

**令和5年度 路網整備や再造林対策
の効果的な推進のための区域の設定に
向けた調査委託事業 報告書**

令和6(2024)年2月

林野庁

目次

1章. 事業概要	1
1.1. 事業の目的及び背景	1
1.2. 検討委員会の設置・運営	3
1.3. 事業実施項目	4
2章. 林道台帳の現状整理とデジタル化の検討	5
2.1. 林道台帳の現状整理	5
2.2. 標準仕様（素案）に残された課題	29
3章. 路網線形等の情報収集を行う林道調査アプリの開発	30
3.1. 林道調査アプリ開発のねらい	30
3.2. 林道調査アプリの利用フロー	33
3.3. 林道調査アプリの主要機能	35
3.4. 林道調査アプリの現地試用	37
3.5. 林道調査アプリの公開	42
4章. 「もりぞん」の普及に向けたワークショップの開催等	43
4.1. ゾーニング普及リーダー養成ワークショップの開催	43
4.2. ヘルプデスクの設置等	46
4.3. 先進地域における取組	48
4.4. 今後の普及に向けた課題	50
5章. まとめ	51
5.1. 成果	51
5.2. 今後の課題	52

巻末資料

- 林道台帳帳票のデータベース形式標準仕様（素案）
- 林道 GIS データの属性テーブルの標準仕様（素案）
- 林道調査アプリ 利用の手引き
- 収益性と災害リスクを考慮した森林ゾーニングの手引き（改訂版）
- 森林ゾーニング支援ツール「もりぞん」ゾーニングの精度向上・活用事例集

1章. 事業概要

1.1. 事業の目的及び背景

1.1.1. 目的

人工林資源が充実し本格的な利用期を迎えている中で、森林の有する公益的機能の発揮及び持続的な林業経営を実現するためには、国土保全及び木材利用の観点を踏まえながら、林業適地を判別し、効率的・効果的に森林施業を実施していくことが重要である。併せて、このような施業の実施に向けて、詳細な地形情報や具体的な森林施業と関連付けた路網計画に基づく路網整備が不可欠である。

このため、令和4年度路網整備や再造林対策の効果的な推進のための区域の設定に向けた調査事業（以下「R4調査事業」という。）により、航空レーザ計測等で得られたデータを活用し、地方自治体等の担当者（以下「担当者」という。）が効率的に林業適地等を判別しゾーニングするための補助ツール（＝森林ゾーニング支援ツール「もりぞん」（以下「もりぞん」という。））及びその手法をまとめた手引きの改良を行うとともに、これらのモデル実証やワークショップ等を開催し、普及を行った。

一方で、ゾーニングの際の経済性指標に大きな影響を与える林道等の路網の線形情報について、図面上の位置がずれていたり、デジタル化がされていなかったりすることにより、ゾーニングが現実と乖離する実態も見られた。また、「もりぞん」を現場に普及・定着させるためには、更なる普及や、質問等への対応を引き続き行う必要がある。

このため、本事業では、路網線形等の情報の更正及びデジタル化に係る手法並びに当該データの管理手法について調査・検討を行った。併せて、引き続き「もりぞん」に関するワークショップの実施及びヘルプデスクの設置により、現場への普及を図るとともに、使用者の意見を把握し、「もりぞん」の手引きの見直し、優良事例の整理を行った。

1.1.2. 背景となる制度・情勢

「森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法」（平成20年法律第32号）第4条第3項第1号に基づき都道府県知事が指定する「特定植栽促進区域」、「市町村森林整備計画」において設定される「特に効率的な施業が可能な森林の区域」に加え、「スギ花粉発生源対策推進方針」（平成13年6月19日付け13林整保第31号林野庁長官通知）に基づき、都道府県は、花粉発生源であるスギ人工林の伐採・植替えを効果的・集中的に実施するため、令和6年2月までに「スギ人工林伐採重点区域」を設定したところである。これらの制度等に基づく区域設定を進めるうえでは、ゾーニング手法の果たす役割が大きく、R4調査事業で開発した「もりぞん」の活用が有効であることから、現場への普及によって区域設定が促進されることが期待される。

ところで、「もりぞん」を活用したゾーニングでは、入力データの一つである路網のGISデータについて、林業的に利用可能な路線の線形を用いることにより、ゾーニングの

精度を向上させることができる。しかし、現状の林道管理業務は、林道台帳として紙図面に様々な情報を書き込む方法が主流であり、GIS データの整備は不十分であると考えられる。市町村の役割が量的・質的に増大する中で、林道管理業務の今後のあり方としては、GIS データによる業務の効率化を進めるとともに、林道台帳をデジタル化して管理業務を省力化し、林道整備の費用対効果の分析等に利用できる情報を備えた林道データを整備できるようにすることが望ましい（図 1-1 上段）。これに関連した動きとして、長野県では「森林路網 DX 推進事業」が展開されている。同事業では、森林に関する情報のデジタル化により、計画的に林業分野のデジタル化を進め、林業の生産性向上を目指している。具体的には、森林を管理するための社会基盤である森林路網について、GIS や GNSS を活用し、精度の高いデジタル情報として整備し、森林・林業関係者が互いに情報を共有する仕組みを構築することにより、主伐・再生林をはじめ、森林資源の適切な管理と持続的な利用に役立てようというものである。

他方で、道に対する社会的要請への対応として、災害時の山間地等において、民間を含め多様な主体が管理する道を把握・共有し、避難路や代替輸送路として活用する動きがある。このうち、林道に注目すれば、山間地等における災害時の避難道・孤立集落を防ぐ代替路としての利用、救援の道の再開削のため、他の道とともに一つの地図上にまとめて表示できることが望ましい。これらのことについて、「『多様な主体が管理する道活用』連絡会」では、異種の道をつなぎ、最小コストでネットワークを作成するため、地図に載っていない林道の線形もデータ化する必要があるとした。さらに、内閣府の「災害時情報集約支援チーム (ISUT)」では、孤立集落解消の支援として、散在・錯綜しがちな情報を一つの電子地図に集約するため、関連情報の一つとして林道の線形も共有する必要があるとしている（図 1-1 下段）。

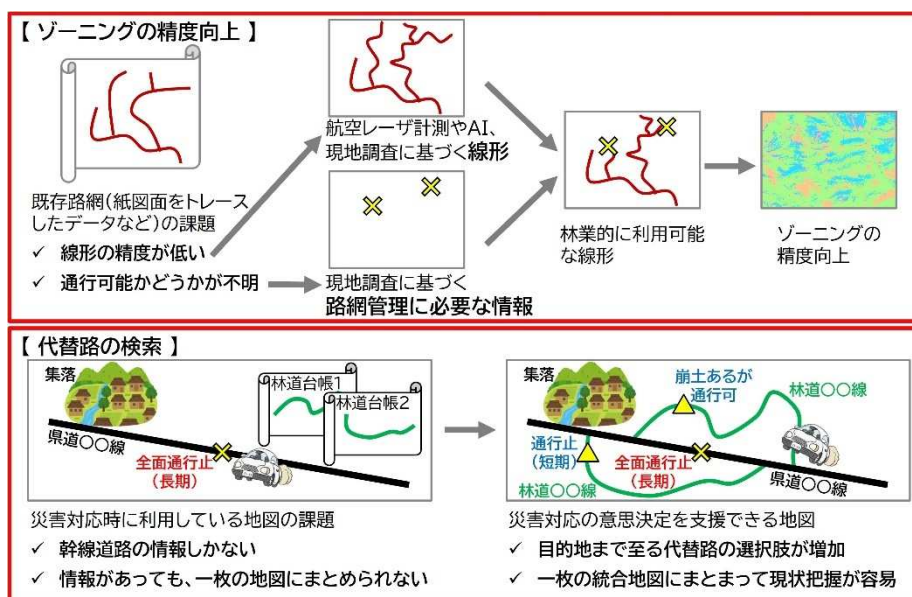


図 1-1 林道データ活用のあり方

1.2. 検討委員会の設置・運営

検討委員会は、再造林や路網整備等の森林整備に関する専門家により構成した。検討委員名簿を表 1-1、検討委員会の開催概要を表 1-2、開催の様子を図 1-2 にそれぞれ示した。

表 1-1 検討委員名簿

氏名	所属
齋藤 仁志	岩手大学農学部森林科学科 准教授
鈴木 秀典	国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所 林業工学研究領域森林路網研究室 室長
大丸 裕武	石川県立大学生物資源環境学部 教授
戸田 堅一郎	株式会社ジオ・フォレスト 代表取締役
光田 靖	宮崎大学農学部森林緑地環境科学科 教授

表 1-2 検討委員会の開催概要

委員会	開催日	主な議題
第 1 回	令和 5 年 7 月 31 日	実施項目、調査内容の確認
第 2 回	令和 5 年 10 月 17 日	進捗確認、台帳 DB 化・林道 SHP 管理の方法
第 3 回	令和 5 年 12 月 26 日	結果報告、アプリ開発状況、課題検討



図 1-2 検討委員会の様子

1.3. 事業実施項目

事業実施項目と対応する本報告書該当箇所について、表 1-3 に示した。

表 1-3 事業実施項目の概要

実施項目	実施概要	報告書該当箇所
(1) 路網データのデジタル化・管理手法の検討・整理		
① 路網線形等の情報収集アプリの開発	路網線形等データの精度向上を図るアプリを開発する。	3 章路網線形等の情報収集を行う林道調査アプリの開発
② 林道台帳の現状整理とデジタル化の検討	都道府県ごとの代表的な様式やデジタル化された事例の把握及び林道台帳のデジタル化に向けた様式等の提案を行う。	2 章林道台帳の現状整理とデジタル化の検討
(2) ゾーニング補助ツールの普及に向けたワークショップの開催等		
① ゾーニング補助ツールの普及に向けたワークショップ等の開催	補助ツールによるゾーニング手法の普及を担うリーダーを養成するワークショップを開催する(3回以上)。 担当者等が円滑に補助ツールを使用できるようヘルプデスクを設置する。	4 章「もりぞん」の普及に向けたワークショップの開催等
② 過年度のモデル地区におけるフォローアップ	R3及びR4調査事業でモデル実証を実施した地域等を対象として、作成したゾーニング案の施策への活用や地域の林業関係者等との合意形成過程等について事例を収集し、成果や課題等を調査する。	4 章「もりぞん」の普及に向けたワークショップの開催等
(3) 手引きの改訂	(1)及び(2)の内容を踏まえ、R4調査事業で作成した手引きの改訂を行う。	巻末資料
(4) 検討委員会の運営等	開催回数は3回、委員は5名。	1 章事業概要

2章. 林道台帳の現状整理とデジタル化の検討

2.1. 林道台帳の現状整理

2.1.1. 背景及び目的

林道の管理及び構造に関する基本的事項を定めた「林道規程」（昭和48年4月1日付け48林野道第107号林野庁長官通知）では、林道の管理者は、林道台帳を整備し、これに林道の種類、構造、資産区分等を記載し、林道の現況を明らかにしなければならない、としている。そのうえで、「林道規程の運用細則」（平成14年4月2日付け13林整第913号林野庁整備課長・業務課長通知）において、林道台帳の整備については、「民有林林道台帳について」（平成8年5月16日付け8林野基第158号林野庁長官通知）等に基づき、林道の種類、構造、資産区分等の現況を明らかにすることとされている。これらは、紙媒体での管理を前提としているが、林道管理者の創意工夫によって様式が区々になっていると推察される。

そこで、林道台帳のデジタル化に向けた様式等の提案を目的とし、都道府県ごとの代表的な様式やデジタル化された事例を収集するとともに、ヒアリングを行い、管理業務の実態を把握した。

2.1.2. 現状整理の方法

林道台帳は、現況一覧表（第1号様式）、総括表（第2号様式の1及び2）、経過表（第3号様式）、平面見取図（第4号様式の1及び2）、平面図（第5号様式）及び林道位置図からなる。このうち、調査対象とする主要な様式を抽出した（表2-1）。なお、総括表（第2号様式の2）及び平面見取図（第4号様式の2）は、単線軌道に関する様式であるため、調査の対象から除外した。

表 2-1 調査対象とした林道台帳の様式

分類	様式	情報管理の考え方	事項数
帳票	現況一覧表 （第1号様式）	管理する林道を一覧化したもの。主な内容は総括表又は経過表から転記。（管理対象路線のリスト）	15
	総括表 （第2号様式の1）	当該林道の基本情報として管理。（路線情報）	81
	経過表 （第3号様式）	主に工事に関する情報を記録。（施行区間情報）	47
図面	平面見取図 （第4号様式の1）	路線の位置や施行区間を地番や他の道路、目標物等との関係で図化。（施行区間情報）	-
	平面図 （第5号様式）	林道付近の地形、附帯施設等を示し、測量成果として図化。（測量成果）	-

林道台帳の現状を整理するため、データ形式面と管理・運用面に大別し、調査した（図 2-1）。

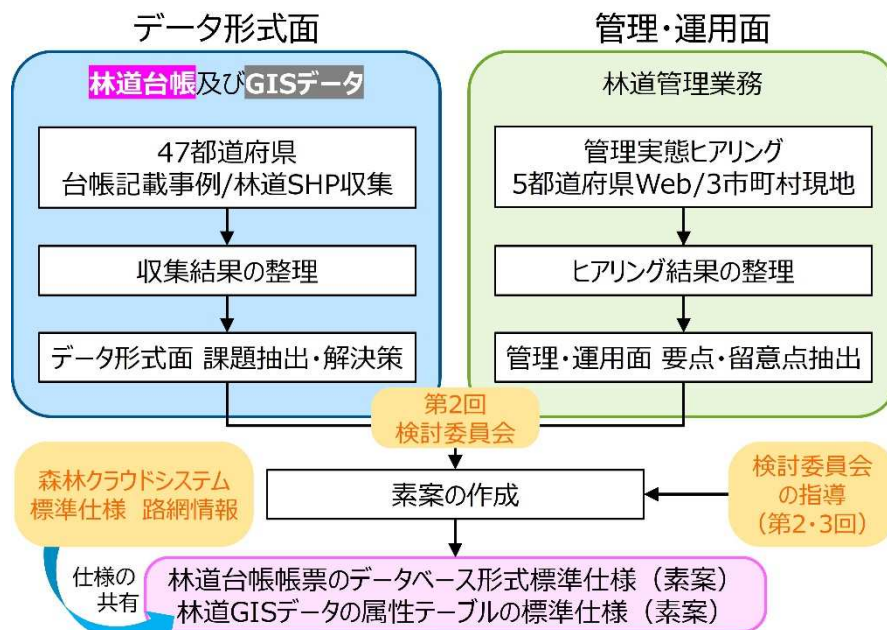


図 2-1 林道台帳の現状整理及び標準仕様(素案)作成のフロー

(1) データ形式面

データ形式面の現状を把握するため、林道台帳の記載事例及び林道シェープファイル（GIS データ）を調査対象とした。林道台帳の記載事例について、47 都道府県の林道担当課に依頼し、保管している林道台帳のうち、新設時の情報に加え、改築、改良等の経過が記載されている事例 3 路線程度（同一市町村でも可）における各様式の写しを収集した（表 2-2）。なお、紙面で管理している場合は、スキャナで PDF に変換したファイル、Excel 等の電子ファイルで管理している場合は当該ファイル、両方で管理している場合は両方のファイルを求めた。林道シェープファイルは、主に都道府県が主体となって整備していることが多いことから、林道台帳の記載事例の提供と併せ、当該事例に対応するファイルを収集した（表 2-2）。その後、収集した情報を整理し、データ形式面における課題を抽出し、解決策を検討した。

表 2-2 林道台帳のデータ形式面の現状整理のために収集した情報

情報の種類	収集した情報
林道台帳の記載事例	現況一覧表（第 1 号様式）の当該箇所以外をマスキングしたもの
	総括表（第 2 号様式の 1）
	経過表（第 3 号様式）
	平面見取図（第 4 号様式の 1）
林道シェープファイル（GIS データ）	記載事例として収集した路線を地物として含むシェープファイル

(2) 管理・運用面

管理・運用面の現状を把握するため、(1)の調査に基づき、特徴的な管理の方法をとっていた地域を対象とし、Web 会議による 5 都道府県におけるヒアリング(表 2-3)、現地訪問による 3 市町村におけるヒアリング及び現地巡回への同行調査を行った(表 2-4)。その後、収集した情報について結果を整理し、管理・運用面における要点を踏まえて留意点を抽出した。

表 2-3 林道台帳の管理・運用面の現状整理のための主な調査内容(都道府県対象)

項目	内容
全体について	<ul style="list-style-type: none"> 林道台帳様式の策定状況(独自の記載事項の設定) 現状の林道台帳管理体制、更新体制(担当者数、関連業務の取組状況)
都道府県が作成主体の林道台帳について	<ul style="list-style-type: none"> 林道台帳の直近の作成、更新状況 現地巡回の実施状況 要対応事項発生時の業務フロー(通報ルールの設定、予算確保から施工完了までの手順及びスケジュール、対応終了後の更新実務)
市町村等が作成主体の林道台帳について	<ul style="list-style-type: none"> 市町村等への支援状況 副本の管理体制、更新体制(担当者数、関連業務の取組状況)
林道台帳の利用について	<ul style="list-style-type: none"> 林道台帳の利用状況について
林道データの情報共有について	<ul style="list-style-type: none"> 情報共有に係る現状 情報共有に当たっての課題 情報共有に係る今後の予定

表 2-4 林道台帳の管理・運用面の現状整理のための主な調査内容(市町村対象)

項目	内容
全体について	<ul style="list-style-type: none"> 林道台帳様式の策定状況(独自の記載事項の設定) 現状の林道台帳管理体制、更新体制(担当者数、関連業務の取組状況)
林道台帳の作成・更新について	<ul style="list-style-type: none"> 林道台帳の直近の作成、更新状況 現地巡回の実施状況 要対応事項発生時の業務フロー(通報ルールの設定、予算確保から施工完了までの手順及びスケジュール、対応終了後の更新実務)
都道府県との連携について	<ul style="list-style-type: none"> 作成した副本の都道府県への提供(更新結果の連絡方法、頻度) 関連業務に関する都道府県への要望
林道台帳の利用について	<ul style="list-style-type: none"> 林道台帳の利用状況について
現地巡回への同行調査	<ul style="list-style-type: none"> 日ごろ行われている林道パトロールの様子を見学し、業務実態を把握するとともに、調査アプリの適用性の検討の参考とする

これらの調査結果を踏まえ、林道台帳帳票のデータベース形式標準仕様(素案)と、林

道 GIS データの属性テーブルの標準仕様（素案）を作成した。作成の過程では、検討委員会における検討委員からの助言・指導に基づき、（素案）の修正を行った。加えて、林道 GIS データの属性テーブルの標準仕様（素案）の作成に当たっては、「森林クラウドシステム標準仕様書 Ver. 6.1」（令和 4 年 3 月森林 GIS フォーラム標準仕様分科会）の路網情報を参照し、（素案）との共通化を図った。

2.1.3. 現状整理の結果

(1) データ形式面

① 林道台帳

47 都道府県から、合計 141 路線における林道台帳の記載事例を収集した結果、林道台帳様式に示された記載事項のうち、記載欄を設けていない事項もあったことから、記載事項の有無を確認した（表 2-5、表 2-6）。

総括表では、すべての路線で記載欄があった 48 事項は、「路線名」等、林道の管理上必須と考えられる事項であった。また、記載欄が設けられていなかった事項は、国有林の有無や半島地域等、地域によって該当の有無があらかじめ明らかになっている事項であった。

同様に、経過表では、すべての路線で記載欄があった 30 事項は、「路線名」等、林道の管理上不可欠と考えられる事項であった。一方、すべての路線で橋梁・トンネルに関する事項の記載欄は備えていたものの、「起点からの距離」の記載欄は設けられていないことが多かった。

なお、140 路線における平面見取図の作成方法の内訳は、手書き 69 路線、PC 作成（Excel 以外）39 路線、Excel 作成 32 路線であった。また、56 路線における平面図の作成方法の内訳は、PC 作成（Excel 以外）53 路線、Excel 作成 3 路線であった。

表 2-5 総括表における記載事項の集計結果(141 路線)

記載欄があった割合	事項数	林道台帳様式における主な記載事項の例
100%	48	台帳整理番号、台帳登載年月日、路線名、基幹道等の別、起終点の地籍、延長、幅員、地域森林計画、民有林面積・蓄積 等
100%未満 90%以上	9	国有林面積・蓄積、利用伐期齢以上の立木蓄積 等
90%未満 70%以上	4	支線名、分線名、半島振興法の指定市町村名 等
70%未満 30%以上	0	—
30%未満 10%以上	6	農地面積、市町村の森林面積・蓄積の合計 等
10%未満	7	市町村内の国有林面積・蓄積の合計、名称変更の経過 等
0%	7	市町村役場までの連担する路線名、有料道路 等

表 2-6 経過表における記載事項の集計結果(141 路線)

記載欄があった割合	事項数	林道台帳様式における主な記載事項の例
100%	30	路線名、施行年度、施行主体名、新築等の別、国庫補助、県単等の別、幅員、事業費、国費、国庫補助率、橋梁の名称、トンネルの名称、幅員別の延長 等
100%未満 90%以上	2	施行年度における終点の位置、索引番号
90%未満 70%以上	0	—
70%未満 30%以上	1	国庫補助林道の補助区分
30%未満 10%以上	1	橋梁の起点からの距離
10%未満	7	編入・削除年月日、トンネルの起点からの距離、転用後の道路種類 等
0%	6	併用の全体区間延長、編入前の道路施行者・対象事業等

② GIS データ

47 都道府県のうち 37 都道府県からシェープファイル等 (GeoPackage、GeoJSON を含む) を収集した。なお、9 県は GIS データを整備しておらず、1 県は CAD データとして整備していたため、調査対象から除外した。収集した GIS データがもつ属性テーブルの属性項目を確認したところ、属性項目は都道府県内で統一されていた。そこで、都道府県ごとに 1 ファイルを参照して属性項目を集計した結果、「路線名」はほとんどのシェープファイルが保持していた。また、林道台帳様式の記載事項である「種類及び区分 (自動車道の種類等)」、「台帳整理番号」は半数程度より多いシェープファイルが保持していたほか、森林クラウドシステム標準仕様が定める属性 (「通行可能車両 (ホイール系) 車種」等) を 6 県のシェープファイルが保持していた (表 2-7)。これは、同一の航測会社を作成したためと思われる。

表 2-7 林道シェープファイルにおける属性項目の集計結果(37 ファイル)

当該属性項目を保持したファイルの割合	項目数	林道シェープファイルにおける主な属性項目の例
90%以上	0	—
90%未満 50%以上	2	路線名、種類及び区分
50%未満 30%以上	12	台帳整理番号、林道管理者、市町村、林道網記入番号、基幹道等の別、図上延長、奥地・その他の別、更新年月日 等
30%未満 10%以上	44	幅員、起点、終点、延長、幹線名、台帳登載年月日、既設・計画、支線・分線名、通行可能車両 (ホイール系) 車種、通行可能車両 (クローラ系) 車種、管理者連絡先、施行年度 等
10%未満	216	索引番号、利用伐期齢以上の立木蓄積 等

(2) 管理・運用面

表 2-8 のとおり調査を実施した結果、都道府県段階では、林道台帳が過去の事業費の管理や施行の記録を主目的として利用されていることや、既存の林道シェープファイルは、

森林計画上の必要性のため、林道台帳とは別途整備されている場合が多いことが分かった（表 2-9～表 2-13）。また、市町村・地域段階では、現行の林道台帳様式において、管理上の問題は特に発生していないことや、Access を用いてデータ整理している地域において、経過表の管理は問題ないものの、総括表の時点ごとの保存ができないため、紙資料も並行して管理し、利用している状況を把握した（表 2-14）。なお、林道パトロールの様子は、図 2-4 のとおりであった。

表 2-8 林道台帳の管理・運用面の調査概要

対象の種別	調査先	調査日 (令和 5 年)	選定の理由
都道府県 (Web 会議)	群馬県林政課	10 月 5 日	・ 県作成の入力シート付きの台帳 Excel フォーマットを整備している。
	神奈川県森林再生課	10 月 5 日	・ Access でデータを整理して作成している。
	長野県信州の木活用課	7 月 26 日	・ 県内全域の森林路網をデジタル情報として整備、共有する事業を全県的に実施している。
	高知県治山林道課	10 月 16 日	・ 林道橋管理カルテで、定期及び災害後の点検結果を整備している。
	福岡県農村森林整備課	10 月 12 日	・ 毎年度必ず記載する「最新現況状況」欄で定期的に更新している。 ・ 林道 GIS データを GeoJSON 形式で整備している。
市町村・地域 (現地訪問)	群馬県 桐生市農林振興課	11 月 10 日	・ 県作成のフォーマットを利用して台帳を作成している。
	神奈川県県西地域 県政総合センター (県出先機関)	10 月 13 日	・ Access でデータを整理して作成している。
	長野県 箕輪町みどりの戦略課	10 月 24-25 日	・ 森林ビジョン策定において、路網情報を用いたゾーニングを実施している。

表 2-9 群馬県における林道台帳の管理・運用面に係る調査結果

項目	結果概要
林道関連業務の実施体制	<ul style="list-style-type: none"> ・ 出先機関の職員が主体となって林道パトロールを実施し、台風後は状況確認のため必ず巡回している。
林道台帳様式の工夫	<ul style="list-style-type: none"> ・ 県が作成した入力シート付きの Excel フォーマットを市町村と共用するとともに、市町村が作成した台帳を県も共有している（図 2-2）。 ・ Excel フォーマットの利用が始まって、10 年程度は経過している。
林道台帳の利用実態	<ul style="list-style-type: none"> ・ 過去の事業実績等を把握し、自然災害や交通事故の際に、調査資料として活用している。 ・ 改良事業や災害復旧事業の際には、採択基準の確認等に利用している。 ・ 個別施設計画の策定時等の根拠資料として活用している。
林道台帳とシェープファイルとの関係	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現在は台帳と GIS データとの連携はないが、将来的には GIS で台帳が閲覧できるようになると利便性が向上するのではないかと。
林道データの情報共有	<ul style="list-style-type: none"> ・ 森林 GIS の導入に向けて準備しているところ。 ・ 管理が不十分な林道もあり、通行状況の把握が管理者でないと不明なこともあり、一般公開は未定である。
林道台帳図面のシェープファイルへの置換	<ul style="list-style-type: none"> ・ GNSS 測量の結果でも、事業事務など対応できるようになれば差替えも可能と思われるが、シェープファイルでは路面の面積を表現できないため、舗装工事等において問題である。 ・ のり面工事等の場合はシェープファイルでも対応可能か。
市町村への支援状況	<ul style="list-style-type: none"> ・ 補助事業の完了時、補助内容に間違いがないか確認している。

入カシート

林道台帳 総括表

台帳整理番号	203-自-15	林道網記入番号	4,268	台帳登録年月日	平成8年4月1日	林道管理者名	桐生市	索引番号	15
路線名	西ノ入	幹支、分線名	西ノ入	種類及び区分	管理道	奥地その他別	その他	位置	桐生市義町大字二丁目字庚申塚1564-2
幹線名	西ノ入	支線名	西ノ入	種類及び区分	管理道	自動車道2級	その他	位置	桐生市義町大字二丁目字西ノ入2611

入力済みの総括表（出力用）

林道台帳 総括表

台帳整理番号	203-自-16	林道網記入番号	4,268	台帳登録年月日	平成8年4月1日	林道管理者名	桐生市	索引番号	15
路線名	西ノ入	幹支、分線名	西ノ入	種類及び区分	管理道	自動車道2級	その他	位置	桐生市義町大字二丁目字庚申塚1564-2
幹線名	西ノ入	支線名	西ノ入	種類及び区分	管理道	自動車道2級	その他	位置	桐生市義町大字二丁目字西ノ入2611

全体計画				利用区域内の状況											
年度	総延長 現在 (m)	現況及び計画		地域 森林計画	森林 施業計画	利用区域内の森林資源				その他面積		利用区域内の森林資源のうち法令に基づく制限等			
		全幅員 (m)	延長 (m)			区分	面積 (ha)	蓄積 (m ³)	区分	面積 (ha)					
H8	1,203	4.0	1,203			針葉樹	広葉樹	計	針葉樹	広葉樹	計	その他	14.1	水かん	78.8
H24	1,203	4.0	1,203			89	10	99	46,532	1,038	47,570			土液	6.4

図 2-2 群馬県が作成した林道台帳の入カシート付き Excel フォーマット

表 2-10 神奈川県における林道台帳の管理・運用面に係る調査結果

項目	結果概要
林道関連業務の実施体制	<ul style="list-style-type: none"> ・ 担当者は本庁 3 人、各出先機関 2~4 人で、毎年末に台帳の更新作業を実施している。 ・ 県営林道が 66 路線と比較的管理対象が多い。
林道台帳様式の工夫	<ul style="list-style-type: none"> ・ 過去の担当者で Access 操作に長けた者が、様式の作成に Access を導入した（図 2-3）。 ・ いずれの出先機関も同様のフォーマットによって管理しているが、細かな点では出先機関によって独自様式に改修しているため、統一化はできない。 ・ データベース化して管理した方が、紙資料での管理よりスペース確保の面では有利、所属間の共有も容易である。
林道台帳の利用実態	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業に関する説明や災害査定の読み上げの際に参照している。 ・ 説明時などは紙資料をめくる方が作業性はよいため、紙資料も並行して管理している。
林道台帳とシェープファイルとの関係	<ul style="list-style-type: none"> ・ 担当者としては台帳と GIS との連携はあった方がよいと考える。 ・ シェープファイルを利用し、利用区域内の蓄積等の集計やデータの更新ができるようにしたい。
林道データの情報共有	<ul style="list-style-type: none"> ・ 代替路含め、他分野との情報共有の体制は整えていない。 ・ 地元自治体などの要望に基づき、管理者（出先機関）が個別に判断し、代替路として提供することはある。 ・ 情報を公開しようとする場合、林道の構造上、一般車両の進入を想定していないことや、林道用地の所有者が別に存在するため、その理解も得る必要がある点が問題となる。 ・ 事故発生や不法投棄の問題が懸念されることから、一般公開は考えにくいですが、行政組織間での共有はできるとよいと思料。
林道台帳図面のシェープファイルへの置換	<ul style="list-style-type: none"> ・ 測量成果としては、別途高精度な図面を整備する必要がある。 ・ 既存のシェープファイルは地形図上で描画したものが大半である。 ・ 利用目的に応じた精度のシェープファイルの整備は必要である。
市町村への支援状況	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国庫補助を受ける際や林野庁からの照会に対しては、出先機関を介して更新状況を確認している。

表 2-11 長野県における林道台帳の管理・運用面に係る調査結果

項目	結果概要
林道関連業務の実施体制	<ul style="list-style-type: none"> ・担当者は本庁1名、各出先機関、市町村でも1名ずつ配置。毎年6月に年1回の更新を依頼している。
林道台帳様式の工夫	<ul style="list-style-type: none"> ・Excel管理か紙管理か市町村によって異なる。 ・独自に定めた記載事項はない。 ・県単事業（森林路網DX推進事業）で全林道のGISデータをGNSSによって整備しているが、台帳とは紐づいていない。
林道台帳の利用実態	<ul style="list-style-type: none"> ・過去の事業費の管理、記録が主目的である。 ・災害復旧申請の根拠資料として、補助率や事業費の算定に使用している。
林道台帳とシェープファイルとの関係	<ul style="list-style-type: none"> ・新たに事業で整備したシェープファイルの属性項目と、台帳の記載事項とはすべてを厳密に紐づけていない（台帳との連携の議論もあり、林道の種類や幅員等、基礎情報はシェープファイルに入力している）。
林道データの情報共有	<ul style="list-style-type: none"> ・森林整備へのデータ活用を進めるため、オープン化を検討しているが、不法投棄や侵入等の問題も懸念されるため、市町村ごとに可否の判断が必要である。
林道台帳図面のシェープファイルへの置換	<ul style="list-style-type: none"> ・GISデータを用い、林道の起終点、橋等、台帳への写真添付等により、より高度な林道管理ができるようになる。 ・GISデータを用いた台帳の内容の充実について、対応の可否は市町村判断による。
市町村への支援状況	<ul style="list-style-type: none"> ・市町村ごとに対応は区々で、出先機関の担当者が経過表の記入要領等を丁寧に説明している例もある。

表 2-12 高知県における林道台帳の管理・運用面に係る調査結果

項目	結果概要
林道関連業務の実施体制	<ul style="list-style-type: none"> ・担当者は本庁 1 人、各出先機関の担当市町村ごとに 1 人程度を配置している。
林道台帳様式の工夫	<ul style="list-style-type: none"> ・令和 3 年度から Excel による管理のみに変更した。市町村が入力し、出先機関で確認のうえ、最新のものを市町村、県（本庁、出先）のそれぞれが保管している。 ・林道橋管理カルテの様式を市町村に配付し、補修・補強等の実施結果を整備して橋梁調書と併せて管理している。
林道台帳の利用実態	<ul style="list-style-type: none"> ・主に国費申請事業の採択要件確認、県民からの問合せ対応時に活用している。
林道台帳とシェープファイルとの関係	<ul style="list-style-type: none"> ・シェープファイルは整備しているが、林道台帳とは別途整備されたものである。
林道データの情報共有	<ul style="list-style-type: none"> ・現状ではオープン化等、他団体、県民等への情報共有は行っていないが、県及び市町村間での森林情報と路網情報の一元管理について方法の検討を予定している。 ・情報の共有範囲は、林業事業体や森林組合までが想定される。市町村の同意は不可欠である。
林道台帳図面のシェープファイルへの置換	<ul style="list-style-type: none"> ・森林クラウドを令和 5 年から本格的に供用開始したところであり、今後は、利用区域のシェープファイルを重ねて情報を参照できるような仕組みになればよいと考えている。
市町村への支援状況	<ul style="list-style-type: none"> ・4 月に台帳の更新を市町村へ依頼し、更新後の内容確認及び記載方法の指導を出先機関が実施している。 ・林道の編入手続の際には、編入要件の審査、資料作成指導を出先機関が実施している。

表 2-13 福岡県における林道台帳の管理・運用面に係る調査結果

項目	結果概要
林道関連業務の実施体制	<ul style="list-style-type: none"> ・担当者は本庁1人、6か所の出先機関に1人ずつ配置し、事業完了後の随時更新に加え、年に1回の確定作業により、誤記載や記載漏れがないか確認している。
林道台帳様式の工夫	<ul style="list-style-type: none"> ・直近10年程度は、森林クラウドのシステム上でデータベースに入力して管理している。 ・主に経過表が更新され、入力した情報が自動的に加筆される。
林道台帳の利用実態	<ul style="list-style-type: none"> ・総括表を災害復旧事業で説明するための資料として活用している。
林道台帳と線形データとの関係	<ul style="list-style-type: none"> ・当県のクラウドシステムにおいて、林道の線形データと林道台帳がリンクする機能は備わっていない。 ・林道ごとに数字6桁の"台帳整理番号"が振られており（総括表左上に記載）、線形データ（GeoJSON）の地物属性にも“管理番号”として、台帳整理番号を入力して紐づけている。 ・線形データはクラウドシステムへの登録後も管理番号ごとに区別されており、他の線形と混同しないように管理されている。
林道データの情報共有	<ul style="list-style-type: none"> ・クラウド上で行政組織及び森林組合と共有している。 ・一般公開の予定はなし。
線形データを活用した林道台帳図面の作成	<ul style="list-style-type: none"> ・平面見取図のような簡易的な図面であれば作成可能と思われる。一方で、平面図の作成については開設時の図面を利用したり、管理主体（市町村等）によっては測量業者に委託して作成したりするため、作成は困難だと思われる。
市町村への支援状況	<ul style="list-style-type: none"> ・災害対応時などは県も林道パトロールを支援している。

表 2-14 市町村・地域における林道台帳の管理・運用面に係る調査結果

項目	結果概要
林道管理業務の問題点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現行の様式や県作成の Excel フォーマットを利用し、特に問題は発生していない（桐生市、箕輪町）。 ・ Access を利用する場合、経過表の管理は問題ないが、総括表の時点ごとの保存ができない。紙資料も並行して保管、利用している（図面は紙資料管理を継続）（神奈川県県西地域）。
林道データの活用	<ul style="list-style-type: none"> ・ 森林ビジョン策定に向け、「もりぞん」を用いたゾーニングを実施するにあたり、県が整備した林道 GIS データを入力データとして活用した（箕輪町）。 ・ ゾーニング図の精度向上のため、実在する作業道のデータの有無を検証した際、CS 立体図との重ね合わせが有効であった（箕輪町）。
林道パトロールの実施状況	<ul style="list-style-type: none"> ・ 倒木等の問題が発生する可能性の高い路線を中心に、月 1～2 回程度の頻度で実施している（桐生市）。 ・ 路面、路肩の状況を把握するため、専任の職員が中心となって巡回を実施している（箕輪町）。 ・ 各路線とも月 1 回以上の頻度で実施。専任職員はパトロールを主目的に、正職員は施工中の現場への移動途上に実施（神奈川県県西地域）。 ・ 過去の破損や補修を施した場所の現況確認に加え、のり面の崩壊、路面の異変、路肩への落葉の堆積状況等を観察し、問題の早期発見と対応の優先順位付けを行う（神奈川県県西地域）。 ・ 通例 2～3 名で同乗して実施しており、調査アプリ（3章参照）を用いた現地調査は無理なく実施可能と思われた。



図 2-4 林道パトロールの様子

2.1.4. 現状整理の結果に基づく対応方向

現状整理の結果に基づき、林道台帳のデジタル化に向けた対応方向について、様式別に整理した。

(1) 帳票（総括表及び経過表）

現行の林道台帳様式における帳票（図 2-5）について、収集した記載事例における作成方法（重複あり）の内訳を整理した結果、手書き 5 事例、PC 作成 14 事例（紙媒体保存）、Excel 作成 126 事例であり、専用の用紙に様々な情報を書き込んで管理されている事例もあった。紙媒体で保存している場合、更新された情報は余白に追記しており、リアルタイムな更新には不向きであると考えられる。Excel で管理している場合でも、用紙を模したフォーマットに入力しており、データ分析に用いることは困難な状況であった。

そこで、帳票をデータベース形式にすることにより、林道管理の効率化・適正化が図られると考えられる。

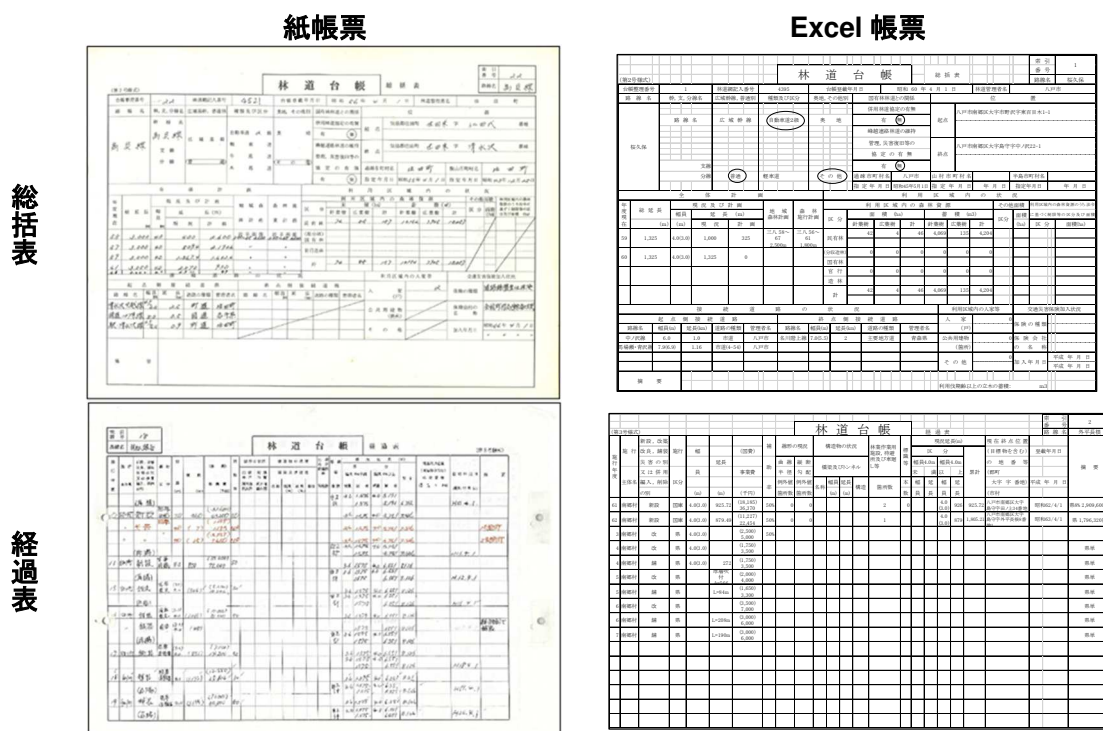


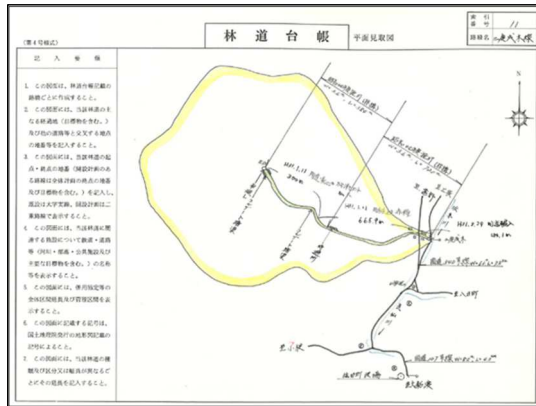
図 2-5 現行の林道台帳様式による帳票の記載事例

(2) 平面見取図

平面見取図の事例（図 2-6）では、紙の図面への手書き、Excel の図形等、いずれの図面とも線形の精度は不明で位置情報もないものであった。そのため、GIS データとして直ちに利用できる状況ではなかった。

そこで、GIS データを活用した平面見取図の整備により、ゾーニングの精度向上や森林施業の計画立案等、林業振興における活用と、代替路の検索など異分野への情報提供が促進されるものと考えられる。

手書き図面



PCで作成した図面

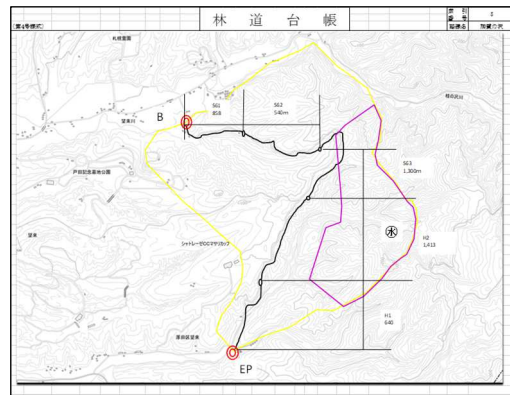


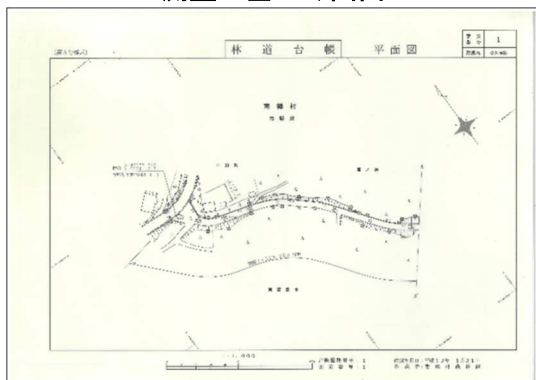
図 2-6 林道台帳における平面見取図の事例

(3) 平面図

平面図の記載事例（図 2-7）において、測量に基づいて作成した図面では、精度は高く、位置情報も備えているものの、GIS データとして直ちに利用できる状況ではなかった。平面図は、過去に一定要件に該当する林道について集中的に作成した経緯があるほか、近年整備された路線では、工事の完成図面として作成されていた。

今後は、現存の平面図の PDF ファイルへの変換等により、デジタルデータへの移行を促進することが考えられる。

測量に基づく図面



PCで作成した図面

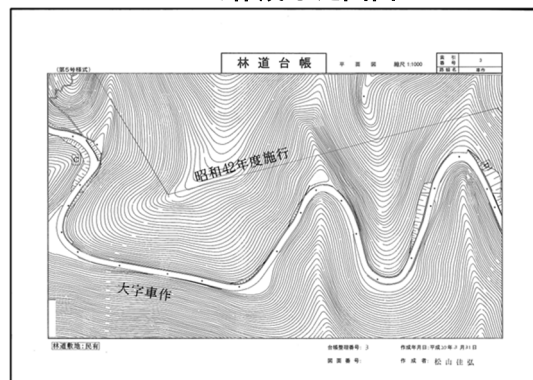


図 2-7 林道台帳における平面図の事例

(4) 林道台帳のデジタル化に当たって留意する事項

以上の結果を踏まえ、林道台帳のデジタル化に当たって考慮すべき事項を以下のとおり抽出した（表 2-15）。

表 2-15 林道台帳のデジタル化にあたって考慮すべき事項

考慮すべき事項	考慮することとした理由
林道台帳の管理主体である市町村職員の作業負担軽減を図る。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 林業の専門職員がおらず、林務担当者数が少ない。 ・ 現行の林道台帳様式による管理に大きな不便を感じておらず、GIS 操作が不慣れな担当者が多いことから、デジタル化に負担を感じる可能性が高い。
行政事務として必要な情報と、地理空間情報として幅広く活用可能な情報を区別する。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 都道府県が整備している GIS データは、地理空間情報としての位置付けである。 ・ 林道台帳の作成主体は市町村であることが多く、GIS の整備主体は都道府県であることから、それぞれの管理主体が異なることが影響し、先進的な地域であっても、既存の GIS データと林道台帳との関連性は必ずしも高くない。
GIS データの更新において、林道台帳との関連性を確保する。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 常に活用可能な情報とするため、GIS データの更新が適切に行われているべき。 ・ 新たに整備される GIS データは、林道に関する情報の根本である林道台帳との関連性を確保されるべき。

これらの事項をもとに、林道台帳のデジタル化に当たって留意する事項として、以下の2点を明確化した。

- ✓ GIS データとの関連性を確保する。
- ✓ 将来的には、GIS データも市町村が管理することを想定し、最低限の労力で保守できるデータのつくりを検討する。

2.1.5. 林道台帳のデジタル化の進捗別の管理方法

林道台帳のデジタル化に向けた対応方向を明らかにしたうえで、デジタル化の進捗具合に応じた管理方法の構成を整理した（図 2-8）。

理想的な管理方法としては、帳票はデータベース（DB）形式化、図面は 3D 図面化が考えられる。一方、最低限の目標としては、都道府県が主導し林道シェープファイルが整備されることを想定した。このとき、線形の精度向上を図るため、R4 調査事業で整理した調査手法を簡易に実施できる情報収集アプリ（3 章参照）の活用が期待される。同様に、ゾーニングの精度向上や林道管理のために重要な情報として、R4 調査事業で提示した路網調査情報について、シェープファイルを整備する必要がある。これにより、将来的には、通行できない場所、林道の附帯施設等を位置情報付きで作成・共有されることが期待される。さらに、この情報の取得方法を応用することにより、施行区間情報について、施行区間の終点をシェープファイルとして整備することも可能であると考えられる。

		現状	←デジタル化 低	デジタル化 高→	理想	
帳票	現況一覧表	路線情報 施行区間情報	紙	DB形式も可 紙も可	DB形式化	DBから の出力
	総括表					
	経過表	施行区間情報	紙	DB形式も可 紙も可	DB形式化	DBから の出力
図面	平面見取図	施行区間情報	紙	SHP活用 紙も可	SHP活用	3D図面
	平面図	測量成果	紙	紙も可	データ化	3D図面
地理空間情報		線形情報 (ライン)	－	SHP整備	地元での SHP更新	関係者間 SHP共有
		路網調査情報 (ポイント)	－	SHP整備	地元での SHP更新	関係者間 SHP共有
		施行区間情報 (ポイント)	－	SHP整備	地元での SHP更新	関係者間 SHP共有

図 2-8 林道台帳のデジタル化進度別の管理方法

2.1.6. 標準仕様（素案）の作成

各都道府県から収集した林道台帳記載事例及び林道シェープファイルを基に、データ形式面から現状整理を行った結果と、デジタル化の進度に応じて整理した管理方法に基づいて検討し、標準仕様（素案）を作成した（図 2-9）。

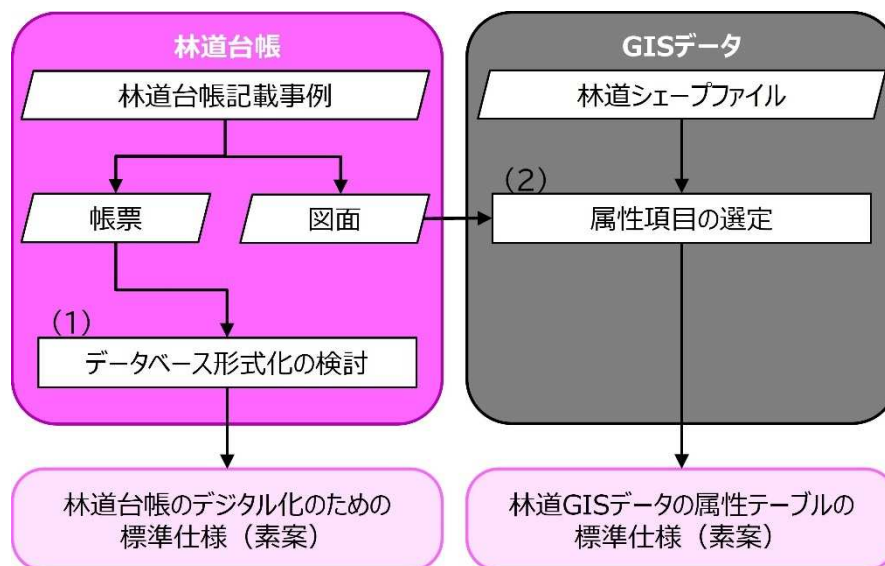


図 2-9 標準仕様(素案)の作成のフロー

(1) 林道台帳帳票のデータベース形式化の検討

林道台帳帳票のデータベース形式化に当たり、林道台帳の各様式と GIS データとの関係性について、図 2-10 のとおり整理した。林道台帳と林道 GIS データとの連携を確保するため、新たに路線キーを付加することとした（図 2-11）。路線キーは都道府県コード、市町村コード及び路線番号（林道網記入番号等）の組合せにより、一意なものとする。経過表では、1 路線に対し、複数の工区がレコードとして存在することから、路線キー及び工区の組合せにより一意なものとした施行区間キーを付加し、個々の工事を GIS データとして管理し、工区の特定に資するようにする。なお、主に Excel を用いる場合、データベース形式化することを踏まえ、1 市町村 1 ファイルにおいて、各帳票 1 シートで管理することを提案する。これにより、データベースとして効率的で適正な管理に資することができると考えられる。

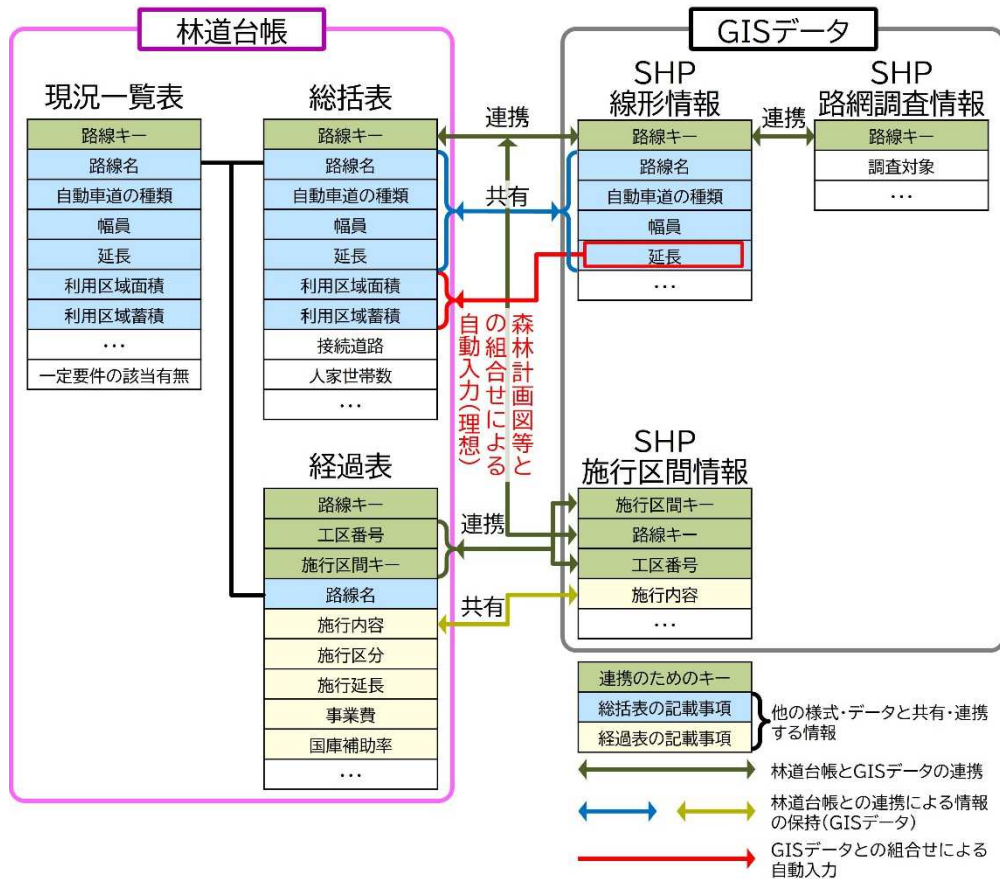


図 2-10 林道台帳様式と GIS データとの関係

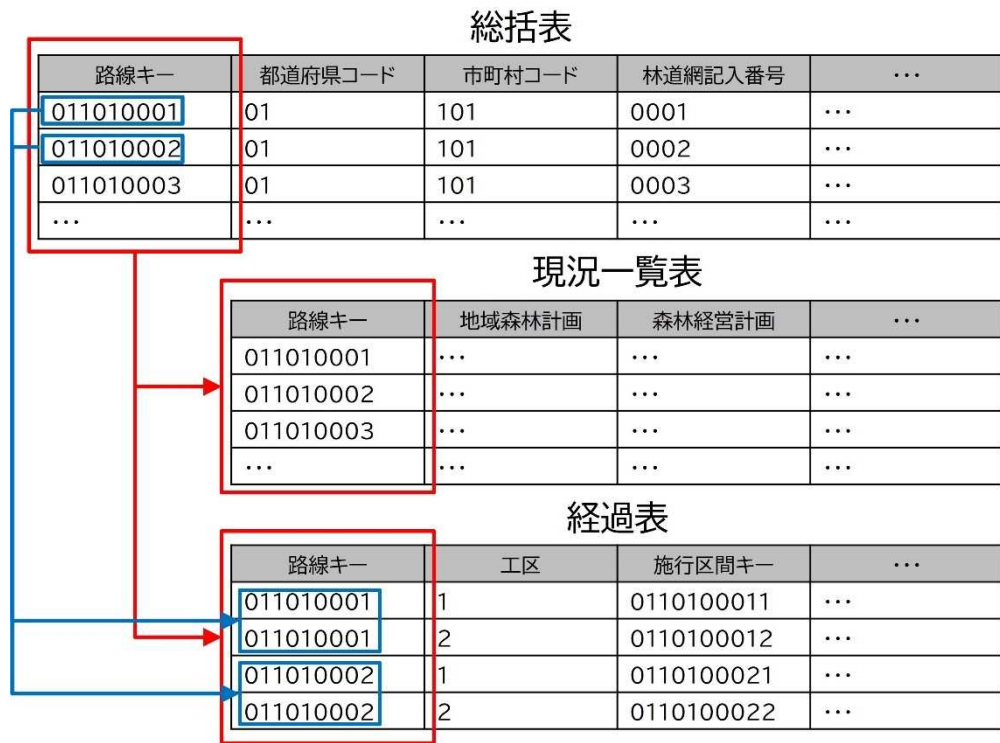


図 2-11 林道台帳帳票のデータベース形式化における路線キーの付加イメージ

その他、データベース形式化に伴う基本的な考え方について、以下のとおり様式別に整理した。

- ✓ **現況一覧表**
 - ・ 現行の林道台帳様式におけるすべての記載事項をフィールドとして保持する。
- ✓ **総括表**
 - ・ 現行の林道台帳様式におけるすべての記載事項をフィールドとして保持する。
 - ・ 全体計画を経年的に記載するため、現行の様式と同様、4年分の全体計画を入力できるようにフィールドを保持する。
 - ・ 複数の内容を記載する可能性のある事項（利用区域内の状況、接続道路の状況等）は、現行の様式と同様、4つの内容を入力できるようにフィールドを保持する。
- ✓ **経過表**
 - ・ 現行の林道台帳様式におけるすべての記載事項をフィールドとして保持する。

なお、将来的には、総括表に記載される各種森林面積、蓄積の数値について、林道 GIS データと森林計画図及び森林簿の GIS データを組み合わせることで自動入力できるシステムを構築することが望ましい。

(2) 林道 GIS データの属性項目の選定

平面見取図は、路線の位置や施行区間について、地番や他の道路、目標物等との関係を図化したものである。現行の様式では、林道 1 路線ごとに整備し、施行区間ごとに線形を区別するとともに、工事に関する情報も記載している。また、施行区間は必要に応じて設定されるため、同じ場所で複数の区間が重なって図示されることもある。しかし、線形や施行区間の位置が正確ではないことが課題であった。

そこで、今後は、GIS データを活用した平面見取図の整備を想定し、そのための手法を提案する。具体的には、平面見取図が備える情報の種類ごとに、対応する GIS データの構成を以下のとおり整理した（図 2-12）。

- ✓ **線形情報**
 - ・ ラインのシェープファイルにより、林道 1 路線ごとに 1 地物を整備する。
- ✓ **施行区間情報**
 - ・ ポイントのシェープファイルにより、施行区間の終点を管理する。
- ✓ **路網調査情報**
 - ・ ポイントのシェープファイルにより、附帯施設や災害情報等の位置情報を管理する。

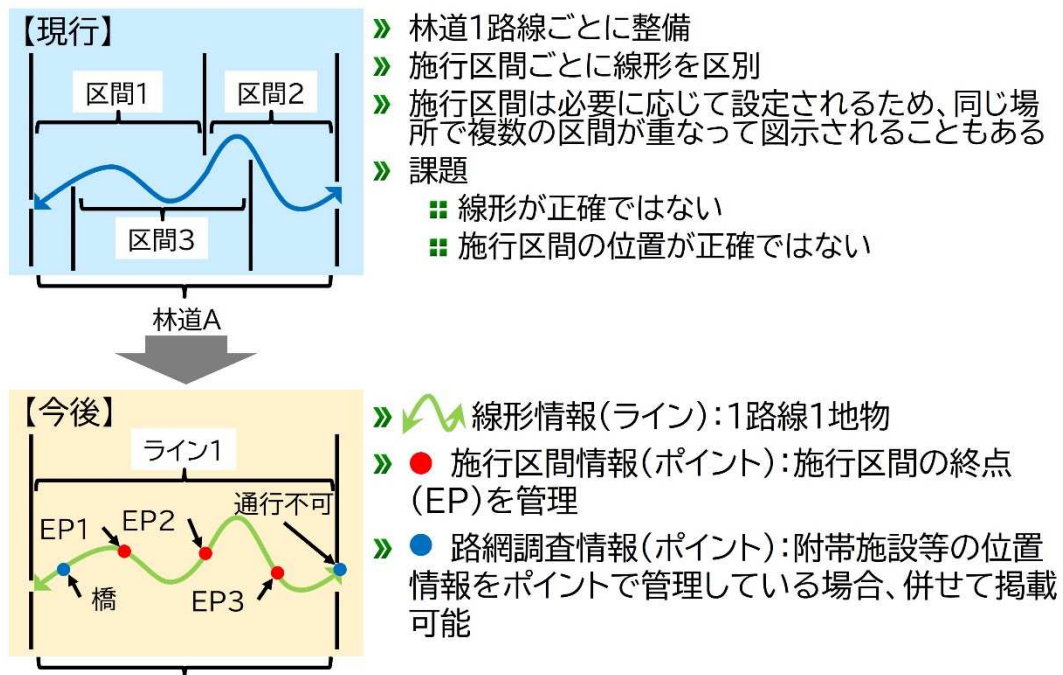


図 2-12 GIS データを活用した平面見取図の整備の考え方

林道 GIS データのうち、線形情報（ライン）の属性項目として、次の 3 基準により計 31 項目を選定した（表 2-16）。

- ✓ **主要な属性項目**
 - ・データ形式面から現状整理を行うために収集した林道シェープファイルにおいて、多数のファイルが保持している主要な属性項目（前掲表 2-7）
- ✓ **森林クラウドシステム標準仕様が定める属性項目**
 - ・路網情報について定めた仕様
- ✓ **GIS データが保持すべき属性項目**
 - ・「林道の利用者に必要な情報」、「不変的な情報」

林道の利用者に必要な情報としては、今後、林道の走行車両の大型化が想定される中、大型車両の通行可否が課題となることから、設計車両荷重を追加した。さらに、路線キーを付加し、林道に関する情報の根本である林道台帳帳票のデータベースとの連携を確保することとした。

一方、施行区間情報及び路網調査情報（土場、橋等の林道の附帯施設、通行できない場所等）は、いずれもポイントのシェープファイルで整備されるものである（表 2-16）。施行区間情報は、より精度の高い平面見取図の整備のため、主に林道台帳の経過表の記載事項を位置情報付きで管理するものであり、保持する属性項目は、次の 2 つの観点から計 8 項目を選定した。

- ✓ 経過表の記載事項
 - ・経過表の記載事項のうち、施行内容と関連する情報
- ✓ 林道台帳帳票のデータベースとの連携
 - ・施工区間キー、工区番号、工区枝番号、路線キー

路網調査情報は、R4調査事業で提示された成果に基づき、属性項目として4項目を選定した。通行できない場所、林道の附帯施設等、林道上の多地点に散在する可能性があるものを位置情報付きで管理することが重要であるが、これまでのところ、林道の管理主体（主に市町村）においても、通行可能情報や附帯施設等の情報を位置情報付きで管理している例は少ない。林道の更なる活用や適切な管理のためには、日常業務の中で林道の現状が把握されることが望ましく、将来的には、これらの情報を市町村、森林組合、事業体等において新たに取得・共有し、日常的に更新し続けることが望ましいと考えられる。

表 2-16 林道 GIS データが保持する属性項目・情報の選定状況

GIS データの種類	情報の種類	候補・想定由来	属性項目の候補 想定される情報	選定した 属性項目数
シェープファイル・ライン	線形情報	多数の林道シェープファイルが保持していた属性項目	路線名、種類、区分、路線番号（林道網記入番号、台帳整理番号等）	4
		森林クラウドシステム標準仕様が定める属性項目	延長、最小幅員、更新年月日 等	22
		林道の利用者に必要な情報、（不変的な情報）	最大幅員、設計車両荷重、（路線名、路線番号、路線キー）	2
		林道台帳帳票のデータベースとの連携	路線キー、都道府県コード、市町村コード、（路線番号）	3
シェープファイル・ポイント	施行区間情報	経過表の記載事項	施行内容、施行内容特記、備考、更新データ時点	4
		林道台帳帳票のデータベースとの連携	施工区間キー、路線キー、工区番号、工区枝番号	4
	路網調査情報	R4調査事業の成果	路線キー、調査対象、備考、更新データ時点	4

2.2. 標準仕様（素案）に残された課題

本事業で提案した標準仕様（素案）は、林道台帳のデジタル化に際し、林道台帳と GIS データの双方の連携を確保できるよう、両者の整備方法を整理したものである。しかし、多くの場合、林道台帳の管理主体を市町村が担っているものの、市町村は GIS データを取り扱う技術がほとんどない状況にある。こうしたことから、現時点で以下の課題があると考えられる。今後、これらの課題解決に向けた取組が必要である。

- ・ 林道台帳と GIS データの双方の更新方法の関係性を整理する必要がある。一方の更新が他方の更新に反映される仕組みがない限り、更新の同期性が担保されず、2 つのデータが並存した状況を引き起こす可能性がある。
- ・ 既存路線における災害情報は、林道整備を計画するうえで欠かせない情報であるにもかかわらず、現行の林道台帳において災害に関する情報が記載されている項目は、復旧事業の名称、施行時期、事業費等である。市町村は、位置情報を備えた GIS データを取り扱う技術がほとんどない状況であり、管理体制も定まっていないことから、災害情報の散逸を防ぐ方策を整理する必要がある。
- ・ 現状では、林道のみならず、治山、造林等の各分野が管理する位置情報が共有されておらず、分野ごとにデータが並存しているという課題があり、計画分野の森林クラウドに情報共有する仕組みが求められると考えられる。
- ・ 既存の林道 GIS データは、都道府県が主体となって整備されたものが多い。そのため、市町村段階では、林道 GIS データの活用がほとんど進展しておらず、林道 GIS データを新たに取得する方法もほとんど浸透していない。

3章. 路網線形等の情報収集を行う林道調査アプリの開発

3.1. 林道調査アプリ開発のねらい

3.1.1. アプリの目的

地域の実態を反映した実効性のあるゾーニング図を作成するためには、入力データの精査による精度向上が重要である。R4 調査事業において、ゾーニング図の精度向上手法を類型化した結果、ゾーニングの収益性に大きく影響する路網データは、入力データの一つとして、必ず精査することとされた。つまり、既存の路網データには、線形の精度が低く、通行可否も不明であるという課題がある。例えば、紙の図面をトレースする等の方法で作成され、線形が現実と異なっている事例や、線形が正しい場合でも、崩壊等により通行できない、運搬時間が長大等の理由で実際には路線が使用されていないという事例がみられる。このため、線形の精度向上を図るとともに、路網の現状を把握できる路網調査情報を取得することにより、ゾーニングの精度を向上させることができる（図 3-1）。

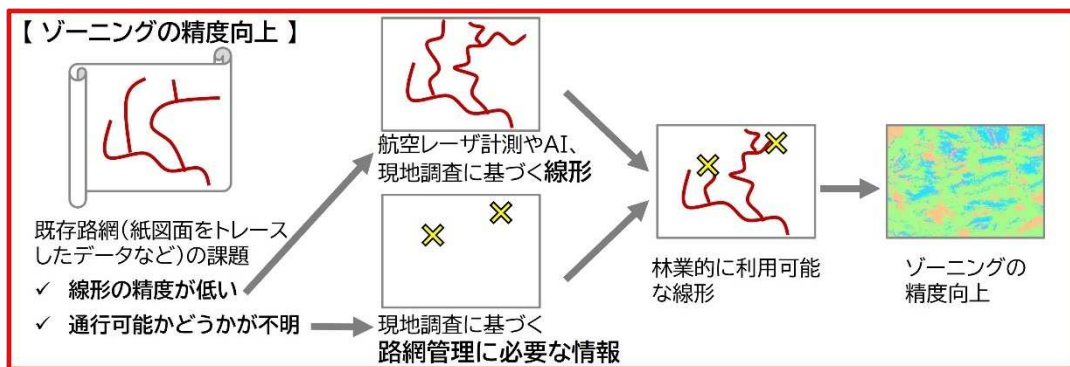


図 3-1 ゾーニングの精度向上における林道データの活用(図 1-1 から一部を再掲)

なお、R4 調査事業では、線形情報の精度向上を簡易に行う手法として、航空レーザー計測微地形図（CS 立体図）から AI を用いて線形を抽出する方法と、現地でタブレット端末に付属する GNSS 等を用い、線形と路網調査情報を併せて取得する方法が提示された。後者の方法では、現地調査を伴うことから、例えば、都道府県内すべての線形情報を取得することは容易ではない。このため、基礎となる線形情報については、行政が主体となって行う航空レーザー計測からの目視判読や、CS 立体図からの AI 抽出によって作成することが望ましい。すなわち、線形情報の取得方法は、取得するデータの規模に応じて表 3-1 のように選択する必要があると考えられる。そこで、本章で開発する林道調査アプリ（以下「アプリ」という。）は、市町村内の林道管理や林業利用のため、日常業務の中で取り組む現地調査を支援することを目的とした。

表 3-1 取得規模に応じた路網データの取得方法

取得目的	データの規模	取得方法と取得する路網データ			
		CS 立体図に基づく AI 抽出+目視判読	航空レーザ計測からの目視判読	都道府県域における現地調査(例:長野県)	アプリを利用した現地調査
都道府県内の林道の概要把握のため	都道府県内全域	線形情報	線形情報	線形情報 路網調査情報	—
市町村内の林道管理のため	市町村内全域	線形情報	—	—	線形情報 路網調査情報
林業利用のため	日常的に利用している路網	—	—	—	線形情報 路網調査情報

3.1.2. アプリの開発方針

携帯端末を用いて現地調査を簡易に行えるようにするためには、まずは独自のアプリを開発することが考えられる。その場合、普及性を確保するためには、Android と iOS の別にそれぞれ開発することが必要である。一方、携帯端末向けの GIS アプリである QField は、Android 向けと iOS 向けがそれぞれ公開されており、オープンソースソフトウェアであることから、原則無償で誰でも自由に使うことができる等、表 3-2 のような特長を備えている。

表 3-2 QField の特長

利点	内容
QGIS との互換性	<ul style="list-style-type: none"> ・携帯端末上で QGIS を使用するためのアプリである。 ・現地調査に用いるプロジェクトファイルは、デスクトップ上の QGIS で作成し、携帯端末にコピーして持ち出すことができる。
幅広い携帯端末への対応	<ul style="list-style-type: none"> ・Android5 及び iOS14.0 以降の携帯端末で使用可能である。
GNSS の利用	<ul style="list-style-type: none"> ・携帯端末内蔵の GNSS を利用して測位することができ、また、Bluetooth 等を介して外部アンテナへの接続も可能である。
オープンソースソフトウェア	<ul style="list-style-type: none"> ・誰でもどこでも自由に利用できるオープンソースのソフトウェアであり、世界中のボランティアが共同で開発し、すべてのソースコードが公開され、バグの修正等も行われているため、OS のバージョンアップへの対応や、セキュリティ面でも優れている。 ・基本的に無償で利用でき、改変、配布等も自由に行うことができる。

そこで、本事業では、QField と連携する調査アプリの開発を行うこととした（図 3-2）。アプリの利用者としては、林道を利用する林業事業体、森林組合、林道の管理主体（市町村等）等を想定した。

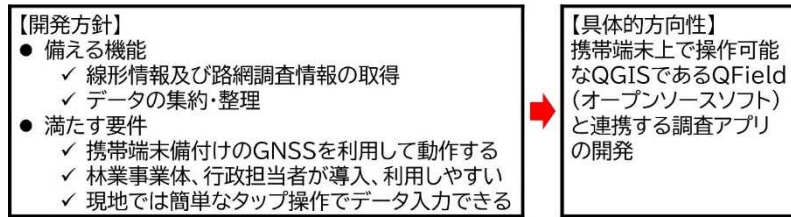


図 3-2 アプリの開発方針

3.1.3. アプリで取得する路網データのイメージ

アプリにより取得する路網データ（線形情報及び路網調査情報）のイメージを図面上に表示した（図 3-3）。図面上で表示されるマーカーは、路網調査情報の種類別に識別しやすい表示とすることにより、情報の整理が容易になると考えられる。

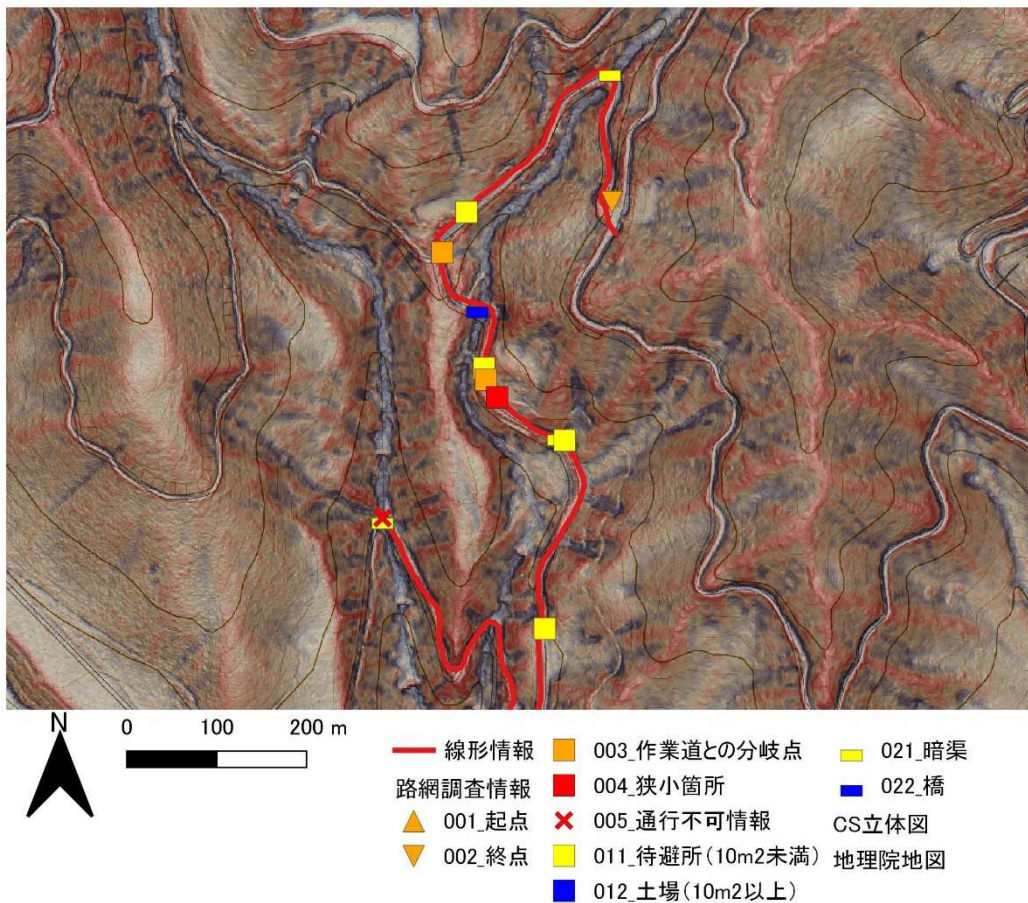


図 3-3 アプリで取得する路網データのイメージ

3.2. 林道調査アプリの利用フロー

3.2.1. アプリを利用した現地調査のフロー

アプリを利用した現地調査のフローは図 3-4 のとおりである。

現地で QField を使用するため、室内において、調査前に QGIS 上でデータを準備し、携帯端末に格納する。アプリを利用することによって、この調査前のデータ準備を支援することができる。

現地調査では、具体的な路網調査情報の取得に先立ち、はじめに林道の起終点を把握する。このため、起点（看板等）を確認し、起点のポイントを取得した後、GNSS ログを取得しながら終点まで移動し、終点のポイントを取得する。その後、引き続き GNSS ログを取得しつつ、起点へ戻りながら、林道の管理上、必要と考えられる情報の種類別にポイントを取得する。

調査後、再び QGIS 上でアプリを利用し、往路と復路の 2 本取得した GNSS ログの中心線を生成し、1 本の線形に整理するとともに、路網調査情報と線形情報を関連付けるための処理を行う。

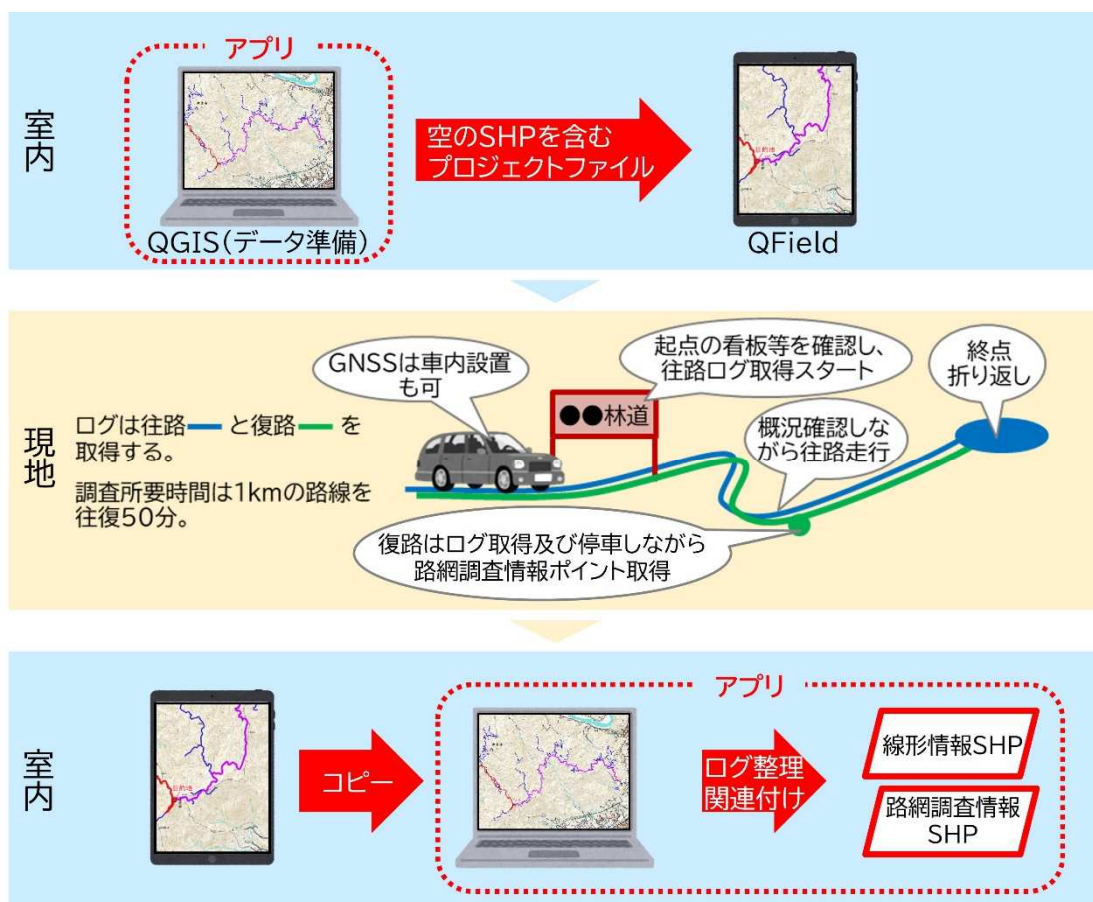


図 3-4 アプリを利用した現地調査のフロー

3.2.2. アプリ操作のフロー

アプリ操作のフローは図 3-5 のとおりである。

現地調査を行う路線を選定し、調査の参考となるデータ（CS 立体図、既存の路網データ等）やインターネット配信地図を準備したうえで、アプリ操作により、現地調査用のプロジェクトファイルを作成する。作成したプロジェクトファイルを携帯端末にコピーして現地調査を行った後、アプリ操作により、調査の成果として、線形情報シェープファイル及び路網調査情報シェープファイルを出力する。

なお、操作の詳細については、巻末資料「林道調査アプリ 利用の手引き」に記載した。

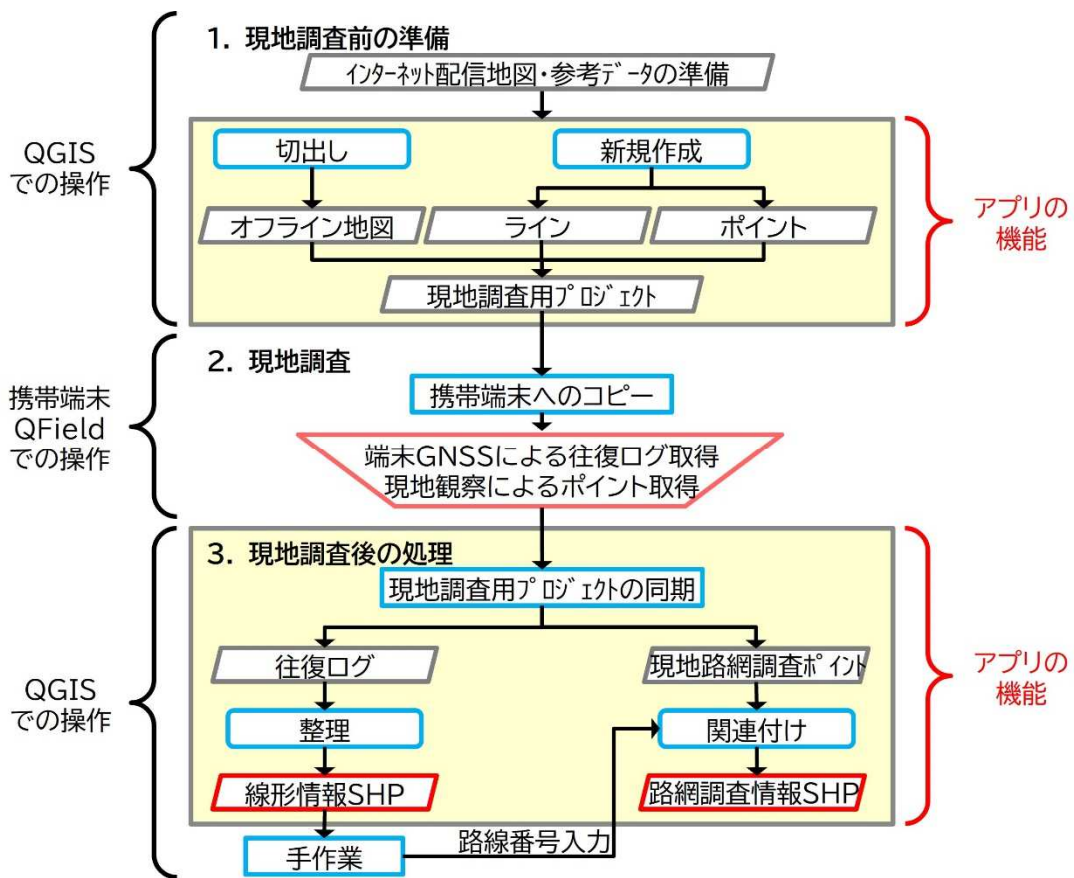


図 3-5 アプリ操作のフロー

3.3. 林道調査アプリの主要機能

3.3.1. インターネット配信地図のオフライン切出し

現地調査は、インターネット接続のない場所で行われる場合がほとんどであることから、インターネット配信地図を背景地図として使用するためには、オフライン環境下でも表示できるファイルを準備する必要がある。そこで、インターネット配信地図のオフライン切出しの操作により、任意の範囲を切り出し、現地調査用プロジェクトファイルの背景地図として表示させることができる機能を備えた。なお、切り出す範囲が広がるに従って処理時間が増加するため、切り出せる範囲は100平方km以内に制限した。

3.3.2. 往復ログの整理

往復の線形ログを比較すると、図3-6のとおり往復間でずれが生じる。そこで、往復ログの整理を行うため、往復ログの各々から片側5mのバッファを作成し、バッファの中心線を生成する機能を備えた。さらに、GNSSの誤差によってひげ状に生成された中心線は、一定距離未満の線形を削除する条件を付すことにより、なめらかな線形情報として出力することが可能となっている。

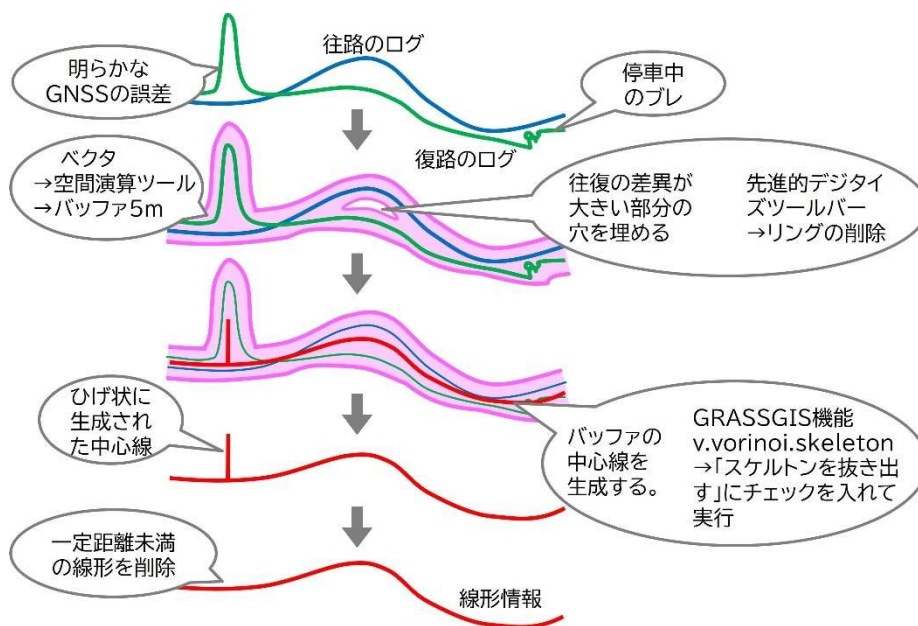


図 3-6 往復ログの整理

3.3.3. 路網調査情報の線形情報への関連付け処理

アプリで取得する線形情報及び路網調査情報については、GIS上に表示することにより、路網調査情報の各ポイントがいずれの路線上で取得したものか、それぞれの位置関係に基づき、ある程度明らかにすることはできるものの、それらを関連付ける情報としては何も備えていない。そこで、路網調査情報の線形情報への関連付けを行う処理機能を備え

た（図 3-7）。具体的には、線形情報の属性において、林道台帳を参照して手作業で路線番号を入力した後、線形情報の属性に県コード+市コード+路線番号からなる路線キーが生成される。その後、路網調査情報の各ポイントの最近傍にある線形の属性がもつ路線キーを、路網調査情報の属性に追加した新たな路網調査情報（関連付けられた路網調査情報）が出力される。

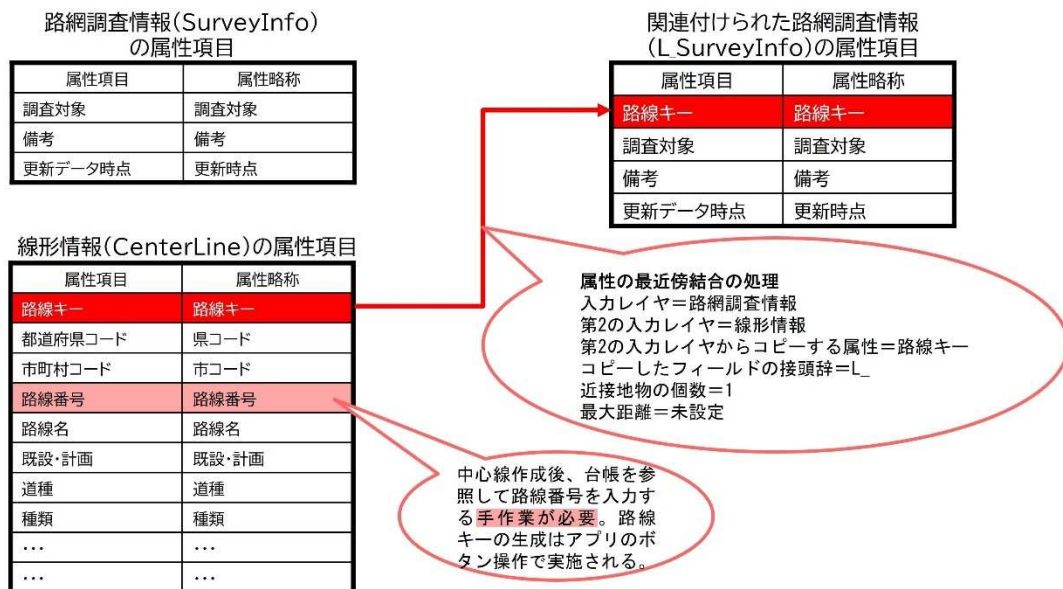


図 3-7 路網調査情報の線形情報への関連付け処理(属性の最近傍結合の処理)

3.3.4. 現地調査に係るデータ一式を格納するフォルダの出力

アプリの利用によって複数のファイルが出力され、現地調査後は、調査結果を記録したファイルの管理が必要であることから、適切なファイル管理と利便性向上のため、分かりやすい構成をもったフォルダを出力する機能を備えた。

```

ROAD-FieldSurvey-----SurveyProject:調査用プロジェクトの出力先
  ・オフライン地図
    LocalBaseMap.mbtiles
  ・往復ログ取得のための空SHP(ライン)
    RouteLog.shp
  ・路網調査情報取得のための空SHP(ポイント)
    SurveyInfo.shp

--ResultFile:調査後に処理したSHPの出力先
  ・線形情報SHP(=中心線)
    CenterLine.shp
  ・線形情報と関連付けられた路網調査情報SHP
    L_SurveyInfo.shp
    ※フィールドに路線キーが追加された
    SurveyInfo.shp

--SurveyInfo:路網調査情報に関する保存先
  ・路網調査情報SHPの種別リストCSV(出力可)
  
```

図 3-8 現地調査に係るデータ一式を格納するフォルダの構成

3.4. 林道調査アプリの現地試用

令和 5 年 11 月時点のアプリ試作品を現地林道で試用し、「3.2 林道調査アプリの利用フロー」のとおり運用できるかを検証した。

3.4.1. 方法

現地試用については、長野県箕輪町の林道 2 路線及び伊那市の林道 1 路線で実施した。これは、長野県では、①県内全域の森林路網をデジタル情報として整備・共有する事業を全県的に展開しており、当該事業で整備された路網データを参考とすることができたこと、②市町村担当者や、市町村からの業務委託によって現地調査に取り組む地元の調査会社等、アプリの利用者として想定される関係者の協力が得られたことによる。現地試用の実施概要は表 3-3 のとおりであり、調査に使用する携帯端末については、比較的安価で、現地での作業性を考慮して 10.1 インチ以上のディスプレイを有するものを選定した。機種によって操作感や情報の取得結果に違いがあるか確認するため、現地試用では 3 機種を使用した。

表 3-3 長野県箕輪町及び伊那市におけるアプリ試作品現地試用の実施概要

地域	長野県箕輪町及び伊那市内林道
期日	令和 5 年 12 月 6 日
調査項目	<ul style="list-style-type: none">・線形情報及び路網調査情報の取得状況・携帯端末の違いがアプリ利用に及ぼす影響の有無の確認 ※使用した携帯端末：SHARP SH-T01（約 5.9 万円） NEC PC-TE710KAW（約 6 万円） FFF FFF-TAB10B3（約 3.5 万円）・アプリ利用者の所感
参考データ	<ul style="list-style-type: none">・CS 立体図（0.5m 解像度）・長野県事業で整備した線形情報及び路網調査情報（シェープファイル）
参加者	<p>6 名</p> <ul style="list-style-type: none">・箕輪町みどりの戦略課 1 名・合同会社ラーチアンドパイン 1 名・（一社）長野県林業コンサルタント協会 1 名・検討委員 戸田堅一郎氏（（株）ジオ・フォレスト代表取締役）・日林協 2 名

現地における情報の取得は、図 3-9 のとおり実施した。各携帯端末を車内に置き、はじめに林道の起終点を把握するため、起点を確認し、起点の路網調査情報を取得した。その後、林道を走行して概況を確認しながら往路の線形ログを取得した。終点まで到達した後、終点の路網調査情報を取得し、折り返して復路もログを取得しながら、林道の管理上、必要と考えられる路網調査情報の種類別にポイントを取得した。起点へ到達した後、GNSS ログの取得を停止した。

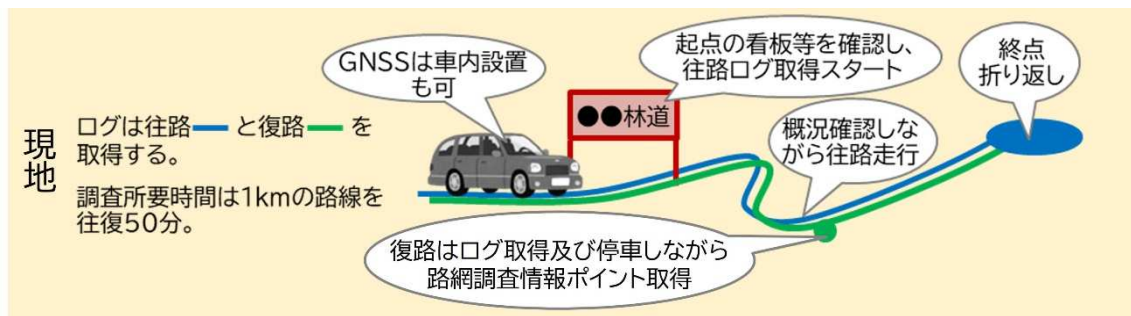


図 3-9 現地における情報取得の流れ

現地で取得した往復ログ及び路網調査情報に基づき、アプリ試作品を用いて線形情報シェープファイル及び路網調査情報シェープファイルを出力した。

3.4.2. 結果

アプリ試作品を用いて線形情報及び路網調査情報を取得した結果は、表 3-4 及び図 3-10 のとおりであった。機種によって操作感に大きな差はなく、取得した線形情報は、CS 立体図上で表現された路網線形に近い線形を確保していた。また、路網調査情報も、図面上のマーカが種類別に識別しやすい表示であり、線形情報との関連付けが正常に処理された。これらの結果から、アプリ試作品は問題なく運用できることを確認した。加えて、参加者に対し、アプリ試作品の操作の所感を聞き取ったところ、好意的な意見が多く、日常業務の中で取り組む現地調査において、無理なく活用可能であることが期待できる。

表 3-4 アプリ試作品の現地試用における確認事項及び結果

確認事項	結果
線形情報の取得	<ul style="list-style-type: none"> ・携帯端末の違いによる差異は認められたものの、使用したすべての端末において、CS 立体図上で表現された路網線形に近い線形（ゾーニング等の入力データとして使用可能な水準）を取得できた。 ・分岐した路線でそれぞれの往復ログが近接したときも、地物が異なる場合は中心線が区別されて作成できた。
路網調査情報の取得	<ul style="list-style-type: none"> ・現地で問題なく取得でき、線形情報との関連付けも正常に処理された。
取得した地物の地図表現	<ul style="list-style-type: none"> ・取得した線形情報の地物（シェープファイル・ライン）を地理院地図や CS 立体図等の背景地図上で視認しやすくするため、スタイルを色：赤、幅：0.5 mm に設定した。 ・図面上のマーカが、種類別に識別しやすい表示となっていることを確認した。
操作の所感	<ul style="list-style-type: none"> ・現地調査での利用は容易に感じた。 ・日常的な現地調査では写真撮影のみを行っているが、アプリは林道の基礎的な情報を取得するための調査に活用できる。 ・ベースとなる情報を取得することができるため、職員の引継資料に用いる情報を整理するために活用できるのではないか。

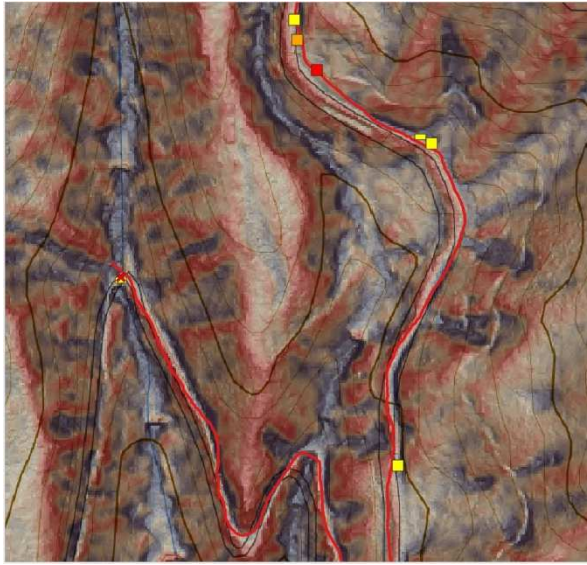


図 3-10 取得した線形情報及び路網調査情報

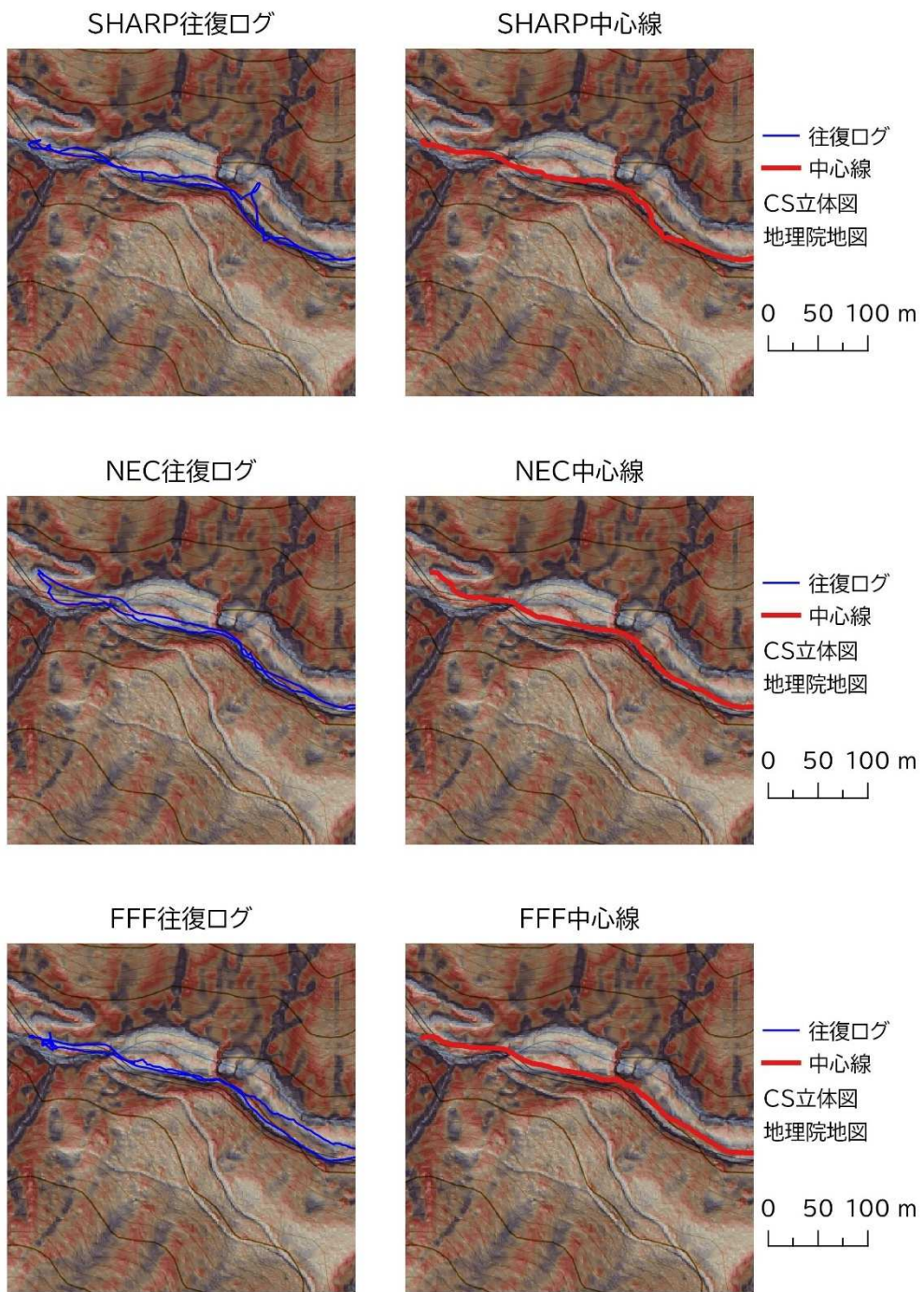


図 3-11 異なる携帯端末で取得した林道の線形情報(箕輪町)

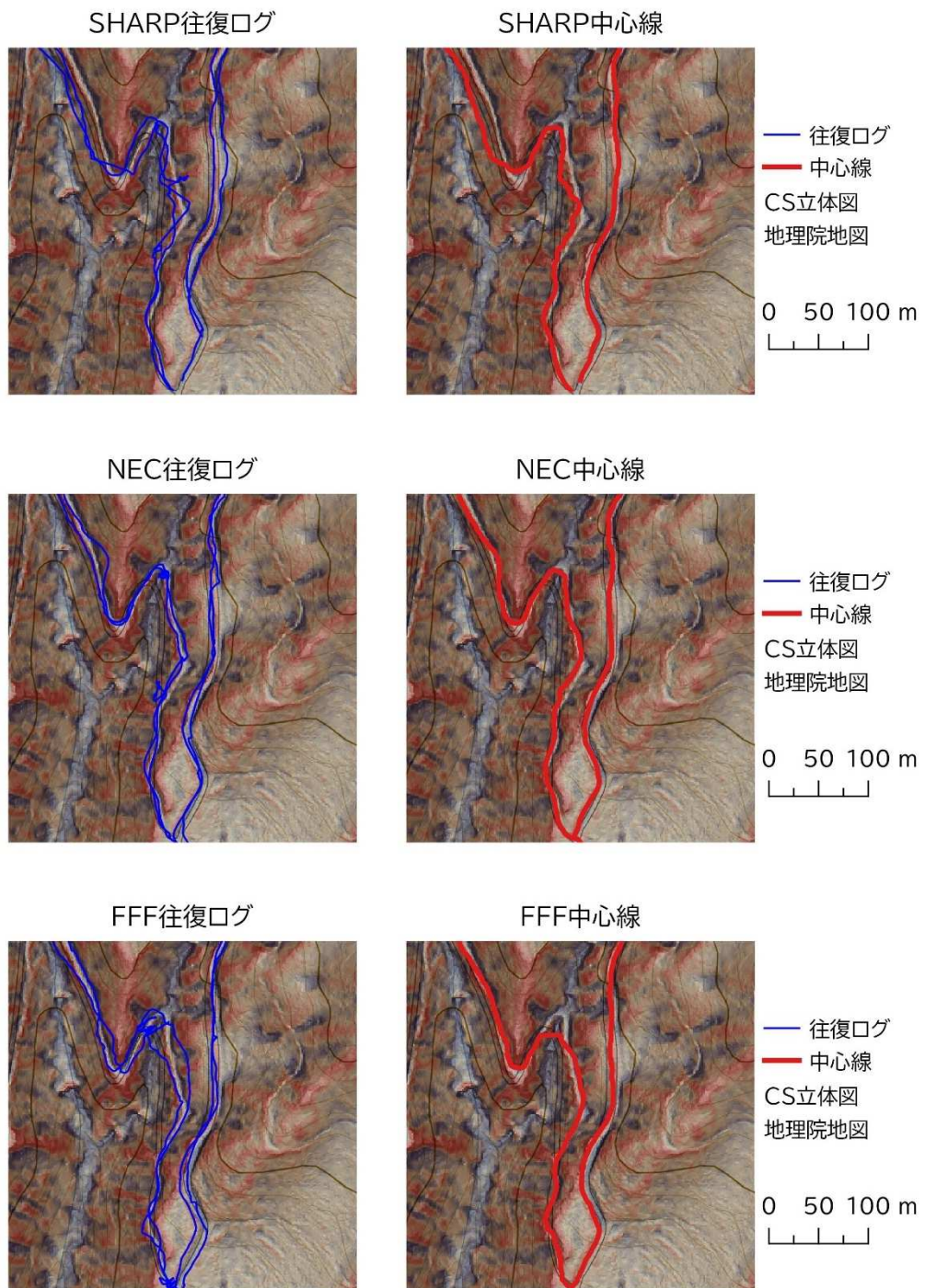


図 3-12 異なる携帯端末で取得した林道の線形情報(伊那市)

3.5. 林道調査アプリの公開

アプリは「林道調査アプリ」として、「もりぞん」と同様、G 空間情報センター上で公開する予定である。公開に当たっては、「林道調査アプリ」はソフトウェアライセンスの種類である GPL (GNU General Public License の略でフリーソフト財団によって公開・管理されている) ライセンスとする。主な条件は以下のとおりである。

- ・ 著作権者は林野庁
- ・ 商用利用可能
- ・ 利用に伴い作成者はいかなる責任も負わない
- ・ 派生的・二次的な著作物を作成した場合は、派生著作物にも GPL ライセンスを適用する

4章. 「もりぞん」の普及に向けたワークショップの開催等

4.1. ゾーニング普及リーダー養成ワークショップの開催

4.1.1. 目的及び開催概要

令和5年8月から10月にかけて、森林ゾーニング支援ツール「もりぞん」を活用したゾーニング手法の普及を担う地域の指導的立場の人材育成を目的とし、各地でゾーニング普及リーダー養成ワークショップを開催した（表4-1）。R4調査事業では、都道府県ごとに2名程度、地域のゾーニングを指導する立場の人材育成を目指し、都道府県の担当者や研究員を主要な参加者として開催した。本事業では、ゾーニングの実施を具体的に予定している市町村職員の参加を呼びかけたところ、都道府県の担当者を中心としつつも、市町村の担当者の参加も得られた。

「もりぞん」は、G空間情報センター上で令和5年4月に公開されており、一般的に利用可能な状況であった。そこで、参加者に対し、事前に「もりぞん」の動作確認を済ませたPCを当日持ち込み、操作実習に使用するよう依頼した。また、持込PCが用意できない参加者にはレンタルPCを貸与し、いずれの場合でも「もりぞん」の操作方法を実践的に習得できるようにした。はじめに、ゾーニングの概念や要素の成り立ちの説明を行った。その後、数人の班ごとにPCを使って「もりぞん」の操作実習を行った。地域の指導的な立場の者を対象としていることから、ゾーニングの考え方や要素の意味についての説明にも重点を置いた。班ごとに話し合いながらしきい値を設定することで、合意形成も体験しながらゾーニング図を作成した。最後に、作成したゾーニング図の考え方等を発表し、感想や追加したい入力データなどについて意見交換を行った（表4-2）。

表 4-1 ゾーニング普及リーダー養成ワークショップの開催概要

ブロック	開催日 (令和5年)	会場	計	参加者数				
				都道府県			市町村	森林 組合
				行政	普及	研究		
関東	8月25日	三番町共用会議所 (東京都千代田区)	26	14	10	1	1	-
九州	9月14日	佐賀県庁 (佐賀県佐賀市)	13	8	2	-	2	1
東北	10月27日	マリオス (岩手県盛岡市)	4	2	-	-	2	-
合計			43	24	12	1	5	1

表 4-2 ワークショップのカリキュラム

時間(分)	内容
60	1.ゾーニング手法、「もりぞん」計算方法の説明
60	2.出力された要素図に基づく要素の意味の説明 3.要素のしきい値の検討（実習） ①要素図を確認しながら、地域林業の特徴や課題を話し合う。 ②要素ごとに、目的に応じたしきい値を設定する。
30	4.収益性、災害リスクのしきい値設定、ゾーニング図作成（実習）
30	5.新たな入力データ、しきい値設定の考え方に関する意見交換

4.1.2. 開催結果

各会場における開催の様子は図 4-1 のとおりである。



図 4-1 ワークショップ各会場の様子

3 会場で合計 43 名が参加した（前掲表 4-1）。参加者の感想を聞き取ったところ、以下のとおり、地元関係者との合意形成や、地域の実情に応じたデータの追加の重要性について言及されることが多かったことから、参加者が各々の地域でリーダーとして活躍されることが期待できる。

- ・ 事業者からの聞き取りを通してしきい値を検討する必要性を感じた。
- ・ しきい値設定に当たっては、現場感覚とのすり合わせが不可欠である。
- ・ 施業履歴に基づく収益性の情報が検討材料として有効であろうと感じた。

- ・ 過去の崩壊地との関係を検討するため、災害履歴を重ねる必要がある。
- ・ 傾斜のしきい値は、山地災害の観点から設定した方がよい。
- ・ 各要素の段階で、生産上明らかに条件の厳しいエリアが黒塗りされるなどして、ゾーニングの対象範囲から除外される機能があるとよい。

4.2. ヘルプデスクの設置等

4.2.1. 目的

「もりぞん」利用者を支援するため、「もりぞん」の使用に関する質問、森林ゾーニングに関する相談等、問合せへの対応窓口としてヘルプデスクを設置した。また、今後の公開に備え、利用者を支援する情報の充実を図るため、説明動画を制作した。

4.2.2. 設置の結果

(1) 設置概要

令和5年6月29日から、G空間情報センターの「もりぞん」公開ページ内に「お問い合わせフォーム」を設置した（図4-2）。併せて、R4調査事業の実施時に寄せられた入力データやエラー対応に関する質問とその回答について、「よくあるご質問」として取りまとめ、掲載した。

The screenshot shows the 'Morizon' help desk page. The page title is '森林ゾーニング支援ツール「もりぞん」'. The main content area includes a 'お問い合わせ' (Contact Us) section with a list of questions and answers, and a 'よくあるご質問' (FAQ) section. A red box highlights the 'お問い合わせ' section, which contains the following text: '「もりぞん」に関するお問い合わせ 【お問い合わせ内容】 ・「もりぞん」の操作方法について → 「森林ゾーニングの手引き」もご覧ください。 ・「もりぞん」で使用するデータ、エラー表示等について → 「よくあるご質問」（下に添付）もご覧ください。 ・森林ゾーニングに関する相談等について 【お問い合わせ先】 「よくあるご質問」（下に添付）もご覧ください。 お問い合わせフォーム（リンク先Googleフォーム） お問い合わせへの回答は、morizon-contact (at) jafta.or.jpから返信します。 お問い合わせへの対応は、一般社団法人日本森林技術協会が、令和5年度林野庁委託事業（路網整備や再造林対策の効果的な推進のための区域の設定に向けた調査委託事業）において実施しています。 ライセンス 本ツールは、GNU GENERAL PUBLIC LICENSE Version 3, 29 June 2007 ライセンスの下で提供されてい

図 4-2 お問い合わせフォームの設置状況

(2) 対応結果

「お問い合わせフォーム」への問合せは6件あった。

- ・ QGIS のバージョンの違い（1件）
- ・ 入力データの座標系の問題（2件）
- ・ 要素計算中のエラー（1件）

- ・ ゾーニング図のポリゴン集計の不具合（1件）
- ・ 要素計算の方法について（1件）

その他、電話、メールによる問合せは8件あった。

- ・ 入力データの準備方法（2件）
- ・ 入力データの座標系の問題（1件）
- ・ 要素計算中のエラー（4件）
- ・ 要素図の表現について（1件）

これらの問合せのうち、2件は原因の特定に至らず、端末の変更によって対応した。しかし、いずれの事例でも結果的には通常利用に至っており、概ねヘルプデスクの役割は果たせたものと考えられる。

R4調査事業時には「QGISバージョンの違い」に関する質問が多かったが、本事業では、より操作が進んだ段階でのエラーに関する質問が多かった。このため、地域によって差はあるものの、「もりぞん」を実務で利用しようとする動きが進んでいると考えられる。したがって、更なる実務上の利用の進展に伴い、問合せが増加することも想定されることから、ヘルプデスクの継続的な運営は必要であると考えられる。また、上記の質問と回答のうち、普遍性が高いと考えられる内容を「よくあるご質問」に追加した。

4.2.3. 説明動画の制作

「もりぞん」利用に当たって、手引きの参照のみでは理解が困難と思われるポイントを抽出し、説明動画を制作した。抽出したポイントは表4-3のとおりとし、3部構成で制作した。今後、動画共有サービスを活用し、G空間情報センターの「もりぞん」公開ページ内に掲載する予定である。

表 4-3 説明動画の構成

構成	対応する「手引き」の掲載箇所
1 しきい値設定のポイント	p.50 3.6.4.各要素の点数化 p.65 3.7.2.要素ごとのしきい値の考え方
2 要素しきい値の再検討 (試行錯誤の方法)	p.53 3.6.4.各要素の点数化(5)出力結果(収益性、災害リスク)
3 作業システムの設定に基づく集材作業効率の要素計算	p.70 3.7.2.要素ごとのしきい値の考え方(3)集材作業効率 p.100 5.5.集材作業効率

4.3. 先進地域における取組

4.3.1. 調査目的

「もりぞん」を活用したゾーニング手法の普及に資するため、R3及びR4調査事業でモデル実証を実施した地域や、別途情報収集した地域を対象とし、作成したゾーニング案の施策への活用や、地域の林業関係者との合意形成過程等について聞き取るなど、事例を収集し、成果や課題等を調査した。

4.3.2. 調査方法及び結果

令和5年7月、R3及びR4調査事業の12モデル地区（表4-4）を対象とし、取組アンケート及び電話による聞き取りを実施した結果、表4-5のとおり回答が得られた。いずれの地区でも、直ちに特徴的な取組を展開する予定はなく、中長期的な視点をもって取組を進めている状況であった。

表 4-4 R3及びR4調査事業の12モデル地区におけるゾーニングに係る取組状況

地区	都道府県	市町村	年度	状況概要
北海道	北海道	津別町	R3	不明点等があれば助言を求めたい。
東北	岩手県	住田町	R4	地域での聞き取り結果をデータで裏付ける分析を行う予定。
	宮城県	加美町	R4	データ準備には何らかの支援を要する。
関東	新潟県	村上市	R3	市森づくり基本計画の令和7年度中間見直しにあわせ、ゾーニングの実施を予定。
中部	福井県	勝山市、大野市	R4	令和5年度末の森林整備計画の変更において、全市町村同時にゾーニングを反映する予定。
	長野県	上田市	R3	不明点等があれば助言を求めたい。
近畿	京都府	京丹波町	R3	令和5年度末に府内の航空レーザ測量が完了する予定であり、それらを活用したゾーニングへの取組を検討予定。
	兵庫県	神河町	R3	Web参加できる操作研修が開催されれば参加したい。
中国	島根県	津和野町	R3	町の分収造林地の伐採・再造林計画の立案にゾーニング図を活用できればよいと考えている。
四国	徳島県	那賀町	R3	次期の森林整備計画において、ゾーニングを反映する予定。
九州	熊本県	五木村	R4	担当者変更の影響で進捗は少ない。不明点等があれば助言を求めたい。
	宮崎県	日向市	R3	担当者変更の影響で進捗は少ない。

表 4-5 R3及びR4調査事業の12モデル地区を対象としたアンケート結果(21課所回答)

設問	選択肢	回答
1 森林ゾーニングに係る今年度取組状況(計画)(当てはまるものすべて)	貴管内におけるゾーニングに向けた地域の合意形成	1
	これまでに作成したゾーニング案の施策への活用	2
	次期の市町村森林整備計画作成におけるゾーニングの反映	3
	その他(末尾の自由記述欄に具体的に記入)	4
	特になし	12
2 上記1に関連して当協会に支援を要請したいこと(当てはまるものすべて)	支援ツール「もりぞん」の操作方法の説明	7
	ゾーニングに用いるデータの作成方法のアドバイス	8
	独自要素を用いたゾーニング方法のアドバイス	7
	地域の専門家の紹介	3
	その他(末尾の自由記述欄に具体的に記入)	5
	特になし	6
3 自由記述	—	-

上記のモデル地区に加え、別途情報収集し、先進的な取組が行われている地域を5地域選定した(表4-6)。これらの地域を対象とし、現地訪問またはWeb会議によりヒアリングを行って結果を取りまとめ、今後の参考となる事例として、巻末資料「森林ゾーニング支援ツール『もりぞん』ゾーニングの精度向上・活用事例集」に記載した。

表 4-6 先進的な取組が行われている地域におけるゾーニングに係る取組概要

地区	調査先	調査日・調査方法	取組概要
北海道	北海道森林計画課	令和6年1月25日 Web会議	市町村向け操作マニュアルを作成・配付し、ゾーニングへの取組を推進。
関東	群馬県林業振興課	令和6年1月16日 Web会議	「特に効率的な施業が可能な森林の区域」の設定において、収益性のしきい値を高く設定したゾーニング結果を活用。
	長野県箕輪町役場	令和5年10月24-25日 現地訪問	森林ビジョン策定において、現状把握のための基礎的な情報の一つとしてゾーニング図を活用。
中国	岡山県林政課 備前県民局 美作県民局 真庭地域事務所 勝英地域事務所	令和6年1月23日 Web会議	本庁が県内入力データを作成し、地域に配付した。出先機関への説明会を開催した後、出先機関から市町村への説明・指導を進めた。
四国	徳島県スマート林業課	令和5年12月15日 現地訪問	県職員を対象として開催したGIS研修において、受講者の担当地域の関係者等に対するヒアリングを実施し、その結果をもとにゾーニング図を作成した。作成したゾーニング図は実務に活用。

4.4. 今後の普及に向けた課題

「もりぞん」が一般公開されて 1 年目であるが、都道府県担当者への配付と利用申請に基づく配付に限っていた頃と比べて利用者数は増加し、利用場面もより実務に即した状況が増えていると考えられる。こうしたことから、利用者からの問合せは更に増加することが見込まれ、今後もヘルプデスクに求められる役割は増大するものと考えられる。また、過去 2 年にわたってゾーニング普及リーダー養成ワークショップを開催したが、参加した担当者を含む行政職員の異動を考慮すると、「もりぞん」の基本的な操作方法を複数年にわたって伝え続けることが必要であり、今後も同様の取組が求められると考えられる。一方、ゾーニング結果の活用や手法の普及に係る先進地域に対してヒアリングを行った結果、ゾーニング図作成の過程における試行錯誤の方法等、より応用的な操作についての解説が要望されていることが分かった。本事業では、試行錯誤の方法を含む応用的な操作に関する説明動画を制作したが、今後、Web 会議による説明会の開催等も検討する必要がある。

これらの状況を踏まえ、今後の「もりぞん」を活用したゾーニング手法の普及に向けた対応方を整理した結果、表 4-7 のとおり、伝える内容に応じて対応方策を使い分ける必要があると考えられる。

表 4-7 「もりぞん」を活用したゾーニング手法の普及に向けた対応方策

内容	対応方策
「もりぞん」の基本的な操作方法	<ul style="list-style-type: none">・手引き・林野庁が実施する研修による対応・ワークショップの開催
「もりぞん」の応用的な操作方法	<ul style="list-style-type: none">・Web 会議による説明会の開催・説明動画の制作・ヘルプデスクにおける対応

5章. まとめ

5.1. 成果

本事業の成果と、R4調査事業で残された課題を表5-1に示した。残された課題に対して概ね対応することができたものの、林道台帳の統一的な標準仕様の策定には至らず、本事業では素案の提示にとどまった。

表 5-1 本事業の成果と昨年度事業の課題

R4調査事業で残された課題	本事業の成果
林道台帳を電子化し、路網管理の効率化、適正化を進めるため、統一的な標準仕様を作成する。	林道台帳帳票のデータベース形式標準仕様（素案）及び林道GISデータの属性テーブルの標準仕様（素案）を作成した。
線形情報及び路網調査情報を取得する調査手法を簡易に実施できる現地調査アプリを開発する。	「林道調査アプリ」を開発した。
事業者、市町村、都道府県、専門家等、ゾーニングに参加する必要がある様々な立場に応じた人材を育成する。	ゾーニングの実施を具体的に予定している市町村職員を含め、様々な立場の人材を対象としたゾーニング普及リーダー養成ワークショップを開催した。
ゾーニング結果の施策への反映事例を収集する。	ゾーニング手法の普及やゾーニング図の計画立案における活用に関する先進的な取組事例を収集し、事例集にまとめた。
「もりぞん」の利用方法が広く普及するまでの間のエラーや応用操作に関する問合せ対応を行う。	ヘルプデスクを設置して問合せに対応するとともに、説明動画を制作した。

5.2. 今後の課題

5.2.1. 標準仕様（案）の策定

本事業で提示した林道台帳帳票のデータベース形式標準仕様（素案）及び林道 GIS データの属性テーブルの標準仕様（素案）は、既存の林道台帳様式を基礎として作成したものの、デジタルデータとして利用・管理する観点に立った項目の設定や、情報の持ち方に関する精査が不十分であった。今後は、林道の利用者と、利用者のために林道管理に取り組んでいる行政担当者の意見を集約しつつ、標準仕様の使い方や管理・運用の方法を含め、標準仕様（案）の策定に向けて検討を重ねる必要がある。また、将来的には、森林クラウドにより林道データが共有されることを想定しており、標準仕様（素案）と更新方法の仕組みを提示することにより、クラウドへの実装段階で活用され、開発が進むことが期待される。

5.2.2. 林道 GIS データに関する取扱い

標準仕様に基づいて林道 GIS データを整備した場合、路線キーにより林道台帳との連携は確保することができる。しかし、GIS データが保持する情報において、林道台帳における更新結果が円滑に反映される仕組みについては未検討である。さらに、既存の林道 GIS データは、都道府県が整備している例が多いものの、本事業で提示した標準仕様（素案）に基づく GIS データは、管理体制が定まっておらず、市町村では、GIS データを取り扱う技術を有していないことが多い。そこで、まずは、林道台帳と GIS データの双方の更新方法の関係性を整理する必要があると考えられる。なぜなら、一方の更新が他方の更新に反映される仕組みがない限り、更新の同期性が担保されず、2 つのデータが並存した状況を引き起こす可能性があるためである。

5.2.3. 普及活動

(1) 「もりぞん」を活用したゾーニング

「もりぞん」の実務上での利用が本格化する中で、利用者が増加することにより、さらに問合せは増える可能性が考えられる。そのため、引き続きヘルプデスクを設置して問合せに対応することが求められるとともに、寄せられた問合せ及び対応結果のうち、同様の内容で複数の問合せがあった対応結果について、「よくあるご質問」として整理、情報提供していく必要がある。

また、過去 2 か年、ゾーニング普及リーダー養成ワークショップを開催したところであるが、依然として「もりぞん」の操作方法に関する研修の開催を求められている状況にある。このため、開催の内容及び方法を検討したうえで、「もりぞん」に係る研修を引き続き開催する必要がある。

(2) 林道調査アプリの「もりぞん」との一体的な利用

「もりぞん」を用いたゾーニングの精度向上の効果が高く、作業が簡易な手法として、

路網データの精査が挙げられており、これに応えるものとしてアプリを開発した。そこで、アプリと「もりぞん」を一体的に利用し、林道 GIS データの取得方法を説明しつつ、作成したゾーニング図の精度向上まで一貫して取り組むことの重要性を周知するため、「もりぞん」に係る研修等において、アプリの説明を組み込む必要がある。

5.2.4. 災害履歴と林道の災害リスク

林道における災害調査では、発災時の調査結果として、現地の損壊状況を明らかにした写真や履歴が精力的に取得されているが、調査結果の保存期間である 5 年を過ぎると破棄されることが多い。一方、林道台帳における経過表では、災害対応の記録として復旧事業の名称、施行時期、事業費のみの記載に限られるため、林道整備を計画するために分析する必要のある既存路線の災害の状況について、利用できる情報を入手できない。そこで、発災時の調査で取得した多くの重要な情報を適切に残し、管理する仕組みを確立する必要がある。

なお、仕組みの確立に当たり、本事業で開発したアプリの活用を組み込むことが想定される。すなわち、アプリの路網調査情報を取得する機能が、災害履歴を GIS データとして取得する際に応用できると考えられる。

巻末資料

林道台帳帳票のデータベース形式標準仕様（素案）

林道 GIS データの属性テーブルの標準仕様（素案）

林道調査アプリ 利用の手引き

収益性と災害リスクを考慮した森林ゾーニングの手引き（改訂版）

森林ゾーニング支援ツール「もりぞん」ゾーニングの精度向上・活用事例集

令和5年度 路網整備や再造林対策の効果的な推進のための
区域の設定に向けた調査委託事業 報告書
令和6(2024)年2月

業務受託：一般社団法人 日本森林技術協会
担当 大萱直花、荒井恭子、藤原聡
〒102-0085 東京都千代田区六番町7番地
TEL：03-3261-5281（代表）