

# 講義資料におけるマルチユースなリンクを EPUB と LOD で 実現するシステムの考察

山口琢<sup>†1</sup> 小林龍生<sup>†2</sup> 大場みち子<sup>†3</sup> 奥野拓<sup>†3</sup> 伊藤恵<sup>†3</sup> 高橋修<sup>†3</sup>

文書からの適切なリンク先は、その時や状況に応じて変わる。変化の速い ICT 業界では、これが顕著であろう。リンク先が変更すると、そのリンクを含む文書部分が変わることとなる。文書部分を多目的に利用している場合には、そのような変更は少ない方がよい。具体的なリンク先の指定を文書から切り離すことができれば、リンクのマルチユース度が高まるだろう。大学教育の講義資料に対して、このようなリンク・システムを試作した。講義資料を EPUB 形式とすることで Web との親和性を高めた。リンクに Linked Open Data 方式を採用することで、具体的なリンク先の指定を文書から切り離すことができ、リンク先をきめ細かく制御でき、また、幅広い選択肢からリンク先を選ぶことができる。

## Consideration on a system for lecture materials with multi-purpose link by EPUB and Linked Open Data

Taku Yamaguchi<sup>†1</sup> Tatsuo L. Kobayashi<sup>†2</sup> Michiko Oba<sup>†3</sup> Taku Okuno<sup>†3</sup> Kei Itou<sup>†3</sup>  
Osamu Takahashi<sup>†3</sup>

When an article refers to something outside of the document, the appropriate link target may depend on context and vary from time to time. It is remarkable in the fast-changing ICT industry. Changes of link target descriptions cause changes of document portion themselves. To avoid these changes of document portion, describing link targets outside of documents seems to be helpful and it may increase the degree of multi-use of the documents. We have developed prototype system for lecture materials management system in higher education. Lecture materials are published in EPUB format. Links are implemented by the way of Linked Open Data.

### 1. はじめに

文書からの適切なリンク先は、その時や状況に応じて変わる。変化の速い ICT 業界では、これが顕著であろう。リンク先が変更すると、そのリンクを含む文書部分が変わることとなる。文書部分を多目的に利用している場合には、そのような変更は少ない方がよい。具体的なリンク先の指定を文書から切り離すことができれば、リンクのマルチユース度が高まるだろう。

### 2. 課題

大学教育の講義資料について、例をあげて説明する。図 1 は電子化された講義資料の例である。講義資料はプレゼン・スライドの体裁をとることがある。このスライドは、アプリケーションソフトの例をあげている。アプリケーションと一口に言っても種類があるということをこのスライドは示しており、情報系の様々な講義で使い回したい。

### アプリケーションソフト

#### ▶ 共通ソフトウェア

- 様々な用途で共通して利用されるソフトウェア
- ワードプロセッサ(ワープロ)、表計算ソフト、[Webブラウザ](#)、などが相当する

#### ▶ 個別応用ソフトウェア

- 各種の用途に固有のソフトウェア
- 使用目的が特定されている販売管理ソフト、金融機関の預金システム、座席予約システムなどが相当する

図 1 講義資料スライドの例

Figure 1 Lecture material sample

スライド中の「Web ブラウザー」にはシステム外部へのリンクが設定されていて、クリックすることで「Web ブラウザー」に関する資料が表示される。ここでシステム外部とは、インターネット上の Web ページなどを指す。

ここで表示されるリンク先としては、次のような種類の記述が考えられる：

<sup>†1</sup> 公立はこだて未来大学大学院  
Graduate School of Systems Information Science, Future University Hakodate,  
Hakodate, Japan  
<sup>†2</sup> 有限会社スコレックス  
Scholax Co., Ltd. Yokohama, Japan  
<sup>†3</sup> 公立はこだて未来大学  
Future University Hakodate, Hakodate, Japan

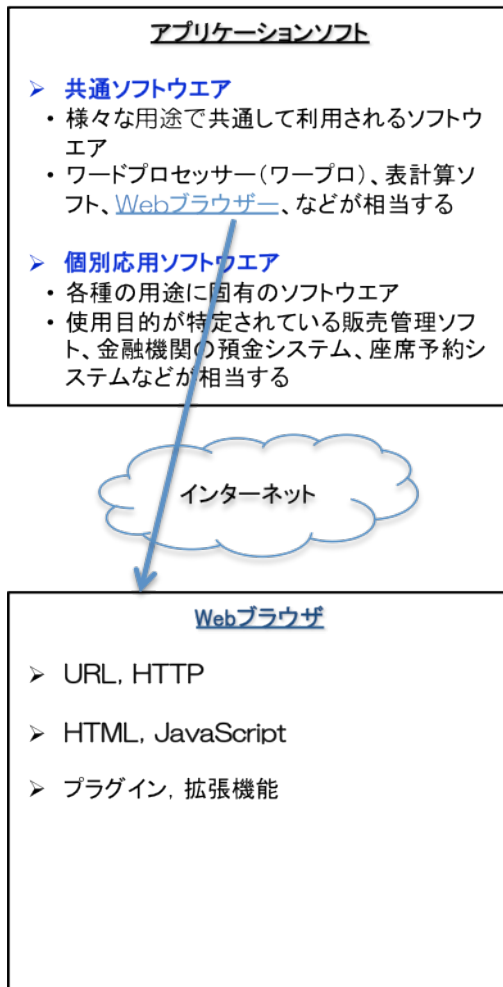


図2 Webブラウザのリンク先の例  
Figure 2 Example: Link target of "Web Browser"

図2のリンク先は、Webブラウザについて技術的な説明をしている。

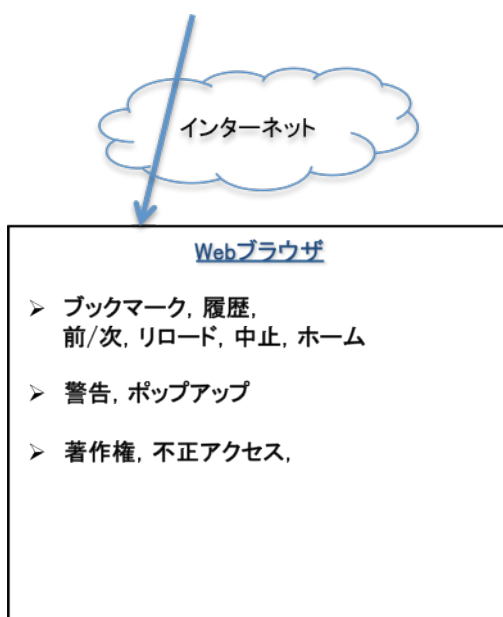


図3 「Webブラウザ」のリンク先の例

Figure 3 Example: Link target of "Web Browser"

図3のリンク先は、Webブラウザの利用方法について、特に一般の利用者として注意すべき点を説明している。

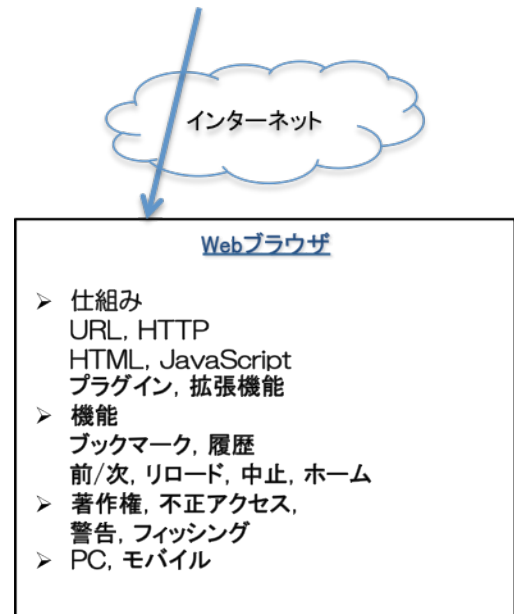


図4 「Webブラウザ」のリンク先の例  
Figure 4 Example: link target of "Web Browser"

図4のリンク先は、Webブラウザについて、網羅的に説明しようとしているようである。

これらのリンク先のどれが適切かは、例えば、図1のスライド自身がおかれている文脈によるだろう。図5では、企業情報システムを説明する文脈で、図1のスライドが使われている。図6では、一般利用者に向けて、知的所有権について説明する文脈で使われている。

企業情報システムを説明する文脈で使われる場合、リンク先としては、Webブラウザの技術的な内容を説明するものが適切であろう。また、知的所有権について説明する文脈では、技術的な詳細を説明するものは不適切かもしれない。

図1のスライドを、様々な講義で使い回すとき、それぞれの講義の内容に応じて、リンク先が変わることが望ましい。

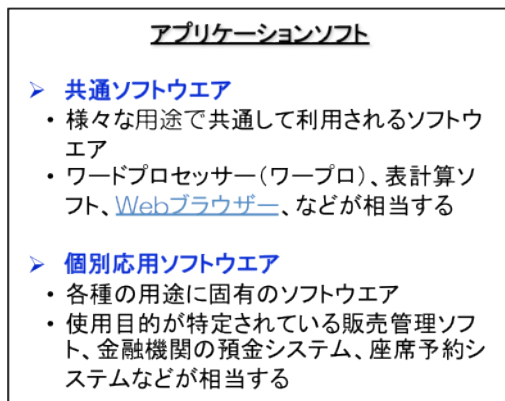
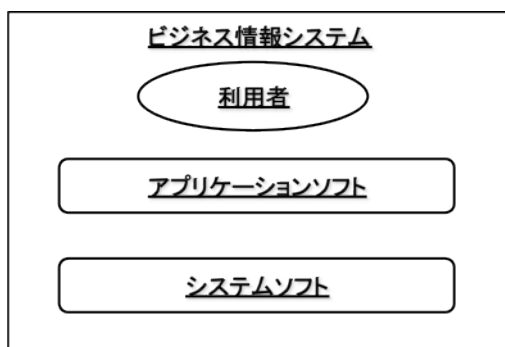


図5 企業情報システムの文脈でアプリケーションソフトを取り上げている例

Figure 5 Apps are referred in the context of enterprise system

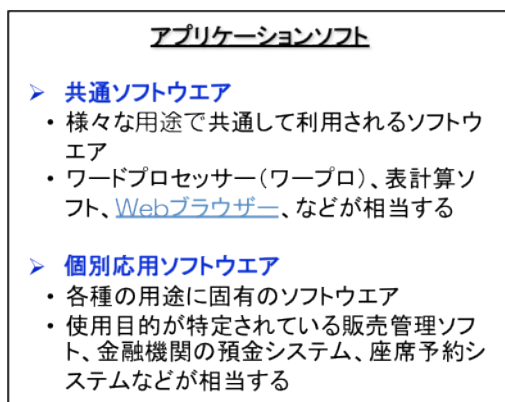
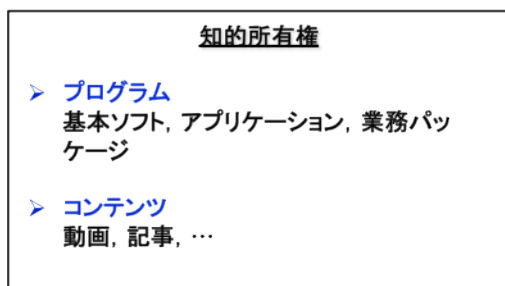


図6 知的所有権の文脈でアプリケーションソフトを取り上げている例

Figure 5 Apps are referred in the context of intellectual right

### 3. 実現方式

講義資料をEPUB形式とすることでWebとの親和性を高めた。リンクにLinked Open Data方式を採用することで、具体的なリンク先の指定を文書から切り離すことが可能である。

順に説明する。

#### 3.1 電子書籍

2011年10月、International Digital Publishing Forum(IDPF)が、電子書籍のフォーマットEPUBのバージョン3.0を確定した。

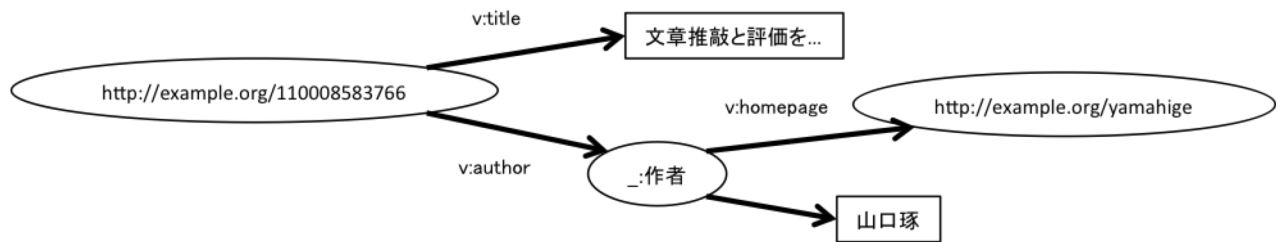
EPUB3において重要な点の1つは、縦書きやルビなどを取り入れることで、日本語対応のみならずEPUBの「国際化は大きく前進した」(村田2012)ことである。また、EPUBはHTML5やCSSなどW3Cの標準を採用しており、EPUBが「Webと電子書籍のシナジーを追求する」(村田2012)ものである点も重要だ。すなわち、リフローや固定といったレイアウト機能は、紙の出版物からの移行や既存出版サービスとの連続性において重要ではあるが、書物の未来を考える上では機能の一部にすぎない。掲示板のコメントやタイムラインなどソーシャル・コンテンツでは、リンクされたり部分的に埋め込まれたりすることで総体として動的に変化・成長するプロセスや、その過程で多言語が混在してコンテンツが国際化していくさまを、顕著に見ることができる。このようなWebコンテンツの現在の姿に、電子書籍の近未来が垣間見える。

#### 3.2 Linked data

Linked dataとは、インターネット上の文書がHTMLで記述されて互いにリンクすることで利用が促進されたように、データもインターネットに置いて互いにリンクすることによって豊に活用しようとする考え方である。すなわち次の原則に基づいてデータを用意する：(1) 物事の識別にURIを使い、(2) それらを参照してたどるのにHTTPを使い、(3) たどられたら有益な情報をRDF/XMLなどの標準形式で提供し、(4) その情報には他の物事へのリンクを含めることで他の物事が発見されやすくする(Berners-Lee 2006)。

Resource Description Framework(RDF)ではデータを主語(subject)、述語(predicate)、目的語(object)の3つの要素で記述する。3点セットで表現するので、これをトリプルと呼ぶ。この主語はURIであり、目的語にも積極的にURIを使うことでデータ間を積極的にリンクし、文書のWebのようにデータのWebを実現しようとするのがlinked dataの考え方である。

RDFは抽象的な記法であり、具体的なデータはRDF/XMLやRDFaで記述(serialize)する。



```
<span
  xmlns:v="http://rdf.data-vocabulary.org/#"
  about="http://example.org/article/110008583766">研究報告
「<cite property="v:title">文章推敲と評価を支援するシステムの開発に向けての考察</cite>」の著者は
  <span rel="v:author">
    <a rel="v:homepage" href="http://www.example.org/yamahige" property="v:name">山口琢</a>
  </span>です.
</span>
```

図 7 RDFa の記述例，目的語が URI になっている  
 Figure 7 description by RDFa: contains out going link

### 3.3 RDFa

RDFa は、RDF をインターネットの Web 文書、すなわち XHTML 文書に埋め込むことで記述(serialize)する方法である。RDFa による記述例を示しつつ、linked data の趣旨も併せて説明する。

図 7 では、研究報告のタイトルと著者を表すトリプルが上のダイアグラムのようなとき、これを下のコードのように XHTML に埋め込む。

このとき、目的語が URI になるようにデータを作成することで、このデータがさらに他のデータにつながるようにしよう、というのが linked data の原則である。図 7 では、研究報告に関心を持ったユーザーが、そのタイトルと著者の文字列(literal)にたどりついて、そこで終わりである。図 2 では、研究報告に関心を持ったユーザーを、その著者のホームページに連れて行ける可能性がある。このように、データをリンクすることで、データ全体の利用を促進する。

データを記述する記法は RDFa の他にも提案・採用されている。本稿は特に RDFa を推すものではない。データが XHTML 文書に埋め込まれることをコードで具体的に示す例として採用している。

### 3.4 アノテーション

RDFa で図 7 のように記述した場合、トリプルの主語は、この記述を含む文書そのものではないことに留意されたい。主語は about 属性で示される。これは、XHTML の head 要素における meta 要素でメタ情報を記述場合と異なる。meta 要素で記述されるデータの主語は、それを含む XHTML 文書自身である。例えば「著者」といった場合、それは XHTML 文書の著者を指す。

図 7 のような記述が可能であることは、データの主語が、

そのデータを含む文書でなくてもよいことを意味する。つまり、XHTML 文書の中に、他の主語に対する述語-目的語を、つまり他のデータに関するデータ、すなわちメタデータを記述することができる。

では、勝手な主語-述語-目的語のトリプルを文書に挿入して、いわばスパム化してよいかというと、そうではなからう。いぜんとして、それが埋め込まれた文章の内容とマッチすることが求められる。あるいは、マッチするかをチェックすることで、スパム化に対して一定の歯止めとなろう。これが埋め込み型メタデータのメリットである。このようなスパム・フィルタリングについては別稿に譲り、本稿ではこれ以上とりあげない。