



# 森林経営管理制度

## 市町村業務マニュアルⅡ

～空中写真等を用いた森林境界推測図の作成～

令和2年（2020年）9月

長野県林務部

森林経営管理支援センター

## マニュアル作成にあたって

「森林経営管理制度市町村業務マニュアルⅡ～空中写真等を用いた森林境界推測図の作成～」(以下、「本マニュアル」)は、平成31年4月からスタートした森林経営管理法に基づいて森林経営管理制度を運用する市町村を支援するために作成したものです。

市町村では、森林経営管理制度により、森林所有者の意向を調査し、現に森林管理が行われていない森林を必要に応じて管理することになります。林業経営に適した森林は、意欲と能力のある林業経営者に再委託することにより、林業経営の効率化と森林の管理の適正化を図ります。

森林経営管理制度により、森林を管理するには、所有境界を明確にすることが必要になりますが、森林所有者は、長期的な林業の低迷や世代交代等により森林への関心が薄れ、森林に足を運ぶ機会が少なくなっており、境界が不明確となっている場合があります。

本マニュアルは、長野県の民有林(地域森林計画対象民有林)を対象に、既存の航空レーザー計測データから作成されたCS立体図、空中写真などの情報資源を活用して、市町村が実施する森林経営管理制度に資する森林境界の明確化のための森林境界推測図を作成する手法についてとりまとめ、市町村職員等が実施する境界明確化に関する業務の軽減を図ることを目的としています。

本マニュアルを参考に各市町村が独自に、より効果的な手法で実施することを期待します。



# 目次

## マニュアル作成にあたって

<b>I</b>	<b>境界明確化</b>	1
I-1	本マニュアルの位置付け	1
I-2	境界推測の考え方	5
I-2-1	所有者境界に関する情報	5
I-2-2	境界推測の考え方	6
	(1) 所有者境界と地形の関係	6
	(2) 所有者境界と林相境などの関係	7
	(3) 境界推測の考え方	8
I-2-3	境界推測とGIS	8
I-3	本マニュアルの構成	9
<b>II</b>	<b>情報収集</b>	15
II-1	収集する情報の種類と意義	16
II-1-1	境界情報	17
	(1) 林地台帳地図データ	17
	(2) 地籍図	19
	(3) 公図(地図に準ずる図面)	20
	(4) 森林計画図(林班・小班)	22
	(5) 森林計画図(施業番号)	23
	(6) 森林簿	24
II-1-2	背景情報	26
	(1) CS立体図	26
	(2) 空中写真	28
II-2	地理情報の基礎知識	39
II-2-1	地理情報とその種類	39
	(1) 地理情報とは	39
	(2) ベクタデータ	41
	(3) ラスタデータ	43

(4) レイヤ	44
(5) マップ	45
<b>II-2-2 地理情報のファイル形式</b>	46
(1) シェープファイル (Shapefile)	46
(2) csv	48
(3) GeoTIFF	49
<b>II-3 情報の収集方法</b>	51
<b>II-3-1 各市町村</b>	51
<b>II-3-2 長野県</b>	51
<b>II-3-3 法務局</b>	51
<b>II-3-4 G空間情報センター</b>	52
<b>II-3-5 国土地理院</b>	55

### III

## GIS 操作の概要 .....59

### III-1 GISの基本操作 .....60

### III-2 境界推測図の作成に最低限必要なGIS操作の概要 .....61

III-2-1 GISへの情報の読み込み (レイヤの追加)	63
III-2-2 情報の表現の設定 (スタイルの設定)	64
III-2-3 情報の重ね合わせ (レイヤの重ね合わせ)	65
III-2-4 属性情報の表示 (ラベリング)	66
III-2-5 図形の編集	67
III-2-6 情報の保存	68
III-2-7 図形を選択 (地物の選択)	69

### III-3 境界推測図作成にあたり習得すると役に立つ GIS操作の概要 .....70

III-3-1 属性情報に応じた表現の設定 (スタイルの分類)	72
III-3-2 属性情報の編集 (属性テーブルの編集)	73
III-3-3 ポリゴンデータの変換	74
III-3-4 等距離範囲の発生 (バッファの発生)	75
III-3-5 地物の移動と回転	75
III-3-6 図形の融合 (ディゾルブ)	76
III-3-7 属性の結合	77
III-3-8 画像への位置情報の追加 (ジオリファレンス)	78

# IV

<b>境界推測</b>	79
<b>IV-1 境界推測図作成のための前準備</b>	80
<b>IV-1-1 GIS環境の整備</b>	81
<b>IV-1-2 境界推測対象森林の決定</b>	82
(1) 経営管理権集積計画対象森林の表示	82
(2) 集積計画対象森林のうち境界が不明確な森林の特定	83
<b>IV-1-3 境界情報と位置のずれの傾向の確認</b>	84
(1) 地形との適合	85
(2) 境界区画との適合	87
<b>IV-1-4 境界推測図の基礎となる図（ベースレイヤ）の作成</b>	88
(1) 所有者レベルの境界推測図を作成する場合	88
(2) 施業区域レベルの境界推測図を作成する場合	89
(3) 複数の境界情報を用いたベースレイヤの作成	90
<b>IV-2 境界推測図の作成方法</b>	91
<b>IV-2-1 境界推測図の作成作業の流れ</b>	91
<b>IV-2-2 境界情報と地表の特徴の一致の考え方</b>	93
(1) 境界情報と地表の特徴が一致するとみなす範囲	93
(2) バッファを使用する場合の境界推測作業	95
<b>IV-2-3 推測根拠となる地表の特徴の考え方</b>	96
(1) 明瞭な地形の特徴の例	96
(2) 不明瞭な地形の例	97
(3) 推測根拠となる地表の特徴の考え方	97
<b>IV-2-4 ベースレイヤの編集の考え方</b>	98
(1) ベースレイヤの編集にかかる労力と得られる精度のトレードオフ (一得一失)	98
(2) ベースレイヤの編集の実行目安	99
<b>IV-2-5 ベースレイヤへの境界推測根拠の入力の考え方</b>	100
(1) 推測根拠を入力するメリット	100
(2) 推測根拠の表示例	100
<b>IV-3 パターンごとの境界推測作業例</b>	101
<b>IV-3-1 境界情報と地表との特徴の一致に基づく境界推測作業の例（推測根拠①）</b>	102
(1) 境界情報とCS立体図から判読できる地表の特徴の一致	102
(2) 境界情報と空中写真から判読できる地表の特徴の一致	104
<b>IV-3-2 地表の特徴の存在に基づく境界推測作業の例（推測根拠②）</b>	106

(1) 明瞭な道路の存在	106
(2) 明瞭な尾根の存在	107
<b>IV-3-3 境界情報の存在に基づく境界推測作業の例</b>	108
<b>(推測根拠③)</b>	
(1) 山腹斜面に存在する境界情報	108
(2) 平坦地に存在する境界情報	109
<b>IV-3-4 ベースレイヤの編集を伴う場合の境界推測作業の例</b>	110
(1) ベースレイヤ以外の境界情報と地表の特徴の一致	110
(2) ベースレイヤの位置の微調整が必要な場合	113
(3) 境界の区画分けが必要な場合	114
<b>IV-3-5 境界情報の位置の修正を伴う場合の境界推測作業の例</b>	115
(1) 境界情報の位置のずれの修正	115
(2) 位置のずれを修正した境界情報の境界推測作業への適用	116
<b>IV-4 境界推測図の作成事例</b>	118
<b>IV-4-1 施業区域レベルの境界推測図の作成事例</b>	118
<b>IV-4-2 所有者レベルの境界推測図の作成事例</b>	120
(1) 留意事項	121
(2) 作成事例	121
<b>V 境界推測図の活用</b>	125
<b>V-1 森林所有者への説明資料</b>	126
<b>V-2 GoogleEarthProでの立体画像表示 (3D画像)</b>	129
<b>V-2-1 GISでのデータ変換</b>	130
<b>V-2-2 GoogleEarthProに表示</b>	133
<b>V-2-3 GoogleEarthProの簡単操作</b>	134
<b>V-3 境界推測図の立体表示</b>	136
<b>V-3-1 3Dマップビューによる境界推測図の立体表示の方法</b>	136
(1) 3Dマップビューの起動方法	136
(2) 3Dマップビューの設定方法	137
(3) 3Dマップビューの操作方法	138
<b>V-3-2 境界推測図を立体表示するメリット</b>	139
(1) 背景にCS立体図を用いた場合の境界推測図の立体表示	139
(2) 背景に空中写真を用いた場合の境界推測図の立体表示	141

<b>V-4 境界推測図を現地で利用するための機器</b>	143
<b>V-4-1 機器の選択</b>	143
<b>V-4-2 図面の読み込み</b>	144
<b>V-4-3 外部測位機器の情報を取り入れる         (測位情報の置き換え)</b>	146
<b>V-5 現地確認</b>	148
<b>V-6 現地境界点の位置取得</b>	152
<b>V-6-1 測位機器</b>	152
<b>V-6-2 機種の違いによる比較</b>	153



## **操作編ArcGIS版** .....157



### **1 基本操作** .....157

#### **1-1 GISの画面構成** .....157

- (1) ArcMapの画面構成 .....157
- (2) 画面構成の詳細 .....158
  - 1) ツールバー .....158
  - 2) カタログウィンドウ .....161
  - 3) Toolboxウィンドウ .....162

#### **1-2 GISの画面操作** .....163

- (1) 地図(画面)の縮尺の変更 .....163
- (2) 地図(画面)の移動 .....164
  - 1) アイコン .....164
  - 2) マウスホイール .....165

#### **1-3 座標参照系の設定方法** .....166

- (1) 座標参照系の設定方法 .....166
- (2) 座標参照系の変換方法 .....169
- (3) 使用する地理情報の座標参照系の確認方法 .....172



## 2 境界推測作成にあたり

	173
<b>最低限必要なGIS操作の概要</b>	
<b>2-1 GISへの情報の読み込み（レイヤの追加）</b>	173
(1) レイヤの追加	173
1) Windows Explorerを使用	173
2) カタログウィンドウを使用	174
(2) レイヤの削除	175
<b>2-2 情報の表現の設定（スタイルの設定）</b>	176
(1) ベクタレイヤのスタイルの設定	176
1) シンボルの設定	176
2) ポリゴンシンボルの共通設定	178
3) ラインシンボルの共通設定	185
(2) ラスタレイヤのスタイルの設定	188
1) 透過性の設定	188
2) セルの色の設定	190
<b>2-3 情報の重ね合わせ（レイヤの重ね合わせ）</b>	192
(1) レイヤの順序の変更	192
(2) レイヤの表示・非表示の切り替え	193
<b>2-4 属性情報の表示（ラベリング）</b>	197
(1) ラベルの表示	197
(2) ラベルのスタイルの設定	198
1) 表示ラベルのスタイル設定	198
2) テキストシンボルの設定内容	199
3) シンボル選択の設定内容	200
4) エディターの設定内容	201
5) シンボル選択	202
<b>2-5 図形の編集</b>	203
(1) 地物の分割	204
(2) 地物の追加	208
1) ポリゴンの追加	208
2) ラインの追加	213
(3) 地物の頂点の編集	218
1) 頂点の移動	218
2) 頂点の削除	221

3) 頂点の追加	.....	223
<b>2-6 情報の保存（地物の保存、地図の保存）</b>	.....	225
(1) 編集内容の保存	.....	225
(2) 地図の保存（マップドキュメントを保存：各種設定を保存する）	.....	225
(3) 選択した地物の保存（地物の抽出）	.....	229
(4) 名前を付けて保存	.....	232
<b>2-7 図形の選択（地物の選択）</b>	.....	235
(1) 地図上（マップウィンドウ）での地物選択	.....	235
1) ドラッグによる選択	.....	235
2) クリックによる選択	.....	236
(2) 属性テーブル上での地物選択	.....	237
1) フィーチャの選択（属性テーブルの情報から選択）	.....	237
2) 選択したフィーチャと属性テーブル	.....	238
 <b>3 境界推測作成にあたり</b>	.....	241
<b>習得すると役に立つGIS操作の概要</b>		
<b>3-1 属性情報に応じた表現の設定（スタイルの分類）</b>	.....	241
<b>3-2 属性情報の編集（属性テーブルの編集）</b>	.....	250
(1) フィールドの追加	.....	250
(2) 属性値の入力（選択した地物への個別入力）	.....	252
(3) 属性値の入力（選択した地物への一括入力）	.....	255
<b>3-3 ポリゴンデータの変換</b>	.....	257
(1) ポリゴンからラインに変換（Polygon to Line）	.....	257
(2) ポリゴンからポイントに変換	.....	257
(3) シェープファイルの新規作成	.....	259
1) ラインの新規作成	.....	259
2) ポリゴンの新規作成	.....	262
<b>3-4 等距離範囲の発生（バッファの発生）</b>	.....	265
<b>3-5 地物の移動と回転</b>	.....	269
(1) 地物の移動	.....	269

(2) 地物の回転	272
<b>3-6 図形の融合 (ディゾルブ)</b>	273
(1) ディゾルブの例	273
(2) ディゾルブの手順	273
1) マップウィンドウでの選択	273
2) 属性テーブルからの選択	277
(3) ベクタレイヤの図形の頂点削除	282
<b>3-7 属性の結合</b>	283
(1) 森林簿と施業番号の知識	283
(2) csvの取り扱い (エクセル)	284
1) csvのコピーを利用	284
2) csvをエクセルに読み込む	284
(3) 森林簿データの編集 (1つの整理番号に複数の情報)	288
1) エクセルでの編集	288
2) GISでの編集 (属性の結合)	291
3) エクセルで再編集	297
<b>3-8 画像への位置情報の追加 (ジオリファレンス)</b>	303
(1) ラスタデータの追加	303
(2) 位置を合わせてジオリファレンス	306
1) 回転の方法	306
2) シフト (移動) の方法	307
3) 縮尺の変更方法	308
4) ジオリファレンス	309
(3) コントロールポイントでジオリファレンス	312
(4) ラスターの幾何補正	315
1) 幾何補正の種類	315
2) RMS誤差	316
3) 位置合わせしたポイントの扱い	317

<b>QGIS 操作編QGIS版</b>	319
----------------------	-----

<b>Q 1 基本操作</b>	326
-----------------	-----

<b>1-1 QISの画面構成 (参考図書p29、31~34)</b>	326
-------------------------------------	-----

- |                      |     |
|----------------------|-----|
| (1) QGISの画面構成        | 326 |
| (2) 画面構成の詳細          | 327 |
| 1) パネル               | 327 |
| 2) ツールバー             | 327 |
| 3) パネルとツールバーの表示の切り替え | 328 |

<b>1-2 GISの画面操作 (参考図書p33、34)</b>	329
----------------------------------	-----

- |                    |     |
|--------------------|-----|
| (1) 地図 (画面) の縮尺の変更 | 329 |
| (2) 地図 (画面) の移動    | 329 |

<b>1-3 座標参照系の設定方法 (参考図書p81~87)</b>	330
------------------------------------	-----

- |                       |     |
|-----------------------|-----|
| (1) レイヤの座標参照系の確認方法    | 330 |
| 1) 座標参照系が定義されている場合    | 330 |
| 2) 座標参照系が未定義の場合       | 331 |
| (2) レイヤの座標参照系の指定方法    | 332 |
| 1) ファイルの読み込み時         | 332 |
| 2) ファイルの読み込み後         | 334 |
| (3) レイヤの座標参照系の定義方法    | 334 |
| (4) レイヤの座標参照系の変更方法    | 335 |
| 1) 操作手順               | 335 |
| 2) 座標参照系の変更はいつ必要か     | 335 |
| (5) プロジェクトの座標参照系の設定方法 | 336 |

<b>Q 2 境界推測作成にあたり</b>	337
-----------------------	-----

<b>最低限必要なGIS操作の概要</b>	
-----------------------	--

<b>2-1 GISへの情報の読み込み (レイヤの追加、参考図書p107、110、111)</b>	337
---	-----

- |                        |     |
|------------------------|-----|
| (1) レイヤの追加             | 337 |
| 1) Windows Explorerを使用 | 337 |
| 2) ブラウザパネルの使用          | 338 |
| (2) レイヤの削除             | 340 |

<b>2-2 情報の表現の設定（スタイルの設定、 参考図書p144～254）</b>	341
（1）ベクタレイヤのスタイルの設定	342
1）シンボルの選択	342
2）ポリゴンシンボルの共通設定	344
3）ラインシンボルの共通設定	347
（2）ラスタレイヤのスタイルの設定	348
1）レイヤの透過性設定	348
2）セルの色の設定	349
<b>2-3 情報の重ね合わせ（レイヤの重ね合わせ、 参考図書p112～114）</b>	350
（1）レイヤの順序の変更	350
（2）レイヤの表示・非表示の切り替え	351
<b>2-4 属性情報の表示（ラベリング、 参考図書p256～270）</b>	352
（1）ラベルの表示	352
（2）ラベルのスタイルの設定	353
<b>2-5 図形の編集（参考図書p330～346、353）</b>	354
（1）地物の分割	354
（2）地物の追加	356
（3）既存の地物の頂点の編集	357
1）頂点の移動	357
2）頂点の削除	358
3）頂点の追加	359
<b>2-6 情報の保存（地物の保存、地図の保存、 参考図書p87、347）</b>	361
（1）編集内容の保存	361
（2）地図の保存（プロジェクトファイルの保存）	362
（3）選択した地物の保存（地物の抽出）	363
（4）名前を付けて保存	364
<b>2-7 図形を選択（地物の選択、 参考図書p288、295）</b>	365
（1）地図上（マップキャンバス）での地物選択	365
（2）属性テーブル上での地物選択	366



<b>3 境界推測作成にあたり</b>	367
<b>習得すると役に立つGIS操作の概要</b>	
<b>3-1 属性情報に応じた表現の設定（スタイルの分類、         参考図書 p159～166）</b>	367
<b>3-2 属性情報の編集（属性テーブルの編集、         参考図書p298、314～316）</b>	371
(1) フィールドの追加	371
(2) 属性値の入力（選択した地物への個別入力）	372
(3) 属性値の入力（選択した地物への一括入力）	373
<b>3-3 ポリゴンデータの変換（参考図書p412、418）</b>	375
(1) ポリゴンからラインに変換（ポリゴンからラインに）	375
(2) ラインから線分に変換（ラインの分解）	376
<b>3-4 等距離範囲の発生（バッファの発生、         参考図書p378～379）</b>	377
<b>3-5 地物の移動と回転（参考図書p363～365）</b>	379
<b>3-6 図形の融合（ディゾルブ、         参考図書p384、385、375～377）</b>	380
(1) ディゾルブの例	380
(2) ディゾルブの手順	381
(3) ベクタレイヤの図形の頂点削除	382
(4) プロセッシング実行時のエラーへの対応 (図形の妥当性の確認と修正)	384
<b>3-7 属性の結合（参考図書p128～136）</b>	387
(1) csvファイルの読み込み	388
(2) csvファイルのベクタレイヤへの結合	391
<b>3-8 画像への位置情報の追加（ジオリファレンス、         参考図書p491～503）</b>	392
(1) ジオリファレンスの手順	392
1) ジオリファレンサーの起動と画像の読み込み	392
2) GCPの設定	394
3) 変換の設定	396

4) ジオリファレンスの実行	.....398
(2) GCPの修正	.....400

## 資 料

用語の内容	.....403
境界明確化作業マニュアル検討委員会	.....406