

画像情報の国際規格

土居原 健

Working on Imagery in ISO/TC211

Takeshi DOIHARA

Abstract: There are a large number of “de jure standard” and/or “de facto standard” formats for the exchange and distribution of image and raster data. For example, JPEG and GeoTIFF are well-used in GIS projects. However the scope of the standardization activity of ISO/TC211 WG6, which has been assigned to geographic imagery projects since 2001, is not addressed to provide any standard for exchange format of geographic imagery. ISO/TC211 WG6 intends to identify a reference model for standardization, a metadata model for imagery and gridded data and a sensor model for geopositioning remotely sensed imagery. This paper introduces a recent activity of ISO/TC211 WG6 and outlines some standards, including technical specifications and reports, on geographic imagery.

Keywords: 地理画像 (geographic imagery), 画像情報 (Imagery information), 地理情報の国際規格 (ISO/TC211), ISO/TS 19101-2:2008, ISO 19115-2:2009, ISO/TR 19121:2000, ISO 19123:2005, ISO/TS19129:2009, ISO/TS 19130:2009

1. はじめに

地理情報の国際標準化機構の技術委員会 (ISO/TC211) が議論している「画像の国際規格」とは？ GIS では、JPEG や GeoTIFF, Exif など、沢山の国際標準 (ディジュールスタンダード) やデファクトスタンダードが使われている。ISO/TC211 の活動を「各種の画像フォーマットが流通するのだから、その一つを国際標準に決める事」とするのは、早合点である。実際、画像に関しては、交換フォーマットの論議は ISO/TC211 活動の対象にはない。地理情

報という領域における画像の役割や概念、グリッド形式のデータ含めて地物データとしての位置参照の記述やメタデータの記述の仕方、あるいは画像取得のためのセンサモデルなどを規格化すること、それが ISO/TC211 の活動範囲となっている。

本稿では、ISO/TC211 における画像情報に関する規格化の活動状況、ならびに画像情報の国際規格とはどのようなものであり、完成した規格の影響などについて紹介する。

2. 各種画像フォーマットと ISO/TC211

ファイル拡張子 JPG で標記される代表的な規格である JPEG (Joint Photographic Experts Group の略)

の正式な規格名称は、ISO/IEC 10918-1:1994 Information technology -- Digital compression and coding of continuous-tone still images: Requirements and guidelines である。国際標準化機構(ISO)と国際電気標準会議(IEC)の合同専門家グループ (ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 1, JPEG) が、1994年に「連続階調静止画像のデジタル圧縮及び符合処理 — 第1部 要件及び指針」として国際標準とした。国際標準を翻訳し、日本の国内標準にしたものが JIS X 4301:1995 である。JPEG はその後、JPEG 2000 (ISO/IEC 15444-1:2000 Information technology -- JPEG 2000 image coding system -- Part 1: Core coding system) などの新標準の発効により圧縮率の向上が図られた。

このほか、BMP (Windows の標準), GIF (CompuServe社が制定), PSD (Adobe社 PhotoShopの形式), PNG (The Internet Engineering Task ForceのRFC2083として勧告されている形式), TIFF (Aldus社が制定)が周知のところである。また、JPEGの拡張としてExif (旧日本電子工業振興協会が採用、撮影情報やGPS位置情報をJPEGファイル内に記録)や、TIFFの拡張であるGeoTIFF (NASAジェット推進研究所が開発、位置参照メタデータをTIFFに格納)がGIS分野で広く活用されている。しかし、始めに述べたとおり、ISO/TC211では画像フォーマットを論議の対象とはしていない。これらはISO/TC211の規格から既知の規格として参照されるのみである。

3. ISO/TC211における画像ワーキング

現在、ISO/TC211で画像情報を担当するワーキンググループはWG6である。議長はカナダのダグラスオブライエン氏 (Mr. C. Douglas O'Brien) が務める。WG6はISO/TC211の設立(1994年)当初のワーキンググループではない。2001年の第13回総会(オーストラリア・アデレード開催)でWG1~WG5の解散に伴い、新設置された第二世代のワーキンググループである。

画像に関連する作業は現在まで表1に示す7項目である。国際標準 (IS:International Standard) 2項目、技術仕様書 (TR:Technical Specification)

表1 画像情報にかかる作業プログラム一覧

規格番号(作業番号)	作業プログラム名
ISO/TS 19101-2:2008	Reference model - Part 2: Imagery 参照モデル 第2部:画像
ISO 19115-2:2009	Metadata - Part 2: Extensions for imagery and gridded data メタデータ 第2部:画像及びグリッドデータのための拡張
ISO/TR 19121:2000	Imagery and gridded data 画像及びグリッドデータ
ISO 19123:2005	Schema for coverage geometry and functions 被覆の幾何及び関数のためのスキーマ
(19124 -中止-)	Imagery and gridded data components 画像及びグリッドデータ要素
ISO/TS19129:2009	Imagery, gridded and coverage data framework 画像、グリッド及び被覆データの枠組み
ISO/TS 19130:2009	Imagery sensor models for geopositioning 地理的位置決めのための画像センサモデル

3項目、技術報告書 (TR: Technical Report) 1項目が成果である。1項目作業中止となった。WTO協定の対象となる強制力のある規格は、ISO 19115-2:2009とISO 19123:2005の2つの標準のみである。

4. 国際規格の概要

4.1 参照モデル 第2部:画像(ISO/TS 19101-2:2008)

地表の位置に関係付けできる画像を地理画像 (geographic imagery) と定義し、様々なIT環境、分野、場面で行われる地理画像処理の利便を図ることを目的に、ISO/TC211における画像情報の規格全体に対する参照モデルを規定する技術仕様書である。

技術仕様書は処理体系を事業的視点、情動的視点、計算处理的視点、エンジニアリング的視点から分析し構成される。例えば、事業的視点では、地理画像の取得、保管、利用に関する典型的なライフサイクルを規定。地理画像に関わるコミュニティ全体像における利用シナリオや宇宙からの地表リモートセンシングの原則なども示される。

また、情動的な視点からは、生データであるセンサデータ取得に始まり最終利用段階とする意思決定支援までの情報概念、情報処理プロセスや情報形態、センサやキャリブレーションを含めた地理画像としての処理や符号化、画像の描画法や利用の適用性(画像の空間分解能と観測周期)などを規定する。計算处理的な視点からは地理画像データへのアクセス、画像ナレッジベースサービスや意思決定支援の地理画像サービス自体を整理し、エンジニアリング的な視点からは画像取得、センサ処理、画像アーカイブ、付加価値情報処理ならびに意思決定支援までのサービス相互の関係を規定する。

4.2 メタデータ 第2部:画像及びグリッドデータのための拡張(ISO 19115-2:2009)

既往標準 ISO19115:2003 Geographic information -Metadata- を拡張し、画像ならびにグリッドデータのメタデータ記述に必要となるスキーマを規定する国際標準である。規格は、データ取得に用いた計測システムの特性や数値化方法ならびに計算処理法などを含め、原データから生成された地理情報に要求されるメタデータを規定する。

ISO19115 を具体的に拡張した部分は、MD_Metadata の下位クラスに MI_Metadata を定義し画像取得情報が記述される他、画像に関する品質情報、GCP (Ground Control Point) やその品質、ならびに対地参照や幾何補正に関する空間情報、画像の観測波長帯や偏波方向などの情報記述である。また、画像の取得情報では、画像センサやプラットフォーム、画像の取得目的や要求事項、取得計画なども記述できる。拡張された画像のパッケージ群と ISO19115 のパッケージ群との関係を図1に示す。

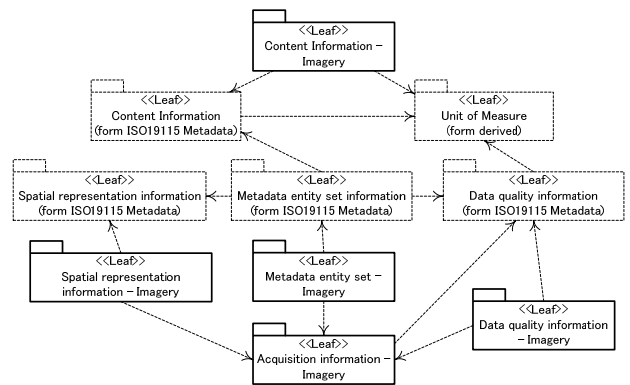


図1 メタデータパッケージの関係

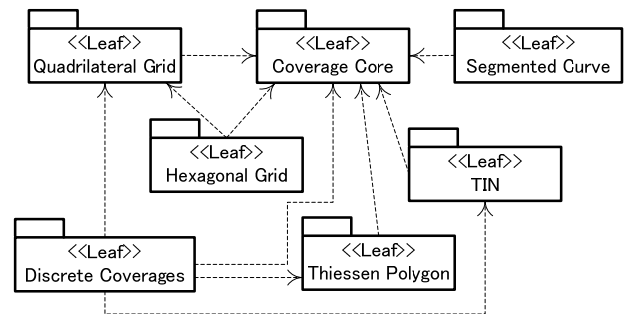


図2 被覆スキーマ パッケージ

4.3 画像及びグリッドデータ(ISO/TR 19121:2000)

ジオマティクス分野におけるラスタ形式データやグリッド形式データに関して、他の ISO 標準や他組織の標準をレビューする技術報告書である。

技術報告書は、画像に係わる既存の標準のレビュー、画像とグリッドデータの要素事項、他の標準との相互関係、(2000年当時の)画像とグリッドデータの標準化の方向付けなどから構成される。特に既往標準のレビューでは、BIIF(Basic Image Interchange Format)や JPEG, MPEG, SQL/MM(Multi-Media)など、コンピュータグラフィックスや画像処理の標準化を行う ISO/IEC JTC1 (技術委員会)の活動や、NATO の DGIWG(Digital Geographic Information Working Group)が先行して標準化した地理情報の交換標準 DIGEST(Digital Geographic Information Exchange Standard)、米国の空間データ転送標準 SDTS (Spatial Data Transfer Standard: Part5: Raster Profile)、地球観測衛星委員会 CEOS(Committee on Earth Observation Satellites)の Superstructure フォーマット群、GIF や PNG, TIFF, GeoTIFF に代表

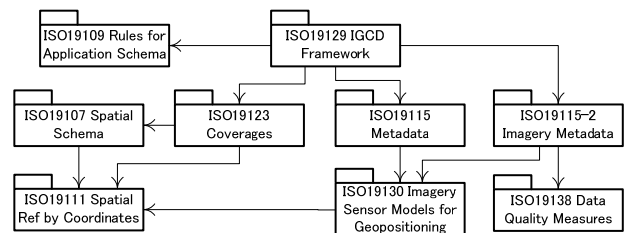


図3 ISO/TS19129 と他の規格の相互関係

されるデファクトスタンダードを報告する。

4.4 被覆の幾何及び関数のためのスキーマ(ISO 19123:2005)

被覆の空間特性に関する概念スキーマを規定する国際標準である。

規格は、被覆の基本的特性と6種類の各被覆(離散的被覆、ティーセンポリゴン被覆、四角形グリッド被覆、六角形グリッド被覆、TIN 被覆、セグメント化曲線被覆)の規定により構成される。被覆スキーマのパッケージ群を図2に示す。このうち四角形グリッド被覆が ISO/TR19121:2000 で述べたグリッドデータである。スキャンしたラスタ形式のマップやリモートセンシングの土地被覆分類図、地表温度分布図、アメダスから計算した降水量分布図

などを指す。現在、ISO19123:2005 は翻訳による JIS 化が進められている。

4.5 画像，グリッド及び被覆データの枠組み (ISO/TS19129:2009 Imagery, gridded and coverage data framework)

画像やグリッド型データに関する様々な規格全体の相互作用を規定し調和を図ろうとする技術仕様書である。既往規格全体を包含するような柔軟な規格を新たに規定するものではない。既往規格との相互関係を図3に示す。

技術仕様書は、画像とグリッド型データへの ISO19109 一般地物モデルの適用、枠組みとして抽象レベルのスキーマには ISO19123 の被覆を適用、内容モデル (content model) には被覆の値と ISO19115 メタデータのセットを適用、符号化には ISO19118, ISO/TR19121, ISO/IEC JTC1/SC29 および ISO/IEC JTC1/SC24 による標準を適用、空間参照には ISO19101-2 ならびに ISO/TS19130 を適用、具体的なデータ構造には被覆データ集合とメタデータで構成されるモデルを適用する。また、各種のグリッド被覆に対する定型の応用スキーマや、データ圧縮のためのタイル化グリッドなども記述する。

4.6 地理的位置決めのための画像センサモデル (ISO/TS 19130:2009)

リモートセンシング画像の各ピクセルに対する地理的位置決め (geopositioning) に必要な情報を規定する技術仕様書である。また、観測データに付属して提供されるべきメタデータを定義する。このメタデータによりユーザは観測データを基に画像の地理的位置決めができる。

技術仕様書は、画像の地理的位置決めの概要と GCP などの必要事項の記述、物理的なセンサモデルの記述、センサモデルに基づく画像座標と地表の空間座標との関係モデルの記述で構成される。センサモデルは、航空写真などのフレーム型と、衛星画像のプッシュブルーム型やウィスクブルーム型の光学センサを主に記述し、SAR (Synthetic Aperture Radar) などのマイクロ波センサを簡単に記述する。LiDAR

(Light Detection And Ranging) や音響装置 (sonar) による観測画像は本技術仕様には含まれない。なお、センサモデルには「センサと観測プラットフォーム」、「センサと地球」、「地球と観測プラットフォーム」の各々の空間的な位置関係をセンサパラメータとして規定し、メタデータの項目とする。

また、画像と地表の空間座標の関係モデルは2方法を規定する。一つは物理的なセンサモデルに基づく変換係数を用いる True Replacement Model。有利多項式モデル (RPC モデル: Rational Polynomial Coefficient) はその一つである。もう一方は、GCP と画像とを関数的に調整、関連づける対応モデル (Correspondence Model) である。

5. おわりに

ISO/TC211 における画像情報に関する規格化の活動状況、ならびに画像情報の国際規格の概要を紹介した。リモートセンシング技術から提供される画像情報が地理情報の有用な空間情報の一つとなるとの認識から、WG6 は活動している。

検討した規格は、国際標準 (IS) 2 項目、技術仕様書 (TR) 3 項目、技術報告書 (TR) 1 項目、作業中止 1 項目である。このうち ISO 19115-2:2009 メタデータと ISO 19123:2005 被覆の幾何及び関数のためのスキーマの2つは、今後、GIS 分野で画像を活用する上で有用な標準となろう。画像のメタデータは画像内容の説明や意味、あるいは幾何補正処理に際して必要不可欠。被覆は従来から GIS では不可欠な空間情報だからである。しかも、これらは WTO 協定の対象となる強制力のある規格である。

今後の WG6 の活動には、ISO/TS19130 で範囲外とした LiDAR や Sonar 画像のモデル化、GPS/IMU による外部標定要素決定法などの規格化が想定される。また、新規作業項目としては、「リモートセンシング画像センサとデータのキャリブレーション及び評価 (Calibration and validation of remote sensing imagery sensors and data)」が既に提案されている。地理情報分野におけるリモートセンシング画像の商業的利用の開発へ、WG6 の活動は方向付けられているようである。