

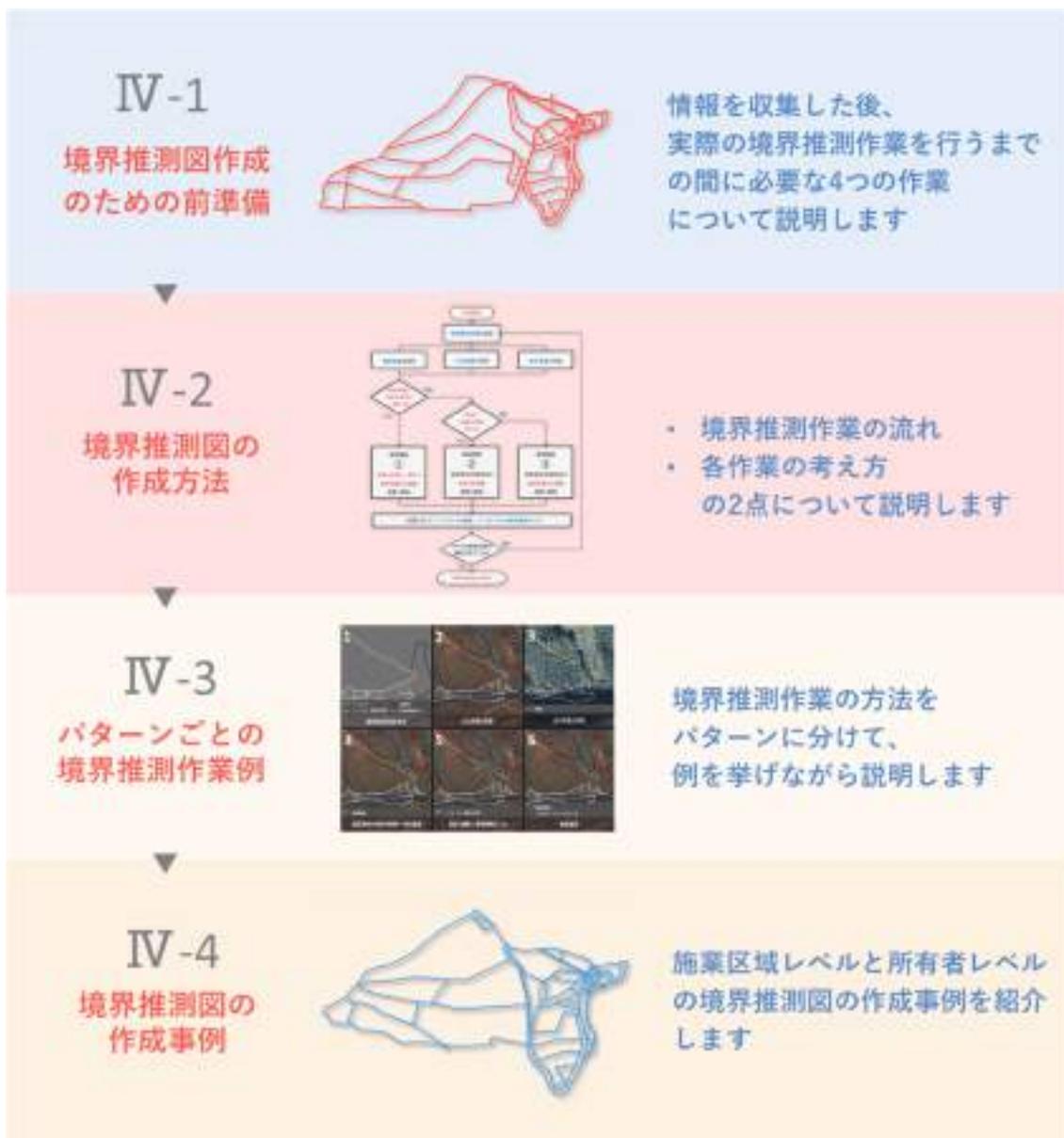
IV 境界推測

本章の構成を図IV-1 に示します。IV-1、2 は境界推測図作成の方法、IV-3、4 は境界推測図の作成事例を説明します。IV-2 が本マニュアルの主要な内容となります。

本章で説明する内容のうち GIS 操作を伴うものには、操作編の関連する項の番号を括弧書きで付記しました。例えば、下記のように記述されている場合、

「GIS に境界情報を読み込む（操作編 2-1）」

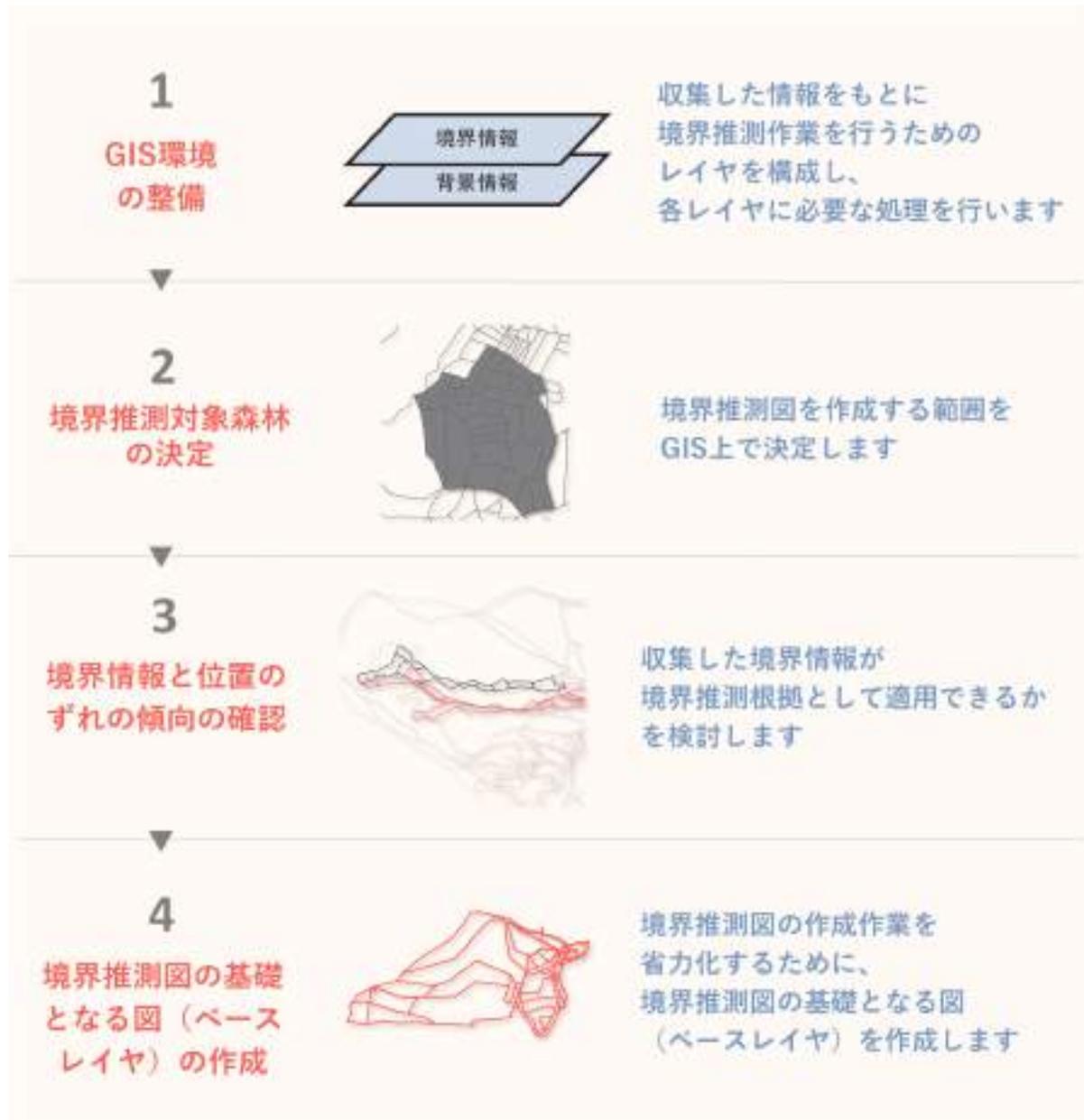
具体的な操作手順は、操作編（ArcGIS 版または QGIS 版）の 2-1 に記載していることを表します。項番号は、初出の操作にのみ付記してあります。



図IV-1 本章の構成

IV-1 境界推測図作成のための前準備

IV-1 では、II 章で説明した境界推測に必要な情報を収集後、境界推測を行う前に必要な 4 つの作業について説明します（図IV-2）。



図IV-2 境界推測図作成に必要な4つの作業

IV-1-1 GIS環境の整備

GISの環境は、収集した情報を基に整えます（図IV-3）。

共通の操作項目として、下記の2点を行います。

- ①始めに、収集した情報をGISに読み込みます（操作編2-1）
- ②次に、表現を見やすいように調整します（操作編2-2）

図IV-3中の「操作項目（情報ごと）」には、対象のレイヤに行うことで境界推測作業が行いやすくなる操作を記してあります。これらの操作は境界推測作業に必須ではありません。必要に応じて操作してください。

	レイヤ構成	操作項目 (共通)		操作項目 (情報ごと)	
境界情報 上位階層	林地台帳地籍データ	レイヤの追加 操作編2-1	スタイルの設定 操作編2-2	地物の融合 操作編3-6	
	森林計画図	〃	〃	地物の融合 操作編3-6 距離番号のみ	属性の結合 操作編3-7 距離番号のみ
	公園	〃	〃	ジオリファレンス 操作編3-8	
	地籍図	〃	〃		
背景情報 下位階層	CS立体図	〃			
	空中写真	〃		ジオリファレンス 操作編3-8 古い空中写真のみ	

図IV-3 境界推測作業を行うためのGIS環境の整備内容

IV-1-2 境界推測対象森林の決定

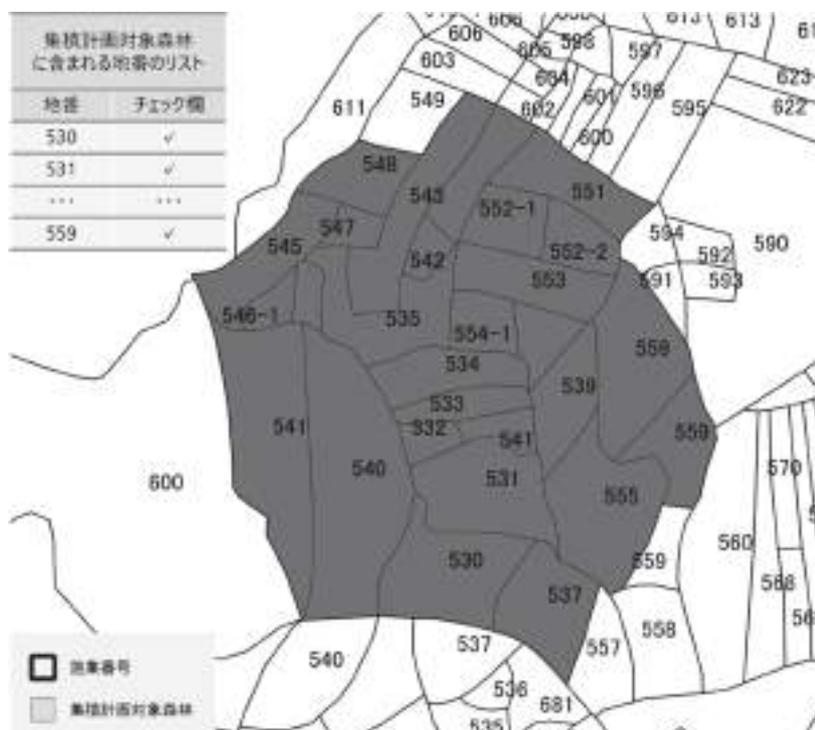
本マニュアルの境界推測作業の対象となる森林は、集積計画対象森林のうち、境界が不明確な森林です。IV-1-2 では、境界推測対象森林を GIS 上で決定する方法を説明します。

(1) 経営管理権集積計画対象森林の表示

始めに、集積計画対象森林を GIS 上で表示します。経営管理権集積計画を作成する時点で、集積する森林（団地）に含まれる所有者情報（氏名や地番など）がリストで分かります。この情報は、境界情報である林地台帳地図データあるいは施業番号に属性情報として備わっています。所有者リストを照らし合わせながら GIS 上で集積計画対象森林を表示（選択）することができます（図IV-4）。下図の集積計画対象森林を GIS 上で表示する手順は、次のとおりです。

- ① GIS に林地台帳地図データまたは施業番号を読み込む（操作編 2-1）
- ② これらの所有者情報をラベリングする（操作編 2-4）
- ③ リストを参照しながら、画面上で該当する森林区画を選択する（操作編 2-7）
- ④ 選択した森林のみを別のレイヤのファイルとして保存する（操作編 2-6）

この手法は直感的に行える反面、目的の境界区画を目視で探すこととなります。地物の選択は属性テーブル上でも行えます（操作編 2-7（2））。



図IV-4 集積計画対象森林の表示

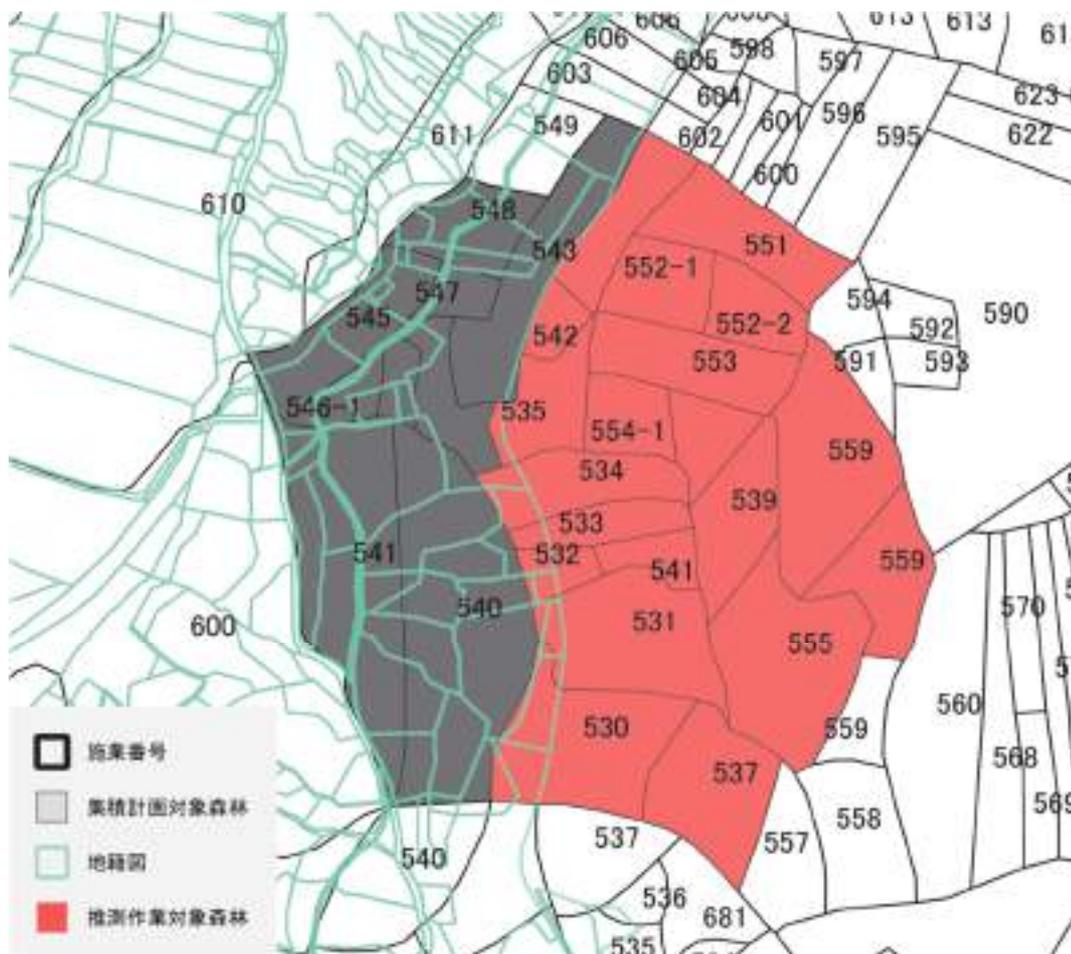
「境界情報」として「施業番号」を用いた例

(2) 集積計画対象森林のうち境界が不明確な森林の特定

次に、集積計画対象森林のうち、境界が不明確な森林を特定します。境界が不明確な森林とは、地籍図や精度の高い林地台帳が整備されていない森林です。図IV-5は、集積計画対象森林に、地籍図を重ね合わせた様子です。集積計画対象森林のうち、地籍図でカバーされていない領域が、境界推測対象森林に相当します。

境界推測対象森林をGIS上で特定する手順は、次のとおりです。作業は、IV-1-2の(1)の作業の続きから記載します。

- ① GISに地籍図(図中の緑色の図形)を読み込み(操作編2-1)、集積計画対象森林の上のレイヤに移動する(操作編2-3)
- ② 集積計画対象森林のうち、地籍図に含まれていない森林区画(図中の赤い図形)を画面上で選択する(操作編2-7)
- ③ 選択した森林を別のレイヤのファイルとして保存する(操作編2-6)

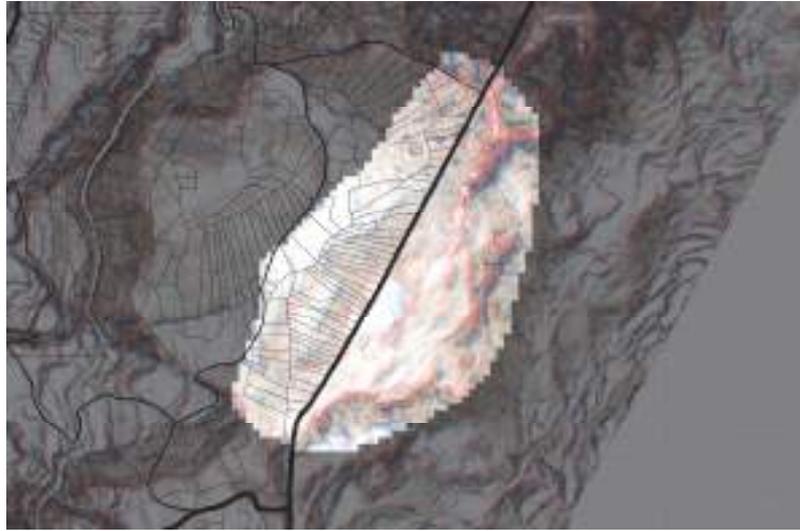


図IV-5 境界推測対象森林の決定

「信頼のおける所有者境界の情報」として「地籍図」を用いた例

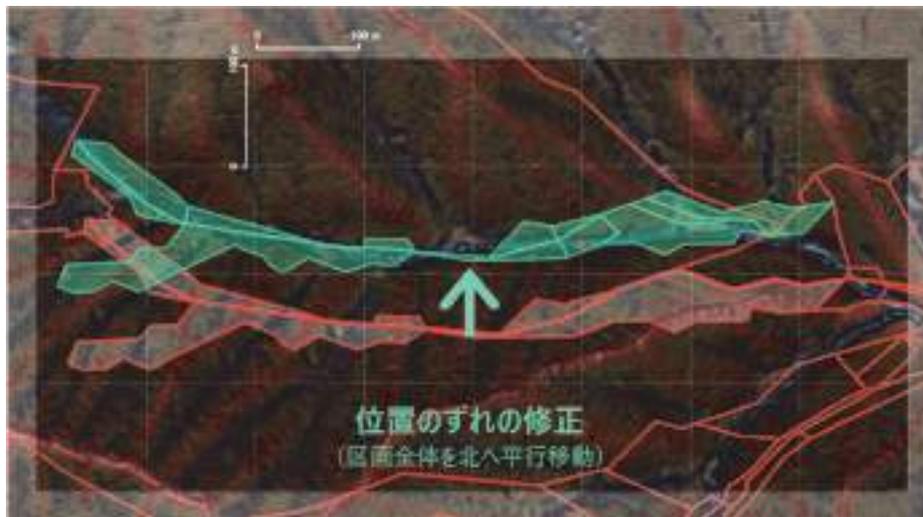
IV-1-3 境界情報と位置のずれの傾向の確認

収集した境界情報には、対象地の地形と重ね合わせたとき、境界区画の一部が明瞭な地形（尾根・谷）と一致しない場合があります（図IV-6）。



図IV-6 境界区画の一部が明瞭な地形と一致しない例

このような区画は、周辺の地形や区画との関係から、位置関係のずれに特定の傾向がある場合は、その傾向に合わせて境界区画の位置を修正することで、境界推測の根拠として適用できる可能性があります（図IV-7）。



図IV-7 境界区画の位置の修正イメージ

IV-1-3では、このような境界情報と地形の位置関係のずれの傾向の見つけ方は

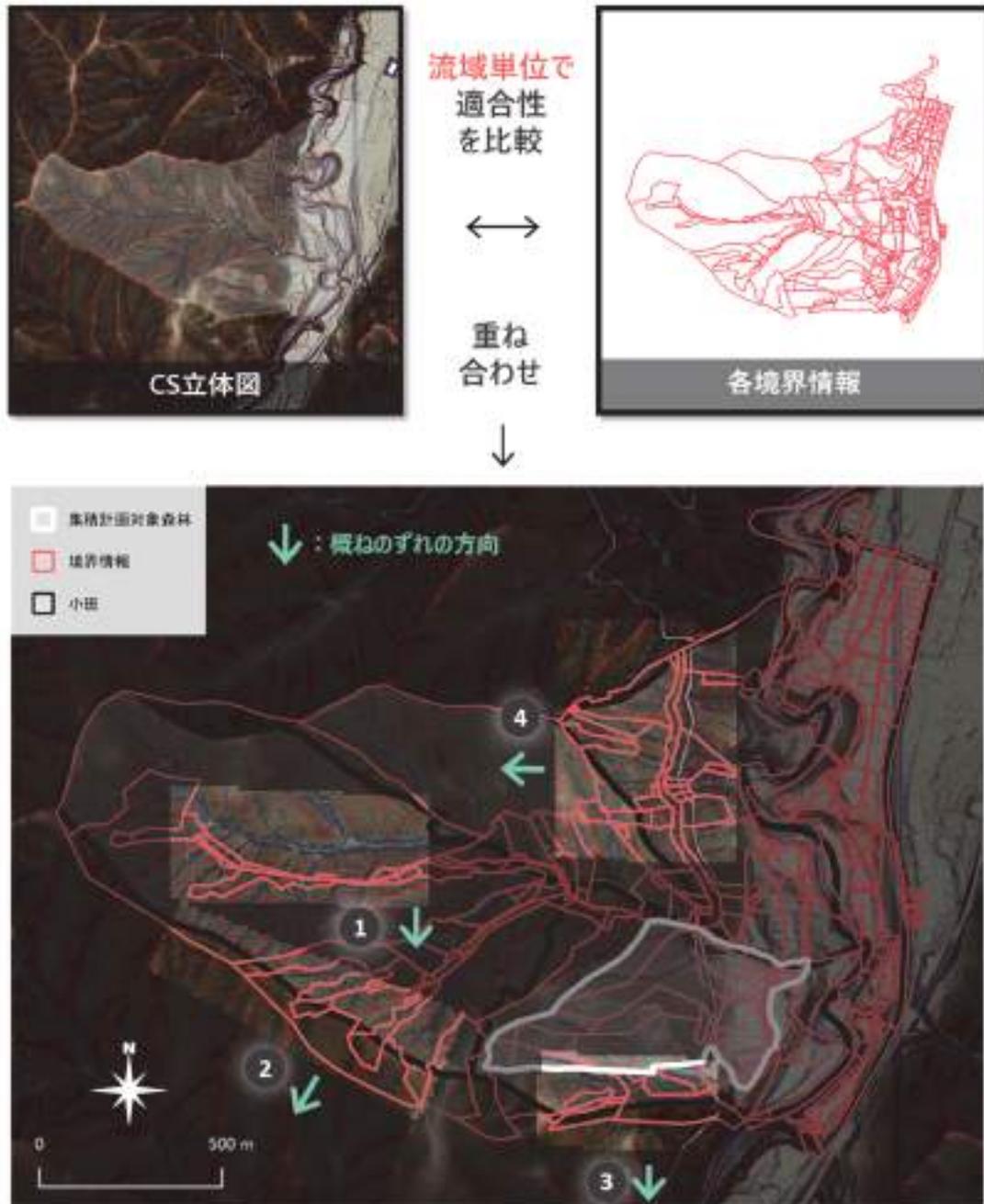
- 境界区画と地形との適合性の確認
- 境界区画どうしの適合性の確認

の2段階に分けて説明します。境界情報の位置のずれの修正を伴う境界推測作業の例は、IV-3-5（2）で説明します。

(1) 地形との適合

ずれの傾向の確認は、始めに、集積計画対象森林を含む林班レベルで行います。収集した境界情報とCS立体図を重ね合わせ、以下の2点を確認します（図IV-8）。

- 1) 収集した境界情報に明瞭な地形とのずれが生じているエリアがあるか
- 2) ずれが生じている場合は、概ねどの方向にずれているのか



図IV-8 境界区画と地形の適合性の確認

1) ずれが生じているエリアの有無の確認

次の手順で確認します。

- ① CS 立体図に、収集した境界情報を重ねる
- ② CS 立体図より、尾根・谷、道路を判読する
- ③ 判読された尾根・谷、道路と、境界情報の区画が一致するかを確認する

以上の手順を踏まえると、図IV-8の明るく強調表示したエリア①～④で、収集した境界情報と明瞭な地形との位置に、ずれがあることが確認できます。

2) ずれの方向の確認

図IV-8の明るく強調表示したエリア①～④は、境界情報が地形に対して下記の方にずれていることが確認できます。

- エリア①：明瞭な谷に対し南の方向にずれている
- エリア②：明瞭な尾根に対し南西の方向にずれている
- エリア③：明瞭な尾根に対し南の方向にずれている
- エリア④：道路に対して西の方向にずれている

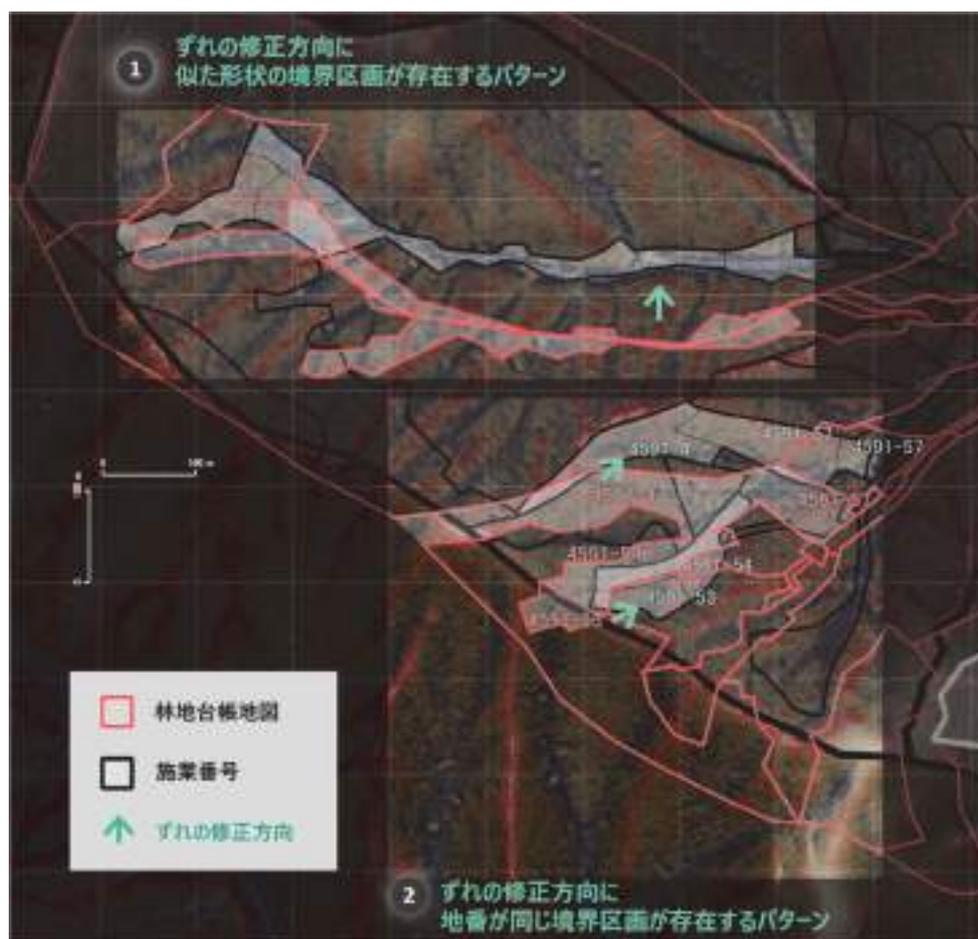
以上の検討で確認した概ねのずれの方向を踏まえて、IV-1-3の(2)で境界区画ごとにずれの修正方針を検討します。

(2) 境界区画との適合

次に、境界推測対象森林周辺で位置のずれが確認されたエリアにて、境界区画単位でずれの傾向の確認を行います。複数の境界情報間で、境界区画の適合を確認することで、より妥当な位置の修正が可能になる場合があります。具体的には、地形との適合の検討で確認したずれの修正方向に、次の2点のいずれかを満たす境界区画があるかを確認します(図IV-9)。

- 類似した形状の境界区画が存在するか
- 地番が同じ境界区画が存在するか

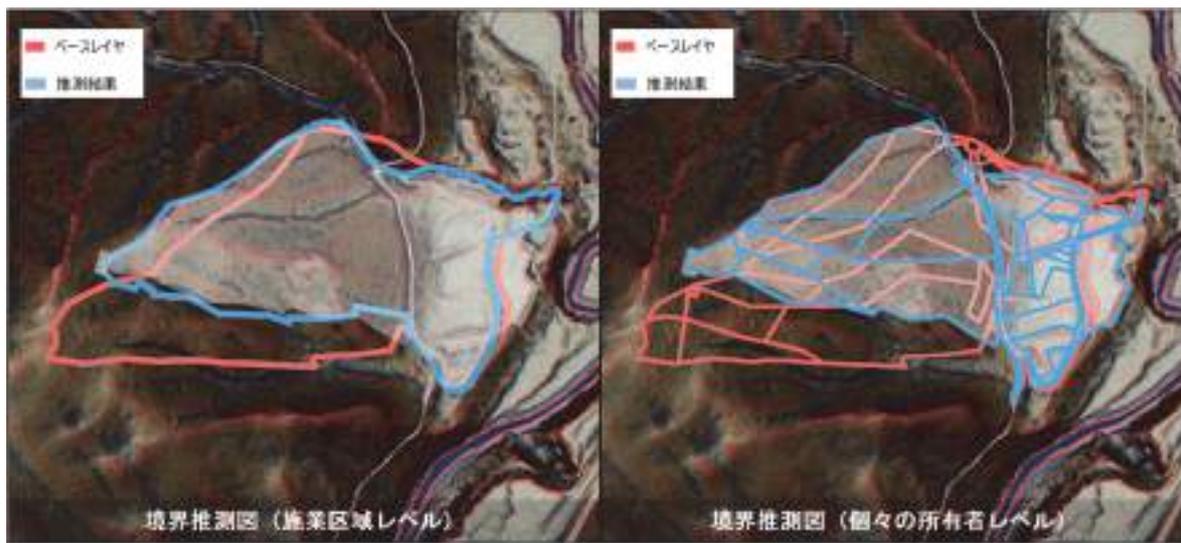
図IV-9は、図IV-8のエリア①②に施業番号を重ねたものです。図中のエリア①では、林地台帳地図の境界区画の50~100mほど北の位置に施業番号と類似した形状の区画が確認できます。また図中のエリア②では、林地台帳地図の境界区画の50~100mほど北東に類似した形状の同じ地番の区画が確認できます。



図IV-9 2つの境界情報の適合性の確認

IV-1-4 境界推測図の基礎となる図（ベースレイヤ）の作成

境界推測図は、区画を始めから作成するよりも、既存の境界情報の複製を境界推測図の基礎となる図（以下、ベースレイヤと称します）として用いて作成することで、作業の省力化が図れます（図IV-10）。最も省力化が図れるベースレイヤは、目標とする境界推測のレベルと対象地に整備された境界情報の精度に応じて変わります。以下では、ベースレイヤの作成パターンを説明します。



図IV-10 ベースレイヤを用いた境界推測図の作成のイメージ

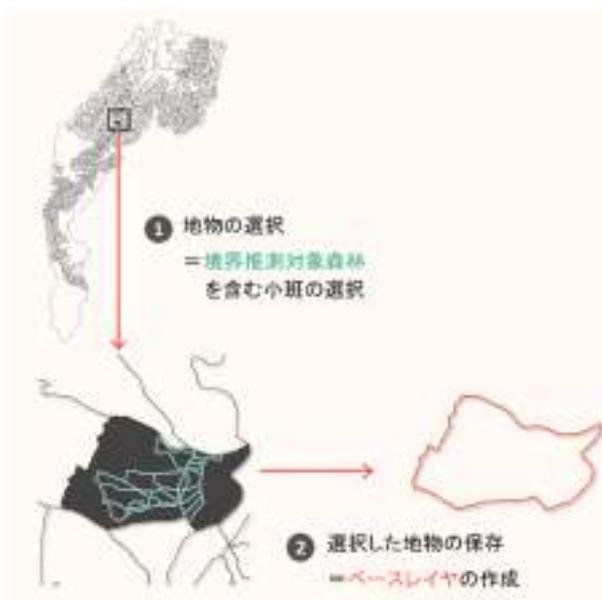
（1）所有者レベルの境界推測図を作成する場合

1）境界推測対象森林の複製

図IV-10中のベースレイヤ（赤色の図形）は、林地台帳地図データを複製し作成したものです。図中の境界推測図（青色の図形）は、このベースレイヤの区画に沿って境界推測を行うことで作成したものです。対象地に整備された境界情報の精度が高ければ、境界推測対象森林をベースレイヤとすることで、境界区画の修正作業を省力化できる場合があります。

2）小班の抽出

対象地に整備された境界情報の精度が高くない場合は、小班をベースレイヤとした方が境界推測作業の省力化が図れることがあります。小班の範囲は広域で、必要な区画は境界推測対象森林の周辺に限られます。小班をベースレイヤとする場合は、境界推測対象森林を含む小班区画を抽出し、これをベースレイヤとします（図IV-11）。



図IV-11 小班を用いたベースレイヤの作成

(2) 施業区域レベルの境界推測図を作成する場合

施業区域レベルのベースレイヤは、境界推測対象森林を複製し、下記の処理を行うことで作成可能です（図IV-12）。

- ① 境界推測対象森林の区画を融合し内側の境界を消去します（操作編 3-6）
- ② 一部の区画が残る場合は、余計な線分を手動で削除します（操作編 2-5）

境界情報の作成条件によっては、一部の区画がディゾルブで融合されずに残る場合があります。これらの残存区画は編集機能（地物の削除）を用いて修正可能です。



図IV-12 境界推測対象森林の編集によるベースレイヤの作成

(3) 複数の境界情報を用いたベースレイヤの作成

ベースレイヤの作成は、複数の境界情報から行うことも可能です。

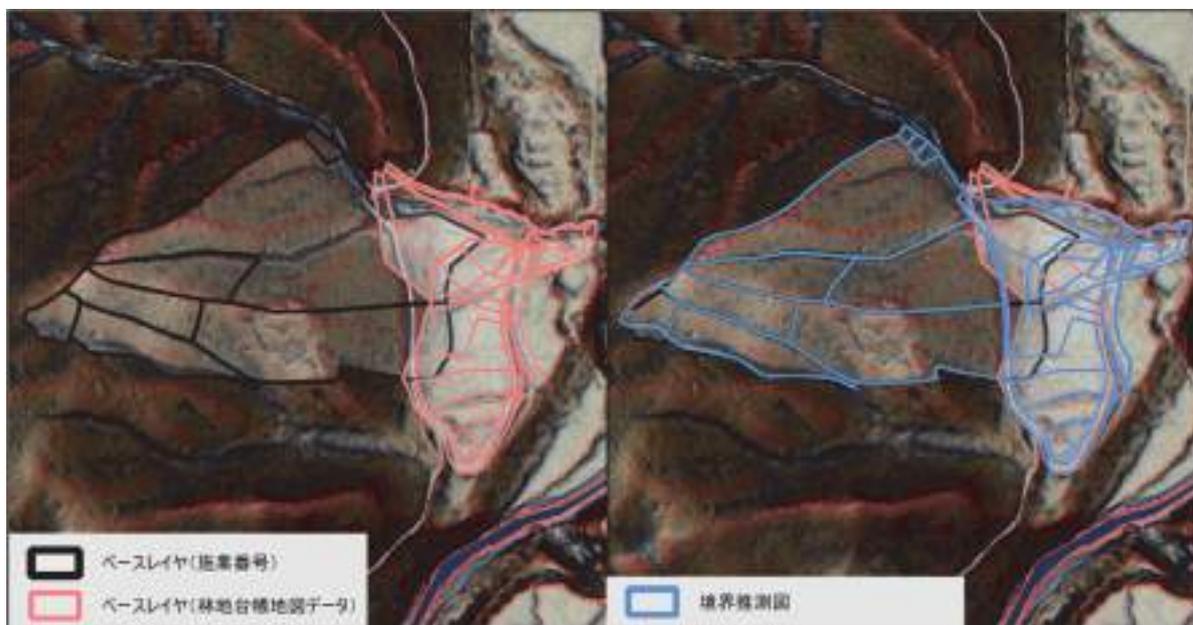
先に示した図IV-10は、林地台帳地図データから作成ベースレイヤと完成した境界推測図と比較したものです。

図中央付近の道路から左側のエリアでは、ベースレイヤの区画の大幅な修正が見られません。これは道路から左側に整備された林地台帳地図データは、境界情報と地形の位置のずれ（IV-1-3 参照）が生じているためです。

図IV-13は、複数の境界情報から作成したベースレイヤと、完成した境界推測図を比較したものです。左図がベースレイヤで、黒色の部分は施業番号から作成し、赤色の部分は林地台帳地図データから作成しています。図IV-10と図IV-13の右図を比較すると、図IV-13ではベースレイヤの修正作業が必要最小限で済んでいることが確認できます。特に左側の部分（図IV-13の施業番から作成したベースレイヤ）で必要最小限となっています。

このように、複数の境界情報を組み合わせてベースレイヤを作成することで、境界推測図の作成作業の省力化が図れる場合があります。

なおこの場合は、複数のレイヤから境界推測図が作成されることとなります。一つのファイルで境界推測図を管理したい場合は、GISの機能を用いることで、複数のレイヤを一つのレイヤに統合した上で保存することも可能です。

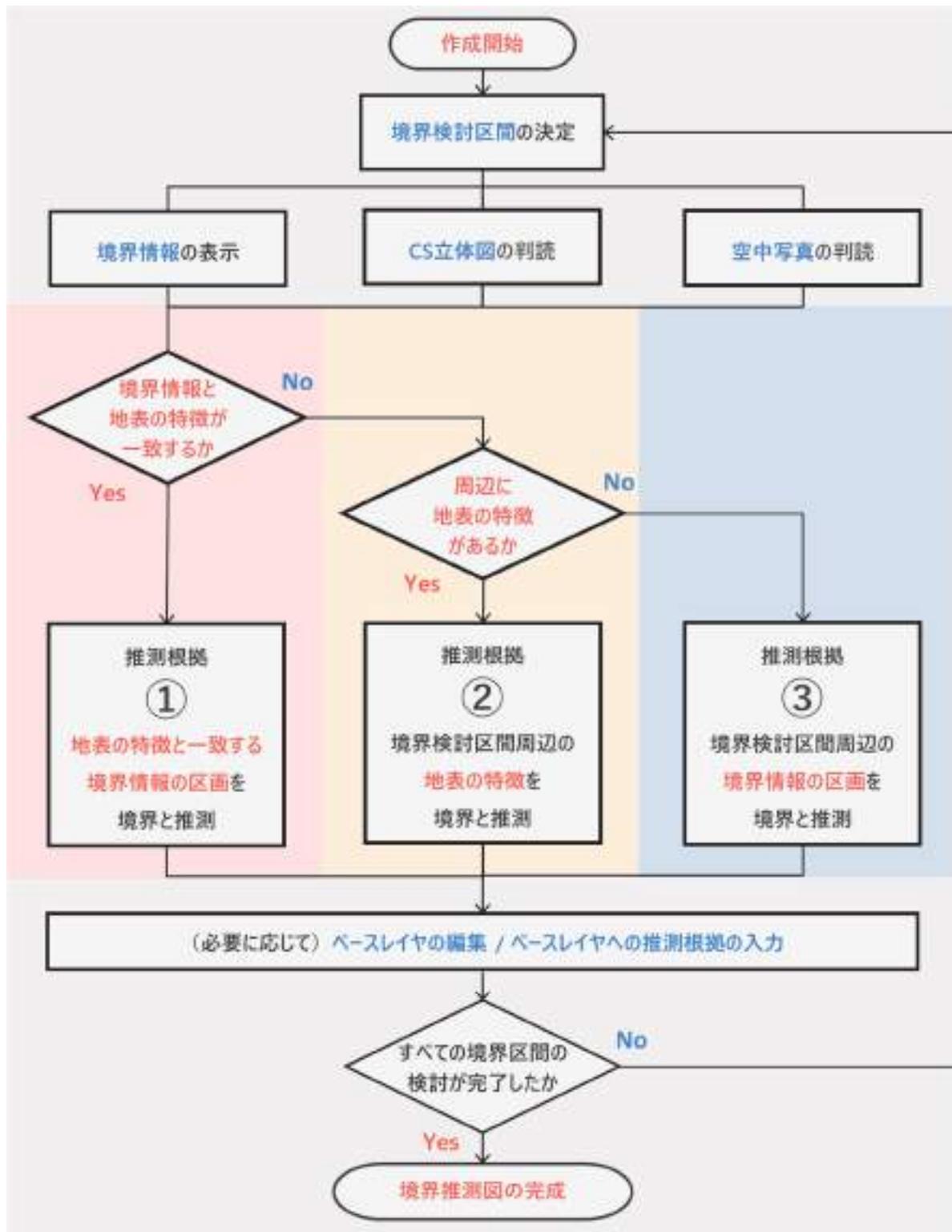


図IV-13 複数の境界情報を用いたベースレイヤの作成

IV-2 境界推測図の作成方法

IV-2-1 境界推測図の作成作業の流れ

境界推測作図の作成作業の流れを図IV-14に示します。



図IV-14 境界推測作業の流れ

境界推測は、下記3つのいずれかを根拠として行います。

- ① 境界情報と地表の特徴（尾根、谷、道路、小規模な起伏、林相境など）の一致
- ② 地表の特徴の存在
- ③ 境界情報の存在

本マニュアルで目指す境界推測図は、図IV-14の境界推測作業の流れに基づき、すべての境界区画に対し、推測根拠を明確にした上でその位置を決定した図面となります。以降のIV-2-2～5では、図IV-14に示した作業のうち、以下の作業を説明します（図IV-15）。

項	図IV-14の該当作業	細目
IV-2-2 境界情報と地表の一致の考え方		(1) 境界情報と地表の特徴が一致するとみなす範囲 (2) バッファを使用する場合の境界推測作業
IV-2-3 推測根拠となる地表の特徴の考え方		(1) 明瞭な地形の特徴の例 (2) 不明瞭な地形の例 (3) 推測根拠となる地表の特徴の考え方
IV-2-4 ベースレイヤの編集の考え方		(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） (2) ベースレイヤの編集の実行目安
IV-2-5 ベースレイヤへの境界推測根拠の入力の考え方		(1) 推測根拠を入力するメリット (2) 推測根拠の表示例

図IV-15 境界推測作業の流れ（図IV-14）とIV-2-2～5の内容の関係

IV-2-2 境界情報と地表の特徴の一致の考え方

(1) 境界情報と地表の特徴が一致するとみなす範囲

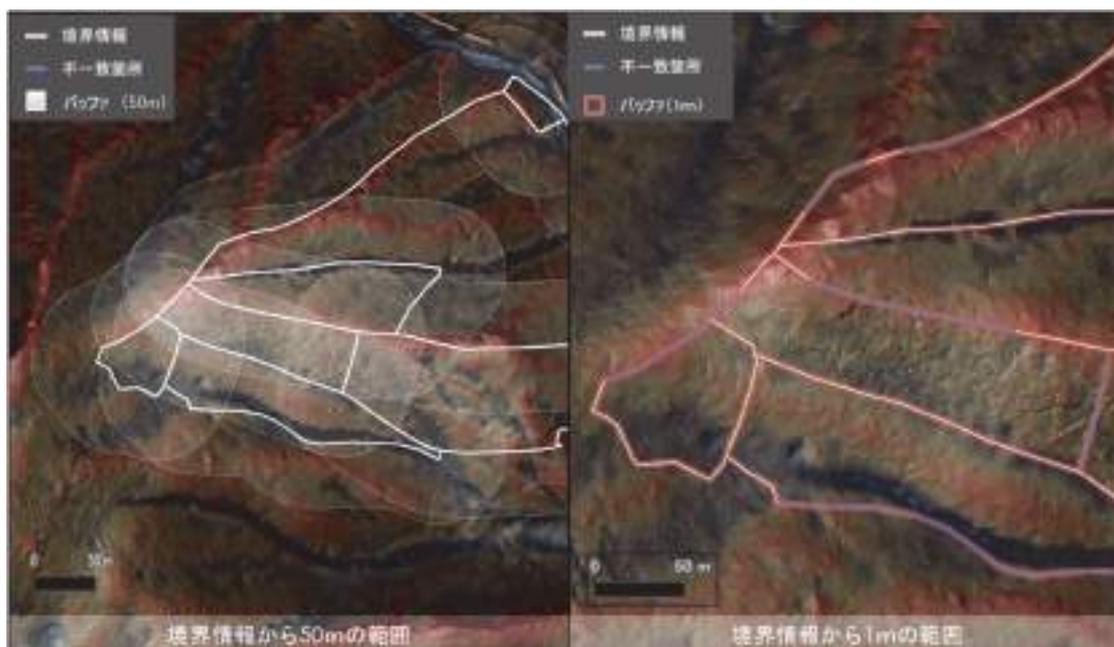
境界推測図の作成で、推測と真の境界との誤差が最小となる一致基準は明らかではありません。そのため本マニュアルでは、境界情報と地表の特徴が一致するとみなす範囲の一律的な数値基準を設けていません。しかし、客観的な判断に基づく境界推測図を作成するためには、境界情報と地表の特徴の一致を許容する範囲の目安の設定が重要です。

1) 極端な例

設定範囲を以下の数値とすると、適切な推測ができない恐れがあります(図IV-16)。図中の青く表示された境界情報の区間は、設定した範囲内で地表の特徴との一致が確認できないと判断された箇所です。

- 50m：図IV-16の左図で白塗に表示した範囲。小規模な谷から尾根に跨る距離に相当。一致範囲を極端に大きくすると、推測根拠としての意味が希薄になる
- 1m：図IV-16の右図で赤色に表示した範囲。設定範囲を極端に小さくすると、一致しているとする感覚より厳しく判定される

境界情報から1m、50m範囲を境界情報と地表の特徴の一致を設定範囲とすると、作業上問題があると予想されます。どの程度の位置関係で一致しているという判断は、目安とする設定範囲があると作業がしやすいと考えられます。

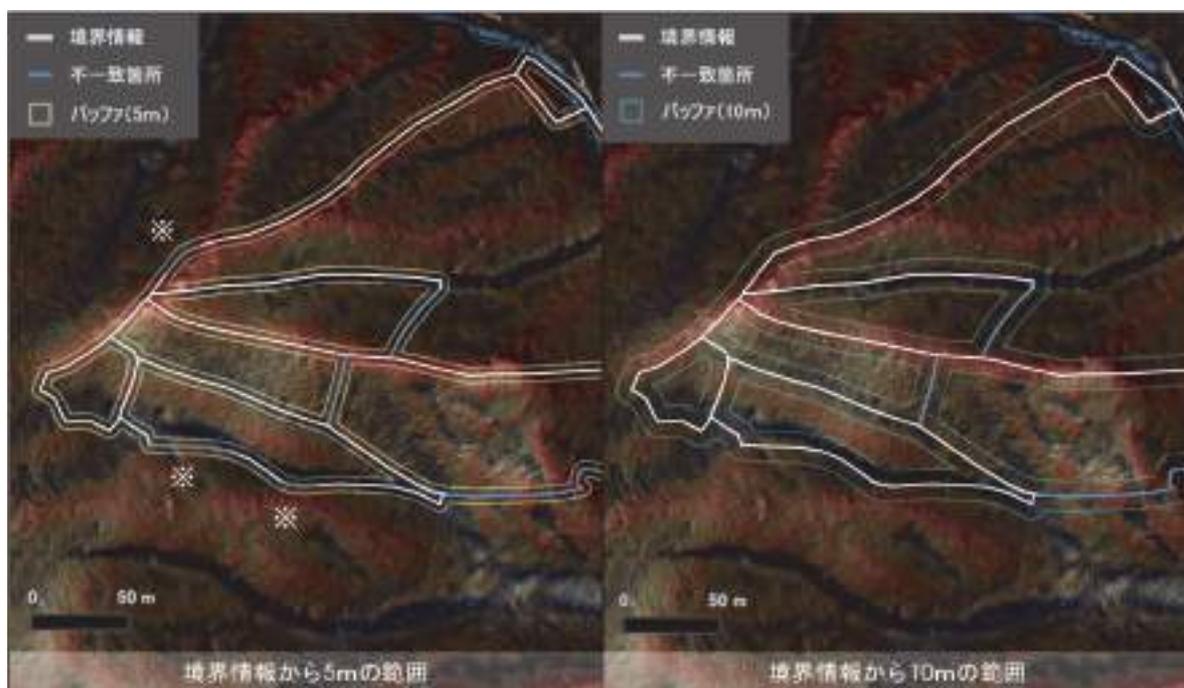


図IV-16 境界情報から50m、1mの範囲のイメージ

2) 提案する目安

境界情報と地表の特徴の一致の目安として 5m、10m の位置に発生させた等距離範囲（以下、バッファ）を重ねた状況を、図IV-17に示します。図IV-17の左右の図を比較すると、境界情報と地表の特徴の一致の設定範囲を 5m から 10m に緩めることで、不一致と判定された箇所（左図の青色の区間）が減る状況が確認できます。

境界情報と地表の特徴が一致するとみなす範囲の目安は、境界推測図作成者からみて、「境界情報と地表の特徴が明らかに不一致な箇所」（例えば、右図の青色の区間）と「境界情報と地表の特徴が僅かに一致していない箇所」（例えば、左図の※印を付けた青色の区間）を分離できるような範囲が適切と考えられます。



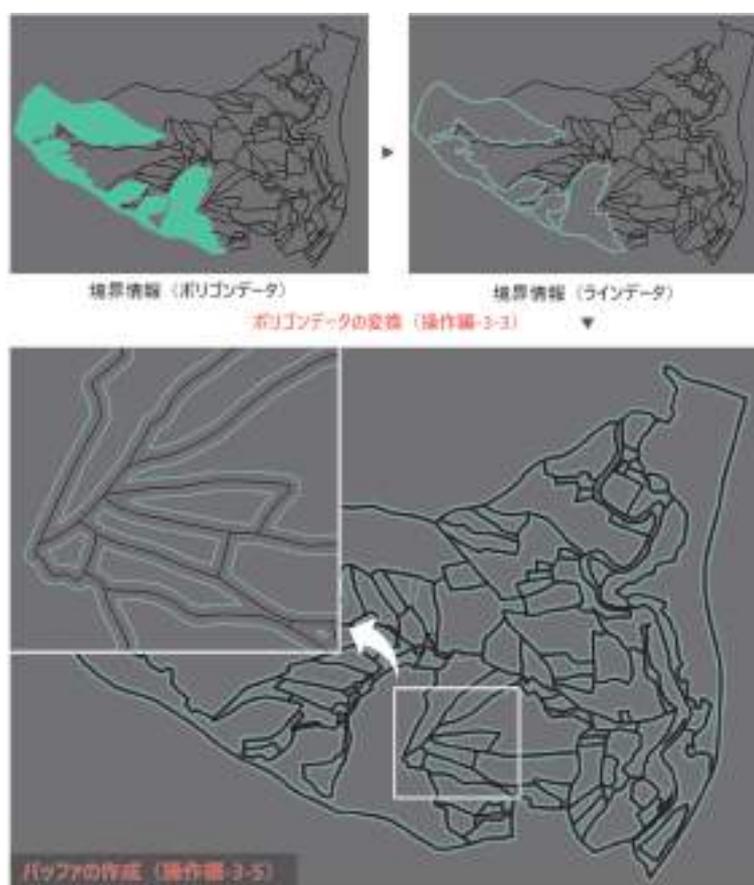
図IV-17 境界情報から 5m、10m の範囲のイメージ

(2) バッファを使用する場合の境界推測作業

境界情報と地表の特徴の一致するとみなす範囲の考え方を説明する上で「バッファ」を用いました。重要なことは距離的目安を念頭に境界情報と地表の特徴の一致を判定することです。以下では参考までに、境界情報と地表の特徴の一致の判断にバッファを使用する場合の境界推測作業の方法について説明します。

1) バッファの作成

図IV-18は、バッファの作成作業のイメージです。当作業は、境界推測作業のためのGIS環境の整備(IV-1-1)の段階で行います。まず、読み込まれた境界情報(ポリゴンデータ)を、ラインデータに変換します(操作編3-3参照)。次に、境界情報(ラインデータ)をもとにバッファを作成します(操作編3-4)。



図IV-18 バッファレイヤの作成イメージ

2) バッファの使用タイミング

作成したバッファレイヤは、境界情報の階層(図IV-3参照)に位置させ、境界情報と地表の特徴の一致を確認するタイミングで使用します(図IV-14中の「境界情報と地表の特徴が一致するか」)。

IV-2-3 推測根拠となる地表の特徴の考え方

本マニュアルでは、判読した地表の特徴と一致する境界情報を、境界区画として推測しています。しかし、判読に悩まない明瞭な地形があれば、判断に迷う不明瞭な地形もあります。IV-2-3では、CS立体図から判読できる地形の特徴を例に、推測根拠とする地表の特徴の考え方について整理します。

(1) 明瞭な地形の特徴の例

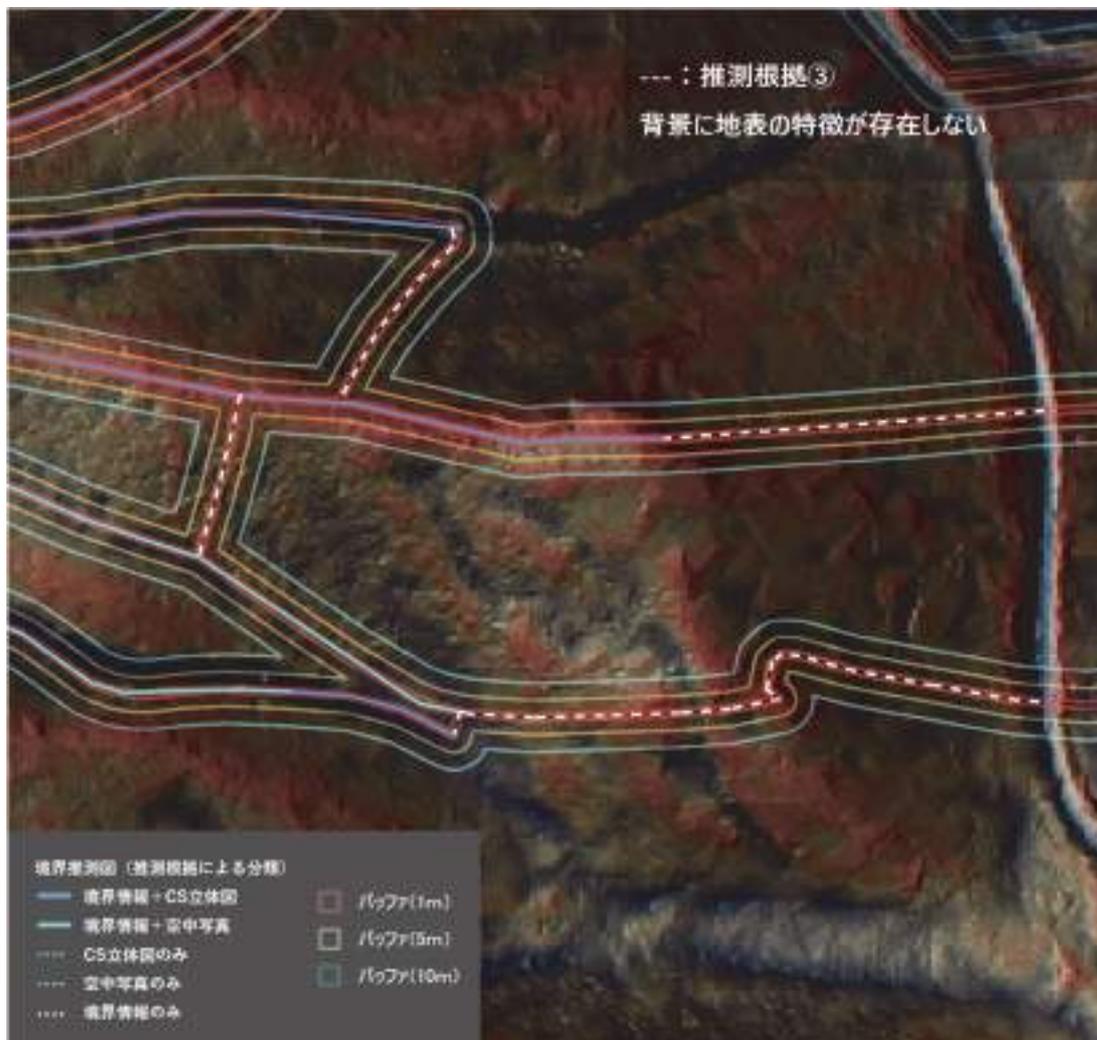
図IV-19は、推測根拠とした明瞭な地形の特徴の例です。図中の青い線は、境界情報と地形変化が一致すると判断した区画です。



図IV-19 明瞭な地形の特徴の例

(2) 不明瞭な地形の例

図IV-20は不明瞭な地形の例です。図中の白い破線は、背景情報から明瞭な地表の特徴が判読できないと判断した区画です。



図IV-20 不明瞭な地形の特徴の例

(3) 推測根拠となる地表の特徴の考え方

どの程度明瞭な地表の特徴を境界推測根拠とするのが適切なのかは、明らかではありません。重要なことは、

- 判読に悩まない明瞭な地表の特徴を境界推測根拠として適用すること
- 何を根拠としてその区画を境界と判断したのかを明確にした上で境界推測図を作成すること

です。これにより

- 客観性の高い境界推測図の作成
- 現地立会の支援ツールとして機能する境界推測図の作成

が可能になると考えられます。

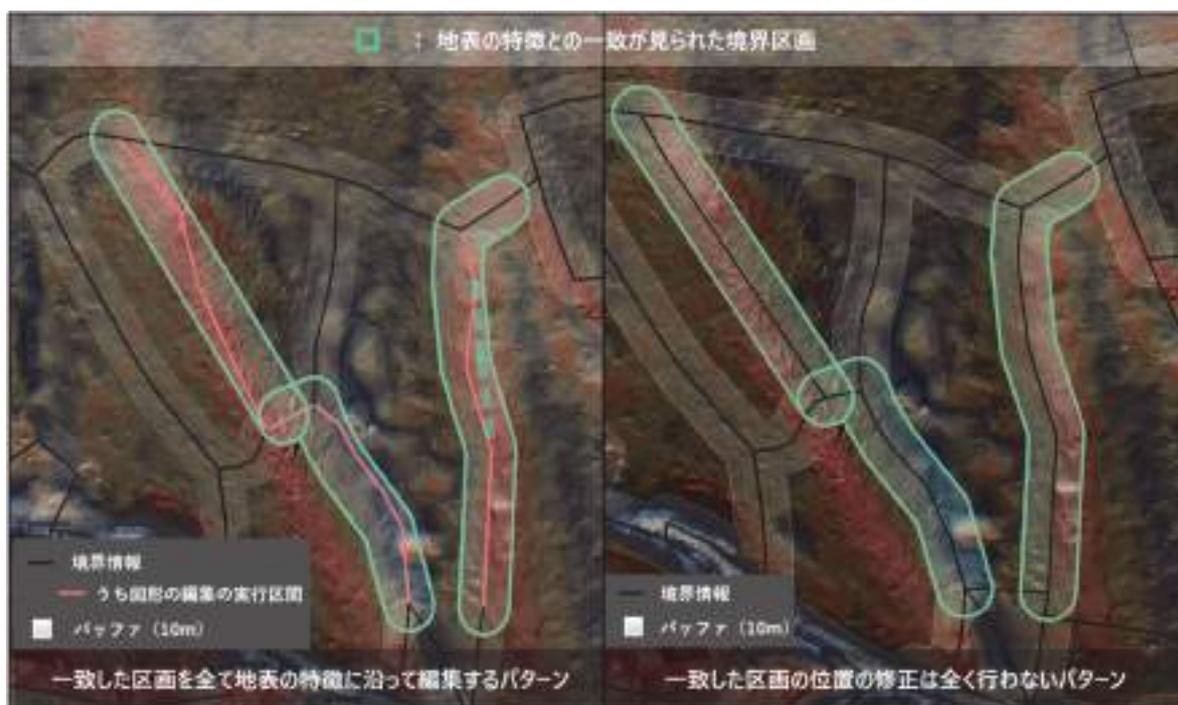
IV-2-4 ベースレイヤの編集の考え方

IV-2-4 では、図形の編集の考え方を境界情報と地表の特徴の一致の考え方と同様に距離の指標に基づいて整理します。

(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）

本マニュアルでは、境界情報と地表の特徴の距離がどの程度違いがあった時に境界情報の修正を行って境界推測するという一律の数値基準は設けません。境界図形の編集実行の考え方は、境界推測図作成の労力と精度のトレードオフを勘案し、境界推測図の作成者により決定されることが妥当と考えます。例えば、地表の特徴との一致が見られた境界区画の編集の考え方には、以下のものが挙げられます（図IV-21）。

- 地表の特徴との一致が見られたすべての境界区画を、判読された地表の特徴の位置に沿って編集する（図IV-21の左図）。この場合、状況により作業量は膨大になり得ます
- 地表の特徴と一致した区画の位置の修正は行わない（図IV-21の右図）。この場合、境界推測図と判読した地表の特徴の位置関係には、一致基準に相応するずれが生じ得ます。例えば、一致基準を10mとした場合、最大10mの位置のずれが生じます。境界推測図と判読した地表の特徴の位置があまりに離れていては、現地へのナビゲーション機能の支障となります

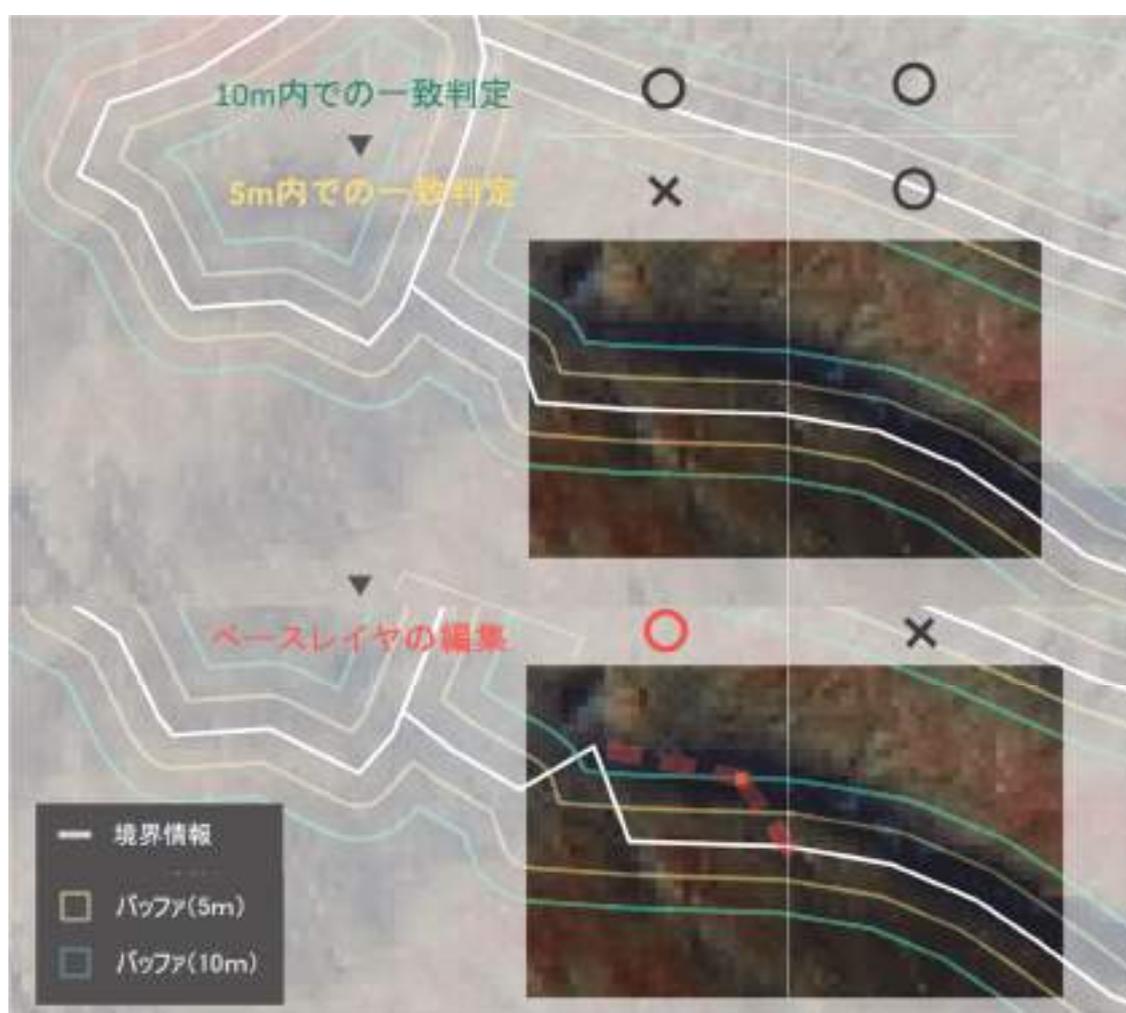


図IV-21 境界図形の編集にかかる労力と得られる精度のトレードオフのイメージ

(2) ベースレイヤの編集の実行目安

境界情報と地表の特徴の一致の考え方とは別に、境界図形の編集実行の考え方を設けることで、作業に柔軟性が生まれます。境界図形の編集実行の考え方の一つの目安を下記に挙げます（図IV-22）。

- 10m 範囲内で、境界情報と地表の特徴の一致が見られる
- 5m 範囲内で、境界情報と地表の特徴の一致が見られない
- 上記 2 つの条件を満たすときに、判読された地表の特徴の位置に、境界区画の位置を修正する



図IV-22 ベースレイヤの編集の実行目安

重要なことは、地図上での距離感覚、労力と精度のトレードオフの感覚を持つことであり、このことが客観的評価に基づいた境界推測図を速やかにします。示した目安の数値（5m、10m）は切りの良い数字であり、今回採用した数値に過ぎません。あくまでも目安です。

IV-2-5 ベースレイヤへの境界推測根拠の入力の考え方

(1) 推測根拠を入力するメリット

図IV-23 は、境界推測根拠を可視化させた境界推測図です。この図は、図IV-14 中の「(必要に応じて) ベースレイヤの編集/ベースレイヤへの推測根拠の入力」の箇所で、境界推測根拠をベースレイヤに入力する作業を行うことで作成できます。推測根拠を可視化することにより、所有者への境界推測図の説明の際に、推測プロセスを明らかにした説明が可能です。



図IV-23 推測根拠を入力した境界推測図のイメージ

(2) 推測根拠の表示例

図IV-23 では、先述した境界推測根拠①②③に対して、下記の5項目に分けて推測根拠を入力・表示しています。

境界推測根拠① (境界情報と地表の特徴の一致)

- 境界情報と明瞭な地形の一致 (境界情報+CS 立体図)
- 境界情報と土地利用・土地被覆の変化の一致 (境界情報+空中写真)

境界推測根拠② (地表の特徴)

- 明瞭な地形 (CS 立体図のみ)
- 明瞭な土地利用・土地被覆の変化 (空中写真のみ)

境界推測根拠③ (既存の境界情報の区画)

- 既存の境界情報の区画 (境界情報のみ)

推測根拠①②をそれぞれ2つに区分している理由は、推測根拠を説明する際に、重ね合わせる背景がすぐにわかるようにするためです。以上の分類と表記方法は、境界推測結果をわかりやすく説明するための一例です。

IV-3 パターンごとの境界推測作業例

IV-3 では、境界推測作業の方法を、パターンに分けて、例を挙げながら説明します。図IV-24 は、各項の説明内容と図IV-14 での該当作業を示します。

項	図IV-14の該当作業	細目
IV-3-1 推測根拠①に基づく境界推測作業の例	推測根拠 ① 地表の特徴と一致する境界情報の区画を境界と推測	(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 (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
IV-3-2 推測根拠②に基づく境界推測作業の例	推測根拠 ② 境界検討区間周辺の地表の特徴を境界と推測	(1) 明瞭な道路の存在 (2) 明瞭な尾根の存在
IV-3-3 推測根拠③に基づく境界推測作業の例	推測根拠 ③ 境界検討区間周辺の境界情報の区画を境界と推測	(1) 山腹斜面に存在する境界情報 (2) 平坦地に存在する境界情報
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	(必要に応じて) ベースレイヤの編集	(1) ベースレイヤ以外の境界情報と地表の特徴の一致 (2) ベースレイヤの位置の微調整が必要な場合 (3) 境界の区画分けが必要な場合
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	境界検討区間の決定	(1) 境界情報の位置のずれの修正 (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

図IV-24 IV-3 の各項の説明内容と図IV-14 での該当作業

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

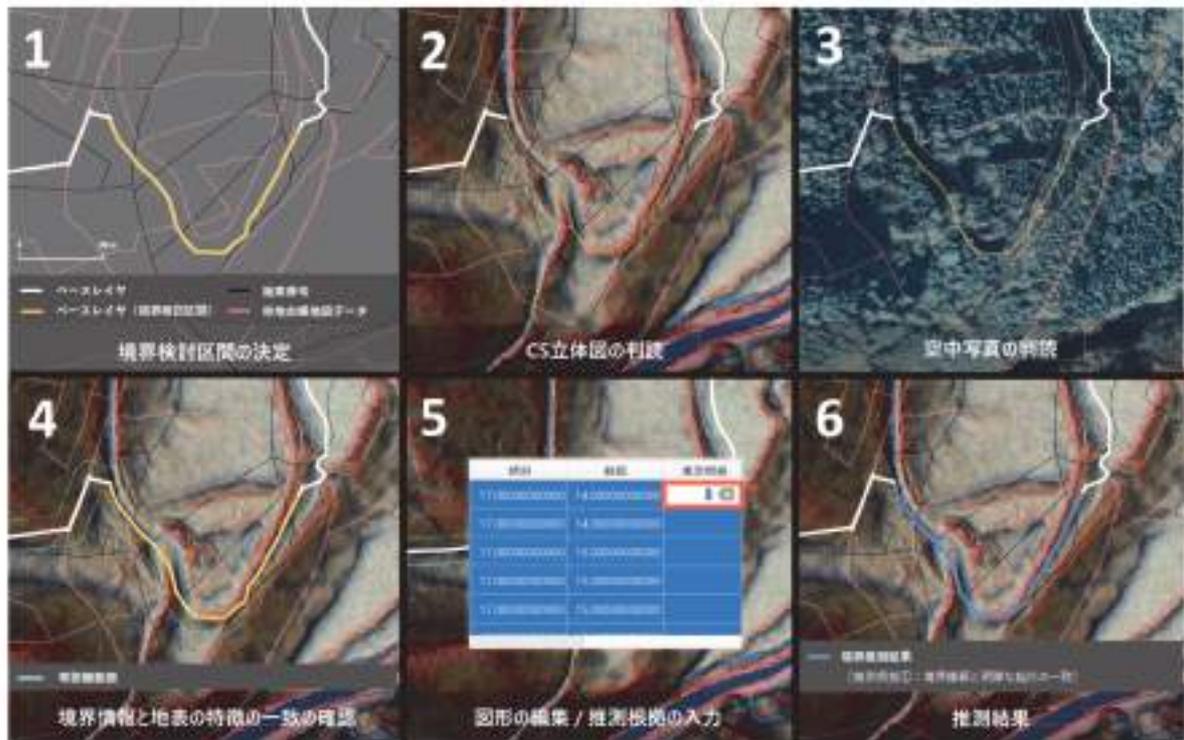
(推測根拠①)

(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

1) 境界情報と明瞭な地形の一致

図IV-25は、境界情報と明瞭な谷の一致に基づく境界推測作業の例です。図では、下記のように判断して境界を推測しています。

1. 境界を検討する区間を決定
2. 境界検討区間の背景のCS立体図を判読
3. 境界検討区間の背景の空中写真を判読
4. 明瞭な地形が、境界検討区間から目安の範囲内（図中4のバッファ10m以内）に存在することから、当境界情報と地表の特徴が一致すると判断
5. 必要に応じて、ベースレイヤの編集とベースレイヤへの推測根拠の入力を実行
6. 境界情報と地表の特徴の一致（地形）に基づき、当境界情報を境界と推測した

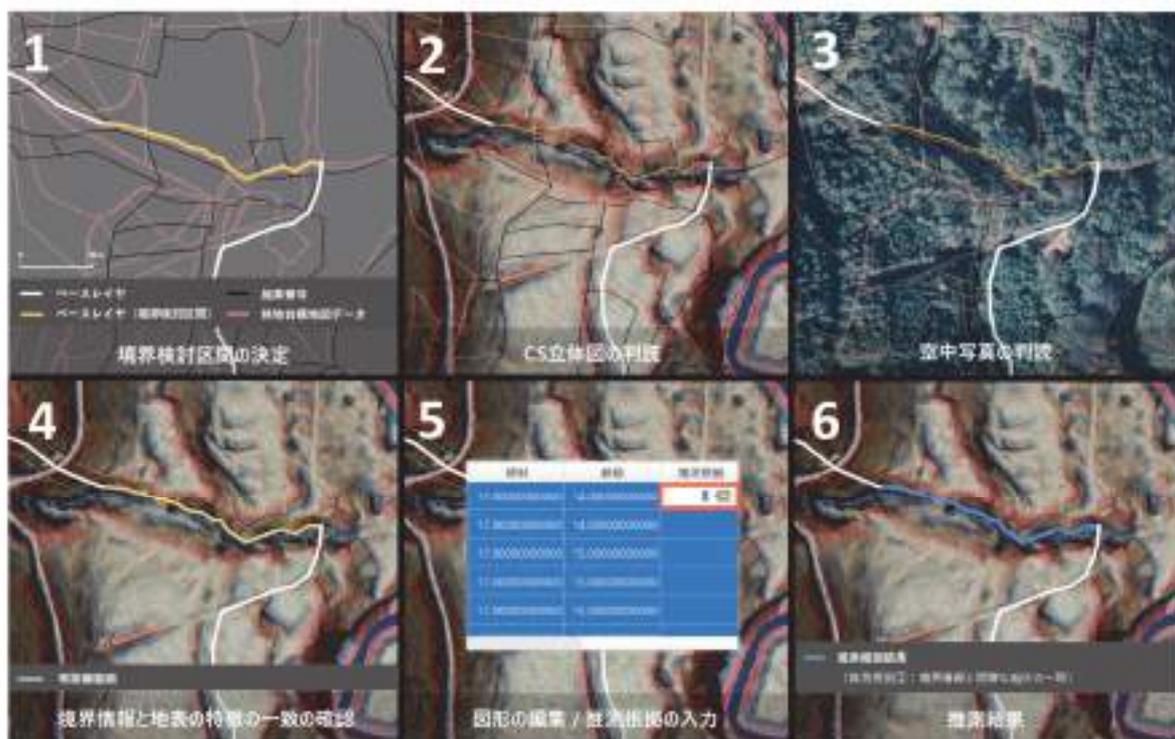


図IV-25 境界情報と明瞭な地形の一致に基づく境界推測作業の例

2) 境界情報と明瞭な谷の一致

図IV-26 は、境界情報と明瞭な地形の一致に基づく境界推測作業の例です。図では、下記のように判断して境界を推測しています。下記の 1 から 6 で文字が薄くなっている作業は、各作業例で共通する内容です。太文字が、各作業例で異なっている箇所です。

1. 境界を検討する区間を決定
2. 境界検討区間の背景の CS 立体図を判読
3. 境界検討区間の背景の空中写真を判読
4. **明瞭な谷が、境界検討区間から目安の範囲内（図中 4 のバッファ 10m 以内）に存在することから、当境界情報と地表の特徴が一致すると判断**
5. 必要に応じて、ベースレイヤの編集とベースレイヤへの推測根拠の入力を実行
6. **境界情報と地表との特徴の一致（谷）に基づき、当境界情報を境界と推測した**



図IV-26 境界情報と明瞭な谷の一致に基づく境界推測作業の例

(2) 境界情報と空中写真から判読できる地表との特徴の一致

1) 境界情報と林相境の一致

図IV-27は、境界情報と道路の一致に基づく境界推測作業の例です。図では、下記のように判断して境界を推測しています。

1. 境界を検討する区間を決定
2. 境界検討区間の背景のCS立体図を判読
3. 境界検討区間の背景の空中写真を判読
4. **林相境が、境界検討区間から目安の範囲内（図中4のバッファ10m以内）に存在することから、当境界情報と地表の特徴が一致すると判断**
5. 必要に応じて、ベースレイヤの編集とベースレイヤへの推測根拠の入力を実行
6. **境界情報と地表の特徴の一致（林相）に基づき、当境界情報を境界と推測した**

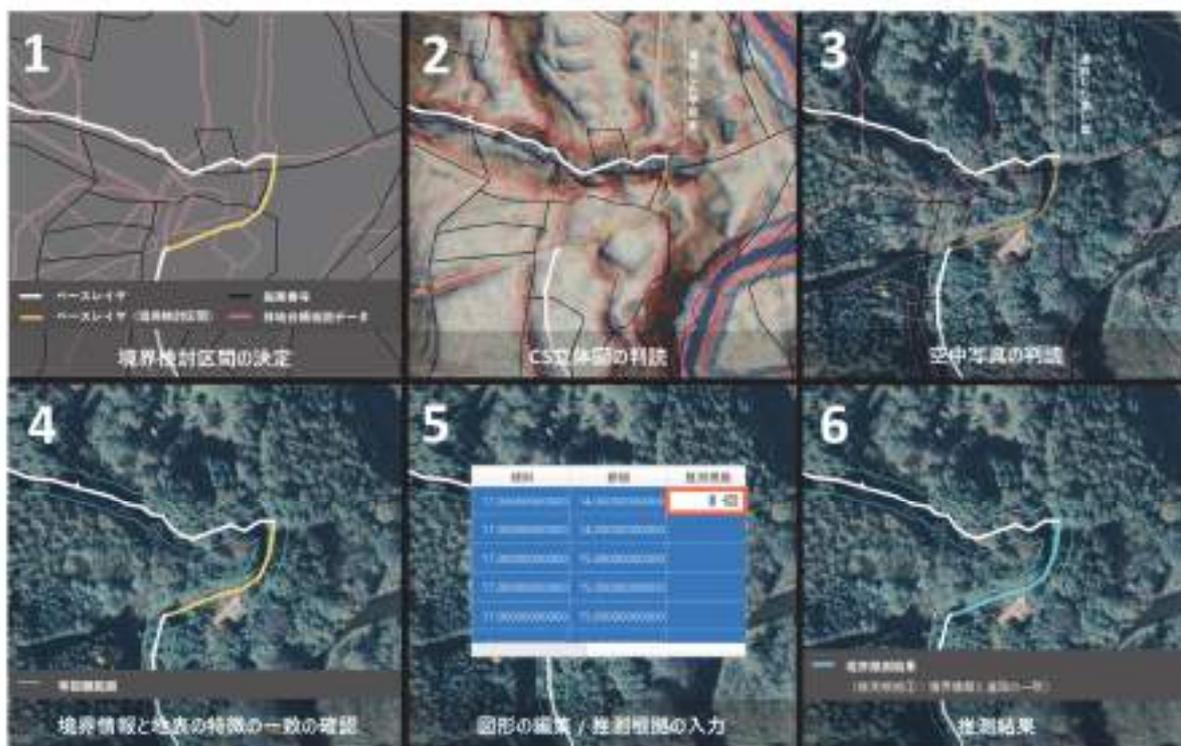


図IV-27 境界情報と林相境の一致に基づく境界推測作業の例

2) 境界情報と道路の一致

図IV-28は、境界情報と林相境の一致に基づく境界推測作業の例です。図では、下記のように判断して境界を推測しています。

1. 境界を検討する区間を決定
2. 境界検討区間の背景のCS立体図を判読
3. 境界検討区間の背景の空中写真を判読
4. **道路が、境界検討区間から目安の範囲内（図中4のバッファ10m以内）に存在することから、当境界情報と地表の特徴が一致すると判断**
5. 必要に応じて、ベースレイヤの編集とベースレイヤへの推測根拠の入力を実行
6. **境界情報と地表の特徴の一致（道路）に基づき、当境界情報を境界と推測した**



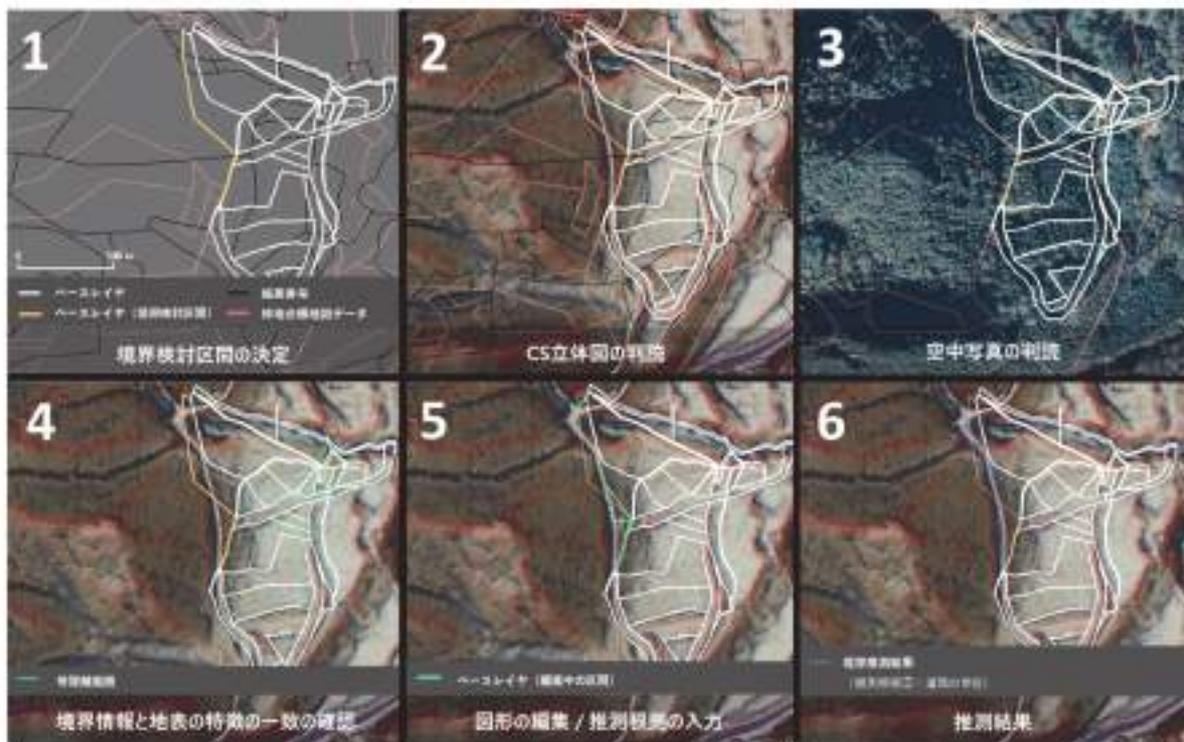
図IV-28 境界情報と道路の一致に基づく境界推測作業の例

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）

（1）明瞭な道路の存在

図IV-29 は、境界検討区間周辺の道路の存在に基づく境界推測作業の例です。図では、下記のように判断して境界を推測しています。

1. 境界を検討する区間を決定
2. 境界検討区間の背景のCS立体図を判読
3. 境界検討区間の背景の空中写真を判読
4. 地表の特徴は、**境界検討区間**から目安の範囲内（図中4のバッファ 10m以内）に見られないものの、その周囲に道路が判読できる
5. 必要に応じて、ベースレイヤの編集とベースレイヤへの推測根拠の入力を実行
6. **境界検討区間周辺の地表と特徴（道路）の存在に基づき**、当地表の特徴を境界と推測した

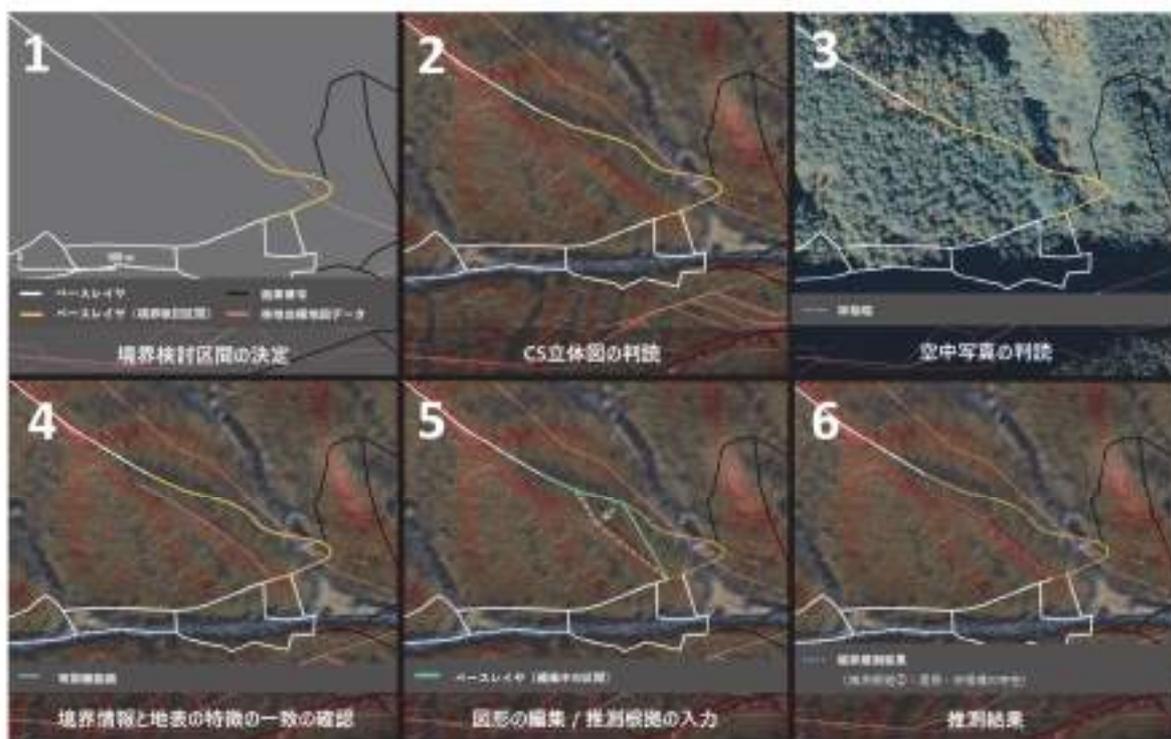


図IV-29 境界検討区間周辺の道路との存在に基づく境界推測作業の例

(2) 明瞭な尾根の存在

図IV-30 は、境界検討区間周辺の尾根の存在に基づく境界推測作業の例です。図では、下記のように判断して境界を推測しています。

1. 境界を検討する区間を決定
2. 境界検討区間の背景の CS 立体図を判読
3. 境界検討区間の背景の空中写真を判読
4. 地表の特徴は、**境界検討区間**から目安の範囲内（図中 4 のバッファ 10m 以内）に見られないが、その周囲に尾根および林相境が判読できる
5. 必要に応じて、ベースレイヤの編集とベースレイヤへの推測根拠の入力を実行
6. **境界検討区間周辺の地表の特徴（尾根）の存在に基づき**、当地表の特徴を境界と推測した



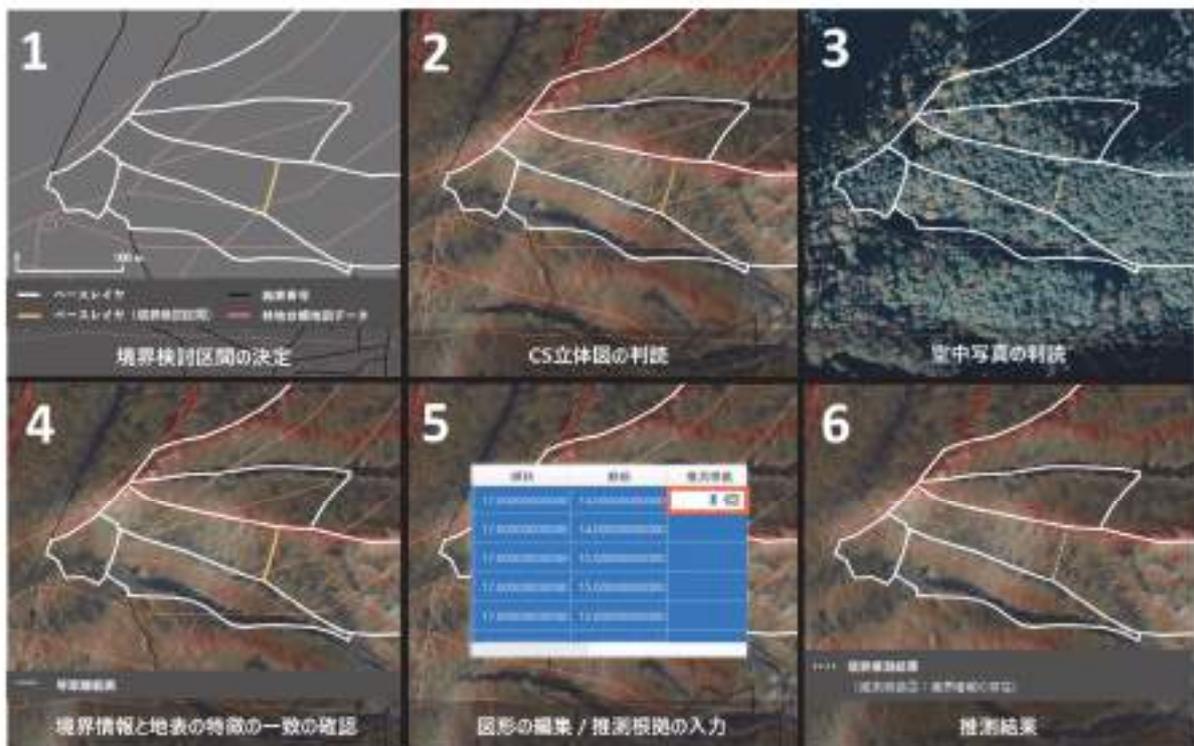
図IV-30 境界検討区間周辺の尾根の存在に基づく境界推測作業の例

IV-3-3 境界情報の存在に基づく境界推測作業の例（推測根拠③）

（1）山腹斜面に存在する境界情報

図IV-31は、山腹斜面に存在する境界情報の存在に基づく境界推測作業の例です。図では、下記のように判断して境界を推測しています。

1. 境界を検討する区間を決定
2. 境界検討区間の背景のCS立体図を判読
3. 境界検討区間の背景の空中写真を判読
4. 地表の特徴は、**境界検討区間**から目安の範囲内（図中4のバッファ10m以内）およびその周囲において判読できない
5. 必要に応じて、ベースレイヤの編集とベースレイヤへの推測根拠の入力を実行
6. **境界検討区間周辺**の境界情報（施業番号）の存在に基づき、当境界情報を境界と推測した

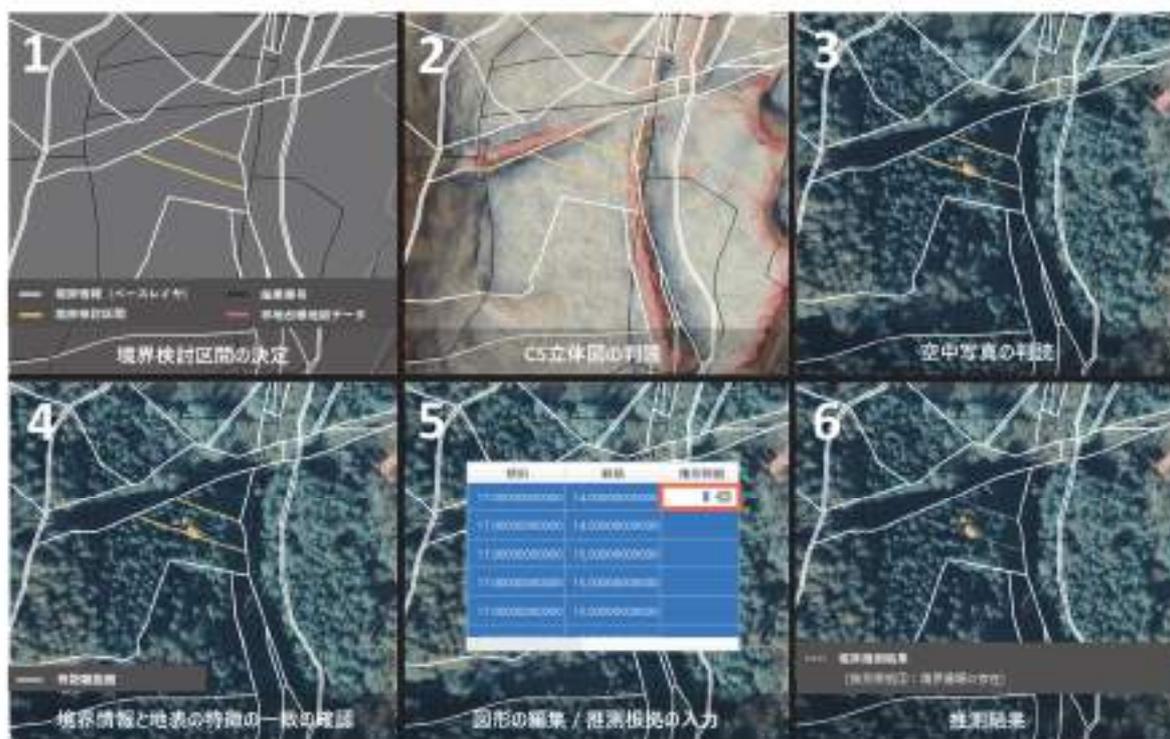


図IV-31 山腹斜面における境界情報の存在に基づく境界推測作業の例

(2) 平坦地に存在する境界情報

図IV-32は、平坦地に存在する境界情報の存在に基づく境界推測作業の例です。図では、下記のように判断して境界を推測しています。

1. 境界を検討する区間を決定
2. 境界検討区間の背景のCS立体図を判読
3. 境界検討区間の背景の空中写真を判読
4. 地表の特徴は、**境界検討区間**から目安の範囲内（図中4のバッファ10m以内）およびその周囲において判読できない
5. 必要に応じて、ベースレイヤの編集とベースレイヤへの推測根拠の入力を実行
6. **境界検討区間周辺の境界情報（林地台帳地図）の存在に基づき**、当境界情報を境界と推測した



図IV-32 平坦地の境界検討区間周辺の境界情報（林地台帳地図）の存在に基づく境界推測作業の例

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

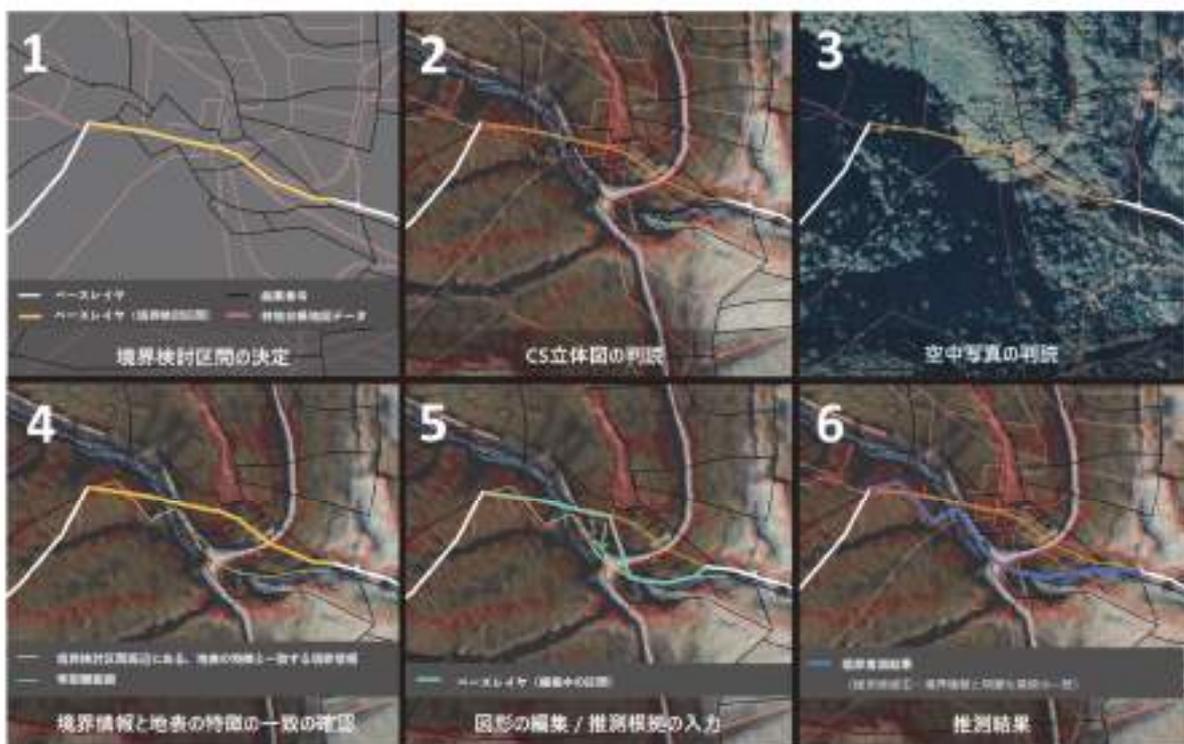
図IV-14の境界推測作業の流れでは、「(必要に応じて)ベースレイヤの編集」と記載してあります。図形の編集が必要になるケースには、次の3パターンが想定されます。

(1) ベースレイヤ以外の境界情報と地表の特徴の一致

1) ベースレイヤ以外の境界情報と明瞭な谷の一致

図IV-33は、ベースレイヤ以外の境界情報と明瞭な谷の一致に基づく境界推測作業の例です。図では、下記のように判断して境界を推測しています。

1. 境界を検討する区間を決定
2. 境界検討区間の背景のCS立体図を判読
3. 境界検討区間の背景の空中写真を判読
4. 明瞭な谷が、境界検討区間周辺に存在する境界情報から目安の範囲内(図中4の等距離範囲 10m以内)に判読できることから、当境界情報と地表の特徴(谷)が一致すると判断
5. ベースレイヤの編集を実行。必要に応じて、ベースレイヤへの推測根拠の入力を実行
6. 境界情報と地表の特徴の一致(谷)に基づき、当境界情報を境界と推測した

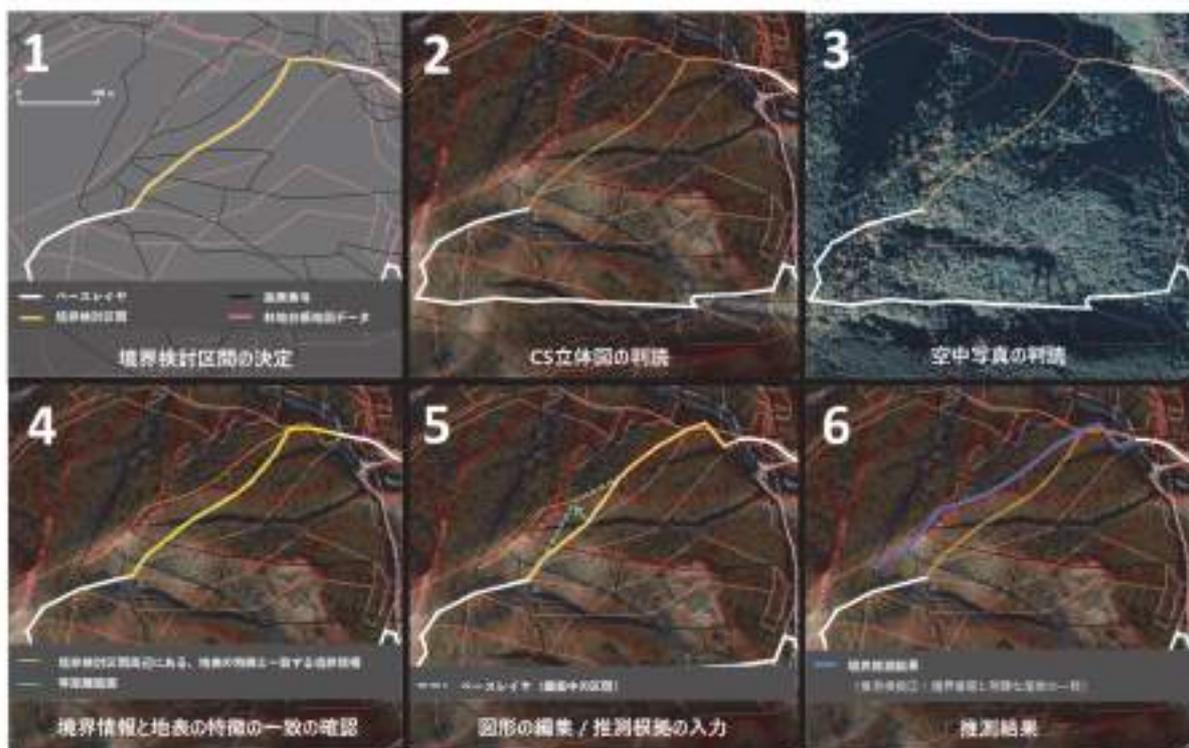


図IV-33 ベースレイヤ以外の境界情報と明瞭な谷の一致に基づく境界推測の例

2) ベースレイヤ以外の境界情報と明瞭な尾根の一致

図IV-34は、ベースレイヤ以外の境界情報と明瞭な地形の一致に基づく境界推測作業の例です。図では、下記のように判断して境界を推測しています。

1. 境界を検討する区間を決定
2. 境界検討区間の背景のCS立体図を判読
3. 境界検討区間の背景の空中写真を判読
4. **明瞭な尾根が、境界検討区間周辺に存在する境界情報から目安の範囲内（図中4の等距離範囲10m以内）に判読できることから、当境界情報と地表の特徴（尾根）が一致すると判断**
5. **ベースレイヤの編集**を実行。必要に応じて、ベースレイヤへの推測根拠の入力を実行
6. 境界情報と地表の特徴の一致（尾根）に基づき、当境界情報を境界と推測した

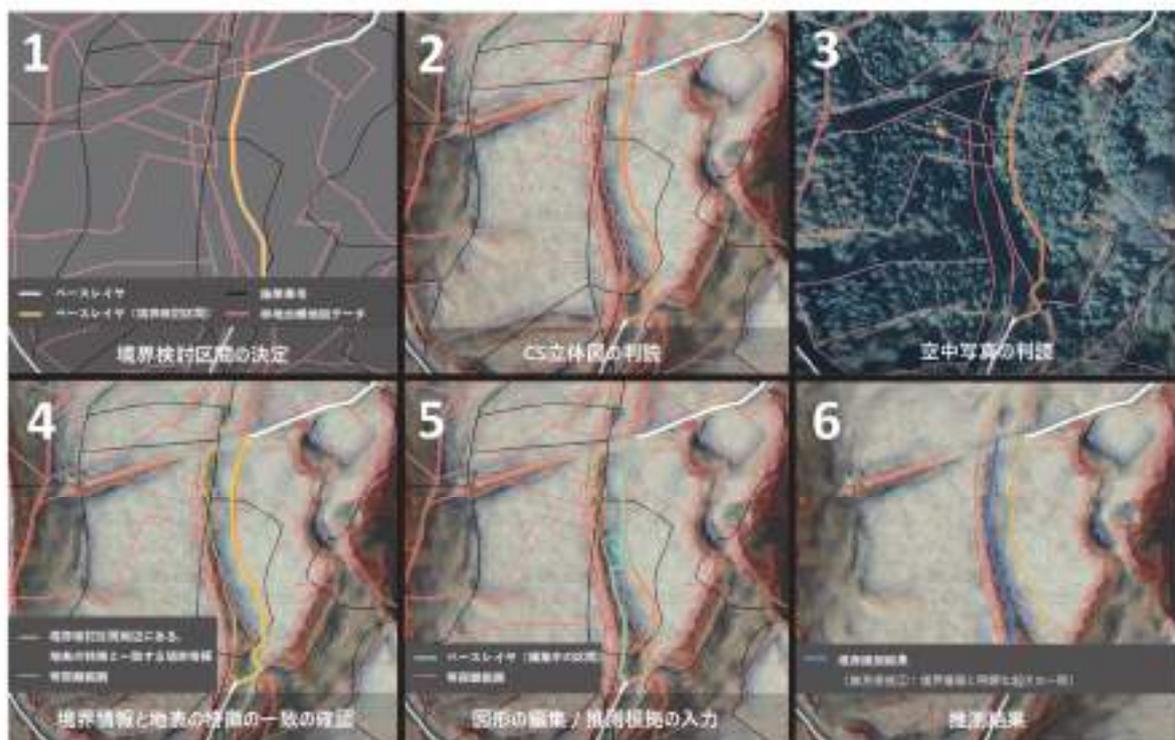


図IV-34 ベースレイヤ以外の境界情報と明瞭な尾根の一致に基づく境界推測の例

3) ベースレイヤ以外の境界情報と明瞭な道路の一致

図IV-35は、ベースレイヤ以外の境界情報と明瞭な地形の一致に基づく境界推測作業の例です。図では、下記のように判断して境界を推測しています。

1. 境界を検討する区間を決定
2. 境界検討区間の背景のCS立体図を判読
3. 境界検討区間の背景の空中写真を判読
4. **明瞭な地形が、境界検討区間周辺に存在する境界情報から目安の範囲内（図中4の等距離範囲10m以内）に判読できることから、当境界情報と地表の特徴（道路）が一致すると判断**
5. **ベースレイヤの編集**を実行。必要に応じて、ベースレイヤへの推測根拠の入力を実行
6. 境界情報と地表の特徴（道路）の一致に基づき、当境界情報を境界と推測した

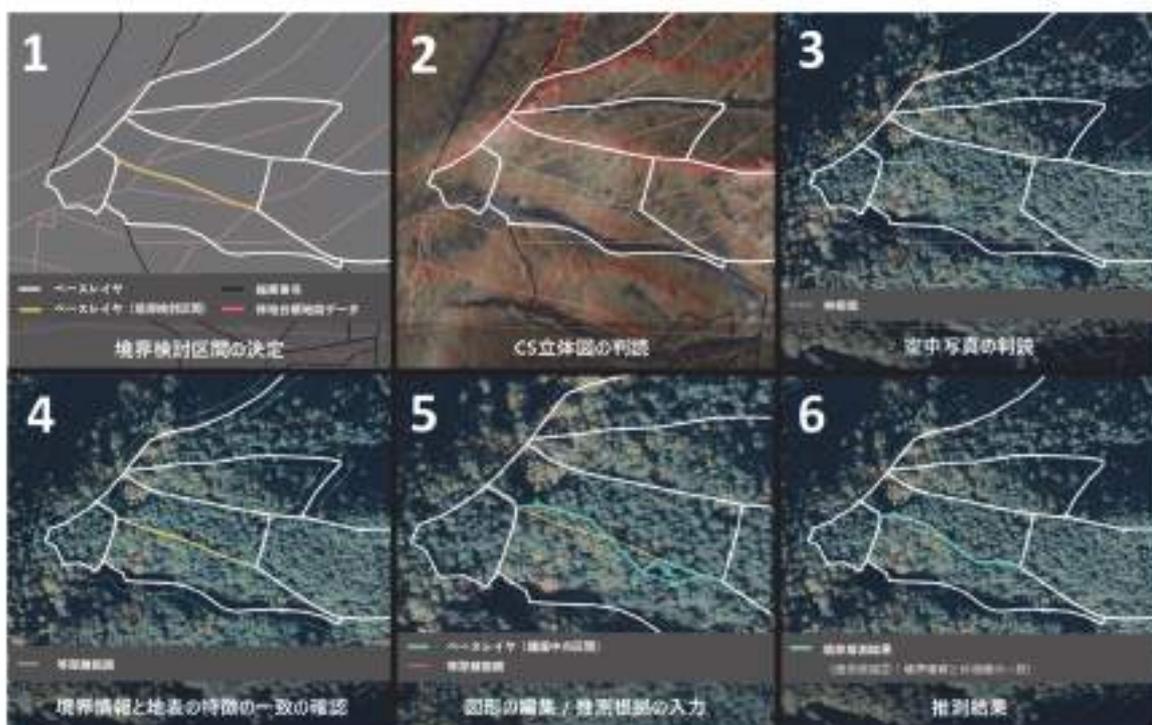


図IV-35 ベースレイヤ以外の境界情報と明瞭な道路の一致に基づく境界推測の例

(2) ベースレイヤの位置の微調整が必要な場合

ベースレイヤと地表の特徴が一致する場合でも、その度合によっては、ベースレイヤの位置を微調整する必要がある場合があります（IV-2-4参照）。図IV-36は、林相境との一致が確認されたベースレイヤを編集する場合の境界推測作業の例です。図では、下記のように判断して境界を推測しています。

1. 境界を検討する区間を決定
2. 境界検討区間の背景のCS立体図を判読
3. 境界検討区間の背景の空中写真を判読
4. **林相境が、境界検討区間から目安の範囲内（図中4の距離範囲10m以内）に判読できることから、当境界情報と地表の特徴（林相）が一致すると判断**
5. 判読された地表の特徴が、目安の範囲外（図中5の等距離範囲5mの外）に位置するため、ベースレイヤの編集を実行。必要に応じて、ベースレイヤへの推測根拠の入力を実行
6. 境界情報と地表の特徴（林相）の一致に基づき、当境界情報を境界と推測した



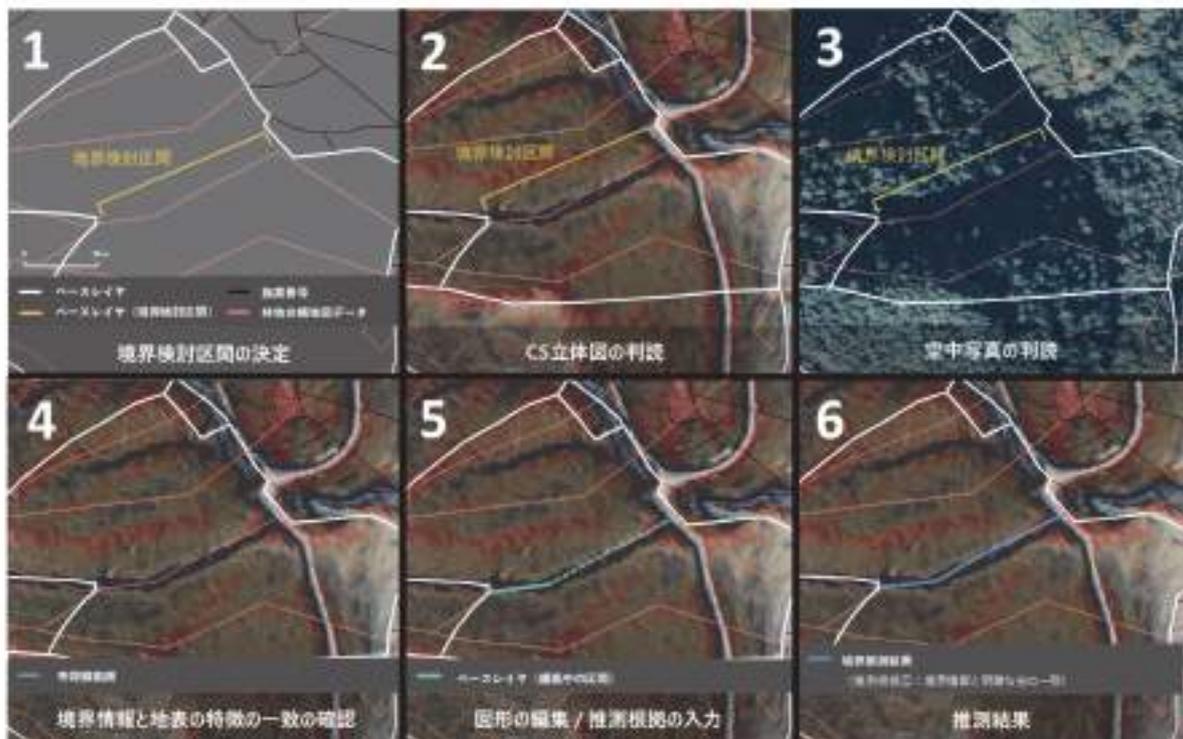
図IV-36 ベースレイヤの位置を微調整する場合の境界推測の例

(3) 境界の区画分けが必要な場合

所有者レベルの境界推測を行う場合、ベースレイヤの区画数が目標とする区画数（分割しなければならない区画数）に対して足りないことが想定されます。この場合、ベースレイヤの編集を行い、境界区画を追加する必要があります

図IV-37は、境界区画の新規作成が必要な場合の境界推測作業の例です。図では、下記のように判断して境界を推測しています。

1. 境界を検討する区間を決定
2. 境界検討区間の背景のCS立体図を判読
3. 境界検討区間の背景の空中写真を判読
4. **境界検討区間**周辺に、境界情報とその背景に明瞭な谷を判読できることから、当境界情報と地表の特徴（谷）が一致すると判断
5. 当境界情報に沿って、ベースレイヤの編集を実行。必要に応じて、ベースレイヤへの推測根拠の入力を実行
6. 境界情報と地表の特徴（谷）の一致に基づき、当境界情報を境界区画と推測した



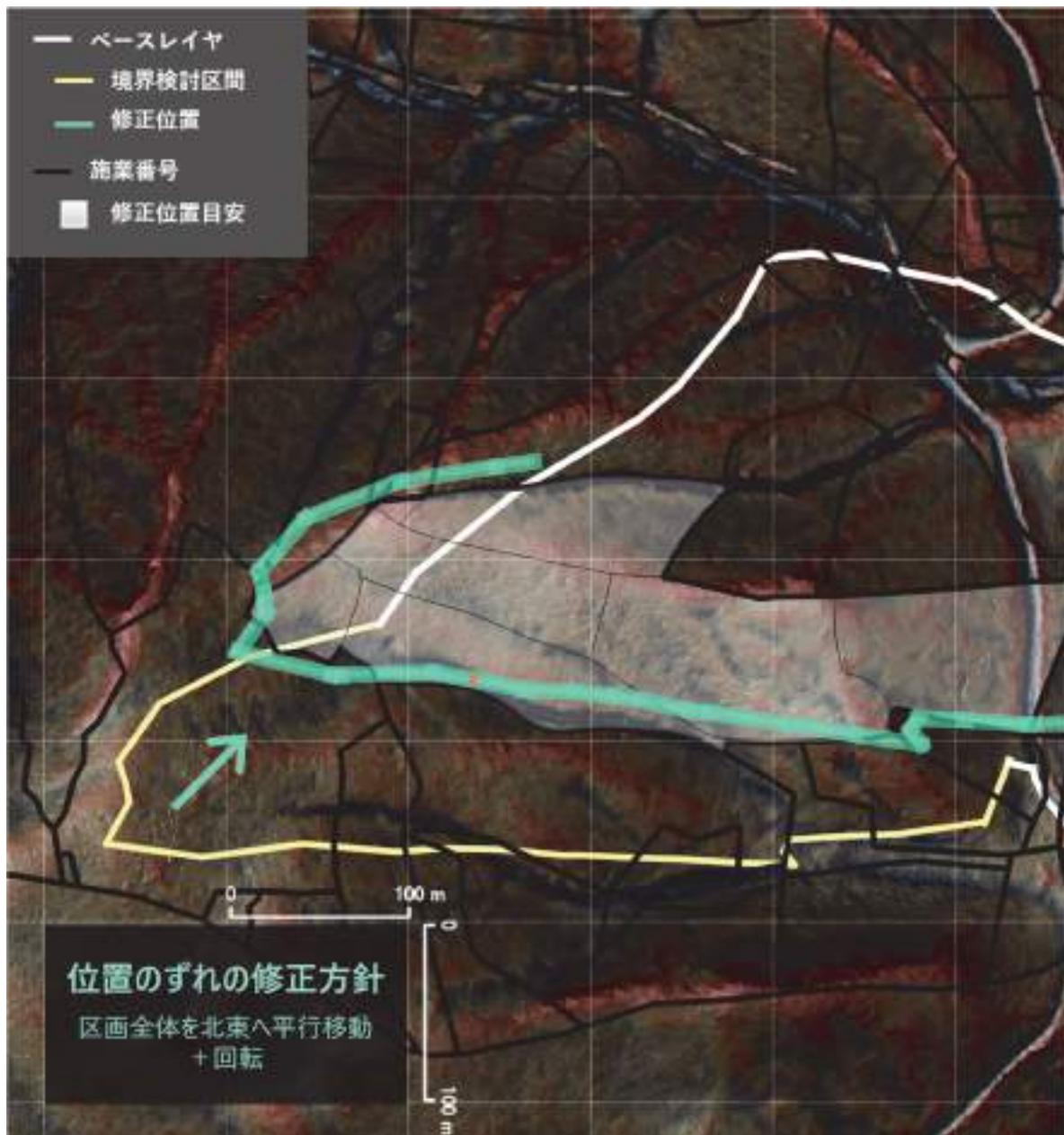
図IV-37 境界の区画分けを行う場合の境界推測の例

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

IV-3-5 では、境界情報の位置のずれの確認（IV-1-3 参照）の結果、境界検討区間周辺で境界情報の位置の修正が必要となる場合の境界推測作業を説明します。

（１）境界情報の位置のずれの修正

境界情報と地形の位置的なずれの傾向の見出し方や修正については、IV-1-3 を参考にしてください。ここでは、ずれの修正方針が図IV-38 のように分かっているものとして、これを境界推測作業へ反映する方法を説明します。



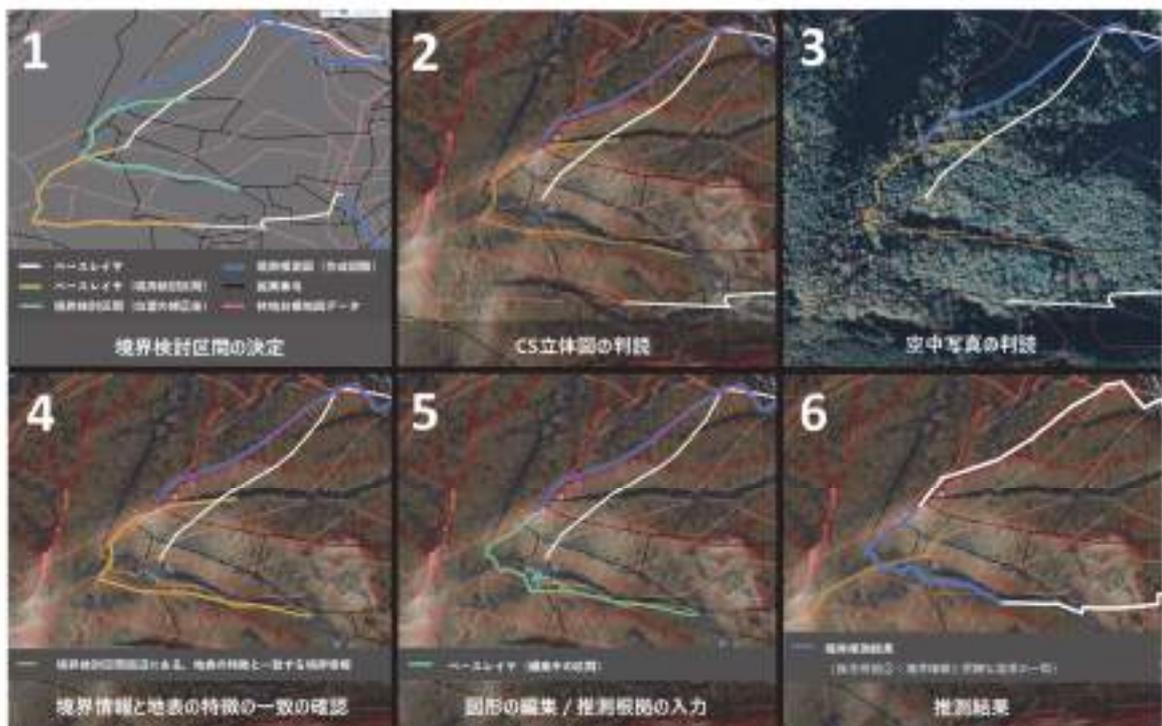
図IV-38 地形との適合の確認を踏まえた境界情報の位置のずれの修正方向の決定

(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

1) 位置のずれを修正した境界情報と尾根と谷の一致

図IV-39は、位置のずれを修正した境界情報を用いた境界推測作業の例です。図では、下記のように判断して境界を推測しています。

1. 境界情報の位置のずれを修正したうえで、境界を検討する区間を決定
2. 境界検討区間の背景のCS立体図を判読
3. 境界検討区間の背景の空中写真を判読
4. 尾根と谷が、境界検討区間周辺の境界情報の背景に存在することから、当境界情報と地表の特徴が一致すると判断
5. 必要に応じて、ベースレイヤの編集とベースレイヤへの推測根拠の入力を実行
6. 境界情報と地表の特徴の一致（尾根と谷）に基づき、当境界情報を境界と推測した

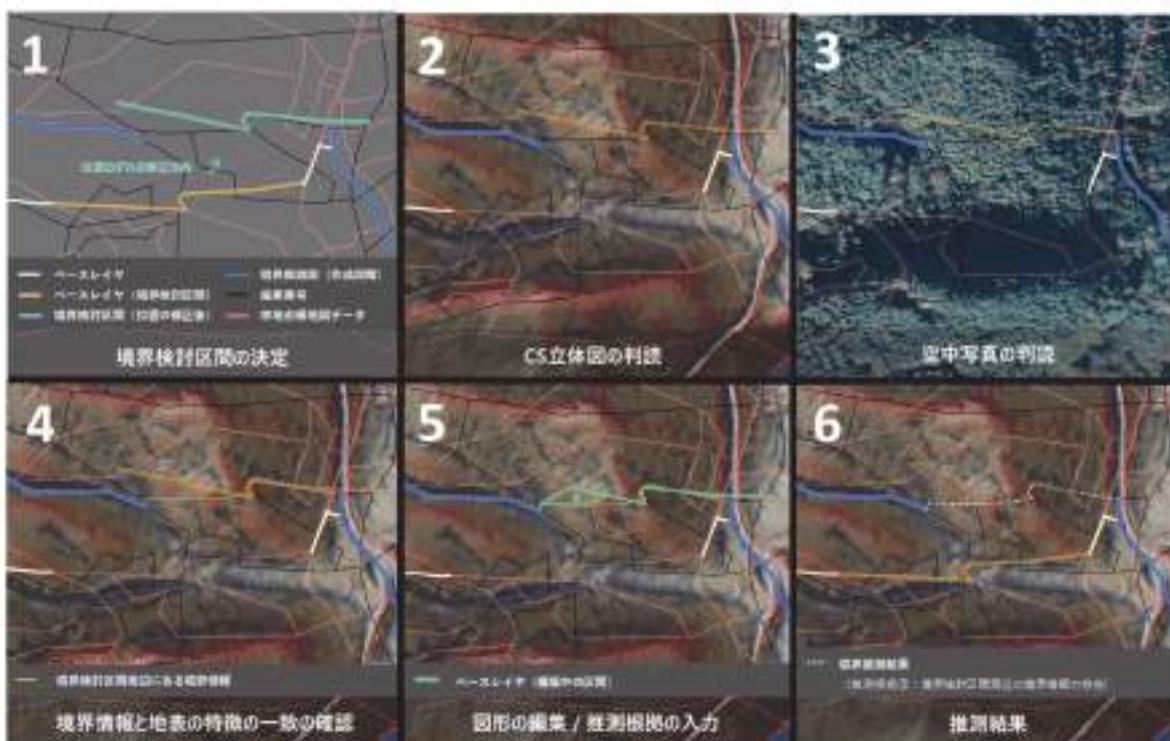


図IV-39 位置のずれを修正した境界情報と尾根と谷の一致に基づく境界推測の例

2) 位置のずれを修正した境界情報の存在

図IV-40は、位置のずれを修正した境界情報を用いた境界推測作業の例です。図では、下記のように判断して境界を推測しています。

1. 境界情報の位置のずれを修正したうえで、境界を検討する区間を決定
2. 境界検討区間の背景のCS立体図を判読
3. 境界検討区間の背景の空中写真を判読
4. 地表の特徴は、境界検討区間から目安の範囲内およびその周囲において判読できないが、境界検討区間の周辺に境界情報の存在が確認できる
5. 必要に応じて、ベースレイヤの編集とベースレイヤへの推測根拠の入力を実行
6. 境界検討区間周辺の境界情報の存在に基づき、当境界情報を境界と推測した

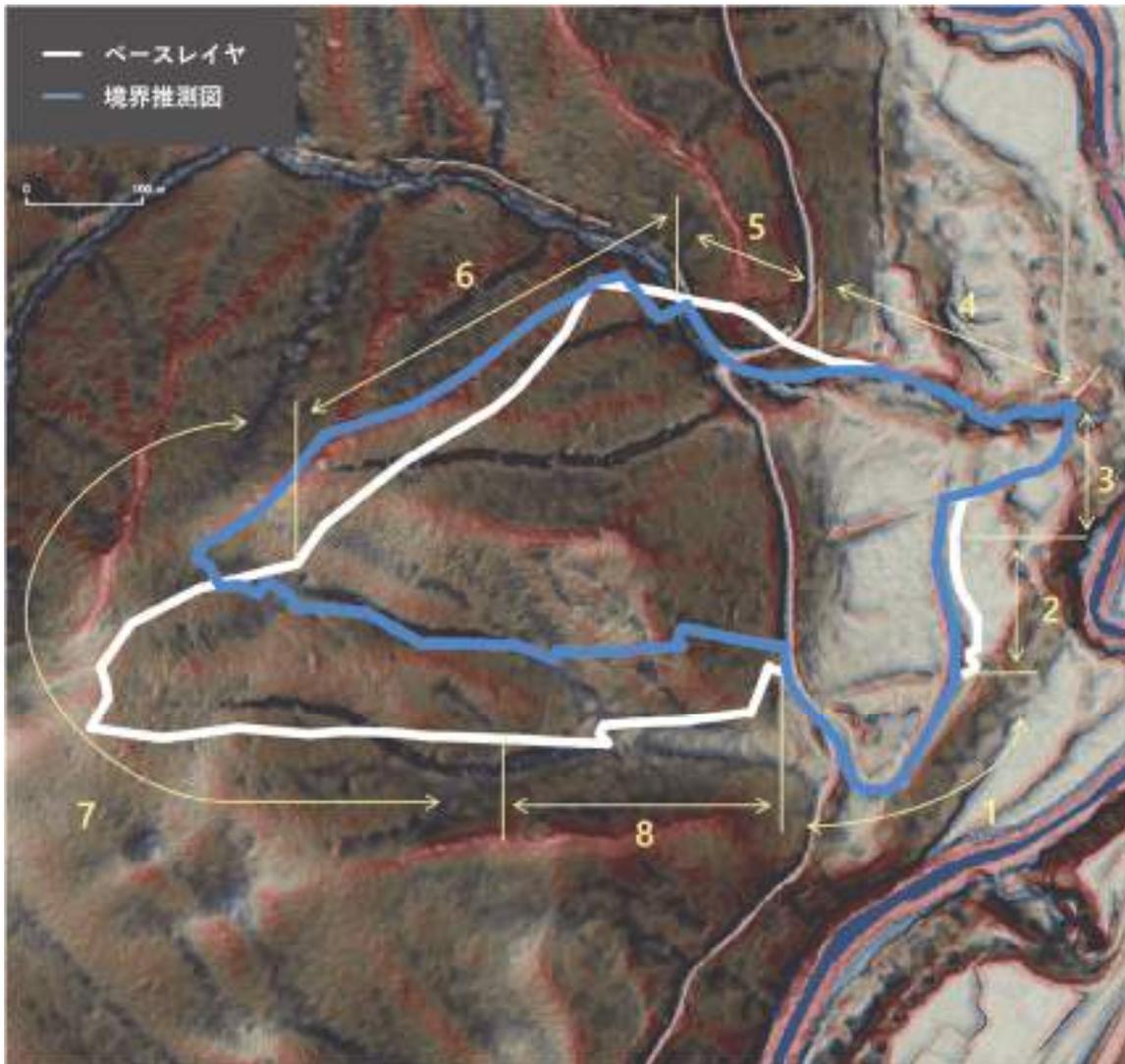


図IV-40 位置のずれを修正した境界情報の存在に基づく境界推測の例

IV-4 境界推測図の作成事例

IV-4-1 施業区域レベルの境界推測図の作成事例

IV-4-1 は、施業区域レベルでの境界推測図の作成事例を紹介します。完成した境界推測図を図IV-41 に示します。図中の1～8の区間は、推測根拠の違いで区切られています（表IV-1）。



図IV-41 施業区域レベルの境界推測図と境界検討区間

表IV-1に図IV-41の境界推測作業の内容をまとめました。各エリアにおける境界推測作業は、既にIV-3で説明しています（表中の「IV-3での取り扱いページ」を参照）。

表中の「境界の編集の有無」は、ベースレイヤの境界の編集の有無を表します。「境界情報の位置の修正の有無」は、境界情報の位置のずれの確認（IV-1-3参照）を踏まえた、境界情報の位置の修正の有無を表します。

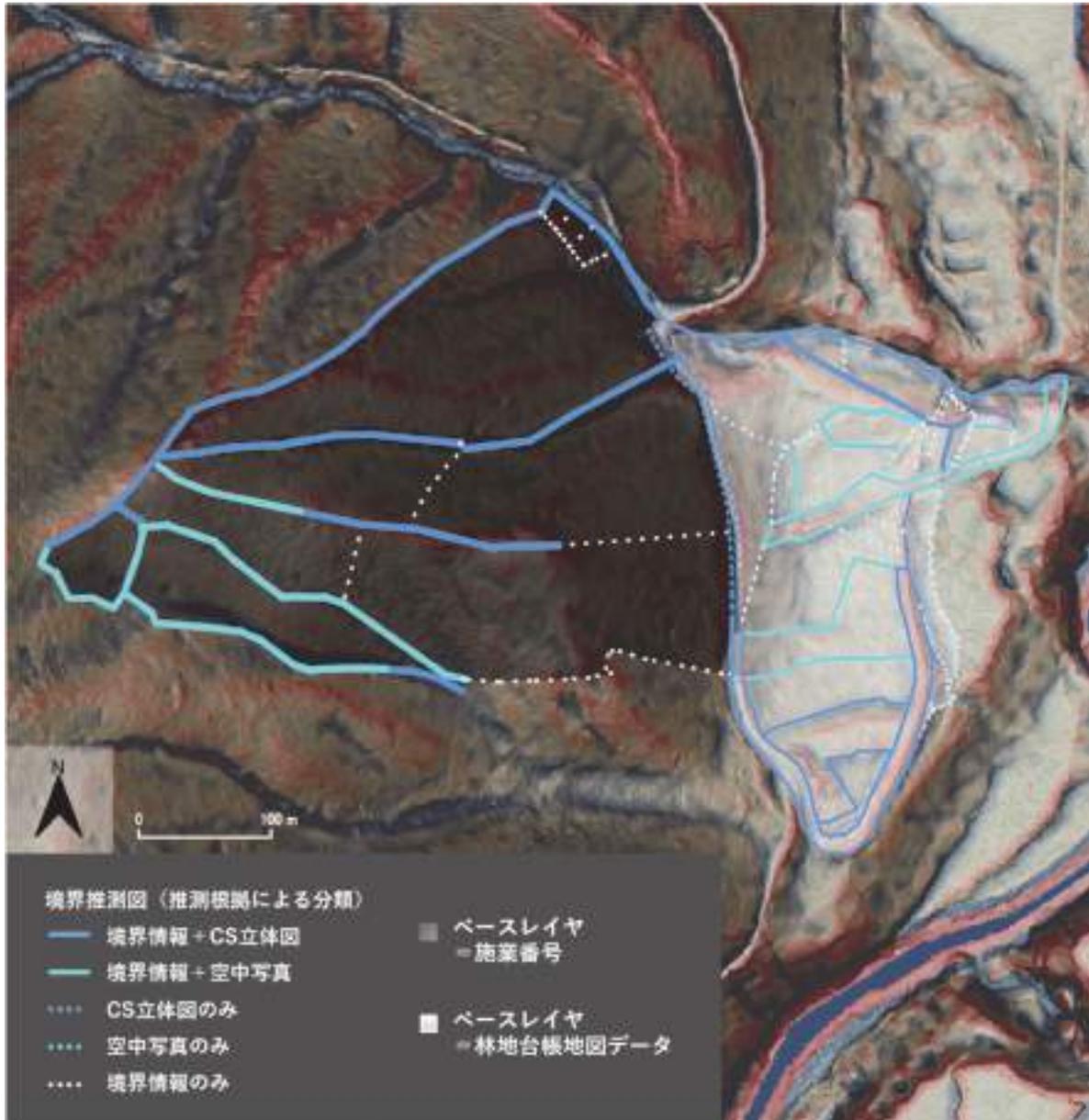
実際の境界推測作業では、様々な推測パターンが存在する中で、適切な判断を行う必要があります。区間番号に従って、作業内容を振り返ることにより、施業区域レベルの境界推測作業のイメージを掴めます。なお、図IV-41の境界推測図がカバーする森林の面積は、約10haです。

表IV-1 各区間の境界推測作業の内容

区間 番号	推測根拠		境界の 編集の 有無	境界情報の 位置の修正 の有無	IV-3での 取り扱い ページ
	項目	細目			
1	①	境界情報とCS立体図から判読できる地表の一致	×	×	p102
2	①	//	○	×	p112
3	①	境界情報と空中写真から判読できる地表の一致	×	×	p105
4	①	境界情報とCS立体図から判読できる地表の一致	×	×	p103
5	①	//	○	×	p110
6	①	//	○	×	p111
7	①	//	○	○	p116
8	③	施業番号の存在	○	○	p117

IV-4-2 所有者レベルの境界推測図の作成事例

IV-4-2 は、所有者レベルでの境界推測図の作成事例を紹介します。図IV-42 は、完成した所有者レベルの境界推測図です。図中の薄黒く塗りつぶしてある範囲は、ベースレイヤを施業番号から作成した箇所です。図中の薄白く塗りつぶしてある範囲は、ベースレイヤを林地台帳地図データから作成した箇所です。



図IV-42 所有者レベルの境界推測図 (イメージ図)

(1) 留意事項

作業の流れ自体は、施業区域レベルの境界推測の場合と変わりません。ただし、対象地によっては作業量が段違いに増えます。

また、所有者レベルでの境界推測では、境界区画の漏れや重複が生じないように注意する必要があります。推測しようとする境界区画の所有者のチェックリストを作成しておき、境界を作成した時点で逐一チェックを入れるなどの工夫が必要と考えられます(図IV-43)。

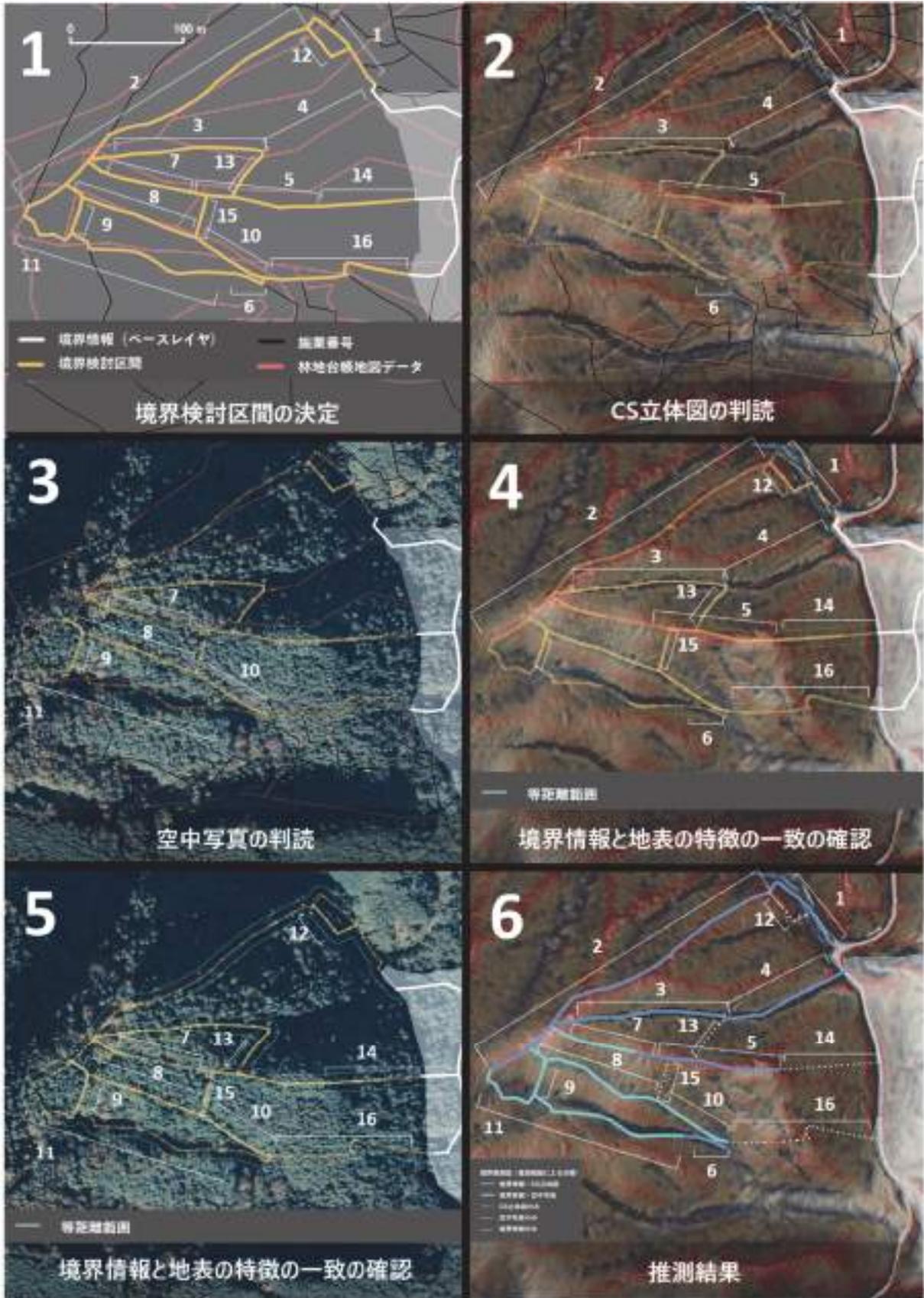


図IV-43 境界区画の所有者のチェックリストの活用イメージ

(2) 作成事例

ここでは、図中の施業番号をベースレイヤとしたエリア（図中の薄黒く塗りつぶしてある範囲）における、所有者レベルの境界推測図の作成事例を紹介します。

境界推測作業を図IV-44 に示します。図中の1～16の区間は、推測根拠の違いで区切られています（表IV-2）。



図IV-44 所有者レベルの境界推測図の作成の様子

表IV-2 各区間の境界推測作業の内容

区間 番号	推測根拠		区間 番号	推測根拠	
	項目	細目		項目	細目
1	①	境界情報とCS立体図から判読できる地表の一致	9	①	境界情報と空中写真から判読できる地表の一致
2	①	//	10	①	//
3	①	//	11	①	//
4	①	//	12	③	施業番号の存在
5	①	//	13	③	//
6	①	//	14	③	//
7	①	境界情報と空中写真から判読できる地表の一致	15	③	//
8	①	//	16	③	//

対象地における境界推測作業の手順は、次のとおりです。

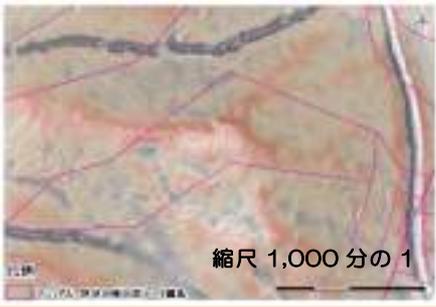
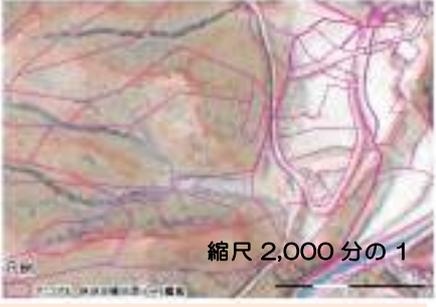
1. 境界を検討する区間を決定
2. 境界検討区間の背景のCS立体図を判読、区間1～6の背景に地形の特徴が判読できる
3. 境界検討区間の背景の空中写真を判読、区間7～11の背景に林相境が判読できる
4. 区間1～6では、CS立体図から判読できる地表の特徴が、境界検討区間から目安の範囲内（図中4の等距離範囲10m以内）に存在することから、当境界情報と地表の特徴は一致すると判断
5. 区間7～11では、空中写真から判読できる地表の特徴が、境界検討区間から目安の範囲内（図中4の等距離範囲10m以内）に存在することから、当境界情報と地表の特徴は一致すると判断。区間12～16では、地表の特徴は、境界検討区間およびその周囲で判読できない。必要に応じて、ベースレイヤの編集とベースレイヤへの推測根拠の入力を実行
6. 区間1～11では境界情報と地表の特徴の一致に基づき、区間12～16では境界情報

の存在に基づき、これらの区間を境界区画と推測した

【コラム】境界推測作業のスケール

境界推測の作業は、GISで情報を拡大・縮小して行いますが、縮尺が小さすぎると境界線を引きづらく、過度に拡大すると作業は効率が落ちます。縮尺と画像の状態を、下表にまとめましたので、参考にして下さい。

縮尺と背景情報の状態

区分	縮尺	図面	
大枠	1,000		
	~2,000		
個々	500		
	~1,000		
備考	100と		
	5,000		
		縮尺 100分の1 (過度な拡大)	縮尺 5,000分の1 (推測するには小さい)

【コラム】境界推測図の作成時間の目安

境界推測図を作成する時間は、同じ面積であっても、整備された境界情報の質や、作成者のGISの経験、境界推測図をどの程度丁寧に作るかなどによって変わります。今回、林地台帳地図データの位置のずれが生じている対象地で、比較的丁寧に所有者レベルでの境界推測図を作成したところ、前準備を含め、約30haに3日間を要しました。