領域2

機関リポジトリアウトプット評価の標準化と高度化

千葉大学附属図書館
利用支援企画課　機関リポジトリ担当

●はじめに

本プロジェクトは，2006年度より国立情報学研究所次世代学術コンテンツ基盤構築事業（CSI）の枠内で継続的に行ってきた，機関リポジトリのアウトプット評価のための基盤構築に係る活動を引き継ぐものである。

・「機関リポジトリの評価システム」（2006－2007年度）
　代表機関：千葉大学，分担機関：三重大学

・「機関リポジトリ評価のための基盤構築」（2008－2009年度）
　代表機関：千葉大学，連携機関：東北大学，金沢大学，北海道大学，大阪大学

・「機関リポジトリアウトプット評価の標準化と高度化」（2010－2012年度）
　代表機関：千葉大学，連携機関：東北大学，筑波大学

●目次

はじめに

目次

1.　本プロジェクトについて　……1

2.　実施内容 ……3

3.　成果・波及効果 ……6

4.　課題及び課題解決へ向けての展望……10

5.　今後の計画……11

6.　参考文献等……11

1.　本プロジェクトについて

機関リポジトリの評価については，構築初期はコンテンツ数といったインプットの指標がその発展状況を示す役割をするが，設置機関数が増え運用期間が長くなるにつれ，どれくらい使われているかといったアウトプットに係る指標が関心を引くようになる。アクセス数の算出に利用できるアクセスログ分析ツールは複数存在するが，同じログファイルを使用して比較すると結果が異なることがわかる。したがって，共通のツール，共通の方法論で分析を行わずして利用統計の比較を行うことは無意味である。

本プロジェクトではこのような状況を見越して，一定のルールに基づいてアクセスログを処理することで，機関リポジトリ間で相互比較できるアクセス統計を得ることができる基盤整備を目指してきた。

ここでは，CSI 事業第2期までの活動を紹介する。

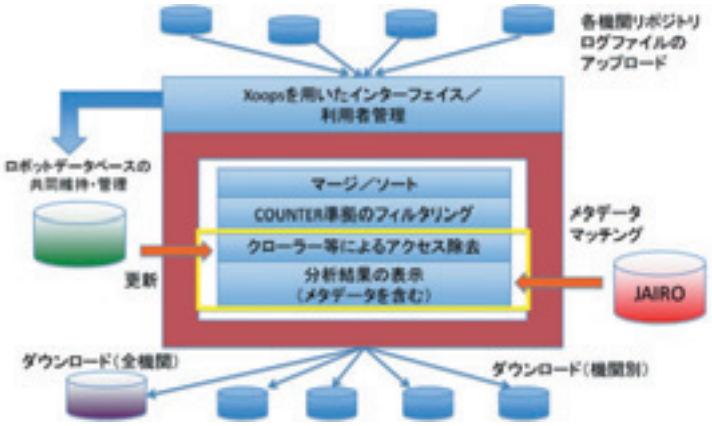
プロジェクトの成果のひとつが，2008年度に試験的に提供をはじめた ROAT（Repository Output Assessment Tool：機関リポジトリアウトプット評価ツール，図1－1)である。

図1－1　ROAT（メニュー画面）

図1－2　ROAT（分析結果表示画面）

ROATによるアクセスログ処理手順は，図1－3に示すとおりである。

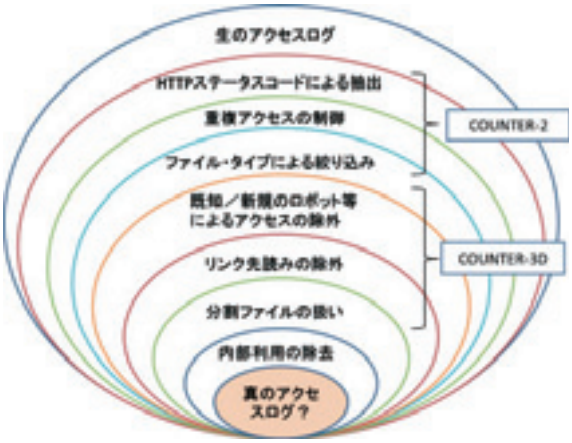
図1－3　ROATのコンセプト



ROATのアクセスログ処理の大きな特徴としては，3つ挙げることができる。

ひとつはアクセスログからのデータ抽出について，電子ジャーナルやデータベースのアクセス統計のための標準であるCOUNTER（Counting Online Usage of NeTworked Electronic Resources）Code of Practiceに準拠していることである。COUNTERの考え方を採用することで，図書館が提供する電子ジャーナルなど他の電子情報資源へのアクセス数と比較して評価できる枠組みに，機関リポジトリを位置づけることが可能となる。このデータ抽出を模式化すると，図1－4のように表すことができる。

図1－4　アクセスログからのデータ抽出処理



ふたつめはロボットデータベースの共同維持・管理である。利用機関のアクセスログデータからロボットによるものと判断されるアクセスをフィルタリングの対象としている。第2期のプロジェクトの調査により，機関リポジトリごとに出現するロボットの種類や頻度，アクセスログ全体に占める割合は大きく異なることが確認されている。ロボットアクセスをフィルタリングする際，機関ごとにブラックリストを作成して対象となるアクセスを排除したり，一部の機関リポジトリのアクセスログから作成したブラックリストを全機関に用いるといった運用は適さない。ただし，比較可能なアクセス統計とするために，全機関が同じブラックリストを用いることは必要であることは言うまでもない。

最後に分析結果の表示である。ROATでは，JAIRO（JApanese Institutional Repositories Online）に集積されたメタデータの本文フルテキストURLと，処理後のアクセスログをマッチングさせて，コンテンツのメタデータと共に分析結果を表示している。アクセスログ分析ツールを使用した場合（機関リポジトリシステム自体による分析を除く），分析結果はURL等どのコンテンツのものであるかを一目で判断しにくい形式で出力されるが，ROATではコンテンツのタイトルや著者名といった情報を含めて表示することができる。

ROATは試験公開という形ではあるものの，国内の機関リポジトリを運用する機関が登録をすれば自由に利用できるよう提供してきた。

また，本プロジェクトでは相互比較可能なアクセス統計に関する考え方をコミュニティで共有することを重視し，2010年2月に「機関リポジトリアウトプット評価のためのガイドライン」を作成・公開し，2012年2月にはその後の周辺状況変化などを踏まえてこれを改訂している。さらに，2008年1月大阪，2009年2月台北の国際会議での発表，2010年1－2月のドイツ・フランスのプロジェクトチーム訪問などを通じて，国外の関連機関との情報共有や意見交換も行ってきた。

こうした活動に続く，CSI第3期の「機関リポジトリアウトプット評価の標準化と高度化」の活動について報告する。

2. 実施内容

2010年度

1. 従来の統計処理の妥当性の検証

ROATはIPアドレスをもとに統計を処理しているが，Cookieを用いることで，より精緻な処理ができないかの検証を行った。また，ROATは重複アクセスとして処理する基準をCOUNTER実務指針に準拠しているが，COUNTERの基準の妥当性について検討した。検証はいずれも千葉大学学術成果リポジトリ（CURATOR）の利用統計を使用して行っている。この検証の結果については，2011年1月11日のセミナー（2－1. 会議およびセミナー開催を参照）で報告された。

2. 国際連携の実施

2－1. 会議およびセミナー開催

2009年度に，ドイツのザールラント大学の研究グループならびにフランスのリール第3大学の研究グループをそれぞれ訪問し，機関リポジトリアクセスのカウント方法の標準化に関する取り組みについて情報共有と意見交換を行った。その後も継続的に情報交換を行っていたが，国内の機関リポジトリ関係者と広くディスカッションを行うため，両プロジェクトから関係者を招いて『海外の機関リポジトリアクセスのカウント方法の標準化に関する活動状況を国内の関係者と共有するためのセミナー（International Seminar on Standardization of IR Usage Statistics：機関リポジトリのアクセス数をいかに数えるか？～カウント方式の標準化に関する国際会議～）』（図2－1）を1月11日に国立情報学研究所で開催し，23名の参加を得た。なお，このセミナーの参加者による報告は，月刊DRF2011. 1月号（No. 12）に掲載されている（図2－2）。

また，セミナーの開催に合わせて両プロジェクトとROAT関係者との会議（Meeting for Standardization of Usage Statistics of IR：機関リポジトリ統計の標準化に関する会議）も開催し（1月10－11日），各プロジェクトおよび周辺状況についての情報交換と今後の連携について検討を行った。

2－2. カンファレンス等への参加とプロジェクトの広報

1）ASA（Association of Subscription Agents and Intermediaries）Annual Conference 2011（2月21日～22日）
2）Counting Individual Article Usage : A Seminar Covering the PIRUS2 Project Outcomes, Recommendations and the Next Steps（2月23日）
3）英国における機関リポジトリ統計における実態調査（2月24日）

これらへの参加により，カウント方法の標準化に大きな影響力があると考えられるCOUNTERの動向をはじめ，数々の情報を得た。また，機関リポジトリの統計につ

いて，意見交換を行った。

なお，PIRUS2の最終成果報告書および2）のセミナープログラム等については，webページで公開されている。

図2−1　セミナーのプログラム

International Seminar on Standardization of IR Usage Statistics
-- How we count the access to institutional repositories --
機関リポジトリのアクセス数をいかに数えるか？
～カウント方式の標準化に関する国際会議～

日時：平成23年1月11日(火)　13:00－17:00
場所：国立情報学研究所20階ミーティングルーム
主催：『機関リポジトリアウトプット評価の標準化と高度化』プロジェクト
（平成22年度CSI委託事業領域2）
後援：国立情報学研究所

プログラム　PROGRAM

開会挨拶　　安達　淳（国立情報学研究所）
Opening Speech　Jun Adachi (National Institute of Informatics)

『機関リポジトリ利用度分析の方法論上の争点：ROATプロジェクト報告』
佐藤　義則（東北学院大学）
On controversial points in methodology for IR usage analysis: some lessons learned from the ROAT project
Yoshinori Sato (Tohoku Gakuin University)

『リポジトリと相互運用可能な利用統計：ドイツおよび欧州における最新動向』
ウルリッヒ・ハーブ（ザールラント大学・ドイツ）　：通訳あり
Open Access Repositories & Interoperable Usage Statistics: Current Developments in Germany and Europe
Ulrich Herb (Universitat des Saarlandes)

『フランスにおけるオープン・アーカイブの展開と利用』
ヨアキム・シェプフェル（リール第3大学・フランス）　：通訳あり
Development and Usage of Open Archives in France
Joachim Schopfel (Universite Charles-de-Gaulle Lille 3)

討議　　進行：竹内　比呂也（千葉大学）
Discussion　Coordinator: Hiroya Takeuchi (Chiba University)

閉会挨拶　　西村　靖敬（千葉大学）
Closing Speech　Yasunori Nishimura (Chiba University)

図2－2　月刊 DRF2011. 1月号（No. 12）

3.　広報

1）DRF 技術ワークショップ「DRFtech−Kumamoto」で事例報告（活動紹介）

2011年度

1.　国立情報学研究所のサーバへの ROAT の移行

本プロジェクトの前身である「機関リポジトリ評価のための基盤構築」で構築した ROAT を，より公的なサービスとして運営するために，国立情報学研究所が運営するクラウド・サーバに移行することについて，国立情報学研究所と協議を重ね，同サーバに ROAT を構築した。

機関リポジトリを設置するいくつかの機関においては，機関リポジトリに登録されたコンテンツに対するアクセス数を集計し，その数値を機関内の研究者に周知することにより，コンテンツ登録の促進に利用するなどといったことが行われている。このように，集計された数値が個々の機関内でのみで使用される場合には，各機関で独自の集計方法を用いることに問題はない。しかし，構築された機関リポジトリの数が増え，各機関リポジトリのアクセス数が比較されるようになるにつれ，現状では必ずしも集計方法が統一されていないことが課題となってきた。適正に機関リポジトリのアクセス数を比較するには，アクセス数の集計方法の統一が必要である。このような状況を踏まえ，国立情報学研究所が運営するサーバでの ROAT の再構築と，2012年度からの運用を計画した。

これまで ROAT は本プロジェクトの実証実験のためのシステムとして認識されていた傾向があるが，この移行により，より公的なサービスとしての性格が高められることを企図したものである。

2.　「アウトプット評価のための機関リポジトリガイドライン」の改訂

本プロジェクトの前身である「機関リポジトリ評価のための基盤構築」は，機関リポジトリのアクセス数の集計を正当に評価するための指針として，2010年2月に「アウトプット評価のための機関リポジトリガイドライン」を作成した。ガイドラインには ROAT

を用いずに同様のアクセス数の集計を行う場合に考慮すべき点をまとめている。初版作成後の周辺状況変化などを踏まえて，第2版を作成し2012年2月に公開した。

2012年度

1. ROAT プロジェクト最終報告書作成と，ROAT の提供終了

前年度に移行を計画して国立情報学研究所のサーバ上に ROAT を構築したが，国立情報学研究所との再度の協議の結果，ROAT の利用状況や今後の運用体制見込みをふまえて，ROAT の移行を中止することとした。

ROAT プロジェクトの成果の活用としては，JAIRO Cloud においてガイドラインに基づく統計機能を実現することを国立情報学研究所が検討すること，全体を総括する報告書を作成し英訳版と共に公開して情報提供を行うこととした。

また，本プロジェクトが千葉大学にサーバを置いて運用していた ROAT については，2013年4月末をもって提供を終了することとなった。提供終了については，2012年11月20日に利用機関に通知し，その後，複数の機関から寄せられた今後のアクセスログ処理に関する相談に対応した。

2. ROAT プロジェクト最終報告書の作成

2006年度より行ってきたプロジェクトを総括し，国外に向けても広く情報提供するため，日本語と英語による最終報告書を作成した。最終報告書は ROAT プロジェクトの web ページで公開する。(2013年3月18日時点ではまだ最終校正中のため未公開)

3. 広報

1) 月刊 DRF2012年8月号（No. 31）において，「ROAT：統一基準での機関リポジトリ評価を目指して」掲載（図2－3）

2) DRF9（第9回デジタルリポジトリ連合ワークショップ）技術ワーキンググループポスターセッションで ROAT のポスターを掲示。（図2－4）

3. 成果・波及効果

2010年度

ROAT 登録機関数：31機関

（2011年2月28日時点）

1. 従来の統計処理の妥当性の検証

ROAT は IP アドレスをもとに統計を処理しているが，Cookie を用いることで，より精緻な処理ができるのではないかと考え，その検証を行った。また，ROAT は重複アクセス等をフィルタリング処理する基準を COUNTER 実務指針に準拠しているが，その COUNTER の基準の妥当性について機関リポジトリのアクセスログを用いて検討した。検証はいずれも千葉大学学術成果リポジトリ（CURATOR）の利用統計を使用して行った。

Cookie を設定して収集したアクセスログを分析したところ，ひとつの IP アドレスで複数の Cookie を利用する場合や，逆に複数の IP アドレスでひとつの Cookie を利用する場合があることが確認された。前者は大学等機関でプロキシサーバーを設置している場合など，後者はプロバイダー経由で随時 IP アドレスを付与されている場合などが想定される。いずれの場合においても個別の確認が必要となるため，精緻なアクセス数処理を行うことの難しさが確認された。

また重複アクセスをフィルタリングする設定秒数を変化させて，それぞれで除去されるアクセスの割合を確認したところ，はじめの10秒で全体の67～83％の除去が行われ，それ以降はなだらかな増加となることが確認された。COUNTER 実務指針では重複アクセスとして処理する基準を30秒（PDF ファイルの場合）としているが，この数値について見直しの必要があると考えられる。こうした指

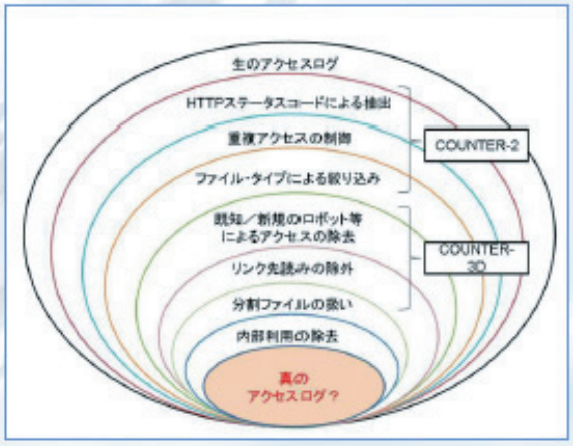
図2－3　月刊 DRF2012.8月号（No.31）

ROAT 統一基準での機関リポジトリ評価を目指して

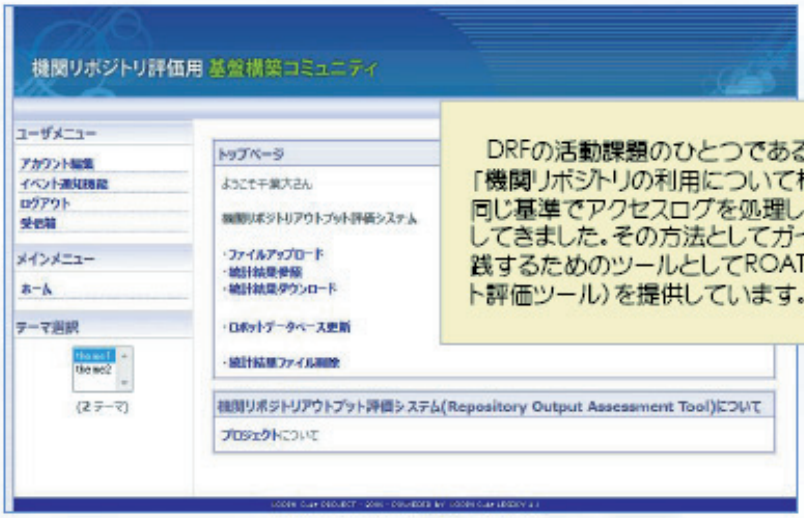
DRFでは効果的なリポジトリ運用のために様々な課題に取り組んでいます。
今回はそのうちのひとつ「評価プロジェクト」をご紹介します。

「登録コンテンツは何件くらい？」「どれくらい利用されているの？ それは多いの少ないの？」機関リポジトリの運用を開始すると、聞かれるのではないでしょうか。最近ではさまざまな統計でも機関リポジトリに関する項目が置かれるようになりました。登録コンテンツ数とアクセス件数は、ランキングに利用されることもあります。

ところで、機関リポジトリのアクセスログを眺めたことがあるでしょうか？
生のアクセスログには、コンテンツ以外のファイルへのアクセス（ロゴ画像の表示など）やブラウザのリンク先読み機能などによるログも含まれます。特に多いのは、Googlebot、Yahoo Slurpなど検索エンジンのロボット等によるアクセスで、その種類は常に増えています。



CA1666 - 動向レビュー：機関リポジトリの利用統計のゆくえ / 佐藤義則
http://current.ndl.go.jp/ca1666



DRFの活動課題のひとつである「評価プロジェクト」では、「機関リポジトリの利用について相対評価をするためには、同じ基準でアクセスログを処理して比較すること」を提唱してきました。その方法としてガイドラインをまとめたり、実践するためのツールとしてROAT（機関リポジトリアウトプット評価ツール）を提供しています。

ROATの便利なポイント

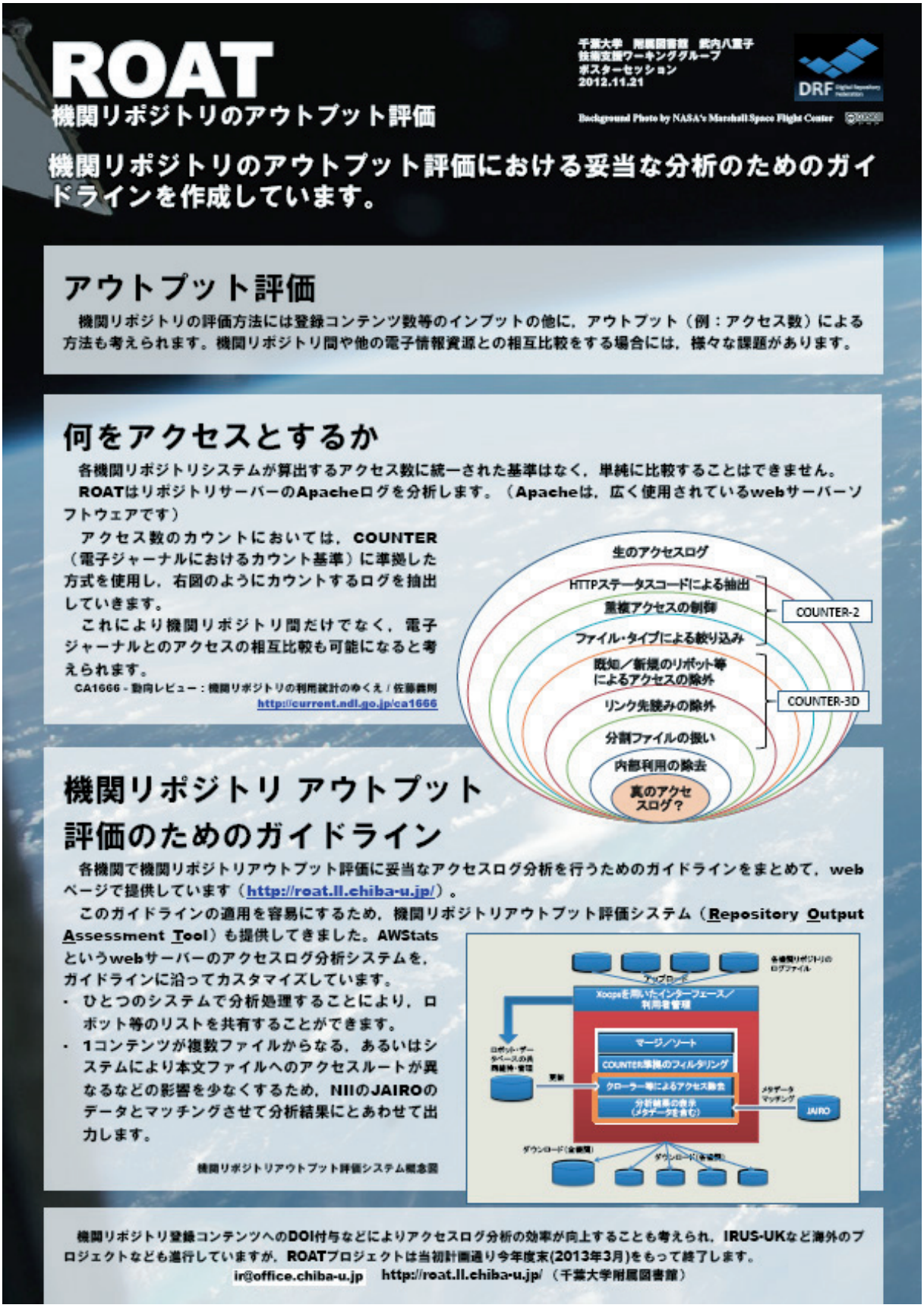
- 指定形式のアクセスログをアップロードして一晩待つだけで、不要なログを除去した統計結果が出力できる
- コンテンツ毎のアクセス件数は、JAIROにハーベストされたメタデータ情報を付与していてわかりやすい
- 電子ジャーナルで同じ論文が公開されていれば、そのアクセスログと合算して論文の利用件数をカウントできる（電子ジャーナルと同じ基準で処理しています）

ROATは2012年度中にNIIのクラウド・サーバーに移行します。
ワークショップも予定しています。
これからの機関リポジトリ評価について一緒に考えてみませんか？

ROATサイト：
http://roat.ll.chiba-u.jp/

ROATプロジェクト担当：武内 八重子（千葉大学）

図2－4　DRF9ポスターセッションのポスター



針については，インターネット接続環境の進展や多様な利用形態といった状況の変化があることから，継続的な観察に基づく見直しと対応が必要である。

この検証結果については，2011年1月11日に開催した「International Seminar on Standardization of IR Usage Statistics」で，佐藤義則氏から報告された。

2.　国際連携の実施

・International Seminar on Standardization of IR Usage Statistics（2011年1月11日）

本プロジェクトでは，国外の同様のプロジェクトとの情報交換を行い国内コミュニティに報告を行ってきたが，本プロジェクト関係者以外にも直接に意見交換をする場をつくるため，ドイツ，フランスの研究グループから関係者を招いてセミナーを開催した。

17機関から23人の参加者を得て開催し，それぞれの研究グループからの報告と意見交換が行われた。

・Meeting for Standardization of Usage Statistics of IR（2011年1月10－11日）

情報交換を続けてきたドイツのザールラント大学の研究グループならびにフランスのリール第3大学の研究グループとの連携強化のため，両プロジェクトから招いた関係者とROAT プロジェクトの関係者で会議を行った。会議では，COUNTER 準拠について，ロボットリストについて，今後の協力体制についての意見交換が行われた。会議の概要は以下のとおり。

［COUNTER］他の電子リソースと同様に評価するためにはCOUNTER に準拠することが重要である一方，まだ論文レベルでの統計に対応できていないこと（当時）が指摘された。

［ロボットリスト］ドイツ，フランス，オランダの機関リポジトリアクセス統計関連プロジェクトだけでなく，マックスプランク研究所やLogEc でもロボットリストを持ち，メンテナンスしていること，またロボットの見分けに関してユーザーエージェントとIP アドレス両方を使うことが紹介された。

［今後の協力体制について］ロボットリストについての情報交換，機関リポジトリの統計に関する用語統一の検討，PIRUS のミーティングで日本からも提案を行うことについて検討を行った。

2011年度

ROAT 登録機関数：31機関
（2012年2月29日時点）

1.　国立情報学研究所のサーバへの ROAT の移行

文部科学省が毎年実施する「学術情報基盤実態調査」では2008年度から機関リポジトリに関する調査が行われるようになったこと，また，朝日新聞出版が刊行する「大学ランキング」においても2010年度版から機関リポジトリに関する指標が含まれるようになった。いずれも登録コンテンツ数だけでなく，コンテンツへのアクセス数も項目としてあげられており，どれくらい使われるのかといったアウトプットに係る指標が関心を引くものであることが認められる。それと同時に各大学が公表している機関リポジトリへのアクセス数に関して，数値の妥当性についての関心が大きくなることが予想された。

これまで本プロジェクトではアクセスログを共通のルールで処理する環境であるROAT を試験的に提供してきたが，ROAT をより公的な位置づけとしてアウトプット評価への関心を促進するため，千葉大学から国立情報学研究所にサーバを移行することとして，国立情報学研究所のサーバに ROAT と同一のシステムを構築した。諸般の事情により，受託期間終盤の構築完了となったため，2011年度の促進活動は不十分なものと

なったが，2012年度の促進活動の条件が整備された。

2.　「アウトプット評価のための機関リポジトリガイドライン」の改訂

本プロジェクトでは，ROATにより同一環境でアクセス数の算出をすることだけでなく，相互比較可能なアクセス統計に関する考え方をコミュニティで共有することを重視している。そこで，2009年度に作成した「アウトプット評価のための機関リポジトリガイドライン」について内容の更新とより平易な表現に改めるなどの改訂を行い，プロジェクトのwebページ上で公開した。

2012年度

ROAT登録機関数：33機関

（2013年2月28日時点）

1.　ROATプロジェクト最終報告書作成と，ROATの提供終了

前年度に移行を計画して国立情報学研究所のサーバ上にROATを構築していたが，国立情報学研究所との再度の協議の結果，ROATの利用状況や今後の運用体制見込みをふまえて，ROATの国立情報学研究所への移行を中止することとなった。国立情報学研究所が利用機関に対して行ったアンケートによると，標準化の必要性は認識されているものの，各機関が行うアクセス数の算出については既存の統計機能で代替可能という声もあり，現状の利用機関数からも国内の機関リポジトリのコミュニティ全体としてのROAT継続への要望は必ずしも高くないと考えられた。

これまでの本プロジェクト成果の活用としては，JAIRO Cloudにおいてガイドラインに基づく統計機能を実現することを国立情報学研究所が検討すること，全体を総括する報告書を作成し英訳版と共に公開して国内外に情報提供を行うこととした。

また，本プロジェクトが千葉大学にサーバを置いて運用していたROATについては，2013年4月末をもって提供を終了することとなった。提供終了については，2012年11月20日に利用機関に通知した。その後，複数の機関から寄せられた今後のアクセスログ処理に関する相談に対応を行った。

2.　ROATプロジェクト最終報告書の作成

2006年度より行ってきたプロジェクトを総括し，国外に向けても広く情報提供するため，最終報告書を作成した。報告書ではこれまで調査した国外でのアウトプット評価に関する取り組み（Interoperable Repository Statistics（IRS），Metrics from Scholarly Usage of Resources（MESUR），Publisher and Institutional Repository Usage Statistics（PIRUS,PIRUS2），Open−Access−Statistik（OA−Statistics））の紹介，ROATプロジェクトのアウトプット評価へのアプローチ（アクセスログ処理方法），ROATプロジェクトで行ったアクセスログの分析結果と考察を記している。

最終報告書はROATプロジェクトのwebページで公開する。（2013年3月18日時点ではまだ最終校正中のため未公開）

4.　課題及び課題解決へ向けての展望

現状では，他機関との同一環境下でのアクセス数が確認できるメリットは認識されているものの，ROAT運用前に機関リポジトリを立ち上げた機関では自機関でのアクセス数の経年変化が重要視されるなど，そのメリットが各機関リポジトリ運用機関において残念ながら必要なものと考えられていない。全機関リポジトリが本質的にも比較可能なアクセス数を算出するという環境の実現には，なんらかのインセンティブまたは強制力が伴う必要があると思われる。

システム的な課題としては，アクセスログに示される本文ファイルのURLとJAIROにハーベストされたメタデータの本文フルテキストURLが異なるシステム（国内で使われているシステムとしてはXooNipsがあげられる）については，ROATでは正確な利用統計を得ることができなかった。また，同一著作が異なるフォーマット（例えばhtml版とPDF版）で蓄積される場合は，各フォーマットへのアクセスが別々にカウントされるため，コンテンツ単位でアクセス数を算出するには合算する必要があった。さらには，あるコンテンツへのすべてのアクセス数を算出しようとすると，電子ジャーナルや共著者所属機関の機関リポジトリに登録された同コンテンツへのアクセス数を合算するなどのシステム横断的な集計といった課題も考えられる。

これらの点については，ジャパンリンクセンター（JaLC）の活動により機関リポジトリのコンテンツに文献IDが付与され，それらのIDの関連性をふまえたマッチングにより集計可能となることを期待したい。

5. 今後の計画

本プロジェクトの活動としては，ROATの提供を終了することから継続的な活動は予定していないが，関連する国内外での取り組みについて継続的に情報を収集し，DRFのメーリングリストなどの場を利用して引き続き情報発信をしていきたい。また，ガイドラインをふまえたアクセスログ処理環境について検討する機関があれば，情報提供等で協力したいと考えている。

なお，英国では2013年3月に，PIRUS2の後継プロジェクトであるIRUS-UKがCOUNTER準拠の文献レベルの利用統計を作成できるシステムをオープンした。まだ一部のパイロット機関が検証する段階から，国内の機関リポジトリに公開し意見を募る段階に入ろうとするところではあるが，その内容と運用方法についても注目したい。

6. 参考文献等

1) ROATプロジェクトwebページ，http://www.ll.chiba-u.jp/roat/
2) Peter Sheperd et al. “Publisher and Institutional Repository Usage Statistics : The PIRUS2 Project : Final Report” October, 2011, http://www.cranfieldlibrary.cranfield.ac.uk/pirus2/tiki-download_wiki_attachment.php?attId=170&download=y,（accessed 2013－03－18）
3) PIRUS2 End of Project Seminar “COUNTING INDIVIDUAL ARTICLE USAGE: A seminar covering the PIRUS2 Project outcomes, recommendations and next steps”, 23February 2011, 76Portland Place, London, http://www.cranfieldlibrary.cranfield.ac.uk/pirus2/tiki-index.php?page=PIRUS2+End+of+Project+Seminar+Programme+and+presentaions,（accessed 2013－03－18）
4) International Seminar on Standardization of IR Usage Statistics：機関リポジトリのアクセス数をいかに数えるか？～カウント方式の標準化に関する国際会議～, 11 January 2011, National Institute of Informatics, Tokyo, http://www.ll.chiba-u.jp/roat／20110111__ws.html
5) DRF技術ワークショップ「DRFtech-Kumamoto」 http://drf.lib.hokudai.ac.jp/drf/index.php?DRFtech-Kumamoto
6) 月刊DRF2012年8月号（No. 31）「ROAT：統一基準での機関リポジトリ評価を目指

して」
http://drf.lib.hokudai.ac.jp/drf/index.php?plugin=attach&refer=%E6%9C%88%E5%88%8ADRF&openfile=DRFmonthly_31.pdf
7) DRF9（第9回デジタルリポジトリ連合ワークショップ）技術ワーキンググループポスターセッションでのポスター（月刊DRF2012年12月号特別ふろく）
http://drf.lib.hokudai.ac.jp/drf/index.php?plugin=attach&refer=tech%2F%E9%96%A2%E9%80%A3%E6%8A%80%E8%A1%93%E6%83%85%E5%A0%B1&openfile=DRF9_ROAT_poster.pdf