

地図データの品質評価に関する調査

Research on Quality Assessment of Spatial Data

企画部 野尻琢也・村上広史・関口民雄

Planning Department

Takuya NOJIRI, Hiroshi MURAKAMI, Tamio SEKIGUCHI

地理調査部

長谷川 学*

Geographic Department

Manabu HASEGAWA

要旨

GISの利用促進を図るためには、基盤となる地図データの整備と流通が必須であるが、今後はさらに様々な整備主体による地図データが流通していくことが予想される中、地図データの品質評価はデータ作成側及び利用側の双方にとって重要な課題となっている。

本調査では、品質評価の基本構成要素の抽出、国内及び海外における地図データの品質評価の実態に関して、地図データ作成機関に対するアンケート・ヒアリング調査等の実施、品質管理及び品質評価の特徴の考察及び以上の結果に基づく今後の検討課題の整理を実施したものである。

1 はじめに

大量生産・大量消費社会における欠陥商品の製造業者等の責任を「過失」から「欠陥」へと転換させる製造物責任法（Product Liability Law：PL法）が1995年7月に施行されたことなどもあり、日本社会における製造物に対する購買者の意識は大きく高揚した。こうした流れに対応し、多くの企業が経営方針・営業戦略の一つとして「顧客満足（Customer Satisfaction：CS）」指向を掲げているが、このCSのツールとして品質評価システムの規格（ISO 9000）シリーズへの審査登録が目されている。

この間、大量生産をすすめてきた日本の製造業（メーカー）においては、TQC（Total Quality Control）として、製品の設計・製造・検査だけにとどまらず、経営者の姿勢や従業員の心構えなども品質に影響を及ぼすとの思想から全社的な規模での品質管理が取り組まれてきている。例えば、無事故運転・安全対策・省エネ技術といった一見すると品質と無関係な問題に対しても、職場別・問題別のQC活動（QCサークル）が組織され、提案活動等を通じた現場末端からの品質維持・向上活動が取り組まれてきた。

TQCの根底にあるものは「いい製品さえできれば、顧客は納得して、製品は売れる」ということであり、生産者側の論理・利益に重点が置かれた品質向上活動である。

これに対しISO 9000シリーズとは、顧客を含めた外部関係者が製造物供給者の能力を評価するのに適した品質保証モデルを提供するというものである。前述のとおり、近年の購買者意識高揚に関連して、ISO 9000シリーズへの関心が高まっている理由である。しかしISO 9000シリーズは、品質評価システムにどのような要素が必要かを説明しているが、特定の組織がこれらの要素をどのように実施するべきかについては触れていない。従って製造品の質的向上を図るためには、総合的品質経営（Total Quality Management：TQM）などの改善活動を同時に実施することが必要であると言われている。

そもそもISO 9000シリーズとは、1987年3月に制定された、品質管理及び品質保証のためのシステムに関する一連の国際規格である（1994年7月に改訂）。今では90カ国以上で国家規格として採用されているほか、CEN（European Committee for Standardization）及びCOPANT（the Pan-American Standards Commission）の2つの広域的標準化組織により採用されている。わが国では、JIS Z 9900シリーズとして1991年10月に翻訳規格として発行された（1994年12月に改訂）。

諸外国との関係では、例えばECでは1992年の市場統合により加盟国間で物の流通が自由化された結果、取引の際に品質保証の国際規格であるISO 9000シリーズの審査登録を要求されることが多くなった。また、シンガポール、マレーシアをはじめとする東南アジア諸国でも、審査登録を義務づける動きが目立っている。これらの動きを受け、わが国でも様々な分野でISO 9000への取り組みが行われている。

測量と関連する建設分野では、わが国におけるWTO政府調達協定の発効（1996年1月1日）により、建設サービスの政府調達が完全自由化され、外国企業が入札に参加することとなった。また、国内における入札契約手続きの一層の透明化を求める動きに合わせて導入された一般競争入札制度により、発注者が品質保証能力に関して十分な情報を持っていない企業が入札に参加することになった。こうした状況の中で公共工事の品質保証を確保するため、国際的に共通な基盤での企業評価の必要性が

高まっている。このため、国内外の建設分野において、ISO 9000シリーズへの取り組みが行われている。

建設省においても、1994年9月より「ISO 9000シリーズによる公共工事の品質保証に関する調査委員会（現在は、品質、環境、労働安全衛生等に関する国際規格の公共工事への適用に関する調査委員会に改称）」を省内に設置し、公共工事におけるISO 9000シリーズによる品質管理方法の適用を検討し始めた。同委員会では、2000年度に一定範囲の工事に対しISO 9000シリーズを適用することを視野に入れて検討を進めており、1996年度よりISO 9000シリーズ適用パイロット事業を実施している。

また、1998年2月6日に建設省が発表した「公共工事の品質確保等のための行動指針（以下、「指針」とする）」は、1994年12月に農林水産省、運輸省及び建設省で共同設置した「公共工事の品質に関する委員会」が1996年6月に報告した内容に基づきとりまとめられたものである。指針では、発注者と受注者の役割と責任の明確化がうたわれている。特に発注者責任がより明確にされたことが指針の特徴となっているが、発注者が公共工事を進める上で担わなければならない責任・役割とは、限られた資金（税金）の中で、より効率的に、安価で、より品質の高いものを作り上げるといことである。公共工事は直轄施工から請負化、外注化の流れにあるが、これにともない残念ながら、トータルの技術力は官から受注者側に蓄積されてきている。そうした中で、土木分野においても外注方式は「性能発注」の方向、つまりプロセス段階については相手を信用し、最終段階の検査をクリアすれば良しとする形態に向かいつつある。これを実現するためにも、受注者責任の確立、例えば担当技術者の関連する経験や当該業務への適応能力、受注者が客観的に見て品質管理責任を全うできる仕組みを抱えているかどうかといった判断等が必要とされる。

測量・地図作成の分野においても、こうした流れを全く無視して、これまでと同一の「やり方」に固執できるとは考えられない。逆に、アナログからデジタルへと地図の社会でも大きな変革がすすむ中で、積極的に品質管理や品質評価に取り組む必要が大きくなっていると言える。

2 調査の概要（調査目的）

近年、GISの更なる普及に向けて、数値化された地図データ（以下「地図データ」とする）の整備における重複投資の防止と安価にかつ安心して各種の地図データを利用できる様に、空間データ基盤の標準化がすすめられてきている。一方で、今後は民間企業を含めた様々な整備主体による地図データが作成・流通されることが予想される。したがって、的確な測量行政を推進しつつ、これらの異なる整備主体による各種地図データの作成を促進し、相互利用を図っていくためには、地図データの品

質保証をいかに行うかが特に重要な課題になってきている。

行政用の地図データの作成においては、多くの場合、公共測量作業規程（以下「作業規程」とする）により品質管理が行われている。しかし、近年、民間企業の測量技術は急速に進歩しており、「作業規程」による工程管理が新技術導入によるコストダウンの妨げとなる場合も考えられ、品質管理との関係で「作業規程」をどのように運用して行くかが課題となっている。

一方、前述のとおり、ISO 9000シリーズや、建設省の「指針」にみられるように、発注者と受注者あるいは製造者の役割と責任を明確にしようとする動きが進んでいる。

このような背景の中で、今後、地図データの利活用の一層の推進を図っていくためには、地図データの作成から利用までの各段階で、品質についての共通認識の下に品質管理及び品質評価が適正に行われるシステム作りが不可欠である。このため、現在、国、地方公共団体及び民間で行われている地図データの作成及び利用における品質に関する実態を整理し、課題を明らかにする必要がある。

本調査は、品質に関する基本的要件の抽出及び国内外における地図データの品質評価に関する調査を行い、今後の品質評価のあり方についての検討、各種地図データの利用促進及び的確な測量行政の推進に資することを目的としている。

3 調査内容・方法

3.1 地図データにおける品質評価及び品質管理

3.1.1 地図データの品質と品質評価

以下の既存調査報告書により、地図データの品質の定義、品質評価及び品質管理の定義と考え方について整理した。

<使用した既存報告書>

- ①「GIS標準化に関する調査報告書（第1年次）」（平成9年3月／国土地理院技術資料 E・1-No. 247）
- ②「地理情報システムにおけるデータの品質に関する調査報告書」（平成5年3月／国土地理院技術資料 C・1-No. 223）
- ③「ISO/TC211地理情報標準化に関する資料」（平成8年9月／国土地理院技術資料 A・1-No. 185）

3.1.2 地図データの品質の構成要素

上記既存報告書の①及び②より、地図データの品質評価の基本要件として、品質の構成要素を整理した。

3.1.3 測量法と品質管理

測量法における品質管理の特徴と課題を整理した。また、「作業規程」における工程管理の特徴と問題点を整理した。

3.2 地図データ作成における品質管理及び品質評価の事例調査

3.2.1 国内の地図データ作成機関へのアンケート・ヒアリング調査

国内の地図データ作成機関に対して、品質管理及び品質評価に関するアンケート・ヒアリング調査を実施した。調査内容に関しては、地図データの品質に関する整理を踏まえ、

- ◆地方公共団体等の発注者が、求める製品の仕様を受注者に提示できているか
- ◆受注者あるいは作成者が、仕様に基づいた品質管理を行っているか
- ◆納品された製品について、発注者が適切な検査を行っているか

に主眼を置くこととした。

行政用地図データ作成関連では、調査対象を以下のよう発注者、受注者及び検定機関に分類した。

アンケート調査は、発注者として地方公共団体を対象に、地図データ利用分野別（例えば、都市計画、道路、固定資産等）及び先進事例を持つ12地方公共団体に対して行い、7地方公共団体8部局から回答をいただいた。また、回答のあった7地方公共団体の内、3地方公共団体に対してヒアリング調査を行った。

受注者としては、大手測量会社4社に対し、都市計画、水道、下水道、固定資産の4項目を各1社に割り振り、回答は4社5部からあった。

検定機関としては、(株)日本測量協会に対してヒアリング調査を行った。

アンケート・ヒアリング調査の項目は、作成目的、委託時の製品仕様、生産段階検査、作成工程での品質管理、納入段階の品質検査、受入検査等を調査した。

また、民間での地図データ作成関連では、調査対象を地図データ作成会社・作成機関及び公益企業とした。公益企業は、電気、ガス及び通信の各1社を対象にしたが、期限内に回答を得られなかった。地図データ作成会社・作成機関は、大手測量会社4社、地図データ作成会社3社及び1作成機関(団体・協会等)を対象とし、測量会社2社、作成会社2社及び1作成機関から回答をいただき、この内、作成会社1社及び1作成機関にヒアリング調査を行った。

調査項目は、作成目的、製品仕様、作成工程での品質管理、出荷時の品質表示、クレーム対応等を調査した。

3.2.2 海外地図データ作成機関に関する文献等調査

海外の地図データ作成機関として、オーストラリア測量土地情報グループ(AUSLIG)、英国陸地測量部(OS)、米国地質調査所(USGS)及び韓国国立地理院における品質評価を、文献及びWWWの情報により事例調査として実施した。

3.3 品質管理及び品質評価の動向と地図データにおける課題

3.3.1 国内事例調査に見る特徴の抽出

3.2.1の国内事例調査の結果より、品質管理及び品質評価の特徴を考察した。

3.3.2 地図データの品質管理及び品質評価の課題

全体の調査を踏まえ、地図データの品質管理及び品質評価に関する課題と今後の検討課題を整理した。

4 調査結果及び検討

4.1 地図データにおける品質管理及び品質評価

4.1.1 品質の定義

前述した既存の各報告書では、地図データの作成者及び利用者のそれぞれ視点から、地図データの品質の定義を行っているが、いずれの場合も、地図データの品質とは、地図データと現実世界との整合性ではなく、その利用目的に照らして必要となる仕様(作成仕様)との整合性であると定義されている。

つまり、現実の世界とどれほど異なっても、仕様に合っていれば高品質の地図データといえる。

4.1.2 品質の構成要素

地図データの品質を構成する要素には、データ精度としての完全性、論理的一貫性、位置精度、論理的精度、時間精度といった作成仕様への適合度を測定できる評価指標である品質要素と、データの作成目的、品質、履歴、用法といったデータ利用者の利用に対する適応度を説明している評価指標である品質概観要素がある。

表-1 品質構成要素の表現比較

GISの標準化に関する調査報告書		地理情報システムにおけるデータの品質に関する調査報告書
品質要素	完全性	存在表現の精度
	論理的一貫性	空間表現の精度
	位置精度	
	論理的精度	属性表現の精度
品質概観要素	時間精度	精度の時間的変化
		-

既存の報告書を整理すると、品質構成要素の表現方法は異なるが、その対応関係を比較整理すると表-1のようになる。

ISO/TC211及び官民連帯共同研究による「GISの標準化に関する調査報告書」に整理されている品質構成要素が、現在の世界的な動向となっており、それぞれの説明は以下のとおりである。

<品質要素(定量的記述が可能な要素)>

- ◆完全性

作成仕様書に記載された全ての地物、地物間の関係及び属性が、実際のデータセットに表現されている等級を示す品質要素

◆論理的一貫性

作成仕様書に明記されている構造規則及び属性のコード定義等に適合した空間データが格納されているかを示す品質要素

◆位置精度

作成仕様書に記載されている位置に関する定義に基づき、データセットがその定義に従った位置に正確に取得されているかを示す品質要素

◆論理的精度

データセット又は地物の非位置系属性の精度を示す品質要素

◆時間精度

データセット、地物又は属性の時刻記録の正確さを示す品質要素

<品質概観要素（非定量的な要素）>

品質概観要素は、品質の非定量的な成分としてとらえ、データセットの主要目的や作成過程での履歴情報を定義することにより、データ利用者が適用対象での利用に関する適応度について、データセットを評価できる情報

4.1.3 品質評価及び品質管理の定義

品質評価及び品質管理は、作成者及び利用者の両者の立場から以下のように定義され、あるいは定義することが可能であるといえる。

「品質評価」とは、作成者にとっては、品質要素、品質副要素、品質指標及び品質測定の数値を選択・定義し、求められた品質指標値と製品の品質レベルを比較し評価すること。利用者にとっては、同じようにして求める品質指標値と提供される製品の品質レベルを比較し評価すること。

「品質管理」とは、作成者により製品が仕様に適合していることを保証する行為。

また、わが国における地図データの品質評価及び品質管理の考え方を、作成者、利用者といった主体の相互関係と役割の観点から整理すると、以下の2種類に分類できる。

ひとつは、地方公共団体などが地図データを作成する場合(図-1)で、一般には測量会社へ業務を委託しており、その品質は多くの場合、「作業規程」に基づき確保されていると考えられるものである。

一方、民間地図データ(図-2)は、作成者が独自に企画し、作成から販売まで行っており、行政用データの場合とは異なる。

以上のように、品質は作成者及び利用者間で製品の流通に欠かせない要件であり、作成者においては、適正な品質管理のもとで作成される製品について必要な品質情

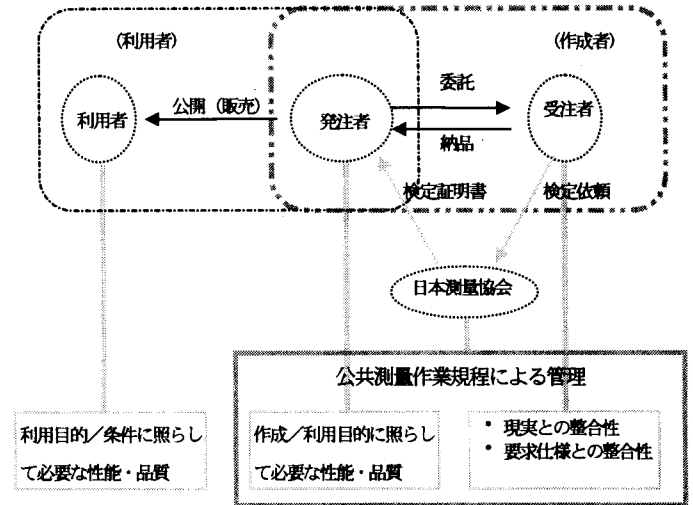


図-1 行政用地図データの作成から利用における品質評価及び品質管理の考え方

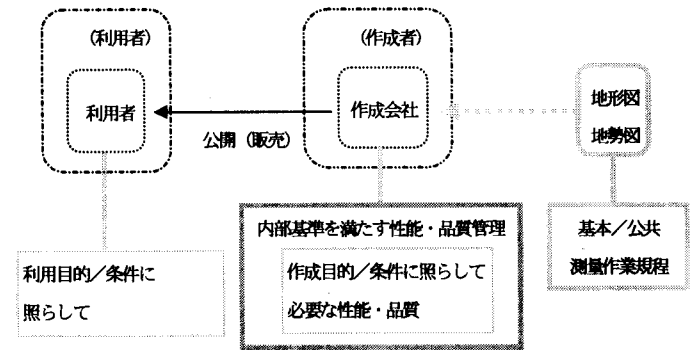


図-2 民間地図データの作成から利用における品質評価及び品質管理の考え方

報を利用者に提供していくことが重要である。特に、地図データについては、製品を直接目で見たり手で触れることによって品質評価が行えるものでないため、適格な品質管理を行い、品質に関する情報の提示を行う作成者の責任は大きいといえる。

4.1.4 測量法と品質管理

1) 測量と品質

明治時代、新政府は緊急に富国殖産、国防等の必要から、全国の正確な測量と地図作成に取り組む施策をとった。当初は、道線法と交会法によって蚕食的に行われていた地図作成は、すぐに全国三角点網による骨格位置を与件として一定の測量精度が確保される方式に取って代わった。

特に我が国の三角点網は、全国を平均距離が約50kmの粗い一等三角点網で覆い、その間を二等三角点網が、さらにその間を三等三角点網が結ぶという具合に階層化し、低次になるほど観測の相対精度を低くするという設計のもとに、結果として、全国どの隣接三角点を使用し

でも同じ精度で測量、地図作成ができる仕組み・体系が作られた。

また、そのような測量体系とともに、実際の個々の測量作業について、測量機器、観測方法、計算方式等を具体的に記述した測量作業実行法を設け、測量成果の精度管理を行うとともに、ミスによる作業の一からのやり直しを防止してトータルとしての経費節減を実現するシステムが採用された。

この結果、我が国の明治から今日に至る測量成果は、世界に誇れる精度、品質を有し、それぞれの時代の国土開発や保全、社会経済活動等に貢献してきた。

第二次大戦後、国土復興のための公共工事が大々的に行われるようになり、この基盤としての基本測量や各種公共測量が重要視されたため、測量を正確にかつ重複を排除し効果的に行うことを主眼として1949年に測量法が制定された。その後、国土調査法のもとでの地籍調査や国土開発、保全等の公共工事のための測量など測量事業が著しく増大し、測量業者がこれら多くの測量作業を担うようになった。これに対応して1961年に測量業者の登録制度を設け、測量業の健全な運営、技術の確保を図ることを目的に測量法の改正が行われた。こうして制定されてきた測量法には、全体の仕組みによって測量成果の品質の特徴である正確さを確保し、同時に重複排除によって経済性を確保するという根本思想が貫かれている。

言うまでもなく、測量は一旦行われて成果がでてしまうと、その品質が評価しにくいという面も持っている。そして品質が悪ければ、成果を基に進められた工事を基礎からやり直しさせ、多大の損失を与える結果にもなる。ましてや、他の測量の基礎となる基本測量や公共測量にとっては、品質の確保は最重要課題である。測量法では、多くの条項が品質確保のために費やされていることは当然のことである。

2) 公共測量作業規程の特徴と問題点

「作業規程」は、公共測量をいくつかの体系に分類し、その包括的な規程及び個別測量の作業方法等をあらかじめ定め、規格を統一するとともに、必要な精度を確保すること等を目的としている。すなわち、測量法の重複排除及び精度確保の趣旨を具現したものであるといえる。

「作業規程」は、測量作業の流れが具体的に動き出す前に、予め、計画から成果管理までを視野に入れた測量システムを規定することによって、規格を統一し重複等によるコスト削減を図るとともに、必要な精度を確保することを目的としている。

すなわち、「作業規程」の品質管理面からの特徴としては、単に個々の測量作業実行規程ではなく、国の測量システム全体を視野に入れつつ、個々の測量については計画から納品まで、計画機関から作業機関までをトータルに管理する規程であるとともに、測量成果の善し悪しが容易に評価できないことを前提に工程管理を重視した

規程であるといえる。

一方、この「作業規程」に対して、地図データの作成側及び利用側からの意見を最近よく聞くことがあるが、以下のようにまとめることができる。

- ◆測量機器や技術が急速に進歩してきている中で、固定化した作業方法等を記述した「作業規程」では新技術に対応できない。
- ◆例えば都市計画図作成など地図全体を一度に作成する場合は、「作業規程」にあるような一律の作業方法や精度でも良いが、デジタル時代になって、レイヤ毎にデータが作成されたり、要求精度が異なる状況がでてきている時には対応できない。
- ◆計画機関から作成仕様が示されれば、測量機関は、独自の品質管理責任の下で、仕様にもっとも適した作業方法で行った製品を作成すれば良い。このための新たな品質管理、品質評価、検査体制づくりが必要である。
- ◆民間等で作成したデジタル地図データが存在するのに、行政事務では「作業規程」に基づいて作成されたものでないと使用できないといわれている。行政事務の中には、それほど位置精度が高くなくても使えるものがあるはずである。
- ◆地方公共団体等では「作業規程」で規定すると安心だということで、新技術の導入等による効率化などを考えない風潮がある。
- ◆データの初期作成段階から更新段階になると、個別のデータ入力、更新の品質管理と同時に、データベース全体としての品質が問題となり、定期的な品質検査が必要である。こうしたデータベースの品質検査を行うには、個別データ作成のプロセス管理を中心とする従来の「作業規程」では全く不十分である。
- ◆品質の表現が縮尺のみであり、国際的な標準に対応していない。

3) 測量法の品質管理の特徴と課題

測量法の品質管理、特に正確さの確保のための品質管理の考え方には、次のような思想が流れていると考えられる。

- ◆同種の測量は統一した仕様で行い、品質の安定化、作業の効率化を図るとともに、その成果をその他の測量の基準としても使えるようにして重複を除き測量全体の経済性を高める。
- ◆測量の正確さを確保するためには、測量全体の仕組みの中で、国土地理院の技術的指導、調整が欠かせない。
- ◆測量成果の品質評価は困難であり、このため、測量段階での技術管理が最も重要である。

これらは、現在でも十分に通用する考えではあるが、測量法の制定当時には測量計画機関や測量業者の技術が未成熟であったという背景も色濃く残っていることも事

実である。

だからといって、これまでの測量・地図作成分野における測量法とりわけ「作業規程」が果たしてきた役割を過小評価することは妥当ではない。現在、地方公共団体、民間等で数値化の主な対象となっている都市計画基図についても、誰でも安心して利用できるという背景には、一定の品質管理さらには仕様の一律性を通して、どこの地図を利用しても安定した内容・品質が確保されていることが挙げられ、これは「作業規程」によるところが大であるといえる。

これまで見てきたところから、測量法及び「作業規程」の今後の運用にあたり、次のような課題が考えられる。

- ◆時代の要請の変化、特にユーザニーズの多様化への対応
- ◆新技術への対応
- ◆ISOにみる国際的な品質管理の考え方への対応
- ◆GISにおけるレイヤの概念への対応

4.2 地図データ作成における品質管理及び品質評価の事例調査

4.2.1 国内地図データ作成機関へのアンケート・ヒアリング調査結果

1) 行政用地図データの作成関係者への調査結果

a) 発注者（地方公共団体）からの回答

①委託時の製品仕様の提示について

調査用紙に対して回答のあった8部局に関して、委託先への製品仕様の提示状況は以下のとおりである。()内は部局数。

- ・内部作成の仕様書を提示(3)
- ・公共測量作業規程を提示(1)
- ・委託後、受注業者と協議し製品仕様を作成(3)
- ・既存地図データの更新業務につき詳細仕様は未提示(1)

また、8部局中6部局では製品仕様提示にかかわる問題は特にないと回答しているが、問題があったとするケースは、メッシュ間の接合不備、基図と施設位置の不整合などがあげられた。

②作成段階の検査指示について

作業中の検査に関しては、4部局で(概ね)指示している、4部局では(あまり)指示しないと回答があった。指示内容の主なものは以下のとおりである。

- ・入力基図と出力図の重ね合わせによる目視検査
- ・属性データシートとの照合検査
- ・プログラムによる図面間接合検査

③納入段階の検査指示について

納品段階の検査に関して、3部局で(概ね)指示している、4部局では(あまり)指示しないと回答があった(7部局回答)。

検査内容は、管理表やチェックリストを用いた数

量検査と、図面の目視検査が中心である。

また、検査ではないが、成果納入時に添付等するデータ説明書等への品質表示については、2部局が指示すると回答があった。指示した品質表示項目は以下のとおりである。()回答数。

- ・基図縮尺(2)
- ・データ入力仕様(2)
- ・チェックリスト(1)
- ・作成履歴(2)
- ・入力方法と使用機器(1)

④受入検査について

成果受入後の検査に関しては、回答のあった7部局全てにおいて定式化された検査マニュアルを保有していないとの回答であったが、実際に6部局では、出力図による目視検査や運用システムによる受入れ検査等が行われている。

残り1部局では、受入時の検査は行わず、日常業務の中でエラーが見つかった場合に随時委託先に修正を依頼しているとのことであった。

⑤ヒアリング調査の結果

地方公共団体への聞き取り調査の中で出された特徴的な回答では、「現在の用途においては、品質に関して特に問題はない」「データの有効利用を図りたいが、他の既存データとの整合性が取れていない」「職員の異動サイクルが短いため、システムの知識を深めることができない」といったことが出されている。

b) 受注者（測量会社）からの回答

①受託時に提示される製品仕様について

調査用紙に対して回答のあった4社5部に関して、発注者からの製品仕様の提示状況は4部で概ね提示されている。その際、発注者から提示される製品仕様の自由度が高い場合には、イ)当該分野で標準化された製品仕様を適用、ロ)当該分野に合わせて製品仕様を作成、のどちらかで対応しているとの回答であった。

また、製品仕様について改善すべき点として、以下の事項があげられた。

- ◆「作業規程」をデジタルデータに合わせて見直すべきである。
- ◆地方公共団体から提示される製品仕様が曖昧である。
- ◆顧客先に応じた段階的仕様が望まれる。

②作成工程における検査について

発注者からの作業時における検査指示はあまり提示されていない(5回答中4回答)が、検査指示がない場合の対応は、イ)当該分野の標準化された検査仕様を適用、ロ)当該業務に合わせて検査仕様を作成、となっている。

検査時の体制は、イ)当該業務のスタッフ、ロ)

社内検査部門、ハ) 委託先となっている。

③納入時の検査について

納入時の検査仕様については、発注者からあまり提示されない(5回答中4回答)が、指示がない場合の対応は、イ) 当該分野の標準化された仕様を適用、ロ) 当該業務に合わせて検査仕様を作成、ハ) 社内の既存仕様を適用、となっている。

また、データ説明書等へ表示するよう指示された品質に関する項目は以下のとおりである。() 回答数。

- ・データ入力仕様(5)
- ・基図縮尺(4)
- ・データ精度(3)
- ・チェックリスト(2)
- ・原資料名(1), 作成履歴(1), その他(2)

④ヒアリング調査の結果

受注測量会社への聞き取り調査の中で、以下の特徴的な回答が示された。

- ◆製品仕様としては、仕様書の中でデータ項目などの形で示されるが、品質に係わる具体的な仕様は提示されない例が多い。
- ◆ISO 9000シリーズの登録を準備している。

c) 検定機関(日本測量協会)からの回答

①行政用地図データの検査

通常の公共測量である地図データ作成作業に係わる成果品については、測量成果品検定要領に基づく検定を行っている。

②数値地図データについて

数値地図2500等の数値地図データの成果品検定に関しては、日本測量協会では、目視検査と論理検査を行い、検定結果は検定記録書に記載している。

目視検査では、数値地図作成作業(目視)フローに沿って、下記について計測基図及び各種参考資料との照合を行っている。

- ・データの交差、形状
- ・属性データの内容
- ・分類コード
- ・属性データと図形との位置関係

論理検査では、論理点検プログラムにより下記の点検を行っている。

- ・フォーマット(データファイル書式の良否)
- ・データ構造化(データの交差、閉塞、接続の良否)
- ・隣接図との接合(隣接図データとの不合の有無)

③課題

地図データの検査を実施している上での課題としては、以下の点があげられている。

- ・レイヤー単位での検査のため、出力図による目視での確認が必要である。
- ・タグの誤りを扱っていない。
- ・空間データ基盤に関しては、データの更新はまだ

事例がなく、対策が未検討である。

2) 民間地図データの作成関係者への調査結果

a) 地図データ作成会社・機関等からの回答

①製品仕様について

自社の販売地図データに関しては、回答のあった4社等の全てにおいて、製品仕様を記載した文書を作成している。

②作成工程における品質管理について

各社製品のそれぞれにおいて、当該データ固有の仕様があり、各作業工程における検査内容等も回答毎に大きく異なり、また細かな検査内容も異なっているとの回答であった。

検査体制は、イ) 当該業務のスタッフ、ロ) 社内検査部門、ハ) 第三者機関となっている。

③出荷時における品質表示について

出荷時において製品に表示する、性能・品質に係わる項目として回答のあった項目は以下のとおりである。() 回答数。

- ・データ項目(4)
- ・座標系(3), ファイル単位(3), データ構造(3), データフォーマット(3)
- ・コード表(2), 属性定義(2), 更新サイクル(2), 基図縮尺(2), 原資料名(2)
- ・トポロジー定義, データ精度, 作成履歴, 検査量

④ユーザからのクレームへの対応

クレーム対応については、その手順及び体制ともに各社で異なった回答になっている。体制については、イ) 直接スタッフが対応、ロ) 窓口技術者を介してスタッフが対応、ハ) 営業担当部門にクレーム対応担当を設置、ニ) 情報提供カードで一括管理(クレーム対応係が記入)、となっている。

⑤ヒアリング調査の結果

聞き取り調査の中で以下の回答が示された。

- ◆品質をあげるとコストがかさむ。
- ◆現地調査の精度を高めるため、モバイルコンピュータの利用は考えている。
- ◆各地方公共団体への測量法上の手続きが不便である。

3) 調査結果に基づく現状のまとめ

地方公共団体では、ほとんど全てのケースで、行政用地図データを測量会社等の民間業者に発注して作成している。地図データ作成をデジタルマッピングで行う場合など建設省公共測量作業規程を準用して行われるケースがある一方で、地理情報システムの開発・導入に合わせて地図データが作成される場合においては、発注側から製品仕様としては作成するデータ項目程度しか示されていないケースや品質にかかわる作成仕様が明確に文書化されていないケースが多く見られる。こうした場合には、発注者が納品段階の検査すら行わず、システムを運用している段階でエラーを発見した際には納入業者に修

正させているというケースもあった。検査を含めた品質管理についてはデータ作成側（受注側）の管理体制に委ねられている現状があり、発注者責任の観点からは問題である。

多くの地方公共団体が発注する地図データ作成の品質管理は、「作業規程」による品質管理以上には行われていないのが現状である。

「作業規程」では、地図データ作成に関して、計測機器、出力機器の性能、原図の縮尺、各工程の作業方法及び目視による点検方法について規定しており、成果品と合わせてデータファイル説明書と精度管理表の提出が義務付けられている。

また、今回の調査では、地図データの作成仕様が発注者側から明確に提示されない場合でも、受注業者固有の品質管理手順によって、個々のGISシステム内で利用する上では大きな支障は発生していない。しかし、これによって一定の品質が確保されているということではなく、品質のレベルについては各社に任されている。

一方、民間等で販売用に作成される地図データにおいては、当然のことながら製品仕様は個々に作成されている。作成工程や出荷時検査における品質管理の考え方や方法も各社独自のものであり、製品固有の手順で運用されているが、これらは文書化されておらず、最終品質も各社バラバラである。

製品出荷時の品質表示では、原資料名、原資料縮尺程度は記載しているが、こうした品質管理の内容については現在のところ公開されていない。

4.2.2 海外地図データ作成機関に関する文献等の調査結果

今回の調査では、各国の国家地図作成機関を対象に文献調査を行った。ここでは特に品質に関する積極的な取り組みがみられたAUSLIGの事例を紹介する。

AUSLIGでは、製品計画段階から、製品の作成、利用者への製品の引き渡しまでの品質を保証するトータル品質管理システムを採用している。特に、利用者とのインターフェイスの重視は、製品開発段階での市場調査の実施及び製品の仕様・品質に関する詳細なユーザガイドの提供に現れている。また、製品の品質管理に関しては、数値化作業の各工程毎の点検及び作成後の適合性検査がマニュアル化された手順に従って行われている。すなわち、各作成工程では、作成チームによって目視やソフトウェアによって所要のチェックが行われる。作成されたデータは独立した検査部門で適合性検査が行われる。ここでは、(A)位置精度、(B)属性精度、(C)論理的な一貫性、(D)完全性について、それぞれ具体的な品質指標及び検査方法・許容値が明快に文書化された手順に従って行われている。さらに、これら製品の品質情報及び品質概観要素と称される情報については、利用者が製品を購入する際に付いてくるユーザガイドに詳しく記載されているほか、

メタデータとしてもホームページ上で公開されている。

4.3 地図データの品質管理及び品質評価の課題

国内外の作成機関に対する調査結果により明らかにされた、地図データ作成における品質管理及び品質評価の課題を以下に整理する。

①行政用地図データの課題

行政用地図データの作成においては、データ項目など、製品についての大まかな仕様は示されているものの、品質に係る作成仕様の文書化が進んでいない。これは、デジタル地図データの行政分野での利用が未だ試行錯誤的な段階にあり、利用環境が成熟していないためと考えられる。検査を含めた品質管理についても、現状ではほとんどの場合、実際にデータを作成する受注業者に任されている。それでもGISシステム導入と地図データ整備が一般的には同一業者により行われているため、システム稼働上で大きな問題は発生していない。

今後、全庁型GIS導入など各部署で作成された地図データの利活用を図ったり、システムやデータの更新等において複数の業者の参入を促しつつ一定の品質を確保するためには、作成仕様及び納入時検査の仕様を明確にしておくことが重要である。また、地図データのエラーの中には、別資料からの属性データの取り込みにおける誤りなど、それぞれの工程毎でなければ確認できないエラーもあるため、発注者側でも最低限必要な工程管理及び検査についての知識を持つべきである。

②販売用地図データの課題

販売用地図データにおいては、商品としての性格上、製品毎に仕様が文書化されている。しかし、カタログ等に表示される性能・品質に関わる表示項目については、各社毎に異なっており、利用者が複数の製品を正しく比較することを困難にしている。

地図データの流通を促進する上で、品質の検査方法やカタログ等への表示書式の標準化を図ることが必要である。

③利用分野別に求められる品質の違いに関する課題

地図データの利用分野によって、品質に要求される事項は異なる。例えば、都市計画などの計画用途の地図データについては、施設管理系に比べて位置的な精度が要求されない反面、行政地域の包含関係、ネットワーク関係などの論理精度が作成仕様として挙げられている。また、施設管理の用途では、属性内容の精度、データの最新性などが重要な作成仕様であり、計画用途に比べて要求される位置精度（縮尺で表現される例がほとんどである）が高い。

カーナビゲーションのデジタル道路地図データについては、道路位置、ネットワーク構造、データの最新性について、最終ユーザの求めに応じて発注者から比較的詳しい仕様が提示されており、製品の検査においても具体的な検査仕様に基づいて行われている。

④品質管理及び品質評価の内容に関わる課題

デジタル地図データには、従来の紙地図にはない以下のような特徴があるが、依然として紙地図を意識した品質管理及び品質評価の手法が主流である。

- ・直接目で見て品質を評価することが困難
- ・レイヤの概念があり、用途に応じて各レイヤ別に性能や品質の仕様に違いを求めることが可能
- ・レイヤ別に取り扱えるため転位・総描は不必要
- ・レイヤ単位のデータ更新も可能
- ・基図データとしての使用だけでなく、利用者による地図データそのものの加工も可能

これらの特徴を踏まえて品質管理及び品質評価の標準化を図る必要がある。

⑤メタデータに関する課題

各国の地図データ作成機関では、整備地図データのメタデータをインターネット上で公開しつつある。しかし、文字だけのメタデータでは紙地図の様に実物のイメージを把握することは困難である一面もある。

利用者が容易に利用目的に適合する地図データを取得できるようにするため、メタデータと一緒にサンプルデータを公開することや、メタデータの内容の信頼性を保証することが必要であると考えられる。また、民間の作成会社が販売する地図データについても、メタデータの公開は当然望まれる。

5 おわりに（今後の課題）

5.1 まとめとして

今回の調査を通じて、国内の行政用地図データ作成における品質管理では、海外の先進的水準のそれとの比較も通じて、以下のように多くの問題点や課題があることが明らかとなった

①品質要素の明確な定義がなされていない

品質の概念が位置精度に偏りすぎているといえる。

平成8年度から官民連帯共同研究として実施されている「GISの標準化に関する調査」でとりまとめられている、品質の定義等を早期に普及すべきである。

②発注者が作成仕様を提示できていない

これまで、発注者は、製品仕様の具体的な内容、特に作成仕様まで立ち入る必要はなく、買う立場で「これをしてほしい」などの簡単な条件を提示すれば良いという考え方もあり、受注業者が提示する製品仕様のままというケースが多かった。今後は、設計の別発注、あるいは設計・施工同時発注における設計評価システムの導入など、「公共工事の品質確保等のための行動指針」で示された発注者責任の議論と合わせて検討する必要がある。

③品質評価手法が明確になっていない

品質評価の指標、検査方法、許容誤差について、ISOの各基準に適合した国際的にも受け入れられる基準作りが求められる。

④自動検査ソフトウェアの開発が遅れている

AUSLIGでは、いくつかの論理検査を自動検査ソフト

ウェアで行い、統計リストも出力している。韓国NGIでは、現在、全国の国土空間データ基盤づくりを急いでおり、目視検査をディスプレイ上で効率的に行うためのソフトウェア開発が検討されている。

わが国においても官民あげて、こうした自動検査ソフトウェア開発を進めるべきである。

⑤品質情報の公開が遅れている

AUSLIGでは、地図データ利用者にはユーザマニュアルにより詳細な品質情報が提供されている。また、米国をはじめ、諸外国でもホームページ上でメタデータを公開して、品質情報を提供している事例がある。

これに対して、わが国では、国、民間を通してデータ項目、原資料の縮尺程度しか提供されていないのが実状である。利用者のニーズを調査し、公開すべき品質表示項目及び表示方法について確立し、必要な品質情報の表示を定着させる必要がある。

5.2 今後の検討課題

諸外国の事例との比較からわが国における地図データの品質管理及び品質評価の現況と問題点を整理する中で、今後、地図データの品質保証システムの確立に関して、以下の点を踏まえた検討をする必要がある。地図データが従来の紙地図の場合と根本的に異なるところは、直接その品質・性能が目に見えて評価できるわけではないこと、レイヤ毎に品質管理が行えること、時間精度の要素がさらに重要視されること等である。さまざまな整備主体により作成された地図データを広く流通させていくには、第三者機関による地図データ製品の品質認定、ベンチマークテストによる検査ソフトウェアの認証など、地図データの品質表示が確かに保証されるシステムづくりが必要である。この場合、当然ながら、国際的にも通用するシステムであることが重要である。

また、地図データの品質問題に関する施策のための基礎資料を得るためには、以下のような視点で調査を行うことが必要と考えられる。

①ユーザからの視点による調査の必要性

今回の調査では地図データ作成者の視点を中心に調査を行ったが、地図データの品質の定義は「利用目的に照らして必要となる仕様との整合性」であることを踏まえ、利用者の視点から同様の調査を実施する必要がある。

②地図データ品質管理の具体案の検討

今後は、民間データも含め、様々な整備主体により作成された地図データの利活用が急速にすすむと想定されるため、地図データの標準的な品質管理システムについて具体的な検討をしていく必要がある。

ここで検討すべき内容には、地図データの特殊性、新技術の展開及びISO等の品質管理に関する動向等に対応して測量法あるいは「作業規程」の運用方法の検討、標準的な品質管理マニュアル及び論理検査ソフトの開発、認定システムの検討等が含まれる。

③海外の事例について再調査

今回の調査では、海外の事例について文献及びWWWの情報を中心に整理したが、品質に関する実態は担当者と直接コンタクトを取る中で入手できる情報が多い。海外の地図データ作成機関に対しても、アンケート・ヒアリング調査の実施を検討すべきである。

④ISO 9000シリーズへの対応

地図データの品質管理及び品質評価において、現在、民間企業が取り組みを見せているISO 9000シリーズへの対応について、どのように取り込み、指導していくのかを検討する必要がある。その際、中小企業規模が中心という測量・地図調製業界の特徴も考慮し、ISO 9000取得が受注条件とするような発注方式への拙速な移行には充分留意すべきであろう。

参 考 文 献

- 国土地理院, 1998, 地図データの品質評価に関する調査報告書 (A・1-No. 196)
萩原陸幸, 1996, 図解ISOが見る見るわかる