

## 三重県

伊勢農林水産事務所 森林・林業室 林業振興課 主査  
伊藤 憲 吾

## スマート林業技術を活用した効率的な森林整備について

## 1 テーマの趣旨・目的

三重県では、令和4年9月に「みえスマート林業推進協議会」を設置し、スマート林業に関する技術・知識を関係者で共有し、普及することで林業の安全性や生産性の向上、木材供給力の強化に取り組んでいる。

本協議会では、スマート林業全般に関する研修会の開催や、具体的なテーマを設けた部会活動を行うほか、県が試行的に導入している新たな技術のデモンストレーション等を実施している。

林業普及指導員は、試行的に導入している地理空間情報アプリ（mapry）やクラウド型ドローン測量サービス（kumiki）といった新たな技術の現場レベルでの普及や、県内民有林面積の約53%をカバーする航空レーザー測量成果の活用促進を図るなど、効率的な森林整備の推進のため、各地域の実情に合わせた活動を行っている。伊勢農林水産事務所では、市町に対しては森林環境譲与税を活用した森林整備事業の発注業務、林業事業者に対しては造林事業等の申請業務、これらについてスマート林業技術が活用されるよう取り組んでいる。

## 2 現状及びこれまでの取組の成果・課題

## (1) 現状

スマート林業の推進については、これまでも県内各地域で林業普及指導員が普及客体のニーズに合わせて普及活動を行っており、三重県林業研究所の作成したクラウド型日報アプリを活用した労務管理等の普及、境界立ち合いにおける航空レーザー測量成果である立体地形表現図の活用等を進めている。一方で、市町や林業事業者における実務にスマート技術が活用されている事例は少ない。

## (2) 取組内容と成果・課題

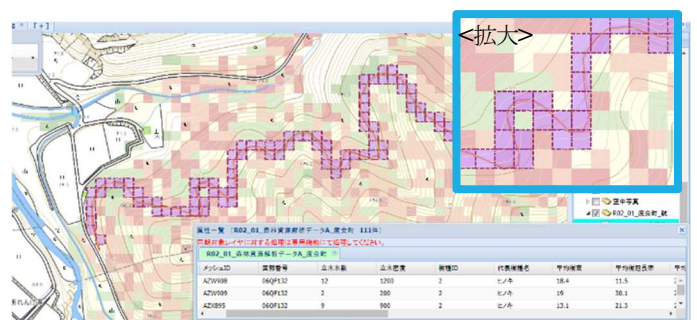
## ① 度会町の森林整備事業におけるスマート林業技術の活用支援

伊勢農林水産事務所管内の度会町は、森林率が85%と高い割合であり、町内に森林組合を有していることもあり、管内の他市町に比べ森林整備が進められている。また、町全域で航空レーザー測量及び解析が実施されており、そのデータの活用が求められている。そこで、林業普及指導員は航空レーザー測量成果を活用し、森林環境譲与税による森林整備事業の実務の効率化を進めるため助言・指導を行っている。

まずは、度会町の担当者が森林GISの基本的な操作を習得できるようマンツーマンでの操作研修を実施した。操作研修では、町のGISシステムを使用し、県の提供した航空レーザー測量データの表示方法や、小班単位での森林情報の集計方法等の説明のほか、相対幹距比等の森林の混み合い度の評価に関する指標について解説を行った。

基本的な操作研修の後は、具体的な実務での活用ステップアップするため、町担当者と業務の洗い出しを行った。その結果、森林環境譲与税を活用した森林整備事業（森林作業道整備）の発注にかかる実施設計書の作成にあたり、支障木の伐採本数を計測することとした。

支障木の本数計測は、森林作業道の計画線形を森林GISにインポートし、森林資源解析レイヤーと重ね合わせ、重なったメッシュ内の樹頂点数を抽出した。



森林作業道の開設にかかる支障木本数の計測

## 別紙 4

メッシュのサイズが 10m×10m であり、作業道の幅員及び切土、盛土の範囲を概ねカバーしていると考えたことと、今後、メッシュ単位で解析された地山傾斜データを土工単価の算定に応用することを想定し、メッシュ単位で樹頂点数を抽出することとした。今回、線形案の段階での樹頂点解析データと、工事終了後に実測したデータとの比較は、下表のとおりとなった。

表-1 樹頂点数の比較

項目	作業道延長(m)	樹頂点数(個)
GIS 解析データ	1,373	1,313
実測データ	1,360	818

事業終了後、町及び事業者担当者と GIS 解析データと実測データの差異について検討したところ、今回の現場は比較的地山勾配の緩い箇所が多く、切土、盛土の範囲が最小限で済んだため、10m×10m のメッシュ単位で抽出した樹頂点数が過大になったと思われる。今後は、現場条件に合わせ、データ抽出範囲を設定することにより計測精度を向上させることが課題となる。

### ② 造林補助事業におけるスマート林業技術の活用支援

三重県では造林補助事業の補助金申請のスマート化を推進するため、令和 5 年度に検査要領等の改正や、「電子データを活用した森林整備事業の申請・検査に関するガイドライン」を作成した。改正要領等では、人工造林、下刈りの施業種において、オルソ画像等の電子データを使用した申請により、現地測量・調査、位置図や状況写真等の提出、現地検査の省略を可能としている。また、間伐等におけるプロット調査、森林作業道の申請についても、LiDAR 機能や航空レーザーによる計測結果の電子データを使用できることとされた。

林業普及指導員は、このような改正要領等に基づく電子データを使用した申請方法を現場に落とし込むため、県が試験的に導入しているスマート林業機器を用いて現地操作研修を行うなど、普及活動に取り組んでいる。今回は、人工造林及び下刈り施業地におけるドローン写真によるオルソ画像の作成、森林作業道作設箇所における LiDAR 機能で取得した 3D 点群データを用いた測量等について、森林組合を対象とした現地操作体験研修を行っ

たので紹介する。

### ○ドローン撮影写真によるオルソ画像の作成研修

本研修はスマート技術に関心を示した森林組合等を対象に、造林補助金申請予定である人工造林、下刈り現地において、ドローンを用いてオルソ画像作成に必要な条件を満たす写真を撮影すること、作成されたオルソ画像による測量精度の確認及び現地検査の省略の可否の検討を目的として実施した。研修では、ドローンの基本的な操作の体験を行った後、自動飛行アプリを用いたフライトプランを作成し、自動飛行による空撮を行った。撮影した写真はクラウド型ドローン測量サービスである「kumiki」を使用してオルソ化し、後日、面積の計測等を行った。



ドローン操作体験

各施業地の面積は約 0.1～0.8ha 程度であり、自動飛行による空撮に要した時間は、約 1～3 分、フライトプラン作成及びテスト飛行の時間を含めても約 20～30 分程度であり、現地測量作業の軽減に繋がることが期待される。オルソ画像による面積計測では、本施業地の作業区域が明瞭であったことから、実測面積とほぼ誤差のない結果となり、現地検査による施業面積の確認は省略が可能と考えられた。下刈り施業地においては、施業面積及び施業状況がオルソ画像で確認することができ、現地検査のすべての項目を省略できることが見込まれたが、人工造林施業地においては、オルソ画像の解像度が低く、植栽木の本数を確認することができず、現地検査で省略できる項目は施業面積の確認のみと判断された。

### ○地理空間情報アプリを用いた森林作業道の測量

改正要領等では、森林作業道について、LiDAR 機能を使用した地理空間情報アプリ「mapry」で作成した電子デ

## 別紙 4

一タの提出により、現地検査による路線延長、幅員、地山勾配等の確認を省略することができることとなった。造林補助申請等の森林整備事業の事務軽減に向けて、スマート技術の導入を検討してもらうため、市町、事業体を対象とした操作体験会を開催し、導入の効果検証を行った。



mapry を用いた測量調査

操作体験は開設された森林作業道で実施し、mapry を用いて線形、延長、縦断勾配の測量のほか、測点ごとに幅員、地山勾配、切（盛）土法面勾配を計測するため、切土上部の地山箇所から盛土下部の地山箇所までの範囲の3D スキャンを行った。操作体験を実施した印象として、mapry による測量はタブレット端末で動画や写真を撮るような簡単な操作であり、線形や縦断勾配の計測については、従来の測量方法に比べ大幅に作業効率が向上することが見込まれた。しかし、地山勾配の計測に関しては、切土上部の地山箇所から盛土下部の地山箇所までの範囲の3D スキャンに手間を要すること、取得した点群データ上で勾配を計測する測点の位置を決める判断に時間を要するなど、作業効率が悪くなるのではないかと意見が聞かれた。

今後の課題としては、mapry による測量について操作技能の向上や精度検証のほか、mapry で取得した測量データと、森林GIS上の傾斜区分データと組み合わせた申請方法の検討が挙げられる。

### 3 今後取り組むべき内容

今後も、スマート林業技術の現場での活用が進むよう、市町、林業事業体と現場研修や意見交換を行いながら、メリット・デメリットを整理し、できることから着実

にスマート化の取組を進めていく。これまでの取組の成果と課題を踏まえ、市町における森林整備事業の発注業務や、林業事業体における造林補助申請事務のスマート化を進め、マンパワーの不足する市町や担い手の確保に苦慮している林業事業体の事務を軽減することにより、効率的な森林整備の推進に繋げていきたい。