空間データ作成標準の検討

Investigation of Spacial Data Development Standard

測図部　　木下　章・田山裕二
Topographic Department　　Akira KINOSHITA , Yuuji TAYAMA

要旨

建設省官民連帯共同研究「GISの標準化に関する調査」（平成８～10年度）においては，空間データ交換標準に関する検討と平行して，作成標準という名称で，実際の空間データ整備における交換標準の主旨の反映及びデータの効率的整備・流通の促進という観点に立った検討を行ってきた。具体的には，①データ作成の立場からの交換標準案の検証，②製品仕様の考え方を取り入れたデータ作成の発注方法の検討，③画像処理による空間データ取得技術の検討である。これらの検討結果は，交換標準の作成と相まって，国内における空間データの整備・流通に寄与するものと考える。

1　研究概要

1.1　研究内容

本研究は，当初，空間データ交換標準に適合した空間データの標準的な取得手法を実用上の技術的な指針となる形で開発することを目的に始めたが，検討を進めていく過程で，データ作成に関する新技術・新手法の進展が予想されること，及び，国や地方自治体におけるデータ作成発注への製品仕様の導入がGISの普及に効果的であること等のことから，研究の方向を見直し，次の３点を研究内容として実施した。

１）交換標準案の実装実験
２）製品仕様書作成マニュアルの作成
３）画像処理による空間データ取得技術の検討

1.2　研究体制

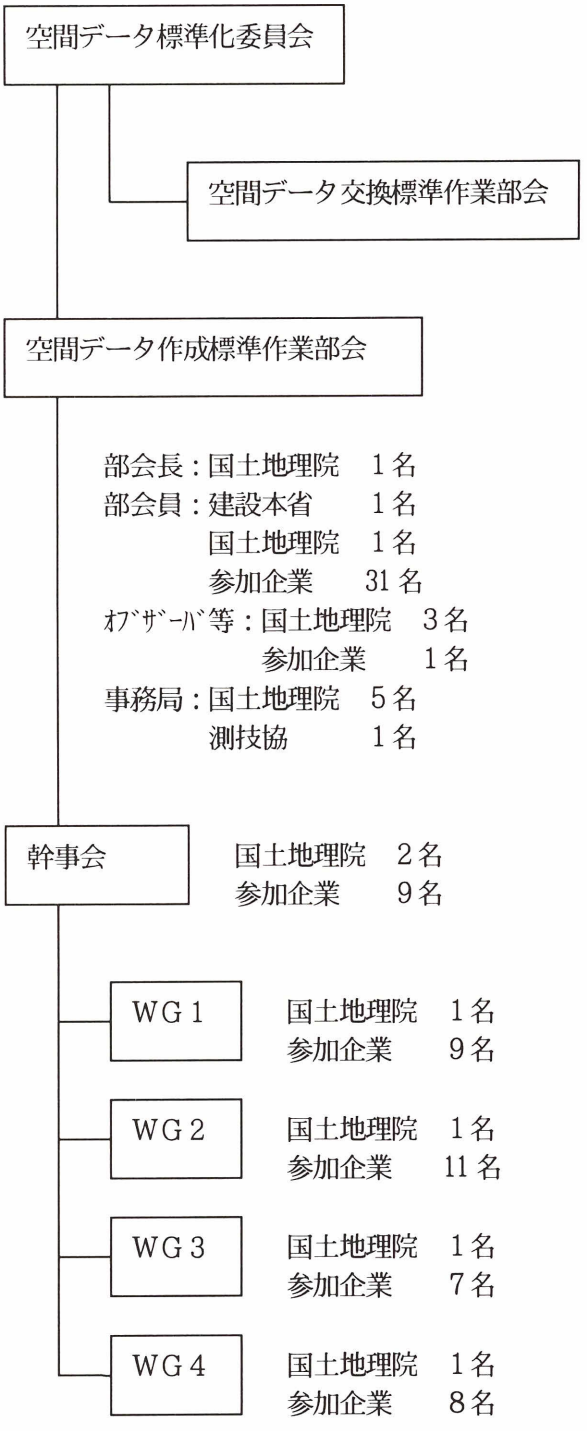
本研究は，「空間データ標準化委員会」の下に設けられた「空間データ作成標準作業部会」において実施された。「空間データ作成標準作業部会」の構成は図－１のとおりである。

また，実際の検討作業は，４つのWG（ワーキンググループ）で分担して行われ，それらの取りまとめと調整を幹事会が行った。

2　交換標準案の実装実験

2.1　概要

交換標準作業部会における交換標準案の検討と連携して，実際に空間データを取得する立場から交換標準案の内容を検証し，交換標準案に整合したデータ作成を行うための技術的指針を確立することを目的とした。



図－１　作成標準作業部会の構成

そのため，平成９年10月に提示された交換標準第1.5次原案から平成10年10月に提示された交換標準最終原案までについて，その４つのアイテムを３つのＷＧで分担し，具体的なデータ作成を想定して実装実験（机上実験）を行った。

なお，その過程において得られた知見は，交換標準作業部会との意見交換等を通じて交換標準案にフィードバックされた。

2.2　実装実験

2.2.1　データ構造

交換標準案のアイテム「データ構造」について，数値地図2500（空間データ基盤），都市基盤データ，都市計画用基図データの３種をもとに，実装実験を行った。（都市基盤データ，都市計画用基図データは仮想のものである。）この実験に伴って，交換標準案に沿ったデータ構造記述を行うためには，最低限どんな情報が必要かを検討した。

2.2.2　品質

交換標準案のアイテム「品質」について，数値地図2500（空間データ基盤）をもとに実装実験を行った。

ここでは，特に要求品質を記述する際に重要な要素となる「位置精度」の決定において，その判断の手がかりとなる品質テーブルを建設省公共測量作業規程をもとに作成した。また，品質確認方法として，現在考えられる方法とその応用例をまとめた。

2.2.3　メタデータ

交換標準案のアイテム「メタデータ」について，数値地図2500（空間データ基盤），都市基盤データ，都市計画用基図データの３種をもとに，実装実験を行った。（都市基盤データ，都市計画用基図データは仮想のものである。）さらに，交換標準案「メタデータ」をもとに，各項目の内容を一般の人にも分かり易く記述した「メタデータの標準様式（概略）」を作成した。

2.2.4　カタログ化

交換標準案のアイテム「カタログ化」について，都市基盤データをもとに，実装実験を行った。（都市基盤データは仮想のものである。）

この実験を通して，交換標準案に沿ったカタログを作成するためには，最低限どんな情報が必要かを検討した。

3　製品仕様書作成マニュアルの作成

3.1　概要

空間データの整備・流通によるGISの普及を促進するためには，空間データの効率的整備と交換標準に沿ったデータ公開が重要な要素である。整備・公開が期待される空間データのほとんどは，国や地方自治体が既に実施している地図等作成業務の成果に含まれるものである。一方，空間データ作成の発注仕様は，データ作成技術の発展を背景に，従来のプロセス仕様よりもプロダクト仕様（製品仕様）の方が効率的となってきている。したがって，国や地方自治体が空間データ作成を発注する際に，製品仕様を導入し，かつ，交換標準の主旨に沿ったデータ作成を行うための技術的な検討を行い，空間データ製品仕様書作成マニュアルとしてまとめた。

3.2　製品仕様書

製品仕様は従来の公共測量による地図作成においてはほとんど例のない新しい考え方であり，空間データ作成への応用を検討し，その概念等を次のとおりとした。

3.2.1　製品仕様書の位置づけ

本研究における「製品仕様書」は，空間データ作成作業を他者に委託する際の要求仕様を記述したものをいい，国，地方自治体等の発注業務に適用されることを想定したものとした。

国土空間データ基盤の整備とそれによるGISの普及においては，空間データの効率的整備，流通，有効活用を考慮する必要があり，その観点に立って本研究では，空間データ作成の発注仕様となる「製品仕様書」が備えるべき主な要件を次の２点とした。

１）製品仕様であること
２）交換標準に沿ったデータの交換・公開を考慮していること

3.2.2　製品仕様の考え方

製品仕様は，空間データの作成において，作成手法や作成工程を限定せず，できあがる成果品の仕様のみを示すものである。

従来の公共測量では，作成手法・工程を限定するプロセス仕様としての作業規程が主に用いられている。これは，成果品（地図）の精度を確保する方法として有効ではあるが，ディジタルデータの取得・処理技術が常に進展していることを考慮すれば，効率的なデータ作成手法を柔軟に活用しにくいという面もある。また一方，発注仕様に関しては，成果品（地図）の「縮尺」が主要な発注仕様となっており，縮尺を決めれば成果品の規格や品質（精度）が概ね定まってしまうため，規格の統一は容易であるが，種々の目的に応じた効率的な仕様の設定がしにくいという面がある。

これに対し，製品仕様による発注では，作成手法は受注者の技術力に委ねることとし，発注仕様は，縮尺ではなく必要なデータ項目とその品質を直接示すものとなる。

空間データの作成にこのような製品仕様を用いる利点は次のとおりである。

- 作成手法・工程を限定しないため，関連技術の発展に応じた新しい手法等の採用が容易になり，データ作成の効率化が期待できる。
- 従来の地図の仕様にとらわれることなく，必要なデータ項目のみを示すため，オーバースペックの回避が容易になる。

・データ項目とその品質を明確にするため，他業務での活用の可否を判断し易くなり，重複投資の回避が容易になる。

なお，成果品の品質の保証を考えた場合，作業規程による発注では，規程に従って作業が行われることによって自動的に品質が確保される部分が多いが，製品仕様による発注では，成果品が要求仕様を満たしているかどうかを確認する方法を常に考慮する必要がある。

製品仕様による空間データ作成の流れを従来の場合と比較して図―2に示す。

3.2.3　製品仕様書による成果品

製品仕様書によって空間データを作成した場合に通常得られる成果品を次のとおりとした。

1)データセット……作成する空間データそのもの。指定した媒体に指定したフォーマットで記録される。

2）品質確認報告……作成されたデータセットが要求品質を満たしているかどうかの確認結果（確認方法を含む）を記述したもの。

3）メタデータ……データセットの内容や関連事項のデータ。指定した媒体に記録される。様式は「標準」に従う。

4）他の資料……「標準」に従ったデータ交換を行う場合に上記以外に必要となる情報。データ構造や記録仕様に関するものがある。

3.3　製品仕様書作成マニュアル

3.3.1　構成

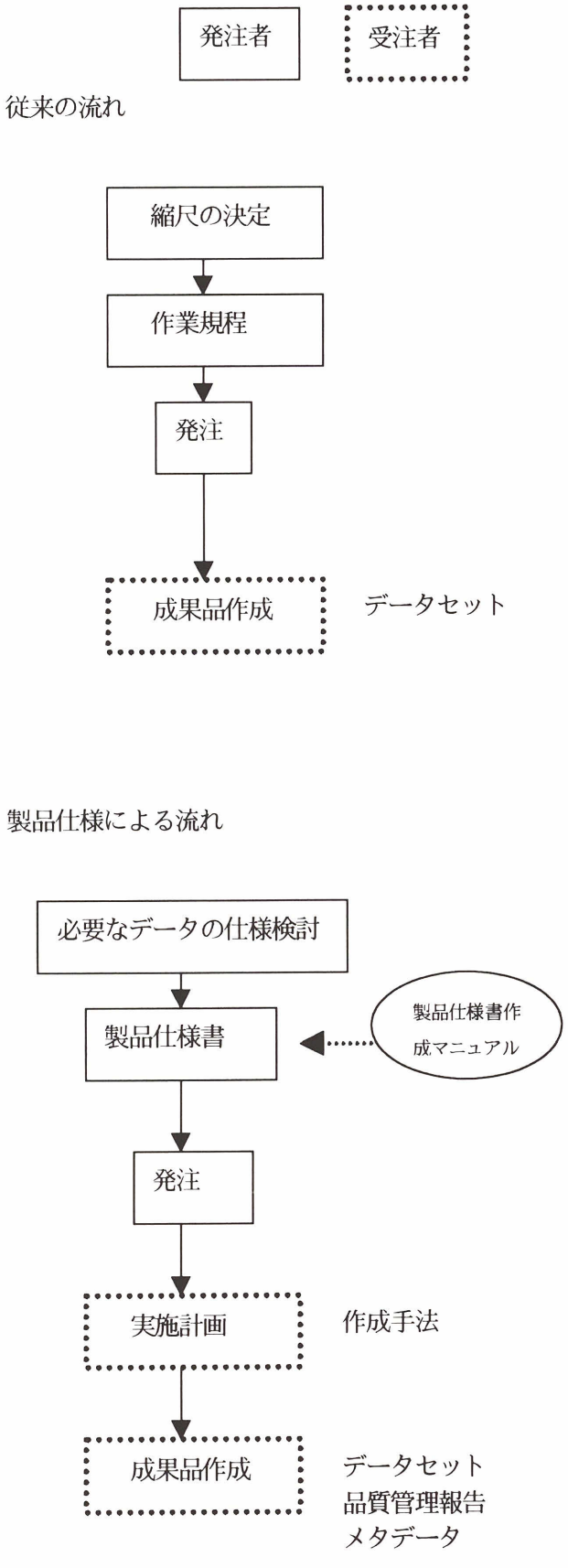
製品仕様書作成マニュアルの構成を次のとおりとした。

(1)　マニュアルに関する概要説明
(2)　製品仕様書に関する説明
(3)　製品仕様書に記述すべき事項とその考え方の説明
(4)　製品仕様書の想定例
(5)　参考資料

3.3.2　製品仕様書に記述すべき事項

発注者の意図するものが受注者に正確に示されるために，製品仕様書に記述すべき事項を次のとおりとした。

(1)　取得するデータの概要
　(a)データ作成の目的
　(b)データの地理的範囲
　(c)データの時間的範囲
　(d)座標系
(2)　取得するデータの内容
　(a)データ項目
　(b)データ構造
　(c)品質
(3)　品質確認方法
(4)　メタデータ作成内容
(5)　記録仕様



図―2　空間データ作成の流れ

(6)　成果品等
(7)　その他の事項（必要に応じて）

3.3.3　製品仕様書の想定例

製品仕様書の例を載せることにより，マニュアル利用者が製品仕様書の具体的なイメージを理解できるようにするため，次の4種について架空のデータ仕様を設定して仕様書を作成した。

(1)　データ交換のための交換標準様式データを作成する例
(2)　(1)と同様でかつ仕様記述も交換標準様式で行う例
(3)　製品仕様の単純な例
(4)　製品仕様の例（DM様式データを作成する例）

3.3.4　参考資料

参考資料として，

(1)　メタデータの標準様式（概略）
(2)　標準様式によるカタログの表記方法
(3)　標準様式によるデータ構造の表記方法

を載せることとした。

(1)は，メタデータの概略の内容を把握するためのものである。また，(2)，(3)については，カタログ（データ項目）やデータ構造は製品仕様の重要な要素であるが，標準様式は内容が専門的であるため参考資料とし，マニュアル中の仕様書記述事項や仕様書想定例においては，簡単かつ必要十分な記述方法を示した。

4　画像処理による空間データ取得手法の検討

4.1　概要

空間データの取得に衛星画像データや空中写真画像データを用いることは今後の有力な方法の一つであるが，他の方法（例えば，マップディジタイズ，現地測量など）に比べて技術的なノウハウの蓄積が少ない。そこで，実際にその方法を用いる際の参考となる技術的データ（位置精度，取得可能項目など）を得るため，数種の画像を用いて空間データの取得実験を行った。

4.2　実験内容

4.2.1　取得手法

取得手法としては，局所変換法あるいは正射変換法によって座標補正した画像をコンピュータ画面上に背景として表示し，単画像図化することによって空間データを取得する方法を採用した。

4.2.2　実験の種類

使用した原データと具体的手法は次のとおりであり，計7種類の実験を行った。

(1)　空中写真（1／20,000～1／25,000）

ステレオマッチングによる自動抽出標高から正射変換した画像を用いて取得

(2)　空中写真（1／10,000～1／15,000）

基準点のみを使用して幾何補正した画像を用いて取得

(3)　空中写真（1／4,000～1／8,000）

適当な地性線により正射変換した画像を用いて取得

(4)　（SPOT）

旧図から作成した標高をもとに正射変換した画像を用いて取得

(5)　ビデオ画像（ハイビジョン）

連続画像を作成して簡易的な幾何補正により作成した画像を用いて取得

(6)　高分解能衛星画像（シミュレーション）

シミュレーション画像を空中写真画像から作成し，さらにステレオマッチングによる自動抽出標高から正射変換した画像を用いて取得

(7)　空中写真（1／20,000～1／25,000）簡易モザイク

偏歪修正と画像相関により作成したモザイク画像を用いて取得

4.2.3　検討項目

各実験について次の検討を行った。

(1)　空間データの取得可能項目

空間データの取得可能項目は，それぞれが使用するデータの縮尺もしくは地上解像度に該当する地図情報レベルの図式（取得項目）を基準とし，これらのデータと比較することにより検討した。

(2)　位置精度

位置精度は，それぞれが使用するデータの縮尺もしくは地上解像度よりも詳細な地図情報レベルの空間データを基準とし，これらのデータと比較することにより検討した。その際，できるだけ正当な評価が行えるように無作為に検証位置を選択して，較差算出を行った。

4.3　結果の整理と特徴比較

4.3.1　取得可能項目の整理

各手法における取得可能項目をまとめるため，空間データの項目の中から国土基本図図式をベースに代表的なものとして①道路，②道路施設，③鉄道／鉄道施設，④建物等，⑤小物体，⑥水部等，⑦構囲等，⑧場地，⑨植生を選び，それぞれについて，取得できる地物形状の詳細さのレベルと取得できる割合を一覧表にした。

4.3.2　位置精度の整理

各手法における位置精度は，比較の対象として用いたデータを真の値とし，家屋，道路などの明瞭な構造物の水平方向の位置ズレを標準偏差で表した。

各手法はそれぞれ位置精度に影響を及ぼす条件が異なるため，それらの条件（対象地域の地形，補正方法，真値としたデータの種類等）を併記して位置精度の一覧表とした。

4.3.3　特徴比較

各実験は，もともと異なる条件のもとでの手法を用いたものであり，その結果を単純に比較することはできないが，ある程度の指標を与えるものとして，次の項目に関し特徴比較を行った。

(1)　難易度…技術的難易度

(2)　位置精度
(3)　生産原価…単位面積当たり
(4)　適応面積
(5)　取得可能項目

5　まとめ

製品仕様を取り入れた空間データ作成の発注方法について技術的側面での検討を行い，製品仕様書作成マニュアルをまとめた。この成果は，空間データ交換標準の作成と相まって，今後の空間データの整備・流通に寄与するものとなるであろう。

作成標準に関する今後の課題としては，主に次のような製品仕様の運用に係わるものが考えられる。

1）品質評価手法のさらなる検討と品質認証の仕組みの確立
2）各種法定地図整備と製品仕様による空間データとの関係の明確化
3）製品仕様による発注と公共測量作業規程との関係の明確化

6　あとがき

本稿では，空間データ作成標準作業部会の下で実施した検討内容を中心に記した。検討の成果として作成された空間データ製品仕様書作成マニュアルや各種実験結果の具体的な内容については，「地理情報標準，平成11年3月，空間データ標準化委員会」，「GISの標準化に関する調査報告書（第3年次）―空間データ作成標準―，平成11年3月，建設省国土地理院」を参照されたい。