

# Yamapri と歩く国有林

## AR アプリで、業務をもっと効率的に

中越森林管理署 宮嶋 沙織  
近江 隆昭  
有馬 聡

### 1 はじめに

国有林野の管理に従事していると、自然環境や地形の厳しい場所に設置され、風化または木や土砂で埋没している境界標識や、似た林分が隣接し特定が難しい林小班界に遭遇することがあります。現場作業員の退職やOB 職員の高齢化に伴い、境界・林小班界を熟知した職員が減少しており、境界線の把握が難しくなっている箇所が徐々に増えています。

このような状況で、必ずしも境界を把握している職員が災害発生時の現地確認を行えるとは限らないことや、通常業務における境界管理や貸付地の確認、造林・伐採業務での林小班界の確認が重要であることを踏まえ、現地を知らない職員でも簡単に国有林界等を把握できる手段が必要となっています。

### 2 具体的な取組

今回の取組では、上記の課題を解決するために、現実には見えない境界を AR（拡張現実）技術によりタブレットの画面上で可視化し、現場でタブレット又は UAV のカメラを通して AR の境界を重ね合わせることで境界や林小班界の把握を直感的かつ効率的に行えるアプリ” Yamapri ”の開発を行いました(図 1)。



図 1. アプリのイメージ

#### (1) 使用した機材

使用したのは Apple 社の iPad mini です(表 1)。関東森林管理局内に UAV の操縦用として同種タブレットが多く配備されており、職員が新たに機器の操作を覚える手間が省けること、現場で持ち歩くことを想定し、腰袋に入るサイズであることからこの機材を選択しました。

iPad mini には Wi-Fi モデル及び Wi-Fi + Cellular モデルがありますが、Built-in GPS/GNSS 機能のある Wi-Fi + Cellular モデルを使用しました。

iPad mini に接続する UAV は、DJI 社製 Mavic pro2 を使用しました。

(2) Yamapri の開発経過

表 1 機材の仕様

Ymapri の開発は森林の地理空間情報アプリに詳しい株式会社マプリーに依頼しました。署等での運用を想定して表示やデータ形式の要件を決め、試作されたアプリを国有林の現場で職員が試用、その結果をフィードバックしてアプリを修正するという手順を繰り返しました。コロナ禍のため関係者が一堂に会してアプリの動作を確認できたのは 1 回のみでした。メールや Web ミーティングでのやり取りでは共通認識の持ちにくさや、お互いの意図の伝えにくさ等があり、アプリ開発は想定より時間がかかりました。アプリが現場で思うように動作しない失敗を繰り返し、初めて iPad のカメラを通して AR の境界線が見えた時は感動しました。

機器	iPad mini (第 5 世代) 縦 203.2mm 横 134.8mm 画面 7.9inch	
OS	iPad OS 14	
モデル	Wi-Fi + Cellular モデル	
位置情報	デジタルコンパス Wi-Fi iBeacon マイクロロケーション Built-in GPS/GNSS	
記憶容量	64GB	

(3) 使用するデータの作成

Ymapri を国有林で使用するためには、国有林の地図データ等を読み込ませておく必要があります。使用できるデータ形式は KML または Geo Package です(図 2)。

【国有林 GIS のデータを使用する】

境界・林小班界の線をアプリで表示させるための KML、Geo Package データは、国有林 GIS 内のデータから作成しました。国有林 GIS から必要な箇所の境界・林小班界データをシェープファイル形式で書き出し、QGIS で KML または Geo Package 形式に変換して使用しました。

【自作のデータベースを使用する】

境界点をアプリで表示させるために、紙媒体の境界測量成果から座標値を含む境界点データを Excel で作成し、その境界点データを CSV 形式で保存後、QGIS で KML または Geo Package 形式に変換して使用しました。



図 2. データ作成イメージ

#### (4) 現場での使用

Yamapri を業務に使用し、その利便性や課題を検証しました。

##### (ア) 境界の確認

通常、境界点の確認を行う際、現地を知る人がいない場合は、測量成果や図面、GPS 端末を使用して境界点を検索します。到達が困難な場所や位置の特定が困難な場所では境界点一点の検索に数時間を要することもあり、職員の大きな負担になっています。しかし、本アプリでは現場で境界線や境界点が表示されるので、境界点のある場所や境界線の見通しの大きな把握ができ、境界検測予備調査箇所の下見や境界巡視が格段に簡単になります(図 3, 4)。また、国有林 GIS から取り出した境界線のデータに加えて、測量成果から境界点データを作成・使用すれば、現地の状況把握の精度がさらに上がります。



図 3. 境界点をピンで表示 (iPad カメラで撮影)



図 4. 境界線データと境界点データを表示 (UAV で撮影)

##### (イ) 業務での活用

境界が見えるようになることで、貸付地における借受人との立会の際には、境界線が表示されているスクリーンを双方が見て現地を確認することができ、貸付地の範囲の認識のずれを防げるようになります(図 5)。また、造林事業予定箇所や、分収造林地などをドローンを使用して上空から確認する際には、林小班界も同時に確認できるため、小班の位置を特定しやすく、林小班毎の森林の状況確認や、該当林小班までのアクセスの検討が行いやすくなります(図 6)。

加えて、境界線の表示された状態の現場写真を撮影して持ち帰ることができるため、調書等の作成の迅速化につながります。



図 5. スキー場貸付地の国有林界  
(iPad カメラで撮影)



図 6. 造林地のカテゴリ毎に線色を変更  
(UAV で撮影)

### 3 まとめと今後の展望

#### (1) Yamapri で可能になったこと

境界等情報を本アプリで可視化したことで、現地において下記の利点があります。

- ・ 災害発生時の現地確認の際に、国有林界が迅速に把握できる。
- ・ 境界巡視の実施、境界巡検や予備調査の下見が素早く、効率的にできる。
- ・ 貸付地等の境界の確認が容易になる。
- ・ 造林地等の個別林小班の確認を、上空から一括で行えるようになる。
- ・ 被災箇所等の位置を説明する資料が短時間で作成できる。

上記以外にも、アイデア次第で現場作業を効率的・安全に行えるようになります。

#### (2) 課題

今回アプリを使用する中で、いくつかの課題がありました。

- ・ 使用データの位置情報の誤差によって、アプリで表示される境界線等にズレが生じる。
- ・ 携帯電波で位置情報を補正しているため通信圏外でアプリの動きが悪くなる傾向が強い。
- ・ 鉄塔等の金属性構造物の付近で iPad カメラを作動してアプリを使用すると、境界線等の表示がゆがむ(図7)。

通信圏外での動作や、構造物の付近での線の歪みは、アプリを製作した会社と今後課題解決の取組が必要になり、その一つとして、地形のメッシュデータがあれば改善されるのではないかと考えています。また、使用データの位置情報の誤差については、現在進められている境界データのデジタル化によって測量成果データの使用が可能になれば、より正確な境界点のポイントデータが作成できるようになり、誤差も減ると考えています。



図7. 高圧電力鉄塔付近で、境界線が歪んでしまった例

#### (3) 今後のアプリの活用について

Yamapri は cellular モデルの iPad であればインストール・使用できます。既に端末が配備されている署等であれば、新しく専用の端末を購入せずとも導入することができるので、今後多くの現場で本アプリが活用されることを期待しています。

#### 謝辞

本アプリ開発にあたり、署の様々な方からご協力頂き、また、株式会社マプリーの山口氏には粘り強くアプリの修正を行って頂きました。この場を借りて御礼申し上げます。