

スモールサイエンスのための e-Science リポジトリの要求分析

池田 大輔
九州大学大学院 システム情報科学研究所
daisuke@inf.kyushu-u.ac.jp

迫田 孝太
九州大学大学院 システム情報科学研究所
sakoda@i.kyushu-u.ac.jp

大石 哲也
九州大学大学院 システム情報科学研究所
oishi@ar.is.kyushu-u.ac.jp

馬場 謙介
九州大学 附属図書館
baba.kensuke.060@m.kyushu-u.ac.jp

概要

機関リポジトリや e-Science リポジトリ等の情報システムが新たな学術情報コミュニケーションの手段として普及し始めている。これらの情報システムは出版物の流通という既存の学術情報コミュニケーションをインターネット上に安価に実現するものの、新たな学術情報コミュニケーションの在り方を提示するものではない。本稿では、近年の ICT 技術を前提に学術情報コミュニケーションを考察し、様々な分野の多様な研究活動における学術情報コミュニケーションをサポートするものとして、従来考慮されていなかったスモールサイエンス向けの e-Science リポジトリを提案する。さらに、情報システムとしてのスモールサイエンス向け e-Science リポジトリの要件抽出を目的として、プロトタイプシステムの運用経験から得られたいくつかの知見を報告する。

キーワード e-Science リポジトリ、情報共有、サービス連携、認証認可

Requirements Analysis of e-Science Repositories for Small Sciences

Daisuke IKEDA
Faculty of Information Science and
Electrical Engineering, Kyushu University
daisuke@inf.kyushu-u.ac.jp

Kota SAKODA
Faculty of Information Science and
Electrical Engineering, Kyushu University
sakoda@i.kyushu-u.ac.jp

Tetsuya OISHI
Faculty of Information Science and
Electrical Engineering, Kyushu University
oishi@ar.is.kyushu-u.ac.jp

Kensuke BABA
Kyushu University Library
baba.kensuke.060@m.kyushu-u.ac.jp

Abstract

New information systems, such as institutional repositories and e-Science repositories, are becoming increasingly popular in scholarly communication. Although they provide functions of the existing scholarly communication systems at low cost, they do not make

full use of current ICT technologies and we can not sketch a new, ideal scholarly communication system based on them. In this paper, assuming the current ICT technologies, we discuss scholarly communication systems and propose e-Science repositories for small sciences as effective communication tools for diverse research activities. Then we report some important findings obtained through actual operation of a prototype system we developed.

Keyword e-Science repository, information sharing, service integration, authentication, authorization

1 はじめに

電子ジャーナルの価格高騰、いわゆる雑誌危機 (Serials Crisis) 以降、オープンアクセス運動や学術情報リポジトリが普及している。一部の分野では、arXiv.org¹などプレプリントサーバも大きな役割を果たしている。これらの情報システムは研究成果を広く情報発信するものだが、研究者個人や研究室等の小さいグループ内における情報発信や情報共有も、メールやインスタントメッセージ、Webサーバ、グループウェアなどのソフトウェアを用いることにより、比較的容易にできるようになった。このように、研究成果の発信や研究の遂行において、ICT技術が与える影響は非常に大きくなっている。

しかし、近年のICT技術の急激な進歩に対し、学術情報コミュニケーションの在り方は基本的に従来のものである。例えば、学術情報コミュニケーションにおける学術情報リポジトリの役割を考えてみる。学術情報リポジトリは、基本的には研究成果を広く発信するための情報システムであり、機関リポジトリや地域リポジトリとして実装されている。つまり、従来出版物の流通により行われていた学術情報コミュニケーションをWebで上で安価に行うものであり、本質的な役割は同じである。特に、不特定多数に向けての情報発信であり、特定の受け手を考えていないこと、成果が確定した後の情報を発信していること、の2点については出版物の流通による学術情報コミュニケーションと全く同じである。

ただし、上述の2つ目の点については、従来とは異なる取り組みとしてe-Scienceリポジトリが提案されている。e-Scienceリポジトリはe-Researchリポジトリとも呼ばれ、英国国立e-Scienceセンターによると「インターネットによって可能となった世界規模の協同によって遂行されつつある、大規模な学術活動」と定義されている。もともと、GRIDコンピューティングと深い関連を持ち、これらの計算資源で用いるデータを共有するものである。つまり、研究成果ではないデータを広く公開するものであり、この点では従来の学術情報コミュニケーションとは異なる取り組みと言える。しかし、研究成果になる前のデータが対象とはいえ、不特定多数に向けた情報の一括発信という意味では従来の学術情報コミュニケーションと同じである。

つまり、学術情報リポジトリやe-Scienceリポジトリといった情報システムは、ICT技術により学術情報コミュニケーションの効率化や低コスト化しているが、学術情報コミュニケーションのあるべき姿が提示されているとは言い難い。もちろん、これらの情報シス

¹<http://arxiv.org/>

テムは単に大量配信機能だけでなく、メタデータによる検索²など新しい機能も提供している。しかし、視点を学術情報に限らない一般の情報コミュニケーションに移すと、双方向のコミュニケーションや利用者間の新たなつながりの誘発、よりスピーディでリアルタイムに近いコミュニケーションが可能になっている。このようなコミュニケーションは、研究室や学会でのディスカッション、研究を通じた新たなネットワークの誘発などに通じるものであり、スピーディなコミュニケーションも競争がその根底にある研究において必要不可欠なものである。そこで、学術情報コミュニケーションにおける既存の情報システムは出版物の流通を代替するものだが、研究における様々なコミュニケーションを支援するものではないという観点から、ICT 技術の用いた新たな学術情報コミュニケーションの在り方について検討する。

まず、既存の学術情報コミュニケーションを概観し、次に学術情報リポジトリや e-Science リポジトリとの関連について詳しく検討する。さらに、学術情報コミュニケーションについて情報の流れや情報の発信者・受信者の関係等から検討し、既存の情報システムがカバーしない学術情報コミュニケーションの部分があることを明らかにする。この部分には、情報の双方向性やリアルタイム性、多様性などあり、これらのコミュニケーション機能を実現するものは、小規模だが様々な研究分野の研究支援と利用できるものと期待できる。そのため、これをスモールサイエンス向けの *e-Science* リポジトリと呼ぶ。

情報システムとしてのスモールサイエンス向けの e-Science リポジトリ構築を大きな目標として、まず、このシステムへの要求分析を行う。そのために、オープンソースの SNS システムを用いてプロトタイプシステムを構築した。本稿では、このシステムの運用から得られたいくつかの知見を報告する。

2 学術情報コミュニケーションの多様性

この節では、まず既存の学術情報コミュニケーションを概観し、次に学術情報リポジトリや e-Science リポジトリとの関連について詳しく検討する。次に、学術情報コミュニケーションについて情報の流れや情報の発信者・受信者の関係から検討し、既存の情報システムがカバーしない学術情報コミュニケーションの部分があることを明らかにし、この部分に必要な機能とスモールサイエンス向けの学術情報コミュニケーションに必要な機能がよく一致することを示す。

学術情報コミュニケーションに限らず、一般のコミュニケーションにおいても場所や時間に依存せずに情報交換ができることが望ましい。例えば、遠隔地の人とのコミュニケーションなどである。一対一のコミュニケーションでは、手紙が一般的なツールであった。学術情報コミュニケーションにおいても手紙の交換はよく見られた。一方で、ICT 技術の先駆けと言える電信や電話が普及しても、コストや通信できる内容が限られていることなどから、学術情報コミュニケーションの主要なツールとはなっていない。一対多のコミュニケーションでは、同様に手紙も考えられるが、一度に配信できる数が限定的である。こ

²学術情報リポジトリの比較的新しいコンテンツの多くは本文の検索も可能だが、その本質はメタデータのハーベストによる検索である。

のようなコミュニケーションには、複製の技術である印刷を用いた出版物による流通で実現されてきた。一方で、出版物という媒体でコミュニケーションを行うため、発信の対象は基本的に確定した成果に限られてきた。

このような印刷物の流通による学術情報コミュニケーションには二つの異なる側面が存在することが指摘できる。まず、情報を流通させる媒体が物理的なために生じる量の側面である。つまり、印刷や流通は単純に多くの量をさばればコストが下がるので、基本的には大量に印刷流通させれば安いコストになる。一方で、単にコストだけの問題ではなく、出版社や雑誌が一種のブランドとなるケースがある。このようなブランドは流通の範囲に大きな影響を与えるため、印刷物の流通における質の側面といえる。

ICT 技術の普及により、様々なコミュニケーションがインターネット上で可能になってきた。この影響は学術情報コミュニケーションにもあり、例えば上述の手紙の役目の大部分は電子メール等により取って代られた。同様に、出版物により流通を置換えるものとして、学術情報リポジトリや e-Science リポジトリが存在する。前者が使う情報は基本的に確定した成果である論文であり、後者は研究材料であるデータが中心である。研究データをこのように流通させることは従来なかったことであり、ICT 技術により大きな変化と考えられるが、上述した質と量の観点から言えば、これらのリポジトリシステムは従来の学術情報コミュニケーションにおける問題のうち、主に量の面の問題を解決しようとしている。つまり、学術情報という基本的に大量にさばけないためものを物流に載せたため価格が高騰したため、インターネットという共有のインフラで安く大量発信する。一方で、雑誌のブランドに対応する質の側面については、オープンアクセス誌の影響について現在研究がされているところであるが [4, 6]、既存の出版誌のブランドに対抗できているとは言い難い。

ここで少し視点を変えて、(一般の)コミュニケーションを考えてみる。まず、情報の流れとして双方向と一方向のコミュニケーションが考えられる。例えば、テレビなどのマスメディアは一方向の代表的な例であり、学術情報コミュニケーションで中心的な印刷物による流通も一方向と考えてよい。また、コミュニケーションに関わる人数により一対一や一対多が考えられる。マスメディアは不特定多数に対する情報発信であり、印刷物による流通も同様である。人数に関しては、特定少数や特定多数のコミュニケーションも考えることができる。しかし、会議などで直接会って行うコミュニケーションを除けば、従来は特定の人に向けたコミュニケーションは困難だった。

学術情報コミュニケーションでは、特定の研究グループや学会等の集りによって、特定少数や特定多数のコミュニケーションが行われており、さらに、これらのコミュニケーションは通常双方向的である。また、これらのコミュニケーションは、口頭や文章に加え、様々な図や身振り手振りまで含め、多くの情報を用いてなされる。これらをまとめると表 1 のようになる。つまり、従来の学術情報コミュニケーションでは、研究における非常に狭い部分しかサポートしていないことが分かる。

次に、これらのコミュニケーション活動をサポートする情報システムを考えてみる。既存の学術情報リポジトリや e-Science リポジトリでは、メタデータを仮定していることから分かるように、同質大量の情報を発信している。このようにメタデータを策定できる分野

表 1: 出版物の流通による学術情報コミュニケーションと研究活動における実際のコミュニケーションの比較

	出版物の流通	実際の研究活動
情報方向	一方向	一方向・双方向
参加人数	不特定多数	特定少数～不特定多数
対象	データ	コミュニケーション全般

は非常に限られ、具体的にはビッグサイエンスと呼ばれる分野が仮定されていると考えてよい。逆に、スモールサイエンスにおいては、その規模が小さいために、メタデータを策定することは現実的ではない。しかし、そもそも学術情報コミュニケーションは多様であることを考え、これをサポートするようなシステムを考えれば、規模の大小にかかわらず様々な分野の情報を扱うことが可能になると予想される。さらに、特定少数向けの情報発信も考えられているので、小規模だが多様な分野、つまり、研究におけるロングテールであるスモールサイエンス向けの情報システム (e-Science リポジトリ) として実現できる。

3 プロトタイプシステム Magnet

前節でスモールサイエンス向けの e-Science リポジトリについて述べたが、既存システムではカバーされていない学術情報コミュニケーションをサポートするというだけであり、どのようなものを構築するかは未知である。そこで、おおまかな要件を出発点として、情報共有とサービス連携基盤のプロトタイプシステム Magnet³を構築し、ここからより詳細な要件を抽出する。Magnet は著者らが所属する九州大学システム情報科学研究院において実際に試験運用しており、このプロトタイプシステムについて説明し、運用から得られた知見について述べる。

3.1 基本的な要件

スモールサイエンス向けという観点から、小規模の単位でも使えることが必要である。また、特定のグループ内でのコミュニケーションを可能にするために、扱う情報に対して適切なアクセス制御ができなければならない。要件の出発点として、まずは最低限これだけを要請する。

著者らのグループでは、すでにこのような観点から SNS システムに着目しており [9]、いくつか部分的な機能を SNS 上に実装してきた [5, 8, 10]。従来の研究では、特定の機能を実現することを優先してきたが、本稿では様々な分野に使えることを目指しながら、SNS システムをベースにして以下で述べる実運用も可能なプロトタイプ構築を行う。

³<http://magnet.isee.kyushu-u.ac.jp/sns/>

表 2: 使用した OS とミドルウェアの名称及びバージョン

システム	名称	バージョン
OS	CentOS	5.4
データベース	MySQL	5.1.36
SNS	OpenPNE	2.12.5

3.2 システム概要

Magnet はオープンソースの SNS システム OpenPNE⁴ をベースに構築した。OpenPNE には、現在開発が進められている OpenPNE 3 と、新たな機能拡張はストップしている安定版というべき OpenPNE 2 が存在するが、プロトタイプ構築を開始した 2008 年秋ごろは、まだ OpenPNE 3 が安定して稼働していなかったため、OpenPNE 2 を選択した。その他のプロトタイプの諸元は表 2 の通りである。

3.3 基本機能

Magnet の基本的な機能は、OpenPNE によって提供されている。以下、いくつかの機能について説明する。

利用するにはアカウントが必要だが、既存利用者が招待することで新規利用者の登録ができる。運用当初は招待のみだったが、業務で利用することもあり、機能を拡張して CSV ファイルからの利用者登録にも対応した。また、シングルサインオンへも対応して、現在 Shibboleth と OpenID が利用できる状態である⁵。OpenID はオリジナルの OpenPNE で利用できるが、Shibboleth は独自拡張として実現した。

OpenPNE が提供する機能にメールによる通知機能がある。この機能を用いることで、様々な書き込みがされると、メールで利用者に知らせてくれる。携帯電話のメールで受けとることも可能である。これにより、新しいシステムをなかなか使わない利用者の利用を促す効果がある。

SNS を一般に浸透させた mixi では「コミュ」と呼ばれるグループの活動が重要である。グループは任意の利用者が作る事が可能で⁶、オープンかクローズのどちらで運用するか決めることができる。グループでは様々な書き込み（トピックやイベント）ができる。グループの書き込みもメールで通知を受けることが可能である。研究室や各種委員会 / WG のグループはもちろん、助成金申請やワーキンググループ内の主要メンバーのグループ、趣味のグループ等が作られているようである。

⁴<http://www.openpne.jp/>

⁵ただし、運用として OpenID は利用していない。

⁶後述するが、Magnet ではこれを制限している。

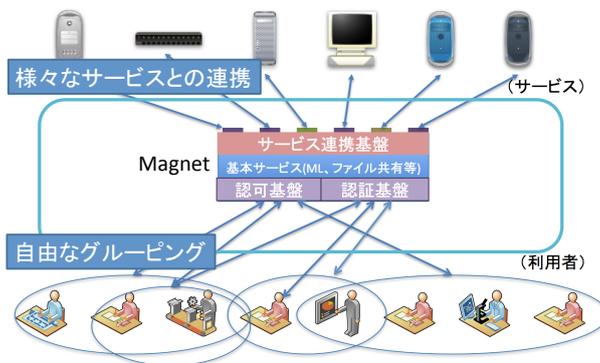


図 1: 外部サービス連携と利用者のグルーピングを行う Magnet

3.4 拡張機能

3.4.1 グループ機能の拡張

まず、グループ内で共有できるデータを拡張した。オリジナルの OpenPNE では文字情報と写真しか共有できなかったため、これを拡張して Office 文書や PDF ファイル等を扱えるようにしている。

また、グループの書き込みはメーリングリスト (ML) と近い上に、もともとメールの通知機能は存在していた。そこで、これを拡張し「一つのグループ=一つの ML」となるようにした。Magnet 上のあるグループに入れば、そこでの書き込みがメールとして通知される。メールで受けとったものに、そのままメールで返事を書けば、自動的に Magnet に書き込まれる。つまり、SNS として使わなくても、ML として使うことが可能である。

グループの設定画面で ML のメールアドレスを設定することも可能である。これにより、完全に利用者からは ML と同じように見える。グループのアドレスにメールを出せば「新規トピック」となり、既存の書き込みに返事をだせば、「同じトピックへの返答」となる。これを実現するために、トピックの ID ごとにメールアドレスを動的に作り、返信がトピックごとにまとまるようにした。

3.4.2 サービス連携機能

様々な分野における研究支援として e-Science リポジトリを考えた場合、研究の進め方は多様であり、様々なサービスが必要になることが予想される。例えば、文献 [3] では様々なソフトウェアやサービスへの要望が挙げられている。このように多様な要望に対し、基本的な方針として、外部のサービスと連携することで実用するようにして、Magnet 単体としてはシンプルな構成を保つようにした。つまり、Magnet はサービスと人の間のハブとして機能する (図 1 参照)。

これは、開発のコストを下げる、という現実的な要請からきた方針だが、一方で、利用者は使いたくないサービスを使いたいのであり、可能な限り既存サービスをできるだけ利用

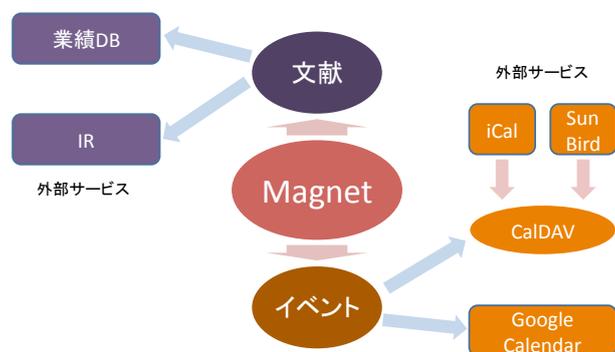


図 2: 文献管理サーバ・イベント管理サーバを介した Magnet と外部サービスとの連携

できるようにしたいと考えたからでもある。しかし、単に連携しただけでは、外部サービスを単体で使えばよく、Magnet を使う必要はない。そこで、上述のグループごとのサービス連携を考えた。例えば、あるグループで共著の論文を書き、これを学内の業績データベースに登録する際に、一度に共著の人数分の登録ができる、というように使う。

連携先のサービスは色々考えられるが、まずは文献情報とイベント情報を扱うことにした。文献情報は機関リポジトリや ReaD、業績データベース等との連携を、また、イベント情報は Google Calendar などの Web サービスとの連携を想定している。これらの外部サービスと Magnet の関係は図 2 のようになっている。つまり、文献やイベント等の情報を OpenPNE やそのバックエンドである MySQL に持たせるのではなく、実体ごとにデータベースを一つ作り、ここから各外部サービスへ連携している。つまり、このデータベースはスキーマの違いを吸収している。

文献情報については、実際に連携したサービスは九州大学教員評価情報データベース（業績データベース）のみだが、SWORD 対応している機関リポジトリに登録することもできる。また、イベント情報は Google Calendar と独自に作った CalDAV⁷サーバの 2 つと連携できる。これにより、例えば「池田研」というグループで登録したイベントは池田研のメンバーのカレンダーに登録される。これは、例えば Google Calendar が「カレンダー」を共有しているのに対し、「イベント」を共有している点で根本的に違うことに注意されたい。

3.4.3 認証

本稿で目指す e-Science リポジトリは、情報の大量一括送信だけでなく、様々な粒度（人数）での情報共有やサービス連携を目指したものである。そのため、一括送信の時には必要なかった認証や認可が重要になってくる。

まず、認証として、OpenPNE に備わっている認証機能に加え、シングルサインオンシステ

⁷カレンダーの情報を扱うためのプロトコル

△の OpenID⁸と Shibboleth⁹に対応した。その上で、九州大学全学共通 ID (SSO-KID)¹⁰を用いた Shibboleth 認証を併用した運用を行っている。完全に Shibboleth に移行しないのは、共同研究者が学外にいることも十分に想定されるためである。このような利用者は、OpenPNE の招待機能で Magnet に利用者登録することで利用できる。

各種委員会などにグループを利用する場合、「誰」をグループに入れてよいかどうかを判断する必要がある。しかし、オリジナルの OpenPNE では、利用者のメールアドレスや所属などは見ることができない。後述するように、グループはアクセス制御のためにも重要であり、「誰」が分からない人を登録するわけにはいかない。そこで、SSO-KID や所属を表すグループと連動して、同一部局の学生教職員間ではメールアドレス等が確認できるように拡張した。

3.4.4 認可 (アクセス制御)

認証は利用者 ID と検証情報 (パスワード等) との対応をチェックするものだが、認可は利用者 ID とリソース (ファイル等) との対応をチェックする。つまり、アクセス制御と考えることができ、公開前の研究に関する資料を扱うことが前提の場合、非常に重要である。

アクセス制御を行うこと自体は、利用者とリソースとの対応表を参照して可否を判断すればよいので非常に単純だが、この対応表のメンテナンスが大変である。例えば、利用者登録のたびに、その利用者がどのリソースにアクセスしてよいかを記述しなければならない。しかも、外部サービスの連携を考えているため、リソースの数は莫大である。本稿が目指す e-Science リポジトリでは、システム全体の管理者ではなく、利用者が自律的に対応表のメンテナンスができることを目指しているため、Magnet のグループ情報を認可のために使うことを考えた。つまり、外部サービスのあるリソースへアクセスがあったときに、これにアクセスできるかどうかをグループの名前で外部サービスは判断し、アクセスしたユーザがそのグループ内の人間かどうかを Magnet に参照する。参照のインターフェイスは LDAP である。現在、実際にこのインターフェイスを用いているのは、CMS の Plone である。これにより、例えば、Plone の管理者はある Web ページの編集権限を「池田研」に与えておけば、その後「池田研」の内部のメンバーの増減は管理者とは無関係にできる。このようなポリシーを安全ではない、と感じる方もいるだろう。しかし、研究活動においては、共同研究等のグループのメンバーかどうかを実質的に決めているのはグループ内のメンバーであり、実状によく適合すると考えている。

4 Magnet 運用から得た知見

本節では、プロトタイプシステムの運用を通して得られたいくつかの知見について報告する。運用は 2009 年 3 月から開始し、2010 年 2 月 12 日時点の利用者は 170 名¹¹、グルー

⁸<http://openid.net/>

⁹<http://shibboleth.internet2.edu/>

¹⁰<http://sso.kyushu-u.ac.jp/>

¹¹現在はまだ招待制による利用者登録が中心であり、組織的な登録はほとんど行っていない。

ブ数は 52 である。

学術情報コミュニケーションにおいて、DOI や handle ID 等の識別子 (ID) の利用は一般的であり、識別子の重要性はよく知られていると考えてよい。しかし、Magnet の運用を通して従来考慮されていなかった意味での識別子の重要性が確認できた。

まず、グループに対する識別子を利用することで、非常に低いコストでアクセス制御を利用できることが確認できた。アクセス制御自体は簡単でも、その運用コストが問題になることが多い。特に、組織を越えた共同研究を行う研究の場合、単純な属性によるアクセス制御は不十分である。しかし、グループごとの情報をアクセス制御のために提供することで、様々なサービスでアクセス制御が可能になる。

グループに加え、利用者や論文などの識別子も当然重要だが、既存の識別子はなんらかの構造を持つため、利用者が勝手に割りあてることができない。一方、サービス連携を実現する場合、利用者が勝手に使える識別子が重要であることが分かった。Magnet から複数のサービスに対し論文やイベントを登録することができるが、後でこれらの情報を修正する場合を考えると、勝手につける識別子の重要性がわかる。現在は、サービスが勝手に識別子をつけるためサービスごとに異なる識別子が存在する。例えば、機関リポジトリでは handle ID が URL の形で与えられるが、業績データベースでは独自の内部 ID が与えられる。このような場合、利用者がサービスごとの識別子の対応表を管理する必要があり、コストが高い。具体的な識別子の与え方として、UUID のように非常に長く、分散的に与えても衝突が起きないような ID 体系を利用することで解決できる。

従来の学術情報コミュニケーションは基本的に出版物の流通であり、DOI や handle ID といった識別子や情報そのものの構造化を行なう OAI-ORE¹² や Fedora で扱える複雑なドキュメントモデル [7] などが提案がされている。上述のグループに関する情報は、利用者に関する構造化の情報と考えることができるが、SNS のグループというインターフェイスを利用したおかげで、利用者から見ても非常に簡単に構造化が実現できたことは重要である。逆に、論文やその他の情報に関する構造化についても、単に構造化情報を扱えるというだけでなく、このようなインターフェイスが重要になると予想される。例えば、フォルダのように複数の文献をまとめてある名前 (識別子) をつけられる、などのインターフェイスが望ましい。

Magnet ではメールによる通知が利用できるが、このような使い慣れたサービスとの連携は利用者の移行を促すために非常に重要であることも分かった。利用者は、単なるメーリングリストとして使えるため、従来と同様の使い方でも新たなシステムを使うことができる。サービス連携等のより複雑な使い方に対しても、例えば、特定のメーリングリストの名前を利用した操作などにより実現する、という手法も考えられる。これは、サービスに対して、サービスとは独立の (仮想的な) アクセス手段を識別子として提供する、と考えることもできる。

Magnet では複数のサービスに情報登録可能だが、サービス間で順番を考えたり、より複雑な操作をする場合にはワークフローエンジンが必要である。しかし、メールを通知システムとして利用することで、簡易的なワークフローを実現することができた。具体的に

¹²<http://www.openarchives.org/ore/>

は、紀要の査読管理システムに対し、投稿や再投稿があったら、メールにより査読委員のグループ (ML) に通知をするようにした。この通知により、査読委員はイベントドリブンに次の動作を行うことができる。また、投稿時には投稿 ID を割りあてておけば、再投稿時にこれを利用することで、同じ情報の登録が不要になるようにしたい、という要望があった。これに対し、すでに構築していたトピックに対する ID、つまり、メールアドレスを投稿稿に対する識別子として利用した。このようにすることで、投稿、受付通知、査読割り当て、査読結果通知、再投稿といった一連の流れを投稿論文ごとに分けて行うことができる。一般のメーリングリストと違うのは、同じ査読委員のグループに対しても投稿ごとの識別子 (メールアドレス) を使い分けて、一種の機能を実現している点にある。

Magnet では、複数サービスに登録するために文献情報やイベント情報を管理する別のデータベースを構築した (図 2 参照)。このような手法では、管理情報が増えるごとにデータベースが必要になり、望ましい姿ではない。しかし、OpenPNE のバックエンド側のデータベースが関係データベースであり、新たな情報の追加が自由に行いにくいのために、このような形態をとった。つまり、様々な分野で使える e-Science リポジトリの構築のためには、スキーマ (メタデータ) をあらかじめ固定する関係データベースではないデータベースが望ましい。

5 関連研究

e-Science リポジトリとして様々なソフトウェアやシステムが提案されている。例えば、eSciDoc¹³ はデータストアとして Fedora¹⁴ を利用した SOA に基づく e-Science リポジトリで、日本では物質・材料研究機構で利用されている。機関リポジトリと同じく文献が管理できるのは当然だが、これに加えて写真や研究データ等をアーカイブし、発信することができる。しかし、基本的に情報を不特定多数に発信するシステムであり、様々な人数の粒度に対する情報共有や発信をするものではない。

スモールサイエンス向けの e-Science リポジトリという考え方は全く新しい概念ではなく、いくつかの文献で言及されている [1, 2]。しかし、基本的にリポジトリの考えが根底にあり、メタデータによる情報発信と考えてよい。小規模で多様な分野でそれぞれのメタデータを策定するコストは非常に高いため、実際には特定の分野やデータに対する e-Science リポジトリである。

謝辞

この研究の一部は『電子情報環境下において大学の教育研究を革新する大学図書館機能の研究』(科研費基盤 (B):19300082)、『研究者コミュニティが機関リポジトリに深く関わるための入出力活性化』(学術機関リポジトリ構築連携支援事業)、『情報システム検討 WG』(九州大学システム情報科学府 / 研究院) によって得られた成果である。

¹³<https://www.escidoc.org/>

¹⁴<http://www.fedora-commons.org/>

参考文献

- [1] Sheila Anderson. ‘Small Science’ Research Practice and Research Libraries: Exploring the Boundaries and Intersections. <http://www.kcl.ac.uk/content/1/c6/03/60/27/liber-anderson.pdf>, 2009. LIBER 38th Annual General Conference.
- [2] Jim Downing, Nick Day, and Peter Murray-Rust. CrystalEye: From Desktop To Data Repository. In *Proceedings of The 3rd International Conference on Open Repositories*, April 2008.
- [3] Nancy Fried Foster and Susan Gibbons. Understanding Faculty to Improve Content Recruitment for Institutional Repositories. *D-Lib Magazine*, Vol. 11, No. 1, January 2005.
- [4] Stevan Harnad and Tim Brody. Comparing the Impact of Open Access (OA) vs. Non-OA Articles in the Same Journals. *D-Lib Magazine*, Vol. 10, No. 6, June 2004.
- [5] Daisuke Ikeda and Sozo Inoue. A Sustainable Model based on the Social Network Service to Support the Research Cycle. In *Proceedings of The 3rd International Conference on Open Repositories*, April 2008.
- [6] Michael J. Kurtz and Edwin A. Henneken. Open Access Does not Increase Citations for Research Articles from The Astrophysical Journal. Technical report, <http://arxiv.org/pdf/0709.089>, 2007.
- [7] Carl Lagoze, Sandy Payette, Edwin Shin, and Chris Wilper. Fedora: An Architecture for Complex Objects and their Relationships. *International Journal on Digital Libraries*, Vol. 6, No. 2, pp. 124–138, April 2006.
- [8] 案浦スミタカ, 荒木寛幸, 井上創造, 池田大輔. SNS を用いた研究支援と認証認可付き検索システム. *デジタル図書館*, 第 34 巻, pp. 21–32, March 2008.
- [9] 井上創造, 堀優子, 池田大輔. SNS (Social Networking Service) における信頼と図書館における応用. *デジタル図書館*, 第 33 巻, pp. 10–21, 11 2007.
- [10] 池田大輔, 木藤基樹, 馬場慎也, 井上創造. 研究活動支援のための SNS と web サービスの連携 : flickr におけるプロトタイプ実装. *九州大学附属図書館研究開発室年報*, Vol. 2007/2008, pp. 12–16, 10 2008.