

糸張りドローンで鳥害防除

ciRobotics株式会社 長尾祥伍

農業における ドローンの活用と普及

農業の担い手不足は年々深刻となつていきます。農林水産省によると、基幹的農業従事者（普段仕事として主に自営農業に従事している者）は令和元年から約3〜6%の減少傾向にあり、そのうち65歳以上の割合は、令和4年に70%に達しました。また、財務省では独自の推計によって、基幹的農業従事者数は2022年の122万人から2030年までに76万人、2040年までに42万人まで減少すると見通しています。

一般的に「キツイ・汚い・危険」の3Kといわれ、新規就農者数も伸び悩む中で、抜本的な対策が必要となっております。その中で、先端技術の導入による生産性の向上が挙げられます。よく「スマート農業」といわれているもので、持続可能な農業を実現するため、広く取り組みが行われています。GPSや制御装置を搭載した自動運転トラクターや作業者の負担を軽減してくれるアシスト

スーツなど、省力化を実現できるだけでなく、キツイというイメージを払拭してくれることも期待されています。中でもドローンの登場による作業負担の軽減率は圧倒的で、3日間かかっていた作業が半日で終わってしまうこともあります。2017年ごろから徐々に普及し始めた農業散布ドローンですが、農林水産省の推計によるとドローンによる農業散布面積は2016年度に684haだったのが、2021年度には約12万haまで増加しています。農業散布ドローンの販売先も若手農家を中心に伸びており、ドローンによる農業散布が当たり前になる時代がすぐそこまで来ています。

農業散布ドローンで 糸を張ることを考案

弊社では2017年頃から農業散布ドローンの製造と販売を始めており、2020年に発売した現行機種R-17（写真1）は販売台数100台を突破しています。R-17はその名前の通り、17L積載可能な農業



写真1 農業散布ドローンR-17 V2

散布ドローンで、コンセプトは「現場でつかえるドローン」です。しっかりと余力を持った安定飛行を実現し、十分な飛行時間によって1回の飛行で最大2ha散布可能です。また、シンプルな機能と操作性で初心者にも熟練者にもご愛用いただいています。ドローンの販売と同時に、請負散布サービスにも取り組んでおり、弊社自身が製造したドローンを使っ

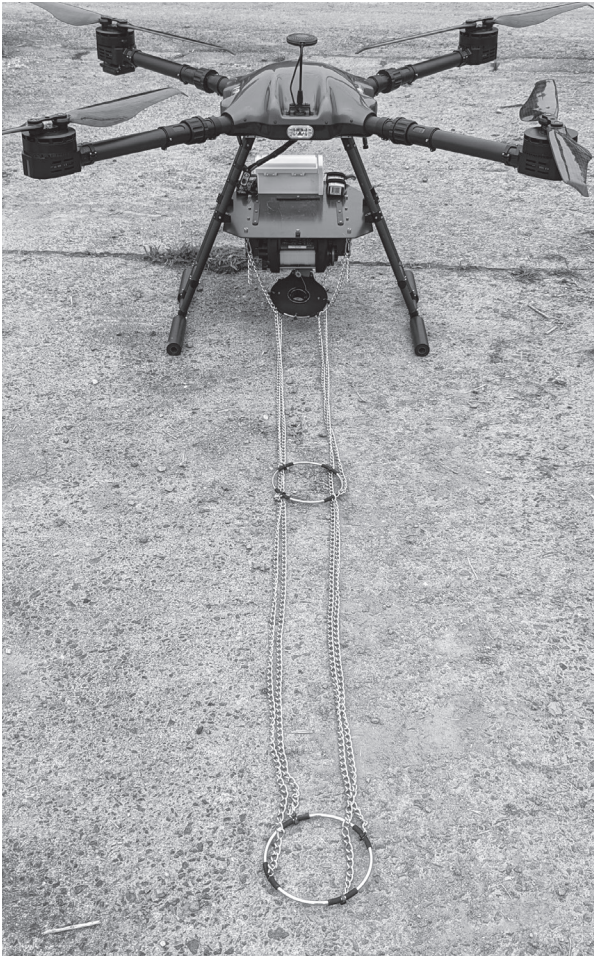
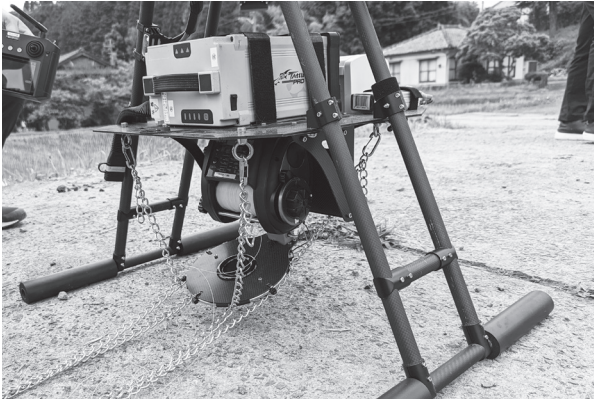


写真2 糸張りドローンアタッチメント

て散布することで、現場での利便性の確認や耐久性のテストに繋がります。

農薬散布だけでなく、さらなる農作業の軽減のため、ドローンによる湛水直播栽培（主に播種前の代掻きを行う栽培様式）の推進も行っています。農薬散布ドローンR-17のオプション品のブロー式散布装置を用いてコーティングを施していない種子を播くことで、代掻きは必要ないものの、田植え機を使用する手間が省けます。しかし、種子コーティン

グがないために、播種後の種子は田面に軽く突き刺さる状態となり、カラスやスズメからも見えることから、種子を食べられるなどの鳥害が発生する恐れがあります。1〜2mおきに糸を張ることで対策できますが、人が何度も往復する必要がある非常に労力がかかるため、試験圃場では4〜6mを人力で行うに留まっておりました。その手間を低減させるために、ドローンで糸を張ることを考案しました。

糸張りドローンで 労力軽減と時短を実現

R-17は脚の根本部分のネジ4本を外すことで、さまざまな散布装置に付け替えられるのがセールスポイントです。これを活かして、糸張りアタッチメントとしてR-17に取り付けられることを前提に糸張りドローンの開発はスタートしました。開発当初は糸巻側を地面に置き、糸の先端をドローンで引っ張っていく構

想でした。しかし、支柱と糸との間に摩擦が生じて糸が劣化してしまうことや、糸ふけ（風で道糸が流されてたるんだ状態）が発生し、ドローンのプロペラに接触する危険性が懸念されたため、糸巻側をドローン本体に搭載して、糸を繰り出しながら飛行する方法へと転換しました。ドローンには最大積載重量の概念があり、前述の仕様にする事でドローンの重量が段々と減っていく仕組みは、飛行効率の観点から見ても適切といえます。さらに、安全に離着陸できるよう、また、プロペラと接触する危険性を完全に排除できるように、チェーンを用いたガイド（写真2）を搭載しました。釣り竿を模したガイドとすることも検討しましたが、これだと一方向にしかしならないので、ドローンを前進しかさせられません。チェーン式のガイドはその問題をクリアして、どの方向にも飛行できるのが利点です。糸の先端が固定された状態でドローンが飛行し、糸がピンと張った状態となれば進行した分だけ糸が繰り出される仕組みです。糸巻ボビンのバックラッシュ

(糸巻ポビン内で糸ふけが生じる現象)を避けるため、ドローンのブレーキとともに糸の繰り出しも停止する必要があるため、一定以上の張力がかからないと糸が繰り出されないように、ドラッグ調整(テンションをかけながら糸巻き部を逆転させて、糸を送り出す機能)ができる仕様となつていきます。これによって、余分な糸が繰り出されずにスムーズに作業できます。さらに、糸を切断できる熱線カッターも備えており、空中で糸を切断できます。万が一、作業中に糸が障害物などに引っかかってしまつても糸を切断して離脱が可能なので、安心して運用できます。

作業手順は次の通りです。作業は操縦者、補助者A、補助者Bの3名で行います。まず、1本の糸巻ポビンの糸をリールで巻き取り、チェーン式ガイドを通した糸の先端を補助者Aが引き出した状態で機体から十分に距離をとって待機します。ドローンを離陸させたら補助者Aは杭に糸を固定します。対面で待機している補助者Bの前でドローンをホバリング(空中停止)させておき、その

間に補助者Bがフック付きの竿(ギヤフなど)で糸を手繰り寄せ、杭に固定します(図1)。補助者Aと補助者Bの間を往復しながら同様の手順で糸を張っていきます(図2)。

2023年7月には、梨畑の鳥害対策として糸張りの実証実験を行いました。梨畑内の実証対象フィールドの面積は約3200㎡で、ここに1m間隔で約6000mもの糸を2mほどの支柱に張る作業となりましたが、3名体制でおよそ7時間で完了しました。作業員の人手はかかるものの、人の移動距離の大幅削減による労力軽減と時短効果を確認できました。

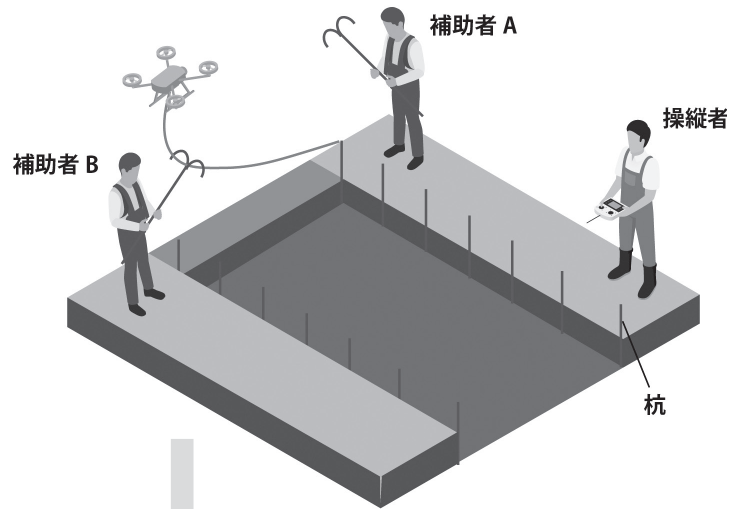


図1 作業手順① ドローンから垂れた糸を杭に固定する

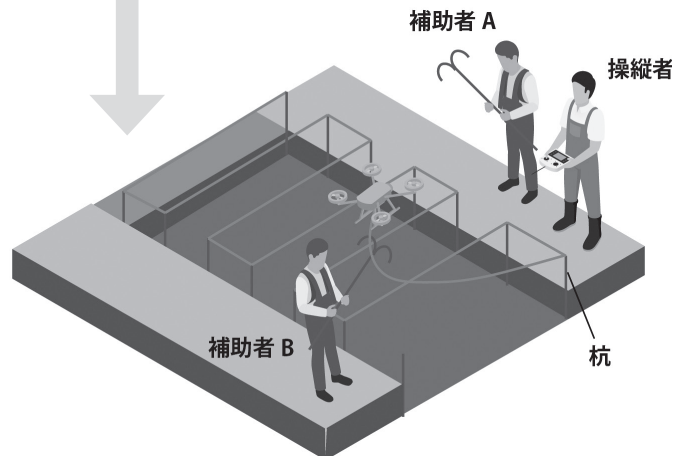


図2 作業手順② ①と同様の手順で糸を張っていく

糸張りドローンで野鳥の侵入を防ぐ

本装置の活用分野の拡大を図っていきたくと考えていますが、農業の中でも水稲の直播や果樹園のほか、畜産分野への活用も期待できそうです。畜産における鳥害といえば、高病原性鳥インフルエンザの感染が考

えられます。ご存知の通り、農林水産省によると、2022-23年シーズンには26道県84事例発生し、約1771万羽が殺処分対象となりました。世界的にも流行し、国外で繁殖したカモ類などの渡り鳥がウイルスを伝播してきたものと見られ、鶏舎付近の水場や調整池へ飛来してくる野鳥も原因の一つとされています。その対策として防鳥ネットや忌避



写真3 糸張りの様子

テープ、テグスなどさまざまなものが講じられており、どれも防鳥効果を上げています。一方で、田んぼでの糸張りと同様に、池の周囲を往復する労力は甚大です。池の場合でも、田んぼと同様の手順でドローンを用いれば、最小限の労力で糸を張るこ

とができます(写真3)。

この糸張りアタッチメントは大型の釣り用リールを改造して試作品として製作しましたが、糸をリールに巻くのにかかるという課題があります。購入した糸巻ボビンをリールに巻き替える必要があるため、

専用品の開発を進める中で、市販の糸巻ボビンをそのまま使用できるようにすることで解決を図ります。また、離着陸場所が限られるなどの運用面とコスト面の課題もあります。もともとは農業用での利用を前提に開発をスタートさせたこともあって、農業用ドローンに互換性を持たせており、機体サイズは直径約1600mmと大きく、機体本体価格は税込約170万円とやや高価で、糸張り専用のドローンとして導入するにはややハードルが高くなっています。そこで、ドローンによる糸

張りに対するニーズを調査しながら、糸張りだけに特化した小型で安価な専用ドローンも視野に入れて開発を進めていく考えです。

早ければ2024年中の発売を予定しており、まずはR-17専用のアタッチメントとしてリリースすることを見込んでおり、散布や播種と糸張りを同じ機体で行える手軽さ、効率の良さをアピールするものとなります。殺菌・殺虫剤や除草剤の散布と水稲の直播に主に使用されているR-17ですが、畜産分野では石灰や消毒の散布にも使用できるので、池への糸張りとの1台2役を実現します。農業ドローンが大いに普及した昨今、一つの仕事しかできないドローンでは導入にメリットを感じられなくなっています。農業従事者の減少と高齢化による労働力不足は進む一方で、3K作業を「稼ぐ、効率化、簡略化」へ転換させ得るドローンの開発と提案を進めていきます。



上のQRコードから、ドローンR-17V2の飛行動画が見られます。詳細は弊社ホームページの製品ページよりご確認ください。

