

# 地球観測データに対するメタデータ処理システムの設計

絹谷 弘子<sup>†</sup> 生駒 栄司<sup>††</sup> 高橋 慧<sup>†††</sup> 吉川 正俊<sup>†††</sup> 喜連川 優<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 東京大学生産技術研究所 〒153-8505 東京都目黒区駒場 4-6-1

<sup>††</sup> 東京大学空間情報科学研究センター 〒277-8568 柏市柏の葉 5-1-5

<sup>†††</sup> 京都大学大学院情報学研究科 〒606-8501 京都市左京区吉田本町

E-mail: <sup>†</sup>{kinutani,kitsure}@tkl.iis.u-tokyo.ac.jp, <sup>††</sup>eikoma@csis.u-tokyo.ac.jp,

<sup>†††</sup>atahashi@soc.i.kyoto-u.ac.jp, <sup>††††</sup>yoshikawa@i.kyoto-u.ac.jp

あらまし 地球観測技術の発達に伴い、様々な分野で様々な観測機器によって地球観測データが取得され、様々な観測機関やデータベースにデータは蓄積されている。地球環境問題への解決のためには多様な分野の研究者が多角的な視点からデータを利用できる基盤を構築する必要がある。地球観測データは個々のデータ容量が大きく類似した観測内容でありながら利用範囲が限定されているのが現状である。研究者の要求を満たす品質の高いデータを研究分野を超えて発見し、利用するためにはメタデータを収集し、データが持つ異種性、多様性を吸収するメタデータ処理システムが必要である。本研究では地球観測データを解析、統合利用するために必要なメタデータ構造とメタデータ処理システムを設計し長期間の運用に耐えるメタデータ管理手法を考察する。

キーワード データ構造, データモデル, XMLDB, メタデータ管理

## Design of a Metadata Processing System for Earth Observation Data

Hiroko KINUTANI<sup>†</sup>, Eiji IKOMA<sup>††</sup>, Akira TAKAHASHI<sup>†††</sup>, Masatoshi YOSHIKAWA<sup>†††</sup>, and Masaru KITSUREGAWA<sup>†</sup>

<sup>†</sup> Institute of Industrial Science, The University of Tokyo Komaba 4-6-1, Meguro-ku, Tokyo, 153-8505 Japan

<sup>††</sup> Center for Spatial Information Science, The University of Tokyo Kashiwanoha 5-1-5, Kashiwa-shi, Chiba, 277-8568 Japan

<sup>†††</sup> Graduate School of Informatics, Kyoto University Yoshida-Honmachi, Sakyo-ku, Kyoto, 606-8501 Japan

E-mail: <sup>†</sup>{kinutani,kitsure}@tkl.iis.u-tokyo.ac.jp, <sup>††</sup>eikoma@csis.u-tokyo.ac.jp,

<sup>†††</sup>atahashi@soc.i.kyoto-u.ac.jp, <sup>††††</sup>yoshikawa@i.kyoto-u.ac.jp

**Abstract** As Earth Observation techniques have been developed, Earth observation data is acquired with many kinds of equipments and is stored in a wide range of fields at various kinds of institutions. In order to solve the global environmental issues from the multilateral viewpoint, the basis that researchers with various research fields can use data should be built. At present, individual earth observation data having large data size has similar observation contents, but is limited to the use range by observed institutions. In order to discover data with the high quality which satisfies the request of the researcher beyond the research field and to use it, the metadata processing system, which collects metadata and absorbs heterogeneity and diversity of data, is necessary. In this research, we design the metadata structure and the metadata processing system which is necessary for the analysis, and the integration use of the earth observation data. And we also propose the metadata management method to ensure long term metadata maintenance.

**Key words** Data structure, Data model, XMLDB, Metadata management

## 1. ま え が き

地球温暖化防止、豪雨や干ばつ被害軽減など地球環境問題を解決するためには多数の多様な分野の研究者が協調して多角的な視点からこれらの問題に取り組むことが重要である。すでに観測衛星による全地球規模での気象観測や気象予測モデルの開発は多数の機関によって行われ、その成果物としてのデータは公開されている。しかし、気候、水循環、農業、生態系などの専門分野は各々が類似したデータ製品を保持しているにもかかわらず、分野を超えてデータを利活用するシステムは、Webサーチエンジンのように普及していないのが現状である。普及が進まない背景には地球観測データの持つ性質がある。

- データ製品のデータの容量は数テラバイトのものから数バイトのものまであり、所望のデータが発見できたとしても一括で取得することが困難な場合が多い。
- データ製品を表現するデータの種類が多く、データを説明するメタデータをデータ内部に含むものと含まないものがある。
- 観測機器が取得する物理量のデータ変換方法の有無や、観測間隔とデータ取得間隔の調整、観測機器の性能や維持管理方法の違いによる誤差や質の良否をデータ利用者が知ることが難しい。
- 研究者が独自に収集したデータは、研究者の計算機内にあり研究が終了した後は利用されずに死蔵される場合が多い。さらに地球観測データは、計算機が普及する以前から多数の機関に資料として保存されているにもかかわらず、デジタル化されないまま処分される危険性をはらんでいる。

Webサーチエンジンは、単純なキーワード検索であり、その結果がWebページの順位付けであることが検索作業の単純化をもたらしWeb上の情報検索普及に拍車をかけた。一方地球観測データの利活用促進のためにはデータを説明する良質なメタデータを作成し、維持管理することでメタデータを対象とした検索システムがデータの利活用を促進することができる。

本稿では、長期にわたり収集されている地球観測データの利活用を促進するために必要なメタデータ処理システムについて、そして我々が構築をめざすメタデータ処理システムのプロトタイプについて紹介する。

本稿の構成は次のとおりである。データの利活用促進のために重要となるデータの内容を記述するメタデータと標準化について2.で紹介する。さらに本研究が対象とするアジアの河川流域に関するデータとメタデータが必要とする処理システムの機能を3.に、メタデータ処理システムの設計について4.に述べ、まとめと今後の課題について5.で述べる。

## 2. メタデータと標準化

### 2.1 メタデータ

地球観測データは、一般的に地球上の観測地点や観測範囲情報が付随する地理空間データである。観測機器によって取得されたデータを価値ある情報に転換するためにデータやデータ集合に関する説明を付加する役割をメタデータが担っている。メ

タデータには利用目的によって次の3種類に分けられる[1]。

(1) 利用者が必要としているデータを発見するためのメタデータ: この種のメタデータには、データに関しての5W1H(What, Who, Where, Why, When, How)が該当する。

(2) 利用者の利用目的に発見したデータが合致しているかどうかを判断するためのメタデータ

(3) 利用者がデータを利用する場合、必要なデータ処理に関するメタデータ

データを発見するためにメタデータが重要であるのは当然である。さらに利用者が必要なデータを発見するためには、データに対する更新などの履歴情報もメタデータとして保持する必要がある。Shaonはデジタルオブジェクトのライフサイクルを管理するためのメタデータは次の3種類に分類されると述べている[6]。

(1) 管理メタデータ: デジタルオブジェクトのライフサイクルを記録するメタデータで、データ起源、バージョン管理、所有権などの権利管理、データ経歴管理などを含んでいる。

(2) 記述メタデータ: デジタルリソースに関する説明情報で、メタデータの識別情報やファイル名などを含んでいる。メタデータ検索のてがかりとなる情報。

(3) 構造メタデータ: デジタルオブジェクトの構造に関する情報で格納場所や表示方法に関する情報などを含んでいる。データの種類(vector, raster, textual, imagery, thematic, boudary, polygon, attribute, pointなど)によって収集すべき構造メタデータは異なる。メタデータはデータやデータ集合の抽象化レベルに応じて存在するものであり、データとメタデータの関連性はいつも維持しておく必要がある。さらにデータセットシリーズとデータセットシリーズを構成するデータセット、その構成要素であるデータインスタンスに対応したメタデータどうしの継承関係も含まれる。

異なった観測環境や観測機関からのデータを比較検討するためには、メタデータの内容や形式には一貫性を持たせることが重要である。そのためメタデータ形式や内容を標準化する作業が行われている。例えば、地球観測データに対するメタデータ標準にはアメリカ合衆国連邦地理データ委員会(FGDC: the Federal Geographic Data Committee)のCSDGM(The Content Standard for Digital Geospatial Metadata)[2]や国際標準化機構(ISO: The International Organization for Standards)のメタデータ標準(ISO 19115:2003)[3]がある。

メタデータの一部はデータ自体を解析することで自動的に生成できる。この種類のメタデータを“自動抽出可能なメタデータ”と呼ぶことにする。この種のメタデータはデータに依存しており、写真や音声データではメタデータをデータの一部として保持している。しかし自動抽出可能なメタデータの内容は限定されていてほとんどのメタデータの内容は、データ作成者やデータ管理者が記述する必要がある。この作業は労力と時間を要する。しかしデータに対して説明を付加しておくことで、長期的に正確にデータの内容を把握することができる。人手で入力するメタデータを“手入力メタデータ”と呼ぶことにする。

手入力メタデータには、一度入力すると変更のない静的なメタデータと、時間の経過によって変更が生じる動的なメタデータがある。メタデータの長期管理には、動的なメタデータの管理が重要である。

## 2.2 地理情報システム (GIS)

地理情報システム (GIS) は位置や空間に関する情報をもったデータを総合的に管理・加工し、視覚的に表示できる高度な分析や迅速な判断を可能にするシステムである。国土地理院地理情報システムサイト<sup>(注1)</sup>ではクリアリングハウスを次のように説明している。

地理情報のメタデータには、その題名、要約、キーワードに加え、地理的な範囲、作られた目的等が記載されている。このメタデータをあらかじめ整備し、インターネットを使った索引システムを作っておけば、どこに何があるかを知らせることができる。このような索引システムをクリアリングハウスと呼ぶ。クリアリングハウスは多くの業種、多くの専門分野において整備されている。地理情報のクリアリングハウスとしては、アメリカの連邦地理データ委員会 (FGDC) が設営しているものが有名である。このクリアリングハウスはアメリカのみならず、南アメリカ、オーストラリアなどのクリアリングハウスと連携しており、インターネットでメタデータの検索ができるようになっている。ヨーロッパでも、イギリス、フランス、ドイツ、北欧諸国、スペインなど、多くの国々が地理情報のためのクリアリングハウスを設営し、地理情報の流通促進に役立っている。クリアリングハウスはまさに、地理情報のイエローページとなっている。

国土地理院が管理運営する国土地理院地理情報クリアリングハウス<sup>(注2)</sup>、国土計画局が管理運営する国土情報クリアリングハウス<sup>(注3)</sup>がインターネットで公開されている。図1は代表的なクリアリングハウスの構成例である。国土地理院地理情報クリアリングハウスでのメタデータの記述方式は JIMP2.0 (Japan Metadata Profile) を採用している。JIMP2.0 は ISO19115, JIS X 7115 に基づいて作成された独自メタデータ仕様であり XML でコード化されている。

このクリアリングハウスの特徴は次のとおりである。

- メタデータを JIMP2.0 で作成し、各データを保持する機関がノードサーバを立ち上げ、そこにメタデータを置く方式である。そのためにノードサーバ、クライアントのプログラム、メタデータエディタをフリーで配布している。
- 実際に検索してみると稼動していないノードサーバが多いが、ヒットしたメタデータから作成者、管理方法、データ形式に関する情報が得られる。
- メタデータを個々のノードサーバに分散していることで、

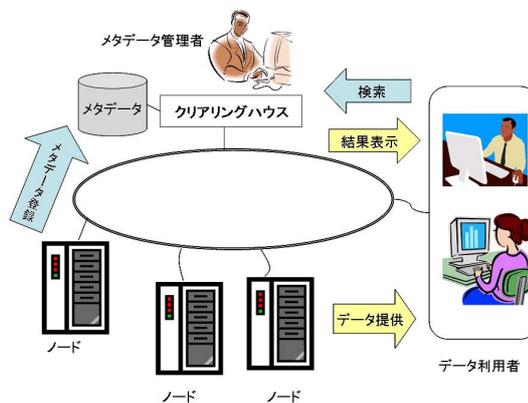


図1 クリアリングハウス例

データ作成者がメタデータも管理する方式となっている。そのため各ノードに管理者が必要となる。さらに利用者の操作では、検索応答時間が長く不便である。

- 検索時に利用者が検索対象とするノードサーバを選ぶ方法は、利用者がノードサーバについての事前知識を準備する必要があり利用しにくい原因となっている。

情報公開制度の普及もあり、多数のクリアリングハウスが公開されている。クリアリングハウスの運営は各ノードサーバの管理者が担い、メタデータはすべて手入力メタデータであるためメタデータの入力、更新には多大な労力を必要とする。長期的な運営体制を構築できずに検索されたメタデータが古くなっている場合もある。またクリアリングハウスでは地理関係の専門用語が多く、一般の利用者には難解なインタフェースが多いのが現状である。そのため利用者は限られているのが現状である。

## 2.3 メタデータを記述する利点と問題点

地球観測データは個々のデータ容量が大きく、データへのアクセスには計算機への負荷が大きい。データ利用者が、データの内容に関してメタデータを検索することで、検索要求を満たすかどうかを判断する手がかりを提供することができる。また標準化されたメタデータ形式でメタデータを記述することにより、インターネット上に公開されているクリアリングハウスにメタデータを登録し、他の機関のデータとの相互流通性を確保することができる。

長期的なメタデータ管理においては、データの更新に対応してメタデータも更新する必要がある。データの更新日時や更新箇所は更新操作から自動的に記録できるが、更新操作を行った理由などは人手で記録する必要がある。手入力メタデータの管理、特に動的なメタデータの管理を長期的にデータとの整合性を保ちながら安定的に行うことが重要である。

また、メタデータ全体の品質をチェックするツールは現在存在しない。メタデータの品質が高ければ対応したデータに対する評価も高まり、データの利活用が促進されるはずである。現在は、メタデータの品質は人手によって確認する必要がある。そのためメタデータのデータ容量が拡大した場合に、メタデータの品質を保持する方法が必要である。

(注1): <http://www.gsi.go.jp/GIS>

(注2): <http://zgate.gsi.go.jp/>

(注3): <http://nlftp.mlit.go.jp/cgi-bin/chm/zgate>

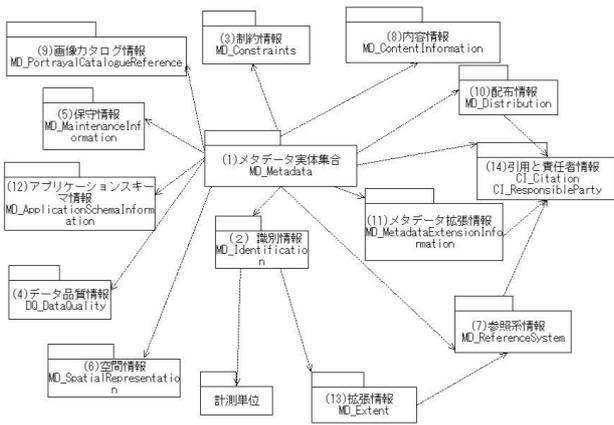


図 2 ISO19115 メタデータパッケージの関係

### 2.4 地球観測データに関するメタデータの標準化

地球変動マスターディレクトリ (GCMD; Global Change Master Directory)<sup>(注4)</sup>は衛星観測および現場観測において得られる気圏、水圏、岩石圏および生命圏に関するメタデータベースである。GCMD は国際基準を満たすツールやメタデータを公開している。GCMD のメタデータは DIF (Directory Interchange Format) という書式である。DIF は情報検索を標準化するために規格化された情報フィールド集合を記述する。DIF は 1987 年に作成されメタデータ標準の先駆的な役割を果たしてきた。

空間情報の分野では FGDC の CSDGM が事実上の国際標準となっていた。しかし、2003 年 5 月に新たな地理情報のメタデータ国際規格として ISO19115 が正式に発行された。これは FGDC の CSDGM をもとに国際標準化機構の TC211 (地理情報専門委員会) によって検討、規格化されたものである。

ISO19115 のメタデータ規格は UML で記述されている。図 2 は、ISO19115 が定義しているメタデータパッケージの関係を表している。ひとつのメタデータ実体を 14 のパッケージの集合、(1) メタデータ実体集合、(2) 識別情報、(3) 制約情報、(4) データ品質情報、(5) 保守情報、(6) 空間情報、(7) 参照系情報、(8) 内容情報、(9) 画像カタログ情報、(10) 配布情報、(11) メタデータ拡張情報、(12) アプリケーションスキーマ情報、(13) 拡張機能と (14) 引用と責任者情報として定義している。2007 年には「メタデータ - XML スキーマによる実装」を ISO19139 [4] として規格化した。表 1 は、各パッケージの中で定義されているエンティティに必須とされている属性リストの一覧である。この一覧上でそれぞれのメタデータ属性を管理メタデータ、記述メタデータと構造メタデータに分類した。またメタデータの値の更新可能性を分類し、他のアプリケーションによって自動的に抽出できる自動抽出メタデータと手入力メタデータについては一度データを投入するとほとんど更新のない静的メタデータと更新のある動的メタデータに分類した。

ISO19115 では必須属性は最低限にとどめ、必要に応じて拡張用として属性を提供している。

(注4): <http://gcmd.gsfc.nasa.gov>

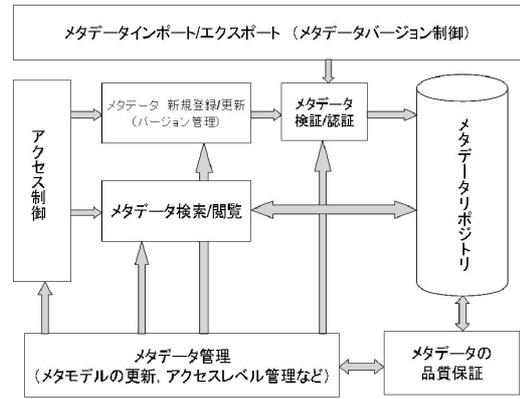


図 3 Shaon が提案するメタデータ管理アーキテクチャ

### 3. メタデータ処理システムが必要とする機能

Shaon は長期にわたり高品質なデータの保存のためには、高品質で管理されたメタデータが重要であるという視点から長期的なメタデータ管理に関して多角的な分析を行っている [6]。長期的なメタデータ管理に必要な主な事項は、(a) メタデータ構造、意味、構文がメタデータの標準規格にしたがっていること (b) データの長期保存 (c) メタデータ品質の保証、(d) メタデータの版管理、(e) メタデータの格納場所管理、(f) その他メタデータポリシーやアクセス制御であると述べている。現状のクリアリングハウスはメタデータ検索機能に特化したシステムであり、長期的なメタデータ管理を前提にしていない。我々がめざすメタデータ処理システムでは、100 年スケールでの長期的な地球観測データに対するメタデータを対象とするため現状のクリアリングハウスが持っている機能では不十分である。我々が必要とするメタデータ処理システムの機能は：

- (1) 手入力メタデータの作成支援、編集、更新機能。特に使いやすいインターフェースであることが重要である。
- (2) データの登録、データの品質検査、データ更新作業に伴うメタデータ更新機能。
- (3) メタデータ検索機能とデータ取得機能。特に類似したデータセット間のデータの差異、品質や利用情報の可視化は重要である。
- (4) メタデータの品質検査機能。メタデータの品質維持は長期的なメタデータ管理では重要である。
- (5) メタデータの版管理機能。データの変更履歴、メタデータの更新履歴は、データ利用における問題解決のために重要である。
- (6) 最新状態のメタデータを公開する機能。
- (7) システムのセキュリティ管理とアクセス制御機能。データの利活用促進のためには多くの利用者にメタデータ情報を提供する機能が必要であるが、同時にデータの不正利用防止、権利保護も重要である。
- (8) 多様なクライアント利用環境に接続する機能。
- (9) データの利用履歴、使用方法や評判を検索する機能。データの質の評価はデータ利用者の判断を参考にすべきである。

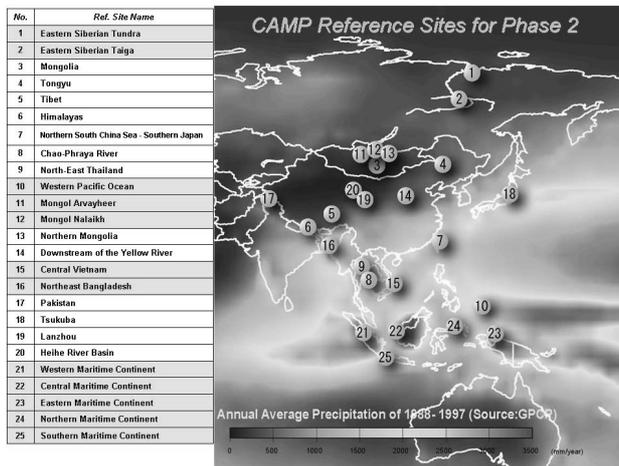


図 4 対象とする観測拠点

(10) 新たなメタデータを利用者に通知する機能。

(11) 自動抽出可能なメタデータの登録機能，更新機能。データからメタデータを抽出する機能をデータごとに作成する必要がある。

などである。(1)，(3)，(6)–(8)はクリアリングハウスで実現されている機能である。

#### 4. メタデータ処理システムの設計

##### 4.1 管理すべきメタデータ

メタデータは、元となるデータやデータ集合との対応関係が保持されることで存在意義がある。長期的にメタデータを管理するためには、観測データの起源、品質、観測方法や観測機器、更新履歴などのライフサイクルに加え、観測データが活用されるための窓口として必要な情報を蓄積しておく必要がある。従ってメタデータに情報を付加することはあっても削除すべきではない。特に動的メタデータについてはデータやメタデータに対する更新履歴を検索したり表示する必要がある。

##### 4.2 対象とするメタデータ

本稿では統合地球水循環強化観測期間 (CEOP: The Coordinated Enhanced Observation Period)<sup>(注5)</sup> 観測拠点が収集するデータに対するメタデータを対象とする。CEOP とは、地上観測研究グループ、衛星機関、気象機関が協力して、局所的～地域規模～地球規模の 2002 年 10 月から 2004 年 12 月までの全球水循環過程のデータセットを作成し、それを用いて水・エネルギー循環プロセスの理解と予測研究、モンスーンシステムの研究、地球規模の広域予測情報を流域規模にダウンスケーリングする研究をおこなう世界気候研究計画の国際プロジェクトである。図 4 が対象とする観測拠点がある領域である。

すでにこの CEOP 観測拠点データの利用システムを根本らが作成している [7], [8]。しかしこのシステムで利用しているメタデータは、システムを運営するために必要な要素に限定され標準化された形式をとっていない。一方観測拠点で収集したデータの品質検査を行なうシステムを運営し、データの品質向

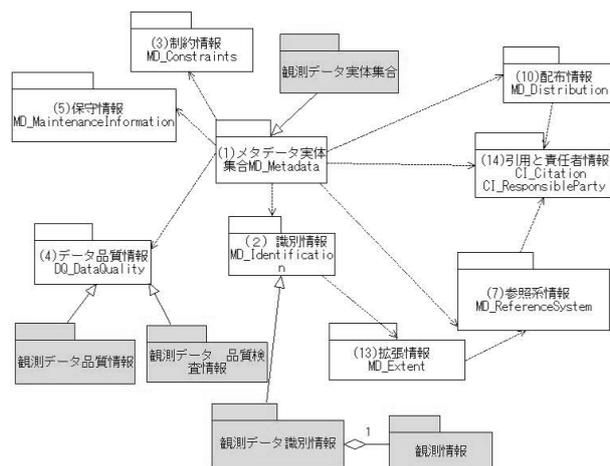


図 5 CEOP 観測データメタデータ UML 図

上に成果を上げている<sup>(注6)</sup>。従って、品質検査結果もメタデータとして保持することが可能である [9]。

本システムで扱うメタデータは、観測拠点を表現するデータ、観測拠点ごとに収集した観測データの 2 種類である。CEOP 観測拠点メタデータ提案 [5] に基づき我々はこの 2 種類に対応したメタデータモデルを ISO19115 を拡張する形式で作成した。図 5 は観測拠点で収集されたデータに対するメタデータの UML 図である。色のついているクラスが iso19115 を拡張した部分である。この UML から XML スキーマを作成し、メタデータを XML ファイルとして表現することを前提としている。表 2 はこのモデル中で ISO19115 のメタデータを継承した必須メタデータ属性一覧である。また表 3 は CEOP 現地観測データに関して独自に定義したメタデータ属性一覧である。表 2、表 3 からほとんどの動的メタデータが管理メタデータであることがわかる。したがって管理メタデータは、メタデータの値に変更が加えられることを前提として版管理を行なう必要がある。図 5 中では、(10) 配布情報と (7) 参照系情報は静的メタデータなので版管理を必要としないが残りのクラスは版管理を必要とする。

##### 4.3 メタデータ処理システム概要

図 6 は、我々が構築をめざすメタデータ処理システムの概要である。データ登録作業、データ品質検査作業とメタデータ登録作業を協調して行うシステム構築を目指している。システムは Web サーバを通してクライアントにアクセスする方式とし、各機能は Web サービスとして実装する。図 7 は、観測拠点でデータ管理者が Web インタフェースを通してデータとメタデータを登録し、データとメタデータの品質検査を行なってデータを公開するまでのアクティビティ図である。図 8 がメタデータ処理システムのアーキテクチャである。システムの利用者は Web インタフェースを介してメタデータ、データを検索し、メタデータは XML ファイルとして管理、格納する。そ

(注5): <http://monsoon.t.u-tokyo.ac.jp/ceop/index-phase1.html>

(注6): <http://ceop-qc.tkl.iis.u-tokyo.ac.jp/CEOP/>

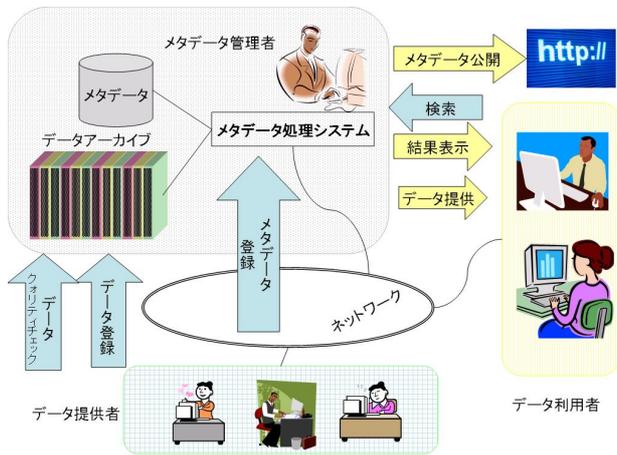


図 6 開発をめざすメタデータ処理システム

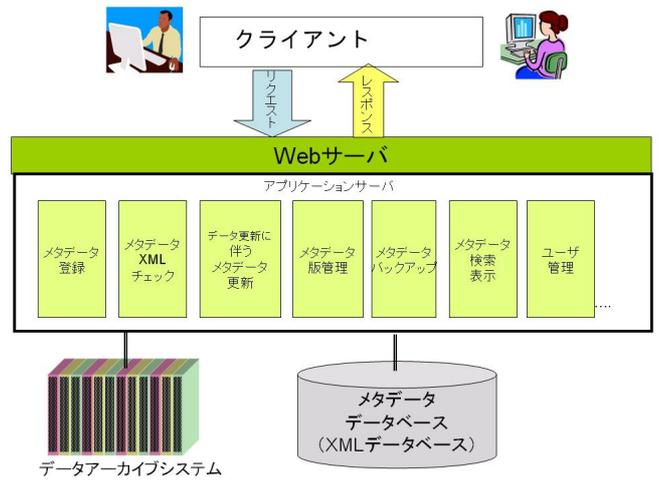


図 8 メタデータ処理システムアーキテクチャ

のため入出力インタフェースには、XForms を利用し、データベースは XML データベースを利用する予定である。

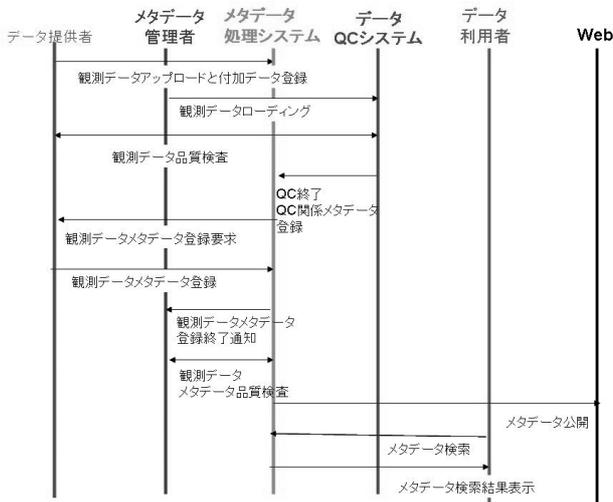


図 7 CEOP 観測データ、メタデータ登録と公開までのアクティビティ図

## 5. まとめと今後の課題

地球観測データから我々に有用な情報を生産するためには、国際的にデータを共有し質の高いデータを長期的に維持管理することがますます重要となっている。一方、メタデータの重要な部分はほとんど手入力で行わなければならない。本稿ではメタデータ規格の代表である ISO19115 を取り上げてメタデータを分類整理した。さらに CEOP 観測拠点の収集データを管理するためのメタデータモデルを紹介した。今後プロトタイプ構築に向け、基本的な検索サービスのみならず、メタデータ処理システムの機能の拡充を図る予定である。さらに効率的な版管理方法を考察し、データ品質検査の結果をメタデータに反映させる枠組みを導入することが今後の課題である。

### 文 献

[1] Global Spatial Data Infrastructure Association. *Spatial*

- Data Infrastructure Cookbook v2.0*, January 2004.
- [2] The Federal Geographic Data Committee (FGDC). *The Content Standard for Digital Geospatial Metadata*, 1998.
- [3] International Organization for Standardization. *ISO 19115:2003 Geographic information - Metadata*, 2003.
- [4] International Organization for Standardization. *ISO/TS 19139:2007 Geographic information - Metadata - XML schema implementation*, 2007.
- [5] Shibasaki Group. Metadata design for integrating ceop satellite imagery, reference site data and simulation result data version 1.0. Technical report, Center for Spatial Information Science, The University of Tokyo, October 2004.
- [6] Arif Bin Siraj Shaon. *Long-term Metadata Management & Quality Assurance in Digital Curation*. PhD thesis, University of Reading, 2005. oai:epubs.cclrc.ac.uk:work/35152.
- [7] Tosio Koike Toshihiro Nemoto and Masaru Kitsuregawa. Data analysis system attached to the ceop centralized data archive system. In *Coordinated Enhanced Observing Period (CEOP) Report No.1*, pp. 529-543, February 2007.
- [8] 根本利弘, 小池俊雄, 喜連川優. 地球水循環データアーカイブシステムにおける異種データ相互解析機能の実装. 電子情報通信学会第 18 回データ工学ワークショップ・第 5 回日本データベース学会年次大会論文集, 3 月 2007.
- [9] 生駒栄司, 玉川勝徳, 小池俊雄, 喜連川優. 大規模地球環境観測データを対象としたデータクオリティコントロールシステムの構築とその有効性の検討. 日本データベース学会 Letters, Vol.4, No.1, pp. pp.57-60, 2005.

表 1 ISO 19115 必須メタデータの分類

必須要素				
(パッケージ) エンティティ名	名前	内容		
(1)MD_Metadata	contact	メタデータのルートとなる実体	D	静
	dateStamp	メタデータ問合せ先	M	動
	identificationInfo	メタデータ作成日付 データの基本情報	M D	静 静
(2)MD_Identification	citation abstract	リソースを識別する基本情報	D	静
		データ出典 データ概要	D D	静 静
(2)MD_DataIdentification	language	データを識別する情報 データの使用言語	D D	静 静
(14)CI_Citation	title dateStamp	引用資料の情報	M	動
		引用資料の名称	M	動
		引用リソースの参照日付	M	動
(14)CI_Date	date dateType	日付情報	M	動
		引用イベントの参照日時	M	動
		作成、出版など	M	動
利用する場合は必須となる要素				
(2)MD_BrowseGraphic	fileName	データセットを説明する画像	D	静
(2)MD_Keywords	keyword	キーワード	D	動
(2)MD_RepresentativeFraction	denominator	縮尺の分母	D	自
(2)MD_Usage	specificUsage	リソースの利用情報	M	動
	userContactInfo	リソースを利用する場合の問合せ先	M	動
(2)MD_AggregateInformation	associationType	集約データ集合との関連性	S	静
(3)MD_SecurityConstraints	classification	データ利用制限のレベル	M	動
(4)DQ_DataQuality	scope	品質評価のデータ範囲	D	静
(4)LI_ProcessStep	description	データ作成処理過程の説明	M	静
(4)DQ_Element	result	データ品質評価結果の値	D	静
(4)DQ_ConformanceResult	specification	データが評価される場合の基準	D	静
	explanation	結果の意味付け	D	静
	pass	品質評価合格か否か	D	静
	valueUnit	データ品質結果報告の値の単位	D	静
	value	品質評価過程で利用した値	D	静
(4)DQ_Scope	level	品質評価のデータ範囲	D	動
(5)MD_MaintenanceInformation	maintenanceAnadUpdateFrequency	更新頻度情報	M	動
(6)MD_GridSpatial	numberOfDimensions	時空間次元数	S	自
	axisDimensionsProperties	時空間次元に関する説明	S	自
	cellGeometry	グリッドデータの識別(点,セル)	S	自
	transformationParameterAvailability	画像座標と地理座標との変換	S	静
(6)MD_Georectified	checkPointAvailability	地理上の点の検証可能性	S	自
	cornerPoints	グリッド範囲の端点	S	自
	pointInPixel	地理上の点のピクセル	S	自
(6)MD_Georeferenceable	controlPointAvailability	制御点の存在	S	自
	orientationParameterAvailability	方向パラメータの利用可否	S	自
	georeferencedParameters	地理参照をサポートする用語	D	静
(6)MD_Dimension	dimensionName	座標名	S	自
	dimensionSize	座標の要素数	S	自
(6)MD_GeometricObjects	geometricObjectType	データセットのオブジェクト名 (curve, point 等)	D	静
(7)MD_ReferenceSystem	name	データが利用している地理情報	D	静
(7)MD_Identifier	code	識別子の値	D	静
(8)MD_FeatureCatalogueDescription	includedWithDataset	データセットのカタログ情報を保持するか否か	S	自
	featureCatalogueCitation	外部のカタログ情報への参照	S	動
(8)MD_CoverageDescription	attributeDescription	計測値による説明	S	自
	contentType	セルの値として表現されている内容情報	S	自
(9)MD_PortrayalCatalogueReference	portrayalCatalogueCitation	引用されているカタログの参照	D	静
(10)MD_Distributor	distributorContact	配布情報	M	動
(10)MD_Format	name	書式の名称	S	自
	version	書式のバージョン	S	自
(11)MD_ExtendedElementInformation	name	地理データに関する拡張情報の名前	D	静
	definition	拡張要素の定義	D	静
	dataType	拡張要素が提供する値の種類	D	静
	parentEntity	この拡張要素を追加する親となる既存の要素名	D	静
	rule	他の要素との関連性	D	静
source	拡張要素を作成した担当者(機関)名	M	動	
(12)MD_ApplicationSchemaInformation	name	データセット構築に利用したアプリケーション情報	D	静
	schemaLanguage	利用したスキーマ言語	D	静
	constraingLanguage	アプリケーションスキーマの言語	D	静
(13)EX_BoundingPolygon	polygon	多角形の境界を示す点集合	S	自
(13)EX_GeographicBoundingBox	westBoundLongitude	データの西端経度	D	静
	eastBoundLongitude	データの東端経度	D	静
	southBoundLatitude	データの南端緯度	D	静
	northBoundLatitude	データの北端緯度	D	静
(13)EX_GeographicDescription	geographicIdentifier	データの範囲内の地名	D	静
(13)EX_TemporalExtent	extent	データの時間範囲	D	静
(13)EX_SpatialTemporalExtent	spatialExtent	複合時空間拡張との関連性	D	静
(13)EX_VerticalExtent	minimumValue	データの最低高度	D	自
	maximumValue	データの最高高度	D	自
	unitOfMeasure	高度の単位	D	自
	verticalDatum	データの垂直範囲の原点	S	自
(14)CI_ResponsibleParty	role	責任者(機関)の役割	M	動
(14)CI_OnlineResource	linkage	オンラインアドレス(URL)	M	動

M: 管理メタデータ, D: 記述メタデータ, S: 構造メタデータの略である.

動: 動的メタデータ, 静: 静的メタデータ, 自: 自動抽出可能メタデータを示す.

表 2 CEOP ISO19115 継承メタデータの分類

ISO 19115 から継承する要素 (必須)

(パッケージ) エンティティ	属性名	内容		
(1)MD_Metadata	fileIdentifier	メタデータファイルの識別子	D	静
	language	メタデータ使用言語	D	静
	characterSet	メタデータ使用文字コード	D	静
	contact	メタデータ問合せ先	M	動
	dateStamp	メタデータ作成日付	M	静
	metadataStandardName	メタデータ標準仕様 (固定値)	D	静
	metadataStandardVersion	メタデータ標準仕様のバージョン	D	静
(2)MD_Identification	identificationInfo	データの基本情報	D	静
	citation	データ出典	D	静
	abstract	データ概要	D	動
	pointOfContact	データ問合せ先	M	動
(2)MD_DataIdentification	descriptive Keywords	データに関するキーワード	D	動
	language	データの使用言語	D	静
	characterSet	データ使用文字コード	D	静
(2)MD_Keywords	keyword	キーワード	D	動
	denominator	縮尺の分母	D	自
(2)MD_Representative Fraction	denominator	縮尺の分母	D	自
(3)MD_Constraints	userLimitation	メタデータの制約情報 制約条件	D	動
(4)DQ_DataQuality	scope	品質評価のデータ範囲	D	静
	lineage	データ作成履歴, 原典概要等	D	静
(4)LI_Lineage	statement	データ作成履歴, 原典概要等 データ作成履歴などの説明	D	静
	source	データ作成に利用した原典情報	D	静
	processStep	データ作成処理過程情報	D	静
(4)LI_Source	sourceCitation	データ作成に利用した原典情報	D	静
	description	データ作成処理過程の説明	M	静
(4)DQ_Scope	level	品質評価のデータ範囲	D	静
(7)MD_ReferenceSystem	referenceSystemIdentifier	データが利用している地理情報参照系の識別子	D	静
	code	識別子の値	D	静
(10)MD_Format	name	書式の名称	S	自
	version	書式の版	D	静
(13)EX_GeographicBoundingBox	westBound Longitude	データの西端経度	D	静
	eastBound Longitude	データの東端経度	D	静
	southBound Latitude	データの南端緯度	D	静
	northBound Latitude	データの北端緯度	D	静
	title	引用資料の名称	M	動
	dateStamp	引用リソースの参照日付	M	動
(13)EX_Geographic Description	geographicIdentifier	データの範囲内の地名	D	静
(13)EX_TemporalExtent	extent	データの時間範囲	D	静
(13)EX_VerticalExtent	minimumValue	データの最低高度	D	自
	maximumValue	データの最高高度	D	自
	verticalDatum	データの垂直範囲の原点	S	自
(13)SC_VerticalDatum	datumID	垂直方向の原点の記述 識別子	S	静
(14)CI_Citation	title	引用資料の名称	M	動
	date	引用資料の原典, 改定日	M	動
	dateStamp	引用リソースの参照日付	M	動
(14)CI_Date	date	引用イベントの参照日時	M	動
	dateType	作成, 出版など	M	動
(14)CI_OnlineResource	linkage	オンラインアドレス (URL)	M	動
(14)CI_Contact	address	住所	M	動
(14)CI_ResponsibleParty	role	責任者 (機関) の役割	M	動

M: 管理メタデータ, D: 記述メタデータ, S: 構造メタデータの略である。  
 動: 動的メタデータ, 静: 静的メタデータ, 自: 自動抽出可能メタデータを示す。

表 3 CEOP 地上観測データに関するメタデータ: 拡張部分必須メタデータの分類

パッケージ名	属性名	内容		
OD_Metadata	reference	流域観測メタデータのルート要素 流域情報へのリンク, URI 等	D	静
	topicCategory	観測データの詳細をまとめるための要素 データを説明するカテゴリ	D	静
OD_DataIdentification	observation	観測データの詳細情報	D	静
	quoter	観測データ利用履歴情報 引用者 (機関) の名前等	M	動
OD_UsageHistory	quotationYear	引用年	M	動
	title	論文等のタイトル	M	動
	bibliographicData	引用論文の書誌情報等	M	動
	item	個々の観測データの詳細を記述する要素 観測項目 (大分類, 小分類)	D	静
OD_Observation	instrument	観測機器情報への参照	D	静
	platform	観測機器のプラットフォーム情報	D	静
	point frequency	観測地点への参照 観測頻度	D	静
OD_ObservationItem	category	観測項目大分類	D	静
	parameter	観測項目小分類	D	静
OD_Instrument	parameter	観測項目小分類	D	静
	model	観測機器の型番	D	静
	manufacturer	観測機器の製造会社	D	静
OD_InstrumentDetails	height	観測機器設置高さ	D	静
	orientation	観測機器設置向き	D	静
	pointID	観測地点情報 観測地点の識別子	D	静
OD_ObservationPoint	pointType	WMO 標準に準拠しているか否か	D	静
	positionLatLon	観測地点の緯度経度	D	静
	positionElev	観測地点の標高	D	静
OD_Platform	address	観測地点の j 住所情報	D	静
	description	観測地点に設置されたプラットフォーム情報 プラットフォームの説明	D	静
OD_ObservationFrequency	observationInterval	観測の時間的特性 観測時間間隔	D	静
OD_QualityControl	lineage	品質検査で付与される情報 品質検査処理と品質に関する備考への参照	D	自
	qualityControlProcess	品質検査の詳細情報 品質検査に関する説明	D	自
OD_QualityControlInformation	flag	品質検査合格が否か	D	自
	scope	品質評価のデータ範囲	M	動
OD_DataQuality	lineage	品質評価のデータ範囲	M	動

M: 管理メタデータ, D: 記述メタデータ, S: 構造メタデータの略である。  
 動: 動的メタデータ, 静: 静的メタデータ, 自: 自動抽出可能メタデータを示す。