			[研究開発 4件]
軽量・高強度樹脂複合部材の成形技術の開発	継続	H30 ～R2	715	868	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	947	1,029	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]
単一な基地組織を有する鋳鉄製造技術の確立	継続	H31 ～R2	482	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	継続	H31 ～R2	5,874	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			5,091			[研究開発 3件]
3D-MEMS加工と超微細転写技術の開発	継続	H30 ～R2	1,141	1,250	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。
ポーラス超硬による機能性金型の開発	継続	H30 ～R2	3,124	15,443	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]
生産性向上のためのIoT工程測定システムの構築	新規	R2 ～R4	826	-	電子	生産性改善には現状把握が必須である。市販センサを用いて工程簡易測定システムを構築し、企業の実工程にて所要時間を把握し、AIを使ったモニタリングなどを行うことで、生産性改善の足掛かりとする。

(単位：千円)  
(次頁へ続く)

(続き)

事業名	新規・継続	期間	R2当初予算額	H31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			923			[研究開発 1件]
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	923	918	連携支援	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			4,256			[研究開発 2件]
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	継続	H31～R3	3,431	4,671*	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の開発を行う。超音波噴霧解析をもとに3次元形状多段レジストを形成し、これを型とした精密電鍍によりメッシュを作製する。[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	825	4,065	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な装置と材料の要素技術を開発する。
技術開発・改善			15,576			[研究開発 8件]
「雪女神」を使用した純米大吟醸酒の高品位化	継続	H31～R3	4,471	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。
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	継続	H31～R3	1,820	1,560*	連携支援	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]
漏洩電磁波の分析手法確立	新規	R2～R4	1,170	-	電子情報	電磁環境両立性試験で最も評価・ノイズ対策に時間を要する漏洩電磁波(ノイズ)測定について、ノイズの発生要因を分析・対策する手法を確立し、ノイズ抑制に要する時間の短縮と対策部品の費用削減を実現する。

\*: 9月補正

(単位: 千円)  
(次頁へ続く)

(続き)

事業名	新規・継続	期間	R2 当初 予算額	H31 当初 予算額	担当	事業の概要
切削加工におけるびびり振動抑制と加工能率改善	新規	R2 ～R4	2,047	-	機械 金属	切削加工中の工具や被削材の振動が増幅されて生じるびびり振動は、加工能率の低下を招く。工具および被削材の振動特性を測定・解析する技術を確認し、びびり振動の抑制と加工能率の向上を実現する。[JKA補助事業 公設試が主体的に取り組む共同研究]
5軸加工機による工程集約能力の検証	新規	R2 ～R3	661	-	機械 金属	人口減少に伴う労働力不足への対応が喫緊の課題となっている。機械加工におけるその対応として、生産能率向上が期待できる5軸加工機の稼働機会を増やすための工程再構築および金型の磨きレス切削加工技術を確認する。
山形県産早生樹の有効利用技術の開発	新規	R2 ～R4	1,498	-	連携 支援	これまで用材として利用されてこなかった山形県産早生樹であるニセアカシアおよびハンノキについて、椅子や木製サッシ等に利用するための物性評価ならびに高付加価値化技術の開発に取り組む。
不燃化とメンテナンスフリーを実現するアルカリシリケート完全無機塗装建築用金属パネルの開発	新規	R2 ～R4	8,491*	-	化学 材料	駅舎等の大型建築物において、防災対応と維持管理費用低減が重要な課題になっている。火災時の有毒ガス発生リスクをゼロにするとともにメンテナンスフリーの要求に対応するため、完全無機塗料を用いた建築用金属パネルの量産化技術を確認する。[経産省 戦略的基盤技術高度化支援事業]
高視野角・高解像度マイクロレンズアレイの研究開発	新規	R2 ～R4	4,199*	-	機械 金属	空間に映像を映し出す浮遊映像技術および指先の空間認識技術を応用し、ボタンに触れずに操作可能なトイレ用スイッチパネルを開発する。[経産省 戦略的基盤技術高度化支援事業]

\*: 9月補正

(単位: 千円)

(次頁へ続く)

(続き)

事業名	新規・継続	期間	R2 当初 予算額	H31 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			7,682			[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]
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	852	1,076	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	646	676	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	903	854	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	1,747	1,792	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。
追熟型果実の加工適熟判 定と凍結果実の加工技術 開発	新規	R2 ～R3	776	-	庄内	加工前に追熟が必要な果実(追熟型果実)の最適な追熟度を決定し、低温凍結による品質保持技術と合わせて、高付加価値な果実加工品を開発する。
やまがたオリジナル微生 物を活用した県産米ぬか 加工食品開発	新規	R2 ～R4	958	-	食品 醸造	県産米ぬかの精米後すみやかな酸化防止・微生物制御処理技術の開発とやまがたオリジナル微生物(麹菌や乳酸菌)を用いた米ぬか加工食品の開発を行う。

(単位：千円)

(担当) 連携支援：連携支援部、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

(4) 受託試験・設備使用

事業名	新規・継続	R2 当初 予算額	H31 当初 予算額	事業の概要
委託分析試験事業	継続	15,606	14,306	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	13,580	15,052	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	23,904	26,793	試験装置の機能維持
次世代新素材評価・分析事業	継続	478	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	R2 当初 予算額	H31 当初 予算額	事業の概要
共同研究支援研修事業(ORT)	継続	1,245	1,252	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	6,433	6,519	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	R2 当初 予算額	H31 当初 予算額	事業の概要
企画情報事業《再掲》	継続	8,457	3,258	研究企画立案、成果の広報(研究発表会の開催、広報物の作成、情報提供)、HPの運営、一般公開の実施、他機関との連携調整、自転車等機械振興等補助事業(人材育成)の実施(R2年度のみ)
高度技術者育成支援事業	継続	1,036	1,390	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	超低温恒温恒湿機	工業技術センター

### (2) 外部資金による事業

事業名	設置機器名	設置機関
地方創生拠点整備交付金	X線光電子分光分析装置	工業技術センター
	超高精度三次元測定機	
	マイクロフォーカスX線CTシステム	
	電子プローブマイクロアナライザー	
	電磁環境両立性測定システム	
地域新成長産業創出促進事業 (経済産業省地域イノベーション基盤整備事業)	ファーマンター	工業技術センター
	オートクレーブ	
	洗米機	
	遠心分離機	
	インキュベーター	
	純水製造装置	
	ワイン試作ライン(除梗破碎機、開放タンク250L、開放タンク350L、プレス機、インバータ用ポンプ)	
	温度制御密閉型タンク	
	瓶詰め機	
	ろ過機	
	微生物分類同定分析装置	
	窒素たんぱく分析装置	
	ガスクロマトグラフ質量分析装置	
	全自動糖分析装置	
醸造成分自動分析装置		

### (3) 県単独事業

事業名	設置機器名	設置機関
技術開発・改善事業	デュポン衝撃試験機	工業技術センター
自動車キーテクノロジー支援研究 開発事業	微小硬度計	
指導試験事業	木材水分計	庄内試験場

## 8 表 彰 ・ 受 賞

氏 名	名 称	対 象	機 関 名	年 月
櫻井孝之	令和2年度砥粒加工学会 優秀講演賞	CFRP加工用エア放出型砥石 の加工性能評価	(公社)砥粒加工学会	R2. 10. 30
齊藤寛史 (名古屋大学 、(株)プラズ マ総合研究所 と共同)	2020年度精密工学会高城賞	Suppression of tool damage in ultraprecision diamond machining of stainless steel by applying electron- beam-excited plasma nitriding	(公社)精密工学会	R3. 3. 17
村山裕紀 矢作 徹 加藤睦人 渡部善幸	令和元年度山形県試験研究 機関優秀研究課題	共振型マルチモーダルセン サの開発	山形県	R3. 3. 25
高野秀昭 高橋義行 海老名孝裕 阿部 泰* <sup>1</sup> 中村信介	令和元年度山形県試験研究 機関優秀研究課題	センサーネットワークによ る情報収集システムの開発	山形県	R3. 3. 25

\*1 山形県産業労働部工業戦略技術振興課

## 9 産 業 財 産 権

### (1) 産業財産権

R3. 3.31 現在

種別	名 称	登録番号 (年月日)	発 明 者
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	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
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

(次頁へ続く)

(続き)

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櫛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)

特許	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)
特許	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)
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	第6725917号 (R 2. 6.30)	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	カーボンナノ繊維含有固定砥粒ワイヤーソーとその製造方法	第6839434号 (R 3. 2.17)	村岡潤一、鈴木庸久
特許	塗装膜解析装置及び塗装膜解析方法	第6845386号 (R 3. 3. 2)	高橋義行、橋本智明、 今野俊介 (株)ティーワイテクノと共同)

(2) 産業財産権(出願中)

R3. 3.31 現在

種別	名 称	出願番号 (年月日)	公開番号 (年月日)	発 明 者
特許	カーボンナノチューブ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 稔、矢作 徹、 加藤睦人 (Tianma Japan(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、 齋藤壹実 (オリエンタルカーペット(株) と共同)
特許	アルカリ崩壊試験方法	2019-231279 (R 1. 12. 23)	2020-115122 (R 2. 7. 30)	中村信介、高野秀昭、 今野俊介、高橋義行、 長谷川悠太、工藤晋平、 石垣浩佳

※この他、未公開の特許出願：5件



## Ⅱ 業 務 概 要

---

- 1 工業技術センター
    - 連携支援部
    - 企画調整室
    - 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

## 連携支援部

県内産業界は、第4次産業革命(デジタル革命)に直面しており、既存の技術のカイゼンだけでは高い付加価値の創出が困難な状況にある。これまで工業技術センターでは、企業相談へのワンストップ対応を行うとともに、成長6分野への参入促進を図るための試作支援機能の強化を目的に、連携支援を推進し企業の製品開発を積極的に支援してきた。しかしながら、ものづくり企業の技術支援ニーズは、一層高度化・多様化・複雑化が進み、各技術部門が連携して対応する必要が非常に高まってきた。その一方で、人材不足が深刻化し、生産性向上の対策は待ったなしの状況となっている。そこで、所内外での連携を図りながら企業支援に注力していくことを鮮明にするため、令和2年度から名称を『企画調整部』から『連携支援部』に改めた。また、企業支援のワンストップ窓口としての位置づけを明確化するため、『連携支援室』から『企業支援室』に改称した。さらに、次世代を見据えた戦略的な高付加価値製品の創出を図るため、部内に『企業支援室』と『企画調整室』のほか、『デザイン科』と『生産性向上科』の二つの科を新設した。

『企業支援室』では、県内業界の課題に精通している専門員を業種横断的に結集することで、複雑多様化する支援ニーズにワンストップで応えるための体制を強化した。また、ものづくりに革新をもたらす次世代技術の県内企業への導入では、積層造形により機能性を高める技術であるアディティブ・マニュファクチャリング(AM)について、外部機関と連携しながら積極的に技術調査を実施し、分野横断的な検討を行った。

企業の相談対応から製品化に至るまでの技術支援に関して、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。来所・電話等による技術相談8,483件に対応するとともに、企業の製造現場に向かう企業訪問を1,004件実施し、そのうち外部コーディネータ等と連携を図ったものは99件であった。また、新分野進出や製品化を目指す企業の掘り起こしを行う目的で、企業経営者などの意向を聴き取る開拓訪問は310件実施した。受託試験では、試験・分析を14,747件、設備使用を13,508件実施した。

人材育成では、ORT研修を21単位、製造業技術者研修は9課程126名の受講者を受け入れるなど、企業からの高度技術者養成の要望に応えた。長期ビジョンの成果指標としている「技術移転数・製品化支援数」については、今年度目標60件に対して94件と大幅に上回る実績を挙げる事ができた。その成果の一例として製品化支援事例集を作成し、外部への周知等を行った。

広域連携においては、岩手・宮城・山形(IMY)の中東北3県公設試技術連携推進会議を開催し、精密加工、金属材料の高機能化、食品加工の共同研究を実施するほか、各機関からの情報提供や公所長間の意見交換を行うことにより連携強化を図った。また、新潟・福島・山形3県においては、AI・IoTをテーマに各機関の研究担当者が情報提供を行うことで、事業連携を進める事ができた。

『デザイン科』は、より高い付加価値を生み出す産業構造へ転換するために、県内企業が取引先に対して新たな製品や技術を提案していく必要があることから、ものづくりの上流工程である”何を作るか”を戦略的に捉え、経営層、マーケティング、財務部門がデザイン思考・デザイン経営の手法を活用することで、デザインによる上流工程改革に取り組むものである。

エクセレントデザイン事業において、「山形エクセレントデザイン2019」で選定・顕彰された製品を展示するエクセレントデザイン展を約1ヶ月間開催し、遊学館を会場に「山の向こうのデザイン物語」と題して展示を行った。コロナ禍で会場での立会い説明ができなかったことから、各企業から開発経緯に係る聞き取り調査した内容を冊子にとりまとめ、これを配付することで製品個別の紹介を行った。また、受賞した企業の担当者をゲストに迎え、オンライントークイベントを放映することでエクセレントデザイン全般のPRを行ったほか、受賞製品とコラボしたメニューを遊学館の飲食店で提供するなどの取組みも行った。一方、将来の取組みが期待される企業等10社にブラッシュアップスクールを開催し、イメージアップの取組みや製品の動画や写真の撮影技術等について指導を行い、コロナ禍でもPRするための支援を行った。また、県内のものづくり事業者とデザイナーとをマッチングするイベント「デザ縁」が開催できなかったため、HP上にデザイナーを紹介するページを作成することで、「オンラインデザ縁」としてつなぐ仕組みを構築した。

研究開発では、今年度から開始した県単独研究事業「山形県早生樹の有効利用技術の開発(R2~4)」において、枯渇してきている従来の国産広葉樹材の代替材を検討するため、県内に植生するニセアカシアやハンノキ等の早生樹について、現行材料の性能と同等以上となるような基礎技術(乾燥、物性、塗装及び接着条件等)を確立し、

家具やサッシ等の木製品に適用させるものである。今年度は、乾燥スケジュールや強度などの試験評価を行い、基礎物性を把握した。また、木材加工に関する受託研究1件とトライアル共同研究1件、デザインに関するトライアル共同研究を4件実施した。製品化支援では、ものづくり創造事業において「工福デセミナー」を開催し、製造業と障がい福祉事業所、デザイナーが協働することで新たな製品を開発する取組みについて意見交換等により検討を行った。また、グッドデザイン賞応募に関する個別相談を実施し、デザインへの啓蒙を図った。外部連携では、製品化推進アドバイザーに関して、製品化を検討する県内企業5社に対し、製品開発を迅速に進めるため東北芸術工科大学の教授からアドバイスをいただき、事業化に向けて取組みを進めた。一方、農林水産部森林ノミクス課との林工連携において、秋田県立木材高度加工技術研究所の見学会を開催した。

企業や県民に向けた情報提供では、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一般公開が開催できなかった。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。

このほか、工業技術センターのブランディングに取組み、①私達の思いや取組みをより分かりやすく効果的に発信し、②職員が意識や価値観を共有し一丸となって取り組むため、センターの姿勢の明確化、ロゴマークの作成により、今後対外的にアピールしていくこととした。また、若手職員による企画提案型プロジェクトである「101ミーティング」では、メンバーから13のプロジェクトが企画提案され、最終的に発表会を実施した。

『生産性向上科』は、人手不足への対応策として生産性向上が課題となっているが、次世代技術であるIoT、AI、ロボット等はあらゆる産業、業種における生産性向上に有効なツールであることから、県内企業からの相談にワンストップで対応することで次世代技術の県内への普及・定着を推進するものである。

研究開発では、経済産業省の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(R1~R3)」において、形状計測用のAI構築、画像処理方式の検討、FPGA回路実装などに取り組んだ。また、県単独研究事業「生産ラインシミュレータ精度向上のための研究開発(H30~R2)」では、ロボットライン構築でトラブルの多いロボットハンドに関して、試作したハンドの動作性能がシミュレータ上の性能と差がないことが確認できたため、企業のロボット導入支援においてシミュレータによる高精度な検証が可能となり、適切なロボット選定に役立てることができた。さらに、生産性向上や省力化、AI画像処理、ロボット、電動からくり等のテーマで、共同研究1件、トライアル共同研究8件を実施した。

人材育成では、東北経済産業局の連携事業において「秋田IoT内製人材研修」を県内企業8社14名に横展開し、IoTモデルの普及を図った。また、デジタルモノづくりやロボットシステムインテグレータ設計等による「ロボット導入促進人材育成研修」の支援、製造業技術者研修「産業用ロボット特別教育研修」の実施、総務省ワイヤレスIoT講習会をWebで開催した。

このほか、前年度盛況だった一般の方への協働ロボットの啓発活動は、コロナ禍の影響により各地区の産業まつりや科学イベント等が軒並み中止となり出展できなかった。このため、足踏み式消毒台をセンターに設置するなどして、からくり支援のPRに努めた。また、東北経済産業局がJMACに委託した「東北地域デジタル人材育成調査」では、デジタル化に伴う公設試の技術支援について実務者ワーキングに参加し意見交換を行った。

## 企画調整室

企画調整室は、工業技術センターの業務が全体として効果的・効率的に運営されるよう、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て、今年度から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)」の推進に係る業務を担当した。

令和2年度は、長期ビジョンの目指す姿である「生産性向上のための技術支援」と「県内企業のコアとなる技術の研究開発」に向けて、ものづくり共同研究事業や各種研究開発事業を推し進めた。

ものづくり共同研究事業では、企業との共同研究12件、企業からの受託研究12件、及び企業の技術的課題解決に迅速に対応するトライアル共同研究52件を工業技術センター全体で実施した。

研究開発事業では、成長期待分野における企業支援につなげるため、「自動車キーテクノロジー支援研究開発事業」4件、「ロボット応用システム開発事業」1件、「医療ものづくり技術開発事業」2件、「環境・エネルギー関連技術研究開発事業」3件、「やまがたフードセンシング活用事業」7件に取り組んだ。そのほか、企業の「技術開発・改善」に資する研究課題8件に取り組んだ。その中で、外部資金への応募も継続して積極的に行い、経済産業省の戦略的基盤技術高度化支援事業(サポイン)で新たに2件、機械振興補助事業〔JKA〕で1件、県公募の若手チャレンジ事業で1件の研究課題が採択された。

また、コロナ禍の中での新たな形の研究・成果発表会として、3 公所持ち回りのポスター発表を開催し、これまで実施した研究内容等について 18 件の研究発表を行った。発表した研究成果についてはセンター報告として 15 件を報文化し、発表会と合わせて工業技術センターの技術シーズの広報に努めた。

内閣府の地方創生拠点整備交付金を活用して整備した IoT イノベーションセンターについては、6 月に開所し、式典を催すとともに運用を開始した。運用開始から 9 月末まで定期的に県内企業向けの見学会を開催するなど、IoT イノベーションセンターの周知広報を図った。また、機械振興補助事業〔JKA〕を活用して、IoT イノベーションセンター内に導入した機器に関する開所記念講演 1 回と開所セミナー 8 回を開催し、導入機器の利用促進に努めた。

経済産業省「地域イノベーション基盤整備事業」に採択された「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」においては、県内食料製造業者に向けて、新規な発酵食品などの商品化を促進・支援するため、高度な評価分析装置群と 3 つの試作ライン(発酵食品、清酒、ワイン)を組み合わせて発酵試作支援センターを設置した。本施設内に導入した装置に関する技術セミナーを 3 回開催し、導入装置の周知広報と利用促進に努めた。今後、工業技術センターに蓄積した発酵に関する知見も最大限に活用しながら、発酵に係る新商品・新事業の創出を推進していく。

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継続配置したほか、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とし、加えて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。

職員の資質向上を目的に、2 名の研究員をそれぞれ産業技術総合研究所と物質材料研究機構に研修派遣した。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、意見交換を行った。

## 精密機械金属技術部

機械グループでは、新規事業として「高視野角・高解像度マイクロレンズアレイの研究開発」(戦略的基盤技術高度化支援事業)で非接触用スイッチパネルに応用するためのレンズアレイ金型の加工に取り組み、「切削加工におけるびびり振動抑制と加工能率改善」(JKA 共同研究)では、工具と被削材の振動特性を解析する技術開発に取り組み、「5 軸加工機による工程集約能力の検証」では、5 軸加工を用いた生産性向上に関する技術開発に取り組みだ。

金属グループでは、継続事業の「単一な基地組織を有する鋳鉄製造技術の確立」で、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みだ。

企業との共同研究およびトライアル共同研究としては、「楕円振動切削による金型の超精密加工」、「鋼材の深穴加工」など 6 件のテーマに取り組みだ。

人材育成では、製造業技術者研修における「精密測定技術」、「金属材料学」の 2 テーマを実施したほか、OR T 研修を 2 単位実施し、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」のテーマでインペラ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と分析用試料の提供を行った。

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など、計 13 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 1,319 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、99 件の技術向上支援も実施した。

受託試験・分析業務では、新たに IoT イノベーションセンターに導入した超高精度三次元測定機やマイクロフォーカス X 線 CT システムなどにより、これまで対応できなかった案件も受け入れ可能になり、県産業技術振興

機構と連携しながら、5,068点の受託試験ならびに2,176点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、経済産業省の戦略的基盤技術高度化支援事業「電鋳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を電鋳で作製するための多段3次元形状レジストの開発を行った。また、県単独研究事業「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をシリコンに形成した金型で樹脂に構造転写し、波長選択、調整可能な表面構造を実現した。

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受託研究、トライアル共同研究、設備使用等で支援を行った。共同研究・受託研究では、「MEMS型電流センサの実装一体化構造の開発」、「接着現象観察用凹凸構造基板の作製」、「酸化物基板表面への微細構造形成」、「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」、「界面電位検出型紫外線センサの開発」、「5G用小型水晶デバイスの開発」、「被膜の密着性評価システムの構築」の計7テーマと、「高反射高耐久ミラーの耐久性向上」の1件のトライアル共同研究に取り組んだ。一部テーマは庄内試験場とタイアップして研究を推進した。ORT研修制度では1企業1単位を実施し、フォトリソグラフィ工程について習得いただいた。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、県単独研究事業「漏洩電磁波の分析手法確立」、「生産性向上のためのIoT工程測定システムの構築」に取り組み、この成果をベースとした企業との共同研究「印刷型温湿度センサの製品化支援」、トライアル共同研究「プリンタブル湿度センサの入出力特性評価」、「モーター駆動基板の伝熱解析」、「真空成膜装置部品の洗浄機の稼働率測定」の計4テーマに取り組んだ。ORT研修制度で1企業1単位を実施し、センサ用回路システムの構築について技術移転した。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「酒米の新たな分析手法の開発」について、清酒酒造メーカー等4団体で試験的な運用を行っており、解析ソフトの機能追加や修正など分析システムの改善に取り組んだ。

また、6月に開所したIoTイノベーションセンターのEMC試験(電磁両立性試験)では、VCCI協会の認証登録をいただき、電磁波の放射エミッション、イミュニティ、伝導エミッション、イミュニティ、静電気試験、安全規格試験など県内外の多くの企業から利用いただいた。対応する職員の技術力向上のため、VCCI協会等のオンラインセミナーに参加し、技術力向上、情報蓄積に取り組んだ。あわせて、JKAや民間の公的試験機関であるテュフズードジャパン様と連携し、EMC測定の操作に関するセミナー、EMCに関する国際規格や安全規格に関するセミナーを開催し、企業の技術力向上に取り組んだ。

## 化学材料表面技術部

令和元年度に引続き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1,400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。さらに、企業の生産現場に出向いて88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。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。新規の研究事業として応募した経済産業省の戦略的基盤技術高度化支援事業「不燃化とメンテナンスフリーを実現するアルカリシリケート完全無機塗装建築用金属パネルの開発」が採択され、完全無機塗料を用いた建築用金属パネルの量産化を目指す技術に取り組んだ。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3件、トライアル共同研究を6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 6,000 点の受託試験ならびに約 1,200 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。また、新規設備として、IoT イノベーションセンターに X 線光電子分光分析装置、JKA 補助により繊維木工棟に超低温恒温恒湿機を設置した。

技術者養成事業では、製造技術者研修では「異物解析技術入門」「プラスチック材料の射出成形と物性評価」の講師を務めた。また、プラスチック成形技能検定の審査員も務めた。

産業技術連携推進会議東北地域部会の令和 2 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、秋季分科会を産業技術総合研究所東北センターで対面と Web 形式で開催し情報交換・交流を図り、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令和 2 年度知的基盤部会では分析技術共同研究に参画し、ペタライトの分析等を実施した。

その他、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や学会発表を行った。

## 食品醸造技術部

技術相談業務では 1,400 件以上の来所、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 226 件、企業の現場を訪問し積極的に技術支援を実施した。また、経済産業省より令和元年度地域新成長産業創出促進事業費補助金(地域イノベーション基盤整備事業費)の交付を受け、「微生物資源をフル活用した新規発酵食イノベーション創出事業」として、設備使用と人材育成を中心とする企業支援がスタートした。

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「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、個別研究テーマや企業支援について連携して対応した。研究テーマ「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」では、本県産ブドウ栽培品種の成分特性を明らかにし、生理活性成分を増加させる加工技術を開発し、企業に技術移転した。また、ブドウ果実および加工品の品質を数値化する新規な評価技術を開発した。「山形県産酒粕の特性を活用した新規食品開発」では、酒粕の新規な素材開発を実施し、多くの企業と連携して酒粕を利用した新規な菓子やスイーツを試作開発した。「やまがたオリジナル微生物を活用した県産米ぬか加工食品開発」では、米ぬかの加熱殺菌や加工技術を検討し、企業と連携して菓子等の試作を行った。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共同研究・受託研究では「りんご酢製造過程における微生物の挙動把握およびりんご酢の高品質化」、「米飼料鶏卵の燻製処理と新規加工品開発」「サクランボ長期保管技術開発と氷菓子用果汁開発」、「クジラ肉の成分特性評価とその特徴を活かした加工技術開発」、「発酵食品等からの乳酸菌の分離選抜と発酵食品素材の開発」、「様々な酒米を使用した米麴の評価と甘酒の濃縮方法について」の研究テーマで企業と共同研究を実施し、企業の製品開発、品質管理技術を支援した。トライアル共同研究では「塩蔵サクランボの褐変要因解析と脱色方法の検討」、「無機複合材料より調製した還元水の抗菌性試験」、「新規サクランボチョコレート菓子の試作開発」、「新規サクランボチョコレート菓子の試作開発」、「イカ肝のカドミウム低減技術と粉末化技術開発」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 Web 及びメール会議を行い、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。また、「雪女神」を使用した純米大吟醸酒の高品位化」では、2 種類の麹菌による製麴、総米 120 kg の試験醸造を実施し、成分分析及び官能評価の結果から雪女神に適した麹菌を選抜した。選抜麹菌を使用した総米 600kg の試験醸造では、甘味と酸味の調和がとれた試醸酒を製造することができた。最終年度となる「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、精米歩合の変化によるアルカリ崩壊試験の画像解析結果への影響を調べ、低精白時は影響がないことと高精白時の原料米心白による影響を確認することができた。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、最終年度となる「県産ワインの風味向上技術に関する研究」において、県内で栽培されたぶどう由来から分離した真菌から微生物分類同定装置を用いて *Saccharomyces cerevisiae* を選別した。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、「精米中における米の溶解度の判定について」、「精米後のアルカリ崩壊試験結果と白米の貯蔵による変化について」のテーマで研究を実施した。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 7500 本以上の清酒酵母を培養し頒布する業務を実施した。

## 2 置賜試験場

### 特産技術部

支援業務では、約 200 件の技術相談に対応した。相談事例としては、「ブラックフォーマル織物の光沢異常の発生原因調査」、「フッ素系撥水加工ジアセテートの調色法」、「服地の部分汚染原因調査」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支援した。

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形金型の開発に取り組んだ。また、「タフテッドパイルカーペットの風合い定量化にむけた官能評価およびインバース緩和法の検討(若手チャレンジ研究事業)」を実施し、カーペットの官能評価の定量化を目指して圧縮特性との対応関係を明らかにした。今年度の特徴としては、コロナウイルス感染防止対策に係る製品開発に関する相談が寄せられ、それに対応すべくトライアル共同研究事業を実施し、二酸化塩素を用いた製品の性能の調査や新規形状を有するマスク製品の飛沫遮蔽特性と着け心地の評価方法の開発を行った。

情報提供に関しては、置賜試験場繊維協力が企業 36 社に対し発行する情報誌「テキスタイル情報」に技術情報を提供した。繊維製品の評価として遊離ホルムアルデヒド試験の紹介や、マスク製品の飛沫遮蔽性評価方法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、729 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、検査器や織度測定機、分析走査電子顕微鏡、赤外顕微鏡システム等 177 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

機械、金属、化学・表面、セラミックス、電気・電子の分野を中心に、信頼性試験、非破壊検査、不良原因調査、新製品開発等に関する約 800 件の技術相談を受け、県内企業の課題解決を支援した。また、コロナ禍の厳しい状況ではあったが、要望により企業を訪問して生産現場での技術支援を実施した。事例としては、めねじ及びめねじ用止りプラグゲージの寸法測定、金属加工品の図面作成、発泡緩衝材の接合強度測定、筐体板金の振動試験、ばね部品の材質調査、金型材の組織観察による材質調査、ねじゲージの合否基準について、鉄筋コンクリート梁の強度解析、部品洗浄にともなう変色の原因調査、皮革内部の不具合検出方法について、などが挙げられる。また、表面粗さの影響評価方法および X 線検査装置操作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、特産技術部、化学材料表面技術部、県内企業とともに、「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)」の分担として、ポーラス超硬について加工面評価方法、開口処理技術、加工面処理技術、封孔処理技術の確立を目標とした研究開発に取り組んだ。自動車キーテクノロジー支援研究開発事業の「連続繊維強化樹脂の高品位加工技術と工具の開発」では、連続繊維強化樹脂のトリミング加工を行う際に問題となる砥石の目詰まりを抑制する工具として、スルーホール付きの電着工具によるエアスルー加工の加工特性の把握、及び連続した気孔を持つメタルボンド砥石の気孔率の制御及び気孔率の異なる砥石の加工特性の把握に取り組んだ。また、特産技術部と協力した共同研究 1 件を、化学材料表面技術部と協力したトライアル共同研究 1 件、精密機械金属技術部、化学材料表面技術部と協力したトライアル共同研究 1 件をおこなった。

技術者養成では、昨年に引き続き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、最上、庄内からの参加も多く 13 名となった。同テーマでおこなった昨年度の研修に参加された企業も数社参加し、この技術分野へのニーズが高いことが示された。

受託試験業務では、落下衝撃試験などの環境試験やエネルギー分散型 X 線分析装置(EDS)などの機器分析、精密測定、材料試験等の 587 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、冷熱衝撃試験装置、画像測定機、耐水試験機等で 4,503 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プロジェクト活用事業の県単事業「追熟型果実の加工適熟判定と凍結果実の加工技術開発」の1テーマを実施し、梅と柿ならびにラ・フランスに関する追熟の指標についてセンシング技術による解析を行った。また、県内食品企業の研究開発ならびに人材育成ニーズに幅広く対応し、受託研究を1件、トライアル共同研究を2件、微生物試験に関する技術の習得のために共同研究支援研修事業を2社3名で実施した。

技術支援業務では、衛生管理、異物判定、賞味期限延長やクレーム対応に関する技術相談や、加工食品の試作などの設備使用に対応し、受託試験業務では栄養成分分析、微生物検査、重金属分析、特殊成分分析を実施した。また、バイオクラスター形成促進事業研究交流会にて助言者を務めた。

庄内工業技術振興会の化学・食品研究会の運営では、県農業総合研究研修センターの視察会、食品製造に関する品質管理セミナーを開催し、バイオや食品制度の最新的话题を記載した技術トピックスを2回発行し、情報提供を行った。

#### 【木材部門】

研究業務では、デザイン科と共同で受託研究を1件、庄内機電技術部と共同でトライアル共同研究を1件実施した。技術支援業務では、木製品の強度や切削、加工に関する技術相談や、木製品製作に関わる設備使用に対応し、家具性能評価や木材乾燥に関わる受託試験を実施した。また、木工に関連したイベントにて指導員を務めた。

庄内工業技術振興会の木工技術研究会の運営では、試験場の職員と研究会会員が講師となり、試験場で開放している設備を用いたNCルータ利活用研修会を開催し、さらに庄内総合支庁ロビーでの木工品展示や、木育活動に尽力した。また、情報提供として、木工研ニュースを2回発行した。

### 機電技術部

研究業務として、県単独事業の「生産性向上のためのIoT工程測定システムの構築」、サポイン事業「形状計測およ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」、3件のものづくり企業技術支援共同研究を電子情報システム部と共同でセンサネットワークシステムやセンサデバイス開発に関する研究を行った。また、表面処理、表面分析、画像処理関連で10社と11件のトライアル共同研究を実施した。

技術者養成として、「金属材料・製品の機械特性評価と組織観察」のテーマで9社12名に対して製造技術者研修を実施した。また、画像処理開発に関する内容で1件のORT研修を実施した。

職員の資質向上を目的に、「破面観察について、疲労破面やぜい性破面等の解析手法の習得」のテーマで国立研究開発法人物質・材料研究機構に研修派遣した。

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、「チタンを始めとする難削材加工」、「表面粗さの概要と表面粗さ測定の実演～初級編～」、「IoTセンサ機器を活用した業務改善システム」、「パソコン操作の自動化手法の実践」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鋳造コンクールを実施した。さらに、3研究会合同で工業技術センターのIoTイノベーションセンター、ロボット、MEMSを見学した。

### 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

### 電動からくりとロボットハンドを活用した簡易洗浄実験設備の開発

連携支援部生産性向上科 多田伸吾 一刀弘真  
今野俊介 齊藤 梓

加工部品の洗浄条件を検討している企業より相談を頂いた。洗浄条件の検討では、作業者が液槽に所定の時間浸漬し次の液槽へ移す、この作業を数回繰り返すことで条件出しを行っている。単純作業で作業者を拘束する上、作業者による品質のばらつきが問題となっている。そこで、洗浄実験設備の設計、試作を支援した。

具体的には、アルミフレームのからくり改善の部品と電動シリンダ部品、位置決め用センサ、簡易のPLC、ロボットハンドを活用し短期間での試作を支援できた。

### ウレタン塗膜ピンホール発生原因の解明

連携支援部デザイン科 江部憲一  
化学材料表面技術部 滝口寿郎

特殊加工化粧合板のウレタンサンディングシーラー塗膜表面にピンホールが発生する不良について、相談を受けた。塗膜表面および塗膜断面の観察結果からピンホール発生原因を検証し、対策について助言を行った。

### 木質チップの含水率管理支援

連携支援部デザイン科 江部憲一  
化学材料表面技術部 滝口寿郎

木質チップにおける木材チップの含水率管理方法について相談を受けた。木材の含水率計算特有の乾量基準による計算方法や、市販されている種々の含水率計の測定原理の違い等を助言した。さらにそれを踏まえ、実際の現場での助言も行った。

### 合板製品の強度試験及び合板材料の助言

連携支援部デザイン科 江部憲一  
化学材料表面技術部 藤野知樹 村上 穰  
滝口寿郎

合板製品の曲げ試験を行い、製品の耐久性を確認したいとの相談があった。複数の製品を3点曲げ試験によって耐荷重を確認したところ、一部の製品で、想定よりも耐荷重が低い結果となった。合板に使用する木材の材種や厚さを助言し、再度製品の試験を行ったところ、目標の強度を得ることができた。

### カラーバリエーションが選べる抗菌スリッパの開発

連携支援部デザイン科 月本久美子 大場智博

吊り込み技術を生かした抗菌スリッパについて、山形市売上増進支援センター(Y-biz)とともに商品開発を支援した。3者でターゲット及び商品コンセプトを決め、企業と当所で形状、素材、サイズ、カラー展開を検討した。ECサイトの立ち上げはY-bizが支援し、R3年度よりオンラインでの販売をスタートする予定。

### 銅合金溶接部の調査

精密機械金属技術部 鈴木 剛

新規で受注する銅合金の製品について、溶接部の調査を行いたいという相談があった。

溶接部の引張試験と断面観察を行い溶接部の機械的性質と溶け込みの状況について調査を行い、最適な溶接条件を検討した。

### 建築鉄骨溶接部の溶接技能者技量付加試験

精密機械金属技術部 鈴木 剛

建築鉄骨の製造にあたり、溶接技能者の技能を確認するための技量付加試験を実施する必要があるという相談があった。

(一社)AW 検定協会が実施し国交省監修「建築工事監理指針」や(一社)日本建築学会「建築工事技術指針」に取り上げられているAW 検定資格の試験内容を基本として試験体を作製し、その試験体溶接部のX線検査、マクロ試験、強度試験、衝撃試験を実施した。

鉄骨溶接部の評価方法について検討し、最適な溶接作業条件を提案することで、溶接作業者の技量向上に寄与した。

### ハンマリング試験による家電の振動解析

精密機械金属技術部 齊藤寛史 木村直樹

製造している小型家電について騒音を低減したいとの相談を受けた。当該企業はFFTの導入も検討しているとのことで、センターが所有する加速度計、インパクトハンマ、FFT装置、モーダル解析ソフトを紹介した。また当該企業が製造する実際の小型家電をお借りし、加速度計による振動測定とFFT解析を実施した。

### 自動車部品の非接触測定

精密機械金属技術部 松田 丈

複数の自由曲面で構成された自動車部品の経年変化具合を把握したいという相談を受けた。超高精度三次元

測定機のレーザプローブを用いて、現行品と旧品を非接触測定し、それぞれの測定値を照合することで経年変化量を3次元的に数値化することができた。

### 仕上げ加工条件の適正化

精密機械金属技術部 松田 丈

石英ガラスを研削加工している企業から安定した仕上げ加工面が得られないという相談を受けた。現在の仕上げ工程で使用している砥石や設定取り代では前工程の履歴が加工面に残ってしまうことを指摘し、各工程ごとの取り代をバランスよく設定することを提案した。その結果、改善を図ることができた。

### 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  
木村直樹

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。

### ウエハの加工痕(微小うねり)測定

精密機械金属技術部 五十嵐渉

ウエハの微小な凹凸(加工痕)を測定したいという相談を受けた。レーザー斜入射方式平面度測定解析装置を用いて、表面の実形状成分(平面度)と粗さ成分を除いた任意の波長領域の微小うねり成分を取り出し、数値化することができた。

### インプラント取り外し工具試作品の構造解析

精密機械金属技術部 五十嵐渉  
連携支援部企業支援室 小林庸幸  
置賜試験場機電技術部 村岡潤一

開発中であるインプラント取り外し工具の構造について相談を受けた。最も負荷がかかる工具とインプラントの接触部について強度計算を実施した。得られた結果をもとに断面形状について助言した。

### 大型立形旋盤の固定治具破損調査

精密機械金属技術部 五十嵐渉  
連携支援部企業支援室 小林庸幸  
置賜試験場機電技術部 村岡潤一

大型立形旋盤での加工時、固定治具が破損し加工物が脱落したため、その原因調査について相談があった。加工時に使用される複数の固定治具のうち、応力が最も集中すると予想される内爪チャック付近に着目し、強度計算を実施した。計算結果から複合的にある要因の一つと

して、内爪チャックの把握力を特定することができた。

### 精密金型部品の非接触表面粗さ測定

精密機械金属技術部 佐々木雄悟 木村直樹

精密金型に使用される部品の表面粗さを非接触で測定したいとの相談を受けた。3次元表面構造顕微鏡を用いて、曲面部の表面粗さを測定した。表面処理前後を比較することで、表面処理による粗さへの影響がないことを確認した。

### 工芸品の NC データ化

精密機械金属技術部 佐々木雄悟 金田 亮  
木村直樹

手作業で製作した工芸品を機械加工で製作したいとの相談を受けた。工芸品のデザイン性を機械加工で再現するため、画像測定機や超高精度三次元測定機のレーザプローブで座標の数値化を検討した。NC データ化の手法を提案し、その結果、機械加工に必要な NC プログラムを作成することができた。

### EPMA を活用した支援事例

精密機械金属技術部 松木俊朗

IoTイノベーションセンターに導入された電子プローブマイクロアナライザー(EPMA)について、外部利用者に対する操作習熟の支援を行うとともに、種々の微小部分分析を実施した。

A社から金属上への微量元素付着の調査について相談があり、照射電流や波高分析器等の設定が定性分析結果に及ぼす影響を調査し、試料に応じた分析条件を定めた。

B社から処理メーカーによるめっき性状の違いについて相談があり、定量マッピング結果と平衡状態図をもとに含まれる化合物相の分布に差があることを示し、その原因を検討した。

C社から鋼材の浸炭度合いについて調査依頼があり、プラズマ処理による表面クリーニングを行った後に炭素分布を調べることにより、想定どおりの浸炭処理が行われていることを確認した。

### 鋳造 CAE について

精密機械金属技術部 松木俊朗

鋳鉄品の特定部位に介在物系の欠陥が生じるとの相談があった。鋳造 CAE により湯流れ解析を行ったところ、当該部位において溶湯が滞留することが予想された。そこで、堰部の寸法を変えた数パターンでの鋳造方案について湯流れ解析を行い、その結果をもとに型修正を実施することで、品質を改善することができた。

### ステンレス鋼製部品の変色について

精密機械金属技術部 松木俊朗  
化学材料表面技術部 櫻井孝之 泉妻孝迪

ステンレス鋼製部品と樹脂を接着した箇所の変色が

見られ、当該部位を EPMA で分析したところ塩素が検出された。原因として接着剤に塩素が含まれること、比較的高湿度で保管されていることが予想されたことから、材料の変更等を含めて改善策を検討した。

### 軸受のカジリ原因調査

精密機械金属技術部 後藤 仁 鈴木 剛  
松木俊朗

生産設備の軸受にカジリが発生したため、原因調査に関する相談があった。摺動部を循環している油に切粉が含まれていたことから、当初切粉やバリが原因であると推測された。しかし、カジリ面の状況や当たりの具合等から加工精度や組付け精度の影響が大きいと思われると推測し精度検査をすることを提案した。また、使用条件を聞き取った結果、軸受材の使用条件の解釈に誤りがあったため、正しい解釈について説明し違う軸受を使用するか設定条件を変える事をアドバイスした。

### 真空熱処理の変色について

精密機械金属技術部 後藤 仁

ステンレス製の製品を真空熱処理したところ、一部緑色に変色したため相談があった。分析した結果、表面にクロムが検出され、クロム酸化物によって緑化していると推測された。また処理品の組織観察では特に異常を見られなかったため、処理前の洗浄を念入りに行い処理する事を提案した。テスト結果、変色は見られないようになった。発注先に確認したところ、溶接時の溶接焼け防止に薬剤を塗布しており、客先の洗浄では落とし切れていなかったことが判明した。

### 生産設備用工具の破損原因について

精密機械金属技術部 後藤 仁

工具が想定より早く破損したため、相談があった。破面観察をしたところ、破面は延性破面であり材料の強度以上の力が掛かったことが推測された。

また、破面を注意深く観察すると硬い炭化物が層状に見られた。別途組織観察を行った結果、SKD11 の硬い一次炭化物が層状になっており、最も力の掛かる部位に層の部分が来ていた。材料の選択が不適切であり、材料の変更をするようアドバイスをした。

### 金属部品の破損原因調査

精密機械金属技術部 小川仁史

金属部品が破損し、原因調査をしたいとの相談があった。同じ時期に製造したもので強度試験を行ったところ、想定より低い値で破損するものがあった。そのため、破損した溶接箇所を表面および断面から観察し、溶接状況を確認した。溶接条件や観察結果から原因を予測し、対策案を提案した。

### 抜き型の打抜き試験について

精密機械金属技術部 小川仁史

納品先立会いの下、抜き型の性能確認を行いたいとの相談があった。当日確認作業が速やかに行えるように事前の試験を行うことにした。試験力を段階的に上げていき、抜け具合を確認しながら、打抜き完了に至る点を確認した。当日はいくつか条件を変えながら行ったが、問題なく終了することができた。

### 発泡ガラスの内部観察

精密機械金属技術部 齋藤 孝実

発泡ガラスの内部観察及び気泡のサイズや分布状態を把握したいとの相談があった。製造条件を変えることによって気泡の状態にどのように影響するか把握したいとのことであった。マイクロフォーカス X 線 CT 装置を用いて、発泡ガラス試料の内部観察を行った。また付属の解析ソフトを用いて、気泡のサイズ別のヒストグラムデータ収集や体積率計算を行った。製造条件の違いにより、気泡のサイズ、分布状態及び体積率に違いがあることが確認できた。

### 鋳鉄品の内部観察

精密機械金属技術部 齋藤 孝実

鋳鉄品の内部欠陥を非破壊で確認したいとの相談があった。マイクロフォーカス X 線 CT 装置で観察を行った。厚肉部の観察は透過能力不足で、観察が難しかったが、薄肉部においては観察が可能であった。引け巣と疑われる欠陥のサイズおよび位置が特定できた。

### アルミニウム合金鍛造品のメタルフロー確認

精密機械金属技術部 齋藤 孝実

アルミニウム合金鍛造部品の鍛造の状態を評価したいとの相談があった。メタルフローを確認するため金属組織試験を実施した。製品内で重要箇所を数点絞り込み、その箇所を切断し組織を観察した。欠陥等の異常は見受けられず、エッチングすることにより鍛造によるメタルフローの状態を確認することができた。

### 装置制御ユニットの不具合原因究明

電子情報システム部 近 尚之 村山裕紀  
中村信介 奥山隆史

産業用装置の制御ユニット液晶パネルに不具合が出るとの相談があった。

不具合の原因を調べるため、放射・伝導イミュニティ、静電気、FTB 試験等を行ったところ、放射イミュニティ試験に弱い傾向が見られた。その後電子回路の変更等のノイズ対策を行った。

### 微細放電加工装置の電圧波形モニタ

電子情報システム部 村山裕紀 奥山隆史

企業で開発中の微細放電加工装置において、加工時の印加電

圧および通電電流波形の計測について相談があった。電圧プローブおよび電流プローブを用いることで、様々な負荷における電気波形を計測可能となり、装置開発、改善、高品質加工が可能となった。

### 停止装置用部品の故障原因調査

電子情報システム部 加藤睦人 村山裕紀  
近 尚之

企業で開発製造している停止装置用部品について、絶縁破壊及び断線故障する不具合があった。回路シミュレーションを実施したところ、回路内で大きな電圧が発生している可能性があることが判明した。また、雷サージ試験を実施したところ高電圧印加時に絶縁破壊が発生し、回路内の高電圧発生が故障原因の一つである可能性が高いことが確認できた。

### 電子デバイスの断面試料作製

電子情報システム部 矢作 徹 山田直也  
加藤睦人

微小な電子デバイスに用いられる配線部分の断面観察を行うため、イオンビームによる断面試料作製について検討した。数 10 $\mu\text{m}$  の位置精度が要求され、実験と観察を繰り返し、最適な試料作製のための条件検討を行った。適切な条件を用いることにより、微小な配線、接合部分の状態について観察が可能となった。

### 光学素子不良部分の観察と分析

電子情報システム部 山田直也 矢作 徹  
加藤睦人

光学素子の基板への密着不良発生部分について、電解放出形電子顕微鏡による観察と、エネルギー分散型 X 線分析装置 (EDS) による成分分析を行った。密着不良部分と、正常な部分の形状と、成分分析を比較し、不良原因の考察を行った。

### 樹脂流動解析を活用した相談対応

化学材料表面技術部 後藤喜一 泉妻孝迪

プラスチック射出成形における製品形状検討や金型のゲート位置検討において、樹脂流動解析活用を支援した。製品形状検討では、製品肉厚を変えた場合のそり変形パターンで評価した。ゲート位置検討では、ゲート位置毎の流動パターン、ウェルド解析、エアートラップ解析で評価した。

### 押出成形ロール金型の汚れ成分の調査支援

化学材料表面技術部 後藤喜一 泉妻孝迪

プラスチック押出シート成形のロール金型の洗浄剤選択を目的に、金型汚れ成分の調査について赤外分光分析を活用して支援した。成形後のロール付着物を採取して ATR 法で測定した。その結果、成形材料に添加されている添加剤であることが示唆された。その後、洗浄剤メーカーと洗剤選定の参考資料となった。

### 廃プラスチックを活用した金型台座製品化の支援

化学材料表面技術部 後藤喜一 泉妻孝迪

プラスチック射出成形で排出される廃プラスチックの有効利用と金型管理の課題解決を図るため、廃プラスチックを活用した金型台座が県内企業で考案された。耐荷重試験、内部欠陥検査の相談があった。それぞれ、圧縮強度試験、X 線 CT 検査を行った。

### プラスチック成形品表面シミの分析調査

化学材料表面技術部 後藤喜一 泉妻孝迪

プラスチック成形品表面のシミの原因が異材混入によるものなのか分析調査の相談があった。シミは直径 1mm 程度で、顕微鏡観察により液状の付着物で、異材混入では無いことがわかった。さらに、付着物を採取し、顕微赤外分光分析で得られたスペクトルをデータベースと照合して成分を推定した。化学構造から成形樹脂に含まれる可能性がある難燃剤の可能性が示唆された。

### 成形品の成形不良原因の調査

化学材料表面技術部 後藤喜一 泉妻孝迪

射出成形をする際に成形品の特定箇所に欠損が頻発する現象があり、原因を調査したいとの相談を受けた。破面観察から原因を推定し、その後取り組んだ再現試験の結果から欠損が頻発した原因を突き止めることができた。

### 石英コーティング膜の耐熱性の評価

化学材料表面技術部 平田充弘 数馬杏子  
精密機械金属技術部 後藤 仁

ガラス上にコーティングした樹脂膜の耐熱性を調べるため、高温条件に放置後、全光線透過率を測定することで評価した。5 水準で試験した結果、一定温度までは耐熱性があることを確認できた。

### 石英材料中の微小異物の素材検証

化学材料表面技術部 平田充弘

不透明石英材料の微小異物を偏光顕微鏡観察で調査した。観察は、試料寸法が大きかったため、反射にて、コンデンサーを外し、試料を下から挿入して行った。明視野、暗視野への切替にて、数  $\mu\text{m}$  の偏光像を確認できた。

### 樹脂塗装した鋳造品の耐候性の評価

化学材料表面技術部 平田充弘 数馬杏子

硬化型樹脂で塗装した鋳造品の耐候性をキセノン耐候試験にて促進暴露試験を行った後、剥離試験(クロスカット法)にて剥離強度、計器法にて色差を評価した。

## 再生ポリエステル樹脂の固有粘度測定

化学材料表面技術部 平田充弘 数馬杏子

再生ポリエステル樹脂の固有粘度を調べるため、フェノール/テトラクロロエタン混合溶媒に溶解させ、ウベロード粘度計を用い、恒温槽にて測定を行った。

## 生地 of 蓄熱保温性調査

化学材料表面技術部 数馬杏子 平田充弘

加工生地の蓄熱保温性評価の調査依頼を受けた。民間試験機関の試験方法を参考とし、未加工及び加工生地表面にレフランプにて光を照射し、生地裏面の熱電対によって温度履歴を調査する方法で行った。照射 10 分後には未加工生地に比べて高い温度を確認することができた。

## カーペットの仕上処理に対する相談対応

化学材料表面技術部 平田充弘

カーペットの風合い、撥水性を向上させるため、種々の柔軟剤、フッ素系樹脂剤などの仕上処理を行うことで比較検討を行った。

## 皮革製品の耐摩耗性向上に対する相談対応

化学材料表面技術部 平田充弘 数馬杏子

カバンのベルト裏地の汚染を低減させるため、種々のコーティング剤で処理した後、摩擦堅ろう度試験を行うことで評価した。

## 汚泥の粘性率測定に対する相談対応

化学材料表面技術部 平田充弘

各種処理剤を添加した汚泥水の粘性率の違いを調べるため、B 型粘度計にて一定時間攪拌後の粘性を測定することで評価を行った。

## 線香の燃焼性評価に対する相談対応

化学材料表面技術部 平田充弘

線香等の木材製品の燃焼性を調べるため、3 条件(空気、窒素、二酸化炭素)雰囲気下で測定して比較を行った。

## 着色したアルミ板の耐光性に対する相談対応

化学材料表面技術部 平田充弘 数馬杏子

着色したアルミ板の耐光性を調べるため、カーボンアーク灯光にて促進暴露試験を行い、測色計にて色差を計測した。

## 接着不調の分析

化学材料表面技術部 数馬杏子 後藤喜一

ゴムと部品の接着不調が多発しているとの相談があり、赤外分光分析で不良品の接着表面を分析したところ、良品と比べステアリン酸亜鉛が多く検出された。ステアリン酸亜鉛が露出している表面を紙やすり等で削るこ

とで、接着力が向上した。

## 汗耐光堅ろう度試験の汗液の選定

化学材料表面技術部 数馬杏子 平田充弘

汗液に浸した生地に対して耐光試験を行う、汗耐光堅ろう度試験の依頼を受けた。JIS 規格では汗液を JIS 規格液及び ATTS 規格液から選択できる。2 種類の汗液で試験を行ったところ、生地の色相によって変退色が異なっていた。汗液によって染料への作用が異なると推測した。

## 金型表面のめっき被膜剥離の解析

化学材料表面技術部 藤野知樹 櫻井孝之

金型表面に処理をしためっき被膜が剥離しているとのことで、原因について相談があった。電子顕微鏡観察及び元素分析を行ったところ、金型全面にめっきを施しているにも関わらず、当該箇所以外で他の部品等に接触しない部分にもめっき被膜の元素が検出されなかった。このことから、剥離したと推測した箇所には初めからめっき被膜が形成されていなかったと考えられた。

## 金型表面のめっき被膜亀裂の解析

化学材料表面技術部 藤野知樹 櫻井孝之

金型表面に処理をしためっき被膜に亀裂が発生し、剥離につながっていると考えられるため、対応について相談があった。電子顕微鏡観察を行ったところ、金型材料には微細なポーラスが存在していることが判明した。金型への加熱冷却によってポーラス部分に膨脹収縮が集中し、熱疲労によって金型材料に亀裂が発生したため、表面のめっき被膜にも亀裂が現れたと考えられた。

## 金型表面の汚染原因の解析

化学材料表面技術部 藤野知樹 高橋俊祐

金型表面が黒く汚染されているように見えるが、クリーニング剤でもきれいにすることができないとのことで、原因と対策について相談があった。電子顕微鏡観察及び元素分析を行ったところ、黒く見える箇所には炭素等の汚れと考えられる元素は検出されなかった。一方、金型表面は鏡面加工仕上げをしているにも関わらず、黒く見える箇所は荒れていることが判明した。何らかの原因で金型表面が腐食され、微細な凹凸が形成されたため黒く見えるようになったと考えられた。

## 黄銅製品の変色原因解析

化学材料表面技術部 藤野知樹 村上 穰

黄銅板を曲げ、溶接加工した製品に、微細な斑状に変色が発生したとのことで、原因調査の相談があった。電子顕微鏡観察及び元素分析を行ったところ、変色部

から塩素が検出されたことから、製品の使用や保管環境で含塩素物質と接触してしまい、変色に至ってしまったと考えられた。

### アルカリ性溶液からの沈殿物の確認

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

アルカリ性カルシウム溶液を製造しているが、製造方法を改良したところ、これまでとは異なる性状の固形物が発生してしまうため、物質の解析の相談があった。蛍光 X 線分析と X 線回折分析を行ったところ、一度溶解した原材料が由来の結晶であることが確認された。

### 金属表面の変色の解析

化学材料表面技術部 村上 穰 藤野知樹  
精密機械金属技術部 後藤 仁

海外から調達した材料を加工し、部品を製造しているが、納入先より変色が見られるとの指摘があったため、解析の相談があった。X 線光電子分光分析装置で分析したところ、異状品からは酸素が多く検出されたため、酸化による変色と考えられた。また、めっき断面観察によるめっき被膜厚さを確認したが、正常品と異状品では違いは確認されなかった。

### 金属部品の耐食性評価

化学材料表面技術部 櫻井孝之 村上 穰

A 社の金属製の電子部品について、塩水噴霧により水準品との耐食性比較をおこなったところ、耐食性が劣るという結果となった。原因を明らかにするため、X 線光電子分光分析装置で表面からの酸素分布を評価したところ、表面からの酸素分布に差があることがわかった。酸化膜の厚みが耐食性に影響していると考えられた。

### セラミック溶射被膜の分析

化学材料表面技術部 村上 穰

セラミック溶射膜の成分を調査する目的で、粉末による X 線回折にて分析した。材料金属それぞれの酸化物が混合したものではなく、均一な結晶であると考えられた。

### 軽元素のグロー放電発光分光分析

化学材料表面技術部 村上 穰

グロー放電発光分光分析装置(GD-OES)は水素やリチウムといった軽元素の定性分析に適している。セラミックス中のリチウムの元素分布を調査するため、GD-OESで表面からの元素分布を調べた。

### 各種材料の洗浄度評価

化学材料表面技術部 豊田匡曜 村上 穰  
半導体関係の製品では非常に高い洗浄度を求められ

る。半導体部品や製造装置に関する各種材料について洗浄度の相談を受け、X 線光電子分光分析装置による深さ方向分析にて nm 単位の元素分析を行い、評価を行った。適切な洗浄方法の選定に繋がった。

### 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 村上 穰

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、X 線光電子分光分析装置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。

### めっきのはがれ原因究明

化学材料表面技術部 豊田匡曜 村上 穰

県内でも様々なめっき加工が行われており、めっきはがれの相談を受け、X 線光電子分光分析やグロー放電発光分光分析によって、めっきと基材との界面の元素分析やめっきの組成分析を行った。はがれの原因を特定することができ、製造条件の改善に繋がった。

### 不動態膜の厚さ解析

化学材料表面技術部 豊田匡曜 村上 穰

金属製品では、表面に酸化膜等の不動態膜が形成されており、この厚さを管理することが必要とされる。光電子分光分析やグロー放電発光分光分析によって表面酸化膜層の厚さを解析し、製品の適切な管理や前処理条件、後処理条件の決定に寄与した。

### 銅の純度分析について

化学材料表面技術部 高橋俊祐

銅部品の詳しい成分が不明のため、純度を分析したいという相談があった。JIS H 1051 銅及び銅合金の銅定量方法の電解重量法(硝酸・硫酸法)により分析し、99%以上の高純度銅の純度分析値を報告することができた。

### 大型金属部品の非破壊による成分分析について

化学材料表面技術部 高橋俊祐

大型の金属部品中の微量軽元素を非破壊で分析したいという相談があった。波長分散型蛍光 X 線分析装置の大型チャンバーを用いて定性・半定量分析することで微量軽元素の確認を行うことができた。

### セラミックス中炭素量の分析について

化学材料表面技術部 高橋俊祐

セラミックス材料中に含まれる炭素量を燃焼赤外線吸収法により分析したいという相談があった。通常の鉄鋼試料で用いる助燃材のタングステン、スズのみでは燃焼させることができなかったが、純鉄を助燃材として追加することで試料を完全に燃焼させることができ結果を報告することができた。

## アルミニウム製部品の応力腐食割れ評価

化学材料表面技術部 櫻井孝之

アルミニウム製部品が使用中に破損する不具合があったため、状況を再現したいと相談があった。聞き取りを行ったところ応力腐食割れの可能性が高いことから、部品に実機相当の応力を印加した状態で塩水噴霧試験を行った。その結果、実際にクラックが発生することを再現できた。

## ステンレス鋼管の溶接部における耐食性評価

化学材料表面技術部 櫻井孝之

ステンレス鋼管の溶接方法の変更を検討しており、耐腐食性に問題がないかを評価したいとの相談を受けた。塩水噴霧試験を実施し、現行品と比較して遜色がないことを確認した。

## 甘酒の殺菌技術支援

食品醸造技術部 菅原哲也 長 俊広  
城 祥子 石垣浩佳

A社では、山形県産米を活用し、自社で米麴を調製して甘酒を製造している。甘酒の一般生菌数の低減技術と殺菌方法について相談があり、芽胞菌対策として、加熱充填後に加熱殺菌処理を2回実施する方法を提案した。本加熱殺菌手法を製造現場設備で試験したところ、甘酒の一般細菌数を300未満まで低減することができ、本企業における甘酒の殺菌技術を確立することができた。現在、企業では、本殺菌手法を用いて甘酒を製造している。

## フランス・カマルグ産米を使用した純米酒の製造技術支援

食品醸造技術部 石垣浩佳

フランスの酒蔵で製造を開始した酒造メーカーに対し、Webミーティングを通して製造技術全般の技術支援を実施した。

全てフランス産に拘る純米酒造りのため、精米が不十分であったり、仕込水が超硬水であったりと課題は多かったが、仕込配合から麴歩合、酒母、もろみの発酵温度や追水管理、上槽後の生酒管理や製成酒の官能評価まで、全工程の改善方法についてアドバイスを行った。

## 食用花シロップの開発支援

食品醸造技術部 野内義之  
農業総合研究センター 山本 愛 廣部康夫

食用花の色調を活かしたシロップの開発に取り組む企業の要請に応じ、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が連携した食品加工支援チームとして技術支援を行った。

試作品の糖度を評価し、加工方法の改善を提案した。また糖度を高めながら色調を鮮やかに保つ加工工程を

技術指導した。

## 山形県産えごまを用いたパスタの開発支援

食品醸造技術部 野内義之  
村山総合支庁北村山農業技術普及課 那須嘉寛  
農業総合研究センター 三浦明子

山形県産えごまを用いたパスタ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、試作品の茹で時間が適正であるか評価するため、圧縮試験機により、硬さの調査を支援し、既存品よりも短時間で茹で上がることを確認することで、製品化に繋がった。

## 果実コンポートの食感改善支援

食品醸造技術部 野内義之  
置賜総合支庁産業経済部 高砂 健 佐藤寛人  
農業総合研究センター 是川邦子

果実のコンポート製品の食感改善に取り組む企業の要請に応じ、置賜総合支庁産業経済部、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が連携した食品加工支援チームで技術支援を行った。

加工施設にて一緒にリンゴのコンポートを試作しながら、食感改善技術をアドバイスし、製品に利用された。

## 山廃酒母における生醗乳酸菌の調査

食品醸造技術部 長 俊広

山廃酒母においては特有の微生物遷移が観察される。はじめに硝酸還元菌が観察され、その後球状乳酸菌が生育し、次いで桿状乳酸菌が生育することが知られている。

今回、山廃酒母の品質評価として山廃酒母中の乳酸菌調査の依頼があった。山廃酒母より乳酸菌を分離し、MALDI-TOFMSにより分離乳酸菌の同定を行ったところ、球状乳酸菌と桿状乳酸菌が検出された。

## 農産物加工機の性能評価支援

食品醸造技術部 野内義之  
農業総合研究センター 勝見直行 大久長範

農産物の加工機器を製造する企業の要請に応じ、開発機の性能評価を支援した。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が連携した食品加工支援チームとして技術課題を整理し、加工された農産物の評価方法について大久アドバイザーより技術指導いただいた。これを受け、加工後農産物の表面観察による評価方法を支援した。

## 孟宗竹を使用したメンマの試作支援

食品醸造技術部 城 祥子

県産孟宗竹を使用したメンマの試作のため、スターターとして「やまがたオリジナル微生物」のうちオウトウ、糠床由来の3種類の乳酸菌株を提供した。スターター無添加区に対し香味や食感に特徴のあるメンマができ、スターターを添加する発酵方法に期待が持たれた。

## (2) 置賜試験場

### プラスチック製段ボールを用いたウェブ会議用バックスクリーンの検討

特産技術部 佐竹康史 千葉一生

プラスチック製白色段ボール素材を用いて Web 会議用のバックスクリーン(背景)の開発を支援した。コロナウイルス感染対策予防のため、オンライン会議等を実施する機会が増え、会議出席者の背面を遮蔽する製品(バックスクリーン)の需要が生じた。通常の茶色の紙段ボールによるついでを試作したものの、背景の色相として印象が好ましくなかった。また、アルコール等の液体での消毒に対する耐久性を向上させるため、プラスチック製の白色段ボールを用いた屏風状の試作品を用いて、実際の会議に用いてその出来映えを検討した。その後の意見交換を経て、持ち運びに適した大きさに分割して、組み立てると互いに支え合う構造に改良して製品化した。

### ポリエチレン製袋の融着接合部の強度試験

特産技術部 千葉一生 佐竹康史

ポリエチレンシート 2枚を融着させ袋状に加工する条件に関する相談を受けた。材料試験機で接着強度を試験したところ、ポリエチレンシートの印刷部で接着不良が生じていることが判明したため、融着時間と融着温度の条件が異なる試料を作成して接着強度を試験し、接着強度が最大になる条件を確かめた。

### 接着紙の剥離による不良に関する調査

特産技術部 千葉一生 佐竹康史

製品の一部に厚さ 1mm 程度の厚紙と厚さ 0.2mm 程度の薄紙を接着したものを使用したところ、接着不良が生じるため、改善したいとの相談を受けた。製造現場視察の結果、接着後に摩擦力が加わる工程があることから、不良原因は摩擦による接着面の剥離と想定し、薄紙の静摩擦力と動摩擦力について材料試験機を利用して試験した。ワックスや潤滑剤を塗るなど紙の状態を変えることで静摩擦力と動摩擦力が低下することを明らかにした。実際の工程にて効果を検証する。

### ブラックフォーマル織物の光沢差発生原因調査

特産技術部 千葉一生 向 俊弘

ブラックフォーマル織物にラメ糸による光沢差が発生した。その原因調査の依頼を受けた。

顕微鏡で観察したところ、緯糸に使用されているラメ糸スリットフィルムの織物表面へ露出している数の差が原因であることが分かった。

この織物は、厚み(弾性付与)を出すために緯糸に緩和収縮の大きい糸を使用していること、紋組織になっ

ていることから、それらの差の有無から調査した。その結果、差は認められなかった。

そこで、ラメ糸自体を調査した。原因は、ラメ糸スリットフィルムの織物表面へ露出している数の差であることから、ラメ糸の撚糸構造を疑った。撚糸構造は、スリットフィルムと単糸との交撚であったが、光沢が少ない織物の方には、スリットフィルムの移動防止のため、もう 1本の単糸を撚糸した構造となっていた。この糸は、1本追加した単糸の撚り方向が交撚糸とは逆方向であったため、交撚糸自体が解撚してしまい糸表面に現れる単位長さあたりスリットフィルムの数が減少し、織物全体の光沢が減少したものと判断した。

対応策としては、スリットフィルムの移動防止で単糸を追加する場合は、交撚糸自体が解撚しないように追加する単糸の撚糸方法をカバーリング法に変更するよう助言した。

### フッ素系撥水加工ジアセテート織物の鹼化による濃色化調査

特産技術部 千葉一生 向 俊弘

フッ素系撥水加工ジアセテート織物の風合い向上のため鹼化を施したところ、予定した色よりも濃色に仕上がった。その原因調査の依頼を受けた。

ジアセテート織物は分散染料で染色されており、染色機構はアセチル基との水素結合である。そして鹼化することにより、アセチル基がヒドロキシル基に加水分解され、それと並行して分散染料が水浴に遊離する。また、アルカリによる未固着分散染料も水浴に漏出する。そのため、織物は淡色に仕上がるはずであった。ところが、元色よりも濃色に仕上がった。依頼者は、撥水加工を施していることによる鹼化反応の阻害のみを危惧していたが、濃色化という全く新たな現象が発生した。何れにしても撥水加工がキーポイントであるものと考えられるため、撥水加工剤について調査した。

その結果、撥水加工剤側鎖の末端基はカチオン基であることが判明した。従って依頼者が危惧した鹼化反応の阻害は認められず、漏出した未固着分散染料と遊離した分散染料のスルホン酸基(-)が撥水剤のカチオン基(+)とイオン結合したがために濃色化したものと推察した。

### ジャケットの部分汚染について

特産技術部 千葉一生 向 俊弘

ポリエステルジャケットに斑状黒色汚染が発見された。その原因調査の依頼を受けた。

ジャケットは経糸が黒、緯糸が赤紫グレーであるが、緯糸が黒色に汚染されている。使用している染料は分

散染料であること、汚染が斑であることからアイロン工程の熱による昇華汚染を疑った。しかしながら、裏地と接着芯地にも黒色生地が使用されていることから、それらからの汚染も考えなければならない。そこで、ジャケット生地、裏地及び接着芯地の熱昇華汚染の試験を実施した。

その結果、ジャケット生地と接着芯地に黒色の白布汚染が認められ、ジャケット生地自体も黒色に汚染された。次に斑汚染個所と裏地が同位置であるかの検証では、位置は一致しなかった。従って、ジャケット生地自体が原因で黒色に汚染されたものと判断した。詳細は、経糸の黒が赤紫の緯糸に汚染したことであった。

対応策としては、このように経糸と緯糸の色が大きく異なる生地の場合は、染色後の洗浄、色止めを念入りに行うよう助言した。

### 部品洗浄にともなう変色の原因調査

機電技術部 三井俊明 村上周平

洗浄後の部品に変色が発生する事例がありその原因について相談を受けた。変色にはいくつかのモードがあったため、それぞれの変色モードについてデジタルマイクロスコープ、走査型電子顕微鏡(SEM)による観察とエネルギー分散型X線分析装置(EDS)による分析を行った。加工に用いた加工油や洗浄に用いた洗浄剤の化学成分とEDSの結果を比較して、変色の原因を考察した。

また、実際に製造現場を訪問して洗浄ラインを見せていただき、各洗浄槽と水洗槽、乾燥炉の配置や、各槽に導入するロボットの動きを確認した。用いた洗浄剤についても考察した。

### 皮革内部の不具合検出方法について

機電技術部 三井俊明 小川聖志

皮革内部の不具合を非破壊で検出する方法について相談を受け、マイクロフォーカスX線検査装置およびサブミクロンフォーカスX線検査装置で検出を試みた。その結果、測定条件を絞り込むことである程度の検出が可能であることが分かった。また、他機関と連携してその他の検出方法をいくつか試み、それらの結果を伝えた。

その他に、不具合のある皮革の再利用方法についても関連する情報を提供した。

### ねじゲージの合否基準について

機電技術部 村岡潤一

金属部品を加工しているメーカーより、ねじゲージの止まり穴に対する合否基準及びその根拠について相談があった。JIS B 0251 及び JIS B 1003 を参考にすることにより、合理的な合否基準が説明可能となった。

### H型鋼の強度解析

機電技術部 村岡潤一

県内建設会社より、H型鋼をジャッキアップする際の破壊強度について相談があった。FEM解析にてジャッキアップ箇所まわりの応力を計算することにより、設計の安全性を確認することができた。

### 鉄筋コンクリート梁の強度解析

機電技術部 村岡潤一

県内建設会社より、鉄筋コンクリート梁の強度について相談があった。複合材料の応力計算方法を、表計算ソフトを用いてまとめることにより、簡易に計算することが可能となった。

### ばね部品の材質調査

機電技術部 小川聖志

機械製品が正常に動作せず、その原因が使用されているばねにあったため、ばねの熱処理について相談があった。

問題のばねは、材質がSUS304で、図面の指示よりも自由長さが長く、硬さが高かったため、熱処理温度を上げたばねを試作し、硬さを測定することとした。結果は、図面の指示値が得られず、それよりも高い値となったため、熱処理前のばねの硬さに問題があると推測された。そのため、従来のばねと問題のばねについて、熱処理前の硬さを測定したところ、問題のばねの方が硬いことが分かった。

### 金型材の組織観察による材質調査

機電技術部 小川聖志

ある鉄鋼材料の加工について、同じ条件でも他の金型材よりも工具寿命が短く、加工面が粗くなるため、その原因究明の相談があった。組織観察とエネルギー分散型X線分析装置(EDS)によるマッピング分析を行ったところ、クロム炭化物が点在しており、それが原因となっている可能性があることを説明した。

### 刃物の材質調査

機電技術部 村上周平

詳細不明の刃物について材質調査依頼を受けた。断面の金属組織観察を行ったところ2種類の材質を張り合わせた2層鋼であることが分かった。当初は刃先に高周波焼入れをして刃先を硬くしているものと考えられていたので、試作品製造の参考とすることができた。

### 発泡緩衝材の接合強度測定

機電技術部 村上周平

製品を梱包する際に使用する発泡緩衝材について従来の接合方法と新たな接合方法で接合強度を比較したいとの相談を受けた。当初は製品から切出した引張試験を実施する予定だったが、持ち込まれた試験片形状

が複雑形状であったため試験実施が困難であった。そこで引張試験に適した形状を伝えた。その後新たに引張試験片を作製していただき、比較しやすい試験データを習得することができた。

### 筐体板金の振動試験

機電技術部 村上周平 佐藤貴仁  
精密機械金属技術部 齊藤寛史 佐々木雄悟

制御基板を収める筐体板金について振動試験を実施したところ締結していたねじが破断したとのことで対策の相談があった。

改めて振動試験を実施したところ、筐体の共振により増幅された振幅の影響でねじが緩んでから破断しているのが分かった。モーダル解析を実施し共振の状況を確認し、板金形状や締結部について考察した。

### めねじ及びめねじ用止りプラグゲージの寸法測定

機電技術部 佐藤貴仁

めねじの止りプラグゲージを用いた検査の不良について、原因究明のため測定依頼を受けた。輪郭形状測定機でめねじ及び止りプラグゲージの有効径、ねじ山形状を測定したところ、めねじの有効径は基準値の範囲内であったが、めねじの谷角度がプラグゲージの山角度よりも小さかった。そのため、プラグゲージが規準位置よりも手前で止まったと考えられる。

### 金属加工品の図面作成

機電技術部 佐藤貴仁

品物のみで図面の無い金属加工品サンプルについて、加工のための図面作成依頼を受けた。品物は複雑形状の加工品のため、画像測定機と輪郭形状測定機を組み合わせ使用した。測定後、結果について協議の上測定値を確定し、図面の作成を行った。

### スピーカーの高速度カメラ撮影

機電技術部 佐藤貴仁 三井俊明

スピーカーの振動状態についての観察依頼があり、高速度カメラを持ち込み対応した。コーン部分の上下動について複数パターンの振動状態を撮影し、すべての状態で振動を鮮明に捉えることができた。

### (3) 庄内試験場

#### 赤カブ甘酢漬けの低塩化

特産技術部 村岡義之 後藤猛仁

A社では、赤カブの甘酢漬けを主力製品として製造販売しているが、近年進んでいる健康志向に伴い低塩化を試みたいとの相談があった。そこで、塩蔵された原料赤カブのナトリウム量の把握や、一次加工の方法、調味液の配合などについて助言をするとともに、試験場設備を使用してナトリウム量を測定し、低塩化を行った。

#### 甘エビ塩の日持ちについて

特産技術部 後藤猛仁

甘エビの乾燥粉末と塩を混ぜ合わせた「甘エビ塩」について、日持ち試験を行いたいとの相談があった。製品を異なる条件で半年保管し、色彩色差計システムを用いて測定したところ、保管温度よりも光の当たらない場所で保管したものが、より変色を抑えられることが分かった。また、保管条件に関わらず、雑菌の増殖は見られなかった。

#### 食品より検出された異物の分析

特産技術部 後藤猛仁  
化学材料表面技術部 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ープによる形状観察、エネルギー分散型X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数点の異物をEDSにより分析した。この結果、異物から鉄、クロム、ニッケル、亜鉛などの元素が検出された。異物の混入原因特定のため加工現場を視察し、可搬式のEDSを使用して異物と同様の元素構成の機器が存在するかを調査した。この結果、原料肉を解凍、攪拌するためのタンクの蓋を動かす滑車から異物と類似した金属片が確認され、元素分析の結果も類似した。この調査結果を基に、機器のメンテナンスを定期的に行い、従業員への指導を行うことにより異物の発生は減少した。

C社のだいこんおろしから検出された異物の分析を行った。デジタルマイクロスコープおよびFT-IR分析により繊維状のセルロースを主とする物質であることが分かり、原料大根の皮や根が乾燥したものである可能性が高いことが示唆された。

#### 「やまがた木育」教材(組立式木製弁当箱)の試作

特産技術部 仁藤敬喜

山形県で進めている「やまがた木育」を、一般県民に普及するために考案された教材(組立式の木製弁当箱)の試作・検証を行った。最終的には管内木工業者に教材製作を発注し、出来上がった教材をイベント等で県民が組み立てる予定だが、その上で問題となる事例について調査した。

その結果、①製作工程で管内にあまり普及していない木工機械を使う必要があり、受託者が限定される可能性があること、②組立の際に表裏を間違えると、時間経過による木材の変形で空隙が発生するため、組み立て指導の際に注意すること、③食物の保存、水洗いが行われるため、接着剤は人体に影響がなく、かつ接着力が強いものを選定すること、が明らかとなった。

#### プリント基板のX線CT観察

機電技術部 岩松新之輔 高野秀昭

断線不良が発生した多層プリント基板の不良解析を行った。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、スルーホール周辺にクラックと思われる構造を確認することができた。

#### 純銅加工品変色部の解析

機電技術部 岩松新之輔 荘司彰人

純銅加工品変色部の解析について相談を受けた。変色部と正常部の間に成分の違いが見られなかったため、金属顕微鏡による観察を行った。その結果、変色部は、金属組織が明確に観察され、酸などの薬品による汚染の可能性が示唆された。

#### シリコンゴムの評価

機電技術部 熊倉和之 岩松新之輔  
荘司彰人 五十嵐裕基

医療用治療器に用いるシリコンゴムの新旧品および使用・未使用品の比較評価をしたいと相談があった。硬さ試験、引張試験、比誘電率試験、浸せき試験を実施した。浸せき試験について、試験場の設備で出来る試験として、硬さの変化、引張特性変化、体積変化を実施した。浸せき試験用液体は、申請者提供の循環水を用い、浸せき時間は24時間とした。

#### 機械部品の変形評価

機電技術部 五十嵐裕基

機械の軸に使用される部品に誤って強い衝撃を加えてしまい、変形が疑われていたことから、真円度測定

機を用いて数 mm 間隔で同軸度の測定を行い、変形箇所の推測と変形方向、変形量を解析した。

#### **自動測定プログラムを用いたシャフト外径の測定**

機電技術部 五十嵐裕基

数百本単位のシャフト外径測定の相談を受けた。三次元測定機を使用し、単純な操作で外径の測定を自動で行うプログラムを作成したことで、短い時間で多くの外径測定を行う方法を確立した。

#### **鋼材の焼なまし熱処理における表面脱炭の改善**

機電技術部 荘司彰人 岩松新之輔

鋼材の焼なまし熱処理における表面脱炭の改善を目的に、新たな熱処理工法を検討する中で、従来工法との比較評価を行いたいと相談があった。硬さ試験、金属組織試験を実施し、新工法の有効性を検討した。

## 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	45	33	6	4	10	5	61	41
機 械	65	42	9	6	7	6	81	50
電 気 ・ 電 子	199	76	9	9	98	27	306	105
化学・プラスチック	18	15	12	4	9	2	39	21
セラミックス	16	16	0	0	0	0	16	16
醸 造 ・ 食 品	226	104	0	0	54	17	280	113
織 維	48	15	11	4	0	0	59	18
木 工	16	13	1	1	15	10	32	24
デ ザ イ ン	73	47	0	0	0	0	73	47
そ の 他	34	28	13	7	10	10	57	44
各 公 所 計	740	336	61	31	203	68	1004	404

(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	275	28	32	335	
	金属製品	225	7	15	247	
	熱処理	64	2	6	72	
	溶接	51	1	4	56	
	鋳造	75	0	18	93	
	表面処理・薄膜形成	224	3	17	244	
	物性試験	74	6	40	120	
	非破壊検査	77	3	9	89	
	化学分析	277	5	18	300	
	顕微鏡試験	29	15	32	76	
	腐食・防食	160	3	0	163	
	その他	5	11	0	16	
		小計	1536	84	191	1811
	機械	CAD・CAM・CAE	15	9	2	26
NCプログラム		2	0	0	2	
切削加工		20	0	5	25	
砥粒加工		19	1	4	24	
塑性加工		2	0	2	4	
特殊加工		8	0	0	8	
設計		12	1	7	20	
金型		9	2	0	11	
精密測定		209	63	147	419	
物性試験		13	17	5	35	
騒音・振動測定		0	1	0	1	
顕微鏡試験		2	4	2	8	
環境試験		7	20	0	27	
動作解析		0	5	0	5	
その他		27	0	6	33	
	小計	345	123	180	648	

(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	29	1	6	36
	ソフトウェア	42	0	121	163
	画像処理	98	0	76	174
	計測	23	1	16	40
	光技術	9	0	5	14
	MEMS	227	0	1	228
	電子デバイス・電子材料	30	4	10	44
	エネルギー	23	1	0	24
	回路	26	0	13	39
	ノイズ試験	228	12	16	256
	物性試験	21	9	15	45
	環境試験	53	74	0	127
	振動試験	1	126	0	127
	顕微鏡試験	19	7	32	58
	非破壊検査	41	81	41	163
	その他	164	11	2	177
		小計	1034	327	354
化学 ・ プラスチック	塗装・接着	31	17	10	58
	プラスチック材料	48	23	16	87
	プラスチック射出成形	21	10	18	49
	化学分析	255	88	47	390
	顕微鏡試験	39	23	24	86
	物性試験	43	8	45	96
	その他	36	78	4	118
	小計	473	247	164	884
セラミックス	ガラス・石英製品	86	19	30	135
	セメント製品	7	0	0	7
	陶磁器・粘土製品	4	0	0	4
	炭素製品	0	0	0	0
	ファインセラミックス	52	0	3	55
	骨材・土石	2	0	0	2
	異物	1	1	1	3
	製造工程	1	0	0	1
	物性評価	80	0	1	81
	表面観察	4	2	8	14
	組成分析	33	0	2	35
	形状測定	6	13	1	20
	その他	11	23	0	34
		小計	287	58	46

(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	824	0	90	914
	食品製造	548	1	321	870
	その他	127	2	5	134
	小計	1499	3	416	1918
繊維	紡績・撚糸等	10	16	0	26
	製織・編成・縫製等	46	43	1	90
	染色・仕上げ加工等	19	143	0	162
	その他	24	25	0	49
小計	99	227	1	327	
木工	乾燥	4	0	5	9
	切削加工	1	0	244	245
	接着	8	0	1	9
	塗装	14	0	0	14
	強度・構造	16	0	18	34
	その他	19	0	26	45
	小計	62	0	294	356
デザイン	商品企画・商品開発	162	0	0	162
	開発手法	13	0	0	13
	その他	39	0	0	39
	小計	214	0	0	214
その他	環境マネジメント	8	0	1	9
	廃棄物処理・リサイクル	6	3	4	13
	エネルギー	1	0	0	1
	JIS・ISO・工場所有権	0	1	20	21
	その他	81	25	69	175
	小計	96	29	94	219
合計		5645	1098	1740	8483

## 4 ものづくり創造事業

### 工業・福祉・デザインの連携によるものづくりの可能性を考えるセミナー

価値観の多様化や新型コロナウイルスの感染拡大など、ものづくりや福祉の分野でも予測困難な状況が続いている。そんな中、ものづくり企業と障がい者福祉事業所、そしてデザイナーが出会い、ものづくりを通じた対話を深めることで、心に響くようなモノやコトを生み出すことができるのではないかと考え、セミナーを開催した。

今回は、障がい者福祉事業所との商品開発を実践し、素敵な商品を生み出している HUMORABO(ユーモラボ)の前川雄一氏、前川亜希子氏を講師に迎え、障がいがある人のアート作品を企業と一緒に商品展開していく事例や、福祉事業所のブランディングなどの取組みを紹介していただいた。

その後、工業・福祉・デザイン分野の参加者が混合で小グループに分かれ、ワークショップ形式の交流会を実施した。初めて異業種の方と意見を交わす参加者もいたが、それぞれの取り組みや連携の可能性などを語り合うことで、お互いの距離を縮める有意義な機会となった。

開催日時	令和3年1月27日(水)13時00分～16時00分		
参加者	18名(県内ものづくり企業、県内障がい者福祉事業所、県内デザイナー)		
会場	オンライン配信		
講師	HUMORABO(ユーモラボ) 前川雄一氏、前川亜希子氏		
コーディネーター	やまがたアートサポートセンターら・ら・ら 武田和恵氏		
内容	1) あいさつ 2) 導入のお話：武田和恵氏(講師紹介、工福デ連携の可能性など) 3) 講演：HUMORABO(ユーモラボ)前川雄一氏、前川亜希子氏 タイトル：『福祉を真ん中に考えると、社会はもっとたのしくなる』 概要：障がい者就福祉事業所との協働で生まれる、モノ、コトの事例紹介を中心に、工×福×デによる連携の魅力と可能性を探る。 4) ワークショップ形式の交流会 概要：参加者と講師が小グループに分かれ、お互いの仕事や取組みを紹介し、連携の可能性を探る。		
担当者	連携支援部	連携支援部長	中野正博(挨拶)
	〃	デザイン科長	江部憲一
	〃	主任専門研究員	月本久美子
	〃	主任専門研究員	大場智博(主担当)
	〃	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展 2020

県内でつくられた優れたデザインを選定・顕彰する「山形エクセレントデザイン」の受賞製品を展示するとともに、オンラインでの企画も交えながら、広く県内外の方々に山形のものづくりやデザインを知っていただくことを目的とした展示会を開催した。

会期	令和2年 9月 2日～ 9月 29日
会場	遊学館(山形市緑町一丁目2-36)
主催	山形デザインコンペティション実行委員会
協力	東北芸術工科大学(みちのおくの芸術祭「山形ビエンナーレ2020」)
内容	<p>①山形エクセレントデザイン2019受賞製品の展示 受賞企業：(株)山本製作所、阿部産業(株)、(株)旅籠町開発、こめやかた、 乃し梅本舗佐藤屋、中山町×中山町クリエイティ部、(株)丸定、青文テキスタイル(株)、 (株)カバンのフジタ、(株)寒河江商店、佐藤繊維(株)、(株)セゾンファクトリー、 ぼんち(株)、楯の川酒造(株)、(有)ツルヤ商店、出羽桜酒造(株)、(株)ファイン</p> <p>②遊学館カフェIL BLUとの連携企画“おいしいエクセレントデザイン” 山形エクセレントデザイン2019ローカルデザイン賞を受賞した「こめやかたの杵つき餅」を 使ったオリジナルスイーツを提供。</p> <p>③県立図書館との連携企画“審査委員のおススメ本&amp;関連図書コーナー” エクセレントデザイン審査委員6名による選書とコメント及び県立図書館の蔵書の中から山形 のデザイン・ものづくりに関連する書籍を紹介。</p> <p>④ノベルティグッズの配布 来場者に展示会オリジナルしおりを配布。</p> <p>⑤山形ビエンナーレと連携したオンライントーク配信 山形ビエンナーレ2020「まちとひと」プロジェクトと連携し、山形エクセレントデザインの 取組みを通して、山形のものづくりやデザインの活動を俯瞰的に捉えるトークイベントを4回 実施。配信拠点：山形駅前大手門通りすずらん商店街 土井ビル</p> <p>◇9月11日「山の向こうのデザイン物語」 出演者：酒井 聡(東北芸術工科大学プロダクトデザイン学科 准教授)、小坂橋基希((株)アカ オニ アートディレクター) モデレーター：月本久美子(山形県工業技術センター)、アイハラケンジ(東北芸術工科大学グ ラフィックデザイン学科 准教授)</p> <p>◇9月13日「2019受賞製品を一挙紹介」 出演者：月本久美子・大場智博・木川喜裕(山形県工業技術センター)、アイハラケンジ(同上)</p> <p>◇9月18日「受賞者×デザイナートーク 根っこの話」 出演者：三瓶智昭((株)山本製作所 技術部環境G)、遠藤ゆか(同 営業部バイオマスG)、 渡辺吉太(アトリエセツナ 代表取締役)、阿部弘俊(阿部産業(株) 代表取締役)、萩原尚季 (株)コロニ ディレクター) モデレーター：大場智博、木川喜裕(同上)</p>

	◇9月25日「もっともっとエクセレント！」 出演者：佐藤慎太郎(乃し梅本舗佐藤屋 代表取締役)、仲野あかり(出羽桜酒造(株) 社長室) モデレーター：木川喜裕(同上) ⑥過去選定品も含めた関連商品の販売(guraクラフトストア、とんがりビルショップ「この山道を行きし人あり」)
広報物制作	開発の背景やデザインのポイントを開設した冊子 2,000部

## 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」の受賞企業及び奨励企業に対し、販路開拓を目標としたブラッシュアップスクールを開催。売場視点からの商品のブラッシュアップの他、オンライン上での商品PRについて外部講師も交えながら検討を行った。

対象	「山形エクセレントデザイン2019」受賞企業及び奨励企業
受講者	9社(阿部産業(株)、栗野商事(株)、(株)サンカ、(株)高橋型精、(有)ツルヤ商店、(株)nitorito、(株)まんまーる、(株)山本製作所、(有)ワンツー)
講師	日野明子 氏(スタジオ木瓜 代表) 菅 聡 氏((株)JPD 代表取締役) 土田有里子 氏(フリーカメラマン)
会場	県工業技術センター
開催日・内容	①6月9日 講義「バイヤーが見るポイント、売れるもののポイント」、各社ヒアリング ②8月4日 各社進捗確認、個別検討 ③10月19日 個別検討・オンライン商談会用動画の情報共有 ④12月10日 講義「動画制作の心得とSNSの効果的な活用について」講師：菅 聡 氏 ((株)JPD) ⑤12月22日 講義「モノの良さが伝わる写真撮影術」講師：土田有里子 氏 ⑥2月2～3日、5日 写真撮影個別指導会(参加7社) ⑦3月25日 まとめ

## 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

県内企業がデザインを活用した製品開発やプロモーションに取り組むきっかけをつくることを目的に、県内で活躍するデザイナーを紹介する「オンライン“デザ縁”」ページを開設した。新型コロナウイルス感染症拡大に伴い、今年度はデザイナーによる仕事紹介と交流会の開催が難しいことから、オンラインでマッチングを行った。

掲載先	<a href="https://www.yamagatanodesign.jp/onlinedezaen">https://www.yamagatanodesign.jp/onlinedezaen</a> (「やまがたのデザイン」内)
掲載対象者	山形県内で主にデザインを生業とする事業者・クリエイター
掲載デザイナー (県内)	(株)アカオニ(山形市)、青木亮太(朝日町)、(株)アトリエセツナ(山形市)、anori(山形市)、(株)コロソ(天童市)、竹永絵里(山形市)、デザイン事務所ページ(上市市)、DESIGN STUDIO K(山形市)、デザイン山形(山形市)、(株)nanoha(山形市)、(株)フロット(山形市)、渡辺 然(大江町)、菊池 純(南陽市)、吉野敏充(新庄市)、humming DESIGN(鶴岡市)
マッチング件数	11件

#### 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 齊藤寛史 後藤 仁 松田 丈 五十嵐渉 佐々木雄悟 木村直樹	<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 等</li> </ul>	13回 121名
やまがたロボット研究会	167 事業所	多田伸吾 一刀弘真 今野俊介 齊藤 梓	<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>	5回 45名
山形県次世代コンピュータ応用ネットワーク(YNCA)	40社	中村信介 多田伸吾	<ul style="list-style-type: none"> <li>・総会参加</li> <li>・幹事会</li> </ul>	2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 対馬里美 工藤晋平 長谷川悠太	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2年度活動は全て中止</li> <li>・ワイン分析・資材に関する情報提供等で支援</li> </ul>	0回 0名
山形県食品加工研究会	22社	菅原哲也 野内義之 長 俊広 城 祥子	<ul style="list-style-type: none"> <li>・食品製造技術に関する共同研究事業の実施(メール会議)</li> </ul>	3回 21名
山形県醸造会	45社	石垣浩佳 工藤晋平 長谷川悠太 下川浩太	<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等</li> </ul>	9回 142名
山形県品質工学研究会(TQE-Y)	20名	齊藤寛史 多田伸吾	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究会活動</li> </ul>	4回 30名

## 置賜試験場

名 称	会員数	担 当 者	主 な 内 容	開 催 数 延参加者
米沢繊維協議会 置賜試験場繊維協力会	63社	中野 哲 佐竹康史 三井俊明 千葉一生	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研修会(12月3日)</li> <li>「SDGs・パリ協定とこれからの工業について」(三井)</li> <li>「家庭洗濯可能な環境に優しい植物系再生繊維製品の確立」 (佐竹、東北精練(株))</li> <li>「マスク製品の評価法の検討」(千葉)</li> </ul>	1回 20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	熊倉和之 荘司彰人	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ステンレスTIG溶接実習</li> <li>・鋳造コンクール</li> <li>・炭酸ガスアーク溶接コンクール</li> <li>・3研究会合同工場見学会 山形県工業技術センター</li> </ul>	4回 58名
機械技術研究会	61社	五十嵐裕基 叶内剛広	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術講習会 「チタンを始めとする難削材加工」</li> <li>・技術講習・実演会 「表面粗さの概要と表面粗さ測定の実演 ～初級編～」</li> <li>・3研究会合同工場見学会 山形県工業技術センター</li> </ul>	3回 42名
電子技術研究会	34社	岩松新之輔 高野英昭	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術講演・実演会 「IoT機器を活用した業務改善システム」</li> <li>・技術講演・実習会 「パソコン操作の自動化手法の実践」</li> <li>・3研究会合同施設見学会 山形県工業技術センター</li> </ul>	3回 59名
化学・食品研究会	52社	後藤猛仁 村岡義之	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術トピックスNo. 41、42の発行</li> <li>・視察見学会 農業総合研究センター園芸農業研究所 農業総合研究センター食品加工支援 ラボ</li> <li>・食品製造に関する品質管理セミナー</li> </ul>	4回 154名
木工技術研究会	19社	仁藤敬喜 村岡義之	<ul style="list-style-type: none"> <li>・木工品展示会 庄内総合支庁1Fロビー(参加者 6社)</li> <li>・技術講習会 「NCルータ利活用研修会」</li> <li>・イベントへの講師派遣 「電動糸鋸教室」</li> <li>・木工研ニュース発行</li> </ul>	5回 57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ている。令和2年度は、検査実績がなかった。

(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
	令和2年度	相談件数 : 1件      検査件数 : 0件
	合 計	相談件数 : 335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
長谷川悠太 下川浩太	庄内地区酒造講習会	山形県酒造組合	三川町	R 2. 8. 25
長谷川悠太 下川浩太	村山地区酒造講習会	山形県酒造組合	山形市	R 2. 8. 26
長谷川悠太 下川浩太	置賜地区酒造講習会	山形県酒造組合	米沢市	R 2. 8. 27
菅原哲也	山形県食品産業協議会と東北大学農学部農学部との連携協定締結式における記念講演	山形県食品産業協議会 東北大学	山形市	R 2. 10. 1
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 2. 11. 5
大場智博	(公社)日本建築家協会東海支部岐阜地域会 研修会 JIA の窓	(公社)日本建築家協会東海支部岐阜地域会	オンライン	R 2. 11. 19
石垣浩佳	第 25 回 生酒頒布会説明会	山形県酒類卸(株)	寒河江市	R 2. 11. 25
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 2. 12. 2
江部憲一	岩手大学環境科目特別講義	岩手大学	オンライン	R 2. 12. 3
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 2. 12. 3
松木和久	モノづくりネットワークセミナー	山形商工会議所	山形市	R 3. 2. 9

## (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
佐藤龍則 石澤正教 松田義弘	令和2年度山形県発明協会関係発明表彰審査委員会	(一社)山形県発明協会	天童市	R 2. 4. 6
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 2. 4. 6
中野正博	生産改善アドバイザー企業選考委員会	山形県企業振興公社	山形市	R 2. 4.10
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. 4.17
中野正博 月本久美子 佐竹康史	令和2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	書面	R 2. 5.14
中野正博	ロボット導入委託公募型プロポーザル審査委員会	山形県産業労働部工業戦略技術振興課	オンライン	R 2. 5.15
松木和久	経営革新審査会	(公財)山形県企業振興公社	山形市	R 2. 5.27 R 3. 2.25
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 2. 6. 4
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 2. 6. 6 R 2. 7. 4 R 2. 8.22 R 2. 9. 5 R 2.12. 5 R 3. 2.25 ~26 R 3. 3. 6
飛塚幸喜	バイオクラスター形成促進事業助成金交付審査会	(公財)庄内地域産業振興センター	鶴岡市	R 2. 6. 9
飛塚幸喜	鶴岡市中小企業ものづくり振興事業補助金審査会	鶴岡市	鶴岡市	R 2. 6.16
松木和久	令和2年度山形県高度人材確保支援事業審査委員会	山形県産業労働部工業戦略技術振興課	書面	R 2. 6.24

(次頁へ続く)

(続き)

氏名	項目	主催	場所	期日
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. 6. 25
中野正博	令和2年度シーズ事業化取引拡大支援 事業業務委託審査委員会	山形県産業労働部工業戦略技 術振興課	オンライン	R 2. 7. 6
渡部光隆	令和2年度(第1回)山形県生コンク リート品質管理監査会議	山形県生コンクリート工業組 合	山形市	R 2. 7. 9
飛塚幸喜	バイオクラスター形成促進事業 2次審査会	(公財)庄内地域産業振興セン ター	鶴岡市	R 2. 7. 9
鈴木 剛	溶接技能者評価幹事会	(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 2. 7. 11 R 2. 8. 8 R 2. 9. 12 R 2. 10. 10 R 2. 11. 14 R 2. 12. 12 R 3. 1. 9 R 3. 2. 13 R 3. 3. 13
中野正博	山形県産業技術振興基金助成金事業 (デザイン思考イノベーション創出)	山形県産業労働部工業戦略技 術振興課	山形市	R 2. 7. 13
松木和久	令和2年度やまがた産業技術振興基金 による助成金交付事業(研究開発支援事 業)審査委員会	(公財)山形県産業技術振興 機構	山形市	R 2. 7. 15 ～ 16
中野正博	伝統工芸品等ブランディング・販路拡 大業務に係る企画審査会	山形県産業労働部商業・県産 品振興課	山形市	R 2. 7. 17
中野正博	第1回医療機器設等設計・試作開発等 助成事業審査委員会	(公財)山形県産業技術振興機 構	山形市	R 2. 7. 21
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. 8. 21
平田充弘	令和2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 2. 8. 25
飛塚幸喜	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 2. 9. 9

(次項へ続く)

(続き)

氏名	項目	主催	場所	期日
高橋義行	鶴岡田川地区小中高校自動生徒考案創作展	鶴岡市、鶴岡市教育委員会	鶴岡市	R 2. 9. 9
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 2. 9. 10
中野正博	第2回医療機器設等設計・試作開発等助成事業審査委員会	(公財)山形県産業技術振興機構	山形市	R 2. 9. 11
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 2. 10. 6 ～ 7
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 2. 10. 9
飛塚幸喜	鶴岡市卓越技能者表彰選考委員会	鶴岡市	鶴岡市	R 2. 10. 12
松木和久	中小企業等外国出願支援事業審査会	(公財)山形県企業振興公社	山形市	R 2. 10. 14
石澤正教 松田義弘	「第55回山形県発明くふう展」審査委員会	(一社)山形県発明協会	天童市	R 2. 10. 20
佐藤龍則	「第55回山形県発明くふう展」選考委員会	(一社)山形県発明協会	天童市	R 2. 10. 21
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. 10. 21
中野正博	令和2年度チャレンジ企業応援事業費補助金交付対象者評価審査会	山形市	山形市	R 2. 10. 30
中野正博	第3回医療機器設等設計・試作開発等助成事業審査委員会	(公財)山形県産業技術振興機構	山形市	R 2. 11. 6
松田義弘	「第17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	R 2. 11. 10
中野正博	令和2年度山形県通信販売ウェブサイト創設支援事業費補助金審査委員会	商業・県産品振興課	山形市	R 2. 11. 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 2. 11. 30
中野正博	令和2年度山形県スタートアップ(創業)支援事業審査委員会	山形県産業労働部工業戦略技術振興課	オンライン	R 2. 12. 7 R 2. 12. 28

(次項へ続く)

(続き)

氏名	項目	主催	場所	期日
菅原哲也	優良食品審査委員会	山形県食品衛生協会	山形市	R 2.12. 9
石垣浩佳	令和2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 2.12. 9 ～ 10
泉妻孝迪	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 米沢市 山形市	R 2.12.19 R 3. 2. 7 R 3. 2.20
渡部光隆	令和2年度(第2回)山形県生コンクリート品質管理監査会議	山形県生コンクリート工業組合	山形市	R 2.12.21
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 2.12.22
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 米沢市 山形市	R 3. 1.10 R 3. 2.13 R 3. 2.20
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 3. 1.20
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 3. 1.24
中野正博	令和2年度山形県通信販売ウェブサイト創設支援事業費補助金第2回審査委員会	山形県産業労働部商業・県産品振興課	書面	R 3. 1.26
石垣浩佳	GI 山形審査会	山形県酒造組合	山形市	R 3. 2. 2
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 3. 2. 6
鈴木 剛 後藤 仁	技能検定(金属熱処理3級)	山形県職業能力開発協会	山形市	R 3. 2. 7
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 3. 2.17
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	山形市	R 3. 3. 4
工藤晋平	岩手県新酒鑑評会	岩手県酒造組合	岩手県 盛岡市	R 3. 3. 9

(次項へ続く)

(続き)

氏名	項目	主催	場所	期日
石垣浩佳	GI 山形審査会	山形県酒造組合	山形市	R 3. 3.11
工藤晋平 長谷川悠太	置賜地区新酒持寄りきき酒会	山形県酒造組合	米沢市	R 3. 3.11
飛塚幸喜	鶴岡市農村地域産業導入審議会	鶴岡市農村地域産業導入審議会	鶴岡市	R 3. 3.16
石垣浩佳 工藤晋平 長谷川悠太 下川浩太	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 3. 3.18
石垣浩佳 工藤晋平 長谷川悠太 下川浩太	全国新酒鑑評会出品酒検討会	山形県醸造会	山形市	R 3. 3.24 ～ 25

(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
佐藤龍則 石澤正教 松田義弘	令和2年度山形県発明協会 第1回及び第2回理事会	(一社)山形県発明協会	山形市	R 2. 5.22
佐藤龍則 石澤正教 松田義弘	令和2年度山形県発明協会 定時総会	(一社)山形県発明協会	山形市	R 2. 5.22
中野正博	令和2年度シニアインストラクター活用事業第1回支援協議会	山形大学国際事業化センター	オンライン	R 2. 6.16
飛塚幸喜	酒田発明協会・酒田創意くふう展実行委員会および役員会	酒田創意くふう展実行委員会 酒田発明協会	酒田市	R 2. 6.24
松木和久	I-To Lab. 事務局会	I-To Lab.	山形市	R 2. 6.30 7.22 8.26 9.24 10.16 11.13 12.11 R 3. 2.16 3.26
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	オンライン オンライン	R 2. 7.16 R 2.11.12
多田伸吾	令和2年度省エネルギー相談山形県プラットフォーム協議会	省エネルギー相談山形県プラットフォーム	山形市	R 2. 9. 7 R 3. 1.18
中野正博	令和2年度第1回スタートアップ支援チーム会議	山形県産業労働部工業戦略技術振興課	山形市	R 2. 9.17
飛塚幸喜	令和2年度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 2.10.27
中野正博	令和2年度シニアインストラクター活用事業第2回支援協議会	山形大学国際事業化センター	オンライン	R 2.11.16

(次頁へ続く)

(続き)

氏名	項目	主催	場所	期日
渡部光隆 藤野知樹 村上 穰	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	河北町 山形市 白鷹町 天童市 東根市 南陽市 米沢市 鶴岡市 庄内町	R 2. 11. 18 R 2. 11. 26 R 2. 11. 27
飛塚幸喜	鶴岡市卓越技能者表彰表彰式	鶴岡市	鶴岡市	R 2. 11. 19
飛塚幸喜	山形県バイオ関連新事業開発促進委員	山形県	鶴岡市	R 2. 11. 24
中野正博 多田伸吾	令和2年度東北地域におけるデジタル エンジニア人材育成調査に係る第1回 実務者ワーキング	(株)日本能率協会コンサルテ ィング(東北経済産業局調査 事業受託)	オンライン	R 2. 12. 1
江部憲一	日本木材保存協会外構木材委員会	(公社)日本木材保存協会	オンライン	R 2. 12. 4
江部憲一	木材塗装研究会運営委員会	木材塗装研究会	オンライン	R 3. 1. 21
中野正博 多田伸吾	令和2年度東北地域におけるデジタル エンジニア人材育成調査に係る第2回 実務者ワーキング	(株)日本能率協会コンサルテ ィング(東北経済産業局調査 事業受託)	オンライン	R 3. 2. 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	オンライン	R 3. 3. 4
松木俊朗	日本鑄造工学会東北支部理事会	(公社)日本鑄造工学会東北支 部理事会	オンライン	R 3. 3. 4
佐藤龍則 石澤正教 松田義弘	令和2年度山形県発明協会 第3回理 事会	(一社)山形県発明協会	山形市	R 3. 3. 5
中野正博	令和2年度第3回スタートアップ支援 チーム会議	山形県産業労働部工業戦略技 術振興課	オンライン	R 3. 3. 18



## 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

### 生産ラインシミュレータ精度向上のための研究開発

連携支援部生産性向上科 一刀弘真 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、新たに電動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、ロボットハンドの把持完了時間をロードセルの把持圧力で計測できる評価を追加し、シミュレーションの変数に加えた。

そして、ロボット導入の企業相談において、ロボットハンドの選定から参考評価データを活用したシミュレーション結果を情報提供することで、ロボット導入前の検討を支援できた。

### 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)

連携支援部生産性向上科 今野俊介

化学材料表面技術部 後藤喜一

庄内試験場機電技術部 高橋義行 叶内剛広

高野秀昭

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。

2年目である本年度は、形状異常に加えて色彩の異常を選別できる外観検査用高速画像処理技術を開発した。また、FPGA を用いて専用回路化し、外観異常のペレットを選別できる試作機を構築した。さらに、複雑な形状異常や色彩異常のペレット選別に対応するために、FPGAに実装可能なAI画像処理方式について基本検証を行った。画像処理で抽出したペレットの統計情報についてネットワーク通信機能によりサーバーに蓄積するシステムについての基本検証も行った。

### 山形県産早生樹の有効利用技術の開発

連携支援部デザイン科 江部憲一

化学材料表面技術部 滝口寿郎

家具等に用いられるブナ等の広葉樹材は、国内外とも原木が枯渇傾向にある。そこで、西日本では、短期

間で収穫でき家具等へ利用可能な早生樹について、広葉樹の代替としての用材利用技術開発が盛んである。そこで、山形県内に自生している早生樹であるニセアカシアおよびハンノキについて、従来の広葉樹材(ブナ、ナラ)と同等以上の性能を有する家具・木製品を製造するための基礎技術を確立し、製品化まで行うことを目指す。

今年度は、ニセアカシアおよびハンノキの各種強度物性を評価するとともに、化学加工による寸法安定化の効果の検証、さらに接着性能予備試験を行った。

### 難接着木材の接着工程改善

(トライアル共同研究)

連携支援部デザイン科 江部憲一

化学材料表面技術部 滝口寿郎

チークは高級家具に用いられる木材として有名である。しかしながらチークは、油分を多く含む難接着木材としても知られており、ブナやナラといった一般的な家具用広葉樹材の接着とは異なる接着工程が求められると考えられる。そこで、チークの接着不良を改善するための接着工程改善研究に取り組んだ。数種の接着剤について検証し、最も接着強度の大きい接着剤を選定することができた。

### 地域木材を使った木塀の防腐・塗装処理条件の検討

(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タータルサポ補助金事業)

連携支援部デザイン科 江部憲一

化学材料表面技術部 滝口寿郎

庄内試験場特産技術部 仁藤敬喜

木塀の耐候性向上を目指し、使用樹種であるスギ材に防腐処理と塗装処理を組み合わせた場合の耐候性向上効果の検証に取り組んだ。防腐剤の種類、塗料の種類等の組合せを種々変えた試験片を作製し、表面測色や撥水度の測定による評価を行った。

### 桐の特質を生かしたライフスタイル提案型商品の開発

(トライアル共同研究)

連携支援部デザイン科 月本久美子 大場智博

木川喜裕

桐の特質や自社の強みを生かしたオリジナル商品を開発するため、企業・デザイン事務所・工業技術センターで検討した。桐の特性(防湿・抗菌・保温・防腐・難燃等)の見直し、市場調査を行い、ターゲットやブランドコンセプトの方向性を定めた。ペルソナを設定し

た後、ターゲットのライフスタイルを想像し、アイデアを展開した。アイデアをもとに簡易試作を行い、コンセプトシートにまとめることができた。

### 新規サクランボ菓子の試作開発 (トライアル共同研究)

連携支援部デザイン科 月本久美子 大場智博  
木川喜裕

県産サクランボの一次加工素材を活用し、県外から来た観光客や県内の人が手土産にしたくなる山形らしい新たな菓子の試作開発を行った。既存商品の中から、サクランボ菓자에展開できるものを探り、香料や添加物を極力使わずに商品化できた。新規商品については、サイズ、ネーミング、パッケージについて検討を行い、試作することができた。

### パネ及び線材加工技術を活用した新たな生活用品の開発 (トライアル共同研究)

連携支援部デザイン科 大場智博 月本久美子  
木川喜裕

B to B 向けのパネ等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消費者向け生活用品の開発を支援した。開発では、自社の強みを分析し、今後取り組んでいきたい方向性(ビジョン)を明文化。デザイン思考のプロセス(観察→課題設定→発想→試作)を多くの社員(約 12 名)が体験し、理解を深めることができた。また製品のアイデアを 20 案程創出することができた。

### 金属加工の魅力や技術を PR する製品の開発 (トライアル共同研究)

連携支援部デザイン科 大場智博 月本久美子  
木川喜裕

B to B 向けの金属部品を製造している企業に対し、デザイン思考を活用して金属加工の魅力や技術を PR する製品の開発を支援した。開発では、今後取り組んでいきたい方向性(ビジョン)を整理するとともに、デザイン思考のプロセス(観察→課題設定→発想→試作)を実践し、企業担当者の理解を深めることができた。発想の場面では、A と B を組み合わせることで C を創出する手法に取り組み、金属加工の魅力や技術を PR する製品として 24 案を創出することができた。

### 高視野角・高解像度マイクロレンズアレイの研究開発 (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 齊藤寛史 佐々木雄悟  
木村直樹

連携支援部企業支援室 小林庸幸

空間に映像を映し出す浮遊映像技術は、家電や自動車関連等の新たなインターフェース技術として注目される。本研究では、マイクロレンズアレイ方式による

浮遊映像技術に指先の空間認識技術を組み合わせ、浮遊映像に触れることで機器を操作するための端末を開発する。現状の課題として、視野角が狭いことや製品全体の厚さが大きいことなどが挙げられる。これらの課題を解決するため、核となるマイクロレンズアレイの光学設計、金型加工、射出成形の 3 分野で研究開発を行う。当センターは、主にマイクロレンズアレイ金型の加工技術開発を担当し、初年度である令和 2 年度は、レンズ曲率半径に対する工具選定および加工条件の検討、レンズ形状補正加工技術の開発、金型に対する加工位置補正技術の開発を行った。

### 切削加工におけるびびり振動抑制と加工能率改善

精密機械金属技術部 齊藤寛史 佐々木雄悟  
木村直樹 金田 亮

金型や部品加工に欠かせない切削加工におけるびびり振動は、加工能率や工具寿命の低下につながる。びびり振動の原因はいくつかあるが、中でも再生型と呼ばれるびびり振動は、工具や被削材の振動特性を解析することにより、加工条件によって抑制できることが分かっているが、現場ではまだ十分に活用されているとは言えない。びびり振動の予測では、インパクトハンマによる工具や被削材の動剛性を測定し、制御理論に基づき、びびり振動が増幅されず安定的に切削できる臨界の切込み量と工具/ワーク回転数の関係を示す安定限界線図の作成を行う。初年度である令和 2 年度は、演算ソフトとして MATLAB を導入し、工具 5 種類に対して安定限界線図の作成を行った。

### 5 軸加工機による工程集約能力の検証

精密機械金属技術部 松田 丈 五十嵐渉

本県の多くの企業で労働力不足が大きな課題であり、特に製造業では深刻な状況となっている。機械加工業界においては、工程集約能力を期待して 5 軸加工機を導入する企業も増えているが、現状ではその特性が十分には活用されていない。

本研究では割出加工(回転・傾斜軸を任意の角度で固定し直動 3 軸で加工)が必要なモデルについて、複数工程が必要な 3 軸加工と割出加工でのリードタイム(ツールパス作成時間、シミュレート時間、段取り変え時間、実加工時間)および加工精度に関する工程集約能力を定量的に比較・検証することを目的とした。

本年度は、設計した比較モデルに対し 2 通りの加工方式で加工実験を実施し割出加工の有用性について考察した。

### 単一な基地組織を有する鑄鉄製造技術の確立

精密機械金属技術部 松木俊朗 後藤 仁  
化学材料表面技術部 高橋俊祐 泉妻孝道

鑄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、実際の鑄造製品について、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鑄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た。

本年度は、黒鉛粒数の異なる供試材について熱処理実験を行い、黒鉛粒数が多いほど全フェライト組織が得やすいことを明らかにした。また、全パーライト組織を得るための指標として、パーライト面積率に及ぼす合金元素及び冷却速度の影響を示した。

### 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 小川仁史

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た。

昨年度は、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。

本年度は、各種熱処理条件で作製した材料について引張強さや微小硬度計による内部の硬さ分布等の機械的性質を調査し、目標とした伸び2割向上(中炭素鋼)、硬さ 160HV 以下であることを確認し、ある冷却速度以下であれば有効であることを示した。

### 超音波噴霧解析と MEMS 精密電鑄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 加藤睦人  
矢作 徹 村山裕紀  
山田直也

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の開発に取り組んだ。【流体解析】では噴霧量最大化を目標としたメッシュの最適穴形状、穴数の特定、低コストで製作可能なメッシュ穴形状の特定、異なる薬液、粒径、粒子分布の噴霧を実現するメッシュの開発を行った。【レジスト形成】では、3次元多段レジスト形成の形状安定性確立、解析モデルと連動したレジスト形成開発、噴霧評価とメッシュ試作を行った。【電鑄】では、新規電鑄めっき浴開発、電鑄めっき条件の要素技術開発、電鑄めっき工程の高品質化、低コスト開発、微細メッシュによる超音波噴霧

評価を行った。

これらの成果をもとに直径 8 インチの試料で電鑄を行い、高品質な超音波噴霧が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 山田直也  
加藤睦人 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 2 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離型方向に傾斜した斜め多段フィン構造の型を用いて、サブ  $\mu\text{m}$  オーダーの樹脂への構造転写を確認した。撥水性を評価したところ、多段フィンがない樹脂表面に比べ、多段フィンが形成された樹脂表面は撥水性が向上した。これらの樹脂を版に用いることにより、より高精細なパタンの印刷が可能になると考えられる。また光学特性を評価したところ、特定の波長領域での反射を確認し多段フィンによる光学特性の付与を確認した。今後は、本研究の PR を進め、企業への技術移転や共同研究、外部資金の獲得について検討していく。

### 漏洩電磁波の分析手法確立

電子情報システム部 村山裕紀 中村信介  
奥山隆史

製品の EMC(Electromagnetic Compatibility)において対策の迅速化・最適化を可能とするため、電気製品から漏洩する電磁波の分析手法の明確化、体系化を目指している。

今年度は、分析対象の基板を数種設計し、伝導性ノイズの測定、シミュレーションによるノイズ原因調査と対策方法立案、実測による対策効果確認を実施した。

分析対象基板の一つであるモーター駆動基板では、動作モードや EMI レシーバーの設定を切り替えた測定結果を比較することでノイズの発生回路と伝搬モードを特定することができた。また、回路シミュレーションにより、回路の動作と電気共振現象によりノイズが増加することが確認できた。回路シミュレーションにより講じた対策が実機でも効果が出ることを確認した。

今後、伝導ノイズ評価手法の体系化・明文化、続いて放射ノイズの分析手法確立を目指す。

## 生産性向上のための IoT 工程測定システムの構築

電子情報システム部 中村信介 奥山隆史  
村山裕紀

生産性向上のための現状把握が山形県中小企業の課題となっているが、現状把握による効果を見積もれず先に進めない企業がいる。そのため現状把握のお試しを目的とした工程時間を計測できる簡易システムを構築し、検証を行った。多数のエッジデバイスと Wi-Fi ルーター、ファイルサーバ、タイムサーバーといった IoT 無線ネットワークの標準的な部品を用いることでシステムを安価に実現した。

本システムを雛形として、トライアル共同研究にて企業の工場にある 10 基の加工機械の稼働率を測定できるシステムを 2 ヶ月程度で構築、実地検証を行った。

今後はデモ向けシステムの構築、システムの拡張性の向上、ばらつきの可視化や異常検知といった機能追加に関して検討を進める。

## 不燃化とメンテナンスフリーを実現する完全無機塗装建築用金属パネルの開発

(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 藤野知樹 渡部光隆  
村上 穰 高橋俊祐  
櫻井孝之

連携支援部デザイン科 江部憲一  
連携支援部生産性向上科 今野俊介

公共施設等の大型・中型建築物への使用を目的とした不燃で耐久性に優れた完全無機塗装金属パネルの製造技術の量産化技術の確立を実現することを目標として、次の 4 つの内容を分担して取り組んだ。

塗料の硬化メカニズムを解明するため、XRF、GDS 等で乾燥方法の異なる塗膜の構造解析や元素分布の比較を行った。また、配合比の異なる塗料の熱分析(TG-DTA)を行い、配合比が硬化開始温度に及ぼす影響を確認した。

塗膜の密着力をスタッドプル試験で評価した。複数の材質のアルミニウム合金板及び鋼板へ塗装した塗膜で、基材とスタッドピンの両側に塗膜が付着していたことから、基材と塗膜の密着力が十分大きく、基材と塗膜の界面では剥離せず、塗膜内部で破壊が起こっていたと考えられた。

耐久性評価として、1500 時間の複合サイクル試験を実施した。試験開始前後の試験片をスキャナーで読み込み、変色の度合いを数値化した。

防汚性評価として、水溶性促進汚染試験を実施した。塗膜を劣化させる前処理を行った後、カーボンブラックを水に懸濁した液体を塗膜に付着させ、超音波洗浄機で懸濁液を落とした。試験前後の試験片をスキャナーで読み込み、汚れ具合を数値化する方法を検討した。

## 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 櫻井孝之  
精密機械金属技術部 佐々木雄悟  
置賜試験場機電技術部 村岡潤一

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寿命が短く、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、スルーホール付きの電着工具によるエアスルー加工の加工特性の把握、及び有気孔メタルボンド砥石の気孔率や砥粒集中度がもたらす加工特性への影響の評価を行った。

## 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 後藤喜一  
櫻井孝之  
置賜試験場特産技術部 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、粉塵対策が必要であることから、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、材料組成が熔融体や焼結体に及ぼす影響を調べ、目的とする特性を引き出す材料開発手法を検討した。

## 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

軽量化・高強度複合部材として期待される短繊維樹脂複合部材製品開発の県内企業支援を目的に、短繊維 CFRTP と金属の一体成形品の寸法安定、機械的強度に係わる成型条件を検討した。

## 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

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(8/25、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 31 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水分率、赤色色素含有量を分析した。

## しな素材ときびその複合素材による新用途展開への調査研究

### (ものづくり企業技術開発支援受託研究)

化学材料表面技術部 平田充弘 数馬杏子

伝統工芸品の「羽越しな布」について、工業的な応用を図るため、しな糸の製造途中の原料を同じ鶴岡地区の特産品であるきびそと混紡することで、しな素材の使用割合の低減や新用途への展開を目指した。

## キュプラ織物の CNF 後加工による形態安定化の検討

### (ものづくり企業技術開発支援受託研究)

化学材料表面技術部 平田充弘 泉妻孝迪  
数馬杏子

置賜試験場特産技術部 佐竹康史

キュプラ織物は吸水率が高く、洗濯等によって外観変化が大きいことから表地への利用が難しいとされていたが、織物を CNF で加工することで改善されることが分かり特許出願に至っている。本研究では、加工液の量産化、加工条件の改良及び加工生地の評価を行った。

各攪拌機による加工液の粒度分布測定に取り組み最適な攪拌機を選定した。また、加工液の消費量や織物の各評価を行うことで加工条件を検討した。走査型電子顕微鏡で繊維表面構造を観察することができた。

## 医療用具に用いる保護めっきの耐摩耗性の評価

### (トライアル共同研究)

化学材料表面技術部 櫻井孝之 藤野知樹  
置賜試験場機電技術部 村岡潤一

医療用把持具に用いる保護めっきについて、耐久性の観点から適切なめっき条件を選定することを目的とする。把持具にかかる実荷重のシミュレーションを行い、それを基に保護めっきに対して摩擦摩耗試験を実施した結果、高い耐久性があることを確認した。

## 新規シングルフィルターハウジング開発の材質選定に係わる透明樹脂評価

### (トライアル共同研究)

化学材料表面技術部 後藤喜一 泉妻孝迪

ハウジング樹脂部品に使用する透明樹脂に関して、グレード間の耐熱クリープ性や透明性の劣化相違に関する基礎的データ取得に取り組んだ。耐光性・耐熱性・耐衝撃性に優れる樹脂を選定した。今後企業では、水撃の繰り返し負荷を考慮した疲労性試験、耐薬品性試験などの追加評価を行う予定。

## 新規金型内気体排出機構部品のウエルド部排出性能の評価法検討

### (トライアル共同研究)

化学材料表面技術部 後藤喜一 泉妻孝迪  
プラスチック製品の外観不良、強度低下の要因とな

るウエルド部の品質改善を目的とし、新規金型内気体排出機構部品の評価に取り組んだ。

圧力測定、ウエルド部観察から、ウエルド部に気体溜りができる製品形状の場合、気体溜り付近に気体排出機構を設置することで焼け不良の低減につながることを検証できた。

## セルロース系マスクに対する抗菌性の調査研究

### (トライアル共同研究)

化学材料表面技術部 平田充弘 数馬杏子  
食品醸造技術部 城 祥子

和紙又はリネンを素材とし、抗菌剤の付与及び取り外し可能な内部フィルターに抗菌素材を使用する一体成型マスクについて、黄色ブドウ球菌に対する抗菌性評価を行った。未加工の場合はリネン素材で抗菌性が見られた。抗菌加工、抗菌繊維フィルターを用いることで、さらに両素材で抗菌性が確認された。

## セルロース系不織布マスクの抗菌性の評価検討

### (トライアル共同研究)

化学材料表面技術部 平田充弘 数馬杏子  
食品醸造技術部 城 祥子

自社で開発している不織布マスクに対して、最外層に抗菌加工を行い、黄色ブドウ球菌に対する抗菌性評価を行った。手でスプレー加工した場合と機械加工した場合で異なる抗菌性が確認された。後日、再加工した最外層のみ試験を行い、基準を満たす抗菌活性値が得られている。

## 家具製品の梱包部材の抗菌性の評価

### (トライアル共同研究)

化学材料表面技術部 平田充弘 数馬杏子  
食品醸造技術部 城 祥子

家具製品の梱包部材として抗菌性不織布利用を検討しており、2種類の不織布について黄色ブドウ球菌に対する抗菌性評価を行った。一方の不織布では、検体接触面で菌の増殖が見られなかった。本研究を参考とし、不織布の選定を進めた。

## 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。

本年度は過年度に実施した加工に適した追熟期、カルシウム剤の種類、浸透方法、加熱加工などの工程をまとめ、体系化を図った。

## やまがたオリジナル微生物を活用した県産米ぬか加工食品開発

食品醸造技術部 城 祥子 長 俊広  
野内義之 菅原哲也

本研究では食物繊維豊富な米ぬかを原料とし、やまがたオリジナル微生物(麹菌や乳酸菌)を用いた米糠加工食品の開発を目指している。

本年度は米ぬかの課題である微生物制御および酸化劣化抑制技術開発を行い、効果的な加熱条件を見出した。本技術で得られた米ぬかを使用したスコーン、ふりかけの企業試作を実施し、風味良好な素材として利用できる可能性が見出された。また、米ぬか麴の製麹試験を実施し、アミラーゼ系酵素活性の高い米ぬか麴が得られた。

## 塩蔵サクランボの褐変要因解析と脱色方法の検討 (トライアル共同研究)

食品醸造技術部 菅原哲也 長 俊広  
城 祥子

サクランボ漬物製造時に排出される褐変したサクランボ(これまで廃棄処分)を活用し、種々の漂白剤および pH 調整剤をして脱色効果を検討するとともに、ポリフェノール、アントシアニンを分析し、褐変要因を考察した。亜塩素酸ナトリウムは褐変したサクランボ果実の脱色に有効であり、浸漬後に果実を水洗、水浸漬により残留塩素を除去することが可能であった。褐変し、着色が進んだサクランボ塩蔵果実は、褐変していない塩蔵果実と比較し、総ポリフェノール含有量が高い値を示した。脱色処理した塩蔵サクランボ果実の総ポリフェノールは低値を示し、ポリフェノールが褐変に寄与している可能性が示唆された。

## 無機複合材料より調製した還元水の抗菌性試験 (トライアル共同研究)

食品醸造技術部 菅原哲也 長 俊広  
城 祥子

無機複合材料ペレットから調製した還元水の用途拡大を目的として、抗菌性評価を実施した。抗菌性試験は JIS L 1902(ハロー法)に準拠し、液体を評価する手法に改良して実施し、分析試料は、酸化還元電位の異なる還元水および調製後時間の経過した還元水とした。無機複合材料ペレットから調製した還元水(検体は企業が準備し、工業技術センターは検体調製に関与せず)3種のうち、1種において明確なハローが確認され、抗菌活性が示された。

## 新規サクランボチョコレート菓子の試作開発 (トライアル共同研究)

食品醸造技術部 菅原哲也 長 俊広  
城 祥子

工業技術センターにおいてサクランボの一次加工品(果実素材)の選定および分析を行い、企業においてサクランボ果実素材とチョコレートを組み合わせた新規な菓子等を試作開発した。サクランボのセミドライを活用し、ホワイトチョコ

レートを含浸したサクランボチョコレート菓子を試作開発した。サクランボセミドライおよびサクランボピューレを活用し、サクランボクリームサンドおよびサクランボパイ(焼き菓子)を試作開発した。

## 新規サクランボチョコレート菓子の試作開発 (トライアル共同研究)

食品醸造技術部 菅原哲也 長 俊広  
城 祥子

工業技術センターにおいてサクランボの一次加工品(果実素材)の選定および分析を行い、企業においてサクランボ果実素材とチョコレートを組み合わせた新規な菓子等を試作開発した。サクランボのセミドライを活用し、ビターチョコレートもしくはホワイトチョコレートを衣がけし、サクランボパウダーやサクランボエッセンスで風味付けした新規なチョコレート菓子6種を試作開発した。さらに、商品化に向けて検討していくこととなった。

## イカ肝のカドミウム低減技術と粉末化技術開発 (トライアル共同研究)

食品醸造技術部 菅原哲也 長 俊広  
城 祥子

イカ肝を裏ごししてペースト状に加工したイカ肝エキスに各種溶媒を加え、遠心分離し、沈殿層および中間水層を乾燥処理することで、カドミウムを低減したイカ肝エキスパウダーを試作開発した。特に中間水層を活用し、凍結乾燥処理して調製したパウダーはイカの風味を強く保持し、タンパク分解酵素活性、デンプン・糖質分解酵素活性が高い値を示した。イカ肝エキスの油脂に含まれる脂肪酸を分析したところ、EPA や DHA 等の機能が報告されている成分が多量に含まれることを明らかにした。

## 米飼料鶏卵の燻製処理と新規加工品開発 (ものづくり企業技術開発支援受託研究)

食品醸造技術部 城 祥子 菅原哲也  
長 俊広 野内義之

企業が製造する、米飼料で調製したオリジナル鶏卵“米たま”の成分特性を解析するとともに、スイーツ等の加工特性を評価するため、アイスクリームやシフォンケーキを試作開発した。“米たま”を使用し、薫香を付与したアイスクリームの企業による商品化を目的とし、アイスクリーム副原料の燻製技術を開発した。“米たま”および燻製副原料を活用し、企業において風味等良好なアイスクリームを試作した。さらに、企業設備を使用し、アイスクリーム副原料の燻製処理試験を実施した。“米たま”と通常の鶏卵(トウモロコシ飼料にて飼育)の栄養成分、ミネラル成分(8種)に有意な差は認められなかった。

## サクランボ長期保管技術開発と氷菓子用果汁開発 (ものづくり企業技術開発支援受託研究)

食品醸造技術部 菅原哲也 長 俊広  
城 祥子

企業では、果実原料を使用し、主に大手メーカーの氷菓子(アイスクリーム)の原料となる果汁を製造・販売している。サクランボは、褐変しやすい果実であり、通常の冷凍温度(-20℃)では、凍結保存中に褐変が進み、これまで果汁の調製は生果実が収穫される期間に限定されており、現有設備では、サクランボ果汁の製造量は限定的であった。

種々の酸化防止剤について、サクランボ果実への褐変防止効果を評価し、特定の酸化防止剤にて処理することで、-20℃凍結保存にて、約6ヶ月間良好にサクランボ果実の色調を保持する凍結保管技術を開発した。さらに本酸化防止剤を添加し、サクランボ果汁の試作を行った。

## クジラ肉の成分特性評価とその特徴を活かした加工技術開発

### (ものづくり企業技術開発支援受託研究)

食品醸造技術部 菅原哲也 長 俊広  
城 祥子

クジラ肉は機能性・栄養性に優れるとされるが、これまで捕獲量が限定されており、分析報告例が少なく、実際に企業が取扱う商業捕鯨で採取された新鮮なミンククジラ、ニタリクジラ、イワシクジラ肉に含まれる成分の特徴は明らかにされていない。また、加工特性(保存、熟成による成分変化、加熱処理による影響等)に関する情報も非常に乏しい。

本研究では、各種クジラ肉各部位(畝須、赤肉、胸肉)の栄養成分、ミネラル、脂肪酸組成の特徴を明らかにした。さらに企業と連携し、クジラベーコン等の新規な加工品試作を実施した。

## リンゴ酢製造過程における微生物の挙動把握およびリンゴ酢の高品質化

### (ものづくり企業技術開発支援受託研究)

食品醸造技術部 長 俊広 菅原哲也  
城 祥子 野内義之

リンゴ酢製造過程の各種分析および微生物の挙動を明らかにすることで、リンゴ酢の製造工程の改良を図り高品質化を目指して取り組んだ。

リンゴ酢の原料であるアップルワインの有機酸分析を行ったところ、リンゴ酸濃度が低く、乳酸濃度が高かった。アップルワイン製造中に乳酸菌が増殖している可能性が考えられた。

製造中および熟成中のリンゴ酢から酢酸菌の分離を行った。分離した酢酸菌をMALDI-TOFMSで同定したところ、*Acetobacter pasteurianus*、*Komagataeibacter xylinus*が検出された。リンゴ酢製造過程では複数の酢酸菌が酢酸発酵に関与している可能性が示唆された。

## 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

### (フードセンシング活用事業)

食品醸造技術部 菅原哲也 長 俊広  
城 祥子

山形県産の主要なブドウ果実栽培品種について、メタボローム解析による成分の網羅的な解析を実施し、デラウエア等の栽培品種(果肉および果皮)にGABAが多量に含まれることを明らかにした。さらに、ブドウ果実をセミドライに加工する際、GABA含有量を増加させる加工技術を開発した。セミドライ加工技術を企業に技術移転するとともに、置賜地域のJAや企業によるデラウエアを使用した加工品開発を支援した。

蛍光3次元センシング技術を活用し、ブドウ果実の品質(褐変度、加熱履歴等)を数値化する技術を開発し、加工技術や品質管理への応用について検討した。

## 山形県産酒粕の特性を活かした新規食品開発

### (フードセンシング活用事業)

食品醸造技術部 長 俊広 城 祥子  
野内義之 菅原哲也

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。本年は酒粕のパウダー化および活用方法を検討した。試作した酒粕パウダーの各種分析を行ったところ、タンパク質含有量が高いことが分かった。地域企業と連携し、酒粕パウダーを活用した菓子や麺の試作に取り組んだ。

## 発酵食品等からの乳酸菌の分離選抜と発酵食品素材の開発

### (ものづくり企業技術開発支援共同研究)

食品醸造技術部 城 祥子 菅原哲也  
長 俊広 野内義之

本研究では企業が製造している発酵食品等から乳酸菌を分離選抜し、分離乳酸菌を使用した新たな発酵食品素材を開発することを目的としている。

8種の分離菌から乳酸菌を分離選抜し、酒粕に対し良好な増殖を示す乳酸菌株を選抜した。さらに企業での大規模製造を想定し、条件検討を行った。

## 様々な酒米を使用した米麴の評価と甘酒の濃縮方法について

### (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  
長谷川悠太 工藤晋平

酒米の品種の違いによる麴の品質への影響の確認や、甘麹(濃い甘酒)を使用した二次製品の開発を目的としている。出羽燦々、出羽の里、山田錦、雄町の4品種で製麴試験を行い、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。その結果、雄町を用いた麴の炭水化物分解酵素の酵素力価が

最も高い値を示した。しかし、破精回りや水分活性などが一定でないため、品種由来の結果とは断定できなかった。

甘麹(濃い甘酒)を使用した二次製品の開発では、発酵製造ラインによる数十キロ単位の甘酒加工を行い、甘味料を試作した。また農業総合研究センターの協力のもと、食品加工支援ラボによる濃縮加工試験を実施し、濃縮加工物を用いた菓子を試作、応用を検討した。

### 「出羽燦々」による大吟醸酒の製造試験

食品醸造技術部

工藤晋平 下川浩太

長谷川悠太 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540R.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28時間であった。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、初発回転数を20R.P.M.早くしたこともあり、1時間早く終了した。洗米吸水では、水温7.0℃、品温10.8℃で32%まで吸水する時間は12分であった。

#### 2) 製麹と酒母経過

製麹は蓋麹法で行った。酵素力価が高い麹を目指し、盛りまでの時間を十分にとりハゼ込みをはかった。酒母は2種の山形酵母のブレンドとした。高香気性タイプの割合を増やす目的で、初めに増殖の遅い高香気性酵母を添加し、24時間後に増殖の早い泡なし山形 KA 酵母を添加した。最高品温は20.0℃、12日目にボーメ7.2、アルコール分9.7%、酸度6.3ml、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、掛りの洗米時の吸水量は昨年と同様に多くし、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12.8℃、留温度6.9℃で、13日目に最高品温11.3℃をとり、19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-3、アルコール分16.6%、酸度1.5ml、アミノ酸度1.3mlであり、純アルコール取得は328.4リットル/白米トン、粕歩合46.8%であった。

原料米の品質がやや悪いため、発酵前半からアミノ酸が多くなり、溶解性も悪くアルコール生成が鈍くなった。生成酒の官能評価を行ったところ、程よい吟醸香を有し、アミノ酸がやや多くはなったが、すっきりとした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 下川浩太

長谷川悠太 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)に最適な麹菌の開発を行う。

昨年度の試験で、グルコアミラーゼ活性が想定より低かったことから、製麹方法を包み上げから仕舞仕事まで、保温保湿を十分に行う製麹方法に変え試験を行った。その結果、昨年度は54時間であった製麹時間が48時間まで短縮すること

ができ、グルコアミラーゼ活性も昨年度に比べ約2倍まで向上した。

また新たに、種麹に高グルコアミラーゼ活性菌である「白夜」を用いて製麹試験を行ったところ、「N54G」とほぼ同等のグルコアミラーゼ活性を示した。この2つの麹を用いて総米120kgの試験醸造、官能評価を実施した。その結果、「白夜」を用いた麹が香味のバランスも良く、グルコースも残りやすかったため、600kgでの試験醸造には、添麹と仲麹の一部に「黒判」を、酒母麹、留麹、仲麹の一部に「白夜」を使用することとした。

総米600kgの試験醸造の酒母は、酵母にYK009を使用した速醸酵母とし、14日目にボーメ7.8、アルコール分10.5%、酸度6.2ml、アミノ酸度0.6mlで使用した。もろみ経過は、踊温度13.4℃、留温度6.0℃で、5日目に最高品温11.9℃をとり、その後10.5℃まで温度を下げ発酵させた。21日目から徐々に温度降下を図り、30日目に上槽を行った。上槽後の成分は、日本酒度-2、アルコール分16.9%、酸度1.5ml、アミノ酸度1.2mlであった。発酵期間中のグルコースは5日目に11.5%生成した後は徐々に減少し、上槽時は3.2%となった。

今年は原料米が溶けにくいことから、グルコースの生成も緩慢になると推測したため、高グルコアミラーゼ活性麹菌の割合を当初の予定より増やし使用した。グルコースの生成は予測よりも上回り、上槽後のグルコース濃度は目標よりもやや多くなったが、酸味との調和もとれ良好な酒質になった。

### 令和2年度産酒造原料米の分析

食品醸造技術部

工藤晋平 下川浩太

長谷川悠太

令和2年度産酒造原料米として、「出羽燦々」9サンプル、「出羽の里」1サンプル、「美山錦」1サンプル、「雪女神」10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。また、6月中旬以降日照不足が続いたことで草丈が伸び、収穫前に倒伏するものも多く見られた。登熟期はやや日照は多く登熟が進んだが、最高、最低気温共に高く、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。

一般的に千粒重は小さく、平年より約1~2g少なくなった。その影響もありタンパク質は平年よりも高く5%以上のものも多く見られた。高温障害を受けたことにより米質は硬く、吸水時間は平年より長くかかった。また米の溶けやすさを示す消化性はBrix値は例年よりも低く、F-N(フォルモール態窒素)は高くなった。

また、庄内支場で育種され育成地番号が付与された6サンプルを同法により分析を行った。これまでの分析結果から、庄内支場では良好な系統を整理し、絞り込みを行っている。

## 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	
庄内試験場機電技術部	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。

R1、R2BYの酒造原料米分析に使用したサンプルについてアルカリ崩壊試験を行い、消化性との関連を調べた。また精米中に段階的にサンプリングを行い、アルカリ崩壊の計測値への影響を確認した。

## 精米後のアルカリ崩壊試験結果と白米の貯蔵による変化について

### (トライアル共同研究)

食品醸造技術部	工藤晋平
電子情報システム部	中村信介
庄内試験場機電技術部	高橋義行

県産米の「はえぬき」、「出羽燦々」、「出羽の里」、兵庫県産「山田錦」を使用して、精米後の貯蔵中における白米の溶解度の変化を検証した。

精米後から1か月間で、貯蔵中の白米の溶解度の変化をアルカリ崩壊試験により計測したところ、使用した4品種ともに、溶解度の変化の傾向は示さなかった。時折測定値に大きな変化が表れたが、何らかの測定ミスや異常サンプルが原因として考えられた。今回の結果から、精米直後のサンプルでも米の溶解度の推測は可能であることが示され、溶解度の迅速判定が可能であることがわかった。

## 精米中における米の溶解度の判定について

### (トライアル共同研究)

食品醸造技術部	工藤晋平
電子情報システム部	中村信介
庄内試験場機電技術部	高橋義行

精米後の白米を使用し、精米歩合がアルカリ崩壊の分析時間に及ぼす影響を計測した。また、現在のプログラムで分析温度が、分析時間にどのような影響があるかを調べた。精米歩合80%から30%まで段階的にサンプルを採取し、アルカリ崩壊試験を行った。精米歩合70%付近では大きな分析時間のずれはないが、それ以降は高精白になるに従い分析時間が早くなることがわかった。分析時間のずれは高精白になるほど加速し、直線的な関係性はみられず、そのため精米歩合別の判定プログラムの必要性が示唆された。

また分析温度は、20℃と16℃では分析時間に大きなずれがなく、補正值に差がないようであった。これまでの実験結果から、分析温度が20℃から30℃までの温度帯では、分析時間と分析温度に直線的な関係性が見られたが、20℃以下ではその関係性は見られず、一定の補正值による補正が困難であることがわかった。

## アルカリ崩壊試験結果と清酒の成分について (トライアル共同研究)

食品醸造技術部	工藤晋平
電子情報システム部	中村信介
庄内試験場機電技術部	高橋義行

出羽燦々、雪女神、山田錦、雄町など、様々な米を用いて同一のシステムで判定できるかを検証する。

## 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	対馬里美	工藤晋平
	長谷川悠太	石垣浩佳
庄内試験場特産技術部	村岡義之	

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から分離した真菌から微生物分類同定装置を用いて *Saccharomyces cerevisiae* を選別した。

## (2) 置賜試験場

### 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	三井俊明 村岡潤一 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。

### 新規マスク製品の性能と着心地の評価方法開発 (トライアル共同研究)

特産技術部	千葉一生 佐竹康史 向 俊弘
-------	-------------------

現在マスク製品の試験方法は飛沫遮蔽試験(BFE)や通気率試験(JIS L 1096)が整備されている。しかしながらこれらの試験方法は製品としての試験ではなく部材(生地)としての試験である。特殊な形状のマスク製品は生地だけでなく製品としての評価方法が性能評価には必要であるため、実際の使用環境に近い形での評価方法を検討した。評価項目はマスク使用者からの飛沫遮蔽性とマスク製品着用時のマスク内側の温度とし、試作品と市販のサージカルマスク、ガーゼマスクとの比較評価をした。0.1 MPa、20 L/minの飛沫の噴射条件では、いずれのマスク製品も30cm先のボードに飛沫が付着しなかった。着用時のマスク内部の温度を熱電対で計測したところ、形状によって3度から5度程度の温度差が生じることが分かった。

### 二酸化塩素を用いた消臭剤の性能に関する調査研究 (トライアル共同研究)

特産技術部	千葉一生 佐竹康史 向 俊弘
-------	-------------------

二酸化塩素は高い酸化力を有し有機物を酸化分解するため、消臭、除菌、抗カビ剤として応用が期待されている。消臭剤としての利用を目的に、二酸化塩素を発生する製品に対して消臭効果の評価と酸化作用の確認方法について検討した。

生活空間における代表的なアンモニア、硫化水素、メチルメルカプタン、酢酸を対象とした消臭試験の結果、いずれも臭気の残留濃度が減少した。酸化還元反応を利用した酸化作用の表示方法についてヨウ素デン

ブン反応を利用したインジケーターを試作したところ消臭時間時間と呈色反応の色差 $\Delta E^*ab$ に高い相関があった。

### タフテッドパイルカーペットの風合い定量化にむけた官能評価およびインパース緩和法の検討 (若手チャレンジ研究事業)

特産技術部	千葉一生
-------	------

県内のカーペット製造業者では羊毛の改質による風合いの向上を行っている。改質処理による、風合いの差は触ることで感じられるが、物理量に基づく数値的な評価が課題である。カーペットを人がどのように評価しているかについてシェッフエの一対比較法により調べ、パイルの反撥性、回復性を逆緩和(インパース緩和)試験により評価した。官能評価の結果、改質処理の有無で「やわらかい」、「弾力感がある」、「押し硬い」、「厚さ」、「ふっくらした」、「なめらか」の項目に有意差が有ることが明らかになった。逆緩和試験では、圧縮除圧の過程でストロークを止めた場合に荷重が押しもどる逆緩和特性がそれぞれのカーペットから観察された。荷重の押し戻し量から得られる逆緩和指数を反撥性、荷重の押し戻しにかかる逆緩和時間を回復性とし、官能量と相関行列分析を実施したところ、反撥性と「やわらかい」、「ふっくらした」の項目に0.9以上の正の相関があり、回復性と「弾力感がある」、「押し硬い」の項目に0.9以上の正の相関が得られた。一方で「厚さ」、「なめらか」の項目との相関は低い結果となり、逆緩和試験と異なる力学特性の調査が必要である。これらの結果は今後製品の風合いの指標として活用が期待できる。

### (3) 庄内試験場

#### 追熟型果実の加工適熟判定と凍結果実の加工技術開発

特産技術部 後藤猛仁 村岡義之

山形県の特産品であるおぼこ梅、庄内柿、ラ・フランスのような追熟型果実について、色差測定、物性測定、成分分析、蛍光3次元スペクトル測定により解析し、それぞれの原料に応じて加工に適した追熟度合いの指標となる項目を検討した。

また、庄内地域の企業と連携して冷凍保存、加工技術を開発し、通年で製造、販売の可能なおぼこ梅コンポート、庄内柿ドライフルーツなどの果実加工品の試作開発に取り組み、次年度に製品化する予定である。

#### 加熱処理によるおでん品質変化の評価 (トライアル共同研究)

特産技術部 後藤猛仁 村岡義之

レトルトおでん(がんもどき、こんにゃく)を用いて、レトルト加工よりもマイルドな加熱処理(低温レトルト処理)を行い、おでんの熱による品質の劣化を評価し、低温レトルト処理の優位性を検証した。

色差測定、味覚センサー解析、成分分析の結果から、低温レトルト処理を行うことで従来のレトルト処理に比べ、色調、食味において、より高品質なおでん商品が製造できることが分かった。

#### カーボン治具を用いたガラス封止工程の改善 (トライアル共同研究)

機電技術部 熊倉和之 岩松新之輔  
庄司彰人

コネクタピンのガラス封止工程において、カーボン製位置決め治具(以下、治具)と SUS 部品の接触面に肌荒れ不具合が発生することから、現在、経験的に治具を使用前に「空焼き処理」している。

現行の「空焼き処理」ではダミーの SUS 部品を使い捨てで仕損するコストと多くの空焼き時間がかかるため、不具合原因の解析(肌荒れした SUS 部品の分析、新品および使用中の治具表面の比較分析)を行い、治具表面のコーティング工程の改善可能性について検討を行った。

#### C#によるホール素子検査システム開発 (トライアル共同研究)

機電技術部 高野秀昭 高橋義行

従来、デジタルマルチメータを使用して、ロータリコネクタをマニュアルで切り替えながらホール素子の電圧特性を測定していたが、検査時間が非常にかかることや検査数が多いことで、非常に手間のかかる作業

となっていた。

この検査をアナログマルチプレクサと DAC を使った計測システムを構築し、一括で計測できるソフトウェアを開発した。これにより、一度に数十個単位で検査できるようになり、検査時間が大幅に短縮できる可能性がある。今後継続して導入評価を進める。

#### エナメル銅線の被覆剥離手法の確立 (トライアル共同研究)

機電技術部 五十嵐裕基  
岩松新之輔 庄司彰人

エナメル銅線を被覆しているポリアミドイミドは耐薬品性が高く、被覆剥離が困難であることが課題となっていた。ブラスト処理や特殊な溶剤などで剥離試験を行い、はんだ層の形成状態を評価したことで、被覆剥離工程の導入に向けた知見が得られた。

#### 画像処理による異品種混入検査装置システム開発 (トライアル共同研究)

機電技術部 高野秀昭 高橋義行

品種や組付け部材が多い製品群において、異品種混入や加工ミス、欠品などの検査は非常に重要である。このため、従来は目視による検査を行っているが、検査項目が多い場合や微細部分の検査では検査員の負荷が大きく、不良品流出の恐れがあった。このため、テンプレートマッチングを用いた画像処理検査により、予め登録した良品画像との照会を行い、不具合がないことを自動的に検査する装置を開発した。今後、工程へ導入して効果確認や応用展開を検討することとした。

#### 自動給液システムのリモートモニタリング機能開発 (トライアル共同研究)

機電技術部 高野秀昭 高橋義行

養液栽培の養液を所定の濃度に制御し、多系統の培地に供給する自動給液システムについて、現在はシステムの稼働状況や濃度計測値等のデータは装置内にメモリされており、データを確認するためには現場に行く必要がある。

そこで、本研究では、装置に保存されている計測データをユーザーが遠隔で確認できるシステムモデルの構築を行った。装置に Wi-Fi 機能を追加し、各種データを Web サーバーにアップロードする。そのデータをデータベースに保存し、Web アプリケーションによるモニタ機能を実現した。また、異常アラートのメール機能も実現した。今後、現場での運用評価を行い、実用性、信頼性等の評価を行う。

## 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
中小企業の現場で運用可能な省力化設備の開発	一刀弘真、齊藤 梓
新素材樹脂における超精密加工・転写技術開発	佐々木雄悟、木村直樹、後藤喜一
楕円振動切削による大面積金型加工に向けた加工条件の検討	齊藤寛史、松田 丈、木村直樹
MEMS 型電流センサの実装一体化構造の開発	加藤睦人、矢作 徹、村山裕紀、山田直也、渡部善幸
接着現象観察用凹凸構造基板の作製	加藤睦人、矢作 徹、山田直也
界面電位検出型紫外線センサの開発	加藤睦人、矢作 徹、山田直也、岩松新之輔
5G 用小型水晶振動子の開発	矢作 徹、加藤睦人、山田直也
酸化物基板表面への微細構造形成	山田直也、矢作 徹、加藤睦人
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、加藤睦人、矢作 徹、山田直也
発酵食品等からの乳酸菌の分離選抜と発酵食品素材の開発	城 祥子、菅原哲也、長 俊広、野内義之
加工治具の開発	小川聖志、大津加慎教、櫻井孝之
フラックスゲート型電流センサの実用化に関する研究	岩松新之輔、高野秀昭、村上 穰、高橋義行

### 3 ものづくり企業技術開発支援受託研究

研究開発の内容	担当者
地域木材を使った木塀の防腐・塗装処理条件の検討	江部憲一、滝口寿郎、高橋俊祐、仁藤敬喜
印刷型温湿度センサの製品化支援	村山裕紀、中村信介、奥山隆史 月本久美子、大場智博、木川喜裕
被膜の密着性評価システムの構築	加藤睦人、矢作 徹、山田直也、 中村信介、奥山隆史
キュプラ織物の CNF 後加工による形態安定化の検討	平田充弘、佐竹康史、数馬杏子、泉妻孝迪
しな素材ときびその複合素材による新用途展開への調査研究	平田充弘、数馬杏子
熱硬化性含侵紙の加熱によるそり量への影響に関する検討	後藤喜一、松田 丈
りんご酢製造過程における微生物の挙動把握およびリンゴ酢の高品質化	長 俊広、菅原哲也、城 祥子、野内義之
サクランボ長期保管技術開発と氷菓子用果汁開発	菅原哲也、長 俊広、城 祥子
クジラ肉の成分成分特性とその特徴を活かした加工技術開発	菅原哲也、長 俊広、城 祥子
様々な酒米を使用した米麴評価と甘酒の濃縮方法について	野内義之、城 祥子、工藤晋平、長谷川悠太
米飼料鶏卵の燻製処理と新規加工食品開発	城 祥子、菅原哲也、長 俊広、野内義之
松ヶ岡地域で栽培されたワイン用ブドウの醸造方法の最適化研究	村岡義之、後藤猛仁、対馬里美

## 4 トライアル共同研究

研究開発の内容	担当者
高周波焼入れ装置の消費電力最適条件の検討	多田伸吾
熱硬化性射出成形機の省エネ運用の検討	多田伸吾
電動からくりとロボットハンドを活用した自動洗浄設備開発	一刀弘真、齊藤 梓
卓上ロボットを活用したラベル貼付作業の省力化	一刀弘真、齊藤 梓
樹脂切削加工の切りくず処理作業の省力化	一刀弘真、齊藤 梓
3D プリンタによる実用可能なロボットハンドの作製	一刀弘真、齊藤 梓
AI 画像処理の金属組織検査に関する基礎検討	今野俊介
コロナ禍におけるバーチャル展示手法の検討と開発	齊藤 梓
難接着木材の接着工程改善	江部憲一、滝口寿郎
桐の特質を生かしたライフスタイル提案型商品の開発	月本久美子、大場智博、木川喜裕
バネ及び線材加工技術を活用した新たな生活用品の開発	大場智博、月本久美子、木川喜裕
金属加工の魅力や技術を PR する製品の開発	大場智博、月本久美子、木川喜裕
新規さくらんぼ菓子の試作開発	月本久美子、大場智博、木川喜裕、菅原哲也
軟鋼の高精度深穴加工	金田 亮
楕円振動切削によるキャビディ金型の超精密切削加工	齊藤寛史
曲面ナノペッキング加工の基礎研究	佐々木雄悟
フェライト系ステンレス鋳鋼の機械的性質に及ぼす低温熱処理の影響	松木俊朗、鈴木 剛
プリンタブル湿度センサの入出力特性評価	村山裕紀、奥山隆史、中村信介 近 尚之、大沼広昭
モーター駆動基板の伝熱解析	村山裕紀、加藤睦人

(次頁へ続く)

(続き)

研究開発の内容	担当者
高反射高耐久ミラーの耐久性向上	山田直也、加藤睦人、矢作 徹
真空成膜装置部品の洗浄機の稼働率測定	中村信介、奥山隆史、高野秀昭
医療用具に用いる保護めっきの耐摩耗性の評価	櫻井孝之、藤野知樹、村岡潤一
新規シングルフィルターハウジング開発の材質選定に係わる透明樹脂評価	後藤喜一、泉妻孝迪
新規金型内気体排出機構部品のウェルド部排出性能の評価法検討	後藤喜一、泉妻孝迪
セルロース系マスクに対する抗菌性の調査研究	平田充弘、城 祥子、数馬杏子
セルロース系不織布マスクの抗菌性の調査研究	平田充弘、城 祥子、数馬杏子
家具梱包部材の抗菌性の評価	平田充弘、城 祥子、数馬杏子
塩蔵サクランボの褐変要因解析と脱色方法の検討	菅原哲也、長 俊広、城 祥子
無機複合材料より調製した還元水の抗菌性試験	菅原哲也、長 俊広、城 祥子
新規サクランボチョコレート菓子の試作開発	菅原哲也、長 俊広、城 祥子
ソバの製麺性および保存による品質低下要因の検討	野内義之、菅原哲也
イカ肝のカドミウム低減技術と粉末化技術開発	菅原哲也、長 俊広、城 祥子
精米中における米の溶解度の判定について	工藤晋平、中村信介、高橋義行
精米後のアルカリ崩壊試験結果と白米の貯蔵による変化について	工藤晋平、中村信介、高橋義行
アルカリ崩壊試験結果と清酒の成分について	工藤晋平、中村信介、高橋義行
新規マスク製品における性能および着け心地の評価方法開発	千葉一生、佐竹康史、向 俊弘
二酸化塩素を用いた消臭剤の性能に関する調査研究	千葉一生、佐竹康史、向 俊弘
射出成形用超音波振動金型の設計製作及び評価	村岡潤一、後藤喜一、金田 亮
加熱処理によるおでん品質変化の評価	後藤猛仁、村岡義之

(次頁へ続く)

(続き)

研究開発の内容	担当者
NC ルータを使用した社寺仏閣部材加工技術の検討	仁藤敬喜、五十嵐裕基
AI を用いたヒーター配置の自動化検証	叶内剛広、高野秀昭、高橋義行
電動ドライバーの小型表示システムの開発	高野秀昭、高橋義行
電子基板アセンブリの画像処理手法の開発	高野秀昭、高橋義行
カーボン治具を用いたガラス封止工程の改善	熊倉和之、岩松新之輔、荘司彰人
農産品計量システムの機能改良	高野秀昭、高橋義行
画像処理を用いた製品梱包状態の評価	高野秀昭、高橋義行
画像処理による異品種混入検査装置システム開発	高野秀昭、高橋義行
C#によるホール素子検査システム開発	高野秀昭、高橋義行
自動給液システムのリモートモニタリング機能開発	高野秀昭、高橋義行
高圧コイル用銅線のポリアミドイミド被覆剥離方法の確立	五十嵐裕基、岩松新之輔、荘司彰人

## 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 デジタルものづくり推進人材育成研修
  - 4 ロボットシステムインテグレータ育成研修
  - 5 (公財)JKA 補助事業  
「先進的電子機器」の製品開発に係る人材育成研修
  - 6 経済産業省 令和元年度補正予算  
「地域イノベーション基盤整備事業」  
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に係る人材育成研修
-



# 1 共同研究支援研修 (ORT)

テーマ・内容	期 間	研修生(名)	担当者
はちみつ酒製造におけるはちみつ糖度の違いによるもろみ発酵速度と上槽後の風味への影響	R2. 6. 1 ～ 9. 30 (40 日)	1 (1 社)	工藤晋平
加工条件を最適化するための評価方法の習得	R2. 6. 22 ～ 9. 21 (16 日)	1 (1 社)	金田 亮 佐々木雄悟
酵母培養技術の習得	R2. 7. 6 ～ R3. 3. 31 (60 日)	1 (1 社)	工藤晋平
食品衛生に関わる微生物検査	R2. 6. 30 ～ 8. 14 (8～10 日)	3 (2 社)	村岡義之 後藤猛仁
フレキシブルセンサ用回路システムの構築に向けた技術習得	R2. 7. 27 ～ 8. 28 (10 日)	1 (1 社)	村山裕紀
フォトリソグラフィ工程の習得	R2. 10. 19 ～ 11. 30 (8 日)	1 (1 社)	加藤睦人
表面粗さの影響評価方法と X線検査装置操作方法の習得	R3. 1. 12 ～ 3. 12 (10 日)	1 (1 社)	村岡潤一 小川聖志 村上周平 佐藤貴仁 後藤 仁
トライボロジーと焼付きに関する知識と試験装置操作方法の習得	R3. 2. 15 ～ 3. 26 (10 日)	1 (1 社)	後藤 仁 鈴木 剛 松木俊朗 小川仁史 齋藤孝実
C++言語による画像処理入門	R3. 2. 22 ～ 3. 19 (10 日)	1 (1 社)	高野秀昭 高橋義行

(次頁へ続く)

(続き)

テーマ・内容	期 間	研修生(名)	担当者
CAD と 3D プリンタによる治工具の設計と作成	R3. 3.15 ～ 3.31 (7 日)	1 (1 社)	五十嵐裕基 高橋義行

## 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
品質管理	講義 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 品質管理の基本</li> <li>・ データのまとめ方とその活用</li> <li>・ 検査</li> <li>・ 品質保証</li> <li>・ 改善の考え方と手順</li> <li>・ 効率の良い要因絞り込み方法</li> <li>・ 管理図の作り方と活用</li> <li>・ 相関・回帰分析</li> <li>・ 実験計画法</li> </ul>	R2. 7. 7 7. 14 7. 21 7. 28	28	24	石原道明*1
製品設計・製造に役立つ金属材料学	講義 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 金属材料の基礎</li> <li>・ 金属材料試験法</li> </ul> 実習 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 材料試験</li> <li>・ 金属組織試験</li> <li>・ 熱処理</li> </ul>	R2. 9. 17 ～ 18	12	12	鈴木 剛 松木俊朗 後藤 仁 小川仁史 齋藤孝実
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 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ プラスチックの特徴</li> <li>・ 射出成形機の構成</li> <li>・ 射出成形金型の構成</li> <li>・ 成形不良現象の種類</li> </ul> 実習 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 射出成形実習</li> <li>・ プラスチック材料の機械的特性評価</li> <li>・ プラスチック材料の熱的特性評価</li> </ul>	R2. 10. 15 ～ 16	12	12	大谷聡一*2 藤野知樹 後藤喜一 平田充弘 泉妻孝迪 数馬杏子
金属材料・製品の機械特性評価と組織観察(庄内)	講義 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 金属材料の基礎、金属組織試験法</li> <li>・ 強度試験法、硬さ試験法</li> </ul> 実習 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 強度試験</li> <li>・ 硬さ試験</li> <li>・ 金属組織試験</li> </ul>	R2. 10. 20 ～ 21	12	12	木村秀途*3 垣尾尚志*4 叶内剛広 岩松新之輔 熊倉和之 荘司彰人

(次頁へ続く)

(続き)

課 程	主 な 内 容	期 日	研修生 (名)	時間 (h)	講 師
信頼性技術と加速試験の基礎(置賜)	講義と演習 ・信頼性の概念と実際のデータの分布 ・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 説明と実演 ・置賜試験場の信頼性試験装置の活用方法	R2. 10. 28 ～ 29	13	10	本山 晃*5 三井俊明 村岡潤一 小川聖志 村上周平 佐藤貴仁
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 ・走査型電子顕微鏡の実習 ・赤外分光分析装置の実習 ・蛍光エックス線分析装置の実習	R2. 11. 24 ～ 25	12	12	村田 薫*6 小松恵理*6 川畑正伸*7 新居田恭弘*8 後藤喜一 村上 穰 泉妻孝迪 高橋俊祐
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	R2. 12. 8 ～ 10	16	12	齊藤寛史 松田 丈 五十嵐涉 佐々木雄悟 木村直樹
食品の安全管理技術	講義と実習 ・微生物検査 講義と実習2 ・食物アレルギーの検査 講義と演習3 ・異物鑑別技術	R3. 1. 13 ～ 14	9	12	北奥直樹*9 穂田友子*10 菅原哲也 野内義之 長 俊広 城 祥子
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	R3. 2. 9 ～ 10	12	14	大場精一*11 一刀弘真

\*1 (一財)日本科学技術連盟、\*2 (株)日本製鋼所、\*3 JFEテクノリサーチ(株)、\*4 (株)島津製作所、

\*5 M.A信頼性技術オフィス、\*6 日本エフイー・アイ(株)、\*7 アメテック(株)、\*8 (株)パーキンエルマー・ジャパン、

\*9 日本細菌検査(株)、\*10 (一財)日本食品分析センター、\*11 エイジェックグループ能力開発センター・天童校

### 3 デジタルものづくり推進人材育成研修

テーマ	内容	期 日	研修生 (名)	講 師
基礎コース	デジタルツール(ロボット、IoT等)の導入前に必要となる、工場の配置図や工程のフロー図作成による製造現場の「見える化」等について学ぶ	R2. 9. 7 ～ 8	10	横山考弘*1 清水章博*1
実践コース	デジタルツール(ロボット、IoT等)の導入を前提とした、工程フロー図やレイアウト図を用いながら、全体構想やシミュレーションなどの実践的方法を学ぶ	R2. 12. 9 ～ 10	12	永井伸幸*2 伊藤滋啓*2 一刀弘真

\*1 (株)ブイ・アール・テクノセンター、\*2 (株)バイナス

### 4 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
ソフト設計コース	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. 10. 8 ～ 9	15	西垣祐作*1 河合 涼*1
ハード設計コース	吸着と把持の2種類のロボットハンドの設計技術とロボットのティーチングについて学ぶ	R2. 11. 17 ～ 18	16	大場精一*2 三浦泰治*2 松浦昌昭*2 一刀弘真

\*1 (株)デンソーウェーブ、\*2 (株)エイジェックグループ能力開発センター天童校

## 5 (公財)JKA 補助事業「先進的電子機器」の製品開発に係る人材育成研修

テーマ	内容	期 日	研修生 (名)	講 師
三次元測定の基礎	「三次元測定機」の正しい使い方を習得するために、測定の誤差要因や測定器具の選定、日々の保守・点検項目など、基礎的な知識を学ぶ	R2. 10. 15	15	渡邊圭介*1
スペアナの使い方と最新機能について	「スペクトラムアナライザー」の基本的な使い方と、最新機能であるワイドバンド・タイムドメインスキャンの機能について学ぶ	R2. 10. 30	3	村田将文*2 大滝達也*2
振動計測の基礎	振動を測定するために必要な用語や基礎知識、得られた結果の読み解き方などを学ぶ	R2. 11. 10	11	小平桂一*3
光電子分光分析の基礎	光電子分光分析について、基礎と原理、最新機器の機能や測定事例などを学ぶ。	R2. 11. 18	11	星 孝弘*4
電子プローブマイクロアナライザー (EPMA) の基礎と活用方法	EPMAに役立つ基礎知識や効果的な活用方法を座学・実習を通じて学ぶ	R2. 11. 19	11	土門 武*5
ノイズ対策の基礎	電気的なノイズ対策について、基礎的なところから、実際の対策方法まで実演を通して学ぶ	R2. 11. 20	9	梶田幸央*6
X線CT観察の基礎	「X線CT装置」で試料を観察するために必要な用語や基礎知識、撮影の手順などを座学・実習を通じて学ぶ	R2. 11. 25	4	富澤雅美*7 原 拓生*7
構造解析の基礎	短時間で最適な製品設計を実現できるシミュレーションシステムを活用するため、応用解析や伝熱解析、熱応力解析について、実習を通し学ぶ	R2. 11. 27	9	黒木隆司*8 貞光大介*8
機械装置や電子機器開発における安全規格への対応	製品開発と安全性に対する理解を深めるため、「CEマーキング」について学ぶ。また、電波法の概要や電気用品安全法の基礎についても学ぶ	R3. 3. 2	100	大津雅彦*9 鈴木浩昭*9 瀧澤祐二*9

\*1 (株)ミットヨ、\*2 (株)東陽テクニカ、\*3 (株)小野測器、\*4 アルバック・ファイ(株)、\*5 日本電子(株)、

\*6 北川工業(株)、\*7 東芝ITコントロールシステム(株)、\*8 アンシス・ジャパン(株)、\*9 テュフズードジャパン(株)

## 6 経済産業省 令和元年度補正予算「地域イノベーション基盤整備事業」 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に係る人材育成研修

テーマ	内容	期 日	研修生 (名)	講 師
発酵・微生物利用の最先端技術にふれる	発酵食品開発の最前線について学ぶ。また、当センターに導入した「微生物分類同定分析装置」や「食品香気成分分析装置」を紹介するとともに、装置の基礎や分析方法について学ぶ	R3. 3. 8	42	阿部敬悦*1 道家康平*2 森川慶人*3 長 俊広
微生物同定の現状と機器分析を利用した発酵管理について	清酒における発酵管理において、グルコース濃度を指標とした新しい管理方法を学ぶ。また、アルコール分析、酸度・アミノ酸度の分析における最前線について学ぶ。当センターに導入した「微生物分類同定分析装置」や各種分析装置を紹介するとともに、測定事例を通しその利用方法を学ぶ	R3. 3. 19	49	道家康平*2 千葉隆司*4 中井秀二*5 工藤晋平
国内におけるワイン醸造の現状と微生物分類同定装置の活用について	醸造用ぶどう栽培の現状のほか、ワイン醸造の最新技術について学ぶ。また、当センターに導入した「微生物分類同定分析装置」を紹介するとともに、装置の基礎や分析方法について学ぶ	R3. 3. 23	55	道家康平*2 石塚 創*6 寺田雄一郎*6 対馬里美

\*1 東北大学大学院農学研究科、\*2 ブルカージャパン(株)、\*3 (株)島津製作所、\*4 (株)エイアンドティー、\*5 京都電子工業(株)、\*6 (有)マザーバインズ



## VI 情 報 提 供

---

- 1 成果の発表
    - (1) 山形県工業技術センター 第83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. 52 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83回研究・成果発表会

日時：7.10(金)～7.17(金) 山形県工業技術センター (山形市)

7.20(月)～7.29(水) // 置賜試験場 (米沢市)

7.31(金)～8.7(金) // 庄内試験場 (三川町)

場所：山形県工業技術センター 展示ホール

置賜試験場

庄内試験場

(研究・発表会プログラム)

9:00～16:30 ポスター展示

◇新型コロナウイルス感染症防止のため、ポスター展示のみでの開催となった。

題 名	発表者 (〇印 講演者)
合成石英材におけるレーザを援用した微細穴加工	〇松田 丈、五十嵐渉、半田賢祐 <sup>*1</sup>
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	〇小林庸幸、齊藤寛史、佐々木雄悟、松田 丈、佐藤貴仁、澤村一実 <sup>*2</sup> 、片倉真也 <sup>*2</sup> 、齋藤仁一 <sup>*2</sup> 、渡辺翔一 <sup>*2</sup> 、社本英二 <sup>*3</sup>
形彫放電加工による底面部のコーナーR最小化の検討	〇五十嵐渉、金田 亮、小林庸幸、村岡潤一、高橋俊広 <sup>*1</sup>
振動型触覚デバイスの開発	〇近 尚之
センサーネットワークによる情報収集システム開発	〇高野秀昭、高橋義行、中村信介、海老名孝裕、阿部 泰 <sup>*1</sup>
共振型マルチモーダルセンサの開発	〇村山裕紀、矢作 徹、渡部善幸、阿部 泰 <sup>*1</sup>
超上流からのロボット設計技術の開発	〇加藤睦人、阿部 泰 <sup>*1</sup>
人工知能を応用した認識・予測手法の確立	〇叶内剛広、高橋義行、今野俊介
TSV 構造配線の MEMS ロゴスキュ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 吉田賢一 <sup>*4</sup> 、草苺 智 <sup>*4</sup> 、指田和之 <sup>*4</sup> 、池田克弥 <sup>*4</sup> 、池田康亮 <sup>*4</sup> 、竹森俊之 <sup>*4</sup> 、山崎武志 <sup>*5</sup> 、佐藤 真 <sup>*5</sup>
MEMS 技術を用いた斜め多段フィン構造の形成と樹脂への構造転写 (第一報)	〇矢作 徹、山田直也、村山裕紀、加藤睦人、渡部善幸、峯田 貴 <sup>*6</sup>
鉄鋼材料の浸窒焼入れ組織に及ぼす熱処理条件の影響	〇荘司彰人
素形材加工に関する研究手法の習得	〇村上周平、加藤正仁 <sup>*7</sup>
AQ 性能を実現する木材の耐候性向上技術の開発	〇江部憲一

(次頁へ続く)

(続き)

題 名	発表者 (〇印 講演者)
やまがたオリジナル乳酸菌の分離選抜と新規発酵食品の開発	〇城 祥子、長 俊広
燻製技術を応用した新規ドライフード開発	〇対馬里美、菅原哲也
精米歩合及び白米水分の酒米消化性に対する影響について	〇長谷川悠太、工藤晋平、奥田将生* <sup>8</sup> 、高橋 圭* <sup>8</sup>
防縮性および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	〇平田充弘、数馬杏子、藤野知樹、城 祥子、千葉一生、佐竹康史、中野 哲、飛塚幸喜、佐藤正樹* <sup>9</sup> 、古城信一* <sup>9</sup> 、水口和洋* <sup>9</sup> 、浅沼隆吾* <sup>9</sup> 、村岡 昇* <sup>10</sup> 、角川映司* <sup>10</sup>
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、千葉一生

\*1 山形県商工労働部工業戦略技術振興課、\*2 (株) IMUZAK、\*3 名古屋大学、\*4 新電元工業(株)、\*5 (株) 東根新電元  
\*6 山形大学、\*7 (国研) 産業技術総合研究所、\*8 (独) 酒類総合研究所、\*9 佐藤繊維(株)、\*10 山形整染(株)

## (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
酸化還元処理ウールの抗菌性の検討	〇千葉一生、城 祥子、平田充弘、角川映司* <sup>1</sup> 、村岡 昇* <sup>1</sup> 、水口和洋* <sup>2</sup> 、浅沼隆吾* <sup>2</sup> 、佐藤正樹* <sup>2</sup>	(一社)日本繊維製品消費科学会 2020 年 年次大会 (大会中止、発表認定済)	兵庫県 西宮市	R2. 6. 20
CFRP 加工用エア放出型砥石の加工性能評価	〇櫻井孝之、村岡潤一	(公社)砥粒加工学会 2020 年度 学術講演会 (ABTEC2020)	オンライ ン	R2. 9. 9
エンドミル形状電着砥石による CFRP のトリミング加工	〇村岡潤一、櫻井孝之	(公社)砥粒加工学会 2020 年度 学術講演会 (ABTEC2020)	オンライ ン	R2. 9. 9
MEMS ロゴスキーコイル型電流センサの電流経路依存性	〇渡部善幸、加藤睦人、矢作 徹、村山裕紀、吉田賢一* <sup>3</sup> 、指田和之* <sup>3</sup> 、池田克弥* <sup>3</sup> 、池田康亮* <sup>3</sup> 、竹森俊之* <sup>3</sup>	(公社)応用物理学会 2020 年 第 81 回秋季学術講演会	オンライ ン	R2. 9. 10
超音波ナノペッキングによる高能率微細加工 ～加工装置及び加工原理の検討～	〇小林庸幸、齊藤寛史、佐々木雄悟、松田 丈、村岡潤一、澤村一実* <sup>4</sup> 、片倉真也* <sup>4</sup> 、齋藤仁一* <sup>4</sup> 、渡辺翔一* <sup>4</sup> 、社本英二* <sup>5</sup>	(公社)砥粒加工学会 2020 年度 学術講演会 (ABTEC2020)	オンライ ン	R2. 9. 11
超音波ナノペッキングによる高能率微細加工 ～ミスト供給方法の検討による切りくず擦過痕抑制～	〇齊藤寛史、佐々木雄悟、小林庸幸、澤村一実* <sup>4</sup> 、片倉真也* <sup>4</sup> 、齋藤仁一* <sup>4</sup> 、社本英二* <sup>5</sup>	(公社)砥粒加工学会 2020 年度 学術講演会 (ABTEC2020)	オンライ ン	R2. 9. 11
超音波ナノペッキングによる高能率微細加工 ～曲面加工に向けたリード角の検討～	〇佐々木雄悟、齊藤寛史、小林庸幸、澤村一実* <sup>4</sup> 、片倉真也* <sup>4</sup> 、齋藤仁一* <sup>4</sup> 、渡辺翔一* <sup>4</sup> 、社本英二* <sup>5</sup>	(公社)砥粒加工学会 2020 年度 学術講演会 (ABTEC2020)	オンライ ン	R2. 9. 11
デザイン思考による課題発見型ものづくり勉強会	〇木川喜裕、月本久美子、大場智博	令和 2 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	オンライ ン	R2. 10. 13
金型内ガス抜き評価	〇後藤喜一	令和 2 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	宮城県 仙台市	R2. 10. 13
MEMS ロゴスキーコイル型電流センサの電流経路依存性	〇渡部善幸、加藤睦人、矢作 徹、村山裕紀、吉田賢一* <sup>3</sup> 、指田和之* <sup>3</sup> 、池田克弥* <sup>3</sup> 、池田康亮* <sup>3</sup> 、竹森俊之* <sup>3</sup>	第 37 回「センサ・マイクロマ シンと応用システム」シンポ ジウム	オンライ ン	R2. 10. 27

(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
TMA および押し棒式膨張計による熱膨張率測定に関するラウンドロビン試験	〇山田修史*6、松木俊朗、後藤 仁、他(計14名)	日本熱物性学会第41回熱物性シンポジウム	オンライン	R2. 10. 28
OntoISを用いたイノベーション解析—中小企業を事例として—	〇三井俊明、古川柳蔵*7	研究・イノベーション学会第35回年次学術大会	オンライン	R2. 10. 31
正弦波圧力振動による平行円板間流れに関する研究	〇加藤俊哉*8、中西為雄*8、小金澤尚良*8、齋藤潤一*8、三澤孝夫*8、サモリ ペトルス・ヤサヤ*8、加藤睦人、渡部善幸	(一社)日本機械学会第98期流体力学部門講演会	オンライン	R2. 11. 13
超音波噴霧における複数メッシュ穴からの液滴形成過程の数値シミュレーション	中西為雄*9、〇小坂勘太*9、齋藤潤一*8、三澤孝夫*8、サモリ ペトルス・ヤサヤ*8、加藤睦人、渡部善幸	(一社)日本機械学会第98期流体力学部門講演会	オンライン	R2. 11. 13
マスク製品の飛沫遮蔽性評価	〇千葉一生、佐竹康史、向 俊弘	令和2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	書面	R2. 11. 13
マスク製品着用時の部分温度測定	〇千葉一生、佐竹康史、向 俊弘	令和2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	書面	R2. 11. 13
やまがた発酵食品開発・ブランド化促進プロジェクトの紹介	〇石垣浩佳、長 俊広	(国研)産業技術総合研究所東北センター テクノブリッジフェア in 東北	オンライン	R3. 2. 18
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3報)	〇矢作 徹、山田直也、加藤睦人、渡部善幸、峯田 貴*9	(一社)表面技術協会第141回講演大会	オンライン	R3. 3. 4 ～ 5
デザイン思考を活用した若手職員による職場活性化の取組み	〇木川喜裕	(国研)産業技術総合研究所 構想設計コンソーシアム	オンライン	R3. 3. 18

\*1 山形整染(株)、\*2 佐藤繊維(株)、\*3 新電元工業(株)、\*4 (株)IMUZAK、\*5 名古屋大学、\*6(国研)産業技術総合研究所、\*7 東京都市大学、\*8 スズキハイテック(株)、\*9 山形大学

(3) 山形県工業技術センター報告 No. 52 への掲載

発行：R3. 3

題 名	著 者
合成石英材におけるレーザを援用した微細穴加工	半田賢祐*1、松田 丈、五十嵐渉
形彫放電加工による底面部のコーナーR 最小化の検討	五十嵐渉、金田 亮、小林庸幸、村岡潤一、高橋俊広*1
振動型触覚デバイスの開発	近 尚之
センサーネットワークによる情報収集システム開発	高野秀昭、高橋義行、海老名孝裕、阿部 泰*1、中村信介
共振型マルチモーダルセンサの開発	村山裕紀、矢作 徹、加藤睦人、渡部善幸
中小企業に適したロボット導入の手引きの開発	阿部 泰*1
人工知能を応用した認識・予測手法の確立	叶内剛広、高橋義行、今野俊介
TSV 構造配線の MEMS ロゴスキーコイル型電流センサ	渡部善幸、加藤睦人、矢作 徹、村山裕紀、 吉田賢一*2、草刈 智*2、指田和之*2、池田克弥*2、 池田康亮*2、竹森俊之*2、山崎武志*2、佐藤 真*2
木材の耐候性向上技術の開発 - AQ 性能の実現 -	江部憲一
鉄鋼材料の浸室焼入れ組織に及ぼす熱処理条件の影響	荘司彰人
山形オリジナル乳酸菌の分離選抜と新規発酵食品の開発	城 祥子、長 俊広
燻製技術を応用した新規ドライフード開発	対馬里美、菅原哲也、後藤猛仁
精米歩合及び白米水分の酒米消化性に対する影響について	長谷川悠太、工藤晋平、高橋 圭*3、奥田将生*3
防縮性および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	平田充弘、千葉一生、数馬杏子、城 祥子、藤野知樹、 佐竹康史、飛塚幸喜、中野 哲、佐藤正樹*4、古城信一*4、 水口和洋*4、浅沼隆吾*4、村岡 昇*5、角川映司*5
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、千葉一生

\*1 山形県産業労働部工業戦略技術振興課、\*2 新電元工業(株)、\*3 (独)酒類総合研究所、

\*4 佐藤繊維(株)、\*5 山形整染(株)

#### (4) 論文等の掲載

題 名	著 者	誌 名
山形県におけるロボット活用による生産性向上支援の取り組み	一刀弘真	機関紙「ロボット」, 256号, pp. 17-19 (2020)
Preparation of sample solutions using nanoimprint film for quantitative x-ray fluorescence analysis by thin film fundamental parameter method	Yuji Konyuba <sup>*1</sup> , Hiroshi Onodera <sup>*1</sup> , Toru Yahagi	Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy, 177, 106068 (2021)
TSV 構造配線の MEMS ロゴスキーコイル型電流センサ	渡部善幸、加藤睦人、矢作 徹、村山裕紀、吉田賢一 <sup>*2</sup> 、指田和之 <sup>*2</sup> 、池田克弥 <sup>*2</sup> 、池田康亮 <sup>*2</sup> 、竹森俊之 <sup>*2</sup>	エレクトロニクス実装学会論文誌, Vol. 24, No. 1, pp. 101-106 (2021)
構造色呈色を目指した MEMS 微細多段階構造を型に用いた樹脂材料への熱インプリント転写と離型特性評価	矢作 徹、山田直也、村山裕紀、加藤睦人、渡部善幸、伊藤浩志 <sup>*3</sup> 、峯田 貴 <sup>*3</sup>	表面技術, Vol. 72, No. 3, 170 (2021)
アウトウに含まれるアントシアニンの生理機能および加工利用	菅原哲也	FOOD STYLE 21, Vol. 282, No. 11 (2020), pp. 22-24
西洋ナシ加工品の果肉硬度改善	野内義之	果実日本, Vol. 75, No. 7 (2020), pp. 88-91

\*1 日本電子(株)、\*2 新電元工業(株)、\*3 山形大学

#### (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
山形県工業技術センターの MEMS 技術と EMC 測定紹介	渡部善幸、大沼広昭	やまがた IT ソリューション Expo2020	(一社)山形県情報産業協会	山形市	R2. 12. 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
天蚕の担い手増やそう	山形新聞	R2. 4. 24
挑むメッキ加工、EV・MEMS 狙う	日刊工業新聞(*)	R2. 4. 30
山形エクセレントデザイン展 2020 山形生まれの猫用品	Let's やまがた	R2. 4. 30
県工業技術センター醗酵食品開発に力	山形新聞(*)	R2. 5. 14
不変と革新 長寿経営に向けて	日刊工業新聞(電子版)	R2. 5. 18
人間国宝	山形新聞	R2. 5. 20
社員紹介 NEC エンベデッドプロダクツ(株)	リクナビ2021	R2. 5. 21
技術革新続く MC・NC 工作機械	日刊工業新聞	R2. 5. 27
全国新酒鑑評会入賞酒	山形新聞	R2. 5. 31
山形県工技センター設備利用目標 24 年度 5 万件	日刊工業新聞(*)	R2. 6. 5
IoT イノベーションセンター開所	山形新聞	R2. 6. 12
ニュース) IoT イノベーションセンター開所	NHK(*)	R2. 6. 12
ゴジダス) IoT イノベーションセンター開所	YTS	R2. 6. 12
Live News) IoT イノベーションセンター開所	SAY(*)	R2. 6. 12
N スタやまがた) IoT イノベーションセンター開所	TUY	R2. 6. 12
山形県、IoT イノベーションセンター開設	日本経済新聞(電子版)	R2. 6. 12
山形県工技センター、IoT イノベ支援の新棟開所	日刊工業新聞(電子版)	R2. 6. 12
IoT 製品開発後押しイノベーションセンター完成	山形新聞(*)	R2. 6. 13
IoT 製品開発を支援	朝日新聞	R2. 6. 13
ニュース) IoT イノベーションセンター開所	YBC	R2. 6. 13
IoT イノベーション山形県が拠点開設	日本経済新聞(*)	R2. 6. 16
IoT 製品開発研究拠点が完成	毎日新聞(*)	R2. 6. 17
知事の説明要旨 IoT イノベーションセンター開所	山形新聞	R2. 6. 17
山形に IoT センター	読売新聞	R2. 6. 19
東北産業未来を拓く IoT 開発支援拠点	日刊工業新聞	R2. 6. 26
最新設備で開発後押し	山形新聞	R2. 6. 28
LiveNews) 県産酒粕の特性を活用した新規食品開発	SAY	R2. 6. 30
青苧、キビソのニット製品	山形新聞	R2. 7. 7
研究成果 18 事例ポスターで紹介	山形新聞	R2. 7. 11
新技術開発の事例を一枚に	米沢新聞	R2. 7. 21
山形県工業技術センター特集	日刊工業新聞	R2. 7. 22
金属パネル量産技術研究	日刊工業新聞	R2. 7. 22
IoT イノベーションセンター	朝日新聞	R2. 7. 31
IoT イノベーションセンター開所	産業情報やまがた	R2. 8. 1
山形エクセレントデザイン展 2020	産業情報やまがた	R2. 8. 1
IoT イノベーションセンター開所	山形銀行調査月報	R2. 8. 1
飛沫防止効果を可視化	河北新聞	R2. 8. 9
サンデー5) IoT で山形の未来がもっと広がる!	YBC	R2. 8. 10

(次頁へ続く)

(続き)

内 容	機 関 名	期 日
若手社会人 知事と語る	山形新聞	R2. 8. 11
好評フェイスベール	朝日新聞(電子版)	R2. 8. 12
フェイスベール男性にも	読売新聞	R2. 8. 22
要望を形に 口元ベール	山形新聞	R2. 8. 23
サンデー5) お知らせ「山形エクセレントデザイン展 2020	YBC	R2. 8. 30
Nスタやまがた) 山形エクセレントデザイン展	TUY	R2. 9. 2
山形エクセレントデザイン受賞作展示	山形新聞	R2. 9. 3
河北スリッパ組合 初の海外輸出	山形新聞	R2. 9. 4
山形エクセレントデザイン「山の向こうのデザイン物語」	Youtube	R2. 9. 11
山形エクセレントデザイン「2019 受賞製品を一挙紹介！」	Youtube	R2. 9. 13
山形エクセレントデザイン「受賞者×デザイナートーク“根っこの話”」	Youtube	R2. 9. 18
幸せデジタル構想案示す	山形新聞(*)	R2. 9. 24
山形エクセレントデザイン「もっともっとエクセレント！」	Youtube	R2. 9. 25
スズキハイテック最先端の車 めっきで貢献	山形新聞	R2. 9. 28
一心一足のものづくり 阿部産業	gatta!	R2.10. 5
万葉集から着想 古来の色彩表現	山形新聞(*)	R2.10.13
提言 県工業技術センター所長	山形新聞	R2.10.14
おはよう山形) ものづくりを救う“デザイン”の力	NHK	R2.10.19
やままる) ものづくりを救う“デザイン”の力	NHK	R2.10.27
おはよう山形) ものづくりを救う“デザイン”の力	NHK	R2.10.28
ニュース解説 IoT イノベーションセンター整備	山形新聞	R2.11. 1
デザインが生み出す新たなものづくり	県民のあゆみ	R2.11. 1
洋服を選ぶようにマスクを選ぶ	AERA	R2.11. 2
農業、観光で地方創生	山形新聞(*)	R2.11. 4
いき☆いき やまがた) 『デザイン』で新たな価値を創造!	YTS	R2.11. 7
シートベルト→椅子に	山形新聞	R2.11.10
県産酒金賞 16 全国一	山形新聞	R2.11.11
東北清酒鑑評会 本県 11 場 21 点優等賞	山形新聞	R2.11.13
提言の広場) 「つくる力」のイノベーション	YTS	R2.11.14
いき☆いき やまがた) 『デザイン』で新たな価値を創造!	TUY	R2.11.15
おはよう山形) デザイン思考で活路を	NHK	R2.11.17
やまコレ) ヤマガタとデザインのハナシ	NHK	R2.11.20
ヤマガタとデザインのハナシ	NHK	R2.11.22
いき☆いき やまがた) 『デザイン』で新たな価値を創造!	SAY	R2.11.22
TOHOKU デザイン天童木工	河北新報	R2.11.22
板チョコがモチーフ木製時計	山形新聞	R2.11.26
いき☆いき やまがた) 『デザイン』で新たな価値を創造!	YBC	R2.11.29
県産酒シンガポールにオンラインで特徴解説	山形新聞	R2.12. 2
IWC 日本酒部門 史上初3年連続最高位	山形新聞	R2.12. 5
東北推し!やまコレ) ヤマガタとデザインのハナシ	NHK BS1	R2.12.10
NHK地域局発やまコレ) ヤマガタとデザインのハナシ	NHK 総合	R2.12.21
フロントライン渡辺鋳造所	山形新聞	R2.12.25

(次頁へ続く)

(続き)

内 容	機 関 名	期 日
どぶろく造り これからも	山形新聞	R2. 12. 27
商工月報) つくる力 IoT センター開所	山形商工会議所 広報誌	R3. 1. 1
科学技術指針案示す	山形新聞(*)	R3. 1. 22
工・福・デザイン創造の可能性探る	山形新聞	R3. 1. 28
商工月報) デザイン科・生産性向上科新設	山形商工会議所 広報誌	R3. 2. 1
デザイナー情報サイトに 製品開発を後押し	山形新聞(*)	R3. 2. 3
ハヤシワックス安くて滑る	日本経済新聞	R3. 2. 4
IoT イノベーションセンター記念講演会	日刊工業新聞	R3. 2. 26
商工月報) 山形の酒世界ブランドに	山形商工会議所 広報誌	R3. 3. 1
商工月報) キューブ型光るランドセル	山形商工会議所 広報誌	R3. 3. 1
商工月報) 新規発酵食品でイノベーション	山形商工会議所 広報誌	R3. 3. 1
フロントライン 東北ハム	山形新聞	R3. 3. 5
イタリアへ県産酒PR	山形新聞	R3. 3. 17
新・ダイバーシティ企業100選	山形新聞	R3. 3. 23
コロンプス総研 米富繊維(株)	コロンプス	R3. 3. 27
やまがたのいまとこれから Vol. 1	山形新聞	R3. 3. 29

(\*) : 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. 52	A4	R3. 3	450
業務年報	R1年度	A4	R2. 12	550
技術ニュース	No. 81	A4	R2. 7	2, 200
	No. 81 増補版	A4	R2. 10	2, 200
	No. 82	A4	R2. 12	2, 200
	No. 83	A4	R3. 3	2, 200
山形県工業技術センター要覧	R2年度	A4	R2. 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. 43	A4	R3. 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	22	345 名
学生(大学、専門学校、小・中学校、高校等)	5	125 名
一 般	0	0 名
合 計	27	470 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	0	0 名
学生(大学、専門学校、小・中学校、高校等)	0	0 名
一 般	0	0 名
合 計	0	0 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	6	12 名
学生(大学、専門学校、小・中学校、高校等)	0	0 名
一 般	0	0 名
合 計	6	12 名

## 5 工業技術センター一般公開

令和2年度の一般公開は、新型コロナウイルス感染症拡大により、開催の目途が立たないことから中止とした。

## 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	R2. 8. 24～28 (5日間)	鶴岡工業高等専門学校	2名
	R2. 8. 24～28 (5日間)	日本大学	1名
	R2. 12. 15～17 (3日間)	山形大学	1名
スーパーサイエンスハイスクール (SSH)事業 学外研修	R2. 9. 17	米沢興譲館高等学校	21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)	2,214	28	733	2,975	
		一般材料試験(特殊な環境又は試料採取を要するもの)	281	0	0	281	
		微小材料強度試験	36	—	—	36	
		硬 さ 試 験	279	117	98	494	
		硬さ分布試験(測定点10点まで)	46	1	0	47	
		硬さ分布試験(1点追加につき)	68	0	0	68	
		衝 撃 試 験	60	—	30	90	
		衝撃試験(常温以外の処理を要するもの)	6	—	0	6	
	土木建設材料	圧縮試験(コンクリート類)	3,152	—	—	3,152	
		曲げ試験(コンクリート類)	0	—	—	0	
		建設用鋼材試験(強度、伸び、曲げ等)	185	—	125	310	
	工業製品	側 方 荷 重 試 験	0	—	2	2	
		鉛 直 荷 重 試 験	0	—	0	0	
		繰 り 返 し 試 験	0	—	6	6	
	土木建設製品	圧縮試験(コア供試体)	18	—	—	18	
		大型製品試験(コンクリート二次製品等)	0	—	—	0	
小 計			6,345	146	994	7,485	
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)	27	38	—	65	
		一般物性試験(B)(水分、重さ、引裂、撥水等)	32	4	—	36	
		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)	6	0	—	6	
		染色堅ろう度試験(B)(汗、窒素酸化物、ドライクリーニング等)	32	15	—	47	
		染色堅ろう度試験(C)(洗濯、水、熱湯、摩擦、ホットプレス等)	52	63	—	115	
		遊離ホルムアルデヒド試験	12	5	—	17	
		整 染 試 験	2	2	—	4	
		繊維定量試験(油脂分、糊付着量等)	11	2	—	13	
		織物組織分解試験	0	0	—	0	
	食 品	物 理 試 験	0	—	2	2	
		物 性 試 験	0	—	0	0	
		微 生 物 試 験	29	—	58	87	
	そ の 他	ホルムアルデヒド放散量試験	6	—	—	6	
		木材含水率試験	15	—	0	15	
		塗 料 性 能 試 験	27	—	—	27	
	小 計			251	129	60	440

(次頁へ続く)

(続き)

項 目	点 数				
	山形	置賜	庄内	計	
共通物性試験	温 湿 度 環 境 試 験	41	36	—	77
	測 色 試 験	106	332	5	443
	塩 水 噴 霧 試 験	203	—	0	203
	複 合 サ イ ク ル 試 験	90	—	—	90
	密度測定(見掛密度、かさ密度等)	44	0	0	44
	粒 度 分 布 測 定 試 験	8	0	0	8
	紫 外 線 カ ー ボ ン ア ー ク 灯 光 試 験	104	8	0	112
	キセノンアーク灯光試験	105	—	—	105
	テ ー バ ー 式 摩 耗 試 験	8	—	—	8
	ピ ー エ ッ チ 測 定 試 験	2	0	1	3
	熱 膨 張 測 定 試 験	72	—	—	72
	熱 定 数 測 定 試 験	0	—	—	0
	熱定数測定試験(高温)(測定点5点まで)	7	—	—	7
	熱定数測定試験(高温)(1点追加につき)	0	—	—	0
	粘 性 率 測 定 試 験	20	—	—	20
	荷 重 た わ み 温 度 測 定 試 験	17	—	—	17
	落 下 衝 撃 試 験	—	16	—	16
小 計	827	392	6	1,225	
精密測定試験	精 密 測 定 試 験 ( 並 級 )	140	24	1	165
	精 密 測 定 試 験 ( 中 級 )	583	115	49	747
	精 密 測 定 試 験 ( 精 級 )	22	0	0	22
	小 計	745	139	50	934
電気計測試験	一 般 電 気 特 性 計 測 試 験	0	0	4	4
	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	4	4	
非破壊試験	エ ッ ク ス 線 検 査 ( フ ィ ル ム )	0	0	30	30
	エ ッ ク ス 線 検 査 ( デ ジ タ ル )	193	0	0	193
	エ ッ ク ス 線 テ レ ビ 検 査	0	0	0	0
	マ イ ク ロ フ ォ ー カ ス エ ッ ク ス 線 検 査	—	5	4	9
	サ ブ ミ ク ロ ン フ ォ ー カ ス エ ッ ク ス 線 検 査	—	6	—	6
	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 )	—	—	1	1
	エ ッ ク ス 線 C T 検 査 ( 高 解 像 )	—	—	0	0

(次頁へ続く)

(続き)

項 目		点 数			
		山形	置賜	庄内	計
非 破 壊 試 験	三 次 元 エ ッ ク ス 線 C T 検 査 ( 検 査 時 間 が 1 時 間 ま で )	36	—	—	36
	三 次 元 エ ッ ク ス 線 C T 検 査 ( 検 査 時 間 が 1 時 間 を 超 え る も の 30 分 に つ き )	0	—	—	0
	エ ッ ク ス 線 透 過 像 判 定	9	0	6	15
	動 作 解 析	0	6	0	6
	小 計	238	17	41	296
顕 微 鏡 試 験	顕 微 鏡 写 真 、 マ ク ロ 写 真	425	90	34	549
	電 子 顕 微 鏡 写 真	105	36	5	146
	電 界 放 出 形 走 査 電 子 顕 微 鏡 写 真	14	—	—	14
	原 子 間 力 顕 微 鏡	0	—	—	0
	画 像 解 析	16	—	0	16
	小 計	560	126	39	725
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	—	—	0
	ロ ボ ッ ト 模 擬 動 作 試 験 ( 単 腕 型 協 働 ロ ボ ッ ト )	0	—	—	0
	ロ ボ ッ ト 模 擬 動 作 試 験 ( 双 腕 型 協 働 ロ ボ ッ ト )	0	—	—	0
	工 程 分 析 試 験	0	—	—	0
	小 計	0	—	—	0
合 計		8,966	949	1,194	11,109

## (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 )	74	—	0	74
	繊 維 分 析	26	21	—	47
	小 計	100	21	0	121
機 器 分 析	E P M A 定 性 分 析	45	—	—	45
	EPMAデジタルマッピング(4元素まで)	10	—	—	10
	EPMAデジタルマッピング(1元素追加につき)	0	—	—	0
	E D S 定 性 分 析 ( 固 体 、 粉 末 )	121	106	24	251
	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 )	4	—	—	4

(次頁へ続く)

(続き)

項 目		点 数			
		山形	置賜	庄内	計
機 器 分 析	光電子分光分析 (XPS) (オージェ電子分光分析を含む) (検査時間が1時間まで)	58	—	—	58
	光電子分光分析 (XPS) (オージェ電子分光分析を含む) (検査時間が1時間を超えるもの30分につき)	23	—	—	23
	グロー放電発光分光分析	8	—	—	8
	蛍光エックス線定性分析(固体)	5	0	0	5
	蛍光エックス線定性分析(液体、粉末)	46	1	0	47
	蛍光エックス線定量分析	0	0	0	0
	ICP発光分光定性分析	6	—	0	6
	ICP発光分光定量分析	203	—	0	203
	炭素・硫黄同時分析	67	—	0	67
	ガス、液体クロマトグラフ分析	25	—	0	25
	有機酸分析	2	—	0	2
	分光光度計分析	11	1	1	13
	微生物分類分析	7	0	0	7
	グルコース分析	43	0	0	43
	酒精計分析	0	0	0	0
	赤外分光分析	250	89	7	346
	赤外イメージング	1	—	—	1
	示差熱熱重量分析	49	—	—	49
	示差熱熱重量分析(アルミナ容器によるもの)	8	—	—	8
	示差走査熱重量分析	70	—	—	70
エックス線回折分析	26	—	—	26	
小 計	1,088	197	32	1,317	
食 品 、 飲 料 分 析	ビタミンC分析	0	—	0	0
	一般成分分析	33	—	68	101
	特殊成分分析 (高度な前処理、試薬等を要するもの)	1	—	12	13
	重金属分析	0	—	4	4
	添加物分析	0	—	0	0
	醸造用水分析	0	—	0	0
	小 計	34	—	84	118
合 計	1,222	218	116	1,556	

## (3) 加工

項 目		点 数			
		山形	置賜	庄内	計
木材乾燥	木材乾燥	0	—	23	23
機械加工	木工機械加工	0	—	0	0
金属溶解	金属溶解	0	—	0	0
金属熱処理	熱処理加工	0	—	0	0
試料加工	試料加工(顕微鏡試料等)	557	149	72	778
	試料前処理(酸価、過酸化物価)	1	—	0	1
キャッピング加工	キャッピング加工	59	—	—	59
試料成形	試料成形(射出成形)	3	—	—	3
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	90	—	—	90
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)	5	—	—	5
	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)	10	—	—	10
	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		725	149	95	969

## (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	1	—	—	1
	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
	小 計	1	0	—	1

(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)	36	—	—	36
	モデル造形(A) (白色かつ硬質の樹脂、使用量10gごと加算)	694	—	—	694
	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)	2	—	—	2
	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)	19	—	—	19
	洗 浄 処 理	0	—	—	0
	小 計	751	0	—	751
合 計		752	0	—	752

## (5) 成績書複製

項 目	点 数			
	山形	置賜	庄内	計
成 績 書 複 製	7	0	3	10

## (6) 記録写真撮影

項 目	点 数			
	山形	置賜	庄内	計
記 録 写 真 撮 影	341	0	10	351

## 総 計

項 目	点 数			
	山形	置賜	庄内	計
総 計	12,013	1,316	1,418	14,747

## 2 設 備 使 用

部 門	設 備 名	山形		置賜		庄内	
		件数	点数	件数	点数	件数	点数
織 維	染 色 装 置	0	0	0	0	—	—
	織 維 引 張 試 験 機	0	0	—	—	—	—
	染 色 堅 ろ う 度 試 験 機	3	4	0	0	—	—
	熱 画 像 解 析 装 置	1	1	—	—	0	0
	撚 (より) 数 測 定 器	0	0	4	4	—	—
	織 度 測 定 器	—	—	5	5	—	—
	織 維 実 体 顕 微 鏡	0	0	—	—	—	—
木 工	一般木工工作機械 (のこ盤、かんな盤、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	—	—	415	735
	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)	—	—	—	—	13	30
	低 温 恒 温 恒 湿 機	2	11	—	—	0	0
窯業建材	微 粉 砕 機	2	2	—	—	—	—
	粗 粉 砕 機	1	1	—	—	—	—
	土 練 機	0	0	—	—	—	—
	粒 度 分 布 測 定 装 置	16	58	—	—	—	—
	ゼータ電位粒度分布測定装置	8	76	—	—	—	—
	パ ン 型 造 粒 機	0	0	—	—	—	—
	熱 定 数 測 定 装 置	17	72	—	—	—	—
	加 圧 成 形 機	0	0	—	—	—	—
陶 芸 用 焼 成 炉	2	24	—	—	—	—	
機 械 電 子	落 下 衝 撃 試 験 装 置	—	—	70	456	—	—
	小 型 環 境 試 験 機	2	4	1	24	—	—
	振 動 試 験 装 置	—	—	154	930	—	—
	冷 熱 衝 撃 試 験 装 置	—	—	7	1,390	—	—
	加 速 寿 命 試 験 装 置	—	—	0	0	—	—
	電 気 計 測 機 器	8	34	0	0	0	0
	静 電 気 試 験 機	—	—	0	0	—	—
	イ ン パ ル ス ノ イ ズ 試 験 機	—	—	8	28	—	—
	瞬 断 瞬 停 試 験 機	—	—	0	0	—	—
	フ ァ 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	—	—	5	15	—	—
	放 射 イ ミ ュ ニ テ ィ 測 定 シ ス テ ム	—	—	0	0	—	—
	耐 水 試 験 機	—	—	5	33	—	—
	産 業 用 ロ ボ ッ ト	1	3	—	—	—	—
単 腕 型 協 働 ロ ボ ッ ト	0	0	—	—	—	—	
双 腕 型 協 働 ロ ボ ッ ト	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
機械電子	生産シミュレーションシステム	5	21	—	—	—	—
	汎用シミュレーションシステム	3	7	—	—	—	—
工業材料	原子間力顕微鏡	10	51	—	—	—	—
	材料試験機	69	257	24	69	82	244
	材料試験機 (高温用大気炉及び恒温槽を使用する場合)	1	4	—	—	—	—
	微小材料試験機	10	112	—	—	—	—
	分析走査電子顕微鏡	0	0	94	210	202	363
	電界放出形走査電子顕微鏡	69	203	—	—	—	—
	電子プローブマイクロアナライザー	34	128	—	—	—	—
	光電子分光分析装置	51	135	—	—	—	—
	グロー放電発光分光分析装置	4	13	—	—	—	—
	硬さ試験機	31	34	11	31	4	7
	微小硬度計	41	118	8	22	18	51
	摩擦摩耗試験機	31	187	0	0	0	0
	エックス線テレビシステム	—	—	—	—	2	2
	マイクロフォーカスエックス線検査装置	—	—	121	615	75	164
	エックス線CT検査装置	—	—	—	—	19	40
	デジタルスコープ	25	90	26	69	40	59
	熱膨張計	0	0	—	—	—	—
	サブミクロンフォーカスエックス線検査装置	—	—	77	325	—	—
	マイクロフォーカスエックス線CTシステム	99	311	—	—	—	—
機械加工	超精密加工機	0	0	—	—	—	—
	ATC付NC立型ミーリングマシン	0	0	—	—	—	—
	5軸加工機	6	38	—	—	—	—
	NC金型磨き装置	0	0	—	—	—	—
	NC創成放電加工機	0	0	—	—	—	—
	ワイヤーカット放電加工機	7	42	—	—	—	—
	NC彫削放電加工機	1	4	—	—	—	—
	細穴放電加工機	3	8	—	—	—	—
	環境型微細プレス加工装置	0	0	—	—	—	—
	光学設計システム	2	3	—	—	—	—
機械計測	三次元測定機	28	102	—	—	103	568
	超高精度三次元測定機	70	599	—	—	—	—
	表面粗さ輪郭形状測定機	24	54	47	224	50	123
	レーザー干渉計システム	4	4	—	—	—	—
	真円度測定機	4	11	0	0	5	7
	画像測定機	7	37	6	46	—	—
	三次元表面構造解析顕微鏡	55	143	—	—	—	—
	万能測長機	0	0	—	—	—	—
	万能測定顕微鏡	0	0	0	0	0	0
	振動解析システム	0	0	2	36	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
高材 分 子 料	射 出 成 形 機	8	77	—	—	—	—
	ア イ ゾ ッ ト 衝 撃 試 験 機	3	5	—	—	—	—
	混 練 押 出 機	0	0	—	—	—	—
	荷 重 た わ み 温 度 試 験 機	5	30	—	—	—	—
	熱 プ レ ス	1	2	—	—	—	—
	メ ル ト フ ロ ー テ ス タ ー	5	8	—	—	—	—
	粘 度 計	6	13	—	—	—	—
	樹 脂 流 動 解 析 シ ス テ ム	6	38	—	—	—	—
サ ポ ー ト 材 除 去 装 置	0	0	—	—	—	—	
食 品	生 物 顕 微 鏡 シ ス テ ム	0	0	—	—	2	2
	凍 結 乾 燥 機	4	54	—	—	6	136
	レ ト ル ト 高 圧 蒸 気 滅 菌 器	1	1	—	—	2	2
	恒 温 器	0	0	—	—	4	4
	フ ァ ー メ ン タ ー	4	66	—	—	—	—
	微 生 物 分 類 同 定 分 析 装 置	2	3	—	—	—	—
	洗 米 機	1	2	—	—	—	—
	遠 心 分 離 機	1	2	—	—	—	—
	全 自 動 糖 分 析 装 置	0	0	—	—	—	—
	醸 造 成 分 分 析 装 置	2	18	—	—	—	—
	低 温 イ ン キ ュ ベ ー タ ー	1	1	—	—	1	7
食 品 用 圧 縮 試 験 装 置	2	3	—	—	—	—	
金 属 材 料	画 像 解 析 装 置	0	0	—	—	0	0
	試 料 埋 込 機	6	10	2	6	10	21
	光 学 顕 微 鏡	11	42	4	31	34	48
	試 料 切 断 機	11	43	4	18	33	77
	大 気 焼 成 炉	10	82	0	0	0	0
	雰 囲 気 可 変 焼 却 炉	1	6	—	—	—	—
	通 電 焼 結 装 置	0	0	—	—	—	—
	金 属 溶 解 炉	2	2	—	—	0	0
	凝 固 解 析 装 置	1	3	—	—	—	—
自 動 研 磨 装 置	17	51	2	12	32	51	
分 析	蛍 光 エ ッ ク ス 線 分 析 装 置	27	37	0	0	24	63
	I C P 発 光 分 光 分 析 装 置	7	34	—	—	1	5
	炭 素 ・ 硫 黄 分 析 装 置	3	22	—	—	—	—
	ピ ー エ ッ チ ・ メ ー タ	1	1	—	—	0	0
	マ イ ク ロ ウ ェ ー プ 分 解 装 置	1	1	—	—	0	0
	原 子 吸 光 分 析 装 置	0	0	—	—	2	12
	可 視 紫 外 分 光 光 度 計	14	21	7	11	3	3
	顕 微 赤 外 分 光 分 析 装 置	—	—	28	70	73	84
赤 外 分 光 分 析 装 置	37	108	—	—	—	—	
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	19	73	—	—	—	—
	両 面 マ ス ク ア ラ イ ナ	16	49	—	—	—	—

(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	スパッタリング装置	19	38	—	—	—	—
	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）	14	16	—	—	—	—
	真空蒸着装置	0	0	—	—	—	—
	酸化拡散炉	0	0	—	—	—	—
	プラズマエッチング装置	44	369	—	—	—	—
	ダイシングソー	9	73	—	—	—	—
	ワイヤボンド	0	0	—	—	—	—
	ホール効果測定装置	0	0	—	—	—	—
	光学式膜厚計	4	5	—	—	—	—
	レーザ加工装置	0	0	—	—	—	—
	陽極接合装置	0	0	—	—	—	—
	レーザ描画装置	12	42	—	—	—	—
	触針式段差測定装置	0	0	—	—	—	—
	ウェットエッチング装置	28	137	—	—	—	—
	反応性イオンエッチング装置	15	93	—	—	—	—
インクジェット塗布装置	1	5	—	—	—	—	
電磁両立性 計測（EMC）	電磁波半無響システム（電波暗室）	70	383	—	—	—	—
	電磁波遮蔽システム（シールドルーム）	50	230	—	—	—	—
	放射エミッション試験装置	37	154	—	—	—	—
	伝導エミッション試験装置	17	45	—	—	—	—
	放射イミュニティ試験装置	44	229	—	—	—	—
	伝導イミュニティ試験装置	22	77	—	—	—	—
	バルクカレントインジェクション試験装置	0	0	—	—	—	—
	静電気試験装置	16	39	—	—	—	—
	電氣的ファストトランジエントバースト試験装置	17	35	—	—	—	—
	雷サージ試験装置	13	27	—	—	—	—
	電源周波数磁界試験装置	1	1	—	—	—	—
	電圧ディップ・瞬停試験装置	6	7	—	—	—	—
	高調波フリッカ試験装置	0	0	—	—	—	—
安全規格試験装置	1	1	—	—	—	—	
残留電荷試験装置	0	0	—	—	—	—	
合 計	1,433	5,920	722	4,680	1255	2,908	

### 総 計

公 所	装置利用件数	申請件数	点 数
工業技術センター	1,433 件	1,005 件	5,920 点
置賜試験場	722 件	644 件	4,680 点
庄内試験場	1,255 件	883 件	2,908 点
総 計	3,410 件	2,532 件	13,508 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
高橋俊祐	複合酸化物を経由する白金 の新規溶解プロセスの習得	R2. 7. 1 ~ R2. 7. 31	(国研)産業技術総合研究所

## 庄内試験場

氏 名	課 題	期 間	場 所
熊倉和之	破面観察について、疲労破 面や脆性破面等の解析手法 の習得	R2. 11. 2 ~ R2. 12. 25	(国研)物質・材料研究機構



## 参 考 資 料

---

- 1 山形県工業技術センター長期ビジョン
  - 2 主要設備
  - 3 (公財) JKA 補助設備
  - 4 購入定期刊行物
  - 5 各種委員会
  - 6 職員名簿
-



# 1 山形県工業技術センター長期ビジョン

山形県工業技術センター長期ビジョン（令和2年度～令和6年度）

## 「つくる力」のイノベーション

令和2年4月

# 「つくる力」のイノベーション

## 達成目標

### 新規創業・新規事業の創出

**5件** / R2～R6年度

技術支援や研究開発により、県内企業の新規創業の立ち上げや新規事業への参入を支援します。

### ものづくり現場のスマート化

**50件** / R2～R6年度

IoTやAI、ロボット等のデジタル新技術を活用し、ものづくり現場の効率化を支援します。

### 企業への貢献

**20億円** / R6年度

工業技術センターの利用により、県内企業の収益増や工程改善に貢献します。

### 技術移転・製品化

**300件** / R2～R6年度

共同研究や各種研修により、技術移転や製品化支援を行います。

### 設備利用

**5万件** / R6年度

企業の皆さまが利用しやすい環境を整え、現在2.5万件の設備利用数を倍に増やします。

## 実行計画

生産性向上のための  
**技術支援**

企業のコアとなる  
**研究開発**

安心して相談できる  
**組織運営**

山形県工業技術センター長期ビジョンは、工業技術センターが創立100周年を迎えて、初めて策定する計画です。企業の皆さまと歩む“次の100年”を見据え、コンセプトを《「つくる力」のイノベーション》としました。顧客や社会のニーズを的確に捉えた高付加価値な製品や事業を創出するために、技術支援・研究開発・組織運営を通じて、県内企業の《「つくる力」のイノベーション》を全力で支援していきます。

## 投入リソースの削減

IoTやAI、ロボット等のデジタル新技術により、生産現場の見える化やカイゼンといったものづくりのスマート化を支援します。

ものづくり現場のスマート化

(IoT・AI・ロボット  
・シミュレーション)

コスト  
DOWN ↓

## 新たな価値の創出

ライフスタイルの変革をチャンスととらえ、経営の上流からデザインを活用する等、新たな価値の創出を支援します。

デザイン経営

品質向上で価値を創出

付加価値  
UP ↑

## 先導型研究開発

持続可能な開発目標(SDGs)から、将来を見据えた技術開発や新しい市場を開拓するための研究開発を支援します。

持続可能な  
社会のため  
の課題設定

先導的課題  
の研究開発

新規創業や  
新規事業の創出

## 課題解決型研究開発

今後の産業界で必要とされる技術の変革や、企業が共通で抱える課題(高機能化等)に対応し、早期に技術移転する研究開発を行います。

企業ニーズ  
の掘り出し

共通課題  
の設定

企業への  
技術移転

## プロフェッショナル組織

いつでも同じ品質のサービス(機器操作や技術支援)を提供できるような職員の資質向上、組織づくりに取組みます。

技術やノウハウ  
の継承

新たな技術  
の習得

職員のスキルマップ

頼りになる  
組織

## 利用しやすい環境の提供

様々なコミュニケーション媒体を活用し、企業の皆さまがもっと使いたくなる環境を整えます。

施設・設備の  
整備と更新

設備の空き状況  
のWeb公開

わかりやすい情報提供

利用しやすい  
施設

# Ⅰ. 基本的な考え方

## (Ⅰ) 策定の意義

第6次となる山形県工業技術センター長期ビジョン（以下、「本ビジョン」という。）は、工業技術センター創立100周年を迎えて、初めて策定する計画となります。本ビジョンは、工業技術センターの次の100年を見据える第一歩として、次に示すコンセプトを意識し、これまでの策定方法を一新しました。

### 業務との連動性が高い計画づくり

日々の業務が、本ビジョンで決めたことの実現につながると実感できる計画としました。これにより、組織の目標と個人の目標の連動性を高め、企業支援の向上や職員のモチベーションの向上につなげます。

### 研究職全員参加による検討プロセス

本ビジョンを職員全員が自分ごとと捉え、組織が一丸となって取り組み、計画開始からスタートダッシュできるよう、全員参加の検討プロセスを導入しました。

### 未来思考によるアプローチ

県内製造業の技術支援機関である工業技術センターの未来（目指す姿）を定義し、現状の課題の対処療法ではなく、どうしたら目指す姿を実現できるかという視点で価値基準、戦略、実行計画を考えました。



全員参加による検討風景

工業技術センター及び職員は、本ビジョンを、技術支援を通じ、県内企業が変革を好機ととらえ、安心してチャレンジできるよう、目指す姿・価値基準を共有し、一丸となって取り組むための指針としていきます。

## (2) 期間

計画期間は、令和2年度（2020年度）から令和6年度（2024年度）までの5年間とします。実行計画については、目指す姿の実現に向けて、柔軟かつ迅速に対応するため、見直しすることがあります。

## (3) 構成



本ビジョンは、上図のように「目指す姿・価値基準」「戦略」「実行計画」の構成としています。

「目指す姿」は、計画期間の5年間をかけて目指していく姿です。また、工業技術センターが組織一丸となって同じ方向を向いて、「目指す姿」の実現に向け取り組めるよう、組織の価値観である「価値基準」を定めました。「戦略」、「実行計画」は「目指す姿」を実現するための方向性や計画期間内の重点的な取り組みです。

本ビジョン策定にあたり、「目指す姿・価値基準」、「戦略」、「実行計画」が一体となるよう、はじめに、「目指す姿」と「価値基準」を定めました。次に、委員会を設置し、「戦略」を策定し、最後に、ワーキンググループを設置し「実行計画」を策定しました。

## (4) 推進体制

本ビジョンを推進するため、初年度に内部組織である委員会を再編します。また、機動性の高い推進体制とするため目的別のタスクフォースを随時編成します。

本ビジョンの進捗を数値目標で管理します。戦略の達成度合いを「達成目標」で、実行計画の進行状況を「進捗指標」で管理します。

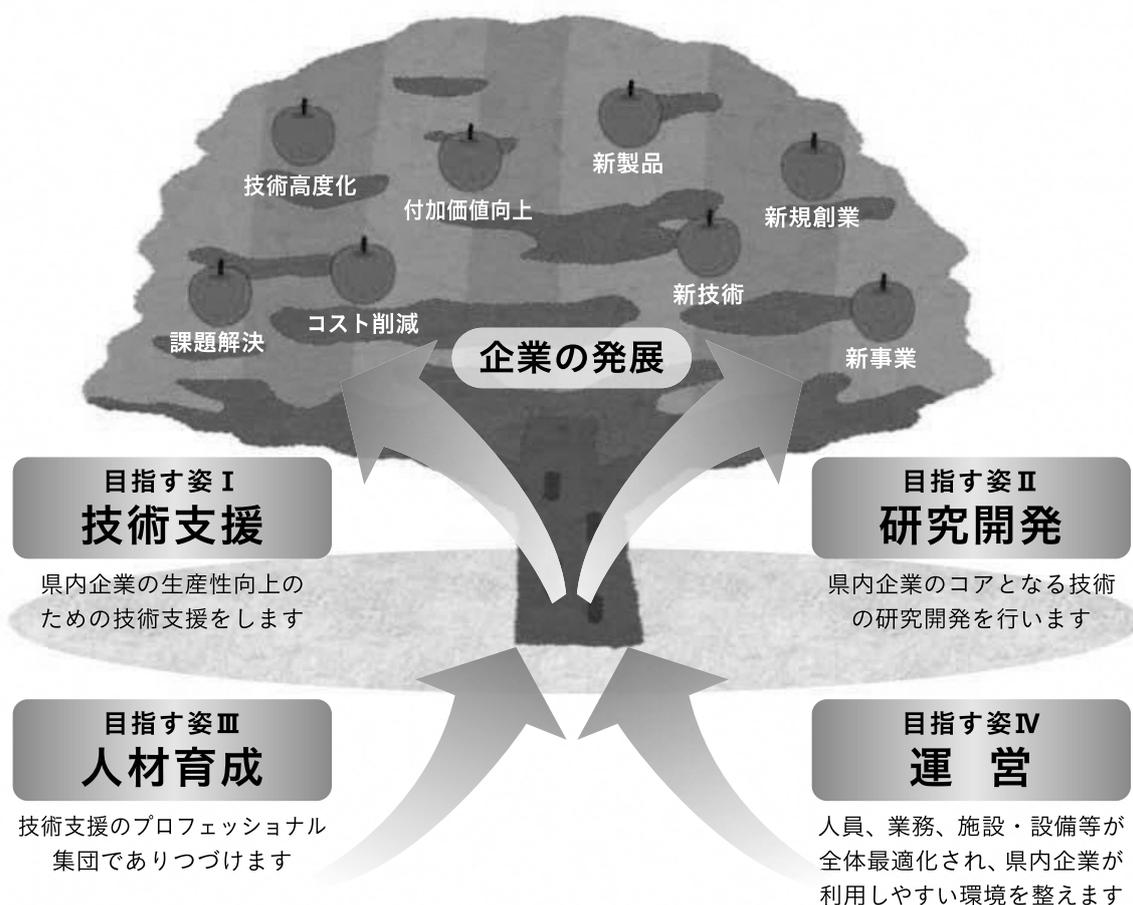
外部有識者による助言を本ビジョンの運営に反映します。

## 2. 目指す姿と価値基準

### (1) 目指す姿

目指す姿は、県内企業の持続的な発展に直結する「技術支援」、「研究開発」、そしてそれらを支える基盤となる「人材育成」、「運営」の視点で、5年後に工業技術センターがどうありたいのか、どこに向かうのかを描きました。

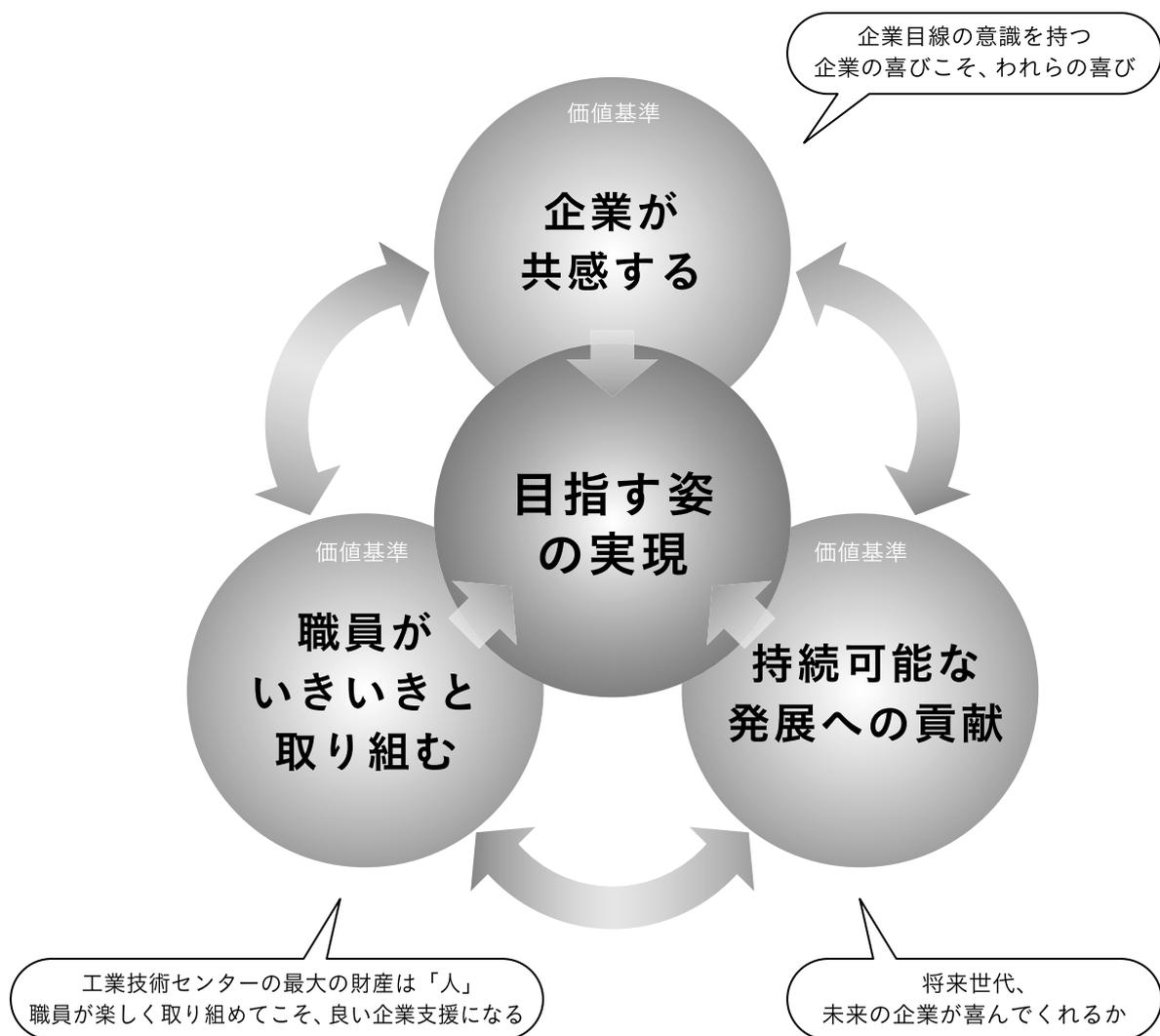
## 山形県産業の持続的な発展



## (2) 価値基準

価値基準は、工業技術センターが目指す姿を達成するために大切とする価値観・判断基準です。戦略、実行計画を実施する過程では、さまざまな試練があります。その時、職員の判断基準がバラバラだと、組織はまとまりません。

価値基準を職員全員で共有することで、大きな方向性の違いを防ぎ、組織一丸となり目指す姿を達成するため、3つの価値基準を定めました。



### 3. 戦略及び実行計画

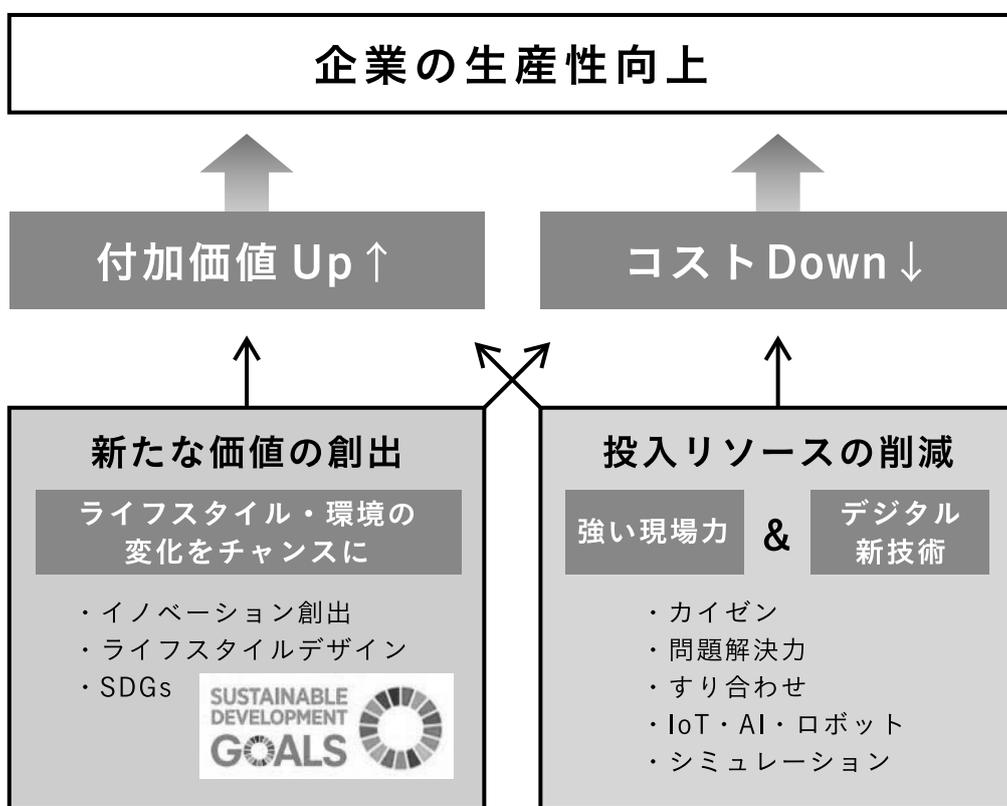
#### 目指す姿 I

#### 県内企業の生産性向上のための技術支援を行います

目指す姿 I は、県内製造業の待ったなしの課題である「生産性向上」に向けたものです。

デジタル新技術（IoT、AI、ロボット、シミュレーション等）、SDGs やデザイン経営といった新たな時代の潮流の中で、県内企業が持続的に発展するためには、企業の有する技術力向上はもちろん、顧客や社会ニーズを的確にとらえた付加価値の高い製品・事業を創出する「つくる力」の強化が必要です。

工業技術センターは、企業のコスト削減による生産性向上、価値創出による生産性向上を支援できる組織を目指します。



## 戦略Ⅰ－①

### デジタル新技術を活用した現場視点の見える化・投入リソースの削減等による生産性向上支援

#### <実行計画>

#### ものづくりのスマート化促進と企業内の人材育成

工業技術センター内に専門グループを設置し、大学や産業支援機関に配置されているコーディネーター、インストラクター等と協働し、生産現場へのデジタル新技術の導入を促進し、生産性の向上を図る取り組みに注力します。

- ・ デジタル新技術を活用した生産現場の見える化（診断・処方）支援及びカイゼン（効率化、処方）支援
- ・ デジタル新技術活用にかかる事例紹介やセミナー、研修会の実施

#### デジタル新技術によるものづくりのスマート化支援機能の強化

県内企業のものづくりプロセス（設計・試作・評価）においてデジタル新技術を効果的に活用できるよう、工業技術センターの機能を強化します。

- ・ デジタル新技術活用のための計画的な設備導入、ロボットライン（産業用ロボット、協働ロボット、生産シミュレーションシステム）及びIoT製品評価センター（仮称）による技術支援、技術開発・製品開発支援

## 戦略Ⅰ－②

### ライフスタイルの変革をチャンスととらえた経営者視点の新たな価値創出による生産性向上支援

#### <実行計画>

#### ライフスタイルの変革から新たな価値の創出へ

持続可能な社会を実現するためのライフスタイルをデザインし、そのときに必要となる新たな価値を持ったモノやサービス（未来を見据えたイノベーション）を提案することで、企業の生産性向上を支援していきます。

- ・ 持続可能な社会に対応したライフスタイルと新たな価値を持ったモノやサービスを提案し製品化につなげるための勉強会等の開催
- ・ SDGs への先進的な取り組みを行っている企業の経営視点を学ぶセミナーの開催
- ・ 気候変動対策や人口問題への対応など SDGs に関連した企業向けセミナー、ワークショップの開催

#### デザイン経営支援

「デザインが介在してはじめてイノベーションが実現する」といった考えのもと、企業におけるデザイン経営を支援し、山形ならではのブランド力とイノベーション力を向上させて、企業競争力の向上を図ります。

- ・ デザイン経営セミナーを開催し、経営における戦略的なデザインの活用を支援
- ・ 大学など他の機関とも連携して、ものづくり企業とデザイナー、企業と企業のマッチングを行う場を提供
- ・ 各分野の担当者が柔軟にチームを組み、事業戦略の最上流から、企画、設計、製造、販売までを支援

#### 品質を新たな価値に

県内ものづくり企業がうみだす製品の品質向上に貢献するため、日々の技術相談から受託試験・設備使用に至る支援をきめ細かにいき、品質を新たな価値に高めていきます。

- ・ CSR（企業の社会的責任）を考慮した、安全かつ長寿命で環境負荷の少ない製品開発の支援
- ・ 企業の要望にきめ細かに応えるための相談対応、受託試験・設備使用、新規機器整備、保守検定の実施

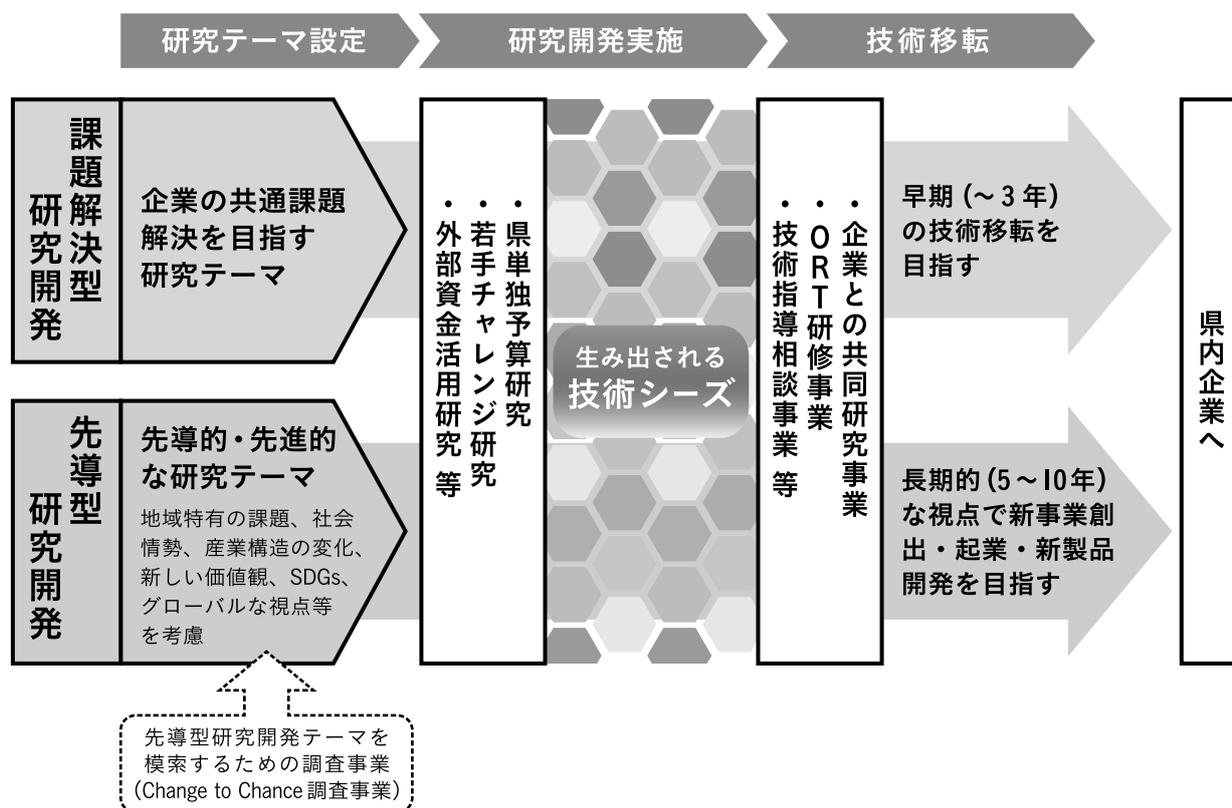
## 目指す姿Ⅱ

### 県内企業のコアとなる技術の研究開発を行います

目指す姿Ⅱは、少し先を見据えた県内製造業の持続的な発展に向けたものです。

技術移転、社会実装を常に念頭に置き研究開発を行い、「県内企業が個々に有する強み（コア技術）をさらに強化する研究開発」を目指します。中小企業が持続的に発展していくためには、新事業創出・新製品開発が必須になり、そのためには研究開発が非常に重要な要素になります。一方、研究開発は、多額の費用と多くの時間がかかり、中小企業が単独で実施するのは非常に難しいのが現状です。

工業技術センターは、保有する資源を活用し、企業が積極的に研究開発に取り組めるような環境の提供を目指します。



#### 戦略Ⅱ－①

#### 多くの企業が抱える共通の課題に対応し、早期に技術移転する課題解決型研究開発

##### <実行計画>

##### 企業ニーズの掘り出しと共通課題設定

今後産業界で必要とされる技術の変革や、企業が共通で抱える課題（高機能、軽量化、長寿命化）に対応し、早期に技術移転する課題解決型研究開発を実施し、企業の喫緊の課題解決に努めます。

- ・ 現場ニーズの掘り起こしや経営層との意見交換を積極的に行い、経営全体の課題把握
- ・ 企業、研究会、業界団体からの相談内容を蓄積し、工業技術センター全体で共有できる仕組みづくり
- ・ 国や業界の動向を常に意識し、企業がすぐに取りかかる課題を設定

##### 企業への技術移転能の強化

課題解決型研究開発は研究終了後に早期（～3年）の技術移転を目指します。

- ・ 県内企業との共同研究、ORT等による技術移転の実施

## 戦略Ⅱ－②

# 持続可能な社会の実現のため、県内企業による新事業創出や製品化を実現する 先導型研究開発

### < 実行計画 >

#### 持続可能な社会実現のための課題設定

急速に産業構造が変化し、新しい価値観が次々と生まれている先の見えない時代において、県内企業が価値を生み続けていくための課題に対する研究を実施し、企業の持続的発展を支援します。

- ・ 具体的な先導型研究テーマ（発酵イノベーション、環境負荷軽減、森林ノミクス等）の設定と見直し
- ・ SDGs の 17 目標に対応した課題設定
- ・ 柔軟かつ機動的に先導的研究課題を模索するための調査事業（Change To Chance 調査事業）の創設
- ・ 県内企業が地球規模の視野で考え自社の強みを活かした事業を展開できるような、グローバル視点の課題設定

#### 企業への技術移転

先導型研究開発は研究終了後の成果普及を進め、長期的（5～10年）な視点で県内企業の新事業創出、新製品開発、起業への展開を目指します。

### < 戦略Ⅱ－①・戦略Ⅱ－② 共通 >

#### 連携・協働による研究実施

研究開発にはオープンイノベーションを取り入れ、他機関との連携を強化するとともに工業技術センター内の分野横断を進め、短期間かつ低コストで最大の効果を上げます。

- ・ 大学や他県公設試など他機関と連携したオープンイノベーションによる研究の実施
- ・ 工業技術センター内の組織や技術分野を横断したプロジェクト型研究の実施

#### 最新設備と外部資金を活用した研究実施

平成 29 年度に導入した産業用ロボット・協働ロボット・生産シミュレーションシステムや令和 2 年度に開設する IoT 製品評価センター（仮称）等、最新の設備・機器を活用した研究を実施します。

- ・ 生産性向上につながるロボット関連の研究の実施
- ・ IoT 製品評価センター（仮称）の設備・機器を活用した研究の実施
- ・ JKA 補助事業、国等の補助事業など外部資金を活用した研究の実施

#### 成果の普及

研究成果の効果を最大限発揮させるには、県内企業への普及（技術移転、製品への活用）が重要となります。効率的で効果的な情報発信に努めることで研究成果の普及を促進します。

- ・ 企業視点のわかりやすい資料（1 ペーパー 共通フォーマット）の作成
- ・ 知的財産制度を活用した普及促進
- ・ 企業訪問時や工業技術センターロビー、Web（SNS、ホームページ等）の活用等多面的な情報発信
- ・ 学会、展示会、成果発表会、研究会等を活用した情報発信

## 目指す姿Ⅲ

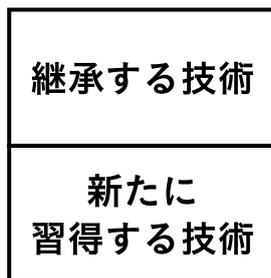
### 技術支援のプロフェッショナル集団であり続けます

目指す姿ⅢとⅣは、目指す姿ⅠとⅡを実現するための工業技術センター自身の経営資源（研究員・設備機器・予算・情報）の強化に向けたものです。

研究員は、工業技術センターの宝です。工業技術センターの保有する技術の見える化を図り、研究員のスキル向上、モチベーション向上を通し、組織力の強化を目指します。

### 組織としてのスキル管理

企業支援を組織として行うために



方向性の共有  
技術の整理

機器操作スキルマップ

	○ 機器操作	△ 機器操作	□ 機器操作	● 機器操作	...
A 職員	Lv2			Lv3	
B 職員		Lv3		Lv1	
...					

技術スキルマップ

	○ 機器操作	△ 機器操作	□ 機器操作	● 機器操作	...
A 職員	Lv3	Lv1			
B 職員	Lv1			Lv2	
...					

### 研究員のスキルアップ

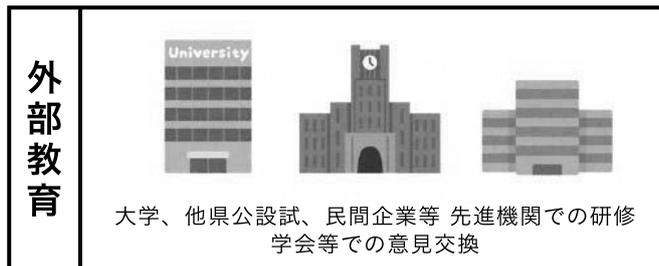


技術継承

高い専門性と幅広い関連技術  
や知識を有する理想の職員像



技術以外のスキル：コミュニケーション能力、マネジメント能力、コーチング能力等



新技術

## 戦略Ⅲ－①

### 既にある技術・ノウハウの継ぎ目のない継承と企業のチャレンジを支援できる新たな技術の習得促進

#### <実行計画>

#### 技術の継承、新たな技術の習得促進のための仕組みづくり

組織として継承すべき技術、新たに習得すべき技術を体系的に整理し、方向性を共有することで、組織一丸となった技術の継承、新たな技術の習得を促進します。

- ・工業技術センターとして継承すべき技術、新たに習得すべき技術の整理
- ・スキルマップ（機器操作スキルマップ、技術スキルマップ）の作成と評価基準の検討
- ・設備・機器担当の複数人体制化、企業対応などにおける熟練研究員から経験の浅い研究員へのOJT
- ・動画などを活用した直観的にわかる教育コンテンツによる効率的な技術習得

階層別・職能別に研修内容をプログラム化し実施することで、組織全体の活性化とレベルアップを図ります。

- ・研修プログラムの充実化（OJT・先進機関での研修、工業技術センターOBによる研修など）
- ・新規採用者研修プログラムの強化
- ・外部有識（経営者や有識者）による定期的な講習会実施

## 戦略Ⅲ－②

### 多様化・複雑化するニーズに対応し多面的な企業支援を実現するための専門性と周辺・関連技術（知識）を有する人材の育成

#### <実行計画>

#### 技術習得促進のための意識づくりと職員間の連携

熟練研究員や若手研究員を問わず、組織内で自然に技術やノウハウを共有しあえる環境づくりを行うとともに、企業への提案や課題発見・課題解決を行える研究員の育成を図ります。

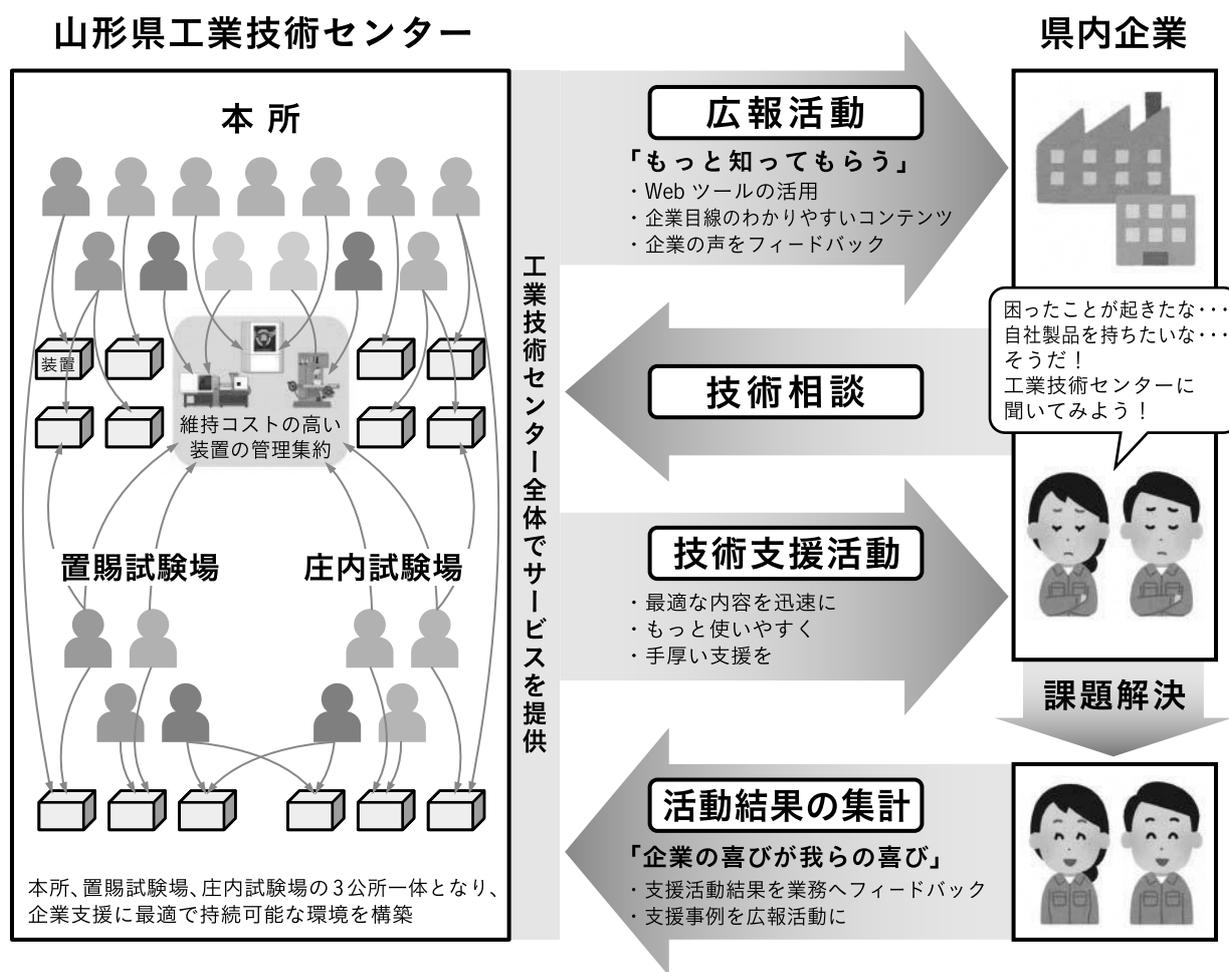
- ・熟練研究員、若手研究員、有識者などを含めた業務及び研究事業の振り返り会の定期的な実施
- ・学会発表や論文投稿のほか、産業動向の知識を有する外部有識者との相互交流
- ・職員自身が講師となった組織内技術交流会等の実施
- ・コミュニケーション能力等を有するセールスエンジニアを意識した人材の育成

## 目指す姿Ⅳ

# 人員、業務、施設・設備などが全体最適化され、県内企業が利用しやすい環境を整えます

目指す姿ⅢとⅣは、目指す姿ⅠとⅡを実現するための工業技術センター自身の経営資源（研究員・設備機器・予算・情報）の強化に向けたものです。

県財政は非常にひっ迫しています。「選択と集中」、「情報コミュニケーション強化」を実行し、外部資金の活用やこれまで以上に他機関との連携を強化し、時代・環境に合わせて常に変化し続ける柔軟な組織を目指します。



## 戦略Ⅳ－①

### 研究開発基盤と新規高性能機器の本所への重点整備と2試験場の機能の明確化

#### <実行計画>

#### 3公所の役割の再確認と有機的な組織づくり

5年先、10年先の3公所（本所、置賜試験場、庄内試験場）の役割を想定するため、地域のニーズを明らかにします。また、研究開発機能及び高性能機器を集約しても安定した企業支援を継続できるよう、3公所が有機的に連携し、全県をカバーしたサービスを提供します。

- ・工業技術センターの経営資源（研究員・設備機器・予算・情報）を3公所で柔軟に活用できるしくみづくり
- ・3公所横断の技術分野グループ制の導入とグループを核とした人員配置、研究開発及び企業支援の強化
- ・将来を見据えた2試験場の役割に関する地域ニーズの評価・分析
- ・特色のある地域課題における2試験場の本所と連携した支援機能強化

#### 機器整備計画の策定

組織の機器整備方針を明確にし、コストパフォーマンスを考えた機器整備計画を策定します。

- ・計画に基づいた設備導入にかかる外部資金の獲得
- ・現有機器の棚卸しを実施し、更新・廃棄の検討
- ・外部資金活用を想定した機器整備方針及び機器整備短期計画（2～3年）の策定

## 戦略Ⅳ－②

### 企業視点かつきめ細かい情報発信と施設・設備の利用しやすさ及び利用満足度の向上

#### <実行計画>

#### 企業視点のきめ細かい情報発信

工業技術センターの有する技術、設備機器、支援内容について、必要とするターゲット顧客に効率的かつ効果的に伝える情報発信を行います。情報発信は、Webベースで迅速に行うとともに、より多くの企業に確実に伝わる効果的な方法で実施します。

- ・情報発信の専門窓口設置による統一した情報発信の実施
- ・「わかりやすい」をコンセプトにしたツール（ロゴ・カラー・フォーマット等）の検討とその活用
- ・多様化する広報媒体（SNS、ホームページ、メール、刊行物等）それぞれの特性に合わせた情報発信
- ・設備空き状況のWeb公開

#### 施設・設備の利用しやすさと利用満足度向上

工業技術センターを「もっと使ってもらう」「もっと効率的に運営する」「もっと良いサービスを提供する」をコンセプトに、企業の利用満足度を向上します。

- ・設備使用や依頼試験にかかる時間を短縮し利用満足度を向上
- ・すぐ分かる、誰でもわかる設備・機器操作マニュアルの充実化
- ・利用・相談企業の情報を集約したデータベース構築とデータの有効活用による企業支援の向上
- ・フリースペース、ミーティングルーム、WiFi環境、Web会議サービスなど、工業技術センターをもっと使ってもらえる環境構築による交流と賑わいの創出
- ・利用企業へのサービス向上を目的としたIoTやRPAなどを活用した内部業務効率化（利用手続きの省力化、試験の短縮化など）
- ・村山、最上、置賜、庄内のイベント等で、工業技術センターのPRや出張技術相談の実施

## 2 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. X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            | 31. マイクロフォーカスX線CTシステム |
| 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. 超精密非球面研削盤       |
| 2. 万能測定顕微鏡              | 15. 超精密成形平面研削盤       | 29. 3次元表面構造解析顕微鏡    |
| 3. 超精密レーザー測定システム        | 16. 真空チャック           | 30. 環境型微細プレス加工装置    |
| 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. 硬脆試料研磨装置        |
| 5. 画像測定機                | 18. 3次元CAD/CAMシステム   | 32. 金型設計支援システム      |
| 6. 真円度測定機               | 19. 超精密3次元曲面加工機      | 33. 樹脂流動解析システム      |
| 7. 表面粗さ・輪郭形状測定機         | 20. NC創成放電加工機        | 34. 切削動力計           |
| 8. 3次元輪郭形状測定機           | 21. NC彫削放電加工機        | 35. 5軸加工機           |
| 9. レーザー斜入射干渉方式平面度測定解析装置 | 22. ワイヤカット放電加工機      | 36. 超音波楕円振動切削加工システム |
| 10. 非接触3次元測定装置          | 23. 細穴放電加工機          | 37. 超高精度3次元測定機      |
| 11. コンフォーカル顕微鏡          | 24. 超高速加工機           | 38. 振動解析システム        |
| 12. クリープフィード研削盤         | 25. 超音波振動システム        |                     |
| 13. グラインディングセンター        | 26. マイクロスライサー        |                     |
|                         | 27. 超精密複合マイクロ加工機     |                     |

---

(次頁へ続く)

## ◎電子・MEMS・ロボット関係

- |                   |                    |                            |
|-------------------|--------------------|----------------------------|
| 1. インピーダンスアナライザ   | 21. 高速ドライ排気装置      | 41. 電波暗室                   |
| 2. 膜形成用酸素流量調節器    | 22. ホール効果測定装置      | 42. シールドルーム                |
| 3. 化学蒸着薄膜処理システム   | 23. 原子間力顕微鏡        | 43. 放射エミッション試験装置           |
| 4. 直流高压電源         | 24. ワイヤボンダ         | 44. 伝導エミッション試験装置           |
| 5. エレクトロメータ       | 25. ボンドテスター        | 45. 放射イミュニティ試験装置           |
| 6. ゼータ電位測定装置      | 26. 近赤外線カメラ        | 46. 伝導イミュニティ試験装置           |
| 7. スピンコータ         | 27. 紫外光カメラ         | 47. バルクカレントインジェクション試験装置    |
| 8. プラズマエッチング装置    | 28. 両面マスクアライナ      | 48. 静電気試験装置                |
| 9. ドラフトチャンバー      | 29. 光パワーメータ        | 49. 電気的ファストトランジェントバースト試験装置 |
| 10. レーザー加工機       | 30. レーザー描画装置       | 50. 雷サージ試験装置               |
| 11. ダイシングソー       | 31. 高速めっき装置        | 51. 電源周波数磁界試験装置            |
| 12. 光学式膜厚計        | 32. 反応性イオンエッチング装置  | 52. 電圧ディップ・瞬停試験装置          |
| 13. 触針式段差測定装置     | 33. ビームプロファイルシステム  | 53. 高調波フリッカ試験装置            |
| 14. 真空蒸着装置        | 34. インクジェット塗布装置    | 54. 安全規格試験装置               |
| 15. 異方性ドライエッチング装置 | 35. 産業用ロボット        | 55. 残留電荷試験装置               |
| 16. レーザマイクロ変位計    | 36. 単腕型協働ロボット      | 56. 汎用シミュレーションシステム         |
| 17. 酸化拡散炉         | 37. 双腕型協働ロボット      |                            |
| 18. インターネット接続機器   | 38. 生産シミュレーションシステム |                            |
| 19. 金型圧力センサ       | 39. 超高分解能走査型電子顕微鏡  |                            |
| 20. 有機薄膜重合装置      | 40. ネットワークアナライザ    |                            |

## ◎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. マイクロウェーブ分解装置 | 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  | 24. X線光電子分光分析装置      |

## ◎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. ペンジュラム形検撚器   | 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. マーチンデル摩耗試験機  | 16. タンブル乾燥機        | 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      |                      |

(次頁へ続く)

---

◎木材関係

- |               |             |               |
|---------------|-------------|---------------|
| 1. バーチカルプレーナー | 5. 超低温恒温恒湿機 | 9. 回転式マイクロトーム |
| 2. 加圧真空含浸装置   | 6. ミニテストプレス | 10. デュポン衝撃試験機 |
| 3. 塗膜摩耗試験機    | 7. 変位測定装置   |               |
| 4. 木材加圧注入システム | 8. 木材万能試験機  |               |

◎食品・醸造関係

- |                |                     |                    |
|----------------|---------------------|--------------------|
| 1. 清酒製造試験装置    | 13. 微弱発光計測装置        | 25. 醸造成分分析装置       |
| 2. 果実酒製造試験装置   | 14. 小型炭酸ガス培養器       | 26. 全自動糖分析装置       |
| 3. クリーンベンチ     | 15. 食品テクスチャーアナライザ   | 27. 洗米機            |
| 4. ディープフリーザー   | 16. 麴重量表示装置         | 28. プレス機           |
| 5. 色彩色差計       | 17. 中圧液体クロマトグラフシステム | 29. 除梗破碎機          |
| 6. 超小型吸光光度計    | 18. 原子吸光分光光度計       | 30. ファーメンター        |
| 7. 高速液体クロマトグラフ | 19. ファーモグラフ         | 31. オートクレーブ        |
| 8. 高速冷却遠心分離機   | 20. 食品用減圧乾燥機        | 32. 微生物分類同定分析装置    |
| 9. 精米機         | 21. 低温恒温器           | 33. 窒素たんぱく分析装置     |
| 10. 糖分析用検出器    | 22. 密閉型醸造用冷却タンク     | 34. ガスクロマトグラフ質量分析計 |
| 11. ATPアナライザ   | 23. 有機酸分析システム       |                    |
| 12. 近赤外成分分析計   | 24. 分光蛍光光度計         |                    |

◎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. 可視紫外分光光度計   |
| 7. 織度測定機         | 15. 繊維染色システム         |                 |
| 8. プレス収縮試験機      |                      |                 |

### ◎機械・金属・電子・化学関係

- |                       |                  |                       |
|-----------------------|------------------|-----------------------|
| 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機  |                             | 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 |                |
| 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    |                |
-

### 3 (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) スライディングマシン(置)
平成 6年度	万能測定顕微鏡(置)、真円度測定機(置)、自動制御装置開発支援システム(庄)
平成 7年度	超精密成形平面研削盤、金属組織顕微鏡(庄)
平成 8年度	ダイヤモンド・ライク・カーボンコーティング装置(山)、表面粗さ・輪郭形状測定機(置)
平成 9年度	蛍光X線分析装置(置)、精密万能試験機(庄)
平成10年度	真円度測定機(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)
令和 2年度	超低温恒温恒湿機(山)

※ (山):工業技術センター、(置):置賜試験場、(庄):庄内試験場

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

### 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    |                 |
-

## 5 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 連 携 支 援 部 長 企 画 調 整 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 松木 和久 中野 正博 松田 義弘 佐藤 啓 渡部 善幸 渡部 光隆 石垣 浩佳
	置 賜 試 験 場		場 長	中野 哲
	庄 内 試 験 場		場 長	飛塚 幸喜
事 務 局	工業技術センター	連 携 支 援 部 室 企 画 調 整 室	研 究 企 画 専 門 員 主 任 専 門 研 究 員 主 査	橋本 智明 高橋 裕和 小沼 孝太

### 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		連 携 支 援 部 企 画 調 整 室 長	松田 義弘
委 員	工業技術センター	連携支援部企業支援室 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	江端 潔 鈴木 剛 加藤 睦人 藤野 知樹 菅原 哲也
	置 賜 試 験 場	機 電 技 術 部	機 電 技 術 部 長	三井 俊明
	庄 内 試 験 場	機 電 技 術 部	機 電 技 術 部 長	高橋 義行
事 務 局	工業技術センター	連 携 支 援 部 室 企 画 調 整 室	主 任 専 門 研 究 員 主 査	高橋 裕和 小沼 孝太

## 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		連 携 支 援 部 企 画 調 整 室 長	松 田 義 弘
委 員	工 業 技 術 セ ン タ ー	連携支援部生産性向上科 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	主任専門研究員	今野 俊介
			主任専門研究員	後藤 仁
			開発研究専門員	大沼 広昭
	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	主任専門研究員	岩松新之輔
事 務 局	工 業 技 術 セ ン タ ー	連 携 支 援 部 企 画 調 整 室	主任専門研究員 主 査	高 橋 裕 和 小 沼 孝 太

## 情報提供委員会

	所 属		職 名	氏 名
委 員 長	工 業 技 術 セ ン タ ー		連 携 支 援 部 長 (兼)企業支援室長	中 野 正 博
委 員	工 業 技 術 セ ン タ ー	連 携 支 援 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	生産性向上科長	多 田 伸 吾
			専門研究員	齊 藤 尨 実
			研 究 員	村 山 裕 紀
	置 賜 試 験 場	機 電 技 術 部	主任専門研究員	数 馬 杏 子
	庄 内 試 験 場	機 電 技 術 部	専 門 研 究 員	野 内 義 之
事 務 局	工 業 技 術 セ ン タ ー	連 携 支 援 部 デ ザ イ ン 科	主任専門研究員 主任専門研究員	大 場 智 博 月 本 久 美 子

## 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	連携支援部企画調整室 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	主任専門研究員 研 究 員 専 門 研 究 員 主任専門研究員	高橋 裕和 佐々木雄悟 近 尚之 平田 充弘
事 務 局（安全推進者）	総 務 課	総 務 専 門 員	加藤 康士
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	連 携 支 援 部 長 (兼)企業支援室長	中野 正博	
委 員	工 業 技 術 セ ン タ ー	総 務 課 連携支援部企業支援室 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	総 務 専 門 員 主任専門研究員 研 究 員 研 究 員 主任専門研究員 専 門 研 究 員	加藤 康士 小林 庸幸 五十嵐 涉 山田 直也 村上 穰 長 俊広
	置 賜 試 験 場	機 電 技 術 部	専 門 研 究 員	小川 聖志
	庄 内 試 験 場	機 電 技 術 部	研 究 員	五十嵐裕基
事 務 局	工 業 技 術 セ ン タ ー	連 携 支 援 部 デ ザ イ ン 科	専 門 研 究 員 主任専門研究員	木川 喜裕 大場 智博

## 6 職 員 名 簿

### 工業技術センター

部 課	職 名	氏 名	部 課	職 名	氏 名	部 課	職 名	氏 名
	所 長 副 所 長 副 所 長	佐藤 龍則 石澤 正教 松木 和久	連 携 支 援 部	連 携 支 援 部 長 [ 企 業 支 援 室 ] ( 兼 ) 企 業 支 援 室 長 開 発 研 究 専 門 員 ( 兼 ) 開 発 研 究 専 門 員 ( 兼 ) 開 発 研 究 専 門 員 ( 兼 ) 開 発 研 究 専 門 員 主 任 専 門 研 究 員 主 任 専 門 研 究 員 [ 企 画 調 整 室 ] 企 画 調 整 室 長 研 究 企 画 専 門 員 主 任 専 門 研 究 員 主 査 [ デ ザ イ ン 科 ] デ ザ イ ン 科 長 主 任 専 門 研 究 員 主 任 専 門 研 究 員 専 門 研 究 員 研 究 員 [ 生 産 性 向 上 科 ] 生 産 性 向 上 科 長 主 任 専 門 研 究 員 主 任 専 門 研 究 員 ( 兼 ) 生 産 性 向 上 科 主 査 研 究 員	中野 正博  (中野正博) 江端 潔 (藤野知樹) (加藤睦人) (鈴木 剛) (菅原哲也) 安食 雄介 小林 庸幸  松田 義弘 橋本 智明 高橋 裕和 小沼 孝太  江部 憲一 月本久美子 大場 智博 木川 喜裕 奥山 直  多田 伸吾 一刀 弘真 今野 俊介 (小沼孝太) 齊藤 梓	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 専 門 研 究 員 専 門 研 究 員 専 門 研 究 員 研 究 員 研 究 員 研 究 員	佐藤 啓 鈴木 剛 金田 亮 松木 俊朗 齊藤 寛史 後藤 仁 松田 丈 小川 仁史 齋藤 孝実 五十嵐 涉 佐々木雄悟 木村 直樹
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 技 能 員 事 務 員	( 石 澤 正 教 ) 加 藤 康 士 土 田 清 人 ( 土 田 清 人 ) 新 野 幸 宏 山 本 勝 星 実 横 沢 昇 武 田 佳 代 子						

(次頁へ続く)



## 置賜試験場

部 課	職 名	氏 名	部 課	職 名	氏 名	部 課	職 名	氏 名
	場 長	中野 哲	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 千葉 一生 向 俊弘	機 電 技 術 部	機電技術部長 主任専門研究員 専 門 研 究 員 専 門 研 究 員 研 究 員 研 究 員	三井 俊明 村岡 潤一 中村 修 金子 誠 小川 聖志 村上 周平 佐藤 貴仁
総 務 課	総務課長 (兼)庶務係長 主任主査 行政技能員	鈴木 誠 (鈴木 誠) 佐藤 伸一 角屋 真吉						

## 庄内試験場

部 課	職 名	氏 名	部 課	職 名	氏 名	部 課	職 名	氏 名
	場 長	飛塚 幸喜	特 産 技 術 部	特産技術部長 専 門 研 究 員 専 門 研 究 員 技 能 員	村岡 義之 仁藤 敬喜 後藤 猛仁 本間 正水	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 専 門 研 究 員 専 門 研 究 員 研 究 員 研 究 員	高橋 義行 叶内 剛広 岩松新之輔 熊倉 和之 高野 秀昭 荘司 彰人 五十嵐裕基
総 務 課	総務課長 (兼)庶務係長 行政技能員 事務員	剣持 俊幸 (剣持俊幸) 今井 信二 小川久美子						



令和2年度  
山形県工業技術センター 業務年報

令和4年3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/>