

事業のあらまし

〔 令和4年度事業計画
令和3年度事業報告 〕

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構

産業技術環境研究本部

工業試験場

はじめに

工業試験場は大正11年（1922年）の創立から今年で100周年を迎えます。当時、北海道における製造業の中心的役割を担っていた醸造と窯業の試験・研究部門からスタートし、その後、化学、繊維、資源調査、製糖、金属、住宅、食品など、その時代のニーズに応じて様々な技術分野へ対応しながら、現在は、「情報システム」、「機械システム」、「人間情報応用」、「応用材料」、「化学プロセス」、「素形材」、「デザイン」の7つの技術分野を中心に、技術の進化や社会情勢の変化に対応した活動を行っています。

また、長引く新型コロナウイルス感染症の影響による行動変容や、カーボンニュートラルの加速化、さらにはデジタル技術の進展など、近年、本道産業を取り巻く環境が著しく変化していく中、工業試験場では、こうした社会・経済情勢の変化や新たな潮流を踏まえながら、長年にわたり蓄積してきた産業技術に関する幅広い分野の研究成果や技術力を結集するとともに、地域の産業支援機関や大学等とも連携しながら、道内企業の技術力向上や新産業・新事業の創出に向けた研究開発、技術支援、人材育成等を展開しています。

このたび、工業試験場が令和3年度に実施した研究開発等の事業成果と令和4年度に取り組む事業の計画を「事業のあらまし」として取りまとめました。

令和3年度は「IoT金型と加工状態推定・補正技術による高品質板金加工システムの開発」といった新規課題のほか、「AIによる自律化を目指したハウス栽培管理作業向けフィールドロボットの開発」、「AM技術を用いた高性能鋳ぐるみ部品製作法の開発」など、計56の研究課題に取り組み、道内企業の技術力の向上や製品化・事業化につながる成果を上げることができました。また、技術相談や派遣指導などの技術支援に取り組むとともに、現実世界と仮想世界を融合させるAR/VR技術の応用や、様々な分野へのAI技術の適用拡大に向けた各研究会を立ち上げたほか、オンライン形式も取り入れながら、先端技術の利活用や生産・品質管理技術の強化に向けたセミナー・研修会、研究成果の普及に向けた成果発表会を開催するなど、新型コロナウイルス感染症の感染拡大防止に配慮しながら、道内企業等が抱える課題の解決に取り組んできました。

令和4年度においても、これまでの研究成果や北海道の地域特性、社会・産業ニーズを踏まえ、「農産物を対象とした目視品質検査の自動化技術の開発・実用化」、「触媒反応を活用した道産天然物バイオリファイナリーに関する基礎的研究」など、計41の研究課題に取り組むとともに、道内企業への技術支援をはじめ、技術者の育成、技術情報の発信などを、これまで以上に積極的に推進してまいります。

私たち工業試験場は、設立100周年を契機として「進化する技術、変わらない使命」をキャッチフレーズに、今後とも地域の皆様と連携しながら北海道の未来づくりに向けて貢献していきます。皆様におかれましては、工業試験場の一層のご利用と、引き続きのご支援、ご協力をお願い申し上げます。

令和4年6月

北海道立総合研究機構 産業技術環境研究本部
工業試験場長 橋場 参生

目 次

I 概要

1 沿革	1
2 組織	2
3 施設	3

II 令和4年度事業計画

1 予算	
(1) 令和4年度・令和3年度当初予算額	5
(2) 令和4年度・令和3年度当初予算額内訳	6
2 令和4年度事業概要	
(1) 研究開発等	8
(2) 技術開発派遣指導事業	9
(3) 技術指導	9
(4) 依頼試験・設備使用	9
(5) 技術開発型インキュベーション事業	10
(6) 短期実用化研究開発	10
(7) 技術情報	11
(8) ものづくり産業発展力強化事業	11
(9) 北のものづくりネットワーク形成事業	12
3 研究開発	
(1) 部別研究課題一覧	13
(2) 研究区分別の研究概要	
戦略研究	15
重点研究	16
経常研究	17
共同研究	22
公募研究	22
奨励研究	24

III 令和3年度事業報告

1 研究開発	
(1) 部別研究課題一覧	27
(2) 研究区分別の研究概要	
戦略研究	30
重点研究	31
経常研究	33
共同研究	39
公募研究	43
奨励研究	49
2 技術支援	
(1) 技術相談	50
(2) 技術開発派遣指導事業	50
(3) 技術指導	51
ア 技術分野別指導実績	
イ 業種別指導企業数	
ウ 技術支援分野別指導企業数	
(4) 依頼試験分析及び設備使用	53
(5) 技術開発型インキュベーション事業	53
(6) 短期実用化研究開発	54
(7) ものづくり産業発展力強化事業	55
(8) 令和3年度ものづくり人材技術力強化事業(先端IoT技術活用促進等) (道受託事業)	57

(9) 産学連携・地域連携	61
ア 北のものづくりネットワーク形成事業	
イ 連携協定の推進	
3 人材育成	
(1) 講習会、研修会の開催	62
(2) 研修等に係る講師の派遣	63
(3) 研修生及びインターンシップの受入れ	63
4 技術情報	
(1) 発表会等の開催・出展	64
ア 「技術移転フォーラム2021－工業試験場成果発表会－」	
イ 移動工業試験場	
ウ 展示会・紹介展	
(2) 情報の提供	65
ア 刊行物一覧	
イ メールマガジン	
ウ 新聞・テレビ等報道件数	
エ 試験場報告	
(ア) 一般論文	
(イ) 研究ノート	
(3) 視察・見学	66
5 研究発表・知的財産権	
(1) 研究発表	67
ア 論文発表等	
(ア) 学術論文	
(イ) 機関誌・雑誌等	
イ 口頭発表等	
(ア) 学会発表等	
(イ) その他の講演等	
(2) 知的財産権	74
ア 特許権	
イ 意匠権	
6 その他	
(1) 導入機器	75
(2) 技術審査	75
(3) 委員会委員などの委嘱	76
(4) 研究職員の研修	78
ア 専門研修Ⅰ（職員派遣）	
イ 専門研修Ⅱ（外部機関・学会等派遣）	

I 概 要

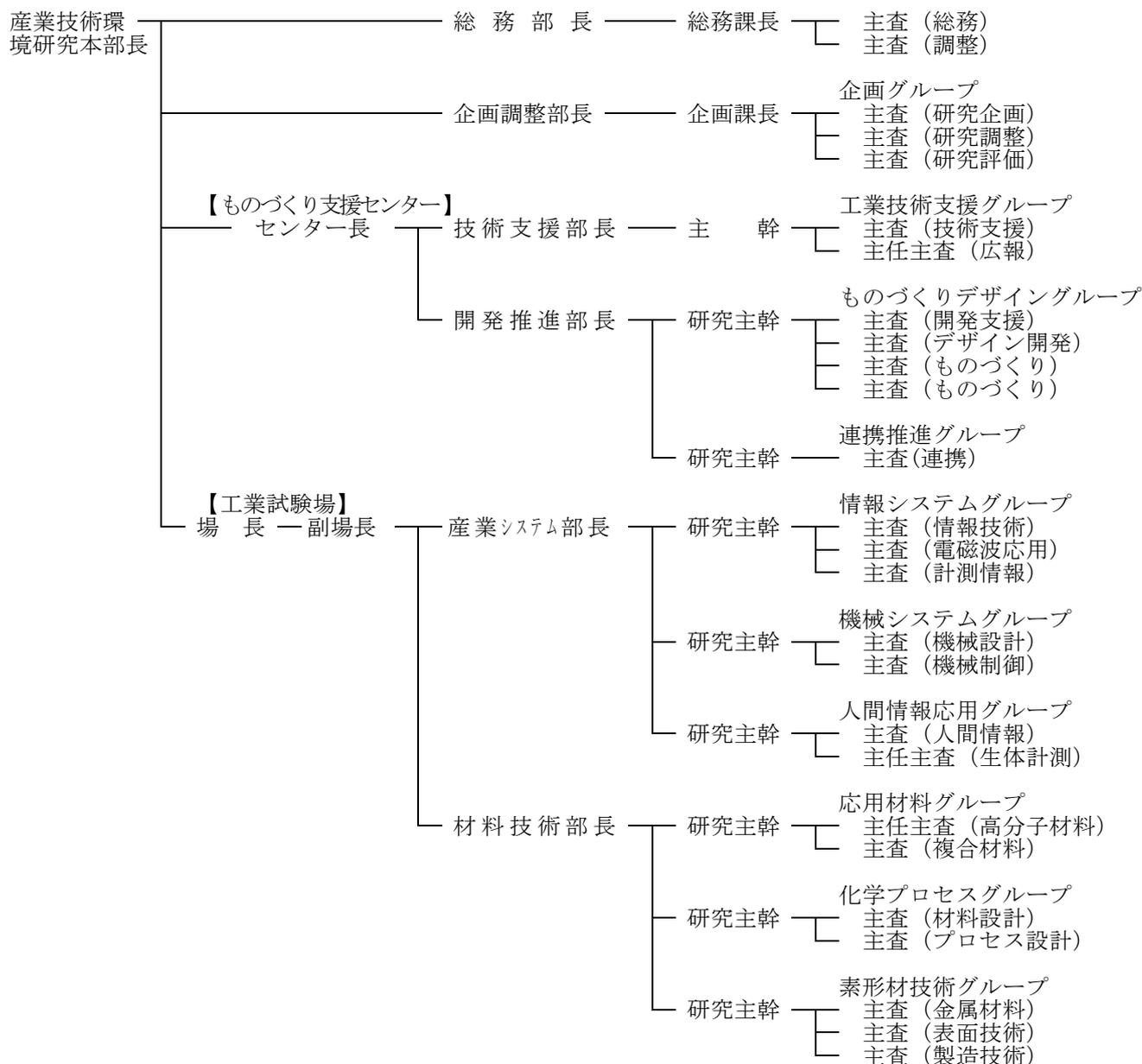
1 沿革

大正11年 5月	農商務省から認可を受け、北海道工業試験場として設立される。
〃 12年 4月	札幌市幌町に研究本館が竣工する。醸造及び窯業に関する試験・研究業務を開始する。
〃 13年 4月	醸造部、窯業部、化学部、試験部、庶務課の4部1課となる。
昭和元年12月	内務省へ移管となる。
〃 2年 4月	機構改正により、発酵工業部、窯業工業部、化学工業部、庶務課の3部1課となる。
〃 4年11月	繊維工業部、有用鉱産物調査部を新設し、5部1課となる。
〃 8年 4月	有用鉱産物調査部を資源調査部に改称する。
〃 9年 4月	窯業工業部を新設し、6部1課となる。
〃 11年 4月	製糖工業部を新設し、7部1課となる。
〃 12年 4月	金属工業部を新設し、7部1課となる。
〃 14年 2月	繊維工業部に皮革試験を加え、繊維皮革工業部に改称する。
〃 15年 4月	冶金工業部、機械工業部を新設し、9部1課となる。
〃 16年 4月	機構改正により、化学工業試験部、重工業試験部、住宅改善試験部、資源調査部、庶務課の4部1課となる。
〃 23年 8月	資源調査部が商工省へ移管され、3部1課となる。
〃 24年 9月	北海道費に移管され、北海道工業試験場となる。
〃 25年 7月	機構改正により、総務部、化学工業部、機械金属部、工芸部、食品発酵部、建築部の6部となる。
〃 25年10月	江別市元野幌に、工芸部窯業分室を開設する。
〃 25年11月	旧日本人造石油株式会社留萌事業所の研究施設を買収し、留萌支場として燃料工業試験部門を拡充する。
〃 28年 4月	留萌支場を廃止し、燃料工業部を新設し、7部となる。
〃 30年 9月	道立寒地建築研究所の設立に伴い、建築部が移管され、6部となる。
〃 33年 4月	工芸部から窯業分室を分離し、野幌窯業分場とする。機械金属部から分離した選鉱精錬部を開設し、7部1分場となる。
〃 34年 5月	分析研究室を新設し、7部1室1分場となる。
〃 35年11月	総務部に工業技術相談室を設置する。
〃 38年 2月	工芸部旭川分室を開設し、7部1室1分場1分室となる。
〃 45年 4月	機構改正により、総務部、化学工業部、機械金属部、工芸部、製品技術部、工業装置部、ラジオアイソトープ研究室、野幌窯業分場、旭川分室の6部1室1分場1分室となる。
〃 47年 4月	工芸部旭川分室を廃止し、6部1室1分場となる。
〃 48年 5月	製品技術部を、包装・食品部に改称する。
〃 52年11月	札幌市北区北19条西11丁目（現在地）に新築移転する。
〃 61年 4月	機構改正により、総務部、化学技術部（野幌分場を併設）、機械金属部、工芸部、資源エネルギー部、食品部、電子応用部、企画情報室の7部1室となる。
平成 3年10月	機構改正により企画調整部、化学技術部（野幌分場を併設）、機械金属部、工芸部、資源エネルギー部、食品部、電子応用部、工業技術指導センターの7部1センターとなる。
〃 4年 2月	道立食品加工研究センターの開設に伴い、食品部が移管され、6部1センターとなる。
〃 4年 4月	工芸部を産業デザイン部に改称する。
〃 9年12月	企画調整部企画課内に北海道知的所有権センターを開所する。
〃 14年 4月	機構改正により、企画調整部、情報システム部、環境エネルギー部、材料技術部、製品技術部、技術支援センターの5部1センターとなる。
〃 15年 9月	北海道知的所有権センターを社団法人北海道発明協会に移管する。
〃 22年 4月	独立行政法人化により、地方独立行政法人北海道立総合研究機構産業技術研究本部工業試験場となり、企画調整部、情報システム部、環境エネルギー部、材料技術部、製品技術部、ものづくり支援センターの5部1センターとなる。
〃 23年 6月	総務部を新設し、6部1センターとなる。
〃 24年 3月	野幌分場を廃止し、工業試験場材料技術部で業務を継続する。
〃 29年 4月	ものづくり支援センターに技術支援部を新設する。
〃 30年11月	食品ロボット実証ラボ（ロボラボ）を開所する。
〃 31年 3月	寒冷地ものづくりラボ（モノラボ）を新築開所する。
令和 2年 4月	機構改正により産業技術環境研究本部工業試験場となり、産業システム部、材料技術部の2研究部となる。環境エネルギー部はエネルギー・環境・地質研究所開設に伴い、移管される。ものづくり支援センターに開発推進部を新設する。

2 組織

(1) 機構図

－令和4年4月現在の組織図－



(2) 職員の配置

※（ ）内の数字は兼務人数で、外数、また、再雇用・再任用者は計上せず。

	事務職	研究職	準職員	計
研 究 本 部 長		1		1
研 究 本 部 副 長		1		1
研 究 本 部 副 長		(1)		—
企 画 調 整 部 長	1			1
企 画 調 整 部 副 長	5			5
企 画 調 整 部 員	2	5		7
【ものづくり支援センター】 センター長	6	13	1	20
産 業 シ ス テ ム 部 長		22		22
材 料 技 術 部 長		20		20
計	14	62	1	77

3 施 設

(1) 所 在 地

〒060-0819 札幌市北区北19条西11丁目
 TEL(011)747-2321 FAX(011)726-4057

(2) 庁舎の敷地・建物面積

名 称	敷 地 面 積 (㎡)	延 床 面 積 (㎡)
工 業 試 験 場	15,757.30	9,386.88

(3) 庁舎建物の内容

名 称	敷 地 面 積 (㎡)	延 床 面 積 (㎡)
研 究 棟	鉄筋コンクリート造、 3階一部4階建	4,962.44
試 験 棟	鉄筋造、一部2階建	3,705.57
プ レ ハ ブ 倉 庫	プレハブ造、平屋建	98.41
防 臭 プ レ ハ ブ 棟	プレハブ造、平屋建	129.60
バイオエタノール研究 プ レ ハ ブ 棟	プレハブ造、平屋建	98.76
危 険 物 倉 庫	コンクリートブロック 造平屋建	11.40
寒冷地ものづくりラボ	鉄筋コンクリート造	380.70
工 業 試 験 場		9,386.88

Ⅱ 令和4年度事業計画

1 予 算

工業試験場の令和4年度当初予算総額は、200,292千円です。
 当場では、多様化、高度化する技術ニーズ等に的確に対応するため、試験研究、技術指導、技術情報の提供等の事業を展開し、道内中小企業等への技術支援に取り組んでいます。

(1) 令和4年度・令和3年度当初予算額

事業名	令和4年度当初予算額 (財源内訳)	令和3年度当初予算額 (財源内訳)
試験研究費	113,121千円 〔 依頼試験手数料 19,821千円 技術指導普及手数料 790千円 諸収入 17,480千円 運営費交付金 75,030千円 〕	118,364千円 〔 依頼試験手数料 19,520千円 技術指導普及手数料 790千円 諸収入 31,987千円 運営費交付金 66,067千円 〕
一般管理費	87,171千円 〔 諸収入 780千円 運営費交付金 86,391千円 〕	87,897千円 〔 諸収入 672千円 運営費交付金 87,225千円 〕
計	200,292千円	206,261千円

(2) 令和4年度・令和3年度当初予算額内訳

事業名		令和4年度当初予算額 (財源内訳)	令和3年度当初予算額 (財源内訳)
試験研究費	戦略研究費	8,500千円 〔運営費交付金 8,500千円〕	9,100千円 〔運営費交付金 9,100千円〕
	重点研究費	31,820千円 〔運営費交付金 31,820千円〕	25,128千円 〔運営費交付金 25,128千円〕
	職員研究奨励費	4,777千円 〔運営費交付金 4,777千円〕	900千円 〔運営費交付金 900千円〕
	経常研究費	16,157千円 〔運営費交付金 16,157千円〕	17,163千円 〔運営費交付金 17,163千円〕
	維持管理経費（研究）	7,309千円 〔運営費交付金 7,309千円〕	7,309千円 〔運営費交付金 7,309千円〕
	共同研究費	3,967千円 〔諸収入 3,967千円〕	7,567千円 〔諸収入 7,567千円〕
	公募型研究費	834千円 〔諸収入 834千円〕	3,840千円 〔諸収入 3,840千円〕
	道受託事業費	0千円 〔諸収入 0千円〕	7,382千円 〔諸収入 7,382千円〕
	道補助金事業	0千円 〔諸収入 0千円〕	13,000千円 〔諸収入 13,000千円〕
	その他補助金	12,405千円 〔諸収入 12,405千円〕	※当初予算なし 〔諸収入 〕
	科研費等個人研究費	274千円 〔諸収入 274千円〕	198千円 〔諸収入 198千円〕
依頼試験費	19,821千円 〔依頼試験手数料 19,821千円〕	19,520千円 〔依頼試験手数料 19,520千円〕	

事業名		令和4年度当初予算額 (財源内訳)	令和3年度当初予算額 (財源内訳)
試験研究費	技術普及指導費	7,257千円 〔技術普及指導手数料 790千円 運営費交付金 6,467千円〕	7,257千円 〔技術普及指導手数料 790千円 運営費交付金 6,467千円〕
		(内訳) 〔技術指導費〕 1,543千円 〔運営費交付金 1,543千円〕 〔技術開発派遣指導事業費〕 2,389千円 〔技術普及指導手数料 790千円 運営費交付金 1,599千円〕 〔ものづくり産業発展力強化事業費〕 3,325千円 〔運営費交付金 3,325千円〕	(内訳) 〔技術指導費〕 1,543千円 〔運営費交付金 1,543千円〕 〔技術開発派遣指導事業費〕 2,389千円 〔技術普及指導手数料 790千円 運営費交付金 1,599千円〕 〔ものづくり産業発展力強化事業費〕 3,325千円 〔運営費交付金 3,325千円〕
一般管理費	維持管理費	87,171千円 〔諸収入 780千円 運営費交付金 86,391千円〕	87,897千円 〔諸収入 672千円 運営費交付金 87,225千円〕

2 令和4年度事業概要

(1) 研究開発等

目的	本道における産業技術の高度化を支援するため、基盤技術の蓄積や先端技術の導入等に必要試験研究を推進するとともに、産学官連携や民間企業等との共同研究により事業化・実用化に結びつく研究開発を実施し、道内産業の振興・発展に資する。
事業の概要	<ol style="list-style-type: none"> 1 戦略研究 道総研の総合力を発揮して、企業、大学、国の研究機関、市町村等との緊密な連携の下、道の重要な施策等に関わる分野横断型の研究を戦略的に推進する。 2 重点研究 企業、大学、国の研究機関等との緊密な連携の下、地域活性化などに大きな効果をもたらす実用化につながる研究や緊急性が高い研究を実施する。 3 経常研究 道内中小企業等の技術ニーズや技術革新の進展に的確に対応するため、技術力の維持・向上等に必要基盤的な研究や、蓄積した技術の上に立った事業化・実用化技術の開発等につながる先導的な研究を実施する。 4 道受託研究 道との緊密な連携のもとに、道が主体となって実施する事業に基づく研究・調査を実施する。 5 一般共同研究 民間企業等と連携し、相乗的な研究成果を得るため、それぞれの技術や知見を活用した共同研究を実施する。 6 公募型研究 大学、民間企業、外部機関等との連携を図り、国や団体等が公募方式により実施する研究開発制度を積極的に活用し、本道の研究活動の活性化を図る研究等を実施する。 7 受託研究 道の施策や地域ニーズを踏まえ、国や民間企業等からの要請を受けて、現場が研究開発を行うことにより、その成果が地域経済の発展や道民生活の向上に資する研究等を実施する。 8 職員研究奨励事業 職員の研究開発能力の向上を目指して、研究職員自らが自由な発想による研究課題を実施する事業
担当	産業技術環境研究本部 企画調整部 企画課 企画グループ (011-747-2339)

(2) 技術開発派遣指導事業（平成3年度～）

目的	中小企業者等が行う技術開発を支援するため、工業試験場の研究職員を中長期間、企業や地域の中核的試験研究機関に派遣し、技術指導を行う。
事業の概要	<ol style="list-style-type: none"> 1 派遣指導の対象者 <ol style="list-style-type: none"> (1)道内に主たる事務所又は事業所を有する中小企業者等 (2)地方公共団体又は公益法人等（第三セクターを含む。）が運営し、地域の技術開発拠点として広域的に利用されている試験研究機関 2 派遣指導の対象となる技術開発 <p>新製品・新技術の開発や生産工程の改善などに関する開発で、技術指導の日数が20日を超えるもの</p> 3 派遣指導期間及び指導手数料 <ol style="list-style-type: none"> (1)原則3ヶ月以内（延長可能） (2)指導を行う日1日につき16,000円
担当	ものづくり支援センター技術支援部工業技術支援グループ（011-747-2347）

(3) 技術指導

目的	外部からの依頼にもとづき、道総研施設内又は現地において、分析、調査等を行い、技術的な問題の解決に向け指導する。
事業の概要	工業試験場への受入れ及び依頼先等での技術指導を原則無料で、随時行う。
担当	ものづくり支援センター技術支援部工業技術支援グループ（011-747-2347）

(4) 依頼試験・設備使用（昭和2年度～）

目的	中小企業等の製品開発等を支援するため、その依頼により試験・分析等の業務を行う。また、工業試験場の設備機器等を開放し、企業の生産技術の向上を図るとともに、新製品・新技術の開発を促進する。
事業の概要	<ol style="list-style-type: none"> 1 事業対象 <p>中小企業者及び各種団体等</p> 2 事業内容 <ol style="list-style-type: none"> (1)依頼試験、分析等 <p>中小企業等からの依頼による試験、分析、研究、調査、図案調整等の実施</p> (2)設備使用 <p>工業試験場の設備機器の開放</p> 3 手数料及び使用料 <p>「依頼試験に関する規程」又は「設備使用に関する規程」及び「諸料金規程」にもとづく料金</p>
担当	ものづくり支援センター技術支援部工業技術支援グループ（011-747-2347）

(5) 技術開発型インキュベーション事業（平成16年度～）

目 的	技術開発型の創業、第二創業等を目指す個人・企業を対象として、工業試験場がインキュベーションルームを貸与し、研究開発に必要な技術指導、機器・設備使用等の総合的な支援を行うことにより、本道における新たな産業や事業の創出を図る。
事業の概要	<p>1 入居対象者</p> <p>(1)道内での新規創業をめざし、新たな製品開発に取り組む個人等</p> <p>(2)新たな製品開発に取り組む創業まもない道内中小企業等</p> <p>(3)新規事業分野展開のため、従来の事業製品と異なった新たな製品開発に取り組む道内中小企業又は社内ベンチャーグループ等</p> <p>(4)特定研究開発テーマで工業試験場と共同研究等を行い、新たな製品開発に取り組む道内中小企業等</p> <p>2 施設の概要</p> <p>(1)部屋数：2室（面積：19.50㎡）</p> <p>(2)入居期間：原則1年以内（最大3年まで延長可能）</p> <p>(3)使用時間：原則月曜日から金曜日までの勤務時間内</p>
担 当	ものづくり支援センター技術支援部工業技術支援グループ（011-747-2347）

(6) 短期実用化研究開発（平成22年度～）

目 的	中小企業者等が行う技術開発を支援するため、道内の中小企業又は地域の中核的な試験研究機関等（以下「中小企業者等」という。）と戦略的な新製品・新技術等の実用化に向けた研究開発を短期、集中的に実施する。
事業の概要	<p>1 派遣指導の対象者</p> <p>(1)製造業又はソフトウェア業を主たる事業として営んでいる中小企業者等</p> <p>(2)地方公共団体又は公益法人等（第三セクターを含む）が運営し、地域の技術開発拠点として広域的に利用されている試験研究機関等</p> <p>2 対象となる技術開発</p> <p>戦略的な新製品・新技術等の実用化に向けた研究開発で、現地研究開発が6日以上のもの</p> <p>3 短期実用化研究開発期間等</p> <p>(1)原則3ヶ月以内（延長可能）</p> <p>(2)有料</p>
担 当	ものづくり支援センター技術支援部工業技術支援グループ（011-747-2347）

(7) 技術情報

目的	道内企業の技術力の高度化を促進するため、工業試験場自らが先端技術分野における研究領域の拡大を図り、これらの技術を、移動工業試験場及び講習会、研修会を通じ技術移転を行う。また、多様化する技術情報や当社における研究成果を普及するため、成果発表会の開催や技術情報誌の発行を行う。
主な事業の概要	<ol style="list-style-type: none"> 1 移動工業試験場の開催 研究開発の成果と技術シーズをもとに技術講習会、個別技術相談を企業・団体のニーズに合わせた効果的な組合せにより開催し、技術移転を促進するとともに、地域ニーズの把握に努める。 2 講習会、研修会の開催 道内中小企業者等に対し、技術に関する基礎的知識及び専門的知識を習得させるため、講習会、研修会を開催する。 3 成果の普及 研究開発や技術支援の成果を発表し、技術移転等の促進を図るため「成果発表会」を開催するとともに、各種展示会への出展を通じ、成果品やパネルなどで当社の取組みを広く紹介する。 4 情報の提供 各種情報誌やメールマガジン、ホームページを通じ、技術情報を提供する。
担当	ものづくり支援センター技術支援部工業技術支援グループ (011-747-2347)

(8) ものづくり産業発展力強化事業（平成22年度～）

目的	民間主導の自立型経済への転換に不可欠な本道ものづくり産業の発展力強化に向け、地場企業の加工組立型工業への参入を促進するため、実践的なゼミ等の開催により発注側企業が求める品質(Q)・コスト(C)・納期(D)への対応力強化を図る。また、新製品・新技術の開発や製品の高付加価値化を支援するため、優れた企画立案や効率的な商品企画をマネジメントできる人材を育成する。
事業の概要	<ol style="list-style-type: none"> 1 生産管理評価手法の普及促進 道が構築（道総研が受託）した「生産管理自己診断システム」と、作製したテキストを活用し、企業自らがカイゼンを実践できる中核人材（評価担当者）を育成するための研修会を開催する。 2 生産管理・品質評価技術の強化 生産管理・品質評価技術に係る研修会を開催するとともに、研修に参加した企業等に対して、生産管理ノウハウを習得させることを目的として、専門家が個別に現地指導を実施する。 3 新製品・新技術の開発支援（デザインマネジメントの導入促進） デザインを経営資源や競争力として活用できるデザインマネジメント能力の向上を目指し、様々なデザインコンセプトやデザインプロセスにおける具体的なデザイン業務のあり方について学ぶ研修会等を開催する。
担当	ものづくり支援センター開発推進部ものづくりデザイングループ (011-747-2376)

(9) 北のものづくりネットワーク形成事業（平成17年度～）

目 的	道内企業等における新たな技術開発や新製品開発を促進することを目的として、工業試験場と地域の産業技術支援機関との連携・交流を図る。
事業の概要	1 研究本部と支援機関相互の連携による企業支援 2 協働型研究開発 3 情報交換及び交流 4 技術開発、商品開発に関するセミナー、シンポジウムの開催 5 その他
担 当	ものづくり支援センター開発推進部連携推進グループ（011-747-2357）

3 研究開発

(1) 部別研究課題一覧

-令和4年4月1日現在-

産業システム部(19課題)

研究区分	課 題 名	実施年度
戦略研究	近未来の社会構造や環境の変化を見据えた力強い食産業の構築 (道産農林産物の収穫作業省力化に関する基盤技術の開発) (食品の非破壊内部検査技術の開発)	R2～R6
	持続可能な農村集落の維持・向上と新たな産業振興に向けた対策手法の 確立 (「高齢者見守り・健康支援システム」の実用化に向けたシステム開発と 検証)	R2～R6
重点研究	AIによる自律化を目指したハウス栽培管理作業向けフィールドロボットの 開発	R2～R4
	農産物を対象とした目視品質検査の自動化技術の開発・実用化 持続可能な施設園芸のための環境制御技術の高度化	R4～R6 R4～R6
経常研究	ソフトウェア無線による移動体向け無線データ伝送システムに関する研 究	R3～R4
	食品製造業のスマートファクトリー化に向けた自動計測技術の開発	R3～R4
	AIを用いた自然言語処理による文書データからの情報抽出技術の研究	R3～R4
	生活空間におけるバイタルサイン計測システムの開発	R3～R4
	選択式株間除草機構の開発	R3～R5
	静的解析技術を用いたIoTシステム検証作業の効率化に関する研究	R4～R5
	不整地運搬補助のための人間協調四脚ロボットシステムの研究	R4～R5
	AIによるロボット遠隔操作支援システムの開発	R4～R5
五感による擬似的な経験創出のための感覚刺激生成技術の開発	R4～R5	
共同研究	コンブ漁場調査のための空撮画像解析技術に関する研究	R2～R4
	自動走行ロボットのためのモニタリング機能に関する研究	R3～R4
公募研究	再帰反射構造を有しSAR衛星で観測可能な海上浮力体の研究開発	R元～R4
奨励研究	多重信号分類 (MUSIC) を用いた電磁波による外界センシング手法に関する 研究	R4
	技能伝承ノウハウの定量化手法を適用したヒューマンエラー対策への活 用	R4

材料技術部(16課題)

研究区分	課 題 名	実施年度
重点研究	AM技術を用いた高性能鋳ぐるみ部品製作法の開発 IoT金型と加工状態推定・補正技術による高品質板金加工システムの開発 秋から冬に行うキタムラサキウニの養殖技術開発	R2～R4 R3～R5 R4～R6
経常研究	レーザー加工によるセラミックスの表面改質に関する基礎試験 繊維複合化無機ポリマーに関する研究 密着性に優れたZnめっき/鋼板界面の組織制御法 環境に優しいBNFシート積層複合材料の開発 水熱処理法による高表面積炭素材料の開発 触媒反応を活用した道産天然物バイオリファイナリーに関する基礎的研究 ステンレス鋼の応力腐食割れの評価と改善方法の研究	R3～R4 R3～R4 R3～R4 R3～R5 R4～R5 R4～R5 R4～R5
公募研究	高速度カメラと超解像処理によるプレス加工金型の微小ひずみ測定技術に関する研究 金属基とセラミックス基複合材料の両方を実現する精密混合粉末を用いたPBF法の開発 炭素繊維強化熱可塑性プラスチックを用いた装具の製造方法に関する研究 微生物ナノセルロースを用いた高強度環境循環型高分子材料の開発	R2～R4 R3～R5 R3～R5 R3～R6
奨励研究	粘土粉砕法による低分子化セルロースの製造方法の開発 環境規制対策と高品質を両立する樹脂めっき技術の開発	R4 R4

開発推進部(ものづくり支援センター)(6課題)

研究区分	課 題 名	実施年度
経常研究	生体情報に基づく好意推定手法の開発 食品の3DCG制作の効率化に関する研究	R3～R4 R4～R5
公募研究	SDGsの達成に向けた森林活用を学ぶ教材の開発と実践 ナノインプリント法を用いた超微細配線の創製	R3～R4 R3～R5
奨励研究	道内における非接触操作の未来 XRデバイスを用いた現場作業支援コンテンツ開発技術の普及	R4 R4

注) 令和4年度の研究区分ごとの課題数は、次のとおりである。

研 究 区 分	課 題 数
戦略研究：戦略研究	2
重点研究：重点研究	6
経常研究：経常研究	18
共同研究：一般共同研究	2
公募研究：公募型研究	7
奨励研究：職員研究奨励事業	6
合 計	41

(2) 研究区分別の研究概要

戦略研究

課 題	近未来の社会構造や環境の変化を見据えた力強い食産業の構築 (道産農林産物の収穫作業省力化に関する基盤技術の開発)		
部 名	産業システム部	研究期間	令和2年度～令和6年度
担 当 者	中西洋介、堤 大祐、浦池隆文、井川 久、今岡広一、川島圭太、伊藤壮生、 宮島沙織、飯島俊匡、藤澤怜央		
共同研究機関	(協力機関：農業研究本部)		
研究の概要	キャベツ・ブロッコリーなど北海道産野菜の収穫作業を調査し、収穫作業の省力化又は軽労化を進めるにあたっての技術的課題を整理する。その上で、技術的に実現可能性が高い省力化・軽労化の技術に関して、要素技術開発のための予備試験を行い基盤技術の確立を目指す。今年度は、①試作したカボチャ軸切り鉋による軸切り実証試験、②大豆摘心機によるカボチャ茎葉処理試験、③コンベアキャリア式野菜収穫作業の調査と調査結果に基づいたコンベアキャリアの仕様検討などを実施する。		

課 題	近未来の社会構造や環境の変化を見据えた力強い食産業の構築 (食品の非破壊内部検査技術の開発)		
部 名	産業システム部、	研究期間	令和2年度～令和6年度
担 当 者	川島圭太、中西洋介、井川 久、宮島沙織		
共同研究機関	産業技術環境研究本部、(協力機関：美和電気工業(株)、広島大学、音更町農業協同組合)		
研究の概要	食品加工現場では、原料となる食品の傷みや腐れの選別・除去作業に多くの人手を費やしており、特に原料の内部欠陥を高速・高精度・非破壊で検出する検査装置の早期開発が望まれている。昨年度までに、近赤外ハイパースペクトルカメラや紫外光を用いた手法で人参内部の木質化の検査の自動化に資する判別精度の高い内部欠陥検査技術の開発を行った。今年度は、開発した判別技術を活用し、不良品の判別および除去を行う選別装置の設計・開発を行い、人参以外の他の食品への適用を検討する。		

課 題	持続可能な農村集落の維持・向上と新たな産業振興に向けた対策手法の確立 (「高齢者見守り・健康支援システム」の実用化に向けたシステム開発と検証)		
部 名	産業システム部、開発推進部	研究期間	令和2年度～令和6年度
担 当 者	中島康博、鈴木慎一、栗野晃希、泉 巖、川崎佑太、前田大輔		
共同研究機関	農業研究本部、建築研究本部、北海道科学大学 (協力機関：札幌秀友会病院、喜茂別町)		
研究の概要	積雪寒冷な環境である道内の高齢化・過疎化地域に生活する高齢者が安全・安心で健康的な生活を送れるようにするため、また、地域自治体等の介護福祉サービスや見守り活動を支援するため、ICTを活用した高齢者見守り・健康支援システムの実用化に取り組む。今年度は各種センサにより、居住者の室内行動や健康状態を把握するためのデータを取得する。		

重点研究

課 題	AIによる自律化を目指したハウス栽培管理作業向けフィールドロボットの開発		
部 名	産業システム部	研究期間	令和2年度～令和4年度
担 当 者	浦池隆文、今岡広一、伊藤壮生、全 慶樹、堤 大祐		
共同研究機関	加茂川啓明電機(株)、かもけいアグリ(株)、(協力機関：花・野菜技術センター、当別町)		
研究の概要	<p>自律ロボットによる人手作業の自動化に向け、実作業情報をAI学習データとして収集・蓄積する機能をもつフィールドロボットの開発を行う。本研究では具体例としていちごのハウス栽培における日常的な管理作業(不要な葉・つる・脇芽の除去)が可能な遠隔操作ロボットを開発し、実際に作業を行いながら学習データの収集を行うことで、ロボット制御向けAIの構築を目指す。今年度は、ハウス内自律走行機能の拡充とともに、ユーザーインターフェイスを含む遠隔操作システムの改良を行い、ハウス内管理作業を実用的なレベルで実施可能なロボットシステムの構築を目指す。</p>		

課 題	農産物を対象とした目視品質検査の自動化技術の開発・実用化		
部 名	産業システム部	研究期間	令和4年度～令和6年度
担 当 者	飯島俊匡、藤澤怜央、本間稔規、近藤正一、日下 聖、高橋裕之		
共同研究機関	(協力機関：北海道イシダ(株)、北海道電子機器(株)、ホクレン農業協同組合連合会、(一社)北海道冷凍食品協会、(一社)北海道農産協会、(株)セコマ、(株)健信、食品加工研究センター)		
研究の概要	<p>食品製造業は本道の基幹産業であるが人手に依存する作業が多く、生産性の向上が望まれている。そこで、形状や品質が一樣ではない農産物を対象として画像や分光情報を用いた原材料の自動品質検査手法を開発し、現状の目視検査と同程度の精度で自動化を実現する。また、生産管理情報の自動モニタリング装置を開発して生産管理情報の自動取得を実現し、食品加工工場の受入検査及び生産管理の省力化・省人化を実現する。</p>		

課 題	持続可能な施設園芸のための環境制御技術の高度化		
部 名	産業システム部、開発推進部	研究期間	令和4年度～令和6年度
担 当 者	堀 武司、本間稔規、堤 大祐		
共同研究機関	上川農業試験場、道南農業試験場、北方建築総合研究所(協力機関：原子力環境センター、酪農学園大学、北海道花き生産連合会カーネーション部会、渡島農業改良普及センター)		
研究の概要	<p>施設園芸における化石燃料使用量削減のため、花き加温作型への環境制御の導入により生産物当たりの燃料消費量を削減する技術を開発する。また再生可能エネルギー活用のため、ほ場内で太陽光発電した電力による環境制御技術の構築を行う。 当場は、上川農業試験場及び北方建築総合研究所と共に、環境制御用コントローラの制御ソフトウェア、並びに太陽光発電システムの設計・開発を行う。</p>		

課 題	AM技術を用いた高性能鋳ぐるみ部品製作法の開発		
部 名	材料技術部	研究期間	令和2年度～令和4年度
担 当 者	鈴木逸人、戸羽篤也、鶴谷知洋、植竹亮太、宮腰康樹、三戸正道		
共同研究機関	北海道大学、室蘭工業大学、札幌高級鋳物(株)、(株)サカイ技研		
研究の概要	3Dデータをもとに材料を積層造形するAdditive manufacturing(AM)は、国内外で革新的な製造プロセスとして注目される。金属加工に適用可能な金属AM方式とAM鋳型鋳造方式にはそれぞれ長所・短所があるため、AM技術の高い設計自由度を活用しつつ、両者の長所を活かした優位性の高い金属加工技術を開発する。本年度は、これまで開発した要素技術を用いて、金属AMで製作した部材とトポロジー最適化により軽量、高剛性設計を行った宇宙分野部品への応用展開を試みる。		

課 題	IoT金型と加工状態推定・補正技術による高品質板金加工システムの開発		
部 名	材料技術部、産業システム部	研究期間	令和3年度～令和5年度
担 当 者	鶴谷知洋、戸羽篤也、櫻庭洋平、三戸正道、鈴木逸人、宮腰康樹、植竹亮太、井川 久、今岡広一		
共同研究機関	北海道大学、(株)道央メタル		
研究の概要	板金加工に用いるパンチプレスは加工精度の向上が難しいため、反りなどの加工不良が発生し製造が困難な製品も多い。本研究では、板金加工の高精度化を目的として、金型のIoT化により加工に伴うデータを取得し、それらに基づく適切な加工条件を与える高品質板金加工システムを開発する。本年度は、IoT金型から得られるデータに基づく加工状態推定手法と加工条件導出技術の開発を行うとともに、複数穴を対象とした加工シミュレーション技術を開発する。		

課 題	秋から冬に行うキタムラサキウニの養殖技術開発		
部 名	材料技術部	研究期間	令和4年度～令和6年度
担 当 者	瀬野修一郎、細川真明、可児 浩		
共同研究機関	中央水産試験場、栽培水産試験場、北海道大学、北海道立工業技術センター、(株)北三陸ファクトリー札幌営業所、(協力機関：ひやま漁業協同組合大成支所、桧山地区水産技術普及指導所瀬棚支所、せたな町)		
研究の概要	北海道のウニ生産は水揚げ時期が春から夏に集中しており、品薄な秋から冬は価格が高い。国産ウニは海外需要が急拡大しており、品薄な秋から冬を狙って製品を供給することで、高価格市場に参入できる可能性が高い。本研究では、秋から冬のウニ養殖を漁業として確立するのに不可欠な餌料コスト低減法と生産物の特徴に合わせた利用法を開発する。		

経常研究

課 題	ソフトウェア無線による移動体向け無線データ伝送システムに関する研究		
部 名	産業システム部、技術支援部	研究期間	令和3年度～令和4年度
担 当 者	宮崎俊之、堤 大祐、新井造成、日下 聖		
研究の概要	移動体などに搭載した複数センサーからのデータ伝送にソフトウェア無線を活用することで、様々なシステム構成や使用環境に応じて仕様変更が可能な無線データ伝送技術を確立する。これにより、移動体の高度な活用を推進するために必要となる、汎用性が高く安定した移動体向け通信システムの基礎技術を獲得する。		

課 題	食品製造業のスマートファクトリー化に向けた自動計測技術の開発		
部 名	産業システム部	研究期間	令和3年度～令和4年度
担 当 者	飯島俊匡、藤澤怜央、本間稔規		
研究の概要	食品製造業における労働生産性を向上するため、画像情報や分光情報から原材料や製品の計数、品質把握、形状計測及び重量推定などを実現する計測・解析手法の研究に取り組み、食品加工工場における検査・管理業務の自動計測技術を開発し、スマートファクトリー化を推進するための基盤技術を獲得する。		

課 題	AIを用いた自然言語処理による文書データからの情報抽出技術の研究		
部 名	産業システム部、開発推進部	研究期間	令和3年度～令和4年度
担 当 者	全 慶樹、近藤正一、堀 武司		
研究の概要	道内企業や自治体等における文書データのAIによる活用を支援するために、近年性能が向上しているAIを用いた自然言語処理技術について調査し、日本語文書を対象とした情報検索等の事例開発に取り組むことで、日本語文書データを活用するための自然言語処理技術を獲得する。		

課 題	生活空間におけるバイタルサイン計測システムの開発		
部 名	産業システム部	研究期間	令和3年度～令和4年度
担 当 者	泉 巖、川崎佑太、栗野晃希、中島康博		
研究の概要	生活空間へ組み込んだセンサによって装着や操作などの手間をかけずにバイタルサインを計測するため、人の行動や環境等に由来するセンサ出力のノイズを低減する手法や、信号処理技術等により目的の情報を検出・推定するための手法等を開発する。		

課 題	選択式株間除草機構の開発		
部 名	産業システム部	研究期間	令和3年度～令和5年度
担 当 者	今岡広一、浦池隆文、伊藤壮生		
共同研究機関	（協力機関：（株）パブリックリレーションズ、北海道大学）		
研究の概要	畑作農業において、作物と作物の間（株間）の雑草を除去できる汎用的な機械は開発されていない。そのため、除草剤の併用が有効であるとされているが、作物によっては除草剤が使用できずに人手による除草作業を余儀なくされており、自動化・軽労化が望まれている。 本研究では、カメラ画像やセンサ情報からAI・深層学習技術を用いてリアルタイムに作物と雑草を識別する技術を開発するとともに、識別結果から株間の雑草のみを選択的に除草する機構を開発する。 今年度は、昨年開発した要素技術を連携させ実際のほ場における除草試験を行う。また、抜き草方式など、新たな除草装置の試作・性能評価試験を実施するとともに、判別システムの精度向上や、組み込み用コンピュータを用いたリアルタイム判別処理に取り組む。		

課 題	静的解析技術を用いたIoTシステム検証作業の効率化に関する研究		
部 名	産業システム部、開発推進部	研究期間	令和4年度～令和5年度
担 当 者	堀 武司、堤 大祐		
共同研究機関	(協力機関：(株)M2Mクラフト)		
研究の概要	IoTシステム等の開発では、セキュリティ脆弱性につながるソフトウェア欠陥の混入を防止することが求められるが、検証作業には大きな作業工数を要する。本研究では、プログラムソースコードに対して数理的解析を行う静的解析技術の活用により、システム検証作業の一部を自動化する検証ツール類を開発し、検証作業の効率化を実現する。		

課 題	不整地運搬補助のための人間協調四脚ロボットシステムの研究		
部 名	産業システム部	研究期間	令和4年度～令和5年度
担 当 者	伊藤壮生、浦池隆文、今岡広一		
研究の概要	段差や急傾斜などの不整地での運搬作業を補助するためには踏破性に優れる四脚ロボットの活用が有効だが、このような険しい環境で自律的に作業するロボットシステムを構築することは困難である。そこで、押す・引くといった直感的な操作によって作業者と協調して移動することにより運搬作業を補助することが可能な四脚ロボットシステムの実現を目指し、作業者の力に応じて歩行する機能や、ロボットの姿勢を維持するための制御技術などを開発する。		

課 題	AIによるロボット遠隔操作支援システムの開発		
部 名	産業システム部、開発推進部	研究期間	令和4年度～令和5年度
担 当 者	宮島沙織、井川 久、川島圭太、高木友史		
研究の概要	遠隔操作ロボットが注目されているが、その操作には熟練や高度な技術が必要である。そこで、ロボットを簡単に遠隔操作するために、3D画像とAIを用いて操作対象となる制御盤などのスイッチ類を認識し、ユーザーは「スイッチを押す、レバーを指定量下げる」などの操作内容を指示するだけで、ロボットが自律的に作業を実行する遠隔操作支援システムを開発する。また、ユーザーが装置の操作内容を直感的に入力できるインターフェースを開発する。		

課 題	五感による擬似的な経験創出のための感覚刺激生成技術の開発		
部 名	産業システム部、開発推進部	研究期間	令和4年度～令和5年度
担 当 者	栗野晃希、川崎佑太、泉 巖、中島康博、神生直敏		
共同研究機関	(近畿大学、京都産業大学、林産試験場)		
研究の概要	仮想的なデジタル空間や実空間との複合現実環境を構築し、機械設計業務や旅行の疑似体験に活用する技術が進展しているが、その中で扱われる情報は主に視覚、聴覚を主としたものであり実体験との差異が課題となっている。そこで、五感へ作用して、実際に近い擬似的経験を創出するため、感覚刺激の生成技術および刺激によって生じる印象の評価技術を開発する。		

課 題	レーザー加工によるセラミックスの表面改質に関する基礎試験		
部 名	材料技術部	研究期間	令和3年度～令和4年度
担 当 者	中嶋快雄、飯野潔、宮腰康樹、戸羽篤也、鈴木逸人、櫻庭洋平、執行達弘		
研究の概要	(非公開)		

課 題	繊維複合化無機ポリマーに関する研究		
部 名	材料技術部	研究期間	令和3年度～令和4年度
担 当 者	大市貴志、細川真明、瀬野修一郎、吉田昌充		
研究の概要	無機ポリマーは、形成反応、生成物の種類及び硬化体の得られる条件などについてはまだ不明な部分が多いことから、原材料の配合条件や養生条件等が硬化体の物性に及ぼす影響を明らかにするとともに、繊維状フィラー、軽量フィラー等の複合化によりジオポリマー硬化体の改質検討を行う。		

課 題	密着性に優れたZnめっき/鋼板界面の組織制御法		
部 名	材料技術部	研究期間	令和3年度～令和4年度
担 当 者	飯野 潔、坂村喬史、櫻庭洋平、中嶋快雄、宮腰康樹		
研究の概要	合金化溶融亜鉛めっき鋼板は、優れた耐食性や成形性を有していることから多くの産業分野で用いられているが、複雑な形状の加工においてはめっきが剥離するという問題もある。耐剥離性の向上のため、亜鉛めっき層/鋼板界面組織と密着性との関係を明らかにし、密着性に優れた亜鉛めっき層の組織制御法を検討する。		

課 題	環境に優しいBNFシート積層複合材料の開発		
部 名	材料技術部	研究期間	令和3年度～令和5年度
担 当 者	瀬野修一郎、細川真明、大市貴志、山岸 暢、可児 浩、吉田昌充		
研究の概要	近年実用化が進むセルロース系バイオマスナノファイバー(BNF)強化樹脂は繊維が個々に独立して樹脂中に分散した状態であるが、繊維同士が連続した構造を持つBNF複合材料の作製により従来の連続繊維強化樹脂に匹敵するようなバイオマス由来の軽量かつ高強度の複合材料が開発可能であるか、連続構造を形成するBNFシートとバイオマス樹脂の最適な積層複合化方法の探索により検証する。		

課 題	水熱処理法による高表面積炭素材料の開発		
部 名	材料技術部	研究期間	令和4年度～令和5年度
担 当 者	森 武士、吉田 誠一郎、執行 達弘、松嶋 景一郎、野村 隆文		
研究の概要	炭素材料は化学工業・農業・バイオ分野など様々な用途で活用できるが、その製造には高温が必要であり、製造におけるエネルギー使用量の削減が課題である。水熱処理法と呼ばれる手法を用いると、炭素材料を200℃程度の低温で製造できる。一方、水熱処理法で合成される炭素材料（Hydrothermally Treated Carbon, HTC材料）は表面積が小さく、その用途が限定されている。本研究では、当場に知見のあるゾルゲル法を活用し、これと水熱処理法を組み合わせることで、高表面積なナノ粒子状のHTC材料を開発する。		

課 題	触媒反応を活用した道産天然物バイオリファイナリーに関する基礎的研究		
部 名	材料技術部	研究期間	令和4年度～令和5年度
担 当 者	近藤 永樹、松嶋 景一郎、吉田 誠一郎、小川 雄太		
研究の概要	触媒反応を活用した効率的なプロセスで、農・林・水産系バイオマスに含有する糖及びアミノ酸をバイオプラスチック及び医薬組成品の原料等の高付加価値な化成品へ変換する反応を研究する。		

課 題	ステンレス鋼の応力腐食割れの評価と改善方法の研究		
部 名	材料技術部	研究期間	令和4年度～令和5年度
担 当 者	坂村喬史、櫻庭洋平、植竹亮太、三戸正道、飯野 潔、中嶋快雄、宮腰康樹		
共同研究機関	(協力機関:野口材料技術コンサルティング、民間企業1社)		
研究の概要	当グループには、ステンレス鋼の応力腐食割れによる破損解析依頼が数多く寄せられる。応力腐食割れの対策は高耐食ステンレス鋼への鋼種変更が一般的だが、近年普及が進むリーニ相ステンレス鋼については耐食性のデータ蓄積が進んでいない。そこで本研究では、ステンレス鋼の応力腐食割れの課題を解決するために、各種ステンレス鋼の応力腐食割れ感受性を評価をする。また、レーザ加熱や摩擦による溶接部の改質処理を検討し、応力腐食割れに関する基礎的な知見を得る。		

課 題	生体情報に基づく好意推定手法の開発		
部 名	開発推進部、産業システム部	研究期間	令和3年度～令和4年度
担 当 者	大久保京子、安田星季、神生直敏、今岡広一		
研究の概要	道内製造業やデザイン業では、顧客から好意的に見られる視覚媒体(ウェブサイトや商品パッケージなど)の効果的・効率的な開発が課題となっている。そこで、人が視覚情報(画像)を見た時の好意評価と各種生体情報の対応を解析し、人の好意を定量的に評価できる好意推定手法を開発する。		

課 題	食品の3DCG制作の効率化に関する研究		
部 名	開発推進部	研究期間	令和4年度～令和5年度
担 当 者	安田星季、印南小冬、大久保京子、高木友史		
研究の概要	道内CG制作業、広告業等における食品3DCGの活用を促進するため、独自プログラム等により、代表的な数種の菓子の3DCG動画を従来手法の60%程度の工数で制作することが可能な手法を開発する。		

共同研究

課 題	コンブ漁場調査のための空撮画像解析技術に関する研究		
部 名	産業システム部	研究期間	令和2年度～令和4年度
担 当 者	浦池隆文、飯島俊匡、伊藤壮生		
共同研究機関	北海道、室蘭工業大学、（協力機関：中央水産試験場、各地域漁業協同組合）		
研究の概要	北海道におけるコンブ漁業において、効率的な漁場利用や適正な漁場管理を実現することで生産の維持・増大を図るため、ドローンと画像解析技術を活用して定量的にコンブ漁場の現況を把握する新たな調査手法を確立する。工業試験場は、気象条件等の変化に対応するための適切な撮影手法を検討するとともに、道内5地域(釧路、根室、日高、渡島、宗谷)においてコンブ漁場の空撮を行い、画像解析に向けた画像の取得を行う。		

課 題	自動走行ロボットのためのモニタリング機能に関する研究		
部 名	産業システム部	研究期間	令和3年度～令和4年度
担 当 者	高橋裕之、近藤正一、全 慶樹、本間稔規		
共同研究機関	(株)HBA		
研究の概要	自動走行ロボットを活用して、施設内等における巡視作業の自動化、省力化を推進するため、監視、検査項目の拡充、並びに、モニタリング機能の高度化に関する研究開発を行う。		

公募研究

課 題	再帰反射構造を有しSAR衛星で観測可能な海上浮力体の研究開発		
部 名	産業システム部	研究期間	令和元年度～令和4年度
担 当 者	宮崎俊之	委託機関	総務省
共同研究機関	(株)グリーン&ライフ・イノベーション、日東製網(株)、北海道大学		
研究の概要	漁場におけるフロート(浮き)の位置をリモートセンシング衛星により計測し、可視化を行うために必要となる、衛星のレーダ電波を効率的に反射するフロートを開発する。		

課 題	高速度カメラと超解像処理によるプレス加工金型の微小ひずみ測定技術に関する研究		
部 名	材料技術部	研究期間	令和2年度～令和4年度
担 当 者	鶴谷知洋	委託機関	(公財)天田財団
共同研究機関	北海道科学大学		
研究の概要	プレス加工において非接触で金型の微小ひずみ測定を可能にするため、低解像度の画像から高解像度の画像を得ることができる超解像技術を活用し、画像解析を用いた微小ひずみ測定の基礎技術確立を目指す。本年度は、測定精度の向上に有効な超解像処理手法を探索し、微小ひずみ測定手法に適用する。		

課 題	金属基とセラミックス複合材料の両方を実現する精密混合粉末を用いたPBF法の開発		
部 名	材料技術部	研究期間	令和3年度～令和5年度
担 当 者	鈴木逸人	委託機関	(独)日本学術振興会
研究の概要	アディティブマニュファクチャリング (AM) の一つであるレーザー粉末床熔融結合法 (LB-PBF) による金属セラミックス複合材料の高密度体造形方法の確立を目指し、精密混合を用いた材料粉末製作法の開発および造形条件の探索を行う。		

課 題	炭素繊維強化熱可塑性プラスチックを用いた装具の製造方法に関する研究		
部 名	材料技術部	研究期間	令和3年度～令和5年度
担 当 者	山岸 暢、可児 浩、瀬野修一郎	委託機関	(独)日本学術振興会
共同研究機関	北海道科学大学、興和工業(株)		
研究の概要	曲げ加工時の強度低下が生じにくく加工が容易な装具支柱用CFRTPを開発するとともに、熱可塑性プラスチック軟化用電気オープンやエアコンプレッサ等の現状の装具製作施設にある製作機器を利用することで、導入コストを抑え大がかりな設備を必要としないCFRTPの成形方法及びCFRTP成形機器を開発する。		

課 題	微生物ナノセルロースを用いた高強度環境循環型高分子材料の開発		
部 名	材料技術部	研究期間	令和3年度～令和6年度
担 当 者	瀬野修一郎、細川真明、可児 浩	委託機関	(国研)科学技術振興機構
共同研究機関	北海道大学院工学研究院、苫小牧高等専門学校、東京農工大学院農学研究院		
研究の概要	カーボンニュートラルな素材である微生物ナノセルロース(NFBC)を用いた高強度環境循環型高分子材料の大量製造技術を確立し、世界規模で社会実装することによって、全世界のCO2排出量削減に貢献する。NFBCの表面修飾により高分子材料への均一分散を達成し、材料の高強度化を実現する。		

課 題	SDGsの達成に向けた森林活用を学ぶ教材の開発と実践		
部 名	開発推進部	研究期間	令和3年度～令和4年度
担 当 者	万城目聡、印南小冬	委託機関	(一団)ヤンマー資源循環支援機構
共同研究機関	林産試験場、林業試験場、旭川工業高等専門学校、(協力機関：北海道教育大学、旭川農業高校、北海道地方ESD活動支援センター、北海道、日本木材青壮年団体連合会)		
研究の概要	持続可能な開発目標(SDGs)の達成に向けて、森林活用は大きな役割を担っている一方、一般生活者には自然破壊や環境破壊につながる、といった負のイメージが定着している。そこでSDGsの達成に向けた持続可能な森林活用についての学習を促進するために、森林学習指導者が若年層へ森林・木材活用に関する知識を効果的・効率的に教示することができる学習教材を開発する。		

課 題	ナノインプリント法を用いた超微細配線の創製		
部 名	開発推進部	研究期間	令和3年度～令和5年度
担 当 者	斎藤隆之、櫻庭洋平、吉田昌充	委託機関	(独)日本学術振興会
共同研究機関	北海道科学大学		
研究の概要	ICT（情報通信技術）に用いられるプリント配線板に配線幅1 μ m以下の実現を目指す。その方法として、熱ナノインプリント法により樹脂基板に幅1 μ m以下の溝（トレンチ）を形成する方法、およびトレンチに銅を充填して配線導体とするためのめっき適正条件の探索を行う。		

奨励研究

課 題	多重信号分類（MUSIC）を用いた電磁波による外界センシング手法に関する研究		
部 名	産業システム部	研究期間	令和4年度
担 当 者	日下 聖, 宮崎 俊之		
研究の概要	信号とノイズを高精度に分離可能な多重信号分類（MUSIC）アルゴリズムの基礎的知見を獲得し、電磁波による降雪・積雪環境のセンシングに適用する。実験を行い、その効果を検証することで、冬期北海道における屋外障害物検出へ適用するための技術的な課題を整理する。		

課 題	技能伝承ノウハウの定量化手法を適用したヒューマンエラー対策への活用		
部 名	開発推進部、産業システム部	研究期間	令和4年度
担 当 者	神生直敏、鈴木慎一		
研究の概要	労災の発生原因の一つとされる「ヒューマンエラー」のリスク評価方法に、技能伝承ノウハウを定量化する手法(階層分析法等)を拡張・適用して、従来からのリスク評価法と比較することによって、ヒューマンエラー低減対策への有効性を示し、本手法の普及を図る。		

課 題	粘土粉碎法による低分子化セルロースの製造方法の開発		
部 名	材料技術部	研究期間	令和4年度
担 当 者	森 武士、小川 雄太、近藤 永樹、松嶋 景一郎		
研究の概要	近年、地球温暖化などの環境問題や資源枯渇を背景に、セルロースなどのバイオマス資源から化学製品をつくるバイオリファイナリーが注目されている。本研究では、粘土鉱物と粉碎処理技術を組み合わせた新しいバイオリファイナリー「粘土粉碎法」を提案する。付加価値の高い低分子化セルロースを、安価かつ低環境負荷で合成できる手法である。応用研究に向けた課題抽出も行き、道産天然資源を活用したバイオリファイナリーの確立に向けた見通しを得る。		

課 題	環境規制対策と高品質を両立する樹脂めっき技術の開発		
部 名	材料技術部	研究期間	令和4年度
担 当 者	坂村喬史、瀬野修一郎、細川真明		
研究の概要	樹脂めっきプロセスには環境負荷の高い薬品が多く使用されている。特に毒性の強い六価クロムは現状欠かせない薬品である。しかし、将来的に六価クロムをはじめとした有害物質の使用制限がより厳しくなる状況にあり、六価クロムを使用しないめっきプロセスの開発が急務となっている。本研究の目的はセルロースナノファイバー及び二流体洗浄を用いることで環境規制に適合しかつ、高い皮膜密着力と鏡面性のある、高品質な樹脂めっき品を製作するためのめっき技術の開発を行う。		

課 題	道内における非接触操作の未来		
部 名	開発推進部	研究期間	令和4年度
担 当 者	高木友史		
研究の概要	<p>様々な産業において新型コロナウイルス対策をきっかけに、機器のタッチパネル操作の非接触ニーズが高まっている。そこで、非接触操作に求められる要求仕様を明らかにし、道内飲食業をケーススタディとした空中浮遊表示の技術を用いたUI(ユーザーインターフェース)プロトタイプを制作し、UIデザインの観点から非接触操作の有用性を検討する。</p>		

課 題	XRデバイスを用いた現場作業支援コンテンツ開発技術の普及		
部 名	開発推進部	研究期間	令和4年度
担 当 者	安田星季		
研究の概要	<p>道内各地域の工業技術センター等においてXRコンテンツ開発実習会を行い、参加者が「視線の動きを考慮したXRデバイス向け教育用コンテンツ開発」等のXRコンテンツ開発の一連の工程及び、開発したコンテンツを体験することを通じて、同開発技術の普及を図る。</p>		

Ⅲ 令和3年度事業報告

1 研究開発

(1) 部別研究課題一覧
産業システム部 (24課題)

研究区分	課 題 名	実施年度
戦略研究	近未来の社会構造や環境の変化を見据えた力強い食産業の構築 (道産農林産物の収穫作業省力化に関する基盤技術の開発) (食品の非破壊内部検査技術の開発)	R2～R6
	持続可能な農村集落の維持・向上と新たな産業振興に向けた対策手法の 確立 (「高齢者見守り・健康支援システム」の実用化に向けたシステム開発と 検証)	R2～R6
重点研究	AIによる自律化を目指したハウス栽培管理作業向けフィールドロボットの 開発	R2～R4
経常研究	ハイパースペクトルカメラを用いた作物病虫害被害判別に有効な分光反 射特性の解析	R元～R3
	UAV活用型作物育種に向けた効率的な撮影画像解析ツールの開発	R元～R3
	多様な食品に対応したハンドリング技術の開発	R元～R3
	移動ロボットの協調作業のための相対位置・姿勢計測技術に関する研究	R2～R3
	技術・技能伝承における視線データを活用した拡張現実技術に関する研究	R2～R3
	ソフトウェア無線による移動体向け無線データ伝送システムに関する研究	R3～R4
	食品製造業のスマートファクトリー化に向けた自動計測技術の開発	R3～R4
AIを用いた自然言語処理による文書データからの情報抽出技術の研究	R3～R4	
生活空間におけるバイタルサイン計測システムの開発	R3～R4	
選択式株間除草機構の開発	R3～R5	
共同研究	自動走行ロボット用プラットフォームに関する研究	R2～R3
	AIによるロードヒーティングの遠隔操作手法の研究	R2～R3
	コンブ漁場調査のための空撮画像解析技術に関する研究	R2～R4
	てん菜受入査定・立会業務の自動化システムの開発	R3
	オブラート用オンライン厚さ計測装置の開発	R3
	自動走行ロボットのためのモニタリング機能に関する研究 (非公開課題1件)	R3～R4
公募研究	食品製造工程の自動化技術の開発	R元～R3
	再帰反射構造を有しSAR衛星で観測可能な海上浮力体の研究開発	R元～R4
	アナログ写真資産を高度に活用するためのカラーネガフィルム高品質ネ ガポジ反転技術の研究開発	R3
	AI・IT・RTを活用した選択式株間除草機構を備えた除草ロボットの開発	R3
	ロボスト深層学習による作物・雑草判別技術を活用した株間除草ロボッ トの開発	R3

材料技術部(27課題)

研究区分	課 題 名	実施年度
重点研究	AM技術を用いた高性能鋳ぐるみ部品製作法の開発 IoT金型と加工状態推定・補正技術による高品質板金加工システムの開発	R2～R4 R3～R5
経常研究	天然由来物質の高機能化を目指した分離・反応プロセスの開発 非焼成硬化技術による崩壊性材料の開発 現場補修めっき技術の高度化に関する研究 繊維複合化無機ポリマーに関する研究 密着性に優れたZnめっき/鋼板界面の組織制御法 レーザー加工によるセラミックスの表面改質に関する基礎試験 環境に優しいBNFシート積層複合材料の開発	R2～R3 R2～R3 R2～R3 R3～R4 R3～R4 R3～R4 R3～R5
共同研究	耐高温エロージョン・コロージョン金属材料の開発 高温・高圧水を用いたバイオリファイナーの構築 ワイン製造残渣に含有される機能性物質の高度利用 無機粉末積層造形鋳型の鋳造方案設計指針策定のための基礎データ取得 ベニング欠陥防止のための鋳造技術開発 (非公開課題1件)	H29～R3 R3 R3 R3 R3
公募研究	宇宙航空部品へ適用に向けたSiCとステンレスの接合技術開発 水蒸気反応を用いたアミノ酸からの環状ジペプチドの合成 Zr含有ナノ触媒の調製とアミノ酸変換への応用 高速度カメラと超解像処理によるプレス加工金型の微小ひずみ測定技術に関する研究 生体骨構造模倣による付加製造可能な金属多孔質インプラントの開発 自動施工に向けた空気中での鉄鋼材料レーザー窒化技術の開発 細孔構造を自在に制御できる階層構造材料を用いた常温酸化触媒の高活性化 微生物産生ナノファイブリル化セルロースの精密構造解析と新規用途開発 金属基とセラミックス複合材料の両方を実現する精密混合粉末を用いたPBF法の開発 炭素繊維強化熱可塑性プラスチックを用いた装具の製造方法に関する研究 微生物ナノセルロースを用いた高強度環境循環型高分子材料の開発 (非公開課題1件)	R2～R3 R2～R3 R2～R3 R2～R4 R3 R3 R3 R3 R3～R5 R3～R5 R3～R6

開発推進部(ものづくり支援センター)(5課題)

研究区分	課 題 名	実施年度
経常研究	ユーザー中心設計のための試作活用技術に関する研究 生体情報に基づく好意推定手法の開発	R2～R3 R3～R4
公募研究	SDGsの達成に向けた森林活用を学ぶ教材の開発と実践 ナノインプリント法を用いた超微細配線の創製	R3～R4 R3～R5
奨励研究	自然物のテクスチャ情報を含んだ3Dデータ作成技術に関する研究	R3

注) 令和3年度の研究区分ごとの課題数は、次のとおりである。

研 究 区 分	課 題 数	
戦略研究：戦略研究	2	
重点研究：重点研究	3	
経常研究：経常研究	19	
共同研究：一般共同研究	13	(うち2件課題非公開)
公募研究：公募型研究	18	(うち1件課題非公開)
奨励研究：職員研究奨励事業	1	
合 計	56	

(2) 研究区分別の研究概要

戦略研究

課 題	近未来の社会構造や環境の変化を見据えた力強い食産業の構築 (道産農林産物の収穫作業省力化に関する基盤技術の開発)		
部 名	産業システム部	研究期間	令和2年度～令和6年度
担 当 者	中西洋介、堤 大祐、浦池隆文、井川 久、今岡広一、川島圭太、林 峻輔、伊藤壮生、宮島沙織、堀 武司、藤澤怜央、飯島俊匡		
共同研究機関	(協力機関：農業研究本部)		
研究の内容	カボチャやブロッコリーなど北海道産野菜の収穫作業を調査し、収穫作業の省力化又は軽労化を進めるにあたっての技術的課題を整理する。その上で、技術的に実現可能性が高い省力化・軽労化の技術に関して、要素技術開発のための予備試験を行い基盤技術の確立を目指す。		
研究の結果	①農業就業者15名に市販の樹脂カッターでカボチャの軸を切断して頂き、使用感について聞き取り調査した結果、専用鋏より軸が3mm程度切り残るため出荷不可との意見が寄せられた。 ②聞き取り調査結果を受け、「a)切断力が小さい、b)軸の切り残し長さが短い、c)柄がつかみ易い、d)低コスト」を満たすカボチャ軸切り鋏を開発・試作した。 ③病害で茎葉が枯渇・倒伏した状態ではあったが、農業用乗用管理機に市販の大豆摘心機を搭載し、車速2km/hでカボチャの茎葉を切断した結果、茎葉が切断できることを確認した。 ④複数の露地野菜収穫に対応した汎用的、かつ低コストなコンベアキャリアの開発に向け、カボチャ、ブロッコリー、キャベツ収穫用コンベアの仕様を調査した。 ⑤関連団体からの強い自動化要望を受け、大根、馬鈴薯、人参、ブロッコリー、長芋選果場を調査し、技術的に自動化可能な作業工程を抽出した。		

課 題	近未来の社会構造や環境の変化を見据えた力強い食産業の構築 (食品の非破壊内部検査技術の開発)		
部 名	産業システム部	研究期間	令和2年度～令和6年度
担 当 者	川島圭太、中西洋介、井川 久、宮島沙織		
共同研究機関	産業技術環境研究本部、(協力機関：美和電気工業(株)、広島大学、音更町農業協同組合)		
研究の内容	食品加工現場では、原料となる食品の傷みや腐れの選別・除去作業に多くの人手を費やしており、特に原料の内部欠陥を高速・高精度・非破壊で検出する検査装置の早期開発が望まれている。本研究では、食品加工現場における人手不足を解消するために、食品検査の自動化に資する選別精度の高い内部欠陥検査技術の開発を行う。		
研究の結果	①内部が木質化して硬くなった人参(以下、抽苔人参)の判別技術の開発に取り組んだ。スチームピーラーで皮を剥いた人参の葉の根元の切断面を近赤外ハイパースペクトルカメラで撮影し、得られた画像を解析した結果、抽苔の有無の判別精度は97.4%であった。本手法では、抽苔人参を正常人参として誤判別することはなかった。 ②ダイス状に加工した人参に対する抽苔判別試験を実施した結果、近赤外ハイパースペクトルカメラを用いた手法では判別精度100%、紫外光を用いた手法では判別精度98.0%であった。いずれの手法においても、抽苔人参を正常人参と誤判別することはなかった。		

課 題	持続可能な農村集落の維持・向上と新たな産業振興に向けた対策手法の確立 (「高齢者見守り・健康支援システム」の実用化に向けたシステム開発と検証)		
部 名	産業システム部	研究期間	令和2年度～令和6年度
担 当 者	中島康博、栗野晃希、泉 巖、川崎佑太		
共同研究機関	農業研究本部、建築研究本部、北海道科学大学、(協力機関：札幌秀友会病院、喜茂別町)		
研究内容	積雪寒冷な環境である道内の高齢化・過疎化地域に生活する高齢者が安全・安心で健康的な生活を送れるようにするため、また、地域自治体等の介護福祉サービスや見守り活動を支援するため、ICTを活用した高齢者見守り・健康支援システムの実用化に取り組む。		
研究の結果	①歩行速度計測用センサの要求仕様等の整理と設計・試作及び機能試験を実施した。 ②昨年度開発した行動センサ、環境センサ、生体センサからの無線計測データをデータクラウドに受信、蓄積して、ブラウザ経由で表示する実証試験を協力自治体で実施し、システムの機能を確認した。 ③測定するデータ項目から得られる健康情報及びその解析手法について事前検討を行った。		

重点研究

課 題	AIによる自律化を目指したハウス栽培管理作業向けフィールドロボットの開発		
部 名	産業システム部、開発推進部	研究期間	令和2年度～令和4年度
担 当 者	浦池隆文、今岡広一、伊藤壮生、林 峻輔、岡崎伸哉、全 慶樹、堤 大祐、大村 功		
共同研究機関	加茂川啓明電機(株)、かもけいアグリ(株)、(協力機関：花・野菜技術センター、当別町)		
研究内容	自律ロボットによる人手作業の自動化に向け、実作業情報をAI学習データとして収集・蓄積する機能をもつフィールドロボットの開発を行う。本研究では具体例としていちごのハウス栽培における日常的な管理作業(不要な葉・つる・脇芽の除去)が可能な遠隔操作ロボットを開発し、実際に作業を行いながら学習データの収集を行うことで、ロボット制御向けAIの構築を目指す。今年度は、管理作業の実施が可能なマニピュレータとハウス内での自動走行機能を備えた移動台車の開発を行い、基本的な動作の検証を行う。		
研究の結果	①マニピュレータを双碗化し、さらに操作者の動作を直感的にマニピュレータへ伝達することが可能なハプティクスデバイスや力覚制御を制御系へ組み込むことで、マニピュレータの操作性向上を図った。 ②複数台のカメラで取得した画像を統合してヘッドマウントディスプレイに表示することにより、ロボット周辺の状況を三次元的に認識可能な情報呈示系を構築した。 ③ロボットと遠隔操作系間のデータ通信(制御入出力信号、画像伝送など)をWi-Fi6対応機器により無線化することで遠隔操作システムを構築した。実地ハウス内で動作試験を行い、システムの有効性を確認した。		

課 題	AM技術を用いた高性能鋳ぐるみ部品製作法の開発		
部 名	材料技術部	研究期間	令和2年度～令和4年度
担 当 者	鈴木逸人、戸羽篤也、鶴谷知洋、植竹亮太、宮腰康樹、三戸正道		
共同研究機関	北海道大学、室蘭工業大学、札幌高級鋳物(株)、(株)サカイ技研		
研究の内容	3Dデータをもとに材料を積層造形するAdditive manufacturing(AM)は、国内外で革新的な製造プロセスとして注目される。金属加工に適用可能な金属AM方式とAM鋳型鋳造方式にはそれぞれ長所・短所があるため、AM技術の高い設計自由度を活用しつつ、両者の長所を活かした優位性の高い金属加工技術を開発する。本年度は、金属AMで製作した部材とトポロジー最適化設計により軽量化した鋳物を鋳ぐるみ接合することで、異種材料一体化・機能向上を実現する複合AM製造技術を確立する。		
研究の結果	<ul style="list-style-type: none"> ①トポロジー最適化における各種計算方法を検討し、外力と熱応力の両方が作用する設計空間に対して軽量化かつ高剛性化形状の計算方法を考案した。 ②複雑形状となる鋳型の破損等の解析を行うために必要な温度依存機械特性の計測方法を考案し、鋳型の高温力学特性を計測した。 ③鋳ぐるみ接合強度を評価するため、単軸引張試験による強度評価方法及び試験片作製方法を考案した。 ④金属AMを用いて造形した鋳ぐるみ接合面形状の接合性を評価した。 		

課 題	IoT金型と加工状態推定・補正技術による高品質板金加工システムの開発		
部 名	材料技術部、産業システム部	研究期間	令和3年度～令和5年度
担 当 者	鶴谷知洋、戸羽篤也、櫻庭洋平、三戸正道、鈴木逸人、宮腰康樹、植竹亮太、井川 久、今岡広一		
共同研究機関	北海道大学、(株)道央メタル		
研究の内容	板金加工に用いるパンチプレスは加工精度の向上が難しいため、反りなどの加工不良が発生し製造が困難な製品も多い。本研究では、板金加工の高精度化を目的として、金型のIoT化により加工に伴うデータを取得し、それらにもとづく適切な加工条件を与える高品質板金加工システムを開発する。本年度は、IoT金型の製作とセンシングシステムの開発を行うとともに、加工中のデータ活用による加工シミュレーションの精度向上方法を検討する。		
研究の結果	<ul style="list-style-type: none"> ①レーザー変位計、AEセンサ、加工荷重計を有するIoT金型を製作し、加工中のデータが取得可能となった。 ②耐ノイズ性を向上させるデータ通信方法として超小型PCを利用した無線通信システムを構築し、データ送信前の信号処理や演算処理も可能となった ③ノイズ対策としての信号処理方法を検討し、移動平均や周波数領域でのノイズ処理によりノイズの低減が可能となった。 ④加工中のデータ活用による加工シミュレーションの精度向上方法として反りのメカニズムを明らかにすることとした。まず単一穴のシミュレーションを開始し、被加工材の変形量分布傾向などを明らかにした。 		

経常研究

課 題	ハイパースペクトルカメラを用いた作物病害虫被害判別に有効な分光反射特性の解析		
部 名	開発推進部、産業システム部	研究期間	令和元年度～令和3年度
担 当 者	本間稔規、岡崎伸哉		
共同研究機関	中央農業試験場(主管)		
研究内容	経時的な病害虫発生状況の調査と分光器又はハイパースペクトルカメラによるデータ収集により、病害虫の判別に有効な波長等の計測パラメータを明らかにし、自動判別・予測のためのデータ解析技術を開発する。		
研究の結果	<p>①発病前に予測可能かどうかを調査するために馬鈴薯の塊茎、てん菜の褐斑病について同一個体の時系列でのハイパースペクトルデータを収集した。主成分分析と局所外れ値因子法を用いたデータ解析の結果、病変部の検出は可能であったが、発病前の予測は困難であることがわかった。</p> <p>②りんご腐らん病の病変部について、ランダムフォレストにより得られる特徴量の重要度を指標として選択した660～750nmの波長帯のみのデータで検出できることがわかった。この結果から、圃場での小型検査装置開発の可能性が得られた。</p>		

課 題	UAV活用型作物育種に向けた効率的な撮影画像解析ツールの開発		
部 名	産業システム部、開発推進部	研究期間	令和元年度～令和3年度
担 当 者	飯島俊匡、岡崎伸哉、浦池隆文、今岡広一、林 峻輔、伊藤壮生、本間稔規		
共同研究機関	十勝農業試験場(主管)、北見農業試験場、上川農業試験場、中央農業試験場		
研究内容	作物育種では品種の高収量性が評価項目の一つとなっており、作物の葉面温度は収量性との相関が高いと考えられている。そこで、UAVと赤外線サーモグラフィを用いた効率的な葉面温度の計測手法を確立し、生育解析のための画像解析ツールを開発することでUAV活用型作物育種のモデル構築を行い、品種育成の効率化・迅速化を目指す。		
研究の結果	<p>①各作物（豆類、秋まき小麦、馬鈴薯、及び水稻）の育種圃場で生育ステージの異なる時期に様々な飛行高度及び熱画像の空撮方法を検証した結果、各作物に適した撮影時期及び撮影高度、角度を得た。</p> <p>②撮影向きに依存せず一意に番号を取得可能な対空マーカー（同心円状バイナリコード）を開発し、UAV測定値と試験区画番号の対応付けを容易にするマーカー自動検出、機体の個体差（レンズ歪み及びセンサー出力）に対応した補正、オルソモザイク画像（複数の熱画像の結合画像）への対応などの機能を有し、生育解析用データを取得可能な画像解析ツールを開発した。</p> <p>③各作物の育種において、開発した新規法と地上測定による従来法を比較した結果、調査時間が約1/10に短縮され、葉温と収量性の相関について良好な結果が得られたことから、葉温が選抜育種の指標の一つとして利用可能であることを確認し、育種の効率化が可能となった。</p>		

課 題	多様な食品に対応したハンドリング技術の開発		
部 名	産業システム部	研究期間	令和元年度～令和3年度
担 当 者	井川 久、川島圭太、宮島沙織、中西洋介		
研究の内容	食品業界は深刻な労働力不足の問題に直面しており、ロボット導入による省人化が喫緊の課題である。本研究では、多様な生産現場の環境や、様々な原材料に適応可能なロボットシステムを構築するために、バラ積みされた多様な食品をハンドリングする技術開発を目的とする。具体的には、バラ積みされた食品に対して画像データをもとに把持箇所を認識する技術及び不定形状な食品を把持するロボットハンドの開発を行う。		
研究の結果	①バラ積みされた不定形対象物の安定した把持を目的に、3Dカメラで取得した深度画像に対して画像処理を行うことで対象物の把持箇所を認識するアルゴリズムを開発し、ロボットを使った把持試験により本手法の有効性を確認した。 ②柔軟樹脂を使った空気圧駆動型のロボットハンドを開発し、各種性能評価試験を行った結果、ハンドリング作業に活用可能であることを確認した。		

課 題	移動ロボットの協調作業のための相対位置・姿勢計測技術に関する研究		
部 名	産業システム部、技術支援部	研究期間	令和2年度～令和3年度
担 当 者	林 峻輔、今岡広一、伊藤壮生、浦池隆文、新井浩成		
研究の内容	労働力不足対策や作業負担軽減のため、人手作業を代行するロボットの導入が進められているが、特に高度な作業にはロボット同士の協調が有効である。協調作業を行うにはロボット同士が互いの正確な位置・姿勢を認識している必要があるが、動作環境によっては必要な精度が確保できない。そこで、環境に対してロバストな相対位置・姿勢計測技術を開発する。		
研究の結果	①USBカメラを用いて撮影した画像からARマーカの位置・姿勢を計測するシステムを構築した。 ②手押し台車に取り付けたARマーカと一定の距離を保持しながら自動で追従する移動ロボットシステムを開発し、実機で動作を確認した。 ③これらにより、ARマーカによる相対位置・姿勢の計測手法の有効性を確認した。		

課 題	技術・技能伝承における視線データを活用した拡張現実技術に関する研究		
部 名	産業システム部、開発推進部	研究期間	令和2年度～令和3年度
担 当 者	神生直敏、安田星季		
研究の内容	熟練作業者のノウハウやコツの把握に繋がるような視線データを収集・分析し、その可視化方法について調査・検討をする。その分析結果を用いて、非熟練作業者が効率的な作業を実施するための学習コンテンツを検討し、XR技術(拡張現実技術の総称)を活用して作成する。さらに、現場において実証試験を行い、実用化への課題を抽出して、XR技術の技術蓄積を行う。		
研究の結果	①チェーンソーによる樹木の伐倒作業及び人工透析の脱泡（プライミング）作業を具体的な事例として、前年度で選定した可視化手法にて熟練作業者の視線データを分析し、その分析結果を基にXR教育コンテンツを作成した。 ②作成したXR教育コンテンツを用いた実証試験の結果、「コンテンツを利用することで理解度が高まる」、「作業時間が短縮される」という効果が見られた。また教育コンテンツを実用化する際の課題を聞き取り調査等により抽出した。		

課 題	ソフトウェア無線による移動体向け無線データ伝送システムに関する研究		
部 名	産業システム部、技術支援部	研究期間	令和3年度～令和4年度
担 当 者	宮崎俊之、堤 大祐、新井造成、日下 聖		
研究の内容	移動体などに搭載した複数センサーからのデータ伝送にソフトウェア無線を活用することで、様々なシステム構成や使用環境に応じて仕様変更が可能な無線データ伝送技術を確立する。これにより、移動体の高度な活用を推進するために必要となる、汎用性が高く安定した移動体向け通信システムの基礎技術を獲得する。		
研究の結果	①GNU RadioとHack RF Oneなどのソフトウェア無線装置を用いて、各種アナログとデジタルの通信方式を実装した。 ②OFDMなどの変調方式を実現し、センサ情報の伝送試験を行った。		

課 題	食品製造業のスマートファクトリー化に向けた自動計測技術の開発		
部 名	産業システム部、開発推進部	研究期間	令和3年度～令和4年度
担 当 者	飯島俊匡、岡崎伸哉、藤澤怜央、本間稔規		
研究の内容	食品製造業における労働生産性を向上するため、画像情報や分光情報から原材料や製品の計数、品質把握、形状計測及び重量推定などを実現する計測・解析手法の研究に取り組み、食品加工工場における検査・管理業務の自動計測技術を開発し、スマートファクトリー化を推進するための基盤技術を獲得する。		
研究の結果	①食品加工工場及び生産者団体の選果場などを現地調査した結果、選別と品質検査に従事する作業員の割合が高い馬鈴薯、ブロッコリー、人参、長芋などを検査対象とした。現状の検査工程と同等の広さで対象物の可視画像を取得し、外観から品質や形状などを計測するための撮像装置と、選別や良否判定結果をプロジェクションマッピングにより教示する機構を試作した。 ②HACCP取得済みの食品加工会社などを現地調査した結果、手書きの帳票により管理業務を実施している企業が多いことから、設備や加工機械のメーター表示などを認識して自動記録する画像解析技術の開発を進めている。		

課 題	AIを用いた自然言語処理による文書データからの情報抽出技術の研究		
部 名	産業システム部	研究期間	令和3年度～令和4年度
担 当 者	全 慶樹、近藤正一、堀 武司		
研究の内容	道内企業や自治体等における文書データのAIによる活用を支援するために、近年性能が向上しているAIを用いた自然言語処理技術について調査し、日本語文書を対象とした情報検索等の事例開発に取り組むことで、日本語文書データを活用するための自然言語処理技術を獲得する。		
研究の結果	①ニューラルネットワークの一種であるTransformerをベースとする自然言語処理アルゴリズムを調査した。日本語における性能を調べるため、子育てオープンデータ協議会が公開しているFAQデータセットを対象とした質問応答AIを開発し、評価した。 ②代表的な非構造化文書であるPDF文書からテキストデータ及び文章構造の推定に利用可能な属性情報を抽出する処理を実装した。		

課 題	生活空間におけるバイタルサイン計測システムの開発		
部 名	産業システム部	研究期間	令和3年度～令和4年度
担 当 者	泉 巖、川崎佑太、栗野晃希、中島康博		
研究の内容	生活空間へ組み込んだセンサによって装着や操作などの手間をかけずにバイタルサインを計測するため、人の行動や環境等に由来するセンサ出力のノイズを低減する手法や、信号処理技術等により目的の情報を検出・推定するための手法等を開発する。		
研究の結果	①頬及び耳のトラッキングと輝度解析による非接触な脈波計測システムを試作した。 ②上記システムで計測した脈波を分析し、トラッキング時の位置ズレや体動に伴い発生するノイズを低減する手法を開発した。		

課 題	選択式株間除草機構の開発		
部 名	産業システム部	研究期間	令和3年度～令和5年度
担 当 者	今岡広一、浦池隆文、伊藤壮生、林 峻輔		
共同研究機関	（協力機関：（株）パブリックリレーションズ、北海道大学）		
研究の内容	畑作農業において、作物と作物の間（株間）の雑草を除去できる汎用的な機械は開発されていない。そのため、除草剤の併用が有効であるとされているが、作物によっては除草剤が使用できずに人手による除草作業を余儀なくされており、自動化・軽労化が望まれている。 本研究では、カメラ画像やセンサ情報からAI・深層学習技術を用いてリアルタイムに作物と雑草を識別する技術を開発するとともに、識別結果から株間の雑草のみを選択的に除草する機構を開発する。		
研究の結果	①深層学習を用いて作物と雑草を判別する技術を開発した。作物を雑草と誤認識する確率が0.7%であるなど、作物と雑草を精度良く判別できることを確認した。 ②除草装置を任意の位置で停止させ、逆方向への移動も可能なスライダー式の除草装置位置決め機構を設計・製作した。作物の根元近傍（キワ）の雑草を除草可能である。 ③小型のサッチングマシンを改造した除草装置を製作し、ほ場での評価試験を行った。その結果、土や雑草を巻き込まずに雑草の根を切断し、除草できることを確認した。		

課 題	天然由来物質の高機能化を目指した分離・反応プロセスの開発		
部 名	材料技術部	研究期間	令和2年度～令和3年度
担 当 者	吉田誠一郎、松嶋景一郎、近藤永樹		
研究の内容	ファインケミカル技術を有しない道内企業でも活用可能な、シンプルかつ効率的なプロセスで、水産物、農産物の残渣などの未利用天然資源に含有される糖類及びアミノ酸を医薬品原料や化粧品、食品添加物などの高付加価値な化成品へ変換する反応プロセスを開発する。また、天然資源に含まれる有用物質を抽出する分離プロセスも併せて開発する。		
研究の結果	①安価な糖を高付加価値な糖に変換する触媒担持フローリアクターを開発した。 ②天然由来物質から得られる新規溶媒の深共晶溶媒（DES）を用いることで、有機溶媒と同等の効率で玉ねぎ果皮からケルセチンの抽出が可能となった。		

課 題	非焼成硬化技術による崩壊性材料の開発		
部 名	材料技術部	研究期間	令和2年度～令和3年度
担 当 者	執行達弘、森 武士、野村隆文		
研究の内容	一次産業においてニーズがある崩壊性材料、すなわち使用初期あるいは使用時には強固で用途に応じた崩壊挙動を示す材料を「非焼成硬化技術」を用いて作製するための知見を蓄積するとともに、試作品(徐放性肥料及び畜舎用衛生壁材)の作製と評価を行う。		
研究の結果	<p>①徐放性肥料としてペレット状硬化体を作製し、使用初期の強度が一般的な肥料より十分に高強度であること、及び水中で徐々に崩壊する挙動を有することを確認した。</p> <p>②畜舎用衛生壁材としてスラリーを作製し、噴霧器で壁面に容易に塗布可能なこと、及び塗布後は従来品より高い付着強度を示すことを確認した。また、崩壊挙動(剥離性)には改善が必要であることがわかった。</p> <p>③非焼成硬化技術の硬化機構を解明した。</p>		

課 題	現場補修めっき技術の高度化に関する研究		
部 名	材料技術部	研究期間	令和2年度～令和3年度
担 当 者	斎藤隆之、坂村喬史、櫻庭洋平		
研究の内容	現場補修めっき技術であるブラシ(筆)めっきについて、めっき温度の低温化・皮膜の高機能化を図るとともに、現行はバッチ式であるめっき液の供給を連続式とし効率を向上することにより高度化を目指す。		
研究の結果	<p>①現場補修で必要とされる50～60℃のニッケルめっき温度を低温で実施するため、めっき液組成やブラシ(陽極)の材質を探索した。</p> <p>②その結果、めっき温度約10℃の低温にも関わらず、めっき効率(施工面積/ブラシ面積×めっき速度)が現状での補修現場の約60%まで到達できた。</p> <p>③このNiめっき皮膜のピッカース硬さは400HV0.01以上で十分な耐摩耗性を有し、耐食性についても複合サイクル試験により基材本体を十分保護できることを確認した。</p> <p>④バッチ式の連続化については、実験室規模で連続供給機構を試作することができた。</p>		

課 題	繊維複合化無機ポリマーに関する研究		
部 名	材料技術部	研究期間	令和3年度～令和4年度
担 当 者	大市貴志、細川真明、瀬野修一郎、吉田昌充		
研究の内容	無機ポリマーは、形成反応、生成物の種類及び硬化体の得られる条件などについてはまだ不明な部分が多いことから、原材料の配合条件や養生条件等が硬化体の物性に及ぼす影響を明らかにするとともに、繊維状フィラー、軽量フィラー等の複合化によりジオポリマー硬化体の改質検討を行う。		
研究の結果	アルミニウム(Al)、ケイ素(Si)、ナトリウム(Na)の配合比の異なる無機ポリマー硬化体の諸特性は、原料のモル比(Si/Al比、Na/Al比)により顕著な差が見られた。また、原料のSi成分の一部をシリカフェームに置換するとともに、水酸化カルシウム微粉末を添加することにより硬化体の特性が改善された。		

課 題	密着性に優れるZnめっき/鋼板界面の組織制御法		
部 名	材料技術部	研究期間	令和3年度～令和4年度
担 当 者	飯野 潔、坂村喬史、櫻庭洋平、中嶋快雄、宮腰康樹		
研究の内容	合金化溶融亜鉛めっき鋼板は、優れた耐食性を有していることから多くの産業分野で用いられているが、めっき後に加工するとめっきが剥離するという懸念がある。加工時の亜鉛めっき層の変形・破壊挙動を明らかにし、亜鉛めっき鋼材の加工性について検討し、密着性に優れる亜鉛系めっき層の形成方法を検討する。		
研究の結果	①炭素鋼(SS400)、マンガン鋼、ケイ素鋼板に溶融亜鉛めっきを行い、その断面を観察した。 ②めっき皮膜の平均厚みや界面組織は母材鋼種によって違いがあることがわかった。 ③これらめっき試料に曲げ試験を行ったところ、めっき皮膜には母材に達するき裂が入って破断する挙動が観察された。一方、めっき皮膜/母材界面の剥離はいずれの鋼種においても観察されなかった。		

課 題	レーザー加工によるセラミックスの表面改質に関する基礎試験		
部 名	材料技術部	研究期間	令和3年度～令和4年度
担 当 者	中嶋快雄、戸羽篤也、飯野潔、鈴木逸人、櫻庭洋平		
研究の内容	(非公開)		
研究の結果	(非公開)		

課 題	環境に優しいBNFシート積層複合材料の開発		
部 名	材料技術部	研究期間	令和3年度～令和5年度
担 当 者	瀬野修一郎、細川真明、大市貴志、山岸 暢、可児 浩、吉田昌充		
研究の内容	近年実用化が進むセルロース系バイオマスナノファイバー(BNF)強化樹脂は繊維が個々に独立して樹脂中に分散した状態であるが、繊維同士が連続した構造を持つBNF複合材料の作製により従来の連続繊維強化樹脂に匹敵するようなバイオマス由来の軽量かつ高強度の複合材料が開発可能であるか、連続構造を形成するBNFシートとバイオマス樹脂の最適な積層複合化方法の探索により検証する。		
研究の結果	①粉末状の汎用樹脂（ナイロン6等）とBNFを混合し、熱プレスした中間複合材の機械的特性試験の結果から、BNFと樹脂との適切な配合比率がBNF6割以上であることがわかった。 ②中間複合材と樹脂シートとの熱プレス成形条件（温度、圧力等）の探索を行った結果、圧力の影響が大きいことがわかった。		

課 題	ユーザー中心設計のための試作活用技術に関する研究		
部 名	開発推進部	研究期間	令和2年度～令和3年度
担 当 者	印南小冬、万城目聡、安田星季、大久保京子、高木友史		
研究の内容	ユーザー中心設計の基礎知識、クイック&ダーティモックアップや3Dデジタル試作などの具体的な試作手法、それらの試作を用いて企画品質や使用品質を検証する試作活用手法を整理し、中小企業等が適切な試作とその活用を通じて効率的にユーザー中心設計による製品開発に取り組むための試作活用ガイドを作成する。		
研究の結果	①昨年度のケーススタディに加え、当场で開催した「つくりながら考えるデザインセミナー」において参加者に製品アイデアを簡易試作してもらうケーススタディを行った。 ②昨年度の調査結果とケーススタディから得られた知見を整理し、WEB型試作活用ガイド「デザイン試作室on the WEB」を作成した。		

課 題	生体情報に基づく好意推定手法の開発		
部 名	開発推進部、産業システム部	研究期間	令和3年度～令和4年度
担 当 者	大久保京子、安田星季、神生直敏、今岡広一、大村 功		
研究の内容	道内製造業やデザイン業では、顧客から好意的に見られる視覚媒体(ウェブサイトや商品パッケージなど)の効果的・効率的な開発が課題となっている。そこで、人が視覚情報(画像)を見た時の好意評価と各種生体情報の対応を解析し、人の好意を定量的に評価できる好意推定手法を開発する。		
研究の結果	①画像観察時における脳波等の生体情報の計測実験を行い、主観評価との関係性を分析した。その結果、覚醒度と自律神経に關係するパラメータが好意との相関が高いことを確認した。 ②一対画像による選好判断時の眼球運動を測定し、注視、サッケード(注視点から次の注視点へ視線を動かす急速な眼球運動)の時間や回数等により選好判断を計測できる可能性を見いだした。		

共同研究

課 題	自動走行ロボット用プラットフォームに関する研究		
部 名	産業システム部、開発推進部	研究期間	令和2年度～令和3年度
担 当 者	近藤正一、全 慶樹、本間稔規、高橋裕之		
共同研究機関	(株)HBA		
研究の内容	施設内等において、作業者の代行作業を行う自動走行ロボットを開発するための基本機能を有するプラットフォームに関する研究開発を行う。		
研究の結果	①走行機能、モニタリング機能および情報管理機能を有するロボットシステムを設計した。 ②走行ロボットを活用し、動作や機能を確認するためのプラットフォームを構築した。 ③自律走行や遠隔監視機能を有するロボットシステムを試作し、施設内の巡視作業に活用できることを確認した。		

課 題	AIによるロードヒーティング遠隔操作手法の研究		
部 名	産業システム部、開発推進部	研究期間	令和2年度～令和3年度
担 当 者	近藤正一、本間稔規、堤 大祐		
共同研究機関	(株)サンケーコーポレーション		
研究の内容	ロードヒーティング遠隔監視サービスを最適化・自動化するためのAI技術の構築を目的として、路面状態の自動認識技術の開発及び遠隔操作タイミングの自動判断に関する基礎的な知見を得る。		
研究の結果	①現状のロードヒーティング遠隔監視業務の作業者に操作の判断基準を整理・分析し、自動制御に利用可能な情報を選択した。 ②現地画像から路面状態を判断するAIによる画像解析手法を開発した。 ③気象情報やセンサ情報からロードヒーティングのON/OFF判断を予測する手法を検討した。		

課 題	コンブ漁場調査のための空撮画像解析技術に関する研究		
部 名	産業システム部	研究期間	令和2年度～令和4年度
担 当 者	浦池隆文、飯島俊匡、林 峻輔、伊藤壮生		
共同研究機関	北海道、室蘭工業大学、（協力機関：中央水産試験場、各地域漁業協同組合）		
研究の内容	北海道におけるコンブ漁業において、効率的な漁場利用や適正な漁場管理を実現することで生産の維持・増大を図るため、ドローンと画像解析技術を活用して定量的にコンブ漁場の現況を把握する新たな調査手法を確立する。当場は、気象条件等の変化に対応するための適切な撮影手法を検討するとともに、道内5地域（釧路、根室、日高、渡島、宗谷）においてコンブ漁場の空撮を行い、画像解析に向けた画像の取得を行う。		
研究の結果	①R2年度に実施した空撮の結果をふまえ、一部地域で飛行経路の見直し（飛行経路の最適化による時間短縮、調査領域の拡大）を行った。 ②作業効率向上のため、道内5地域においてドローン2機体制で空撮を実施し、画像解析に向けた良好な画像を得た。 ③漁業者に対する現地報告会を実施し、調査手法の利活用の可能性と改善に関する意見交換を行い、最終年度での取りまとめに向けた方針を確認した。		

課 題	てん菜受入査定・立会業務の自動化システムの開発		
部 名	産業システム部	研究期間	令和3年度
担 当 者	岡崎伸哉、藤澤怜央、全 慶樹、近藤正一、日下 聖		
共同研究機関	（一社）北海道農産協会		
研究の内容	製糖工場ではてん菜受入の際、生産者による立会のもと、製糖業者によるてん菜受入査定を行っている。受入査定では夾雑物（石や腐敗したてん菜など）の重量や茎葉冠部（てん菜上部の糖の含有量が低く、製糖に適さない物質が含有している部位）の重量割合を主として目視で判別しており、熟練の技術が必要となる。さらに人手不足の問題から査定・立会業務の自動化が求められている。 そこで本研究では目視で行われているてん菜受入査定・立会業務を自動化するため、各判別項目（夾雑物、茎葉冠部割合）を実現する技術開発を行った。		
研究の結果	①てん菜受入時の画像に対し、物体領域検出手法であるMask R-CNNを使用して石を検出するモデルを作成した。検証用画像に適用した結果、検出率は32.2%となった。 ②画像分類手法であるResidual Networks (ResNet)を使用して腐敗したてん菜を分類するモデルを作成した。腐敗指数0～5のサンプルに対して、0～2を正常てん菜、3～5を腐敗てん菜として分類した結果、判別率は81.4%となった。 ③楕円フリーエ記述子と重回帰分析を使用した茎葉冠部重量割合推定手法を開発した。てん菜220個を撮影し、半分の110個を用いて回帰係数を算出し、残りの110個に適用したところ、茎葉冠部重量割合の誤差が±1ポイント以内に収まることを確認した。		

課 題	オブラート用オンライン厚さ計測装置の開発		
部 名	開発推進部、産業システム部	研究期間	令和3年度
担 当 者	本間稔規、高橋裕之、藤澤怜央		
共同研究機関	伊井化学工業（株）		
研究の内容	オブラートは薬用、菓子用など用途別に厚さが異なるため、ドラムドライヤー表面へのでん粉糊の塗布量の調整が必要であり、その作業には熟練の技術が必要である。現状は1時間あたりに製造されるオブラートの重量から厚さを求めているため、基準を外れてしまった場合は歩留まりに大きく影響することが問題となっている。そこで本研究では、原料デンプン糊の塗布量の調整を容易にすることを目的として、光計測によりオブラート厚さをリアルタイムに計測し、無線LAN ネットワークにMQTT プロトコルで接続してリアルタイムにデータ収集を行う装置を開発した。		
研究の結果	①無線LAN機能を有し、LEDとフォトダイオードによる組合せによる光計測によりオブラート厚さを計測する装置を開発した。 ②薬用、菓子用などの用途別にオブラート厚さを求める検量線を作成した。その結果、オブラート厚さに対する標準誤差の割合では4.3%~13.4%、決定係数で0.994以上の良好な結果が得られた。 ③オブラート厚さ計測装置で取得したデータを無線LAN経由でMQTTプロトコルにより遠隔のサーバにデータを収集するシステムを構築した。		

課 題	自動走行ロボットのためのモニタリング機能に関する研究		
部 名	産業システム部、開発推進部	研究期間	令和3年度～令和4年度
担 当 者	高橋裕之、近藤正一、全 慶樹、本間稔規		
共同研究機関	(株)HBA		
研究の内容	自動走行ロボットを活用して、施設内等における巡視作業の自動化、省力化を推進するため、監視、検査項目の拡充、並びに、モニタリング機能の高度化に関する研究開発を行う。		
研究の結果	①巡視作業の検査項目を調査し、重要性や実現性の高い対象項目を抽出した。 ②カメラ等の走行ロボットに搭載可能なセンサシステムで計測できる項目を選定し、計測手法の検討を行った。		

課 題	耐高温エロージョン・コロージョン金属材料の開発		
部 名	材料技術部、開発推進部	研究期間	平成29年度～令和3年度
担 当 者	宮腰康樹、斎藤隆之、飯野 潔、高橋英徳		
共同研究機関	(株)荏原製作所、荏原環境プラント(株)、第一高周波工業(株)、北海道大学		
研究の内容	共同研究企業が推奨している内部循環流動床ボイラー(ICFB)に欠かせない層内伝熱管は、高温下で摩耗と腐食(エロージョン・コロージョン)が共存する過酷な環境に設置されるため、表面コーティング層の定期的なメンテナンスが必須となっている。メンテナンスコストを低減させることを目的に、従来品より長寿命なコーティング用金属材料の開発を行った。		
研究の結果	①第2期実証試験後の2種類の開発合金について減肉量などを調査し、実用的な開発合金を選定した。 ②実用化が有望な開発合金を販売展開していく上で重要な要素となる腐食環境及び摩耗環境の違いに対する当合金の適用範囲を検討するため、実験室でのエロージョン・コロージョン試験を行い、その結果をもとに適用範囲マップを作成した。		

課 題	高温・高圧水を用いたバイオリファイナリーの構築		
部 名	材料技術部	研究期間	令和3年度
担 当 者	松嶋景一郎、吉田誠一郎、近藤永樹、小川雄太		
共同研究機関	北海道大学 触媒科学研究所		
研究の内容	高温・高圧水及び触媒を用いて、セルロースなどの糖質系バイオマスを原料に、化成品の原料となる有用な有機酸やフラン類を製造する新規バイオリファイナリーを開発する。		
研究の結果	①高温・高圧水と金属触媒を用いて、賦存量の最も多い糖質系バイオマスであるセルロースから、ポリマーの原料となる有機酸及びフラン類を高効率で製造するラボシステムを構築した。 ②セルロースを出発原料とし、複数の反応を経て得られる有機酸及びフラン類の生成経路を推定することができた。		

課 題	ワイン製造残渣に含有される機能性物質の高度利用		
部 名	材料技術部	研究期間	令和3年度
担 当 者	松嶋景一郎、吉田誠一郎、小川雄太、近藤永樹		
共同研究機関	北海道ワイン(株)		
研究の内容	ワイン製造残渣からポリフェノール等の機能性物質を分離するプロセスを、ラボスケールで開発する。		
研究の結果	①北海道ワイン(株)と共同で開発したワイン製造残渣粉末化プロセスを用いて、機能性物質の固液抽出に適した原料残渣粉末を製造することができた。 ②ワイン製造残渣からポリフェノールを効率良く分離できる抽出法を開発できた。		

課 題	無機粉末積層造形鋳型の鋳造方案設計指針策定のための基礎データ取得		
部 名	材料技術部	研究期間	令和3年度
担 当 者	戸羽篤也、鈴木逸人		
共同研究機関	太平洋セメント(株)中央研究所		
研究の内容	無機粉末積層造形鋳型を使用した鋳物づくりにおける鋳造方案設計に資する公開可能なデータを得る。具体的には、鋳造試験と鋳造シミュレーション結果の突き合わせによる造形鋳型熱特性の特定や、溶湯浸漬法による熱間強度の定量評価を実施する。		
研究の結果	①鋳造後の鋳型の温度経過の計測値に対して、鋳造シミュレーションの境界条件を変化させて解析を行い、温度計測試験に適合する熱的諸特性の数値を明らかにした。 ②梁状試験片を設置した鋳型に鋳鉄溶湯を鋳造し、凝固後の梁状試験片の破損・変形等の状況から、高温溶湯中の耐曲げ強度の値を把握した。		

課 題	ベーニング欠陥防止のための鑄造技術開発		
部 名	材料技術部	研究期間	令和3年度
担 当 者	鈴木逸人、戸羽篤也、鶴谷知洋		
共同研究機関	(非公開)		
研究の内容	フラン自硬性鑄型で頻発するベーニング欠陥を防止する方法を開発する。		
研究の結果	(非公開)		

公募研究

課 題	食品製造工程の自動化技術の開発		
部 名	産業システム部、開発推進部	研究期間	令和元年度～令和3年度
担 当 者	井川 久、川島圭太、中西洋介、宮島沙織 本間稔規、飯島俊匡、岡崎伸哉	委託機関	(公財)北海道科学技術総合振興センター
共同研究機関	(株)ASCe、(株)安西製作所北海道支店、(協力機関：日糧製パン(株))		
研究の内容	食品製造現場で最も多くの人手を要しているハンドリング作業の自動化を目的に、多様な食品を個別に認識・把持し目標とする位置に搬送するロボットハンドリング技術を開発する。さらに、食品製造現場の衛生管理や品質管理の自動化・効率化を図るため、分光イメージング技術とAI技術を組み合わせた食品検査システムを開発する。		
研究の結果	<p>1. ロボットハンドリング技術の開発</p> <p>①食品製造業で最も多くの人手を必要としているハンドリング作業の自動化を目的とし、食品不良品判別を行うとともに把持箇所を検出する画像処理技術、様々な形状・大きさの対象物を把持することが可能なロボットハンド、さらに、対象物の間隔を広げる離間コンベアを開発した。</p> <p>②不良品排除ロボットや整列ロボットから構成される実環境を模擬した仮想ラインを構築し、実証試験を行った結果、パンの検品・整列作業の自動化が可能であることを確認した。</p> <p>2. 食品検査システムの開発</p> <p>①分光フィルタの角度調整機構を搭載し、食品毎に最適な波長選択が可能な多眼式分光イメージング鏡筒を開発した。</p> <p>②真空包装された食品を対象とし、表面・裏面を連続して検査することが可能な搬送機構を開発した。多眼式分光イメージングセンサを搭載して食品検査システムを試作し、性能評価を行った。</p>		

課 題	再帰反射構造を有しSAR衛星で観測可能な海上浮力体の研究開発		
部 名	産業システム部	研究期間	令和元年度～令和4年度
担 当 者	宮崎俊之	委託機関	総務省
共同研究機関	(株)グリーン&ライフ・イノベーション、日東製網(株)、北海道大学		
研究の内容	漁場現場におけるフロート(浮き)の位置をリモートセンシング衛星により計測し可視化を行うために必要となる、衛星のレーダ電波を効率的に反射するフロートについて研究開発を行った。		
研究の結果	リモートセンシング衛星からのレーダー電波を効率的に反射できる浮力体について、ルネベルグレンズの製作と評価を行った。		

課 題	アナログ写真資産を高度に活用するためのカラーネガフィルム高品質ネガポジ反転技術の研究開発		
部 名	産業システム部	研究期間	令和3年度
担 当 者	宮崎俊之	委託機関	(国研) 科学技術振興機構
共同研究機関	(協力機関：(株)アイワード)		
研究の内容	カラーネガフィルムのネガポジ反転を高品質で行うための、デジタイズアダプタやネガポジ反転アルゴリズムを開発した。		
研究の結果	カラーネガフィルムの銘柄によらずネガポジ反転を高品質で行えるアルゴリズムの開発や、スマートフォンでカラーネガフィルムのデジタイズを安定して行うためのアダプタを開発した。		

課 題	AI・IT・RTを活用した選択式株間除草機構を備えた除草ロボットの開発		
部 名	産業システム部	研究期間	令和3年度
担 当 者	今岡広一、浦池隆文、伊藤壮生、林 峻輔	委託機関	北海道大学
共同研究機関	北海道大学、(協力機関：(株)パブリックリレーションズ)		
研究の内容	除草作業の省人化・省力化のために、測距カメラやサーモカメラ映像から深層学習などを用いて作物列（畝）を認識することで、経路計画を必要とせずに畝に沿って自律走行しながら株間の雑草を選択的に除草するロボットを開発する。走行試験、動作試験を通して生じる新たな課題を抽出し、公募事業への応募の足掛かりを得る。		
研究の結果	画像認識を用いて畝に沿って自律走行しながら株間の雑草を選択的に除草するロボットを試作した。経常研究で開発中の除草装置をロボットに設置し、ほ場で動作確認試験を通して課題を抽出した。本成果をもとに、外部資金に応募し採択された。		

課 題	ロバスト深層学習による作物・雑草判別技術を活用した株間除草ロボットの開発		
部 名	産業システム部	研究期間	令和3年度
担 当 者	今岡広一、浦池隆文、伊藤壮生、林 峻輔	委託機関	(国研) 科学技術振興機構
共同研究機関	北海道大学、(協力機関：(株)パブリックリレーションズ)		
研究の内容	汎用的な株間除草ロボットの実現を目指し、任意の形状・傾斜のあるほ場を自律移動しながら、画像等を用いて作物と雑草を90%以上の精度で識別し、雑草のみを選択的に除草するシステムを試作する。試作機による基礎的な動作試験を行い、ビジネス化への課題を抽出する。		
研究の結果	雑草を根元から引き抜くことが可能な除草装置を備えた除草ロボットを設計・試作した。ほ場で評価試験を行った結果、ロボットが畝に追従して走行し、雑草を選択的に除草することを確認した。また、評価試験を通して本公募事業の次フェーズ（フェーズ2）への応募へ向けた課題を抽出した。		

課 題	宇宙航空部品へ適用に向けたSiCとステンレスの接合技術開発		
部 名	材料技術部	研究期間	令和2年度～令和3年度
担 当 者	坂村喬史	委託機関	(国研)科学技術振興機構
共同研究機関	室蘭工業大学		
研究の内容	SiC複合材料は優れた諸特性を有する次世代の高温構造材料であり航空宇宙分野への適用が期待される。ここで課題となるのが金属との接合であり、溶接等の汎用的な方法でできれば技術の波及効果が大きいと考えた。そこで本研究ではSiCとステンレスの溶接技術に関する基礎的な知見を得る。		
研究の結果	①SiCへのアンカー付与、無電解及び電解ニッケルめっき処理条件を検討し、接合用表面処理技術を開発した。 ②SiC上の表面処理層とステンレス鋼のレーザー及びTIG溶接技術を開発した。		

課 題	水蒸気反応を用いたアミノ酸からの環状ジペプチドの合成		
部 名	材料技術部	研究期間	令和2年度～令和3年度
担 当 者	吉田誠一郎、松嶋景一郎、近藤永樹	委託機関	(国研)科学技術振興機構
共同研究機関	北海道大学		
研究の内容	水蒸気を用いるシンプルな化学プロセス(水蒸気反応)によりアミノ酸から、抗ストレス能や睡眠機能の改善、学習意欲の向上、抗腫瘍活性などのユニークな生理活性が報告されている、環状ジペプチドを製造する手法を開発する。		
研究の結果	①アミノ酸の種類により環状ジペプチドの収率が変わることが判明した。 ②水分量を制御することで環状ジペプチドの収率が向上した。 ③異なるアミノ酸からなるヘテロ環状ジペプチドを合成した。		

課 題	Zr含有ナノ触媒の調製とアミノ酸変換への応用		
部 名	材料技術部	研究期間	令和2年度～令和3年度
担 当 者	近藤永樹	委託機関	(独)日本学術振興会
研究の内容	生分解性プラスチックであるポリアミド4の合成原料である2-ピロリドン、石油由来原料ではなくバイオマス由来原料を使用した、環境調和型かつ経済的な合成プロセスにより合成する。その際、水を水素供与源とすることが可能な触媒を使用したプロセスの構築を目指す。		
研究の結果	①Zr(ジルコニウム)を含有する種々の触媒(ZrO ₂ 、TiO ₂ -ZrO ₂ 複合酸化物、酸化鉄系複合酸化物、UiO-66(有機金属構造体))を調製し、その触媒を用いグルタミン酸の変換反応に適応した。その結果、水素加圧することなく目的生成物の2-ピロリドンの合成に成功した。 ②水の臨界点付近での条件(390℃、24MPa)で、調製した各種触媒を用いた変換反応を実施した。その結果、共沈法により調製した酸化鉄系複合酸化物をさらに粉砕法によって微粒化した触媒を使用した際、2-ピロリドンの収率が最も高くなった。		

課 題	高速度カメラと超解像処理によるプレス加工金型の微小ひずみ測定技術に関する研究		
部 名	材料技術部	研究期間	令和2年度～令和4年度
担 当 者	鶴谷知洋	委託機関	(公財)天田財団
共同研究機関	北海道科学大学		
研究の内容	プレス加工において非接触で金型の微小ひずみ測定を可能にするため、低解像度の画像から高解像度の画像を得ることができる超解像技術を活用し、画像解析を用いた微小ひずみ測定の基礎技術確立を目指す。		
研究の結果	①金型にひずみゲージを貼り付け、その上からランダムパターンを塗布し、打抜き加工中のひずみ測定と撮影を同時に行った。ひずみゲージによる測定結果と画像による測定結果の比較・検証により、画像の撮像条件が測定結果に大きく影響することを確認した。 ②ランダムパターンを塗布した金型表面画像を用いて、圧縮により低解像度化し、その画像を復元する実験を行い、超解像手法を評価した。ランダムパターンの復元には撮像条件が大きく影響することを確認した。		

課 題	生体骨構造模倣による付加製造可能な金属多孔質インプラントの開発		
部 名	材料技術部	研究期間	令和3年度
担 当 者	鈴木逸人	委託機関	(公財)池谷科学技術振興財団
共同研究機関	北海道大学		
研究の内容	金属インプラントの臨床課題である応力遮蔽を防ぐため、内部を多孔質構造とした軽量・低剛性なインプラントが有用となり得る。そこで本研究では、生体骨構造模倣による付加製造可能な金属多孔質インプラントを開発する。		
研究の結果	①金属多孔質インプラントに適した単位格子を必要としない新たな多孔質構造の設計方法を開発した。 ②新規多孔質構造の性能評価を行い、従来の単位格子構造と比較して力学的機能が大きく向上することを確認した。		

課 題	自動施工に向けた空気中での鉄鋼材料レーザー窒化技術の開発		
部 名	材料技術部	研究期間	令和3年度
担 当 者	櫻庭洋平、宮腰康樹、高橋英徳	委託機関	(国研)科学技術振興機構
共同研究機関	北見工業大学、中日クラフト（株）		
研究の内容	鉄鋼系材料の選択的窒化処理や、窒化処理の自動化を可能にするため、パルスレーザーによるレーザー処理が窒化層の形成に及ぼす物性値の影響を解明し、それをもとに鉄鋼系材料に十分な膜厚の窒化層を形成する技術を開発する。		
研究の結果	①レーザー窒化により窒化層を形成したオーステナイト系ステンレス鋼の硬さを測定し、表面の硬さが約300HV上昇することを明らかにした。 ②レーザー窒化層の耐摩耗試験を行い、未処理材と研磨痕や摩擦係数の変化を比べることで、耐摩耗性が向上することを明らかにした。		

課 題	細孔構造を自在に制御できる階層構造材料を用いた常温酸化触媒の高活性化		
部 名	材料技術部	研究期間	令和3年度
担 当 者	森 武士	委託機関	(公財)北海道科学技術総合振興センター
共同研究機関	(協力機関：北海道大学触媒科学研究所)		
研究の内容	当機構では、細孔サイズなどの多孔質構造を自在に変えられる階層構造材料を開発した。階層構造材料は、触媒材料の性能を飛躍的に向上できる革新的な材料である。本研究は、これを用いて常温でエチレンを酸化する担持金属触媒の反応収率を向上する。		
研究の結果	階層構造材料を用い、常温でエチレンを酸化する担持金属触媒の反応収率を従来品の約11倍まで向上させることができた。		

課 題	微生物産生ナノフィブリル化セルロースの精密構造解析と新規用途開発		
部 名	材料技術部	研究期間	令和3年度
担 当 者	細川真明、瀬野修一郎	委託機関	北海道大学
共同研究機関	北海道大学院工学研究院		
研究の内容	微生物産生ナノフィブリル化セルロース (NFBC)は材料分野で有用な特性を持つが、NFBCの詳細な構造解析は未だ達成されていない。本研究では、NFBCの分散状態における材料物性と材料構造の相関性を特定することを目的としてNFBCの詳細な繊維径、繊維長及び分散状態を測定、解析する。		
研究の結果	①走査プローブ顕微鏡及び繊維解析ソフトを利用して、NFBCの繊維長と繊維径の統計解析を行った。 ②NFBCは市販されている化学解繊セルロースナノファイバーのおよそ4倍のアスペクト比を持ち、細く長い繊維構造を有していることが明らかになった。		

課 題	金属基とセラミックス基複合材料の両方を実現する精密混合粉末を用いたPBF法の開発		
部 名	材料技術部	研究期間	令和3年度～令和5年度
担 当 者	鈴木逸人	委託機関	(独)日本学術振興会
共同研究機関			
研究の内容	アディティブマニュファクチャリング (AM) のひとつであるレーザー粉末床溶融結合法 (LB-PBF) による金属セラミックス複合材料の高密度体造形方法の確立を目指し、精密混合を用いた材料粉末製作法の開発及び造形条件の探索を行う。		
研究の結果	①ステンレス粉末表面にアルミナ粉末を付着させるための混合方法及び混合条件の検討を行った。 ②母粒子ステンレス、子粒子アルミナを用いた金属AMで造形可能な形状及び粒度分布を有した複合化粉末の製作方法を開発した。		

課 題	炭素繊維強化熱可塑性プラスチックを用いた装具の製造方法に関する研究		
部 名	材料技術部	研究期間	令和3年度～令和5年度
担 当 者	山岸 暢、可児 浩、瀬野修一郎	委託機関	(独)日本学術振興会
共同研究機関	北海道科学大学、興和工業(株)		
研究の内容	曲げ加工時の強度低下が生じにくく加工が容易な装具支柱用CFRTPを開発するとともに、熱可塑性プラスチック軟化用電気オープンやエアコンプレッサ等の現状の装具製作施設にある製作機器を利用することで、導入コストを抑え大がかりな設備を必要としないCFRTPの成形方法及びCFRTP成形機器を開発する。		
研究の結果	①CFRTPの強度低下の原因となる加熱加工時に生じる層間剥離等の内部欠陥を少なくする基材構成、成形方法について検証した。 ②現状の装具製作施設にある電気オープンやエアコンプレッサ等の製作機器を利用しCFRTPを曲げ加工できる簡易な成形機器を試作した。		

課 題	微生物ナノセルロースを用いた高強度環境循環型高分子材料の開発		
部 名	材料技術部	研究期間	令和3年度～令和6年度
担 当 者	瀬野修一郎、細川真明、可児 浩	委託機関	(国研)科学技術振興機構
共同研究機関	北海道大学院工学研究院、苫小牧高等専門学校、東京農工大学院農学研究院		
研究の内容	カーボンニュートラルな素材である微生物ナノセルロース(NFBC)を用いた高強度環境循環型高分子材料の大量製造技術を確立し、世界規模で社会実装することによって、全世界のCO ₂ 排出量削減に貢献する。NFBCの表面修飾により高分子材料への均一分散を達成し、材料の高強度化を実現する。		
研究の結果	①カルボキシメチルセルロースを分散剤とするNFBC(CM-NFBC)を用いてグリーンプラと熔融混練する前の最適な前処理方法を検証した。 ②①の検証で最良であった前処理方法を適用し作製した添加量の異なる未修飾CM-NFBCとPBSの複合材の力学的特性評価により、未修飾の場合の補強効果を明らかとした。		

課 題	SDGsの達成に向けた森林活用を学ぶ教材の開発と実践		
部 名	開発推進部	研究期間	令和3年度～令和4年度
担 当 者	万城目聡、印南小冬	委託機関	(一団)ヤンマー資源循環支援機構
共同研究機関	林産試験場、林業試験場、旭川工業高等専門学校、(協力機関：北海道教育大学、旭川農業高校、北海道地方ESD活動支援センター、北海道、日本木材青壮年団体連合会)		
研究の内容	持続可能な開発目標(SDGs)の達成に向けて、森林活用は大きな役割を担っている一方、一般生活者には自然破壊や環境破壊につながる、といった負のイメージが定着している。そこでSDGsの達成に向けた持続可能な森林活用についての学習を促進するために、森林学習指導者が若年層へ森林・木材活用に関する知識を効果的・効率的に教示することができる学習教材を開発する。		
研究の結果	①SDG'sの視点から森林関連情報の収集・分析を行い、この結果を踏まえて森林・木材活用に関する学習教材に盛り込む内容を整理した。 ②オンライン対応の学習教材のあり方について検討するため、ケーススタディとして既存のアナログゲームのPCアプリケーション化を行い、テストプレイで有効性や課題を確認した。		

課 題	ナノインプリント法を用いた超微細配線の創製		
部 名	開発推進部、材料技術部	研究期間	令和3年度～令和5年度
担 当 者	斎藤隆之、櫻庭洋平、吉田昌充	委託機関	(独) 日本学術振興会
共同研究機関	北海道科学大学		
研究の内容	ICT（情報通信技術）に用いられるプリント配線板に配線幅 $1\mu\text{m}$ 以下の実現を目指す。その方法として、熱ナノインプリント法により樹脂基板に幅 $1\mu\text{m}$ 以下の溝（トレンチ）を形成する方法、及びトレンチに銅を充填して配線導体とするためのめっき適正条件の探索を行う。		
研究の結果	①対象樹脂の動的粘弾性測定と示差熱走査熱量測定を行い、インプリント条件の設定に必要なとなる熱間の粘弾性挙動（損失弾性率、貯蔵弾性率）及びガラス転移温度を明らかにした。 ②対象樹脂の表面にパターンが転写される保持温度・圧力を明らかにした。また、一部の樹脂の面粗度が、転写可能な温度域で悪化することを確認し、乾燥工程の追加など対策が必要となることがわかった。		

奨励研究

課 題	自然物のテクスチャ情報を含んだ3Dデータ作成技術に関する研究		
部 名	開発推進部	研究期間	令和3年度
担 当 者	印南小冬、安田星季		
研究の内容	複雑形状を持つ自然物は、テクスチャ情報を持つ3Dデータの作成が難しい。そこでテクスチャ情報を持った自然物の3Dデータ作成に最も適した方法を探るために、3Dスキャン及びフォトグラメトリ技術について寸法精度の差や3Dデータの外観・必要なデータ量等を比較し、データの使用用途に応じた3Dデータ作成方法を得る。		
研究の結果	①3Dスキャンとフォトグラメトリ技術について、3Dデータ取得にかかる時間や取得したデータの寸法精度、外観について比較検討を行った。 ②フォトグラメトリによる3Dデータ取得のための撮影環境や撮影治具について事例の調査と撮影実験を行い、知見を蓄積した。 ③実際の企業支援においてフォトグラメトリを用いた3Dデータ作成技術を活用し、有効性を確認した。		

2 技術支援

(1) 技術相談

中小企業等の新製品、新技術の開発や技術的な課題など各種の技術相談に対応し、令和3年度は2,786件の相談を受けました。

部・課別相談件数

合 計	産業システム部	材料技術部	ものづくり 支援センター	企画調整部 総 務 部
2,786件	888件	1,406件	457件	35件
100.0%	31.9%	50.4%	16.4%	1.3%

相談方法別件数

合 計	来 場	訪 問	電 話	文 書	Eメール	Web相談	その他
2,786件	810件	243件	518件	12件	868件	180件	164件
100.0%	29.0%	8.7%	18.6%	0.4%	31.1%	6.4%	5.8%

処理内容別件数

合 計	回答・助言	依頼試験 分析	設備使用	技術指導	派遣指導	他機関を 紹介	その他
2,786件	1,820件	103件	388件	157件	15件	33件	270件
100.0%	65.4%	3.7%	13.9%	5.6%	0.5%	1.2%	9.7%

(2) 技術開発派遣指導事業

研究部の研究職員を中長期間にわたって、企業に派遣し、加工技術の開発や品質向上に必要な技術指導を行いました。

令和3年度は、化学応用分野の1企業に対し延べ21日間指導を行いました。

派 遣 指 導 先	所在地	対象技術分野	指導日数	派 遣 職 員
岩倉化学工業(株)	苫小牧市	化学応用	21日	大市
合 計		1件	21日	

年度別派遣指導実績

年 度	H29	H30	R元	R2	R3
指 導 件 数	1件	1件	2件	2件	1件
指 導 日 数	21日	21日	42日	42日	21日

(3) 技術指導

企業等が抱える技術的課題の解決を図るため、研究職員の短期派遣による現地指導や工業試験場内で企業の技術者へ指導を行いました。

ア 技術分野別指導実績

(単位：件)

担 当 部	指 導 の 形 態			計
	現 地 指 導	場 内 指 導	現地及び場内指導	
産業システム部		8	10	18
材料技術部		43	20	63
開発推進部	1	13	7	21
そ の 他		1		1
合 計	1	65	37	103

イ 業種別指導企業数

(単位：件)

業 種	現地指導	場内指導	現地及び場内指導	計
食 料 品 製 造 業		1	3	4
木製品・家具装備品製造業		1		1
化 学 工 業		4	6	10
石油・石炭製品製造業		1		1
プラスチック・ゴム製品製造業		3	2	5
窯業・土石製品製造業		2	1	3
金 属 製 品 製 造 業		11	4	15
機械・電気器具製造業		7	6	13
そ の 他 の 製 造 業		7	5	12
一次産業（農・林・漁業）、鉱業		2		2
建設業（土木・建築）				
電気・ガス・熱供給・水道業		2		2
運 輸 ・ 郵 便 業		1		1
販売業（卸売・小売業・飲食業）		1		1
サ ー ビ ス 業		2	1	3
情 報 通 信 業		2	4	6
国・地方自治体等	1	1		2
教育・研究機関等		11	2	13
組合・協会・団体等		3	3	6
そ の 他		3		3
合 計	1	65	37	103

ウ 技術支援分野別指導企業数

(単位：件)

技 術 支 援 分 野		産 業	材 料	開 発	そ の 他	計
①製品の高度化	1) デザイン開発技術の高度化			14	1	15
	2) 設計・応用技術の高度化	2		1		3
	3) メカトロニクス・ロボティクス応用技術	1				1
	4) 製品評価技術の高度化	2	8			10
	5) 新材料・新技術による新製品開発・高機能化	2	5			7
②生産技術の高度化	1) 基盤生産技術の高度化		8			8
	2) 新しい生産技術の開発・導入		2			2
	3) 生産設備の高度化・効率化	1	2			3
	4) 生産管理技術の高度化		11			11
	5) プロセスの高度化・最適化	1	2			3
	6) 産業工芸技術の高度化					
③情報通信・エレクトロニクス・メカトロニクス関連技術の開発	1) 情報通信・ネットワーク技術の高度化	1				1
	2) 電子システム技術の高度化					
	3) 計測・制御・認識技術の高度化	5		4		9
	4) 機械システム技術の高度化					2
④新材料の開発と利用、道内資源の有効利用	1) 新材料・複合材料の開発と応用		15			15
	2) 天然資源の利用技術		5			5
	3) 農水産物資源の利用技術		1	1		2
⑤環境関連技術の開発	1) 廃棄物処理技術		1			1
	2) 廃棄物の再資源化技術		1			1
	3) 環境保全技術			1		1
	4) 環境計測技術					
⑥エネルギー関連技術の開発	1) 熱利用技術					
	2) 自然エネルギー利用技術					
	3) その他エネルギー利用技術					
⑦生産関連技術の開発	1) 健康福祉機器開発	2				2
	2) 住環境関連技術		1			1
	3) 利雪・克雪技術					
	4) その他生活関連技術					
⑧創造的先進技術の開発	1) 新規材料開発		1			1
	2) 機械・電子技術					
	3) 超精密技術					
	4) 情報・通信技術					
	5) 人間関連技術	1				1
	6) 知的活動支援技術					
	7) バイオテクノロジー					
	8) エネルギー・環境技術					
合 計		18	63	21	1	103

注) 複数の技術支援分野を指導する企業があり、合計は指導実績件数と異なる。

(4) 依頼試験分析及び設備使用

中小企業等の依頼による試験、分析、測定などを行いました。また、中小企業等が自ら行う製品の評価試験、強度・物性試験、測定、観察及び分析等のために工業試験場内の試験設備機器を開放しました。

依頼試験分析(項目数)、設備使用(件数) 年度別実績

年 度	H29	H30	R元	R2	R3
合 成 樹 脂	933	520	604	581	432
金 属 材 料	185	113	245	366	135
木 工 材 料	5	0	0	1	0
土 石 ・ 窯 業	21	27	47	32	31
そ の 他	108	111	169	134	65
依 頼 試 験	1,252	771	1,065	1,114	663
合 成 樹 脂	14	6	8	18	20
金 属 材 料	4	3	3	0	0
土 石 ・ 窯 業	12	2	2	0	0
そ の 他	37	86	77	13	18
依 頼 分 析	67	97	90	31	38
依 頼 試 験 分 析	1,319	868	1,155	1,145	701
加 工 ・ 工 作 機 械	121	119	106	81	87
試 験 ・ 測 定 機 器	682	535	471	406	517
検 査 機 器	99	144	145	89	97
そ の 他 機 械	0	1	6	4	2
設 備 使 用	902	799	728	580	703

(5) 技術開発型インキュベーション事業

本道における新たな産業や事業の創出を図るため、技術開発型の創業、第2創業等を目指す企業等に対して、工業試験場がインキュベーションルームを貸与し、研究開発に必要な技術指導、機器・設備使用等の総合的な支援を行いました。

入居者	株式会社トーワ建設 (H31.4～) 北海道ワイン株式会社 (R1.8～)
概要	室数：2室 (面積：19.50㎡) 入居期間：原則1年以内 (最大3年まで延長可能) 使用時間：原則月曜日から金曜日までの勤務時間内

(6) 短期実用化研究開発

研究員が道内中小企業や地域の中核的な試験研究機関等で、戦略的な新製品・新技術等の実用化に向けた研究開発を短期間、集中的に実施しました。

令和3年度は、13企業等において延べ124日間研究開発を行いました。

開発企業	所在地	日数	開発担当職員
日本理化学工業(株)美唄工場	美唄市	6日	吉田(昌)、可児、山岸、細川、松嶋、吉田(誠)
(株)ゆの香	函館市	6日	大久保、万城目
野外科学(株)	札幌市	6日	全、近藤
(公財)函館地域産業振興財団	函館市	12日	中島、浦池、畑沢、坂村
(公財)函館地域産業振興財団	函館市	6日	本間、川島
(公財)函館地域産業振興財団	函館市	6日	近藤、全
(株)白石ゴム製作所	札幌市	6日	今岡、浦池、林
北日本重機(株)	札幌市	12日	戸羽、中嶋、鈴木
(株)白石ゴム製作所	札幌市	20日	今岡、浦池、伊藤
(株)ゼオ	札幌市	6日	執行、瀬野
(株)三好製作所	室蘭市	20日	堀
恵比寿システム(株)	札幌市	12日	高木、万城目、大村
日本理化学工業(株)美唄工場	美唄市	6日	吉田(昌)、可児、山岸、細川、吉田(誠)、近藤
合 計		124日	

(7) ものづくり産業発展力強化事業

地場企業の加工組立型工業への参入促進に向け、発注側企業が求める QCD への対応力強化と量産体制に必要な品質管理技術の向上を図るとともに、現下の厳しい経営環境の中、企業トータル競争力の強化を図るため、コスト改善や納期短縮等に必要な生産管理技術の強化支援を行うことを目的に、生産管理自己診断システムの普及促進のための実践的な研修会を開催しました。同時に、新製品・新技術の開発や製品の高付加価値化、ものづくり技術力の向上といった課題解決に向け、優れた企画立案や効率的な商品企画をマネジメントできる人材の育成を図ることを目的に、デザイン開発力向上のための講座を開催しました。

「中核人材育成研修（全3回）」の開催（10月25日、11月5日、11月19日/札幌市）

道内ものづくり企業、自らが、自社の強み・弱みを総合的に把握・判断することができる中核人材（評価担当者）を育成するため構築した「生産管理自己診断システム」のテキスト（解説書）や生産管理自己診断チェックリストを活用し、研修会を開催。

<10月25日>

■「管理」に着目した評価方法・評価基準

・講師：齋藤コンサルティングオフィス 代表 齋藤 均 氏

■生産管理自己診断システムの概要

・講師：工業試験場 産業システム部 部長 畑沢 賢一

・参加者：4社 6名

<11月5日>

■「現場」に着目した評価方法・評価基準

・講師：齋藤コンサルティングオフィス 代表 齋藤 均 氏

・参加者：4社 6名

<11月19日>

■自社診断結果や改善計画への助言と講評 [診断結果報告会]

・講師：齋藤コンサルティングオフィス 代表 齋藤 均 氏

工業試験場 産業システム部 部長 畑沢 賢一

・参加者：4社 6名

「デザイン開発力向上講座（全3回）」の開催（7月13日、10月29日、12月9日/札幌市）

デザインを経営資源や競争力として活用できるデザインマネジメント能力の向上を目指し、様々なデザインコンセプトやデザインプロセスにおける具体的なデザイン業務のあり方について学ぶための講座を開催。

※新型コロナウイルスの感染拡大のため、最終回（第4回目）の開催を中止（翌年度に実施）。

<7月13日>

■第1回 オリエンテーション（講座の進め方・課題設定とグループワーク）

・講師：高橋尚基デザイン事務所 代表 高橋 尚基 氏
ものづくり支援センター 開発推進部 ものづくりデザインG
研究主幹 万城目 聡
ほか3名（大久保、高木、印南）

・参加者：4社 6名

・備考：7月～9月に、企業ごとの個別サポート（個別ワーク）を実施

<10月29日>

■第2回 プレゼンテーション（個別ワークの報告・意見交換とアドバイス）

・講師：高橋尚基デザイン事務所 代表 高橋 尚基 氏
ものづくり支援センター 開発推進部 ものづくりデザインG
研究主幹 万城目 聡
ほか3名（大久保、高木、印南）

・参加者：4社 5名

・備考：11月～12月に、企業ごとの個別サポート（個別ワーク）を実施

<12月9日>

■第3回 プレゼンテーション（個別ワークの報告・意見交換とアドバイス）

・講師：高橋尚基デザイン事務所 代表 高橋 尚基 氏
ものづくり支援センター 開発推進部 ものづくりデザインG
研究主幹 万城目 聡
ほか3名（大久保、高木、印南）

・参加者：4社 4名

・備考：12月～2月に、企業ごとの個別サポート（個別ワーク）を実施

「令和3年度 工業試験場 MOT研修会（全3回）」の開催（8月31日、9月15日、11月17日/札幌市）

企業の製品化支援を行う研究職員の支援スキル向上を図るため、技術力をベースにし、研究開発の成果を新商品・事業に結び付け、経済的な価値をつけるために必要なノウハウについて学ぶ研修会を開催。

<8月31日>

■道内中小企業のDX推進支援に向けて

・講師：経済産業省 北海道経済産業局 地域経済部 製造・情報産業課
課長補佐 石川 幸司 氏

■ものづくり企業のDX取組事例の紹介

・講師：(株)オフィスエフエイ・コム 西日本事業所 角淵 弘一 氏

・参加者：42名

<9月15日>

■研究開発R&Dから事業化への考え方

・講師：(株)テクノ・インテグレーション 代表取締役 出川 通 氏
・参加者：39名

<11月17日>

■地方創生における産業振興のあり方

・講師：有限責任監査法人トーマツ リスクアドバイザー事業本部
ガバメント&パブリックサービシーズ マネージングディレクター
増山 達也 氏

・参加者：41名

(8) 令和3年度ものづくり人材技術力強化事業（先端IoT技術活用促進等）（道受託事業）

ア 先端IoT技術活用促進事業

IoT技術を活用することで、ものづくり産業における新たな付加価値製品の開発や生産性の向上を図るため、当場に蓄積された知識・技術やロボットセンターなどの施設設備等を活用し、ロボット導入・運用技術、設計技術など、第4次産業革命の中で普及が進む新技術に対応できるIoT技術に習熟した人材を育成するための実践的なセミナー・研修会を開催しました。

① IoT製品・技術の高度化と普及

<p>「FMEA・CAE活用セミナー」の開催（12月3日/札幌市）</p> <p>企業におけるIoT技術の普及促進ならびに、今後の製品開発、研究開発に向けた情報収集の場を提供することを目的として、生産性向上のために活用され始めているツール「CAE」や「FMEA手法」等に関するセミナーを開催。</p> <p>■ FMEA(故障モード影響解析)手法を使った論理的な品質保証のアプローチ ・講師：(株)アルゴグラフィックス 東北営業統括部 統括部長 佐藤 浩之 氏 (株)アルゴグラフィックス デジタル品質プロセス部 部長 石田 大輔 氏</p> <p>■ CAEを活用したデジタル開発事例とCAEエンジニア育成の考え方のご紹介 ・講師：(株)AIS 北海道 事業統括本部 第一技術部 DE6-UNIT マネージャー 杉本 光祐 氏</p> <p>■ 工業試験場の製造方法に対するIoT/CAEの取り組み ・講師：工業試験場 材料技術部 素形材技術G 研究主任 鈴木 逸人 ・参加者：11社 14名</p>
<p>「電磁波応用技術セミナー（全2回）」の開催（12月13日、1月25日/札幌市）</p> <p>IoTのベースとなる電磁環境技術分野に係る情報収集の場を提供することを目的として、電磁ノイズ対策技術やリモートセンシング技術など、利用者や企業の即戦力となる内容をテーマにしたセミナーを開催。</p> <p><12月13日> ■ フィールド環境における電磁ノイズ対策の基礎 ・講師：(株)電研精機研究所 ノイズトラブル相談室 シニアコンサルタント 平田 源二 氏 ・参加者：10社 11名</p> <p><1月25日> ■ ミリ波レーダーとその応用技術 ・講師：新潟大学工学部工学科 知能情報システムプログラム 教授 山田 寛喜 氏 ・参加者：17社 19名</p>

② AIを活用したデータ解析技術の高度化と普及

<p>「AI技術活用促進オンラインセミナー（全2回）」の開催（12月1日、12月8日/札幌市）</p> <p>企業におけるAI技術の普及促進ならびに、今後の製品開発、研究開発に向けた情報収集の場を提供することを目的としてAI技術の活用に関するセミナーを開催。</p> <p><12月1日> ■ 社会を支えていくAI技術の可能性 ・講師：東京大学次世代知能科学研究センター 教授 松原 仁 氏 ・参加者：21社 25名</p> <p><12月8日> ■ AIの基礎と研究事例紹介 ・講師：工業試験場 産業システム部 情報システムG 研究主任 近藤 正一 研究職員 全 慶樹 ・参加者：21社 25名</p>

③ ロボット技術の高度化と普及

<p>「3Dプリンター活用研修」の開催（9月29日/札幌市）</p> <p>企業における3Dプリンターの普及促進ならびに、今後の製品開発、研究開発に向けた情報収集の場を提供することを目的として、実際の活用事例等を紹介する研修を開催。</p> <p>■3Dプリンター基礎講座 ・講師：日本3Dプリンター(株) 取締役 高田 圭佑 氏</p> <p>■3Dスキャナー基礎講座 ・講師：日本3Dプリンター(株)営業部 ルートセールス課 課長 賀満田 直矢 氏 日本3Dプリンター(株)営業部 ルートセールス課 中村 優希 氏</p> <p>・参加者：19社 32名</p>
<p>「生産性向上ロボット導入・活用セミナー」の開催（1月31日/札幌市）</p> <p>企業における産業用ロボットの普及促進ならびに、今後の製品開発、研究開発に向けた情報収集の場を提供することを目的として、ソフトロボットハンドの研究動向や最先端の研究事例等に関するセミナーを開催。</p> <p>■工業試験場のロボットに関する取組について ・講師：工業試験場 産業システム部 機械システムG 主査 井川 久</p> <p>■3Dプリンタ製の型によるソフトロボットハンドの製造 ・講師：工業試験場 産業システム部 機械システムG 研究主任 川島 圭太</p> <p>■ソフトロボットハンドの設計と機械学習を活用したソフトロボットによる薄型物体把持操作 ・講師：金沢大学 理工研究域 フロンティア工学系 人間・機械創造研究室 教授 渡辺 哲陽 氏</p> <p>・参加者：20社 33名</p>
<p>「食ロボSIer育成研修」の開催（10月22日、11月8日、12月10日、1月20日/札幌市）</p> <p>企業における産業用ロボットの普及促進ならびに、今後の製品開発、研究開発に向けた情報収集の場を提供することを目的として、実際の産業用ロボットの活用事例や操作方法等を学ぶ研修や、自動化検討に関する研修を開催。</p> <p><10月22日> ■産業用ロボット研修 ・内容：三菱電機ロボットの紹介、 キャラバントラック（デモ機）のWEB見学 ・講師：三菱電機(株)北海道支社 FA システム部 機器二課 岡部 良平 氏 ・参加者：12社 14名</p> <p><11月 8日> ■双腕ロボット研修 ・内容：グローリー埼玉工場における双腕ロボット導入実績の紹介、 双腕ロボットの操作画面の紹介 ・講師：グローリー(株)ロボット事業推進統括部 ロボット事業営業部 営業グループマネージャー 中島 健一 氏 ・参加者：5社 5名</p> <p><12月10日> ■自動化検討研修 ・内容：ワークショップ形式での仮想生産ラインに関する自動化検討 ・講師：(株)安川メカトロック 営業本部 スマートファクトリ技術部 技術担当 山崎 孝昭 氏 ・参加者：2社 4名（午前の部）、6社 7名（午後の部）</p> <p><1月20日> ■ロボットシミュレータ研修 ・内容：ロボットシミュレーションソフト「WINCAPS III」を活用した操作研修 ・講師：(株)デンソーウェーブ 工場ソリューション営業部 東日本営業室 東北営業所 主任 小山 和寛 氏 ・参加者：4社 5名</p>

イ 生産管理・品質管理等強化事業

各道内企業内において、自発的にカイゼン活動を実践できる中核人材の育成ならびに現場改善の実施によるコスト削減や生産性向上など、企業体質の強化を図ることを目的とした生産管理や品質管理の強化に向けたセミナー・研修会を開催しました。

① ものづくりカイゼン力

「トヨタ生産方式・段取り改善オンラインセミナー」の開催（12月23日/札幌市）
<p>企業におけるカイゼン活動の推進ならびに生産性の向上につながることを目的として、トヨタ生産方式（TPS）の中でも特に「段取り改善」の部分に内容を絞り、生産効率ならびに企業の利益率向上に役立つ手法について紹介するセミナーを開催。</p> <p>■段取り改善の必要性、効果、定義、考え方、ポイント、手順、着眼点 等</p> <p>・講師：(株)SMC 代表取締役 松田 龍太郎 氏</p> <p>・参加者：12社 21名</p>

② 原価管理・コスト改善

「原価管理・コスト改善オンラインセミナー」の開催（12月16日/札幌市）
<p>企業における生産性向上と経営基盤の強化を図ることを目的として、ものづくり現場の原価管理とコストダウンの手法について学ぶセミナーを開催。</p> <p>■ものづくり現場の原価管理とコストダウン</p> <p>・講師：酪農学園大学 農食環境学群 食と健康学類 教授 本田 康夫 氏</p> <p>・参加者：12社 16名</p>

③ 自動車関連技術

「自動車関連部品技術勉強会」の開催（9月2日/札幌市）
<p>企業における自動車関連産業への参入意欲促進を目的として、自動車関連部品の構造や動作原理等について座学と現物確認を通して学ぶ勉強会を開催。</p> <p>■次世代自動車に関する技術動向</p> <p>・講師：宮城県産業技術総合センター 外部講師 萱場 文彦 氏 宮城県産業技術総合センター 自動車産業支援部 産業育成支援班 主任主査 山岸 和弘 氏</p> <p>・参加者：15社 38名</p>
「自動運転に関するオンライン技術セミナー」の開催（1月17日/札幌市）
<p>企業における自動車関連産業への参入意欲促進を目的として、現在注目を集めている自動運転システムについて、システムの構成技術である認知・判断・制御技術について学び、製品開発に活かしてもらうためのセミナーを開催した。</p> <p>■UHF帯 RFIDシステムを用いた車両位置推定と車両誘導</p> <p>・講師：北見工業大学 地域未来デザイン工学科 情報デザイン・コミュニケーション工学コース 情報通信系 准教授 川村 武 氏</p> <p>■積雪寒冷地域の交通弱者移動支援のための雪道走行を可能とする自動運転技術の開発</p> <p>・講師：(株)ヴィッツ ソフトウェア開発事業領域 執行役員 兼 先端技術開発部 部長 服部 孝治 氏</p> <p>・参加者：18社 26名</p>

④ 品質評価技術

「品質評価技術研修（全5回）」の開催（9月8日、10月5日、11月2日、12月6日/札幌市）

企業における製品の信頼性・安全性について考慮した品質管理能力を有する人材を育成することを目的として、ヒューマンエラー（人為ミス、フールプルーフ、ポカよけ等）をキーワードに、人間の特性を認めつつ、できるだけ未然に防止、損失を少なくするノウハウなどについて学ぶ研修を開催。

< 9月 8日 >

■ ヒューマンエラーとその防止

- ・ 講師：中央大学 理工学部 ビジネスデータサイエンス学科 教授 中條 武志 氏
- ・ 参加者：23社 39名

< 10月 5日 >

■ 錯視の応用と科学

- ・ 講師：立命館大学 総合心理学部 教授 北岡 明佳 氏
- ・ 参加者：19社 37名

< 11月 2日 >

■ あらゆる職場で使える人為ミス未然防止手法「A-KOMIK」とは？

- ・ 講師：(一社)中部産業連盟 主任コンサルタント 富澤 祐子 氏
- ・ 参加者：20社 31名

< 11月 2日 >

■ A-KOMIK 活用演習

- ・ 講師：(一社)中部産業連盟 主任コンサルタント 富澤 祐子 氏
- ・ 参加者：17社 28名

< 12月 6日 >

■ 今すぐ実践！ポカヨケと KYT

- ・ 講師：(株)SMC 代表取締役 松田 龍太郎 氏
- ・ 参加者：13社 20名

(9) 産学連携・地域連携

ア 北のものづくりネットワーク形成事業

道内企業等における新たな技術開発や新製品開発を促進することを目的として、工業試験場と地域の産業技術支援機関との連携・交流を図りました（オンライン開催）。

開催時期	内 容
R4. 2. 9	1 各機関の取組・情報提供・意見交換 2 令和3年度道総研産業技術環境研究本部の事業紹介 3 北海道経済部からの情報提供 4 その他

構 成 機 関
(公財)函館地域産業振興財団、(一財)旭川産業創造プラザ、旭川市工業技術センター、旭川市工芸センター、(一社)北見工業技術センター運営協会、(公財)オホーツク財団、(公財)室蘭テクノセンター、苫小牧市テクノセンター、(公財)道央産業振興財団、(公財)とかち財団、(公財)釧路根室圏産業技術振興センター、食品加工研究センター、エネルギー・環境・地質研究所、工業試験場

イ 連携協定の推進

道内の4つの工業高等専門学校(函館、苫小牧、釧路、旭川)及び北海道科学大学との連携協定にもとづき、以下の内容を推進しました。

開催時期	内 容
R3. 7. 14-15	オンラインで実施した工業試験場成果発表会において、道内4高専の研究発表ポスターを掲示。
R3. 12. 15	道内4高専、北海道科学大学との研究交流会をオンラインにて実施した。

3 人材育成

(1) 講習会、研修会の開催

中小企業等の中堅技術者等を対象に、講習会・研修会を開催しました。

講習会等の名称	開催日数	開催地	参加総数	担 当 部
材料技術勉強会	3日	札幌市	47名	材料技術部
北海道粉体技術研究会	1日	札幌市	27名	材料技術部
軽労化研究会	5日	札幌市	79名	産業システム部
鑄造技術高度化研究会	1日	室蘭市	13名	材料技術部
品質工学研究会	2日	札幌市	25名	産業システム部
中核人材育成研修	3日	札幌市	34名	開発推進部
品質評価技術研修会	5日	札幌市	431名	産業システム部 開発推進部
原価管理・コスト改善オンラインセミナー	1日	札幌市	21名	開発推進部
MOT（技術経営）研修会	3日	札幌市	122名	開発推進部
3Dプリンター活用研修	1日	札幌市	41名	産業システム部 開発推進部
生産性向上ロボット導入・活用セミナー （北海道ロボット研究会）	1日	札幌市	50名	産業システム部 開発推進部
食ロボSier育成研修	4日	札幌市	65名	産業システム部 開発推進部
トヨタ生産方式・段取り改善オンラインセミナー	1日	札幌市	32名	開発推進部
自動車関連部品技術勉強会	1日	札幌市	56名	開発推進部
自動運転に関するオンライン技術セミナー	1日	札幌市	33名	開発推進部
FMEA・CAE活用セミナー	1日	札幌市	19名	材料技術部 開発推進部
AI技術活用促進オンラインセミナー	2日	札幌市	79名	産業システム部 開発推進部
電磁波応用技術セミナー	2日	札幌市	49名	産業システム部 開発推進部
デザイン開発力向上講座	3日	札幌市	36名	開発推進部
人間計測応用勉強会	15日	札幌市	50名	産業システム部
XR・CG活用研究会 （XRコンテンツ開発基礎実習）	3日	札幌市	99名	開発推進部
AI研究会	1日	札幌市	52名	産業システム部

(2) 研修等に係る講師の派遣

中小企業等の要請に応じ、講師として研究職員を派遣しました。

内 容	派遣期間	派遣地	依 頼 者	担 当 部	担 当 者
JICA（青年研修）中央アジア・コーカサス地域における中小企業振興コース遠隔研修における講演	R3. 6. 11	オンライン	（一社）とちかち地域活性化支援機構	技術支援部	横山 諭
先端技術の導入支援等による地域企業生産性向上事業アドバイザー派遣	R3. 7. 27	士幌町	（公財）北海道科学技術総合振興センター	産業システム部 〃	川島 圭太 宮島 沙織
食関連ものづくり産業振興事業専門家派遣	R3. 7. 19 R3. 9. 14 R4. 3. 8	函館市 オンライン 函館市	北海道知事	開発推進部	万城目 聡
食関連ものづくり産業振興事業専門家派遣	R3. 9. 16 R3. 10. 18 R3. 12. 1 R4. 2. 1 R4. 3. 15	オンライン 芽室町 〃 オンライン 芽室町	北海道知事	産業システム部	日下 聖
JICA（国別研修）ががフスチン中小企業振興コース遠隔研修	R2. 12. 22 R3. 1. 26	オンライン	（一社）とちかち地域活性化支援機構	技術支援部	横山 諭
農業経営研究科における講義	R3. 10. 11	本別町	北海道立農業大学校	産業システム部	栗野 晃希 川崎 佑太
大学における講義	R4. 1. 7	札幌市	札幌学院大学	場 長	片山 直樹
Sier's Day in 札幌	R3. 11. 11	札幌市	太平電機（株）	産業システム部	井川 久
食関連ものづくり産業振興事業専門家派遣	R3. 11. 29	旭川市	北海道知事	産業システム部	井川 久
北海道アスベストセミナー	R3. 12. 23	オンライン	北海道アスベスト対策研究会	産業システム部	飯島 俊匡
3Dプリンター最新情報セミナー	R4. 2. 17	オンライン	（株）DDM北海道	産業システム部	川島 圭太
産業技術連携推進会議北海道地域部会合同分科会&特別セミナー	R4. 2. 17	オンライン	国立研究開発法人産業技術総合研究所北海道センター所長	産業システム部 材料技術部	林 峻輔 瀬野修一郎
合 計			12件		15名

(3) 研修生及びインターンシップの受入れ

道内の企業や大学などの技術者の養成を図るため、毎年、研修生及びインターンシップを受け入れています。

令和3年度は研修生を5人、延べ119日受け入れました。

年 度		H29	H30	R元	R2	R3
研 修 生	人 数	7人	7人	8人	4人	5人
	指導日数	289日	73日	125日	38日	119日
インターンシップ		6人	5人	5人	1人	0人

4 技術情報

(1) 発表会等の開催・出展

ア 「技術移転フォーラム2021ー工業試験場成果発表会ー」

・開催日 令和3年（2021年）年7月14日（水）・15日（木）

開催方法 事前登録者を対象に、インターネットを通じオンライン配信にて開催

発表課題名	発表者
ー産業システム部・開発推進部ー	
1 道総研におけるAI技術の取り組み	近藤 正一
2 外観検査のための多視点画像解析手法に関する研究	飯島 俊匡
3 トラクタ位置情報履歴を用いた農作業推定技術の開発	全 慶樹
4 四足歩行による不整地運搬システムに関する基礎研究	伊藤 壮生
5 作業の安全管理に向けた姿勢計測手法の開発	栗野 晃希
6 手洗い判定装置「てみえる」の開発①～システム～	宮島 沙織
7 手洗い判定装置「てみえる」の開発②～デザイン～	印南 小冬
8 てん菜受入業務における買入対象外判別技術の開発	藤澤 怜央
9 無線重量計とタブレット端末による材料管理の効率化	堀 武司
10 合成開口レーダー衛星で観測可能な海上浮力体の研究	宮崎 俊之
11 ソフトロボットハンドの製造技術	川島 圭太
12 高速かつ安定な重力補償システムの開発	今岡 広一
13 道路規制用進入防護柵開発に向けた車両遠隔操縦技術	今岡 広一
14 ユーザー中心設計のための試作活用技術	印南 小冬
15 感性工学を用いたデザイン開発技術と活用例	大久保京子
ー材料技術部ー	
1 北海道天然資源の有効活用に向けたプロセス技術開発	松嶋景一郎
2 木材、てん菜、馬鈴薯、カニから作るナノファイバー	瀬野修一郎
3 吸着分離技術を用いた脱色プロセスの開発	吉田誠一郎
4 プレス加工シミュレーション活用技術の構築	鶴谷 知洋
5 AM技法を利用した金属製品製造技術	鈴木 逸人
6 レーザー熱処理によるダイカスト金型の長寿命化技術	櫻庭 洋平
7 機能性包材によるメロンの長期保存技術	細川 真明
8 牡蠣殻へのロゴ転写を可能にする養殖用基質の開発	執行 達弘
9 プラチナ触媒を用いた青果物の鮮度保持技術の開発	森 武士
10 熔融亜鉛めっき品の水素脆化・液体金属脆化の研究	坂村 喬史
11 耐高温エロージョン・コロージョン溶射材料の開発	米田 鈴枝
12 熔融亜鉛に対する耐溶損皮膜の開発	板橋 孝至

イ 移動工業試験場

試験研究の成果と技術シーズをもとに、技術講習会や意見交換会等を道内で開催しました。

開催地	技術講習会の内容	開催日	出席者数
苫小牧市	1 金属3D積層造形の特徴と製作事例 2 鋳造シミュレーションの基礎と応用 3 金属材料の腐食概論と事例 4 金属材料の微細分析評価技術と応用	R3. 12. 14	36人

ウ 展示会・紹介展

研究開発や技術支援などの内容及び成果を広く普及するため、各種展示会へ出展しました。

展示会等の名称	主催者	開催日	開催地
令和3年度道みんなの日パネル展	北海道	R3.7.7～8	札幌市
令和3年度道みんなの日パネル展	北海道	R3.7.12～30	札幌市
令和3年度サイエンスパーク（オンライン形式） ※ 会場形式は中止	北海道 （地独）北海道立総合研究機構	R3.7.19～ R3.8.31	札幌市
北洋銀行ものづくりテクノフェア 2021online	北洋銀行	R3.9.24～ R4.1.31	札幌市
第35回北海道技術・ビジネス交流会 （ビジネスEXP0）	北海道技術・ビジネス交流会 実行委員会	R3.11.11～12	札幌市

(2) 情報の提供

ア 刊行物一覧

名 称	刊行区分	発行部数
事業のあらまし（令和3年度事業計画/令和2年度事業報告）	年1回	600部
技術支援成果事例集 2021	年1回	1,500部
工業試験場報告 No. 320(2021年)	年1回	600部

イ メールマガジン 毎月1回、合計14回発行

ウ 新聞・テレビ等報道件数 7件

エ 試験場報告（No. 320）

試験研究、技術支援等の成果及び知見に関する報告を取りまとめ、技術論文集として刊行しました。（令和4年3月発行）

(ア) 一般論文

	一般論文のタイトル	執筆者*
1	カウンターウェイト位置の自動調節機能を備えた重力補償システムの開発	今岡 広一、伊藤 壮生、浦池 隆文 林 峻輔
2	深層学習による自動撮影カメラ画像のエッジ検出技術の開発	近藤 正一、全 慶樹、藤澤 怜央 堀 武司
3	森林空撮画像の深層学習による樹冠領域推定手法の開発	近藤 正一、全 慶樹、藤澤 怜央 堀 武司
4	トラクタ位置情報履歴を用いた農作業推定技術	全 慶樹、藤澤 怜央、近藤 正一 堀 武司
5	慣性センサ及び動画像を利用した作業姿勢計測手法の開発	栗野 晃希、泉 巖、中島 康博 近藤 正一、全 慶樹、前田 大輔
6	北海道内のバイオマス資源から作製されるナノファイバーの特性評価	瀬野修一郎、細川 真明、大市 貴志 可児 浩、吉田 昌充、山岸 暢 吉田誠一郎、松嶋景一郎、鎌田 樹志

	一般論文のタイトル	執筆者*
7	熱湿気同時移動解析による調湿材の設計と鮮度保持技術への応用	森 武士、執行 達弘、野村 隆文
8	レーザー部分熱処理によるダイカスト金型の長寿命化技術の開発	櫻庭 洋平、戸羽 篤也、鶴谷 知洋 鈴木 逸人、三戸 正道、宮腰 康樹 板橋 孝至、中嶋 快雄、飯野 潔
9	熔融亜鉛めっき品の水素脆化・液体金属脆化の研究	坂村 喬史、中嶋 快雄、飯野 潔 宮腰 康樹、齋藤 隆之、板橋 孝至 米田 鈴枝
10	耐溶損性に優れたコーティング方法の開発	板橋 孝至、飯野 潔、戸羽 篤也 高橋 英徳
11	プレス加工シミュレーション活用技術の構築	鶴谷 知洋、神生 直敏、安田 星季
12	青銅AM造形における空隙率と機械的性質	鈴木 逸人、戸羽 篤也
13	金属積層造形品の表面粗さに及ぼすレーザー照射条件の影響	戸羽 篤也、鈴木 逸人、飯野 潔
14	メタマテリアルの応用による等方性ミリ波フィルタの開発	齋藤 隆之、宮崎 俊之、坂村 喬史 本間 稔規、米田 鈴枝

※当試験場職員のみ掲載

(イ) 研究ノート

	研究ノートのタイトル	執筆者*
1	四足歩行ロボットによる不整地運搬補助に関する基礎検討	伊藤 壮生、浦池 隆文、今岡 広一 林 峻輔
2	外観検査のための多視点画像解析技術の開発	飯島 俊匡、岡崎 伸哉、本間 稔規
3	機能性包材によるメロンの長期保存技術	細川 真明、山岸 暢、野村 隆文 瀬野修一郎、森 武士、可児 浩
4	調湿材の鮮度保持技術への応用	野村 隆文、執行 達弘、森 武士 山岸 暢

※当試験場職員のみ掲載

(3) 視察・見学

当場を見学された方は8団体64人で、業務内容の説明、各研究室への案内、意見交換等を行いました。

年 度	H28	H29	H30	R元	R2	R3
団 体 数	38団体	40団体	73団体	83団体	10団体	8団体
来 場 者 数	547人	417人	890人	976人	95人	64人

5 研究発表・知的財産権

(1) 研究発表

ア 論文発表等
(ア) 学術論文

論文タイトル	発表学会誌名	発表の年月	発表者等の所属名	発表者等氏名
Improving the accuracy of estimating blood calcium concentration in Holstein cows using electrocardiographic (*)	The Journal of Veterinary Medical Science (Japanese Society of Veterinary Science)	R4. 2	産業システム部 // 企画調整部 帯広畜産大学 畜産試験場 酪農試験場 酪農学園大学	中島 康博 栗野 晃希 前田 大輔 伊藤めぐみ 櫻井 由絵 松井 義貴 川本 哲

注) タイトル名の末尾(*)印は、審査付き学術論文であることを示す。
所属名の()は、原稿執筆当時の所属であることを示す。

(イ) 機関誌・雑誌等

発表題目	発表誌名等	発表の年月	発表者等の所属名	発表者等氏名
凍結融解試験による曲げ弾性率および強さ	プラスチック成形加工学会会誌「成形加工」2021年10月号	R3. 10	材料技術部	瀬野修一郎
青果物の鮮度保持に応用可能な多孔質材料の開発	Adsorption News Vol. 35, No. 3	R3. 10	材料技術部 // //	森 武士 執行 達弘 野村 隆文
CNF強化樹脂の耐凍害性及び着氷力について	セルロースナノファイバー研究と実用化の最前線	R3. 11	材料技術部	瀬野修一郎
OCT技術の工業製品検査への応用	月刊「光アライアンス」2021年11月号	R3. 11	産業システム部 // 開発推進部	岡崎 伸哉 飯島 俊匡 本間 稔規
北海道内のバイオマス資源から作製されるナノファイバーの特性評価	「明日を拓く」2021年11月号	R3. 11	材料技術部	瀬野修一郎
トラクター位置情報履歴を用いた農作業推定技術の開発	月刊誌「農家の友」2021年11月号	R3. 11	産業システム部	全 慶樹
農産物の等級判別や品質検査の自動化～外観検査のための他視点画像解析技術の開発	月刊誌「農家の友」2021年12月号	R3. 12	産業システム部	飯島 俊匡
手洗い判定機「てみえる」の開発	月刊誌「農家の友」2021年12月号	R3. 12	産業システム部 開発推進部	宮島 沙織 印南 小冬
金属積層造形により製作した立体配管への循環めっき処理方法	化学工業(73巻第2号)	R4. 1	材料技術部 // 北海道科学大学	鈴木 逸人 戸羽 篤也 見山 克己
森林空撮画像の深層学習による樹冠領域推定手法の開発	「明日を拓く」2022年新年号(第260号)	R4. 1	産業システム部 // // //	近藤 正一 全 慶樹 藤澤 怜央 堀 武司

発表題目	発表会合等名	発表の年月	発表者等の所属名	発表者等氏名
無機粉末積層造形鑄型を用いた鑄物製作	金属 第92巻	R4. 2	材料技術部 〃	戸羽 篤也 鈴木 逸人
有機酸を含浸した蒸煮処理木材の熱流動性	林産試験場報 (第549号)	R4. 3	材料技術部 林産試験場	大市 貴志 長谷川 祐
トラクター位置情報履歴を用いた農作業推定技術の開発	道経連会報 2022年3・4月号 No.278	R4. 3	産業システム部	全 慶樹
深共晶溶媒(DES)による廃電子基板からの金属抽出ならびにその抽出機構解明	化学工学会 第87年会	R4. 3	材料技術部 〃 〃 〃 エネ環地研 〃 〃 〃	吉田誠一郎 松嶋景一郎 近藤 永樹 小川 雄大 明本 靖広 若杉 郷臣 富田 恵一 稲野 浩行

イ 口頭発表等
(ア) 学会発表等

発表題目	発表会合等名	発表の年月	発表者等の所属名	発表者等氏名
Effect of Fe on Erosion-Corrosion Resistance of Ni-Cr-Fe Alloys in Fluidized Bed Biomass Boiler Condition	High-Temperature Corrosion and Protection of Materials (HTCPM2021)	R3. 4	(材料技術部) 材料技術部 第一高周波工業(株) 荏原環境プラント(株) (株)荏原製作所 北海道大学	米田 鈴枝 宮腰 康樹 古吟 孝 石川 栄司 野口 学 林 重成
金属AMで造形したマルエージング鋼とFCDの鑄ぐるみ接合におけるX線CTスキャンを用いた接合状態の評価	令和3年度日本鑄造工学会北海道支部講演大会	R3. 4	材料技術部 〃 〃 室蘭工業大学 〃 札幌高級鑄物(株) 〃	鈴木 逸人 戸羽 篤也 鶴谷 知洋 糸井僚太郎 長船 康博 小椋 博樹 泉上 和範
球状黒鉛鑄鉄による金属AMでマルエージング鋼の鑄ぐるみ接合	日本鑄造工学会 第177回全国講演大会	R3. 5	材料技術部 〃 〃 室蘭工業大学 〃 札幌高級鑄物(株) 〃	鈴木 逸人 戸羽 篤也 鶴谷 知洋 糸井僚太郎 長船 康博 小椋 博樹 泉上 和範
鑄造板の熱変形を考慮したトポロジー最適構造設計	日本材料学会第70期学術講演会	R3. 5	材料技術部 〃 〃 北海道大学 〃 〃 〃	鈴木 逸人 戸羽 篤也 鶴谷 知洋 上田 修生 本田 真也 佐々木 克彦 武田 量
未硬化部を有する積層造形鑄型の曲げの強さと通気度	日本鑄造工学会 第177回全国講演大会	R3. 5	材料技術部 (公財)新産業創造研究機構 兵庫県立工業技術センター	戸羽 篤也 柏井 茂雄 兼吉 高宏

発表題目	発表会合等名	発表の年月	発表者等の所属名	発表者等氏名
鋳鋼品製造への適合性向上を目指した無機3D造形鋳型の特性評価	日本鋳造工学会第177回全国講演大会	R3.5	材料技術部 // // 室蘭工業大学 // 札幌高級鋳物(株) //	鈴木 逸人 戸羽 篤也 鶴谷 知洋 糸井 僚太郎 長船 康博 小椋 博樹 泉上 和範
表面に凹凸構造を有する耐高温エロージョン・コロージョン皮膜の開発	材料と環境2021	R3.5	(材料技術部) 北海道大学 第一高周波工業(株) 荏原環境プラント(株) (株)荏原製作所	米田 鈴枝 林 重成 古吟 孝 石川 栄司 野口 学
水素吸蔵合金アクチュエータを用いたビニールハウス側面窓の自動開閉装置の開発	ロボティクス・メカトロニクス講演会2021in Osaka	R3.6	産業システム部 開発推進部 東光電気工業(株) // 北海道立工業技術センター 苫小牧工業高等専門学校 越浦パイプ(株) (株)Will-E	鈴木 慎一 新井 浩成 小林 弘幸 吉田 晋 松村 一弘 須田 孝徳 小池 一也 根本 英希
水蒸気を反応媒体に用いた環状ペプチド類の合成と分光構造解析	2021年度北海道高分子若手研究会	R3.8	材料技術部 // // 北海道大学 // //	吉田誠一郎 近藤 永樹 松嶋景一郎 竹内 礼夏 谷口 透 門出 健次
炭素繊維強化熱可塑性プラスチック製支柱付き装具の開発	第35回リハ工学カンファレンス in 北九州	R3.9	材料技術部 // // 北海道科学大学 // // // 興和工業(株) //	山岸 暢 可児 浩 瀬野修一郎 早川 康之 太田 佳樹 村原 伸 吉岡 優佑 鈴木 高士 金澤 良昭
金属積層造形における表面粗さに及ぼすレーザー照射条件の影響	一般社団法人日本機械学会2021年度年次大会	R3.9	材料技術部 //	戸羽 篤也 鈴木 逸人
ナノフィブリル化バクテリアセルロースの粘弾性特性	セルロース学会第28回年次大会	R3.9	材料技術部 // 北海道大学 // // // // // (株)アントンホール・ジャパン //	瀬野修一郎 細川 真明 辻崎 晴人 磯野 拓也 山本 拓矢 佐藤 敏文 折原 宏 田島 健次 山縣 義文 宮本 圭介
過熱水を利用したグルタミン酸から生分解プラスチック原料への変換反応	化学工学会第52回秋季大会	R3.9	材料技術部 // //	近藤 永樹 吉田誠一郎 松嶋景一郎

発表題目	発表会合等名	発表の年月	発表者等の所属名	発表者等氏名
流動床ボイラ層内伝熱管用耐高温エロージョン・コロージョン溶射材料の開発	日本溶射学会 第1回合同支部講演会	R3.9	(材料技術部) 材料技術部 北海道大学 第一高周波工業(株) 荏原環境プラント(株) (株)荏原製作所	米田 鈴枝 宮腰 康樹 林 重成 古吟 孝 石川 栄司 野口 学
SAR衛星で捕捉可能な漁業フロート用ルネベルグレンズ	電子情報通信学会 2021年ソサイエティ大会	R3.9	産業システム部 (株)グリーン&ライフ・イノベーション 日東製網(株)	宮崎 俊之 高橋 文宏 細川 貴志
Research on Maritime Floating Buoys that can be Observed with Synthetic Aperture Satellites	The 26th International Symposium on Antennas and Propagation (ISAP 2021)	R3.10	産業システム部 (株)グリーン&ライフ・イノベーション 日東製網(株)	宮崎 俊之 高橋 文宏 細川 貴志
レーザ部分熱処理によるアルミニウムダイカスト金型の長寿命化技術の開発	令和3年度 産業技術連携推進会議 東北地域部会 秋季機械・金属分科会	R3.10	材料技術部	櫻庭 洋平
Research on Luneberg Lens with buile-in Floathing Buoys that can be Observed by SAR Satellites	Asia-Pacific Conference on Synthetic Aperture Radar(APSAR2021)	R3.11	産業システム部 (株)グリーン&ライフ・イノベーション 日東製網(株)	宮崎 俊之 高橋 文宏 細川 貴志
Quantification of ethylene oxidation activity of silica-supported platinum catalysts under a semi-practical environment for preserving vegetables and fruits	18th Japan-Korea Symposium on Catalysis(18JKSC) Secretary Office of 18JKSC (大阪大学)	R3.11	材料技術部 // // 北海道大学 // (株)セコマ	森 武士 執行 達弘 野村 隆文 中島 清隆 福岡 淳 小野 雄大
無機粉末積層造形鋳型における造形位置が機械的性質に与える影響	日本鋳造工学会 第178回全国講演大会	R3.11	材料技術部 // 太平洋セメント(株) //	鈴木 逸人 戸羽 篤也 石田 弘徳 千石 理紗
金属AMで鋳からくり形状を付与したマルエージング鋼の球状黒鉛鋳鉄による鋳ぐりみ接合	日本鋳造工学会 第178回全国講演大会	R3.11	材料技術部 // // 室蘭工業大学 // 札幌高級鋳物(株) //	鈴木 逸人 戸羽 篤也 鶴谷 知洋 糸井 僚太郎 長船 康博 小椋 博樹 泉上 和範
無機粉末造形中子の焼付き及び崩壊性評価	日本鋳造工学会 第178回全国講演大会	R3.11	材料技術部 // 太平洋セメント(株) //	戸羽 篤也 鈴木 逸人 石田 弘徳 千石 理紗

発表題目	発表会合等名	発表の年月	発表者等の所属名	発表者等氏名
深共晶溶媒を用いた廃電子基板からの金属抽出	分離技術会 年会2021	R3. 11	材料技術部 // // エネ環地研 // // //	吉田誠一郎 近藤 永樹 松嶋景一郎 明本 靖広 若杉 郷臣 富田 恵一 稲野 浩行
多眼式分光イメージングセンサを用いた食品異物検査システムの開発	第37回近赤外フォーラム	R3. 11	開発推進部	本間 稔規
可変幅滑着切換え車輪メカニズム	第22回計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会	R3. 12	産業システム部	林 峻輔
木材、てん菜、馬鈴薯、カニから作るナノファイバー	超異分野学会 北海道フォーラム2021	R3. 12	材料技術部	瀬野修一郎
慣性センサ及び動画像による作業姿勢の簡易計測手法の開発	令和3年度北海道支部会/日本人間工学会	R3. 12	産業システム部	栗野 晃希
UAV空撮画像を用いた海藻植生の解析手法の構築～色補正による解析制度の向上	第57回応用物理学会北海道支部/ 第18回日本光学会北海道支部合同学術講演会	R4. 1	産業システム部 // // 室蘭工業大学 // // // 渡島地区水産技術普及指導所	浦池 隆文 飯島 俊匡 林 峻輔 高橋 春香 高橋 郁登 湯浅 友典 相津 佳永 宮崎 義弘
Research on Reflectors for Detecting Fishing Nets with Synthetic Aperture Radar Satellites (*)	XVI. International Conference on Marine Data and Information Systems (ICDMIS 2021)	R4. 1	産業システム部 (株)グリーン&ライブ・イノベーション 日東製網(株)	宮崎 俊之 高橋 文宏 細川 貴志
Floating Buoys that can be Observed by Synthetic Aperture Radar Satellites (*)	XVI. International Conference on Marine and Maritime Radar Remote Sensing (ICMRRS 2022)	R4. 1	産業システム部 (株)グリーン&ライブ・イノベーション 日東製網(株)	宮崎 俊之 高橋 文宏 細川 貴志
ナノファイブリル化バクテリアセルロースの精密構造解析	高分子学会北海道支部 第56回北海道支部研究発表会	R4. 1	材料技術部 // 北海道大学 // // // // // (株)アントンホール・ジャパン //	細川 真明 瀬野修一郎 辻崎 晴人 磯野 拓也 山本 拓矢 佐藤 敏文 折原 宏 田島 健次 山縣 義文 宮本 圭介

発表題目	発表会合等名	発表の年月	発表者等の所属名	発表者等氏名
深共晶溶媒 (DES) を用いた分離・反応プロセスの開発	第31回化学工学・粉体工学研究発表会	R4. 1	材料技術部 // // // エネ環地研 // // //	吉田誠一郎 松嶋景一郎 近藤永樹 小川雄大 明本靖広 若杉郷臣 富田恵一 稲野浩行
コマンド式サーボモータを用いたロボットアームのバイラテラル制御	計測自動制御学会第9回制御部門マルチシンポジウム	R4. 3	産業システム部 // // //	伊藤壮生 浦池隆文 今岡広一 林峻輔
UAVとサーモグラフィーで測定した葉面温度によるコムギの収量性選抜の可能性	日本育種学会第141回講演会	R4. 3	産業システム部 // 北見農試 室蘭工業大学 // // //	飯島俊匡 浦池隆文 大西志全 木内均 佐藤優美 其田達也 荒木和哉
北海道東部地域で漁獲されるシロザケにおけるトキシラズの判別技術の開発	令和4年度日本水産学会春季大会	R4. 3	産業システム部 釧路水試 // // 網走水試 中央水試	全慶樹 守谷圭介 小玉裕幸 阪本正博 宮崎重希子 蛭谷幸司
フーリエ記述式を用いたてん菜の茎葉冠部重量割合推定技術の開発	2022年度精密工学会春季大会学術講演会	R4. 3	産業システム部 // // //	岡崎伸哉 藤澤怜央 全慶樹 近藤正一
AIを用いたてん菜受入査定業務における異物判別技術の開発	2022年度精密工学会春季大会学術講演会	R4. 3	産業システム部 // // //	藤澤怜央 岡崎伸哉 全慶樹 近藤正一
耐高温エロージョン・コロージョン性に優れた流動床ボイラ伝熱管溶射材料の開発	耐熱金属材料第123委員会 令和4年3月期研究会	R4. 3	材料技術部 北海道大学 // 第一高周波工業(株) 荏原環境プラント(株) (株)荏原製作所	宮腰康樹 米田鈴枝 林重成 古吟孝 石川栄司 村末創
レーザー粉末床溶融結合における輪郭パズエネルギー密度が表面粗さに及ぼす影響	日本機械学会北海道支部第59回講演会	R4. 3	材料技術部 // //	植竹亮太 戸羽篤也 鈴木逸人
かぼちゃ収穫の軽労化・省力化に向けた茎葉処理機の開発	日本農作業学会春季大会 第58回通常総会・第57回講演会	R4. 3	産業システム部 // 十勝農試 (北海道ホンダ販売(株)) 中央農試	鈴木慎一 今岡広一 吉田邦彦 亀海博志 黒島学
深層学習による領域分割を用いた樹冠領域検出	動的画像処理実利用化ワークショップ2022	R4. 3	産業システム部	近藤正一 全慶樹 藤澤怜央 堀武司

発表題目	発表会合等名	発表の年月	発表者等の所属名	発表者等氏名
金属AM技材の铸ぐるみ接合	産技連ナノテクノロジー・材料部会 素形材分科会 第17回 铸造技術研究会	R4.3	材料技術部 〃	鈴木 逸人 戸羽 篤也
深共晶溶媒 (DES) による廃電子基板からの金属抽出ならびにその抽出機構解明	化学工学会 第87年会	R4.3	材料技術部 〃 〃 〃 エネ環地研 〃 〃 〃	吉田誠一郎 松嶋景一郎 近藤 永樹 小川 雄大 明本 靖広 若杉 郷臣 富田 恵一 稲野 浩行
触媒による鮮度保持研究	フードロス削減コンソーシアム 第2回フォーラム	R4.3	材料技術部 〃 〃 北海道大学 〃 (株)セコマ	森 武士 執行 達弘 野村 隆文 中島 清隆 福岡 淳 小野 雄大

(イ) その他の講演等

発表題目	発表会合等名	発表の年月	発表者等の所属名	発表者等氏名
多眼式分光イメージングセンサを用いたAI食品検査システムの開発	スマート食産業推進セミナー (ノーステック財団)	R3.11	開発推進部	本間 稔規
AM技術を用いた高性能铸ぐるみ部品製作法の開発	北海道大学 f ³ 工学研究センター R3年度 f ³ プロジェクト成果発表会	R4.3	材料技術部 北海道大学 〃	鈴木 逸人 本田 真也 上田 修生

(2) 知的財産権

ア 特許権

(令和4年3月末時点)

発 明 の 名 称	登録番号
1 耐食性耐熱鋳鋼	3870291
2 チョーク	4565074
3 メロディーロードおよびメロディーロード設計プログラム	4708354
4 耐熱鋳鋼、焼却炉及び焼却炉の火格子	4742314
5 風速計	4830086
6 火格子	4888888
7 電気式人工喉頭	4940408
8 アルミニウム回収用ペレット又は粒状材料、同ペレット又は粒状材料の製造方法及びアルミニウムの回収方法	5034103
9 調湿内素材の製造方法	5070529
10 アルミニウム回収用材料、同材料の製造方法及びアルミニウムの回収方法	5223177
11 音声生成装置およびその制御プログラム	5224552
12 生体情報取得装置	5263878
13 光触媒機能を有する機能性建材の製造方法	5315559
14 筋力補助具	5505625
15 アルミニウム合金溶湯用マグネシウム濃度調整剤及びそれを用いたマグネシウム濃度調整方法	5572887
16 溶湯を用いた表面被膜方法および表面被膜金属	5608907
17 草刈り機	5747314
18 釣針の製造方法	5799311
19 前屈作業補助用具	5887671
20 シストセンチュウ孵化促進物質吸着材を用いたシストセンチュウ孵化促進物質保持体の製造方法、及びシストセンチュウ防除方法	5884118
21 コンドロイチン硫酸オリゴ糖を製造する方法	6146733
22 照明装置、制御方法およびプログラム	6156836
23 分光イメージングシステム	6535843
24 播種機	6590499
25 樹脂基材上へ金属皮膜形成したミリ波透過性樹脂部材の製造方法およびミリ波透過性樹脂部材	6671718
26 昆布採取器具の回転補助装置	6703692
27 立体形状表現装置	6782892
28 農産物の不用部除去装置	6806962
29 付加製造装置用セメント組成物、鋳型の製造方法、および意匠造形物の製造方法	6967343

イ 意匠権

考 案 の 名 称	登録番号
1 気象計測用マルチセンサー	1394584
2 衣服用止め具	1410094
3 ショベル（本意匠）	1709091
4 ショベル（部分意匠）	1709092

6 その他

(1) 導入機器

令和3年度に、(公財)JKA補助金及び試験研究用備品整備費によって、試験研究用の機器を導入しました。主な機器は以下のとおりです。

機 器 名	用 途	型 式 等	備 考
万能材料試験機	金属材料の機械的特性評価、金属製機械部品等の強度試験	■東京衡機試験機 YU-500S5 (仕様)・最大容量：500kN ・つかみ部幅：80mm ・定速ストローク制御：最大80mm/min ・JISZ2241(金属材料引張試験方法)に対応	(公財)JKA補助事業
ハイパースペクトルカメラシステム	食品や薬品などの目視で認識が困難な異物検査や内部欠陥の選別	■ Specim FX17-F0V38 (仕様)・検出波長帯：900-1700 nm ・1度に測定可能なバンド数：224 ・フレームレート：670 ・スペクトル分解能：8 nm	
ヘッドセット型脳波測定装置	他の生体情報と同期させた脳波測定	■東海光学株式会社 Tokai Orb TO-601 (仕様)・ヘッドセット型 ・ドライ電極 ・アクティブ電極 ・ワイヤレス計測可能 ・サンプリングレート：最大2000Hz ・無線外部トリガー入力：複数Ch	
視線計測装置	視覚情報閲覧時の視線計測	■ Gazepoint GP3 HD Eye Tracker (仕様)・スクリーンベース型 ・サンプリングレート：150Hz ・瞳孔径を計測可能	
卓上型粒子設計機	無機・有機物質の微粉化、メカノケミカル処理	■日本コークス工業 POWDER LAB (仕様)・メディア径：0.015～10mm ・湿式・乾式粉碎対応 ・処理量：10～65ml	

(2) 技術審査

地方公共団体、公益法人からの依頼を受けて、中小企業等に対する各種助成制度等に係る技術審査を行いました。

内 容	依 頼 者	計
北海道新技術・新製品開発賞技術審査	北海道	16
研究開発助成事業技術審査	(公財)北海道科学技術総合振興センター	12
北洋銀行ドリーム基金研究開発助成金技術審査	(公財)北洋銀行中小企業新技術研究助成基金	13
中小企業競争力強化促進事業技術審査	(公財)北海道中小企業総合支援センター	25
ものづくり・商業・サービス生産性向上促進補助金技術審査	北海道中小企業団体中央会	87
その他(9事業)		109
計(14事業)		262

(3) 委員会委員などの委嘱

	委員会等の名称	役職	氏名
1	北海道／北海道立衛生研究所倫理審査委員会	委員	藤村 弘之
2	北海道／北海道立衛生研究所利益相反管理委員会	委員	藤村 弘之
3	苫小牧市／苫小牧市テクノセンター運営委員会	委員	内山 智幸
4	特定非営利活動法人北海道バイオ産業振興協会	理事	片山 直樹
5	公益財団法人函館地域産業振興財団／技術審査委員会	委員	片山 直樹
6	一般社団法人北海道機械工業会／検査部会	顧問	板橋 孝至
7	一般社団法人北海道機械工業会／検査部会	幹事	櫻庭 洋平
8	一般社団法人情報処理学会情報規格調査会／プロセスアセスメント規格群JIS原案作成委員会	委員	堀 武司
9	一般社団法人情報処理学会情報規格調査会／SC／WG10小委員会	委員	堀 武司
10	一般社団法人情報処理学会情報規格調査会／SC／WG24小委員会	委員	堀 武司
11	ISOBUS普及推進会	アドバイザー	堤 大祐
12	一般社団法人日本非破壊検査協会／2021年度秋季講演大会実行委員会	委員	板橋 孝至
13	一般社団法人日本非破壊検査協会／2021年度秋季講演大会実行委員会	委員	櫻庭 洋平
14	技術研究組合次世代3D積層造形技術総合開発機構／ISO／TC261国内審議委員会	WG委員	鈴木 逸人
15	産業技術連携推進会議製造プロセス部会表面技術分科会	運営委員	斎藤 隆之
16	一般社団法人日本石綿講習センター	理事	飯島 俊匡
17	公益財団法人北海道科学技術総合振興センター／ものづくり開発推進事業審査委員会	審査委員	橋場 参生
18	一般社団法人北海道中小起業家同友会／産学官連携研究会HoPE企画委員会	委員	内山 智幸
19	一般社団法人さっぽろ産業振興財団／令和3年度小規模企業向け製品開発・販路拡大支援事業補助金審査委員会	審査委員	内山 智幸
20	国立研究開発法人産業技術総合研究所	産総研イノベーションコーディネータ	斎藤 隆之
21	北海道経済産業局／令和3年度戦略的基盤技術高度化支援事業採択審査委員会	委員	内山 智幸
22	公益財団法人北海道科学技術総合振興センター	アドバイザー	井川 久
23	公益財団法人北海道科学技術総合振興センター	アドバイザー	川島 圭太
24	公益財団法人北海道科学技術総合振興センター	アドバイザー	宮島 沙織

	委員会等の名称	役職	氏名
25	公益財団法人北海道科学技術総合振興センター／令和3年度中小企業競争力強化促進事業審査委員会	委員	内山 智幸
26	公益財団法人室蘭テクノセンター／ものづくり創出支援事業審査会	委員	橋場 参生
27	公益財団法人北海道科学技術総合振興センター／SCORE研究開発課題審査委員会	審査委員	片山 直樹
28	キャンパスベンチャーグランプリ北海道実行委員会	第17回キャンパスベンチャーグランプリ(CVG)北海道審査委員	片山 直樹
29	公益財団法人北海道科学技術総合振興センター／研究開発助成事業	審査委員	片山 直樹
30	公益財団法人北洋銀行中小企業新技術研究助成基金	技術審査委員	片山 直樹
31	公益財団法人北海道銀行中小企業人材育成基金	評議員	片山 直樹
32	公益財団法人北海道科学技術総合振興センター	企画委員	片山 直樹
33	北海道経済産業局／第9回ものづくり日本大賞北海道地域選考分科会	委員	内山 智幸
34	札幌商工会議所／令和3年度『北の起業家表彰』	選考委員	内山 智幸
35	公益財団法人北海道アイヌ民族文化財団／アイヌ工芸作品コンテスト事業	審査委員	印南 小冬
36	札幌商工会議所／第4回道内学生の製品化・事業化アイデア実現支援事業	学生支援事業アドバイザー	内山 智幸
37	札幌商工会議所／『北のブランド2022』選考部会	選考委員	堤 大祐
38	札幌商工会議所／『北のブランド2022』選考部会	選考委員	万城目 聡
39	公益財団法人北海道科学技術総合振興センター／「チャレンジ！フードロス削減アイデアコンテスト」に係る審査委員会	審査委員	片山 直樹
40	公益財団法人北海道銀行中小企業人材育成基金	助成事業選考委員	内山 智幸
41	一般社団法人北海道農業機械工業会／優良農業機械・施設選考審査会議	委員	畑沢 賢一
42	公益社団法人北海道アイヌ協会／アイヌ民芸品展示・販売会出展者選考会	委員	万城目 聡
43	公益差団法人北海道アイヌ協会／第55回北海道アイヌ伝統工芸展審査会	審査委員	万城目 聡

(4) 研究職員の研修

ア 専門研修Ⅰ（職員派遣）

派遣先	東北大学大学院（宮城県仙台市）	派遣職員	林 峻輔
期間	令和3年7月1日 ～ 令和3年10月29日（121日間）		
事業名	研究職員専門研修		
研修課題名	革新的な概念に基づいた駆動機構に関する設計開発技術研修		
<p>従来人手によって行われていた作業の自動化・ロボット化が進められているが、様々な作業に対する人間の運動性能は非常に高度なため、既存技術を活用したロボットでは性能が大きく劣る場面も多い。</p> <p>そこで、本研修では革新的な駆動機構の研究開発に取り組んでいる派遣先において、全方向車輪やトラス駆動構造などの新たな概念にもとづいた駆動機構の設計技術や機構解析技術を含めた総合的な機構開発技術を習得し、畝間のような不整地を安定移動できる機構の設計を行った。</p> <p>派遣先研究室で開発された「面状全方向クローラー機構」や「スクリュー式全方向駆動車輪」を参考に、農業機械のクローラーなどの塵埃耐性の高い機構を取り入れた全方向駆動車輪を設計した。また、上記機構の設計を進めるうえで、従来機構に比べて簡素で軽量な駆動機構の着想を得たため、研修終了後に試作を行い、実機での動作を確認した。</p>			

派遣先	東京大学（東京都目黒区）	派遣職員	泉 巖
期間	令和3年10月18日 ～ 令和3年12月17日（61日間）		
事業名	研究職員専門研修		
研修課題名	動画像内の身体的特徴検出による新しい脈拍計測技術の検討		
<p>脈拍情報は健康に関する基礎的なデータとして利用が進んでおり、より簡便なデータ取得に向け、カメラを用いた顔画像による非接触計測技術の開発が進められている。しかし、新型コロナウイルスの感染拡大によりマスク着用が日常的となり、顔の大部分の領域が計測に利用できないことから、精度良く脈拍を計測することが難しくなっている。</p> <p>そこで、こうした影響を受けにくいと考えられる耳に着目した新しい脈拍計測技術の可能性を検討するため、動画像内の身体的特徴検出により注目領域をトラッキングするための技術習得を目的とした研修を実施した。</p> <p>派遣先研究室が取り組んでいるDNN（ディープニューラルネットワーク）による特徴検出に関して、専門的知識やアルゴリズム構築のノウハウを習得した。画像解析に適したCNN（畳み込みニューラルネットワーク）の手法を選定し、カメラで耳のランドマークをリアルタイムで検出するアルゴリズムを開発した。検出したランドマーク座標を用いて注目領域のトラッキングと輝度解析を行うことで、耳に着目した脈拍計測が可能であることを確認した。</p>			

イ 専門研修Ⅱ（外部機関・学会等派遣）

件数	派遣職員	延べ研修期間
16件	16人	56日

事業のあらまし

〔 令和4年度事業計画 〕
〔 令和3年度事業報告 〕

令和4年6月 発行

発行者 地方独立行政法人 北海道立総合研究機構
産業技術環境研究本部 工業試験場
ものづくり支援センター

〒060-0819 札幌市北区北19条西11丁目
TEL : 011-747-2346 FAX : 011-726-4057

※過去に発行した事業のあらましは、(地独)北海道立総合研究機構ホームページ内の工業試験場「事業のあらまし」のページに掲載しております。

(ページ URL) <https://www.hro.or.jp/list/industrial/research/iri/jyoho/summary/index.html>

北海道立総合研究機構ホームページアドレス ● <https://www.hro.or.jp/>

工業試験場ホームページアドレス ● <https://www.hro.or.jp/list/industrial/research/iri/index.html>