

Web 上で公開された博物館資料メタデータの評価の試み

矢代 寿寛^{1,2} 宮澤 彰³

¹ 総合研究大学院大学複合科学研究科情報学専攻

² 日本学術振興会

³ 国立情報学研究所

〒101-8430 東京都千代田区一ツ橋 2-1-2

E-mail: { yashiro , miyazawa } @nii.ac.jp

概要 Linked Data は、グローバルな URI を持ち、機械可読形式で構造的に記述された、他のデータとリンクするデータである。Web 上で公開された博物館資料メタデータについて、分析と評価を試み、その Linked Data 化における問題点と課題を考察する。14 美術館のメタデータ約 6 万件について、記述項目、記述率、値の語彙などを分析する。既往の機械的な Linked Data 化の結果を踏まえ、低コストで二次利用可能なメタデータ公開のあり方を提案する。

An Assessment Approach of Museum Collection Metadata on the Web

Kazunori YASHIRO^{1,2} Akira MIYAZAWA³

¹ School of Multidisciplinary Science, Department of Informatics, Graduate University for Advanced Studies

² Japan Society for the Promotion of Science

³ National Institute of Informatics

2-1-2 Hitotsubashi, Chiyoda-ku, Tokyo, 101-8430 Japan

E-mail: { yashiro , miyazawa } @nii.ac.jp

Abstract

Link Data is given a unique URL, is described by RDF, is linked with other data. This research, aiming at the support for create "Linked Data" of cultural heritages, tries to analyze the scraped HTML data of 14 art museum's collections pages that has 60,000 object records. In addition, dissect the problem that was showed by earlier result of the convert to the Linked Data from the scraped data. As a low cost way of create Linked Data, this survey are proposed to pursue structuring Web pages than standardization of the museum metadata schema.

1. はじめに

データ共有手段の一つとして、近年 Linked Data (Linking data) が注目されている。Linked Data とは、グローバルな URI が与えられ、機械可読形式で構造的に記述された、他のデータとリンクするデータまたはメタデータである。原則として、"1. Use URIs as names for things.", "2. Use HTTP URIs so that people can look up those names.", "3. When someone looks up a URI, provide useful information, using the standards.", "4. Include links to other

URIs. so that they can discover more things."の4点が、Tim Burners-Lee により挙げられている^{[1][2]}。また、Linked Data 化の実践状況、データの単なる Web 公開から、リンクする RDF までに応じて、5段階の評価が行えるようになっていく。

Linked Data の実装として、Web ページに関しては、XHTML のタグに RDFa や Microformats のメタデータを埋め込んでマッシュアップや検索へ利用する試みがあり、欧米の公的機関を中心に広まっている^[3]。中でも政府機

関によるものは、Tim O'Reilly による Government2.0 の推進の流れを汲んで、Open Government と呼ばれる^[4].

日本でも、統計や書誌情報などを対象として、二次利用の容易な形式でのデータ公開や Linked Data 化が行われつつある^[5]. このうち、国内の文化遺産、主に博物館・美術館の所蔵資料と作者、所蔵者のメタデータを対象としているのが、国立情報学研究所らによる LODAC (Linked Open Data for Academic) Museum プロジェクトである^[6]. LODAC Museum は現在、国内の主要な美術系博物館の資料メタデータや美術シソーラスのデータを収集し、Wikipedia 等の情報源と組み合わせて Linked Data 化している^[7].

しかしながら、Web 上で公開されている博物館資料メタデータの大半は現状、二次的な利用を意図していない形式である。標準化以前に構造化もされていないため、機械的な処理を十分に行うことができない。項目と値の対応を人間が解釈する必要が生じ、非効率的である。研究・教育目的での二次的な利用も意図したデータ公開は、一時・二次利用者に利するだけではない。近年注目されている非展示中の所蔵資料活用の一環といえるものであり^[8]、博物館側としても推進する意義はあると考える。また、副次的にダンプデータが生じることで、自然災害や停電によるアクセス不可のリスクを分散させることができる。

本稿では、国内の博物館 Web サイトで公開された所蔵資料のメタデータについて、LODAC Museum がスクレイピングにより収集したサンプルを対象に、分析と評価を試みる。加えて、収集元のデータが要因となって生じる二次利用上の問題について整理する。これらの結果から、既存の博物館資料メタデータを対象とした Linked Data 化の課題を明らかにする。データを公開する博物館側と利用する側、双方の負担を低減させる方法を提案する。これにより、文化遺産の Linked Data 化促進に資することを目的とする。

2. 関連研究

関連する研究として、博物館資料メタデータの評価や Linked Data 化がある、しかし、LODAC Museum を除き、国内で直接先行する例は見られない。海外では、イギリスの Science Museum や V&A Museum による Linked Data 公開が行われている^[9]. 公開データ情報の登録サイトである CKAN には、オーストラリアやイタリアの博物館も登録されている^[10].

メタデータの評価一般に関しては、1990 年代後半から行われている^[11]. 教育用コンテンツを対象としたものとして、比較的最近のものに Ochoa らによる自動的な IEEE-LOM メタデータの評価が挙げられる^[12]. 機関リポジトリの普及に伴い、OAI-PMH によるハーベスティングが可能になったことから、Dublin Core とその拡張に対する評価も行われるようになっていく。これには Shreeves らや^[13]、Park らの研究が挙げられる^[14]. メタデータの質についての議論としては、Stvilia らや^[15]、Sutton によるものがある^[16].

分析・評価の対象となる博物館資料メタデータに関して、国内では Web での公開に際した報告・研究がある。大規模な例として、大学共同利用機関法人人間文化研究機構による横断検索システム^[17]、独立行政法人国立美術館による所蔵作品総合目録システム^[18]、が挙げられる。しかし、これらの報告・研究では、マッピングや統合における設計段階でのメタデータの記述規則に関する議論が中心で、公開されたメタデータの値を評価するまでには及んでいない。利用者側の視点からは、検索におけるメタデータ項目の評価として、松村らの研究がある^[19].

3. 研究手法

本稿では、LODAC Museum が収集した国内の国公立大規模美術系博物館 14 機関、計 61,861 件の博物館資料メタデータについて、量的な分析と二次利用の観点からの質的な評価を試みる。

方法として、第 1 に、LODAC Museum での利用形式へ、各機関のデータのマッピングを行う。項目については、分析が可能になればよいため、改めて国際標準等への準拠は考慮せず、LODAC Museum 側が定めたものをそのまま利用する。第 2 に、機関ごと、およびデータ全体について、記述項目の数と表記を整理する。第 3 に、項目ごとの記述された値について、量的に分析し、評価を試みる。

分析の観点としては、関連研究の中で頻りに参照される Shreeves らの評価フレームワークを参考に、1) 記述率、2) 一貫性、を設定した。1) 記述率とは、用意されている項目に対してどれだけ値が記述されているか、である。記述率が低い場合、検索・発見といったメタデータの基本的な利用方法に適さないだけでなく、項目の必然性にも疑問が生じる。2) 一貫性とは、各機関のメタデータ公開に用いられるシステム・体系の内において、語彙や表記がどの程度一致しているか、である。記述の

精度や文章の平易さに関しては、資料とその分野の専門家ではないため、分析を見送った。

LODAC Museum のスクレイパーは Ruby 製で、使用ライブラリは Mechanize, Nokogiri, RDF.rb, 収集期間は 2010 年 6 月 16 日から 10 月 27 日までである。14 機関中 1 機関で、データ収集後に Web サイトのリニューアルがあった。所蔵資料データベースが非公開となったため、収集の成否について確認することが出来なくなった。この分について、本稿では当時のデータのみで分析を行う。

4. 既存の博物館資料メタデータの量的分析

4.1 分析対象の概要と記述項目のマッピング

LODAC Museum がスクレイピングで収集した、博物館の Web サイト上で公開されている所蔵資料のメタデータについて、LODAC Museum 形式へのマッピングを行った。収集対象となった博物館は、A から N までの 14 機関である。設置者の内訳は国立 6 機関、都道府県立 8 機関、館種の内訳は、美術系 12 機関、総合系 2 機関である。館種の偏りは、考古・歴史・郷土・科学系の館種に比べて、資料や作者の機械的な同定識別が困難ではないという理由からである。収集された博物館資料メタデータが、各機関の Web サイトにおいて、どのような状態で公開されていたかを表 1 に示す。A・B・C は共用のシステムを利用していたため、まとめた。

表 1 収集されたメタデータの Web サイト上での状態

	A	B	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
形式	D B	D B	D B	D B	D B	HT ML	HT ML	HT ML	D B	D B	D B	HT ML	
凡例	有	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無
URL	有	有	有	無	有	無	無	無	無	無	無	無	無

表 2 収集されたメタデータの LODAC Museum 形式へのマッピング結果

	LODAC	ABC	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
項目名	資料分類	主分類: 二次分類	分類	部門, 区分	種類					種別	作品種別	分類	
	文化財			文化財 指定区分, 指定	指定								N/A

形式	帳票	帳票	帳票	単票	単票	帳票	帳票	帳票	表	単票	単票	帳票
----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----	----	----

A・B・C 館を個別に数える場合、データベースでの検索が可能だったのは 9 機関、通常の HTML ページのみが 5 機関であった。凡例は A・B・C 館のシステムのみであった。個々の資料ごとの固定 URL は、6 機関にあった。DB を公開していながら固定 URL がなかったのは、半数の 4 機関であった。

個々の資料の詳細情報がブラウザ上でどのようなレイアウト構造で表示されるかについてみたところ、項目と値の対応がある単票形式は 4 機関であった。個別詳細画面のない表形式での提示は 1 機関であった。9 機関では図 1 のように、名刺に類似したレイアウト構造によって項目が区別されるかたちをとっていた。本稿ではこれを便宜的に「帳票形式」と呼称する。

作者名 SAKUSYA, Mei

無題 No title

100.0 × 50.0 × 25.0

1点

カンヴァス、油彩 Oil on Canvas

1999

展示中

図 1 「帳票形式」の例

ページ内に RDFa や Microformats のタグが埋め込まれている機関はなかった。また、二次的利用に配慮したライセンスでの公開は行われていなかった。

機関ごとの記述項目を LODAC Museum の形式にマッピングした結果を表 2 に示す。各機関の項目名は、表記のままである。紙幅の都合により、項目名の英語表記および各項目の英語版との対応関係は省略した。また、LODAC Museum の形式にはあるが、いずれの館も使用していない項目も省略した。強調したのは、LODAC Museum で Dublin Core のエレメントと対応している項目である。表 1 同様に、A・B・C 館をまとめて示す。

制作者	作家名	N/A	作品関係者 ¹⁾	作者	作家名		N/A	N/A	作家名	作家名	作家名	N/A
国籍			出土地	国						国別		
作品名	作品名	N/A	名称, 指定名称	作品名	作品名 (和名)	N/A	N/A	N/A	作品名	作品名	作品名	N/A
作品名ヨミ			N/A ¹⁾						(ヨミ)	作品名		
銘文	署名、年記等の有無および位置	署名・年記	銘文	銘文/印章等								
印章	署名、年記等の有無および位置			銘文/印章等								
員数	技法・支持体・形状・員数		N/A	形式					形状			
制作年	制作年	制作年	時代, 世紀	時代, 世紀, 西暦	制作年		N/A	N/A	制作年	制作年	制作年	N/A
材質	技法・支持体・形状・員数	材質・技法・形状	N/A	材料	材質				材質/技法	材質・技法	技法/材質	
技法	技法・支持体・形状・員数	材質・技法・形状	N/A	材料	技法				材質/技法, 形状	材質・技法	技法/材質	
サイズ・法量	寸法(cm)	寸法(cm)	N/A	寸法	寸法				寸法(cm)	寸法	寸法(cm)	
収蔵年度	収蔵年度											
収蔵経緯	収蔵経緯	所蔵経緯, 来歴	伝来						備考			
管理ID	所蔵品番号	所蔵番号	収蔵品番号, 部門番号, 指定番号	台帳番号						作品番号		
展示歴	初出展覧会名(会場開催年)	展示会歴								当館開催の特別展出品歴		
文献歴		文献歴	図録, 図版・文字掲載ページ, 文献							よみもの		
解説文		N/A	N/A	解説文	作品解説		N/A			概要	N/A	N/A
所有館 ¹⁾	所蔵館名			所蔵者						所蔵者		
展示中		N/A							展示中			
寄贈	受け入れ先	来歴	寄贈	寄贈者								
画像	N/A	N/A	画像 ¹⁾	画像, その他の画像		N/A	N/A	N/A ¹⁾		N/A	N/A ¹⁾	N/A
賛者				賛者								
大時代			時代, 世紀	世紀								
時代			時代, 世紀	時代								
重文指定年月日 ¹⁾			指定年月日									
国宝指定年月日 ¹⁾			指定年月日									

1) LODAC Museum では取得出来ない。

項目数は、最多が 26 項目、最小が 2 項目、平均は 11.5 であった。全ての機関がメタデータとして記述していたのは、「作品名」に相当する項だけであった。次いで、「制作年」「制作者」が、H を除く 13 機関で記述

されていた。これは、H が個人記念館であることによると考えられる。項目数の多寡と Web サイトの形式の相関比について、A・B・C 館を 1 館としてまとめた上で統計解析ソフトの R を用いて算出したところ、 $\eta=0.7544$

とやや正の相関が見られた。DB で公開している機関は、そうでない機関よりも項目数が多いといえる。

項目名の明示の有無についてみると、一切明示していないのが 4 機関あった。項目別では、「画像」が 10 機関と最も多く、「解説文」「作品名」の項が続いた。この点について、他の項目の値よりも視認されやすい表示、例えば拡大や下線の表示をすることで明示の代替としたという可能性が考えうる。しかし、傍証がないため明確にはいえない。項目名の明示はあっても、複数の項目がまとめられていて、それぞれを区別することが出来ない形式の機関が多数あった。代表例として、「材質」「技法」の項が「材質・技法」や「材質/技法」となっていたことが挙げられる。この点について、標準的な規格では、CDWA (Categories for the Description of Works of Art) は、"Materials/Techniques", VRA Core は"material(type)", "technique"と、まとめる場合もまとめない場合も存在している^{[20][21]}。

項目名の表記についてみると、「サイズ・法量」の項の明示がある場合、「寸法」という表記が用いられていた。「法量」という表記は、辞書的には「仏像の大きさ」を指すが、博物館においては寸法と重量を意味する¹⁾、いずれの機関のデータにも重量は含まれていなかったが、

このことが表記と関係するかははっきりとはいえない。この他、特徴的な表記としては「制作者」の項があった。美術系博物館は「作家」という語を用いていたが、総合系博物館は「作家」という語を用いていなかった。総合系博物館の所蔵資料は、考古・民俗資料が含まれるために、作者が「作家」として明白でない場合が多く、ダムダウンさせる必要があったからではないかと考えられる。

4.2 項目ごとの記述率

各機関の項目を便宜的にマッピングした状態で、それぞれの記述率を調査した結果を表 3 に示す。記号や 0 の値だけが仮置きされている場合、非記入として扱った。N/A は、スクレイピングにより取得されなかったために算出できなかったことを表す。全て取得されなかった「所有館」と「(国宝・重文)指定年月日」の項は省略した。H 館、K 館、L 館については、既往の LODAC Museum プロジェクト発表とメタデータの件数が異なるが、これは精査によって重複・空のデータ・テストデータの残存が判明した分を除いたためである。

表 3 項目ごとの記述率

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
総件数	11977	7455	5478	4373	431	5819	262	241	20	32	5413	18479	1558	20
資料分類	100%	100%	100%	100%	100%	100%					99.1%		100%	
文化財						11.6%								10.0%
制作者	100%	100%	100%	100%	N/A	38.5%	96.9%		100%	100%	92.9%	99.9%	100%	100%
国籍						96.4%								
作品名	98.1%	100.0%	100%	98.4%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	92.5%	99.9%	100%	100%
作品名読み					N/A							98.2%	99.4%	
銘文	42.4%			9.7%	28.5%	18.8%								
印章					28.5%									
員数						94.4%					14.0%			
制作年	100%	89.4%	100%	84.1%	16.7%	9.6%	80.9%		100%	96.9%	89.1%	82.4%	90.2%	85.0%
材質	100%	95.7%	99.5%	98.5%	89.3%	67.4%	88.5%				88.8%	83.3%	99.9%	
技法	100%	95.7%	99.5%	98.5%	89.3%	67.4%	88.5%				14.0%	83.3%	99.9%	
サイズ・法量	99.6%	95.9%	93.6%	99.7%	90.3%	72.2%	98.5%				94.6%	74.6%	99.7%	
収蔵年度	100%	31.6%												
収蔵経緯	100%	97.7%	100%	8.0%	33.9%						31.8%			
管理 ID	100%	100%	100%	100%	100%	100%								
展示歴	36.6%	6.0%		30.8%								65.9%		
文献歴				40.6%	82.8%									
解説文				6.4%	10.9%	12.1%	20.2%		100%					100%
展示中				100%							0%			
寄贈				4.4%	21.1%	48.9%								
画像	30.7%	16.1%	23.1%	92.2%	N/A	94.9%		10.4%	100%	N/A		0%	N/A	100%
賛者														

大時代					94.2%								
時代				90.3%	61.6%								

記述率が高い項目として、複数の機関が公開し、かついずれも9割以上であるものを挙げると、「管理 ID」「資料分類」「作品名」があった。「管理 ID」はいずれも100%であったが、公開していたのは国立の機関だけであった。

記述率が低い項目としては、「文化財」「展示歴」「銘文」「寄贈」がある。いずれの項目も過去から現在まで継続している状態を示す情報であり、資料によって、その状態に該当する場合としない場合がある。そして、その状態に該当する場合、例えば「文化財」で“国宝”などに指定された場合、広報などを目的として Web 上でも明示されるであろうことは、想像に難くない。一方で、その状態に該当しない場合には、その旨を逐一明示する必要性が薄いため、記述されていないと推測される。

「制作年」もまた、明らかになっていない場合はありうるが、“不明”等の記述があったため、概ね高い記述率を示した。

このほか特徴的な項目としては、「画像」「解説文」があり、これらは機関によって率に開きがあった。公開に際しての著作権処理の問題があるためと考えられる。また「画像」に関しては、メタデータとは別途に作成されるため、予算の制約も加わっていると考えられる。

個々の機関で、公開されている全項目が完全に記述されていたのは、1機関のみであった。公開しているデータの件数が少ないためと考えられるが、同件数の他館では全項目が100%ではないため、明確にはいえない。

4.3 値の一貫性

各項目に記述されている値の形式が、どの程度一貫しているかについて述べる。表4に、「制作者」「制作年」「材質（・技法）」「サイズ・法量」の各項目における記述の形式を、各機関で出現率が30%以上のものに限って示す。これらの項目としたのは、公開機関数と記述率が比較的上であり、かつ「作品名」のように一意とは成り難いからである。

表4 特定項目での記述形式

項目	形式/具体例
制作者	“名・姓”, “姓名”, “姓名”, “姓・名”, “姓、名” “アンリ・マティス”, “岸田劉生”, “横尾 忠則”, “モネ、クロード”
制作年	“YYYY”, “YYYY年”, “YYYY-ZZZZ年”, “YYYY/ZZZZ年”

Y/Z=数値	“1999”, “2000年”, “1999-2000年頃”, “1984/2001年”
材質(・技法)	“材質、技法”, “技法/材質”, “材質技法”, “材質・技法” “カンヴァス、油彩”, “銅版/紙”, “紙本着色”, “陶器・壺”
サイズ・法量 X/Y/Z=数値	“XxYxZ”, “部位 1:XxYxZ; 部位 2:XxYxZ;”, “部位 1X 部位 2Y 部位 3Z”, “縦 Xcm 横 Ycm”, “X × Ycm” “1.0x2.0x3.0”, “碗:1.0;皿:φ 3.0”, “台 10 像 10”, “縦 1.0cm 横 2.0cm 厚 1.0cm”, “1.0 × 1.0cm”

同一機関内で表記に揺れがなかったのは、「制作者」で8機関、「制作年」で4機関、「材質（・技法）」で1機関、「サイズ・法量」で3機関であった。全体として、比較的表記に一貫性が保たれていた項目は「制作者」であった。特に、日本人・中国人の表記については、1機関以外が共通して“姓名”の表記を用いていた。

一方で「サイズ・法量」は特に形式が多く、同一機関内でも様々な形式が用いられていた。例えば、センチメートルで表記した場合でも、数値の前に付く文字（縦/横/直径/径/厚/高/総高/長/全長/各/φ/h/H/w/W/d/D/L/[なし]）、乗算の記号（x/x/[なし]/[半角空白]）、単位表記の有無、による組み合わせがあった。この他にも、単位やそれぞれの値がどの部位を指すのかという明示がない、映像作品や可変サイズの作品の値は単なる文字列になる、といった問題がある。この点を踏まえると、現状では「サイズ・法量」の値全体を文字列として扱わざるを得ないといえる。

5. 博物館資料メタデータの質的評価の試み

LODAC Museum が収集した既存の博物館資料メタデータについて分析した結果、1) 「作品名」「制作者」「制作年」項目の公開が多い、2) 「作品名」「制作年」「資料分類」は記述率が比較的高い、3) 状態に関する情報は記述率が比較的低い、4) 「制作者」は比較的形式が一貫している、ということがわかった。

現状の量的な分析の結果を元に、二次的な利用を行うという観点からの博物館資料メタデータの評価を試みる。既存の Web 上で公開されている博物館資料メタデータの中でも、横断的なリンクを行う際に有用と考えられるのは、「制作者」である。なぜなら、メタデータとして項目が設けられている可能性が高く、また記述率も総合系博物館でなければ高いからである。そして、記述が一貫しているのであれば、正規表現だけによらず、人名典拠を利用した抽出を行うことができる。加えて、

こった場合の修正手段として、展覧会カタログを利用することを提案する。展覧会カタログには、博物館の所蔵資料の目録がほぼ必ず付属している。2008年以降の展覧会カタログを50件有意抽出した調査したところ、「作品名」「制作者」「制作年」「サイズ・法量」「材質」「技法」を含む平均8項目が記述されていた。紙の出版物であるため、専門家でなくともデータ収集先に負担をかけず、データの正誤を確認することができる。

今後は、メタデータの収集機関を100程度に増加させて再度分析を行う予定である。

謝辞

本研究で用いたデータは、情報・システム研究機構新領域融合研究センタープロジェクト「学術リソースのためのオープン・ソーシャル・セマンティック Web 基盤の構築」の一部である LODAC Project で収集されたものです。ご提供くださった国立情報学研究所の武田英明様、大向一輝様、加藤文彦様、ATR プロモーションズの高橋徹様、総合研究大学院大学の嘉村哲郎様、ほか皆様に感謝致します。本研究は、科学研究費補助金（特別研究員奨励費）によるものです。

参考文献

- [1] Berners-Lee, T. "Linked Data - Design Issues" <<http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>>. (Accessed 2011-04-14).
- [2] Bizer, C., et al. リンクするデータ (Linked Data) - 広がり始めたデータのクラウド -: 1. Linked Data の仕組み Linked Data-The Story So Far. 情報処理. 2011, Vol.52, No.3, pp.284-292.
- [3] 谷口祥一. メタデータの現在 : 最近のトピック, ダブリンコア, そしてセマンティック Web. 情報の科学と技術. 2010, Vol.60, No.12, pp.482-488.
- [4] Tim O' Reilly. "Gov 2.0: It's All About The Platform", <<http://techcrunch.com/2009/09/04/gov-20-its-all-about-the-platform/>>. (Accessed 2011-04-18)
- [5] 武田英明. リンクするデータ (Linked Data) - 広がり始めたデータのクラウド -: 6. 日本における Linked Data の現状と普及に向けた課題. 情報処理. 2011, Vol.52, No.3, pp.326-333.
- [6] LOD.AC Project. "LODAC Museum", <<http://lod.ac/>>. (Accessed 2011-04-18).
- [7] 嘉村哲郎ほか. Linked Open Data による多様なミュージアム情報の統合. 人文科学とコンピュータシンポジウム じんもんこん 2010. 情報処理学会. 2010, pp.77-84.
- [8] 洪恒夫ほか. 次世代ミュージアムの創造に向けた施設構造

の研究 (3) 学校の後利用施設におけるミドルヤードの具現化. 展示学. 2008, No.48, pp.38-40.

- [9] "Museums and the machine-processable web / Museum APIs", <<http://museum-api.pbworks.com/w/page/21933420/Museum%C2%A0APIs>>. (Accessed 2011-04-18).
- [10] CKAN. "Search - CKAN - the Data Hub - CKAN - the Data Hub", <<http://ckan.net/package?q=Museum&tags=museum>>. (Accessed 2011-04-17)
- [11] William E. Moen, Erin L. Stewart, Charles R. McClure. "Assessing Metadata Quality: Findings and Methodological Considerations from an Evaluation of the U.S. Government Information Locator Service (GILS)". ADL. 1998. pp.246-255.
- [12] Ochoa X, Duval E. "Towards automatic evaluation of learning object metadata quality". Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics). 2006, No.04231 pp.372-281.
- [13] Sarah L. Shreeves, et al. "Is 'quality' metadata 'shareable' metadata? The implications of local metadata practices for federated collections". ACRL.2005.
- [14] Park, J., Tosaka, Y. "Metadata Quality Control in Digital Repositories and Collections: Criteria, Semantics, and Mechanisms". Cataloging & Classification Quarterly, 2010, Vol.48, No.8, pp.696-715.
- [15] Besiki Stvilia, Les Gasser, Michael B. Twidale, Sarah L. Shreeves, and Timothy W. Cole. "Metadata Quality For Federated Collections". IQMIT. 2004, p.111-125.
- [16] Stuart A. Sutton. "Metadata Quality, Utility and the Semantic Web: The Case of Learning Resources and Achievement Standards". CCQ. 2008, Vol.46, No.1, pp.87-107.
- [17] 安達文夫, 鈴木卓治. 歴史研究データベースの Dublin Core へのマッピングとその課題. 情報処理学会研究報告. 人文科学とコンピュータ研究会報告. 2006, No.112, pp.47-54.
- [18] 水谷長志, 川口雅子. 独立行政法人国立美術館所蔵作品総合目録検索システムの公開について. アート・ドキュメンテーション通信. 2005, Mo.67, pp.8-9.
- [19] 松村敦ほか. 検索行動調査に基づく検索エレメント設計に関する一考察. 情報知識学会誌. 2007, Vol.17, No.1, pp.15-31.
- [20] J.Paul Getty Trust. "Categories for the Description of Works of Art (Getty Research Institute)", <http://www.getty.edu/research/publications/electronic_publications/cdwa/>. (Accessed 2011-04-18)
- [21] Library of Congress. "VRA CORE - a data standard for the description of works of visual culture", <<http://www.loc.gov/standards/vracore/>>. (Accessed 2011-04-18).