

地図更新における品質の確保とその課題 -岐阜県共有空間データと品質検証-

恒川直子・遠藤協一・馬淵洋介・渡邊孝三

The spatial data quality certification initiative in prefecture-wide GIS mapping update
- Gifu prefecture shared geospatial data platform and quality assessment -

Naoko TSUNEKAWA, Kyoichi ENDO,
Yosuke MABUCHI and Kozo WATANABE

Abstract: 岐阜県には県域レベルで整備された大縮尺の空間データがある。「県域統合型 GIS」は、この空間データを県と県内の全市町村が利用するためのシステムで（財）岐阜県建設研究センターが管理運営している。当センターではシステム運用開始当初より、この空間データを一定の品質確保をしつつ毎年更新しており、5 年を経過した。本研究ではこの間の地図精度の向上をはじめとする空間データの品質確保の取組みについて発表する。

Keywords: 地図更新（mapping update）、空間データ（geospatial data）、岐阜県（Gifu prefecture）

1. はじめに

岐阜県が全国に先駆けて県域統合型 GIS の運用を開始してから 5 年が経過した。岐阜県の県域統合型 GIS は、県と県内の 42 市町村が共同利用しており、また背景地図として利用されている岐阜県共有空間データ（以下、共有空間データ）は共同で整備更新を行っている。共有空間データの役割分担は都市計画区域（ $S=1/2,500$ ）を各市町村、森林区域（ $S=1/5,000$ ）は岐阜県林政課、道路区域（県管理道路）（ $S=1/1000$ ）は岐阜県道路維持課でそれぞれ更新される。共有空間データは毎年更新されており、（財）岐阜県建設研究センター（以下、センター）では、システムの管理運営を実施していると共に共有空間データの品質向上における取り組みをいく

つか実施している。その 1 つとして品質検証が挙げられる。

品質の検証方法には、様々な要素があり JPGIS（2009）でもこれらを規定しているが、公共測量成果物の位置正確度の検定は、被検体を特定の範囲においてあるいは特定の地物を対象に行われるのが一般的である。この手法の場合、共有空間データのような複数の地図の接合や重ね合わせで地図調製が行われている空間データの検定において、市町村境界や同一地物間での位置ずれが生じる等の課題が残る。そこで、この課題についてセンターで実施している現地観測による位置正確度の品質評価方法と比較し検証を行った。

恒川直子 〒500-8384 岐阜県岐阜市南 5-14-53

（財）岐阜県建設研究センター

Phone: 058-277-1033

E-mail: GIS@gifu.crcr.or.jp

2. 岐阜県共有空間データの品質検証

図 1 は、共有空間データが更新されるまでの流れである。その更新手順を以下に示す。

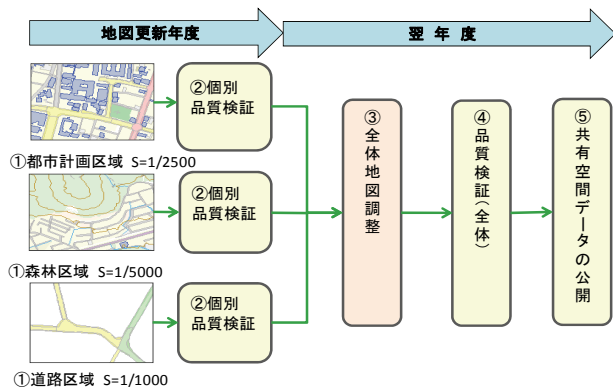


図1 共有空間データ更新の流れ

- ① 各自治体がそれぞれ自分の管理区分について個別に空間データの地図更新をおこなう。
- ② 個別に更新された空間データの品質検証をセンターが実施する。
- ③ 品質検証の完了した個別の空間データは翌年度に岐阜県が集約し、県域で全体地図調整を行う。
- ④ 全体地図調整後の共有空間データの品質検証をセンターで実施する。
- ⑤ 検証後、センターが県域統合型GISの背景地図を最新の共有空間データに更新し公開する。

センターが実施している品質検証は、JSGI 2.0 (2002) を基に作成された岐阜県共有空間データ品質評価手順書（以下、手順書）に従い、完全性、論理一貫性、位置正確度、主題正確度について実施している。各要素の具体的な検査内容を表1に示す。

表1 品質要素と検査評価法

品質要素	品質副要素	検査対象地物件数		確認方法
完全性	漏れ	抜き取り検査	150	目視
	過剰			
論理一貫性	概念一貫性	全数検査	全数	プログラム検査
	定義域一貫性			
	フォーマット一貫性			
	位相一貫性			
位置正確度	絶対位置正確度	抜き取り検査	整備面積の5%に1箇所以上若しくは総数20箇所以上	実測
主題正確度	分類の正確性	抜き取り検査	150	目視
	非定量的属性の正確性			
	定量的属性の正確性			
	定量的属性の正確性			

共有空間データのような互いの更新データを接

合するハイブリット地図では、それぞれの更新主体が更新したデータが均一な精度を保持していなければならない。特に位置精度が満たないデータは面的な図化修正作業を原典資料に遡って行うため位置正確度は最も重要な品質要素とも言える。

3. 位置正確度の検証方法

渡邊（2010）によると、現在全国の公共測量成果検定機関で実施されている位置正確度の検定方法では、基準点の目視検査や成果簿の点検のみ実施、若しくは位置正確度の検定は実施していない。また実施されている検査範囲は、地図更新面積の2～5%程度で、この面積を図郭枚数で置き換えると1枚から多くても3枚程度であり地図全体の品質を保証する訳ではない。さらに基準点の検査については地図作成時にすでに真値が分かっているため、誤差が生じ難いと推測できる。

センターで品質検証を行う際には、測量計画機関より更新された共有空間データの他に、原典資料として使用したデジタルオルソ画像（幾何補正された正射投影画像）やDMデータ等の提供を受ける。これらの原典資料から無作為に抽出した検証点について、現地観測20箇所との照合結果を表2に示す。検証点の誤差は標準偏差に入っているが、場所によってはその距離が2.34mと大きいことが分かる。ではどのように位置正確度の品質評価を行ったらよいか。

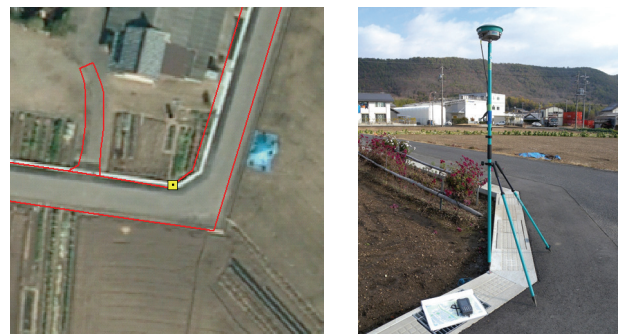


図2 位置ずれを起こしているデータの例とGPSの据付状況

表2 C市における絶対位置正確度の評価結果【対象観測点20件】

誤差の項目	距離(m)
標準偏差許容値	1.750
標準偏差	0.620
最大誤差	2.340
最小誤差	0.248

JPGIS (2009) では、位置正確度の品質評価について、満たさなければならぬ要件を“より正確度の高い参照データと点検データを比較”と記述しているが、検証点の真または真とみなす座標の取得方法については明記していない。

このため、センターでは岐阜県共有空間データ品質評価手順書を策定し、その中で位置正確度の検証方法として、現地観測により取得した座標値を用いて検証を行うことを規定している。

実際には、現地観測結果であっても真値が得られる訳ではないが、取得した結果は原典資料作成時の図化誤差や検証時の読取誤差を含まないため、より真値に近い値が得られる。ハイブリット地図である共有空間データは、その数だけ原典資料が存在する。そのため原典資料とは異なる方法で取得した位置正確度の信頼性を担保できる外部データ（外部取得値）が必要であり、現地観測こそが最も有効な手段であると考えられる。

またその観測方法としては“より正確度の高い参照データ”を取得するために、GPS 測量機による現地観測を行うこととしている。この手法では、地図情報レベル 2500 の水平位置精度が 1.75m であることに對し、GPS 測量の水平位置誤差は数センチ程度と非常に小

さいため正確度が高いデータとの比較であると言える。

次に手順

書では、観測箇所及び位置正確度の数値を具体的に規定している。その内容について以下に示す。

表3 観測に用いる測量機の主な諸元

A社		
国土地理院 測量機種登録		1級GPS観測機
測位精度	スタティック	水平: 3mm+0.5ppm × D
	短縮スタティック	鉛直: 5mm+0.5ppm × D
	RTK	水平: 10mm+1.0ppm × D
	DGPS	鉛直: 15mm+1.0ppm × D
		0.5m以内

D:測定距離

- ① 検証点は、作成範囲の 5%に 1 点以上か、総数で 20 点以上の検証を行う。
- ② 絶対位置正確度の判定は、表 4 に示す規定の標準偏差にあること、標準偏差の 2 倍を半径とする円外にある点数が検査数の 5%以内であることの条件を満たすことによって良とする。

表4 位置正確度の要求品質指標分類

品質要素	品質要件による分類				
	S	A	B	C	D
位置正確度: 現地測量(絶対位置: 現地測量との比較)	標準偏差が 0.25m以内且つ、標準偏差 0.25m(目標値)の2倍以上にある地物の頂点数は全体の5%未満	標準偏差が 0.70m以内且つ、標準偏差 0.70m(目標値)の2倍以上にある地物の頂点数は全体の5%未満	標準偏差が 1.75m以内且つ、標準偏差 1.75m(目標値)の2倍以上にある地物の頂点数は全体の5%未満	標準偏差が 3.50m以内且つ、標準偏差 3.50m(目標値)の2倍以上にある地物の頂点数は全体の5%未満	—

※S～Dの分類は、整備する地物ごとに要求品質が規定されている。

また、手順書には明記していないが、整備範囲全体の品質を向上させるための工夫として、センターでは以下の取り組みを実施している。

- ① 検証点は、予察データ用いてデータ更新箇所より決定する。
理由：加除訂正した箇所のみを対象とする。
- ② 検証点は更新区域全域の中から、検定者が無作為に抽出する。(図 3)
理由：地図データの良否の偏りをなくす。



図3 都市計画部における検証点の配置

- ③ 検証点は、骨格地物の中でも永久構造物に設定し、その場所は原典資料からも更新データ

からも判読できるようにする。

理由：検証点を明確にすることで、その他の様々な原典資料との比較が可能となる。

4. 現地観測による絶対正確度と地図精度

次にこの手法で整備された共有空間データについて検証を行った。図4は、岐阜県のA市とB市の過去5年間に於ける位置正確度の検証結果からGPS観測データと共有空間データ上の検証点との距離（誤差）の標準偏差を比較したものである。

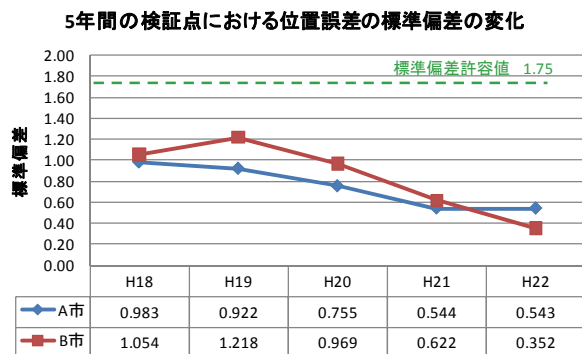
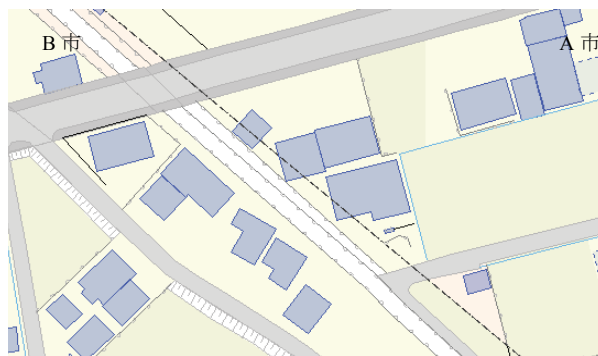


図4 標準偏差値の変化

グラフに示す通り、その標準偏差は年々減少している。これは、地図精度が向上していること示す。また規定の標準偏差を満たしているだけでなく、高いレベルで品質が確保できていると言える。

次に、A市、B市との境界付近の実際の共有空間データを図5に示す。道路、家屋、河川等いずれも、位置ずれを起こすことなく接合されているのが分かる。検証の結果、絶対正確度を現地観測で得た座標値を用いて、地図データと比較する方法は、一定の品質を保つだけでなく、測量作業機関への観測データの提供によって、更新を重ねるたびに位置精度が向上していることがわかる。これによりセンターが実施している検査方法は地図精度の向上に大きく貢献していると判断できる。



黒の一点鎖線が市町村界 右側がA市、左側がB市

図5 岐阜県共有空間データ

© 岐阜県

5. おわりに

センターで実施している品質検証以外にも有効な位置正確度の評価方法があると思われる。現在、山間部においてはスタティック測量で観測しているが、検証点1件につき1.5～2.0時間を要し、機材も2組必要であり、検定手法としては経済的ではない。そのような地域において現地観測とは別の手法で精度の高い外部取得値を得る方法を検討していく必要がある。

最後に、県域統合型GISはインターネットでも公開しており、誰でも共有空間データを閲覧することができる。高い品質を誇る基本地図（共有空間データ）と県、市町村が整備しているマップをお時間のある方は一度覗いていただきたい。

【県域統合型GIS ぎふ】

<http://www.gis.pref.gifu.jp/>

参考文献

地理情報標準推進委員会、国土交通省国土地理院（2002）「地理情報標準第2版（JSGI2.0）」
国土交通省国土地理院（2009）「地理情報標準プロファイル Japan Profile for Geographic information Standard (JPGIS) Ver2.1」
渡邊孝三（2010）「空間データの品質」（株）アイサンテクノロジー技術情報

<http://www.aisantec.co.jp/techinfo/>