

令和4年度共同研究一覧

※ 研究名をクリックすると概要書ページにジャンプします。概要書ページの右上にある「一覧へ戻る」をクリックすると令和4年度共同研究一覧に戻ります。

施設名	相手先企業名	研究名
東北職業能力開発 大学校	株式会社二上	二歯式ポンプ米粉搬送及び高速攪拌機能を有する試験機の試作
	東日本リサイクルシステム ズ株式会社	エアコン用コンプレッサー分解・分別支援システムの開発
	室内気候研究所	潜熱蓄熱材（PCM）と調湿材を適用した内装材による結露防止に関する研究
	伊藤ハムデイリー株式会社	惣菜加工工程における煮玉子投入装置の開発
秋田職業能力開発短期 大学校	大館市	大館市ゼロカーボンシティ実現に向けた秋田杉を活用する「大館版小規模木造倉庫」の開発
関東職業能力開発 大学校	三進興産株式会社	ソルボセインを用いた小型免振装置の分析及び評価
	株式会社コーヤシステムデ ザイン	手動車いす電動化ユニットの走行部および脱着機構に関する研究
	株式会社ニチヨー	携帯型ゲートポール採点器の振動機能実装評価
	千博産業株式会社 （株式会社evoltz）	木造住宅用制振装置の実験モデルの開発
	浜井産業株式会社	ラップ盤のワーク自動取出しに関する研究
	株式会社ダイサン	荷積パレット運搬用台車の電動化に係る調査研究
千葉職業能力開発短期 大学校	株式会社ハイテック	未利用資源を利用した建築材料の開発（卵殻を利用した建築材料の開発）（その2）
北陸職業能力開発大 学校	魚津市役所	バス乗降者数調査システムの開発（その2）
	杉山製機株式会社	大型手動シャッターの落下防止装置の開発研究（その2）ーオーバースライディングドア用落下防止装置の開発ー
	北陸金属工業株式会社	軸受素材の非接触検査・計数システムの開発ー画像処理を利用した事例（軸受生産工程について）ー
	株式会社ナチベアリング製 造	生産性向上に寄与する自動検査装置の開発ー画像処理・振動音検査等、検査自動化用ロボットハンドリングの最適化ー
	魚津市役所	蟹気楼自動判定システムの開発
新潟職業能力開発短期 大学校	吉原寫真館	オリジナルイーゼルの設計・製作
石川職業能力開発短期 大学校	TMS工業株式会社	「工場の見える化に向けた作業支援ツール」および「工場の見える化に向けたシステムの構築」
東海職業能力開発短期 大学校	株式会社ユタカ	切削工具の管理技術と工具研削技術と技能の継承方法に関する研究
	国立大学法人徳島大学	極間距離自動制御機構の動作特性と加工特性に関する研究
	レック株式会社	アスパラガス等長物青果出荷調整機に係る研究
浜松職業能力開発 短期大学校	株式会社システック	バジルの出荷予測システムの試作、および出荷予測に係る研究
	ペンタリンク株式会社	FSR（Field Scouting Robot）の試作と制御に係る研究
近畿職業能力開発短期 大学校	株式会社CiNK	有害鳥獣類スマートガードシステムの研究
	株式会社フジ設計	建築構造物のモニタリングを活用した計測技術の開発
	ハヤミ工産株式会社	ディスプレイスタンド等の強度・耐震性能向上手法に関する開発
	有限会社田園都市設計	伝統的木造建築物の構造性能に関する実験的研究
	滋賀県立大学環境科学部環 境建築デザイン学科陶器造 一研究室	建築構造物材としての竹材の防虫防腐処理の確立と構造性能に与える影響および竹集成材の基準強度に関する研究

施設名	相手先企業名	研究名
滋賀職業能力開発短期大学校	滋賀県立八幡工業高等学校	教材用数値制御工作機械の研究開発
京都職業能力開発短期大学校	女布万願寺とうがらし生産組合	ディープ・ラーニングによる万願寺とうがらし選別装置の開発
	黒谷和紙協同組合	楮の表皮剥がし機的设计・製作（表皮のねじれ改善機構方式）
	独立行政法人大学機構金沢大学人間社会研究域人間科学系	X線応力測定システムを活用したインフラの強度保障のための基礎実験装置の設計・製作
中国職業能力開発大学校	十和コンサルタント有限公司	害獣捕獲支援システムおよび捕獲状況通知装置の改良と実証実験
	合同会社佐藤プランニング	オープンソフトウェアを活用した放置林の森林計測
	倉敷市倉敷科学センター	天体望遠鏡の制御システムの開発
	株式会社センシュア	良品画像のみで機械学習したAIによる鋳物製品の画像検査方法の開発
島根職業能力開発短期大学校	真和漁業生産組合	海洋ロボット（水中ドローン）の実用化研究
	星高山隕石会	島ノ星山ランドスケープの整備に係る施工法の研究
福山職業能力開発短期大学校	株式会社京伸精機	A I を使用したねじ切加工再検査システムの研究開発
	オー・エイチ・ティー株式会社	高校生向けドローン学習体験教室用教材の開発・研究
四国職業能力開発大学校	フジタ自動車工業株式会社	トラック荷台製造における溶接歪みのばらつきに影響を及ぼす要因の研究
	株式会社プレックス	テープカット装置の開発
高知職業能力開発短期大学校	有限会社トヨクニ	土佐打ち刃物での多品種少量生産における高効率な治具に関する研究
	YAMAKIN株式会社	IoTによる製品の歩留まり情報と環境値を活用した管理システムの開発
九州職業能力開発大学校	株式会社ササキコーポレーション	船底点検ロボットと水中スコープの開発
	学校法人文理学園日本文理大学	3D造形加工機の制御品質向上技術を応用した3D切削加工機への適用について
	協和商工株式会社	フレキシブル検査システムの開発
	株式会社未来工房	構造性能評価のための水平構面に関する実験的研究
	合同会社ルキオラエステート	手袋縫製に向けたDF技術の適用について
川内職業能力開発短期大学校	事業協同組合薩摩川内市企業連携協議会	防災型モニタリングシステムの開発
沖縄職業能力開発大学校	拓南製鐵株式会社	スケール清掃ロボットの開発
	株式会社沖縄トータルサービス	昆布自動結び機の開発に係る研究
	株式会社クロトン	沖縄型木造住宅の耐力壁開発
	株式会社クロトン	壁体構成の透湿抵抗比の違いによる夏型結露の研究
	黒糖本舗垣乃花	ピーナッツクランチ裁断システムの開発
	黒糖本舗垣乃花	個包装判別装置の開発

【様式 1】

概 要 書

研 究 名	二歯式ポンプ米粉搬送装置及び高速攪拌機能を有する試験機の試作
民間機関等 (相手方)の名称	株式会社 二上
研究の概要	近年米粉は新たな用途として小麦粉を材料とするパン、天ぷら粉、うどんなどの麺類として需要が拡大している。令和2年度から令和4年度にかけ宮城県産米の米粉を利用した麺の製造法について共同研究した。本年度は従来方式のスクリー式では搬送が困難であった高粘度の米粉をポンプ搬送で連続搬送し、また高速攪拌によって製麺する方式の装置を検討、製作してテスト製麺まで行った。 製麺の方法としては押出式、圧延式の2方式があるが、今回試験したプロセスはこれまでの何れの方法とも異なる。押出し式の場合は油圧で麺に外力を加えてダイスから押出すが、我々のプロセスでは攪拌による圧力上昇で押し出す。また、米粉麺の製麺方法では摩擦攪拌による方法があるが押出し機とは別の装置で攪拌し弾性を得る。製作した装置は増粘剤を加えて弾性を得ることで攪拌と押出しの機能を持つ装置として一体化している。この方式の機能について確認試験を行った。 製作した装置について説明する。製麺試験機はホッパーに投入した米粉を2歯式のポンプで攪拌室に搬送する。攪拌室に搬送された米粉は高速攪拌により自己発熱する。この時内部の圧力が上昇する。その上昇した圧力によって米粉は機外へ取り出され、製麺が完了する。 原料となる米粉は水分調整を行う。また海藻由来の増粘剤と混合させた後ゲル化させる。ノングルテン米粉は製造工程管理 JAS で含まれるグルテンの含有量が決まっている。原料の米粉はこの規定未満である。 米粉はβ化によって固化する。増粘剤の添加によってβ化の進行に遅れが発生しており、製麺後24時間を経過しても弾力性が失われない。 従来にない方式で製麺可能な試験製麺装置を製作し製麺を確認した。

概 要 書

研 究 名	エアコン用コンプレッサー分解・分別支援システムの開発
民間機関等 (相手方)の名称	東日本リサイクルシステムズ株式会社 代表取締役 栗屋 都雄
研究の概要	東日本リサイクルシステムズ株式会社は、「暮らしの中から明日の資源を」合言葉に限りある自然を大切に、資源循環型社会の構築へ向け、家電リサイクル事業を行っている栗原の企業である。今回は、エアコン用コンプレッサーの分解・分別の工程において、作業者のヒューマンエラー防止システムの装置を開発し、高品位の分別に資する作業負担の軽減を目指すものである。 エアコン用コンプレッサーの分解作業では、内部モーターの銅またはアルミ線の分離を行うために上部・下部の2箇所を切断する。これまでの経験も含めこの切断位置はメーカー型番を基に一覧表にて作業場に掲示し、作業者はこの一覧表から目的のコンプレッサーの型番に応じて、切断位置をシェル分割機に入力し切断作業を行う。また、切断位置の違いからシェル分割機の治具交換なども行う必要がある。このコンプレッサーの切断作業はある程度種類ごとにまとめて行うため頻繁な切替作業はないが、ヒューマンエラーの可能性は少なくない。また、一覧表に登録されていない新規のコンプレッサーに関しては、一度実際に切断作業を行って得られた切断位置の情報もとに一覧表の保守を行っている。 そこで本共同研究では、作業者が一覧表から目的の型番のコンプレッサーの切断情報を読み取り、シェル分割機への入力設定を行う際の作業支援システムを構築し、ヒューマンエラーの防止を行うとともに新規タイプのコンプレッサー切断位置の自動判別に関する研究を行った。

概 要 書

研 究 名	潜熱蓄熱材 (PCM) と調湿材を適用した内装材による結露防止に関する研究
民間機関等 (相手方) の名称	室内気候研究所 株式会社 北洲

研究の概要	1. はじめに 近年、地球温暖化とエネルギー問題が深刻化する中で、住宅の省エネルギー基準も改定が進められ、断熱性に優れた高性能住宅が普及している。一方で、東北地方においても夏季の最高気温が 35℃を超える猛暑日が増えており、高温多湿の空気が外壁の通気層を通して壁体内に侵入し、冷房で冷やされた内壁の防湿層近傍で結露する夏型結露(逆転結露)が問題視されるようになってきた。これらの課題を解決する手段として、可変透湿抵抗型の防湿気密シートが製品化されているものの、経年劣化や繰り返し使用時の可変透湿性能変化に関する研究は進んでいないようである。 本研究は、可変透湿抵抗型の防湿気密シートの経年劣化や繰り返し使用時の可変透湿高性能を評価し、住宅における壁体内結露を防止するための断面構成を検討することを目的としている。さらに可変透湿抵抗型の防湿気密シートを施工することなく、新たに開発する潜熱蓄熱(PCM)調湿壁紙を適用することで、夏型、冬型ともに内部結露が防止できる構法を確立することを目的とした。 2. 定常結露計算 宮城県栗原市(IV地域)における HEAT20 の G2 基準の断熱性能($U_A = 0.34 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$)を満たす壁体モデルにおいて、防湿気密シートの有無を条件とする定常結露計算を行った。その結果、防湿気密シートの有無により内部結露判定が夏季と冬季で相反する結果となった。一方、防湿気密シートから可変透湿抵抗型防湿気密シートへの置換を条件として計算を行った場合は、夏季と冬季どちらも内部結露は発生しない結果が得られた。 3. 可変透湿抵抗型の防湿気密シートの性能評価 夏型結露と冬型結露の両方を抑制する方法として、可変透湿抵抗型の防湿
-------	---

気密シートの使用が提案されているが、経年劣化や繰り返し使用による可変透湿性能の低下が懸念されている。そこで、JIS A 1324「建築材料の透湿性測定法」（以下、カップ法）を応用し、宮城県富谷市の実験住宅で 15 年間使用されていた可変透湿抵抗型の防湿気密シートを取り外し、未使用のシートの透湿抵抗と比較して性能劣化の有無を評価した。

夏季の壁体内から室内への水蒸気透過を想定した実験では、カップ内に精製水 500g を入れ、可変透湿抵抗型の防湿気密シートで密閉し、カップ内相対湿度を 100%RH に維持した。雰囲気(チャンバー内)の相対湿度を 24 時間ごとに変化させ、防湿気密シートの透湿に伴う精製水の重量減少を測定した。測定間隔は 10 分とし、透湿量の経時変化の傾きから透湿抵抗を算出した。また、冬季の室内から壁体内部への水蒸気透過を想定した実験では、カップ内に無水塩化カルシウム 500g を入れ、カップ内相対湿度を 0%RH に維持し、雰囲気(チャンバー内)の相対湿度を 72 時間ごとに変化させて透湿抵抗を求めた。同様に中間期を想定した実験では、カップ内に硝酸マグネシウム飽和塩を入れ、カップ内の相対湿度を 53%RH に維持し、透湿抵抗を求めた。

その結果、15 年間使用した防湿気密シート A は、未使用品で評価した田坂らの文献による測定値と一致し、可変透湿性能の経年低下は見られずシートの健全性が保たれる結果が得られた。一方、未使用のシート B については、低湿度域（冬季想定）において透湿抵抗が想定より低い結果となった。本実験の測定誤差も考慮して、さらに検証が必要である。

4. 実験結果による非定常結露計算

可変透湿抵抗型の防湿気密シートの透湿抵抗測定値を用い、非定常熱湿気同時移動解析プログラム WUFI (®Fraunhofer Institute for Building Physics IBP)により、非定常結露計算を行った。

一般的な防湿気密シートの壁体モデルでは、定常計算の結果と同様に石膏ボードの裏側で、夏型結露が発生することが確認できた。また、防湿気密シートを可変抵抗型の防湿気密シート B に変更した計算では、定常計算の結果と異なり、冬季にグラスウール外気側と合板室内側で結露が発生する結果となった。冬季の可変透湿シートの透湿抵抗が低い場合には結露リスクが高まる可能性が示唆され、今後さらなる検証が必要である。

5. 潜熱蓄熱調湿壁紙の透湿性能評価実験

試作した蓄熱調湿壁紙について、透湿抵抗を求めた。可変透湿シートと同様の測定方法では、透湿量の測定値に壁紙への吸湿量も含まれるため、測定後に壁紙のみを取り出し、平均相対湿度の雰囲気(チャンバー内)で吸湿量の経時変化を測定し、先に求めた吸湿量を含んだ透湿量から差し引くことで、透湿抵抗を求めた。

その結果、透湿抵抗が可変透湿シートに比べ低い結果となり、冬季に結露が生じる可能性があるため、可変透湿シートと併用することで冬季・夏季の結露を抑制することができる考える。

6. まとめ

本研究により得られた知見を総括して以下に示す。

1. 断熱性能に優れた高性能住宅における夏型結露を防止するための可変抵抗型防湿気密シートの経年劣化や繰り返し使用時の可変抵抗性能変化を実測した。
2. 検討した可変透湿型防湿気密シートAは15年間使用しても経年劣化が見られず、性能が維持されることが確認できた。
3. 一方で非定常結露計算では、冬季の可変透湿気密シートの透湿抵抗が低い場合には、結露リスクが高まる可能性が示唆され、今後さらなる検証が必要である。
4. 試作した蓄熱調湿壁紙については、透湿抵抗が可変透湿シートに比べ低い結果となり、冬季に結露が生じる可能性があるため、可変透湿シートと併用することで冬季・夏季の結露を抑制することができる考える。

概 要 書

研 究 名	惣菜加工工程における煮玉子投入装置の開発
民間機関等 (相手方)の名称	伊藤ハムデイリー株式会社
研究の概要	伊藤ハムデイリー株式会社（以下、伊藤ハムデイリーという）は、ハムやウィンナー系に次いで煮玉子と煮豚、チャーシューとメンマなどの惣菜の売り上げが伸びている。今回は惣菜加工工程の食材投入作業や外観検査を自動化することで工数削減による生産性改善や品質改善を行うことを目的とする。本工程は稼働時間が長く生産数量も多い為、設備投資の費用対効果も高く望める。 現在、惣菜工程では1人の作業者が煮豚をもう一人の作業者が煮玉子1個をベルトコンベア上のトレイに目視検査しながら投入している。煮豚は大きさのばらつきや手で扱っても壊れやすい為、熟練者でも選別投入に苦労している。よって煮豚の自動投入は難しいため今回は煮玉子の投入を自動化する装置を開発する。 なお、製作した自動煮玉子投入装置は生産工程で確認することは困難なため確認はダミーの生産工程を作製し共同で動作確認を行って最終評価を行うものとする。

概 要 書

研 究 名	大館市ゼロカーボンシティ実現に向けた秋田杉を活用する「大館版小規模木造倉庫」の開発
民間機関等 (相手方)の名称	大館市
研究の概要	温室効果ガスが原因とされる地球温暖化は全世界的に大きな問題となっており、国連の気候変動に関する政府間パネル（IPCC）や気候変動枠組条約締約国会議（COP）などを始めとした積極的な議論が行われている。それらを受け、日本においても政府や自治体において様々な対応策が検討及び実施されている。 令和3年2月、大館市はゼロカーボンシティを宣言し、2050年までに二酸化炭素実質排出ゼロに向け動き始めており、その実現のために二酸化炭素を吸収する山林の育成を担う林業を成長産業化とするための木材利用基本方針を定め、身近なものを木に変える「ウッドチェンジ」を重要な施策の一つとして大館市の秋田杉の利用を促進する取り組みを行っている。 この取組の中で、家庭や事業所での設置数が多い倉庫について、金属製に代わり木製倉庫を普及させることを目的に「大館版小規模木造倉庫」の開発を進めることとなったが、参考となる市販品がない状況にある。そこで、メンテナンス性や美観を併せ持ち、一般市民に広く木に親しんでいただける木造倉庫の開発にあたり、技術的なノウハウを持つ秋田職業能力開発短期大学校（以下、秋田職能短大という。）が支援を行い、大館市と秋田職能短大が共同で「大館版小規模木造倉庫」を完成させることを目的とした。 開発する倉庫は、秋田杉を使用し、一般的な倉庫（自転車や除雪道具を収納）と、コロナ禍におけるテレワークを想定した作業小屋という機能が異なる2つの倉庫を、部材の組み合わせ方を変化させたバリエーションで実現できる先進的なものとした。 具体的内容・方法は以下のとおりである。 (1) 設計：仕上がりイメージと構想の提案及び意見聴取 (2) 施工：安全作業および高精度な墨付け加工 (3) 現地施工：確実かつ安全な建て方作業

概 要 書

研 究 名	ソルボセインを用いた小型免振装置の分析及び評価
民間機関等 (相手方)の名称	三進興産株式会社
研究の概要	共同研究企業は、ソルボセインという耐振動・衝撃性に優れた素材を取り扱っている。これまで家庭内での地震対策は、L型金物や各種突っ張り棒、ストッパーなど地震に耐えることを目的とした耐震部材が一般的であったが、ソルボセインの耐振動特性を利用することで、卓上でも使用可能な室内用小型免震装置を開発した。この装置は地震の震動を和らげる免震効果を会社や家庭向けに取り入れた新しい地震対策商品である。 今年度はソルボセインの新たな活用方法として、輸送時における荷物の緩衝材として用いた場合の効果の検証を行う。共同研究では、様々な重量の荷が乗った場合を想定し、荷の重量によってソルボセインが縮んだ量毎に、加速度と周波数を変化させることで、様々な状況下における衝撃吸収性能を実験を通じて把握した。

概 要 書

[一覧へ戻る](#)

研 究 名	ラップ盤のワーク自動取出に関する研究
民間機関等 (相手方) の名称	浜井産業株式会社
研究の概要	依頼企業は、高精度・高品質のホブ盤（歯車加工機）、ラップ盤・ポリッシ盤（研磨加工機）を主力製品とする工作機械メーカーである。近年、工場の自動化に伴い、従来人の手で行っていた加工機へのワークの供給、排出を自動で行う装置の要求が高まっている。依頼企業においても、そのようなユーザの要求に対応するために、様々な自動化装置の開発、製造を行っている。 現在依頼企業では、ラップ盤に円盤状のワークを自動で供給、排出するロボットを使用した自動化装置を開発している。装置は、円盤状のワークをロボットのハンド部に取り付けた吸着パットで取り出し、ラップ盤のワークキャリアに供給する。ラップ加工終了後にワークキャリアから同様にワークを取出し排出する仕組みとなっている。しかし、ユーザから依頼されたワークは、取り出し時にワークの表面に吸着パットを接触させてはいけない等の制約があるため、従来の取出し方法では対応ができないことから自動化装置の開発には至っていない。 本研究では、新たなラップ盤のワーク取出し装置の開発を行うにあたり、上記対象ワークの最適な保持方法について共同で研究を行うこととする。

概 要 書

研 究 名	荷積パレット運搬用台車の電動化に係る調査研究
民間機関等 (相手方) の名称	株式会社ダイサン
研究の概要	株式会社ダイサンでは、T11 型パレットに載せた重量物（最大積載量 1t）を 1 人で楽に移動できる台車を製作・販売している。コロナ禍で変化した物流業界の多様なニーズのため、さらなる利便性向上を目指して、台車の電動化が必要となった。 本研究は、台車の電動化に向けた調査研究とし、蓄電池やモータの仕様と積載箇所を検討するとともに、安全な走行が可能となる構造設計および制御方法の検討を行う。なお、既存製品の機能を維持するために、研究対象の台車はキャスターの大きさがΦ75、Φ100、Φ125、Φ150 の 4 種から選定する。 既製品の台車に最大積載量の積荷を設置した場合にかかる荷重の測定を実施し、測定結果から必要なトルク、モータ出力、回転数等を算出する。さらに、シミュレーションにより可能となる駆動方式、速度の検証を行う。

概 要 書

研 究 名	携帯型ゲートボール採点機の振動機能実装評価
民間機関等 (相手方) の名称	株式会社 ニチヨー
研究の概要	マイコン制御の携帯型ゲートボール競技採点器に振動通知機能を搭載することが目的である。次世代機器の開発の前段階として、顧客ニーズの把握などの販売戦略に活かすため既存の製品を改良して振動型の通知機能を持たせるための試作回路を設計する。 当校のもつ関連技術分野である、マイコンのインタフェース、電子回路技術、製品開発力を活用してインタフェース回路を試作する。まずは既存製品の実態把握と振動モータ制御に関する調査研究を行った。次にマイコンとのインタフェース回路を検討し、振動機能のあるモデルを製作し、効果を検証した。 製品のマイクロコントローラ・ポートの電気的特性は 1 ポートあたり $I_{OH} = -15 \text{ mA}$, $I_{OL} = +30 \text{ mA}$ (ピーク値) である。したがって、供試マイクロコントローラのポート出力は、70 mA 以上の電流を要するような振動モータを直接駆動できないことがわかった。 実験用マイコンから製品相当の評価用出力信号を得た。最大定格 150 mA の小信号トランジスタを用いたインタフェース回路を 2 種製作し、円筒形振動モータ (3 V、100 mA 定格) の駆動を試みた。実装済みトランジスタ Q1 に Q2 を追加した回路を構成すると定格出力でモータを駆動でき、目標とする振動が確認できた。

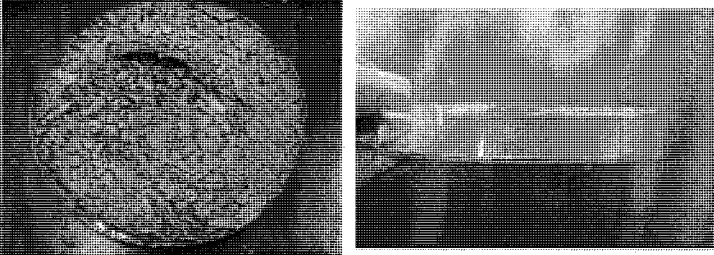
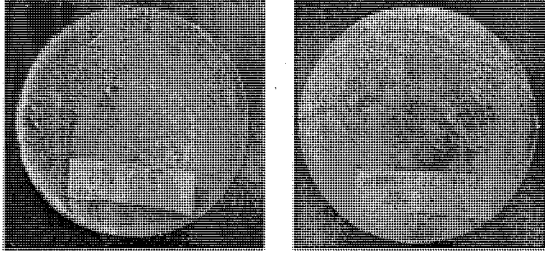
概 要 書

研 究 名	手動車いす電動化ユニットの走行部および脱着機構に関する研究
民間機関等 (相手方)の名称	株式会社 コーヤシステムデザイン
研究の概要	コーヤシステムデザイン社は、福祉介護用具の企画・設計・製造・販売を行っている。 近年、人的支援サービス(ヘルパー)が充実してきたため、車いす利用者が介助者と共に外出する場面が多くなってきている。電動車いすは利用者の自立に寄与するが、軽量タイプでも約 30kg の重量があり、介助者1名での運搬が難しい。一方、手動車いすに取り付ける電動化ユニットは、車いすと電動化ユニットを個別に運搬できる利点がある。しかし、国内メーカーの電動化ユニットは 38kg の重量があり、かつ、脱着方法も簡易とはいえない。そこで、軽量かつ簡易脱着可能な電動化ユニットがあれば、女性や高齢の介助者が手軽に扱うことができ、車いす利用者が自立できる場面を増やせる。さらに、電動車輪を路面から浮かせる機構があれば、電動化ユニットを外すことなく、介助者の手押しで走行する手動モードと介助者なしで電動走行する電動モードを切り替えることができ、介助者の負担が軽減される。こうしたトラクション ON/OFF 切替機能を備える必要がある。 装置の走行性能を高めるために駆動輪を左右独立懸架とすることを基本とする。これまでの研究では独立懸架で走行性能を高めることと引き換えに、装置の大型化と取り付け性能が犠牲になっており課題を残している。 今回の研究では走行性能とトラクション ON/OFF 切替機能を確保した上で省スペース化、簡易脱着性の両立を目指す。開発したユニットを汎用性のある車いすに適用し、試作・走行試験・検証を共同で実施した。

概 要 書

研 究 名	木造住宅用制振装置の実験モデルの開発
民間機関等 (相手方)の名称	株式会社 evoltz
研究の概要	共同研究企業では、木造住宅用の制振装置として、特に微小変形領域での地震エネルギーの吸収量を増強し、地震の衝撃による建物の構造部材の損傷が始まる前に防ぐ効果の高い、制振装置を開発しました。 この制震装置は、数多くの住宅会社や建設会社に採用されています。本企業では、お客様にその制振効果を体感する実験モデルを開発して、制震効果の見える化を図り、この制振装置を採用している企業の営業に役立ててもらっています。 そこで、本研究ではこの制振装置の性能を一般のお客様により効果的に理解してもらうために、新たな実験モデルを開発することを目的とします。さらに、この実験モデルを利用して、交通振動などの常時微動に対する制震効果を検証することも目的としています。 その結果、木造住宅の耐力壁を有する建物を模した新たな実験モデルを開発することが出来ました。 さらに、この実験モデルは、制振装置の制震効果を評価するための、常時微動測定やスワイプ試験などの振動試験をする試験体として利用できます。また、専用の体感ブランコを取り付けることにより、制振装置の振動効果を、子供から大人まで安全に楽しく体感することが出来る体感モデルにもなります。

概 要 書

研 究 名	未利用資源を利用した建築材料の開発（卵殻を利用した建築材料の開発）（2）
民間機関等 (相手方)の名称	株式会社 ハイテック
研究の概要	1. モルタルへの応用 粒径 1mm、200μm、18μm をコンクリートに混ぜ、混ぜやすさを検証した、粒径の大きいものでは、水分を多くすると図1の様に卵殻が上部に分離しやすい傾向が観察できた。粒径 18μm ではこのような傾向は観察できなかった。この結果、以後の実験は粒径 18μm の小さい粒径のみで実験を行った。また、水を少なくすると粒径が大きいものでも分離が発生しづらくなり、灰を混和材として用いると効果があることが確認できた。  図1 細かい粒径を用いたモルタルの分離とクラック（粒径 200μm） 2. 水の割合と割れ 図2には共に卵殻を 5% 混ぜたモルタルである右は S/W 比 1:2、左は 1:3 である。水を多く入れるとワークビリティは向上するが図2右に示されるように、クラックが発生しやすくなる。クラックの発生を減らすためにはできるだけ、水の割合を減らす必要があることが確認できた。  図2 水セメント比による違い（左 1:3、 右 1:2）

3. バイオマス発電所焼却灰の利用（混和剤）

図 3 はバイオマス発電所の焼却灰を混和剤と用い、紙コップを用い簡易スランプ高さを測定した図である。5%~10%灰を混ぜると混和剤としての効果が高いことが確認できた。また、産業廃棄物として出される灰の有効活用にもなることが確認できた。

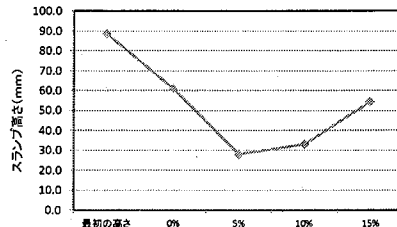


図 3 焼却灰とスランプ高さ

4. 試験片作成時の問題点

卵殻を 10%以上混ぜるとセメントの硬化時間が遅くなることが観察できた。図 4 に示すように、1 日で脱型して、水中養生すると、卵殻を 15%以上混ぜると、ヒビが入り、テストピースは崩壊した。試験片作成後 2 日以上してから脱型したものは同様の事は起こらなかった。（一般的なテストピースは 1 日で脱型が可能）



脱型時に割れる

水中に移すと崩れる

図 4 卵殻の混入による硬化時間の変化

5. 強度試験結果

水セメント比 45%、65%の圧縮強度（1 週強度）の比較図を図 5 に示す。45%、65%共に、5%卵殻を混ぜたものは 0%と比較して、強度低下を起こしていないことが確認できた。また強度が水セメント比 1:0.65（65%）は向上している結果が得られた。粒径 18 μm の粒がセメントの粒の間にうまく入りこみ物理的に強度が増していると予測される。

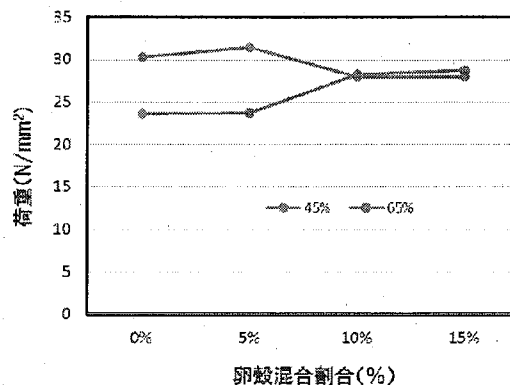


図 5 卵殻混合割合と強度変化

6. 考察

総合的には、殻の割合が 10%の時にワーカビリティ、強度とも最良と推測できる。発砲の視点から考えると、実験結果と CaO の特性を考慮し、卵殻の割合は 60%までが限界と考える。脱型、また養生を行うにあたり、卵殻を多く加えると、硬化までに時間がかかることから現実的な運用では 10%が限界であると考え。ワーカビリティの低下は、混和剤（バイオマス発電所の灰を使用）で緩和可能であることが確認できた。

概 要 書

研 究 名	バス乗降者数調査システムの開発（その 2）
民間機関等 （相手方）の名称	魚津市
研究の概要	1. 研究の目的 市民バス運行事業において、その必要性の検証としてバス利用者の乗降者数調査を行ってきました。現在、各バス停での乗車人数および降車人数は、バス運転手にその都度、記入用紙に記録し提出してもらっています。 一方、記録された情報（データ）は、単なる記録にとどまらず蓄積し分析することができるなど、活用できることが重要と考えます。またそのようなデータがはじめてから電子化、さらには即時に把握できれば、その分析や利用方法もより効果的になると考えます。システムを開発することにより、バス運転手や記録集計などの作業負担の軽減及びより安全・安心なバス運行に繋がります。 また、共同研究と並行して総合制作実習テーマとして本テーマを設定し、3名の学生が取り組みます。共同研究の目標の一部を学生の課題として設定し、共同研究で得られた情報を学生に提供して、学生が製作した成果物の検証などを実際のバス路線で行います。 2. 研究の内容 一昨年度からの取り組みにおいては、現状の手作業による部分を電子化することを目指して、入力アプリケーションとクラウド上のデータベースシステムおよび Web アプリケーションを開発しました。 昨年度は、可能な限り自動的な記録収集を目指すために、画像処理を用いた開発に着手しました。通信装置として、2019 年度 10 月までバスロケーションシステムで使用していたスマートフォンを利用しました。 今年度は研究終了後に実際にバス内で試用できるシステムの開発を目指します。具体的には一昨年度の取り組みを踏まえた手作業による部分の電子化として、昨年度の継続で画像処理による乗降客数の計測の併用を行います。そして、計測結果をクラウド上に蓄積して集計等を行うデータベースシステムを構築して、精度の高いシステムを構築します。

概 要 書

研究名	軸受素材の非接触検査・計数システムの開発 －副題： 画像処理を利用した事例（軸受生産工程について）－
民間機関等 （相手方）の名称	北陸金属工業 株式会社
研究の概要	申請者は、親会社(㈱不二越)から材料支給を受けて、大型コロ軸受用レース(SUJ2 外内輪)の鍛造やローリングおよびサイジングなど、熱間鍛造プレスを用いた加工を行う軸受製造工程の初工程を担っています。粗素材部門であるため、材料取扱いが荒く、一般に言われる 3 K (汚い・きつい・危険)職場と認識されています。また、親会社から生産指示を受け、独自に材料(軸受鋼棒材)調達して、支給金型にて大径軸受の内外輪の「熱間鍛造と歪・スケール除去」を担っていますが、材料の工程内取り扱いや 5 M 処理は独立採算で行わねばならないために慢性的なスタッフ不足となり、生産性改善に充分に取り組めない状況にあります。今回、人手による外観検査を自動化することにより、不良品の加工数を抑制すると共に、自動検査情報をフィードバック(構内通信)およびリアルタイム・モニタリングすることで、不良率低減とマンパワーの付加価値作業への転換を目指し、労働生産性を安定的に高めることを目的とします。以下に成果を列挙する。 ア. 画像処理システムの新しい検出運用方法の確立 ⇒『㉞熱間鍛造後採寸異常 ㉟NC 旋盤加工の面性状検査 ㊱ボール盤油穴加工の精度検査 ㊲プレス機刻印の深さ検査 ㊳コロ成形性状検査』に加えて、㊴小径軸受完成品の外観検査も併せて対象とした結果、㉞～㊴全てにおいて、実用に耐え得るレベルの“検出精度と検査信頼性確保”を得ました。 イ. 既存見える化装置の AI・IoT・ICT の高機能化の成果 ⇒“・画像処理検査の情報 ・構内運用 AGV の位置情報 ・稼働率計算表示”を付加した生産工程の見える化を、親会社の DX 思想に準拠して効率的活用方法を共同研究にて確認しました。 ウ. 画像処理に付帯する人手検査作業の自動化の成果 ⇒上記ア.イ.項目を運用するために必要な機械的機能を開発しました。 ① 軸受外観検査での“検査書(詳細書)出力とモニタリング装置”の開発 ⇒画像処理による外観検査のリアルタイム情報を、制御 PC を通してモニターに表示すると共にその内容詳細(数値データと画像)を出力 ②フリーサイズの軸受採寸ボカヨケ装置 ⇒熱間鍛造後採寸異常の検出(1 mm単位測定・・・MIN 0.5 mm判定) (2) 製作評価・機能検証の結果と残件 外観検査画像処理システムは AI を用いた安価なシステムとして開発したが、目標とする検出項目を可能にした。

概 要 書

研究名	生産性向上に寄与する自動検査装置の開発 ー 画像処理・振動音検査等、検査自動化用ロボットハンドリングの最適化ー
民間機関等 (相手方)の名称	株式会社 ナチベアリング製造
研究の概要	申請者は、深溝玉軸受やアンギュラ玉軸受を製造する軸受完成品生産会社です。また軸受完成品工場であるため、自動車メーカーなど顧客と直接向き合うことになり、品質保証面や納期面で問題・課題を多く抱えています。品質管理の結果が顧客満足(CS)に及ぼす影響は大きく、工程内製品の全数保証の根拠となる検査の妥当性が問題となるケースが多く顕在化しています。今回、申請者が予知保全や品質問題予防対策を 5M 分析した結果、懸念事項のより具体的研究が必要との考えに至りました。当校の活動を通じて、申請者の品質向上に寄与する対策により労働生産性の安定的向上につながる結果を求めたいと考えています。なお、今回の検査設備および付帯設備にかかる対象の品質管理工程は、軸受完成品の外観検査画像処理とアンデロン振動音検査とし、前後の内部搬送を Pick & Place handling でモデル化したいので、対象となる開発機能や装置を共同研究で具現化することを目的とします。以下に成果を列挙します。 ア. 画像処理システムの新しい検出運用方法の確立 ⇒『㉞熱間鍛造後採寸異常 ㉟NC 旋盤加工の面性状検査 ㊱ボール盤油穴加工の精度検査 ㊲プレス機刻印の深さ検査 ㊳コロ成形性状検査』に加えて、㊴小径軸受完成品の外観検査も併せて対象とした結果、㉞～㊴全てにおいて、実用に耐え得るレベルの“検出精度と検査信頼性確保”を得ました。 イ. 既存見える化装置の AI・IoT・ICT の高機能化の成果 ⇒“・画像処理検査の情報 ・構内運用 AGV の位置情報 ・稼働率計算表示”を付加した生産工程の見える化を、親会社の DX 思想に準拠して効率的活用方法を共同研究にて確認しました。 ウ. 画像処理に付帯する人手検査作業の自動化の成果 ⇒上記ア.イ.項目を運用するために必要な機械的機能を開発しました。 ① 軸受外観検査での“検査書(詳細書)出力とモニタリング装置”の開発 ⇒画像処理による外観検査のリアルタイム情報を、制御 PC を通してモニターに表示すると共にその内容詳細(数値データと画像)を出力 ②フリーサイズの軸受採寸ボカヨケ装置 ⇒熱間鍛造後採寸異常の検出(1 mm単位測定・・・MIN 0.5 mm判定) (2) 製作評価・機能検証の結果と残件 外観検査画像処理システムは AI を用いた安価なシステムとして開発しましたが、目標とする検出項目を可能にしました。

概 要 書

研 究 名	大型手動シャッターの落下防止装置の開発研究(その2) ー オーバースライディングドア用落下防止装置の開発 ー
民間機関等 (相手方)の名称	杉山製機株式会社
研究の概要	1. 研究の目的 申請者は長年電動シャッター開閉機を製作しており、平成29年度から令和元年度にかけて共同研究において『電動シャッター開閉機の改良設計手法の研究』を行い、『電動シャッター用の急速落下防止装置』の動作研究とモデル化を実現しました。また、申請者は電動シャッター開閉機開発の実績や固有技術を確保していますが、大型シャッターの落下を機構上の特性を利用して商品開発に結び付けるノウハウや開発研究プロセスを持ち合わせていない状況に付き、今回、過去の経緯も踏まえて、大型シャッターの全機種について対応可能な落下防止装置の開発を行います。 なお、電動シャッター開閉機をベースに手動シャッターへの応用を、主に急速落下防止装置の設計・検証（装置取り付け方法、装置の作動状況、構造・機構解析、装置部品の製作方法などの検証）について、共同で行いたいと考えます。本研究は、短期で実用化を目指すため、令和3年度から2年計画で対象シャッターを特定して、実効性ある落下防止装置の開発を目指します。よって、令和3年度の巻き上げ手動シャッター用落下防止装置モデリングをベースに、令和4年度では“大型のオーバースライディングドア”用の落下防止装置(瞬時停止機構)の開発を実践します。 2. 研究の内容 仕様を満たす落下防止装置の開発は、スライディングドア構造の詳細について図面検討して、落下に係る機能箇所の洗い出しから問題解決に至るプロセスを、教員の専門性を的確に展開できるようにスケジューリングして実践しました。結果、期限内に所定の仕様を満たしたオーバースライディングドア用の落下防止装置のモデル化を実現しました。

概 要 書

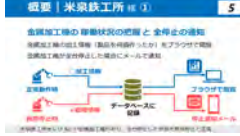
研 究 名	蜃気楼自動判定システムの開発
民間機関等 (相手方)の名称	魚津市役所
研究の概要	魚津市は「蜃気楼の見える街」として、市内外へ蜃気楼に関わる情報発信を積極的に行っており、市内には複数の観測地点からライブ映像で蜃気楼の様子を配信しています。同市の埋没林博物館においては、観測者が蜃気楼の程度を判定しており、判定には経験的要素を必要としています。そこで、本研究では、蜃気楼の発生および程度の判定を自動的に行うために、過去の記録映像および気象データを用いて AI (機械学習等) を利用するシステムの開発を目標とします。 本研究では、記録動画および画像を基に最適な機械学習の方法と使用するツールを検討しました。記録画像は機械学習で想定するサイズより大きいため、蜃気楼の特徴を残した形でリサイズする仕組みを作りました。次に画像データから機械学習を行うシステムを構築しました。PC 環境においては、画像の取得から加工、機械学習、判定までを一括で行うシステムを構築しました。画像判定は、画像取得から許容範囲内の時間 (1 分以内) で実行することができました。次に、PC と同様の動作環境を小型端末機に移植しました。しかし、判定に使用する画像サイズや実行環境による制限によって、機械学習の精度、処理の断続、処理時間の延長など改善が必要な部分が見られました。今後は、機械学習の様子を分析し、画像の加工方法や内部ネットワーク層の工夫をすることで改善が可能であると判断しました。

【様式1】

概 要 書

研 究 名	オリジナルイーゼルの設計・製作
民間機関等 (相手方)の名称	吉原写真館
研究の概要	新発田市内で開催しているイベント「写真の町・シバタ」は、次の世代に写真を通して“街の記憶”を伝えていくことを目的にスタートした。イベント期間内に新発田駅前商店街のそれぞれの店舗前にて数多くの写真を展示している。その際に数多くのイーゼル（写真立て）を用いるが、イベント参加の各店舗には自動車で運搬して貸し出しをしている。参加店舗は90店舗を超える。 現在使用しているイーゼルは、一般的な三脚タイプのものであり、このタイプの物は大量に車両に積むことを想定していないため、効率的な積載ができない。結果、きれいに積み上げることができず、運搬の手間がかかってしまっている。また、保管しておく際にもかさばってしまう。今後人手不足が進む中、これらの課題に対応しなければイベントをスムーズに開催することが困難になると予想される。そこで、運搬の効率化、保管場所の省スペース化、イベント中の使い勝手などを総合的に考慮して、現在使用しているものとは異なる形状のイーゼルをイベントで使いたいと考えている。現在市販されているイーゼルでは想定している使い方が困難なため、新たにイベントで使用するため以下の要件を満たすオリジナルイーゼルの設計試作をおこないたい。 ・軽トラック等に大量に積載できること ・倉庫等に収納する際に嵩張らないこと ・デザイン性にも考慮すること

概 要 書

研 究 名	「工場の見える化に向けた作業支援ツールの構築」および 「工場の見える化に向けたシステムの構築」
民間機関等 (相手方)の名称	TMS 工業株式会社
研究の概要	○本研究の目的 TMS 工業株式会社（以下「TMS 工業」）および株式会社米泉鉄工所（以下「米泉鉄工所」）では金属加工機を用いた製品の製造を行なっている。金属加工機はオペレータの操作により、自動で加工を行なうものであるが様々な要因により停止することで、生産性が低下することが課題となっている。また製造過程でオペレータは複数のマシンの操作を行うことから1つの金属加工機の加工に要する時間等が正確に把握できない。 生産性を向上するためには、金属加工機の停止に対し様々な端末から通知ができること、加工に要する時間を自動で計測・集計・解析した結果を PC やスマートフォン等で閲覧できることが求められている。 石川職業能力開発短期大学校（以下「石川短大」）では、能力開発セミナーや総合製作実習等で IoT 等を活用した訓練を実施されており、今年度はクラウドサービスを用いてシステムを構築することにより、金属加工機の停止の通知や金属加工機にセンサを取り付け、センサの信号をマイコンで管理することで停止状態や、製品1つあたりの加工状況を自動で把握し、IoT で集約した情報をデータベースに登録し、装置の停止の通知や加工情報の解析を行なう、生産効率の向上の実現を目指す。 ○研究内容 本研究は TMS 工業と米泉鉄工所の共通の課題に取り組むものであるが、金属加工機の動作、通知やデータ解析等は 2 社で異なる仕様もある。 概要 TMS 工業 図 ①  概要 米泉鉄工所 図 ②  図 1：TMS 工業（左）と米泉鉄工所（右）のシステム構成（案）

【様式1】

[一覧へ戻る](#)

概 要 書

研 究 名	アスパラガス等長物青果出荷調整機に係る研究
民間機関等 (相手方)の名称	レック株式会社（名古屋市南区豊田 4-8-2）
研究の概要	国内青果市場は、出荷額ではネギが3位、単位出荷量当たりの出荷額はアスパラガスが3位となっており、長物青果が上位にいる。ここでアスパラガスは、近年出荷額が増加傾向にある。 アスパラガスの出荷の際の作業は、①収穫アスパラガスを選別機に作業者が投入、②サイズごとにランク分けを行い所定の長さでカット、③所定重量になるように計量を行い1束分の本数と重量を調整、④1束の2箇所を青果用テープで束ねる、⑤梱包・箱詰め、となっている。 この作業の自動化にあたり、①投入部、②カット部、および④結束部は、既製品を用いて対応が可能であることから、③に係る作業（計量、選別、組み合わせ調整）を自動化する装置の開発について、上記機能を実現する装置開発のための構想設計、機構の検討、サイクルタイム短縮のための課題抽出と、改善に必要となる技術・装置の検討・製作、検証を、共同研究で実施する。なお今年度は、構想設計、および装置製作に向けた目標・仕様の検討、決定を行った。

概 要 書

研 究 名	極間距離自動制御機構の動作特性と加工特性に関する研究
民間機関等 (相手方)の名称	国立大学法人 徳島大学
研究の概要	放電加工は、パルス状の電圧の印加された電極と工作物の間（＝極間）のランダムな位置において単発の放電が生じ、その放電のエネルギーによって微小な体積の材料が除去される現象が単位時間当たりに多数繰り返されることによって進行する。したがって、放電加工機は、材料除去に寄与する単発放電の単位時間当たりの発生数を可能な限り多くするため、電極と工作物の距離（＝極間距離）が常に適切な距離になるように、極間の電圧と電流の測定値をもとに電極の位置をフィードバック制御によって常時調整している。当然のことながら、このような制御系の構築には、通常、極間の電圧・電流の測定器や電極の位置制御機構などの機器が不可欠となる。これに対し、本研究では、形状記憶合金（Shape Memory Alloy: SMA）を用いたアクチュエータを利用して、測定器や制御機器および外部制御信号を必要とせず、自律的に極間距離を制御することによって放電加工を実現する超小型機構すなわち極間距離自動制御機構を開発した。 アクチュエータを用いた極間距離の制御装置による小型放電加工機構としては、①ソレノイドを使用したもの（齋藤ら、三菱電機）、②ピエゾを使用したもの（古谷ら、豊田工大）、③形状記憶合金を使用したもの（本間ら、トキ・コーポレーション）がある。①は原理的に小型化が非常に難しい。②は基本的にフィードバック制御であるために極間電流・電圧の測定と電極の位置制御が必要となる。③は本研究と基本的に同じ原理を採用しており、安定な放電加工を実現している。しかし、基礎研究や詳細解析はほぼ行われていないことに加え、玩具や教材としての応用志向が強い。 本研究では、これまで明らかにされてこなかった本機構の動作特性と加工特性の解明を目標とする。最終的には、設定した各種条件の下で、加工中の電極の位置決め動作と極間の電流と電圧などを計測できるシステムを開発し、計測または測定された各種データから本機構の動作特性と加工特性を評価する方法を確立する。これによって、本機構に使用される各種ばねの形状や物性、本機構の運用方法、適用される加工条件などが、本機構の動作特性と加工特性にどのような影響を与えるかを明らかにする。 今年度の研究の内容は以下の通りである。 1. 既存の放電加工機を利用した装置による簡易的な評価について 加工の高速化と長時間使用を実現するための基礎的な条件について調査した。 2. 目標とするシステムを構成する装置の開発について システムの主要部分である放電加工用電源、および、システムの構成について、基本・詳細設計を行った。 3. 1により判明した SMA ばねの不具合を解消するための対策について SMA ばねが焼損した原因の究明を円滑にはかるための環境を構築した。

【様式1】

概 要 書

[一覧へ戻る](#)

研 究 名	切削工具の管理技術と工具研削技術と技能の継承方法に関する研究
民間機関等 (相手方)の名称	株式会社ユタカ（垂井工場）
研究の概要	特殊機械を製作する企業で、一品受注の特殊な機械部品を製作・組立している。多くの部品はCNC工作機械ではなく、汎用工作機で製作している。そのため、汎用工作機による加工技術が業務の重要な部分を占めている。 汎用工作機の能力を引き出すためには、多種多様な加工に対応できる工具の具備及び加工の技術・技能の習得が要求される。 その中でも特にラジアルボール盤、旋盤、フライス盤による機械加工において、ドリルでの加工要素は必要不可欠となる。 本研究では、加工に必要な大径ドリル工具の研削方法と検証および必要とされる技能の検証を行い、その後、当該検証された技術情報を活用できるシステムを構築し、あわせて技術情報をそれぞれの技能とすり合わせ、次世代の後継者に伝承・継承する方法を模索し構築することを目的としている。

概 要 書

研 究 名	FSR(Field Scouting Robot)の試作と制御に係る研究
民間機関等 (相手方)の名称	ペンタリンク株式会社
研究の概要	精密農業といわれる農営手法は作物ごとの育成情報や温湿度等の環境情報の取得し、圃場のバラツキを把握する手法である。環境情報を蓄積したビッグデータと作物の育成状態を関連付けることにより、作物の収量及び品質の最大化を図るとともに、育成に必要な肥料、薬剤、水、燃料などのコスト最小化を図ることが目的である。近年重要視される持続可能な開発目標（SDGs）の食糧確保や環境保全と親和性の高い分野である。 この精密農業を実現するものとして令和 2 年度より遠隔地にある圃場の調査に特化した小型・無人・自走車両（ASV（Agri-Sensing Vehicle））に関する共同研究を行ってきた。令和 3 年度より装置の名称を ASV から FSR(Field Scouting Robot)へ変更し、引き続き研究を行ってきた。 これまでの成果は、製品として想定しているサイズの 1/4 サイズの車両の試作と、自動走行に必要な各種センサ（GPS や 2D-LiDAR 等）による制御を実現するために、紫紘株式会社から出願中の国際特許を採用したフレームをさらに進化させた新機構の設計を進めてきた。 R04 年度は 1/4 サイズ車両の問題点の改善と、新機構を搭載した実用サイズ車両の詳細設計を進めた。

【様式1】

概 要 書

[一覧へ戻る](#)

研 究 名	バジルの出荷予測システムの試作、および出荷予測に係る研究
民間機関等 (相手方)の名称	株式会社システック
研究の概要	圃場内の環境データの温度に着目し、データを取得・蓄積することにより、バジルの出荷時期を予測するシステムの開発を行う。 本研究については、他の葉物野菜において、積算温度により出荷予測が可能であるという先行研究に基づいている。バジルについては、そのような研究の事例がない。作付けする圃場内に温度センサを設置することによって、1時間ごと計測しクラウドサーバにそのデータを蓄積してゆく。このような計測を繰り返しバジルが出荷可能な葉の大きさとなる積算温度を割り出す。次に、生育途中の積算温度の変化状態から、出荷目安となる積算温度に到達するまでの日数や出荷予想日付を表示できるようにする。 本研究でのシステム開発に必要なハードウェアは、電子情報技術科の既存カリキュラムで制作されたデータロガーを活用し、データ蓄積と表示をおこなうクラウドサービスについて開発する。本研究では主にこのソフトウェアを共同で開発した。

【様式1】

概 要 書

研 究 名	ディスプレイスタンド等の強度・耐震性能向上手法に関する開発
民間機関等 (相手方)の名称	ハヤミ工産株式会社
研究の概要	ディスプレイスタンド(性能確認用試作品、PH シリーズ、H シリーズ等)等に設計想定上の負荷を加えた上で振動実験を行い、その振動性状を確認する。また、同様に性能確認用試作品に関して想定荷重に対してどの程度強度上の余裕度を有しているかを確認し、製品設計へのフィードバックを行う。さらに、得られたデータの分析を行い、今後の製品開発に寄与することも共同研究の目的である。

【様式1】

概 要 書

研 究 名	建築構造材としての竹材の防虫防腐処理の確立と構造性能に与える影響 および竹集成材の基準強度に関する研究
民間機関等 (相手方)の名称	滋賀県立大学環境科学部環境建築デザイン学科陶器浩一研究室
研究の概要	本研究は、我が国で恒久的な竹構造建築を実現するために、建築構造材としての竹材の防腐処理技術を確立し、構造性能に及ぼす影響を明らかにすることで国内の竹建築普及の基礎資料の構築を目的とする。海外の特にアジアにおいては、近年竹建築の事例が多くなり竹材の防腐処理技術も普及してきているが、設備投資の問題もあり我が国にそのまま適用することは難しい。 本研究は、既設設備を用いて竹の防腐処理技術に応用したものである。国内における構造性能を考慮した防腐処理方法が確立する。さらに、竹集成材への適用を目指した研究である。

【様式1】

概 要 書

研 究 名	建築構造物のモニタリングを活用した計測技術の開発
民間機関等 (相手方)の名称	(株) フジ設計
研究の概要	建築構造物のモニタリング技術とは、構造物にセンサを設置して振動等の物理量を観測し（センシング）、様々な信号処理手法を駆使して、蓄積された損傷や劣化の発生箇所及び度合いについて動的に診断し、今後の進展状況について予測する技術（診断・予測）である。新築・既存の構造物に、センサを設置し、応答波形から構造性能を診断する。小さな地震や常時微動による応答を活用した性能診断や、大地震や台風など損傷の発生する可能性のある場合に損傷程度の推定を自動的に行うなどが代表的な仕組みである。長い期間データを蓄積することによって、経年劣化の把握に用いることもできる。

【様式1】

概要書

研 究 名	伝統的木造建築物の構造性能に関する実験的研究
民間機関等 (相手方)の名称	有限会社 田園都市設計
研究の概要	近年、地球環境問題への配慮、伝統技術の継承の必要性、あるいは手仕事の持つ人間味への共感などから、伝統構法の再評価がなされている。しかしながら、現行の建築基準法上、できるだけ現行規定の仕様に縛られない、より伝統構法に近い形での設計施工をめざすと、一般に限界耐力計算のルートで構造設計を行うことが必要となる。このような建築物全体の設計法については、現状では個々の設計者の判断に任されている部分が多いことから、構造設計の考え方を整理し、正しい構造設計のための資料をとりまとめる必要がある。 本研究では、伝統的構法による住宅および社寺建築物を対象とし、貫の構造要素が構造性能に及ぼす影響について実大実験にて確認を行い、シミュレーションにてモデル化の妥当性を検証した。

【様式 1】
概 要 書

研 究 名	有害鳥獣類スマートガードシステムの研究
民間機関等 (相手方)の名称	株式会社 CiNK
研究の概要	有害鳥獣の捕獲や駆除は、IoT 技術や AI 技術による既存防除方法のスマート化で解決できる可能性が高い。スマート化するためには、音や振動、映像、サーモグラフィ等のセンシングしたデータが必要であるが、蓄積がない。そこで、本研究では、下記①～③に示すように、センシングし、識別した結果をサーバへ送信し、蓄積できるシステムの検討を行うとともに、音や振動に注目し、ディープラーニング用いた識別を行った。 ① 識別結果をサーバへ送信するためのデータ形式およびプロトコルの検討 音データと 3 軸加速度センサで取得した振動データを大学校内のオンプレミス環境サーバに IoT 向けに開発された軽量プロトコルである MQTT プロトコルにて送信するシステムを構築した。昨年度（令和 3 年度）は、送信プロトコルの検討を中心に行い、今年度（令和 4 年度）は実装を行い、送信できることを確認した。 ② 音を識別するシステムの検討 環境音とイノシシの声、鹿の声をスペクトログラムに変換し、ディープラーニングの一つである生成モデル AnoGAN を用い、環境音やイノシシの声、鹿の声の識別を行った。その結果、昨年度（令和 3 年度）は、イノシシの声と環境音の識別が可能となった。今年度（令和 4 年度）は鹿の声を追加し、識別の可能性が高まった。また、①のシステムを用い、サーバへ識別結果を送信できるようにした。 ③ 振動を識別するシステムの検討 フェンスに対して垂直方向の加速度を取得し、異常検知に使用されている Denoising autoencoder で、物体の衝突による振動と登はんによる振動、環境振動の識別を行った。昨年度（令和 3 年度）の結果から、多少の誤識別があるが、物体の衝突と登はんによる振動、環境振動を識別が可能となった。今年度（令和 4 年度）は、①のシステムを用い、サーバへ識別結果を送信できるようにした。

概 要 書

研 究 名	教材用数値制御工作機械の研究開発
民間機関等 (相手方)の名称	滋賀県立八幡工業高等学校
研究の概要	デジタル化に対応できる課題が必要であり、次世代に向けた教育に対応した新たな課題を検討している。これらの課題に対応した製作課題として、数値制御工作機械（卓上レーザー加工機）の製作を考えた。 この課題は、機械要素、機械加工、機器の制御等の内容を含み、数値制御工作機械の理解を深める総合的課題です。次世代に向けた教育の対応（デジタル化への対応）でき、オープンスクール等の行事でも活用ができる。 この数値制御工作機械の製作にあたり多くの技術的に難しい部分が含まれている。これらは、数値制御工作機械本体の設計・製作、数値制御コントローラ部の開発（NC データの読み込み、各軸の制御）、製作した機器との調整、レーザー加工機については、安全性と加工条件の設定などである。これらを解決し、教材用数値制御工作機械を開発する。 まず、教材用数値制御工作機械の仕様決定を行い、教材用として製作する工作機械及び具体的な仕様を検討し、NC フライス盤かレーザー加工機を製作することを検討した。本装置は、製作課題として活用できるような装置（工作機械）であり、機械装置として耐えられるようなものにすることを目標とし検討した。 その結果、装置としての使用時の安全性（レーザーについて）や製作費用、製作の期間や難易度、工業高校の授業で学習した内容が総合的に含まれていること、製作課題そのものが魅力的な内容であることを厳守することとした（部品等の選定などから仕様の多少の変更可能性あり）。 次に、この課題に適応できるような数値制御コントローラの調査を行った。教材としての観点から4種類に絞り検討を行った結果、マイコンを使用し、数値制御のできるGrbl制御を活用した方式にすることにした。

研究の概要	このマイコンは3Dプリンタでも活用しているため、教材として活用し易いものであり、工作機械に組み込む各軸の出力およびレーザ用とスピンドル用の出力ができるようになっている。 なお、今年度に関しては、数値制御コントローラの動作をある程度確認できるまで、数値制御工作機械の装置の設計までにしておくこととした。 最後に、工作機械に使用するレーザヘッドとスピンドルの選定を実施した。スピンドルは、仕様で考えた程度の部品が販売されていることを確認した。レーザヘッドについては、安全性も考慮にいて、加工機として活用できる最小限の出力のものを選定した。レーザ加工機については、安全性と加工条件、ヘッドの熱対策、集じん機の必要性など多くの技術的な問題点があることが確認された。 ここまでの内容を八幡工業高等学校及び滋賀職業能力開発短期大学校との間で共有することができた。 今後の進捗については、数値制御コントローラによる動作確認、装置本体の設計・製作、レーザ加工機の安全性や加工条件の確認、テキストの作成など、技術的な問題点が多くある。これらの点を解決できるよう、次年度以降共同で検討して進めていくこととした。
--------------	--

【様式 1】

[一覧へ戻る](#)

概 要 書

研 究 名	X線応力測定システムを活用したインフラの強度保障のための基礎実験装置の設計・製作
民間機関等 (相手方)の名称	独立行政法人国立大学機構 金沢大学人間社会研究域 人間科学系
研究の概要	【目的】 金沢大学が開発した新方式の X 線応力測定システムは、X 線管球により X 線を発生させて対象物から反射してくる回析環を二次元 X 線検出器で計測し、回析環のゆがみや幅から残留応力や硬さなどを測定するシステムである。本研究においては、SOI 式超高速イメージング機能を搭載した X 線応力測定システムの高精度な信頼性を高めるため、測定物への X 線の照射時間の調整ならびに動作時の同期信号を発生する機構の検討を行う。また、実機計測データの精度向上につながる基礎実験を可能にする装置の設計・製作を行い、本装置を用いた実験結果により X 線応力システムを用いた装置の測定精度を評価する。 【概要】 1. X 線発生装置、二次元 X 線検出部等の現状確認 2. 機構等の検討・設計 3. 動力、パルス X 線制御ならびに NIM 信号発生装置検討実験 4. 駆動部制御方法の検討 5. 実験用測定装置の試作及び動作確認 6. 測定用ワークによる動作検証と測定評価

概 要 書

研 究 名	ディープ・ラーニングによる万願寺とうがらし選別装置の開発
民間機関等 (相手方)の名称	女布万願寺とうがらし生産組合
研究の概要	【目的】 万願寺とうがらしは、唐辛子の形状をしながらも、全く辛くなくピーマンに近い味の京野菜である。収穫時期は 5 月中旬から 10 月下旬にかけて収穫され出荷されている。この万願寺とうがらしは、長さや曲がり具合で 5 つの等級(秀・優・良・並・外)に、収穫後すぐに選別され出荷されている。ちなみに商品として店頭に並び、流通しているものは、秀・優・良の 3 等級のみである。これらの判定・選別作業は、全て手作業で行っており、農家の負担は計り知れないものがあるので、IT による自動化の余地がある。 【概要】 RaspberryPi4B と USB カメラを使用し、画像処理技術と AI 技術(ディープ・ラーニング)を組み合わせ画像データを学習作業することで得られた学習データ(SavedModel)を使用し作成した選別装置で、実際に農家で判定・選別作業が可能かを検証する。さらに、判定・選別作業の負担軽減のため、ベルトコンベアと選別装置を接続し、自動的に万願寺とうがらしの等級ごとの判定、選別、かご入れを行う可能性についても検討する。 1. 現状の作業方法の確認 2. GUI 画面を備えた選別装置の導入 3. 選別精度の向上の検討 4. 半自動撮影・選別 GUI の採用による判定・選別作業時間の短縮 5. ベルトコンベアとの連携動作

【様式1】

概 要 書

[一覧へ戻る](#)

研 究 名	楮の表皮剥がし機的设计・製作（表皮のねじれ改善機構方式）
民間機関等 （相手方）の名称	黒谷和紙協同組合
研究の概要	【目的】 京都府綾部市黒谷町で製作されている黒谷和紙は、“京もの指定工芸品”に指定される伝統工芸品の一つである。伝統工芸は製造を担う人たちの高齢化と減少のため技能伝承が必要である。しかし黒谷和紙作りには、紙漉きまでに前工程が十数工程あり、前工程作業の中でも『かごそろえ』作業の負担が大きい。かごそろえとは、楮の木（黒谷では、かごと呼ぶ）から剥がした黒皮（表皮）を白皮にする作業である。現状は小刀を用いて手作業で行われている。 本研究では、かごそろえ作業用の機械を設計・製作ならびに切削実験を行い、紙漉き技能伝承に欠かせない原料供給の負担軽減を目的に楮の表皮剥がし機的设计・製作をする。表皮のねじれ改善、刃物改善なども含め設計・製作に取り組むことを実施する。 【概要】 1. 現状の作業方法の確認 2. 切削機構の検討 3. ねじれた楮の表皮の取り付け方法の検討 4. 切りくず処理、切り込み方法の検討 5. 設計・製作

概 要 書

一覧へ戻る

研 究 名	オープンソフトウェアを活用した放置林の森林計測
民間機関等 (相手方)の名称	合同会社佐藤プランニング
研究の概要	合同会社佐藤プランニングは、3Dレーザ計測・3DCADモデリング技術を活用し、プラント計測事業を展開している。同社は近年、森林組合等が切望している「間伐がおこなわれていない放置林の森林計測」に応えようと事業化の検討をしているが、バックパック型のレーザースキャナーとドローンおよび、有料ソフトウェア解析サービスの組み合わせを用いると高い費用がかかるとともに必要データを円滑に得ることができないため、事業化できずにいた。レーザードローンで取得したデータをオルソ画像に変換するとともに、樹高・樹種・樹の本数・胸高直径を割り出す解析を低い費用で実施できるようにすることを求めている。 そこで共同研究では、費用の掛からないオープンソフトウェアによりドローンで取得した森林計測データからデータ（オルソ画像・樹高・樹種・樹の本数・胸高直径）を割り出す方法を調査と実践により明確にするとともに、その性能評価を実施することとした。 まず、解析処理を担うオープンソフトウェアを調査し、そのインストール方法と使い方を調べ上げ、合同会社佐藤プランニング所有のPCを用いて実践した。この取り組みにより、複数のオープンソフトウェア（WebODM、QGIS など）を組み合わせることで、オルソ画像・樹高・樹の本数が割り出せることを明らかにした。胸高直径・幹材積に関しては、樹種を撮影画像の目視により決定することで、先行研究の計算式により求められることも明らかにした。 次に、得られた知見を岡山県内の放置林上空から写真ドローンとレーザードローンで取得したデータに対して適用し、必要なデータの解析が円滑に取得できるか評価した。オルソ画像・樹高・樹の本数を得ることができ、目視により決定した樹種をもとに胸高直径・幹材積の割り出しもできた。ただし、性能評価としておこなった有料ソフトウェアとの比較では、違いがあることが明らかになった。たとえば岡山県内のある森林の樹の本数に関する解析結果は、有料ソフトウェアが導き出したのが1,445本であるのに対し、オープンソフトウェア群の解析結果は4,798本であった。この本数の差が起こった原因は、オープンソフトウェアの3次元地表データ（DEM）生成精度の低さにあった。 このことから本研究で明らかにしたオープンソフトウェアを用いた方法は、未開拓の森林調査には適さないが、高い精度を求めず山林の概況を把握したい場合や3次元地表データ（DEM）を持っている山林に対する計測の場合には適しているであろう。山林計測の事業化検討の際、どのような山林を計測するかといった計測対象の選定には活用できると思われる。また、オープンソフトウェアを活用し、ドローンで得た山林計測データを解析してオルソ画像や樹高・樹の本数を得る本研究内容は、一定の高さを持つ構造物等のデジタル地図化や計測のデジタル化推進に資するものとなると考えられる。

概 要 書

[一覧へ戻る](#)

研 究 名	害獣捕獲支援システムおよび捕獲状況通知装置の改良と実証実験
民間機関等 (相手方)の名称	十和コンサルタント有限会社
研究の概要	十和コンサルタント有限会社は、下水道設計・測量に加え、鳥獣の捕獲及び生息数調査に関する事業も展開している。当社の代表取締役は、猟友会玉島分会の会長という指導・管理者であるだけでなく、岡山県の鳥獣保護管理員、倉敷市の有害鳥獣駆除班に委嘱されている実践者でもあり、鳥獣害被害の実態とその対策に関する豊富な知見を有している。 昨年度（令和元年度～令和3年度）までの害獣捕獲に関する共同研究では、3つの課題が未解決であった。3つの課題とは、①倉敷市だけでなく矢掛町からの害獣捕獲支援要請にも応える必要が生じていたが、遠方へ捕獲状況を安価で通知する方法を明確にできていなかったこと、②使用期限が2024年11月30日で終了する猟師仲間との連絡手段であるアナログ簡易無線（350MHz及び400MHz帯）の代替手段も明確にできていなかったこと、③害獣に罠を仕掛けたことを察知されにくい害獣捕獲装置に改良できているか確認できなかったこと、である。そこで本研究では、①②③を解決すべく研究・開発と実証実験をおこなった。 まず、課題①②に関して、共同研究者が新たに購入した市販の罠管理用受信器・発信器を用いた捕獲状況通知システムを導入する想定で検討を重ねた。この捕獲状況通知システムは、LoRa通信を用いており、直線距離5kmの通信が費用なしでできたが、通信距離に限界があるばかりか、罠の作動をきっかけに親機から子機へ信号を送りピープ音と子機番号の表示を繰り返すだけであるため、アナログ無線機の代替にはならないものであった。そこで、半年ほど前からタイムアウト時間の短縮によりメッセージングアプリに接続できなくなっていた以前の共同研究で考案・製作したインターネット回線活用装置のメッセージングアプリを見直した。低速インターネット回線でも利用できるメッセージングアプリLINEを調査・実験の繰り返しにより見つけ、改変したことで、課題①②は解決できた。箱罠での捕獲後の明るくなったときに、メッセージングアプリLINEへメッセージ付きの画像を投稿することができるだけでなく、くくり罠の捕獲状況確認を毎日同じ時間、複数の猟師のメッセージングアプリLINEに通知することにも利用できるようになった。利用した猟師からはアナログ無線機の代替手段となったと評価を受けている。 次に、昨年度製作した害獣捕獲装置の実証実験と改変を重ねた。害獣が来なくなる原因と思われるバッテリーから出る小さな音を抑え、さらに動物検知位置を限定できるよう反応範囲の狭いセンサーへの変更もおこなった。害獣が到来するようになったことから、罠を仕掛けたことを察知されにくくなったと思われる。 ただ、令和5年2月24日時点では、害獣捕獲には至らなかった。

研 究 名	天体望遠鏡の制御システムの開発
民間機関等 (相手方)の名称	倉敷市 倉敷科学センター
研究の概要	倉敷科学センターは、天体観測室（天文台）を設け、天体望遠鏡を設置している。 天文学においては、観測天体の導入・追尾など観測機器を精度良く位置決め制御する技術が求められている。特に、天体望遠鏡の回転軸を制御するモーターは観測において重要である。 一方で、天体望遠鏡に取り付けられるモーターは一般的に、精度こそ高いものの、その望遠鏡専用にデザインされていることが多く、他の観測機器への汎用性や機能の拡張性に乏しい。 本研究による制御装置は、天体望遠鏡の架台等の高精度な位置制御が求められる様々な種類の天文機器に対し、簡単なインタフェースでモーターによる任意の回転数で安定した制御をする軸（2軸）の位置決め制御が可能となる。このことにより、モーター制御機構が付いていない機器や修復不能なモーター機器に対しても活用できるようになる。 同館にはメーカーによるメンテナンスがすでに不可能な天体望遠鏡が数台保管されている。特に光学性能に優れた中型から大型の天文機器が本制御システムの開発により実使用できるようになれば、青少年・大人に優れた天文機器での観測機会を提供することができるようになる。 そのため、このような制御システムを設計・開発を目的とする。 本研究内容では、オープンソフトウェアの OnStep を活用して、制御システムのハードウェアの設計およびファームウェアの修正によって、想定している赤道儀の制御システムの試作を完了して、PCに搭載された制御ソフトウェアで遠隔操作が可能になった。今後、観望会などで活用する予定である。 しかし、老朽化した赤道儀の機械的な劣化が激しく、想定していた速度に到達することができないなどの問題があるため、今後も継続して調整をしたいと考えている。

概 要 書

[一覧へ戻る](#)

研 究 名	良品画像のみで機械学習した AI による鋳物部品の画像検査方法の開発
民間機関等 (相手方)の名称	株式会社センシュア
研究の概要	一般に外見検査の自動化には画像検査が使われることが多いが、鋳物製品においては表面の細かな凹凸に個体差が表れるなどの理由から、安定した画像検査ができなかった。近年、こうした従来の画像検査では困難であった対象に、ディープラーニングによる AI を適用する例が報告されるようになり、鋳物製造の業界でも AI による画像検査の実現が期待されている。 理論上、鋳物固有のバラツキと多様な不良個所を網羅的に AI に学習させることができれば、AI による画像検査は可能と考えられる。しかし、これには膨大な労力を必要とするため、製品モデルごとに行うことはあまりに高コストで効率が悪く、実用を阻む問題である。 そこで本研究では、良品画像だけで学習した AI による鋳物部品の画像検査の実現を目指すこととした。 撮影装置としては、暫定で撮影した画像(モノクロ 130 万画素)の学習と評価の結果から、AI に適した高解像度の画像撮影が可能となる装置を製作した。 装置は高解像度(カラー1,290 万画素)カメラを用い、外部光源の影響のない暗室内で2種類の波長からなる LED 照明装置による解像度の高い画像を撮影できる。 また、AI については、学習用の良品画像から学習し、評価用の画像を入力すると不良個所である可能性に応じて色付けされたヒートマップを出力する AI について必要な一連のプログラムを開発した。暫定で撮影した画像(約 400 枚)と製作した撮影装置による画像(約 100 枚)をそれぞれ使用して学習と評価を行ったところ、製作した装置の方が学習時の精度が良くなる傾向が認められた。これは撮影条件を安定化させることが学習精度の向上に寄与することを示していると考えられる。

	製作した装置による撮影画像は少量であるため、不良検出の精度を定量的に評価する段階ではないが、少量ながら評価用画像の検出結果をみると、比較的大きな不良箇所は検出できている一方で、見落としや誤検出も認められた。見落としや誤検出が発生する原因として、 ・学習データ用の画像が不足している ・ソース AI が出力する不良箇所の特徴量が正常箇所の特徴量と類似している ・クローン AI の精度が不足している などが考えられる。 検出の確度を高めることが今後の課題となるが、具体的には、 ・撮影条件を最適化した十分な枚数の画像を撮影すること ・ソース AI を見直すこと ・クローン AI のモデルを修正して精度向上を図ること などを実施する必要がある。
--	---

概 要 書

[一覧へ戻る](#)

研 究 名	海洋ロボット（水中ドローン）の実用化研究
民間機関等 （相手方）の名称	真和漁業生産組合
研究の概要	江津市の沖合に定置網を設置している真和漁業生産組合では、海底に沈んでいる定置網の固定部分やロープの張り具合の確認・メンテナンスの実施に、複数のダイバーおよび機材の確保が必要となり、大きな負担となっている。また、人工漁礁では設置物の状態や魚類繁殖の確認も定期的に実施困難な状況になっているため、当校で開発している競技大会用海洋ロボットを用いて、定置網の定期的なメンテナンスの省力化・効率化を進めてきた。 今回は競技大会用海洋ロボットに対して、以下の3項目について更なる実用化に向けた調査用海洋ロボットを製作することにした。 ① 現行のバッテリー 10,000mA (14.8V) × 2 個から、15,600mA (14.8V) × 2 個へ変更し稼働時間が約 1 時間から約 2 時間に変更。 ② ①の変更に伴い本体からスラスタへの全ての信号線を最短に変更、左右の重量バランスの再調整と、前後進時に本体が一時的に上下に浮き上がる状態を軽減した。併せて浮力調整も再調整を施した。 ③ 現存のシステムでは、パソコン、モニター、コントローラ等が個別に存在し、移動時及び設置時には常に配線を脱着する。これは時間ロスと配線忘れも起きるため、全て一体化しコントロール BOX として製作した。 本研究を通じて、海洋ロボットの実用化の向上に加え、学卒訓練の実践的な実習課題として取り組むことができた。

【様式1】

概要書

[一覧へ戻る](#)

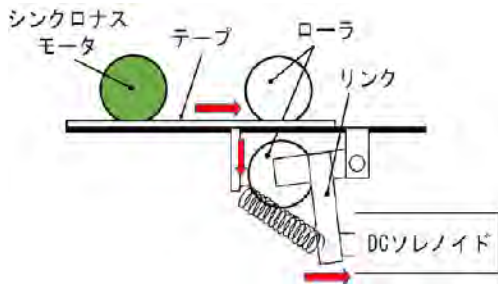
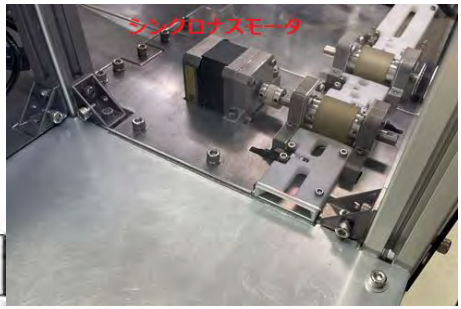
研 究 名	島ノ星山ランドスケープの整備に係る施工法の研究
民間機関等 (相手方)の名称	星高山隕石会
研究の概要	島の星山（星高山）は、江津市中央に位置しており、1100年前には隕石が落下したことから、この名で呼ばれるようになった。中腹部にある冷昌寺には隕石を祀られており、また、万葉の歌人柿本人麻呂と依羅娘子（よさみのおとめ）との惜別の情をうたったともいわれている。しかしながら、今はその江津市民に知られていた島の星山は、山道も草木で荒れ、登山客もほとんどいない状況となっていた。そこで、新たな山道の整備を令和3年度から、約3年計画として進めることとなった。 初年度は、登山道整備に係る計画を行うため、地元の建設会社と一緒に測量点の選定、光波距離儀による距離・標高・座標の測量を行った。また、3Dレーザースキャナーによる登山道の3次元化やドローンによる上空撮影も実施した。続いて、それらの測量データに基づき、登山道、中腹のテラス、頂上付近の計画案の作成をパースやBIM・ビジュアライゼーションソフト、模型作成を行った。 整備計画の2年目となる本年度は、昨年度作成した山道計画に基づき、打ち合わせを行った結果、江津市特産の瓦の使用、山にある石や土、水を使って施工することとなった。実際に施工する上で、資材も必要となることから、その積算を含め、実際に瓦を使用した山道の施工法の確立をした上で、今年度の後半からは、地域のボランティアの人たちにも手伝ってもらえるように、マニュアル作成を建設会社の協力の下に実施した。 本研究を通して、山道の施工法の確立やマニュアルを作成したことにより、再現性、継続性、完成度を高めることで、地域の方も参加しやすくなり、今後の整備が進んでいくものと思料される。完成した際には、自然と触れ合える場所として、高齢者には健康増進として、或いは、観光資源として地域の発展に貢献できる事業となった。

【様式1】
概 要 書

研 究 名	A I を使用したねじ切加工再検査システムの研究開発
民間機関等 (相手方)の名称	株式会社 京伸精機
研究の概要	共同研究先の企業では、金属部品にねじ切り加工を実施しているが、ねじ切り未加工品が混入することがあり、1 ロット 5 万個の全部品の再検査が必要となることある。これまでの再検査では、人が目視で検査をしていたが、人は疲労してくると、ねじが切れていない部品を良品として出してしまうことが起きる。したがって再検査には熟練者が必要であった。 そこで、本研究では加工完了済みの部品のロット単位の再検査を行う“ねじ切り加工再検査システム”の開発を行った。人間は、手を動かせるが、目視の間違が増える。そこで、ベルトコンベアの上に加工済み部品を人が手で置き、その上を流れる部品を、画像認識で判定し、未加工品が流れた場合に警報を発生し、ねじ切り未加工品を選別するシステムを作成した。 装置は、人の手でベルトコンベアに置いていくため置き方にむらが発生する。そこで選別システムの筐体を暗箱とし、照明を工夫し、ねじ切りの有無を明確に区別できるようにした。画像認識の方式として、画像の種別と位置を同時に、且つ複数個を判定する物体認識 (Object detection) を採用した。さらにはいくつかの物体認識の方法のうち、TensorFlow Object detection API と学習モデル SSD MobileNet V2 を使用した。学習モデルは、ねじ切り加工済み、ねじ切未加工、ねじが見えないの 3 クラスを判定するように転移学習を行い作成した。判定するシステムは、小型コンピュータ Jetson-Xavier-NX を使用し判定を行い、パトライトおよびベルトコンベアを制御する。 この装置の性能である未加工品の流出率を定量的に評価する為、統計的手法を用いて算出した。結果流出率は、2×10^{-24} と極めて小さな値となり、このシステムで実用的に未加工品の流出を防ぐことができることがわかる。 本研究装置は福山校ポリテクビジョンでの動展示にて、共同研究先およびロボット S1er である企業の工場長から高い評価を頂いた。

【様式1】
概 要 書

研 究 名	高校生向けドローン学習体験教室向け教材の開発・研究
民間機関等 (相手方)の名称	オー・エイチ・ティー株式会社
研究の概要	共同研究先の企業が、在籍・推進している備後半導体技術推進連合会（以下 BISTEC と略す）では、時代の変化に即応できる地域の人材育成や最先端技術の底上げを目指し、若年者向けにロボット教室を福山職業能力開発短期大学校と共同で実施している。これまで、中学生を対象に、ライントレースロボットをテーマに、筐体製作（工作作業）及びプログラミング（グラフィカル言語）を行う内容で実施してきた。近年では、高校生を対象とした中学生向けより高度な内容の体験教室を実施したいと考えており、より興味が持てて話題性があり、制御の難易度も高く、車輪走行ロボットの要素に姿勢制御などの要素を加えられるドローンをテーマに体験学習をするようなイベントを実施したいと検討しているところである。 ドローンを操縦して体験するような内容は、一般的なイベントでも実施されているが、BISTEC で実施したい体験内容は、①動作原理の理解学習（ハードウェア）と、②制御プログラミング、といった学術的な部分に踏み込んだ2つの要素を想定している。 そこで、体験教室のために必要な筐体及び制御ソフトウェアの検討、そして使用するテキストといった教材を作成する必要がある。まず、今年度は制御プログラミング課題の検討・作成を行うこととした。

	テープカット装置の開発
民間機関等 (相手方)の名称	株式会社プレックス
研究の概要	今回対象なる企業は、リネンサプライ・クリーニング関係の省力機器の製造及び販売や関連ソフトウェアの開発、福祉・環境関連機器の開発等を行っている会社である。 リネンサプライ・クリーニング関係の省力機器の製造を行う際に各シャフトにすべり止めのテープを使用する。このすべり止めテープは使用する機器に応じて従業員がハサミを使用して手作業で作成をしている。1台当たり400本程度のすべり止めテープを使用する機器もあり、業務を実施するうえで非常に効率の悪い作業となっている。 また、使用しているすべり止め用のテープは特殊であり、それを自動的にカットする機器は市場に無いため、新たにテープカット用の機器の開発が必要となる。 本共同研究において、すべり止めテープを自動的にカットできる装置の開発を行い、生産能力を向上させることを目的とする。今年度は、2種類のすべり止めテープに対応した機器の設計及びデモ機の開発を目的とする。 <成果物と評価> (1) カット機構 テープ挿入口には、シンクロナスモータとソレノイドを組み合わせることによりスムーズにテープを挿入する機構とした。  
	図1 テープ挿入

挿入されたテープは、インダクションモータの回転運動をクランク機構により、直線運動に変換する手法を使用してカットを行う。

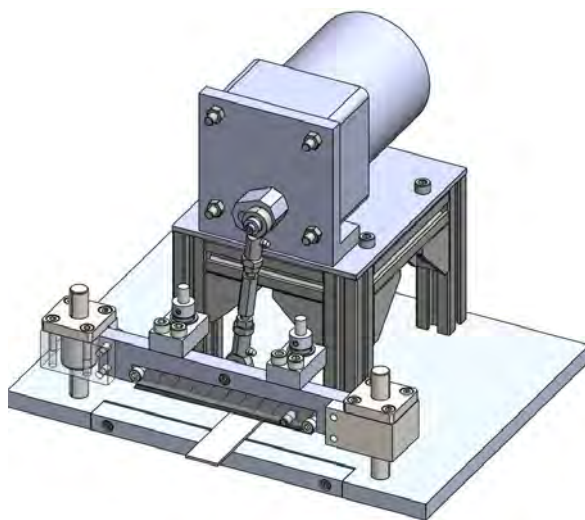


図2 テープカット

研究の概要

(2) 精度と評価

全体の制御は PLC で行う。モータ制御用のセンサは、ラインに設置する都合上、センサを大きくなくテープが通過しているかの確認できるセンサが望ましく、投光部と受光部がコの字形にセットされている溝型光電センサを使用することにした。



図3 EE-SX672-WR

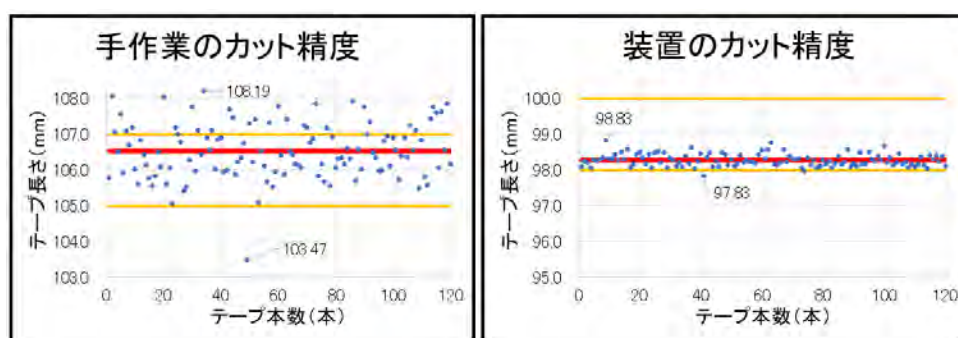


図4 手作業との比較

(3) データの蓄積

データベース機能を内蔵することで装置の稼働履歴等を蓄積することが可能となり、品質管理の向上を図ることができた。

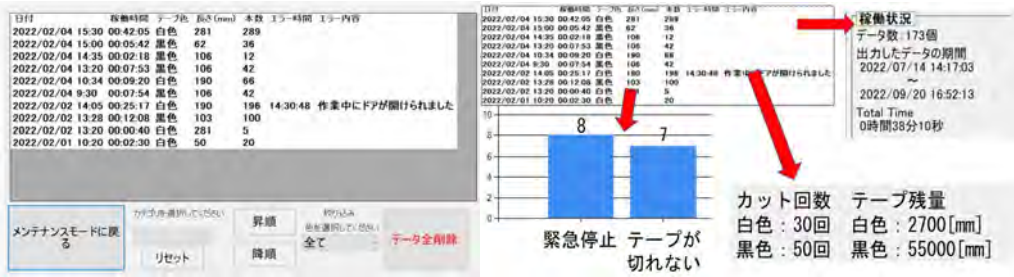


図5 データの蓄積と見える化

(4) 携帯端末(スマートフォン)の利用

遠隔で稼働状況の確認や作業の開始等ができるとより良いという発想の元、付加価値として、カットマシンの遠隔操作ができるスマートフォンアプリを製作、導入を行った。

アプリ機能としては、「稼働状況の確認」、「テープカットの開始」、「テープカットの停止」、「稼働履歴の確認」、「機器の登録」、「パスワードの変更」、「稼働完了及びエラー発生等による通史」である。

テーカット装置内に WiFi ルータを設置してネットワーク通信を可能とした。通信方法はソケット通信を使用した。



図6 稼働状況画面

【様式1】

概 要 書

[一覧へ戻る](#)

研 究 名	トラック荷台製造における溶接歪みのばらつきに影響を及ぼす要因の研究
民間機関等 (相手方)の名称	フジタ自動車工業株式会社
研究の概要	溶接構造のトラック荷台製作において、入熱による歪みは必ず発生する。見た目にも大きく影響するため、完成後の形状修正工程が不可欠であるが、これに多くの手間がかかる。また、溶接する人員や工程の違いによって歪みの傾向もバラバラである。製造コスト低減のために、歪みのばらつきを無くし、歪み量自体も小さくする事が課題である。 本研究では前年度までに、溶接歪みのばらつきに影響を及ぼすと思われる要因について特性要因図を用いて抽出し、それらの製造データを採取。MT（マハラノビス・タグチ）システムを用いて、それらの要因がどの程度溶接歪みのばらつきに影響を与えているか解析を行った。しかしながら、サンプル数不足により十分な結果を得られなかったため今年度も継続して研究を行い、これら要因の影響を明らかにすることを目的とした。 今年度は新たにサンプル項目を追加して製造データを採取し、これらを含めた項目の中から特に影響の大きそうな項目に絞り込んで解析を行い、同時に解析精度を上げるための条件変更も行った。これを繰り返すことで、最終的に S/N 比（溶接歪みのばらつきへの影響度）が大きい要因（製造条件）を高精度で特定できた。 特に影響が大きな要因は、前年度までの解析からも予測されていたものであり、今年度の解析であらためてその寄与度が高いことが確認できた。この要因に関してはすでに対策を始めており、対策前後でどのような変化があるのか結果が出揃うのを待っている状況である。 また、この他の要因に対しても随時対策を行っていくこととした。

【様式1】

概 要 書

研 究 名	IoT による製品の歩留まり情報と環境値を活用した管理システムの開発
民間機関等 (相手方)の名称	YAMAKIN 株式会社
研究の概要	超高齢社会の到来に伴い、生産年齢人口が減少し、人材確保が難しくなっている中、企業が事業活動を行っていくにあたって、少人数でも生産性を向上させられる仕組みの構築が必要となっており、そういった問題の解決策の一つとして「IoT」を活用した仕組みが考えられる。昨年度までの「製造現場における「IoT」活用に関する研究」では、弊社の大量の有機溶剤を使用する製造拠点(有機系の歯科材料製造)等の現場において、温湿度や CO2 濃度、アルコール濃度の環境値の測定、異常検知時の通知、異常検知時の環境改善、AI を活用したアルコール濃度上昇の予測ができることにより、安全性、生産性の向上に繋がるシステムを構築した。 今年度は、さらなる生産性向上のために解決したい課題として、製品の歩留まりが悪くなる要因の特定ができていないという課題がある。梅雨時期になると歩留まりが悪くなる傾向が経験則から分かっているものの、歩留まりに影響を及ぼす要因の特定までには至っていない。「IoT」を活用したデータ収集が製品の歩留まりに影響を及ぼす要因の特定に活用できるのではないかと考えた。また、製品の生産状況を製品の歩留まり情報と関連付けてデータ管理できるようになれば、さらなる生産性の向上につながると考えた。そこで、今年度は「IoT」を活用したデータ収集を行う「IoT による製品の歩留まり情報と環境値を活用した管理システム」の構築を目標とした。 上記テーマにおいて、シングルボードコンピュータ (Raspberry Pi) を活用して「IoT による製品の歩留まり情報と環境値を活用した管理システム」のプロトタイプは完成した。製品の歩留まり情報と環境値を保存し、複合グラフ表示することができた。また、シングルボードコンピュータやセンサ部分を収納するためのケースを、弊社より貸与した 3D プリンタで作成した。

【様式1】

概 要 書

研 究 名	土佐打ち刃物での多品種少量生産における高能率な治具に関する研究
民間機関等 (相手方)の名称	有限会社 トヨクニ
研究の概要	職人のカン・コツから生み出される土佐打ち刃物を、将来の後継者不足の問題を見据え、未来へ継承するために3次元CAD/CAMシステムや3次元スキャナなどのデジタル機器、レーザー加工機や数値制御加工による機械加工を使用し、問題を解消する。過去の共同研究では、使用工具の数値化や製品グリップ部の加工など、実用に耐える製品とすることができた。今年度は当校に導入されている、3Dプリンタやマシニングセンタを用いた、治具に関する研究を行う。これによって当企業に設置しているレーザー加工機での刻印や、手作業での位置決めが効率よく作業することが可能になる。土佐打ち刃物は実用的なものから、デザイン性にこだわったものまで、国内・海外問わず多品種少量にて顧客ニーズに応じていくことが必要である。

【様式 1】

[一覧へ戻る](#)

概 要 書

研 究 名	3D 造形加工機の制御品質向上技術を応用した 3D 切削加工機への適用について
民間機関等 (相手方)の名称	日本文理大学 大学院
研究の概要	加工品質の良い高付加価値の加工機やNC 工作機械は、10 年以上の時間経過により何らかの原因で使えなくなる。これらの工作機械の中には、機械部分は精度よく動作しているが、制御部やインターフェースの陳腐化・故障により使えなくなるものが比較的多い。機械部分は長年の使用により逆に安定している加工機もある。これらの安定した加工機構をマイコン等の新しい技術で蘇らせることをレトロフィットと言う。これは、古いが故に、お互いの部品が安定し馴染みあった加工機構という意味だけではなく、このような加工機構と新しい制御技術との融和の意味も含んでいる。このようなレトロフィットした加工機は、安定した高精度加工が期待できるため、その維持技術も含めて望まれている。 故障して使えなくなっていた太平産業の PNC-200F を修復し、近年流通している 3D 造形加工機制御ボードを用いた新規リノベーションを計画している。この研究では、3D 切削加工機へのリノベーションを実施しつつ、レトロフィットした工作機械を利用して加工動作が実現できる事を検証する。本技術は、3D 造形加工制御技術を適用する予定であり、この技術が組み込まれているボードは毎年新型が登場しているため、それらを比較検討して、安価で容易なレトロフィットを検証する。

概 要 書

[一覧へ戻る](#)

研 究 名	フレキシブル検査システムの開発
民間機関等 (相手方)の名称	協和商工株式会社
研究の概要	昨今、後継者不足や労働力不足などといった問題を抱える小規模な企業からの人協働ロボット等の需要が増えており、大規模なシステムばかりではなく半自動のシステム導入の案件も増加傾向にある。 このような中、「画像処理+人の目」という運用ができる半自動システムは、一定規模のユーザーにとって使い勝手の良い提案であると、協和商工株式会社様は考えており、この様な事例として本共同研究を実施した。昨年度は1年目であり、ワーク内の2点間の距離を測定する装置の仕組みを開発した。今年度は昨年度を踏まえて、アクチュエータの見直し及び細部にわたる機械設計の改良、制御機器の見直し及び制御プログラムの改良、カメラの見直し及び画像解析手法の改良を行った。 開発したシステムの概要は以下のとおりである。 本システムは、検査装置と生産管理システムで構成されており、検査装置は、ワークの整列及びワークの寸法測定を自動で行う。しかし、画像処理を用いた検査では、ワークの熱処理などにより色合いが均質でない場合、誤認識してしまうことが想定される。そのため位置調整用ダイヤルにより手動で検査を行うこともできる。 また、生産管理システムではWeb ページ上で、検査に使用するデータと検査結果データの格納、検査結果の確認ができる。 基本的な機能は昨年度と同様であるが、装置のコンパクト化、制御装置及びカメラの変更、プログラムの改良によって昨年度よりもタクトタイムが大幅に短縮され23秒で検査が可能となるなど完成度をより高めることができた。

【様式1】

概 要 書

[一覧へ戻る](#)

研 究 名	構造性能評価のための水平構面に関する実験的研究
民間機関等 (相手方)の名称	株式会社 未来工房
研究の概要	株式会社未来工房は、福岡県産をはじめとする地域産材および自然素材にこだわり木材を活用した住宅建築に積極的に取り組んでいる。従来から、実務設計において、床構面は剛床仮定を前提とするものが多く、これにより、耐力壁が負担する耐力を簡便に算定できることなどが考えられる。 しかしながら、昨今の材料費高騰の影響から、従来使用してきた材料の調達に極めて困難な状況となった。このため、仕様変更を検討しているものの、床仕様が複雑であることや新たな仕様を検討するにあたっては、構造性能の把握を十分に行ったうえで、実務に応用することが望ましい。 そこで本研究は、水平構面の仕様を調達可能な国産材等に変更し、あわせて接合部仕様の検討を加えたうえで、新たな提案構面に対して、面内せん断試験を実施することで、新たな仕様にかかる構造特性を検討し、実務に寄与することを目的とする。 今年度については、仕様変更の検討を中心に進め、面内せん断試験を立案し一部実施したところである。

【様式1】

概要書

[一覧へ戻る](#)

研 究 名	手袋縫製に向けた DF 技術の適用について
民間機関等 (相手方)の名称	合同会社 ルキオラエステート
研究の概要	私たちは、オーダーメイドゴルフ手袋を対象にした新しいビジネスモデルを構想している。キーとなる技術は、手の寸法測定であり、その測定データが手袋縫製工程へ、どのように適用できるかである。この研究では、手の測定モデル構造を定義し、手のデジタルデータモデルとして手の寸法測定システムを構築する。これは、このモデルに応じた測定を実施すること、モデルデータにより安定した手袋縫製の基礎データ(例えば型紙)が提供できること、モデルデータにより利用者の手形が再構築できることを目標とする。 デジタル技術を利用した手の採寸技術の確立とその測定データから 3D 形状把握を行い、縫製技術における「型入れ」「裁断」等の工程にデジタルファブリケーション技術を適用する。手の採寸には、現在の有効なデジタルデバイスとして、デプスカメラを用いた手の計測システムの開発を行う。更に、この手の計測システムを前提に、利用者の手にフィットするオーダーメイドゴルフ手袋づくりへのデジタルファブリケーション技術を適用する。

【様式 1】

概 要 書

[一覧へ戻る](#)

研 究 名	船底点検ロボットと水中スコープの開発
民間機関等 (相手方)の名称	株式会社ササキコーポレーション
研究の概要	株式会社ササキコーポレーションが委託管理する新門司マリーナでは、新門司マリーナではボートの保管・修理を行っている。 海上係留中に船底に貝類や海藻が付着するとスピードが低下し、航行中に流木やロープに接触すると船底やプロペラが損傷する。船底を点検するためにはクレーンによる上架やダイバーによる潜水が必要だが 即座に対応できず利用者の費用負担も大きい。そこで、海洋レジャーの安全と振興を目的に、遠隔操作により潜航し、外洋から撮影動画を配信する ROV：船底点検ロボットと、棧橋から水中カメラとタブレット端末により船底点検を行う水中スコープを開発した。 年間の取り組みとして、5 月にハーバーマスターにユーザーヒアリングを実施し、基本仕様と機能要件を決定した。10 月にマリーナにおいて容器の水密試験や深度維持試験を実施した。12 月に船底点検作業の実証実験を実施した。2 月にハーバー主任と共に成果物について評価会を実施した。 成果として、ロボットにおいては、新たな筐体設計により、約 20%の軽量化を実現し、高密度ポリエチレンを用いて、剛性と運搬性を向上させた。また、制御システムのシャーシを一体化することで、メンテナンス性を向上させた。そして、ロボットとスコープともに、新たな GUI を作成し、ユーザビリティを向上させた。 共同研究先企業の方からは、ロボットは一人で運ぶことができ、強度的にも問題ない。操作画面は視覚的に分かりやすく扱いやすいと評価され、スコープは持ちやすく取り回しもしやすい。操作画面は視覚的に分かりやすく扱いやすいと評価された。そして、どちらも現段階で実用できる完成度であると評価を頂いた

【様式1】

概要書

[一覧へ戻る](#)

研究名	防災型モニタリングシステムの開発
民間機関等 (相手方)の名称	事業協同組合薩摩川内市企業連携協議会
研究の概要	近年、自然災害は頻発化・甚大化の傾向がみられ、様々な対策が必要とされています。また、最近の災害で特徴的な事は、急激な気象の変化により災害発生までの時間が短くなっている事です。これに対応するには災害が発生しそうな場所を監視する必要があります。 今回のシステムはある自治体からの要望で、河川の水位を昼夜問わず監視したいという要望から始まっています。要望として、①河川の状況をインターネット経由で監視できる事、②独立した電源で動作し、電源の取れない場所でも動作できること。③急な設置にも対応できる事、④安価である事が挙げられています。 この要望に合わせて、薩摩川内市企業連携協議会・ICT導入促進部会では、薩摩川内市の企業を中心に製品の設計・開発を行っている。将来的にはこの装置を薩摩川内市及び県外の自治体に使ってもらう事を目標にしている。

【様式1】

概 要 書

研 究 名	スケール清掃ロボットの開発
民間機関等 (相手方)の名称	拓南製鐵株式会社
研究の概要	現場では、鉄スクラップを電気炉で熔融し、建造物用の鉄筋を製造している。製造工程の中で成型されたものをライン上で放熱しているが、設備の床に広範囲にわたりスケールが堆積し、定期的に除去作業を人力で行っている。スケールを除去する現場は足元も悪く、構造物をよけながらの姿勢で行うため、大きな負担となっている。またスケールは、放置すると軸受等の設備の故障の原因となり、細かい粉塵であるため現場の環境面でも問題となっている。 以上のような現状から、人力に頼らずスケールを回収することを目標として、障害物を避けながら自動で掃除する「スケール掃除ロボット」の研究および開発を検討した。 今年度においては、拓南製鐵の現場清掃エリアにおいて、スケールの状態（湿気によるスケールの固まり）等に寄らない安定した回収と、自律走行を更に高性能化する自己位置推定を実現した機体の完成を目指した。現地検証の結果、自律走行については実用性のある成果を挙げるには至らなかった。

【様式 1】

概 要 書

[一覧へ戻る](#)

研 究 名	ピーナツクランチ裁断システムの開発
民間機関等 (相手方)の名称	株式会社 黒糖本舗垣乃花
研究の概要	日本最大の黒糖の産地として名高い沖縄は、400 年前からサトウキビを栽培し黒糖を生産している。当該者も創業 50 年を控え、工場内の品質管理や生産過程における自動機器の導入を進めている。黒糖関連の商品は多様化が進み、お客様のニーズにこたえるべく開発を進めている。 今回の課題である「ピーナツクランチ」「黒糖黒ゴマ ピーナツクランチ」は従来の製品を個包装した商品となっている。 従来の製造方法と異なり、個包装に裁断する必要があり、現在は手作業にて行っている。製造過程では従業員が体重をかけながら、回転する刃物を押し付け裁断を行う。重労働であり、刃物も剥き出しであるため危険を伴っている。従業員の負担を軽減するため、本作業は午前中のみ製造となっており、生産性が向上できない現状がある。 令和 4 年度はピーナツを使用した黒糖製品の加工に対応できるようにする。ピーナツ黒糖は成型時の温度の高さ、粘性の高さ、ピーナツの硬さなどから、これまで関連業種にも自動化機器は導入されていない。よって、本研究においてこの製品の加工を可能とする装置の開発を目的とする。

【様式1】
概 要 書

研 究 名	沖縄型木造住宅の耐力壁開発
民間機関等 (相手方)の名称	株式会社 クロトン
研究の概要	近年、沖縄県においても、新築戸建住宅の着工件数の割合における在来軸組構法木造住宅の数値が急激に増加している状況にある。また、地域地震係数が0.7といえども、沖縄本島を含む近隣周辺において、過去には大きな地震が発生している経緯がある。今後起こるであろうと想定されている太平洋沿岸の東海、東南海、南海地震に連動して、沖縄海溝周辺を震源とした地震が本県に大きな災害をもたらす予測も立てられている。 そこで、新築、既存に係わらず、そのことに対して早急に対策を取らなければならない状況となっていると考えられる。木造住宅の耐震要素として特に重要なものは、耐力壁と水平構面であるが、そのうち昨年度は、伝統的な構法も意識した沖縄型住宅に設ける耐力壁について、3タイプの仕様（筋交いタイプ・貫のみタイプ・併用タイプ）で製作した耐力壁の構面の耐力実験、データ分析および評価を行った。 今年度は、昨年行った既存のタイプをベースに、建築基準法改正により新たに追加された耐力壁の種類も参考にしながら、現場で活用できる耐力壁を2タイプ開発し、耐力実験、データ分析および評価を行った。

【様式 1】

概 要 書

[一覧へ戻る](#)

研 究 名	個包装判別装置の開発
民間機関等 (相手方)の名称	株式会社 黒糖本舗垣乃花
研究の概要	日本最大の黒糖の産地として名高い沖縄は、400 年前からサトウキビを栽培し黒糖を生産している。当該社も創業 50 年を控え、工場内の品質管理や生産過程における自動機器の導入を進めている。黒糖関連の商品は多様化が進み、お客様のニーズにこたえるべく開発をすすめている。 食べやすい「ひと口」サイズに裁断加工し、個別に包装を行う製品がある。この製品の包装工程において個包装を自動包装装置で行っているが、手作業で装置に黒糖を入れることもあり、ごくまれに包装がうまくできていないものがある。この個包装された後の製品は、検品者が目視において全品チェックを行っており、大きな負担となっている。 令和 4 年度においては、現在目視で行っている包装後の良否判別において、事前に不良品を排除し、検品担当者の負担軽減を図るシステムの開発を目指す。

概 要 書

研 究 名	昆布自動結び機の開発に係る研究
民間機関等 (相手方)の名称	株式会社沖縄トータルサービス
研究の概要	株式会社沖縄トータルサービスでは、小売業に対して結び昆布を出している。企業における昆布の結び作業は 20 年間、すべて手作業で行っている。結ぶ昆布の個数は年間 17～18 万個におよぶことから作業者の負担が非常に大きい。また作業者の高齢化が進み人材の確保も難しい現状がある。 昆布を結ぶ工程は大きく分けて①昆布を三つ折りにする②昆布を結ぶ③昆布の端をカットし長さを揃える、という 3 工程となっている。昆布は個々に長さや幅が異なるため、すべて自動化するのは難しいとの話があり、②の昆布を結ぶ作業をまずは自動化できるかどうか、検討を行いたいとの相談があった。今年度においては、昆布結びの工程に焦点を当て、実験を通して本装置の製作が可能かを検討したが、継続しないという結論に達した。

研 究 名	壁体構成の透湿抵抗比の違いによる夏型結露の研究
民間機関等 (相手方)の名称	株式会社 クロトン
研究の概要	近年、気候変動による温湿度上昇により、夏型結露により木造住宅の壁内でカビの繁殖や木材の腐朽が生じるトラブルが増加している。住宅の夏型結露対策は、結露を発生させないというのではなく、結露しても腐らないよう防腐剤や防カビ剤・防蟻剤を注入するというのが一般的で、根本的な対策が確立されていない状態である。 夏型結露による被害は、冷房による室内の冷やしすぎなど、住人の生活の仕方にも起因する要素があるので、一概に欠陥住宅とも言えず、瑕疵担保保険でも保証対象外になっているために、問題が表面化しづらいが、水面下では大きな問題となっている。 そこで、壁体構成を変更した複数の軸組みモデルを用いて、夏型結露の実験を行い、それを基に湿害を抑制できる施工方法を研究する。 今年度は、冷暖房を使用した際の結露に対する抵抗性(飽和水蒸気圧と空気水蒸気圧の差)を確認するために、一般的な壁体構成を基に断熱, 防湿, 透湿, 通気層, 直接通気の有無を変更した12種類の壁体を作成した。 また、実測に先立ち、各壁体構成材の断熱性、透湿性から理論上の結露に対する抵抗性を算出した。