

小型電動災害対応クローラロボット オプションユニット開発

株式会社アイザック
福島県会津若松市山見町25-9
TEL:0242-85-8590
FAX:0242-85-8591
www.aizuk.jp/

○開発概要

ベース車両開発

- ペイロードを従来の倍（平地で200kg）
- PoE給電ユニット開発

ロボットアームオプション

- 動作ソフトウェア・給電・通信・マウントの設計・開発
- コネクタ部分を筐体内に内蔵（アームを含む防塵防水）

バッテリーオプション

- 最大連続稼働時間8時間
- 2時間・4時間・8時間から選択可能

○今後の取組

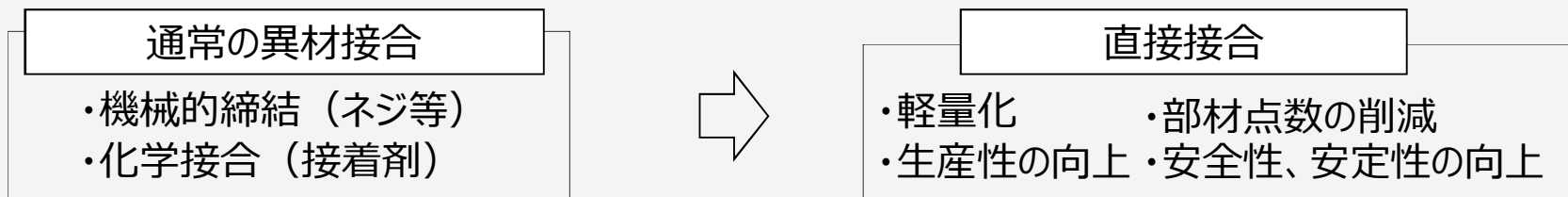
今後、積極的にオプションを拡充しつつ、要素技術の開発及びベース車両の開発（軽量・小型化）を継続的に実施。
製品化に向けて、キャリアと連携し量産化。



フッ素樹脂（PTFE）とステンレス等の接合による ロボットフレームの軽量化の実用化開発

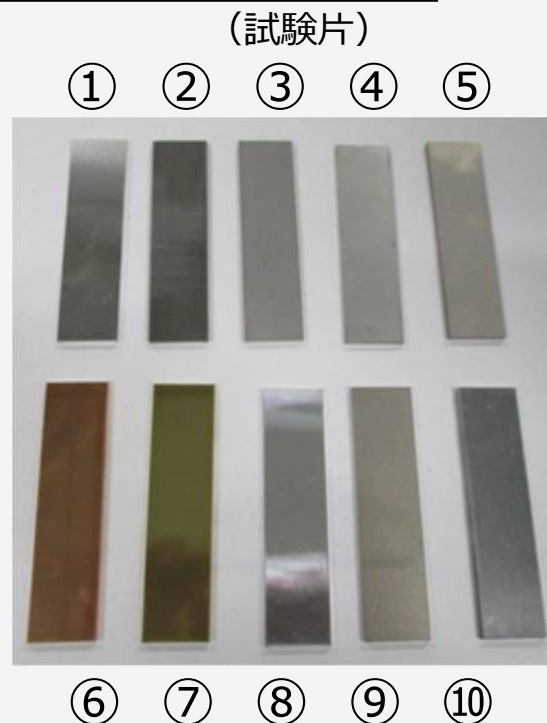
有限会社
飯田製作所
<http://iidaf.com>

・背景 異材接合のユニットアセンブリ化による部品点数の削減、軽量化のニーズ



・開発概要 フッ素樹脂と各種金属との接合実用化開発

	接合金属		目的
①	Al	アルミニウム	軽量化
②	Fe	鉄	汎用性
③	SUS-303	ステンレス	耐腐食
④	SUS-304	ステンレス	耐腐食
⑤	Ti	チタン	軽量化
⑥	Cu	銅	電気回路
⑦	CuZn	黄銅	展延性
⑧	Mg	マグネシウム	軽量化
⑨	Zn	亜鉛	電導
⑩	Ni	ニッケル	耐腐食



引張試験強度
13MPa~18MPa

・今後の取り組み

- ・評価サンプルのご提供
- ・使用環境での特定評価・導入

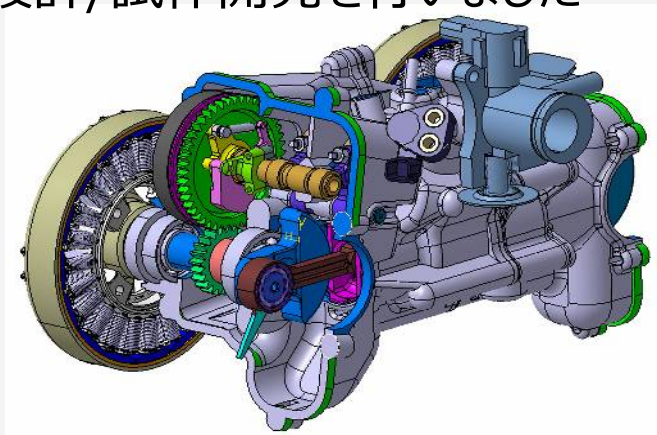
(株) 石川エナジーリサーチ
TEL 0277-46-8155

弊社取得特許 無振動エンジンを用いた 高効率長時間飛行エンジンハイブリッドドローン (ペイロード6KGクラス)の研究開発

○開発概要

弊社では電動ドローン機(農業、測量インフラ点検用途)の開発/製造/販売、無振動エンジンの開発を行っています

これら技術の融合をはかり、ペイロード6kg 90分フライト ハイブリッドドローン用 軽量高効率エンジン発電機 および 機体の設計/試作開発を行いました



軽量高効率エンジン発電機



ハイブリッドドローン機

○今後の取組

'21年末 量産に向け、エンジン発電機熟成 並びに 量産機体開発、量産準備を開始し、初の実用エンジンハイブリッドドローンを商品化していきます

医療ロボット開発用腹腔シミュレータの開発

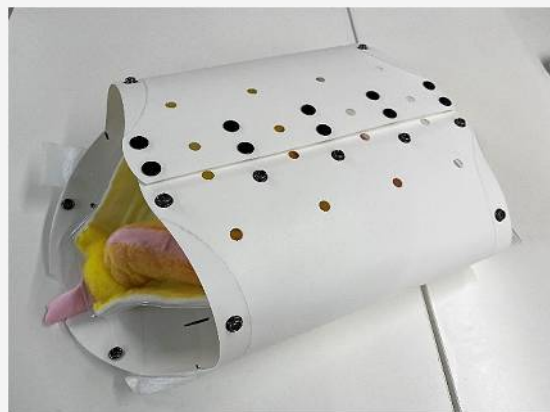
イービーエム株式会社
TEL 024-573-1125

○開発概要

医療ロボット開発の「性能評価」「ユーザー訓練」に用いることのできる、評価訓練プラットフォームとなる臓器モデルを開発した。対象領域は、消化器外科、腹腔鏡手術であり、「脾彎曲受動手技」「S状結腸切除術」の再現に成功した。

○今後の取組

国立がん研究センター東病院のNEXT医療機器開発センター（伊藤雅昭医師）との共同研究体制を継続・発展させ、手術ロボットの評価プラットフォームとして、国内外における普及を目指す。



医療ロボット用実体模型のための 自動血管形状抽出ソフトウェアの開発

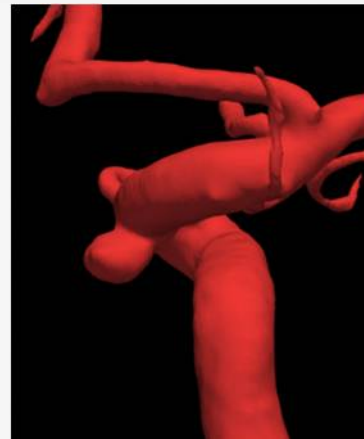
イービーエム株式会社
TEL 024-573-1125

○開発概要

医療ロボット開発において使用される血管実体模型を簡便に作成するための、3次元血管形状モデル抽出ソフトウェアの開発を実施した。開発ソフトウェアは、自動的かつ高速に医用画像から対象血管の形状を抽出できる。

○今後の取組

試作品の市場ユーザー評価やフィードバックによる改善を実施した後、速やかに事業化・販売を行う予定である。



高精度位置情報システムの検証と 無人自律ユニットの製作

イームズロボティクス株式
会社R&Dセンター
TEL049-293-4567

○開発概要

日本の農業の問題点、高齢化と農業者の減少に対応する農業機の無人自律運転を達成するべく、高精度の衛星測位位置情報を検証した。

携帯キャリア会社が近年始めた、携帯電話の基地局を衛星からの地上局

として補正するcm級位置情報サービスを使った。これまで衛星電波が受信できないとされていた果樹園やビニールハウスでも高精度の位置情報が獲得できることを検証した。（写真は果樹園の下を衛星情報で自動走行する地上車両と、ハウス内を自動走行する地上車両）



○今後の取組

福島県内を始めとする、東北地方、中部地方の果樹農家での農薬散布を無人自動化するスプレーヤーの製品化を目指す。福島大学農学群食農学類に農機具メーカーと2021年度より試作機製作を開始予定。

振動・騒音対策を施した 汎用性が高い 移動ロボットベースの実用化開発

(株)F-Design

<https://f-ds.jp/>

(担当：藤本)

○開発概要

① 段差乗り越え

段差乗り越え性能の確保
衝撃による搭載部品破損への対応

② 騒音

人とロボットが共有するための環境づくり

③ 汎用性

様々な移動ロボットに活用できる汎用性

○今後の取組

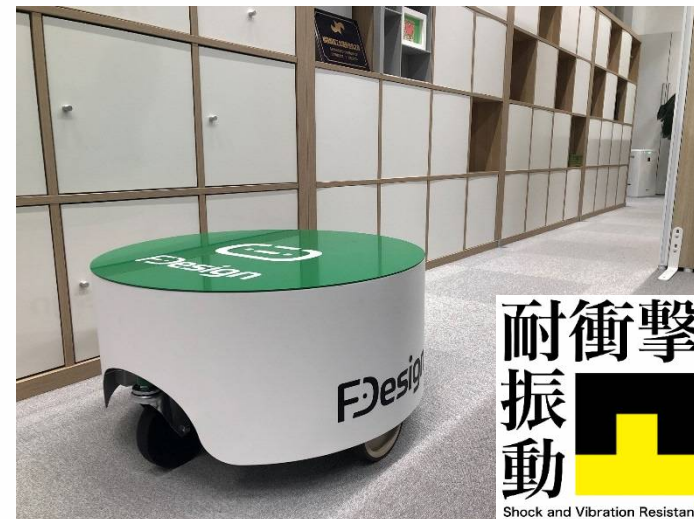
① コストダウン開発

② サスペンション調整機構開発

③ 信頼性試験開発

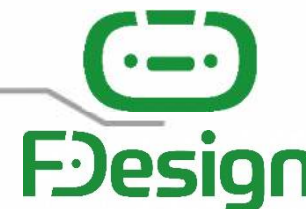
④ 制御開発

目標：2021年度中の量産化開発完了



カスタマイズ商品の開発、販売は可能です。
配膳ロボット、搬送ロボットなどのニーズがあれば、本製品をご活用ください。

各種ロボット開発にお困りになりましたら、
開発コーディネーターのF-Designにお問い合わせ
合わせください。



アクチュエーターモジュール用 小型高トルクブラシレスDCモーターの開発

沖マイクロ技研株式会社

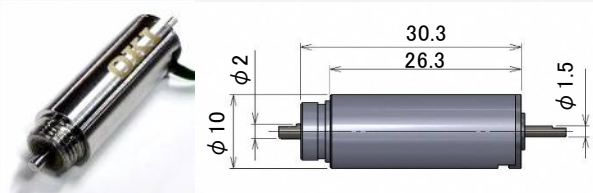
TEL 0243-61-3001

<https://www.oki-microeng.co.jp>

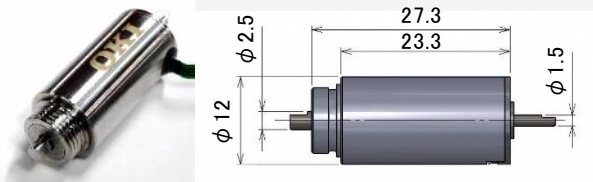
開発概要

今回開発したモーター

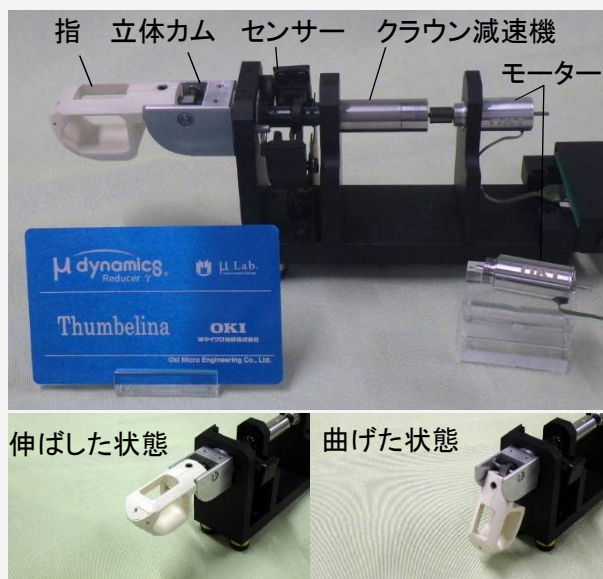
φ10モーター



φ12モーター



指ユニットへの実装



当社では、小型のアクチュエーターを中心に設計～製造、販売まで行っております。

今回、福島大学発ベンチャー企業である(株)ミューラボ殿より、ロボットハンドやマニピュレータの小型化を実現するために必要となる小型で高トルクのモーターの開発依頼があり、φ10、φ12サイズモーター(左写真、外観図)の開発を行いました。

開発には多くの課題がありましたが、当社が長年培ってきたモーター技術を活かしながら工夫を行い、半年間という短い期間で要求仕様を満たすモーターを開発することができました。

また、ミューラボ殿の立体カム、クラウン減速機を使用したロボットハンドの指を想定したユニット(左写真)にφ12モーターを実装した結果、2kgの錘を持ち上げる力が出せたため、ロボットハンド用のモーターとして十分使用できることが確認できました。

今後の取組

今後の取り組みとしては、ロボットハンド、マニピュレーター用モーターとして実用化を目指して、量産化を行い、23年度販売を目標に進めていきます。

また、それと同時にモーターの周辺モジュールとして、制御回路、外付けセンサー(エンコーダー等)、減速機を含めたアセンブリの開発を進めて行く予定です。

モーター

21年度
量産設計

22年度
量産準備

23年度
販売開始

24年度
ラインナップ追加

周辺モジュール

21年度
仕様検討

22年度
量産設計

23年度
量産準備

24年度
販売開始

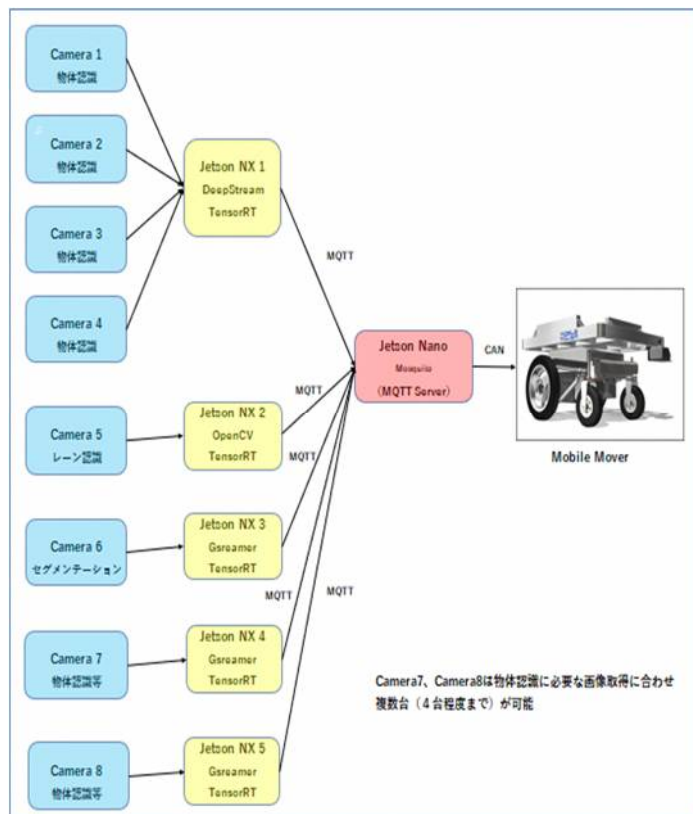
複数の深層学習を組み合わせた 自動運転フレームワークの研究開発

(企業・団体名)
株式会社 G C I u e
(問い合わせ先)
0 2 4 2 (3 6) 7 8 8 1

○ 開発概要



モバイルムーバーに搭載したシステム



システムの基本構成図

弊社は、自動運転技術関連の人材育成ツールとして教育用AIロボットカー教材の研究開発を行っています。

今回、これまでの研究開発をもとに、LiDARを使わずに、「複数のカメラによる画像データと複数の深層学習の組み合わせによる高度な解析技術」を用いた自動運転フレームワークの研究開発を行いました。

【基本構成】

車体	: M2Lab モバイルムーバー	1台
USBカメラ	: ELP USBFHD08S-KL36	8台
GPU（深層学習）	: NVIDIA Jetson Xavier NX	5台
GPU（制御用）	: NVIDIA Jetson Nano 2GB	1台

8台のUSBカメラ画像を、深層学習のフレームワーク（DeepStreamSDK、GStreamer、OpenCVの組み合わせ）により5台のGPU(Jetson NX)でリアルタイムに深層学習で推論し、制御用サーバーとして1台のGPU(Jetson Nano 2GB)により、モバイルムーバーとCANによる通信制御を行っています。

○ 今後の取組

今回、電動車椅子をベースとした本格的な車体の自動走行を、エッジAIにより低価格で実現したことで、これから急増するエッジAI人材ニーズに対する教材キットとして自動運転に関連する企業、情報処理系大学および高等専門学校などへ販売促進を行い、さらにきめ細かく現場のニーズに対応した、より簡単に自動走行を実現出来る、オープンソース自動運転フレームワークを使ったシステムの研究開発を行っていきます。

「IoTセンサーを活用したサービスロボットによる自律移動の実現」

TIS株式会社



問い合わせ先:

service-robotics@ml.tis.co.jp

○開発概要

外部情報を利用することでロボット機能開発コストの削減になることを目的に、本研究ではIoTセンサー（外部カメラ）を使用してロボットの位置を推定することができました。さらにロボットの認識している自己位置の情報と比較することで、ロボットが陥る可能性のある自己位置推定誤りを検出する機能を実装し検証しました。

検証結果)

1) 外部カメラによるロボットの位置推定：

ある程度の範囲内であれば、ロボットの位置を推定することが可能となりました。

2) 自己位置推定誤りの検出：

ロボットの認識している自己位置が誤った場合、外部カメラによるロボット位置によりロボットが自己位置を推定誤りしていることを発見でき、ロボットを停止することが可能となりました。

※ 実証実験で使用したプログラムをOSSとして公開、成果をまとめたレポートをRTC-Library-FUKUSHIMAに公開しています。 (<https://rtc-fukushima.jp/>)

※ 当研究の実施にあたり、会津大学様、イームズロボティクス株式会社にご協力いただきありがとうございました。

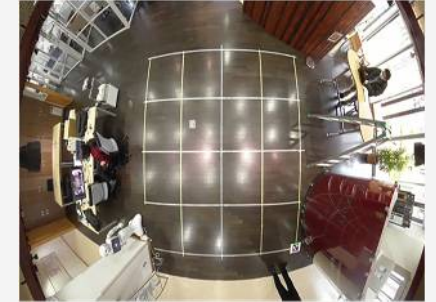
○今後の取組

今後の研究としては、今年の研究の中で発生している課題の解決や、さらに次のステップとしての「安価なセンサーを用いたロボットの自律移動のサポートをIoTセンサーを活用してアシスト」、「外界を認識するためのセンサーを持たないロボットを、IoTセンサーを用いて自律移動機能を実現」の研究に進んでいきたい。そのためには、福島県の各ロボットメーカーとの意見交換を実施しながらの実現を目指しています。

さらに、事業面ではTISが開発しているロボットプラットフォームに今回の研究成果を取り組むことで、異機種複数のロボットとIoTセンサーや人との相互連携が可能になり、安価で恒久的なロボットを使ったロボットサービスの実現を目指しています。



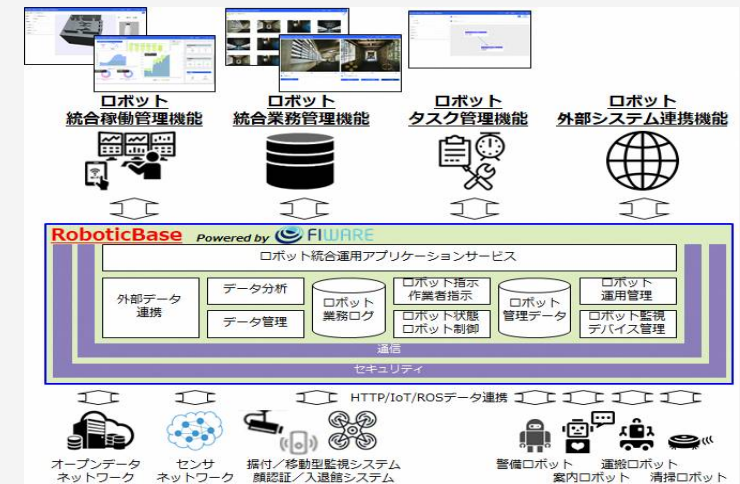
外部カメラ



外部カメラが認識するロボット位置



実証実験で使用した自律移動ロボット



TISが開発しているロボット管理プラットフォームの概要

「セキュアなロボットシステムの技術開発」

TIS株式会社



問い合わせ先:

service-robotics@ml.tis.co.jp

○研究開発概要

自律走行配送ロボットのように日常空間で動き回るサービスロボットとその管理プラットフォームのセキュリティリスクの洗い出しおよび対策の検証をおこない、利用したソースコードやガイドライン等を公開する



洗い出した対策実施内容

- A) ロボット管理プラットフォームのセキュア化の検証
TLS対応で通信経路を暗号化、ポートやログイン制御など
- B) 脆弱性を持つロボットの接続拒絶手段の検証
通信プログラムの真正性を担保、脆弱性のスキャンなど
- C) 不正に盗難されたロボットをロックアウトする手段の検証
盗難や走行妨害、荷物室の認証認可、ファイル改ざんの通知など
- D) ロボットの稼働記録の保全手段の検証
360度カメラによる耐改ざん性のある周辺画像の撮影など

○今後の取り組み

弊社のロボット導入コンサルティングサービスのメニューに本実証での知見を組み込むことや、自社開発しているロボット管理プラットフォーム (RoboticBase) へセキュリティに関する要件を取り込むことができるか検討し、サービスの競争力強化へつなげていきたい

○実証実験

福島県南相馬市 福島ロボットテストフィールド (RTF) 市街地フィールドで実施



ロボット盗難の様子



360度カメラによる
ロボット盗難時の周辺写真



配送用ボックス
ICカードによる認証認可



ファイル改ざん検知ツール
デジタル・インフォメーション・テクノロジー(株)WebARGUS

※RTC-Library-Fukushima(<https://rtc-fukushima.jp>)で研究成果を公開しています

樹脂材料を活用した クラウン減速機とその量産技術開発

株式会社ミューラボ
024-563-7181

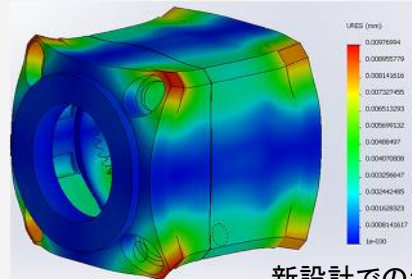
1. 研究開発の概要

これまで実現が困難であったバックラッシュがほとんど無く、精度も精密減速機同等であり、さらに他の減速機方式の金属ギヤと同等の力と耐久性を出せる樹脂材料を活用したクラウン減速機の開発及び、その量産技術の開発を行う。

課題1：樹脂材料が弱く、適切な構造体としないと金属減速機と同等の精密減速機が実現できない



有限要素法（外部から荷重が加わった際に部品の変形量等のシミュレーションを行う）という新たな技術を取り込み樹脂減速機の構造開発を行った。



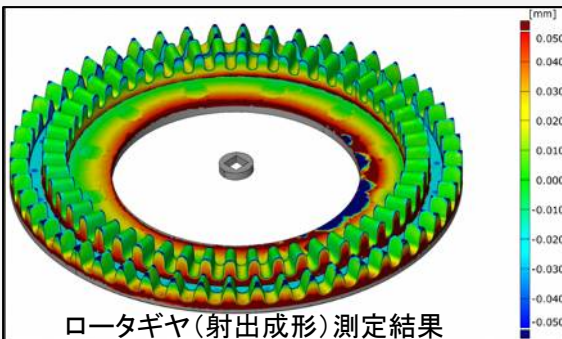
新設計でのシミュレーション結果

ある荷重条件において金属部品だけの変形量が1 μ m、樹脂部品だけでは157 μ mであったが、各種部材の形と材料を変更し、新設計では変形量を9 μ mまで抑えることができ、この設計にて試作を実施した。

課題2：試作費用が高額であり、十分な試験が実施できない。



量産に向けた射出成形技術の活用（減速機精度を充たす為には歯車の設計値に対して $\pm 10\mu$ m以下の成形精度を目指す必要がある。成形精度を上げる為にも減速機部品形状の適正化を行いながら進めた）



ロータギヤ(射出成形)測定結果

左図はロータギヤを非接触の画像測定機で測定した結果である。設計上のCADと測定結果の差を色偏差で表現している。歯車の噛み合いで使用する歯形の側面については、黄緑の範囲 $\pm 10\mu$ m以下の精度にはいっていることが確認できた。

2. 研究開発の成果

説明	角度伝達誤差 CW(arcsec)	角度伝達誤差 CCW(arcsec)	バックラッシュ (arcsec)	起動トルク (mNm)
金属減速機	412.5	432.1	330.8	9.3
樹脂減速機	505.2	513.7	294.2	4.5



樹脂材料を活用したクラウン減速機

精度は弊社金属減速機と同等のものとなった。さらに他の減速機方式の金属製ギヤと同等の力を出せる樹脂材料を活用したクラウン減速機を開発することができた。しかしながら寿命試験は開始したばかりであり、1,000時間の耐久試験を完了させ、実用化へ向けた最終確認は今後の課題となった。

3. 今後の事業化・実用化への計画

フェーズ/年度	R2	R3	R4
試作・量産準備	←→		
量産			→

今後の開発として

- ①性能・コストを含めたクラウン減速機（樹脂）の開発と顧客仕様に基づく最終試験
- ②性能・コストを考慮した量産体制の整備
上記2点を行い、R3年度にサンプル出荷をおこなうことを目標とする。

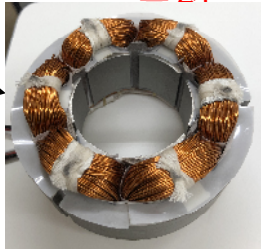
偏心機構減速機付低速ギヤモータを用いた 除雪・草刈・搬送作業用クローラー型UGVベース車両と無線ドライブシステムの開発

○開発概要

1. 偏心機構減速機付低速DCBLギヤモータの開発

①ステータ巻線

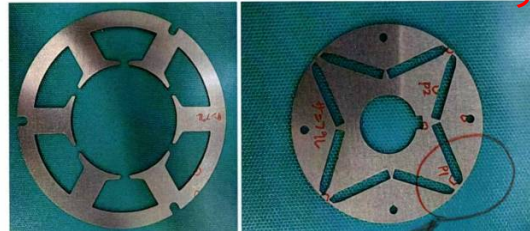
低電圧大電流仕様



ドケイ素鋼板仕様

コア外径Φ120、
エアギャップを狭くして高トルクを実現

②専用ステータコア

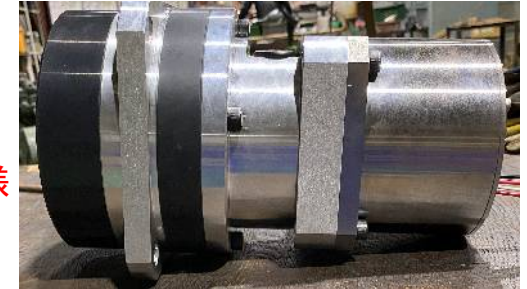


入力DC22.2V
クラス最強仕様

③専用ロータコア

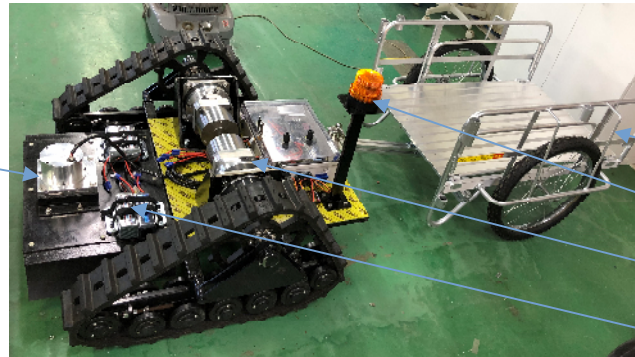
強力かつ磁束が安定するネオジム磁石の配置となるように設計

④ギヤモータ



2. クローラー型無人地上車両ベース車の開発

汎用性重視のシャーシを設計



草刈用モータ

連続走行時間40分
モバイル端末で無線
リモコン操作

メント仕様の例]

搬送用リヤカー(最大120Kg)

パトライト

モータ×2

6セルリポバッテリー

○今後の取組

弊社製品としては、ギヤモータユニットの販売と無人地上車両（UGV）のベース車体をカスタマイズしたUGVシステムの提供を計画しています。

今後の取り組みとしては、「無人自動ロボット制御」をキーワードにシステムの完成度を追求します。

・害獣対策 ・自動搬送 ・農業用 ・災害対策用など作業全般の用途を想定しています。とくに、それらの動力となるギヤモータとドライバーの供給に貢献できる体制を構築したいと考えています。

令和3年度中にモータドライバーの改良とVEを進め、令和4年初めには、ギヤモータユニットを製品のラインナップに加えるよう計画しています。

・自動運転に関する制御技術 ・自動制御のセンシング技術等に関しては、パートナーとともに歩んでいきたいと思ひます。

高周波センサーレンズ用途 フッ素樹脂 (PTFE) 圧縮成形部材の研究開発

有限会社
飯田製作所
<http://iidaf.com>

(背景)

フッ素樹脂 (PTFE) 材料レンズの高周波用途市場の拡大

- ・PTFEは比誘電率が低いため、**低損失**が利点
- ・テラヘルツ高周波領域用途市場の拡大 (周波数：1～10THz、波長域：30 μm～1 mm、マイクロ波と光波の間)
- ・近年は分光計、非破壊計測(THz**イメージング**)で使用



(開発概要)

“圧縮成形 + 真空環境”による**透過減衰低減・偏向低減**レンズ用フッ素樹脂部材の開発

- ・真空環境によるPTFE成形部材のレンズ用途基礎研究

(今後の取り組み)

- ・透過減衰低減・偏向低減の製造方法の最適化
- ・レンズ研磨に対応する切削技術の高度化
- ・高周波用途センサーレンズ市場へのブレイクスルーと、既設市場への水平展開を図る

エアロゾル消火剤を用いた ドローン用リチウムイオン電池の発火抑制対策



株式会社 eロボティクス

<https://www.e-robo.jp>

0244-26-7175

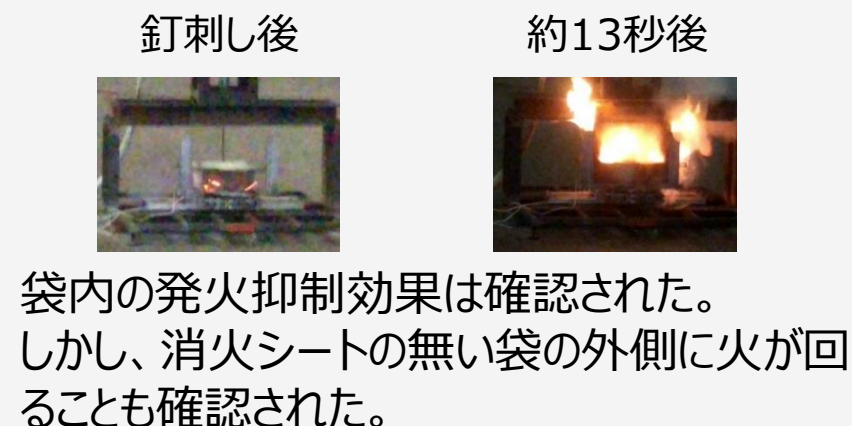
○開発概要

ヤマトプロテック(株)が開発した「エアロゾル消火剤を用いた消火シート」の、ドローン用リチウムバッテリーの発火対策への適応可能性の確認と、その第一段階として、保管袋への応用の可否について確認を行った。

「エアロゾル消火剤を用いた消火シート」の有効性確認



発火抑制効果



○今後の取組

- ① マイクロドローン等の小型リチウムイオン電池用として、消火シートを組み込んだ保管袋の製品化を行う。
- ② 大型ドローン用のリチウムイオン電池用として、消火シートを組み込んだアルミ製保管ボックスを試作し、性能を確認して製品化を行う。
- ③ 各セルを消火シートで被ったドローン用のリチウムイオン電池を内製化し、各種試験を行い、当社のブランドで製品化を行う。



試作したリチウムイオン電池

(ドローンによる水稲生育計測方法の開発)

(情報整備局)
(info@sukapo.jp)

目的

ドローンを活用し水稲栽培の省力化・省人化と収穫量および品質向上を目指す。そのためにもまず、肥培管理・日照時間・積算温度などと収穫量の関係を明らかにし、システム化する。

背景

- ・水稲農家数の減少
- ・水稲農家の高齢化
- ・後継者不足



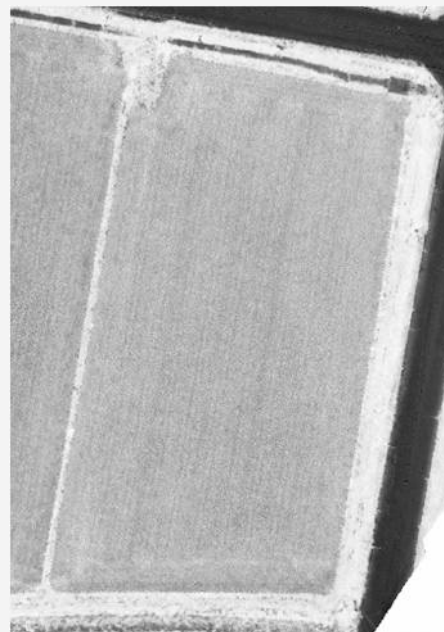
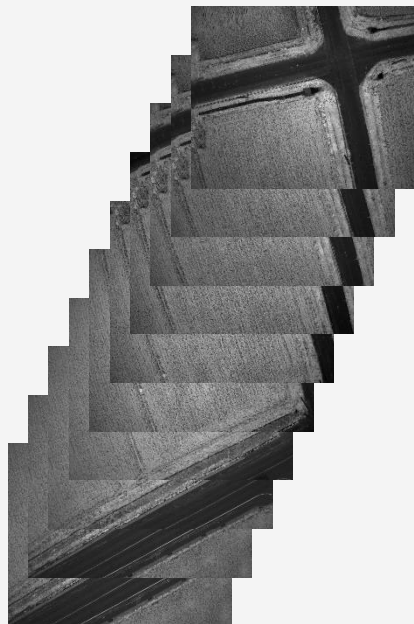
ベテランの経験によらない定量的なデータに基づく栽培の実現と効率化が急務

水稲収量の算出手順

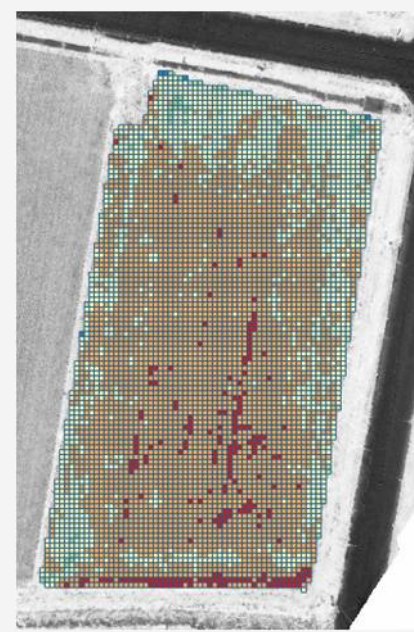
ドローンによる空撮



ドローンにより圃場を空撮し、オルソ画像を作成



圃場をメッシュ化
NDVIなどの複数の
植生指数を算出



植生指数と
実際の収穫
量の関係に
基づき生育
の予測式を
導出

今後の取組

生育の予測精度の向上、数千～数万の圃場の空撮と収量計測を実施していく
そのための圃場撮影協力者を探している

パートナーロボットの木製筐体基盤技術開発

○開発概要

人に寄り添い人と共に成長するパートナーロボットプラットフォームの展開として環境負荷が少なく人にやさしい「木材」とIoT機器「ロボット」を融合した知育ロボットの要素技術開発を実施しました。

- ◆ 木工玩具の特徴をもつ、多種多様なパーツを取り付け可能なデザイン
- ◆ 伊達クラフトデザインセンター（DC2）の木材加工技術を導入したプラスチック代替となる木製筐体製作
- ◆ ロボットの基盤技術「サーボモーター」による駆動
- ◆ ワイヤレスでの電源供給
- ◆ 各パーツ（ブロック）間での通信制御の確立

○今後の取組

- ✓ 商品価値のある仕様（大きさ・形・重さなど）検討
- ✓ 量産性（組立・検査・メンテナンス）の検討
- ✓ 品質（防水・防滴・安全性）の検討

2022年度内の製品化を目指します

