

VGI を用いた国土基盤に係る 地理空間情報の維持管理に関する研究

九州大学大学院比較社会文化研究院 教授 山下 潤

概要：

近年、ボランティアな地理空間情報 (Volunteered Geographic Information、VGI) の活用が活発化しているが、VGI は品質面で課題が残る。本研究では、まず VGI の一つである Open Street Map (OSM) の利用者と作成者を対象として、国際標準化機構 (ISO) を意識しているかどうかを把握し、ついで、品質評価の側面から公共データと OSM を比較し、両者の相違を明らかにした。結果として、OSM 利用者・作成者の品質に関する対する意識があまり高くないが、位置正確度に関する OSM 作成者の意識は高いこと、ならびに小縮尺のデータに比べて、大縮尺のデータでは、位置正確度は相対的に低いことを明らかにした。このことから、VGI のデータ品質を考慮した上で、公共データと非公共データの混合利用 (mixed-use) を進める必要があることが示唆された。

キーワード: オープンデータ、ボランティアな地理情報、データ品質評価、位置正確度

1. 研究の背景と目的

近年、地理空間情報 (geospatial information) を含むオープンデータの利活用に関して社会的・学術的の両面から関心が高まっている。オープンデータのうち特に地理空間情報に関しては、OpenStreetMap (OSM) で代表されるボランティアな地理空間情報 (volunteered geographic information、VGI) の公開はすでに長い歴史を有し、その利用も活発化していることから、社会的な要求に対しても十分呼応しているといえる。しかし公共データに関しては、データを所管する公的機関によって品質が保証されているといえるが、公共機関以外の主体、特に一般市民が作成したオープンデータに関しては、データの品質が保証されるとはいえない状況にある (山下、2016)¹⁾。このような状況に鑑み、ボランティアな地理空間情報 (Volunteered Geographic Information、VGI) の品質の評価や、品質保障の主体に関する実証研究の成果を踏まえて、公共データとの相違や互換性を検討するとともに、オープンデータ化を前提とした混合利用 (mixed-use) の可能性を検討するため、本研究では、後述する国際標準化機構 (ISO) による地理情報に関する国際標準に関する VGI 利用者・作成者の意識について把握した上で、公共データと VGI を比較し、両者の相違を明らかにすることを目的とした。

2. 研究方法

ここでは、まず、地理空間情報の品質に関する国際的な基準ともいえる ISO/TC211 の標準ガイド (Standard Guide) と、これに関する VGI 利用者・作成者の意識に触れ、つぎに、VGI に関して、ISO/TC211 の標準ガイドのデータ品質要素である位置正確度を把握するため、公共データと VGI のひとつである OSM との相違を明らかにする方法について述べる。

(1) ISO /TC 211 での地理情報の品質の取扱とこれに対する VGI 利用者・作成者の意識

Senaratne et al. (2017)²⁾の指摘にしたがい、本研究でも、VGI 作成者の地理空間情報の品質に対する意識に関して、ISO/TC 211 が 2009 年に公表した Standard Guide を用いる。ただし本研究では、日本の OSM 利用者の地理空間情報に関する意識を検討する際に、国際規格である ISO のガイドではなく、国内規格である JGIS2.0 を活用した。すなわち ISO/TC 211 の Standard Guide に関しては、国土地理院は Standard Guide 刊行翌年に『地理情報の管理に関する標準』と題する同ガイドの仮訳を公表している (国土地理院、2010)³⁾。

国土地理院は、このような地理情報標準に関する国際・国内規格を踏まえて、これらのなかから必要最小限の部分抽出・体系化した、より実用的な規格である地

理情報標準プロファイル(JPGIS2.0)を2014年に提示し、その活用を推奨している。このうち地理情報の品質に関しては、地理情報標準に関する国際・国内規格で示された品質に関する「品質原理」と「品質評価手順」の2項目をJPGIS2.0では「附属書3：品質」で扱われている。なお附属書3において、具体的な評価・報告手法等に関しては、2005年に刊行され、2007年に一部改正された国土地理院の技術資料に準拠するよう示されている(国土地理院、2005)⁴⁾。

表1 データ品質要素・副要素

データ品質要素	データ品質副要素
1. 完全性	過剰
	漏れ
2. 論理一貫性	概念一貫性
	定義域一貫性
	フォーマット一貫性
3. 位置正確度	位相一貫性
	絶対または外部正確度
	相対または内部正確度
	グリッドデータ
4. 時間正確度	位置正確度
	時間測定正確度
	時間一貫性
5. 主題正確度	時間妥当性
	分類の正確性
	非定量的属性の正確性
	定量的属性の正確度

(国土地理院(2005)をもとに作成)

地理情報の品質は、表1で示される5つのデータ品質要素で記述される。本研究では、Web調査を通じて、VGI利用者・作成者が、これら5つのデータ品質要素を意識しているかに否かについて検討した。

(2) VGIの位置正確度

Haklay(2010)⁵⁾が用いた方法と同様の手法を用いて

VGIの位置正確度を把握する。Haklay(2010)は、Goodchild and Hunter(1997)⁶⁾に依拠し、バッファを用いて、公共データとVGIの精度を比較した。すなわちGoodchild and Hunter(1997)は、ラインデータである海岸線を対象として選定した上で、参照データセットとしてデジタル化した1/25000の地形図を、一方試験データセットとしてOSMを用い、バッファを分析手法として用いることで、OSMのデータ品質を明らかにした。これを踏まえて、Haklay(2010)は同じラインデータである高速道路(Motorway)データを対象とし、参照データセットとしてイギリスの陸地測量部作成のデータセットを、試験データセットとしてOSMを用い、同じくバッファにより、OSMの位置正確度を検討し、平均してOSMの8割程度が正確であると結論づけた。

本研究では参照データセットとして基盤地図情報を、また試験データセットとしてOSMを用いて、OSMの位置正確度を検討した。対象とした地理情報は、先述した2先行研究と同じくラインデータであり、基盤地図情報には海岸線、行政区画の境界線、軌道の中心線等が含まれる。本研究では、能古島以外の島嶼部を除く福岡市西区を対象地域都市、道路中心線を対象に分析を行った。

3. 研究結果

(1) 地理情報の品質に関するOSM利用者・作成者の意識

OSMの品質に対する意識に関するWeb調査を実施し、84から有効な回答をえた。このうちOSMの利用経験者は66名であり、OSMの作成経験者は49であった。この結果を踏まえて、前者をOSM利用者、後者をOSM作成者として分析を進めた。

OSM利用者は、データ品質自体ならびに5つのデータ品質要素を意識していないことを明らかにした(表2)。この表から、5つのデータ品質要素のうち、位置正確度に関しては、意識されていない割合が高いものの、他の

表2 OSM利用者のデータ品質に関する意識

「地理情報標準プロファイル」 について知っていますか。	完全性	論理一貫性	位置正確度	時間正確度	主題正確度
実数					
はい	17	22	19	27	16
いいえ	49	44	47	39	50

表3 OSM作成者のデータ品質に関する意識

データを作成した際、地理情報 標準プロファイルを意識して データを作成しましたか。	完全性	論理一貫性	位置正確度	時間正確度	主題正確度
実数					
はい	5	12	20	26	17
いいえ	44	37	29	39	32
百分率					
はい	10.2	24.5	40.8	53.1	34.7
いいえ	89.8	75.5	59.2	46.9	65.3

4つの要素に比べて、相対的に意識されている割合が高いことがわかる。

OSM 作成者についても OSM 利用者と同様の傾向がみられたが(表3)、OSM 利用者と OSM 作成者を比較すると、前者より後者の意識は高いことがわかる。特に位置正確度への意識は高く、他のデータ品質要素とは異なり、意識していない OSM 作成者より意識している OSM 作成者の値が高くなっている。

(2) OSM の位置正確度

対象地域の全道路と都道府県道を対象に公共データ(基盤地図情報の道路中心線)と OSM の道路データを比較した結果、基盤地図の総距離(1,494,774.04m)の 25.1%(375,285.18m)を OSM データで網羅していることがわかった。この値は小縮尺の地図情報を用いた金杉他(2017)⁷⁾の結果より低い値を示している。都道府県道の場合、全道路よりさらに低い網羅率を示し、基盤地図の総距離(132,182.79m)の 7.7%(10,124.17m)しか OSM データで網羅していない。このことは、大縮尺の地図では、OSM データによる公共データの網羅率が著しく低いことを表しており、公共データと非公共データの混合利用(mixed-use)する際、細心の注意が必要なことを示唆している。

4. まとめ

本研究では、ボランティアな地理空間情報(Volunteered Geographic Information、VGI)の品質の評価や、品質保障の主体に関する実証研究の成果を踏まえて、公共データとの相違や互換性を検討するとともに、オープンデータ化を前提とした混合利用(mixed-use)の可能性を検討するため、VGI 利用者・作成者の VGI の品質に関する意識と、品質項目のうち位置正確度に関して、公共データと VGI を比較した。

結果として、VGI 利用者・作成者の VGI の品質に関する意識があまり高くないが、位置正確度に関する作成者の品質に関する意識は高いこと、ならびに小縮尺のデータに比べて、大縮尺のデータでは、位置正確度は相対的に低いことを明らかにした。このことから、VGI のデータ品質を考慮した上で、公共データと非公共データの混合利用(mixed-use)を進める必要があることが示唆された。

参考文献

- 1) 山下 潤:地理空間情報を含むオープンデータの整備と利用に関する考察. 地理情報システム学会第 25 回学術研究発表大会講演論文集, D-3-5, 1-4, 2016.
- 2) Senaratne, H., Mobasher, A., Ali, A. L., Capineri, C. and Haklay, M.: A Review of volunteered geographic information quality assessment methods. *International Journal of Geographical Information Science*, 31, 139-167, 2017.
- 3) 国土地理院:「地理情報に関する国際標準の概要」, 国土地理院, 2010.
- 4) 国土地理院:「品質の要求, 評価及び報告のための規則」(国土地理院技術資料 A・1-No.306), 国土地理院, 2005.
- 5) Haklay, M.: How good is volunteered geographical information? A comparative study of OpenStreetMap and Ordnance Survey datasets. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 37, 682-703, 2010.
- 6) Goodchild, M. F. and Hunter, J.: A simple positional accuracy measure for linear features, *International Journal of Geographical Information Science*, 11, 299-306, 1997.
- 7) 金杉洋・瀬戸寿一・関本義秀・柴崎亮介: オープンストリートマップの道路データ品質評価と地域間比較. 地理情報システム学会第 26 回学術研究発表大会講演論文集, C-7-4, 1-4, 2017.