

3次元モデルを用いた用地境界立会いについて

諏訪 有祐

長野県 建設部 河川課 (〒380-8570 長野市大字南長野字幅下692-2)

用地境界立会いにおいて、地権者に分かりやすく境界復元の根拠を提示し合意を得ることは、事業を円滑に進める上で極めて重要であると考えます。近年ではオープンデータの利活用も盛んになり、様々なデータが公開されてきていることから、これらのデータを基に3次元モデルを作成し、より質の向上した説明により地権者から合意を得る取組みを試行した。

キーワード 用地測量, 境界立会い, オープンデータ, 3次元モデル

1. はじめに

本業務地は、長野県大町市（旧美麻村）の中山間地域に位置し、長野市と大町市を結ぶ県道長野大町線を改良する道路事業である。

現在、用地測量業務を実施中であるが、地籍調査が未実施の地域であり、用地の境界復元から確定までの作業においていくつかの課題があったため、それらの課題解決を図るためにオープンデータを利活用した3次元モデルを作成することとした。

本稿では、その取組みについて紹介する。

2. 用地境界確定までの一般的な手順と課題

本業務地のように、地籍調査のされていない山間部における用地の境界復元から確定の一般的な手順について、表-1のとおり示す。

大きく分けて3つの作業工程があり、各工程においてそれぞれ課題がある。作業工程①及び②では、従来の方法では手間がかかるため、作業の効率化が課題である。

また、作業工程③の境界確定では、地権者から同意を得るために、より分かりやすい境界復元の根拠を提示することが課題である。

3. オープンデータの利活用

今回利活用したオープンデータと期待される効果について、以下のとおり示す。

(1) 公図の電子データ

G空間情報センターにて、令和5年1月23日より一般公開¹⁾された登記所備付地図データを活用した。データは加工可能な形式で公開され、利用規約に抵触しない限り誰でも自由に利用が可能である。XML形式でダウンロードでき、ベクトルデータに変換した段階で面地化（面データ化）される。本データを用いることで、作業工程①で実施していた、紙をスキャニングする手間や、誤差の補正、用地境界線をトレースする手間が省け、筆形状の精度向上や業務効率化が期待できる。

ただし、公開されているデータの更新は年に1回程度

表-1 用地境界確定までの一般的な手順と課題

作業工程	作業内容	作業に対する課題
①公図等転写連続図の作成	法務局より地図に準ずる図面（以下、「公図」という。）を取得し、公図等転写連続図を作成する。その後計画平面図と重ねる。	通常、法務局から紙で出力された公図を取得し、それをスキャニングした上で、紙出力時及びスキャニング時に生じる誤差を補正する。その後用地境界や筆情報を入力するため、対象の筆が多く形状が複雑なほど時間や手間がかかる。
②境界復元	現地踏査により、作業①で作成した公図等転写連続図の用地境界を調整し、現地に境界を復元する。	公図が明治時代に作成された土地台帳付属図であるため現地と合わない場合が多く、さらに、山地の場合、復元する際に参考となる目印が無いことから、境界を復元することが困難である。
③境界確定	関係地権者と立会いのもと、作業②で復元された境界を確認し、関係者合意により境界を確定する。	復元した境界について、明確な根拠がないことから地権者が納得する説明に苦慮する。また、山地では、隣接者との境界は、林相や巨木・巨石等の地物を目印にすることが多いが、地権者の代替りや現地の状況変化により、目印となるこれらの地物が分からなくなってしまい、地権者同士でさえ、境界を確定させる根拠がなくなっている。

であることから、最新の状態でない可能性がある。また、証明機能を有しないことから、基本資料は従来の紙出力された公図とした上で、オープンデータをサポート的に利用することが望ましい。

今回の業務では、取り込んだオープンデータと公図スキヤニング（補正後）を比較し、整合性に問題が無いことを確認している。

(2) 航空レーザ測量成果

本業務地周辺では、令和2年度に長野県建設部砂防課が実施した広域の航空レーザ測量成果があるため、この成果に格納されているグリッドデータやオルソ画像を活用した。これらのデータを活用し3次元化することで、現地踏査では見つけにくい遷急線や人道等が明確に可視化され、境界を復元する根拠となる可能性があることから、作業工程②及び③の課題解決が期待できる。

なお、航空レーザ測量成果は、長野県建設部砂防課が公開している「信州砂防情報マップ²⁾」の砂防オープンデータから取得できる。

4. 3次元モデルの作成

地権者への分かりやすい説明資料として、オープンデータを基に3次元モデルを作成した。その作成手順について、以下のとおり示す。

(1) 地形の3次元モデルの作成

航空レーザ測量成果を活用し、格納されている0.5m間隔のグリッドデータを基に、不整三角形網（TIN）を作成し地形立体モデルとして現況地形を面化する。その結果、地表踏査では分かりにくい人道、現況の道路、田畑等を可視化することができた。

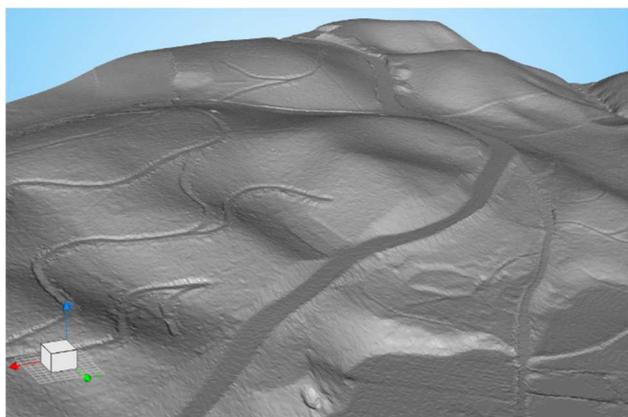


図-1 地形の3次元モデル

(2) 地形の3次元モデルに微地形図を重ねる

図-1の状態では、不整三角形網を単一色で表現しているため現地の起伏等が分かりにくい。そのため、同測量成果に格納されている0.5m間隔のグリッドデータを基に、数値標高モデル（DEM）を作成し、傾斜角や尾根谷・

天空率を強調した画像（微地形図）を地形立体モデルに重ねることで地形の起伏を明確にした。

図-2では、色の薄い箇所は傾斜が緩く、濃い箇所は傾斜が急であることを表している。

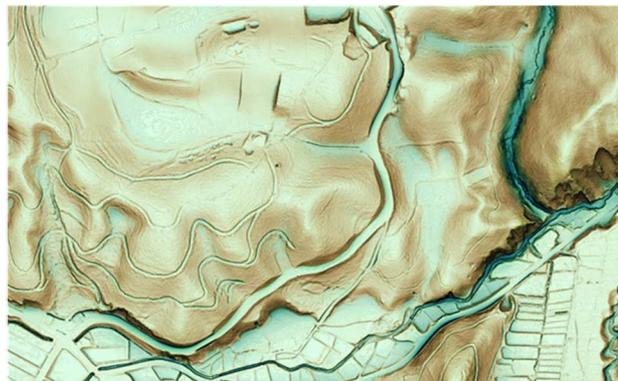


図-2 微地形図

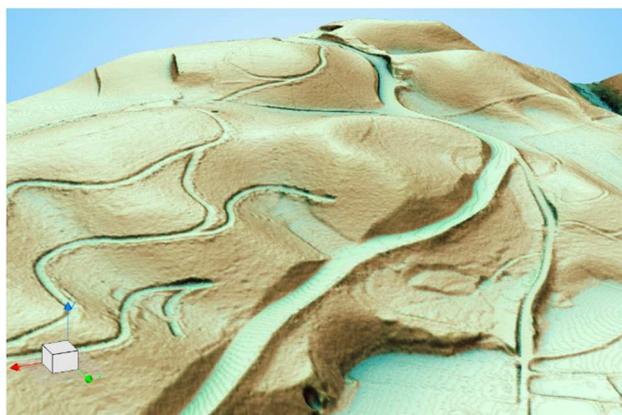


図-3 図-1に図-2の微地形図を重ねた3次元モデル

(3) 用地境界の投影

地形を3次元モデルで可視化できたため、境界復元の根拠となる地形や地物を確認した。今回は、既設道路の切土法肩と公図がほぼ一致したため、このラインを基準に公図を重ねた。

また、オルソ画像も重ねてみたところ、枝打ち等により管理されている山林の筆が確認でき、公図とほぼ一致したことから、境界を復元する大きな手がかりとなった。

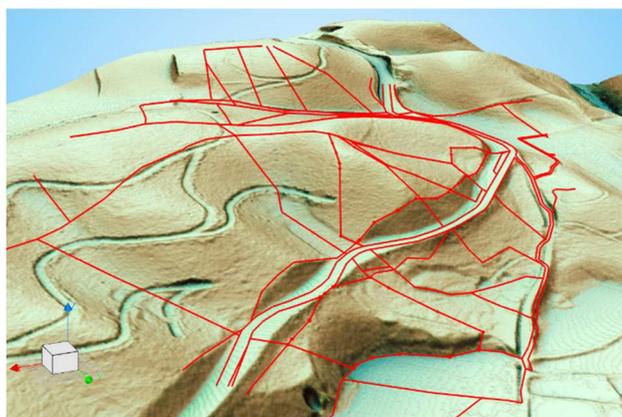


図-4 図-3に公図を重ねた3次元モデル

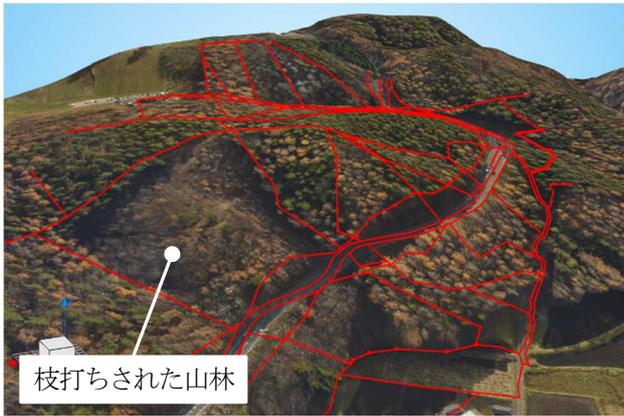


図-5 図-4にオルソ画像を重ねた3次元モデル

(4) 工事計画を重ねた3次元モデルの作成

地権者への説明の際は、用地境界に加え新たに取得する範囲となる幅杭も示す必要がある。そのため、新たに計画された道路の3次元モデルを重ね、道路舗装、法面、構造物に着色したうえで、幅杭を示した。



図-6 計画道路及び幅杭を重ねた3次元モデル

5. 3次元化モデルによる地権者への説明

令和6年9月25日に実施した関係地権者との境界立会の際に、現地にモニターを配置し、作成した3次元モデルを用いて事業計画や境界復元の根拠を説明した。

参加された方の中には、現地に来られなかった地権者の代理人もいたため、用地境界について自信が無い様子であったが、図-4及び図-5の3次元モデルを活用し、本業務地において用地の境界復元の根拠となった既設道路の切土法肩や管理されている山林の筆について丁寧に説明することにより、参加者から理解を得ることができた。また、これまでは紙での説明会のみであったことから、図-6の3次元モデルにより事業説明をした際は、「だいぶイメージができた。自分の土地がどうして道路の用地として必要なのか理解できた」といった意見もいただくことができた。

さらに、通常、参加者にも足場の悪い山中に足を運んでもらい境界復元の現地を確認してもらうケースが多いが、今回は3次元モデルの説明により、現地の様子を理

解いただけのため、「山中に入って境界を確認する手間が省けた」という意見もいただくことができ、境界立会における参加者の負担軽減に寄与することができた。



写真-1 3次元モデルによる地権者説明

6. まとめ

今回、試行的にオープンデータを活用した3次元モデルの作成により得られたメリットについて、次のとおり示す。

- 公図の形状を作成するまでに要する時間は、従来の紙の図面をスキャンする方法に対し、オープンデータを利用した方が時間短縮となる。
- 従来の紙の図面では、判読に専門知識を要し地権者にとって必ずしも分かりやすい資料ではなかったが、3次元化することで可視化が容易となり、境界復元の根拠も明確となるため用地境界の合意が得られやすい。
- 現場によっては、山地等の急峻な地形を歩いて境界を確認する必要があるが、3次元データを用いて可視化し、それで地権者同士、境界の確認ができれば、現地に立ち入る必要がなくなる可能性があるため、労力の負担軽減に繋がるとともに、作業の安全性の向上にも寄与する。

用地測量業務では、3次元モデルの活用が普及されていないと推察されるが、今後、本業務地のように地籍調査がされていない山地等においては、境界復元及びその確認作業において非常に有効な手段であると思われるため、今回試行した内容が各地で採用されることを期待したい。

謝辞：本稿の執筆にあたり、用地測量業務の受注者であり、オープンデータの活用や3次元モデル作成の提案及び助言をいただいた北陽建設株式会社様へ、深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 地図データのG空間情報センターを介した一般公開について (https://www.moj.go.jp/MINJI/minji05_00494.html)
- 2) 信州 砂防情報マップ (<https://www.sabo.pref.nagano.lg.jp/sabogis/>)