

Kototter: カタでコトを記録するカメラシステムの提案

Kototter: A Novel Photo Sharing System for Capturing Things with a Template

濱崎 雅弘^{*1} 後藤 孝行^{*2} 武田 英明^{*2}
Masahiro Hamasaki Takayuki Goto Hideaki Takeda^{*1}産業技術総合研究所

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)

^{*2}国立情報学研究所

National Institute of Informatics (NII)

In this paper, we propose a novel photo sharing system for capturing things with a template called *Kototter*. *Kototter* aims to support Smartphone users to create structured data for Linked Open Data without having to learn special knowledge and taking on a burden. *Kototter* provides a template for navigating users to input structured data and allows every user to use and create it. It is hoped that user-generated templates can take the burden from general users without special knowledge for Semantic Web and provide rich vocabulary to Semantic Web community. In this paper, we describe our proposed system and show a prototype of *Kototter*.

1. はじめに

情報が増加する一途の中、情報の検索や分類の高度化を可能にするメタデータの重要性が増している。特にここ数年は体系化された語彙（クラスや属性）を用いたメタデータにより、機械可読な Web (Web of Data) を目指そうとする Semantic Web, および、それに則って作られた Linked Data [Lee 09] が注目を集めている。Linked Data とは Web で公開された機械可読な構造化データであり、そのデータ内の他のデータへのリンクを持つ。現在、これまで内部に眠っていたデータを Linked Data として公開する試みが多くのデータホルダーを巻き込みながら広がっている。

Linked Data にとって、そのデータ量が増えること、そしてデータ間のリンクが増えることが望ましい。そこで課題となるのが、どのようにしてこの三つ組データ (RDF トリプル) を作成するかということである。一つのアプローチはすでにある構造化データを RDF 化することである。政府が持つ膨大なデータを RDF 化するプロジェクト^{*1}や、Wikipedia を RDF 化するプロジェクト^{*2}、その他にも音楽情報^{*3}や地理情報^{*4}を対象にしたものなど数多くある。この場合、元データが持つ構造を三つ組データに変換する必要があり、そのためには適切な定義済み語彙を見つけ出すこと、もし存在しない場合には新たに定義すること、が重要となる。適切な語彙の発見を支援する技術としては、オントロジー検索 [Ding 04][Carlo Allocca 08] やオントロジーマッチング [Hu 08][Volz 09] などが数多く提案されている。また、自然言語処理や機械学習により非構造化データから三つ組データを自動抽出する取り組みも以前からなされている [Brin 98][Matsuo 06][Banko 07]。これらはいずれもすでにあるデータを RDF データ化するというアプローチといえる。

ユーザ参加により新たに RDF データを作ろうとするものもある。SemanticMediaWiki [Völkel 06] や OntoWiki [Auer 06], Freebase [Bollacker 08] などは、Wiki 的アプローチにより

連絡先: 濱崎雅弘, 産業技術総合研究所, 茨城県つくば市梅園 1-1-1 中央第二, 029-861-3885, masahiro.hamasaki@aist.go.jp

*1 <http://data-gov.tw.rpi.edu/wiki>*2 <http://dbpedia.org/>*3 <http://dbtune.org/>*4 <http://www.geonames.org/>

RDF データを作ることを目的としたシステムおよびサービスである。スマートフォン用のシステムもいくつか提案されている。MobileOntoWiki[Ermilov 11] は前述の OntoWiki のモバイル版である。David らの Pikoid は「いつ・どこで・誰が・何を」といった基本的なメタデータを付与できる機能を持ったスマートフォン用カメラアプリである [David 10]。Becker らの DBpedia Mobile はユーザの現在の所在地や写真やレビューなどを Linked Data として公開する機能を持つ [Becker 09]。

Web の成功が示すように、データが中心となる場においてユーザ参加型アプローチが大きな役割を果たすことは間違いない。特にスマートフォンからの構造化データ構築は、人々が実世界において出会う様々な事物や事象を Linked Data 化できる点で重要である。しかし既存のユーザ参加型の LOD 構築は、ユーザに十分な知識を求めるものや、ユーザのデータ構築の自由度を大きく制限するものが多い。SemanticMediaWiki や OntoWiki などの Wiki 的なアプローチは、ユーザにデータセット管理に対するある程度の知識を求める。これでは多くのスマートフォンユーザに利用してもらうのは難しい。Pikoid や DBpedia Mobile のように用途を限定すれば手軽には使えるが、発信できる情報の種類が大きく制限されてしまう。これでは実世界において出会う様々な事物や事象を Linked Data 化したいという目的から外れる。

以上のことから、ユーザの自由な情報発信を阻害せず、しかし一方で、ユーザにデータ構築のための過度な負担をかけない構造化データ構築システムが必要であると考えられる。そこで本研究では、これらを解決する新しいカメラシステム *Kototter* を提案する。*Kototter* はスマートフォン用カメラアプリケーションと写真共有サイトからなる。ユーザは、自身が選んだデータ入力フォーム (テンプレート) の空欄を埋める形で写真を撮影しアノテーションを入力する。データ構造はテンプレートに記述されているため、写真を撮影するユーザは構造化データを作成しているという意識をする必要はない。さらにこのテンプレートは誰でも作成でき、また、他人が作ったテンプレートを使うこともできるため、利用できるデータ構造は (テンプレートが作られる限りは) 無数にある。このように *Kototter* ではテンプレートを利用したカメラアプリケーションによって、ユーザに負荷をかけず、かつ、内容の自由度を阻害しない構造化データの構築および共有を可能にする。

2. Kototter

スマートフォンユーザを巻き込んだユーザ参加型の構造化データ構築には、データ作成の手軽さとデータの種類の幅が求められる。Pikoloid や DBpedia Mobile では用途を限定することで手軽になったが自由度が減った。逆に OntoWikiMobile は自由度を高くする代わりにユーザに知識を求める。Kototter はこれらの中間に位置するアプローチであると考えられる。Kototter ではテンプレートと呼ばれる用途を限定したデータ作成のための型(カタ)を使って事柄(コト)を記録する。これだけでは Pikoloid や DBpedia Mobile 同様、用途が限定されてしまうが、Kototter ではユーザなら誰でもテンプレートを作成できるようにすることで、用途の自由度を高める。

図 1 は Kototter のシステム構成図である。まず最初にユーザによってテンプレートが作成される。次にそのテンプレートを用いてユーザがデータを作成する。Kototter ではテンプレートによって作成されたデータをカードと呼ぶ。作成されたカードはシステムに記録され、他のユーザからも閲覧ができる。カードは構造化データであるため、属性検索なども可能である。また、RDF としても公開されるため、マッシュアップサービスなどからも利用可能である。

カードを作成するユーザは、データ構造(セマンティクス)を特に気にする必要はなく、テンプレートの視覚的なデザインに従ってデータを埋めていけばよい。これは当初の目的であった、ユーザに多くの知識を求めない、負荷をかけない構造化データの作成を実現しているといえる。だがその分、テンプレートの設計者にはデータ構造を正しく反映したデザインをすることが求められる。テンプレート作成自体は HTML と RDF に関する知識があれば誰でも作成ができるものであるが、カード作成と比較してテンプレート作成の負担は大きい。この点については第 5 節にて議論する。

3. プロトタイプシステム

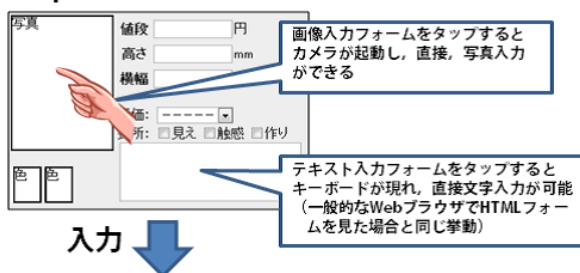
3.1 システム構成

本節ではプロトタイプシステムについて概説する。プロトタイプシステムは Web サーバ上で稼働する Kototter サーバと、スマートフォンから利用する Kototter クライアントから構成される。Kototter サーバは Perl で実装された CGI プログラムと MySQL データベースからなる Web アプリケーションであり、Kototter クライアントは iPhone アプリケーションである。

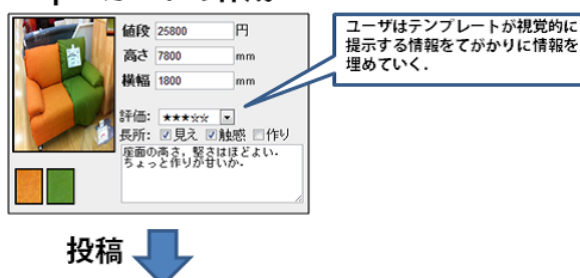
Kototter サーバではテンプレート作者から投稿されたテンプレート情報と、カード作者から投稿されたカード情報を管理する。テンプレート情報は (1) テンプレートに含まれるデータの定義、(2) テンプレートのデザイン定義 (HTML+CSS)、(3) 出力される RDF データのフォーマット、の 3 つから構成される。カード情報はテンプレートを介して作成されたデータの集合であり、内部的にはデータベースに格納され、外部へはテンプレート情報によって定義された HTML および RDF 形式で配信される。

Kototter クライアントはユーザが指定したテンプレートの HTML を読み込み、データ作成画面として表示する。camera クラスの div タグをタップした場合にはカメラが起動し、他の入力フォームをタップした場合は iOS 標準ブラウザと同じように、入力フォーム部の HTML タグに応じた入力インタフェースが表示される。Kototter クライアントはカードの作成だけでなく閲覧もでき、サーバが配信する新着カード情報を図 3 のように表示する。タイムライン中のカードの写真をタップす

Step1. テンプレートの表示



Step2. カードの作成



Step3. カードの閲覧



図 2: ユーザによるカード作成の流れ。ユーザは画像やテキストの追加、メニュー選択によってテンプレートの入力フォームを埋めていく。ユーザはテンプレートが持つデータ構造や各属性がどのような意味を持つかを特に意識する必要はない。

ば、カード本体を見ることもできる。

3.2 データ作成の流れ

図 2 は Kototter でカードを作る流れを示したものである。スクリーンショットは後述するプロトタイプシステムのものである。Kototter のテンプレートは HTML+CSS で記述されており、図に示すように一般的な Web ページの入力フォームと見た目も同じである。異なるのは camera クラスの div タグで囲まれた領域をタップすると、カメラアプリが起動する点である。写真撮影後、撮影した写真がタップした div タグの領域に貼り付けられる。つまりテキストフォームに文字列を直接入力するような感覚で、画像を入力することができる。

作成されたカードはサーバへ投稿され、共有される。投稿されたカードは他のユーザが作成したものや、他のテンプレートを用いて作成されたものも含め、全て閲覧することができる。図 3 は Kototter に投稿されたカードをタイムライン形式で表示しているスクリーンショットである。投稿されたカードは構造化データであるため、ユーザやテンプレートを指定したカード一覧表示や、カードの属性検索も可能である。

4. ユーザの利用動機

ユーザ参加型でデータセットを構築するためには、ユーザのシステムを利用する動機が重要となる。本節では、異なる 3 種類のユーザそれぞれの視点から、Kototter を利用するメリットについて考察する。

- テンプレート作者

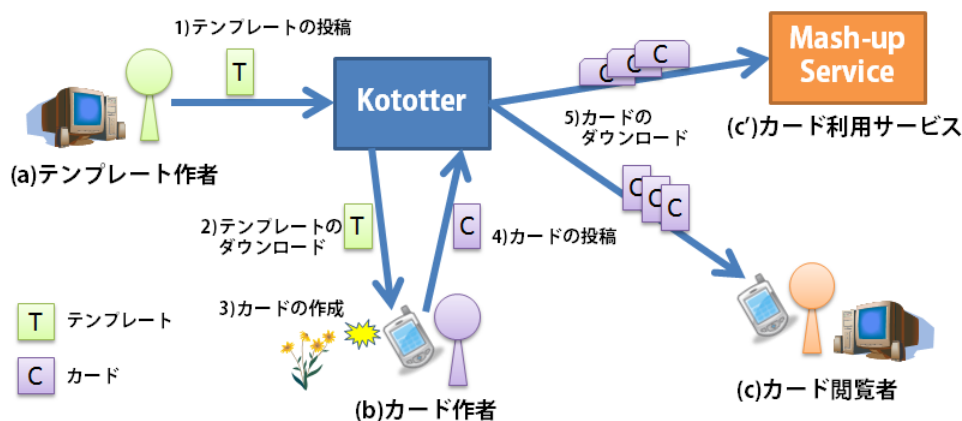


図 1: Kototter のシステム構成．最初に (1) テンプレート作者がテンプレートをサーバに登録する．次に (2) カード作者がテンプレートをスマートフォン上の Kototter クライアントにダウンロードし，(3) それを用いてカードを作成，(4) 作成したカードをサーバへ登録する．カード閲覧者は (5) サーバからカードを直接ダウンロードしたり，カードを利用するマッシュアップサービスを通じて閲覧する．



図 3: タイムラインのスクリーンショット．異なるテンプレートで作成されたカードが時間順に一覧表示される．ユーザやテンプレートを指定したカード一覧表示や，カードの属性検索も可能．

テンプレート作者は本システムにおいてもっとも重要な役割を担うユーザであり，また，もっとも負荷がかかるユーザでもある．一方で，テンプレート作者はもっとも Kototter によって恩恵を受けるユーザでもある．テンプレート作者は自分が作ったテンプレートを他のユーザ（カード作者）に作ってもらうことで，目的とする構造化データを得ることができる．同様のことは SemanticMediaWiki や OntoWiki を自分で立ち上げてもできるが，Kototter では自分でサイトを立ち上げて運用する必要がない．また，すでに他のテンプレートを利用しているユーザがいれば，自分のテンプレートを利用してもらえる可能性もある．

● カード作者の視点

Kototter のカード作者はスマートフォンにおいて日常的に写真やテキストなどで記録を残しているような人物を想定している．つまり記録を作成すること自体にはすでに動機を持っていると考える．そのようなユーザにとって

の Kototter は，手軽でありながら複雑なデータも記録できる，記録ツールという位置づけになる．例えば食事を記録する場合も，何を食べたか大雑把に記録すれば十分だという人もいれば，どのような食材が含まれるか詳細に記録したい人もいるであろう．テンプレートを選ぶことによって，自分の記録したい内容にあったカードを作成することができる．もちろんこれは多くのテンプレートが作成されることが前提であるが，誰でもテンプレートを作れることによって，自分にあったテンプレートに出会える可能性は高くなると考えられる．

● カード閲覧者の視点

Kototter においては，ユーザによって作られる構造化データは，テンプレート作者がデザインしたカードをそのものである．つまりユーザによって作られたデータ（カード）は，構造化データとして DB に格納されるだけでなく，その時点ですでに人が閲覧しやすいようにデザインされたデータとなって公開される．カード閲覧者にとっては，作成されたデータがすぐにデザインされた状態で閲覧できるという利点がある．もちろん構造化データであるので，外部サービス（マッシュアップサービス）によって高付加価値が付けられた状態で利用することも可能である．また，カード閲覧からカード作成へと移行するのも容易である．

5. 議論

5.1 2種類のデータ作者

Kototter はユーザ参加型で構造化データを作ろうとするシステムであるが，データを作成するユーザには，テンプレートを作成するユーザ（テンプレート作者）とカードを作成するユーザ（カード作者）の2種類がある．テンプレート作者は，カードを作成するカード作者と異なり，データ構造に対する知識があることを想定している．また，テンプレートの作成にはデータ構造の定義とデータ入力フォームのデザインという負荷の高い作業を求める．これは本研究の前提である，ユーザに多くの知識を求めない，できるだけ負荷をかけない，という条件と相反する．

多くのユーザは知識が不足し、負荷を嫌い、構造化データを構築することに動機はないと考えられる。だがそれは全てのユーザに必ずしも当てはまるわけでもないだろう。Wikipediaにおける精力的な編集者 [伊藤 07] や、Wedata におけるデータセット作者 [江渡 11] などの例は、少数ではあるが創造性の高い振る舞いをするユーザがいることを示している。そしてそのような精力的な少数のユーザが CGM において重要であることが指摘されている [Kittur 08]。Kototter もこの考えに基づき、少数のユーザが高負荷な作業であるテンプレート作成を行い、多数のユーザがそのテンプレートを用いてカードを作成するというアプローチをとる。

5.2 セマンティクスとインタフェースデザイン

Linked Data をユーザ参加型で作る際の難しい点の一つに、定義されたセマンティクスに則った機械可読なデータをユーザに作らせることがあげられる。例えばユーザに自由にタグ付けを行わせるソーシャルタギングでは、多義性や同義性といった語のゆれが生じることが指摘されている [Golder 06]。また、ユーザ参加型の成功事例である Wikipedia も、単に多くのユーザが自由に参加しただけであるような巨大データセットが構築されたわけではなく、その背景には Project と呼ばれる複数のユーザによって編成されたチームによる管理体制がある。

これらの知見が示すことは、何らかの方法でユーザのセマンティクスの運用を制御する必要があるということである。ソーシャルタギングでは結果的に時間が解決してくれる。Wikipedia ではチームを編成することで積極的にユーザの挙動をコントロールする。

Kototter では、これをインタフェースデザインによって解決しようと試みているといえる。例えば、ある属性の値の入力方法としてプルダウンメニューを用意すれば、ユーザはの中から一つを選択せざるを得ない。同様に文字入力時のキーボードとして数字キーボードを出せば、ユーザは自然と数値を入力してしまうだろう。テンプレートの見た目のデザインによって、その属性の意味や重要度といったことをユーザに示唆することも可能である。これらは言葉だけで説明するよりも直感的なアプローチであり、より多くのユーザ参加を目指す際には有力であると考えられる。

6. まとめ

本研究では、ユーザに構造化データ構築のための過度な負担をかけず、かつ、様々な語彙を用いた構造化データの構築を可能にするための、スマートフォン用のカメラアプリケーションおよび写真共有サービス Kototter を提案した。Kototter では、多くのスマートフォンユーザが行う記録（写真＋メモ）作成行動を、LOD 構築とつなげることを狙う。Kototter はテンプレートを用いることで、様々なメタデータの入力を容易にし、ユーザは構造化データ構築を意識する必要がない。さらに、それらテンプレートをユーザが自由に作成できるようにすることで、日常的記録行動への対応を可能にする。

本論文では Kototter の概要とプロトタイプシステムの説明を行った。今後はシステムの改良と共に、実際にユーザにテンプレートおよびカードの作成を行ってもらい、構造化データ構築と利用のサイクルを回すことに取り組む。

参考文献

[Auer 06] Auer, S., Dietzold, S., Riechert, T., and Riechert, T.: OntoWiki - A Tool for Social, Semantic Collaboration, in *The*

Semantic Web - ISWC 2006, 5th International Semantic Web Conference, ISWC 2006, pp. 736–749, Springer (2006)

[Banko 07] Banko, M. and Etzioni, O.: The Tradeoffs Between Open and Traditional Relation Extraction, in *Proc. of ACL-08*, pp. 28–26 (2007)

[Becker 09] Becker, C. and Bizer, C.: Exploring the Geospatial Semantic Web with DBpedia Mobile, *Web Semantics: Science, Services and Agents on the World Wide Web*, Vol. 7, pp. 278?–286 (2009)

[Bollacker 08] Bollacker, K., Evans, C., Paritosh, P., Sturge, T., and Taylor, J.: Freebase: a collaboratively created graph database for structuring human knowledge, in *Proc. of SIGMOD '08*, pp. 1247–1250 (2008)

[Brin 98] Brin, S.: Extracting Patterns and Relations from the World Wide Web, *Proc. of InWebDBWorkshop at EDBT '98*, pp. 172–183 (1998)

[Carlo Allocca 08] Carlo Allocca, E. M., Mathieu D'Aquin: Finding Equivalent Ontologies in Watson, in *Proc. of ISWC '08 (Demo)* (2008)

[David 10] David, J. and Euzenat, J.: Linked data from your pocket: The Android RDFContentProvider, in *9th International Semantic Web Conference (ISWC2010)* (2010)

[Ding 04] Ding, L., Finin, T., Joshi, A., Pan, R., Cost, R. S., Peng, Y., Reddivari, P., Doshi, V., and Sachs, J.: Swoogle: a search and metadata engine for the semantic web, in *Proc. of CIKM '04*, pp. 652–659, ACM (2004)

[Ernilov 11] Ernilov, T., Heino, N., Tramp, S., and Auer, S.: OntoWiki Mobile – Knowledge Management in your Pocket, in *8th Extended Semantic Web Conference (ESWC2011)* (2011)

[Golder 06] Golder, S. and Huberman, B. A.: Usage Patterns of Collaborative Tagging Systems, *Journal of Information Science*, Vol. 32, No. 2, pp. 198–208 (2006)

[Hu 08] Hu, W. and Qu, Y.: Falcon-AO: A practical ontology matching system, *Web Semant.*, Vol. 6, No. 3, pp. 237–239 (2008)

[Kittur 08] Kittur, A. and Kraut, R. E.: Harnessing the wisdom of crowds in Wikipedia: quality through coordination, in *Proc. of CSCW '08*, pp. 37–46 (2008)

[Lee 09] Lee, T. B.: Linked Data (2009), <http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>

[Matsuo 06] Matsuo, Y., Mori, J., Hamasaki, M., Ishida, K., Nishimura, T., Takeda, H., Hasida, K., and Ishizuka, M.: POLYPHONET: an advanced social network extraction system from the web, in *Proc. of WWW '06*, pp. 397–406 (2006)

[Völkel 06] Völkel, M., Krötzsch, M., Vrandečić, D., Haller, H., and Studer, R.: Semantic Wikipedia, in *Proc. of WWW '06*, pp. 585–594 (2006)

[Volz 09] Volz, J., Bizer, C., Gaedke, M., and Kobilarov, G.: Discovering and Maintaining Links on the Web of Data, in *Proc. of ISWC '09* (2009)

[伊藤 07] 伊藤 諭志, 伊藤 貴一, 熊坂 賢次, 井庭 崇: マスコラレーションにおけるコンテンツ形成プロセスの分析, 第 20 回セマンティックウェブ&オントロジー研究会 (2007)

[江渡 11] 江渡 浩一郎, 濱崎 雅弘, 沢田 洋平: DataWiki を活用した社会的アプリケーションの構築, WISS2011 予稿集 (2011)