

多様なアクセス制限に対応した自然科学データベースシステムの開発

Development of Science Database System Applicable to Various Access Restrictions

高田 良宏[†], 笠原 禎也[†], 毛利 信浩[‡], 松平 拓也[†]

Yoshihiro TAKATA, Yoshiya KASAHARA, Nobuhiro MOURI, Takuya MATSUHIRA

yoshihiro@kenroku.kanazawa-u.ac.jp, kasahara@is.t.kanazawa-u.ac.jp,
mouri@cie.ec.t.kanazawa-u.ac.jp, takusng@kenroku.kanazawa-u.ac.jp

[†] 金沢大学総合メディア基盤センター
Information Media Center of Kanazawa University

[‡] 金沢大学工学部
Faculty of Engineering, Kanazawa University
〒920-1192 石川県金沢市角間町
Kakuma-machi, Kanazawa, Ishikawa 920-1192, Japan

概要

情報化が進む今日、大学は貴重な情報を蓄積するだけでなく、世界に向けて発信することが求められている。筆者らは、大学内の学術情報を一元的に管理し、情報を提供する総合実験データベースを構築中であるが、その際に問題となるのが、自然科学分野の実験観測データをはじめとした研究資料である。これらの公開にあたっては、その性格上、ユーザごとにデータを見せる／見せない、データの部分公開や低解像度データのみ公開など、きめ細かな条件付公開の要求にも満足する運用が要求される。本研究では、公開用 Web-DB システムの一元的な管理・公開の共通プラットフォームの提供を目指して、ユーザおよび公開用 Web-DB システム配下のデータベースごとに、きめ細かなアクセス制限を設定することが可能な Web-DB 管理システムの開発を行なった。開発にあたっては、各データベース管理者の負担を抑えることと、新規に構築する公開用 Web-DB システムも、既存の公開用 Web-DB システムも容易に当システムの管理下に置くことができることを目指した。本稿では、開発したシステムの設計方針、構築したシステムの概要および運用例について述べる。

キーワード：データベース，実験観測データ，Web-DB，アクセス制限，認証，認可，地球環境観測

1 はじめに

大学には、世界的にみても価値の高い学術情報が数多く蓄積されている。さらに、大学の研究室では日々研究が行われており、多くの情報が生産されている。近年、学内に蓄積されたさまざまな情報の内、研究論文、報告書、教材などは、学内外に公開することを目的として、電子的な形態で集中的に蓄積・管理し、機関リポジトリ（学術リポジトリ）として登録・公開されている。一方、自然科学分野の実験観測データをはじめとした研究資料は、学術的に非常に貴重であり、学内外から多数の参照要請があるにもかかわらず、公開（提供）が遅れているというのが現状である。

このような背景のもと、筆者らは、大学内の学術情報を一元的に管理し、情報を提供する総合実験データベース[1,2]の構築を進めているが、その際に問題となるのが、利用者によってデータを見せる／見せない、データの部分公開や低解像度データのみ公開などの条件付で見せるといった公開基準である。しかも、これらの基準は各分野、各機関、各研究室、さらに、データベース（以後 DB とする）ごとに異なる場合が多い。

本研究では、公開用 Web-DB¹ システム（以後公開 Web-DB とする）の一元的な管理・公開を可能とする

¹ Web-DB：本誌では、DB サーバに蓄積されているデータを Web サーバ経由で検索、閲覧などを行う技術、および、その技術を利用したシステムとして扱う。

共通プラットフォームを提供することを目的として、ユーザおよび公開Web-DB配下のDBごとに、きめ細かなアクセス制限の設定が可能なWeb-DB管理システムの開発を行なった。開発にあたっては、各DB管理者の負担を抑えることと、新規に構築する公開Web-DBも、既存の公開Web-DBも当システムの管理下に置いて運用できることを目指した。

今回は、本学で蓄積・管理している「あけぼの衛星」による地球周辺の電波環境観測に関するデータ[3]と日本列島における重力異常測定データ[4]を用いて実験観測データ用の公開Web-DBの構築を行なった。

本論文の構成は次の通りである。まず、2章では今回利用した地球環境観測データを例に取り、公開における問題点を整理し、続いて、3章で今回開発したシステムの設計の要点、4章で実装および実証運用について述べる。最後に5章でまとめを行う。

2 実験観測データ公開における諸問題

本研究で主に扱う地球環境観測データは、自然現象を対象としているため、二度と再現することができない希少データであり、学術的に非常に貴重なものである。しかし、これらは、十分に活用されているとはいえず、結果的に死蔵されているケースが少なくない。本章では、地球環境観測データを例に取り、実験観測データ公開における問題点を整理する。

2.1 地球環境観測データ

地球環境観測は、気象、海洋、地震、大気、宇宙空間など多くの分野で行なわれ、得られたデータは、地球環境の研究に利用されている。地球規模の全体像を研究し、地球環境を理解するには、それらの観測データを相互参照し、総合的に解析する必要がある。観測データの電子化とネットワーク環境の普及に伴い、今後、観測機器、各プロジェクト、さらには、分野を超えた複数種の観測データの相互比較を行なう研究スタイルへの移行は必須であり、インターネットを利用した各データへの参照要請がますます高まるのは必至である。

近年、各国で集中管理・公開するためのDB化が進んでいる。米国では、米国航空宇宙局(NASA)の国立宇宙科学データセンター(NSSDC)や米国海洋大気庁(NOAA)などで観測データを集中管理している。それに対し、日本では、気象庁や宇宙航空研究開発機構(JAXA)などで一部の地球環境観測のデータを蓄積・公

開しているものの、全ての観測データをカバーするに至っておらず、多くの貴重な観測データは、大学などの研究室に分散して蓄積されている。そのため、これらの地球環境観測データの公開が十分に行なわれていない。その大きな要因として挙げられるのは次に示す研究者(研究室)の置かれた立場にある。

データの所有者である研究者(研究室)は、

- ①観測機器の作成に係わっている
- ②データの観測に係わっている
- ③データの管理者である
- ④データの利用に必須の較正を行なっている
- ⑤データを利用した研究解析を行なっている
- ⑥データを公開する社会的責任がある

研究者は、データを一定期間は独占的に利用できるが、大学など公的機関の研究者には、データの一部または全部を公開する責任(⑥)がある。そのため、ある一定期間経過後、または、研究の進捗状況に応じて、段階的にデータを公表する必要がある。しかし、研究者は本来のデータ解析業務(⑤)以外に、様々な労力を割く必要があり(①~④)、公開の妨げになっている。

2.2 認証・認可

データの提供にはユーザIDとパスワードによる認証(Authentication)、および、認可(Authorization)が必要である。認証は、本人性をチェックし、正規のユーザであることを確認することであり、認可は、認証されたユーザに対して、どのリソースにアクセスできるかなどの権限もしくは許可を与えることである。

データはユーザによって、必要とされる内容が大きく異なる。また、管理者側からすると、ユーザごとに提供可能なデータは大きく異なる。特に、地球環境観測データの場合は、閲覧できる／できないといった単純なものではなく、どのレベルまで公開できるかをユーザごとに段階的に設定できることが強く望まれている。図1は認可のレベルを単純化して表したものであるが、次のような場合が考えられる。

- ・生データはデータ所有者(取得者)のみ閲覧可能
- ・較正データはデータ所有者と共同研究者の関係にある研究グループのみ閲覧可能
- ・観測データのサマリや低解像度データは全てのユーザが閲覧可能
- ・その他、特別な研究プロジェクトやキャンペーン観測など、特定のデータを一部ユーザに限定して閲覧可能とする場合もある

2.3 多様なアクセス制限に対応したWeb-DB管理システムの必要性

実験観測データの公開を促進するには、前節で示した様々な事例に柔軟に対応し、公開 Web-DB に対してユーザごとにきめ細かなアクセス制限を設定することが可能な DB 公開環境が必要である。このような環境を構築するには、当然のことながら DB 管理に関する専門知識が必要である。しかし、データ所有者である研究者が必ずしも Web プログラミングをはじめとした計算機科学分野を熟知しているとは限らない。また、熟知していたとしても、Web-DB 構築・運用に掛かるエフォートが過大になるのは望ましくない上、個々のグループが別々に開発・運用を行なうのは非効率である。このような公開の妨げとなっているアクセス制限の問題や、それに係わる研究者の負担をクリアする必要がある。そのためには、実験観測データを公開するための各公開 Web-DB に対する多様なアクセス制限を一括して管理することができる汎用的な Web-DB 管理システムの開発が必須である。しかし、このようなシステムは未だに実現されていない。

3 多様なアクセス制限に対応した自然科学データベースシステム

今回開発するシステムでは、データをどのレベルまで公開できるかをユーザごとに段階的に設定できると、その仕組みを構築・運用するにあたって、各公開 Web-DB の管理者（データの所有者であることが多い）の負担を最小限に抑えることが重要である。

本章では、まず、ユーザ管理に対する考え方、データの公開制限に関する考え方、さらに、管理システムと公開 Web-DB の関係などを整理した上で、開発システムの概要と諸元について述べる。

3.1 ユーザ管理の考え方

データを公開する場合、対象となるユーザの種類を概念的に表すと、図 2（左側）のような階層的な関係になる。ユーザのうち、実際に実験観測などに係わっているユーザは、図 2（左側）の頂点に当たる。また、ユーザとグループの関係は図 2（右側）となる。すべてのユーザは必ず一つ以上のグループに所属することを前提とする。

2.1 節でも述べたが、大学などの公的機関の研究者には、データを公開する社会的責任があり、ある一定期間経過後、または、研究の進捗状況に応じて、段階的

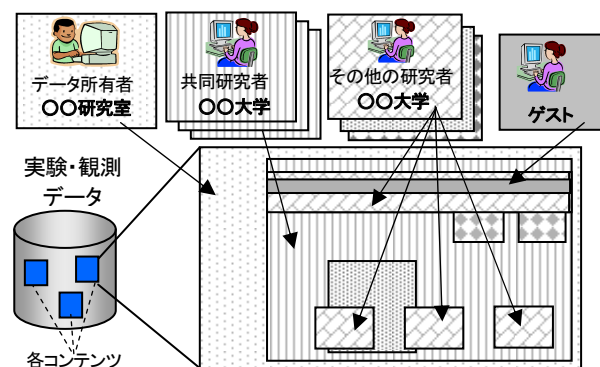


図1 認可のレベル

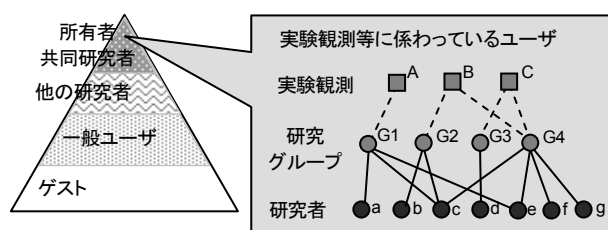


図2 ユーザ管理の概念

にデータの公開範囲を変更する必要がある。例えば、図2中のBに属する実験観測データは、当初、研究グループG2およびG4に属するユーザのみに公開され、その後、段階的に公開範囲を広げていくことになる。さらに、図2（左側）の階層を下に向けて公開範囲を広げて行く。データによっては、ゲストユーザに対しても公開する。

3.2 データの公開制限に関する考え方

一般に蓄積されたデータの公開レベルがすべて同じ（全データを見せる、または、見せない）とは限らない。すべて同じであれば、前節に示したようなユーザごとの管理のみで簡単に実現できる。一方、データによって公開レベルが異なる場合は、実験観測データの書式やDBおよび公開 Web-DB 側の実装に依存するので複雑になる。以下に、利用頻度が多いと思われる制限方法を示す。

- ①公開 Web-DB のサービス単位で制限
- ②DB のテーブルの名称などで制限
例：DB の名称、テーブルの名称
テーブルの列名
- ③データの種類の制限
例：生データ、校正データ、概要データ
観測機器の種類別
- ④データの取りうる値の範囲などで制限
- ⑤実験観測年月日などで制限

①, ②はシステム中心に考えた場合で, ③~⑤はデータ中心に考えた場合である。これらの内, ①~③は公開 Web-DB 上のサービスおよび DB のテーブル単位で制限を行なう方式が考えられる。この方法は公開 Web-DB の設計を変更しないで実現できるので容易に実装可能である。また, ④, ⑤はデータの取り得る値などで制限を行なうので, 公開 Web-DB 上のサービスのデータ検索・抽出などの操作 (SQL 文等) を見直す必要がある。

3.3 Web-DB管理システムと公開Web-DBの関係

従来の公開 Web-DB においては, ユーザに対してアクセス制限を行なおうとすると, 多くの場合, システムごとに独自にユーザ認証が必要であり, さらに, 場合によっては認可も行なう必要があった。また, そのことがデータ所有者に公開 Web-DB を構築する上での技術的, 運用上の負担となり, システムの立ち上げを躊躇させていた。

今回開発する Web-DB 管理システムでは, 従来, 各公開 Web-DB で独自に行なう必要があったユーザ認証・認可やそのための情報管理などの内, 統合できるものを管理システムに移行し, 当センターのサーバ上で一括して管理 (処理) を行なえる機構を考える。一方の各公開 Web-DB は, 従来通りデータを所有する各グループが運用・管理することとする。移行後の Web-DB 管理システムと公開 Web-DB の役割分担の概要を以下に示す。

【Web-DB 管理システムの役割】

- ・ユーザ認証・認可処理と関係する認証用 Web インターフェイスの提供
- ・ユーザ認証・認可に必要な情報 (ユーザ情報, 公開 Web-DB の情報, 権限情報) の管理と関係する管理者用 Web インターフェイスの提供
- ・アクセス記録の管理機能の提供

【公開 Web-DB の役割】

- ・実験観測データ提供 (公開) のための検索・配信の仕組みのみを提供

Web-DB 管理システムの管理者 (以降システム管理者とする) はシステム全体の管理権限を持つこととし, 全ユーザおよび全公開 Web-DB の管理を行なうことができることとする。しかし, 各公開 Web-DB のデータに対するアクセス権限の管理はデータ所有者が行なった方が適切である。また, ユーザが所属するグループに対する管理もそのグループの関係者が行なった方が適切である。それぞれの管理者の役割分担の概要を以下に示す。

【システム管理者】

- ・Web-DB 管理システムの全ての管理権限
- ・データ管理者の任命 (管理を委任)
- ・グループ管理者の任命 (管理を委任)

【データ管理者】

- ・管理を委任された公開 Web-DB のデータに対するアクセス権を提供された Web インターフェイスを用いて管理する。データ管理者は, データ所有者やその関係者が望ましい。(3.5.2 節, 4.2.1 節参照)

【グループ管理者】

- ・管理を委任されたグループを提供された Web インターフェイスを用いて, 管理する。グループ管理者は, 研究室や研究グループの代表またはその関係者が望ましい。(3.5.2 節, 4.2.2 節参照)

3.4 概要

Web-DB 管理システムの動作の概要を図 3 に示す。ユーザが Web-DB 管理システムにアクセスし, ユーザ認証および認可を行い, データを閲覧できるまでの Web-DB 管理システムの動作の流れは以下の通りとする。

- ・Web-DB 管理システムにアクセスすると, 認証が完了していない場合は, 認証画面が表示される。ユーザはユーザ ID とパスワードを入力し認証処理を行なう (図 3 (a))。
- ・ユーザ認証が完了すると, 公開 Web-DB の選択画面が表示され, ユーザは一覧から閲覧したい公開 Web-DB を選択する。Web-DB 管理システムは, ユーザと選択された公開 Web-DB の情報から, 公

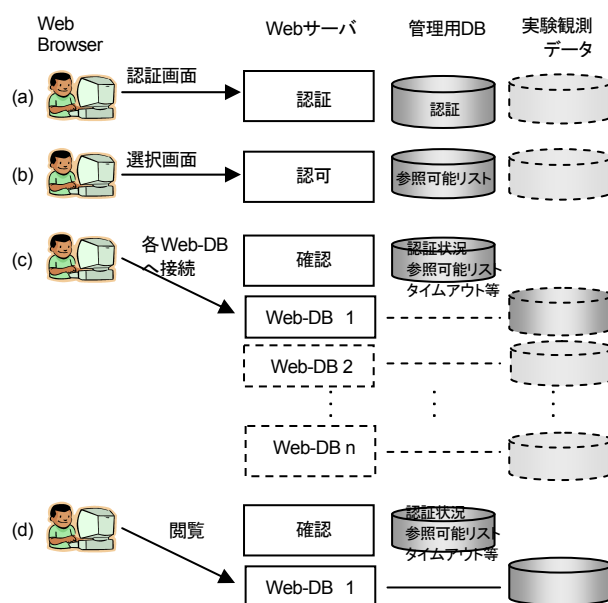


図3 システムの動作概要

開可能リストを作成する（認可）（図3（b））。

- ・選択した公開 Web-DB へリダイレクトされるとともに、公開可能リストが公開 Web-DB に渡される。これにより、公開 Web-DB が公開可能なデータ範囲などを設定する（図3（c））。
- ・データの閲覧を行う（図3（d））。
- ・別の公開 Web-DB にアクセスする場合は（b）～（d）の過程を繰り返す。

3.5 諸元

3.5.1 開発環境

Web-DB 管理システムを開発および実証運用するための環境を次に示す。

- ・ハードウェア：ラックマウント型サーバ（CPU：Intel Xeon 3.40GHz, RAM:2GB）を使用する。
- ・ソフトウェア：OSはLinux, WebサーバはApacheを用いる。システムの記述はPHPで行なう。DBMSはPostgreSQLを用いる。

3.5.2 管理用DBの仕様

Web-DB 管理システムの管理用 DB のテーブル関係図を図4に示す。テーブルは、大きく分けて①ユーザ管理・認証用、②認可用とする。

ユーザ管理・認証用は、(#1)グループ情報テーブル (Group)、(#3)ユーザ情報テーブル (User)、(#4)ユー

ザ認証のためのパスワードテーブル (Password)、(#5) 認証情報などを管理するテーブル (LoginInfo)、および、(#2)(#6)ユーザとグループを関連付けるテーブル (Group-User) (SubGroup-User) から構成される。

ユーザは、1つの基本グループの他に、複数のグループ (サブグループ) に登録することができる。User(#3)は、ユーザ情報の一つとして、ユーザの基本権限を持つ。基本権限としてグループ管理者権限を与えられたユーザは、自己が所属するグループの管理者となる。

認可用は、(#7)公開 Web-DB の情報を管理するテーブル (DbList)、(#8)公開 Web-DB の管理者を設定するためのテーブル (DbList-User)、(#9)ユーザやグループに与えるアクセス権限を管理するための権限テーブル (Auth)、(#10)(#11)ユーザやグループとアクセス権限を関連付けるテーブル (Group-Auth) (User-Auth)、さらに、(#12)各公開 Web-DB に引き渡す情報を管理するテーブルから構成される。(#12)は管理する公開 Web-DB ごとに作成する。

DbList-User(#8)で設定された各 Web-DB の管理者は、自己が管理する公開 Web-DB のアクセス権に関する理をシステムの管理者に代わって行なえる。Auth(#9)では、基本的なアクセス権限の他に、短期・長期の共同研究グループに対する管理を想定したプロジェクト権限などの管理を行なう。

3.5.3 公開Web-DB用認可モジュール

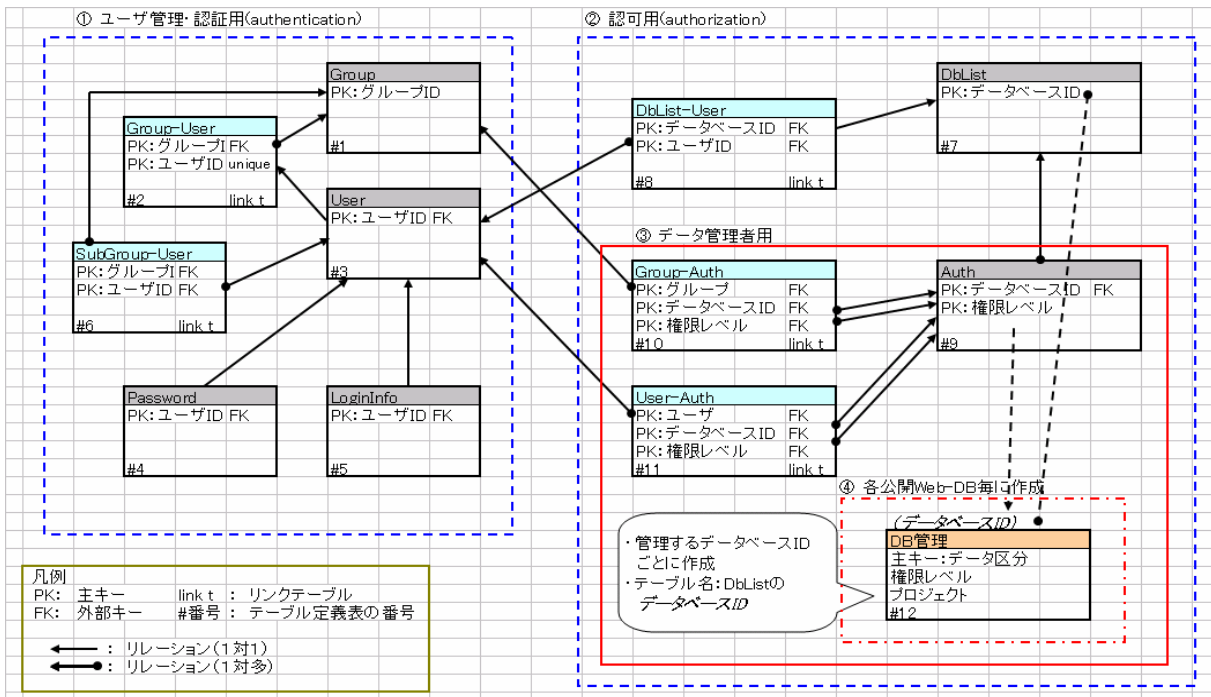


図4 テーブル関係図

認可情報などを公開 Web-DB が取り込むための基本認可モジュールを準備する。実際に公開 Web-DB に組み込む場合は、基本認可用モジュールを各公開 Web-DB の公開環境に合わせて修正する。

各公開 Web-DB 用の実装に用いられる言語（もしくはスクリプト）は多様であると考えられる。今回の開発では、その中から近年 Web-DB の開発で用いられることが多い PHP, Java 系を対象とする。PHP 用はインクルードモジュールを提供し、Java 系 (JSP, Servlet) 用はクラスモジュールを提供する。

3.5.4 公開Web-DBの実装の仕様

公開 Web-DB の実装に必要な作業項目は、前節の基本認可用モジュールをシステムに組み込むことと、Web と DB を分離することの 2 点である。

前者に関しては、基本認可用モジュールを公開環境に合わせて修正し組み込みを行なう。後者に関しては、図 5 に示すように、公開 Web-DB は Web サーバと DB サーバなど (DB やその他データを管理するサーバ) を分離して管理する。①DB などはオリジナルデータを蓄積している研究室で管理、Web サーバはセンター (システム管理者) に委託、②両方をセンターに委託する、2つのパターンが考えられる。通常、データは内容を熟知し、登録更新などを責任もって行える研究室で管理されるべきであるので、①を推奨構成とする。もちろん技術的にも②の構成も可能であり、自前でのデータ管理が困難な研究室へのサービス提供を行なう。

4 実装

2 章でも述べたが、地球環境観測データの公開は十分に行なわれていない。当大学においても、一部のデータが公開 Web-DB として公開されつつあるが、個々のシステムは、まったく別システムとしてばらばらに管理されている。これらの公開 Web-DB を一元的に管理するため、3 章で説明した内容を基に、「地球環境デ

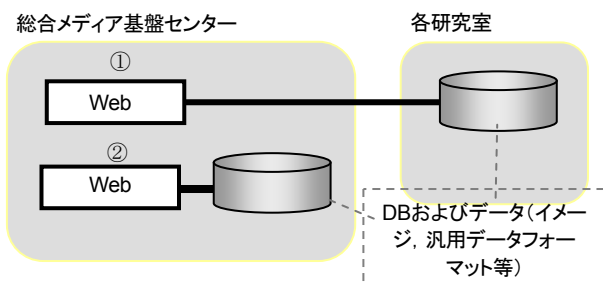


図5 データの分離

ータベースシステム」を実装した。本章では、その概要と公開 Web-DB の一元的な管理を行なうための管理機能、さらに、実証運用について述べる。

4.1 地球環境データベースシステム

今回実装した地球環境データベースシステムの概要を図 6 に示す。システムは、Web サーバと DB などのサーバは切り離した構成となっている。ユーザ・インターフェイスは管理者機能と利用者機能の二つに大きく分けることができる。さらに管理者機能は、ユーザ管理機能、データ管理機能に分割して実装した。

管理者機能については 4.2 節、利用者のデータ検索の入り口である利用者機能とそのシステムの管理下にある公開 Web-DB については 4.3 節で述べる。

4.2 管理機能

4.2.1 ユーザ管理機能

表 1 にユーザ管理機能の機能一覧を示す。ユーザ管理機能は、グループ情報に関する管理 (1~3)、ユーザ情報に関する管理 (4~6)、サブグループ (7) に関する管理、さらにログ管理 (8) からなる。

3.5.2 節でも触れたが、ユーザはユーザ情報の一つとして、基本権限を持つ。基本権限には、システム管理者、グループ管理者、一般ユーザ、ゲストがある。システム管理者は、任意のユーザをグループ管理者として設定することができる。グループ管理者権限を持つユーザは、自己が所属するグループ内 (除くサブグループ) のユーザ情報の管理をシステム管理者に代わって行なうことができる。

4.2.2 データ管理機能

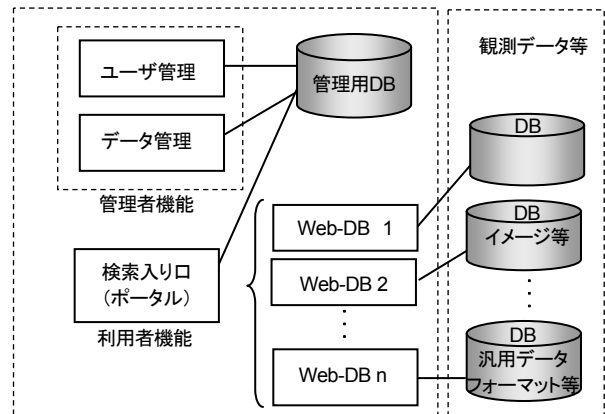


図6 システムの概要

図7にデータ管理機能の認証画面と機能選択画面を示す。また、表2にデータ管理機能の機能一覧を示す。DBマスター(1)では、管理下に置く公開Web-DBのシステム名称、システムの説明、URLなどの情報を管理する。

データ管理者(2)では、公開Web-DBのアクセス権に対する管理者を設定し、その管理を委任する(3.3節参照)。ここで公開Web-DBの管理者に設定されたユーザ(データ管理者)は、その管理のために3~7の機能を利用することができる。

権限マスター(3)では、グループ、ユーザに与える基本的なアクセス権限と、特別権限(プロジェクト権限)を公開Web-DBごとに管理する。公開Web-DBを管理下に置く際に、デフォルトで与えられる基本的なアクセス権限の一覧を表3に示す。現在、基本的なアクセス権限は01~04および09を使用しているが、その意味づけを含めてWeb-DBごとに変更可能である。

特別権限(プロジェクト権限)は、短期・長期のプロジェクトやキャンペーン観測などを想定したものである。特別権限(プロジェクト権限)はAA~ZZの676個まで登録可能である。公開Web-DBに設定される権限の管理画面の表示例を図8に示す。図中の下方のAK,

表1 ユーザ管理機能一覧

	機能一覧	システム管理者用	グループ管理者用
1	グループ更新	○	○
2	グループ削除	○	×
3	グループ作成	○	×
4	ユーザ更新	○	△※
5	ユーザ削除	○	△※
6	ユーザ作成	○	△※
7	サブグループ	○	○
8	ログ管理	○	×

※ グループ管理者以上の権限を持つユーザを作成・削除することはできない



図7 データ管理機能

CEと示されているのが特別権限(プロジェクト権限)である。

グループ権限、ユーザ権限(4)(5)では、権限マスターで設定した基本的なアクセス権限と特別権限(プロジェクト権限)をグループおよびユーザに関連付ける。ここでユーザ権限の設定を省略するとグループ権限が採用され、さらに、グループ権限の設定も省略すると、デフォルトアクセス権限(現在04に設定)が採用される。

個別DB管理(6)は、公開Web-DBごとに管理され、実際に公開Web-DBに受け渡される情報の内容を管理する。図9に、ある公開Web-DBの管理内容の一部を示す。図中のデータ区分は、公開Web-DBに対するア

表2 データ管理機能一覧

	機能一覧	システム管理者用	データ管理者用
1	DBマスター	○	×
2	データ管理者	○	×
3	権限マスター	○	○
4	グループ権限	○	○
5	ユーザ権限	○	○
6	個別DB管理	○	○
7	DB一覧表示	○	○

表3 基本的なアクセス権限

権限	名称	参照可能データ	意味
01	基本レベル01	全データ	システム管理者
02	基本レベル02	一部	研究チーム
03	基本レベル03	一部	共同研究者
04	基本レベル04	一部	一般ユーザ Default
09	基本レベル09	一部	ゲスト

7件登録されています。処理できます。

権限レベル名称順 戻る

処理	権限レベル	権限レベルの名称
表 修 削	01	基本レベル01
表 修 削	02	基本レベル02
表 修 削	03	基本レベル03
表 修 削	04	基本レベル04
表 修 削	09	基本レベル09
表 修 削	AK	akebono用
表 修 削	CE	メディアC

図8 権限管理画面(一部)

アクセス制限を行なうためのパラメータで、事前にデータ所有者と協議して決定する。例えば、図中の obs1989 は、基本レベル 04（一般ユーザ）以上のユーザと AK という特別権限（プロジェクト権限）が与えられているユーザのみが参照可能である。また、obs1991 は基本レベル 02（研究チーム）以上のユーザと AK, CE という特別権限（プロジェクト権限）が与えられているユーザのみが参照可能である。実際の公開 Web-DB 上での動作は 4.3 節で述べる。

DB 一覧表示 (7) では、管理上必要な公開 Web-DB に関する情報を閲覧できる。

4.3 実証運用

4.3.1 利用者機能

新規および既存の公開 Web-DB を Web-DB 管理システムの管理下に置いて実証運用を行なった。本節では、その概要を紹介する。図 10 に利用者が公開 Web-DB を利用するための機能（データ検索入り口と呼んでいる）の概要を示す。図中の番号および矢印は、公開 Web-DB を利用するまでの流れを示す（3.4 節参照）。

4.3.2 公開Web-DB

今回の実証運用では、地球環境観測に関連する宇宙・超高層と地上・地下の 2 領域 6 種類の公開 Web-DB を Web-DB 管理システムの管理下に置いた。その一覧を表 4 に示す。

今回の運用は、実証運用であるので、汎用性を示すために、各公開 Web-DB は、利用形態、使用言語（もしくはスクリプト）、DB への接続方式やデータの配信方式、データ規模などが複数の形態となるように配慮した。

今回管理下に置いた公開 Web-DB の DB アクセスのユーザインターフェイスは以下の通りである。

- ・実験観測データを格納する DB からデータを検索

処理	データ区分	権限レベル	Proj.1	Proj.2
表 修 削	obs1989	04	AK	
表 修 削	obs1990	02	AK	
表 修 削	obs1991	02	AK	CE
表 修 削	obs1992	02	AK	
表 修 削	obs1993	02	AK	
表 修 削	obs1994	02	AK	
表 修 削	obs1995	02	AK	
表 修 削	obs1996	02	AK	

図 9 個別 DB 管理画面（一部）

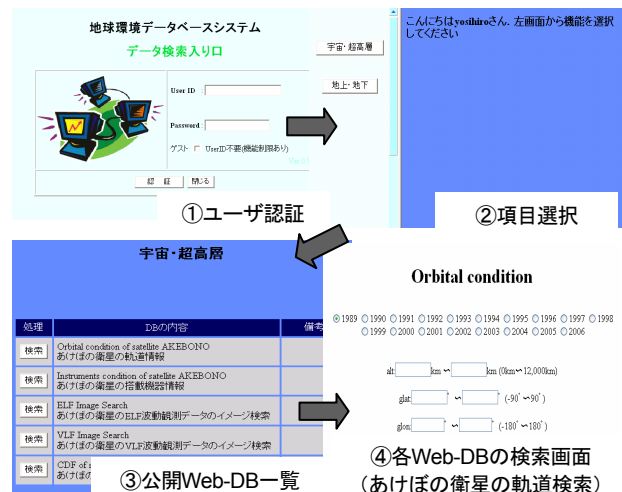


図 10 データ検索の入り口

し、その結果を表示する。（表 4 中の 1, 2, 6）

- ・イメージ (png) を管理するメタ DB を検索し、その結果から該当するイメージを表示する。イメージは、ユーザからリクエストがあるとデータサーバから Web サーバへ sync over ssh にて転送される [5]。（表 4 中の 3）
- ・CDF² を管理するメタ DB を検索し、その結果から該当する CDF を Web サーバ上で加工（描画、表示、ダウンロード）する。サーバ間の通信には XML/Web Service (SOAP over http)[8,9] を利用した。（表 4 中の 5）

公開 Web-DB を Web-DB 管理システムの管理下に置く手順を次に示す。

- ①アクセス制限ポリシーを決定する
 - ②公開 Web-DB 構築/再構築
 - ・既存公開 Web-DB の場合：テーブル、スクリプトなどの最適化が必要な場合は、事前に再構築作業を行なう。再構築が不要な場合は、この処理は省略できる。
 - ・新規公開 Web-DB の場合：アクセス制限ポリシーに対応できるようにシステムを設計・実装する。
 - ③認可モジュール組み込みのための修正
 - ・修正例：認証されていない場合の処理。認証されたユーザの権限に動的に対応するための処理
 - ④Web-DB 管理システムの管理機能からアクセス制限などの情報を入力
 - ⑤動作テスト
- ③以降の作業と既存の DB の構成が独立しているの

² CDF (Common Data Format) [6,7]: 自己記述型の汎用データフォーマットの一種

表 4 各公開 Web-DB の概要

	識別 ID	内容	言語等/DB	接続方法等	アクセス制限	データ量等
1	ake-obt	あけぼの衛星の軌道等の情報検索[10]	宇宙・超高層 PHP postgreSQL	ssh port forwarding	公開/非公開/条件付：データの観測年ごとに制限	DB：約 1,800 万件
2	ake-obs	あけぼの衛星の観測機器等の情報検索	宇宙・超高層 PHP postgreSQL	ssh port forwarding	公開/非公開/条件付：データの観測年ごとに制限	DB：約 10 億件
3	ake_elf_image	あけぼの衛星の ELF 波動観測データのイメージ検索	宇宙・超高層 PHP postgreSQL	ssh port Forwarding, rsync over ssh	公開/非公開	DB:約 12 万件, イメージ：約 12 万件
4	ake_vlf_image	あけぼの衛星の VLF 波動観測データのイメージ検索	宇宙・超高層 PHP postgreSQL	ssh port forwarding, rsync over ssh	公開/非公開	DB:約 12 万件, イメージ：約 12 万件
5	ake_cdf	あけぼの衛星の観測データ (CDF 形式) の検索[11]	宇宙・超高層 JSP, Java, postgreSQL	XML/Web Service(SOAP over http)	公開/非公開/条件付：観測機器ごとに制限。(データの分解能ごとに制限 (計画中))	DB：約 6 千件, CDF：約 1 万 2 千件
6	gravity	日本列島重力異常データベース	地上・地下 PHP postgreSQL	postgreSQL の 5432 ポート	公開/非公開/条件付：ダウンロード制限	DB：約 55 万件

で、エクセルなどの表で表すことができるような単純な形式の実験観測データ（1次元データの集合）であれば、たとえ再構築が必要であってもシステム管理者が準備した Web-DB を修正することで簡易的に構築を行なうことが可能である。

今回の実証実験では、既存公開 Web-DB（表 4 中の 1, 2, 3, 4, 6）はテーブルなどの再構築を行わずに管理システムの管理下に置いた。実際には①③④⑤の作業を行なったが、作業時間はすべて 1 日以内（3～6 時間）であった。公開 Web-DB の構築/再構築が必要な場合、データの形式やアクセス制限の方法により公開 Web-DB ごとに作業量（作業時間）は異なり、比較することは困難である。しかし、事前にデータ管理者とアクセス制限方法などを十分協議することで、データ管理者が望むきめ細かなアクセス制限に対応可能な公開 Web-DB を効率よく設計・実装できる。今回の実験では、表 4 中の 5 が新規に作成した公開 Web-DB である。公開 Web-DB の構築に数日要したが、管理システムの管理下に置く作業は、既存システムと同様に 1 日以内の作業であった。

4.3.3 公開例

システムの管理下にある公開 Web-DB に実際にアクセス制限を実施した場合の画面表示例を図 11、図 12 に示す。

図 11 は、あけぼの衛星搭載の観測機器の状態などを検索するための公開 Web-DB である。この公開 Web-DB に対しては、観測年ごとにアクセス制限を実施した。図中の①は、所有者・研究チーム（基本レベル 02）が

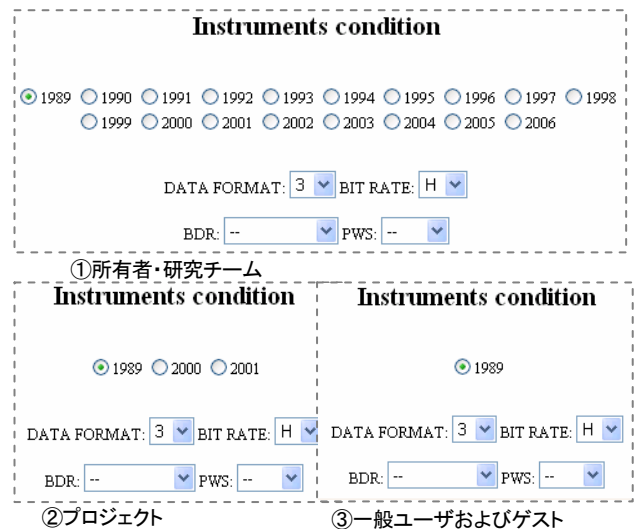


図 11 観測年ごとに制限した例

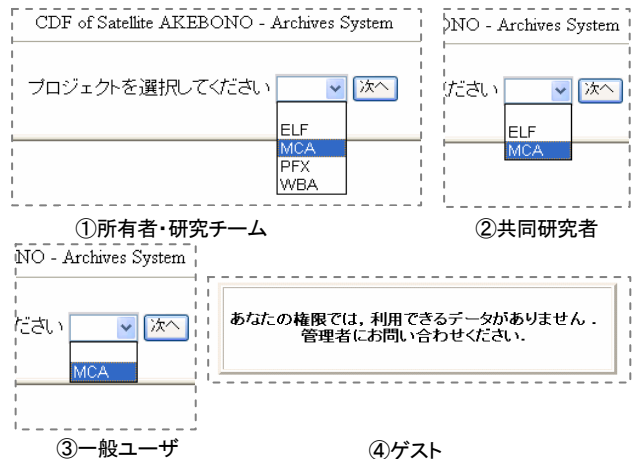


図 12 観測機器ごとに制限した例

アクセスしたときに表示される画面である。以下同様に、②は特別権限（プロジェクト権限）が与えられたユーザがアクセスした場合、③は一般ユーザとゲスト（基本レベル 04, 09）がアクセスした場合である。

図 12 は、あけぼの衛星の観測データ（CDF 形式）を検索するための公開 Web-DB である。この公開 Web-DB に対しては、観測機器ごとにアクセス制限を実施した。図中の①は、所有者・研究チーム（基本レベル 02）がアクセスしたときに表示される画面である。以下同様に、②は共同研究者（基本レベル 03）がアクセスした場合、③は一般ユーザ（基本レベル 04）がアクセスした場合である。この公開 Web-DB ではゲストにアクセス権限を与えていない（④）。

認証モジュール組み込みの際のスクリプト修正は、認可モジュールにより認証の確認と権限情報（参照可能リスト）の取得が同時に行なえるので小規模である。図 11, 図 12 の例では、未認証時のリダイレクト処理や参照可能リストを参考に検索画面の一部を動的に書き換えるなどの変更を加えたのみである。

5 まとめ

本研究では、公開 Web-DB の一元的な管理・公開の共通プラットフォームの提供を目的として、ユーザおよび公開 Web-DB 配下の DB ごとに、きめ細かなアクセス制限を設定することが可能な Web-DB 管理システムの開発を行なった。

地球環境観測データ所有者から強い要望があるアクセスレベルの詳細な管理については、データに対しての公開範囲の管理とユーザおよびグループに対するアクセス権限の管理を組み合わせることにより実現した。このことにより、アクセス制限が閲覧できる／できないといった単純なものではなく、どのレベルまで公開できるかをユーザごとに段階的に設定できるようになった。

実証運用においては、各公開 Web-DB の利用形態、使用言語、DB への接続方式やデータの配信方式などが同じ形式にならないように配慮しシステムの汎用性を確認した。

今回開発したシステムは、十分実用的に機能するものであり、また、各 DB 管理者の負担を抑えることと、新規に構築する公開 Web-DB も、既存の公開 Web-DB も管理下に置くことができるという当初の方針も達成している。さらに、地球環境観測データ特有の特性や公開 Web-DB の実装方式にあまり依存しない汎用的な仕様であるため、多様な分野の公開 Web-DB に対応可能である。

今後は、より多くの情報に適用し、大学で蓄積している情報のより有効な利用を進めて行きたいと考えている。具体的には、次のような展開を考えている。

- ①地球環境観測分野のデータの件数・種類を増やす。
- ②地球環境観測分野以外の自然科学系実験観測データに対しても適用する。
- ③自然科学系実験観測データ以外のデータにも適用することを検討する。ここでは、図書館などが中心となって構築している機関リポジトリ（学術リポジトリ）で取り扱わないデジタルコンテンツ（研究論文、報告書など以外）を想定している。

参考文献

- [1] 金沢大学総合メディア基盤センター, COM.CLUB, Vol.27, 2004.
- [2] 笠原 禎也, 金沢大学における実験データベースの構築, 国立情報学研究所 学術情報ネットワーク (スーパーSINET/SINET) 成果報告集, pp221-228, 2004.
- [3] 昭和 63 年度第 2 次飛翔実験科学衛星 EXOS-D (M-SII-4)計画書, 宇宙科学研究所 SES データセンター, 1989.
- [4] 金沢大学総合メディア基盤センター, COM.CLUB, Vol.26, 2003.
- [5] 高田 良宏, 笠原 禎也, 佐藤 正英, 鈴木 恒雄, 松本 豊司, 森 祥寛, e-Learning 素材管理・再利用システムの開発, コンピュータ& エデュケーション, Vol.20, pp.68-73, 2006.6.
- [6] CDF 3.0 User's Guide 日本語版, Goddard Space Flight Center, NASA, 村田 健史(訳), 2005-2006.
- [7] CDF 3.0 User's Guide, Goddard Space Flight Center, NASA, 2005.
- [8] W3C Note, Web Services Architecture, <http://www.w3.org/TR/ws-arch/>
- [9] W3C Recommendation, SOAP Version 1.2, <http://www.w3.org/TR/soap/>
- [10] 高田 良宏, 笠原 禎也, 大林 誠, 田中 祥平, 大規模な科学データベースの構築と効率的なデータ検索配信システムの開発, 学術情報処理研究, pp.33-43, No.8, 2004.
- [11] 高田 良宏, 笠原 禎也, 尾崎 友紀, 汎用データフォーマットを利用した自然科学データアーカイブシステムの開発, 学術情報処理研究, pp.5-14, No.10, 2006.