CrossRef：未来に向けて

CrossRef: Towards the future

BRAND, Amy¹
熊谷玲美²：訳

1. はじめに

こんにちは。お集まりいただきありがとうございます。ここに来ることができて光栄です。このセミナーを準備していただいたJSTとJ-STAGEの皆さんに感謝いたします。ここ3、4年、皆さんと一緒に働くことができて、とても嬉しく思っています。私たちは非常に生産的な関係を保っていると思います。

本日の講演の目的は2つあります。1つ目は、CrossRefの概要と最新の状況をお話することです。CrossRefやDOIについてよく知っている方も、そうでない方もいらっしゃると思いますので、どちらの方にも興味ある情報、また理解できる情報をご紹介しますと思います。

もう1つの目的は、CrossRefのメンバーである出版社の事例をご紹介しますことです。CrossRefは、開始以来約7年で、特に国際的な学術出版社のための、非常に優れた共有デジタル・インフラストラクチャーになっています。同種の取り組みの中では、最も成功しています。そこで、CrossRefが成功した理由についてお話ししたいと思います。

BRAND, Amy氏 略歴

2001年4月にCrossRefに加わる。現在ビジネス・製品開発部長。出版社、図書館、ベンダーによるCrossRefリンク技術の採用の増加、ならびに新しいCrossRefサービスの開発に関与。職歴は、電子出版、書籍出版、研究と幅広い。MITで認知科学の博士号を取得後、Ingenta, Lawrence Erlbaum Associates, The MIT Press, およびペンシルベニア大学に勤務。学術出版学会 (Society for Scholarly Publishing) 運営委員会委員、および経営懇談会共同議長。業界イベントでの講演多数。またJournal of Electronic Publishingの編集委員。

2. CrossRefとDOIの概要

2.1 境界を越えて

CrossRefの物語は、情報源の間、さらには国の間の境界 (CrossRefは非常に国際的な組織なので) を克服することで、情報源の相互連結性を実現させる物語です。個人的には、これはより大きなビジョ

ンの一部だと思っています。なぜこれが重要で、興味深いのでしょうか。

研究活動を行う人々 (私もかつて研究者でした) や、学術出版に携わる人々は、現在が歴史的に見て、非常におもしろい時期だと気づいていると思います。情報資源のデジタル化、相互リンク、Google などによる全文検索サービス用のインデックス付

¹ CrossRefビジネス・製品開発部長

¹ Director of Business and Product Development, CrossRef/PILA (40 Salem Street, Lynnfield, MA 01940, USA)
E-mail: abrand@crossref.org

² 科学技術振興機構『情報管理』編集事務局気付 (〒102-8666東京都千代田区四番町5-3) E-mail: remy@mtg.biglobe.ne.jp

² c/o JOHO KANRI Editorial office, Japan Science and Technology Agency (5-3 Yonban-cho Chiyoda-ku, Tokyo 102-8666)

与などが行われており、これによって分野を越えた研究上の発見が可能になっているからです。数百年も昔のコンテンツも数多くデジタル化され、保管されているので、時間を越えた発見をすることさえあり得ます。デジタル化されるコンテンツも多様化しています。私たちは、ジャーナル記事だけではなく（現在はそれが中心にはなっていませんが）書籍やデータ、研究論文、さらには画像も対象としています。現在は非常に面白い時代です。そして、CrossRefはまさにその中心にあります。この中でCrossRefの主な役割は、いくつかの技術的障壁および組織的障壁を低くして、この成長しつつある、相互にリンクした研究情報のネットワークへ、もっと多くのコンテンツが参加できるようにすることです。

CrossRefについてお話しする場合、「リンク切れ (link rot)」というものについてお話しすることにもなります。このおかしな作り物の「Error 404」の標識をご覧ください（図1）。1990年後半、学術出版社がジャーナルをオンライン化し始めた頃に、CrossRefが設立された理由のひとつとして、学術コミュニケーションでは、リンク切れの問題は単なるイライラの原因では済まないということがありました。研究活動は、引用関係と、誰が著者かということが基盤になっており、学術出版社は、発行した記事のリンクが機能しないのは我慢できなかったのです。これは、インターネットの情報ではいまだに続く問題です。おなじみのWikipediaの数字を紹介しましょう。これは新しいオープン・リソースですが、Wikipedia自身の説明では、記事内のリンクの約10%が機能していないということです。しかし、学術文献の世界では、CrossRefの存在が大きいのですが、完全ではないにしろ大部分ではリンク切れの問題を克服できています。そしてこれは、DOI（デジタル・オブジェクト識別子、digital object identifier）のおかげなのです。

2.2 DOIの普及

皆さんの中には、DOIについて詳しい方も、そうでない方もいると思いますので、DOIとは何かを説明したいと思います。DOIというのは単なるひとつの名前です。文字と数字からなる文字列で、2つの機能を持っています。ひとつは、1編のオンラインコンテンツに対する固有の名前としての機能、もうひとつは、そのコンテンツのインターネット上の場所への、持続的で安定したリンクとしての機能です。この持続性が実現するのは、DOIが、ディ

図1

レクトリ内で現在のアドレスを検索することだけを行うからです。このディレクトリは、管理や更新を行う必要があります。そこでCrossRefなどのDOI登録機関が登場します。これは非常にシンプルな、リダイレクトという考え方です。これについてはさらに少しお話ししたいと思います。

この技術に関連する組織の全体像をご覧ください（図2）。この技術自体は、「DOIハンドル・システム」と呼ばれており、米国のCorporation for National Research Initiatives (CNRI) が始めたものです。Bob KahnはTCP/IPプロトコルの共同発明者の一人ですが、彼がこのシステムを開発しました。DOIは、国際DOI財団 (International DOI Foundation: IDF) が運営しています。IDFはDOI標準の開発と管理を行い、そして先ほど述べた持続性を実現するための仕組みを生み出しています。CrossRefは、現在世界中に8つあるDOI登録機関のなかで最大の規模を持ち、最も長い歴史があります。最近活動を開始したDOI登録機関に、中国のWanfang Dataがありますが、Wanfang Dataでは、中国語資料にDOIを割り当てる計画があり、CrossRefはこの機関と密接に協力することを考えています。また、図2の上部には、ずらりと組織が並んでいますが、これには出版社だけでなく、データベースや、その他の二次的サービス、このネットワークに参加している検索サービスが含まれます。こういった組織はさまざまな形でこの技術を利用しています。

リンクングについてご説明しましょう（図3）。皆さんは既に、ハイパーリンクをクリックして、リンクした別のコンテンツへと進むというのを経験していると思います。ここでは、これを少し変形させています。それは、CrossRefの場合、リンクする先は記事全文ではなく、PubMedのようなアブストラクトの場合もあるからです。CrossRefのDOIリンクでユニークなのは、もし記事のフルテキス

図2 CrossRef/DOI コミュニティ

トの利用許諾があれば、常に何らかの形でフルテキストに到達できることです。その裏では、URLとは異なり、コンテンツに単に直接リンクするのではなく、現在のアドレスをDOIリゾルバー（図3の中央のボックス）に問い合わせています。

DOIは、面白いことに、初期段階には「縁の下の方持ち」と言われていました。DOIは裏側で機能しているということですが、実際その通りなのです。私たちは常に、DOIを出版インフラストラクチャーとして扱っており、研究コミュニティやエンドユーザーに積極的に宣伝してきませんでした。しかし最近、これが変わりつつあります。研究者がDOIの存在に気づいて、自ら利用することが多くなってきているようです。プリンストン大学化学部の院

生が書いたブログを紹介しましょう。「DOIは私の悩みを解決してくれるか？」というのがタイトルで、彼女の悩みは、自分が書いた論文の参考文献からのリンクが、リンク切れになってしまうことでした。彼女は、実際にDOIを使って参考文献リンク生成を行っており、「DOIはジャーナル論文にとっての自動誘導装置のようなもので、コンテンツがWeb上のどこにあっても、DOIで探しだすことができる」と書いています。そしてこれが、DOIが他のリンク方法、またOpenURLとも違うところです。DOIは永続的な識別子なので、DOIを論文の参考文献に記述すれば永続的に機能します。これがURLと違う点です。

図3 CrossRef/DOI リンキング

3. CrossRefの詳細

3.1 垣根を越えて

CrossRefという組織についてもう少しお話ししようと思います。すでにお話ししたように、CrossRefは、学術出版業界向けの優れた共有デジタル・インフラストラクチャーであり、最大のDOI登録機関です。出版社や他のコンテンツ・プロバイダーがメンバーになっている非営利団体でもあります。私たちは、利益を上げようと躍起になることはありません。CrossRefは営利団体ではないからです。

当然、経費は必要なので、参加機関から会費とDOI登録料の両方を徴収しています。しかしこういった費用は、基本的に出版社の支払い能力に合わせてあり、その幅は、年会費で250ドルから3万ドルと非常に広く設定されています。DOI1件当たりの登録費用はその都度の支払いで、新規コンテンツの場合は1ドル、過去のコンテンツは17セントになります。

J-STAGEに参加している出版社は、必ずしもこういったことを知っている必要はありません。それは、J-STAGEの参加出版社は、J-STAGEがスポンサーとなって、CrossRefに正規に参加していることになるからです。

会員制組織として私たちが目指しているのは、出版者の種類の違いを乗り越えることです。CrossRefには非常に幅広い出版者が参加しています。商業出版社、学会、非営利団体、大学出版会、さらには、学術的コンテンツを作成している機関レポジトリも、CrossRefに参加できます。

CrossRefは科学・技術・医学分野から始まりましたが、今では非常に幅広い分野のコンテンツを対象としています。CrossRefのネットワークに関連するコンテンツを実質的に定義すると、研究志向で、学術的かつ専門的なコンテンツということになります。CrossRefは、36か国のコンテンツ・プロバイダーを代表しており、参加国数は増加しています。

CrossRefがこれほど成功している理由は、ビジネスとは無関係であること、そしてユーザーの支払いの有無に影響されないためと考えています。研究コミュニティで現在、非常に大きな議論となっているビジネスモデルの話題については、CrossRefは完全に中立の立場であり、オープンアクセスの推進などとも関係していません。CrossRefが行うのは、読者が出版社の入り口に確実に到達できるようにすることであり、認証方法や、支払いの必

要性、さらにコンテンツがオープンアクセスかどうかといった問題は、完全に出版社次第です。そのため、CrossRefはどのような種類の出版社にとっても魅力的であり、誰の脅威にもなりません。

出版社の垣根を越えて機能するこのモデルは、ネットワーク効果という点で非常に強力です。なぜなら、出版社や第三者機関がそれぞれ、多数の二者間交渉を行う必要がない組織構造があれば、このネットワークはさらに広がるからです。CrossRefは組織として、このような構造を用意しています。出版社は、CrossRefと参加出版社としての契約を一度結べば、他の参加機関すべてと相互リンクする権利が与えられます。たくさんの組織と個別に相互リンク契約を締結する必要がないのです。

また、そのほかに、CrossRefが参加機関の役に立つ例として、CrossRefの活動に積極的に参加している出版社は、CrossRefを新しい出版テクノロジーの共同開発の場として利用しているということが挙げられます。

3.2 CrossRefの技術的側面

技術的な面についてですが、CrossRefがリンクの持続性を目的としてDOIを提供していることは、すでにお話ししました。また、CrossRefはOpenURLとの連携機能も提供していますが、これは後からご紹介したいと思います。おそらく、あまり知られていないのは、CrossRefのメタデータ・データベースの価値ではないでしょうか。CrossRefのサービスのうち、DOI登録に関する部分は、二次的なものと考えています。CrossRefはコンテンツを発見し、リンクを提供するサービスです。そのため、CrossRefのサービスを利用し、DOIを登録する出版社は、そのメタデータを1つのデータベースで管理しています。このデータベースには、図2で示したような組織がすべてアクセスしており、リンキングの際にコンテンツがより発見されやすくなっています。この後、システムへのさまざまなアクセス方法を提供することで、CrossRefが技術的な障壁を低くしていることをお話ししたいと思います。

ここでご説明したいのはアクセス誘導についてです。通常、アクセスをコンテンツに誘導することを考える場合、マーケティングや検索エンジン最適化などで、コンテンツが発見されやすくなることを考えます。しかしCrossRefは違った形で、アクセス誘導メカニズムとして機能しています。これは、CrossRefは裏側であって、出版社のコンテン

ツへの引用やリンクをすべて正しく機能させ、ユーザーがコンテンツに簡単にたどり着けるようにしているからです。

その技術的な詳細には触れませんが、CrossRefのシステムを利用する出版社は、基本的に2つのことを行っています。まず、出版社は基本的な書誌情報メタデータとDOIをデポジットして、他のサイトから出版社のサイトへのリンクを可能にしています。また、出版社はデータベースに参考文献のDOIを問い合わせ、DOIベースのURLを付与した参考文献を作成します。こうすることで、ユーザーエクスペリエンスに付加価値を与えられるので、出版社にとって、また別の価値あるサービスなのです。

3.3 DOIの利用

DOIの利用例として、いくつかのスクリーンショットをお見せしたいと思います。一般的に、DOIは記事に付与されており、基本的な書誌情報の一部になっています。『Proceedings of National Academy of Science』では、DOIがヘッダー情報の一部として表示されています。DOIは、本の章ごとにも付与されていますし、Blackwell Synergy上のジャーナルにも付与されています（図4）。また、DOIはJ-STAGEに đăng載されている、『IPSJ Digital Courier』の記事にも付いています。DOIがエンドユーザーから見えるようになってきていることも増えています。ベストプラクティスによって、DOIが記事の識別情報の一部として、記事の最初のページ

に掲載されているからです。また、CrossRefのDOIが記事中の参考文献リンクに用いられている場合もあり（図5）、今では多くの出版社がユーザーにさまざまなリンクオプションを提供しています。CrossRefリンクが他と違う点は、実際に出版社のサイトにユーザーを誘導し、ライセンスがあればフルテキストに直接アクセスする機能を提供しているのはCrossRefだけだということです。JSTリンク・センターの場合には、CrossRefリンクをオプションの1つとして表示しています（図6）。

DOIは、ブログなどあらゆる種類のWebリソースで利用されるようになってきています。つまり、DOIはジャーナルで利用されるだけとは限らないのです。DOIは、あらゆるオンライン環境で、学術文献の引用方法として推奨されるようになってきています。また、DOIシステムは、さまざまな参考文献管理、または引用管理のソフトウェアと連動しています。日本でどれくらい有名かわかりませんが、米国ではRefWorksとProCiteが研究者に幅広く利用されています。

4. 成長するCrossRef

4.1 CrossRefの最新動向

CrossRefは毎日1万4,000件のDOIを登録しています（訳注：2007年6月現在）。すでにお話ししたとおり、書籍、標準規格、会議録、画像、図、主な参考資料、データセットなど、さまざまな種類の資料について登録の申し込みがあります。また、出版

図4 Blackwell Synergyの記事に付与されたDOI

参考文献中のリンク

図5 Blackwell Synergyの記事の参考文献

図6 JST リンクセンター画面でのCrossRefリンクの表示

社などの参加機関は数千機関にのぼります。こういった統計データを時系列的に見ると、CrossRefが引き続き安定した成長の過程にあることがわかります。

J-STAGEについては、198の学会出版社がJ-STAGE経由で、14万4,000件以上のDOIを登録しています（訳注：2007年5月現在）。CrossRefは、参加出版社にアクセス数を知らせていますが、これは、出版社のコンテンツへのリンクがクリックされた数で、2007年6月は、J-STAGE関連のDOIへは3万7,500回のクリックがありました。

CrossRefシステムに登録されているコンテンツの内容や、そこから生まれる包括的な相互リンクのネットワークについては、今もジャーナルが中心です（図7）。ジャーナルは他の種類のコンテンツよりも早くオンライン化を開始し、その普及も早かったことが理由の1つです。しかし、CrossRefで現在最も成長している領域は、書籍です。以前にも増して、CrossRefメンバーが書籍をデジタル

図7 CrossRefのコンテンツの種類

化し、それにDOIを付与する傾向が強くなっています。

DOIを付与している書籍には、『オックスフォード英国人名辞典 (Oxford Dictionary of National Biography)』があります。これには6万5,000件の情

報が登載されており、それぞれの項目にDOIが付いています。CrossRefに登録されている書籍の多くでは、章の階層、あるいはもっと細かい階層にDOIを付与しています。つまり、研究者が引用しようとする階層でDOIを付与するということです。また、ジャーナルの記事から補足情報へリンクする際にも、DOIを利用することが多くなってきています。さらに別の例としては、出版社がDOIを論文記事内の補足的な図に付与して、この図へリンクする際にDOIを使用する場合があります。

昨日講演を行ったあるセミナーで、質問がありました。質問者が少し混乱している面もあるのですが、それは「補足情報はいつでも、ジャーナル記事の一部として登録されるのですか」という質問です。答えは「どちらもあり得ます」です。例えばProtein Data Bankなどの科学データベースのなかには、ジャーナルは発行せず、DOIをデータベース内のレコードに付与するだけのものもあります。つまり、1つのDOIを基本的に1つの項目、ここではタンパク質に関する非常に詳細な記述に対して付与しているのです。一方で、論文にDOIを付与し、さらに論文内の項目にもDOIを持たせるという、より階層的な方法を採用している場合もあります。

また他の大きな動向としては、出版社がジャーナルのバックファイルのデジタル化を進めていることがあります。日本でも行われていると聞いていますが、アーカイビング・プロジェクトや、アーカイブ資料のデジタル版がCrossRefに登録されています。おそらく、CrossRefのDOIのうち、約40万件が19世紀以前のコンテンツに付与されています。DOIの分布の中で、一番古いものが1665年に発行された、最初の査読付きジャーナルとされている『Philosophical Transactions of the Royal Society』の中に見つかるのは興味深いことです。同時に非常に魅力的なことは、こういった古いコンテンツのオンライン化が進み、出版社が次々にすべてのバックファイルを登録するようになると、古いコンテンツもリンクでたどれるようになり、CrossRefのネットワークが過去に向かって広がっていくということです。

4.2 DOIのデポジットとクリックの統計データ

ここでCrossRefのさまざまな統計データを紹介します。DOIのデポジット数が1日1万4,000件であることはお話ししましたが（図8）、ここでは図8の下の方に注目したいと思います。これは「マッチ率」と呼ばれるもので、CrossRefの全ユーザー

が、目的のコンテンツを見つけられた場合の成功の割合を示しています。ユーザーが参考文献や書誌情報のメタデータに関するクエリをCrossRefに送り、DOIが返ってきた場合、「成功」と数えています。わずか6年か7年の間で、学術コミュニケーションの世界にいる人が、CrossRefを通じて、探しているコンテンツの50%近くを手に入れるようになったのは、非常に画期的なことだと思います。このマッチ率は、明らかに成長を続けています。ですから、ユーザーが見つけれないコンテンツは、まだデジタル化されていないか、システムに登載されていないということになります。

私たちが参加機関に提供している別の統計には、DOIのクリック数があります。CrossRef経由でのDOIアクセス数は、1か月当たり1,600万回です（図9）。J-STAGEの場合は、CrossRef経由でJ-STAGEに到達しているアクセス数も、過去6か月で大きく増加しています。

4.3 OpenURLとの連携機能

OpenURLについてもお話ししたいと思います。それは、DOIとOpenURLの関係について誤解がよくあるからです。CrossRefは、非常に多くの図書館と協力関係にあります。図書館がローカルのリンク・リゾルバーのベースURLをCrossRefに登録すると、その図書館内のユーザーがDOIをクリックするたびに、CrossRefはそのDOIをローカルのリンク・リゾルバーにリダイレクトします。つまり、この場合のDOIリンクは、ユーザーのために適切な情報源のリストを作成しているのです。この点では、OpenURLによって、CrossRefの参加機関は自動的にCrossRef DOIを使うことができるようになっていきます。

CrossRefはSerials SolutionsやSFXなど8つのローカル・リンク・ソリューションと提携しています。リンク・リゾルバーを登録するために、図書館がCrossRefと連携して行うサービスは、完全に無料であり、公開されています。ただし、すでに述べたように、図書館はリンク・サーバを導入しているので、この場合、ユーザーがDOIをクリックする際に、cookie（クッキー）をユーザーのコンピュータか機関の環境に設定する必要があります。cookieがCrossRefのサーバに、DOIをローカル・リンク・サーバにリダイレクトするようアラートを発します。これが連携機能の一部分です。

他の連携機能は、CrossRefが保有するメタデータに関して導入されています。OpenURLに実装す

マッチ率の増加

2002	2003	2004	2005	2006	2007
14%	18%	27%	26%	34%	43%

図8 クエリ数, マッチ数, デポジット数とマッチ率の推移

図9 DOIクリック数(月別, 2002年1月～2007年3月)

ることのできる, CrossRefのメタデータ・データベースについて, すでに紹介しました。記事単位のメタデータがCrossRefから抽出されますが, これがあれば, どんなリソースでも, OpenURLはその機関内から見つかります。

ここで図を1枚お見せします(図10)。これは, ユーザーが参考文献のリンクをクリックした場合を示しています。通常, クリックするとDOIリゾ

バーを経由しますが, この場合はそうなりません。それは, これがOpenURLの場合だからです。DOIリンクは, ローカル・リンク・サーバにリダイレクトされ, その機関で利用できるオプション(この場合はSFXメニューですが)が表示されます。つまり, CrossRefとOpenURLは, 本当の意味で補完的な技術であって, 決して競合することはないのです。

実は, CrossRefでは, 同じことをするのに多くの

図10 CrossRefを補完するOpenURLリンキング

方法があり、CrossRefを利用する出版社もまたリンクオプションの表示方法を用意しています。しかし、出版社がコントロールすることは、図書館がコントロールすることとは同じではありません。そして、これが「マルチプル・レゾリューション」と私たちが呼ぶ、最も成長している分野なのです。この場合、DOIは1つのリソースだけをリンクするために用いられています。つまり、記事が複数のプラットフォーム上にある場合、出版社は読者に、その記事へのリンク1つだけではなく、関連情報へのリンク、あるいはジャーナルのホームページへのリンクも提供したいと考えています。これは、CrossRefでも可能です。つまり、1対1のリンクだけでなく、ロケーションやサービスのメニューを示すリンクということです。

ですから、例えば『Russian Journal of Earth Sciences』の場合には、その記事は American Geophysical Unionや、The Geophysical Center RASなど、複数のプラットフォームで閲覧することができます。ユーザーはオプションの中から、自分自身で選ぶのです。同様に、同じ情報をドロップダウン・メニューとしても提供できます。つまり、ユーザーがリンクの上にマウスを合わせれば、メニューがポップアップして、このDOIに関連する記事のうち、どのプラットフォームに移動したいかと聞いてきます。コンテンツによって違いますが、OpenURLメニューについては、図書館がコントロールするオプション・メニューと、出版社がコントロールするオプション・メニューの間に、かなり

の重複があるのです。多くの出版社がこういった種類のマルチリンクを持つようになってきています。

4.4 Forward linking

CrossRefのインフラストラクチャーに私たちが構築した他の機能には、「Forward linking」あるいは、単に「被引用リンク」と呼んでいるものがあります。これは、他のどのコンテンツが、そのコンテンツを引用しているかという情報です。出版社はこれを一時期提供していたことがあり、他のプラットフォームでこれを見たことがあるかも知れません。しかし通常はそのプラットフォームの環境の中で行われていました。出版社の場合は、同じ出版社が発行した他の記事が、その記事をリンクしていることを表示しますが、CrossRefではこれを、出版社を横断するプラットフォームで実現している点がユニークです。

Forward linkingはまだ比較的新しい機能で、CrossRef参加出版社のうち、J-STAGEなど一部の出版社が参加しています。現在のところ、1,500万通りの被引用関係が生成されています。このサービスの良い点は、自動アラート機能があることです。出版社が新規に参加して、被引用情報を外部プラットフォームの一部としてユーザー向けに表示させたいとします。その場合、出版社は、新しい参考文献がデポジットされた場合に自動アラートを受け取ることができます。図11の囲み部分に、「JST Link Center Cited」というオプション表示があります。これがCrossRefの機能で、この記事を用いて

いる、CrossRef上の他の記事に移動できるようになっています。これが、CrossRefで現在成長している領域です。

5. CrossRefの新サービス

5.1 非XMLベースのオプション

ここまで、技術的障壁を低くするためのCrossRefの取り組みについて強調してきました。さらに私たちはその一環として、CrossRefシステムに非常に簡単なインターフェースを用意しています。

非常に大規模な出版社（その多くはCrossRefの参加機関ですが）は、さまざまなXMLベースのインターフェースを使って、CrossRefとやりとりをしています。一方、CrossRefは、非XMLベースのオプションも提供しており、これを「マニュアルDOI登録フォーム」と呼んでいます。小規模な出版社、例えばジャーナルを1誌しか発行していなくて、XMLタグ化の作業を避けたい学会などは、基本的な書誌情報を入力するだけでDOIの登録ができます。必要な書誌情報は、タイトル、ジャーナルのDOI、URL、print ISSN、巻、号、ページなどですが、一部の項目は任意入力です。フォームは非常に簡単です。DOIの登録としては効率的ではありませんが、非常に利用しやすくなっており、XML形式のデポジットファイルをシステムが自動的に作成

するようになっています。

同様にクエリの場合も、通常は大量のXML形式の参考文献が必要ですが、CrossRefのWebサイトには、カット・アンド・ペースト方式のフォームがあります。そこに参考文献をカット・アンド・ペーストするだけで、DOIが付いた形式で参考文献が表示されます。このフォームはCrossRefのWebサイトに数か月前に設置されましたが、研究者がこのフォームでDOIを検索し、執筆の早い段階で論文に取り込むという利用方法が増えているようです。つまり、出版社だけでなく、エンドユーザーや論文著者も、DOIを参考文献につけるのが自分たちの責任だと考えているのです。

5.2 CrossRef Webサービス

CrossRefにすでにある、出版社の垣根を越えた連携機能をさらに強化するために、いくつかの取り組みを行っています。新しい取り組みの1つは、出版社横断メタデータの流通で、これによって、CrossRefメンバーがCrossRef以外のパートナーにメタデータを提供する方法として、CrossRefを選択できるようになっています。私たちはこれを「CrossRef Webサービス」と呼んでいます。このサービスでは、メタデータ全体を、そのデータを必要とするサーチエンジンなどの第三者機関に提供します。一方、出版社にとってのメリットは、この

図11 J-STAGE掲載記事に付与された「JST Link Center Cited」の表示

サービスでは、出版業界の利害関係を考慮した上で、メタデータの使用条件に関する標準的な文案が作成してあることです。これは、出版社が利用するか選択できるオプションになっています。

CrossRef Webサービスによる最初のパートナーは、マイクロソフトでした。私たちは、Windows Live Academicの構築に際して、マイクロソフトと非常に緊密な連携を行いました。マイクロソフトがメタデータを必要とする理由は数多くありますが、私たちがマイクロソフトに提供したデータは、マイクロソフトのWeb巡回プログラムに、出版社サイトでのインデキシングが必要なコンテンツの所在を知らせます。プログラムが、何をインデックスすべきか、インデックスの何を更新すべきかを知るのに役立つのです。これは、エラーの起こりやすい、自動メタデータ抽出の代わりになります。

5.3 剽窃検出システム

もう1つの新サービスは、^{ひょうせつ}剽窃検出システムで、ちょうどパイロット版を立ち上げようとしているところです（訳注：このサービスは「CrossCheck」という名称で提供予定）。これは投稿された論文が剽窃でないことを確認するためのものです。編集の段階で、出版社は必要に応じ、このサービスの発表論文データベースで、投稿論文と同じものがないか確認できます。このアイデアは、CrossRefに参加する出版社のニーズから生まれたものです。出版社は、剽窃が問題になりつつあると考えていますが、発表される論文数は増えており、ある論文が本当にオリジナルかどうかを確認するのは、より難しくなっているためです。こういった技術は、Text Fingerprinting（テキスト指紋認識）と呼ばれています。このシステムでは、出版社横断データベースが作成されています。その中から一致する文字列を探し、出版社に重複テキストのレポートが提供されます。私たちは、これが参加機関にとって非常に便利なツールになると考えています。

iThenticateというシステムをご存じでしょうか。また米国では、論文を提出する大学生が使っているTurnitinというシステムもあります。大学の多くは学生に対して、Turnitinで自分の論文が盗作でないことを証明し、提出時にはその証明としてTurnitinのレポートを添付することを求めています。大学生による論文の盗作は、米国で大きな問題になっ

ています。iParadigmsは、TurnitinとiThenticateを運営している会社ですが、iParadigmsが私たちと提携したいと考えた理由は、私が先に述べたのと同じ理由です。iParadigmsはCrossRefと交渉して1つの契約を結ぶだけで、CrossRefに参加しているすべての出版社と提携できるからです。非常にたくさんの個別契約について交渉する必要がありません。そしてその結果、iParadigmsは、必要なコンテンツにインデックスを付与して、剽窃検出システムを中心となるデータベースを構築することができるのです。

5.4 他の新サービス

ほかにもいくつか新サービスを開発しようとしていますが、そういったサービス開発を行う理由は、CrossRefが国際的な出版コミュニティとの間に築いてきた協力関係を強化し、研究者や出版社の役に立つにはどうすればよいかと考えているからです。

出版社に参加を呼びかけているものの1つに、CrossTech Blogがあります。これは、新しい出版技術について議論し、経験やベストプラクティスを共有するためのフォーラムです。また、私たちはさまざまな会議を開催しており、さらにメンバーが参加できるいろいろな委員会を設置しています。

6. 結論

出版社との連携をもとに、リンク切れの問題をDOIを活用して解決したことや、相互リンクされた情報ネットワークがうまく構築されて、今でも成長を続けていることをお話ししてきました。CrossRefは、ネットワークを成長させる手助けに力を注いできましたが、その際の方向性は、多くの学術出版社の参加、コンテンツの多様化、過去のコンテンツのカバー、被引用リンク、細かい階層でのDOI付与などいくつかあります。また、DOIがコンテンツの一部として付与されることが増えると考えていますし、マルチプルリンクングについてもお話ししました。一番興味深いことは、研究の表現方法が豊かになり、テキストがデータセットなどの関連情報と切れ目なくつながることになることです。DOIを利用した学術発表が、ますます増えると考えています。