

6. まとめ

6.1 総括

6.1.1 リモートセンシング技術に関する研修の実施

受講者アンケートの結果では、座学研修（オンライン（動画配信））や実技研修の内容に関しては「理解できた」という意見が多く、現状のカリキュラムを大きく変更する必要はないと考える。しかし、アンケートの結果座学研修（オンライン（動画配信））のみだと理解度が低い、また、「その場で質問ができない」や「受講者のレベルに合わせてほしい」という回答があった。また、対面での座学研修時に、オルソ解析についての質問が多くあることから、座学研修の内、オルソ解析については、対面での研修を行った方が良いと考えられる。

結果、現在のカリキュラムに半日の対面での座学研修を追加する方針とした。これによりオルソ解析の理解度を向上できると考える。

6.1.2 林業事業者等の個別の要望に研修の実施

事業者によって、ドローン導入の意欲や SfM ソフトの活用頻度は様々であり、各事業者が抱える課題も様々である。そのため、それぞれの課題解決に合わせた研修を実施することにより、導入促進や活用頻度の向上が行えることは分かった。全国研修だけでは、ドローンを用いた森林測量の概要を知ることは出来ても、林業現場で活用していくためには、定期的な飛行や写真解析の練習を行う必要であり、講師同伴のもと実施することが必要であると分かった。

6.1.3 林業事業者へのサポート体制の整備

受講希望者に対して適切な情報の提供および受講申し込みの窓口として以下のコンテンツを含めたホームページを開設した。

- ・本取り組みについて：本事業の概要、目的
- ・お知らせ：研修が可能な場所、日程
- ・研修概要：研修の概要、期待される効果
- ・研修内容：実技研修・座学研修の内容、開催場所
- ・よくある質問：受講前および受講後に問い合わせの多かった質問および回答
- ・飛行する前に確認すること：飛行申請、ドローン保険、機体のメンテナンス
- ・申し込みフォーム：受講希望者から事務局への受講申し込みフォーム

多くの事業者は、研修後にドローンの導入を検討する例が多い事が分かった。したがって、研修後に、それぞれの現場で特有の課題（気候や条例）や機体に関する問い合わせ（適切な機体や購入先）が多くなると予想される。事業者へ導入への意欲を高めていただくために、今後も Q&A は増やしていく。また、既に林業現場にドローンを導入している事業者の活用事例や導入効果を掲載し、未導入の事業者がドローン導入への意識を高められるように、事例追記を行う。

6.1.4 研修効果の検証

アンケート集計結果では、研修内容に関しては満足をしており、ドローンや SfM ソフトを導入する意欲はある一方、受講者には初期導入費用が高く費用対効果が低く感じており、導入が難しいと感じている事が分かった。また、飛行申請や写真解析に関する実経験が不足しているため、受講者単独で実施する事に不安があり導入に踏み込めない事例もあるため、今後は個別の要望に応じた研修等や振り返り研修等でサポートを実施していく必要があると考えられる。

しかし、既にドローン導入済の事業者は、森林整備事業の申請や施業の進捗確認等で活用しており、業務効率の向上や省力化に繋がっていることを実感していることが分かった。

6.2 今後の課題及び解決策

6.2.1 課題

- ・ 初期導入費用が高いことや、導入効果が低い（または具体的な導入効果が把握できない）事から、導入に踏み込めない。林業全体が人手不足の中で、現在の作業にさらにドローンの飛行申請や機体のメンテナンス等の作業が増えることは、林業現場にとって負担なのではないかという印象がある。林業全体が人手不足の中で、現在の作業にさらにドローンの飛行申請や機体のメンテナンス等の作業が増えることは、林業現場にとって負担なのではないかという印象がある。
- ・ 研修受講後、実現場での運用経験が少ないため、飛行申請や自動飛行経路の作成、写真オルソ解析の実施に不安がある。
- ・ 申請側（事業者）がリモートセンシング技術を導入して造林申請を行う体制を整えても 検査側（自治体側）の体制が整っていない 状態では、結局検査の立会を行っているなど、導入効果が出ない可能性があるため、検査側の体制を早急に整えて行くことも重要であると考えられる。

6.2.2 解決策

- ・ 導入費用や導入コスト、また現状の現場における活用法に関しては、他の事業者の導入事例や費用対効果がどれくらい出たかなど、今後もヒアリングを継続し、事例を専用ホームページに掲載することに事業者同士で導入して行く際の参考として活用していただく事で、導入が推進されると考えられる。
- ・ 研修受講後にさらに振り返り研修を実施し、3ヶ月に1回振り返り研修という形で林業現場にて研修を行い、実現場で活用を進めるための自身と技術を身に付けていただき、自身で運用出来る体制を整えられるサポートを継続する。また、最新技術の紹介や法律の改正等についてのセミナーを実施し、導入を後押しする。
- ・ 検査側（自治体側）に関しては、個別の要望に応じた研修を実施し、申請後のフローや承認フローについての理解を高める一方で、他自治体での導入事例の共有等により推進されると考えられる。また後述のリモートセンシングによる申請と森林クラウドとの連携を進める事で、主に検査側の省力化・低コスト化を加速できると考えられる。

6.3 今後の展開

リモートセンシング研修の今後の実施にあたっては、「さらなる全国的な展開」および「最新の技術動向をとりいれた継続的な研修の提供」が重要と考える。

今後も継続して全国に普及させていくためには、JUJDA の認定校および講師・操縦者は、研修を提供する側として有効に活用し、さらなる全国展開をしていく。

また、既にリモートセンシング技術を導入している事業者に対しては、より高度な技術の習得によりこれまで以上に省力化や低コスト化につなげていきたい。そのために自動飛行経路アプリのGS RTKを使用したDJI Phantom4 RTKによる自動飛行やLitchiを使用した対地高度一定の自動飛行を実施し、その写真を用いたオルソ画像の作成を行い、森林整備事業の造林申請を増やして行くことが重要と考える。

さらなる展開として森林情報の高度化・共有化のためにドローンの自動飛行アプリとSfM ソフトとの連携、さらに森林クラウドが一体となったシステムの開発を進める必要があるのではないかと考える。森林情報のクラウド化を進めることにより省力化、低コスト化を推し進めることが出来ると考える。

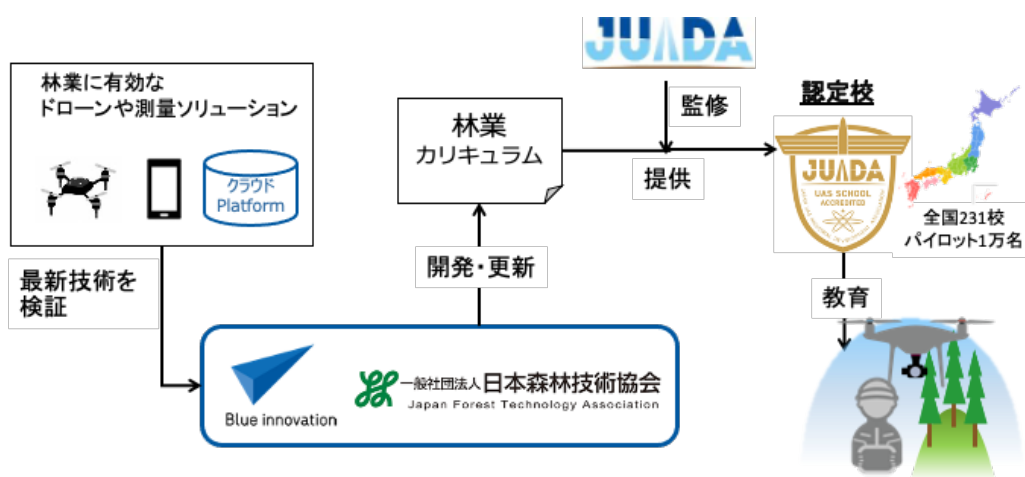


図 6.3-1 全国普及のイメージ

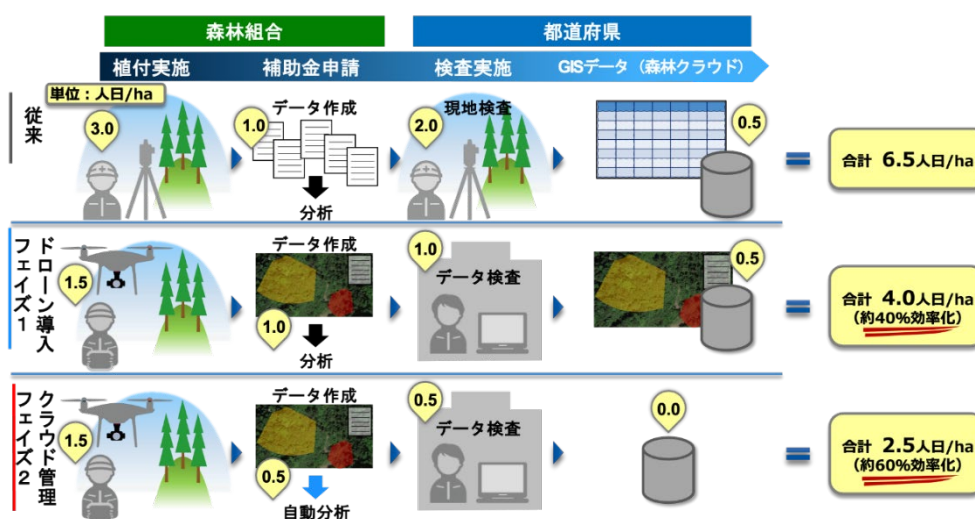


図 6.3-2 ドローンと森林クラウドが一体となった際の低コスト化イメージ