

## Linked Data による地域情報を活用した学術会議支援システム

## MMapp: Conference Support System using Linked Data on Local Information

松村 冬子\*1      加藤 文彦\*2      大向 一輝\*3\*4      武田 英明\*3\*4  
 Fuyuko Matsumura      Fumihiro Kato      Ikki Ohmukai      Hideaki Takeda

\*1 青山学院大学      \*2 情報・システム研究機構      \*3 国立情報学研究所  
 Aoyama Gakuin University      Research Organization of Information and Systems      National Institute of Informatics  
 \*4 総合研究大学院大学  
 Graduate University for Advanced Studies

People who attend academic conferences often have an expectation for opportunities to touch and experience the culture of host countries or cities as well as meaningful discussions on their researches. This paper introduces how we produce and offer conference data and local information as Linked Open Data datasets and develop such an application using those LOD datasets to enrich their experiences during conferences. The proposed system has been offered for two international conferences held in Nara last year and it is confirmed that the system effectively supports to reuse both datasets and application for other conferences.

## 1. はじめに

オンラインで動画配信を行うサービスや、それに対して意見を集約するサービスなどが普及してきているが、研究者がオフラインで一同に会する学術会議は変わらず活発に開催されている。オフラインで行われる学術会議では、自らの研究発表に対する反応を直接確認できることや、研究分野のトレンドを肌で感じることができるといった学術的な意義以外にも、同じ分野の研究者とともに開催地の文化に触れながら交流することもそのもう一つの魅力といえるだろう。

本研究では、それらの学術会議の参加者に対して、学術的議論および体験の共有の円滑化とともに、参加期間中の開催地での滞在を有意義なものとするを旨として、学術会議を支援するモバイル Web アプリケーション MMapp を構築した。また同時に、データおよびアプリケーション双方の再利用可能性を高めるべく、会議情報および地域情報のデータは Linked Open Data (LOD) として構築し、それらを表示および操作するアプリケーション部分はデータとは独立して開発を行った。本稿では、昨年開催された 2 件の国際会議において運用した例に沿って、MMapp の構築に必要なデータおよびアプリケーションの構築、必要とされる機能などについて議論する。

## 2. 学術会議におけるデータ提供

学術会議の Web サイトの多くは、人間にとって読みやすいように作られているが、機械処理が容易な形式でも情報を提供している例として、Semantic Web Dog Food [Moller 2007]\*1 の取り組みがあり、International World Wide Web Conference (WWW)、International Semantic Web Conference (ISWC)、Extended Semantic Web Conference (ESWC) など 31 件の国際会議の他、194 件のワークショップに関する情報を Resource Description Framework (RDF) 形式で公開している。これらの会議情報の RDF は、Semantic

Web Conference Ontology (SWC)\*2 に基づいて記述されている。SWC で扱うクラスは主に Event, Document, Place, Role の 4 種類に分けられており、それぞれの関係を与えられたプロパティで結ぶことで会議情報を表現する。Semantic Web Dog Food のデータは、WWW における Metadata Challenge のように提供されたデータを用いたアプリケーションの開発コンテスト\*3や、ISWC におけるスマートフォン向け会議情報閲覧アプリケーション\*4の開発などに活用されている。

会議情報は参加者に向けて視覚的に内容が把握しやすく、アクセスしやすい形式で公開されることが必要だが、一方でデータセットとして公開することで、参加者に向けた会議支援アプリケーションの提供や、過去のデータや他会議のデータと比較分析、異なる種類のデータとの連携活用などが可能になる。

## 3. 地域情報公開の現状

学術会議の参加者は、会議における情報収集や議論だけでなく、その開催地の風土や文化を楽しみ、体験することにも期待を抱いている場合が多い。しかし、初めて訪れる土地においては、飲食店の閉店時間が予想外に早く夕食を取ることができない、空き時間に名所を訪れた後に会場への道が分からない、などの状況に陥ることがある。そのため開催地の地域情報の適切な提供は、学術会議の参加者にとって重要である。

大型の学術会議を開催する場合には、開催地の自治体や観光協会に情報提供を依頼することがあるが、基本的に広報誌や観光用地図などの印刷物が提供されることが多く、電子データとして提供されるのは名所の解説文やそれらの写真各 1 枚程度にとどまっている。印刷物で提供される情報は視覚的に見やすく、観光を楽しめるようにまとめられているが、最近ではイベントごとにスマートフォンアプリケーションやモバイルサイトなどの提供が想定されることから、それらの開発に容易に利用できるよう二次処理可能な形式で公開されていることが望ましい。

連絡先: 松村 冬子, 青山学院大学理工学部情報テクノロジー学科, 神奈川県相模原市中央区淵野辺 5-10-1 O-511b, 042-759-6426, fuyuko@it.aoyama.ac.jp

\*1 <http://data.semanticweb.org/>

\*2 [http://data.semanticweb.org/ns/swc/swc\\_2009-05-09.html](http://data.semanticweb.org/ns/swc/swc_2009-05-09.html)

\*3 <http://www.emse.fr/zimmermann/metadata.html>

\*4 <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.kitapps.android.builder.iswc2012>

このような地域情報の公開、共有、再利用の促進を目指して、いくつかの自治体において、オープンデータの取り組みや、LODによる情報提供が始まっている。日本初の行政によるオープンデータの取り組みとしては、福井県鯖江市のデータシティ鯖江<sup>\*5</sup>が広く知られている。データシティ鯖江では、観光名所や公共施設、コミュニティバスの位置など市民にも市外から観光客にとっても有益な情報をXML形式だけでなく、Excelの表からLinkData<sup>\*6</sup>を用いてRDF形式に変換し、情報・システム研究機構のLODAC(Linked Open Data for ACademia)プロジェクト[Kamura 2011]とLinked Open Data Initiative<sup>\*7</sup>の協力によりSPARQL Endpoint<sup>\*8</sup>も公開している。

#### 4. MMap: 会議情報と地域情報の融合による会議支援

本研究では、学会会議の参加者およびその同行者に向けて、学会期間中の滞在を支援するとともに、当該会議におけるユーザの体験を共有する場を目指して、MMapと呼ばれるスマートフォン向けWebアプリケーションを構築した。RDFで記述された会議情報や地域情報を利用することで、異なる学会会議や国際会議においても、同様のスキーマに基づいてデータを記述すれば、大きな変更をせずにMMapを利用することができる。また、MMapで利用する会議情報や地域情報をRDFで記述し、SPARQL Endpointから提供することで同じ開催地で開催される別の会議で地域情報のデータを活用することや、会議情報を他の会議とリンクして活用することなどが可能になる。

本研究では、2012年に奈良にて開催されたACM Multimedia 2012(ACMMM12)<sup>\*9</sup>(2012年10月29日~11月2日)およびThe 2nd Joint International Semantic Technology Conference(JIST2012)<sup>\*10</sup>(2012年12月2日~12月4日)を対象としてMMapを構築し、運用を行った。データおよびアプリケーションの構築について以下に詳細を述べる。

##### 4.1 データ

MMapに必要なデータは、会議情報および地域情報のデータである。会議情報は、各会議の主催者からPDFおよびHTML形式でプログラムを受け取り、手作業およびスクレイピングを行うことで表形式に変換し、その後Open Refine<sup>\*11</sup>およびRDF Refine<sup>\*12</sup>により、表中の項目名とプロパティのマッピングに基づいてRDFに変換した。地域情報は、英文で書かれたものが必要であったため、DBpedia<sup>\*13</sup>、Nara Explorer<sup>\*14</sup>から必要な情報を取得した。なお、変換したRDFは各会議ごとに、OWLIM-SE<sup>\*15</sup>を用いたSPARQL Endpointにてそれぞれ公開された<sup>\*16\*17</sup>。現在これらのSPARQL Endpointのうち前者は9,025トリプル、後者は6,738トリプルを保有している。

\*5 <http://www.city.sabae.fukui.jp/pageview.html?id=11552>

\*6 <http://linkdata.org>

\*7 <http://linkedopendata.jp/>

\*8 <http://lod.ac/sabae/sparql>

\*9 <http://www.acmmm12.org/>

\*10 <http://www.ei.sanken.osaka-u.ac.jp/jist2012/>

\*11 <http://openrefine.org/>

\*12 <http://refine.deri.ie/>

\*13 <http://dbpedia.org/>

\*14 <http://www.naraexplorer.jp/>

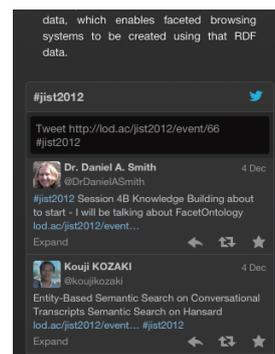
\*15 <http://www.ontotext.com/owlim>

\*16 <http://lod.ac/acmmm2012/sparql>

\*17 <http://lod.ac/jist2012/sparql>



タイムテーブル表示



イベントのURIを含んだTwitter

図1: MMapによるプログラム表示

MMapで扱うデータとしては、主に講演やバンケットなどのイベントなどの(時間情報)、会場や公共施設、周辺観光名所などの空間情報の2つを主なリソースとした。

まず、時間情報であるイベントはSWCに基づいて、講演や発表はswc:TalkEvent、セッションはswc:SessionEvent、Welcome receptionはswc:MealEventなどのように種別ごとにリソース化し、セッションと発表のようなイベントの階層関係についてもswc:isSubEventOfプロパティにより表現している。

MMapで利用する空間情報は、会議に関する空間情報(会場、会場内の部屋、会議推奨の宿泊先、シャトルバスのバス停)と、地域に関する空間情報(鉄道駅、路線バスのバス停、郵便局、ATM、観光名所、飲食店、土産物店)に大別される。前者については、イベント同様にSWCに基づいて、会場はswc:ConferenceVenuePlace、各部屋はswc:MeetingRoomPlaceなどのように種別によって適切なリソースとし、その階層関係はswc:isPartOfで表現する。また、後者については、Schema.org<sup>\*18</sup>で用意されているschema:TouristAttraction、schema:Restaurantなどのタイプで名所や飲食店などを表現するとともに、schema:streetAddress、schema:openingHoursなど施設を表現するために必要なプロパティを用いた。なお、前述のイベント情報のリソースの開催場所である空間情報のリソースは、リンクで結ばれている。

##### 4.2 アプリケーション

前節のとおり構築したデータをSPARQL Endpointから取得し、Ruby on RailsおよびjQuery Mobileを用いて、以下の機能を持つスマートフォン向けWebアプリケーションを構築した。

###### 4.2.1 時間情報の表示

図1に示すように、縦方向に時間、横方向に会場、部屋を割り当て、タイムテーブル形式で当該会議における発表やバンケットなどのイベントを表示したものである。各イベントリソースのタイプにより、表示色を変更している。各イベントをクリックすると、発表者やアブストラクト、開催場所リソースへのリンクなどが表示される。その他に、図1に示すように、イベントリソースのURIを含めてTwitterへ発言できる機能を備えることで、そのイベントリソースに関係するTwitterに投稿されたユーザの体験の収集および分析を可能にする。

\*18 <http://schema.org/>



図 2: MMap による会場周辺案内

#### 4.2.2 空間情報の表示

MMap では、空間情報は図 2 のように緯度経度情報を持つ施設について、地図、写真、一覧の 3 つの形式で参照することができる。4.1 節で紹介したように、会場から数多くの種類の空間情報をタイプごとに異なるマーカで表示している。マーカーをクリックすると、その場所の写真、開館時間、説明などとともに、現在地からの経路を示した地図情報が提示され、会議の空き時間などに、すぐに手近な名所を巡る支援が可能になる。また、各発表などの場所に会場内の部屋がリンクされている場合、会場のフロアプランも容易に閲覧できる。

## 5. 議論

学会支援については、これまで人工知能学会全国大会においても数多くのシステムが構築されてきた。そのうち参加したセッションの感想のログエントリの下書きを自動生成する ActionLog[沼 2007] では、ユーザの体験記録とコンテンツの関係をひもづける仕組みが取り入れられている。MMap でも、イベントリソースと Twitter 上のユーザの体験をひもづける仕組みを提供しているが、LOD の形式で会議情報のデータセットを構築し、当該会議だけでなく将来的に異なる会議などにもリンクし、会議を超えた議論やコミュニケーションの分析のためのデータ生成を想定している点は異なる。

以降、MMap の構築を経て得られた知見を述べる。まず、ACMMM12, JIST2012 の 2 つの国際会議で MMap を用いたが、データとアプリケーションを分離したことで、ACMMM12 のために構築した奈良に関する地域情報のデータは、そのまま JIST2012 においても活用し、発表など会議情報のみを入れ替えることで、容易に異なる会議に対応することができた。

会議情報の RDF 化であるが、PDF や HTML にすでに整形された情報を受け取ったため、プレーンな表形式への変換が必要となったが、ISWC などの Semantic Web Dog Food の構築では、投稿および参加受付システムである EasyChair<sup>\*19</sup> と連携することで、会議に関する情報を二次処理が容易な形式で入手し、RDF 化を行っているの、今後はその方法を参考にデータ生成プロセスの簡略化を行う。

また、MMap では未実装であるが、Semantic Web Dog Food では彼らが情報を保有している会議の参加者と名寄せを行うことで参加者もリソースとして表現している。MMap でも参加者をリソースとして扱い、Twitter アカウントなどと連動させることで、発表などのイベントやセッションに対する反応を分析するために役立てたい。

一方、地域情報の RDF 化については、ACMMM12 および JIST2012 の開催地が奈良市であり、観光協会等から電子的に、かつ自由に利用可能なライセンスで提供された情報は少なく、観光名所については DBpedia より情報を取得できたが、国際会議の参加者に向けて、飲食店や土産物店の情報を英文で入手することは難しかった。飲食店の閉店時間が早く、かつその数も少ない奈良においては、それらの情報は滞在者にとって重要であるため印刷媒体以外でも知ることができるよう、また、どのような観光情報資源のニーズが大きいのかを分析するためにも、外国語による観光情報資源も二次利用可能なデータとして公開が望まれる。

RDF 形式で記述された会議情報および地域情報のデータを Web アプリケーションとして加工とした際には、単純にタイムテーブル上のイベントをタイプごとに色を変更すればよいわけではないこと、ポスターセッションなどが複数の場所で分散開催されることなど、会議に応じてカスタマイズが必要な部分が存在した。今後は、これらの会議ごとに必要な修正については、マッピングファイルに記述することで簡易に指定できるように改善を行う。

最後に参加者の声であるが、ACMMM2012 については、会場が分散しており、多くのイベントが開催されているのに対して、公式 Web サイト上では印刷媒体および PDF のみでプログラムの提供が行われていたため、タイムテーブルの形式は見やすく、シャトルバスの時刻表も参照しやすいとの声があった。一方、JIST2012 は前者と比較すると小規模であったが、観光名所や土産物屋の情報が豊富であったことなどについて好評を得た。ただし、Twitter を利用するユーザが少なく、イベントとの関係を分析するには至らなかった。

## 6. まとめ

本稿では、LOD として構築された会議情報および地域情報のデータを利用する学術会議支援のための Web アプリケーション MMap の構築について報告した。2012 年に行われた 2 件の国際会議における運用で、データとアプリケーションを分離により、それぞれの再利用が容易に行うことができる能性が示唆された。今後は、各イベントに対する Twitter 上での発言の RDF 化と分析、受付システムとの連携によるデータ生成の向上、RDF 形式で記述されたデータの表示に関する工夫、イベントや場所へのチェックインなどを進めていきたい。

## 参考文献

- [Moller 2007] Möller, K., Heath, T., Handschuh, S. and Domingue, J.: Recipes for Semantic Web dog food - The ESWC and ISWC metadata projects, In: 6th International Semantic Web Conference and the 2nd Asian Semantic Web Conference, pp.11-15, 2007.
- [Kamura 2011] Kamura, T., Takeda, H., Ohmukai, I., Kato, F., Takahashi, T. and Ueda, H.: Study Support and Integration of Cultural Information Resources with Linked Data, In: The Second International Conference on Culture and Computing, pp.177-178, 2011.
- [沼 2007] 沼晃介, 平田敏之, 濱崎雅弘, 大向一輝, 市瀬龍太郎, 武田英明: 学術会議における体験共有のための行動履歴に基づく Weblog システム, 情報処理学会論文誌, Vol.48, No.1, 2007.

\*19 <https://www.easychair.org/>