

製品仕様による数値地形図データ作成ガイドライン（案）の作成

【国土地理院】

地理情報標準第2版により大縮尺地形図データを調達する時に必要となるのは、製品仕様書の作成とそれに伴う品質要求及び品質評価手順を示すことである。「製品仕様による数値地形図データ作成ガイドライン（案）」は、これらの作成を解説するとともにその基準を示したものである。

1. 研究の目的

地理情報標準第2版は、空間データの相互利用を目的とした標準化への取り組みの中で、ISO / TC211 において検討が進められている国際標準案に準拠した国内仕様である。しかしながら、デジタル地図データなどの空間データを調達して利用する者にとっては、理解し易いものとは言い難い。他方、地理情報標準は、「GISアクションプログラム2002-2005」(2002年2月GIS関係省庁連絡会議)では、今後の空間データ整備にあたっての標準仕様とされている。「製品仕様による数値地形図データ作成ガイドライン（案）」は、公共測量において大縮尺数値地形図データを作成する場合に必要な製品仕様書の作成とそれに伴う品質要求や品質評価について、具体例を示すとともに、公共測量への導入を図るために取りまとめたものである。

2. いままでの取り組み

国土交通省公共測量作業規程（以下「作業規程」という）に規定されている数値地形図データを対象に、平成12年度は、道路予備設計に必要な地形、地物を対象に、地理情報標準に準拠した地物の定義、品質要素、メタデータなどを含む製品仕様書（案）の作成を目的とした「数値地形図データにおける地理情報標準に準拠した空間データ構築に関する研究作業」を行った。平成13年度は、「大縮尺図数値地形図の仕様書記載事項と品質評価基準（案）に関する調査研究作業」として、大縮尺数値地形図データ作成に係る製品仕様書（空間データ作成の目的、利用法、データの種類、構造、品質の基準等を定め提示する仕様書）、品質要件及び品質評価手順の基準（案）を作成した。平成14年度は、地理情報標準第2版に基づいて、公共測量で大縮尺数値データを作成する場合に必要な製品仕様書及び品質に関連する事項についての解説及びその基準を示した「製品仕様による数値地形図データ作成ガイドライン（案）」(以下「ガイドライン」という。)を作成した。

3. ガイドラインの構成

ガイドラインは、次の5つのパートと付録で構成され、地図情報レベル500、1000の数値地形図データを対象としている。

第1部 ガイドラインについて

第2部 製品仕様書による発注方式

- 第3部 地物定義と品質要求
- 第4部 製品仕様書の作成手順と検討事項
- 第5部 成果品の品質評価と報告
- 付録

また、これは、空間データ集合の調達を計画している、製品仕様書を作成したい、納品された空間データ集合を検査したい、製品仕様書により空間データを作成したい、公共測量を計画する機関の発注担当者が新しい発注方式の知識を得たい、といった場面での活用を想定している。

4. 製品仕様による発注方式

現行の仕様書と製品仕様書の違いを比較し、製品仕様書の内容、製品仕様書による発注、成果品との関係を示している。

(1) 現行の仕様書と製品仕様書の違い

現行の仕様書は、各種測量手法の標準的な工程と機器、精度管理方式を記載し、均一な品質の測量成果が得られる仕組みとしての作成プロセスを規定している。これに対して製品仕様書は、発注者の要求に応じて求める空間データの内容と品質を選択することができる。従って、目的に応じた空間データの調達が可能で、成果品の品質を規定することができる。

(2) 製品仕様書

製品仕様書は、作成される空間データについて、作成の目的、その中に含まれる地物、それをどのように利用するのか、データの構造、品質の程度等の内容を定めたものである。

- 製品仕様識別（製品仕様書の名称、作成者、日付）
- 製品の目的（作成する空間データの目的）
- 地理的範囲（作成する空間データの空間範囲）
- 時間的範囲（作成する空間データの時間的範囲）
- 参照系（作成する空間データの空間参照系、時間参照系）
- 応用スキーマ（空間データを構成する内容の構造やその関連性）
- 品質要求（空間データを実際に記述する書式）
- 品質評価（品質を確認するための品質評価方法）
- メタデータ（空間データの内容を説明するメタデータに関する事項）
- その他オプション（成果品等）

(3) 作成仕様書による発注から製品仕様書による発注へ

製品仕様書は、作成する成果（空間データ）の概要と規格、品質について規定したもので、製品仕様書による発注にあたっては、作成手法を指定する必要はないが、成果の納品時には、地理情報標準に準拠した品質評価報告書の提出を求めなければならない。公共測量として実施する場合、当該測量計画機関の作業規程が、国土交通省公共測量作業規程を準用して定められている場合は、第16条（機器等及び作業方法に関する特例）を適用して実施することになる。

(4) 作成仕様と製品仕様書の記載事項の比較

現行の作業規程による作成仕様と製品仕様書の記載事項の比較を、作業規程の数値地形測量を例と

して比較すると表19のようになる。

表19 作成仕様書と製品仕様書の比較

作成仕様書		製品仕様書		
大項目	小項目	地理情報標準	記述言語	備考
作業手法	作業規程	なし		
精度管理	工程ごとの精度管理表	品質評価報告書		
作業規程第2条	位置の表示	参照系		
大縮尺地形図図式	総則、説明文	カタログ	XML	
	地図記号			描画法
	注記			描画法
	整飾	メタデータ		
DM取得分類基準	分類コード	タグ名		
	データ取得基準	カタログ	XML	
	データタイプ	応用スキーマ	UML	
DMファイル仕様		符号化規則	XML	
DMデータファイル 説明書	作業地域表	メタデータ	XML	
	データ管理表	メタデータ	XML	
	データ更新記録	メタデータ	XML	
	記録媒体記録票	メタデータ	XML	
	ユーザ領域説明書	メタデータ	XML	
	データ項目オプションリスト	メタデータ	XML	
DMデータファイル	インデックスファイル	メタデータ	XML	
	図郭ファイル	実データ	XML	

(5) 製品仕様書と成果品の関係

データ作成者は、製品仕様を示されたデータ仕様（範囲、構造、参照系など）に従って空間データを作成して成果品を納入する。成果品には、作成したデータのメタデータ、品質評価報告書が含まれ、必要に応じて作成データの説明書などが含まれる。また、作成された空間データを二次的に利用する場合は、メタデータで概要を把握し、製品仕様書によって詳細なデータの仕様を把握することができる。

5. 地物定義と品質要求

地物定義の概念、必要性、考え方、地物要件定義の様式、地物取得の基準、品質要求を示している。

(1) 地物定義

地物とは、現実世界の現象の抽象概念をいい、例えば、道路、建物のように実世界に存在しているものや行政界線などのように仮想的に存在していると考えられるすべて地物を含んでいる。

地物定義とは、ある地物を何かに定義することで、例えば「行政界線とは、地方自治法に定める行

政区間の境界線」というように、ある地物がどのようなものであるかを定義することである。

(2) 地物定義の必要性

地物定義とは、測量計画者の目的を明確に作成者に伝える手段である。地物定義が明確でないと、作成者はどのような空間データ集合を作成したらよいかわからなくなる。ガイドラインでは、作業規程の品質に基づく地物定義の考え方を示している。

(3) 地物定義の考え方

作業規程の大縮尺地形図図式は、多数の地物があるため分類を見直し、グループ化する必要があった。グループ化は表20のような基準で行った。

表20 地物定義のグループ化と空間属性による分類基準

地物のグループ化の基準

分類を跨がない	現行の大縮尺図図式における分類を超えたグループ化は行わない。
空間属性で分類	地物属性における空間属性が地物を区分する要素となる。点図形、線図形、面図形及び複合図形に分ける
描画の相違による分類	描画の違いにより分類する。
地物の機能による分類	地物の用途、役割によりグループ化する。

地物の空間属性による分類基準

空間属性パターン	内容	代表的な地物
点パターン	地物が1つの点で構成される	郵便ポスト、マンホール、基準点、植生
線パターン	地物が1本の線で構成される	真幅道路、側溝、送電線
線または面パターン	地物が面または始終点座標が一致する線で構成される	行政界線、横断歩道橋、
複合パターン	点、線、面の複合構成からなる地物	道路橋、被覆

(4) 注記情報の考え方

地形図の注記は、いずれかの地物の説明をしていることが多いので、地物の主題属性として注記を捉えることが理想であるが、地物に注記が存在する割合は少ない。このため、注記は、原則として独立した地物として考えた。ただし、注記が存在する可能性が高い地物は主題属性として定義している。

(5) 地物要件定義の考え方

地理情報標準に準拠した地物要件定義を行う場合、地物の機能や利用目的を考慮して各地物の分類や属性を決定する。地理情報標準では、この内容をUML (Unified Modeling Language) のクラス図を使用してまとめることを推奨している。クラス図からは、地物全体を把握できるが、実際のデータ作成時には、必要となる各地物の詳細情報を要件定義として整理する。この時に用いられる様式が「地物要件定義」で、地物毎に、地物名称、地物の定義、取得基準、空間属性、主題属性、主題図形、地物間関係を記載する。

(6) 地物取得の基準

現実世界に存在する地物から空間データを取得する際に、必要となるそれぞれの地物の取得に関して適用されるルールや判断を示したものが地物取得の基準である。従って、地物要件定義がされた地物について、具体的な取得基準を示すことが必要となる。

表2 1 作業規程における取得基準

データタイプ	内 容	主な地形地物
面	建物等の閉じた図形。始点から終点までを連続した座標列で表す 始終点座標一致と記載されているが、面で取得する旨は明記がない	普通建物、堅ろう建物、普通無壁舎、堅ろう無壁舎 (線でも良い)
線	始点から終点まで連続した座標列で表す 上端線と下端線のデータを取得する必要があるものについては、データ取得方向に規則性を持たせる 上端線と下端線の関係はない インスタンスの設定はない	境界、道路、道路施設、鉄道、水路等の線状地物、等高線などの地形
円	円筒状や球形の地物を表現する。 円周上の3点の座標値で表す	タンク、ヘリポート
円弧	円データが図郭等で分断された場合に用いる。 円弧上の始点、中間点、終点の3点の座標値で表す	タンク、ヘリポート等が図郭で分断される場合
点	建物記号や植生記号などの地物を1点で表す 正射影で表示できないものを、記号で表現する場合もある 記号のどこを中心にするか明記はない	道路施設、建物記号、植生記号
方向	記号において向きを必要とする地物に用いる 記号の基本形状(角度0°)の明記がない	流水方向、架線、鳥居、坑口、水門、滝等
注記	地物等の説明データであり、テキストデータである	説明注記
グリッド	数値地形モデル(DTM)で利用されるデータ	グリッドデータ、ブレイクライン
属性	ユーザがデータ利用を目的として特定の事項を記録する	

明確な取得基準 取得基準が明記されていない事項

(7) 品質要求の考え方

品質要求とは、地物定義に示されたルールに従ったものからどの程度誤りを許容するかを示すもので、位置正確度は標準偏差で70cm以内、完全性は、漏れ・過剰とも2%未満などと表現できる。

しかしながら、多数の地物で構成される空間データ集合の場合、個々の地物に品質要求を付けるのは大変であるので、地物を幾つかのカテゴリーに分け、カテゴリー毎に次のように品質要求を提示した。S：致命欠点（誤りが許さないもの）、A：重欠点（極力誤りがないもの）、B：軽欠点（誤りがないことが望ましいもの）、C：微欠点（多少の誤りが許されるもの）、D：評価対象外（その品質要素の評価はおこなわなくてよいもの）に分類し、品質要求の提示や品質評価作業を簡素化している。

表2 2 大縮尺図数値地形図データの品質基準

品質要素	品質要求による分類				
	S	A	B	C	D
完全性	漏れ・過剰が許されないもの	極力、漏れ・過剰がないもの	漏れ・過剰がないことが望ましいもの	漏れ・過剰が少しは許されるもの	評価を行わなくてよいもの
位置正確度	高い位置正確度を求められるもの	地図情報レベル 500 程度の位置正確度を求められるもの	地図情報レベル 1000 程度の位置正確度を求められるもの	地図情報レベル 2500 程度の位置正確度を求められるもの	評価を行わなくてよいもの
時間正確度	誤りが許されないもの	極力誤りがないもの	誤りがないことが望ましいもの	多少の誤りが許されるもの	評価を行わなくてよいもの
主題正確度	誤りが許されないもの	極力誤りがないもの	誤りがないことが望ましいもの	多少の誤りが許されるもの	評価を行わなくてよいもの

表2-3 大縮尺数値地形図データにおける品質要素の重み設定例

大分類	分類	現行のDM取得基準		地物名称	データ品質要素の重み(案)		
		分類コード	名称		完全性	位置正確度	主題正確度
境界など	境界	1101	都道府県界	行政界線	S	C	S
		1102	北海道の支庁界				
		1103	都市・東京都の区界				
		1104	町村・指定都市の区界				
		1106	大字・町・丁目界				
		1107	小字界				
	所属界	1110	所属界	所属界	S	D	S
代表点		代表点	代表点	S	D	S	
交通施設	道路	2101	真幅道路	真幅道路(地上、トンネル)	A	A	A
		2107	トンネル内の道路				
				街区線	A	A	A
				道路中心線	A	D	A
		2103	徒歩道	徒歩道	B	B	B
		2106	庭園路等	庭園路等	B	B	B
		2109	建設中の道路	建設中の道路	B	D	B
	道路施設	2203	道路橋(高架部)	道路橋(高架部、栈道橋、木橋)	A	A	A
		2204	木橋				
		2206	栈道橋				
		2205	徒橋	徒橋	B	B	B
		2211	横断歩道橋	横断歩道橋(地上、地下)	B	B	B
		2212	地下横断歩道				
		2213	歩道	歩道、駒止	A	A	A
		2227	駒止				
		2214	石段	石段	B	B	B
		2215	地下街・地下鉄等出入口	地下街・地下鉄等出入口	B	B	D
		2219	道路のトンネル	道路のトンネル	A	C	A
		2221	バス停	バス停	B	C	B
		2222	安全地帯	安全地帯	B	D	B
		2226	分離帯	分離帯	B	D	B
		2228	道路の雪覆い等	道路の雪覆い等	A	C	A
		2231	側溝 U字溝無蓋	側溝	B	B	B
		2232	側溝 U字溝有蓋				
		2233	側溝 L字溝				
		2234	側溝地下部				
		2235	雨水樹				
	2236	並木樹	並木樹	B	C	B	
	2238	並木	並木、植樹	B	D	B	
	2239	植樹					
2241	道路情報版	道路情報板	B	C	B		
2242	道路標識 案内	道路標識	B	C	B		
2243	道路標識 警戒						
2244	道路標識 規制						

(8) 品質基準の設定

品質基準とは、空間データ集合を評価する際に、作成された空間データ集合が求められている品質に達しているか否かを判断する基準で、品質基準は定量化された数値で示す必要がある。

従って、品質要求のS~Cまでの重みに対する品質基準については、誤りが許されないSの場合は、要求値の誤率0%で全数検査となり、誤りが許されるものは、抜取検査を想定して、要求値を設定している。大縮尺数値地形図データの品質基準は次のように設定している。

完全性・時間正確度・主題正確度：現行の竣工検査規程（2%の検査対象領域を抽出して検査メッシュの10%以内の場合は合格としている）と同程度
位置正確度：規定値の2倍以上が5%未満という係数基準型を採用
論理一貫性：コンピュータによる全数検査が前提で誤率は0%

6. 製品仕様書の作成手順と検討事項

空間データの作成を目的とした製品仕様書の作成にあたり必要な手順を示している。

(1) 製品仕様識別

製品仕様書の名称、作成者、作成年月日などの情報

(2) 製品の目的

空間データ集合の作成目的や利用方法

(3) 地理的範囲

空間データ集合の作成対象範囲

地理識別による範囲（行政区、直轄区域など）

作業領域による範囲

座標による範囲（経緯度、平面直角座標）

(4) 時間的範囲

空間データ集合の時間的範囲

(5) 参照系

空間参照系、時間参照系、単位系

(6) 応用スキーマ

地物の種類、要件、構造に関する内容を、地物要件定義、UMLのクラス図により記載する

(7) 符号化仕様

符号化とは、空間データの内容や構造をデータ変換や保存を行うため、ある一定の規則に基づいて変換するための処理で、符号化仕様としては、XMLに基づく符号化規則を利用する。

(8) 品質要求

地物毎にデータ利用者が要求する品質を明示する。

(9) 品質評価

空間データが品質要求を満たしているか、適合性を判定することを目的としている。

(10) メタデータ

メタデータは、日本版メタデータプロファイル 1.1a 版 (JMP1.1a) の仕様に従い作成する。

(11) その他オプション

描画カタログの仕様など、必要に応じてその製品仕様により作成される空間データ集合に必要な仕様を定義する。

7. 成果品の品質評価と報告

製品仕様による発注方式を対象に、地理情報標準の品質評価手順の説明と大縮尺図データの品質評価方法、適合性の判断及び品質評価結果の報告の例（表24）を示している。

表 2 4 品質評価報告書の例
評価結果概要一覧表（位置正確度）

作業名	大縮尺数値地形図データ作成業務
計画機関	国土地理院
作業機関	株式会社
地区	県 市地区
報告日	平成 年 月××日

No	完全性	位置 正確度	主題 正確度	地物名称							合否		
				交通	水部	建物	土地利用	地形	行政界等	注記		その他	
1	S	A	S	距離標	距離標、量水標				基準点、水準点				合格
	A		A	真物道路、道路橋、歩道					街区線				
	C		A						官民境界杭				
2	A	B	A	普通鉄道、地下鉄、路面電車、モルル、特種軌道、鉄道橋									合格
	B		B	徒歩道、庭園路、徒歩橋、横断歩道橋、石段、側溝	建物、屋門、観測施設			人口斜面、被覆、法面保護		地下出入口、小物体、狒犬、消火栓、地下換気口、モルル			
3	S	C	S						行政境界線				合格
	A		A	道路トンネル、道路雪覆い、鉄道トンネル、鉄道雪覆い									
	B		A		河川・用水路・湖池・海岸線								
	B		B		灯台、防波堤、護岸被覆、水門、堰、滝、棧橋（鉄・コンクリート・木）、船揚具、敷石塗板					電柱、バス停、並木樹、道路情報板、道路標識、信号灯、照明灯、交通量観測所、スノーボード、カブミラ、電話ボックス、郵便ボックス、火災報知器、井戸・油井・ガス井、坑口、塔、坑口トンネル、洞口			
	C		C		細流		植生界、耕地界、構田	土がけ、岩がけ、雨裂、急斜面、露岩・散岩	区域界				
4	S	D	S						所属界	代表点		-	

8. 付録

付録には、大縮尺数値地形図データの製品仕様書と製品仕様書を構成する地物要件定義、地物応用スキーマ記述書、品質要求定義書、品質評価手順書、品質評価報告書及び地物符号化仕様書を提示し、実際の製品仕様書のサンプルを掲載している。製品仕様書を作成する場合の雛型としての利用が可能である。

9. おわりに

作業規程第 4 編数値地形測量を対象とした「公共測量への適用が可能な大縮尺図数値地形データ作成に係る製品仕様書（案）及び品質評価手順書（案）」の調査研究作業の成果として「製品仕様書による数値地形図データ作成ガイドライン（案）」を作成した。

本研究作業で作成した製品仕様書（案）は、実証実験をとおして作業規程の数値地形図作成に使用できることが確認できたが、描画カタログの作成、線状地物の定義の妥当性等については、引き続き検討を行う必要がある。また、品質評価手法は、空間データの品質評価を行う際、対象となる地物データ品質副要素毎の品質測定手法の確立、異なる地域間での抜取検査手法の適合性の検証など技術的な検討の他、空間データの品質評価に関する理解、供給者・利用者間の品質に関する相互理解を深めることなどが今後必要となる。このため、ガイドラインは、今後の運用を踏まえ必要な見直しを図り、公共測量等で活用できる仕様として見直しを行う予定である。