

海外地図作成機関における写真測量技術に関する動向調査

Trend Investigation about Photogrammetry Technology
in Mapping Organizations in Foreign Countries

測図部 渡辺 信之・大木 章一・中村 孝之

Topographic Department Nobuyuki WATANABE, Shoichi OKI, Takayuki NAKAMURA

要 旨

今後の建設行政における地理情報基盤として整備すべきあり方を検討するための資料とするため諸外国において、建設行政での利活用が期待されるデジタル航空写真等のデジタル画像の整備、提供等に関する制度、またその内容、提供方法等について調査を行った。

1. はじめに

GISは、行政情報化の中で情報インフラとして重要な役割を担っており、現在、「GISアクションプログラム2002-2005」等に従い、政府全体においてその整備・普及のための様々な施策が進められている。中でも、国土空間データ基盤の整備は、これまでそれぞれの部局が独自に整備してきた空間データの再利用性を向上させると同時に、矛盾のない情報活用を目指す取り組みとして、最重要課題の一つとして進められている。

本調査は、建設行政における空間データ基盤整備のうち、今後、整備及び活用が期待されるデジタル画像に関し、諸外国での整備、提供方法等について調査を行った。

2. 調査概要

諸外国におけるデジタル画像の整備、提供等に関する制度、整備内容、提供方法、仕様等に関する調査をウェブサイト、各種文献等による調査を行うとともに、関係機関を直接訪問し、調査を行った。以下が調査内容である。

2.1 デジタル画像の整備、提供等に関する制度等の調査

調査対象国において、国家機関、地方政府、公社、民間等の各機関の役割分担を明確にしながら、ウェブサイト、雑誌等の文献から測量及び地図作成に関するしくみや制度の概要について調査を行った。

調査対象国(25ヶ国):米国、カナダ、英国、フランス、ドイツ、オーストリア、オーストラリア、ニュージーランド、ノルウェー、韓国、イタリア、スイス、スペイン、スウェーデン、オランダ、ベルギー、デンマーク、ロシア、ポルトガル、ギリシャ、ポーランド、トルコ、中国、マレーシア、インド

2.2 デジタル画像の内容、整備・提供方法の調査

測量及び地図作成に関する機関が実施する地理情報

基盤整備に関して、デジタル画像の作成方法、成果品の内容や提供方法、建設行政における利用目的や方法等を調査し整理した。調査方法は、ウェブサイト、雑誌等の文献の調査並びに関係機関とメールや電話等による直接の通信による調査を行うほか、6ヶ国については直接関係機関に訪問し、調査をするとともに資料収集を行った。

資料等による調査対象国(4ヶ国):オーストラリア、ニュージーランド、ノルウェー、韓国

現地調査対象国(6ヶ国):米国、カナダ、英国、フランス、ドイツ、オーストリア

2.3 デジタル画像に関する仕様書等の調査

測量及び地図作成に関する機関におけるデジタル画像の精度や性能を記した仕様、作成作業の手順を示した規程、精度管理の手法、品質評価の基準や評価手順等が存在するか否かを調査し、その結果をまとめた。また、現地調査対象国において、測量及び地図作成に関する機関から規程類を入手し、必要と思われるものの翻訳を行った。

調査対象国(6ヶ国):米国、カナダ、英国、フランス、ドイツ、オーストリア

3. 項目別調査結果

3.1 各国におけるデジタル画像の整備、提供等に関する制度等

3.1.1 米国

(1) 整備・提供機関

内務省米国地質調査所(U.S.Geological Survey:USGS以下USGS)は、水、生物、地質、及び地図作成を担当する地理の4つの局に分かれており、デジタル画像の整備は、その内の地理局において実施している。

整備データとしては、デジタル地図データ、DEM、水路データ、オルソフォト、DLG(Digital Line Graph)等の作成を行うとともに、NSDI整備の推進、クリアリングハウスの維持・管理、リモートセンシングデータ、地図印刷等多岐にわたっている。

(2) 測量及び地図作成に関するしくみや制度

デジタル画像取得の大きなプログラムに「The National Mapping」がある。1970年代は、紙に印刷したオルソを製作していたが、80年代に入りデジタルオルソ

作成技術を開発し、1993年デジタルオルソ標準を制定し、この標準に従い1:12,000のオルソを200,000枚以上作成した。

「The National Mapping」は1990年NSDI整備のための公告であるCircularA-16により1993年、その公告に基づき8つの機関からなる多省庁協力のコンソーシアム(National Digital Orthophoto Program:NDOP)が形成され、USGSと農業サービス庁(Farm Service Agency:FSA)が主導機関となって整備が始まった。The National Mapは、①オルソ画像、②標高、③地理的な名称、④土地の特性、⑤ベクトルデータ(交通、水路、構造、境界)から構成されている。

USGSは、基本図を独自に作成することをやめ、基本図の修正はオルソ画像を用いて行うことからオルソ画像作成が進まないと他の製品も作成できない。この他、TheNationalMapプロジェクトの大きな特色は、NDOPに集まる連邦機関、州、カウンティ、地方自治体などがパートナーシップを形成し、その分担によりデジタルオルソを作成していることである。

3.1.2 カナダ

(1) 整備・提供機関

カナダ天然資源省に属するジオマティックスカナダが測量と地図製作業務を行っている。この他に、測地局やカナダリモートセンシングセンター、地形情報センターなどの部局や施設があり、デジタル画像の作成と配布に携わっている。

カナダの国営地図製作機関として、地形情報センターが、カナダ全土の地形情報の収集、管理及び配布を担当している。国家地形データベースに格納されている情報を使用し、オタワにある地形情報センターは、縮尺1:50,000と1:250,000の地形図を作成している。さらに、同センターは、政府が保有する航空写真を管理しており、航空写真の複製と配布を行っている。

(2) 測量及び地図作成に関するしくみや制度

ジオコネクションは、カナダ地理データ基盤(Canadian Geospatial Data Infrastructure:CGDI)の構築を主導する国家的な共同事業であり、オンラインでアクセスするためのデータベースやツール、サービスの構築を行っている。なお、ジオコネクションは公共部門と民間部門、学術部門及び非政府組織に関連する共同事業である。これらのパートナーは共同で、CGDIの構築に必要なデータ、技術及び専門的な意見を提供している。ジオコネクションは、CGDIが他国の空間データ基盤との互換性を持つようにするために、海外の組織とも協力を行っている。

3.1.3 英国

(1) 整備・提供機関

英国にはOrdnance Survey of Northern Island, Ord-

nance Survey of Great Britain, Ordnance Survey of Irelandという三つの地図製作機関があり、英国とアイルランドの地図製作を行っている。

本調査は、この内、国土地理院Ordnance Survey of Great Britain:以下OS)を対象として調査を行った。

(2) 測量や地図作成に関するしくみや制度

OSは1971年に設立され、測量のために「任意の土地に立ち入る」権利を測量士に与えている。

1983年1つの国家投影法と国家グリッドシステムを設定した。生産を容易にするために、1980年に地図のデジタル化を開始した。現在のOSはエージェンシーであるが、完全に営利組織になったわけではなく、国家機関として地図製作を行っており、中央及び地方組織において作成されている。

現在OSは、都市部の1:1,250、郊外の1:2,500、1:10,000、1:25,000及び1:50,000縮尺の基本図を作成している。縮尺1:25,000と1:50,000の地形図は、大縮尺のデータベースとは別に保守が行われている。

OSには、データ収集・管理、計画・生産及び販売という三つの主要な部門があり、1970年には約4,000人だった総従業員数は、現在では約1,500人になっている。

OSは地理情報システム(GIS)で使用するために設計されたマスターマップと呼ばれているDB(地形レイヤ、画像レイヤ、統合交通レイヤ、住所レイヤ)製品を作成し、管理している。

3.1.4 フランス

(1) 整備・提供機関

公共事業省の下に1940年設立されたフランス地理院(Institut Géographique National France:以下IGN)があり、この機関によりフランスで利用される地理情報の作成、維持及び普及、地理情報分野における研究事業の指導等を行っている。さらにIGNは、空間データ基盤整備を進める地理情報国家評議会の主要な整備団体であり、大縮尺空間地理情報プロジェクト整備の重要な役割を担っている。

(2) 測量や地図作成に関するしくみや制度

IGNは、オルソ写真データベース、地形データベース、地籍データベース及び住所データベースという4つの地理的なコンポーネントを持っている。地形データベースは、写真測量技術とオルソ写真から構成され、縮尺1:10,000の地形図作成用の航空写真から地上解像度50cmのオルソ画像を作成し、全土をカバーする予定である。地形データベースそのものは、大縮尺空間地理情報プロジェクト(RGE)というプロジェクトの大きな枠組みの中で整備が進められている。

RGEは、フランスにおける地理情報のほとんどのユーザーの要件を満たすために設計された高精度の地理

データベースで、全国土をカバーしており、データベース更新のために、そのうちの半分は、フランス政府により補助されている。

IGNは公的な組織であるため、民間的な立場を持つIGN France Internationalという子会社を設立し、すべての海外プロジェクトを担当させている。SPOT1の打ち上げ後、宇宙関連業務に従事するIGNの特殊な支局をツールーズに設立した。

宇宙の図化にSPOT画像を使用することを国家政策とするため、IGNのツールーズ支局は、SPOT Imageと協力作業を行っている。

3.1.5 ドイツ

(1) 整備・提供機関

ドイツ連邦地図測地庁 (Federal Office for Cartography and Geodesy: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie: 以下 BKG) が、ドイツ連邦共和国の連邦レベルの地図作成機関で、総務、地理情報、測地の三つの部門に分かれており、1/250,000以下のベクトル及びラスタのデジタル形式の地形データと対応する小縮尺の地図の管理・提供、平面・標高及び重力のための測地基準点網の管理を州と協力して行っている。また、測地及び地理情報分野に関する連邦政府への助言等を行っている。

(2) 測量や地図作成に関するしくみや制度

ドイツの連邦システムにおいては、基本地形データと技術的な地理データ、特に縮尺1:250,000より大縮尺データの取得と整備は、州が行っている。

ドイツの地理情報に関しては州レベルでの整備が行なわれており、全国の地籍簿情報、デジタル地籍図、デジタル景観モデル、デジタル地形標高モデル、デジタル地形モデルについて全国のデータを保有している。これらは地籍情報システム、地形図情報システムにより管理されされている。

3.1.6 オーストリア

(1) 整備・提供機関

オーストリア連邦計量測量庁 (Federal Office of Metrology and Surveying: BEV) は、経済労働省の下部機関である。測量法と計量法は、BEVの業務における法的な基礎であり、測量サービス、地理情報及び計量に関するサービスの分野に分類されている。測量と地理情報分野の主な業務は、基準点測量、地籍及び地形測量の実施と保守である。これらの成果は、オーストリア全体に公開されている。

地籍簿データ、座標、地籍図、景観モデル、地形及び地図モデルは、データベースに格納され、管理されている。

(2) 測量や地図作成に関するしくみや制度

測量サービス部門には、基準点測量、リモートセンシング、地形情報、図化、地籍及び地理情報という6つの局があり、そのうちの撮影作業、航空画像のスキャンニング、空中三角測量、DTMの取得、デジタルオルソ写真の作成等はリモートセンシング局において実施している。

3.1.7 オーストラリア

(1) 整備・提供機関

オーストラリアには、6つの州と2つの管轄州があり、国土の1/3は国有地、2/3が私有地である。縮尺1/50,000以上の小縮尺は連邦政府により、1/25,000から大縮尺の地形図と地籍図は州政府において管理されている。

デジタル地籍データベースの整備をするためオーストラリア政府は地図測量のための省庁間委員会を1999年設置し、全国の地籍整備政策の見直しを決定しデータベースの整備を進めている。

(2) 測量や地図作成に関するしくみや制度

地形図は、Geoscience及び地理空間情報の国家代表機関で、2001年、地質調査所 (AGSO) と国土地理院 (AUSLIG) が合併して創設された地球科学院において、縮尺1:1,000,000、1:250,000、1:100,000、1:50,000の全国土、1:50,000のデジタルオルソ全国土にて整備されている。

その他、ニュージーランドと土地に関する情報の収集と交換のための協調を目的としたオーストラリアニュージーランド土地情報評議会 (The Australian New Zealand Land Information Council: ANZLIC) を1986年に形成し、常置機関を設けて地理情報に関する標準化活動などを共同で行なっている。

3.1.8 ニュージーランド

(1) 整備・提供機関

土地測量局、商業省、査定局の再編等により創設された土地情報局 (Land Information New Zealand: LINZ) において管理・提供されている。

(2) 測量や地図作成に関するしくみや制度

土地情報局は、ニュージーランドの公式な土地及び海底に関する情報を地籍測量システム、測地基準点で管理し、インターネットにより情報提供を行っている。また、縮尺1:50,000～1:4,000,000地形図の作成、地名に関する責任を負う政府機関であり、これらはデジタルデータとして提供されている。また1937年から現在までの航空写真ネガフィルム及びデジタルオルソフォトも管理している。

その他、水路情報、土地価格評価システム、国有地所有権、大陸棚等に関する管理を行っている。

3.1.9 ノルウェー

(1) 整備・提供機関

ノルウェー地図局 (Norwegian Mapping Authority:NMA) において「Norway Digital」と呼ばれる大規模な国土空間データ基盤 (NSDI) を整備中である。

(2) 測量や地図作成に関するしくみや制度

NSDI のための法的な枠組みは、異なった多くの法律や発議権にもとづくもので、すべてが空間情報に直接関連しているとは限らない。ノルウェーにおける今日の NSDI は、同意された標準と仕様、共同出資における協力と整備のためのプロジェクトの実施、大縮尺デジタル地理データの改善と保守というプログラム (Geovekst) にもとづいている。

Geovekst プログラムの一般合意には、国道道路局、電気会社委員会、ノルウェー地方機関協会、ノルウェー地図局、電気電信局及び農業省が含まれている。ノルウェー地図局は、国家レベル、地域レベル双方の調整役であり、実務的な作業は、特定の限定された地域のデジタルデータの整備と管理を通じて、個々のプロジェクトとして実施される。プロジェクトは、行政界をまたがったデータの交換と共有を促進する標準的なルールとマニュアルの合意にもとづいている。

NMA は、次のような数値化地図データを、整備している。

1) デジタル地図モデル

N50kartdata(1:30,000 - 1:75,000)

N250kartdata(1:150,000 - 1:300,000)

N1000kartdata(1:750,000 - 1:1,500,000)

Vbase 道路データベース (1:5,000 - 1:75,000)

2) DEM

DEM(1:150,000 - 1:300,000)

3) スキャン地図

N50(1:30,000 - 1:75,000)

N250(1:150,000 - 1:300,000)

N1000(1:750,000 - 1:1,500,000)

ノルウェーにおける地理情報、地理情報を使用する環境等のほとんどは、ISO/TC211 に適合した製品となっている。

3.1.10 韓国

(1) 整備・提供機関

建設運輸省国土地理情報院 (National Geographic Information Institute) において、測量及び地図の作成、関連する政策立案、運営、国家基準点、国土基本図の作成、管理、普及を行っている。

(2) 測量や地図作成に関するしくみや制度

2001 年からデジタル写真測量を実施しており、NG I I (NSDI の韓国版のフェーズ II) のもと航空写真の数値化によるものと人工衛星画像から作成するものと

の二通りの手法でオルソフォトを作成している。

3.1.11 イタリア

(1) 整備・提供機関

空間データ基盤 (NSDI) 整備は、財務省地籍庁、海軍水路研究所、イタリア軍地理研究所、空軍地理・地形情報センター、国立技術サービスにおいて必要に応じたデータ整備がなされている。

(2) 測量や地図作成に関するしくみや制度

国土空間データ基盤の全体的な調整は、環境土地保護省と技術調整委員会 (Coordination Technical Committee:CTC) の支持をうけた整備運営委員会が行っている。

国レベルの NSDI には、環境土地保全省が立ち上げた国立デジタル地図作成ポータルがあり、国内の中央本体と地方レベル、及びヨーロッパの国々との地理データを効率的に交換するための機能を果たしている。

イタリアにおいては、1996 年中央機関と地区、地方政府の間で交わした、地理情報システムに関する合意 (Intesa Sto-Regiono-Enti Locali sui Sistemi Informativi Geografici) が法に代わるものであり、この合意に基づき技術調整委員会が調整機関として機能している。

3.1.12 スイス

(1) 整備・提供機関

1837 年に創設されたスイス連邦地形測量庁 (Federal Office of Topography, SWISSTOPO) と 1998 年 2 月連邦法令に基づき創設された地理情報調整局 (Coordination Office for Geographical Information and Geographical Information Systems in the Federal Government:COGIS または KOGIS) において NSDI の整備を行っている。主導しているのは連邦地形測量庁である。

(2) 測量や地図作成に関するしくみや制度

スイスは 26 のカントン (州)、2,900 の地方自治体から構成され、地方分権が進んだ国である。そのため地図作成においても 1:25,000 から小縮尺の地図は連邦地形測量庁がすべて作成し、1:2,000 ~ 1:10,000 はカントン、1:100 ~ 1:2,000 は地方自治体がそれぞれ管轄する地域の地図作成を行っている。

2001 年に連邦政府と各州政府間において国土空間基盤情報 (NSDI) の構築構想が作成され、現在、地理情報調整局 (COGIS) が NSDI の管理監督を行っている。

地理情報国内標準 INTERLIS は、その初版はスイス独自のものであったが、2003 年に発表となった第二版では ISO/TC211 との適合性をもった内容に改定された。

3. 1. 13 スペイン

(1) 整備・提供機関

スペインの地図作成機関は、公共事業・交通省国土地理院 (Instituto Geográfico Nacional:IGN) である。国土地理院では、地図作成、測地、写真測量、リモートセンシング、GIS 及び地震ネットワーク、地球物理、天文学における業務を行い、国立地理情報センター (Center Nacional de Información Geográfica:CNIG) が、地理情報に関する成果の提供等を行っている。

(2) 測量や地図作成に関するしくみや制度

スペインには現在、デジタル画像を含む空間データ基盤 (SDI) に関する整備、提供における法制度は存在しない。しかし、国土空間データ基盤 (NSDI) を構築するための機関として、1999 年に、国の全省庁と 17 の地方自治体の地理機関をメンバーとした地理情報最高審議会が設立され、この最高審議会の元、3 年間のプロジェクトが進行中である。整備されるデータは、大学の研究機関との共同により ISO/TC211 に準拠した地理情報の国内標準の構築、スペイン空間データ基盤整備が進められている。

3. 1. 14 スウェーデン

(1) 整備・提供機関

環境省 国土地理院 (The National Land Survey of Sweden:NLS) において、地籍測量と地籍登記を含んだ地籍サービス、測地と基本的な地理データを包含した地理情報、画像情報と視覚化、測量と大縮尺地図作成等を行っている。

(2) 測量や地図作成に関するしくみや制度

スウェーデンの国全体は、21 のカウンティと 290 の地方自治体から構成され、それぞれにおいて縮尺に応じたレベルでの空間データの収集や利用を行なっている。国土地理院が主導する空間データ基盤 (NSDI) は、土地利用図と地形図を包含した土地データバンクシステムを構築するものである。

空間データ基盤そのものは縮尺 1:10,000 により、全土をカバーすることを目指すとともに、インターネットを使って一般公開サービスを狙いとしている。その代表的なものに、MapStore、SwedeImage と MapSearch というインターネットサービスがあり、すでに運用を行なっている。

3. 1. 15 オランダ

(1) 整備・提供機関

国土地理院 (Topographical Service of the Netherlands:TDN) が、防衛省の一部に位置し、地図作成の国家機関として機能している。

その他、1975 年国王令により、オランダ大縮尺基礎図作成プロジェクトが生まれた。そのプロジェクト終了後、1992 年に新たな国土集成共同体が 1999 年まで、大縮尺図を作成して活動を終えた。その応用は、自治体、公益企業、給水機関、地籍、オランダの行政機関に、計画、建築活動、道路管理、都市域の不動産・財産管理など広く使用された。

オランダ国土空間データ基盤 (NSDI) は、1992 年オランダ不動産情報委員会 (RAVI) により地理情報の構造スキーマが出版され、その後、そのスキーマに従い、空間計画環境省及び厚生省等の各関係機関が RAVI の代わりに NSDI 整備の推進役を務めてきた。

(2) 測量や地図作成に関するしくみや制度

オランダ国土空間データ基盤 (NSDI) は、2002 年に 40 の準公的機関を含む政府機関によって国家地理情報基盤として、全国統一の大規模主要データベースが完成した。地形測量サービス局は、1832 年から地籍情報を整備しており、国土地理院が整備を進めた TOP-10 (縮尺 1:10,000 の地形データ) とともに国家地理情報基盤 (NGII) の重要な構成要素となっている。

オランダ国家地理情報基盤 (NGII) の主要な要素は「認証登録」であり、内務省は 2003 年 3 月これらの使用に関する新たな方針を法的規制として決定した。「認証登録」は規定された核となるデータセットの登録で、政府機関で使用される。

3. 1. 16 ベルギー

(1) 整備・提供機関

ベルギー 国土地理院 (The National Geographic Institute:NGI) は、1976 年に国防省管轄下で創設された。同地理院は、国土の地理情報に関する生産と維持を担当する半官半民の団体である。その運営は、いくつかの省庁、公社、貿易組合の機関等の代表からなる運営委員会が行っている。

(2) 測量や地図作成に関するしくみや制度

国土を 3 分割した単位で行政的な仕組みが作られていることから、空間データ基盤整備もこの以下の単位による地域空間データ基盤 (The regional SDI) 整備が進められている。

- 1) フランドル地域 (BE1)・・・アントワープ、ゲントなどの都市単位での SDI
- 2) ブリュッセル地域 (BE2)・・・すべての地方自治体、主要な施設管理、企業を含んで整備が進められている。Brusseles URBIS は、ベルギーを代表する SDI と呼ばれている
- 3) ワロニー地域 (BE3)・・・政府間、行政間の枠を越えた共同で SDI 整備を進めている

3. 1. 17 デンマーク

(1) 整備・提供機関

1989年、国内の測地研究所、水路局、及び地籍局を統合して設立した国土地理院 (Kort & Matrikelstyrelsen, KMS) において、測量と地籍に関する業務を行っている。2002年からは国家基盤整備庁の地位を担っている。国土空間データ基盤 (NSDI) は、2001年デンマーク写真測量学会とデンマーク地図学会の統合により設立されたデンマーク地理協会において普及活動を行っている。

(2) 測量や地図作成に関するしくみや制度

デンマークでは、地形図は主に 1/10,000 ~ 1/100,000 が作成され、それ以上の大縮尺は公益法人や市の要請により作成されてきた。1980年代から数値化が進み、現在は国土地理院 (KMS) が作成した地形データベースがある。

ベースマップというべきものは、1/25,000, 1/50,000, 1/100,000, 1/200,000, 1/250,000, 1/500,000, 1/1,000,000 があり、全土をカバーする基本的な地形図は、2000年から整備を進めてきた TOP10DK (1/10,000) がある。さらに、2002年から KMS は Web による地理情報の提供を開始した。

しかし、KMS に国土空間データ基盤 (NSDI) を促進するような公的な政策はない。

3. 1. 18 ロシア

(1) 整備・提供機関

1999年9月8日付ロシア連邦法律 No. 1021 で定められたロシア測地地図連邦サービスにおいて整備されている。

同連邦サービスには、20の航空測量測地部、3つの鉱山地形測量部、6つのジオインフォメーションセンター、3つの地図作成所、2つの光学機械作業センター、19の地域測地監督所、中央測地図化基金、連邦測地図化センター、4つの中等特別教育機関から構成され、様々な都市、地域に存在している。

(2) 測量や地図作成に関するしくみや制度

ロシアのデジタル画像を含むデジタル空間データベースは、著作権法、データベース保護法、測地・図化に関する1995年連邦法、情報保護法、情報の国際交換に関する連邦法により規定されている。その上、外国での使用のためには、国内での作成が国際基準に準じていなければならない。しかし、現状は、地図製品の特有な使用に適合する法律が無いため、ロシアの国土地理院は、この分野での法的ギャップの解消に向け、検討中である。

人工衛星データを用いた測量、地図作成はロシア宇宙局の支部である Sovinformspuznik において衛星による測量、Kometa システムの商業用データの配布、デジタ

ル地形図、主題図、DEM、オルソフォト等の作成、及び商業用アプリケーションの開発を行っている。

3. 1. 19 ポルトガル

(1) 整備・提供機関

ポルトガル空間データ基盤 (NSDI) は、1990年に法令 53/90 により創設された国立地理情報中央センター (National Center for Geographic Information: CNIG) と測地・図化・地籍局 (Portuguese National Geodetic, Mapping and Cadastre: IPCC) を2002年に統合して創設した国土地理院 (Instituto Geografico Portugues: IGP) により管理されており、インターネット等により提供している。

(2) 測量や地図作成に関するしくみや制度

国内に流通する地図は、超大縮尺図 (1:2,000)、大縮尺図 (1:10,000)、地域向け縮尺図 (1:50,000) 国家的な縮尺図 (1:100,000, 1:250,000) が有り、その他、地方自治体において 1:2,000 や 1:10,000 の地図が作成されている。

全国的、あるいは地方自治体における主題図としては、経済活動図、自然災害図、公共基盤図、財務図、社会インフラ図、遺跡図、社会経済学図等があり、国土空間データ基盤には、航空写真、オルソフォト、メタデータ等のデータが含まれ、インターネットによりオンライン検索、ダウンロードが可能である。また、メタデータなどは、すでに ISO/TC211 に適合した形式へ変更されている。

3. 1. 20 ギリシャ

(1) 整備・提供機関

ギリシャの地図作成は、ギリシャ軍陸地測量部 (Hellenic Military Geographical Service: HMGS) が実施してきたが、1986年の法令 1647 により地図・地籍の機関として設立された国土地理院 (Hellenic Mapping and Cadastral Organization: HEMCO) が整備を行っており、2000年より国土空間データ基盤の整備を行っている。

(2) 測量や地図作成に関するしくみや制度

環境省計画局が、1995年から 1:250,000 デジタル地形図 (DB250K) を、1998 ~ 1999年に 1:50,000 デジタル地形図 (DB50K) を作成している。その他、財務省国家統計局が国土被覆データの作成を行っている。また、農業省が1996年 ~ 1999年に国土の80%をカバーする1m解像度のオルソフォトを作成した。

3. 1. 21 ポーランド

(1) 整備・提供機関

測地及び地図作成は、ポーランド測量士総局の支援を受け測地地図本部 (Head Office of Geodesy and Cartography: GUGiK) のポーランド測地地図サービスが、ポーランド全土の測地、重力及び磁場ネットワーク、地

形図作成、国内の測地及び地図データ、土地や建物の登記などの整備と更新を実施している。

（２）測量や地図作成に関するしくみや制度

ポーランドにおける測地及び地図作成業務は、1989年5月にポーランド政府によって承認された測地地図法にもとづいて行われている。

国内の地図作成は、そのほとんどを GUGiK により行なわれており、大半はアナログ地図である。

全国的な空間情報システムは、2001年7月に地域開発・建設大臣によって公布された、国土情報システムの整備に関する省令があり、これにシステム整備と管理を担当する公的機関と組織のすべてのレベルでの範囲と内容が定義されている。

3.1.22 トルコ

（１）整備・提供機関

国防省、地図総司令部（Ministry of Defence, General Commander of Mapping）が、トルコにおける地図作成に関する政府代表機関で、縮尺 1:25,000 より小縮尺の地形図と航空写真、オルソフォト作成を行っている。

（２）測量や地図作成に関するしくみや制度

現在進行中のプロジェクトに、土壌、水に関する情報を扱う土地情報システムがあり、地域サービス理事会が担当している。この結果は、土壌・水情報システムに利用されている。

土地登記・地籍総局は、土地登記と地籍、縮尺 1:25,000 より大縮尺地形図に関する管理を行っている。

3.1.23 中国

（１）整備・提供機関

1956年に設立された国家測絵局（State Bureau of Surveying and Mapping of China : SBSM）が国土基本測量及び基本図の編集と管理、測量と地図作成業務に関する管理を行っている。

（２）測量や地図作成に関するしくみや制度

中華人民共和国の Surveying and Mapping Law は、1992年12月に国家人民会議によって公布され、1999年に Surveying and Mapping Law の修正の準備を開始した。この修正において強調されている点は、基本測量と基本図業務のためのメカニズムの構築、測量と地図作成部署の市場における格付け、補足的で法的な責任である。

ここ数年の間中国国家委員会は、測量地図作成成果品の管理に関する規定や地図編集・発行に関する規定、測量標石の保護に関する規定など、測量と地図作成に関するいくつかの条例を公布した。これを受けて省や自治区では、測量・地図作成に関する 30 以上の条例と 40 以上の規則を公布した。

国家測絵局は地理データの応用促進、データ共有のメカニズムの構築をするため、中央政府省庁、省政府に対して、地理データを無償で提供した。

3.1.24 マレーシア

（１）整備・提供機関

土地・開発省に属すマレーシア測量地図局（Department of Survey & Mapping Malaysia: JUPM）において地籍測量、地図作成、行政境界・国境画定の整備を行っている。

（２）測量や地図作成に関するしくみや制度

地籍測量は 1985 年導入したコンピュータ支援土地測量システム（CALS）により実施している。

地形図作成は 1988 年地形図データベースの作成、更新のためコンピュータ支援図化システム（CAMS）を構築し、1990 年よりこの CAMS により維持管理をしている。また、地形図作成において衛星画像も使用している。

これらの開発と共に、測量地図局は、測地、航空測量、図化、印刷の作業においてもコンピュータ化を図っており、1995 年主題図作成の迅速化のため、デジタル主題図化システム（DTMS）を導入した。地理情報システム（GIS）においても国内外の利用者のために情報基盤整備を行っている。

3.1.25 インド

（１）整備・提供機関

科学技術局の管轄下においてインド国土地理院（Survey of India）と国立リモートセンシング庁（NRSA）それぞれがインドの地理データを作成している。

（２）測量や地図作成に関するしくみや制度

インド国土地理院は国の空間情報と縮尺 1:25,000、1:50,000 及び 1:250,000 の地形図を含むデータベースを整備している。

国立リモートセンシング庁は、航空測量、デジタル写真測量、空中磁気・放射分析測量、空中スキャナ測量及び極超短波リモートセンシングを行っている。現在 5.8m 解像度の衛星データを作成しており、データの取得から応用まで可能な特別の施設を有している。

3.2 デジタル画像の内容、整備、提供方法の調査

3.2.1 米国

（１）デジタル画像の作成方法

1) 写真撮影

USGS の航空写真撮影は歴史があり、現在保管している航空写真の枚数が 6,000,000 枚以上となっている。しかしながら、すべてを民間企業への委託か、他の機関へ依頼している。

1970 年代ジェット機による白黒で撮影した縮尺 1:80,000 空中写真、1980 年から 1986 年にジェッ

ト機による白黒、カラー赤外で高度 13,000m から撮影した縮尺 1:80,000 及び 1:58,200 空中写真、1987 年からターボプロップ航空機による白黒、カラー赤外で撮影した縮尺 1:12,000 空中写真が有り 1 ~ 2 m 分解能のオルソ画像を作成している。

2) スキャニング

スキャニングは、USGS 内 4 ヶ所の図化センターで実施するか、現在契約中の 7 社へ委託するかの方法がある。

スキャナについて、所内のエロスデータセンターでは、Zeiss 社の SCAI スキャナを用いている。スキャニング解像度は 7, 14, 21, 28 μm から選択でき、ロールフィルム、カットフィルムどちらでも対応可能で、フォーマットは TIFF を採用している。

3) 空中三角測量

空中三角測量は、ソフトコピー用にはインターグラフ社の画像ステーション ISDM ISAT とヘラバ社の SocetSet のどちらかを用いて行う。ハードコピー型のオルソの生産には、ケルン社の CPMI コンパレータを用い、空中三角測量は所内で作成した SMA (ブロック調整法)、GIANT (バンドル調整法)、または Albany を使用する。

4) オルソの作成

標準である USGS 3.75 秒デジタルオルソフォト (Digital Orthophoto Quarter Quadrangle: DOQQ) 製作用に USGS で開発した、デジタルオルソ処理システム (Digital Orthophoto Processing System: DOPS) で行っている。その他、Z/I 社の Imaging OrthoPro、ヘルバ社の SocetSet を保有しており、使用する場合もある。

オルソフォト作成には、USGS 10m 標高データ及び 30m DEM を用い、飛行機の GPS/IMU のデータで補強している。

5) DTM の作成

すべての DTM はオルソフォトの成果を利用して作成されてきた。1970 年後半 ~ 1990 年代後半までは、7.5 緯度 $\times$ 7.5 経度の四辺形単位で DTM を作成してきた。これは、グリッドモデルに準拠したものである。座標系は水平が NAD27/NAD83、垂直が NGVD29/NAVD88 を用いて作成された。

1990 年代後半 ~ 現在までは、NED (National Elevation Dataset) という形で、シームレスなデータベースとなり、グリッドモデルで表現すると 1 秒、1/3 秒、1/9 秒の解像度の DEM を作成した。

座標系は、水平 NAD83、垂直 NAVD88 を使用した。ここでいう解像度 1 秒というのは 30m ピッチの四辺形単位 of データセットであり、1/3 秒は内挿でコンタを発生させたもの、1/9 秒は LIDAR や IFSAR による高解像度 DEM である。

6) 保管システム

USGS のデータはすべてエロスデータセンターにて、アーカイブされ、中央大陸地図センター (MCMC) にて編集の終わったデータは、MrSid にて圧縮保管される。

7) 国際規格への対応

USGS で作成されるデジタルオルソ等は ISO/TC211 に適合したものである。

(2) 成果品の内容・提供方法

USGS は、「国税で作成された成果は、すべて国民に還元すること」をモットーに、基本的には媒体変換料のみで一般へ公開している。

(3) 建設行政における利用目的・方法

バージニア州交通部ではオルソ画像により工事進捗の過程が工事業者の申告どおりであるかどうかの確認と周辺住民への工事進捗を具体的に説明するために使用している。

3.2.2 カナダ

(1) デジタル画像の作成方法

1) スキャナで取得した航空写真

地形情報センターに属する National Air Photo Library (NAPL) には、カナダ全土をカバーする 1:3,000 (大縮尺) から 1:50,000 (小縮尺) まで、様々な縮尺の空中写真 600 万枚以上と白黒写真で 300dpi と 600dpi、カラー写真で 600dpi 解像度のデジタル航空写真も保有している。

2) デジタル航空写真

Canada Centre for Remote Sensing (CCRS) は、リモートセンシングの研究開発や資源管理、地下資源探査、海運、地図作成などに使用することができる航空機搭載型合成開口レーダ (SAR) である C/X-SAR システムを開発、保有している。

3) 衛星データ

Canada Center for Remote Sensing (CCRS) は、衛星受信局を持ち、RADARSAT, Landsat, SPOT, ERS, MOS, JERS, NOAA 及び SEASAT の衛星データを受信し、データの更新に使用している。

4) DEM

Canadian Digital Elevation Data (CDED) は、縮尺が 1:50,000 と 1:250,000 の NTDB の等高線からのラスターデータを保有し、土地管理アプリケーションのために、地理情報システム (GIS) で使用されている。

5) デジタルオルソ写真のモザイク

スキャナで取得された航空写真は、正射偏歪修正が施され、デジタル的にモザイクされ、ユニバーサル Universal Transverse Mercator 図法に投影されている。

(3) 建設行政における利用目的・方法

オルソ画像 2000 プロジェクト「Tri-Cities Orthoimagery, 2000」によりワーテルロー、キッチンナ、及びケンブリッジの 3 市を対象に作成されたオルソ画像がある。大きな利用は流域管理のためであり、流域を管理する州、地方自治体単位で出力、利活用されている。

3.2.3 英国

(1) デジタル画像の作成方法

1) デジタル画像のタイプ

オードナンスサーベイ (Ordnance Survey: OS) における地形図作成は、写真測量により行われており、撮影された航空写真から 25cm 解像度のオルソカラー画像を作成している。地図作成のサイクルは 5 年である。したがって、毎年対象地域の 20% をカバーする撮影作業が行われている。地形図作成は効率的に更新するために国土を都市部、郊外、山間部の三つの部分に分割され更新されている。

2) 航空写真

カラー写真の撮影は、ここ 2 年間に行われた。航空写真は、都市部を 1:5,000、郊外を 1:7,500、山間部を 1:10,000 の縮尺で撮影される。オルソ写真の作成は、すべての地域で縮尺 1:10,000 の航空写真が使用されている。

年間 40,000 ～ 60,000 km² の地域が撮影される。

3) スキャニング

スキャニングは Zeiss Photo Scans Software により 21 μ 、8 ビットで行われる。これにより、1:10,000 の写真では 24cm、1:7,500 では 17cm、1:5,000 では 10cm の解像度が得られる。

4) 空中三角測量

OS には、Z/I Imaging ISAT ソフトウェアが 5 セットある。この従来型のシステムの他に、OS は航

空機に GPS/INS システムも搭載しており、空中三角測量に使用される。

5) オルソの作成

オルソの作成には、常に縮尺 1:10,000 の航空写真が使用される。ピクセルサイズ 25cm、地上精度 (xy) は図化の精度に一致する。通常、10 km² × 10 km² の地域をひとつとして扱う。50 ～ 100 枚の写真で画像のブロックが形成される。オルソ画像作成には OS が保有する 10m グリッド DTM に変換された標高データを使用して作成される。

6) デジタル画像作成ソフトウェア

使用されているソフトウェアは SocetSet (BAE システム)、Z/I Imaging ISAT、ATE/ITE (DTM 抽出用)、ベクトル編集ソフトウェア: LAMPS2 (Laser-Scan) を使用している。

7) 将来の計画と問題

現在、OS はデジタルカメラを保有していないが、1 年以内の購入を計画している。現在は、ADS40、UltraCamD などのサンプルデータを評価中である。

(2) 成果品の内容・提供方法

OS は、1994 年～ 2001 年撮影の縮尺 1/10,000 以上の白黒写真全て、2001 年～ 2003 年撮影の縮尺 1/10,000 以上のカラー写真約 7 割、2001 年～ 2004 年撮影の 1/10,000 ～ 1/40,000 のカラー写真約 3 割について、数値写真を保有している。また、半自動手法により作成した 10m DTM も保有している。

これらは、OS のウェブサイトで閲覧できるようになっている。

(3) 建設行政における利用目的・方法

デジタル画像は、都市計画や災害防止、沿岸管理、環境管理、農業と営林分野などで使用される。また、消防部門や地方自治体などの公的な法人でも使用されている。

図-1 は OS のデジタル画像を利用した例である。

3次元航空写真 3次元地形図 ルートの3次元表示



図-1 OS デジタル画像

3.2.4 フランス

(1) デジタル画像の作成方法

1) デジタル画像のタイプ

フランス地理院 (IGN) は、すべての種類の基図作成と、縮尺 1:50,000 以上の基図の更新には航空写真を使用している。さらに、縮尺 1:50,000 の基図更新には、SPOT Image 社の SPOT5 などの衛星データも使用している。

2) 航空写真

IGN は縮尺 1:8,000 (都市部) ~ 1:30,000 の写真を撮影している。航空機は 4 機保有している。

3) スキャニング

航空写真は解像度 200dpi, 500dpi, 1000dpi でスキャニングされる。

4) オルソの作成

IGN は、フランスにおけるオルソ写真の最大の作成機関であり、5 年ごとに更新している。オルソ写真のグリッドサイズは 50cm である。

5) DTM の作成

DTM は、DSM と実際の DTM の中間のものであり、自動相関を使用して作成される。

6) デジタル画像作成ソフトウェア

GeoView というソフトウェアが IGN によって開発され、現在はそのバージョン 6 が稼動している。ステレオ図化タイプのソフトウェアであり、相関空間三角測量や自動相関、正射偏歪修正機能を持つソフトウェアであり、ステレオ図化も可能である。

7) 将来の計画と課題

IGN は近い将来、3 年単位のオルソには SPOT5 を使用し、2 年単位のオルソには航空写真の使用を決定する予定である。

(3) 建設行政における利用目的・方法

SPOT Image 社の SPOT データは、防衛と諜報、地形図と地籍図、農業、営林、土地利用計画、遠距離通信、リスク管理、地質などの分野に利用され、ツールース地方都市計画局では文章に SPOT 画像を添付、利用している。

3.2.5 ドイツ

(1) デジタル画像の作成方法

1) デジタル画像のタイプ

バイエルン州測量局 (Bavarian Office for Land Surveying:BLVA) は、撮影した空中写真をスキャ

ナによりデジタル化し、使用している。数値化された空中写真からオルソ写真を作成・整備している。また DTM データの保守も行っている。

DTM5 の作成のため 1996 年以降写真工程として、レーザスキャニングが使用されている。

2) 航空写真

2002 年よりカラー空中写真撮影が開始され、これまで 5 年周期の撮影周期が 3 年周期となった。撮影縮尺は 1:12,400 である。

現在全州の約 60% がカラー写真でカバーされている。

3) スキャニング

スキャニングは Photoscan Software を使用し、28 μ m, 8 ビット・カラーで実施されている。幾何学的精度は $\pm 3 \mu$ m である。

4) 空中三角測量

1995 年に地籍図用として GPS 測量により求められた、約 13,000 のポイントデータにより実施されていたが、現在は RTK-GPS データのための 40 の GPS 基地局を利用したデジタル空中三角測量により、半自動で行われている。

5) オルソの作成

スキャニングした写真は、Orthomaster や Orthovista などのソフトウェアを使い、水平精度 1m, 地上解像度 40cm, 縮尺 1:5,000 のオルソ写真が作成される。この際に使用される DTM は、50m グリッド、単点の標高精度は 2~3m のものである。

6) DTM の作成

州測量局には、DTM25 と DTM5 二種類の DEM を保有している。

① DTM25 は縮尺 1:25,000 で、グリッド間隔は 50m, 精度は開けた土地で 2~3m, 森林地帯で 8~10m である。BLVA は、バイエルン全体をカバーする DTM を保有しており、これは 1985 年から 1993 年に手作業で作成された。

デジタルオルソ写真の作成には、DTM25 が使用されてきた。

② DTM5 は 1995 年から 2003 年に半自動で作成され、現在バイエルン全体の 20% をカバーしている。垂直方向の精度は 0.5m である。

③ レーザスキャニングは写真測量では適さない森林地帯や平坦な地域において 1996 年よりレーザスキャニング技術によるデータ取得を開始した。1998 年からは、DTM 生成 (DTM5) の主要なソースデータとして使用されている。

当初ポイント密度は4～5mであったが、現在は1～1.5mで観測を行っている。

（２）成果品の内容・提供方法

1941年から現在までの約730,000枚という膨大な数の航空写真、レーザスキャニングデータ、オルソ写真等全てのデータは、中央のデータベースシステムに格納されており、圧縮が必要な場合は、MrSIDを使用してJPEGに圧縮される。

撮影された写真は保管システムで管理されており、特定のポイントをクリックすることにより、撮影された写真の情報を見ることができる。

（３）建設行政における利用目的・方法

オルソ写真は、ベースマップの更新、植生や土地開発などの情報更新、都市計画や営林、災害防止、農業、環境管理、水資源管理などにも使用されている。

3.2.6 オーストリア

（１）デジタル画像の作成方法

1) デジタル画像のタイプ

連邦計量測量庁(BEV)は、主として縮尺1:25,000から1:500,000の地形データセットを整備・提供しており、地籍情報のポータルとして機能している。地籍図は、縮尺1:1,000, 1:3,000及び1:5,000で国全体をカバーしている。ベースの地形図は1:50,000である。

BEVは、地形図を作成する場合、スキャナでデジタル化した航空写真を使用してきたが、山間部の縮尺1:50,000地形図作成するのにIKONOSデータを利用することを検討している。

2) 航空写真

航空写真はLeica社のRC10とRC30を使用し、縮尺1:15,000の写真が標準で撮影されており、1:50,000地形図と地籍図の更新など、多目的に使用されている。

3) スキャニング

DSW500スキャナを使用して、年間に8,000枚から10,000枚の画像がスキャンされている。

スキャニングは、白黒写真が15μm、カラー写真で20μmである。1992年から2000年は、単画像オルソ画像を作成していたので、一枚おきに30μmでスキャンしていたが、2001年からはすべての写真のスキャンを実施している。

4) 空中三角測量

従来、オルソ写真の作成は、基準点を使用した単写真標定によって行われていたが、2001年

LHシステム(DPW)の導入に伴い、半自動処理で実施している。

5) オルソの作成

90年代半ばより独自のシステムを用い、オルソ画像の作成を行っている。小さいブロック(50～60枚の写真)であれば約2日、大きいブロック(約300枚の写真)であれば約3日の処理時間を要し作成されていた。解像度は、25cmである。

6) DTMの作成

1987年にDTMの作成を開始した。以前は解析図化機(WILD)により取得していたが、現在はLHシステム(DPW)により取得している。DTMの垂直方向の精度は、平坦な地域で約0.5～1.0m、山間部で5mである。また、国土全体をほぼカバーする10mグリッドのDTMも保有している。

7) 将来の計画

BEVは、空中写真用スキャナ(DSW600)の導入をすることにより、データ収集から最終的な製品までを完全なデジタル・ワークフローにすることを計画している。また、航空カメラについてもデジタルカメラの導入の検討も行っている。

（２）成果品の内容・提供方法

1) 保管システム

全てのデータを一つのシステムに集め、インターネットを介して提供できるようなシステムを検討している。

2) デジタル画像の配布

交通や居住地、行政界、土地利用と土地被覆、DTM等様々なレイヤで統合された景観モデルとしてBEV自体が、デジタル画像の配布作業を行っている。

（３）建設行政における利用目的・方法

カラーオルソ画像は25cm解像度で作成されており、通常の地図は縮尺1:10,000レベルの他、地籍に被せて現況把握するためにも利用されている他、ヨーロッパ委員会とのプログラムでは、農業分野の管理を行う農業森林省は、参照用としてオルソ写真を使用している。この他オルソ画像は、砂利採取のモニタリング、崖崩れの管理、埋蔵文化財、土地利用の確認等に利用されている。

3.2.7 オーストラリア

（１）デジタル画像の作成方法

1) 航空写真撮影

ジオサイエンス・オーストラリア(Geoscience

Australia) において、1928 年より全国の航空写真撮影を行っている。撮影された航空写真は、主に地形図作成に利用され、オルソフォトも作成されている。

2) DEM

9 及び 18 秒グリッドのデジタル標高モデル (DEM) を作成している。これらのグリッドは、等高線または独立標高点のような標高情報から計算処理により求めたデータである。

3.2.8 ニュージーランド

(1) デジタル画像の作成方法

ニュージーランドは古くから様々な測地、地籍測量、地形図データを所有し、これらはデジタルデータとして、政府機関、科学研究機関、地方機関が保有している。民間はライセンスシステム使用料を支払い利用している。

1) 航空写真

航空写真はニュージーランド地形データベース (NZTopo) の定期的な更新のため撮影されており、ニュージーランド土地情報局 (LINZ) は、1937 年から現在までの航空写真ネガフィルムを保管しており、縮尺 1:50,000 地形図の 25% をカバーするオルソフォトも整備している。このオルソフォトのピクセル解像度は 2.5m、位置精度は ± 12.5m である。また LINZ はピクセル解像度 25m のオルソフォトも作成している。

2) DEM

デジタル標高モデル (DEM) は、ニュージーランド土地情報 (LINZ) インフォマップ 260 シリーズの縮尺 1:50,000 地形データベースに含まれるベクトルの等高線と独立標高点データから作成している。

3.2.9 ノルウェー

(1) デジタル画像の作成方法

ノルウェー地図局 (Norwegian Mapping Authority: NMA) は、デジタル地図モデル (N50kartdata (縮尺 1:30000 ~ 1:75,000 で使用可能), N250kartdata (1:150000 ~ 1:300000), N1000 kartdata (1:750,000 ~ 1:1,500,000), N2000 kartdata (1:1,500,000 ~), N5000 kartdata (1:1,500,000), デジタル標高モデル (1:150,000 ~ 1:300,000), 道路データベース, 地名辞典 (1:5,000 ~ 1:75,000), ラスタ地図 (N50 (1:30,000 ~ 1:75,000), N250 (1:150,000 ~ 1:300,000), N1000 (1:750,000 ~

1:1,500,000) を保有している。

(2) 成果品の内容・提供方法

他の北欧諸国同様、ノルウェーでも正方形のグリッドが使用されている。直接注文または、インターネットから PDF ファイルとしてダウンロードすることもできる。

3.2.10 韓国

(1) デジタル画像の作成方法

国土地理情報院は、1966 年オランダと航空写真測量に関する協定を締結し、1974 年までに韓国全域の縮尺 1:25,000 地形図 (769 図葉) を作成した。それ以後は、持続的に航空写真測量方法による地図の修正及び補完を実施している。航空写真撮影は 4 ~ 5 年単位で全国を区域別に分けて実施されている。

航空写真からオルソフォトを作成する工程は、撮影されたカラー航空写真を Intergraph 社の Photoscan TD によりスキニングし、その後 TDZ2000 あるいは TDZ610DS により幾何補正、放射補正等処理を行い、縮尺 1:5,000, 1:10,000 のオルソフォトを作成している。

人工衛星画像からは、生データの取得、幾何補正、放射補正等処理を行い縮尺 1:10,000 のモノクロオルソフォトを作成している。

(2) 成果品の内容・提供方法

オルソフォトは、全国土をカバーしており、その成果は 1 枚 10,000 ウォン (約 1,000 円) で販売している。またオルソフォト作成のマニュアルを HP に掲載している。

4. おわりに

本調査においては、各国のデジタル画像の整備、提供等に関する制度、整備内容、提供方法等を調査した。

先進国では、いずれもオルソ画像を地形図に加え新たな基盤情報と位置づけ全国整備を完了又は目指している状況である。

作成方法は、空中写真を空中写真専用スキャナによりスキニングし、市販ソフトウェアにより作成する方法である。

航空機搭載型デジタルカメラは数カ国で導入を検討中であった。

また、各国における地図更新は、空中写真から作成したオルソ画像を用いた更新方法が多く見られる。

今後は本調査内容を参考に建設行政における地理情報基盤の整備に役立たせたいと考える。

参 考 文 献

国土地理院測図部 写真測量技術開発室 (2004): 建設行政における地理情報基盤の整備に関する調査研究作業報告書、国土地理院技術資料 C・1- No. 325