

CA1836

動向レビュー

CrossRefの動向 revisited

ながや しゅん*
長屋 俊*

1. はじめに

電子ジャーナルをはじめとした電子情報資源を相互にリンクするとともにリンク切れを回避するための解決モデルとしてDOI (Digital Object Identifier) というデジタル識別子の仕組みが考案⁽¹⁾され、CrossRefにおいて2000年6月にDOIシステムは稼働を開始した⁽²⁾。識別子は各種データベースのメタデータを横断的に統合し、相互運用性を担保する連携機能を持つことから、ウェブ上の学術コンテンツの増加、多様化などを背景にますます注目が集まっている (E1621 参照)。CrossRef⁽³⁾はDOIの登録機関 (Registration Agency: RA) としての役割を中核に据えながら、DOI登録や付随した検索サービスのみならずDOI登録の際に収集したメタデータ・データベース (MetaData DataBase: MDDB)⁽⁴⁾を活用したサービスを順次拡大している。尾城の「CrossRefをめぐる動向」(CA1481 参照) ではDOIの仕組みや2002年時点でのCrossRefをめぐる動向をまとめているため、本稿ではその後のDOIの動向を踏まえつつCrossRefがリリースした各種サービスを中心に紹介したい⁽⁵⁾。

2. Digital Object Identifier

DOIは2012年にISOに認定された (ISO26324:2012)⁽⁶⁾。デジタルオブジェクト識別子と訳されるが意味としては“identifier of a digital object”ではなく“digital identifier of an object”である⁽⁷⁾。すなわちデジタルオブジェクトの識別子ではなく、オブジェクトのデジタル識別子、という意味でありDOIの付与対象はデジタルオブジェクトに限定されるわけではない。本章ではDOIの機能及び運営組織、デジタル識別子Handle (8) との関連について述べる。

2.1 DOIの機能

DOIは図のようなprefixとsuffixという文字列で構成されている。

http://doi.org/10.1241/johokanri.45.227
 ↑ ↑
 prefix suffix
 図 prefix と suffix

prefixはRAが各コンテンツプロバイダーに発行するDOI登録者番号である。suffixについてはDOI登

録者側で各コンテンツに対して任意の番号を付与できるがユニークであることが求められる⁽⁹⁾。また、DOIはウェブ上のデジタル識別子としての機能を備えている。それはDOIと学術コンテンツのアドレスであるURLを紐付ける機能である。たとえば、図のアドレスをブラウザに入力するとDOIのリゾルバサーバ側で実際のアドレスであるURLへと利用者をリダイレクトしてくれる⁽¹⁰⁾。また、DOI登録者側ではURLの変更に合わせてDOIとの紐付情報を更新することが義務とされている。リンク未解決の発生を防ぐことでウェブ上のデジタル識別子としての質の高さを保つための運用ルールである。

2.2 IDF、DOI、RA、CrossRef

DOIシステムは非営利組織であるIDF (International DOI Foundation)⁽¹¹⁾によって運営されている。IDFにDOI登録機関として認定されているCrossRefなどのRAを通じてprefixの発行が行われている。prefixを取得した出版社や学協会などはRAを通じてDOIを付与することができる。

CrossRefは英オックスフォードと米マサチューセッツにオフィスを持ち24人のスタッフがいる⁽¹²⁾。IDF全体でDOIの登録件数が1億件を突破⁽¹³⁾しているが、全体の約7割にあたる約6,900万件がCrossRefが発行したCrossRef DOIであり、RAの中でも最大のDOI発行機関である。なお、CrossRefへの参加機関は9,874機関である⁽¹⁴⁾。

2.3 HandleとDOI

非営利組織であるCNRI (Corporation for National Research Initiatives)⁽¹⁵⁾が提供するデジタル識別子であるHandleを機関リポジトリ用コンテンツに付与するケースがある。DOIのシステムはHandleシステムを利用したものであり、HandleとDOIはデジタル識別子として同等の機能を持つ。さらに、DOIシステムに登録したDOIはHandleシステム側に登録されるなどデータ連携が行われている⁽¹⁶⁾。

2.4 JaLC

国立国会図書館とJST、NII、NIMSによる共同運営で発足したJaLC (Japan Link Center)⁽¹⁷⁾が2012年3月15日に日本初のRAとして認定される⁽¹⁸⁾など、現在ではCrossRefを含む9つのRAがそれぞれの運営方針でサービスを展開している⁽¹⁹⁾。RAによって提供するサービスやDOI付与対象とするコンテンツなどのポリシーが異なる⁽²⁰⁾。たとえばCrossRefでは機関リポジトリのコンテンツはDOI付与対象としていないが⁽²¹⁾、JaLCでは機関リポジトリのコンテンツへの

*日本原子力研究開発機構 研究連携成果展開部

DOI付与を準備⁽²²⁾⁽²³⁾しているため今後、機関リポジトリ用コンテンツにJaLC DOIを付与するという選択肢が増えることになる。HandleではなくJaLC DOIの付与を選択した場合、RAとしてのJaLCのサービスを受けられるというメリットがある。

学術情報流通に関するステークホルダーという観点からみると、CrossRef運営には出版関係者が大部分を占めていることに気がつく⁽²⁴⁾。JaLCでは共同運営となる4機関をみても図書館関係者の関与する割合が大きい。JaLCにはCrossRefとは異なる視点を持ったRAとしての展開を期待したい。

3. CrossRef 発サービス

CrossRefは様々なサービスを展開している。本章では代表的ないくつかを紹介する。

3.1 Cited-by Linking

Forward Linkingという名称ではじまったCited-by Linkingは論文の引用・被引用文献情報を提供するサービスである⁽²⁵⁾。JSTが提供するJ-STAGEでは、論文詳細ページにおいてその論文が引用している論文、また、刊行後に当該論文を引用している論文へのリンクを提供する機能でこのサービスを利用している⁽²⁶⁾。PLOS ONEでは論文ごとにAltmetricsや引用数の算出などの指標を表示しているが、引用数においてCited-by Linkingを利用している⁽²⁷⁾。追加料金が必要としないオプションサービスだが、このサービスを利用するには自らの登録コンテンツの引用文献情報のメタデータを追加登録することが求められる⁽²⁸⁾。現在では240以上の出版社が参加し15,000以上の刊行物のタイトルが登録されている。最低でも一度は引用として参照されている論文はCrossRef全体のDOIの件数である約6,900万件のうち4割を占める約2,700万件あり、引用件数を合計すると4億件にもなる巨大な引用情報のリンク・ネットワークとなる。複数の出版社が参加するCrossRefならではのスケールメリットを得ることができるサービスである。

3.2 CrossCheck

CrossCheck⁽²⁹⁾は対象となる論文において剽窃の可能性のある文章を検出するサービスである⁽³⁰⁾。iParadigms社(CA1567参照)が提供するiThenticate⁽³¹⁾というサービスをベースに2007年8月よりパイロットプロジェクトを開始、2008年6月より正式版サービスの提供を開始した。剽窃有無をチェックする論文をCrossCheckに送信しCrossCheck側で保有する文書群⁽³²⁾とテキストマッチングし、CrossCheck側で類似度の高い文書をレポートとして表示する⁽³³⁾。

JSTのJ-STAGEを通じてCrossCheckを利用することも可能であり⁽³⁴⁾、さらに論文投稿システムであるEditorial ManagerやScholar One ManuscriptsとCrossCheckは連携機能を持つ。また、CrossCheckで剽窃チェックを行った論文は刊行後に本文テキストデータをCrossCheck側で収集しテキストマッチングの文書として利用される仕組みである⁽³⁵⁾。Cited-by Linkingと同様、スケールメリットを得ることができるサービスである。

3.3 CrossMark

学術コンテンツの更新状態、正誤表の有無などを確認し最新の版情報を確認できるサービスがCrossMark⁽³⁶⁾である。2011年にはパイロット版サービスとして提供が始まり、2012年4月には正式版サービスの提供が始まった。サービス開始当初は5機関(Elsevier, Oxford University Press, The Royal Society, Vilnius Gediminas Technical University, Wiley-Blackwell)が参加していたが、2014年10月現在48機関が参加し参加機関はCrossMark用のメタデータをCrossRefに提供している⁽³⁷⁾。論文htmlやPDFに表示されるCrossMarkのロゴをクリックすると、書誌事項とともに論文の更新状態や査読の有無、刊行日付などといった情報が表示されるため⁽³⁸⁾、その論文htmlやPDFが最新版でなければ最新版へアクセスすることが可能である。また、CrossMarkロゴを表示すること自体が利用者に対し、出版社側での適切な管理下にあることを示すことにもなる。

3.4 FundRef

助成機関の助成による研究成果を追跡できる仕組みとしてFundRefが作られた(E1450参照)。2012年3月から2013年2月までパイロットプロジェクトを行い、2013年5月に正式版サービスの提供が開始された。Elsevier社のSciVal Fundingを元にした4,000件の助成機関のリストが提供されプロジェクトが進められた⁽³⁹⁾。論文投稿システムでの論文投稿時に助成機関リストを用いた入力支援を行うことで、入力済みデータの名寄せ作業ではなく入力時の助成機関の名寄せを実現することで名寄せ作業を進めることができるようになった。他サービスとの連携も進められていて、米国大統領府科学技術政策局による指令(OSTP覚書)⁽⁴⁰⁾を受けて開発が始まったCHORUS(Clearinghouse for the Open Research of the United States)ではFundRefの仕組みを十分に活用しパイロット版サービスの短期間での開発が可能となった。

3.5 CrossRef Text and Data Mining

研究や成果分析の観点から学術コンテンツに関するテキスト・データ・マイニングへの需要が高まっている。パイロット版サービスである Prospect を経て CrossRef Text and Data Mining (TDM) として 2014 年 5 月 28 日から正式版サービスの提供が始まった⁽⁴¹⁾。従来、論文の全文を分析するためには、たとえば、出版社と交渉しデータを用意してもらう、あるいは Web ページごとにスクレイピングによりデータを抜き出すといった方法しかなかったが、CrossRef TDM ではシステムティックな手続きで論文の全文テキストデータを入手できる。CrossRef TDM では MDDB から必要な形式でデータを取得できる Content Negotiation⁽⁴²⁾を活用し、さらに ORCID (Open Researcher and Contributor ID) のシングルサインオンを利用してユーザー認証を行う⁽⁴³⁾など外部サービスも含めた既存の仕組みを最大限活用する形で実現している。各出版社側では事前にデータマイニング用のテキストデータを登録しデータ提供を行う⁽⁴⁴⁾。

4. 様々な連携

CrossRef が保有するメタデータは様々な連携の可能性を持つ。本章では連携事例の一部と連携を支える仕組みを紹介したい。

4.1 データプロバイダとしての CrossRef

CrossRef では DOI 番号を利用したリダイレクトによるアドレス解決だけではなく、DOI 番号を用いた書誌情報入手、逆に書誌情報を用いた DOI 番号検索ができる。たとえば、ある論文の書誌情報を用いて論文のフルテキストを閲覧可能なアドレスを入手する、という書誌情報とフルテキストへの URL というミッシングリンクをつなげることが可能である。方法は後述の通りいくつかあるが、たとえば書誌情報を URL に埋め込む OpenURL という仕組み (ANSI/NISO Z39.88-2004, CA1482 参照) を利用して DOI に付随した書誌情報を検索結果として得ることができる⁽⁴⁵⁾。SFX などのリンクリゾルバで OpenURL にて受け取った書誌情報を CrossRef サーバに問い合わせ、不足している書誌情報を埋めることでリンクリゾルバにおける書誌同定の際の補助として利用している⁽⁴⁶⁾⁽⁴⁷⁾。

このように CrossRef ではメタデータを機械可読可能な形式で提供しているため、システム連携などでデータをフル活用することが可能である。前述の OpenURL、あるいは Web API として http GET リクエスト⁽⁴⁸⁾、CrossRef Metadata Services⁽⁴⁹⁾ では FTP と OAI-PMH でのデータハーベストが可能であり⁽⁵⁰⁾、CrossRef Metadata Search (CMS)⁽⁵¹⁾ や

FundRef Search⁽⁵²⁾ に付随した個別の Web API⁽⁵³⁾⁽⁵⁴⁾ もある。CrossRef TDM でも利用している Content Negotiation も用意されているため最適なデータ形式を指定して取得することも可能である。さらに CrossRef REST API⁽⁵⁵⁾ ではより詳細な情報の取得が可能である。

4.2 ORCID

CrossRef では次の展開への布石として研究者や貢献者の識別子である Contributor ID を構想してきた。CrossRef を始めとした関係者が参画し 2012 年 10 月に ORCID は著者名典拠サービスをリリースした (CA1740 参照)。登録者数は約 90 万人に達している。ORCID では研究者ディレクターとして自らの研究業績や研究助成などの情報を登録可能であり、FundRef Search や CMS の検索結果に表示された助成機関情報や DOI 付与された論文情報をワンクリックで ORCID に取り込める。現在、ORCID に研究業績として登録されている論文の DOI 付与率は約 4 割程度となっている⁽⁵⁶⁾。また、CrossRef のディレクターでもあるペンツ (Ed Pentz) が ORCID の代表を務めている⁽⁵⁷⁾ ことから、CrossRef と ORCID の協働は今後も進むだろう。

4.3 実験空間としての CrossRef Labs

CrossRef Labs⁽⁵⁸⁾ では、正式版の一步手前の試験的なツールやサービスが公開されている。たとえば、TOI DOI⁽⁵⁹⁾ は CrossRef DOI の prefix と suffix を短縮し URL 全体を短縮化するツールである。現在では IDF 公式の shortDOI⁽⁶⁰⁾ というサービスとして提供されているため CrossRef DOI に限らず利用可能である。また、DOI から引用特許を検索する PatentCite⁽⁶¹⁾ というサービスは CrossRef Labs での公開後、CMS の機能の一部として統合され正式公開された。PubMed での論文 ID でもある PMID と DOI のマッピングや⁽⁶²⁾、最近では RA のひとつでもある DataCite⁽⁶³⁾ や PANGAEA⁽⁶⁴⁾ などの研究データとのリンクを同定し CrossRef REST API で利用できるようにした実験的なプロジェクトも進められている。後者のサービス提供において小型基盤ラズベリーパイ⁽⁶⁵⁾ をサーバとしてサービス稼働していることから⁽⁶⁶⁾ CrossRef Labs がテクノロジーセントリックかつ自由な一面を持ったプロジェクトである様子が垣間見え、CrossRef 自身がウェブサービスに対する柔軟な開発力を持つ組織であることが推察される⁽⁶⁷⁾。

5. おわりに

CrossRef にとってデジタル識別子としての DOI と

メタデータはいわば車の両輪のような存在である。CrossRefは学術情報流通における識別子が持つ可能性を実際のサービスという形で具現化しつつ展開すると同時に、収集するメタデータの種類を広げてきた。具体的には、DOI発行時にメタデータを集めることで新しいサービスの可能性を拓き、それらがCrossRef参加機関の増加につながりDOI付与が進みメタデータもさらに集まる、という良い循環の中でその存在感を示してきた。また、Linked Open Dataといった動き(CA1746, CA1825参照)も活発であり、識別子を保有する機械可読なオープンデータが増加することで識別子がつながる可能性が高くなる。識別子がつながるとはすなわち、識別子に紐付いたメタデータがつながることを意味する⁽⁶⁸⁾。こうしたメタデータのエンリッチメントの連鎖の先に新しいサービスの可能性が広がっている。この流れの中で識別子活用のノウハウもメタデータも持つCrossRefはキープレイヤーであり続けるだろう。

(※参照URLの最終確認日はすべて2014年11月11日)

(1) 著者注：ファイルダウンロード後、Word形式で開くことができる。
Digital Library Federation Architecture Committee, CHOOSING THE APPROPRIATE COPY (1999)
<http://www.doi.org/mail-archive/ref-link/bin00000.bin>
(via <http://www.doi.org/mail-archive/ref-link/msg00060.html>)
DOIシステムへと至るまでの解説は下記に詳しい。
時実象一[訳], CrossRef誕生小史(翻訳). 情報の科学と技術. 2010, 60 (7), p. 289-295.
<http://ci.nii.ac.jp/naid/110007657990>.
CrossRef誕生小史(日本語翻訳版)
http://www.crossref.org/08downloads/CrossRef10Years_Ja.pdf.

(2) "history/mission". CrossRef. 2011-03-24.
<http://www.crossref.org/01company/02history.html>.

(3) CrossRefの運営は出版社国際リンク連盟(PILA: Publishers International Linking Association, Inc)という非営利組織による。
"Contact/Directions". CrossRef. 2011-11-21.
<http://www.crossref.org/01company/03contact.html>.

(4) MDDBについては「CrossRef Deposit Schema v.4.3」(2014年10月現在)を参照していただきたい。
CrossRef. "CrossRef Deposit Schema". CrossRef Support.
http://help.crossref.org/deposit_schema.

(5) CrossRefに関する記事は下記のサイトにまとめられている。
"in the news" CrossRef
<http://www.crossref.org/01company/13inthenews.html>.
2002年以降にCrossRefに関する動向が書かれた日本語資料は以下の通りである。
PENTZ, Ed. CrossRefについて. 情報管理. 2012, 45 (4), p. 227.
<http://doi.org/10.1241/johokanri.45.227>.
BRAND, Amy. CrossRefを介した学術文献リンク。情報管理. 2004, 47 (6), p. 410-418.
<http://doi.org/10.1241/johokanri.47.410>.
BRAND, Amy. CrossRef: 未来に向けて. 情報管理. 2007, 50 (9), p. 558-568.
<http://doi.org/10.1241/johokanri.50.558>.
PENTZ, Ed. CrossRefは学術コミュニケーションを促進する. 情報管理. 2011, 54 (1), p. 30-39.
<http://doi.org/10.1241/johokanri.54.30>
土屋江里ほか. 2013年CrossRef年次総会. 情報管理. 2013, 56 (12), p. 881-884.
<http://doi.org/10.1241/johokanri.56.881>.

(6) ISO 26324:2012. ISO.
http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=43506.

(7) Digital object identifier (DOI) becomes an ISO standard
<http://www.iso.org/iso/news.htm?refid=Ref1561>.

(8) Handle System.
<http://www.handle.net/>.

(9) "DOI Handbook 2.3 Assignment of DOI name". DOI. 2014-02-13.
http://www.doi.org/doi_handbook/2_Numbering.html#2.3.

(10) DOI番号はURLとしてほぼ機能する"actionable"な識別子である。2009年にISBN-A (The actionable ISBN) が導入されたが、DOIシステム上でISBNをDOI番号のようにURLとして機能させる仕組みである。
Paskin, Norman. E-citations: actionable identifiers and scholarly referencing. Learned Publishing. 2000, 13 (3), p. 159-166.
<http://doi.org/10.1087/09531510050145308>.
ISBN-Aについては以下が詳しい。
"DOI System and the ISBN System". DOI Handbook.
<http://www.doi.org/factsheets/ISBN-A.html>.

(11) "DOI Handbook 7 International DOI Foundation". DOI. 2014-06-25.
http://www.doi.org/doi_handbook/7_IDF.html.

(12) "member". Crossref. 2014-10-28.
<http://www.crossref.org/01company/04staff.html>.

(13) "doi news, September 2014". DOI.
http://www.doi.org/news/DOI_News_Sep14.pdf.

(14) CrossRefのメンバーは3種類あり、ここでいう参加機関の総数は3種類全て、つまりCrossRef Indicatorsの publishers & societies, members, librariesの数字を足したものである。全ての機関がprefixの発行を受けている訳ではない。
"CrossRef indicators". CrossRef. 2014-10-06.
http://www.crossref.org/01company/crossref_indicators.html3.

(15) Corporation for National Research Initiatives.
<http://www.cnri.reston.va.us/>.

(16) CrossRef. "Deposit basics". CrossRef Support.
http://help.crossref.org/deposit_basics.
また、CrossRefではCLOCKSS ARCHIVEとPORTICOを通じてデータアーカイブを行っている。
CrossRef. "Archiving Organizations".
<http://www.crossref.org/01company/archive.html>.

(17) Japan Link Center.
<http://japanlinkcenter.org/jalc/>.

(18) 科学技術振興機構. "ジャパンリンクセンターがDOI登録機関に認定されました". 科学技術情報連携・流通促進事業.
<http://sti.jst.go.jp/whatsnew/2012/03/000547.html>

(19) Airiti, Inc., CrossRef, CNKI (China National Knowledge Infrastructure), DataCite, EIDR (Entertainment Identifier Registry), The Institute of Scientific and Technical Information of China, JaLC (Japan Link Center), mEDRA (Multilingual European DOI Registration Agency), OP (Publication Office of the European Union)
"DOI Registration Agencies". DOI.
http://www.doi.org/registration_agencies.html.

(20) DOI. "Registration Agencies - Areas of Coverage".
http://www.doi.org/RA_Coverage.html.

(21) CrossRef. "Deposit content types: what can be deposited?". CrossRef Support.
<http://help.crossref.org/deposits>.

(22) 国立情報学研究所. "学術機関リポジトリ構築連携支援事業一機関リポジトリのコンテンツにDOIを登録できるようにします". 学術機関リポジトリ構築連携支援事業.
<http://www.nii.ac.jp/irp/2014/03/doi.html>.

(23) ジャパンリンクセンター事務局. ジャパンリンクセンター入会の手引き. 初版, 2014, 7p.
http://japanlinkcenter.org/top/doc/JaLC_handbook.pdf.

(24) CrossRef. "board of directors".
<http://www.crossref.org/01company/05board.html>.

(25) CrossRef. "cited-by linking".
<http://www.crossref.org/citedby/index.html>.

(26) 久保田 壮一ほか. JSTリンクセンターの新機能 — Googleとの連携とJ-STAGEにおける論文の被引用関係表示. 情報管理. 2006, 49 (2), p. 69-76.
<http://doi.org/10.1241/johokanri.49.69>.

(27) PLOS ONE. "Article-Level Metrics Information".
<http://www.plosone.org/static/almInfo>.

(28) CrossRef. "Cited-by Linking Policy".
<http://www.crossref.org/citedby/index.html#policies>

(29) CrossRef. "CrossCheck".
<http://www.crossref.org/crosscheck/index.html>.

(30) 学協会でのCrossCheckを用いた剽窃チェックの運用について Zhejiang University, 日本コンクリート工学会, 日本疫学会などでの事例報告がある。また、COPE (Committee on Publication Ethics) の研究助成を受け学協会向けに行

- われた CrossRef に関する利用調査もある。
 Zhang, Helen (Yuehong). CrossCheck: an effective tool for detecting plagiarism. *Learned Publishing*. 2010, 23 (1), p. 9-14. <http://doi.org/10.1087/20100103>.
 多田眞作. “CrossCheck 導入後の 2 ヶ月で気づかされた剽窃問題の緊急性”.
https://www.jstage.jst.go.jp/pub/html/pdf/AY04S260.files/2_crosscheck_jirei.pdf.
 橋本勝美. CrossCheck を用いた剽窃・盗用チェック: 日本疫学会誌 *Journal of Epidemiology* の事例. *情報管理*. 2012, 55 (2), p. 87-96.
<http://doi.org/10.1241/johokanri.55.87>.
 Zhang, Yuehong et al. A survey on the use of CrossCheck for detecting plagiarism in journal articles. *Learned Publishing*. 2012, 25 (4), p. 292-307.
<http://doi.org/10.1087/20120408>.
- (31) iThenticate. “Prevent Plagiarism in Published Works”.
<http://www.ithenticate.com/>.
- (32) テキストマッチングを行う文書群は以下の通りである。(1) STM 分野の 530 以上の出版社の学術論文記事、プロシーディングス、図書の章など 3,800 万件 (CrossCheck 由来含む)、(2) 30 以上のアグリゲーターが提供するデータベースとコンテンツプロバイダーを含むコンテンツ、(3) 10 年近くアーカイブし続けている 450 億ページ以上のウェブページ
 iThenticate. “iThenticate contents”.
<http://www.ithenticate.com/content>.
- (33) CrossCheck 側ではマッチングのレポートを表示するだけで剽窃有無の判定はあくまでもレポートを元に利用者側で行う。CrossCheck 関連の文献は以下にまとめられている。また情報管理に翻訳記事が掲載されているので参照されたい。
 CrossRef. “crosscheck in the news”.
http://www.crossref.org/crosscheck/crosscheck_inthenews.html.
 MEDDINGS, Kirsty. (翻訳記事) 論文の著作権を守る: 学術出版における剽窃検知. *情報管理*. 2010, 53 (3), p. 140-144.
<http://doi.org/10.1241/johokanri.53.140>
- (34) 日本国内の刊行物では、JST の J-STAGE 掲載誌として CrossRef DOI を付与していれば J-STAGE を通じて CrossCheck を利用することも可能である。
 J-STAGE. “CrossCheck について”.
https://www.jstage.jst.go.jp/pub/html/AY04S470_ja.html.
- (35) CrossRef. “CrossCheck indexing”.
http://www.crossref.org/crosscheck_indexing.html.
- (36) CrossRef. “CrossMark”.
<http://www.crossref.org/crossmark/>.
 詳細は以下が詳しい。
 Meyer, Carol Anne. Distinguishing published scholarly content with CrossMark. *Learned Publishing*. 2011, 24 (2), p. 87-93.
<http://doi.org/10.1087/20110202>.
- (37) CrossRef. “CrossRef Deposit Schema”. CrossRef Support.
http://help.crossref.org/deposit_schema.
- (38) なお、CrossMark 内の各情報項目については出版社側で項目名を定義する。
 CrossMark. “CrossMark Policy Page”.
<http://www.crossref.org/crossmark/PublishersPolicy.htm>.
- (39) Elsevier. “Download a list of the sponsors covered in SciVal Funding (updated March 2014)”.
<http://www.elsevier.com/online-tools/research-intelligence/products-and-services/funding>.
 FundRef Registry で公開されている助成機関リストのデータは 2014 年 6 月 25 日のアップデートでは 7,333 件となっている。
 CrossRef. “FundRef Registry”.
http://www.crossref.org/fundref/fundref_registry.html
- (40) Executive Office of the President: Office of Science and Technology Policy. “Increasing Access to the Results of Federally Funded Scientific Research” 2013-02-22.
http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/ostp_public_access_memo_2013.pdf.
- (41) CrossRef. “CrossRef Text and Data Mining”.
<http://tdmsupport.crossref.org/>.
- (42) CrossRef. “DOI Content Negotiation”.
<http://www.crosscite.org/cn/>.
- (43) “CrossRef Click-Through Service”.
<http://clickthroughsupport.crossref.org/>.
 ORCID では会員の種別ごとにシングルサインオン (OAuth) などの仕組みが使える特典を用意している。
 ORCID. “MEMBERSHIP&SUBSCRIPTION”.
<http://orcid.org/about/membership>.
- (44) 以下にある Example Deposit を参照。
 CrossRef. “Text and Data Mining for Publishers”.
<http://tdmsupport.crossref.org/publishers/>.
- (45) CrossRef. “Using the Open URL Query Interface”.
http://help.crossref.org/using_the_open_url_resolver.
- (46) CrossRef. “DOIs, OpenURL, and link resolvers”.
http://help.crossref.org/using_dois_and_openurl.
- (47) 増田豊. 学術リンク: S・F・X と OpenURL. *情報管理*. 2002, 45 (9), p. 613-620.
<http://doi.org/10.1241/johokanri.45.613>.
- (48) CrossRef. “Using HTTP to Query”. CrossRef Support.
http://help.crossref.org/using_http.
- (49) CrossRef. “enhanced cms”. <http://www.crossref.org/cms/>.
- (50) CrossRef. “Using OAI-PMH”. CrossRef Support.
http://help.crossref.org/using_oai_pmh.
- (51) CrossRef Metadata Search.
<http://search.crossref.org/>.
- (52) fundref search. <http://search.crossref.org/fundref>.
- (53) “/dois”. CrossRef metadata search.
<http://search.crossref.org/help/api>.
- (54) CrossRef. “FundRef API”. CrossRef Support.
<http://help.crossref.org/fundref-api>.
- (55) GitHub. “CrossRef REST API”.
https://github.com/CrossRef/rest-api-doc/blob/master/rest_api.md.
- (56) ORCID に紐付けされた DOI、あるいは DOI 登録の際に紐付けされた ORCID の増加によって共著関係の識別子ネットワーク、というネットワーク層が出現する。
- (57) ORCID. “Board of Directors”.
<http://orcid.org/about/team>.
- (58) CrossRef Labs.
<http://labs.crossref.org/>.
- (59) “TOI DOI”. CrossRef Labs.
<http://labs.crossref.org/toi-doi-i-e-short-dois/>.
- (60) DOI. “shortDOI”. shortDOI Service.
<http://shortdoi.org/>.
- (61) “PatentCite”. CrossRef Labs.
<http://labs.crossref.org/patentcite/>.
- (62) pmid2doi.
<http://labs.crossref.org/pmid2doi/>.
- (63) DataCite.
<http://www.datacite.org/>.
- (64) PANGAEA.
<http://www.pangaea.de/>.
- (65) Raspberry Pi.
<http://www.raspberrypi.org/>.
- (66) cross tech. “Linking data and publications”.
<http://crosstech.crossref.org/2014/09/linking-data-and-publications.html>.
- (67) 先進的なウェブサービスを提供する国内の図書館、たとえば佛敎大学図書館では技術者であるウェブデベロッパーとウェブデザイナーが活躍しているケースがある。(E1315 参照)
- (68) データのつながりという観点からみると Cited-by Linking は被引用文献のネットワーク、CrossMark は論文の更新履歴、FundRef は名寄せ済の助成機関名に紐付いた論文リスト、といった DOI に紐付いたネットワーク層が徐々に構築されている点にも注目したい。

[受理: 2014-11-11]

Nagaya Shun.

Current Status of CrossRef. Revisited.