

令和6年度

森林吸収源インベントリ情報整備事業

「森林経営」対象森林率調査（指導取りまとめ業務）

報 告 書

令和7年3月

林野庁

要旨

令和6年度森林吸収源インベントリ情報整備事業「森林経営」対象森林率調査（指導と
りまとめ）の概要は以下のとおりである。

現地調査受託団体に対して調査方法を指導するため、7月10日に座学講習会（オンライ
ン併用）、7月から9月にかけてブロック別に実技講習会を実施した。講習会后、受講し
た調査員により現地調査が実施され、全国6ブロックの進捗を管理するとともに必要に応
じて同行調査も行うなど精度向上の取組を行った。これらの結果、民有林675か所、国有
林66か所（合計741か所）の調査結果が11月15日までに提出された。また、検証調査
においては、対象小班外の施業によりFM林と判定された1か所が再調査となった。

現地調査結果の整理を行ったところ、民有林26か所（うち2か所は昨年度調査で当年
度施業を確認）、国有林3か所において新たにFM林への移行が認められた。民有林にお
ける累積調査箇所数は10,750か所（うちFM林9,153か所）となり、国有林の累積調査
箇所数は11,654か所（うち林班沿革簿の施業履歴情報と現地調査結果に基づくFM林
10,719か所）となった。

2023年度のFM率を算出したところ、育成林全体では民有林で0.82、国有林で0.85と
なった。最も高いFM率となった樹種は、民有林は人工林カラマツの0.91、国有林は人工
林ヒノキ（近畿・中国・四国・九州地域）の0.94であった。

FM調査の実施に当たっては、現地調査受託団体や調査員の入れ替わりがあっても、現
状の調査精度を維持していくことが必要である。これらの実現に向けて、引き続き講習会
等を通じてFM調査未経験者へのフォローを確実に実施していくほか、調査結果提出前の
第三者チェックの実施、検証調査結果の現場での活用などを促していくことが重要であ
る。

目次

1. 事業概要	1
1.1. 事業の背景及び目的	1
1.2. 事業の全体計画	1
2. 事業内容	2
2.1. 調査フロー	2
2.2. 調査内容	3
2.2.1. 調査方法の指導	3
2.2.2. 調査の品質管理	3
2.2.3. 現地調査業務の進行管理、調査結果の集約	3
2.2.4. 現地調査業務の調査結果の分析・検証、精度管理	3
2.2.5. FM 率等の把握	4
2.2.6. 調査方法の改善及び次年度調査箇所を選点	4
2.2.7. 調査委員会の開催	4
3. 調査指導	5
3.1. 現地調査方法の指導	5
3.1.1. 事前講習	5
3.1.2. 座学講習	5
3.1.3. 実技講習	7
3.1.4. 講習会の結果	8
3.1.5. 動画教材の活用	9
3.1.6. OJT の実施	10
3.2. 現地調査の品質管理	11
3.2.1. 調査機材の統一	11
3.2.2. 機材の精度維持	11
3.3. 現地調査結果の検査	14
3.4. 現地調査結果の分析	16
3.5. 同行調査の実施	18
3.6. 検証調査の実施	19
3.6.1. 検証方法	19

3.6.2.	検証調査箇所の選点	21
3.6.3.	検証調査の結果.....	21
3.6.4.	標準木計測結果の比較.....	22
3.7.	再調査	26
4.	調査結果.....	27
4.1.	現地調査結果の取りまとめ.....	27
4.1.1.	現地調査の進行管理	27
4.1.2.	現地調査結果の集約	30
4.2.	FM 率の算定	36
4.2.1.	FM 率の算定.....	36
4.2.2.	不確実性の算出.....	37
4.3.	民有林における FM 率の推移.....	39
4.4.	国有林における FM 率の推移.....	41
4.5.	調査方法の改善.....	43
4.5.1.	民有林における施業履歴情報の活用.....	43
4.5.2.	非 FM 林の現況把握.....	45
4.6.	次年度調査箇所の選点	48
4.7.	調査委員会	48
4.8.	調査結果管理システム	49
4.8.1.	現地調査データ管理	49
5.	今後の FM 調査.....	51
5.1.	調査結果の精度管理.....	51
5.1.1.	講習会の取組	51
5.1.2.	同行調査.....	51
5.1.3.	その他の取組	52

巻末資料

現地調査マニュアル

1. 事業概要

1.1. 事業の背景及び目的

我が国は、地球温暖化対策計画（令和3年10月22日閣議決定）において2030年度に約38百万t-CO₂の森林吸収量を確保する目標を掲げている。森林吸収量の計上対象となる森林は、「森林経営」が行われている森林（以下、「FM林」という。）に限定されており、育成林については、森林を適切な状態に保つために1990年以降に森林施業が行われた森林が該当する。

本事業では、全国の育成林を対象に行われる現地調査の結果取りまとめや精度管理等を行い、森林経営活動対象森林の地上部及び地下部バイオマスについて、森林吸収量の算定に必要な現況の情報（森林経営対象森林の割合。以下、「FM率」という。）を把握することを主な目的とし、2007年より継続して調査を実施している。

1.2. 事業の全体計画

パリ協定下における排出・吸収量は、調査年度の翌年4月15日までに条約事務局に報告することとされている。このため、FM率の調査は前年度までに実施された施業を対象に実施する必要がある。すなわち、令和6年度事業では、2023年度末までに実施された施業実態について調査し、令和7年4月15日までに報告しなければならない。このため、今年度の同事業においては、気候変動枠組条約の下での基準年（1990年）から2023年度末までに実施された施業のFM率（以下、「2023年度FM率」）についての調査を行う（図1-1）。

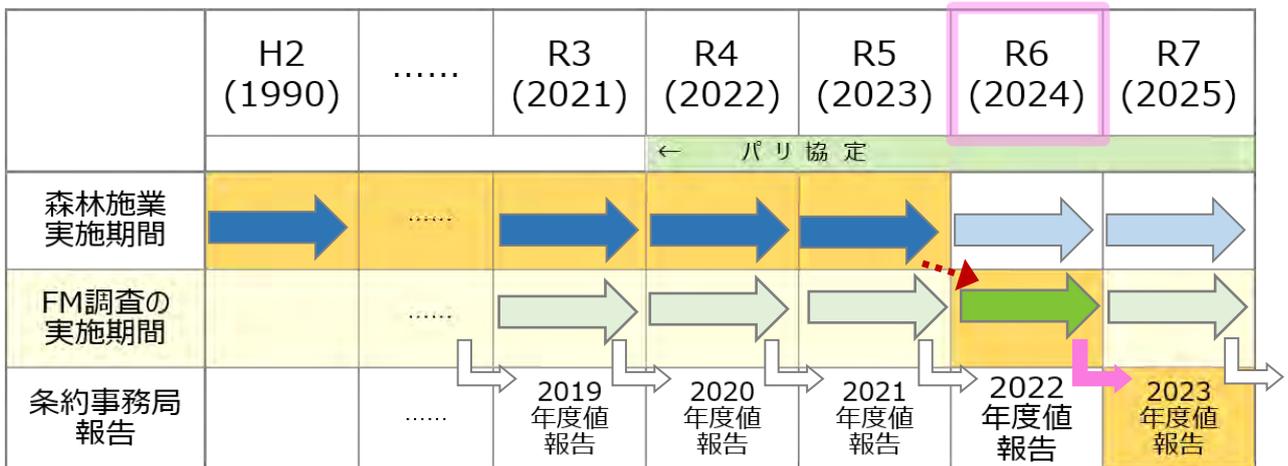


図 1-1 パリ協定下における FM 調査のスケジュール

2. 事業内容

2.1. 調査フロー

本事業では、2023年度 FM 率を把握するため、別途発注している令和6年度森林吸収源インベントリ情報整備事業「森林経営」対象森林率調査（現地調査業務）（全国を6ブロックに分割して実施。以下、「現地調査業務」という。）の受託者（以下、「現地調査受託団体」という。）に対する調査方法の指導や、調査結果の精度管理を行うとともに、全国の調査結果の取りまとめを行う（図 2-1）。

特に、調査結果はパリ協定下における森林吸収量算定の基礎データとなるため、本事業の実施に当たっては、GPG-LULUCF（温室効果ガスインベントリ報告書作成のためのガイドライン）等の指針に基づいた国際的な報告・審査に耐えうる内容となるよう、透明性・一貫性・検証可能性に十分配慮しつつ、森林経営対象森林となる森林や施業等について調査・分析を行った。

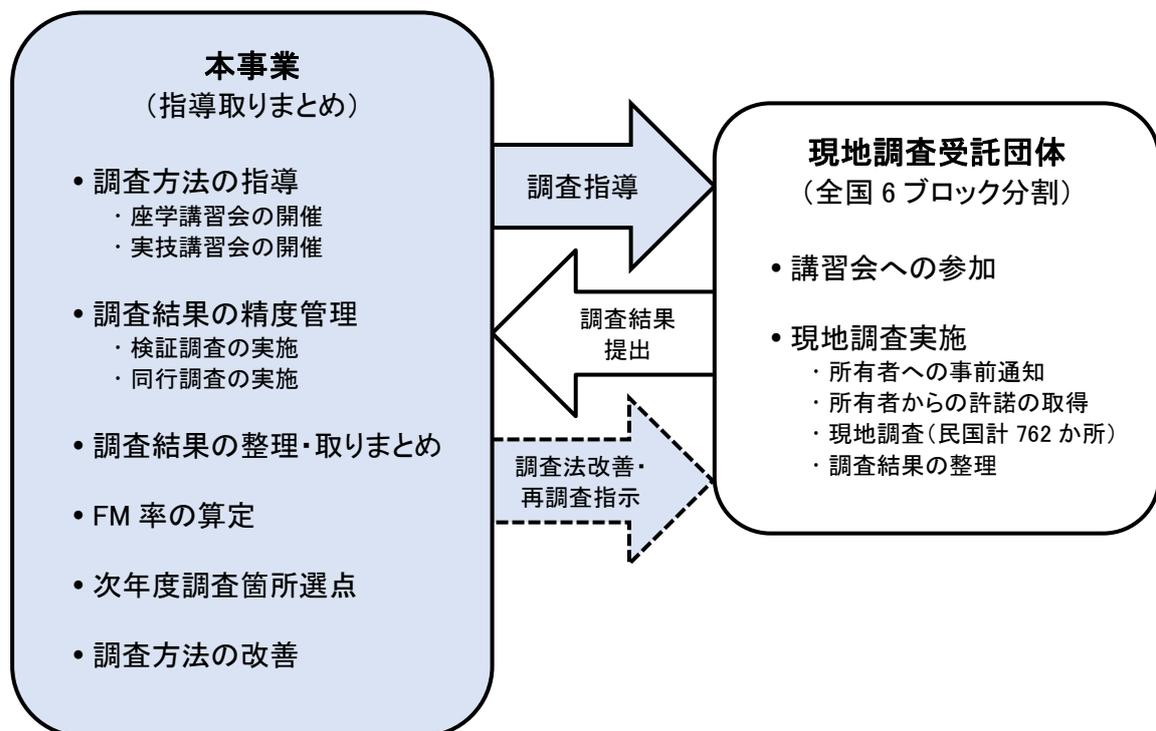


図 2-1 FM 調査フロー

2.2. 調査内容

2.2.1. 調査方法の指導

現地調査業務の調査方法の改善と継続性確保、得られるデータの品質及び精度確保の観点から、過年度調査結果及び調査委員会の指摘等を踏まえ、現地調査受託団体（再委託先も含む。）に対し、講習会（座学講習及び実技講習）を開催して周知するとともに、現地調査受託団体からの要請に基づき指導を行った。

また、現地調査受託団体に対し、地図データ等現地調査に必要な資料の作成に関して助言・指導を行った。

2.2.2. 調査の品質管理

調査を実施するに当たっては、調査の品質及び精度を確保するため、現地調査受託団体に対して機材の調達等に関する助言を行うとともに、機材の使用方法和調査方法に関する講習を行った。また、調査員の主観を極力排除するための調査項目の設定と判定方法の整備を行った。

さらに、樹高計測器（以下、「バーテックス」という。）については、現地調査受託者が精度を確認して記載した品質登録カードの提出を求めたほか、講習会や同行調査において取り扱いの確認を行った。

2.2.3. 現地調査業務の進行管理、調査結果の集約

現地調査受託団体から提出された現地調査結果や調査マニュアルに沿って入力された国有林机上調査結果について、一元的に整理するとともに、現地調査の進捗状況を管理した。また、提出されたデータに異常（記入漏れや誤り等）がないかを確認した。異常が認められた場合は、該当する現地調査受託団体に異常の内容、改善策を連絡するとともに、必要に応じて再調査を指示し、同時に林野庁担当者に報告を行うようにした。

2.2.4. 現地調査業務の調査結果の分析・検証、精度管理

現地調査受託団体より提出された調査結果について、精度向上のための分析を行い、その信頼性・正確性を確かめるため、独立した観点から検証を行った。

具体的には、現地調査受託団体が「森林吸収源インベントリ情報整備事業「森林経営」対象森林率調査現地調査マニュアル（以下「調査マニュアル」という。）等の所定の方式に従った調査を実施していることを確認するため、現地調査受託団体から順次報告された調査結果について、全国の現地調査箇所5%の箇所を抽出し、調査結果の現地検証調査や同行調査（以下、「現地検証等」という。）を実施し、精度管理の観点から現地調査受託団体へ指導を行った。

現地検証等や作業の実施状況及び結果の確認において異常が認められた場合は、該当する現地調査受託団体に異常の内容、改善策を連絡するとともに、必要に応じて再調査を指示し、同時に林野庁担当者にも報告を行うものとした。

2.2.5. FM 率等の把握

本年度の現地調査業務の結果を整理集計し、各調査箇所が FM 林であるかどうかの判定を行うとともに、過年度事業での調査結果を合わせ、2023 年度 FM 率を算出した。

なお、施業痕跡が定性間伐の場合は、林内の収量比数 (Ry) を確認し、0.85 未満である場合を FM 林とした。

2.2.6. 調査方法の改善及び次年度調査箇所の選点

後年度以降の現地調査業務の簡素化、効率化を図る観点から、民有林の施業履歴情報の活用や非 FM 林の現況把握についての検討を行った。また、過年度の調査箇所及び結果、選点方法等により、2009 年度から本年度までの事業成果を分析し、次年度の現地調査業務の調査箇所の選点を行った。

2.2.7. 調査委員会の開催

GPG-LULUCF 等の指針、森林経営対象森林の考え方、我が国における森林施業の実態等に十分配慮しながら調査を実施するため、吸収量の算定、我が国の森林施業等についての有識者からなる調査委員会を設置・開催を予定したが、別途発注されている令和 6 年度森林吸収源インベントリ情報整備事業（パリ協定下の森林吸収量算定にかかる技術的課題の分析・検討）において、今後の FM 率適応方法等の議論が行われたため、今年度は FM 率調査結果の報告だけで、調査内容や調査設計の見直しなど有識者の意見集約が必要な検討項目もなかったため、調査委員会の開催を見送ることとなった。

3. 調査指導

3.1. 現地調査方法の指導

現地調査受託団体に対して、現地調査の継続性確保と調査精度の向上を目的に、調査方法の詳細及び留意点についての指導を行った。講習会は座学講習（過去3年間において本業務受託実績がある場合は受講の省略が可能）及び実技講習を実施した。現地調査受託団体の調査班のリーダーとなる調査員（以下、「調査主査」という。）は実技講習への参加が求められた。

講習会においては、FM 調査の手順の確認の他、調査機材の使用方法等について指導した。

なお、本年度の現地調査においては、現地調査の効率化のため基準年（1990年）前後かそれ以降の施業痕跡が確認されない場合、標準地調査を省略する仕様となった。

3.1.1. 事前講習

講習会の開催に当たり、令和6年6月25日に、講師予定者を対象に事前の座学講習を日林協会館会議室で行うとともに、同月26日に宇都宮大学^{ふにゅう}船生演習林において事前の実技講習を実施した。



写真 3-1 事前の実技講習

3.1.2. 座学講習

令和6年7月10日に、日林協会館会議室とオンラインによる座学講習を実施した。

(1) 講習会参加者

講習会には、現地調査受託団体2団体、合計11名が参加した（表3-1）。なお、今年度はこの時点において中部、近畿、九州ブロックは現地調査受託団体が未定であった。

表 3-1 座学講習参加者

現地調査受託団体	担当ブロック	参加人数
(株)三共コンサルタント	北海道・東北	4名
グリーン航業(株)	関東、(中部、近畿)、 中国・四国	7名
合 計		11名

※後日、中部、近畿ブロックはグリーン航業(株)、九州ブロックは熊本県森林組合連合会に決まった。本年度、現地調査を受託した現地調査受託団体はいずれも過去3年間において現地調査業務を受託した経験があり、仕様上は座学講習会の省略が可能であった。

(2) 講習会の内容

FM 調査全般、調査方法及び調査結果の整理・取りまとめ等について、以下の座学を実施した。

- ① 研修目的と調査の概要
 - ・ 事業の背景・目的
 - ・ FM 率の把握
- ② 現地調査までの流れ
 - ・ 事前準備から現地調査まで（調査許諾、前回調査結果の活用、調査機材）
 - ・ 現地調査の中止
- ③ 現地調査方法の説明（FM 調査）
 - ・ 従来現地調査との相違点（基準年以降か前後の施業痕跡が有る場合と無い場合）
 - ・ 調査位置の決定方法（施業の痕跡、目的樹種、林齢の関係）
 - ・ 調査方法（プロット設置、立木計測、伐根調査など）
 - ・ 調査内容（野帳項目記入、留意事項）
 - ・ その他調査結果の記録（GPS ログ、写真）
 - ・ 追加事項について（主伐後の状況確認）
 - ・ 調査機材の取り扱い
- ④ 調査結果の整理手順と提出期限
- ⑤ 実技講習の実施（参加対象者、講習内容、実施時期）

熊本県森林組合連合会	9/2	熊本県	6名	1名 3名(補助員)	3名(補助員)
合 計			27名	7名	5名

3.1.4. 講習会の結果

講習会の結果、本年度は OJT 実施対象者に該当する者はいないことが確認された。しかし、調査経験の少ない主査予定者については、業務に慣れるまで FM 経験者に同行してもらいながら主査業務を実施するように指導をした。なお、講習会の受講者人数は現地調査受託団体によりさまざまである。継続して現地調査業務を受託している団体であっても、毎年、調査者が変わる可能性がある。その結果、講習会受講者には森林調査初心者が毎年含まれるため、講習会はこのような受講者がいることを前提に実施する必要がある。

次年度以降の講習会の改善につなげるため、今年度の講習会における特記事項を以下に示す。

(1) 現地調査受託団体が使用するバーテックスの精度

今年度は調査仕様書において、現地調査受託団体が FM 調査で使用するバーテックスは、事前に測定精度を確認し品質登録カードを提出することになっている。品質登録カードの内容を検証するため、講習会において、距離 10m の測定結果を各現地調査受託団体が持参したバーテックスを用いた場合と巻尺を用いた場合とで比較することにより、距離計測精度を確認した。本年度は 23 台の品質登録カードが提出され、講習会に持参された 13 台については全て計測誤差が±0.1m以内に収まっていた。

(2) 立木調査の計測誤差

実技講習会において、受講者全員について直径割巻尺による直径計測を、また、主査予定受講者についてはバーテックスによる樹高計測を行い、計測精度を確認した。さらに、模擬プロット調査においても同一立木について樹高を同時に複数人で計測した。お互いの計測値を比較し、結果に差が出た場合はその原因について議論をしてもらい、各人の機器操作時の癖を確認した。

その際明らかになった主な計測誤差要因を以下にまとめた。

イ) 樹高計測に関する事項

- 樹高計測する位置が適切でないため梢端を見誤った。

ロ) 胸高直径に関する事項

- 計測対象木の根元の倒木の上に立って計測したため、胸高位置を誤った。

- 大径木を計測する場合、直径割巻尺が斜め掛け状態のまま計測した。

(3) 実技講習においては、事前学習として調査マニュアルの熟読、FM 調査説明動画の視聴を求めたことにより、講習会当日はスムーズに進行することができた。その結果、受講者の習熟度により、標準木の選定、立木のカウント方法等について、その場で重点的に指導を行うことができた。

3.1.5. 動画教材の活用

本年度は、昨年度作成した FM 調査方法説明動画について、ナレーションをより聞き取りやすいように再編集し、直径割巻尺とバーテックスの調査機材取り扱い動画と共に、YouTube に限定公開を行った。特に、FM 調査プロットの設定と調査内容の説明を 1 本の動画 (FM 調査方法 2 : 調査の実施) にまとめ、調査補助員も含めて現地調査従事者全員に閲覧してもらうようにした。

(1) FM 調査方法 (座学資料)



- 1) FM 調査概要 (約 5 分) https://youtu.be/7G0Ja_h6DIo
- 2) FM 調査方法 1 : 事前準備・小班への到達 (約 8 分) <https://youtu.be/ved53Cy7QzI>
- 3) FM 調査方法 2 : 調査の実施 (調査プロットの設定、調査内容の説明) (約 22 分) <https://youtu.be/HsuAgOYKNio>
- 4) 調査結果の整理・提出、進捗管理 (約 20 分) <https://youtu.be/nG9Z9HjstCI>
- 5) 安全管理 (約 7 分) <https://youtu.be/VYjH-Onf0Ew>

(2) 直径割巻尺による胸高直径の計測方法と主な注意点 (56 秒)

<https://youtu.be/1I4HBYGShrY>

(3) バーテックスによる樹高計測の方法と主な注意点 (3分17秒)

<https://youtu.be/FUjOSCHeuHs>



(4) クマよけスプレーデモンストレーション (11秒)

<https://youtu.be/naLgh7PHZHU>



3.1.6. OJTの実施

本年度は講習会の結果、OJT 依頼が必要な参加者がいないことが確認された。しかしながら、主査業務経験のない1名について、主査業務に慣れるまで FM 調査経験者とペアを組んで、調査を実施するように現地調査受託団体に依頼した。

なお、OJT 実施要請を受けた現地調査受託団体は、森林関係の知識を有している技術士（森林部門）か林業技士の有資格者を講師として OJT 対象者の指導を行い、OJT 実施後は現場に出る前までに同行調査を実施して技量の確認を行うこととしていた。

3.2. 現地調査の品質管理

3.2.1. 調査機材の統一

現地調査で使用するナビゲーションシステム（GPS、PDA）やバーテックス等の機材については、使用する機材に起因する計測誤差を極力削減するため、また、林内調査という環境下での使用に耐えうるよう、機材に一定の性能を求めた（表 3-3）。

表 3-3 調査機材仕様

機材の種類	要求する性能等
GPS	・位置精度：3.0m 2D-RMS 程度 ・受信感度：トラッキング時-165dBm、補足時-148dBm 程度
PDA	・GPS 受信機により取得したログの記録が可能 ※GPS 受信機・表示部一体型のものであって上記 GPS の項目の仕様を満たしていれば使用可
PDA 用 ナビゲーション ソフト	・移動経路をシェープファイルとして出力し保存可能 ・シェープファイル以外のデータを変換して、シェープファイルとする場合は、他に GPX ファイルデータも同時に提出
直径割巻尺	・1mm 単位で計測可能
バーテックス	・超音波式で樹高、斜距離、水平距離が計測可能 ・トランスポンダーとセットで使用

3.2.2. 機材の精度維持

現地調査で使用する直径割巻尺及びバーテックスについて、現地調査に使用する前に機材の精度が維持されているか、確認するよう指導した。

(1) 直径巻尺

直径割巻尺はメーカーによって目盛りを読む位置が異なるので確認をするとともに、経年劣化（使用による伸び）がないかを確認するよう求めた（写真 3-3、写真 3-4）。

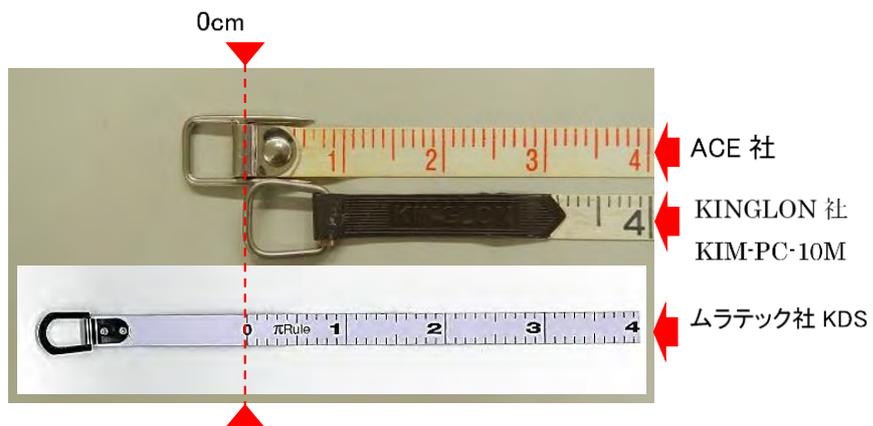


写真 3-3 製品による目盛 0cm の位置の違い

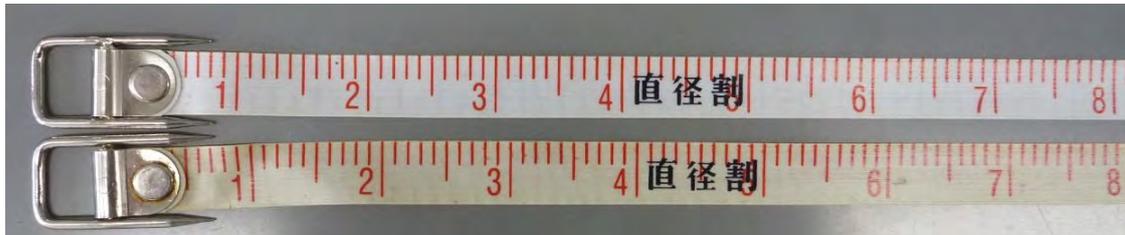


写真 3-4 直径割巻尺の伸び状況（上：新品、下：検証調査 1 年使用）

(2) バーテックス

現地調査に使用するバーテックスについては、業務使用前までに品質登録カードを提出するよう求めた（図 3-1）。

バーテックス 品質登録カード		団体名	一社)日本森林技術協会	No.	JAFTA - 1
		検査実施者氏名: 平野 晶彦			
バーテックス本体 Ser.No.	01353				
トランスポンダー Ser.No.	012236				
 					
検査実施年月日: 2024 年 6 月 11 日					
設定アングル	0°	30°	45°	60°	
バーテックス計測値	0.4	30.4	45.0	60.2	
天気:	晴れ	※ 屋内で実施した場合は「屋内」と記入			
気温:	26 °C	※ バーテックスの表示			
実施場所:	東京都千代田区六番町7番 日林協会館 3F会議室				
巻尺距離	5m	10m	15m	※ 距離計測確認は水平な場所で行い、計測値は水平距離 (HD) で記入する。	
バーテックス計測値	5.0	10.0	15.0		
計測値検査状況写真					
					
トランスポンダー状況		5m計測値			
					
10m計測値		15m計測値			
注) <ul style="list-style-type: none"> ・距離計測値の確認を行い、少なくとも10mの計測で、バーテックスの表示誤差が±0.0mを確認する。 ・誤差が±0.0mでない場合は、キャリブレーションを実施すること。その後、再度、距離計測値の確認を実施する。 ・計測を実施する前にバーテックス本体を十分外気温になじませる(少なくとも10分以上外気になじませること) 					

図 3-1 バーテックス品質登録カード

3.3. 現地調査結果の検査

現地調査受託団体から提出された調査結果（調査野帳、写真データ、GPS ログデータ）について、調査マニュアルどおりの調査実施及び結果整理がされているか、全数検査を実施した。

調査野帳検査では、紙野帳とデジタル野帳の内容について、目視による比較の他、調査野帳検査プログラムにより調査 ID や各調査項目の論理チェックを行い、人為による入力エラーや論理矛盾を極力減らすようにした。また、この調査野帳検査プログラムは現地調査受託団体にも配布し、提出前に検査を実施するよう指導した。

調査結果の主な検査ポイントは以下のとおりである。これらの項目に問題があった場合は、担当した現地調査受託団体へ問い合わせを行った。

- ① 調査（プロット設置位置）が対象小班内で実施されているか
- ② 調査野帳に記載漏れや誤りがないか
- ③ 必須の写真や調査野帳記載事項に対応する写真に漏れがないか
- ④ 到達経路の記録として決められた範囲の GPS 軌跡データが揃っているか
- ⑤ 調査箇所まで到達できずに調査未実施とした場合、その判断が妥当であったか

本年度も引き続き、調査精度の向上を重点目標に掲げており、講習会において以下の事項を現地調査受託団体に対し徹底するように伝えた。

- 計測値の入力ミス（読み誤り、行ずれ）に注意すること
- 調査結果の提出前のチェックを必ず実施すること（なお、特に誤りが多く指導後の改善が見られない場合は、林野庁に報告する旨を通知）

検査の結果、本年度は調査結果提出数 749 か所に対し、72 か所（10%）において何らかの誤りが検出された。

特に関東、中部、中国・四国ブロック（いずれも同一の現地調査受託団体）で多数の誤りが検出された。これは現地調査受託団体が受け持つ調査箇所数が多い（4ブロック）のに対し、調査結果のチェック体制が整っていなかったために多くの誤りが発生したと推察される（誤りの修正依頼を出してから、修正結果が提出されるまで1か月以上の期間を要す場合があった。）。

以下に検出された主な誤りの内容及びブロックごとの誤りを含んでいた調査件数と検出数を示す（表 3-4）。いずれも単純なミスによるもので、提出前のチェック体制が整っていれば防止できるものであった。

(1) 野帳

- ID 誤り（ファイル名と ID が異なる）
- 紙野帳から Excel 野帳への転記ミス（計測値の入力誤り等）、項目の記入漏れ
- 緯度経度の誤り（GPS に表示される緯度・経度の読み間違い）

(2) 写真データ

- 写真の整理ミス（写真の不足・過剰、他 ID の写真）
- フォルダ名（ID）の誤り

(3) GPS ログデータ

- GPS データ誤り（別調査箇所でのデータ）
- データの不足（林道部分の GPS データ入れ忘れ）
- フォルダ名（ID）の誤り

表 3-4 調査結果の検査で確認された誤り件数と検出された誤りの個数

ブロック名	調査結果 提出件数 ¹	誤りを含む 調査件数	誤りを含む 調査件数割合	検出された誤りの個数			
				野帳	写真	GPS	計
北海道・東北	122	0	0%	0	0	0	0
関東	158	20	13%	18	3	2	23
中部	96	21	22%	22	3	2	27
近畿	101	4	4%	3	0	2	5
中国・四国	159	25	16%	10	7	15	32
九州	113	2	2%	2	0	0	2
合計	749	72	10%	55	13	21	89

¹ 調査中止箇所（調査許諾以外の理由による）の結果提出分を含む

3.4. 現地調査結果の分析

受領した調査結果（調査野帳、写真データ、GPS ログデータ）について、精度管理のための分析を行った。

(1) 調査位置

調査対象小班内の適切な場所で現地調査が実施されているか、GPS ログデータを基にGISを利用して確認を行った。また、目的樹種と林齢については調査野帳や写真のチェックを行い、必要に応じて衛星写真等による確認や、現地調査受託団体へ問い合わせを行った。以上の結果、今年度は受領した調査結果のチェックにおいては、GPS ログデータの読み間違いなどの単純な誤りは検出されたが、指定された樹種と異なる樹種での調査など、調査マニュアルに反するような調査箇所は検出されなかった。

(2) 施業痕跡

施業痕跡の確認や施業種、施業時期などに矛盾がないか、野帳の記入内容と写真を基に確認を行った。その結果、調査マニュアルでは「伐根が見つかった場合は、伐根の腐朽度・年輪調査を実施する」とされているが、明らかに基準年以前の伐根があった際に野帳に調査結果が未記入となっている調査地が2か所見つかった。

(3) 調査未実施箇所

本年度の現地調査で調査未実施となった調査地は、民有17か所、国有林4か所の合計21か所であった（表3-5、表3-6）。

民有林における調査未実施理由で最も多かったのは「調査許諾」に由来するもので、全体の約6割を占め、次いで道路崩壊やそれに伴う道路工事による徒歩移動距離増加による時間的制約が原因となる「到達困難」となっていた。国有林では道路崩壊・道路工事、林地崩壊による「到達困難」であった。

民有林の「調査許諾」に由来する調査未実施箇所においては、前回調査時には許諾が取得できていたが今年度は取得できなかった調査地が11か所発生した。そのうち9か所は所有者不明によるものであった。反対に、前回調査時には許諾が得られなかったが、今年度は許諾が得られた調査地が6か所あった。

なお、「到達困難」（道路崩壊・道路工事）の目安であるが、駐車地点から徒歩による日帰り調査が不可能な場合、おおよそ片道3時間以上の徒歩が見込まれる場合としている。また、調査中止の判断のうち到達困難によるものは、調査者の経験、体力や技量に大きく依存するが、安全管理の観点から調査主査の判断で決定している。

表 3-5 ブロック別未実施箇所数

No.	調査ブロック	調査箇所数			未実施箇所数			未実施割合(%)
		民有林	国有林	合計	民有林	国有林	合計	
1	北海道・東北	109	15	124	3	1	4	3%
2	関東	151	10	161	4	0	4	3%
3	中部	88	10	98	4	2	6	6%
4	近畿	86	15	101	0	0	0	0%
5	中国・四国	149	10	159	0	0	0	0%
6	九州	109	10	119	6	1	7	6%
合 計		692	70	762	17	4	21	3%

表 3-6 未実施理由別の調査未実施箇所数

No.	未実施理由	民有林	国有林	合計
1	調査許諾（所有者不明）	10	0	10
2	調査許諾（調査不同意）	2	0	2
3	到達困難（道路崩壊・道路工事）	5	2	12
4	到達困難（林地斜面崩壊）	2	0	2
合 計		17	4	21

3.5. 同行調査の実施

本年度は12組に対して同行調査を実施した。同行調査は、FM調査の精度を向上させるため、講習会受講者の業務経歴、FM調査経験、講習会の結果、過年度の検証調査結果を参考に調査主査経験の浅い者を優先に実施しており、FM調査に必要な技量確認を行った。同行調査を実施したところ、1組について、調査プロット設定の際に水平距離による計測が必要にもかかわらず斜距離で計測していたことが確認され指導した。またその際に、当該調査主査に他の調査地において調査プロット設定した調査地がなかったかの確認を行ったところ、ないことが確認された。その他11組についてはFM調査実施にあたっての問題は確認されなかった(表3-7)。

以下に同行調査における主な指導内容を示す。

- 調査対象知までのアクセスを含め、調査マニュアルに沿った調査を実施しているかの確認
- 調査方法に関する質疑応答を行うとともに調査方法等に改善事項があればその指導
- 現地調査受託団体と同時に樹高、枝下高及び胸高直径を計測し、その計測値がずれる原因などについてその場で確認・指導

表 3-7 同行調査実施状況

現地調査受託団体	対象	実施地	同行調査結果・対応
(株)三共コンサルタント	3組	北海道 岩手県 宮城県	・調査主査は全員FM調査経験者で特に問題はなかった。 ・主に調査補助員に対して、標準木の計測方法のポイントを指導した。
グリーン航業(株)	8組	山梨県 福井県 岐阜県 三重県 京都府 島根県 徳島県 高知県	・調査補助員の途中交代を見据え、調査補助員へ対する計測方法の指導を適切に行うよう要請した。 ・調査主査未経験者に対して、調査位置決定、調査実施全体についてのポイントを助言した。 ・調査主査未経験者において、調査プロット設定の際、水平距離と斜距離を誤っていたので指導した。その際、他に同様の誤りがなかったか確認を行った。
熊本県森林組合連合会	1組	大分県	・調査主査をFM調査未経験者が担当していたが、調査主査経験者とペアを組んで調査を実施しており特に問題はなかった。

3.6. 検証調査の実施

今年度、新規現地調査受託団体はなかったものの、初めて FM 調査に携わる調査主査、調査ブランクのある調査者が入っていたため、調査精度確認の点からも対象者を幅広くとるようにして検証調査を実施した。また、検証調査の実施に当たっては、検証調査実施者の検証実施方法や判定基準にバラツキが出ないように、事前に検証調査実施者全員に対し研修を行った。

なお、検証調査時の再現精度を高めるため、現地調査においてはプロット中心点に枝を挿すと共に中心付近の立木に「▽」印を記入し、計測対象木に No. を書き込んでもらっている。

3.6.1. 検証方法

検証調査の方法は、現地調査が調査マニュアルに沿って正確に実施されたかを、現地調査受託団体の調査結果と検証調査結果を比較し、その相違について検討を行うようにした。

検証調査の検証ポイントは以下のとおりである（図 3-2）。

- ① 施業痕跡の確認（調査位置、施業時期、施業種）
- ② 収量比数 R_y 調査（立木本数、標準木計測）²
- ③ 伐根調査（年輪数計測、腐朽度）
- ④ 林分状況判定（林内環境、植栽木の状況）

² 基準年前後か基準年以降の施業痕跡が確認された場合のみ標準地調査を実施



検証項目チェックシート										都道府県名		
調査地点ID					調査年月日 (西暦)					年	月	日
調査時間 (駐車地出発～戻り)					天気					気温		℃
代表調査者氏名					調査者氏名							
調査地ブロック名					種別		検証調査					
受託団体名称					代表調査者氏名							
項目		確認内容					判定		所見			
1	調査前準備	①駐車地点座標の記録は適切か					良 / 可 / 否					
2	対象小班への到達	①対象小班への到達経路は適切か					良 / 可 / 否					
		②車両最終地点座標の記録は適切か					良 / 可 / 否					
3	調査プロットの設定	①プロットの設定場所は適切か					良 / 可 / 否					
		②中心点座標の記録は適切か					良 / 可 / 否					
4	地形概況	①傾斜角の計測は適切か					良 / 可 / 否					
		②斜面方位の計測は適切か					良 / 可 / 否					
5	施業痕跡	①施業痕跡の確認は適切か					良 / 可 / 否					
		②施業痕跡の鮮度の判定は適切か					良 / 可 / 否					
		③施業種の確認は適切か					良 / 可 / 否					
6	調査林分の状況	①林地・林地外かの判定は適切か					良 / 可 / 否					
		②森林簿林齢との確認は適切か					良 / 可 / 否					
		③地形の判定は適切か					良 / 可 / 否					
		④林内環境の判定は適切か					良 / 可 / 否					
		⑤植栽木の状況の判定は適切か					良 / 可 / 否					
7	立木調査	①立木本数の計測は適切か					良 / 可 / 否					
		②標準木の選定は適切か					良 / 可 / 否					
		③胸高直径の計測は適切か					良 / 可 / 否					
		④樹高計測は適切か					良 / 可 / 否					
8	階層構造	①林分の階層構造の判定は適切か					良 / 可 / 否					
9	樹間距離	①樹間距離の計測は適切か					良 / 可 / 否					
10	林床被覆率	①林床被覆率の判定は適切か					良 / 可 / 否					
11	伐根調査	①伐根の腐朽度の判定は適切か					良 / 可 / 否					
		②年輪の計測は適切か					良 / 可 / 否					
12	写真撮影	①写真撮影は適切か					良 / 可 / 否					
総合所見					検証バーテックス登録No.		JAFTA-		受託バーテックス登録No.			
▽ 印		杭										

図 3-2 検証調査項目チェックシート

3.6.2. 検証調査箇所の選点

検証調査は、提出された現地調査結果 741 か所に対し 43 か所で実施した（表 3-8）。

検証調査箇所は、現地調査全体を隈なく検証できるよう、ブロック別調査箇所数、調査対象者の人数に配慮して決定した。また、抽出する対象調査箇所は、人工林のうち目的樹種の立木が存在する調査箇所とし、目標の箇所数に達するまでランダムに選点した。

本年度は、現地調査に従事した調査主査 19 名中 18 名について検証調査を実施した（1 名については、同行調査を実施していたのと標準地調査が 1 か所も実施されていなかったため他を優先した）。また、調査補助員については合計 33 名が現地調査に従事したが、そのうち 19 名について検証調査（胸高直径計測）を実施した。なお、検証対象者の人数はブロックで重複がある。

表 3-8 検証調査実施状況

ブロック名	現地調査箇所数	検証調査実施箇所数	調査主査		調査補助	
			検証対象人数	検証実施人数	検証対象人数	検証実施人数
北海道・東北	120	7	3	3	3	1
関東 ³	157	9	6	5	11	8
中部 ³	92	5	3	2	3	3
近畿 ³	101	5	2	2	4	2
中国・四国 ³	159	9	8	6	5	4
九州	112	8	3	3	3	2
合計	741	43	25	21	29	20

3.6.3. 検証調査の結果

43 か所で実施した検証調査の結果は以下のとおりである（表 3-9）。

(1) 調査位置について

中国・四国ブロックにおいて 1 か所、調査位置が不適切だったため調査プロットの一部（第 1 象限、第 2 象限）が対象小班からはみ出してしまっていた。

その他、調査位置とした場所の混交割合がやや高い、林縁に近い等、やや不適切な場所での調査の実施と判断した調査地が 4 か所あった。なお、調査マニュアルでは、調査プロ

³ 検証の対象者数はブロックで重複がある

ットは調査対象小班内を踏査した上で、なるべく小班の中心付近で、施業痕跡があり、かつ標準的な林況の箇所に設定することになっている。

(2) 施業痕跡について

調査位置が不適切であった調査地において、さらに対象小班以外の施業痕跡を施業として取得してしまい、FM 林判と判定していた。

その他、施業種の見落とし、施業時期の相違で合計 6 か所の相違が検出された。なお、調査マニュアルでは、発見した施業痕跡が基準年前後または基準年以降のものと判断した場合は、見つけた施業種全てを記録することになっており、伐根は、基準年以前の施業痕跡であっても調査対象となっている。

(3) その他項目について

プロット中心付近の立木に付ける▽マーク、中心杭（枝）が見当たらない、胸高位置の不良、立木 No.の一部が不鮮明等の軽微なものが 15 か所で検出された。

表 3-9 ブロック別の検証調査結果一覧

ブロック名	調査実施 箇所数	検証調査 箇所数	相違項目						FM判定 の変更
			調査プロット（位置・大きさ）		施業痕跡について		その他項目		
			箇所数	内容	箇所数	内容	箇所数	内容	
北海道・東北	121	7	0		0		0		0
関東	157	9	2	やや不適切 プロットに作業道の一部が 含まれていた プロットサイズ過大	1	施業種の見落とし	7	立木No不明（1） 立木No不一致（1） 胸高位置不良（2） 中心マークなし（3）	0
中部	92	5	1	やや不適切 混交率が高い場所	2	施業種の見落とし（2）	1	中心マークなし	0
近畿	101	5	0		2	施業時期の相違 施業種の見落とし	1	中心マークなし	0
中国・四国	159	9	2	不適切 やや不適切 プロットの一部対象小班外 混交率が高い場所	2	対象小班外の施業 施業種の見落とし	2	胸高位置不良 中心マークなし	1
九州	112	8	0		0		4	中心マークなし	0
合計	742	43	5		7		15		1

3.6.4. 標準木計測結果の比較

(1) 標準地調査の検証

施業痕跡を基準年前後、または基準年以降のものと判断した場合、森林の適切性の指標としている収量比数（以下、「Ry」という。）を算定するため、標準地を設定し標準木の計測を実施している。そこで、Ryの相違、haあたりの立木本数、平均樹高値と平均胸高直径値について、現地調査結果と検証調査結果（43か所の検証調査結果のうち、標準地調査を実施した36か所を対象）の相違や相違率を算出し、現地調査結果の精度検証を行った（表 3-10）。

① Ryが0.1以上相違する箇所は確認されなかった。

② haあたりの立木本数の比較では、カウント過剰・漏れが検出され、相違率10%を超える調査箇所が5か所確認された。その原因は以下のものが考えられる。

- 調査対象外の実生木や枯死木をカウント（過剰）
- 枯死していない立木のカウント漏れ
- 下層木繁茂による立木のカウント漏れ

引き続き、調査マニュアルや講習会において、立木本数カウントにおける注意事項、過密林分における立木本数カウント方法等の指導を実施し、調査精度の維持・向上を図っていくこととする。

③ 平均胸高直径値の比較では、相違率10%を超える調査箇所が1か所で確認された。これは、立木本数が少ない（3本）調査地において、立木1本の見落としがあったのが原因である（単木での計測値は問題なかった）。

表 3-10 標準木計測結果の比較

ブロック名	検証調査対象箇所数	Ryが0.1以上相違している	ha当り立木本数相違率10%以上	平均樹高値相違率10%以上	平均胸高直径値相違率10%以上
北海道・東北	3	0	0	0	0
関東	9	0	0	0	0
中部	5	0	1	0	0
近畿	4	0	1	0	0
中国・四国	7	0	3	1	1
九州	8	0	0	0	0
合計	36	0	5	1	1

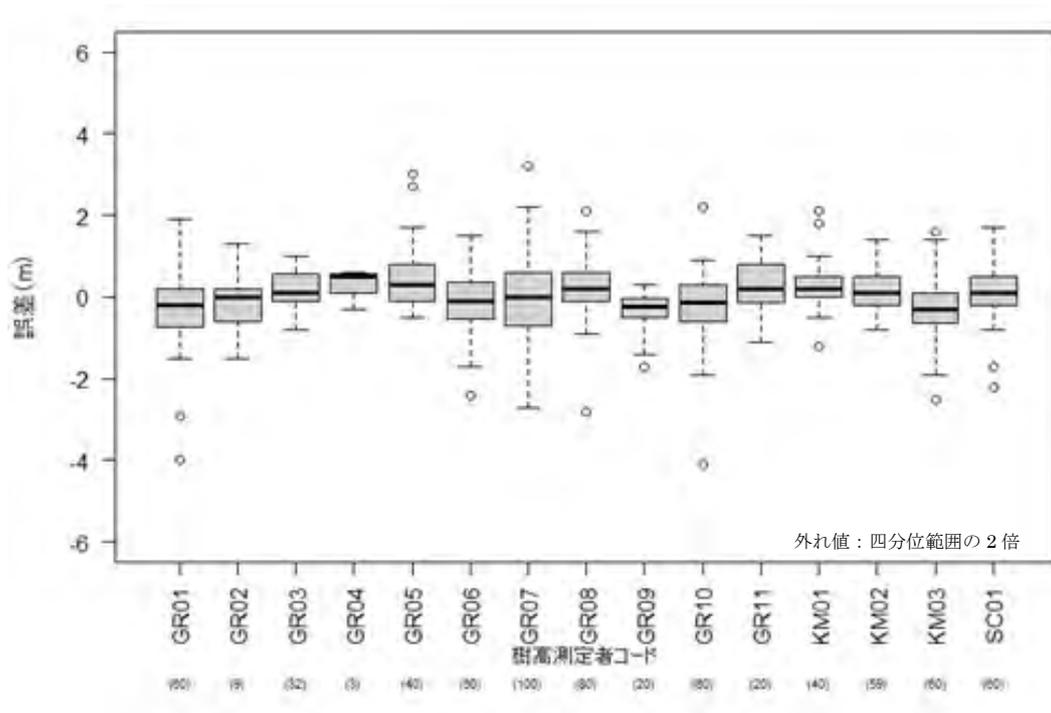
※相違率 = $| \text{FM 調査計測値} - \text{検証調査計測値} | \div \text{検証調査計測値} \times 100$

(2) 単木レベルの検証

現地調査では標準木に選木された立木に No. を書き込むこととしているため、検証調査において単木ごとの計測値の比較が可能である。そこで、測定者ごとの樹高と胸高直径の計測誤差傾向を見るため、箱ひげ図を作成した（図 3-3、図 3-4）。

① 樹高の検証

測定者全員の中央値が1m以内であるが、箱部分に1m以上の幅が見られる測定者が見られた。また、約6割の測定者において2m以上の誤差が発生していることが確認された。この誤差の原因は、調査効率を優先するため梢端確認最適地への移動を怠るなど、梢端確認不足による見間違いと推察される。



(箱内のバーは中央値、箱部分の25%点は第一四分位数、75%点は第三四分位数を示す)

図 3-3 測定者別樹高誤差

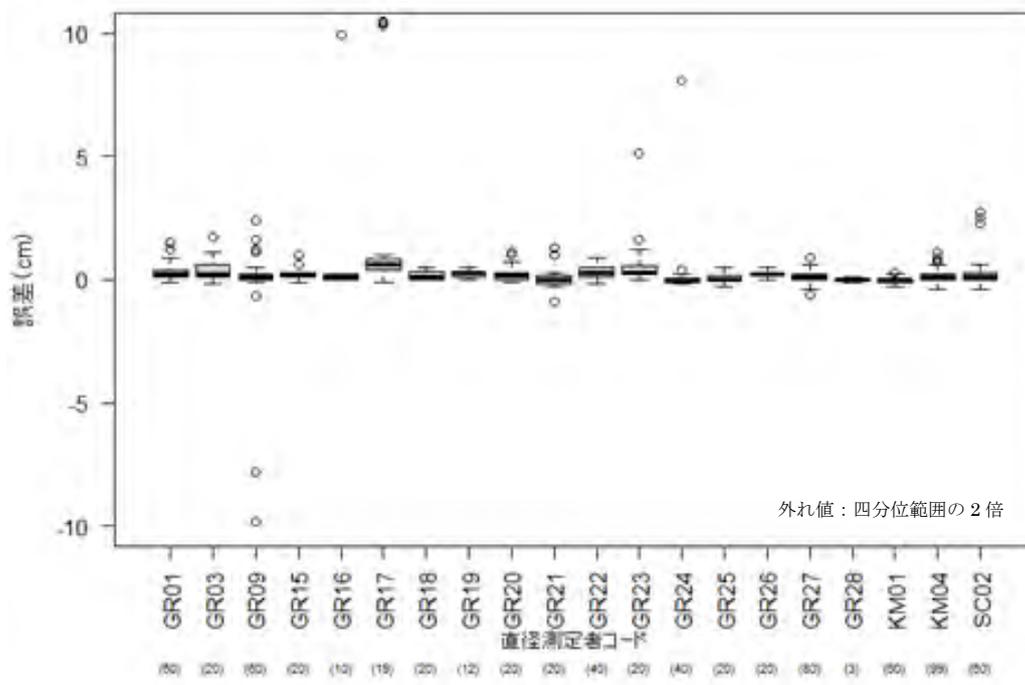
② 胸高直径の検証

2cm以上の誤差が発生している計測者が約4割存在することが判明した。誤差の原因としては以下の点が挙げられる。

- 野帳記録者による計測値の聞き間違い（10cm程度の大きな誤差も存在）
- 大径木の直径計測時における直径割巻尺のたわみの発生
- 直径割巻尺を反時計回りに巻いたことによるスケールの読み間違い
- つる巻を外さないで計測したことによる読み間違い

いずれも、調査主査の不注意、調査主査による計測者への指導が不十分だったことが原因と考えられる。

なお、これらの分析結果は、今後の調査主査、調査補助員に対する指導に役立ててもらおうよう、各現地調査受託団体にフィードバックした。



(箱内のバーは中央値、箱部分の25%点は第一四分位数、75%点は第三四分位数を示す)

図 3-4 測定者別胸高直径誤差

3.7. 再調査

調査結果の検査及び検証調査の結果において異常が認められた場合は、再調査を指示することとなっている。以下にその基準を示す。

- (1) 調査マニュアルと異なる方法で、調査が実施されたことが明らかになった場合
- (2) 現地調査受託団体による調査結果と検証調査の結果との相違が以下の基準に達した場合
 - (ア) 施業痕跡の見落としなどにより FM 判定が覆る場合
 - (イ) Ry の差が 0.1 以上となる場合
 - (ウ) 胸高直径平均値の差が 20%以上となる場合

本年度は検証調査（中国・四国ブロック）1 か所において、調査位置の不適切が主因で調査対象小班外の施業痕跡を取得し、FM 林と判定した調査地が検出され、この調査地を担当した現地調査受託団体に対し再調査を実施するように指導した。

4. 調査結果

4.1. 現地調査結果の取りまとめ

4.1.1. 現地調査の進行管理

本年度は、現地調査を全国6ブロックに分けて実施した（図4-1）。事業仕様書に定められている、現地調査結果の提出期限に間に合うよう、現地調査受託団体の調査進捗状況、調査結果の提出状況を管理した。

各ブロックからの進捗報告に当たっては、調査進捗状況報告書及び調査実施計画（予定調査箇所数）に対する調査実績を時間軸で表した流動曲線の提出を求めた（表4-1、図4-2、図4-3）。調査予定に対する進捗状況を把握し、遅れている場合は、現地調査受託団体に対して状況の説明と対応について問い合わせた。

本年度は全ての現地調査受託団体が期限に遅れることなく調査を完了したものの、中国・四国ブロックの調査結果提出が11月に入ってからまとめて提出されるなど、一部現地調査受託団体の調査結果提出が遅かった。

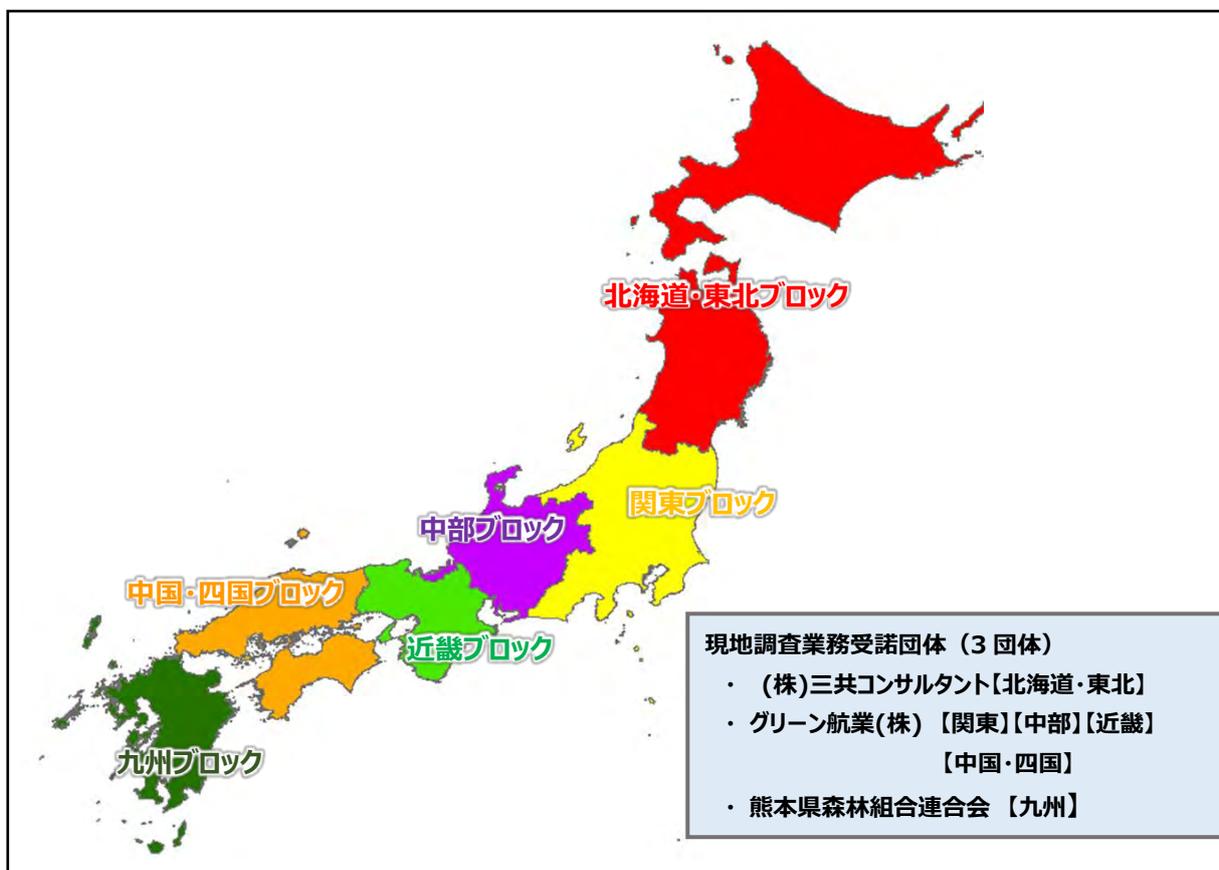
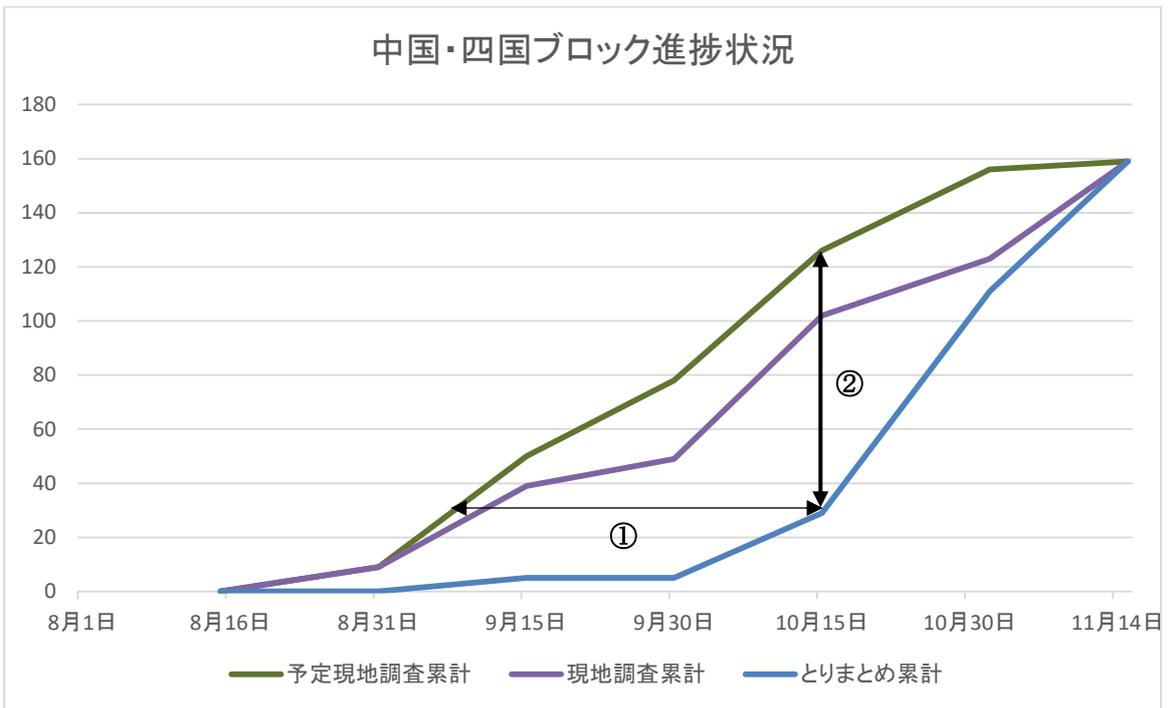


図 4-1 現地調査ブロックの区域割

表 4-1 調査進捗報告書

受託者名		グリーン航業(株)													(2024.11.15現在)
調査区域 都府県・森林計画区	調査予定箇所数			調査実施箇所数					調査進捗率(%)			結果提出箇所数			備考
	民有林	国有林	合計(A)	民有林	国有林	不同意	所有者不明	計(B)	民有林	国有林	合計	民有林	国有林	合計	
鳥取県	14	1	15	14	1	0	0	15	100.0	100.0	100.0	14	1	15	
島根県	33	2	35	33	2	0	0	35	100.0	100.0	100.0	33	2	35	
岡山県	18	0	18	18	0	0	0	18	100.0	0.0	100.0	18	0	18	
広島県	19	2	21	19	2	0	0	21	100.0	100.0	100.0	19	2	21	
山口県	15	0	15	15	0	0	0	15	100.0	0.0	100.0	15	0	15	
徳島県	7	0	7	7	0	0	0	7	100.0	0.0	100.0	7	0	7	
香川県	1	0	1	1	0	0	0	1	100.0	0.0	100.0	1	0	1	
愛媛県	19	1	20	19	1	0	0	20	100.0	100.0	100.0	19	1	20	
高知県	23	4	27	23	4	0	0	27	100.0	100.0	100.0	23	4	27	
中国・四国ブロック	149	10	159	149	10	0	0	159	100.0	100.0	100.0	149	10	159	
全体	149	10	159	149	10	0	0	159	100.0	100.0	100.0	149	10	159	



- ① 計画に対し実績が達成した時間の差を表す
- ② 予定数量に対して進捗を表す

図 4-2 流動曲線による進捗管理 (例)

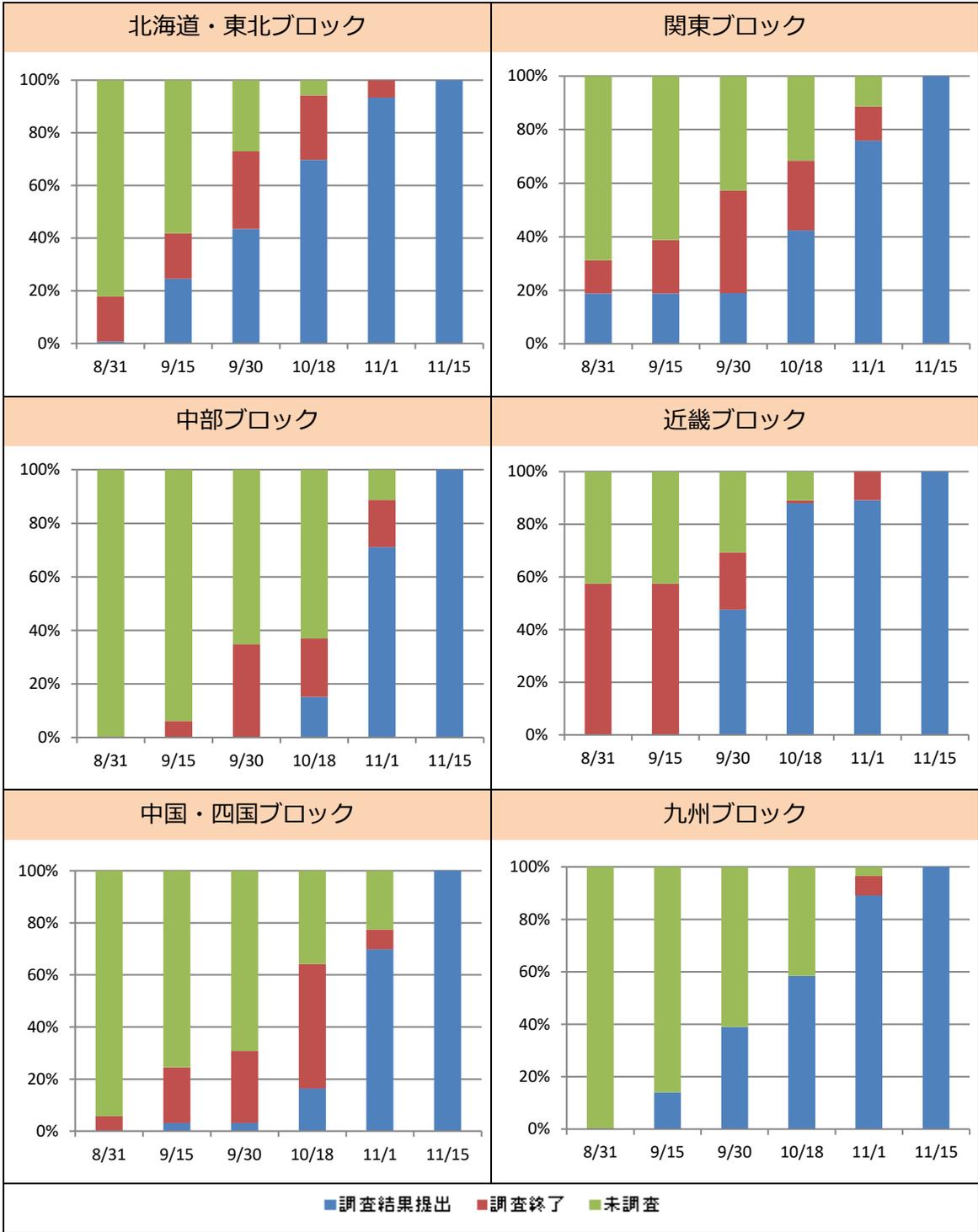


図 4-3 各調査ブロックの進捗状況の推移

4.1.2. 現地調査結果の集約

(1) 現地調査の実施結果

令和6年度現地調査は、民有林675か所、国有林66か所の合計741か所で調査を実施した（表4-2）。

表4-2 調査実施箇所数一覧

No.	調査ブロック	調査箇所数			調査実施箇所数		
		民有林	国有林	合計	民有林	国有林	合計
1	北海道・東北	109	15	124	106	14	120
2	関東	151	10	161	147	10	157
3	中部	88	10	98	84	8	92
4	近畿	86	15	101	86	15	101
5	中国・四国	149	10	159	149	10	159
6	九州	109	10	119	103	9	112
合計		692	70	762	675	66	741

(2) 民有林調査結果の分析

イ) 調査実施箇所数

森林経営対象森林ではない森林（以下、「非FM林」という。）の675か所で調査を実施した結果、24か所（3.6%）の森林経営対象森林（以下、「FM林」という。）への移行を確認した。また、定性間伐施業痕跡は73か所において確認できたが、そのうち60か所（82%）は施業痕跡が古くRy0.85以上であったため、FM林として認められなかった（Ry0.85以上の森林は、本事業が開始された当初から定性間伐の痕跡を確認していたものの既にRyが0.85を上回っていたことから非FM林としており、次の施業が行われるまで継続調査をしている）。

令和6年度までの累積調査箇所数を整理すると、林地開発等により昨年度から3か所減の10,750か所となり、その内訳はFM林9,153か所、非FM林は1,597か所となった。

また、樹種別内訳では、スギ5,586か所（52.0%）が最も多く、次いでヒノキ3,306か所（30.8%）、カラマツ814か所（7.6%）が続いていた（表4-3、図4-4）。

表 4-3 民有林における調査実施箇所数

樹種	箇所数	割合	FM 箇所数	非 FM 箇所数
スギ	5,586	52.0%	4,858	728
ヒノキ	3,306	30.8%	2,912	394
カラマツ	814	7.6%	744	70
その他	540	5.0%	392	148
天然林	504	4.7%	247	257
合計	10,750	100.0%	9,153	1,597

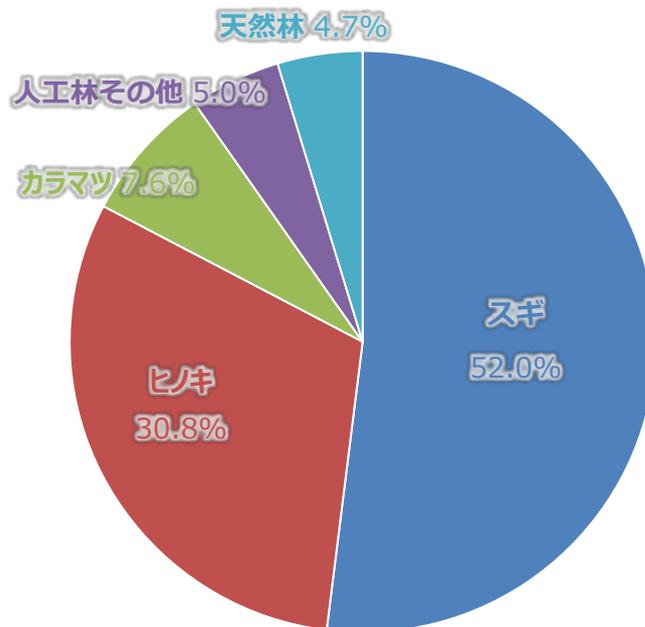


図 4-4 民有林における調査実施箇所数の樹種別割合

ロ) 確認された施業種の内訳

定性間伐 7,132 か所が (44.2%) と最も多く、次いで除伐 3,201 か所 (19.8%)、枝打ち 1,501 か所 (9.3%)、路網開設 837 か所 (5.2%)、つる切り 792 か所 (4.9%)、下刈り 738 か所 (4.6%)、主伐 385 か所 (2.4%) と続き、これら 7 施業種で全体の 9 割を占めた (表 4-4、図 4-5)。ただし、同一調査箇所でも重複の施業種がカウントされている場合も多数あるため、施業種ごとの箇所数の合計は全体と一致しない。

表 4-4 民有林における確認施業種の内訳

確認施業種	箇所数	割合	確認施業種	箇所数	割合
定性間伐	7,132	44.2%	林床保全整備	67	0.4%
除伐	3,201	19.8%	雪起し	62	0.4%
枝打ち	1,501	9.3%	補植	61	0.4%
路網開設	837	5.2%	林産物生産	47	0.3%
つる切り	792	4.9%	マツ枯れ被害木整理	46	0.3%
下刈り	738	4.6%	森林レク利用	41	0.3%
主伐	385	2.4%	地ごしらえ	37	0.2%
植栽	303	1.9%	病虫害防除	21	0.1%
獣害防除（シカネット等）	199	1.2%	付帯設備	19	0.1%
風雪害処理	185	1.1%	育成天然林施業	12	0.1%
列状間伐	126	0.8%	その他の施業	270	1.7%
複層林	70	0.4%	—	—	—
小計				16,152	
施業痕跡なし				1,597	

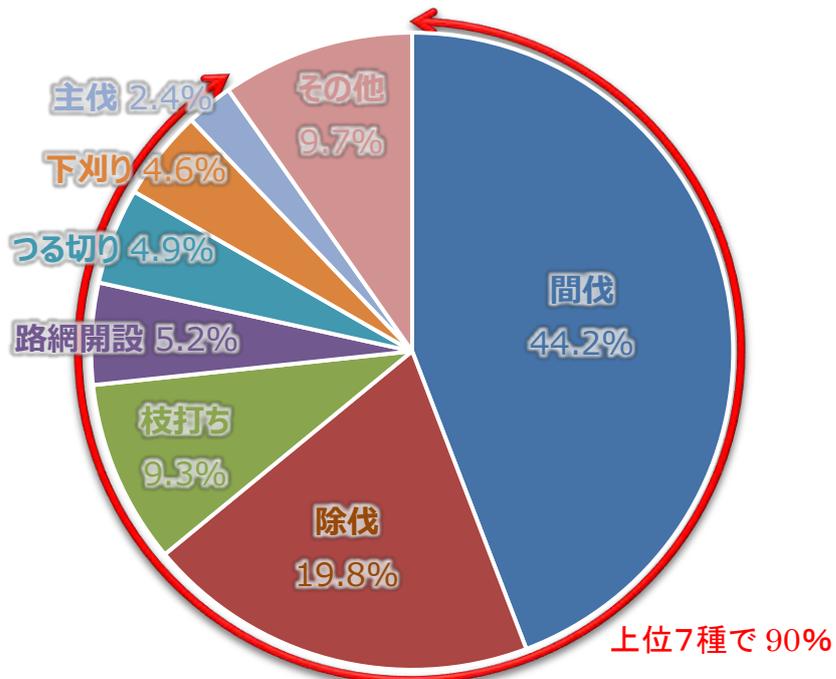


図 4-5 民有林における確認施業種の割合

(3) 国有林調査結果の分析

イ) 調査箇所数

国有林における調査は、昨年度までに非 FM 林となっていた 956 か所を対象に、林班沿革簿による机上調査を行い、その一部の調査地については、現地調査結果を用いた分析も行った。

非 FM 林となっていた 66 か所で現地調査を実施した結果、3 か所（4.5%）が FM 林に転換した事を確認した。

令和 6 年度までの累計調査箇所数は昨年度同様の 11,654 か所である。今年度の調査の結果、21 か所が新たに FM 林へと移行したことが確認された。累積で FM 林 10,719 か所、非 FM 林 935 か所となった。

樹種別内訳は、スギ 6,313 か所（54.2%）が最も多く、次いでヒノキ 3,557 か所（30.5%）、カラマツ 935 か所（8.0%）、その他 598 か所（5.1%）、天然林 251 か所（2.2%）の順となっており、スギ・ヒノキで約 8 割を占めている（表 4-5、図 4-6）。

表 4-5 国有林における調査実施箇所数

樹種	箇所数	割合	FM 箇所数	非 FM 箇所数
スギ	6,313	54.2%	5,861	452
ヒノキ	3,557	30.5%	3,358	199
カラマツ	935	8.0%	831	104
その他	598	5.1%	503	95
天然林	251	2.2%	166	85
合計	11,654	100.0%	10,719	935

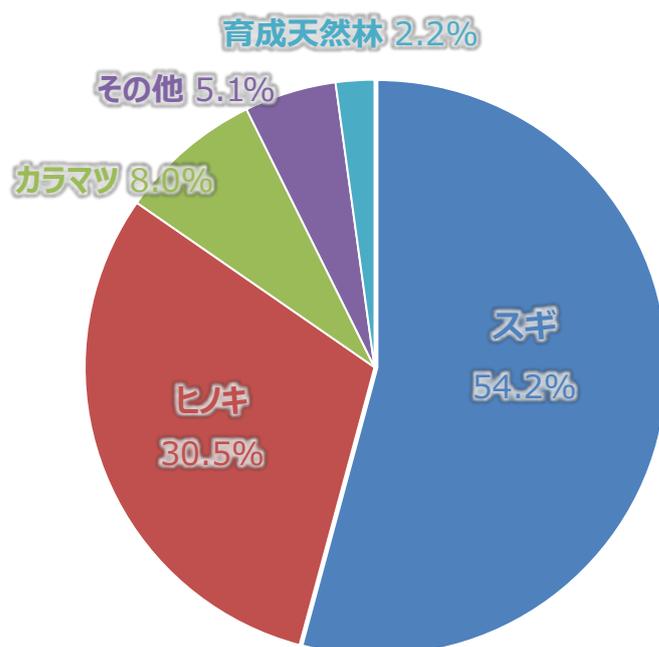


図 4-6 国有林における調査実施箇所数の樹種別割合

ロ) 確認された施業種の内訳

林班沿革簿に記載されている施業履歴情報(施業の有無及び実施された施業種の内訳)等に基づき、今まで本調査で確認された施業種の内訳を整理した(表 4-6、図 4-7)。

間伐 13,783 か所(44.3%)が最も多く、次いで除伐 7,056 か所(22.7%)、下刈り 4,527 か所(14.5%)、つる切り 2,261 か所(7.3%)、主伐 1,738 か所(5.6%)と続き、これら 5 施業種で、全体の 9 割以上を占めている。

ただし、確認施業種の箇所数は、複数年度に渡って、いくつかの施業が実施されることがあるため、重複してカウントされている。

表 4-6 国有林における確認施業種の内訳

確認施業種	箇所数	割合	確認施業種	箇所数	割合
間伐	13,783	44.3%	植付	419	1.3%
除伐	7,056	22.7%	路網整備等	339	1.1%
下刈り	4,527	14.5%	枝打ち	303	1.0%
つる切り	2,261	7.3%	地ごしらえ	165	0.5%
主伐	1,738	5.6%	倒木起こし	89	0.3%
病虫獣害防除	443	1.4%	—	—	—
			小計	31,123	
			施業履歴なし	935	

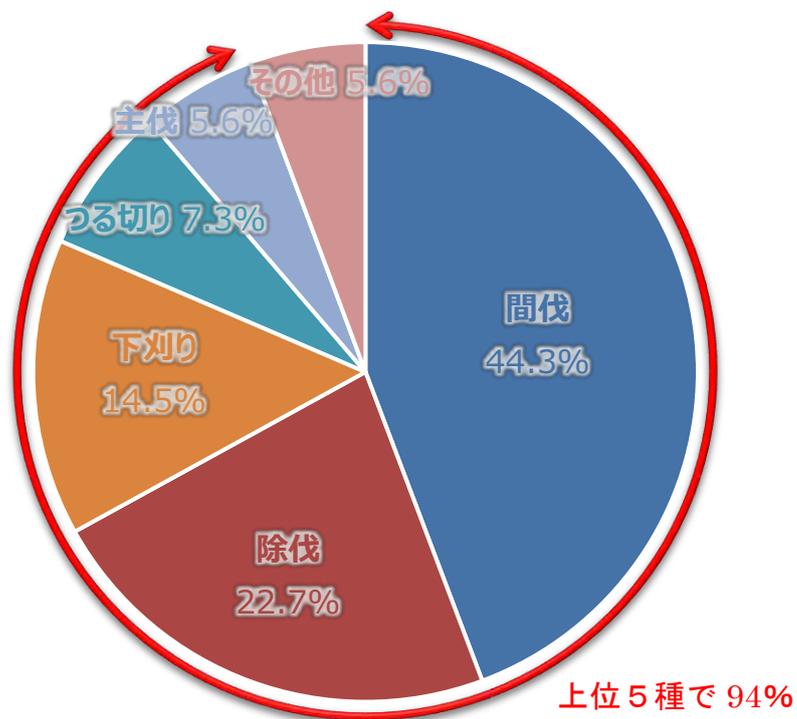


図 4-7 国有林における確認施業種の割合

4.2. FM 率の算定

4.2.1. FM 率の算定

現地調査及び机上調査より得られた結果から、FM 林・非 FM 林を判定し、過年度事業における調査結果の累積をもとに、民有林と国有林の 2023 年度 FM 率を算定した（表 4-7）。

育成林全体では、民有林で 0.82、国有林で 0.85 となった。

民有林で最も高い FM 率となったのは人工林カラマツの 0.91 であり、最も低かったのは天然林の 0.50 であった。

一方、国有林で最も高い FM 率となったのは人工林ヒノキ（近畿・中国・四国・九州地域）の 0.94 であり、最も低かったのは民有林と同様に天然林で 0.68 であった。

表 4-7 FM 率の算出結果

更新区分	樹種区分	地域区分	民有林	国有林
人工林	スギ	東北・北関東・北陸・東山	0.90	0.93
		南関東・東海	0.77	0.89
		近畿・中国・四国・九州	0.82	0.92
	ヒノキ	東北・関東・中部	0.86	0.93
		近畿・中国・四国・九州	0.89	0.94
	カラマツ	全国	0.91	0.87
その他	全国	0.75	0.85	
天然林	全樹種	全国	0.50	0.68
育成林全体			0.82	0.85

※

ここに掲載した値は、年齢別の FM 率を森林面積で加重平均したものである。

4.2.2. 不確実性の算出

民有林・国有林それぞれについて、樹種別、地域区分別、及び齢級別に以下の式を用いて2023年度 FM 率の不確実性を算出した（表 4-8、表 4-9）。

$$\text{不確実性 (\%)} = 1.96 \times \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \times \frac{1}{p} \times 100$$

p=各齢級の FM 率、n=各齢級の調査箇所数

なお、不確実性が高くなる要因は、各齢級に配点されている調査箇所数が少ない場合に FM 率が低くなりやすいためである。なお、FM 調査対象地は、平成 18 年度時点の国家森林資源データベースを用いて森林資源量に応じて振り分けているため、調査対象地の齢級分布は年々高齢級側に移動している。

(1) 民有林の不確実性

民有林の不確実性をみると、スギ、ヒノキの 13 齢級以上、カラマツの 11 齢級以上は、調査箇所数の増加により不確実性は昨年度より低い。一方、齢級別の調査地数の変化により昨年度より不確実性が高くなる場合がある。

なお、6 齢級までの樹種・地域区分は 1990 年以降に更新しているため全てが FM 林であり、不確実性も 0 である。

表 4-8 民有林における FM 率の不確実性算出結果 (単位：%)

樹種	地域区分	齢級							
		6	7	8	9	10	11	12	13+
スギ	東北・北関東・北陸・東山	0.0	0.0	2.2	2.7	3.0	2.4	3.6	2.9
	南関東・東海	0.0	3.4	8.1	9.0	10.0	10.9	8.6	6.5
	近畿・中国・四国・九州	0.0	2.4	3.7	3.9	3.1	3.2	5.1	4.3
ヒノキ	東北・関東・中部	0.0	3.4	3.4	4.7	6.7	5.8	8.9	5.4
	近畿・中国・四国・九州	0.0	1.8	4.0	3.0	2.8	2.9	4.7	3.8
カラマツ	全国	0.0	2.5	6.7	5.6	4.0	3.5		
その他	全国	0.0	5.3						
天然林	全国	0.0	9.1						

(2) 国有林の不確実性

国有林の不確実性は、施業履歴を併用していることにより漏れが少ないため民有林と比較すると全体的に低い。また、民有林同様、スギ、ヒノキの13 齢級以上、カラマツの11 齢級以上は、調査箇所数の増加により不確実性が昨年度より低くなっている。

なお、6 齢級までの樹種・地域区分は、1990 年以降に更新しているため全てが FM 林であり、不確実性も 0 である。

表 4-9 国有林における FM 率の不確実性算出結果 (単位：%)

樹種	地域区分	齢級							
		6	7	8	9	10	11	12	13+
スギ	東北・北関東・北陸・東山	0.0	0.0	1.3	1.4	2.4	3.0	3.7	2.6
	南関東・東海	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	5.7	6.0	5.7
	近畿・中国・四国・九州	0.0	0.9	1.0	1.4	2.5	2.8	3.0	2.9
ヒノキ	東北・関東・中部	0.0	0.0	1.9	3.2	3.1	5.6	6.7	4.8
	近畿・中国・四国・九州	0.0	0.0	0.6	0.7	1.5	2.0	3.1	2.8
カラマツ	全国	0.0	0.0	3.2	5.1	5.2	3.7		
その他	全国	0.0	3.5						
天然林	全国	0.0	8.9						

4.3. 民有林における FM 率の推移

2018 年度から 2023 年度までの民有林における樹種別地域区分別の FM 率（面積加重平均 FM 率）を整理したところ、概して年平均 1 %未満ではあるが FM 率微増がみられた。

（表 4-10、図 4-8）

表 4-10 民有林における FM 率（面積加重平均 FM 率）の推移

更新区分	樹種区分	地域区分	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
人工林	スギ	東北・北関東・北陸・東山	0.88	0.88	0.89	0.89	0.90	0.90
		南関東・東海	0.71	0.71	0.74	0.75	0.76	0.77
		近畿・中国・四国・九州	0.78	0.79	0.80	0.80	0.81	0.82
	ヒノキ	東北・関東・中部	0.83	0.84	0.84	0.85	0.86	0.86
		近畿・中国・四国・九州	0.87	0.87	0.88	0.88	0.88	0.89
	カラマツ	全国	0.88	0.88	0.89	0.89	0.90	0.91
	その他	全国	0.70	0.71	0.73	0.74	0.75	0.75
天然林	全樹種	全国	0.43	0.44	0.46	0.48	0.49	0.50

※ここに掲載した値は、年齢別の FM 率を森林面積で加重平均した値である。

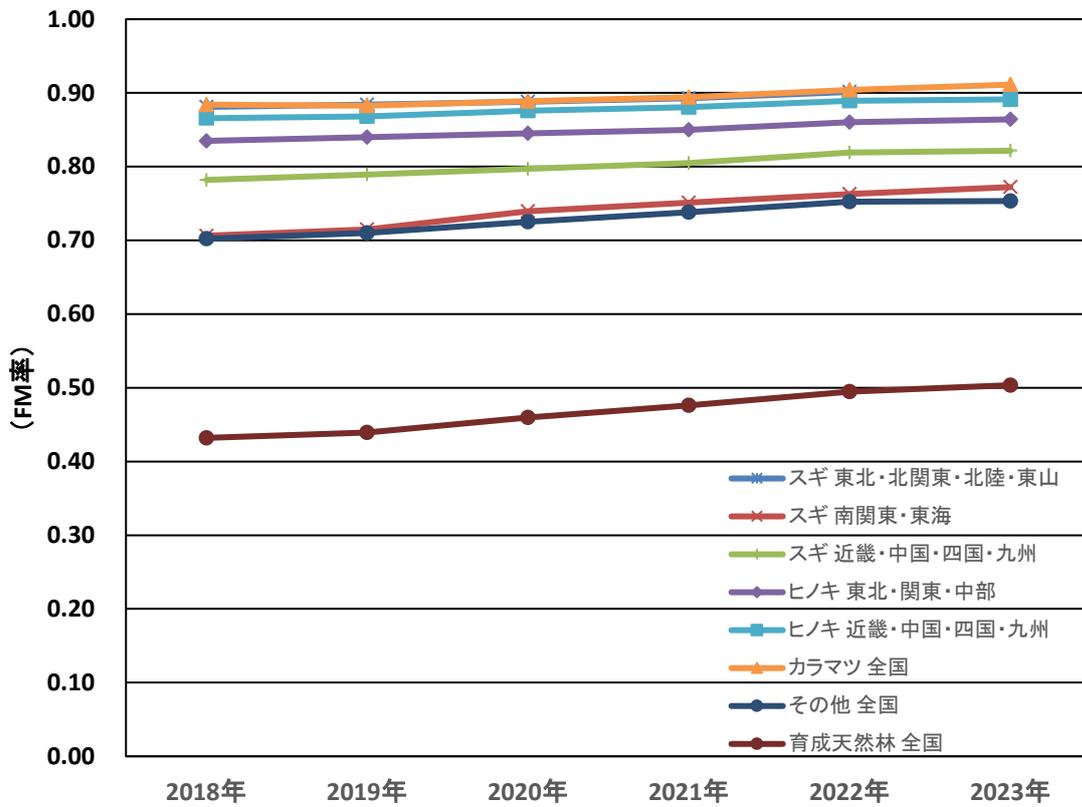


図 4-8 民有林における FM 率（面積加重平均 FM 率）の推移

4.4. 国有林における FM 率の推移

2018 年度から 2023 年度までの国有林における樹種別地域区分別の FM 率を整理したところ、人工林スギ（南関東・東海地域）と人工林カラマツにおいて年平均 1%未満の FM 率微増が見られたが、他は概してほぼ横ばいとなっている。（表 4-11、図 4-9）

表 4-11 国有林における FM 率（面積加重平均 FM 率）の推移

更新区分	樹種区分	地域区分	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
人工林	スギ	東北・北関東・北陸・東山	0.91	0.92	0.92	0.92	0.92	0.93
		南関東・東海	0.87	0.87	0.88	0.88	0.89	0.89
		近畿・中国・四国・九州	0.90	0.91	0.91	0.91	0.91	0.92
	ヒノキ	東北・関東・中部	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.93
		近畿・中国・四国・九州	0.93	0.93	0.93	0.94	0.94	0.94
	カラマツ	全国	0.84	0.85	0.85	0.85	0.86	0.87
	その他	全国	0.83	0.83	0.84	0.84	0.85	0.85
天然林	全樹種	全国	0.67	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68

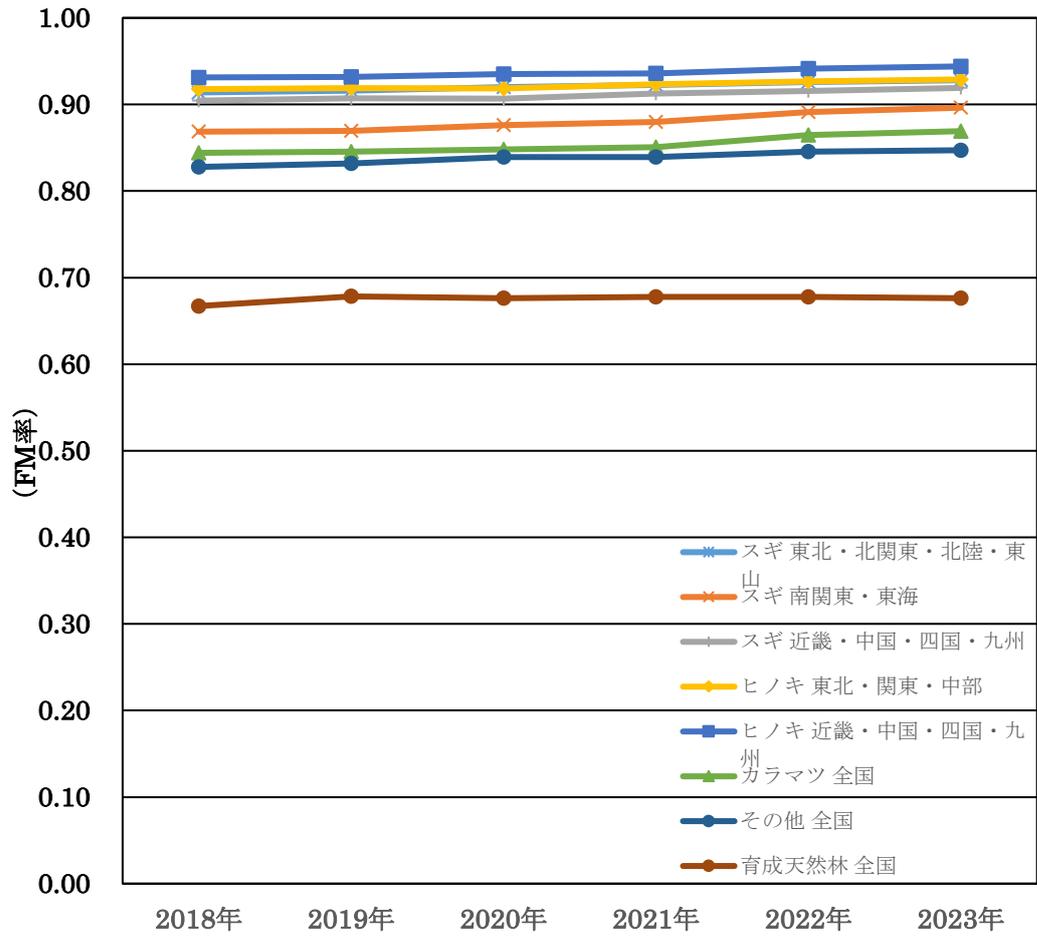


図 4-9 国有林における FM 率（面積加重平均 FM 率）の推移

4.5. 調査方法の改善

後年度以降の現地調査業務の簡素化、効率化を図る観点から、民有林における施業履歴の活用、また、非 FM 林の現況について分析し、その手方法についての検討を行った。

4.5.1. 民有林における施業履歴情報の活用

民有林の調査においては、全ての調査箇所で行っているが、国有林と同様に施業履歴情報による机上調査が可能か検討してみた。

(1) 森林所有者に対し施業状況のアンケートを実施

今年度は、民有林対象箇所 692 か所の森林所有者に対して、近年の施業実施状況及び今後の施業実施の意向に関するアンケートを実施したところ、約 6 割の 402 か所の森林所有者より回答が戻ってきた。以下にその結果を示す。

Q1. 前回の調査以降、森林施業を行ったか

- | | |
|-------------|---------------------------|
| ① 施業を行った | 34 か所 (うち 2 か所は前回調査以前に施業) |
| ② 施業を行っていない | 331 か所 |
| ③ 分からない | 37 か所 |

Q2. 森林施業を行った場合、どのような施業を行ったか

(Q1.で施業を行った 34 か所のうち、記入があった 31 か所の施業種内訳)

- | | |
|-----------|-------|
| ① 間伐 | 16 か所 |
| ② 主伐 | 1 か所 |
| ③ その他の伐採 | 8 か所 |
| ④ 上記以外の施業 | 6 か所 |

Q3. 今後数年の内に施業を行う予定はあるか

- | | |
|---------|--------|
| ① ある | 34 か所 |
| ② ない | 260 か所 |
| ③ 分からない | 108 か所 |

Q4-1. 施業を行う予定がある場合、どのような施業か

(Q3. で「ある」と回答した 34 か所のうち、記入があった 33 か所の施業種内訳 (重複あり))

- | | |
|------|-------|
| ① 間伐 | 17 か所 |
| ② 主伐 | 8 か所 |
| ③ 除伐 | 14 か所 |

④ 上記以外の施業 27 か所

Q4-2. 施業を行う予定がある場合、いつ頃行うか

(Q3. で「ある」と回答した 34 か所について)

① 1年以内に行う 5 か所

② 2年以内に行う 11 か所

③ 3年以内に行う 6 か所

④ 未定 12 か所

アンケート結果の回収率は約 6 割とまざまざの数となった。次に施業状況についてみてみたところ、「Q1.前回の調査以降、森林施業を行ったか」の質問について、34 か所において「施業を行った」との回答があった。この 34 か所について、今年度の現地調査の結果と比較したところ、24 か所において施業痕跡が確認できなかった。アンケートで皆伐を行ったとなっていた調査地について、衛星写真で確認したところ、対象小班においては皆伐が確認できなかったが、近隣の小班において皆伐が実施されていた。

森林所有者へのアンケートは、対象小班の位置を示す図面（対象小班の区画だけ表示されたもの）と林小班番号（地番は記載がある場合だけ）を添えて送付しているが、森林所有者が複数の林小班や地番の森林を所有している場合、齟齬が生じている可能なども考えられる。

アンケートに記入された施業情報の正確性を考慮すると、「施業あり」と記入された場合であっても、現地調査にて現況の確認をする必要があると思われる。

(2) 都道府県への施業履歴情報提供の依頼

都道府県に上ってくる施業履歴情報については、アンケートによる施業情報と比較すると、その信頼性は高いものといえる。

当該事業においても、平成 30 年度までは現地調査箇所の施業履歴情報の提供を都道府県に依頼していた。実際に依頼した対象調査箇所の範囲は以下の通りであった。

- ① FM 調査を開始した平成 19 年度より平成 27 年度までは平成 23 年度を除いて毎年、現地調査予定箇所も含めた現地調査箇所（8,726 か所）について
ただし、平成 25 年までは、一部の都道府県について施業履歴情報が提出されない年があった。
- ② 平成 28 年度は現地調査箇所の他に新たに追加された新規調査箇所（1,354 か所）について

③ 平成29年度は新規調査箇所のうち許諾があった箇所（736か所）について

④ 平成30年度は新規調査箇所のうち現地調査実施箇所（244か所）について

ただし、都道府県により施業履歴情報の更新状況が異なるため、毎年、施業履歴情報の提供依頼を行ったものの、施業履歴情報の更新数はそれほど増えなかったのと、都道府県の担当者の負担が大きかったため、平成30年度を最後に施業履歴情報提供の依頼は行っていない。

民有林における施業履歴情報の活用については、国有林の施業履歴情報と異なり、都道府県ごとにその履歴情報の更新頻度が異なるため、これら収集した施業履歴情報は、現地調査による現況確認の参考情報として使用していた。

民有林の調査効率化に向けた、これら施業履歴情報の机上調査への活用であるが、従来のように毎年のFM率への反映には、都道府県ごとの履歴情報の更新状況が異なる現状では、都道府県による偏りが出るなどやや問題と思われるが、毎年のFM率の伸びが僅かとなっている現状においては、例えば森林計画の見直しなどに合わせて5年ごとに施業履歴情報の更新を実施して利用することは可能ではないかと思われる。

森林所有者へのアンケートについては、回答の信頼性を鑑みて「施業あり」とされた調査地について、施業履歴情報の更新とあわせて現地調査を実施して活用することは有効と考えられる。

4.5.2. 非FM林の現況把握

令和5年度時点で非FM調査箇所となっている1,624か所の現況について分析を行った（表4-12）。

調査許諾については、9%の調査箇所において取得が出来ていない。また、取得が出来ていない調査箇所143か所のうち約40%は所有者不明の状態にある。これら許諾のない調査箇所については、現地調査未実施の状態が続いている。

次に不成績造林地の割合は20%となっており、そのうち約40%は既に立木がない状態（その他広葉樹）となっている。

斜面傾斜を見てみると、傾斜角が大きくなるほど非FM調査箇所の割合が高くなる傾向となっている。

次に、年齢別のFM林と非FM林の調査箇所割合（図4-10）を見てみると、年齢が上がっていくにつれて非FM林の割合が多くなっている。

表 4-12 令和5年度非 FM 箇所の現況

No.	樹種・地域別 区分	非 FM 調査 箇所数※	調査許諾の有無		不成績 造林地 (100 本/ha 未満)
			許諾有	許諾無 (所有者不明)	
1	01 東北・北関東・北 陸・東山スギ	219	202	17 (10)	39 (9)
2	02 南関東・東海スギ	166	153	13 (3)	28 (14)
3	03 近畿・中国・四国・ 九州スギ	358	319	39 (20)	45 (13)
4	04 東北・関東・中部ヒ ノキ	137	125	12 (5)	28 (4)
5	05 近畿・中国・四国・ 九州ヒノキ	262	242	20 (10)	31 (10)
6	06 全国カラマツ	72	58	14 (3)	21 (9)
7	07 その他	149	136	13 (5)	70 (31)
8	08 天然林	261	246	15 (3)	65 (37)
合計		1,624	1,481	143 (59)	327 (127)
割合			91%	9% (4%)	20% (8%)

※令和5年度の非 FM 調査箇所 1,626 箇所のうち、当年度施業の 2 か所を除外した 1,624 か所

No.	斜面傾斜			
	15 未満	15～25	25～35	35 以上
1	34	54	64	67
2	21	25	50	70
3	49	61	113	135
4	9	22	43	63

5	13	58	94	97
6	30	15	10	17
7	30	48	36	35
8	50	64	68	79
合計	236	347	478	563
割合	15%	21%	29%	35%

民有林 (10,750地点)

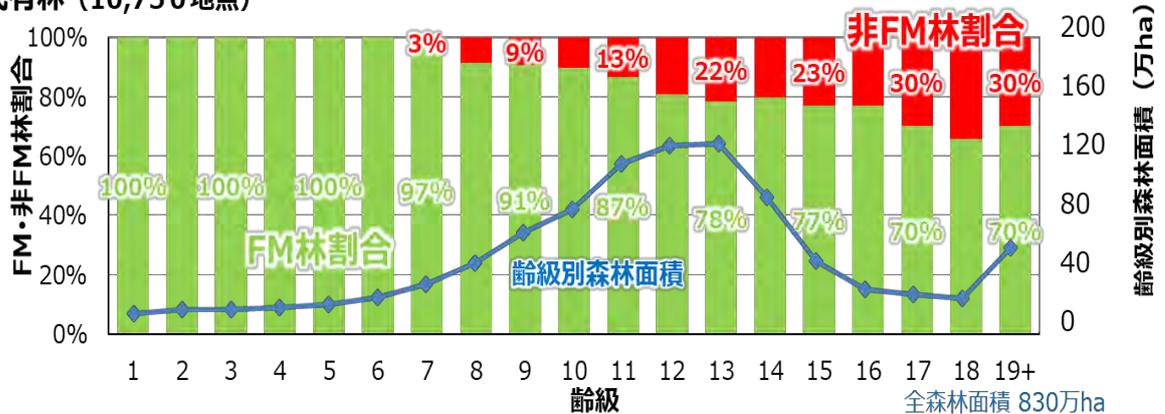


図 4-10 民有林調査箇所の年齢別 FM 林・非 FM 林割合

現地調査実施に、森林所有者の許諾を必ず必要としている現状においては、所有者不明となっている調査箇所については、現地調査を実施することができないし、このような森林は施業が実施される可能性も当然ながら低くなる。また、造林地として施業コストを鑑みた場合、斜面傾斜が急傾斜な森林は施業効率も低くなり、林道整備が整っている場所以外はやはり施業が実施される可能性も低いと考えられる。

これらの森林については現地調査から外す、若しくは、ある程度（例えば5年）の期間を空けて現地調査（所有者不明の箇所については所有者の検索）を実施するのも一案である。

4.6. 次年度調査箇所の選点

令和7年度の現地調査箇所の選点を行った（表 4-13）。民有林は、現況で非 FM 林となっている調査箇所のうち、本年度調査を実施した調査箇所を除いた箇所を調査箇所候補とし、全国で 519 か所を選点した。また、国有林は、本年度調査で非 FM 林となった 935 か所（令和6年度国有林机上調査結果）から、全国 42 か所を選点した。

表 4-13 令和7年度 FM 調査予定箇所数一覧

No.	調査ブロック	現地調査箇所数			国有林机上調査箇所数
		民有林	国有林	合計	
1	北海道・東北	89	8	97	249
2	関東	66	8	74	233
3	中部	51	5	56	70
4	近畿	85	5	90	51
5	中国・四国	127	8	135	161
6	九州	101	8	109	171
合計		519	42	561	935

4.7. 調査委員会

調査委員会について、仕様書では毎年1回以上の開催となっているが、今後、森林吸収量算定方法の改正に伴い FM 率の取扱いも変更され、近々、本事業が終了することが決まった。そのため今年度は、調査内容の見直しや調査設計に関する課題など有識者の意見集約が必要な検討項目がなく、調査結果報告がメインとなるため調査委員会は開催せず、調査結果報告資料による報告を行った。

調査委員からは、調査箇所が主伐で FM 林へ転換した後の調査箇所の取扱いについての質問があった。

なお、年度当初に吸収量の算定、我が国の森林施業等についての有識者に委員委嘱を行った（表 4-14）。

表 4-14 調査委員会委員一覧（五十音順 敬称略）

氏名	所属
天野 正博	早稲田大学 重点領域研究機構 名誉教授
松本 光朗	近畿大学農学部 環境管理学科 森林資源学研究室 教授
丹下 健	東京大学大学院 特命教授
中島 徹	東京大学大学院 農学生命科学研究科 助教

4.8. 調査結果管理システム

現地調査により得られた調査結果及び検証調査結果は、過年度調査結果と合わせて延べ12,000 か所を超えている。これら全ての調査結果は、調査結果管理システム（以下「管理システム」という。）に登録され、一元的に管理されている。管理システムは GIS システム上に構築されており、調査箇所を地図上に展開させ視覚的に理解しやすい閲覧機能を備えている。また、森林基本図や衛星写真等のデジタルデータを重ねて表示することも可能である。

4.8.1. 現地調査データ管理

本年度実施された現地調査結果 741 か所と検証調査結果 43 か所について、管理システムへ新たにデータ登録した（図 4-11）。また、国有林の令和 6 年度版林班沿革簿（2023 年度までの施業履歴）を用いて施業履歴データの更新も行った。

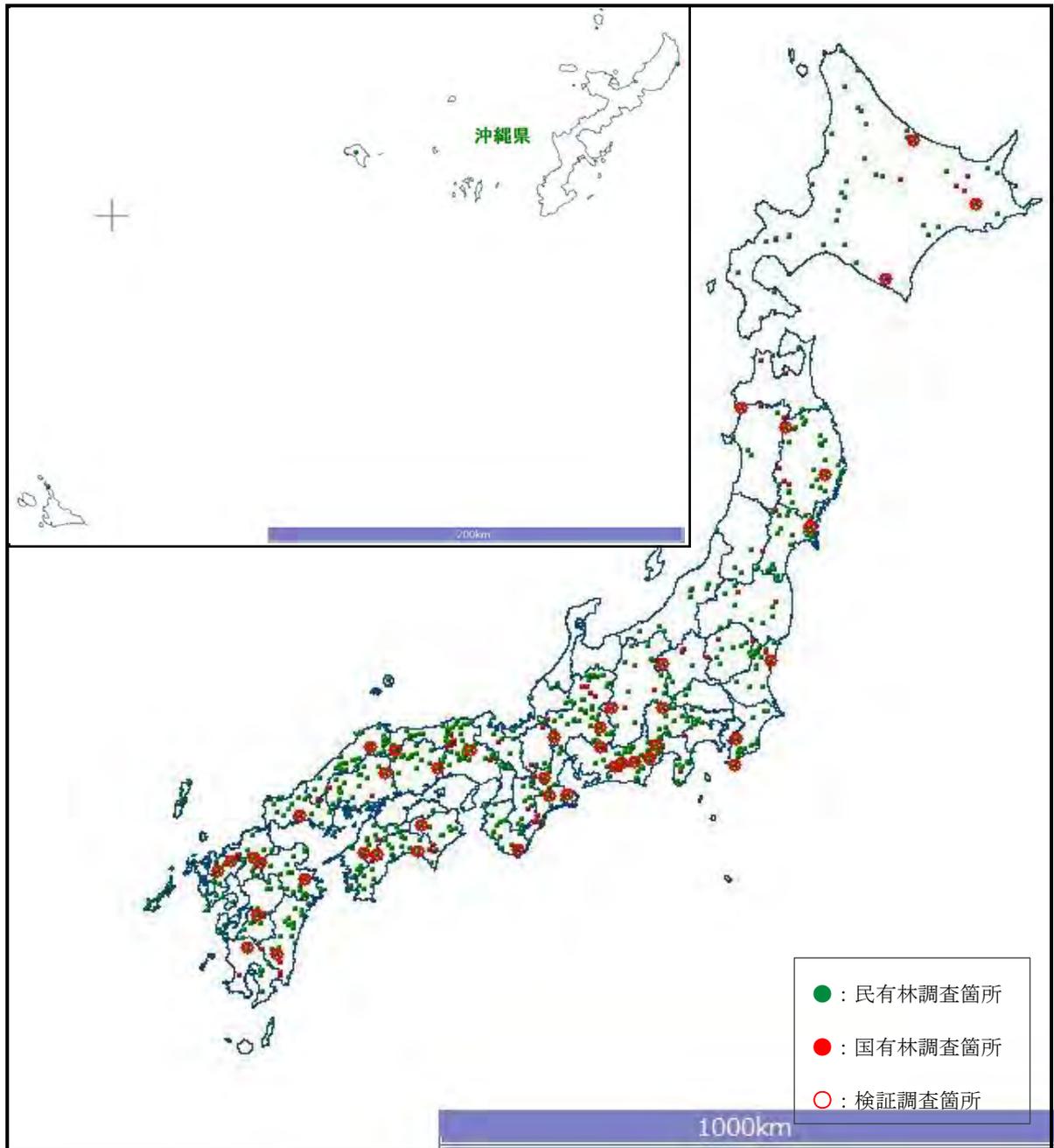


図 4-11 令和 6 年度現地調査箇所の地理的配置

5. 今後の FM 調査

5.1. 調査結果の精度管理

今年度は4ブロックを担当した現地調査受託団体の、複数ブロックにおいて調査件数の1割以上で何らかの誤りが検出された。これは現地調査には出ているものの、人員不足で調査結果の取りまとめ体制が不十分なために、調査結果のチェックが十分実施されずに提出されたためと推察される。一方、この現地調査受託団体以外は、ほぼ誤りは検出されていないなど、講習会、同行調査や検証調査などの取組が FM 現地調査の精度向上に一定の成果を果たしていたと思われる。今後の目標は、まずは全ての現地調査受託団体の誤り件数が5%以内になるよう、引き続き講習会を通して指導を徹底していく必要がある。

また、検証調査の計測値を詳細に分析して、単木ごとの計測誤差を見てみると、樹高計測、胸高直径計測共に、計測者によって計測値の上振れ、下振れなどの傾向が見られ、また外れ値の発生頻度等も異なる。

これらの分析結果を各計測者にフィードバックすることで、少しでも誤差発生原因を排除し、計測精度の維持・向上につなげられるようにする必要がある。

5.1.1. 講習会の取組

本事業は単年度事業であるため、現地調査受託団体や調査従事者の入れ替わりが毎年発生し、FM 調査の経験がない者が調査主査に従事する状況が発生している。また、調査主査は全員の講習会受講を義務付けているが、調査補助員については全く森林調査経験のない調査者についても講習会受講は所属する現地調査受託団体の裁量に委ねられている。

このことから、引き続き調査精度の維持・向上を目指した内容の講習会を実施していく必要がある。また、講習会において調査主査としての技量が不足している受講者を確実に把握し、OJT や同行調査の対象者から漏れないよう注意することも重要である。

5.1.2. 同行調査

同行調査の対象者は、引き続き今年度と同様に、FM 調査経験が浅い調査主査を中心選定、また、講習会で気になった調査補助員も候補とするなど選定範囲を広げて実施していくことで調査精度の維持・向上を目指す必要がある。

今後実施する講習会の結果や森林調査の経歴だけではなく、今年度実施した検証調査結果等も参考にして、なるべく早期に対象者の選定を実施し、現地調査受託団体へ通知するようにする。

現地調査受託団体が現地調査開始後、速やかに同行調査を実施することで、問題点が発生していた場合は早期な改善に取り組むことができ、結果としてFM調査の精度向上につながっていくと考えられる。

5.1.3. その他の取組

現地調査受託団体から提出された調査結果は、指導取りまとめにおいても全数チェックを実施している。しかし、現地調査受託団体によっては、調査箇所の約2割において何らかの誤りが検出されるブロックが発生した。調査精度向上のためにも、これらの誤り削減に努めることは必要である。

誤りの検出割合が高い現地調査受託団体に対しては、引き続き現地調査員以外の第三者によるチェック実施を強く指導することで調査結果精度向上に取り組むことは有効と考えられる。

また、今後も検証調査結果を各現地調査受託団体へ通知し、今後の調査精度改善のための資料として活用してもらうようにする。

巻末資料

現地調査マニュアル

森林吸収源インベントリ情報整備事業
「森林経営」対象森林率調査

現地調査マニュアル

令和6年度版

一社) 日本森林技術協会

目次

1	はじめに	1
1-1	調査の目的	1
1-2	FM 調査の概要	1
1-2-1	FM 率の把握	1
1-2-2	FM 林の定義	2
1-3	マニュアルの構成	2
1-4	FM 現地調査の流れ	3
1-5	現地調査の人員配置	3
2	目的とする調査成果	4
2-1	GPS ログデータ	4
2-2	写真データ	4
2-3	現地調査野帳	4
2-3-1	FM 現地調査野帳 1 (左面)	5
2-3-2	FM 現地調査野帳 1 (右面)	6
2-3-3	FM 調査野帳 2 (立木調査)	7
2-3-4	FM 調査野帳項目の詳細	8
3	調査準備	9
3-1	使用する機材	9
3-2	森林所有者への連絡	11
3-2-1	民有林の場合	11
3-2-2	国有林の場合	11
3-3	対象小班情報の収集	11
3-3-1	森林簿樹種等の確認	11
3-3-2	地図データの作成	11
4	対象小班への到達	12
4-1	対象小班への到達	12
4-2	調査対象となる林小班の特定	16
5	対象小班での調査	18
5-1	調査プロットの設定	18
5-1-1	FM 率調査プロットの設定	18
5-2	施業痕跡の確認	21
5-2-1	施業の種類	21
5-2-2	施業痕跡の撮影	22
5-3	プロット調査	24
5-3-1	プロットの設定	24
5-3-2	プロット外周の設定	24
5-3-3	プロット中心での写真撮影	26
5-3-4	経緯度の記録	28
5-3-5	傾斜角度、斜面方位の測定	28
5-3-6	伐根の腐朽度に関する調査	28
5-3-7	林分の状況に関する調査	29
5-3-8	林況の撮影 (立木の状況及びその他林況)	32
5-4	立木調査	35

5-4-1	立木本数のカウント.....	35
5-4-2	標準木の設定	35
5-4-3	樹高、枝下高と胸高直径の計測	36
5-4-4	樹高、枝下高計測の注意点.....	36
5-4-5	胸高直径計測の注意点.....	38
5-6	調査内容一覧表.....	40
5-7	再調査の実施	41
6	調査結果の報告	42
6-1	各調査成果物における補足注意事項.....	42
6-1-1	現地調査野帳 1.....	42
6-1-2	現地調査野帳 2.....	44
6-1-3	写真.....	45
6-1-4	GPSログデータ	45
6-1-5	調査データの整理	46
7	動画教材	47
7-1	FM 調査方法説明.....	47
7-2	調査機材の取扱方法説明	47
8	現地調査における安全管理	48
8-1	緊急時の対応	48
8-1-1	応急手当.....	48
8-1-2	緊急時連絡体制.....	48
8-1-3	労災手続について	49
8-2	調査における安全管理について	49
8-2-1	運転.....	49
8-2-2	トラブルの防止.....	49
8-2-3	調査計画.....	50
8-2-4	服装・装備	50
8-2-5	始業時の打ち合わせ.....	50
8-2-6	林内移動.....	50
8-2-7	林内作業.....	50
8-2-8	ハチによる被害の防止	50
8-2-9	クマによる被害の防止	51
8-2-10	マダニによる被害の防止	51
8-2-11	チャドクガによる被害の防止	51
8-2-12	悪天候による被害の防止	51
8-2-13	雪崩による被害の防止	51
8-2-14	狩猟及び有害鳥獣駆除時期における安全確保	51
8-2-15	火災予防.....	52
8-3	一般的な安全管理について	52
8-3-1	安全に関する心得	52
8-3-2	健康管理.....	52
8-3-3	ルールを遵守する	52
8-3-4	油断.....	52
8-3-5	整理整頓.....	52
8-3-6	防犯.....	52

1 はじめに

1-1 調査の目的

京都議定書は、先進国のみ排出削減目標を課す枠組みだったが、2015年フランスのパリで開催されたCOP21において、2020年以降の気候変動対策について、先進国、開発途上国を問わず全ての締約国が参加する公平かつ実効的な法的枠組みである「パリ協定」が採択された。

パリ協定は、産業革命前からの平均気温の上昇を2℃より十分下方に保持し、1.5℃に抑える努力を追求することなどを目的としており、その実施に当たっては、各国の削減目標などを定めた「自国が決定する貢献（NDC：Nationally Determined Contribution）」を5年毎に提出することが義務付けられている。

我が国は、地球温暖化対策計画（令和3年10月22日閣議決定）において、2030年度に約38百万t-CO₂の森林吸収量を確保する目標を掲げている。

森林吸収量の計上対象となる森林は、「森林経営」が行われている森林（以下、「FM林」という。）に限定される。そのため、本事業では、全国の育成林を対象に現地調査を実施し、森林経営対象森林の地上部及び地下部バイオマスについて、森林吸収量の算定に必要な現況の情報（「森林経営」対象森林^{*1}の割合。以下「FM率」という。）を把握することを主な目的とする。

^{*1}：1989年12月31日時点で森林だった土地で、1990年1月1日以降にその森林を適切な状態に保つために人為的な活動（林齢に応じた森林の整備や保全など）が行われた森林を「森林経営」対象森林とする。

1-2 FM 調査の概要

1-2-1 FM 率の把握

FM率調査は、国家森林資源データベースより人工林と育成天然林を対象にランダムサンプリングにより抽出された、民・国有林合せて約22,000箇所において調査を実施、FM林・非FM林判定を行い、樹種別・地域別、民国別にFM率を算出している。

樹種別・地域別の層化区分を以下に示す。

樹種別	地域別
スギ	東北・北関東・北陸・東山
	南関東・東海
	近畿・中国・四国・九州
ヒノキ	東北・関東・中部
	近畿・中国・四国・九州
カラマツ	全国
その他樹種	全国
育成天然林	全国

1-2-2 FM 林の定義

林齢に応じた森林の整備や保全が実施されている森林を FM 林としているが、具体的には、現地調査において、下表 1 番から 18 番までの施業が確認された場合を FM 林とする。ただし、定性間伐の場合については、施業の確認のほかに収量比数 (Ry) 0.85 未満である場合に FM 林としている。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
更	補	下	雪	つ	枝	除	マ	病	獣	風	列	定	主	林	林	レ	路	境	巡	路	近	施	森
新		刈	起	る	打		ツ	害	害	雪	状	性		産	内	ク	網	界	視	網	隣	業	林
施		り	こ	切	ち	伐	枯	虫	防	害	間	間	伐	物	放	リ	開	確	・	の	で	計	計
業	植	り	し	り	ち	伐	れ	防	除	処	伐	伐	伐	生	牧	エ	設	定	見	管	の	画	画
							被害	除		理				産	牧	ー	開	調	廻	理	路	策	策
							木							牧	牧	シ	設	査	り	設	網	定	定
							処							産	産	ョ	設				開	策	策
							理							産	産	ン	設				設	策	策
							理							産	産	利	設				設	策	策
							理							産	産	用	設				設	策	策
							理							産	産	設	設				設	策	策

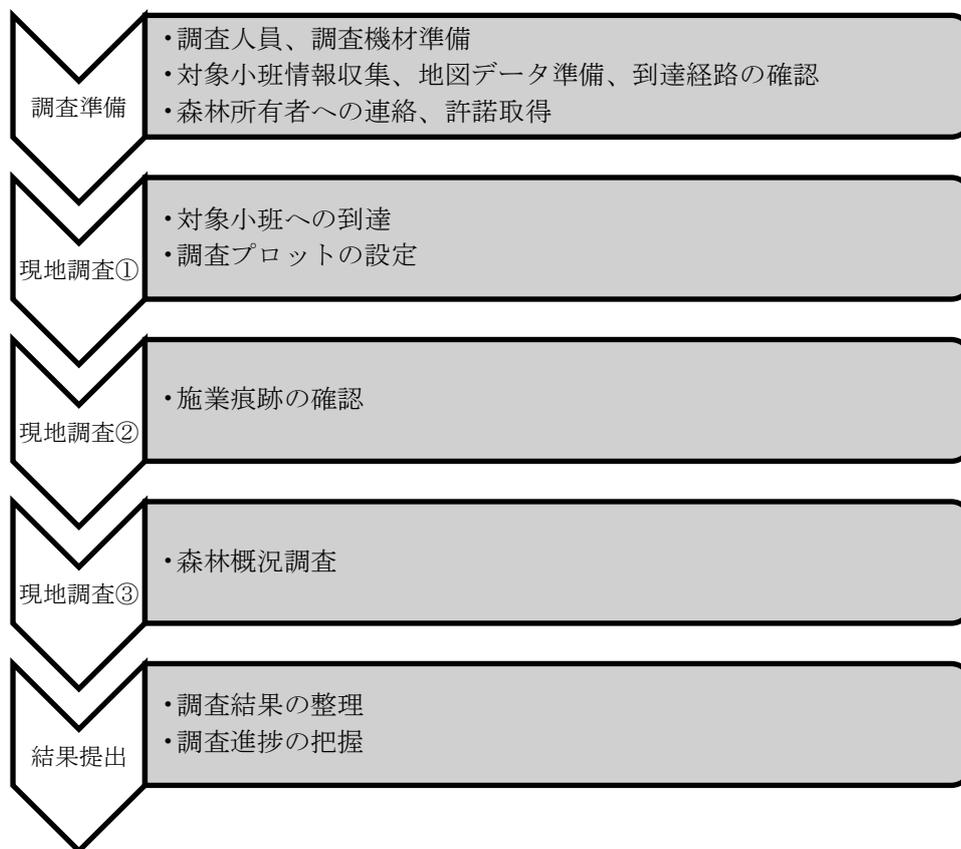
- ←
-  路網開設：林道、作業道の新規開設、大規模改修 (FM 林)
 -  路網管理：草刈、支障木除去、砂利敷設 (非 FM 林)

1-3 マニュアルの構成

本マニュアルは、森林吸収源インベントリ情報整備事業「森林経営」対象森林率調査の現地調査を円滑に遂行するために必要な情報、手順、機材、調査方法についてまとめたものである。

現地調査において想定される作業の流れがイメージできるような構成としている。

1-4 FM 現地調査の流れ



1-5 現地調査の人員配置

現地調査の効率的な実施、及び調査品質確保のため以下の項目を満たすこと。

- 調査チームは2名一組を基本とするが、現地の状況に応じて増員してもかまわない。
- FM 調査未経験の調査者は講習会を受講すること。**また、それ以外の調査員も実技講習へ参加することが望ましい（少なくとも FM 調査方法解説動画「FM 調査方法2（調査の実施）」を視聴することを推奨）。
- FM 調査内容を十分理解していない、調査機材の使い方が未熟な調査員を FM 調査に従事させる場合は、FM 調査に従事する前に調査責任者が責任をもって指導すること。
- 労働災害や遭難事故防止の点から、たとえ道路脇の調査箇所であっても、**単独での作業は避けること。**

担当名	担当内容
調査主査	全体統括（スケジュール調整等含む）。プロット設定、樹高計測、野帳記録担当。
調査員	調査主査の補助。プロット設定、胸高直径計測担当。

2 目的とする調査成果

- ・ 調査対象箇所は林小班で指定されており、ユニークな ID を持つ。
- ・ ID ごとに、次の 3 点を調査成果とし、取りまとめ団体へ提出する。

2-1 GPS ログデータ

- ・ 駐車地点から、調査対象小班内を踏査し調査プロットを設置するまでの経路軌跡を記録する。なお、駐車地点までの路網が、国土地理院発行 1/25,000 図面に未記載の場合は、未記載の地点から駐車地点までの経路軌跡についても記録する。
- ・ **Shape ファイル形式**の GPS ログデータ…4-1 参照
- ・ GPX ファイルから Shape ファイルへ変換の場合は GPX ファイルも提出すること。
- ・ GPS 受信機は**事業仕様書の条件を満たす性能**のものを使用すること。

2-2 写真データ

- ・ JPG ファイル形式で画像サイズは **1 枚当たり 3 メガバイト以内** (1600×1200~2048×1536)、画像縦横比 3 : 4 の写真画像データ…6-1-3 参照
- ・ 画角は 35mm フィルム換算で 24~35mm 程度 (広角) …6-1-3 参照
- ・ 駐車地点の写真、集合写真…4-1 参照
- ・ 調査プロットを設置した際の天頂及び左右 45 度からの写真…5-3-3 参照
- ・ 植栽木の状況を記録した際の写真…5-3-8 参照
- ・ 施業痕跡を確認することができた際には、それぞれの施業痕跡の証拠となる写真…5-2-2 参照
- ・ 所有者報告用の林況写真…5-3-8

2-3 現地調査野帳

- ・ 現地調査で収集した各種情報を記入する。
- ・ FM 率調査においては、対象林分における 1990 年以降の施業痕跡の状況。
- ・ 対象林分の現況 (主伐施業の場合は伐後状況)
- ・ 標準地の設置による立木情報
- ・ 伐根の腐朽度及び年輪の計測
- ・ 調査時記入した調査野帳の、PDF ファイルとエクセルファイル形式のデータ。

2-3-1 FM 現地調査野帳 1 (左面)



森林吸収源インベントリ情報整備事業 (「森林経営」対象森林の第2約束期間中の増加率調査)

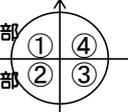
現地調査野帳

①都道府県名
" 県" まで記入

②【調査地点基本情報】				③【調査年月日等】			
調査地点ID (11桁)				調査年月日 (西暦) 年 月 日			
森林簿樹種			林齢	調査代表者氏名			
調査中心緯度: N (世界測地系)				調査補助員氏名			
調査中心経度: E (世界測地系)				調査時間 (駐車地出発~戻り)			
現地優占樹種 (最大材積種1種)			上層木混交 (0:無、1:有)	車道最終地点緯度: N (世界測地系)			
混交割合 (1:10%未満、2:10~30%、3:30~50%)			混交樹種 (第2優占種)	車道最終地点経度: E (世界測地系)			
所有区分 (0:国有林、1:民有林)				④【林小班への最終アクセスと移動時間】			
所有内訳 (1:県有林、2:市町村、3:会社、4:個人、5:林業公社、6:旧機構、7:その他)				駐車地点		1.舗装一般道沿い、2.未舗装一般道沿い、3.舗装林道沿い、4.未舗装林道沿い、5.作業道沿い、6.その他	
0:調査を実施した (非FM調査を含む)、 1:調査を実施しなかった (理由を下記から選択)				林小班へ最終アクセス		1.車道からすぐ近く、2.歩道あり、3.歩道なし (尾根沿い)、4.歩道なし (沢沿い)、5.その他	
				車道から林小班までの移動時間 (1:10分未満、2:10分~30分、3:30分~1時間、4:1時間~2時間、5:2時間以上)			
理由 (1:工事通行止、2:道路崩壊、3:冬期閉鎖、4:降雨通行止、5:斜面崩壊地、6:急崖地、7:施業実施中、10:その他)				⑤-1【施業痕跡の確認】			
傾斜角 (※記入漏れの多い項目) 背に				0:施業痕跡なし 1:基準年前後と判断 過去 ←—————→ 現在 2:基準年より古 1990年 3:基準年以降の施業 い施業痕跡 (基準年)			
⑥【調査林分の状況】							
地形 <10:地形>		11:斜面上部、12:斜面中部、13:斜面下部、14:尾根部、15:谷部、16:急傾斜、17:緩傾斜、18:その他 ※左詰めで記入					
林内環境	<20:明るさ>	21:林内暗い、22:やや暗い、23:やや明るい、24:林内明るい					
	<30:下層植生>	31:乏しい、32:やや乏しい、33:やや豊か、34:豊か、35:ササ覆い地、36:シダ密生					
	<40:地表面>	41:かなり土壌流亡 (露岩地及び礫地)、42:やや土壌流亡 (礫と土が混じる)、43:土壌流亡なし (A0層有り)					
植栽木の状況	<50:伐採木>	51:切捨て木が多くみられる、52:少ない、53:ほとんどない、54:伐採木はない、55:集積してある					
	<60:樹間距離>	61:立木の樹間距離およそ2m未満、62:およそ2~4m未満、63:およそ4m以上					
	<70:個体差>	71:樹高・直径成長にばらつきあり、72:ややばらつきあり、73:樹高・直径成長にばらつきなし (ほぼ一様)					
	<80:林冠状態>	81:疎、82:やや疎、83:ややうっべい、84:うっべい					
	<90:立木>	91:幹折れ、92:梢端折れ、93:根返り倒木、94:被圧立枯れ、95:獣害、96:風雪害、97:病虫害、98:二股木、99:つる巻き木 ※目立つ順に左詰めで記入					
<100:枝下高> 枯れ枝も含める	101:枝下高およそ2m未満、102:およそ2m以上~4m未満、103:およそ4m以上~6m未満、104:およそ6m以上~8m未満、105:およそ8m以上10m未満、106:およそ10m以上						

2-3-2 FM 現地調査野帳 1 (右面)

※記入漏れの多い項目

⑦-1 【調査プロット内の立木本数】 プロット半径=11.28m				③-2 【気象】				
①左上部	本	斜面上部	 スギ(ヒノキ)林に混交するヒノキ(スギ)は本数に含めるが、広葉樹は含めない。	天気		気温	℃	
②左下部	本	斜面下部		③-3 【駐車地点情報】				
③右下部	本	※枯死木は立木本数・計測とも対象外。		駐車地点緯度： N(世界測地系)	°	'	"/	
④右上部	本			駐車地点経度： E(世界測地系)	°	'	"/	
⑤-2 【施業痕跡の鮮度】 施業痕跡の確認が1か3の時のみ記入				⑦-3 【プロット面積】				
0：直近の施業が今年度実施した施業である。 1：直近の施業が今年度より以前の施業である。 2：直近の施業が今年度か昨年度以前か不明確である。				ha				
⑧-1 【階層構造】				⑧-2 【林床被覆率】				
階層	植被率	高さ (m)	優占種 (3種以内)	%				
I 高木層	%	~		⑤-4 【主伐状況】 (⑤-3で7主伐を確認時のみ)				
II 亜高木層	%	~		1:皆伐	1:主伐直後			
III 低木層	%	~		2:一部	2:地拵え・植栽			
IV 草本層	%	~		3:育成天然林				
				4:無立木				
				※R5 年度追加調査項目				
⑤-3 【1990年以降の施業痕跡確認結果】 施業痕跡の確認 (⑤-1) が1か3の時のみ記入								
1 通常間伐	11	地ごしらえ	21 補植	31 育成天然林施業				
2 列状間伐	12	地表掻き起し	22 下刈り	32 付帯施設				
3 つる切り	13	刈り出し	23 施肥	33 林産物生産				
4 枝打ち	14	土壌改良	24 根踏み	34 林内放牧				
5 複層林	15	排水工	25 雪起し	35 森林レク利用				
6 除伐	16	林床保全整備	26 風雪害処理	36 動物捕獲用の檻設置				
7 主伐	17	植栽	27 病害虫防除	37 その他の施業				
8 路網の開設	18	播種	左詰めで記入→					
9 マツ枯れ被害木処理	19	天然下種更新						
10 獣害防除(シカネット等)	20	萌芽更新						
⑨ 【備考 (特記事項等)】								
・各調査項目の"その他"内訳、ゲートに鍵があるため車道を歩いた場合、森林簿上の林齢と異なる場合、帰り道で駐車地点より調査地に近い車道があった場合、円形の調査プロットが取れず方形プロットを設置した場合及び特殊な施業がみられた場合等補足的なコメントを記入。								
⑩-1 【伐根の腐朽度】 最新の伐根を対象として総合的に判断、基準年以前の施業と判断した場合も実施								
	1	2	3	4	5	該当番号	1	
年輪の判読	判読可能	1と3の間	概ね判読可能	3と5の間	判読困難		⑩-2 年輪数計測 →	
伐根の状態	切断面が新しい	1と3の間	切断面コケ付着	3と5の間	ポロポロ			
活着具合	根がしっかり張っている	1と3の間	力をかけるとぐらつく	3と5の間	力をかけると根ごと倒れる			
伐根の硬さ	蹴っても全く壊れない	1と3の間	蹴ると一部が壊れる	3と5の間	蹴るとぐしゃぐしゃに壊れる			
樹皮の状況	樹皮が新しい	1と3の間	一部はがれている(含コケ付着)	3と5の間	樹皮はない			
⑪調査地は 0：林地 1：林地以外				⑫森林簿の林齢と 0：ほぼ一致 1：大幅に異なる				

2-3-3FM 調査野帳 2 (立木調査)

⑦-2【プロット内標準木の計測】

⑦-2【プロット内標準木の計測】											バーテックス登録No.	
象限	No.	樹種	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	被圧木	暴れ木	前生樹	欠頂木	風雪害	病中被害	備考	
					※該当する場合は"1"を記入							
	1											
	2											
	3											
	4											
	5											
	6											
	7											
	8											
	9											
	10											
	11											
	12											
	13											
	14											
	15											
	16											
	17											
	18											
	19											
	20											

※記入漏れの多い項目

2-3-4 FM 調査野帳項目の詳細

- ・ ①、②調査地点基本情報
 - ・・・3-2、3-3、4-1、5-1、5-2、5-3-1、5-3-4、5-3-5、5-6 参照
 - (現地優占樹種はプロット内で決める)
- ・ ③調査年月日等、③-2 気象 (天気、気温)、③-3 駐車地点情報
 - ・・・4-1、4-2 参照
- ・ ④林小班への最終アクセスと移動時間
 - ・・・4-1、4-2 参照
- ・ ⑤-1 施業痕跡の確認
 - ・・・5-2、5-3-6 参照
- ・ ⑤-2、⑤-3、⑤-4
 - ・・・5-2、5-3-8 参照
- ・ ⑥調査林分の状況 (調査林分の現況は、対象林小班プロット周辺部分も含めて見る)
 - ・・・5-3-7、5-3-8 参照
- ・ ⑦-1 調査林分の立木本数、⑦-2 プロット内標準木の計測、⑦-3 プロット面積
 - ・・・5-3-1、5-3-2、5-4、5-5、5-6 参照
- ・ ⑧-1 階層構造、⑧-2 林床被覆率 (プロット内を対象として決める)
 - ・・・5-3-7 参照
- ・ ⑨備考 (特記事項)
 - ・・・4-1、5-3-8 参照
- ・ ⑩-1 伐根の腐朽度、⑩-2 年輪数計測
 - (調査対象とする伐根は、プロット外のものでも良い)
 - ・・・5-2-2、5-3-6、5-6 参照
- ・ ⑪調査地、⑫森林簿林齢との相違
 - ・・・5-1 参照

3 調査準備

3-1 使用する機材



オリエンテーリング
コンパス



ヘッドライト



ベスト



ヘルメット



PDA 及び防水袋 (アクアパック)



GPS 受信機



GPS・PDA・PDA ソフト一体型
GPS システム



デジタルカメラ



SD カード



バーテックス式



充電電池セット式



救急セット



サブポーチ



ザック

調査機材 1



蜂避スプレー



木材チヨーク



熊避スプレー



赤白ポール



鋸 & 鉈



機材入れボックス



測桿



車両標識



30m 巻尺



直径割巻尺



腕章



クマ鈴



荷紐



標識テープ

調査機材 2

3-2 森林所有者への連絡

3-2-1 民有林の場合

- ・ 調査 ID ごとに、余裕をもって所有者に連絡を行う。
- ・ 所有者が希望する場合は、適宜適切な方法にて入林の事前連絡を行い、その都度打ち合わせ内容を記録しておく。
- ・ 所有者情報は、個人情報保護法に準拠した取り扱いとする。
- ・ 立会い者の有無、林道ゲート鍵の有無等適宜打ち合わせる。

※所有者から調査拒否の通知があり現地調査実施ができない場合は、事前に林野庁の承諾を得るとともに、所有者情報リストにその旨を追記するとともに、取りまとめ団体にも連絡をする。

3-2-2 国有林の場合

- ・ 調査 ID ごとに、余裕をもって管轄の森林管理署に連絡し、入林許可を得る。
- ・ 森林管理署の指示に基づき、森林管理署及び各森林事務所に入林の連絡を行い、調査地へのルート上におけるゲートおよび鍵の有無を確認し、必要に応じて鍵を借用する。
- ・ 国有林内の林道、作業道等の状況（崩落、通行止めなど）を担当者に聞き、より安全で確実なルートを選択する。その際に施業実施計画図を持参、もしくはコピーしてもらい、より具体的に打ち合わせる。

3-3 対象小班情報の収集

- ・ 調査 ID ごとに林小班名、所有者名、調査対象樹種等を確認しまとめる。
- ・ 調査 ID ごとに対象となる林小班の GIS データを準備作成し、現地調査向けに用意する。
- ・ 所有者に余裕をもって事前連絡を行い、調査日時の打ち合わせをする。各所有者（個人、国、事業体、財産区等）で形式は異なるので注意する。
- ・ 衛星画像、空中写真等を用いて、小班内での調査対象林分の位置、樹種をあらかじめ把握しておく。

3-3-1 森林簿樹種等の確認

- ・ あらかじめ都道府県名、森林簿樹種、林齢、所有区分、所有内訳を把握し、野帳項目①、②に記入しておく。

3-3-2 地図データの作成

- ・ GIS を用いて、調査 ID ごとに小班ポリゴンを作成する。作成した小班ポリゴンと等高線などを表記した下図等用いて地図データ作成し、PDA に移して利用する。

4 対象小班への到達

4-1 対象小班への到達

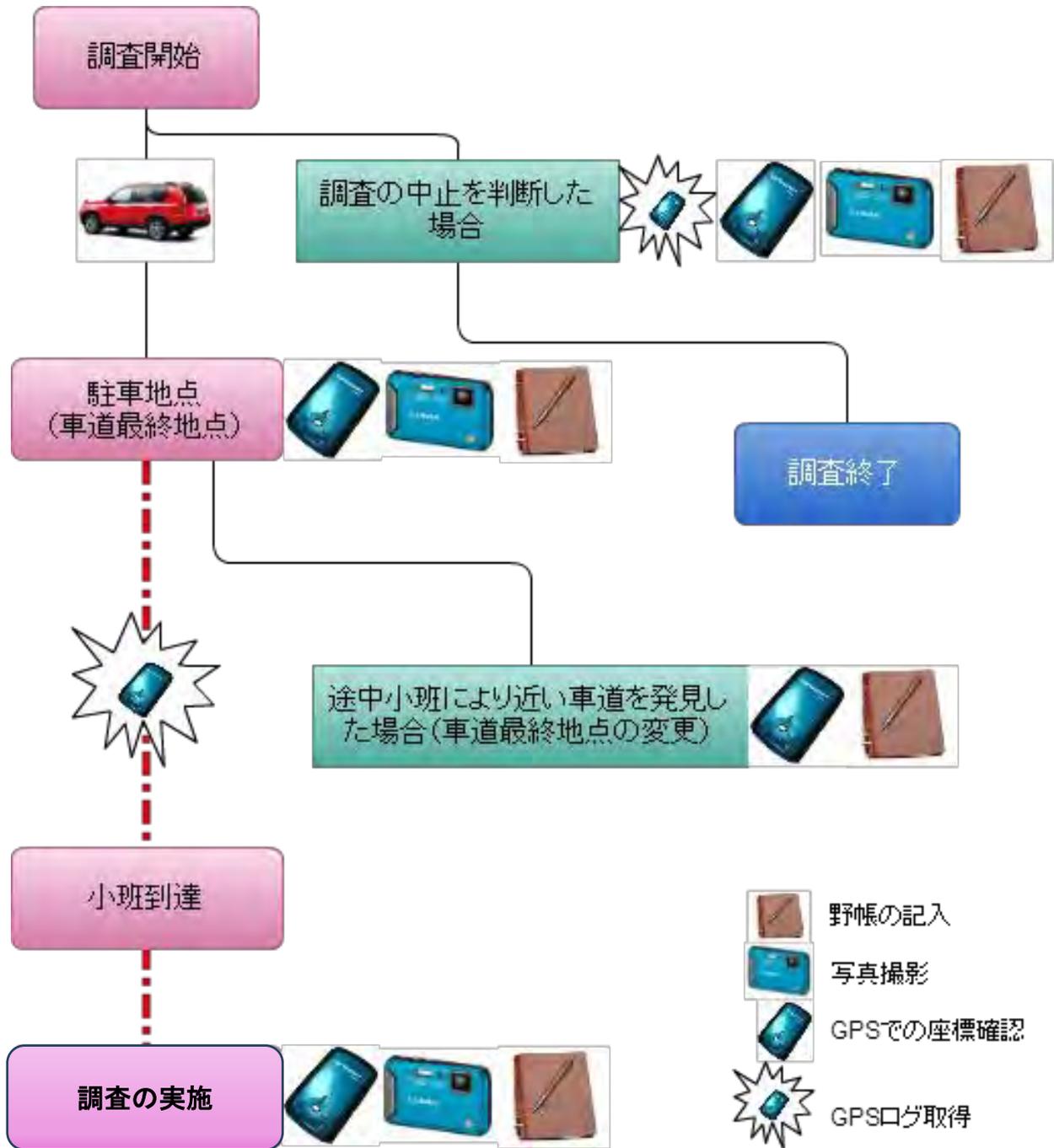
- ・ カーナビゲーションシステムでナビゲート可能な最終地点で一旦駐車する。
- ・ 一般の道路地図に記入のない林道を通行する場合は、PDA、GPS（若しくは一体型のGPS システム⁴）を用いてGPS ログデータを取得する。
- ・ 安全に走行、駐車できる地点まで車で進入して駐車。
- ・ 駐車地点から調査地までの歩行距離、地形、天候、時刻等を検討し、調査実行可能か判断する。
- ・ 林道でGPS ログデータを取得している場合は、車両駐車地点（③-3）で一度取得を終了する。
- ・ 調査開始にあたって、野帳項目②、③、③-2、③-3、④の記入を行い、駐車地点での写真撮影を行う。
 - ✓ ③-2 天気は、「晴れ」、「曇り」、「霧」、「霧雨」、「小雨」、「雨」、「小雪」、「雪」から記入する。また、気温は、バーテックスの温度表示を、1度単位で記入する。
- ・ 駐車地点から、GPS ログデータ取得を開始する（調査プロット中心決定時まで継続）。
- ・ 小班に至る以前の場所でより近い車道を発見した場合、本来想定される「車道最終地点」として、経緯度座標を野帳に記入する。これは、当該小班を施業する際に作業員が車両から歩行に切り替えると思われる地点を想定しており、「対象小班への車道からの距離」をより正しく把握するためである。見当たらなかった場合は、③-3 駐車地点緯度経度と同じ値となる。
- ・ 調査に当たって、林内に物を残さない。伐開等の改変行為を行わない。これは各所有者の承諾のないことと、以降の調査において施業痕跡と誤認することを避けるためである。

⁴ 提出する成果物はシェープファイルの他にGPX ファイルも併せて提出すること。

調査中止の判断

- ・ 林道など一般車両の通行がないところでは、落石、倒木等により車両での通行が妨げられている場合があるが、徒歩で片道 3 時間程度 (林道なら 7km 程度) であれば調査を行う。(日帰り調査可能な場合は、一日 1 箇所調査となっても実施する)
- ・ やむなく調査を中止とする場合、調査未実施箇所として扱われる。現地で判断した中止事由の写真撮影(気象の影響により緊急に通行止めなどがあった場合)を行い、野帳項目②、⑨へ記入する。加えて、その地点での GPS ログデータを 1 分程度取得する。(天候不順、ハチなどの危険動物に遭遇した場合などは、天候や季節を考慮し、日を改めて調査を行う。)
- ・ ササ藪や低木密生地域では、約 1 時間を目安にアクセスし、歩行距離(GPS ログ)と全体距離を比較して、1 日で調査をして帰ってくるのが困難な場合、困難である状況証拠(写真)をとり、調査をやめた地点を記録するとともに、理由をコメントに必ず記述する。理由については、調査中止の判断が妥当だと分るように具体的かつ客観的に記載するように留意する。GPS ログも提出すること。
- ・ 他にアクセスルートがないか、必ず確認を行うこと。アクセスルートの再検討にあたっては、図面上の歩道等だけでなく、地形図等を勘案し、合理的なルートの検討を行うこと。

小班到達の流れ

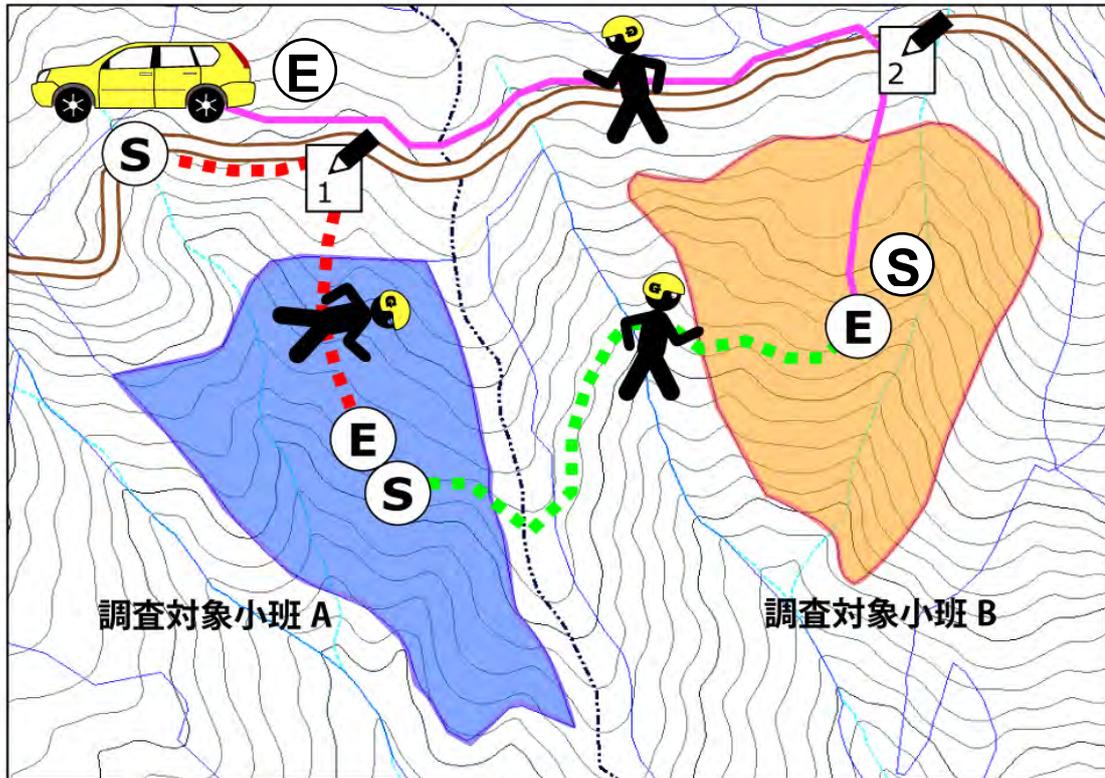


<p>駐車地点写真撮影</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 駐車地点の状況が分かるように横アングルで撮影すること。 ・ 可能であれば道の幅や路面の状態が分かりやすいのが望ましい。
<p>集合写真撮影</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 駐車地点で調査者全員の集合写真を撮影すること。
<p>駐車地点撮影の悪い例</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 車両が大きく写っていて周囲の様子がわからない。荷物は乱雑に写りこまないようにする。ドアは閉める。調査員が写りこまないように気を付ける。
<p>調査を続行できないと判断した場合、その根拠とした写真撮影例</p>	
	<p>※野帳の記入、GPS ログデータを忘れずに。</p>

4-2 調査対象となる林小班の特定

- ・ 地図データを表示させる PDA と GPS を連動したナビゲーションシステムを活用し、現在地を確認しながら対象となる林小班を特定する。
(使用する林小班位置を表示したデータの位置情報が必ずしも正しいとは限らないので、事前に、衛星画像データ等に載せてその位置が正しいか確認しておくこと)
- ・ 飛び地になっている場合は、面積の大きい方から順に、施業痕跡の有無を基準にして総合的に判断する。いずれかに施業痕跡がある場合、必ずしも飛び地の全てを回る必要はない。
- ・ 対象林小班が中抜け小班の場合は、中抜け部分に調査プロットを設置しないよう注意する。
- ・ 複数の調査対象小班が近接しており徒歩移動で連続的に調査ができる場合は以下のよう
にGPSログを取得する。
 - ① 「車道最終地点の緯度経度」は、通常、駐車後徒歩に切り替え林内に進入する場所の座標値を野帳に記入するが、その後駐車位置にもどるまで徒歩移動にて複数の調査地を調査してゆく場合、各調査地の「車道最終地点の緯度経度」の座標値は、とりあえず同一の座標値としておく。
 - ② 各調査点につき固有のGPSログを取得する。通常は、徒歩にてアクセス開始する時点からGPSログをとるため「トラッキング」を開始し、調査プロットを中心決定後に「トラッキング」を終了しログを保存するが、徒歩移動にて複数の調査地を調査する場合には、各調査点への移動ごとにGPSログを取得・保存するようにする。次頁の図のように3ルート
のGPSログを取得、保存するようにする。
 - ③ 最終調査小班から、駐車地点までの移動ログ取得中に、さらに近い「車道最終地点の緯度経度」が見つかった場合は、その座標値を修正する。

連続して複数調査点を調査する場合のログの取得



記号	備考
Ⓢ	トラッキング開始
Ⓔ	トラッキング終了 (ログ保存)
■■■■	ログ1 (駐車位置～A 小班)
■■■■	ログ2 (A～B 小班)
————	ログ3 (駐車位置まで戻るルート)



野帳に「車道最終地点」の座標値を記入する際の注意点

- ① 駐車位置からトラッキングを開始し、「調査対象小班 A を施業する場合に作業員等が車両から歩行に切り替えると思われる地点」での座標値を記入する。
- ② 調査対象小班 B から駐車位置までもどる際に、林内から林道や作業道に出た時点で「調査対象小班 B を施業する場合に作業員等が車両から歩行に切り替えると思われる地点」として座標値を記入する。
- ③ ①と②が同じ場合もありうる。(林道や作業道から林内に入った地点と同じ地点に戻ってきた場合。)

5 対象小班での調査

5-1 調査プロットの設定

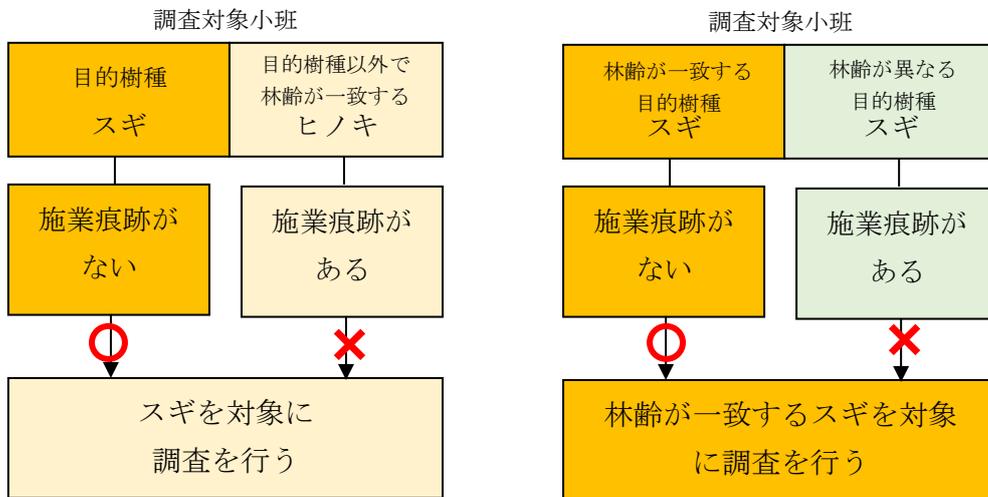
5-1-1 FM 率調査プロットの設定

- FM 率調査プロットは、調査対象小班内を踏査し、なるべく小班の中心付近で施業痕跡があり、かつ標準的な林況の箇所とする。(その際、林縁部での調査は避けるようにする)
- FM 率調査プロット面積は 0.04ha とする。
- 林縁部での調査は避けるようにするが、万一、林縁部で調査を実施する必要がある場合、また、GPS の誤差等で GPS 軌跡の表示が対象小班の境界付近、もしくは逸脱して表示される場合は、予め野帳にその旨を記載しておくこと。(記載がない場合は、再調査となる場合もあるので注意すること)
- 調査対象小班内の対象樹種林分位置や林道の有無を、あらかじめ衛星画像などで把握しておく、調査位置決定のための踏査がスムーズに行える。
- 調査対象小班に到着後、小班内を歩き回りながら調査プロットを設定する際に、調査対象樹種および林齢に合致する場所がうまく見つからない場合がある。その場合は、以下の事項を考慮し、調査プロットを設定する。
 - ① 目的の「樹種」を探す。(まずは「樹種」の一致を優先)
 - ② 目的の「樹種」がどうしても見つからない場合は・・・
 - ③ 「林齢」がほぼ一致する林分を探す。(目的「樹種」がなくても「林齢」は一致させる) 目的の「樹種」のみならず、「林齢」がほぼ一致する林分も見つからない場合は・・・(例) を参照
 - ④ 調査対象小班の中心付近かつ標準的な場所に、プロットを設定する。

なお、検証調査時のプロット再現精度向上のため、調査終了後、調査プロット中心の赤白ポールを刺していた穴に、落枝等を適当な長さに切って挿しておく。

※施行痕跡が見当たらない場合、原則、対象小班内全体を踏査する必要がある。ただし、予め衛星写真、航空写真により対象樹種が見当たらないことが確認されている場合は、その旨を野帳に記入しておくこと。理由なく、対象小班内の踏査が不十分な場合、再調査となることがあるので注意すること。

(例)



- 対象小班が以下に該当する場合はプロット外周を設定する必要はないが、立木調査（野帳⑦-1、⑦-2、⑦-3）以外は調査を実施する。

① 基準年以降、基準年前後の施業痕跡がない場合

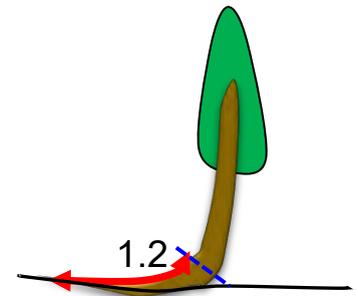
② 基準年以降、基準年前後の施業痕跡が列状間伐または主伐の場合

③ 新規植栽地となっている場合（対象樹種林齢の主伐痕跡確認を必ず行うこと）

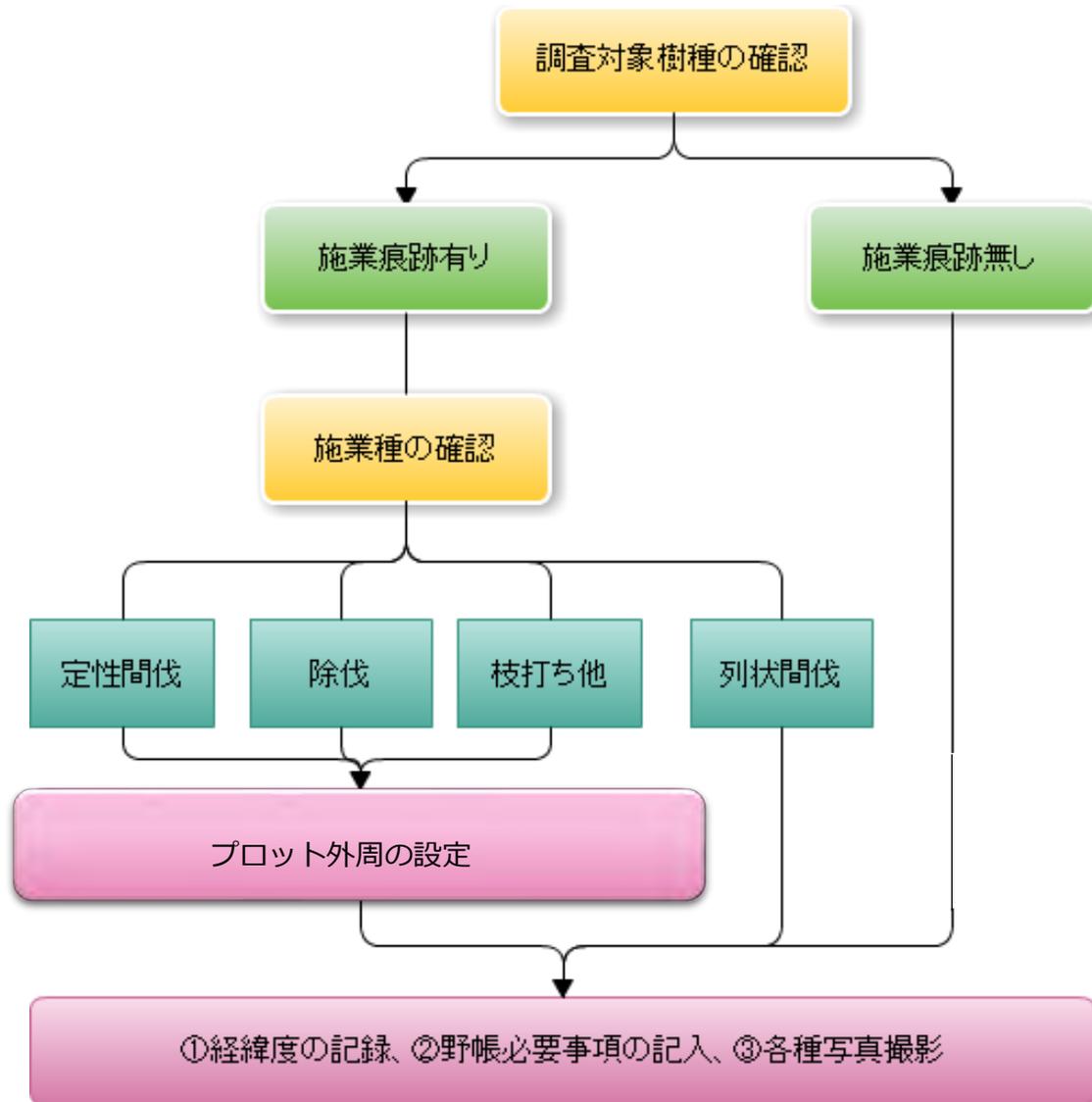
④ 樹種がその他広葉樹林の場合

⑤ 極端な不成績造林地の場合

- ✓ 対象小班内に植栽木がないか、植栽木はわずかに残っているが、成長が著しく悪い
- ✓ 山側地際から 1.2m（北海道においては 1.3m）において通直にならないような著しい根曲り



小班到達後の現地調査の流れ



5-2 施業痕跡の確認

5-2-1 施業の種類

- 対象林小班内において、1990年以降に実施された施業痕跡（下表の施業種）が確認された場合、写真撮影を行い、野帳項目⑤-1、-2、-3（主伐の場合は-4）を記録する。ただし、FM追跡調査（調査a）の場合は野帳項目⑤-1は「4」を選択、⑤-2、-3、-4は前回調査以降の施業痕跡を調査対象とする。

施業の種類

国有林		民有林		現地調査野帳の施業痕跡確認結果				
分類	施業種	事業名	分類		施業種			
主伐	主伐	造林事業	主伐	主伐	7			
間伐	間伐		造林事業	間伐	間伐	1.2		
	搬出間伐				搬出間伐			
更新	地拵			造林事業	更新	地拵え	11	
	植付					植栽	17	
	まき付					播種	18	
						改植	17	
						天然下種	19	
						萌芽	20	
	地表処理					地表掻きこし	12	
	刈り出し					刈り出し	13	
	受光伐					受光伐	6	
	林床保全整備					林床保全整備	16	
林床改善整備	土壌改良				14			
保育	下刈				造林事業	保育	排水工	15
	つる切						下刈	22
	枝打						つる切	3
							枝打ち	4
	除伐						補植	21
	保育間伐						除伐	6
	誘導伐						受光伐	
	衛生伐							
	本数調整伐						病虫害防除	10.27
	病虫害防除						獣害防除	
被害木等整理								
倒木起こし	倒木起こし					26		
	雪起こし					25		
根踏み	根踏み	24						
その他	施肥	造林事業	その他			施肥	23	
	歩道整備					歩道整備	8	
	作業道整備			作業道整備				
	作業道開設			作業道開設		8		
	搬出路整備			搬出路整備		8		
	作業道(高規格)			作業道(高規格)				
防火線整備	防火線整備		32					
	林産物生産		33					
	整理伐(・育成天然林施業)		31					
	改良(・育成天然林施業)							
	機能増進保育		抜き刈り	6				
	付帯施設等整備		林内作業場及び林内かん水施設整備等	32				
			防火帯設置					

- 路網の草刈り・除伐・枝払いは施業とみなさない。ただし痕跡がある場合は野帳項目⑨備考欄にコメントとして記録し、写真撮影をすること。

5-2-2 施業痕跡の撮影

- 野帳項目⑤-3 で確認した施業痕跡すべてについて写真撮影を欠かさないこと。

間伐または主伐、受光伐等	
	<ul style="list-style-type: none"> 植栽木の伐根を確認した場合、写真撮影をする。その際伐根の腐朽状況がわかるように伐根上面と斜め方向より撮影した2枚1組を3伐根とも撮影する。 伐根上面の撮影には大きさの目安となるものを置く。なるべく統一したものを使用する。(定規・ボールペンなど) 雨の日などはぶれやすいので注意し、撮影時に確認する。 斜めからの撮影ではコケは残し腐朽状況を撮影する。 伐根上面からの撮影は、コケを除去した状態や、のこぎりで切断した新切断面を作った状態で撮影する。
<p>施業痕跡（伐根）撮影の悪い例</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> 手ブレがひどく、鮮明に写っていない。 このほかに雨滴による不鮮明などにも注意すること。 伐根撮影は、年輪数を計測する前に行うこと。(腐朽状態を保存したまま記録するため。)

うっぺいした林内や雨天など周囲が暗い場合は、手ブレが起こりやすいので注意する。

このような場合は、以下を参考として撮影する。

- ①三脚を利用する。
- ②カメラのISO感度を800~1600に設定して撮影する。
- ③撮影後にモニターで確認する。(ズームしてブレがないか確認)

除伐	つる切り
	
獣害防除	列状間伐
	
枝打ち	主伐
	
マツ枯れ被害木処理	作業道開設
	

5-3 プロット調査

5-3-1 プロットの設置

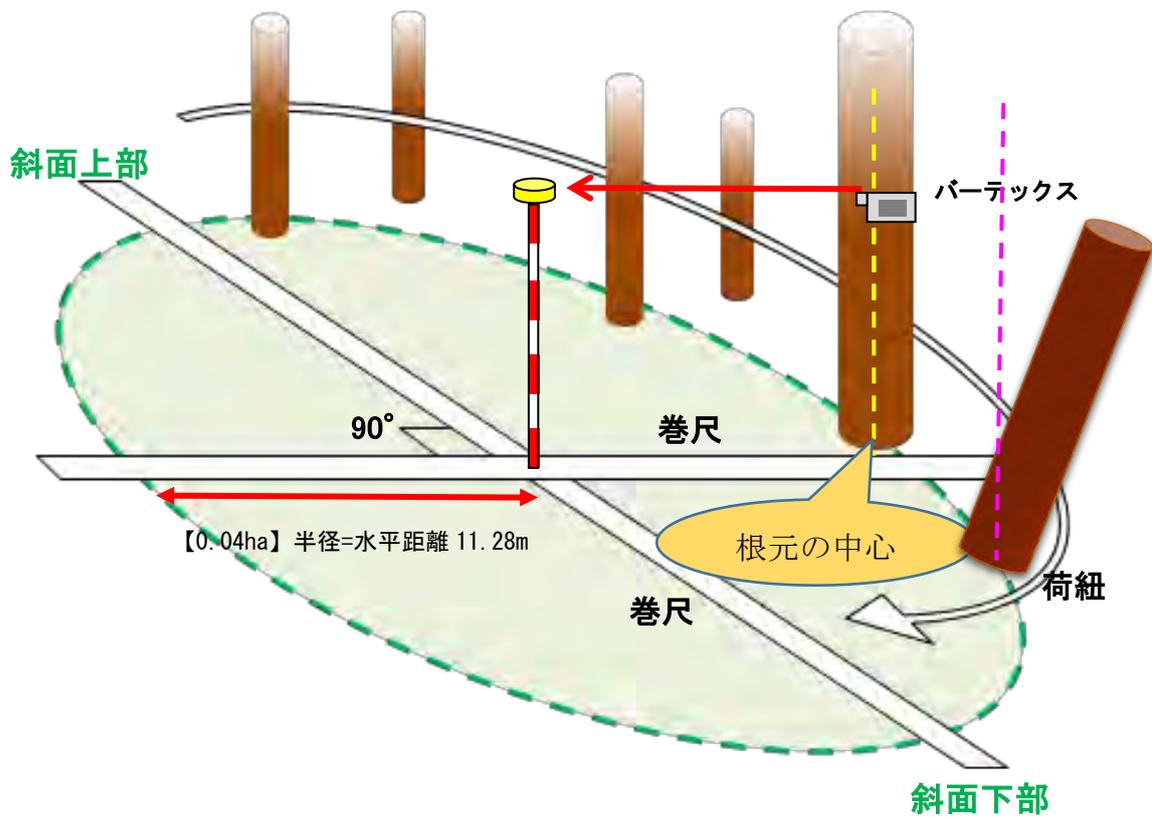
- ・ FM 率調査の場合は、プロット面積 0.04ha（半径（水平距離）11.28m）の円形のプロットを念頭に置き、プロット範囲に含まれる立木数、樹種構成、地形（谷を挟んでしまわないか等）を視覚的に確認したうえで、プロットを設置する。
- ・ 森林簿と現地で確認できる樹種に相違がある場合、もしくはスギとヒノキが半々のような場合であっても、プロットはなるべく同一樹種のみがはいるように設定すること。
- ・ したがって、野帳項目②混交割合記入欄には設定したプロットにおける状況を記入すること。当該小班が全体として複数の樹種で構成されている場合には、その旨野帳項目⑨備考欄に記載すること。
- ・ 検証調査時のプロット再現精度向上のため、調査終了後、プロット中心（ポールを抜いた後の穴）に枝木等を挿しておく。

5-3-2 プロット外周の設定

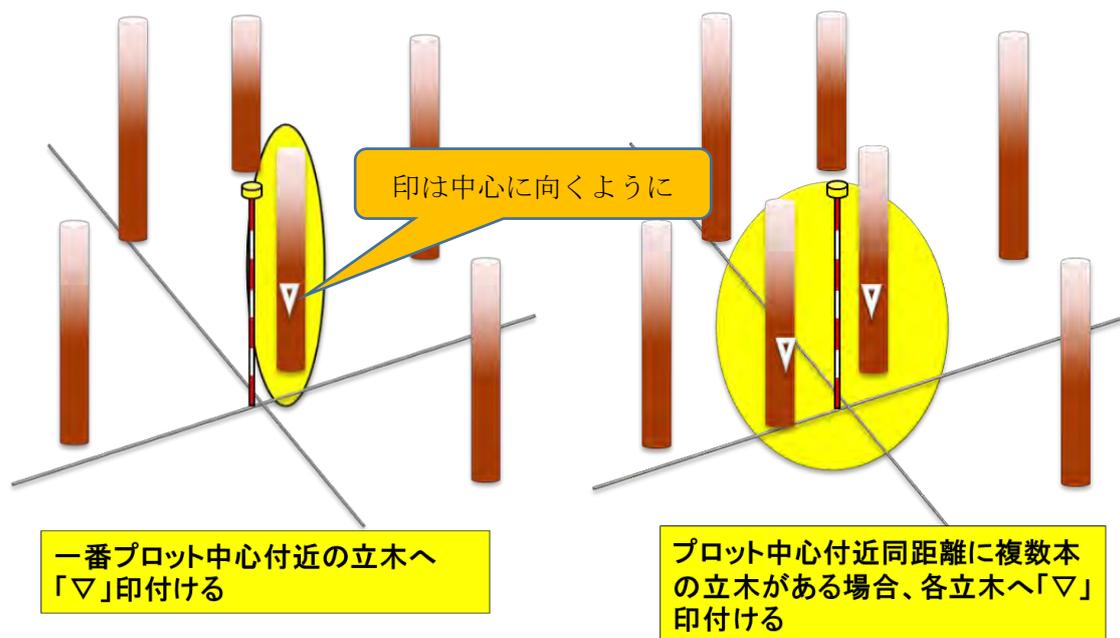
- ・ 巻尺もしくは紐を、ポールを中心として、斜面方向、および、それに直行するように十字状に張る。
- ・ 中心に立てたポールにトランスポンダを設置する。
- ・ バータックスを用いて外周となる立木の中心とプロット中心の水平距離を測定する。樹木がななめに生えている場合は、根元から水平距離を計測する。
- ・ 外周上の立木がプロット内に位置するかプロットの外であるかを判定し、プロットの境界に目印用の荷紐を張る。
- ・ 施業痕跡がない、あるいは基準年以前の施業痕跡の場合は、プロット外周の設置は必要ないが、仮想の調査プロット中心に赤白ポールを立てて、写真を撮影、調査野帳（⑦-1～⑦-3 以外）の記録を行う。なお、現地優先樹種、⑧-1【階層構造】は仮想の調査プロット（中心より概ね 11m 程度）範囲で記入する。
- ・ 調査プロット中心付近の立木に「▽」印を一边 15cm 以上の大ききで書く。その際、「▽」印は調査プロット中心方向の面へ向くようにする。
木材チョークは、雨による樹幹流ですぐに消えないものを利用するようにする。



プロット設置状況 1



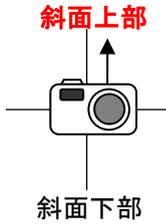
巻尺の張り方とプロット外周の設定



調査プロット中心付近立木への「▽」印の表示

5-3-3 プロット中心での写真撮影

- ・ 斜面上部左右約 45 度から中心方向、および中心部鉛直上方の 3 アングルを撮影する。
- ・ プロット外周の設定が必要ない場合も、調査中心位置に赤白ポールを設置し、プロット外周を設定した場合と同様に、3 アングルの写真を撮影する。

<p>アングル 1 : 斜面右 45 度上方からポール方向</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 斜面右 45 度上方からポール方向へ撮影する。 ・ 周りの林況が見渡せる程度のアングルで撮影する。 ・ プロット中心には作業員が斜面下方から上方をまっすぐ見る姿勢で立ち、ややうつむき加減で撮影する。
<p>アングル 2 : 斜面左 45 度上方からポール方向</p>	
	
<p>アングル 3 : 中心付近の鉛直上方</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中心付近の鉛直上方の写真を撮影する。 ・ カメラ上部が斜面上部を向くようレンズを天頂に向ける。 <div style="text-align: center;">  </div>

アングル1：斜面右45度上方からポール方向の悪い例

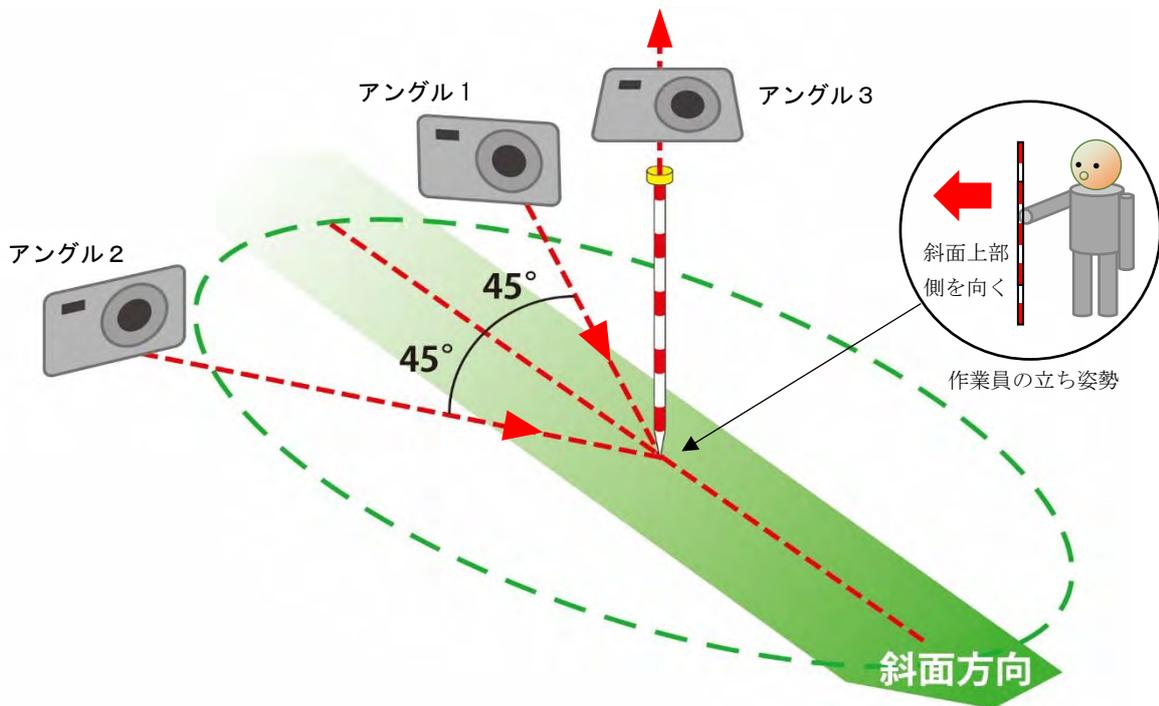


- ・プロット中心に接近しすぎて撮影している。

アングル2：斜面左45度上方からポール方向の悪い例



- ・調査員が斜面下部から上方に向かう姿勢で赤白ポールを支えていない。カメラ方向に全身を向けてしまっているため、左45度上方から撮影した写真とわかりづらい。



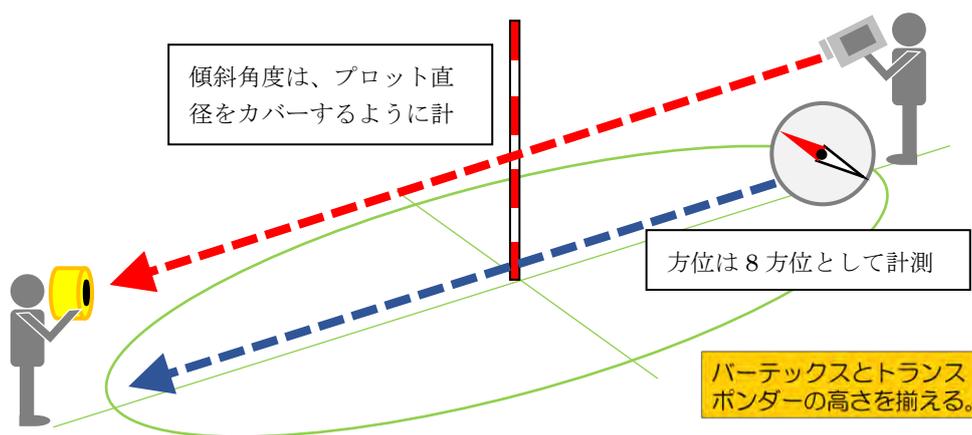
写真の撮影アングル

5-3-4 経緯度の記録

- ・ プロット中心にて、計測した経緯度を野帳項目②に記入する。GPS ログデータ取得を終了し、保存しておく。(GPS が不安定で、対象小班外にデータが落ちている場合は、プロット中心点で数分程度、GPS 測位の平均化を行った座標値を記入する。)

5-3-5 傾斜角度、斜面方位の測定

- ・ 野帳項目②に記入する。
- ・ プロットの傾斜角度は、プロット内の斜面上方から中心ポールをとおり下方に向かい、プロット直径をカバーするように計測する。プロット全体の平均傾斜角となるように、直径長で計測する。最下端に調査員に立ってもらい、最上部付近から計測する。(あらかじめトランスポンダを設置する高さと同レベルの高さを揃えておく。)
- ・ 斜面方位は、オリエンテーリングコンパスを手にもち、尾根側を背にして立ち、斜面の方向を「N、NE、E、SE、S、SW、W、NW」の8方位として計測する。



傾斜角度の計測範囲と斜面方位の方向

5-3-6 伐根の腐朽度に関する調査

- ・ 調査プロットの伐根のうち (プロット内にはない場合は周辺の伐根)、最も新しい伐根と思われるものについて、伐根の腐朽度に関する調査を実施する (野帳項目⑩-1)。また、それを含む新しいものから3伐根の年輪数を計測する (野帳項目⑩-2)。
- ・ 年輪数は可能な限り読み取り、何年以上あるということがわかるように、「○年+」と半角“+”をつけるようにする。苔などで年輪が読みづらい場合は表面を鉋でそぎ落とすか、鋸で切断のうえ、年輪を読むようにする。
- ・ 写真は調査した伐根全てを撮影する。…5-2-2 参照

5-3-7 林分の状況に関する調査

- ・ 林分の状況に関する調査を実施し、野帳項目⑥、⑧-1、⑧-2、⑪、⑫に記入する
- ・ 【階層構造】 草本層植被率の目安（野帳項目⑧-1）

草本層植被率の目安

被度 10%未満	被度 10～30%未満
	
被度 30～50%未満	被度 50～80%未満
	
被度 80～100%	
	

- ・ 【階層構造】 高木層植被率の目安（野帳項目⑧-1）

高木層植被率の目安

スギ 90～95%（うっぺい）	スギ 75%～85%（うっぺい）
	
スギ 70～75%（ややうっぺい）	スギ 60%（やや疎）
	
スギ 40%（疎）	ヒノキ 95%～（うっぺい）
	

ヒノキ 85~95% (うっぺい)	ヒノキ 70~80% (ややうっぺい)
	
カラマツ 90%~ (うっぺい)	カラマツ (冬) 80~90% (うっぺい)
	
クロマツ 60~65% (やや疎)	アカマツ 60~65% (やや疎) 亜高木層あり 40%
	

- 被度は各階層で見た場合の割合を記入する (記入は5%単位)。
- 冬は落葉していることを念頭に置いて記入する。

5-3-8 林況の撮影（立木の状況及びその他林況）

- ・ 野帳項目⑥で確認した、植栽木の状況（90：立木）について必ず写真撮影する。
- ・ 野帳項目⑨備考欄コメントを補足する写真等についても適宜撮影する。
- ・ 民有林を対象にした調査の場合、調査後所有者に書類送付行う。そのため森林所有者向けに森林景観をとらえた写真を一枚撮影する。

植栽木の状況	
根返り倒木	幹折れ
	
二股木	被圧立ち枯れ
	
ツル巻きつき	獣害
	

梢端折れ	
	
写真撮影の悪い例	<ul style="list-style-type: none"> ・手振れやピンボケ、雨滴による撮影不良に注意。 ・ちらばった調査用具が写りこまないように注意。 ・調査員が写りこまないように注意。
	

備考コメント補足、林内環境の写真などは適宜	
伐採木の集積	「切り捨て間伐（伐採木の葉が青々としており、今年度施業と判断した）」など。
	

森林所有者向け写真



- ・対象の森林全体の様子がわかるように構図を工夫する。
- ・ある程度の見通しをもち、立木全体が写るように心がけるとよい。



- ・主伐箇所での森林全体の写真例。



- ・間伐箇所での森林全体の写真例。



- ・植栽箇所での森林全体の写真例。

5-4 立木調査

5-4-1 立木本数のカウント

- ・ 調査プロット内を十字に4区分し、4分の1円ごとに対象樹種の立木本数をカウントする。
- ・ スギ（ヒノキ）林に混交するヒノキ（スギ）は立木本数に含める。
- ・ 被圧木は立木本数に含める。
- ・ 枯死木は立木本数に含めない。
- ・ 実生木は立木本数に含めない。
- ・ 複層林の場合は、対象林齢の立木をカウントする。
- ・ 対象木が、地上1.2m未満で分かれている場合は、複数本の立木として扱う。
- ・ スギ・ヒノキ・カラマツ林に混交する広葉樹は立木本数に含めない。
- ・ 必ず調査主査、調査員とのダブルチェックを行うこととし、正確を期する。チョークによるマーキング等、適宜工夫する。
- ・ 野帳項目⑦-1に記入する。

※収量比数の誤差が検証調査結果と0.1以上異なる場合、再調査の対象となる場合がある。

5-4-2 標準木の設定

FM率調査では、以下の条件に当てはまるように標準木を選定する。FM追跡調査の場合は、プロット内の全立木を調査対象木とする。

- ・ 暴れ木や被圧木（枯死木）、梢端折れ木などの、健全でない立木は標準木にしない。
- ・ プロットを中心線（斜面方向）に沿って、上方から下方にかけ、バランスよく標準的な立木を20本選定すること。（プロットの上方もしくは下方に偏って選ばない。原則、上方10本、下方10本）
- ・ 計測に当たっては、スギとヒノキの混交林の場合であっても、調査対象樹種として設定されている樹種のみを20本計測すること。（諸事情により、やむをえず対象樹種以外の樹種が計測対象に含まれる場合もありうるが、その場合は分るよう野帳に記入する。）
- ・ 標準木に選定した立木には、立木NO.を一辺15cm以上の大きさで木材チョークにより書く。その際、野帳のNo.と一致するようにすること。

また、過年度調査の痕跡が残っている場合は、痕跡を抹消（×印など）するなどして、今年度のものと見誤らないようにしておく。

5-4-3 樹高と胸高直径の計測

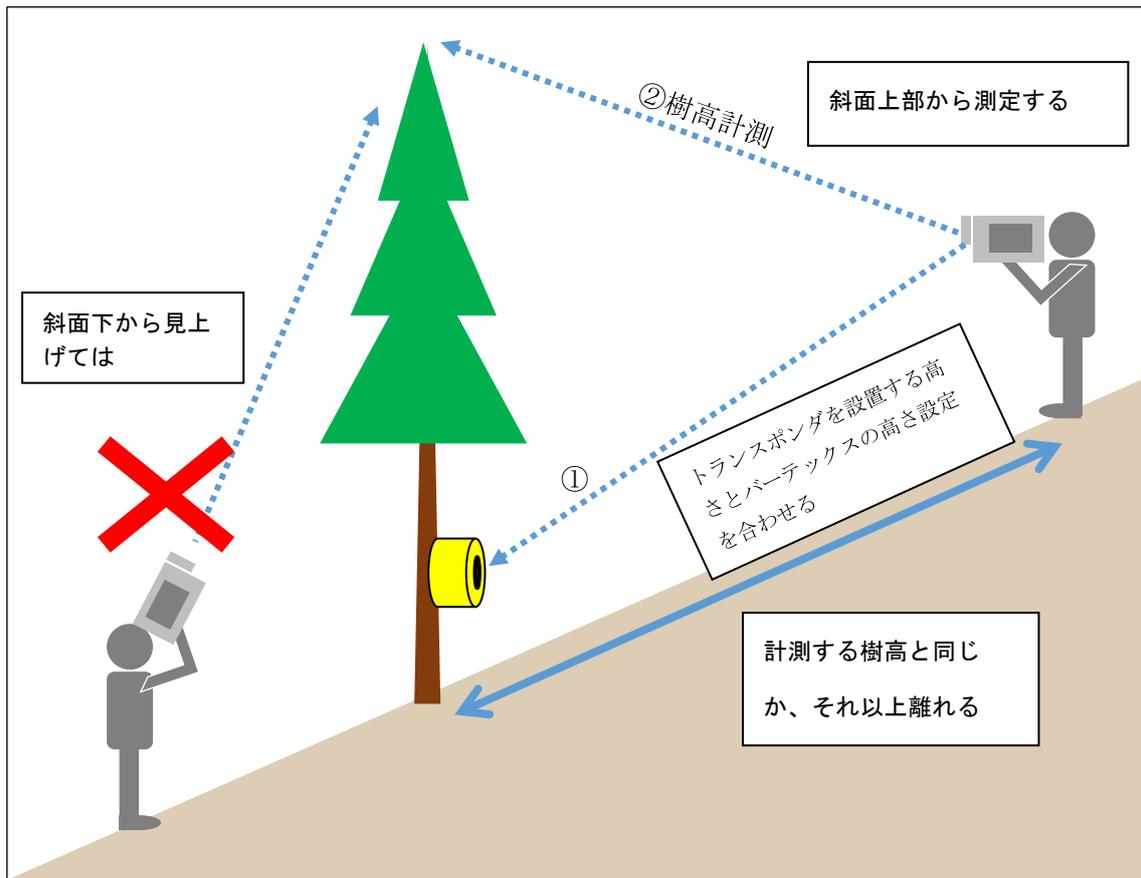
- ・ FM 率調査の場合は、標準木に選定した 20 本（原則、上方 10 本、下方 10 本）について樹高計測、及び、胸高直径計測を実施する。
- ・ 樹高計測（枝下高計測）の際は、樹木の先端（枝下）が確実に見える位置まで移動する。
- ・ 調査立木は原則「被圧木」、「暴れ木」、「前世樹」、「欠頂木」、「風雪害」、「病虫獣害」に該当しないものを選木するが、プロット内の立木が少ない場合においては、野帳の該当する欄に「1」を記入する。
- ・ 目的樹種がスギ（ヒノキ）で標準木となる立木が 20 本に満たない場合、混交してヒノキがある場合は不足分をヒノキ（スギ）を計測する。

※収量比数の誤差が検証調査結果と 0.1 以上異なる場合、再調査の対象となる場合がある。

5-4-4 樹高計測の注意点

- ・ 樹高はバーテックスを持つ調査者が斜面上部から測定する（斜面下部から見上げて測定すると、計測する角度が大きくなり、測定誤差が大きくなる。）。
- ・ 可能な限り計測する樹高と同じかそれ以上離れて、計測対象木の梢端が見える位置から測定する。
- ・ 調査員がトランスポンダを計測対象木に設置した後に計測対象木を揺らし、計測者が揺れた梢端を確認し計測する。（あらかじめトランスポンダを設置する地上高とバーテックスの高さ設定を合わせておく）
- ・ 樹高計測は状況により測桿を使用する。

※目測による樹高測定は行わないこと！



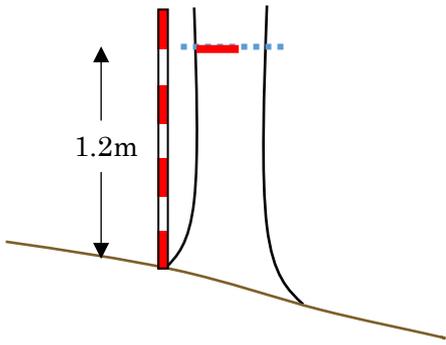
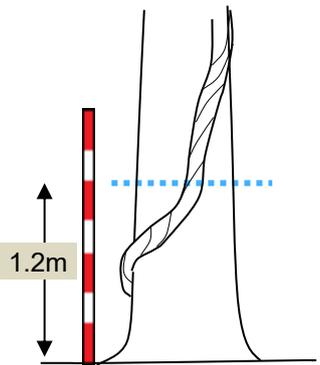
樹高の計測位置

5-4-5 胸高直径計測の注意点

- ・ 胸高直径は、計測対象木の斜面上側から地上 1.2m で計測する（*北海道は 1.3m。対称木に赤白ポールを当てて設定）。その際、胸高位置に木材チョークで 20cm 以上のラインを引く。使用するチョークは、耐水性のある木材チョークやレインチョークを使用する。
- ・ 対象木が斜めに生えている場合は、根元から幹軸に沿って長さが 1.2m の位置で計測する。
- ・ 地上 1.2m で瘤や欠けがある場合は、その上下で計測した平均値とする。その場合、野帳の備考欄にその旨を記入する。
- ・ 野帳項目⑦-2 に記入する。

※検証調査との胸高直径平均誤差が 20%以上となった場合、再調査の対象となる場合がある。

胸高直径の計測方法

対象木	計測方法
	<p>原則</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 山側の地際から、幹軸に沿って 1.2m の胸高位置で計測。（北海道は 1.3m） ・ 胸高位置で、幹軸に直角な面の直径を 0.1cm 単位で計測。 ・ 胸高位置は赤白ポール当てて設定。 ・ 胸高位置に木材チョークで線を引く。（20cm） ・ 立木 NO.を木材チョークで記入する。その際 NO.は野帳の NO.と対応させること。
	<p>ツル性の着生植物が胸高位置にある場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ツル等の内側に直径巻尺を通して計測する。 ・ 通しづらい場合は、鉋やドライバー等を使って抉るようにしてツル等の間に直径巻尺を通す。

<p>斜立 根曲り</p>	<p>対象木が斜めの場合（斜立・根曲り）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・斜立木・根曲り木の上側で、根元から幹に沿って長さが 1.2m の位置で計測。 （標準木としてはなるべく避ける）
<p>1.2m</p>	<p>胸高以下で 2 本以上に分かれている場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・対象木が、胸高以下で分かれている場合は複数本の立木として扱い、それぞれの胸高位置の直径を計測。 （標準木としてはなるべく避ける）
<p>1.2m</p>	<p>胸高位置に瘤や欠けがある場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・瘤などの影響がない上下 2 箇所(胸高位置より上下に等距離) で計測した平均値をとる。 （標準木としてはなるべく避ける）

5-6 調査内容一覧表

作業	注意点
調査中心位置の決定 (赤白ポールの設置)	FM 率調査 プロット面積：0.04ha、半径＝11.28m プロット中心に一番近い立木に「▽」印を付ける。大きさは一辺 15cm 程度 (調査後、プロット中心 (ポールを抜いた後の穴) に枝木等を挿しておく)
緯度経度の記録	世界測地系 (新測地系) で野帳に記入。
プロット外周の決定	まずはトランスポンダの電源投入。
	バーテックス「height」(又は「Angle」) モードでインアウト判定。
	スズランテープ等で外周をマーキング。
基本 3 アングルの写真撮影	調査員がポールに対し斜面下方に立って手を添える。必ずヘルメットとベスト着用のこと。周囲は片づける。
	斜面右 45° 上方から中心に向かって撮影 (アングル 1)。
	斜面左 45° 上方から中心に向かって撮影 (アングル 2)。
	ポールの天上方向 (アングル 3)。
傾斜角度と斜面方向	傾斜角度は調査位置 (調査プロット) 全体の平均傾斜角となるように計測する。最下端に調査員に立ってもらい、最上部付近から計測する。
	斜面方向は下方に向かって 8 方位で記録 (N・NE・E・SE・S・SW・W・NW)。
伐根の腐朽度	写真は、1 伐根あたり、伐根真上から、伐根+周囲状況の 2 枚を一組とし、3 伐根程度を撮影する。スケールを忘れないこと。
	伐根真上からの写真は年輪を読むための処理をした後に写真を撮影する。
林況の写真撮影	施業痕跡、立木の状況、その他林況を適宜撮影及び記録。
立木数のカウント	スギ (ヒノキ) 林に混交するヒノキ (スギ) はカウントする。
	被圧木はカウントする
	枯死木はカウントしない。
	ダブルチェックする。
計測用の標準木選定	被圧木、枯死木、欠頂木を除いた、目的樹種で平均的な胸高直径立木 20 本を選定する。(原則、上方 10 本、下方 10 本) 選木した立木に No. を記入する。その際、No. は野帳の立木 No. と対応させる。
樹高、枝下高の計測	樹高は梢端を計測する。
胸高直径の計測	胸高直径は地上 1.2m で計測 (北海道は 1.3m)。 (胸高位置に木材チョークで 20cm 以上のラインを引く)

5-7 再調査の実施

FM 調査結果の精度管理の観点から、指導とりまとめ業務において検証調査を実施する。受託団体の実施する FM 調査と検証調査の結果を比較し、調査精度について分析を行うが、その結果によっては再調査実施の指示をする場合がある。そこで、以下に再調査実施の基準を以下に示す。

- ① 明らかにマニュアルに示す調査方法と異なる手法で調査がされたことが明らかとなった場合。具体的には、胸高直径位置を誤って計測を実施した場合、調査対象樹種の誤りなど。
この場合、調査担当者が実施した調査個所全てにおいて再調査を実施することになるので十分注意すること。
- ② 調査を実施した位置が、明らかに不適切な場合。
- ③ 小班内の踏査不足などに起因した施業痕跡の見落としにより、FM/非 FM 判定が覆る場合。
- ④ 検証調査の収量比数 (R_y) との差が 0.1 以上異なる場合。
- ⑤ 胸高直径平均値の差で 20%以上異なる場合。

6 調査結果の報告

6-1 各調査成果物における補足注意事項

6-1-1 現地調査野帳 1

森林吸収源インベントリ情報整備 (長期間中の増加率調査)

現地調査野帳

数値は半角数字で入力する。

① 都道府県名
"県"まで記入

② 【調査地点基本情報】

調査地点ID (11桁) **誤りのないように確認する**

調査年月日 (西暦) 年 月 日

森林簿樹種 林齢 調査代表者氏名 **フルネームで記入する**

調査補助員氏名

調査中心経度: E (世界測地系) 調査時間 (駐車地出発~戻り) **調査地点出発 ~ 調査地点戻り**

現地優占樹種 (最大材積種1種) 上層木混交 (0:無, 1:有) 車道最終地点緯度: N (世界測地系)

混交割合 (1:10%未満, 2:10~30%, 3:30~50%) 混交樹種 (第2優占種) 車道最終地点経度: E (世界測地系)

所有区分 (0:国有林, 1:民有林)

所有内訳 (1:県有林, 2:市町村, 3:会社, 4:個人, 5:林業公社, 6:旧機構, 7:その他)

0:調査を実施した(非FM調査を含む), 1:調査を実施しなかった(理由を下記から選択)

1:工事通行止, 2:道路崩壊, 3:冬期閉鎖, 4:降雨通行止, 5:斜面崩壊地, 6:急崖地, 7:施業実施中, 10:その他(備考に記入)

傾斜角(斜面上部から20m以上離し下部を計測) 斜面方位(斜面を背に計測、N・NE・E・SE・S・SW・W・NW記入)

④ 【林小班への最終アクセスと移動時間】

駐車地点 1.舗装一般道沿い, 2.未舗装一般道沿い, 3.舗装林道沿い, 4.未舗装林道沿い, 5.作業道沿い, 6.その他

林小班へ最終アクセス 1.車道からすぐ近く, 2.歩道あり, 3.歩道なし(尾根沿い), 4.歩道なし(沢沿い), 5.その他

車道から林小班までの移動時間 (1:10分以内, 2:10分~20分以内, 3:20分~30分以内, 4:30分以上)

「施業痕跡の確認」は必ず記入する。

⑤-1 【施業痕跡の確認】

0:施業痕跡なし 1:基準年前後と判断

2:基準年より古 1990年 3:基準年以降の施業い施業痕跡 (基準年)

⑥ 【調査林分の状況】

地形 <10:地形> 11:斜面上部, 12:斜面中部, 13:斜面下部, 14:尾根部, 15:谷部, 16:急傾斜, 17:緩傾斜, 18:その他 ※左詰めで記入

林内環境

<20:明るさ> **調査林分の状況として見る範囲は、プロット内だけではなく標準地周辺を含むことを念頭に、対象小班に入ってから、アクセス途中の状況も考慮する。**

<30:下層植生>

<40:地表面> 41:かなり土壌流し(露石地及び裸地), 42:やや土壌流し(裸土が混じる), 43:土壌流しなし(A0層有り)

<50:伐採木> 51:切捨て木が多くみられる, 52:少ない, 53:ほとんどない, 54:伐採木はない, 55:集積してある

植栽木の状況

<60:樹間距離> **・二股木などは1本を見るのではなく林分全体を見て記入する。**

<70:個体差> **・実生木か被圧木かを判断するのは、植栽間隔や規則性を考慮して判断する。** (ほぼ)

<80:林冠状態> **・枝下高は力枝までの高さではなく、枯れ枝も含めた枝下まで**

<90:立木>

<100:枝下高> 枯れ枝も含める 101:枝下高およそ2m未満, 102:およそ2m以上~4m未満, 103:およそ4m以上~6m未満, 104:およそ6m以上~8m未満, 105:およそ8m以上10m未満, 106:およそ10m以上

VERTEX の気温

①左上部	本	斜面 上部	① ④	スギ(ヒノキ)林に混交するヒノキ(スギ)は本数に含めるが、広葉樹は含めない。	天気	気温	℃	
②左下部	本	斜面 下部	② ③		③-3【駐車地点情報】			
③右下部	本				駐車地点緯度: N(世界測地系)			〃
<p>「施業痕跡の確認」で 1, 3 を選択した場合は必ず記入す</p> <p>⑤-2【施業痕跡の鮮度】施業痕跡の確認が1か3の時のみ記入 0: 直近の施業が今年度実施した施業である。 1: 直近の施業が今年度より以前の施業である。 2: 直近の施業が今年度か昨年度以前か不明確である。</p>								
③-1【階層構造】				③-2【林床被覆率】				
階層	植被率	高さ (m)	優占種 (3種以内)	⑤-4【主伐状況】(⑤-3で7主伐を確認時のみ)				
I 高木層	%	~		1 皆伐	1: 主伐直後 2: 地拵え・植栽 3: 育成天然林 4: 無立木			
II 亜高	5%刻み	低い ~ 高い		2 一部				
III 低木層	%	~	3 種まで	「施業痕跡の確認」で主伐を選択した場合は必ず記入する。				
IV 草本層	%	~						
⑤-3【1990年以降の施業痕跡確認結果】施業痕跡の確認(⑤-1)が1か3の時のみ記入								
1 通常間伐	11 地ごしらえ	21 補植	31 育成天然林施業					
2 列状間伐	12 地表掻き起し	22 下刈り	32 付帯施設					
3 つる切り	13 刈り出し	23 施肥	33 林産物生産					
4 枝打ち	14 土壌改良	24 根踏み	34 林内放牧					
5 複層林			35 森林レク利用					
6 除伐			36 動物捕獲用の檻設置					
7 主伐	17 植栽	27 病害虫防除	37 その他の施業					
8 路網の開設	18 播種	左詰めで記入→						
9 マツ枯れ被害木処理	19 天然下種更新							
10 獣害防除(シカネット等)	20 萌芽更新							
⑨【備考(特記事項等)】								
・各調査項目の“その他”内訳、ゲートに鍵があるため車道を歩いた場合、森林薄上の林齢と異なる場合、帰り道で駐車地点より調査地に近い車道があった場合、円形の調査プロットが取れず方形プロットを設置した場合及び特殊な施業がみられた場合等補足的なコメントを記入。								
⑩-1【伐根の腐朽度】最新の伐根を対象として総合的に判断、基準年以降								
	1	2	3	4	半角数値を記入。読める年輪が一部の場合は、数値の後ろに半角+を記入する。		1	
年輪の判読	判読可能	1と3の間	概ね判読可能	3と5の間			2	
伐根の状態	切断面が新しい	1と3の間	切断面コケ付着	3と5の間			3	
活着具合	根がしっかり張っている	1と3の間	力をかけるとくらくつく	3と5の間				
伐根の硬さ	蹴っても全く壊れない	1と3の間	蹴ると一部が壊れる	3と5の間				
樹皮の状況	樹皮が新しい	1と3の間	一部はがれている(さコケ付着)	3と5の間	樹皮はない			
⑪調査地は 0: 林地 1: 林地以外				⑫森林簿の林齢と 0: ほぼ一致 1: 大幅に異なる				

- ・ 記入漏れ、記入誤りなどが無いか再度確認する。
- ・ PDF 版は、文字が擦れてたり、解像度が低すぎて判読が困難なことはないように確認する。(紙野帳を PDF にする。Excel ファイルを PDF にするのではない)

6-1-2 現地調査野帳 2

⑦-2【プロット内標準木の計測】

					バーテックス登録No.						
象限	No.	樹種	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	被圧木	暴れ木	前生樹	欠頂木	風雪害	病虫獣害	備考
※該当する場合は「1」を記入											
	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
	8										
	9										
	10										
	11										
	12										
	13										
	14										
	15										
	16										
	17										
	18										
	19										
	20										

バーテックス登録 No. は、事前に提出したバーテックス品質登録カードの登録 No. を記入する。

調査立木が「被圧木」、「暴れ木」、「前生樹」、「欠頂木」、「風雪害」、「病虫獣害」に該当する項目に「1」を記入。
※原則、該当しないものを選木する。

6-1-3 写真

- ・ 駐車地点撮影写真、調査位置（調査プロット）中心での 3 アングル撮影写真、施業痕跡を確認した写真及び林況撮影写真（所有者送付用写真含む） を提出する。すべて合わせて 20 枚程度に収まるように取捨選択する。収まらないものは BOX フォルダにまとめる。
- ・ デジタルカメラの年月日設定を行うことを忘れないようにする。
- ・ 撮影記録画素数は 2M から 3M (1600×1200～2048×1536) に設定する（データが重くなりすぎるため最高画素数にしない）。
- ・ 35mm フィルム換算で焦点距離 24～35mm の画角で撮影する。（画角が狭くなりすぎないように注意する。）
- ・ 手ブレに注意し、現場で再生確認すること。（念のため、同一アングルを複数枚撮影しておく方が良い。）フラッシュは極力使わないようにする。
- ・ 原則、横長のアングルで撮影すること。
- ・ 調査データ提出時には 不要なカットは削除する。同一アングルで複数枚撮影は良好なものを選択する。
- ・ 写真画像のファイル名は、カメラにより自動生成されたファイル名の後に、何の写真かの説明（天頂、プロット右、伐根 1 など）追加する。ファイル名を変更する際は、写真撮影の時系列が保たれるように注意すること。
- ・ 写真画像に対してコメントが必要であれば（その撮影意図が撮影者以外にわかりづらい場合など。施業痕跡以外で特にあれば。）、TEXT ファイルを作成し、別途コメントする。
- ・ BOX フォルダはなるべく作らない。アクセス途中の説明写真などを入れる場合に作成する。

6-1-4 GPSログデータ

GPS ログデータは、ナビゲーションシステムで保存したシェープ形式のものを整理提出する。

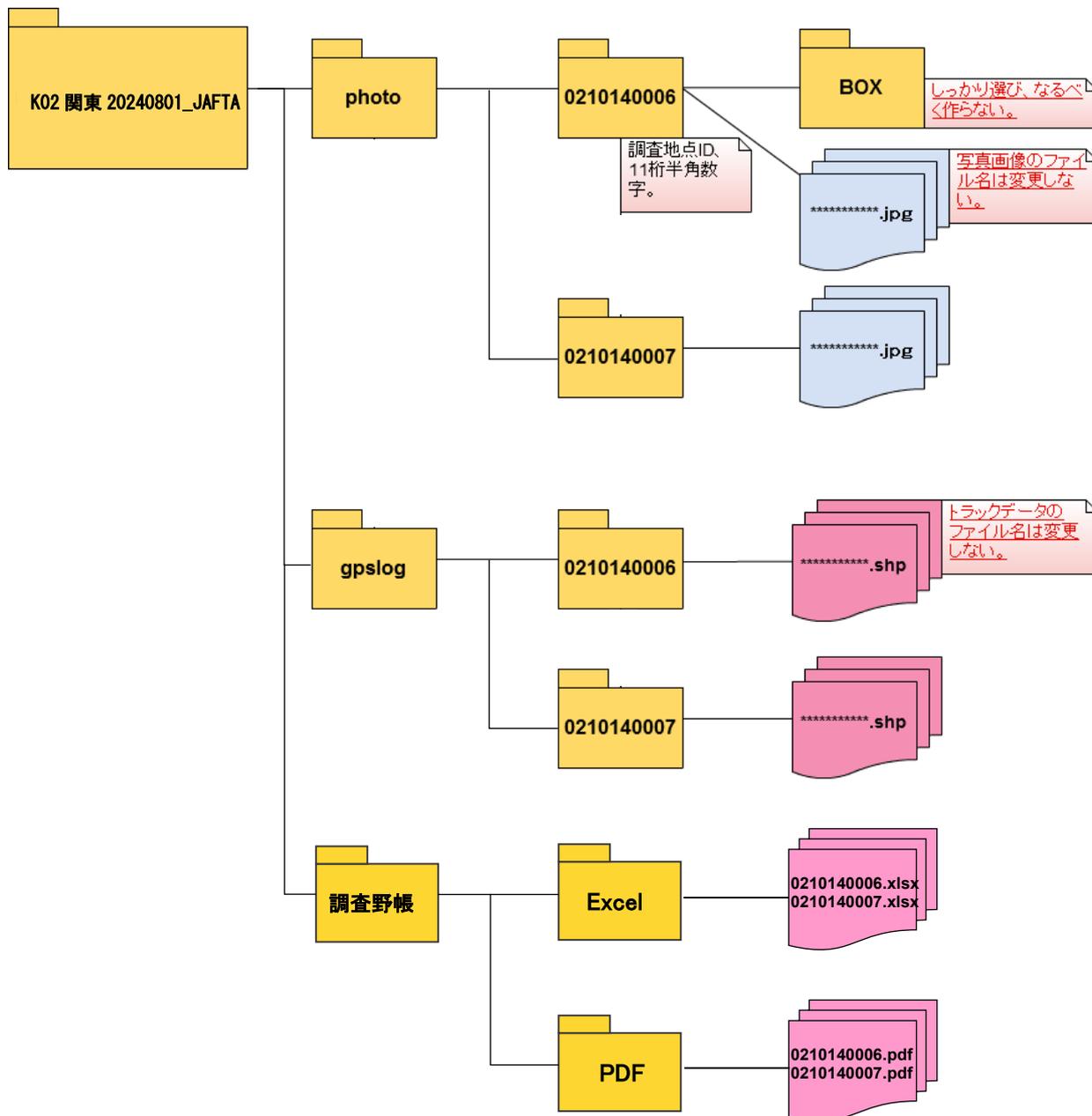
- ・ GPX ファイルから Shape ファイルへ変換する場合は GPX ファイルも提出する。
- ・ ログデータは、野帳検査システムを用いて PC 上で調査対象小班の図面とともに確認することができる。
- ・ ログデータは調査したその日のうちに PC や外付けデバイスなどにバックアップしておくなどしてデータ管理に気を配る。

※クロスチェックの実施

整理した調査結果は、別の調査者によるクロスチェックを実施し、データの正確性向上に努める。

6-1-5 調査データの整理

- ・ 調査 ID 1 つにつき、「野帳、写真、GPS ログデータ」の 3 点セットがそろおう。
- ・ データ提出時のディレクトリツリーは以下ようになる。



ルートフォルダの命名規則
 民・国(M,K) + ブロック名 + 提出(西暦月日 月日) + 団体名

データ提出時ディレクトリツリー

7 動画教材

FM 調査方法や、調査機材の取扱方法について説明した動画を作成し、YouTube に限定公開している。

FM 調査を実施するにあたり、調査項目の確認や正しい調査機材の取り扱い方法の確認、また、新規に FM 調査へ従事する調査主査や調査員に対して実施する研修などにおいて活用していただきたい。

7-1 FM 調査方法説明

現地調査実施前に実施されるブロック講習会へ参加される方は、必ずこの調査マニュアルを熟読することとなっているが、その際の参考資料としてこの動画を活用していただきたい。

FM 調査方法説明動画は以下の 5 巻で構成されている。

- ① FM 調査概要（約 7 分） URL : <https://youtu.be/uK4TUqLkMgM>
- ② FM 調査方法 1（事前準備、小班到達）（約 8 分）
URL : <https://youtu.be/ved53Cy7QzI>
- ③ FM 調査方法 2（調査の実施）（約 23 分）
URL : <https://youtu.be/HsuAgOYKNio>
- ④ 調査結果の整理・進捗管理（約 20 分）
URL : <https://youtu.be/QMGK9v9fvSQ>
- ⑤ 安全管理（約 7 分） URL : <https://youtu.be/VYjH-Onf0Ew>
クマよけスプレーデモ（11 秒） URL : <https://youtu.be/naLgh7PHZHU>

7-2 調査機材の取扱方法説明

FM 現地調査で主に計測に使用する機材は、バーテックスと直径割巻尺である。そこで、バーテックスの基本操作と樹高計測方法、および直径割巻尺を用いた胸高直径の計測方法について解説した動画 2 編を作成した。特に、FM 調査研修に参加していない調査員に対しては、必ず直径割巻尺による胸高直径計測方法の動画を視聴するようにしていただきたい。

- ① 直径割巻尺による胸高直径の計測方法（約 1 分）
URL : <https://youtu.be/1I4HBYGShrY>
- ② バーテックスによる樹高計測方法（約 3 分）
URL : <https://youtu.be/FUjOSCHEuHs>

8 現地調査における安全管理

8-1 緊急時の対応

8-1-1 応急手当

- 救急セットは調査中常に携行し、その内容物については常に点検、補充しておく。またその使用方法について事前に習熟しておくようにする。特にエピペン[®]を携行している人はその使用方法について再確認しておく。各自必要な物品については追加しておく。救急セットは、公益財団法人東京防災救急協会で販売しているファーストエイド・キットポーチタイプなどがコンパクトで使いやすい。

品目	メモ
三角巾	
滅菌カットガーゼ	
サージカルテープ	
救急絆創膏	
ピンセット	
アルミックシート	
ラテックス手袋	血液感染防止
レサコレギュラー（人工呼吸用マスク）	血液感染防止
ウェットティッシュ	
ポイズンリムーバー	毒の吸い出し（スズメバチ等）
抗ヒスタミン軟膏	かゆみの緩和
ポーチ	

8-1-2 緊急時連絡体制

- 緊急時には速やかに連絡を行い、連絡を受けたものは速やかに関係機関への連絡など決められた行動をとる。緊急時連絡表を携行する。

8-1-3 労災手続について

- ・ 労働者が仕事中にけがをした場合は、雇用形態に関係なく労災保険の適用を受ける。仕事に事故が発生した場合、労災病院や労災指定医療機関で労災事故であることを説明すれば、自分で治療費を負担することなく労災保険による治療を受けられる。
- ・ その場合、労働基準監督署から「療養の給付請求書」(第 5 号様式) をもらい、その指定医療機関等に提出する。また、やむをえず指定医療機関等以外で治療を受けた場合は、会社または本人が治療費を立て替えてその費用を「療養の費用請求書」(第 7 号様式) により会社の所在地を所管する労働基準監督署に請求することになる。
- ・ なお、出張先の病院で治療を受け、自宅に戻って近所の医療機関等に変更する場合は、「療養補償給付たる療養の給付を受ける指定病院等変更届」(第 6 号様式) を、変更後の医療機関に提出する。
- ・ 労災保険情報センター (URL: <http://www.rousai-ric.or.jp/>) に詳しい情報が提供されている。

8-2 調査における安全管理について

8-2-1 運転

- ・ 広範囲な調査のため、運転機会が多く走行距離もかなりのものになる。またそのほとんどが不案内な土地での運転であり、地元の人には周知の情報も知らずに運転することが常態となる。交通規則を遵守し、かつ謙虚な気持ちをもって運転することを心がける。**林道の走行についてはライトを点灯し、路面状態、崩落の危険性等に留意し、十分な安全な速度で走行する。**また車両の始業点検と終業点検は必ず行い、車両不具合による事故の危険を未然に防止する。

8-2-2 トラブルの防止

- ・ 調査地において地元住民とのトラブルを未然に防止するため、下記のことを励行する。業務を明らかにする腕章を必ず着用し、身分証明書は必ず携行する。地元の人々と出会った際は挨拶を励行し、質問を受けた時は丁寧な説明を心がける。(林野庁との契約書の写しも携行する)
- ・ 車両の運転時は安全速度を遵守し、常に地元車優先の運転を心がける。また車両を駐車させるときは他の車両の通行の妨げとならないよう留意し、調査中である旨を説明するプレートを必ず掲示する。
- ・ 空き缶、ゴミ等は現場に残さず、必ず持ち帰る。調査プロット設定に用いたテープ類等も必ずすべて持ち帰り、現場に痕跡は残さないようにする。

8-2-3 調査計画

- ・ 指定された調査小班の状態、またそこへのアクセスは、途中崩落や急流などの危険箇所があり到達不能となることも十分考えられる。そのような場合、無理をせず速やかに次の行動に移れるように事前の調査計画を立案しておく。このような場合のほか、調査期間中には交通規制、悪天候などの予定変更を迫られる場面が多々生じると予想されるため、様々なアクシデントを想定し、柔軟に対応できる調査計画とすることが安全確保につながる。
- ・ 自分だけでなく、同行者の体力や体調を考慮すること。事故が発生してからでは遅いので、調査中は常に危険回避することを念頭に置くこと。

8-2-4 服装・装備

- ・ 服装は安全作業に適した作業服と靴を着用し、**必ずヘルメットを正しく装着**することとする。また可能な限り、オレンジ色等の明るい色のベストを着用する。林内での作業を効率的かつ安全に行うため、様々な機材を収納、装着工夫することは作業効率の向上とともに安全の確保にも寄与する。また万一の場合に備え、携帯電話、コンパス、救急セット、懐中電灯、非常食等を携行する。

8-2-5 始業時の打ち合わせ

- ・ 始業時には必ず打ち合わせを行い、健康状態、装備のチェックのほか、その日の行動計画（調査地・ルート等）の確認を行い、共通の認識を持つよう図る。

8-2-6 林内移動

- ・ 指定された調査小班へ向かっての林内移動に際しては、復路のことを考慮し、周囲の状況に注意を払い移動する。経路におけるマーキングはテープなどを利用し、復路において回収する。急傾斜地や谷の渡渉など危険箇所を避けたルートを選択し、また到達困難と判断された場合は決して無理をせず他の調査小班へ向かうようにする。

8-2-7 林内作業

- ・ 調査プロットは危険のない場所に設定し、十分な注意のもと作業する。予定数の消化に気を取られ、あわてて作業などしないようにし、安全の確保を最優先とする。夕刻は林内が暗くなるのが早く、作業の疲れもあり事故やけがの発生の危険が高くなる時間帯もあるので、作業開始時間を早朝に繰り上げ、作業終了時間を早めるなどの工夫を行う。

8-2-8 ハチによる被害の防止

- ・ 調査者は必ず、ハチ毒抗体検査を受検し陽性かどうかを把握する。

- ・ 常にその存在に注意をはらい、被害防止に努める。衣類についても黒っぽい服装を避ける、或は白いタオルを巻くなどの工夫をする。**ハチ毒抗体検査で陽性の人はエピペンを必ず携帯**する。

8-2-9 クマによる被害の防止

- ・ クマの生息地域における調査においては、事前にできる限り情報収集を行う。林内においては常にクマの存在に気を配り、**鈴やラジオを携帯**しクマを寄せ付けない工夫をする。

8-2-10 マダニによる被害の防止

- ・ マダニが媒介するウイルス感染症「重症熱性血小板減少症候群（SFTS）」を予防するため、マダニに咬まれないようにすることが重要である。入林の際は、肌の露出を少なくし、ディートやイカリジン成分が配合された、マダニ忌避剤を使用するようにするなど工夫する。

8-2-11 チャドクガによる被害の防止

- ・ チャドクガは岩手県以南に生息、1年に4～6月と8～9月の2回ふ化し、被害が増えるのも同じ時期である。ツバキ、サザンカ、チャなどツバキ科の植物に発生するので、これらの樹種が出現する場合は注意する。

8-2-12 悪天候による被害の防止

- ・ 林内において付近で雷雨が発生した場合には金属製のポール、機材などを体から離すなどの処置をとり、速やかに安全な場所に退避する。台風などによる強風・大雨が予想される時は調査の中止または変更を検討する。
- ・ 調査地へのアクセスで、**沢を渡ったりする場合、天候急変により増水する危険もある**ので、その点を考慮して調査の実施に当たること。

8-2-13 雪崩による被害の防止

- ・ 降雪のある時期においては、事前に情報収集を行い、雪崩危険地の把握に努め、調査計画に反映させ事故防止に努める。

8-2-14 狩猟及び有害鳥獣駆除時期における安全確保

- ・ 当該時期においては事前に実施時期、内容、実施区域等の情報を入手するよう努め、調査計画に反映させるなどして安全確保を図る。作業に当たっては**明るい色のベストを着用**する。

8-2-15 火災予防

- ・ たばこの吸い殻、マッチ等の投げ捨ては絶対に行わない。(携帯灰皿を携行すること)

8-3 一般的な安全管理について

8-3-1 安全に関する心得

- ・ 現地調査を事故なく完遂することが本事業成功のための大前提であることを常に念頭において、「安全第一」に無理のない行動を心がける。

8-3-2 健康管理

- ・ 在宅の時と異なり、毎日の移動、環境変化は基本的に心身のストレス要因となることを認識し、自身及び同行者の体調変化に常に注意をはらうようにする。健康管理に気を付けるとともに、体調の変化を感じた時は果敢に行動計画に反映させるようにする。

8-3-3 ルールを遵守する

- ・ 交通規則はもとより、地域のルールなどについてもこれを遵守する姿勢を持ち続けることが安全確保の基本であることを認識する。

8-3-4 油断

- ・ 長期の現地調査の中で、あまり変化のない生活パターンを繰り返している間に安全に対する感覚が鈍り、油断を生ずる懸念がある。そのことを意識し、注意をおこたらないようにする。

8-3-5 整理整頓

- ・ 安全の基本はまず、整理・整頓・清掃・清潔、躰け（5S）ともいわれる。器材がすぐに見つからない、あるいは地図がなかなか出てこないといった状態は事故の遠因ともなる。
- ・ 特に調査機材については日々の整理と点検を怠らないようにする。

8-3-6 防犯

- ・ 不案内な土地では知らずに危険に近寄ることも考えられる。そのことを常に意識して行動する。また特に各種鍵の管理に注意する。

令和6年度森林吸収源インベントリ情報整備事業
「森林経営」対象森林率調査（指導取りまとめ業務） 報告書

令和7年3月

業務受託：一般社団法人日本森林技術協会

〒102-0085 東京都千代田区六番町7番地 TEL：03-3261-5281（代表）