

令和4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5年3月

林野庁

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. 調査結果の分析・検証、精度管理	3
2.2.4. 現地調査の進行管理、調査結果の集約	3
2.2.5. FM率等の把握	4
2.2.6. 調査結果の分析及び次年度調査箇所の選点	4
2.2.7. 調査委員会の開催	4
3. 結果と考察	5
3.1. 調査方法の指導	5
3.1.1. 事前調査	5
3.1.2. 全体講習会	5
3.1.3. ブロック講習会	9
3.1.4. 講習会の結果	10
3.1.5. ビデオ教材の活用	11
3.1.6. OJTの実施	12
3.2. 調査の品質管理	13
3.2.1. 調査機材の統一	13
3.2.2. 機材の精度維持	14
3.3. 調査結果の検査	16
3.4. 調査結果の分析	18
3.5. 同行調査の実施	20
3.6. 検証調査の実施	21
3.6.1. 検証方法	21

3.6.2.	検証調査箇所の選点	23
3.6.3.	検証調査の結果.....	23
3.7.	再調査	28
3.8.	調査結果の取りまとめ	29
3.8.1.	現地調査の進行管理	29
3.8.2.	現地調査結果の集約	32
3.9.	FM 率の把握	38
3.9.1.	FM 率の算出.....	38
3.9.2.	不確実性の算出.....	39
3.10.	次年度調査箇所の選点	41
3.11.	調査委員会	41
3.12.	調査結果管理システム	41
3.12.1.	現地調査データ管理	42
4.	調査結果の整理	43
4.1.	民有林における FM 率の推移.....	43
4.2.	国有林における FM 率の推移.....	44
5.	今後の FM 調査.....	46
5.1.	調査結果の精度管理.....	46
5.1.1.	講習会の取組	46
5.1.2.	同行調査.....	47
5.1.3.	その他の取組	47
5.2.	パリ協定における FM調査.....	48

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、気候変動に関する国際連合枠組み条約・パリ協定により、森林吸収量の算定・報告が義務付けられており、国際的に定められたガイドライン等に基づき、地上部バイオマス、地下部バイオマス、枯死木、リター、土壌有機物及び伐採木材製品の6つのプールそれぞれの炭素蓄積変化量（吸収・排出量）を算定する必要がある。

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4年度事業では、2021年までに実施された施業実態について調査し、令和5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、2021年度FM率についての調査を行っている。

パリ協定下におけるFM率調査スケジュールを図1-1に示す。

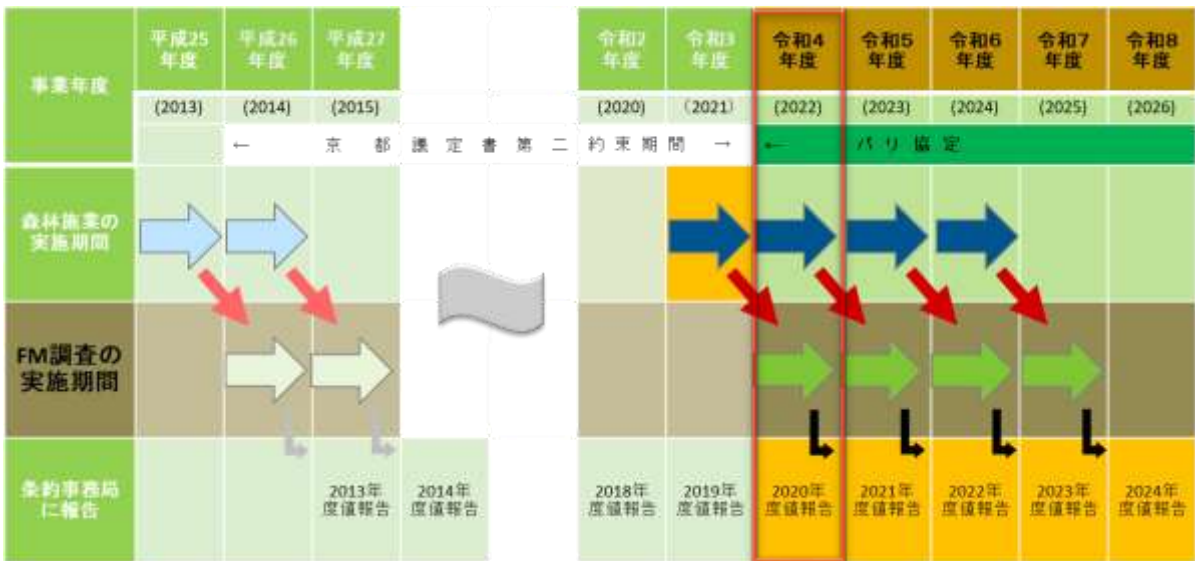


図 1-1 パリ協定下における FM 率調査のスケジュール

2. 事業内容

2.1. 調査フロー

本事業では、2021年度のFM率を把握するため、別途発注されている令和4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）（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。

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。

調査フローを図 2-1 に示す。

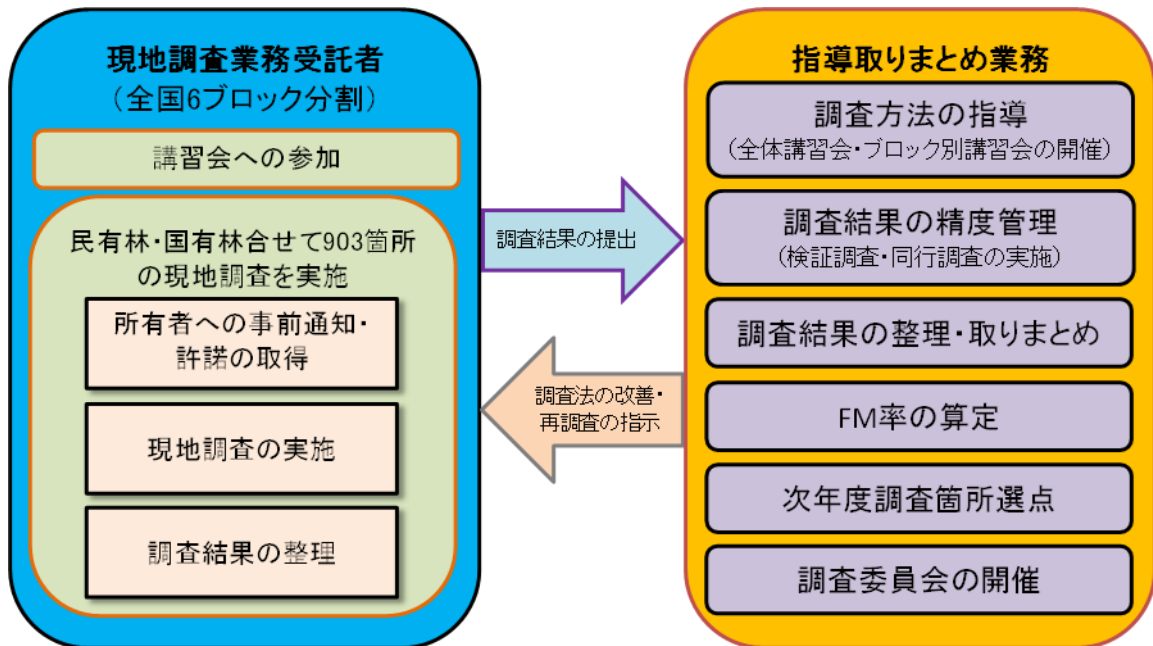


図 2-1FM 調査フロー

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等の改善と、継続性確保及び得られるデータの品質確保の観点から、調査マニュアルを過年度の調査等の結果に基づき改良し、現地調査受託団体（再委託先も含む。）に対し、講習会（全体講習会及びブロック講習会）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。さらに講習会の結果、OJT実施が必要と判断した場合、現地調査受託団体に対してOJT実施の要請を行うこととした。

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

2.2.2. 調査の品質管理

調査を実施するにあたっては、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、機材等の調達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研修を行った。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）については、現地調査受託者が所定の様式に従って実施し作成された品質登録カードを受領し、また、講習会や同行調査において、登録されたバーテックスの計測精度確認を行った。

2.2.3. 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。あわせて、過年度の調査箇所について、必要に応じて調査結果の再整理を行うものとした。

具体的には、現地調査受託団体が調査マニュアル等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の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」）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。

2.2.4. 現地調査の進行管理、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。万一、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。

2.2.5. FM 率等の把握

本年度の現地調査業務の結果を整理集計するとともに、過年度事業での調査結果を合わせ、1990年から2021年までに実施された施業を対象としたFM率（2021年度FM率）を算出した。

2.2.6. 調査結果の分析及び次年度調査箇所の選点

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、次年度の調査箇所を選点するとともに、必要に応じて調査設計の改善についての検討を行った。

2.2.7. 調査委員会の開催

本事業では、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し、委員会を開催した。

3. 結果と考察

3.1. 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、調査方法の詳細や留意点についての指導を行った。講習会は全体講習会及びブロック講習会を実施したが、現地調査受託団体の総括責任者は全体講習会に、調査班のリーダーとなる調査員（調査主査）は全体講習会又はブロック講習会への参加が義務付けられているので、講習会参加者名簿を作成し調査実施者の資格確認も行った。

講習会においては、FM率調査の調査方法の他、調査機材の使用方法等についての指導を実施した。

3.1.1. 事前調査

全体講習会の開催に当り令和4年5月13日に、講師となる職員を対象に事前研修を行うとともに、全体講習会の準備のための事前調査を、宇都宮大学船生演習林^{かみゆう}において実施した。



写真 3-1 現地事前研修の様子

3.1.2. 全体講習会

令和4年5月25日から5月27日までの3日間にわたり、室内研修を栃木県宇都宮市ホテルニューイタヤ（25日、27日）会議室、現地研修を宇都宮大学船生演習林（26日）にて実施した。

(1) 講習会参加者

全体講習会には、現地調査受託団体6団体、合計12名が参加した。なお、事前に参加者の森林調査経歴を提出してもらい、班分けや指導のための資料として利用した。現地調査受託団体の参加人数とFM調査経験等の有無を表3-1に示す。

表 3-1 全体講習会参加者

現地調査受託団体	担当ブロック	参加人数	FM調査経験	バーテックス
			なし	経験なし
(株)GT フォレストサービス	北海道・東北	2名	0名	0名
グリーン航業(株)	関東	2名	0名	0名
(株)三共コンサルタント	中部	2名	2名	0名
(一社)フォレスト・サーベイ	近畿	2名	0名	0名
(株)一成	中国・四国	2名	0名	0名
熊本県森林組合連合会	九州	2名	0名	0名
合 計		12名	2名	0名

(2) 講習会の内容

イ) 5月25日 午後

FM調査全般及び調査方法等についての座学を実施した。研修内容を以下に示す。

- 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率調査）
 - 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）
 - 追加事項の確認（立木への「▽」印、計測木へのNo.書込み）
 - 調査機材の取り扱い



写真 3-2 室内研修の様子

ロ) 5月26日 終日

研修は、現地調査受託団体が使用している調査機材の確認（性能チェック）、バーテックスの距離計測精度確認を行った後、班分けを行い指定した演習林の林小班に移動して、予め樹高と胸高直径を計測しておいた立木を、各受講者5本計測し計測精度の確認を行った。また、模擬調査を行いながら、基本的な調査方法についての作業手順の確認を行った。以下に主な講習内容を示す。

- ① 使用機材について確認（バーテックス、直径割巻尺、GPS等）
 - ・ 仕様書の基準を満たしているか確認
 - ・ バーテックスの距離測定精度の確認
- ② 調査精度の確認（バーテックス、直径割巻尺）
 - ・ 受講者全員を対象に、樹高と胸高直径の計測精度確認
- ③ 模擬プロット調査（班分けによる模擬調査）
 - ・ 標準地の決定と調査プロットの設定方法
 - ・ 施業痕跡確認方法、年輪計測、立木計測の留意事項
 - ・ 適切な調査結果の記録（調査野帳、写真撮影）
 - ・ 受講者全員を対象に調査技量の確認
- ④ FM 調査事項確認テスト
 - ・ FM 調査に最低限必要な項目の確認（樹種、調査位置の決定、バーテックス使用の際の留意点など）

ハ) 5月27日 午前

現地調査後の調査結果の整理、取りまとめと、今後の FM 調査スケジュールの確認等を行った。以下に主な講習内容を示す。

- ⑤ 調査結果の整理手順と提出期限
- ⑥ ブロック講習会の実施 (参加対象者、講習内容、実施時期)
- ⑦ OJT・同行調査の実施 (対象者、調査内容、実施期間)
- ⑧ 現地検証調査の実施 (調査内容、実施時期、再調査)
- ⑨ 再調査となる基準
- ⑩ 進捗管理と進捗報告
- ⑪ 安全管理他
- ⑫ 質疑応答



写真 3-3 バーテックスの距離計測精度の確認



写真 3-4 直径割巻尺による胸高直径計測の確認



写真 3-5 野帳記入の説明

3.1.3. ブロック講習会

6月10日から8月7日にかけて、各現地調査受託団体に対しブロック講習会を実施した。調査班のリーダーとなる調査員（調査主査）で全体講習会未参加者（再委託先を含む）を対象に、現地調査方法を主体に講習を実施した。講習は受講者により深くFM調査方法を理解してもらうため、また新型コロナウイルス感染予防の観点から、1回の受講者数を最大6名に制限して実施した。講習会受講に際して、受講者にはマニュアルの熟読、FM調査方法説明ビデオの視聴を事前に実施することを求めた。ブロック講習会の実施状況を表3-2に示した。

表 3-2 ブロック講習会参加者

現地調査受託団体	開催日	開催地	参加人数	FM調査経験なし	バーテックス 経験なし
(株)GT フォレストサービス	8/7	宮城県	5名	2名(補助員)	2名(補助員)
グリーン航業(株) ¹	7/1	静岡県	5名	2名(1名補助員)	1名(補助員)
	8/5	千葉県	2名	1名(補助員)	1名(補助員)
(株)三共コンサルタント	7/5	長野県	4名	4名(2名補助員)	0名
(株)一成	6/16	岡山県	4名	1名(補助員)	0名
熊本県森林組合連合会	6/10	熊本県	6名	1名(補助員)	1名(補助員)
合 計			26名	11名(8名補助員)	5名(補助員)

¹ 調査主査に病気療養者が出たため、追加で講習会を実施した。

3.1.4. 講習会の結果

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り、新規参入団体においてはFM調査経験者がおらず、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。また、受講者には森林調査初心者が毎年数名含まれるため、講習会ではこれら受講者にも対応する必要がある。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課題等について以下に示す。なお、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かった。

- (1) 現地調査受託団体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。本年度は合計39台の品質登録カードが提出された。品質登録カードの内容を検証するため、各現地調査受託団体が持参したバーテックスの距離計測精度を講習会で確認した。その結果、22台についてチェックしたところ、21台については計測誤差が±0.1m以内に収まっていたことが確認された。計測誤差が0.2mとなった1台については、現地調査で使用する前に再度キャリブレーションを実施するよう指導をした。なお、距離計測精度の検証は、距離10mについてバーテックスと巻尺の測定結果を比較することにより実施した。
- (2) 受講者全員について、バーテックス（距離計測、高さ計測）と直径割巻尺の操作方法の確認を行った。計測精度向上の観点から、全体講習会においては事前調査で計測済みの立木を各人5本について、樹高計測および直径計測を行い計測精度の確認を講習会の中で実施した。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計測を同時に複数人で実施、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、各人の操作時における癖を確認してもらった。

また、機材操作時の主な計測誤差の原因として、以下の項目が明らかとなった。

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の見誤りが発生した。
- 計測対象木までの距離が近く、梢端を見上げる際の仰角が大きくなり姿勢が崩れるため、頭部とバーテックスの動きが一致していない。

ロ) 胸高直径に関する事項

- 胸高位置の誤り。切捨て木が計測対象木の根元にある場合、切捨て木の上から胸高位置を計測した。

- 大径木を計測する場合、直径割巻尺が水平に保たれず、斜め掛け状態のまま計測した。
- 反時計回りに直径割巻尺を巻いて計測した際、目盛りの読み間違いが発生した。

(3) ブロック講習会の受講者数を1回あたり最大6名に制限をしたのに加え、事前学習としてマニュアルの熟読、FM調査説明ビデオの視聴を求めた結果、講習会をスムーズに進行することができた。ただし、一部受講者においては、標準木の選定、立木のカウント方法や標準木へのNo.書き込み等について理解不足が見られたため、その場で重点的に指導を行った。

3.1.5. ビデオ教材の活用

本年度は昨年度作成した、FM調査方法説明ビデオを再編集し、直径割巻き尺とバーテックスの調査機材取り扱いビデオと共に、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部分で1本のビデオ（FM調査方法3：調査の実施）にまとめ、現地調査従事者全員（調査補助員も含めて）に閲覧してもらうようにした。

(1) FM調査方法説明（座学資料）



◇ URL： 1) FM調査概要（約7分）

<https://youtu.be/XSakgNoXUGE>

2) FM調査方法1：事前準備・小班への到達（約8分）

<https://youtu.be/EfObCPMUMoo>

3) FM調査方法2：調査の実施（約22分）

https://youtu.be/Ne_OM0DW19w

4) 調査結果の整理・提出、進捗管理 (約 20 分)

<https://youtu.be/hyExZmyogvo>

5) 安全管理 (約 7 分)

<https://youtu.be/vr24a2IrAdY>

(2) 直径割巻き尺による胸高直径の計測方法と主な注意点を説明 (56 秒)



◇ URL : <https://youtu.be/6VdaB5p50pg>

(3) バーテックスによる樹高計測の方法と主な注意点を説明 (3 分 17 秒)



◇ URL : <https://youtu.be/-zMoyPxbKjU>

3.1.6. OJT の実施

OJT 実施要請を受けた現地調査受託団体は、森林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 対象者の指導を行ってもらい、OJT 実施後は調査主査として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ようにしていた。

しかし、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。

3.2. 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 に現地調査受託団体が調査に使用する機材に求めた性能を示した。

表 3-3 調査機材仕様

機材の種類	要求する性能等
GPS	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・ナビゲーションソフトが作動し、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	<ul style="list-style-type: none"> ・移動経路をシェープファイル（ポイント）として出力し保存可能なもの ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・1mm 単位で計測可能なもの
樹高計測器 (バーテックス)	<ul style="list-style-type: none"> ・超音波式で樹高、斜距離、水平距離が計測可能なもの ・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、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

直径割巻尺は製品によって目盛りを読む位置が異なるので、使用機材について確認をするよう求めた（写真 3-6）。

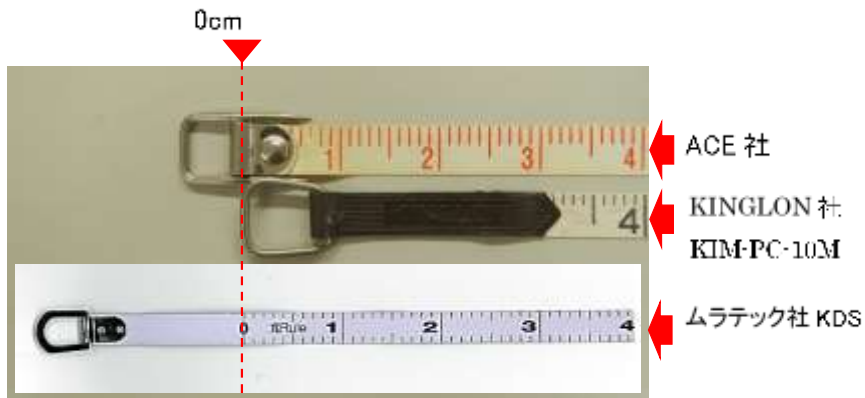


写真 3-6 製品による目盛 0cm の位置野違い

また、巻尺の経年劣化（使用による伸び）がないかを確認するよう求めた（写真 3-7）。

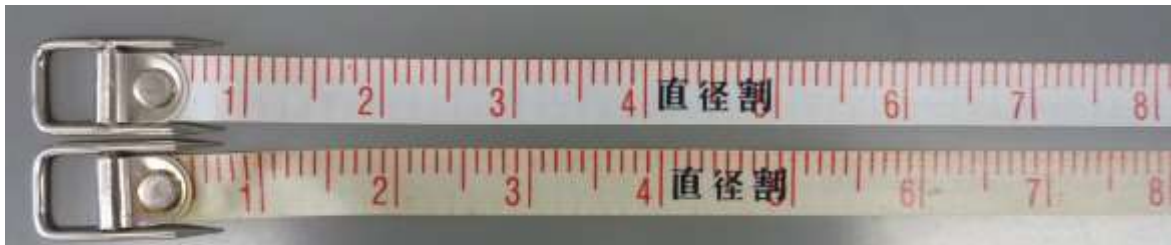


写真 3-7 直径割巻尺の伸び状況（上：新品、下：検証調査 1 年使用）

(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、図 3-1 に示すようなバーテックス品質登録カードの提出を業務使用前までに求めた。

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
バーテックス本体 Ser.No.		01419		検査実施者氏名: 森林 太郎		
トランスポンダー Ser.No.		12664				
						
検査実施年月日: 2022 年 5 月 15 日						
設定アングル	0°	30°	45°	60°		
バーテックス計測値	0.3	30.0	45.0	60.1		
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う。		
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)						
-距離計測値の確認を行い、10mの計測で、バーテックスの表示誤差が±0.0mを確認する。						
-10mの計測で誤差が±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分気温になじませる(少なくとも10分以上外気温になじませること)						

図 3-1 バーテックス品質登録カード

3.3. 調査結果の検査

現地調査受託団体より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、取りまとめにおいても、マニュアルどおりの調査実施、結果整理がされているか、調査結果について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、目視による検査の他、調査野帳検査プログラムにより、調査 ID チェック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通りである。

- 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。

上記の項目について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。

本年度も、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。
- ・ 調査結果の提出前のチェックを必ず実施する。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達した。

検査の結果、本年度は調査結果提出数 879 箇所に対し、71 箇所（8.1%）において何らかの誤りが検出された。

以下に検出された主な誤りの内容を示す。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。表 3-4 にブロックごとの誤りを含んでいた調査件数と検出された誤り個数を示す。

(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

- 写真の整理ミスによる削除（写真の不足）
- フォルダ名の誤り

(3) GPS ログデータ

- GPS データ誤り（別調査箇所のデータ）
- データの不足（林道部分の GPS データ入れ忘れ）

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 ²	誤りを含んでい た調査件数	誤りを含んでいた 調査件数の割合	検出された誤りの個数			
				野帳	写真	GPS	合計
北海道・東北	131	4	3.1%	1	0	3	4
関東	171	24	14.0%	29	1	2	32
中部	128	15	11.7%	14	1	5	20
近畿	113	2	1.8%	2	0	0	2
中国・四国	193	14	7.3%	17	0	2	19
九州	143	12	8.4%	18	2	1	21
合 計	879	71	8.1%	81	4	13	98

² 調査中止箇所の結果提出分を含む

3.4. 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、必要により衛星写真等による確認や、現地調査受託団体へ問合せを行った。以上の確認の結果、調査対象小班が混交林の場合マニュアルでは「指定された調査対象樹種を優先して調査を実施する」とされているが、指定された樹種と異なる樹種の混交割合が高い場所で調査を実施したと思われる調査箇所が見つかった。

(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、野帳に記入された年輪計測結果と現在の林齢、写真から推察したところ、基準年以前とされていたが、基準年前後から基準年以降の施業としても良いのではないと思われる調査箇所が見つかった。

(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箇所は、民有林 27 箇所、国有林 3 箇所の合計 30 箇所であった。表 3-5 にブロック別の未実施箇所数を、表 3-6 に調査未実施とした理由を示した。

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	
1	北海道・東北	120	12	132	2	0	1.5%
2	関東	162	12	174	5	0	2.9%
3	中部	120	11	131	3	1	3.1%
4	近畿	106	11	117	5	1	5.1%
5	中国・四国	190	12	202	8	0	4.0%
6	九州	135	12	147	4	1	3.4%
合計		833	70	903	27	3	3.3%

民有林において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8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」となっている。また、国有林も道路崩壊・道路工事による「到達困難」となっている。

民有林の「調査許諾」に由来する調査未実施箇所は、前回調査時には許諾の取得が出来ていた。このような調査未実施箇所が、毎年新たに20箇所程度発生している。

なお、「到達困難」(道路崩壊・道路工事)の目安であるが、駐車地点より徒歩で調査対象小班へ向かうも、日帰りで調査することが不可能な場合、おおよそ、片道3時間以上の徒歩が見込まれる場合となっている。

表 3-6 調査未実施箇所数と未実施理由

No.	未実施理由	民有林	国有林	合計
1	調査許諾 (所有者不明)	12	—	12
2	調査許諾 (調査不同意)	7	—	7
3	調査許諾 (同意回答なし)	4	—	4
4	到達困難 (道路崩壊・道路工事)	3	2	5
5	到達困難 (斜面崩壊)	0	1	1
6	ハチによる危険	1	0	1
合 計		27	3	30

調査中止の判断のうち、到達困難に伴うものは、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。

3.5. 同行調査の実施

同行調査は、FM 調査精度を向上するため、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、調査主査を予定している人を優先に実施し、FM 調査のための技量確認を行った。本年度は 11 名に対して同行調査を実施した。

以下に同行調査の主な調査内容を示す。

- 調査対象小班までのアクセスを含め、調査マニュアルに沿った調査が実施されているかを確認した。
- 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った場合には、その改善点についての指導を実施した。
- 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、その計測値を比較し、計測値がずれる原因などについて、その場で確認、指導を実施した。

同行調査の実施状況と同行調査結果は表 3-7 のとおりで、いずれも調査主査業務を実施するにあたって大きな問題はなかった。

表 3-7 同行調査実施状況

現地調査受託団体	開催日	開催地	同行調査結果・対応
(株)GT フォレストサービス	8/31	北海道	主査経験 2 年目。2 箇所で行った同行調査を実施したが、調査はやや時間がかかるが、計測値も良好で調査に問題はない。
	9/29	山形県	補助員とも FM 調査経験があり、特に問題ない。
	11/3	秋田県	補助員とも FM 調査経験があり、特に問題ない。
グリーン航業(株)	10/3	静岡県	補助員とも FM 調査経験があり、特に問題ない。
(株)三共コンサルタント	7/6	長野県	FM 調査経験なし。調査位置決定に時間がかかるが、調査は丁寧であり問題ない。補助員に直径計測方法のアドバイスをを行った。
	7/15	石川県	FM 調査経験なし。調査位置決定に時間がかかるが、計測値も良好で調査に問題はない。
(一社)フォレストサーベイ	9/14	兵庫県	調査は特に問題ない。補助員に直径計測方法のアドバイスをを行った。

(株)一成	6/29	岡山県	主査2名の同行調査を2箇所を実施、いずれもFM調査経験がある。調査位置決定にやや時間がかかるが、計測値も良好で調査に問題はない。
熊本県森林組合 連合会	9/21	熊本県	FM調査経験はあるが主査は初めて。調査位置決定にやや時間がかかるが、計測値も良好で調査に問題はない。
	10/18	福岡県	(再委託先) FM調査経験はあるものの調査は5年ぶりであった。現場の森林状況等を熟知しており、調査時間はややかかるが調査に問題はない。調査内容の変更点などの確認を行った。

3.6. 検証調査の実施

本年度も現地調査受託団体によっては、新たにFM調査に携わる調査者が入っているため、調査精度確認の点からも検証調査対象者を幅広くとるようにして検証調査を実施した。

検証調査結果が再調査基準に達した場合、現地調査受託団体に対し再調査を指示することとなっている。そのため、検証調査の精度を高めるため、現地調査においてはプロット中心付近の立木に「▽」印を、また、計測対象木にNo.を書き込んでもらうことにより、検証調査におけるプロットの再現性向上を図っている。

また、検証調査の実施に当って、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、検証調査実施者全員による目合せを行うなどの研修会を行った。

3.6.1. 検証方法

検証調査の方法は、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。

- ① 施業痕跡の確認（調査位置、施業時期、施業種）
- ② 収量比数（Ry）調査（立木本数、標準木計測）
- 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）

表 3-8 に検証調査で使用した項目チェックシートを示す。

表 3-8 検証項目チェックシート



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1約束期間中の増加率調査） 野帳様式2

一般社団法人 日本森林技術協会 2017年ver.2.0版 ©All Rights Reserved

検証項目チェックシート

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・枝下高の計測は適切か		良 / 可 / 否											
	受託 計測値 (平均)	樹高		m	枝下高		m	胸高直径		cm	本数		本
	検証 計測値 (平均)	樹高		m	枝下高		m	胸高直径		cm	本数		本
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伐根の普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													