

# UAV を活用した森林官業務の効率化

森林技術・支援センター 主事 目崎 たくみ

## 要旨

中部森林管理局の UAV(無人航空機:以下「ドローン」という。)の使用実績を調査したところ、使用頻度は低く、その活用は限定的かつ属人的であることから、現場職員に積極的にドローンを活用してもらうことを目的として、森林官が行う確認業務等についてドローンにより省力化が可能である業務をピックアップし、どのような業務の効率化が図れるか検証しました。

## はじめに

近年、ドローンの普及により、林業においても様々な業務でその活用の場が広がっています。

中部森林管理局では平成 28 年から、約 40 機のドローンを導入し各種業務への活用を進めており、その使用実態を把握するために令和 2 年度における局内の飛行実績を調査してみました。

月別の飛行回数(図-1)は、事業が本格的に始まる 5 月から 11 月頃にかけて飛行回数が増加し、12 月から 4 月は飛行回数が減少傾向にあり、1 機当たりの飛行回数は月 1.8 回、1 回当たりの飛行時間は 18 分と、使用頻度が極めて低いことがわかりました。

また、目的別飛行割合(図-2)については、森林調査が 76%を占めており、主に森林計画、収穫・生産、造林・育林事業など、林況等の確認に使用されています。さらに、操作は一部の職員に集中しており、限定的かつ属人的な実態となっていました。

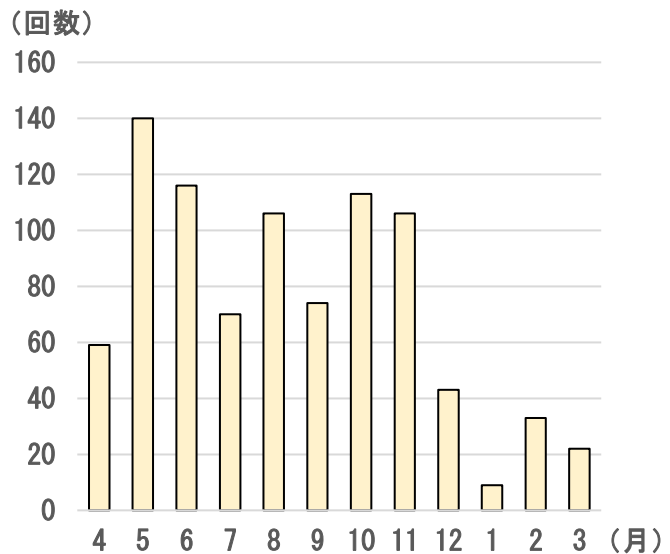


図-1 月別飛行回数(R2)

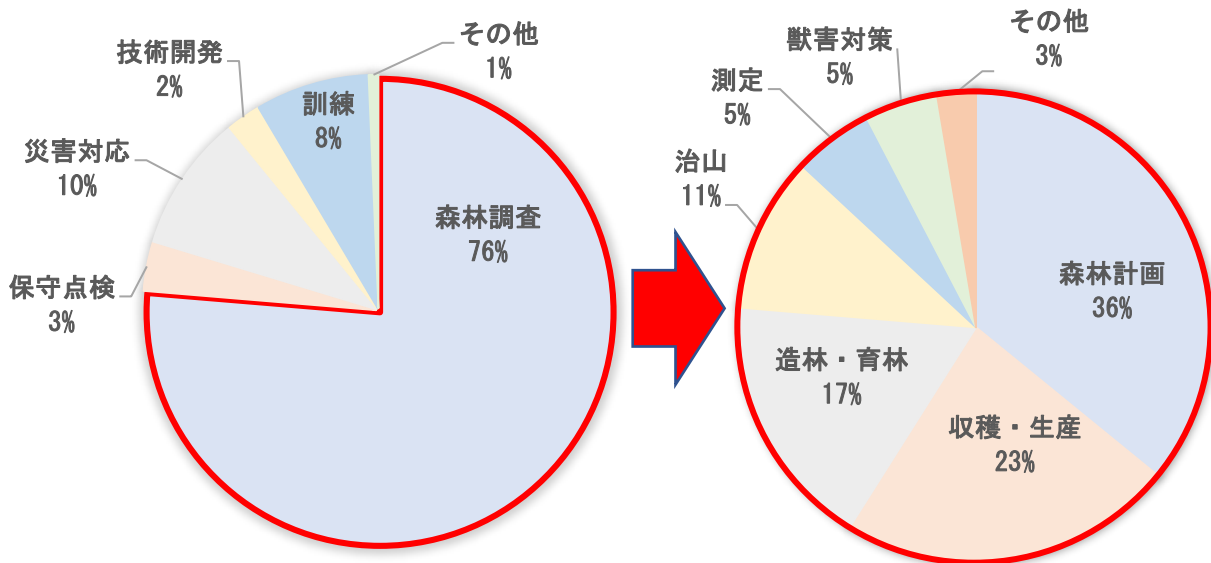


図-2 目的別飛行割合

以上の飛行実績から、様々な業務への活用を図り、より多くの職員にドローンを活用してもらうことが課題であると考えられるため、森林官が行う確認業務等のうち、ドローンによる省力化が可能である業務(表-1)についてピックアップしてみました。

**表-1 ドローンにより省力化可能な森林官の業務**

	作業種	業務内容
【造林】	・地務	区域確認、未木枝条の処理(間隔)の確認
	・新植等	区域確認、植付間隔の確認
	・下刈	刈払区域、損傷状況の確認
	・除伐	実施区域、伐採状況の確認
	・保育間伐	実施区域、伐採状況の確認
	・種子結実調査	開花状況、結実状況の確認
	・鳥獣害対策	薬剤塗布状況、被害有無の見回り、くくりワナの確認(獣との接触回避)
【販売】	・利用間伐	区域(誤伐)、未実施箇所等の確認
	・立木販売	区域(誤伐)、枝条処理、伐採状況(制限林等)の確認
【林道】	・林道点検	路面状況、落石、路肩、橋梁等施設の確認
【災害】	・森林被害	林地崩壊地の発生状況、立木被害状況の確認
	・施設	小屋、橋梁、林道、作業道の被害状況(倒壊、洗削、封土、崩落等)
	・その他	土石流や堆積土が懸念される河川等の状況確認
	・境界巡視(遠望)	国有財産の管理(境界の侵害状況)
【測定】	・境界検測予備調査	境界標の状況、不明標の確認
	・貸付地(レク森等)	貸付区域、施設の改変などの確認(増改築等)
	・森林計画	計画樹立に係る森林資源量(伐採の可否)の確認
【森林計画】	・森林資源	計画樹立に係る森林資源量(伐採の可否)の確認
	・保護林	保護林の管理(被害把握など)

造林・販売においては、新植地の確認や伐採等の進捗状況の確認などが省力化可能であり、そのほか林道点検、災害等に伴う施設被害及び崩壊地の確認、境界管理等業務を併せて、「省力化の度合」と「操作の難易度」について検証を行ったのでその事例を紹介します。

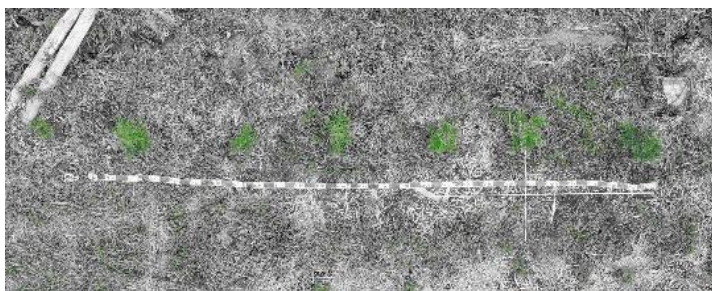
## 1 検証事例

### (1) 新植・下刈

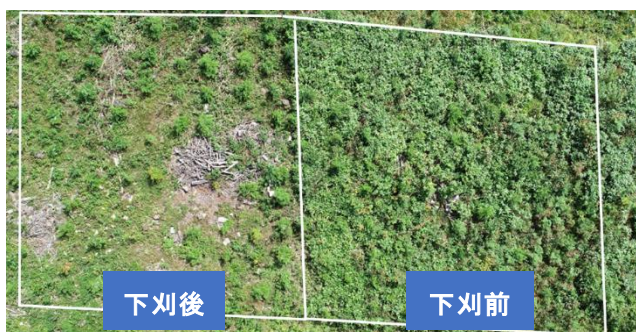
ヒノキコンテナ苗の新植地では、植栽前にリボンロッド等を設置して、植栽後に上空から撮影した画像をもとに、色を抽出するフリーソフトを用いて、植栽木の葉の色のみを抽出しました。写真-1では、植栽木が周囲の雑草木と識別することが困難ですが、写真-2のように色を抽出すると植栽木が鮮明となり、植付間隔、植栽本数、活着状況の確認が画像上で容易にでき、現地での確認作業を省力化することが可能となります。



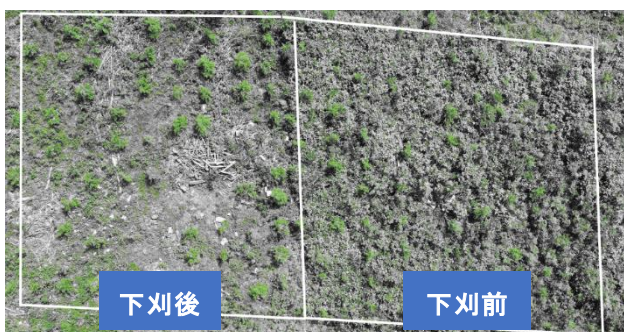
**写真-1 新植・活着の確認(色抽出前)**



**写真-2 新植・活着の確認(色抽出後)**



**写真-3 下刈状況の確認(色抽出前)**



**写真-4 下刈状況の確認(色抽出後)**

写真-3は同様の加工をヒノキコンテナ苗の下刈省略試験地の画像において、実施したものです。写真-4のように色の抽出加工を行うと、識別できなかった笹生地内の植栽木を判読することが可能になり、下刈の損傷状況の確認が容易に判断できるようになるとともに、ポール等をあらかじめ設置し、接近画像によって、刈払高の状況確認も可能になります。

なお、今回使用したソフトは新植地や下刈箇所において使用しましたが、針広混交林の混合割合、境界標等の確認など様々な業務への応用が可能であると考えられます。

## (2) 立木販売

立木販売における事業の進行管理については、森林官が実際に踏査し事業の進捗状況や伐採区域の確認を行っていましたが、ドローンの空撮画像を確認することにより、伐採区域の確認が容易となり、進行管理の省力化が図れるとともに、保安林の伐採協議の不実行通知作成などにも活用できます。

写真－５は伐採区域の周囲をドローンによって確認した様子です。伐採前の区域確認時に林縁木の根元にテープ等で表示しておくことで、誤伐等の確認や跡地確認も可能となり、監督業務等の省力化が可能となります。



写真－５ 伐採区域の確認

## (3) 境界管理・貸付地

境界巡視については、写真－６のように過去からの継続定点写真から境界周辺の改変等を確認していましたが、撮影場所へ行くまでに時間を要し、境界が部分的に目視できない遠望箇所もありました。こうした箇所において、写真－７のようにドローンによる空撮画像を活用することで、短時間に、広範囲に及ぶ境界の状況等を確認することができます。

また、撮影箇所を見直すことにより、さらなる労力軽減が図れるとともに道路法面等、急傾斜地など危険の伴う境界確認も、空撮画像によって安全に確認することが可能となります。

貸付地についても境界巡視同様、ドローンで確認することにより施設等の改変、侵害状況が容易に確認することができます。



写真－６ 地上からの境界確認



写真－７ 上空からの境界確認

## (4) 獣害対策

獣害対策用のくくりワナの点検は定期的な実施が不可欠で、相当の労力を要するとともに、熊等の錯誤捕獲など、危険が伴います。くくりワナは獣道などの林内に設置される場合が多く、ドローンで確認するには操作に技術を要し、墜落等の危険もあるため上空から確認できる箇所での検証しました。

ニホンジカが捕獲されている様子は、ドローンによって上空から見回りを行うことで、容易に確認できました。

一方でくくりワナの誤発の確認については、ドローンによる確認は困難でしたが、写真－８のように、くくりワナが誤発した場合の視認性をよくするため、くくりワナ本体に識別テープを巻くことによって、上空から誤発の確認が可能となり、点検の省力化につながりました。



写真－８ くくりワナの確認

今回の検証では熊等の錯誤捕獲は確認されませんでした。ドローンによる上空からの事前確認により、熊との遭遇を回避することができ、点検時の安全確保が図れます。

表－２ 検証結果

## 2 検証結果

今回検証した主な業務を労力の軽減による省力化の度合と操作の難易度について表－２のとおりまとめました。

省力化の度合が高く、操作の難易度が低い業務としては、労力軽減や省力化の効果が高い、立木販売の進捗管理、境界・貸付地の確認、災害概況調査が該当し、省力化の度合い、操作の難易度が中位である業務としては新植・下刈りの状況確認や、くくりワナの点検が該当することが確認できました。

	作業種	検証事項	省力化の度合 (注1)	操作の難易度 (注2)
造林	新植	植付間隔及び活着状況	○	中
	種子結実調査	種子の結実状況	△	難
	下刈	損傷状況の確認	○	中
販売	立木販売	進捗状況（保安林不実行通知等）	◎	易
測定	境界巡視	境界周辺の開発行為	◎	易
	貸付地	貸付区域の変更等の確認	◎	易
治山・土木	施設点検	路面路肩及び施設等の確認	△	難
	災害概況調査	崩壊と路肩法面決壊の確認	◎	易
獣害対策	くくりワナ点検	捕獲状況等の確認	○	中
	シカ柵点検	施設崩壊等の確認	○	難

※注1 ◎：省力化の効果が高い ○：中間 △：省力化の効果が低い

また、種子の結実調査については対象木から1m程度まで接近する必要があり、施設点検については樹冠のうっ閉等により上空から施設の状況が確認できないため操作の難易度は高くなっており、省力化の効果は低いことがわかりました。

## おわりに

ドローンの空撮画像は各種業務の実施状況や、崩壊地等を含めた林地の確認を容易にする、林業になくはならないツールとして、今後その活用範囲は多岐にわたって来ることが予想されます。

森林技術・支援センターでは、より多くの職員が業務への活用を図ることを目的として、平成30年度から署等の若手職員を対象とした、局研修所が主催する「無人航空機活用技術研修」において、実技指導の講師としてサポートしてきましたが、令和3年度から各署等職員、地方自治体職員を対象に、実技訓練に重点を置いた「ドローン操作講習会」も開催し、まずはドローンに触れてみて、操作することを体験していただきました。講習会に参加した地方自治体職員からは、「短時間に集中的に操作を経験でき、操作技術が向上した」「是非、業務でドローンを活用してみたい」といった感想が寄せられました。

今後は新たに各署及び地方自治体職員の要望を取入れながら、研修生の技能に応じた講習会の開催を検討し、ドローンを活用することによる事業の省力化を図るために操作技能向上を目指した普及活動に努めていきたいと思っております。