法政大学学術機関リポジトリ
HOSEI UNIVERSITY REPOSITORY

PDF issue: 2025-05-09

情報リソース連携によるサービス構築に関する研究

吉田, 弘輝 / YOSHIDA, Hiroki

(出版者 / Publisher)
法政大学大学院理工学・工学研究科
(雑誌名 / Journal or Publication Title)
法政大学大学院紀要. 理工学・工学研究科編 / 法政大学大学院紀要. 理工学・工学研究科編
(巻 / Volume)
55
(開始ページ / Start Page)
1
(終了ページ / End Page)
5
(発行年 / Year)
2014-03-24
(URL)
https://doi.org/10.15002/00010507

情報リソース連携によるサービス構築に関する研究

A STUDY ON THE SERVICE CONSTRUCTION BY INFORMATION RESOURCES

吉田弘輝
HIROKI YOSHIDA
指導教員　藤井章博

法政大学大学院工学研究科情報電子工学専攻修士課程

Thanks to the rapid advancement of Web technologies, variety of Web applications could be designed based on common software platform, namely Web and HTTP protocol. Especially, HTML5 which is recently introduced to common browsing software is able to use SVG format. New services are created form open data and service by Web APIs. In our research group, Rich contents focusing on HTML and new Web services which have value added realize how SVGs based on map data and CAD data are used mashup. In this paper, SVG mashup service model express.

***Key Words**; SVG, mashup, DOM*

1.　はじめに

(1) 背景

２００８年に草案が発表された HTML5[1][2]によって,音声や動画,画像などの多種多様なリソースをより自由に HTML のドキュメントの上で利用することが可能になってきた.これにより,HTML を中心にしたドキュメントはより豊かなマルチメディアなコンテンツになっていくだろう.Web2.0 の技術が急速に広がったことによりマッシュアップを用いたサービスが急増してきている[3][4].一例としてアメリカの Programmable Web.com[5]では 2014 年現在,１万以上の API が提供され,それらをマッシュアップして７千以上のサービスが作成されている.また,Wikipedia のデータを LOD (Linked Open Data) として公開するといったプロジェクトが行われるなどしている[6].日本でも政府統計データを API として提供することです統計データの高度利用を促進することで,新たな付加価値を創造するサービスや革新的な事業の創出を支援しようとしている[7].マッシュアップをより簡単に実現するためのツールとしては Yahoo pipes[8]といったマッシュアップ支援ツールが登場し,これらによってユーザはより簡単にマッシュアップによるサービスを実現する事ができるようになっている.

(2) 目的

本研究は SVG (Scalable Vector Graphics) をマッシュアップにより,付加価値の高いデータとして利用することを目的としている.SVG とは XML (extensible Markup Language)記述されたデータであり,なおかつ HTML として利用することが可能なデータである.SVG を用いることで HTML を中心としたリッチなコンテンツとして CAD (Computer Aided Design) による図面データや白地図といった２次元画像を用いるための環境を提供することができるからである.SVG を対象としたマッシュアップを実現するためには環境整備が必要不可欠である.本稿では,まず２で SVG やマッシュアップといった本研究に関連する技術について述べる.次に 3 では SVG をマッシュアップで用いるための有効性や現状の課題について述べる.4 では実際に実装したマッシュアップアプリケーションについて説明する.5 で考察を述べる.

2.　要素技術

(1) マッシュアップ

マッシュアップとは様々なWeb APIによって提供される多様な情報資源を組み合わせることで新たなアプリケーションを創造する手法のことである.図１に実際複数のWeb API をマッシュアップした例を示す.図１[9]の例はGoogle が提供する地図情報に対して船舶の位置情報を組み合わせマッピングしたものであり,船舶の位置情報をより把握しやすい形での閲覧を可能としている.このようにマッシュアップは複数の情報資源を組み合わせることで既存のサービスには存在しない新たなサービスを実現することをより容易なものとしている.[10]

図１　マッシュアップ例

実際にマッシュアップによって新たなアプリケーションを創造するには Web 上の多種多様な情報資源を利用する必要があるため,動的に変化する情報資源に柔軟に対応することが可能なシステム構成とする必要があるため,リソース指向と REST (Representational State Transfer) の考えに基づいて構成された Restful Web API が必要となる.[11][12]リソース指向とは Web アプリケーションを構築するにあたって,それが提供するサービスの源泉となる情報資源をアプリケーション設計の中心に捉える考え方である[13].リソース指向に基づいて構成されたクライアントサーバ型のアプリケーションは,情報連携を行い易く,クライアント側の端末に依存しないシステムの構築を行うことができる.リソース指向の設計では,REST 形式の Web サービスという形態をとる.REST とは Roy Fielding によって命名されたソフトウェアアーキテクチャのスタイルの１つである.アーキテクチャスタイルとはデザインパターンよりも対象とする機能の粒度は大きく,ソフトウェアの具体的な設計そのものを指すのではなく,設計に対する考え方を指すものである.

Web API によって提供されるリソースを受け取るクライアント側の技術として Ajax (Asynchronous JavaScript + XML) を用いる.Ajax とは JavaScript の HTTP 通信機能を用いて Web ページをリロードすることなくサーバとリソースのやり取りを非同期で行い,サーバから取得したリソースを元に DOM メソッドを使用して元々の HTML に対して変更を加える事ができるアプリケーションのことである.Ajax ならばサーバとの通信を非同期で行い,ページ遷移なしでサービスを受けることが可能であるため,ユーザ自身の要求に対するサーバからの応答がよりスムーズになり,ユーザはストレスなくサービスを受けることができる.

(2) SVG

SVG とはベクターグラフィックスの１つであり,XML で記述された画像ファイルである.SVG は２つの画像データとして利活用する上で重要な特徴を持つ.第一は SVG がベクター形式であるという点である.ベクター形式の画像は画像の点の座標とそれを結ぶ線の方程式で表現されるため,画面を表示する都度計算を行って最適な形で画像が表示される.そのため,JPEG や PNG といったラスターグラフィックスと異なり拡大や縮小を行っても画像が劣化することなく表示することができる.

もう一つの特徴は SVG が XML で記述されたデータであるという点である.SVG は画像でありながらテキストを扱う要素技術である HTML や HTTP と親和性を有し,DOM (Document Object Model) によって操作することが可能である.DOM とは HTML や XML などのマークアップ文書を利用するための API のことである.これらの文書をツリー構造で表現することでプログラムから文章の構造やデータなどにアクセスし操作する方法を定義したものであり,W3C によって 1998 年の 10 月に level1 が勧告されてから 2000 年 11 月に level2,2004 年１月に level3,2013 年 11 月に DOM4 といったように勧告されて標準化されている.[14][15]DOM の機能によって,HTML や XML などの文書を構築して階層的に文書内の要素や属性,内容に対して追加・修正・複製・削除を行うことが可能となる.[16]

3.　SVG とマッシュアップ

(1) SVG の有効性

SVG はマッシュアップのための有効なリソースである.なぜなら SVG が XML 形式で記述されたリソースであるため,DOM を用いてプログラミングによる処理を行うことが可能である.これは画像ファイルである SVG を文字列のように扱うことであり,画像の動的な変更を可能とする.図２に SVG に対して DOM を適用する様子を示す.図２の動作図では,画像である SVG から生成されたドキュメントツリーが DOM による操作を行われたことで構造が変化し,その結果として表示される画像の内容が変化していることを表している.

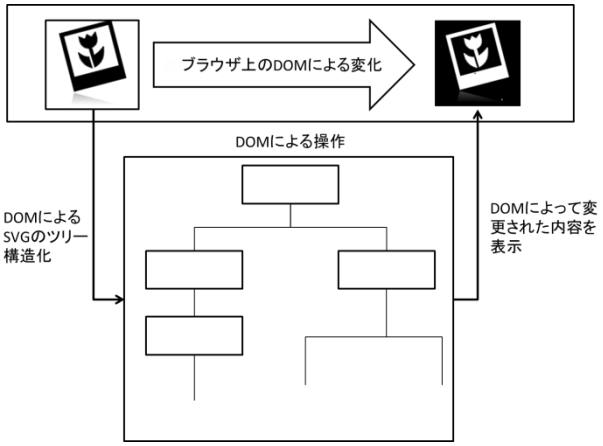

図２　DOM による SVG の処理例

図２で示したように SVG の DOM を操作することは,画像の形状などの特性を変化させることを意味する.この利点は動的な画像の運用を可能にする点であり,画像をインターネット上で動的に扱うことが可能となる.例えば,画像の一部分のみ変化させる際に SVG ならば DOM のプログラムを用意するだけで実現することができる.つまり,全ての SVG は要素や属性といったものだけで構成されており,それらの追加・修正・削除を行なうだけで画像の操作が可能となる.例えば通常の画像の場合,色の変化のパターンが 100 種類あったら色を変化させた画像を 100 個用意しなければならない.それに対して SVG なら１つの画像と色を変化させる DOM 操作するプログラムを用意するだけでよいのでより効率よく画像を利用することができる.SVG は HTML５の登場によって HTML 上に埋め込むことが可能となった.HTML は DOM によって操作することが可能なため SVG をより動的なコンテンツとして利用することも可能である.例えば,複数の SVG ファイルを１つの HTML ファイル閲覧できるようにすることでユーザが希望する画像を１つの HTML で利用できるようにするといったことが考えられる.

これらのことから,今後 SVG は HTML ファイルへのリソースの一つとして利用される機会が増加していくことになる.その上で SVG 上にリンクを埋め込むことで他のリソースとの関連性を高めることによってより利便性の高いものとすることや,DOM の機能を SVG と HTML の双方に適用することで動的なコンテンツを作成,リッチなコンテンツを適用することができるようになる.

(２) サービス化までの流れ

SVG をマッシュアップのリソースのひとつとして利用するにはいくつかの処理工程が必要とであり,図３には SVG がサービスとして利用されるまでの流れを示す.図３のように SVG 化,構造化,サービス化といった３つの工程によってサービスが実現する.

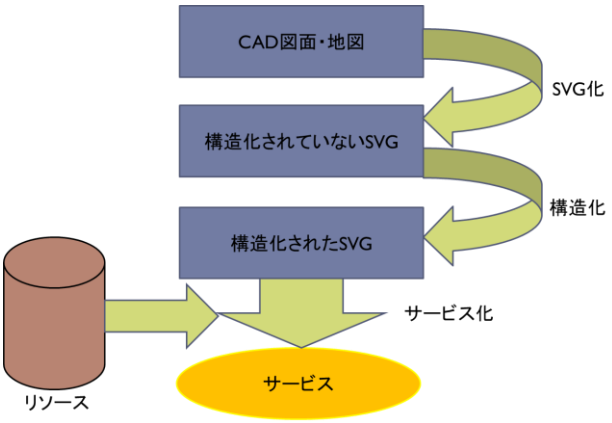

図３　サービス化の流れ

①SVG 化

SVG 化とは CAD データや地図情報等を元に SVG を生成することである.CAD 図面は一般的に専用のソフトウェアで作成される.専用ソフトウェアはそれぞれ独自のデータ形式を持つが業界で共通に利用できる dxf(Drawing Exchange Format)形式によって相互運用可能である.Inkscape 等のドローソフトを利用すると,dxf 形式のから SVG ファイルを生成可能である.

②構造化

構造化とは SVG 化で生成された SVG をマッシュアップに適した形に編集することである.マッシュアップを行うにはリソースを一定の形式で提供する必要がある.なぜなら,データの可用性のためであり,可用性のあるデータでなければオープン化したデータとしての２次利用を妨げることになるからである.マッシュアップは複数の Web API を元にサービスを創造する手法であるため,オープン化されたデータが有効に利用されるためには他のリソースと組み合わせることが容易であると,マッシュアップが促進され,新しいサービスが創造されていく.実際 SVG 化によって生成された SVG は構造化が不十分であるため,これを解消するために構造化の処理が必要である.

③サービス化

サービス化とは SVG とリソースをマッシュアップすることで新しいサービスを創造することである.SVG を含むマッシュアップに利用するリソースは Ajax によって取得される.なぜなら,SVG の持つ HTML との親和性を活かすことができるからである.また,SVG を用いたサービスは画像の変化によってユーザが情報を取得する対話型のサービスとなる.そのため,Ajax を用いなければ情報を取得するたびにページ遷移が起こるユーザがストレスを感じる場面の多いサービスとなってしまう.それを避けるためには Ajax によるリソースの取得が必須である.

4.　実際例

本研究で試作する SVG を用いたマッシュアップの一例として作成した図面用動的情報表示機能を具備したシステムは，クラウド上の DXF などのデータ形式の CAD 図面から変換した SVG の画像に対して複数の処理を行うことで紙媒体の図面以上の情報を提供することを可能にするものである．このシステムには図面に対して XML で記述された部品表をマッシュアップする機能が具備されている．

（1）実装内容

今回試作したシステムでは SVG を RESTful な Web API の形で提供するように設計している．これは SVG を公開してマッシュアップのリソースとして再利用されることを考慮してのことである．実際に SVG を取得するための以下の URI を必要とする．svgname には取得したい SVG の名称を指定している．

http://{API}/svg/svgname　　(1)

また，将来的に SVG の部分的な利用を視野に入れて SVG の部分的取得のための機能を用意した．実際に取得するためには以下の URI を必要とする．svgname には取得したい部分を持つ SVG の名称を，id では取得したい部位の持つ ID を指定している．

http://{API}/svg/svgname/id　　(2)

マッシュアップのための機能としては XML 形式の図面表を取得して HTML の形で成形し，SVG 付与された ID から部品表の ID と対応する部分を色分けすることで注目されている．これらの処理は JavaScript によって行われる．図４に実際に動作した例を示す．

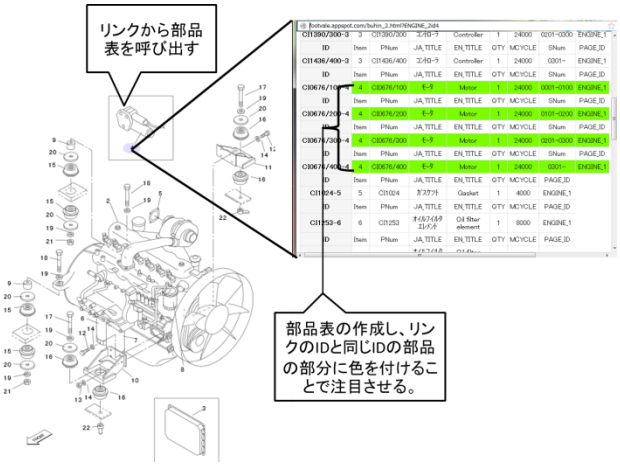

図４　SVG と部品表（XML）のマッシュアップ例

実装例では XML 形式のリソースとのマッシュアップしか示していないが，JSON や CSV といった形式のリソースにも対応している．

5.　考察

SVG をマッシュアップのリソースとして用いることには利点がある．SVG は要素の一つ一つが情報を保持しているリソースであるため，画像の部分毎に処理を加える事が容易である．そのため，他の画像リソースとは異なり人間が見ることで取得することが可能な情報だけでなく何らかのアクションを起こすことでより多くの情報を引き出すことのできる対話型の Web サービスを作成することが可能である．

SVG は XML 形式のデータであるため，RESTful な Web API として提供することが可能である．そのため，SVG で記述されたデータをオープンな環境で公開することができるため，これによってより多くの Web サービスの創造を手助けすることができる．例えば，地図の SVG データを公開すれば，各種統計データ，観光地情報，防災や福祉情報といった様々なデータとマッシュアップすることが可能であるため GIS（Geographic Information System）として価値の高いものとなる．また，SVG の DOM 操作によるリアルタイムで内容が変化する情報を取り扱う際にも有効に働く．RESTful な Web API として SVG を提供することで SVG の部分的な利用も可能となるため，SVG を柔軟に利用することが可能となる．例えば，CAD データの一部を閲覧したい際等に有効な機能となる．

6.　結び

SVG をマッシュアップのリソースとして利用したサービスは本稿で示したように，他の画像フォーマットと異なる価値を提供することができる．今後，データのオープン化がより進めばマッシュアップはより有効なものとなる．そのため，Web API としてデータを提供する事ができる SVG はより価値の高いものとなる．

本研究の今後の課題としては SVG の構造化をより簡単に行うことのできるアプリケーションの開発である．この研究が進むことで SVG のマッシュアップはより効率のよいものとなる．また，SVG をブラウザ上で操作するためのスクリプトの開発が SVG をより柔軟なものとして利用するには不可欠である．

参考文献

1）　W3C, “HTML5: A vocabulary and associated APIs for HTML and XHTML”, http://www.w3.org/TR/html5/

2）　小松健作，HTML5 で理解する次世代 Web（第６回）標準化は？普及見通しは？HTML５の今後を見通す，日経 BP 社，日経コンピュータ 2011 年３月 17 日

3）　Hazem Elmeleegy Anca Ivan, Rama Akkiraju, Richard Goodwin, “MashupAdvisor: A Recommendation Tool for Mashup Development”, IEEE International Conference on Web Services 2008

4） Maximilien, E.M. Ranabahu,A Gomadam,K, “An Online Platform for Web APIs and Service
5） Mashups”, IEEE Computer Society 2008 年 10 月
6） Programmable Web.com, http://www.programmableweb.com/, *2014/01/28* 閲覧
7） DBpedia, http://dbpedia.org/About, *2014/01/28* 閲覧
8） 総務省，統計データにおける API 機能の思考運用開始−統計におけるオープンデータの高度化−, 2013
9） Yahoo!, Yahoo pipes, http://pipes.yahoo.com/pipes/, *2014/01/28* 閲覧
10） Marine Traffic.com, Live Ships Map, http://www.marinetraffic.com/en/, 2014/01/29 閲覧
11） 野村聡太郎 小板隆浩，“エンドユーザを対象としたマッシュアップフレームワークの提案”，情報処理学会研究報告 2012 年 9 月
12） Bill Burke, JAVA による RESTful システム構築, 株式会社オライリー・ジャパン, 初版，2010 年 8 月
13） Leonard Richardson Sam Ruby, RESTful Web サービス, 株式会社オライリー・ジャパン，初版 2007 年 12 月
14） HongmingCaiet.al,“ConfigurableResouce-Oriented Architecture towards Service Cooperation”, Proc. of IEEE 16th International Conf. on Computer Supported Cooprative Work in Design 2012
15） W3C, “Document Object Model(DOM)Technical Reports”,http://www.w3.org/DOM/DOMTR *2014/01/28* 閲覧
16） 宮下徹雄，改定 XML 入門，株式会社エスシーシー(SCC)，初版 2006 年 4 月
17） jQuery Community Experts, jQuery クックブック, 株式会社オライリー・ジャパン， 初版 2010 年 8 月