

基盤地図情報を用いた地理空間情報作成における国と自治体との連携手法と課題

一氏昭吉*・白永浩史**・浦川晋吾***

How the local and central governments coordinate to create Geospatial Information based on the Fundamental Geospatial Data : Methodology and Problems.

Akiyoshi ICHIJI, Hiroshi SHIRANAGA, Shingo URAKAWA

Abstract: In this presentation, we will discuss the problems and their solution methodology in order for the local and central governments to better coordinate when creating Geospatial Information based on the Fundamental Geospatial Data (FGD: the 2008 version by the National Geography Institute). Emphasis will be put on the way how to 'spiral-up' the quality of FGD rather than its annual incremental improvements, with the final goal of transforming it into a comprehensive and substantial spatial information infrastructure of our country.

Keywords: 基盤地図情報(原形DB)(Fundamental Geospatial Data), スパイラルアップ(spiral-up),
唯一性の確保(Establishment of FGD as a comprehensive and exclusive data-map),
相互更新(transforming)

1.はじめに

地理空間情報活用推進基本(2007年)以下単に、
基本法という。)により整備されている基盤地図情
報は、2011年には初期整備を終え、本格的な利活用
と更新の段階を迎えようとしている。

様々な主体が個別に地理空間情報を整備し更新
を行ってきたこれまでの現状にあって、唯一性の確
保は、相互利用を促進し、効率的な地理空間情報の
整備・更新への道を開くものであり、我が国のGIS
の発展にとって重要なカギとなるものである。

現在、基盤地図情報は、主に地方自治体によって

整備された都市計画図や道路台帳付図等を使用し
て整備及び更新されているのであるが、基本法では
このような基盤地図情報の整備・更新等における国
と地方との連携を双方の責務として規定し、集約整
備を担当する国土地理院は「基盤地図情報のグラン
ドデザイン」により、更新を繰り返すことによって、
基盤地図情報の「継続的高精度化」を図るというス
パイラルアップの構想を提起している。しかしその
ためには基盤地図情報に整備及び更新に関して、地
方から国へ、また国から地方への、単なる一方向限
りのデータ提供や協力に留まらず、国と地方との役

* 正会員 門真市役所総合政策部企画課 IT推進G (Kadoma city)
〒571-8585 大阪府門真市中町1-1 E-mail: kik06@ctiy.kadoma.osaka.jp

** 正会員 アジア航測株式会社 西日本空間情報部 西日本公共システム課 (Asia Air Survey Co.,Ltd.)
***非会員 アジア航測株式会社 西日本空間情報部 西日本公共システム課 (Asia Air Survey Co.,Ltd.)

割分担を明確にした連携が必要であると考えるものである。

国土地理院では「基盤地図情報を使用した地理空間情報の整備の手引き」や「基盤地図情報を使用した数値地図作成」を示し、自治体側での基盤地図情報と整合のとれた地理空間情報の作成など、基盤地図情報の利活用の促進と併せて、国土地理院と自治体間による基盤地図情報の継続的な更新（以下、相互更新）によるスパイラルアップ体制を確立するための努力が行われている。

そこで本研究では、基盤地図情報の利活用にあたり、地方自治体においても唯一性の確保やスパイラルアップを考慮した地理空間情報を作成することにより、相互更新を実現させることが必要であると考え、そのための手法として、基盤地図情報の属性情報を有効に活用し、基盤地図情報の地物 ID と自治体が整備する地理空間情報の地物 ID を、連携のキーとして相互更新を実施している大阪府の門真市における門真市共通基盤地図の手法をモデルとして、地物 ID 活用した連携キーにより相互更新を実施する手法の効果的を確認し、その課題を検討するものである。

2. 基盤地図情報と地理空間情報との整合の必要性

基盤地図情報の効率的な相互更新には、基盤地図情報と、出典元となる地理空間情報とが整合がとれていることが要求される。そのためには第一段階として、自治体が基盤地図情報を利用した地理空間情報を作成しておくことが必要であるが、その理由は、基盤地図情報と出典元の地理空間情報との間には、次のような相違が発生していることを考慮しなければならないからである。

第一に、基盤地図情報は、地理空間情報のうち最も精度のよい最新のデータを使用して整備される。つまり整備主体が異なる場合でも、より新鮮なもの、

またより精度のよい情報があれば、整備主体が異なる測量成果を集約して整備や更新が行われる。

例えば、2009 年に初期整備が行われた門真市域の基盤地図情報では、門真市が提供した門真市共通基盤地図の他、大阪国道事務所が作成した国道 163 号線の道路台帳付図、また大阪府が作成した道路台帳付図が使用されている。図 1

また、2010 年度には隣接の大阪市において基盤地図情報が整備され、市域境界付近の道路縁や建築物が、図 4 のように、大阪市のデータにより修正されている。図 2

基盤地図情報は、こうした整備主体が異なり、場合によっては縮尺精度の異なるデータを、同一レイヤで一体として扱うハイブリッドの構造をもつ地理空間情報となっている。



図 1 (メタデータで区分した、国道・府道・市道、2008 年版)

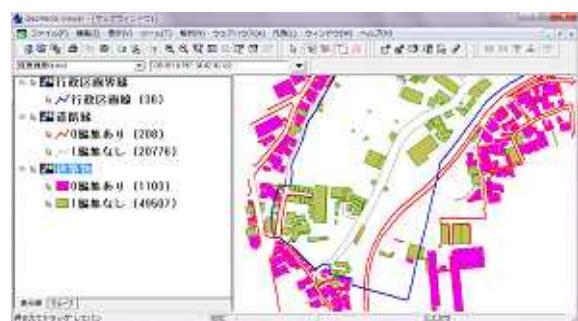


図 2 (編集フラグで区分した市境界付近の建物、2010 年版)

第二に、自治体が作成してきた地理空間情報は、作成目的により取得地物が異なり、データ構造も採用するシステムにより異なる。このため基盤地図情報は、次のように均質なデータとして集約して整備

するための編集が行われている。

基盤地図情報に集約される地物は、出典元データが持つすべての地物ではなく、限られた地物であること。

位置精度を向上させるために図葉間調整という幾何補正が実施される場合がある。

行政区域境界付近の地物について、シームレス化を図るために、より精度の高い方への接合処理が実施されている。

出典元データの品質が連續性や構造化等から見て品質上の不備がある場合、品質向上のためのデータ追加・削除や編集が行われている。これは基盤地図情報の原型データベースに、編集フラグとして記録されている。

クラス	追加個数	削除個数	編集個数
行政区画界線	36	118	0
行政区画代表点	1	1	0
町字界線	277	859	0
町字代表点	81	0	0
行政区画	80	1	0
水陸線	5043	4644	2
水域	16	0	0
建築物の外周線	48386	48949	87
建物	49386	48941	85
道路線	20870	13758	21
道路構成線	76743	65	7
軌道の中心線	208	182	0

表 1(基盤地図情報作業報告書(2010)より作成した編集実施状況)

このように基盤地図情報はさまざまな点で、出典元データとは異なっている。

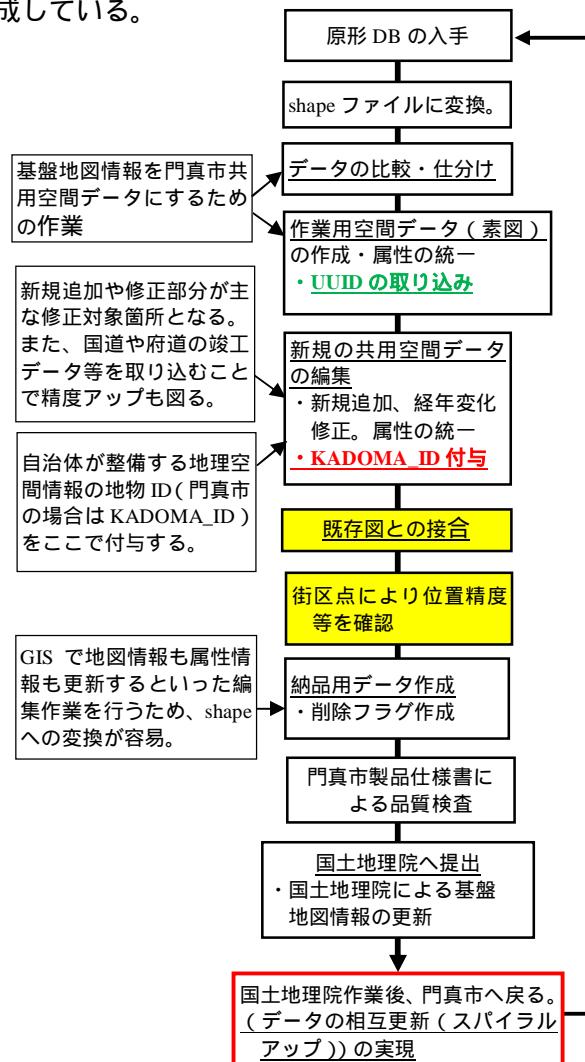
3. 原型 DB を利用した門真市共通基盤地図の作成

不整合を解消する第一歩は、自治体側で国によって整備された基盤地図情報を使用して地理空間情報を整備することであると考え、門真市ではその際、地物 ID を連携キーとして活用するために、基盤地図情報の公開版の元データである基盤地図情報の原型データベースを利用している。

原型データベースは、基盤地図情報を管理する台帳としてのデータベースであり、そこには基盤地図情報自身の地物を管理する ID に他に、整備時の作

業経緯や出典元のデータとの関連を明確にする出典元メタデータや出典元の地物 ID などの管理情報を取り込む出典元キー情報という属性がある。このため原型データベースを利用することによって、双方の地物 ID を併用して管理することができる所以である。

門真市では次のフローに示すような行程で、原型データベースを使用した門真市共通基盤地図を作成している。



この作業は、原型データベースのもつ属性情報や地物 ID 等を喪失しないよう、CAD データに変換して行うのではなく、GIS を使用して行うため shp フ

アイルに変換して行う。これにより地物のレイヤはデータベースのテーブルとして統一して取得され、差分情報の抽出に必要な地物 ID や出典元キー情報の利用も可能となる。またこれらの作業はデータベースの操作として行うことができるため、効率的に作業を進めることができる。

原型データベースは、国土地理院に公共測量申請をする際に、基盤地図情報を使用して地理空間情報を作成する旨を記載し、同時に使用する測量成果として原型データベースの使用を申請すれば、国土地理院から提供される。

4. 地物 ID を活用した門真市共通基盤地図の特徴

一方、門真市共通基盤地図も、基盤地図情報の地物 ID である UUID と同様の門真市共通基盤地図を管理するための KADOMA_ID を属性として管理できるようにした仕様で作成している。（前述のフローネットワーク図を参照）

門真市における地物 ID の相互更新のキー情報としての活用方法は、次のとおりである。

門真市共通基盤地図の作成にあたって、門真市共通基盤地図と国の基盤地図情報を関連づけるキー情報として、基盤地図情報の属性にある地物IDであるUUIDを門真市共通基盤地図に取り込んでいます。

門真市共通基盤地図側にも、地物の整備情報を管理するために KADOMA_ID を付与している。KADOMA_ID は単なる連番によるユニーク値ではなく、年度 + 出典元情報 + 連番とすることで、ID を見るだけで、いつ、どのデータを利用して作成されたデータであるか判断できることが特徴である。この KADOMA_ID と基盤地図情報の属性項目である「編集フラグ」を組み合わせることにより、経年変化箇所の判別が可能になる。

KADOMA ID は基盤地図情報と連携するキー情

報であり、出典元キー情報に取り込むべき情報であることを製品仕様書で明記している。

これにより門真市共通基盤地図を、国土地理院に
戻す際、KADOMA_ID は基盤地図情報の属性項目
である「出典元キー情報」に欠落することなく
セットされる。



図3(門真市共通基盤地図と原型DBとのキー情報関連図)

基盤地図情報の属性情報にも、UUIDとともに KADOM_ID が併用してセットされているため、国土地理院から自治体に戻ってきたとき、基盤地図情報の UUID と、国土地理院に提出時の門真市共通基盤地図で管理する KADOMA_ID で比較することにより、国土地理院でどのような編集を加えたのかチェックが可能になる。

社	登録ID	登録年月日	新規導入区分		新規登録区分	既存登録区分	登録情報
			付与	KADOMA_ID			
	2101	2010-04-00-258	↑		↓	↓	門真市共通基盤会社
	2101	2010-04-00-258	↑		↓	↓	門真市共通基盤会社
	2101	2010-04-00-255	↑		↓	↓	門真市共通基盤会社
	2101	2010-04-00-252	↑		↓	↓	門真市共通基盤会社
	2101	2010-04-00-279	↑		↓	↓	門真市共通基盤会社
	2101	2010-04-00-252	0		↓	↓	門真市共通基盤会社
	2101	2010-04-00-254	↑		↓	↓	門真市共通基盤会社
1201_1	fgid10-00000-145						
1201_1	fgid10-00000-9	2101			↑	↑	fgid10-000-0
1201_10001	fgid10-00000-9	2101			↑	↑	fgid10-000-0
1201_10003	fgid10-00000-9	2101			↑	↑	fgid10-000-0
1201_10005	fgid10-00000-9	2101			↑	↑	fgid10-000-0
1201_10001	fgid10-00000-9	2101			↑	↑	fgid10-000-0

図4（門真市共通基盤地図のキー情報の一覧図）

KADOMA_ID は経年変化の過程をとらえるためだけではなく、これをキーに他のデータベースを

結合させるために使用することも考えられている。KADOMA_ID をたとえば家屋データの外部キー情報としておくことで、基盤地図情報が更新され、図形情報や属性情報が変化したとしても、外部データである家屋データをデータベース処理で再結合が可能となるため、最新の地形データをスムーズに利用することが可能になる。

5. ID番号によるデータの更新について

ID番号を空間データ差分抽出に使用し、効率的な更新を実現しようとする考え方については、渡邊孝三らによる「更新データの品質検査のための空間データのID番号を活用した差分抽出ツールの開発」(2010, Vol. 18, No.2, pp.1-8)でも活用されている。

渡邊らは、時間要素を付加した、時空間データベースの提案(太田, 1999)や、ID番号を利用して時系列管理を行う方法等の報告(門脇ほか, 2001)等の、差分情報を付加した空間データについて、渡邊らの提案によるID番号を利用した差分抽出ツールを使用することで、従来のように全数検査を行う必要がなくなる(渡邊, 2010)と提案している。

渡邊らの提案の概要は、経年変化部分の追加、削除、訂正(以下、加除訂正という)を行って「更新データ」を作成することで、空間データを新しくする場合、作業終了後の検査では、更新データに含まれている無変更要素まで品質責任を負わなくて済むように、全域検査を行うのではなく、加除訂正を行った箇所のみを抽出し、この部分だけ品質検査を行うことを可能にすることが重要である、という太田らの提案や門脇らの考えを自動化する、差分抽出ツールの開発が行われた。

また、差分抽出の方法として 座標をキーとして変化分を抽出する方法(本稿では以下これを「空間検索」と言う)、要素の属性にユニークなID番号を附番する方法の2つの方法を上げているが、結果

として の方法が採用されている。

理由として、空間検索では、変化分の抽出はできるが、変化の種類までは識別できない。しかし、ID番号附番方法では、同じID番号同士で座標列および属性の比較を行うことにより、追加要素、削除要素、訂正要素の識別を確実に行うことができるため、のID番号附番方法を採用している。

これは、門真市の地物IDにより地理空間情報を管理しようとする発想も同じで、地理空間情報の要素がどのように変化したのか、ということを捉えるには、単なる座標値の差分だけは不可能であるため、地物IDを活用しているのである。

しかし通常、DMデータが持つIDは同一データファイル内のデータを管理するもので、データ構造の違う別のデータベースとの間で、情報をやり取りすることまで考慮されていない図形データである。

一方、基盤地図情報は単なる図形データではなく、縮尺精度など出典元のメタデータや、作業経過を地物の個々の要素単位で管理する、地形図のデータベースとして作成されている。

このような異なるデータ間で情報をやり取りするためには一定のルールが必要であるが、門真市モデルは、基盤地図情報のデータ構造や更新の仕組みを有効に活用して、差分情報を抽出するためだけでなく、異なるデータ間の更新情報を連携させる手段として地物IDを活用しているという点で異なる。

6. 相互更新を実現させるための連携

基盤地図情報が、整備主体の異なるデータを、国土全体にわたって、シームレスに整備するためには、一時的に2章で考察したような状況が発生することは避けられないが、この状況を長期に放置しておくことは、唯一性の確保という点でも矛盾が拡大することとなり、双方の空間データの整合性が大きく崩れ、基盤地図情報の効率的な更新にも支障をき

たすことは明らかである。

しかし、渡邊らの提案でも指摘されていたように、新規に全空間データを作成する、という発注形態が減少し、既に存在する空間データの内、経年変化部分の削除訂正を行って「更新データ」を作成することで、空間データを新しくする、という発注形態が多くなっている。

従って、自治体が基盤地図情報のような構造が異なるデータを使用して地理空間情報を整備する場合の効率的な手法が確立されていなければ、部分的な修正等で基盤地図情報を活用する場合などでは効率性という点で本来の効果が期待できず、返って負担が増えることも考えられる。結果として自治体は国への「データ提供」を続けるだけで、基盤地図情報の品質も自治体が整備する地理空間情報の品質に依存する範囲にとどまり、スパイラルアップのサイクルも中断する。

こうした問題を解消するためには、国及び自治体双方が連携して、効率的な相互更新により不整合を最小限にとどめるよう努力することが必要である。

門真市モデルは、基盤地図情報のもつ仕組みを有効に活用し、自治体側でもこの情報と連携できるような地理空間情報を整備することで、相互更新を実現しているものである。つまり、基盤地図情報の特性を有効に活用することにより、国及び自治体共に基盤地図の更新作業の負担が軽減され、費用もおさえられることを目指したモデルとなっている。

7.まとめ

以上の考察から、門真市モデルは基本法の趣旨から見ても当然の方向であり、自治体が作成する地理空間情報は、単なる紙に代わる图形データとしてとらえるのではなく、変遷を蓄積する地形データベースとしてとらえて、双方の地物 ID を連携させる効率的な方法であり、既存の基盤地図情報や

更新作業の仕組みを活用した実現可能な、効果的手法といえる。

門真市では、作業終了後、作業時に作成した削除リストを含めて、国土地理院に再提出することを提案しており、これにより国の基盤地図情報の更新作業も軽減され、鮮度アップ、高精度化が進むことが期待される。

門真市ではこれをさらに一步進め、国土地理院が基盤地図情報を整備する際に編集を実施した情報を、編集実施リストとして、国側が出典元の自治体に返礼されることを期待している。

本研究でもこうした連携についてはルール化されることが必要であり今後の課題であると考える。これによって基盤地図情報も自治体の地理空間情報も、双方の更新は差分情報を流通させるだけで実施することができ、作業が大幅に軽減され、スパイラルアップと更新サイクルの大幅な短縮が期待できると考える。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、門真市及びアジア航測株の関係各位のご理解とご協力をいただいた、ここに記して感謝の意を表する。

参考文献

- 国土地理院(2009)基盤地図情報のグランドデザイン
国土地理院(2011)基盤地図情報を使用した数値地形
図データ更新ガイドライン（案）
渡邊幸三 他：「更新データの品質検査のための空
間データの ID 番号を活用した差分抽出ツールの
開発」（2010, Vol. 18, No.2, pp.1-8）
門真市道路データ製品仕様書（2010）
門真市共通基盤地図データ製品仕様書（2009）