

中部地区土地政策推進連携協議会 令和5年度講演会

航測法（リモートセンシング技術）を用いた 地籍調査（一筆地調査 E工程）（事例2）

令和6年1月17日



（一社）日本国土調査測量協会 東海地区事業委員会

専門技術委員 今泉博幸（岐阜県協議会会長）



岐阜県 飛騨市役所 農林部 林業振興課 東 弘通



大同コンサルタンツ（株）高山支店技術課 小椋裕順

はじめに

地籍調査とは？

地籍調査は、土地分類調査、水調査と並び、国土調査法に基づく「国土調査」の一つであり、主に市町村が主体となって、一筆ごとの土地の所有者、地番、地目を調査し、境界の位置と面積の測量を行い、その

結果を地図及び簿冊に作成するものです。

「地籍」とは、いわば「土地に関する戸籍」のことです。

一筆地調査とは？

一筆地調査（現地調査）とは現地において、土地所有者立会いのもと一筆ごとの土地について所有者、地番、地目、境界を調査確認することです。

この調査は、登記所にある登記簿と公図を基に調査図を作り、土地所有者立会いのうえで現地と照合しながら、皆さまに打設していただいた杭を確認していくものです。

航測法を用いた地籍調査の概要（必要性）

地籍調査は、現地において関係者が立会いし境界を確認することを原則として実施することとなっているが、高齢化社会や土地の所有者等の不在村化の進展、管理の低下にともなう山林の荒廃、境界情報の亡失等に伴い、山村部においては従来の地上法による地籍調査が益々困難になってきており、また、土地の所有者等においても急峻で危険な場所での現地立会は大きな負担となり、山村における一筆地調査については、地籍調査における課題として長年指摘されており、その対策としてこれまでも制度の改正や、「リモートセンシング技術を用いた山村部の地籍調査マニュアル」（平成30年度）といった新技術の導入等が実施されてきました。

その中で、近年の測量技術の進展により、高精度の空中写真や航空レーザ測量から得られるリモートセンシングデータ（以下、「リモセンデータ」）を活用した新手法の導入が可能な環境が整い、第七次国土調査十箇年計画においてその方向付けが行われ、令和2年度において「航測法を用いた地籍調査」として地籍調査作業規程準則（以下、「準則」という。）、地籍調査作業規程準則運用基準（以下、「運用基準」という。）等の改正が行われ、山村部においてリモセンデータを活用した地籍調査手法を導入することにより、多大な手間と時間をかけて実施している現地立会の負担軽減や測量作業等の効率化を図ることが期待できる。

※航測法を用いた地籍調査の手引より（2022年4月）

3

航測法を用いた地籍調査の考え方

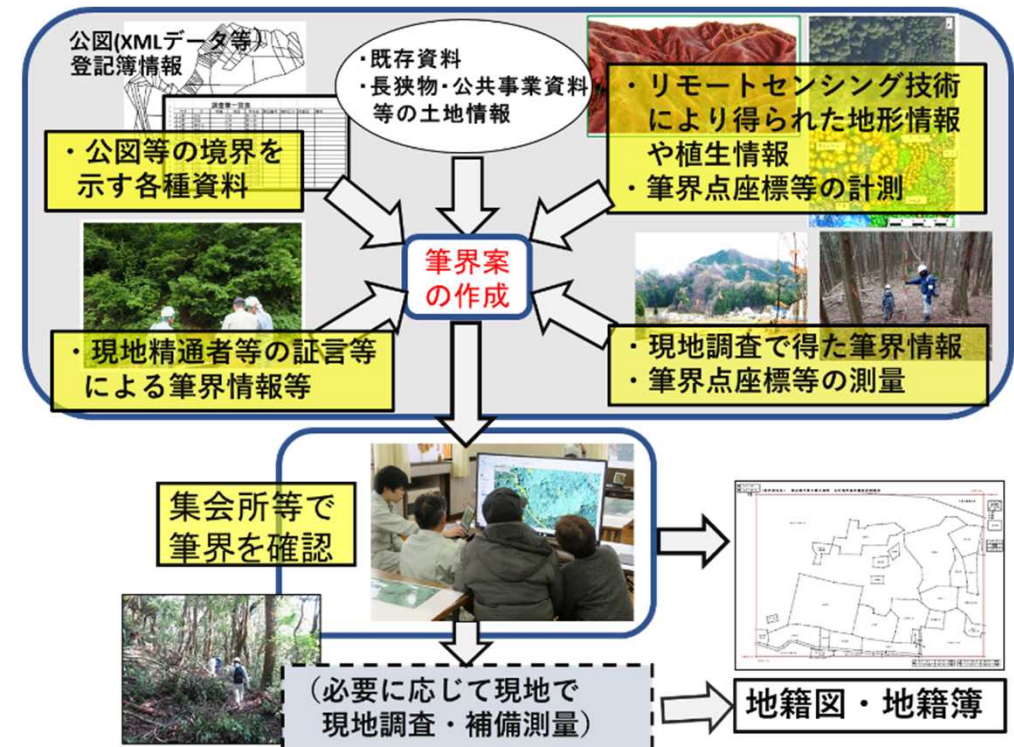
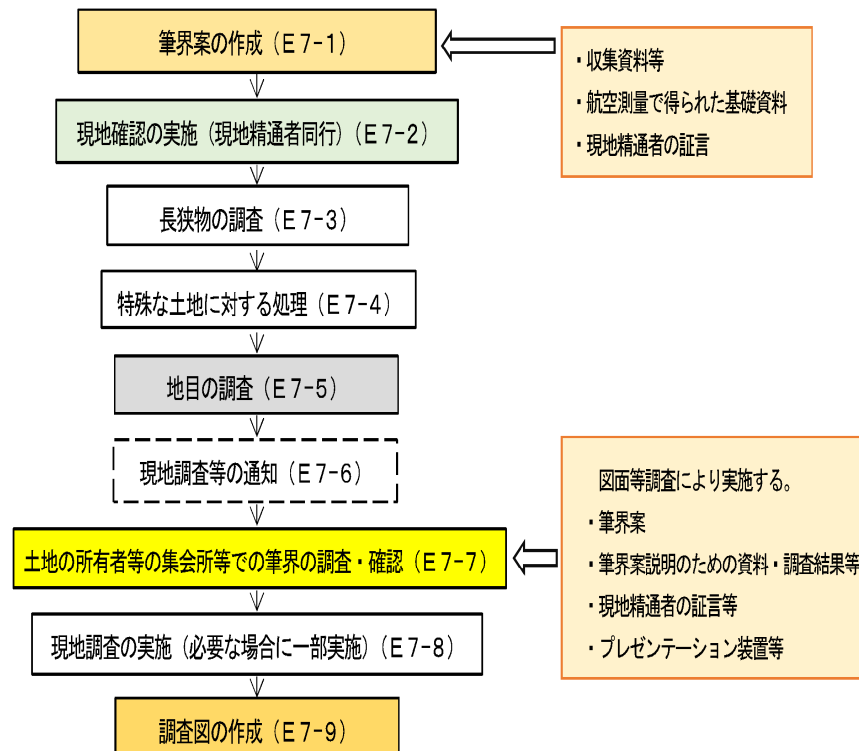
- 地籍調査の対象とする土地の境界に関する情報をできる限り多く収集する。
- 現地の状況は、航空レーザ測量や現在又は昔の空中写真から得られる地形・植生・土地利用等の情報を解析し、境界・境界木・境界を示す目標物等を調査する。
- 現地の情報収集のために、現地精通者等と共に現地調査を実施し、現地精通者等の証言に基づく筆界情報、土地の所有者等が境界を確認する上で参考となる情報等を収集する。
- 土地に関する資料、航空測量、現地調査で得られた情報、現地精通者の証言といった収集した多くの情報を解析し、証拠資料の指し示す結果としての筆界案を作成する。
- 筆界案の確認は、集会所等において土地の所有者等の立会いのもとに地図、資料、3次元画像等を用いて分かりやすく表現し現地情報に基づき実施する。
- 土地の所有者等から新しい情報が得られた場合には、必要に応じて筆界案を修正する。
- 土地の所有者等が希望する場合は、現地において立会等を実施し補備測量を実施する。
- 筆界案が最終的に土地の所有者等に承諾されれば、地籍図原図・地籍簿案を作成する。
- 作成した地籍図原図・地籍簿案は閲覧に供し、必要に応じて修正し、最終的な地籍図・地籍簿となる。

※航測法を用いた地籍調査の手引より（2022年4月） 4

航測法を用いた地籍調査の考え方（イメージ）

フローチャート

イメージ図



※航測法を用いた地籍調査の手引より（2022年4月）

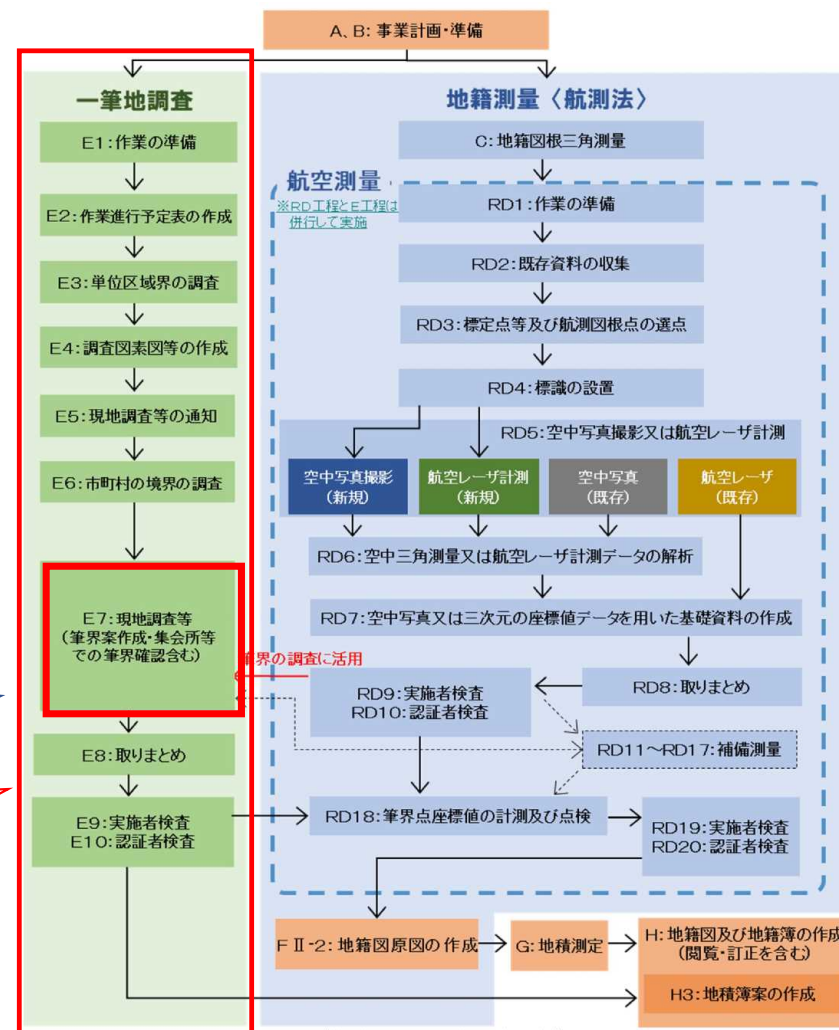
航測法を用いた地籍調査の作業工程(フローチャート)

【筆界案作成のポイント】

- 山林の場合は、尾根・沢等の微地形的特徴線や、植生界や土地利用界を把握することで、筆界案を作成する際の参考となる。
- 山林の伐採、植林等の施業界、里道等は過去の空中写真が記録していることが多い。
- 境界木・巨岩等の境界を示す目標物は、現地調査、空中写真、林相識別図、微地形表現図から判読し位置を計測する。
- 地目調査は、現地調査や最新の空中写真を利用して実施する。

地上法は現地立会を実施して境界を決定

航測法は現地立会を実施せず机上で境界を決定



※航測法を用いた地籍調査の手引より（2022年4月）

地籍測量方式の選定（地上法・航測法・併用法）

地籍調査における地籍測量の方式（図5）

地上法

従来の地上測量を用いて地籍測量を行う方式。

航測法

空中写真測量又は航空レーザ測量の成果を筆界の調査及び筆界点の測量に使用する方式。

併用法

単位区域内に精度区分甲1、甲2、甲3又は乙1が適用される区域が存在する場合や、地形、植生、その他 の現地の状況等により航測法による地籍測量の実施が困難である場合等に、**地上法と航測法を併用**して地籍測量を実施する方式。

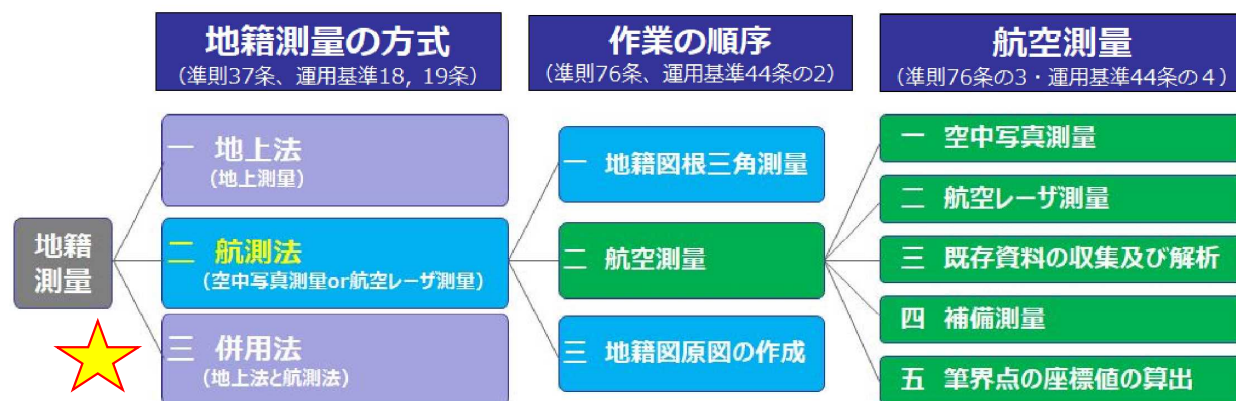


図5 地籍測量の方式、航測法の作業順序及び航空測量の内容

※ 収集した土地に関する情報の分析結果により、**適切な地籍測量の方式を検討**する。

※航測法を用いた地籍調査の手引より（2022年4月）

地上法・航測法を用いた地籍調査の実施例(令和4年度)

飛騨市神岡町数河・石神(Ⅱ)地区



調査面積

(Ⅱ)-1 : 0.20km²

(Ⅱ)-2 : 0.44km²

精度区分 : Z3

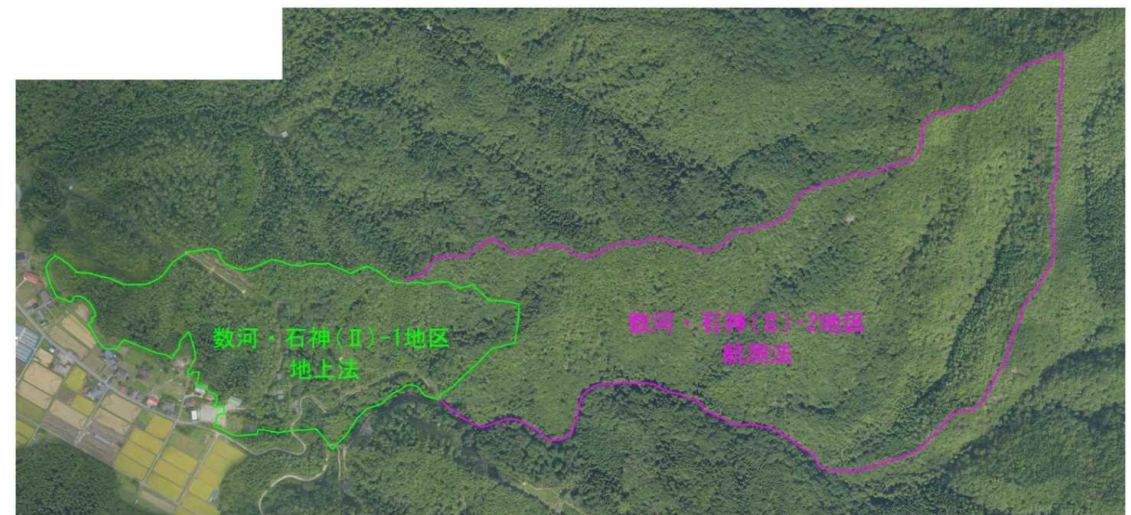
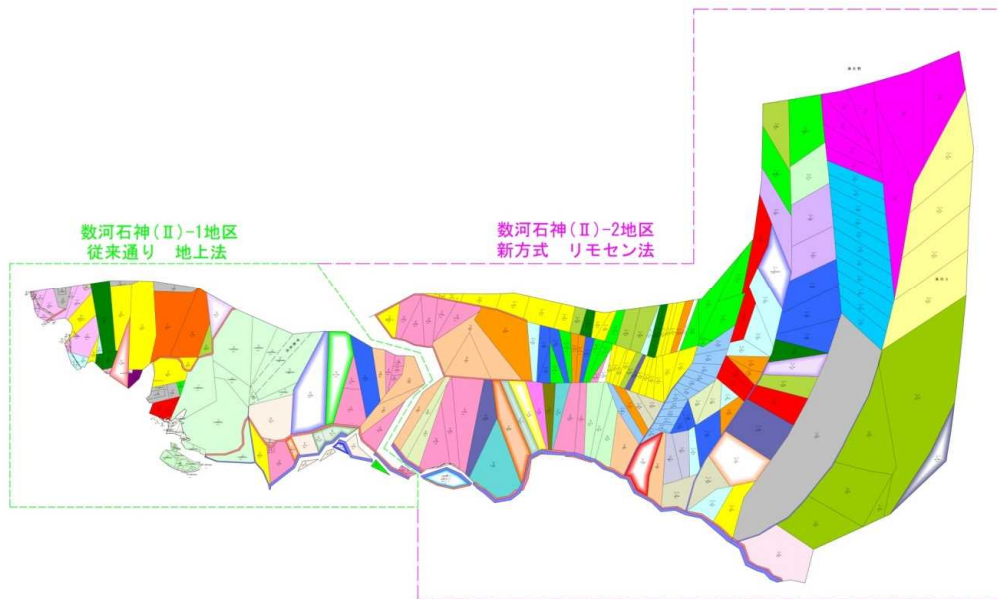
協力：岐阜県 飛騨市役所 農林部

地上法・航測法を用いた地籍調査の実施例（令和4年度）

飛騨市神岡町数河・石神(Ⅱ)地区

当初は数河・石神(Ⅱ)地区として全範囲を航測法を用いた一筆地調査で実施する計画で進んでいたが、数河・石神(Ⅱ)-1地区においては、住宅地や耕地といった生活区域と隣接しており、アクセス性も比較的良好、また公図と現地の整合性が高く、尚且つ地形も中傾斜

で作業効率もさほど悪くないと判断し、発注機関（飛騨市）と協議を行い、数河・石神(Ⅱ)-1地区、数河・石神(Ⅱ)-2地区に分けて1地区は地上法、2地区は航測法の併用法で調査を実施。

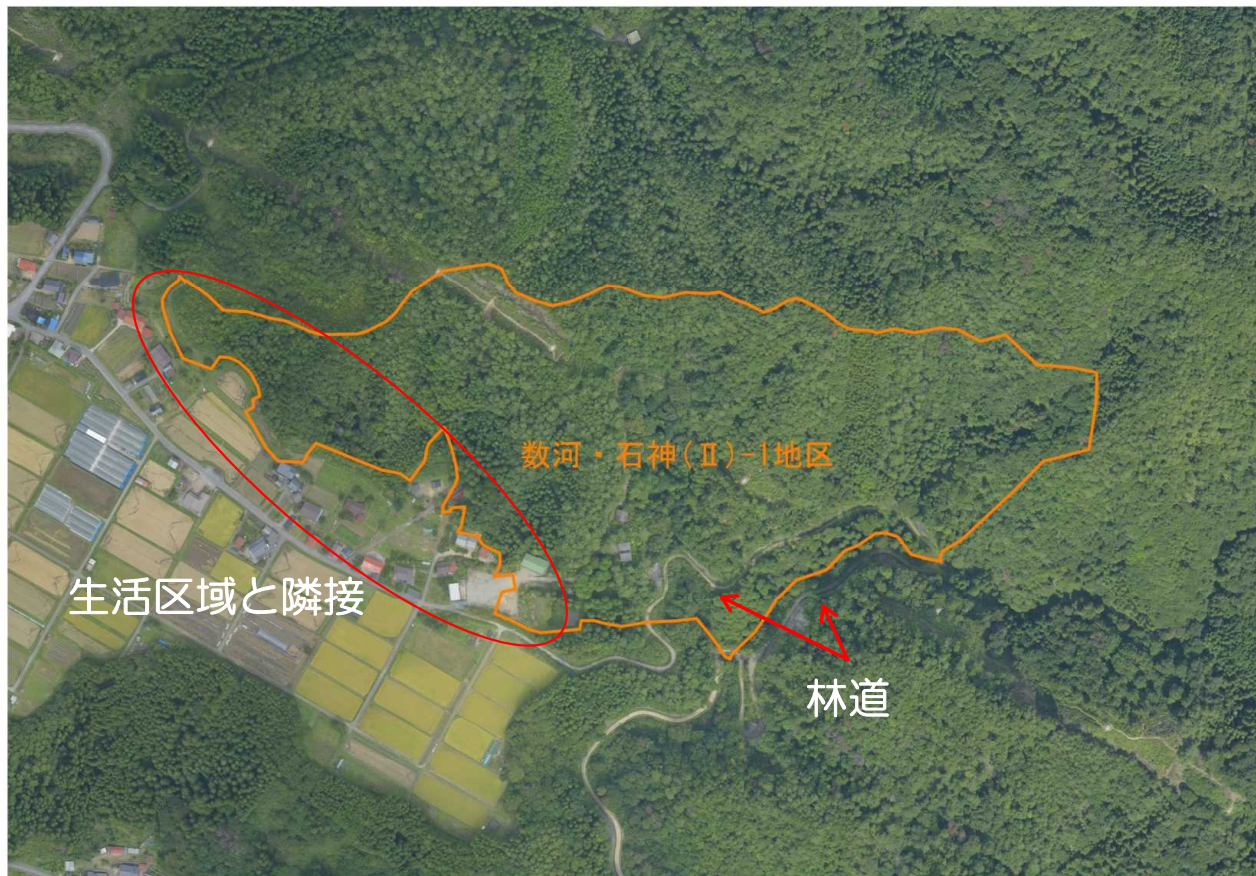


協力：岐阜県 飛騨市役所 農林部

航測法を用いた地籍調査（調査区域（単位区域界の調査：E3工程））

地上法での実施ポイント①

飛騨市神岡町数河・石神(Ⅱ)-1地区



協力：岐阜県 飛騨市役所 農林部

※住宅地や耕地等、生活区域と隣接しており、林道も整備してあり調査区域へのアクセス性も比較的良い。

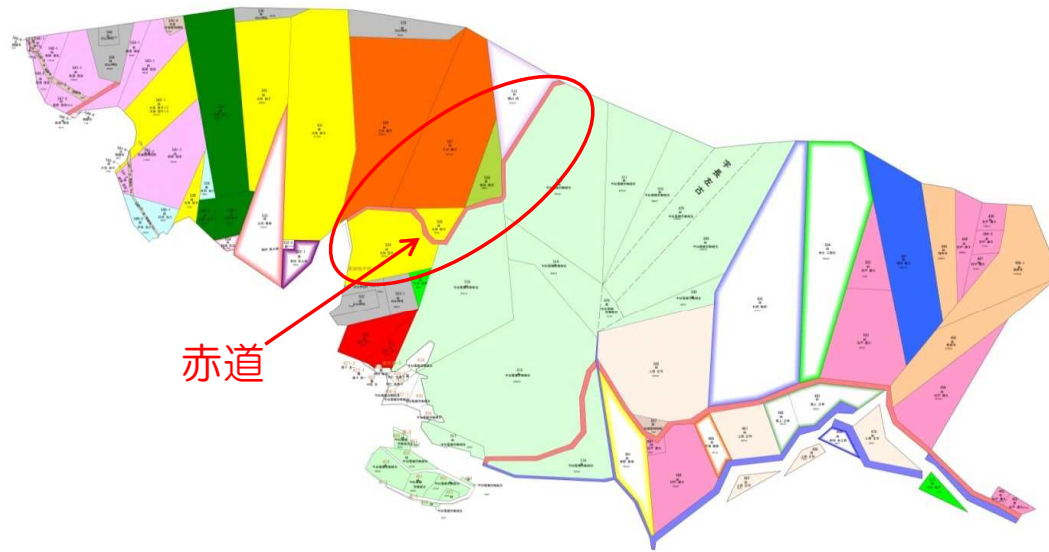
航測法を用いた地籍調査

(調査区域(単位区域界の調査:E3工程))

地上法での実施ポイント②

飛騨市神岡町数河・石神(Ⅱ)-1地区

微地形表現図でも赤道が公図形状と一致し確認出来る



※全体的に公図と現地の整合性が高く、尚且つ地形的に調査及び測量作業効率もさほど悪くないと判断。



ポイント①②の観点から、当初の航測法より地上法での実施が望ましいことを提案し、発注機関と協議の上、地上法での調査を実施。

航測法を用いた地籍調査（調査区域（単位区域界の調査：E3工程））

飛騨市神岡町数河・石神(Ⅱ)-1地区

筆界図（従来の地上法を用いて確定した筆界を微地形表現図に表示）



航測法を用いた地籍調査（調査区域（単位区域界の調査：E3工程））

航測法での実施ポイント

飛騨市神岡町数河・石神(Ⅱ)-2地区



※ 調査区域へのアクセス性が悪く、地形も急峻で調査及び測量作業に危険が伴い、作業効率が良くない。このような観点から、当初の計画通り航測法で調査を実施。

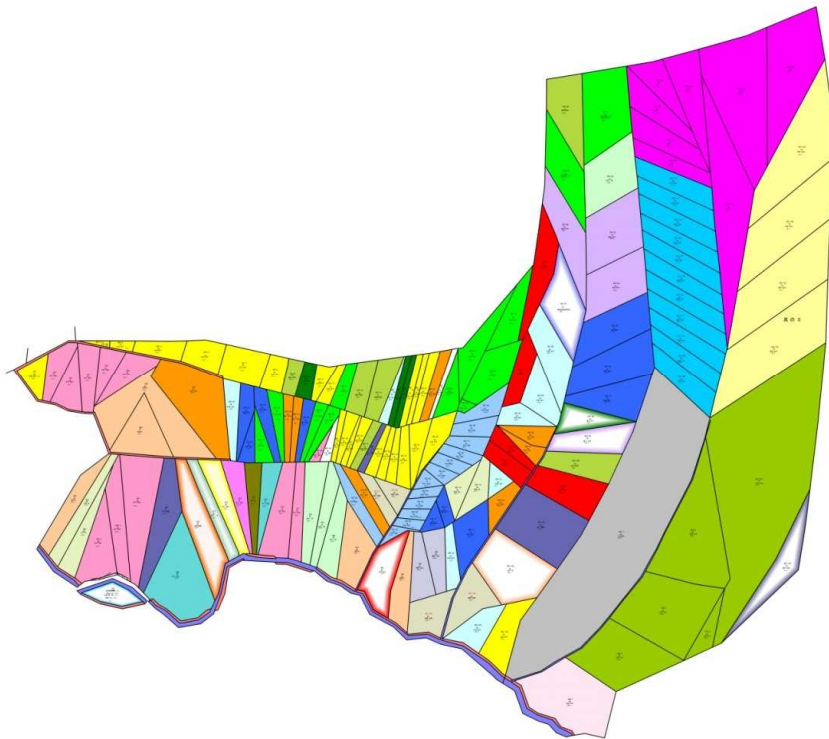
航測法を用いた地籍調査（調査準備（E3、E4工程））

単位区域界の調査（E3工程）、調査図素図等の作成（E4工程）

数河・石神(Ⅱ)-2地区

調査範囲(公図)と現地区域界の整合性確認

机上で選定した区域界



※ 公図形状より尾根の位置や赤道(道路)、青道(水路・谷)を基準とし、調査区域を机上で選定。

航測法を用いた地籍調査（現地確認の実施①（E7-2））

現地確認の実施（E7-2工程）

数河・石神(Ⅱ)-2地区

現地確認（調査）の着目点①

※ 選定した外周範囲(単位区域界) が正しいか、公図等の資料を基に現地で確認。



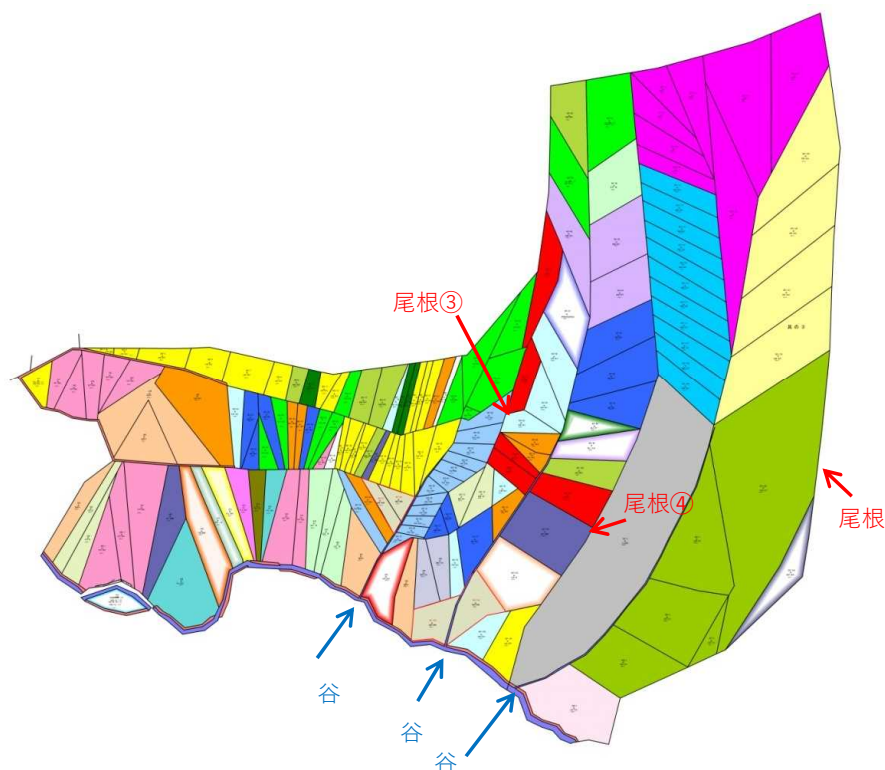
航測法を用いた地籍調査（現地確認の実施②（E7-2））

現地確認（調査）の着目点②

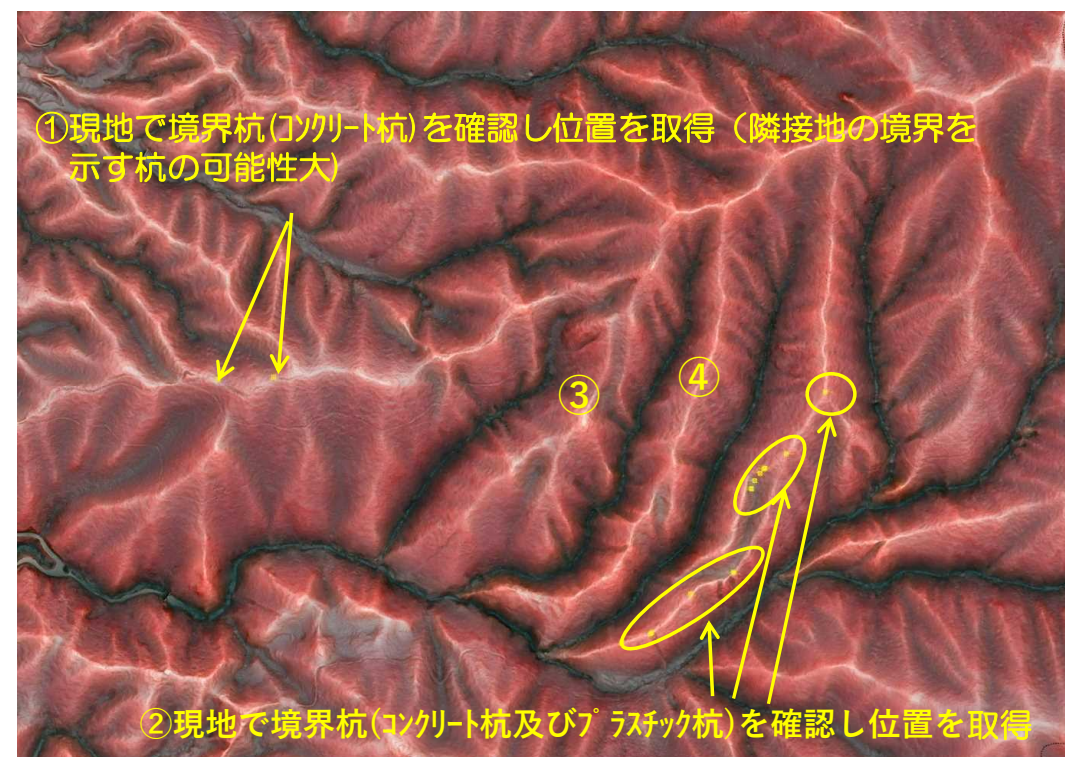
外周範囲を確認すると共に筆界を示す境界杭、境界木等の目標物の有無確認しポイント点の取得

数河・石神(Ⅱ)-2地区

既存境界杭を現地で確認



※ 谷に既存杭や目標物が存在する可能性は低いと判断し、外周の尾根及び③④の大尾根について現地調査を実施。目安となる既存杭や目標物の確認を行い公図

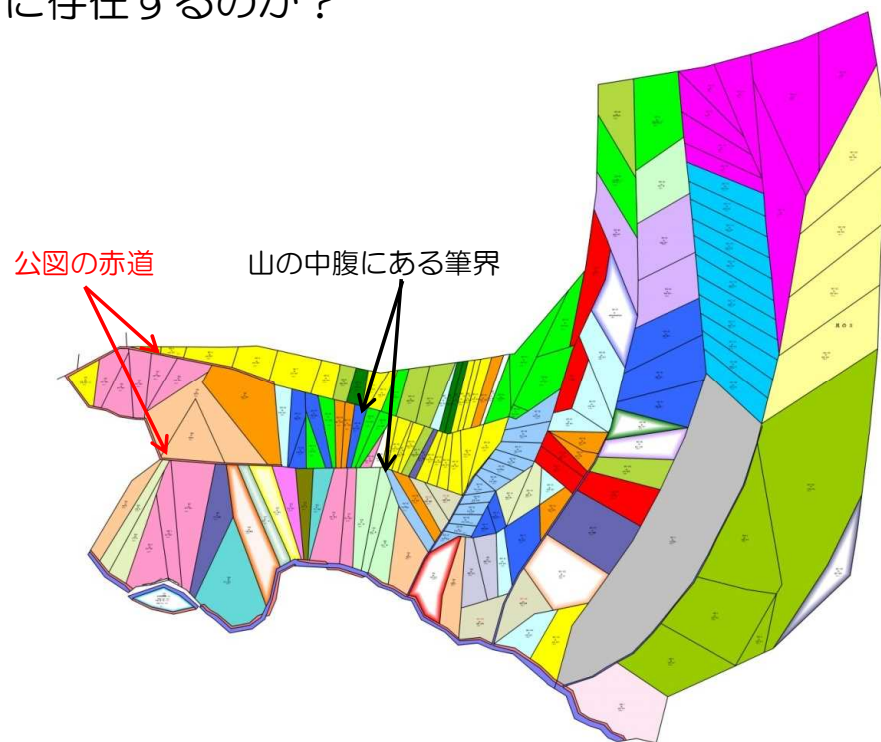


（隣接地含む）との整合性を現地調査で確認した結果、調査区域界は机上で選定した範囲で整合が図れることを確認。

航測法を用いた地籍調査（現地確認の実施③（E7-2））

現地確認（調査）の着目点③

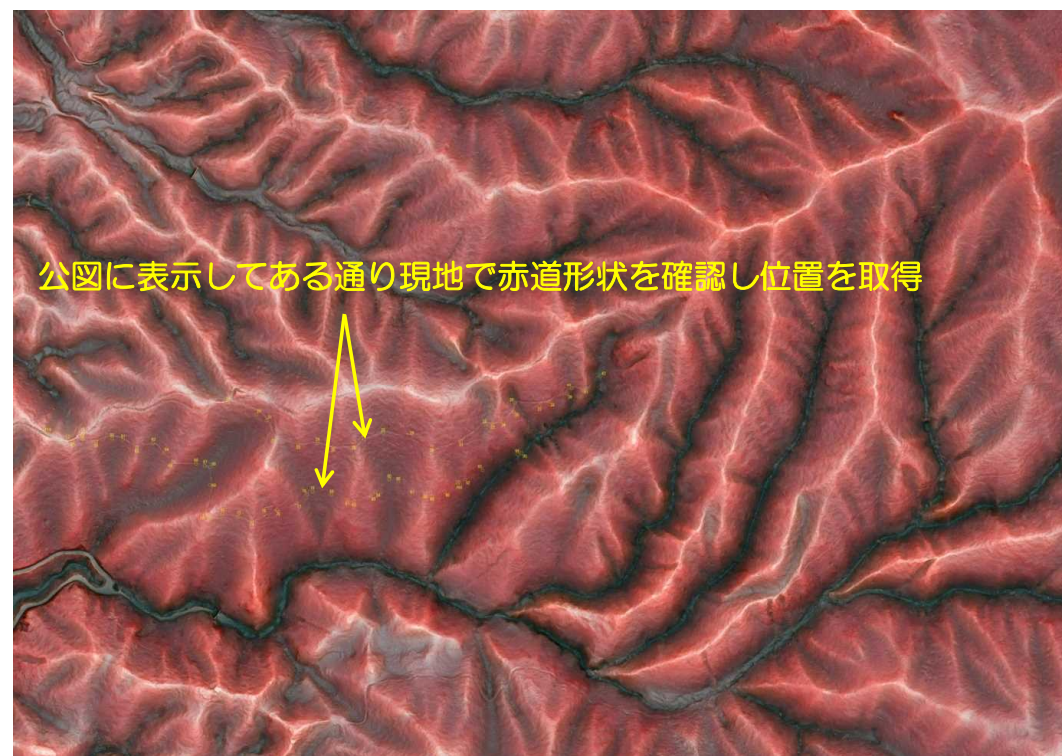
公図に表示されている赤道及び中腹の筆界は現地に存在するのか？



※ 公図上で山の中腹に横配に赤道及び筆界が存在しているが、現地にも実際存在しているのか確認したところ、赤道が山腹に沿って谷に合流する所まで存在して

数河・石神(Ⅱ)-2地区

公図の赤道及び中腹にある筆界を現地で確認



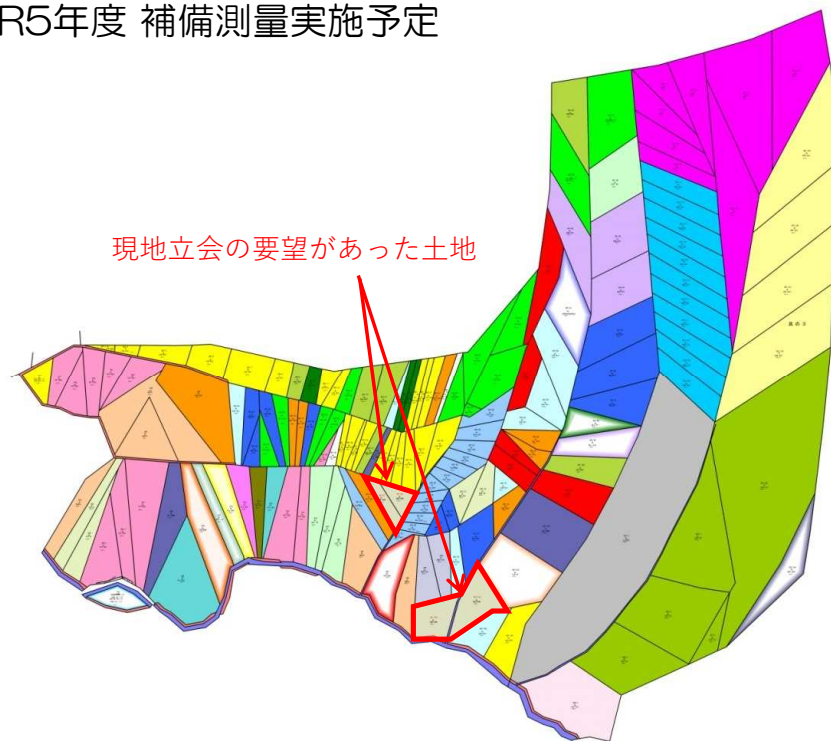
いることを確認し、この筆界部分について、公図と現地との整合性が取れることを確認。

航測法を用いた地籍調査（現地確認の実施④（E7-2））

現地境界立会の実施

1人の土地所有者より現地立会での境界確定の要望があり、その箇所については現地で境界立会を実施し、境界杭を設置。

※R5年度 補備測量実施予定



数河・石神(Ⅱ)-2地区

境界立会確認



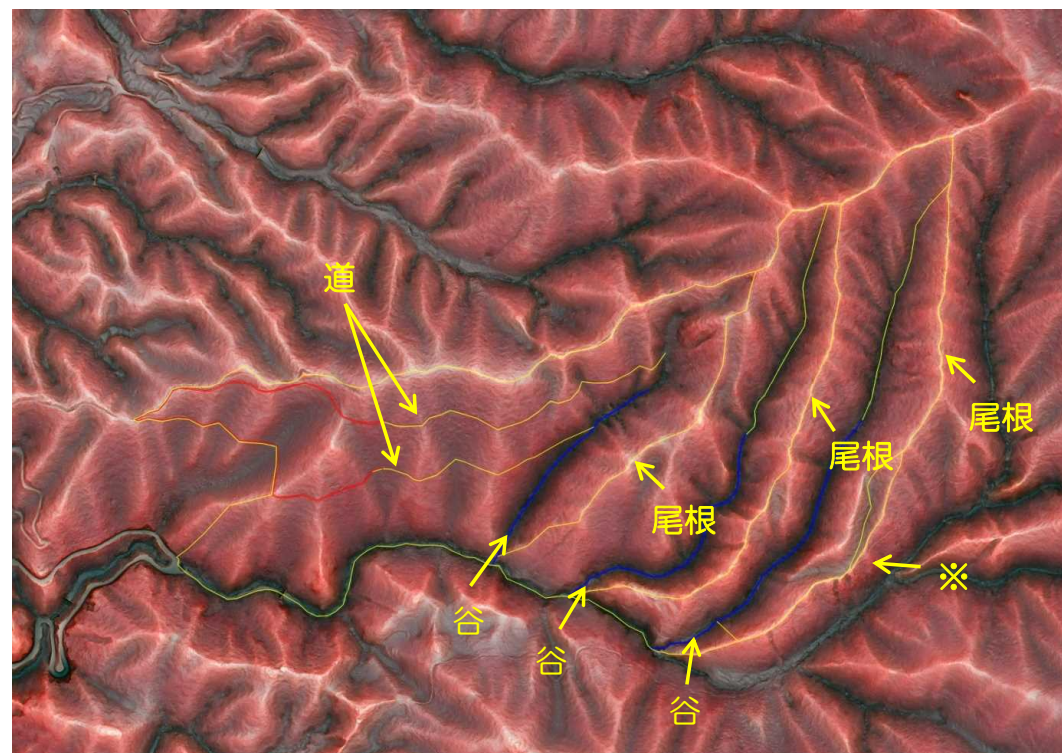
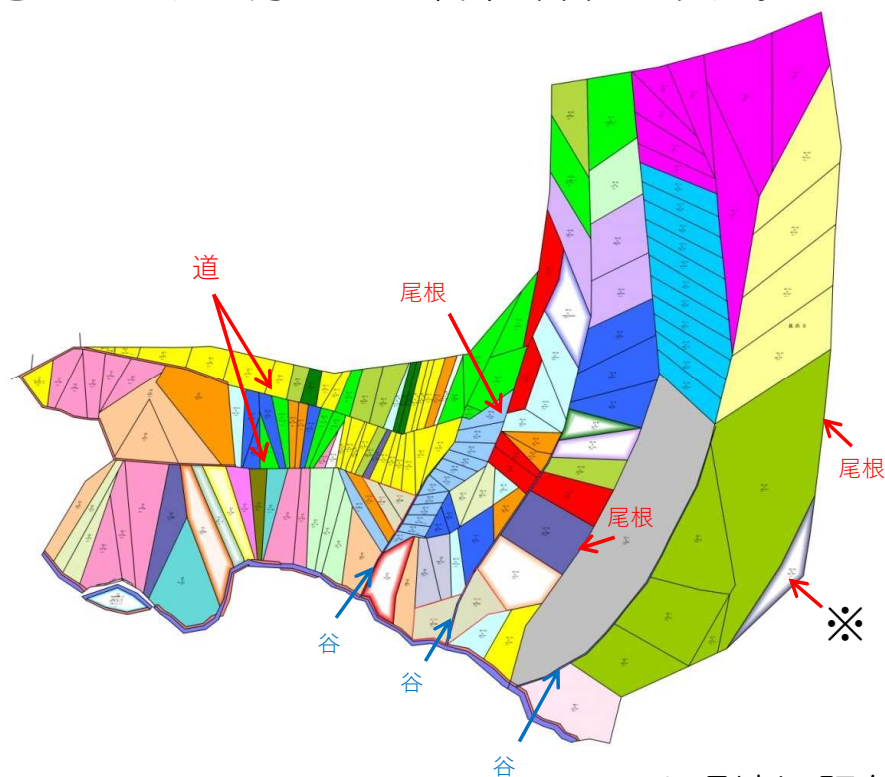
航測法を用いた地籍調査（筆界案①（E7-1, E7-3））

筆界案の作成（E7-1工程）、長狭物の調査（E7-3工程）

数河・石神(Ⅱ)-2地区

筆界案を作成する段階1として、調査資料や現地調査結果等を基に尾根、谷、赤道等解り易い筆界で大きくブロック分けをし筆界（案）を決定。

尾根、谷、赤道等を基準に筆界（案）を決定



※現地に既存杭が残っていた土地

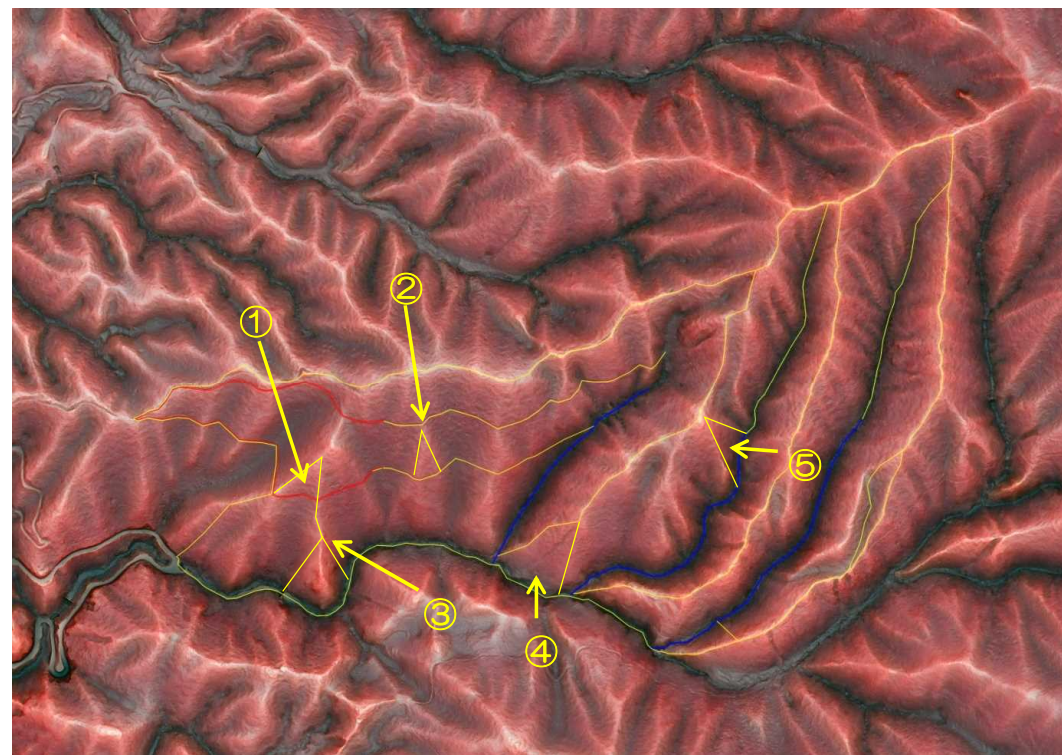
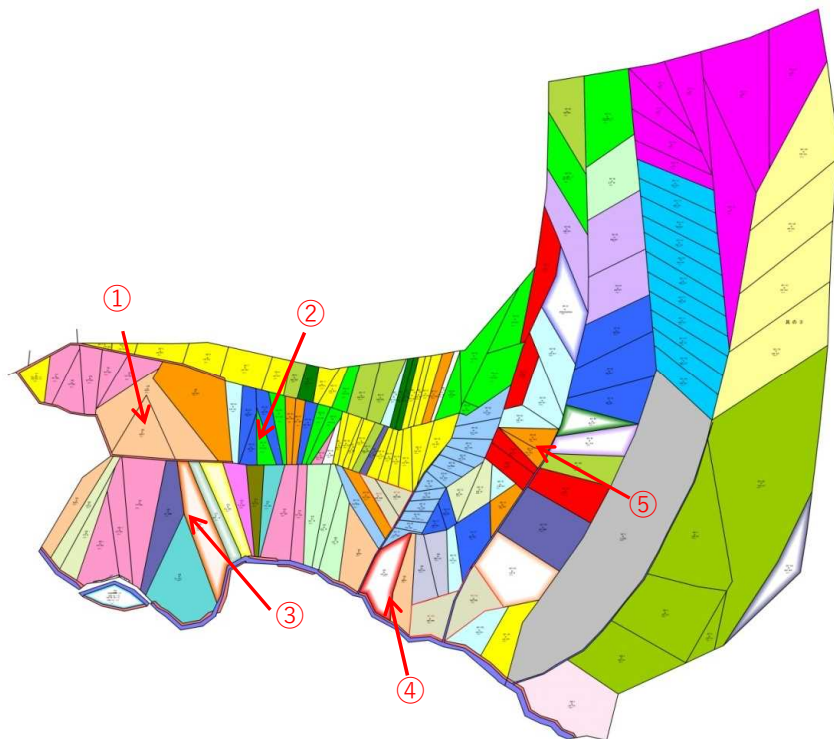
航測法を用いた地籍調査（筆界案②（E7-1, E7-3））

筆界案の作成（E7-1工程）、長狭物の調査（E7-3工程）

数河・石神(Ⅱ)-2地区

段階2として、微地形表現図から読み取れる地形を基に、公図の形と整合の図れそうな位置を筆界決定のポイントとし選定。

公図と地形で整合が図れそうな位置を選定し筆界を決定。



航測法を用いた地籍調査（問題点の確認（E7-1, E7-4））

特殊な土地に対する処理（E7-4工程）

数河・石神(Ⅱ)-2地区

※ 筆界の割込みを行うにあたり、問題点となる箇所については、法務局の登記官に対応策等を確認

①公図形状が隣接の公図及び現地形状と食い違いが生じているがどのように対処するとよいのか？

状況：隣接の公図で谷に向かって直線で向かっているが、調査地区の公図は途中から折れて下がっている。※現地状況は隣接の公図形状のような形で尾根に沿って降りて来ている。

登記官：公図と現地形状を土地所有者に説明すると共に聞き取り、確認を行い筆界を確定する。

確認結果：土地所有者は現地へ行ったこともなく詳細は不明とのこと。現地形状等を説明し、現地に沿った筆界で決定することで承諾を得た。

②尾根や谷等を挟んだ(相対)する筆界の公図との隣接関係をどこまで加味 する必要があるか？

登記官：山地部における尾根・谷・道当で筆界が区切れる箇所の隣接関係については多少のズレは問わない。

但し地番の並びについては公図と整合を図ること。



航測法を用いた地籍調査（筆界案の協議（E7-1））

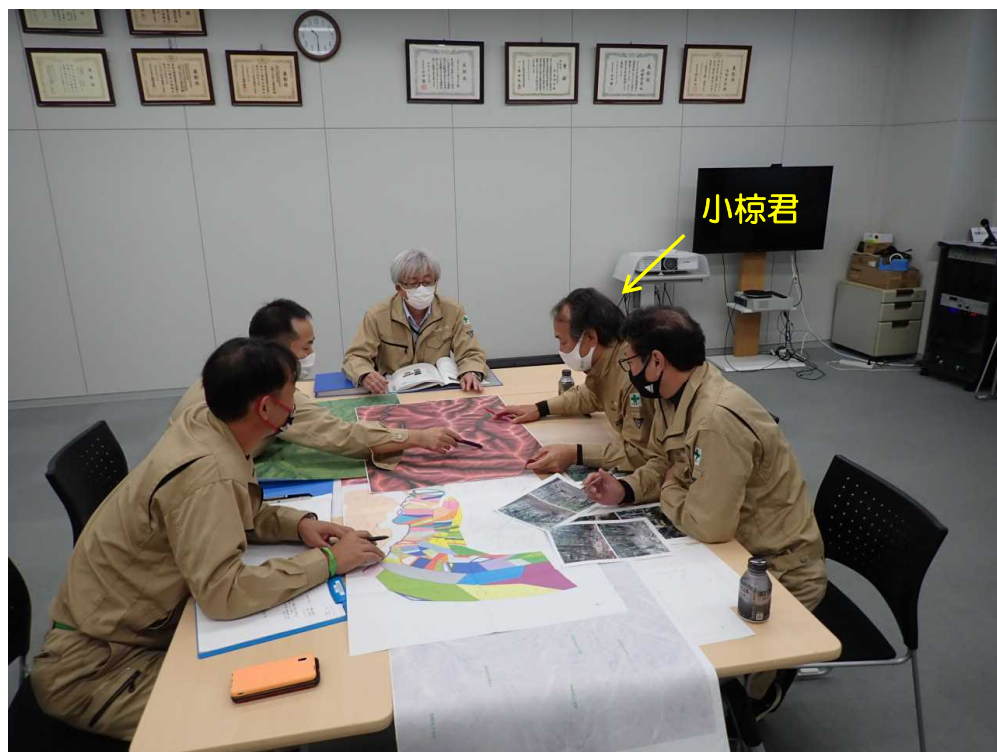
筆界案の作成（E7-1工程）

数河・石神(Ⅱ)-2地区

※ 各段階を経て選定した筆界案を基に最終的な筆界案決定協議を実施

筆界案決定（協議）のポイント

- 登記簿面積がどの地番も一律（同一）面積であるため、過去に机上で分けた分山の可能性が高いので、登記面積を加味した筆界案の決定協議に憂慮。
- 現地調査で確認した既存杭は重要ポイントとした。
- 隣接する同一所有者の地番については、合併（合筆）があったものとしての筆界案協議を実施。
- 境界確認を実施した地番位置は既に決定しているものとした。
- 筆界は地形の尾根や谷などから判読（目安）し、なるべく解り易い筆界から協議（決定）した。
- 登記官の助言により、尾根や谷等で筆界の区切りがはっきりしている箇所の隣接関係は必ずしも一致しなくてもよいとした。
- その他、航空写真、林班図等の資料も参考にし筆界案を決定。



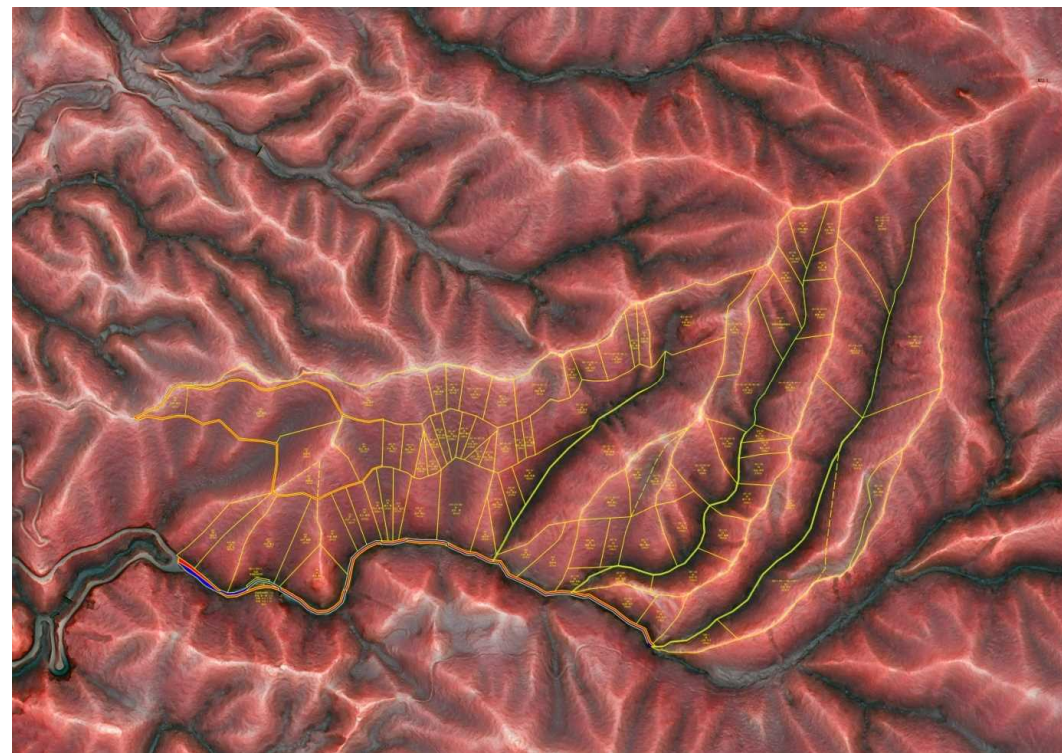
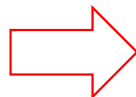
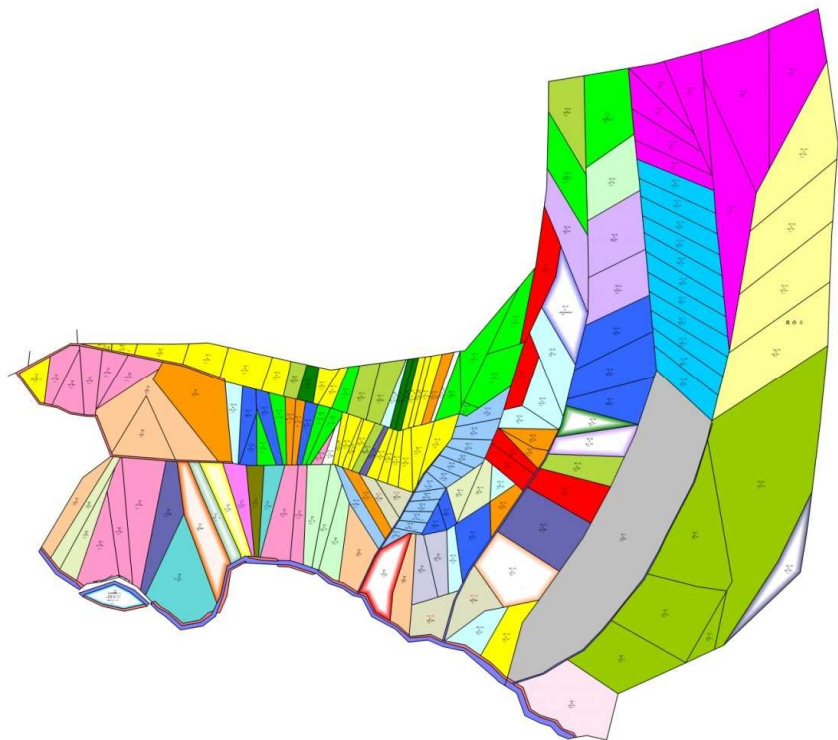
大同コンサルタンツ（株）会議室にて

航測法を用いた地籍調査地区（筆界案の作成（E7-1））

筆界案の作成（E7-1工程）

数河・石神(Ⅱ)-2地区

※ 筆界案協議で様々な意見を出し合い、最終的な筆界案を決定



航測法を用いた地籍調査（活用資料（E7-7））

微地形表現図 土地の所有者への集会所等での筆界の調査・確認（図面等調査）（E7-7工程）



※ 土地形状が解り易く
筆界案を作成する資料
としては最重要資料で
ある。

資料重要度：超高

航測法を用いた地籍調査（活用資料（E7-1, E7-5, E7-7））

旧航空写真（S52撮影）

地目の調査（E7-5工程）

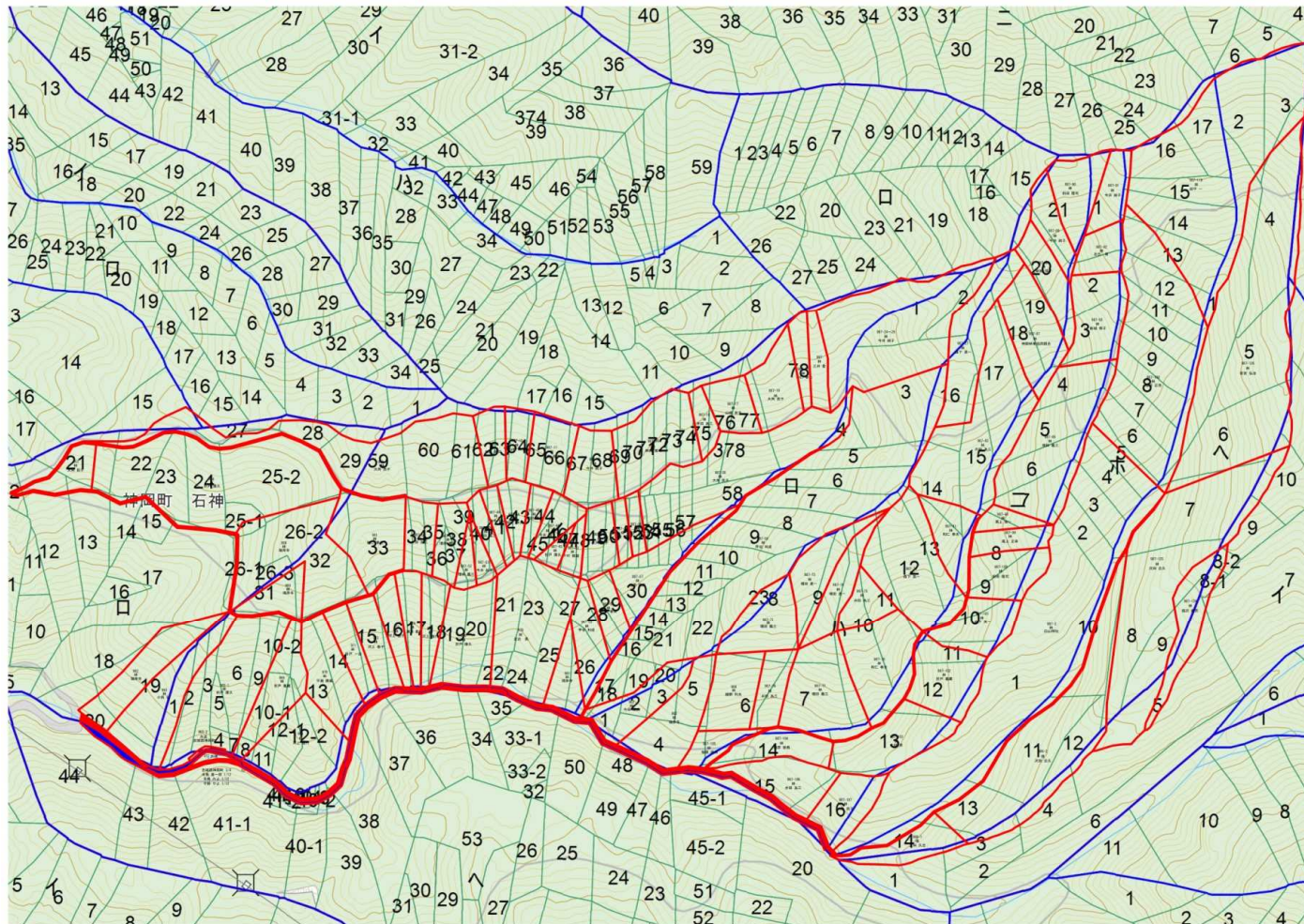


※ 過去の林相が確認出来るので筆界案を作成する資料としては重要資料である。

資料重要度：高

航測法を用いた地籍調査（活用資料（E7-7））

林班図 土地の所有者への集会所等での筆界の調査・確認（図面等調査）（E7-7工程）



※ あくまで参考資料としての活用。

資料重要度：中

航測法を用いた地籍調査（活用資料（E7-7））

地形図 土地の所有者への集会所等での筆界の調査・確認（図面等調査）（E7-7工程）



※ 微地形表現図の
平面図版補足資料。
資料重要度：低

航測法を用いた地籍調査（航空写真（R3撮影）（E7-7））

航空写真（R3撮影） 土地の所有者への集会所等での筆界の調査・確認（図面等調査）（E7-7工程）



※ 撮影時期にもよるが林相が分かりにくい為、筆界案を作成する資料としての活用は参考程度。

資料重要度：低

航測法を用いた地籍調査地区（集会所等における図面等調査の実施（E7-7））

R5.01.24 机上境界確認

数河・石神(Ⅱ)-2地区

土地の所有者への集会所等
での筆界の調査・確認
（図面等調査）（E7-7工程）

会場の様子



図面確認ブース



モニター確認ブース



受付・署名ブース



①図面で説明・確認



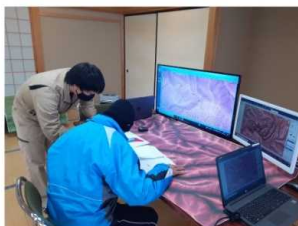
②モニターで説明・確認



③同意の署名



※ 紙資料及びGIS（3D）
を使った筆界案の説明と
確認。



調査対象区域地権者 39人

出席者 10人

図面確認者 4人

委任 25人

- ・1月24日～27日の日程で確認日を設定し、3～4人を時間単位で区切り境界確認をして頂く工程を決定。
 - ・案内通知に、出欠確認の返送書類を同封し事前出席者を把握。
 - ・出欠確認の結果、出席者が10名であった為、出席される所有者の方と連絡をとり、都合を確認し、24日の1日で境界確認が出来るよう調整をし境界確認を実施。
- 出席率=25%
机上境界確認及び図面確認率=36%

協力：岐阜県 飛騨市役所 農林部

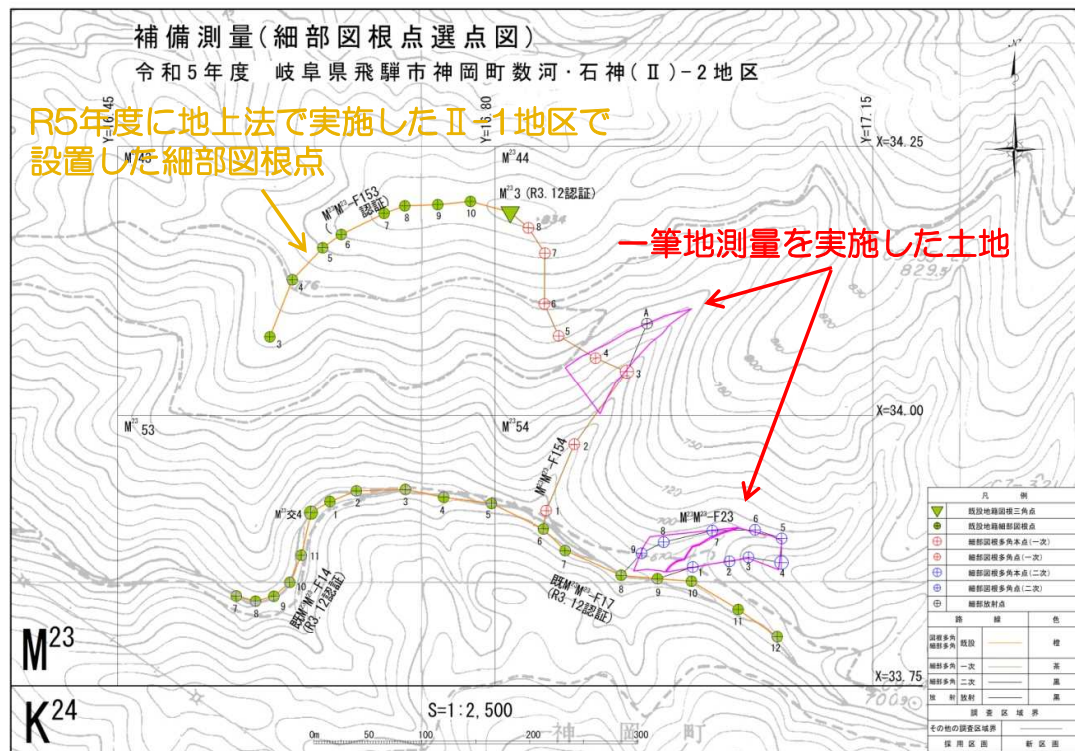
航測法を用いた地籍調査（補備測量（RD11～RD18））

補備測量の実施

数河・石神(Ⅱ)-2地区

E7-2工程において現地で境界立会を実施した土地(P18参照)について補備測量(細部図根点測量及び一筆地測量)を令和5年12月に実施。

補備測量(細部図根点測量選点図) ※成果検定機関確認済み



- 数河・石神(Ⅰ)地区の地上法で設置した既設細部図根点及び既設地籍図根三角点を与点とした。
- M23M23-F154路線については、既設地籍図根三角点と既設細部図根点を結ぶ結合単路線及び放射法(1点)を形成。
- M23M23-F23路線については、回路路線になる為、2次路線とし既設細部図根点を結ぶ結合単路線を形成。

※令和6年1月 第三者機関による成果検定予定。

航測法を用いた地籍調査の実施

航測法での地籍調査を終えて

- 調査資料である微地形表現図について、道路（赤道）等の細かい部分まで鮮明に地形が表現されており、率直に凄い技術の進展である。（他の業務でも活用出来る）
- 現地へ行くことなく机上で筆界を確認することが出来、土地所有者や作業者の負担軽減には繋がるが、図面等調査を行い筆界案を作成することへの負担（責任）は大きい。
- 微地形表現図で、ある程度状況把握できるが、やはり現地調査が筆界決定の重要な工程であり、現地の状況を十分に確認（把握）する必要があると思う。
（当該地区においては、大凡60%は現地状況の確認を実施）
- 土地の所有者（関係人）それぞれ土地への思いや筆界（境界）に対する考え方等もあり、机上だけで筆界を推定するのは非常に難しい。
- 山地部では、土地への関心が少なく、殆どの土地所有者の方が現地へ行ったこともなければ、自分の土地が何処にあるのか分からない状況にあり、境界を確認することが困難になりつつある。その為、航測法での地籍調査（図面等による調査）の必要性が位置づけられたが、提示された筆界案（筆界推定線）で同意せざるを得ない状況は否めないと感じた。
- 地籍調査の基本方針(原則)である『修正主義』ではなく、『創作主義』になってしまうのではないか・・・
（大同コンサルタンツ（株）小椋裕順）

航測法を用いた地籍調査の実施

今後の課題：現地調査の実施（E7-8） 補備測量の決定（RD11工程）

- 現地境界確認を実施した筆や、机上では判断（確認）が難しい細かい筆界や、道路等で分筆が生じた場合、航測点や図根点等が近傍に設置されていない状況での補備測量の実施方法が不明確である。
- 今後、筆界を現地に復元する必要がある場合、どのように対処するのか？
- 山地部では、樹木等の障害物の影響による上空視界の確保が難しく、また携帯電波状況も悪く、RTK法によるGNSS観測が難しいため、地籍図根点等が近傍に無い状況下で補備測量を実施する場合、図根点の新設（設置）からの測量作業（方法）となり、観測作業に係る負担が多大となる。

（大同コンサルタント（株）小椋裕順）



皆様の参考になれば幸いです。
ご清聴ありがとうございました。



（一社）日本国土調査測量協会 東海事業委員会