

トゥルーオルソによる写真地図作成の自動化への取組

公共測量適用に向けた精度検証の実施

キーワード 自動化, 写真地図作成, トゥルーオルソ

西日本空間情報部 すぎの 杉野 恭平
東日本空間情報部 せがわ 瀬川 大貴
行政支援サービス部 たかぎ 高木 草史

はじめに

アジア航測では、少子高齢化社会を見据え、測量成果作成の自動化を目指しています。その一環として、自動化技術を用いた「トゥルーオルソ」と呼ばれる建物の倒れ込みがない写真地図の作成に取り組んでいます。トゥルーオルソは従来の写真地図と作成手法が異なるため、公共測量成果と

して認められていない新技術に該当します。本稿では、トゥルーオルソの精度検証を実施し、作業規程の準則（以下「準則」という。）※1 第17条第2項に基づく公共測量への適用の確認内容を紹介します。

従来の写真地図とトゥルーオルソの違い

写真地図とは、航空機に搭載されたデジタル航空カメラで撮影した空中写真（以下「写真」という。）を、標高データを用いて正射変換し、それらをつなぎ合わせた1枚の地図のことを指します。

従来の写真地図は、数値地形モデルと呼ばれる標高データを基に作成します。数値地形モデルの作成は、ブレイクライン法、等高線法、標高点計測法および自動標高抽出技術などの特殊な技術を用います。写真地図は、実際の地形に合った標高データを使用しないと、歪みが生じます。写真地図に歪みが生じた場合は、ブレイクラインや標高点を追加する必要があります。また、隣接する写真のつなぎ目で不自然な違いが出ないような調整も重要です。これらは技術者の主観に依存するため、作業ごとに品質が異なることがあり、品質要求を満たす成果の安定化には、技術者の

育成も重要な要件となります。

一方、トゥルーオルソは数値表層モデルと呼ばれる標高データを基にして作成されます。数値表層モデルの作成は、自動標高抽出技術が用いられます。数値地形モデルが地形のみの標高データを使用することに対し、数値表層モデルは、建物などの地物を含んだ標高データを使用します。そのため、数値表層モデルにより作成されたトゥルーオルソは、建物などの倒れ込みがない（側面が見えない）高精度な写真地図になります（図1）。また、トゥルーオルソは自動処理によって作成されるため、手動での写真間の調整が不要になります。これにより、技術者による品質の差が少ないトゥルーオルソは、建物や土地を正確に判読・計測することが必要である固定資産評価などへの利用が期待されます。

公共測量適用に向けた精度検証

トゥルーオルソは、従来の写真地図とは作成手法が異なるため、現在は公共測量成果として認められていません。公共測量への適用には、準則第17条第2項に基づく国土地理院への精度検証の結果報告や、測量方法の承認を得る必要があります。そこで、アジア航測が導入した「ArcGIS Reality Studio」（ESRI社製）によりトゥルーオルソ（地図情報レベル500、約4.3km²の範囲）を作成し、公共測量適用に向けた3つの精度検証を実施しました。

1つ目は、作成したトゥルーオルソの全域を1/500縮尺で目視点検を行い、品質に問題がないことを確認しました。建物のエッジ箇所および陰影部、自動車などの移動体、信号機や電線などの構造物は、1/100縮尺まで拡大するとわずかに不自然な部分が見られましたが全体的な品質には影響しないことを確認しました（図2）。

2つ目は、従来の写真地図の精度管理と同様の手法となる数値図化（写真から地形・地物を判読する作業）による水平位置と高さの点検を行いました。具体的には、白線や建物の角などの水平位置と建物の屋根などの高さについて、トゥルーオルソと数値図化との比較を行いました。

3つ目は、トゥルーオルソから判読できる地点の水平位置

と高さを、現地測量の結果から得られた水平位置と高さと比較し点検しました（図3）。

数値図化（表1-①）および現地測量（表1-②③）による比較点検の結果、トゥルーオルソによる水平位置および高さの精度は、準則で示されている地図情報レベル500の写真地図の規定値（標準偏差 水平：0.5m以内、高さ：0.5m以内）を満たしており、トゥルーオルソが地形および建物の位置精度が確保された写真地図であることを確認しました。

これらの点検結果をまとめた精度検証報告書と作業マニュアル（案）を作成し、国土地理院へ報告し、作成したトゥルーオルソが公共測量成果として確認され、公共測量での利用が可能になりました。

表1 トゥルーオルソの水平位置と高さの点検結果

点検項目	点検数	点検結果（標準偏差）	
		水平	高さ
①数値図化による点検	全36図郭 900箇所	0.026m ～ 0.120m	0.041m ～ 0.174m
②地表	36箇所	0.009m	0.076m
③建物	24箇所	0.086m	0.121m

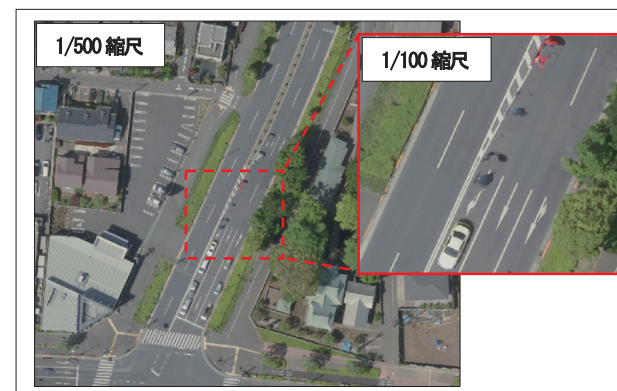


図2 目視点検の例

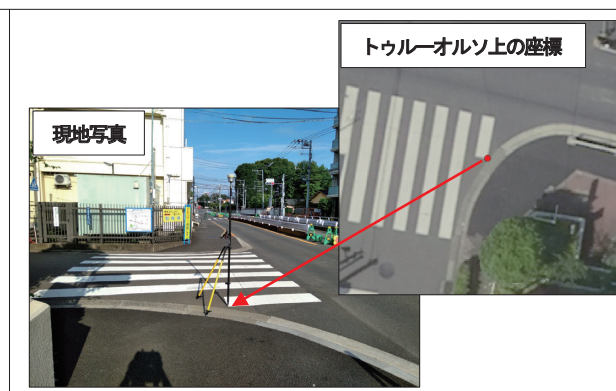


図3 現地測量による比較点検の例

おわりに

アジア航測では、トゥルーオルソの精度検証を行い、国土地理院より公共測量に適用できる写真地図の承認を得ました。トゥルーオルソは、通常よりも高いラップ率での撮影が必要なため、従来の方法との違いや、製品仕様書で品質の明示などの説明責任が必要となりますが、精度向上と自動処理による工期短縮の効果を期待できます。トゥルーオルソの利活用事例には、市町村による固定資産税の賦課の

ための現況把握があります。建物の倒れ込みがないトゥルーオルソの利用で、土地の利用状況や建物の変化を正確に把握でき、精度が向上します。また、賦課期日1月1日前後に撮影した成果を4月の納税通知発行までに活用できるため、自動処理による工期短縮も期待できます。今後は、固定資產業務以外にもトゥルーオルソを適用し、その効果を活かして事業拡大に取り組みます。

図1 従来の写真地図とトゥルーオルソの比較（左：従来の写真地図 右：トゥルーオルソ）