

都産技研 ロボット産業活性化事業

都産技研では、中小企業のロボット産業への参入を支援するため、平成27年度よりロボット産業活性化事業に取り組んでいます。事業が4年目を迎え、公募型共同研究開発事業の事業化に向けた動きや、中小企業によるサービスロボット産業への参入を後押しするサービスロボット事業化交流会など、都産技研が実施している支援メニューをご紹介します。

公募型
共同研究
開発事業

サービスロボット
事業化交流会

→P.9

検索システム&
マッチングサイト

→P.9

ロボット関連
セミナー

→P.9

ロボット産業活性化事業では「公募型共同研究開発事業」として、都産技研が中小企業者に研究開発を委託し、その研究開発の一部を都産技研が担当して実施する共同研究開発事業を推進しています。今回は、支援テーマ「点検支援」から、施設や構造物のインフラ点検や災害対応などの業務を支援するロボットおよびシステムを開発する5社の研究開発成果をご紹介します。

作業員の負担軽減を目指す 調査点検ロボットシステム

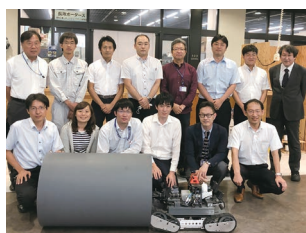
サンリツオートメーション株式会社

<https://www.sanritz.co.jp/>

点検からレポート作成まで オートマチック&オールインワン

橋梁やトンネルの老朽化に伴う道路インフラ点検の需要が年々高まりをみせています。ただ、「カルパート（ヒューム管）」と呼ばれる狭い管などの空間については、数としては圧倒的に多いにもかかわらず、人が入ることができないということから、これまで十分な点検が実施されてきませんでした。この未点検管を調査し、より安全なインフラ環境を整備するために、サンリツオートメーション（株）がロボットの開発をスタート。ロボット本体は愛知工業大学などと共同で試作機を製作し、より実用性を重視したアプリケーションの開発を都産技研の公募型共同研究開発事業で進めています。

アプリケーション開発で重要視しているのは、保守点検企業が求める作業員の負担軽減。こうして構築したのが、現場での調査からデータ蓄積、レポートの作成までをトータルで行えるオールインワン型のロボットシステムで



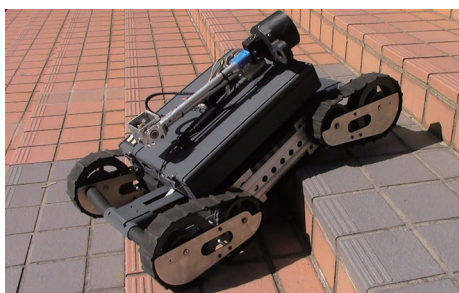
共同体メンバーの皆さん

す。ロボット本体を点検場所に設置した後は、遠隔かつ簡易操作で点検が可能です。作業員には専門知識が不要のため導入もスムーズ。操作技術による調査精度の差異が生じにくく、安定した水準の調査が実現します。また、設備情報・地図・画像・調査記録・ロボットの位置情報を、ローカルサーバーやクラウドサーバーへ即座に自動送信。データの蓄積のほか、レポート作成（報告書・調査書）の即時自動生成も可能になり、作業の大幅な時間短縮に寄与します。

また、同社は都産技研において、軽量化・小型化に向けたアドバイスや技術支援を受けたほか、安全性評価テストの実施など、ハード面でも支援をフル活用。その結果、レスキューロボットの技術に応用した「クローラー式」という駆動装置を採用し、従来は「難所」だった堆積物を乗り越えることが可能になり、より精度の高い点検を実施できるようになりました。

人の役に立ち、命を守る ロボットを全国に

現在は、実証実験で実際の作業員に操作モニターを依頼して、操作性の改善に注力している段階です。同社が目指しているのは、「現場を意識したシステム構築」と、「すぐ使えてすぐ役に立つ製品開発」。より実用的な製品にするために、導入のしやすさにも配慮していきます。



クローラー式により段差にも対応

斜面・壁面の点検を安全に行う 係留型ロボット飛行船

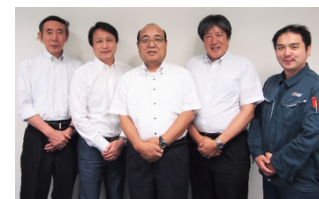
有限会社アストロン

<http://www.astron-co.jp/>

老朽化した「法面」を 安全に点検

山間部の道路脇の斜面など、「法面」といわれる場所は、強度向上のために施工時にモルタルの吹き付けなどを行いますが、各地で老朽化が進み、劣化状況の確認と補修・リニューアルが必要な場所は少なくありません。ただ、現状では作業員による目視や打音点検が中心。高所作業のため滑落などの危険性も高く、人手不足が深刻化しています。そこで、より安全な点検手法を望む施工企業の声に応えるべく、法面点検用「係留型ロボット飛行船」の開発を始めました。

着目したのは、ヘリウムガスで浮く飛行船です。ガスを閉じ込める2重膜構造とし、密閉効果を高めるために都産技研のUVプリンター機を活用し、発熱試験や引張試験なども都産技研で実施済みです。



(有)アストロン 代表取締役 堀井健蔵氏 (写真中央) とユーザー企業、協力企業の皆さん

揚力とロープで引っ張り合い 安定を確保する画期的構造

最大の特徴は、1トンの力にも耐えるφ3mm程度の強力なロープを地上の2つの支点からつなげ、飛行船の揚力とバランスを取りながら法面に対する横移動と上下移動を制御する点にあります。これにより墜落の危険性が極めて低くなり、傾斜に沿って最適な位置からの点検が可能になります。

また、法面に対する縦移動はプロペラで制御し、プロペラの後流によって熱源を冷却する構造を採用しています。給電方式は有線とし、点検用カメラなどの重量物を搭載したままでの長時間飛行が可能です。赤外線カメラや暗視カメラ、自動追尾カメラなどを搭載でき、画像伝送システムによるリアルタイムでの状況確認や、旋回装置による広範囲の画像撮影によって、安全で高精度な点検を実現します。

本研究は法面での実証試験の段階にありますが、大規模イベントなどでの警備・監視用途では実用化の段階にあります。同社ではユーザー企業に対する機材レンタルと運用管理をセットにしたサービスの提供を視野に入れており、ロボット飛行船のさまざまな活用方法の可能性が広がっています。



テスト飛行の様子



飛行可能・禁止エリアもひと目で判別可能

飛行ルートが自動で設定され 点検状況を“見える化”する

電力会社が従来から実施してきた送電線・鉄塔点検は、ヘリコプターを使用したり、作業員が鉄塔に登るなど、非常に手間やコストがかかり、危険も伴うことが大きな課題でした。そこでブルーイノベーション（株）は、これらの課題を解決すべく効率性・安全性の向上を目指し、ドローンナビゲーションシステムを開発しています。

ベースにあるのは「Blue Earth Platform」という、ミッションをベースに複数のドローンやロボットを統合管理する技術。鉄塔の緯度や高度の情報、飛行禁止区域などを含めた3次元の位置データから最適な飛行ルートを自動で生成し、送電線・鉄塔点検に最適な飛行計画の策定が可能になります。また、策定した飛行計画を点検現場で確認するためのシステムを構築。インターフェースの制作を含めたアプリケーションを開発することで、ドローンに関する詳しい知識がない作業員でも容易に飛行点検業務を行うことができるようになり、現場作業の安全性が向上します。現在は実証実験の段階にあり、近い将来の実用化が見込まれます。

送電線・鉄塔点検のための ドローンナビゲーション システム

ブルーイノベーション株式会社

<https://www.blue-i.co.jp/>

ドローン開発のパイオニア企業 新プロジェクトにも期待

同社はこれまで10年以上にわたりドローンの運用やシステム開発を進めてきたドローン・インテグレーター。ユーザーの多様なニーズに応じたソリューションを提供し、機体の開発からコンサルティングに基づくサービス提供まで、ドローンに関するトータルプロデュースに強みがあります。

同社は、ドローンメーカー、各種センサーメーカーなど、パートナー企業を常に探しているといいます。「ドローンで何かをしてみたい」「ドローンに自社技術を転用させたい」といった顧客の要望に対して、一つひとつ検討するのが同社。豊富な実績とノウハウを活かした画期的なドローンプロジェクトが期待されます。



アプリ上で自動生成された飛行経路

風力発電機 ブレード点検ロボット

株式会社クラフトワークス

<http://cwc.jp/>



開発は現場での試行錯誤を繰り返して進められた

地上での操作で、点検から表面補修 避雷針の導通チェックまで可能

クリーンエネルギーの一つとして注目される風力発電。ただし、風力発電機のブレードは、屋外の厳しい環境に設置されており、定期的なメンテナンスが必要となりますが、人の手が届かない高所にあるため、点検作業が困難です。

より安全で効率的な点検・メンテナンス方法の確立は業界のニーズでもあり、(株)クラフトワークスと弘前大学が中心となって、既設大型風力発電機ブレードの点検・塗装を自動化するロボット開発がスタートしました。開発中のロボットは、地上からのリモートコントロールと2本のロープを駆使して点検するものです。ナセルと呼ばれる風車上部のスペースにつなげた2本のロー



高所での危険な点検作業をロボットが代わりに実施

プにロボットを取り付け、地上の作業員がロープを操作することで、ロボットが風車のブレードに沿って点検を行います。ロボットにはカメラが取り付けられ、動画撮影による通常の点検業務を行えるほか、塗料を塗布するための装置を取り付けることもでき、点検と同時にブレード表面の補修も可能です。

現場で実践的なテストを繰り返し 使い勝手が向上

開発に直面した壁は、風力発電機のブレードの形状がメーカーによって異なり、形状に関する設計データも非公開だということ。そのため、現場ではトライアンドエラーの連続だったといいます。その際、実際にブレード点検を行う作業員の協力を仰ぐことで、一つずつ問題をクリアし、使い勝手・操作性にこだわった開発を進めることができたといいます。なお、部品づくりでは都産技研の3Dプリンターを利用したほか、実証実験場所も都産技研が提供しました。

現在は、実用化に向けた信頼性や安全性に関する製品評価のフェーズにあります。次世代のエネルギー産業を支える開発として期待が集まっています。

高速巡航型マルチコプターを用いた 広域観測システム

ルーチェサーチ株式会社

<https://luce-s.net/>



浮上用と推進用のローターを備える高速巡航型マルチコプター

高速・広域巡行を目指し 2種類の試作機を検証

近年、甚大な被害をもたらす自然災害が頻発する中、ドローンでの災害調査が注目されています。しかし、現状のドローンの性能では、バッテリー容量に伴うフライト時間の上限もあり、広域にわたっての初動災害の状況確認が難しいという課題があります。

そこで、機体は通常のマルチコプターに推進用ローターを取り付けることで、飛行速度の目標値を72 km/hに、航続距離の目標値を30 kmに、バッテリーを含む機体重量の目標値を9 kgに設定しました。

開発当初は、プロペラの形状の異なる2種類の試作機を検討。しかし、一方は前進時の効率やカスタマイズ性に優れた反面、横風に対する安定性と重量の面では目標を達成できませんでした。もう一方は、軽さやホバリング時の安定性と剛性バランスに優れた反面、推進用ローターを搭載しづらいといった問題が発生したといいます。



実証実験の様子

浮上用と推進用の2つのローターを 搭載する独自機構

結果的には、両者の利点を併せ持つ新たな第3のタイプとして、マルチコプターでは世界で類をみない機体が完成。通常の浮上用ローターに加えて、今回の共同研究で開発した推進用ローターを取り付けることで、飛行をより高速化し、かつ制御可能なシステムを構築し、飛行速度は自律飛行時に36 km/h、手動飛行時に80 km/h、そして目標値より40%近くUPの航続距離41.5 kmを達成しました。

今後は予備実験の要改善点を反映させながら量産試作機を開発し、平成30年度内の事業化を目標としています。