Vol.2010-EIP-47 No.5
2010/2/19

『日本ニュース映画』を対象とした デジタルアーカイブシステムの構築とその評価

守屋 豊　　亀山 渉
早稲田大学大学院 国際情報通信研究科

国立歴史民俗博物館及び川崎市市民ミュージアムとの共同研究で、「日本ニュース映画」（1946 年～1951 年:第 1 号～第 312 号）の映像資料とそのナレーションテキストについて、歴史研究及び将来的な展示に利用するためのデジタルアーカイブシステムの構築を行ってきた。

今回は完成したシステムについて、その構築過程より明らかとなったシステム設計上の問題点を整理し、併せて汎用性や持続性、及び拡張性等について評価し考察を行う。

Making Digital Archive System for "Nippon News" and Its Evaluation

Yutaka Moriya　　Wataru Kameyama
GITS, Waseda University

A joint research project about "Using News Movies for Historical Study" with National Museum of Japanese History in cooperation with Kawasaki City Museum has been conducted. In this research, methods to transform the films of “Nippon News” (from year 1946 to 1951, number 1 through 312) and its transcribed narration texts into a database are explored. The purpose is to facilitate the active utilization of the archive in historical research and future exhibition. In this paper, we report the evaluation result on usability, sustainability and scalability of the completed system.

1. はじめに

情報は発生から時を経るごとに目的のものを探し出すことが困難となってしまう。現在は解散したものの、日本では 1996 年に「デジタルアーカイブ推進協議会」が設立された［1］。以来、博物館及び博物館関連施設においても、資料のマルチメディア化に伴いデジタルアーカイブの整備が急速に進められてきている［2］。しかしながら中には、「情報技術の先進性や構築実績に重点がおかれ、実際にそれらが、利用・活用されているかが明確でない」、また「ユーザフィードバックやコンテンツの随時更新などデジタル技術を活かした機能が実装されていない」といった現状も報告されている[3]。このような背景を踏まえた上で本研究では、国立歴史民俗博物館及び川崎市市民ミュージアムより提供を受けた戦後の映像資料「日本ニュース映画」（1946 年～1951 年:第 1 号～第 312 号）のコンテンツを対象に、博物館関係者間で歴史研究に用いるためのデジタルアーカイブシステムの構築に取り組んできた。

EIP-43 ではその全体的なシステムの設計構想について、続く EIP-44 においてはプロトタイプシステムの設計案について報告を行ってきた[4][5]。今回はそれら一連のまとめとして、システム構築過程より明らかとなった設計上の問題点について整理し、併せてその汎用性や持続性、及び拡張の可能性について評価を行う。

2. 関連研究調査報告

文献[5]では、先行事例として、東京国立博物館、東京近代美術館、NPO法人地域資料情報化コンソーシアムを対象に主にメタデータスキーマの構成に着目ついて報告を行った。そこで今回はアーカイブシステム全体の構成に関しての追加調査について報告する。しかしながら、最新のアーキテクチャに関しては一般公開されている一部のシステムを除き、論文などから伺い知ることが困難であったため、情報学系のシンポジウムにおけるデモセッションなどに実際に足を運んで調査を実施した（注1）。

2.1 商用システム

2.1.1 廣済堂:Museum Databank

廣済堂では博物館向けの収蔵品管理及びマルチメディアデータベースシステムとしてASPサービスによる"Museum Databank"を提供している[6]。このシステムではデータベースエンジンに"TX1"を用いており内部データは全てXML形式で格納され、大容量なデータの高速検索を可能としている。また、管理項目の拡張が容易であり、ホームページ用コンテンツや来館者用コンテンツを一元化して扱えることもメリットとして掲げられている。

ⓒ2010 Information Processing Society of Japan

2.1.2 早稲田システム:I.B.MUSEUM2005

"I.B.MUSEUM2005"は、前者と異なって、完全なパッケージソフトとして提供されており、博物館・美術館用にそれぞれ、業務・情報発信に必要な機能が用意されている[7]。また、2008年からは本システムを応用した博物館資産活用・地域ICT支援システムとして「まつもとまるごと博物館」の運用が始められている[8]。これは、I.B.MUSEUM2005を用いて開発された地域内の博物館システムを、「地域内博物館統合データベース」として取りまとめ、ウェブサイトで一般公開するという試みで、観光振興面においても活用が期待されている。

2.2 博物館 館内開発システム

東京国立博物館

東京国立博物館では2005年より「博物館情報処理に関する調査研究プロジェクト」を立ち上げ、自館の収蔵品管理システムについて、収蔵品情報に関する業務支援、また博物館間での情報共有を目指し体系的な資料情報のモデル化を行ってきている[9]。プロジェクトの具体的な取り組みについては、それぞれについて詳細な報告がまとめられているため、そちらに譲ることとするが、本システムにおいて特徴的なのは、研究利用のためのデータについては含まず、あくまで管理ということに特化させることによって、収蔵品の受け入れから貸与など、ワークフローに合わせた「流れ」を管理することが可能になったということである[10]。内部におけるデータベースについては、文書と画像ファイルという定型的なデータを扱うことが、あらかじめ決まっていることから、リレーショナルデータベースを採用しているとのことであった。

2.3 研究開発ベースによるシステム

慶應大学デジタルアーカイブリサーチセンター

慶應大学では、「デジタルアーカイヴ・リサーチセンター」を中心に数年単位の大きなプロジェクトを展開している[11]（注 2)。ここでは、貴重書についてのデジタル化の方法論を中心に、4 つのサブプロジェクトから構成されている。その中の一つ「アート・アーカイヴにおける『制作モデルのアーカイヴィング』モデルの拡張および『文化情報アーキヴィストの養成』」プロジェクト内では、「土方巽アーカイヴス」の構築を試みている。ここではメタデータスキーマとして、既存の”VRA core”を基にしてコンテンツに則して構築者が独自に拡張を施したメタデータスキーマ規格を用いてデータベースの構築を行ったとの報告がなされている[12]。

2.4 調査研究のまとめ

昨今の動向として、データ形式については汎用性の高さから XML 形式が広く受け入れられており、またデータベースについては用途によって柔軟に使い分けられていることが伺い知れた。さらにシステム設計に際しては、他館や自館の他システムとの情報共有を見据えることが必要とされているようである。しかしながら、

・既存のシステムから別のシステムへ向けたデータの具体的な移行事例
・複数の異なるステークホルダによって構築されたシステムの相互運用性の実現

といった報告については、今回及び前回までのサーベイにおいては見あたらなかった。（2.1.2 の事例については、元来 I.B.MUSEUM2005 を基礎として作られたシステムを統合していることから、後者に当てはまらないと判断した。）

3. システムアップデート

ここでは、文献[5]において構築を行った「日本ニュース映画」デジタルアーカイブシステムについて、試験運用後のフィードバックと、それをもとに実施したアップデートの過程について説明する。まず、プロトタイプ運用後に明らかとなった、システムについての改善提案と改良作業ついて述べる。

3.1 改善提案

a. インターフェースについて
・コンテンツ、サムネイル、ナレーションデータを一画面で閲覧したい。

b. コンテンツ検索機能について
・キーワード検索において AND・OR 検索が必要。

c. コンテンツ編集機能について
（コンテンツ編集機能：本システムでは、データベース内のナレーションの校正作業を行うための機能を備えている）
・編集前（校正前）のコンテンツについても保存しておきたい。

ⓒ2010 Information Processing Society of Japan

3.1.1 アップデート作業

a. インターフェースについて

インターフェースは要望の多かった、一画面においてタイトル、コンテンツ、ナレーションが表示されるように改めた。

図 1. コンテンツ検索システム(アップデート後) 【サムネイルにはダミーを用いている】

b. コンテンツ検索機能について

XPath に変更を加えることで論理演算が可能なように修正した。また負荷テストにより検索時間についてもストレスを感じない時間内で検索か確認した。

c. コンテンツ校正機能について

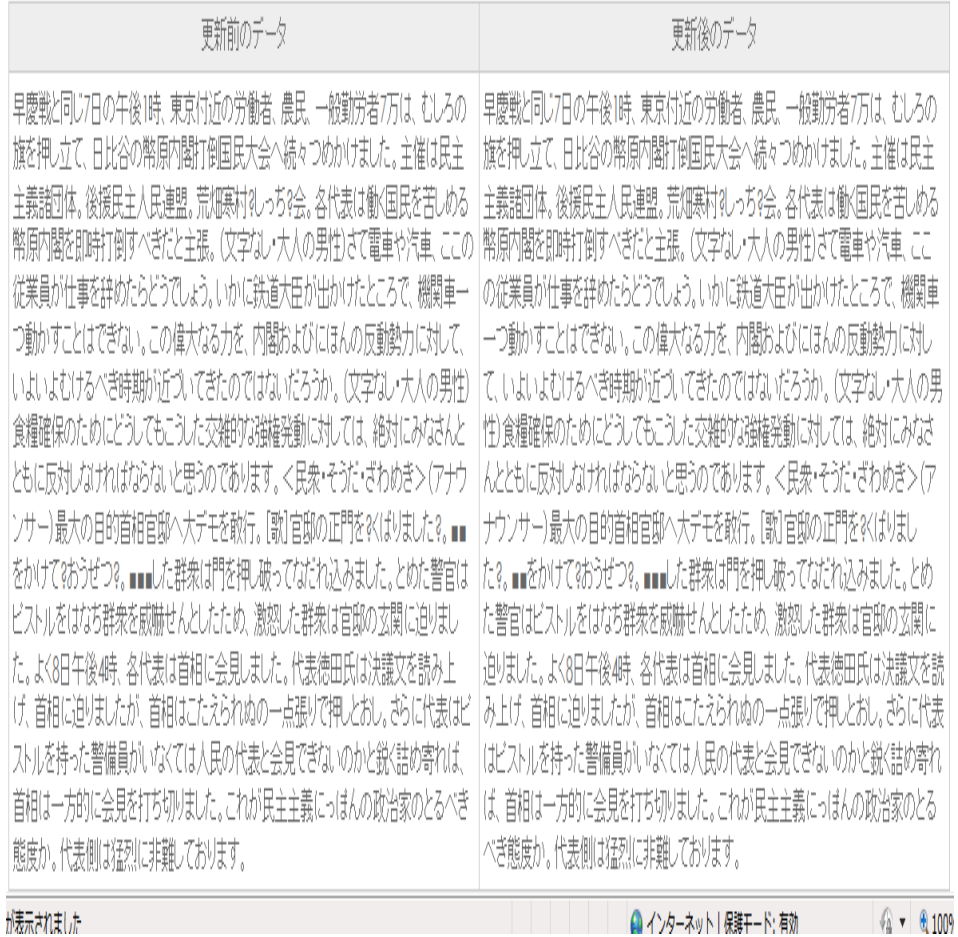
校正ツール内の補助ツールに関して、使用しない機能を削除しエディタ内のインターフェースを見易くした。

図 2. コンテンツ編集システム　(アップデート後)【1/2】

ⓒ2010 Information Processing Society of Japan

Vol.2010-EIP-47 No.5
2010/2/19

また、編集前のコンテンツについて、校正作業終了後に前データを別のデータベースに移し、後から確認が可能となるようにした。



更新前のデータ	更新後のデータ
早慶戦と同じ7日の午後1時、東京付近の労働者、農民、一般勤労者7万は、むしろの旗を押し立て、日比谷の幣原内閣打倒国民大会へ続々つめかけました。主催は民主主義諸団体。後援民主人民連盟。荒川寒村もしっち?会。各代表は働く国民を苦しめる幣原内閣を即時打倒すべきだと主張。(文字なし・大人の男性)さて電車や汽車、ここの従業員が仕事を辞めたらどうでしょう。いかに鉄道大臣が出かけたところで、機関車一つ動かすことはできない。この偉大なる力を、内閣およびにほんの反動勢力に対して、いよいよむけるべき時期が近づいてきたのではないだろうか。(文字なし・大人の男性)食糧確保のためにどうしてもこうした交雑的かつ強権発動に対しては、絶対にみなさんとともに反対しなければならないと思うのであります。<民衆・そうだ・ざわめき>(アナウンサー)最大の目的首相官邸へ大デモを敢行。[歌]官邸の正門をゲくばりました?。■■をかけて?おうぜつ?。■■■した群衆は門を押し破ってなだれ込みました。とめた警官はピストルをはなち群衆を威嚇せんとしたため、激怒した群衆は官邸の玄関に迫りました。よく8日午後4時、各代表は首相に会見しました。代表徳田氏は決議文を読み上げ、首相に迫りましたが、首相はこたえられぬの一点張りで押しとおし。さらに代表はピストルを持った警備員がいなくては人民の代表と会見できないのかと鋭く詰め寄れば、首相は一方的に会見を打ち切りました。これが民主主義にっほんの政治家のとるべき態度か。代表側は猛烈に非難しております。	早慶戦と同じ7日の午後1時、東京付近の労働者、農民、一般勤労者7万は、むしろの旗を押し立て、日比谷の幣原内閣打倒国民大会へ続々つめかけました。主催は民主主義諸団体。後援民主人民連盟。荒川寒村もしっち?会。各代表は働く国民を苦しめる幣原内閣を即時打倒すべきだと主張。(文字なし・大人の男性)さて電車や汽車、ここの従業員が仕事を辞めたらどうでしょう。いかに鉄道大臣が出かけたところで、機関車一つ動かすことはできない。この偉大なる力を、内閣およびにほんの反動勢力に対して、いよいよむけるべき時期が近づいてきたのではないだろうか。(文字なし・大人の男性)食糧確保のためにどうしてもこうした交雑的かつ強権発動に対しては、絶対にみなさんとともに反対しなければならないと思うのであります。<民衆・そうだ・ざわめき>(アナウンサー)最大の目的首相官邸へ大デモを敢行。[歌]官邸の正門をゲくばりました?。■■をかけて?おうぜつ?。■■■した群衆は門を押し破ってなだれ込みました。とめた警官はピストルをはなち群衆を威嚇せんとしたため、激怒した群衆は官邸の玄関に迫りました。よく8日午後4時、各代表は首相に会見しました。代表徳田氏は決議文を読み上げ、首相に迫りましたが、首相はこたえられぬの一点張りで押しとおし。さらに代表はピストルを持った警備員がいなくては人民の代表と会見できないのかと鋭く詰め寄れば、首相は一方的に会見を打ち切りました。これが民主主義にっほんの政治家のとるべき態度か。代表側は猛烈に非難しております。

図 3. コンテンツ編集システム　(アップデート後)【2/2】

4. 評価実験

ここではシステムに関して行った汎用性や持続性、及び拡張性等に関する評価実験について述べる。

4.1 利用者評価アンケート調査

構築したシステムについての評価として、システムの利用者を対象に簡単なアンケート調査を行った。被験者は 4 名であり、以下の 4 項目についてそれぞれ調査を行った。

Q.1 データベースの項目についての適切性について　１・２・３・４・５
Q.2 コンテンツ検索システムについての操作性　１・２・３・４・５
Q.3 コンテンツ編集システムについての操作性　１・２・３・４・５
Q.4 マニュアルに関して理解の度合い　１・２・３・４・５

それぞれ 1（悪い）から 5（最も良い）の五段階評価にて記入を依頼し、集計を取った。以下にその結果の平均値を示す。

表 1.　評価アンケートの結果

Q.1 データベースの項目についての適切性	4.25
Q.2 コンテンツ検索システムについての操作性	3.5
Q.3 コンテンツ編集システムについての操作性	3.5
Q.4 マニュアルに関して理解の度合い	4.5

アンケート調査の結果、全体としては平均値を上回っていることが確認された。コンテンツ検索システム及び編集システムについてはインターフェースの作り込みが問題であったと考えられる。この部分については後の検討課題（4.3.1）の部分で議論したい。

また、マニュアルに関しては、アップデートごとに版を改めたが、それ以外にも、複数回フィードバック（利用者に分かりづらい部分について聞き取り調査）を受ける機会を得て作り込みを重ねた結果、かなりの理解を得られたとみられる。

4.2 汎用性に関して

汎用性については先に述べた当該分野のシステムに関する先行研究調査からは有為な情報を得られなかった点であり、また今回のシステム化に際して、特に気を配った部分でもある。現実的に起こり得る可能性を勘案し、現在使用中のデータベース内のデータを、そのまま他のシステムへ移し替える実験を実施した。対象には博物館関係のデータベースパッケージウェアとして、一般的な”FileMaker Pro”を利用して行った。

ⓒ2010 Information Processing Society of Japan

Vol.2010-EIP-47 No.5
2010/2/19

結果としては、現在使用している TV-Anytime メタデータのスキーマを FileMaker Pro 側に引き継ぐのみで、容易にデータの移行に耐えうることが分かった。プロトタイプシステム構築の際には、提供を受けた Word ファイルから半手作業でタグの付与を行ったが、今回の実験から、今後のシステム移行時にはこのような作業は発生しないものと考えられる。XML による組版についてもすでに一般普及していることから、出版に伴う作業の際にもデータを一から入れ直すなどの煩雑な作業は必要ないと思われる。

4.3 拡張の可能性

4.3.1 インターフェスに関して

インターフェースは個々人によって使い勝手が異なるものであり、ここでは数パターンを提示し、意見の多かったものを採用した。しかし、評価結果から推察すると、ユーザー側でカスタマイズが可能な自由度を持たせるようにすべきであったと考える。

4.3.2 拡張モジュール

今回は実装にまで至らなかったが、アプリケーションをサーブレットとして加えることで、様々な機能について拡張の幅を広げることができる。ここでは検索語彙拡張モジュールについて提案する。

現行システム（図 5）の DWRServlet と Java オブジェクトの間に、図 4 に示すような拡張モジュールを加える。ワークフローは以下のようになる。

(1)’ DWR から受け取ったキーワード（Query）を Query Expansion engine に渡す
(2)’ (1)’で受け取ったキーワードを辞書（シソーラス）に送る
(3)’ 辞書を使って拡張を行った Query を戻す
(4)’ 拡張された Query を Search/Browser engine に送る
(5)’ Java オブジェクトへ送り処理を実行する
(6)’ 結果を Search/Browser engine へ戻し整形を行う
(7)’ 結果を DWR へ戻す

現在、コンテンツについてジャンル情報は付与されていない。しかし今後、利用者間での運用を通して様々なメタデータが付与されることで、よりセマンティクスなコンテンツ検索が可能となる。具体的には(3)’のシソーラスを介することで、BT や NT が提示され、検索の幅を広げるなどが考えられる。

例：スポーツに関するニュースを選択：野球、ラグビー、競泳などの選択肢を表示する。

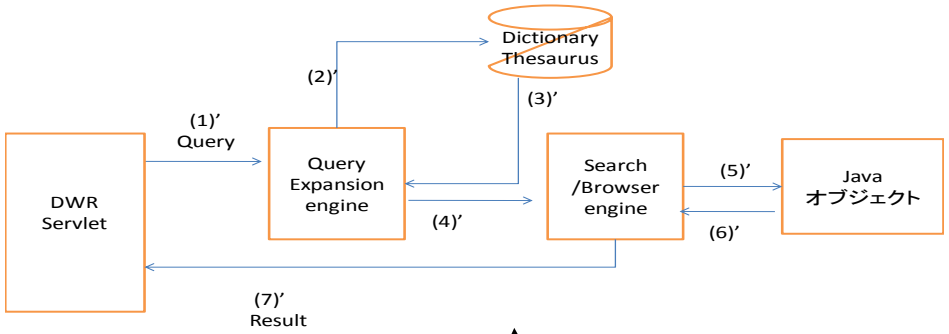


図 4. 検索語彙拡張モジュール

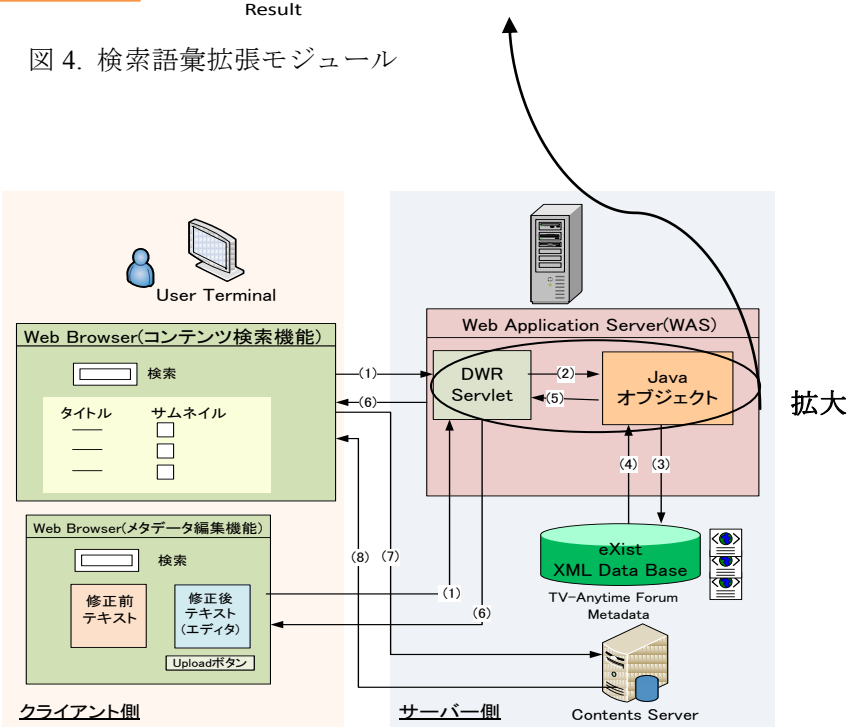
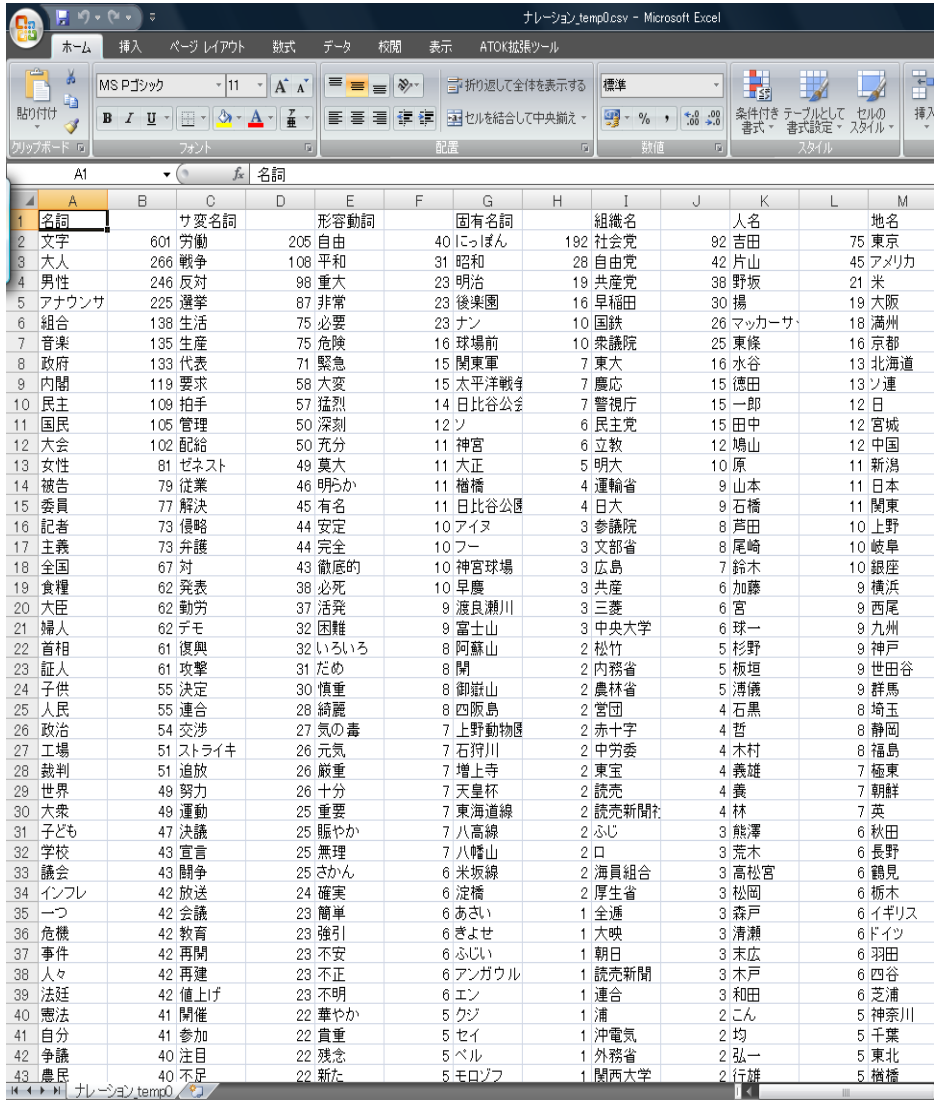


図 5. 現在のシステムの全体構成

ⓒ2010 Information Processing Society of Japan

4.4 テキストマイニングに関して



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	名詞		サ変名詞		形容動詞		固有名詞		組織名		人名		地名
2	文字	601	労働	205	自由	40	にっぽん	192	社会党	92	吉田	75	東京
3	大人	266	戦争	108	平和	31	昭和	28	自由党	42	片山	45	アメリカ
4	男性	246	反対	98	重大	23	明治	19	共産党	38	野坂	21	米
5	アナウンサ	225	選挙	87	非常	23	後楽園	16	早稲田	30	揚	19	大阪
6	組合	138	生活	75	必要	23	ナン	10	国鉄	26	マッカーサ	18	満州
7	音楽	135	生産	75	危険	16	球場前	10	衆議院	25	東條	16	京都
8	政府	133	代表	71	緊急	15	関東軍	7	東大	16	水谷	13	北海道
9	内閣	119	要求	58	大変	15	太平洋戦争	7	慶応	15	徳田	13	ソ連
10	民主	109	拍手	57	猛烈	14	日比谷公園	7	警視庁	15	一郎	12	日
11	国民	105	管理	50	深刻	12	ソ	6	民主党	15	田中	12	宮城
12	大会	102	配給	50	充分	11	神宮	6	立教	12	鳩山	12	中国
13	女性	81	ゼネスト	49	莫大	11	大正	5	明大	10	原	11	新潟
14	被告	79	従業	46	明らか	11	楢橋	4	運輸省	9	山本	11	日本
15	委員	77	解決	45	有名	11	日比谷公園	4	日大	9	石橋	11	関東
16	記者	73	侵略	44	安定	10	アイヌ	3	参議院	8	芦田	10	上野
17	主義	73	弁護	44	完全	10	フー	3	文部省	8	尾崎	10	岐阜
18	全国	67	対	43	徹底的	10	神宮球場	3	広島	7	鈴木	10	銀座
19	食糧	62	発表	38	必死	10	早慶	3	共産	6	加藤	9	横浜
20	大臣	62	動労	37	活発	9	渡良瀬川	3	三菱	6	宮	9	西尾
21	婦人	62	デモ	32	困難	9	富士山	3	中央大学	6	球一	9	九州
22	首相	61	復興	32	いろいろ	8	阿蘇山	2	松竹	5	杉野	9	神戸
23	証人	61	攻撃	31	だめ	8	開	2	内務省	5	板垣	9	世田谷
24	子供	55	決定	30	慎重	8	御嶽山	2	農林省	5	溥儀	9	群馬
25	人民	55	連合	28	綺麗	8	四阪島	2	営団	4	石黒	8	埼玉
26	政治	54	交渉	27	気の毒	7	上野動物園	2	赤十字	4	哲	8	静岡
27	工場	51	ストライキ	26	元気	7	石狩川	2	中労委	4	木村	8	福島
28	裁判	51	追放	26	厳重	7	増上寺	2	東宝	4	義雄	7	極東
29	世界	49	努力	26	十分	7	天皇杯	2	読売	4	糞	7	朝鮮
30	大衆	49	運動	25	重要	7	東海道線	2	読売新聞社	4	林	7	英
31	子ども	47	決議	25	賑やか	7	八高線	2	ふじ	3	熊澤	6	秋田
32	学校	43	宣言	25	無理	7	八幡山	2	ロ	3	荒木	6	長野
33	議会	43	闘争	25	さかん	6	米坂線	2	海員組合	3	高松宮	6	鶴見
34	インフレ	42	放送	24	確実	6	淀橋	2	厚生省	3	松岡	6	栃木
35	一つ	42	会議	23	簡単	6	あさい	1	全逓	3	森戸	6	イギリス
36	危機	42	教育	23	強引	6	きよせ	1	大映	3	清瀬	6	ドイツ
37	事件	42	再開	23	不安	6	ふじい	1	朝日	3	末広	6	羽田
38	人々	42	再建	23	不正	6	アンガウル	1	読売新聞	3	木戸	6	四谷
39	法廷	42	値上げ	23	不明	6	エン	1	連合	3	和田	6	芝浦
40	憲法	41	開催	22	華やか	5	クジ	1	浦	2	こん	5	神奈川
41	自分	41	参加	22	貴重	5	セイ	1	沖電気	2	均	5	千葉
42	争議	40	注目	22	残念	5	ベル	1	外務省	2	弘一	5	東北
43	農民	40	不足	22	新た	5	モロゾフ	1	関西大学	2	行雄	5	楢橋

図 5. KH Coder によるテキストマイニング実行結果（一部分）

評価項目の最後として、ナレーションのテキスト部分についてテキストマイニング実験を行った。当初の Word ファイルの状態のままでは号数、タイトルなどが混在しており、ナレーション部分に絞って解析を行うことが不可能であったが、適切なタグを付与することによってオートマティックにコーパスの選択及び抽出が容易に可能となった。

現時点ではナレーションの校正作業が完了していないことから、評価試験のためナレーションテキストの一部分を抽出し、マイニング実験を行った。解析にはフリーウェアとして公開されている"KH Coder"（形態素解析、単語分類ツール）を利用した[13]。結果については歴史学者の側で確認を受け、定性的な研究から定量的な研究へ向けての応用の可能性があるとの評価を得た。

5. むすび

今回、国立歴史民族博物館及び川崎市市民ミュージアムとの共同研究として、戦後の映像資料である「日本ニュース映画」について歴史研究資料及び、後の展示活用を行うためのシステムの設計、提案を行った。また、それに付随して現行のデジタルアーカイブシステムについて広く調査を行い、その問題点について整理した。

近年、話題に上っている議論の一つに MLA(Museum,Library,Archives)連携がある[15]。制度をはじめ、これまで別々の役割を担ってきた機関が、互いに連携を取りあい高め合っていくための課題は山積している。システムについてもまたその一つであると考える。ここでは、規模は小さいものの一つのアーカイブシステムの構築を通じて、汎用性、拡張性に関する問題について工学的観点からの解決手段の一端を示した。

(注 1) 当該分野の有する特徴として、1. システム構築を専門とする企業、また 2. 館内のスタッフがシェアウェアなどを利用してデータを管理する、そして今回のように 3. 大学と共同でシステム開発を行うという大まかに 3 つのケースが想定される。それぞれがより良いシステムを作り出すためには相互の情報交換が不可欠である。しかし、残念ながらそれぞれが情報交換を行える場は非常に限られるということができるであろう。今回取り上げたシステムの多くは、「人文科学とコンピュータ」シンポジウム及び、「アートドキュメンテーション学会 50 周年 第 4 回アートドキュメンテーション研究フォーラム」企業展示ブースでの調査をもとにしている。今後、学際的である当該分野発展においては、各機関の情報交換の場がさらに必要となるではないかと考える。

（注 2）"Digital Archive"に関しては片仮名で表現する際、表記方法がそれぞれの機関で異なる場合が多い。本稿においては「デジタルアーカイブ」で統一を行っているが、この部分のみ事例報告であることから、慶應大学のホームページ内の表記に従った。

ⓒ2010 Information Processing Society of Japan

謝辞

筆者の所属する国際情報通信研究科でも教鞭を取っておられた中野潔先生(大阪市立大学教授 2009 年 4 月逝去)が、編集員長を務めて執筆された『マルチメディア標準テキストブック 社会論編』では博物館、美術館施設におけるマルチメディアコンテンツに関する当時の取り組みについて、幅広く報告されている。広い分野において多大な貢献をされた中野潔先生へここに感謝の意を表します。

本研究で用いたサンプルデータについては、国立歴史民俗博物館助教 原山浩介氏、及び川崎市市民ミュージアム学芸員 濱崎好治氏よりご提供頂きました。ここに深く感謝の意を表します。また、共同研究者として実験にご協力頂きました「ニュース映画の研究資源化ならびに活用方法の確立に関する研究」研究会メンバーの皆様に心より感謝致します。

資料収集に際しては、近畿大学 短期大学部川原先生に多大なるご協力頂きました。

参考文献

[1] デジタルアーカイブ推進協議会,（http://www.dcaj.org/jdaa/index.htm）,〈2005 年 7 月 1 日封鎖〉,【2009 年 10 月 26 日閲覧】
[2] 後藤忠彦 監修,『デジタル・アーカイブ要覧』,pp.16-26,教育評論社,(2007)
[3] 研谷紀夫,『デジタルアーカイブにおける「資料基盤」統合化モデルの研究』,pp.8-10,勉誠出版,2009 年
[4] 守屋豊,亀山渉,「日本ニュース映画を対象としたデジタルアーカイブ構築に ついての一考察」,『情報処理学会研究会報告』Vol.2009-EIP-43,pp.51-52,2009 年
[5] 守屋豊,亀山渉,「日本ニュース映画を対象としたデジタルアーカイブの構築 とアーカイブマネジメントに関する考察」,『情報処理学会研究会報告』Vol.2009-EIP-44,pp.1-7,2009 年
[6] 廣済堂 MuseumDatabank,（http://www.kosaido.co.jp/service/service/databank/）,【2009 年 12 月 29 日閲覧】
[7] 早稲田システム:I.B.MUSEUM2005,(http://www.waseda.co.jp/seihin/ib_concept.html),【2009 年 12 月 29 日閲覧】
[8] まつもとまるごと博物館,(http://www.matsu-haku.com/maruhaku/index.html),【2009 年 10 月 26 日閲覧】
[9] 田良島哲,「特集 デジタルアーカイブ 5.博物館・美術館の現状と課題 5-2. 東京国立博物館の文化財情報とデジタルアーカイブ」『映像情報メディア学会誌』Vol.61,No.11,pp.54-56,2007 年
[10] 村田良二,「東京国立博物館 収蔵品管理システム開発の経験から」,『アート・ドキュメンテーション学会創立 20 周年記念 第四回アートドキュメンテーション研究フォーラム』,pp.3-4,アートドキュメンテーション学会,2009 年
[11] 慶應大学デジタルアーカイブリサーチセンター,(http://www.darc.keio.ac.jp/),【2010 年 1 月 7 日閲覧】
[12] 慶應大学デジタルアーカイブリサーチセンター,「アート・アーカイヴにおける『制作モデルのアーカヴィング』モデルの拡張および『文化情報アーキヴィストの養成』」,(http://www.darc.keio.ac.jp/subproject/6/),【2010 年 1 月 4 日閲覧】
[13] “TV-Anytime Forum” (http://www.tv-anytime.org/),【2009 年 10 月 26 日閲覧】
[14] KH Coder,（http://khc.sourceforge.net/）【2008 年 11 月 3 日確認】
[15] 中野潔,他,『マルチメディア標準テキストブック 社会論編』,画像情報教育振興協会,pp.131-139,1998 年

ⓒ2010 Information Processing Society of Japan