

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(資料編)

令和7年3月

林野庁

目次

調査委員向け調査結果報告資料	3
----------------------	---

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)
資料

Japan Forest Technology Association



令和7年1月22日(水)

一般社団法人
日本森林技術協会



資料内容

1. 事業の概要 p.3
2. 調査指導 p.8
 - (1) 調査方法の指導
 - (2) 調査結果の確認
 - (3) 現地調査の検証
3. 調査結果 p.18
 - (1) 調査結果の取りまとめ
 - (2) 調査結果の分析
 - (3) FM率の算定
 - (4) FM率の不確実性
4. 今後のFM調査 p.27
 - (1) 調査精度維持に向けた取組

1. 事業の概要

本事業の目的と調査対象

- ▶ パリ協定下でのFM率算出方法は京都議定書第二約束期間と同様
 - » 全国の育成林における現地調査結果の取りまとめ、精度管理
 - » 京都議定書3条4項に基づく「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、以下を把握
 - 森林吸収量算定に必要な現況の情報
(「森林経営」対象森林の割合 (FM率))
- ▶ 今年度は**2023年度までの施業状況**を調査

	H2 (1990)	R3 (2021)	R4 (2022)	R5 (2023)	R6 (2024)	R7 (2025)
			← パリ協定				
森林施業 実施期間	➡	➡	➡	➡	➡	➡
FM調査の 実施期間		➡	➡	➡	➡	➡
条約事務局 報告		2019 年度値 報告	2020 年度値 報告	2021 年度値 報告	2022 年度値 報告	2023 年度値 報告

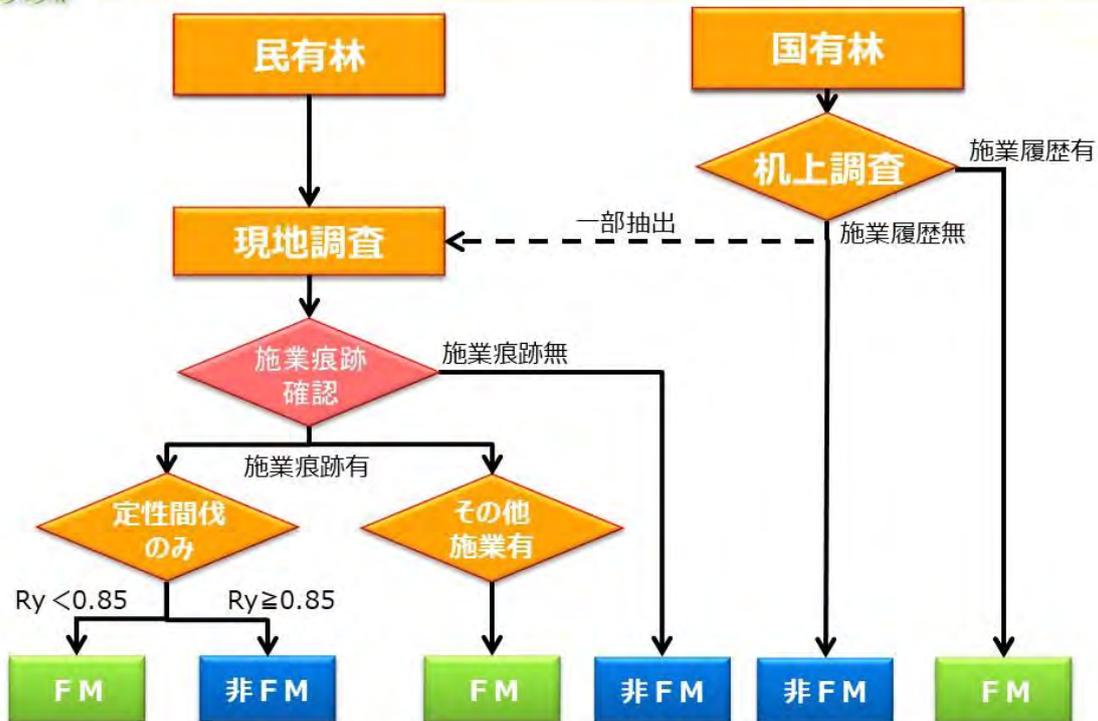
調査設計の概要

調査設計（概要）

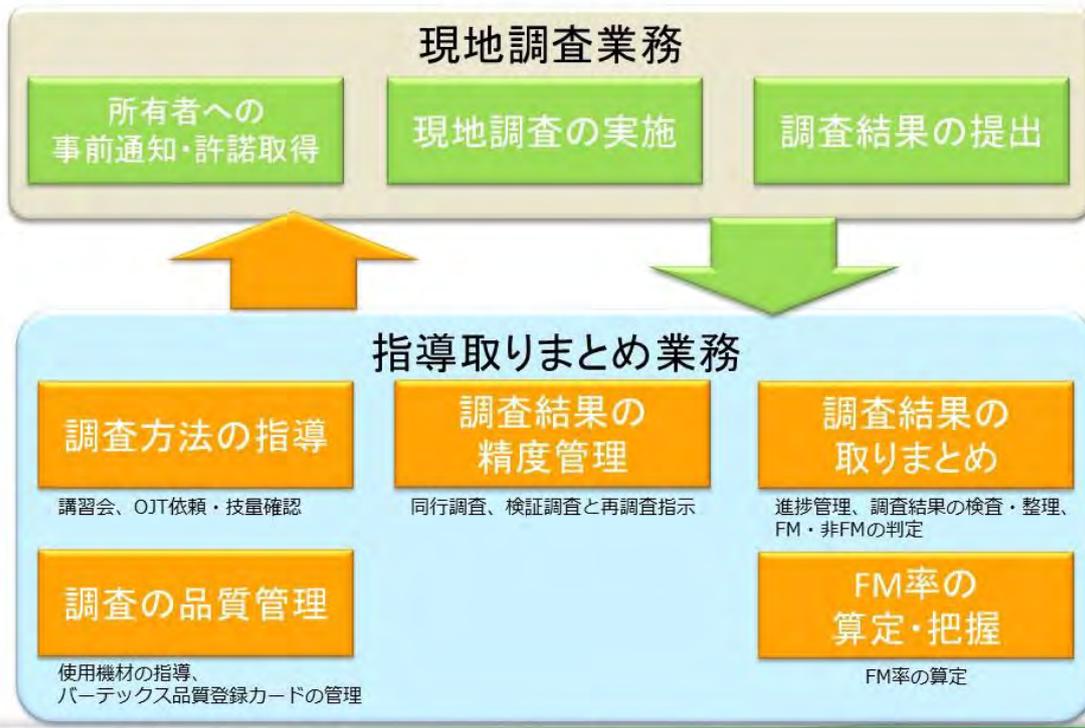
- » 全国の育成林を対象としたサンプリング調査を実施
- » **樹種別、地域別、齢級別**に調査点数を配分
- » 調査箇所は国家DBから面積**0.3ha以上**の林小班を無作為抽出
- » 調査箇所は民国併せて約**22,000箇所**
 - (現況) 民有林 10,750箇所 (現地調査)
 - 国有林 11,654箇所 (机上調査と現地調査の併用)
- » 対象施業種は以下の18種

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
更新	補植	下刈	雪起こし	つる切り	枝打ち	除伐	マツ枯れ被害木処理	病害虫防除	獣害防除	風雪害処理	列状間伐	定性間伐	主伐	林産物生産	林内放牧	レクリエーション利用	路網開設	境界確定調査	巡視・見張り	路網の管理	近隣での路網開設	施業計画策定	森林計画策定

FM判定フロー



令和6年度のFM調査の内容



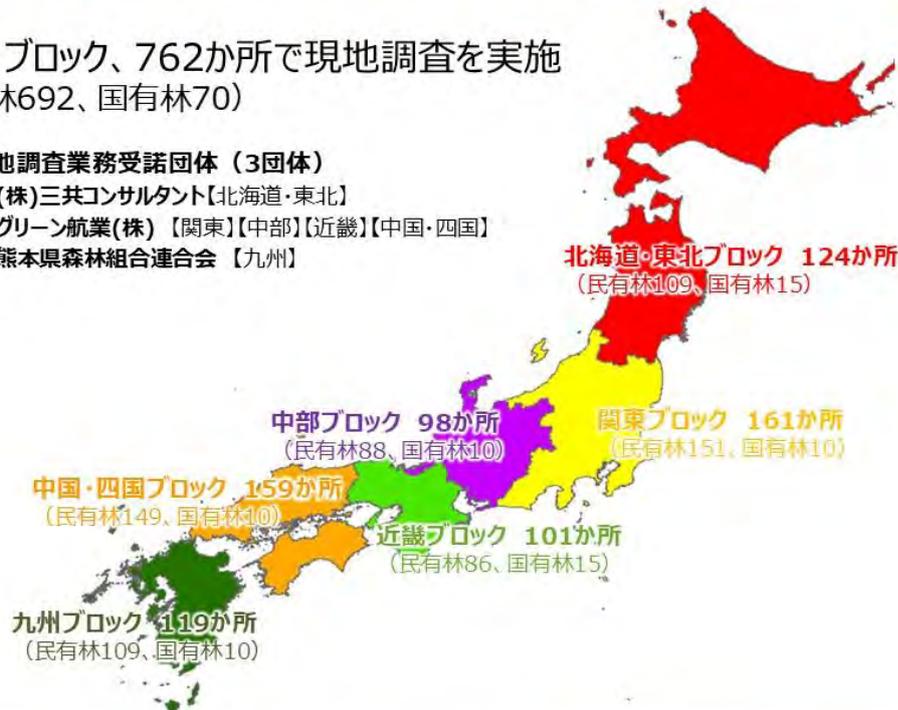
2. 調査指導

現地調査箇所数及びブロック割

全国 6 ブロック、762か所で現地調査を実施
(民有林692、国有林70)

現地調査業務受託団体 (3団体)

- ・ (株)三共コンサルタント【北海道・東北】
- ・ グリーン航業(株)【関東】【中部】【近畿】【中国・四国】
- ・ 熊本県森林組合連合会【九州】



©Japan Forest Technology Association

9

(1) 調査方法の指導 ~①講習会の開催-1~

①講習会の開催

継続性が確保された調査結果取得と調査精度向上を目的に講習会を開催。

(調査主査は (ii) 全体講習会が (iii) ブロック講習会のどちらか参加必須)

(i) 事前講習 …… 講師となる職員を対象に、事前勉強会を実施

6/25 座学 (日林協会議室)

6/26 実技実施、事前準備 (宇都宮大学船生演習林)

(ii) 全体講習会 …… 現地調査受託団体を対象に実施

⊘ 事前学習

- 調査マニュアルの熟読 (理解)
- FM調査解説ビデオの視聴 (You Tubeに限定公開)

⊘ 7/10 座学 (Web)

- 受講者数は2団体、11名参加
 - ✓ 本年度は過去5年以内に現地調査を受託した団体は座学講習会が免除される
 - ✓ 本年度は講習会開催時点で現地調査受託が決っていた2団体が参加 (この時点で中部、近畿、九州の3ブロックは未定)

©Japan Forest Technology Association

10



(1) 調査方法の指導 ～①講習会の開催-2～

(iii) **ブロック講習会** …… ブロックごとに、現地において調査方法を中心に実施

- 事前学習
 - 調査マニュアルの熟読（理解）
 - FM調査解説ビデオの視聴（You Tubeに限定公開）
- 7/9-9/2 現地講習会
 - 現地において調査方法を中心に実施
 - 3団体 28名参加
 - ✓ 森林調査経験 3年未満の主査予定者は計1名参加
 - ✓ 主査予定なし（調査補助員）7名
 - 調査のポイント、調査結果の整理方法等の要点を口頭で説明
 - ✓ 理解不足が見られた者には重点的に指導（標準木の選木、本数のカウント、チェック印の書込み等）
 - 全員参加の模擬調査
 - ✓ いずれもFM調査実施可能と判断
 - ✓ 主査未経験者については、初回調査をFM調査経験者と一緒に調査実施するように要請



(1) 調査方法の指導 ～②調査精度向上への取組-1～

②調査精度向上への取組

(i) 計測精度確認

- 受託団体が使用するバーテックスの計測精度を確認
 - 使用するバーテックスの品質登録カードの提出（23台）
 - 講習会、同行調査で13台について10mの距離計測確認実施
 - ✓ 全て0.1m以内の誤差
- 距離計測・樹高計測、直径計測チェックの実施
 - バーテックスの操作姿勢をチェック
 - ブロック講習会で距離、樹高及び胸高直径の計測確認
 - ✓ 複数人で同時に計測し計測値を比較

(1) 調査方法の指導 ~②調査精度向上への取組-2~

- (ii) OJTの実施 → 今年度は該当なし
(グリーン航業(株)の1名自主的に実施)
- (iii) 同行調査の実施 …… 技量確認のため12組に実施
 - » 現地調査に同行し、調査方法がマニュアルどおり実施できているか確認
 - ⊘ 樹高、胸高直径の計測値を受託団体とその場で比較
 - 計測値がずれる原因などについて確認 (見ている梢端位置等)
 - 調査方法、計測精度の確認
 - ⊘ 調査補助員への指示は適切にされているか

受託団体	対象者	実施地	指導内容
(株)三共コンサルタント	3組	北海道、岩手、宮城	・主査は全員経験者で特に問題は無い ・主に補助員に対し標準木計測のポイントを指導
グリーン航業(株)	8組	山梨、福井、岐阜、三重、京都、島根、徳島、高知	・調査補助員の途中交代も見据え、調査補助員へ対する計測方法の指導を要請 ・主査未経験者に対して調査位置決定、調査実施全体の助言
熊本県森林組合連合会	1組	大分	・経験者で実施しているため問題は無い

(2) 調査結果の確認

- (2) 調査結果の確認 …… 受託団体から提出された調査結果を全数チェック
 - » 検出された誤り件数と内容

	調査件数	誤りを含むもの		誤りの箇所数			
		件数	割合	野帳	写真	GPS	
北海道・東北	122	0	0%	0	0	0	0
関東	158	20	13%	23	18	3	2
中部	96	21	22%	27	22	3	2
近畿	101	4	4%	5	3	0	2
中国・四国	159	25	16%	32	10	7	15
九州	113	2	2%	2	2	0	0
合計	749	72	10%	89	55	13	21

- ⊘ 内容分析
 - 紙野帳からEXCEL野帳への転記ミスが多い
 - ✓ EXCEL野帳のコピー＆ペースト利用により同じ項目の誤り
 - ✓ 計測値の入力誤りは昨年度より減少
 - 誤りの検出割合は昨年度と同程度
 - ✓ 受託団体のチェック体制が不十分 (提出のたびに誤りを検出)
 - 再提出の調査結果が修正されていない (表には反映されていない)
 - ✓ 調査結果のバージョン管理が不十分



調査結果チェック体制の整備を指導

(3) 現地調査の検証

(3) 現地調査の検証

FM調査の精度検証と現地調査の精度向上を図るため検証調査を実施

① 調査方法

- » 現地調査結果と、取りまとめ機関で実施した検証調査結果を比較
- » 検証のポイント
 1. 施業痕跡の確認（調査位置、施業時期、施業種）
 2. プロット調査（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）
- » 検証調査プロットの位置決定
 - ⌘ GPSデータ、プロット中心付近の印、計測標準木のNo.、林況写真を活用
 - プロット中心に枝を挿す、計測木へのNo.記入による再現性向上
 - 木材チョークの活用で現場の雨天時痕跡残存率の向上

② 再調査の指導

- » 1箇所再調査対象となった（対象小班外の施業を施業対象とした）

（実施の要件）

- ・ 踏査不足が原因による施業痕跡の見落とし等により、FM判定が変わる場合
- ・ 受託団体の調査と検証調査とでの収量比数の差が0.1以上となった場合
- ・ 受託団体の調査と検証調査とで胸高直径平均値の差が20%以上となった場合
- ・ 調査方法が調査マニュアル通りに実施されていない場合

(3) 現地調査の検証

③ 検証調査結果 ……受託団体調査結果との比較

	調査数	相違項目（地点数）									FM判定 変更数
		検証数	調査プロット 位置、サイズ	施業痕跡		Ry	相違率10%以上				
				施業種	施業時期	相違0.1	ha本数	平均直径	平均樹高		
北海道・東北	120	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
関東	157	9	2	1	1	-	-	-	-	-	-
中部	92	5	1	2	2	-	-	1	-	-	-
近畿	101	5	-	2	1	1	-	1	-	-	-
中国・四国	159	9	2	2	2	-	-	3	1	1	1
九州	112	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合計	741	43	5	7	6	1	-	5	1	1	1

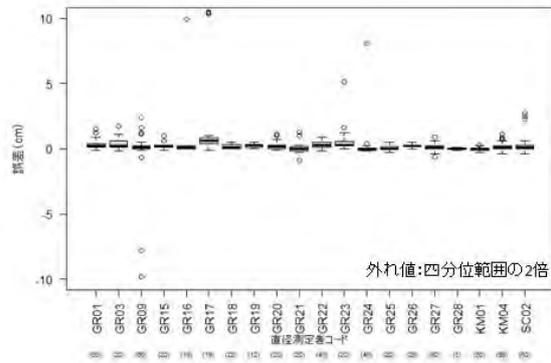
※ 施業痕跡の相違は主に除伐等の見落としが原因
ha本数の相違は枯死木の見落としが原因



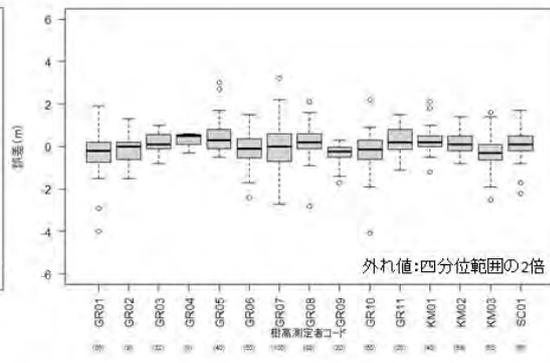
(3) 現地調査の検証 標準木計測結果の比較

● 標準木計測結果の計測者別の比較

直径



樹高



- ≫ 直径尺のたわみ (直径50cm超の大径木)
- ≫ 直径尺の読み間違い (直径尺の逆読みなど)
- ≫ 記録誤り (計測値の記録ミスなど)
- ≫ 直径尺の伸び (常に直径が2~3mm細い)

- ≫ 計測木の梢端見誤り
- ≫ バーテックスの読み間違い
- ≫ 記録誤り (計測値の記録ミスなど)

3. 調査結果

（１）調査結果の取りまとめ

（１）調査結果のとりまとめ

	調査実施箇所数						調査未実施箇所数		
	合計	民有林		国有林		合計	民有林	国有林	
		FM林	FM林	FM林	FM林				
北海道・東北	120	6	106	5	14	1	4 (3%)	3	1
関東	157	7	147	7	10	0	4 (3%)	4	0
中部	92	3	84	3	8	0	6 (6%)	4	2
近畿	101	2	86	2	15	0	0 (0%)	0	0
中国・四国	159	4	149	2	10	2	0 (0%)	0	0
九州	112	5	103	5	9	0	7 (6%)	6	1
合計	741	27	675	24	66	3	21(3%)	17	4

※間伐が73か所で見られたが、うち60か所（82%）はRy0.85以上であった。

調査未実施の理由 …… 許諾不可12箇所

未実施理由	箇所数	箇所数	
		民有林	国有林
許諾不可（所有者不明）	10	10	0
”（不同意）	2	2	0
到達困難（道路崩壊等）	7	5	2
”（林地崩壊等）	2	0	2
合計	21	17	4

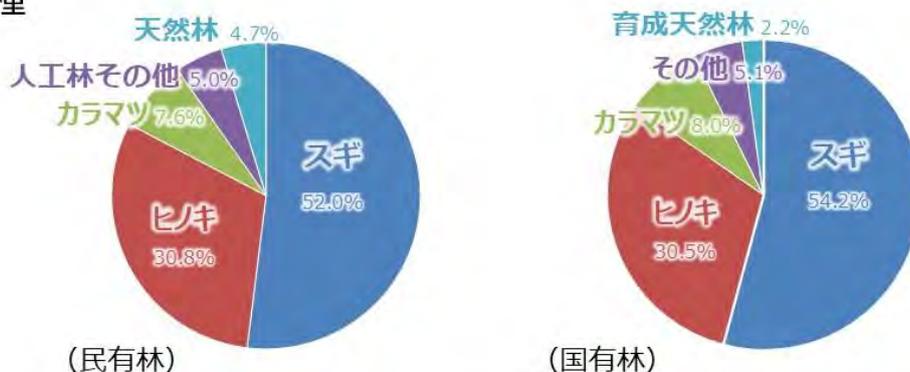
民有林未実施箇所の7割が許諾関係

（２）調査結果の分析 ～①調査箇所数と②樹種～

①FM率算定調査箇所数

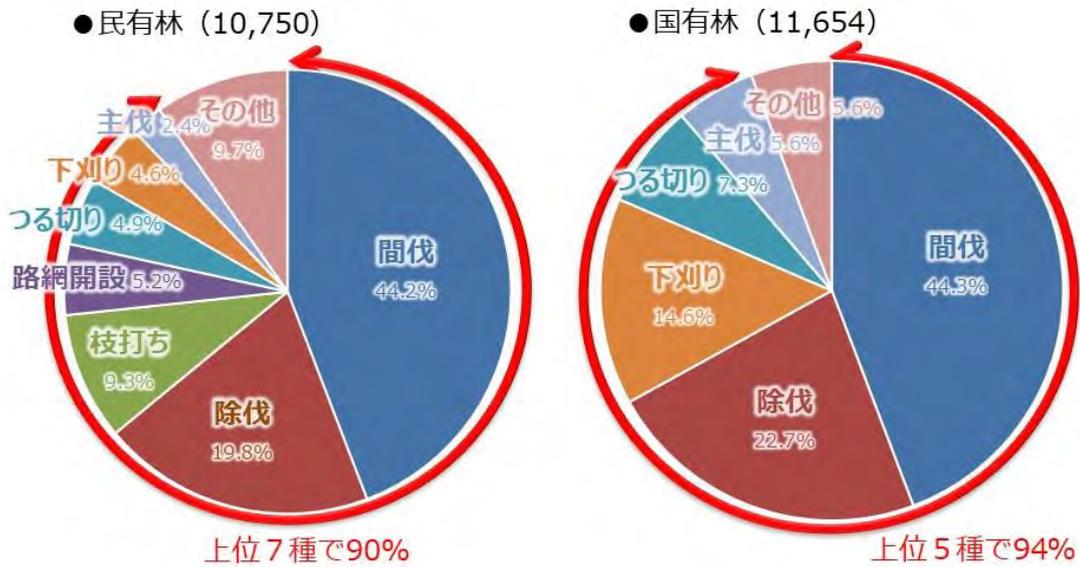
	民有林	国有林
FM林	9,153 (85.1%)	10,719 (92.0%)
非FM林	1,597 (14.9%)	935 (8.0%)
累積調査箇所	10,750 (100.0%)	11,654 (100.0%)

②樹種



（2）調査結果の分析 ～③確認施業種の内訳～

③確認施業種の内訳
 (割合は延べ数をもとに計算)



（2）調査結果の分析 ～④齢級別施業痕跡割合と面積～

④齢級別施業痕跡割合と森林面積 (森林面積はR5年度データ)

民有林 (10,750地点)



国有林 (11,654地点)



(3) FM率の算定

(3) FM率の算出 …… 今年度までの調査結果をもとに算出

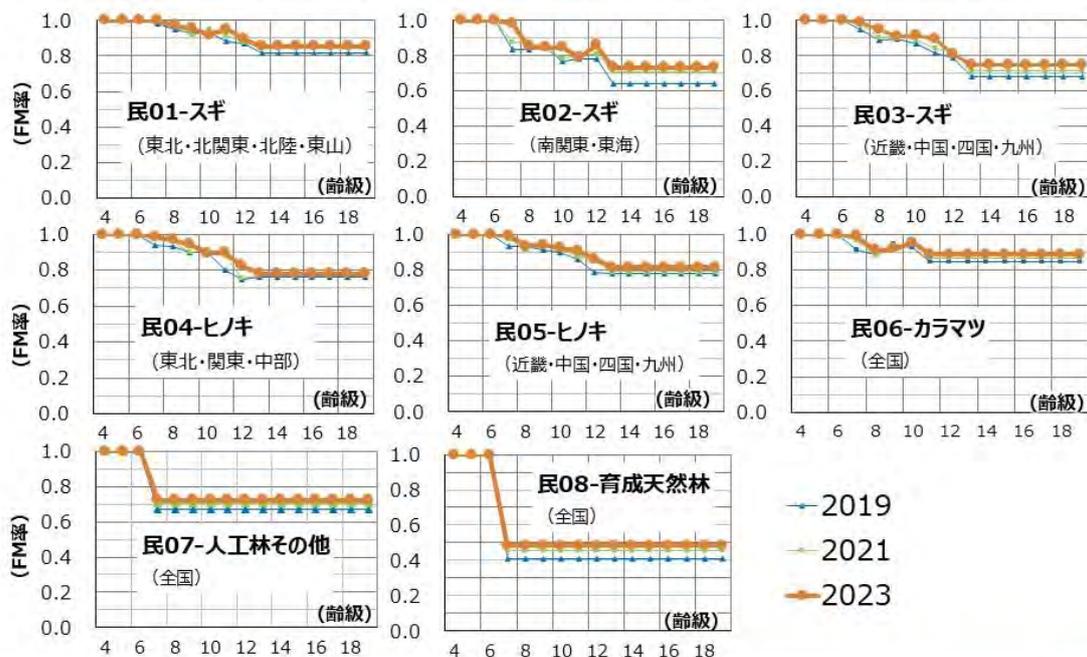
- 1990年～2023年に実施された施業を対象
- 高齢級大括り実数方式で算出
 - 十分な調査箇所数を有する齢級は実測FM率、高齢級は大括り
 - ✓ スギとヒノキは13齢級以上、カラマツは11齢級以上を1区分
 - ✓ 「その他樹種」及び「育成天然林」は全齢級を1区分
- 齢級別のFM率を森林面積で加重平均

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	
育成天然林	全樹種	全国	0.50	0.68
全体			0.82	0.85

昨年度比の増加率
・民国ともに1%未満

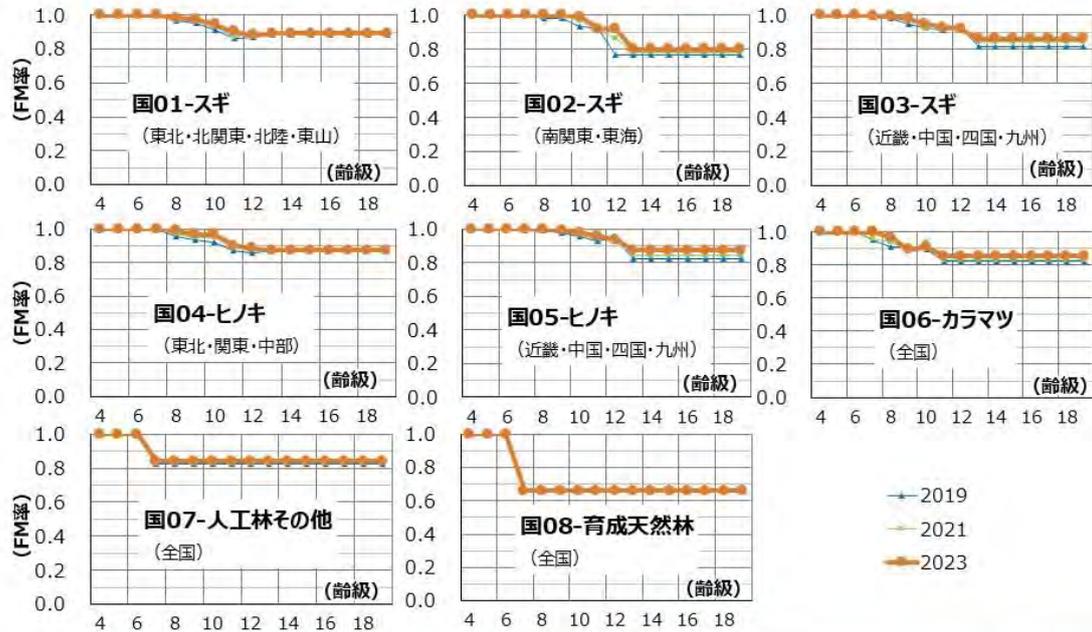
(3) FM率の算定 ～地域別・樹種別FM率の推移【民】～

➤ **民有林** …… 02-スギ、03-スギ、05-ヒノキ、06-カラマツ、08-育天で昨年度より若干上昇



(3) FM率の算定 ～地域別・樹種別FM率の推移【国】～

➤ 国有林 ……02-スギ、03-スギ、05-ヒノキで昨年度より若干上昇
(それ以外の樹種、地域は横ばい)



©Japan Forest Technology Association

25

(4) FM率の不確実性

【民有林】

(単位:%)

樹種	樹種・地域区分	年齢							
		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						
育天	全国	0.0	9.1						

【国有林】

(単位:%)

樹種	樹種・地域区分	年齢							
		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						
育天	全国	0.0	8.9						

「不確実性% = $1.96 * (\sqrt{p * (1-p) / n}) * 1 / p * 100$ 」 p=各年齢のFM率、n=各年齢の標本数

©Japan Forest Technology Association

26

4. 今後のFM調査

©Japan Forest Technology Association

27

（1）調査精度維持に向けた取組

➤ FM調査精度を維持するための取組 継続

⌘ 講習会

- 的を絞った指導の実施（今年度の検証調査結果を利用）
 - ✓ 検証調査結果を各受諾団体へ通知
- 調査補助員に対する作業指導を強調
 - ✓ 胸高直径の計測時の注意点
 - ✓ 標準木の選定時の注意点

⌘ 同行調査

- ✓ 今年度の検証調査結果も考慮し対象者を選択
- ✓ FM調査の経験がない主査は全員実施
- ✓ 調査補助員も実施対象

⌘ 調査補助員への指導

- 同行調査時に指導実施
 - ✓ FM調査方法説明ビデオの活用、内容の更新

©Japan Forest Technology Association

28

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（資料編）

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）