

Linked Dataを用いた 平賀讓デジタルアーカイブ の構築と活用

東京大学
情報基盤センター
学術情報研究部門
中村 覚

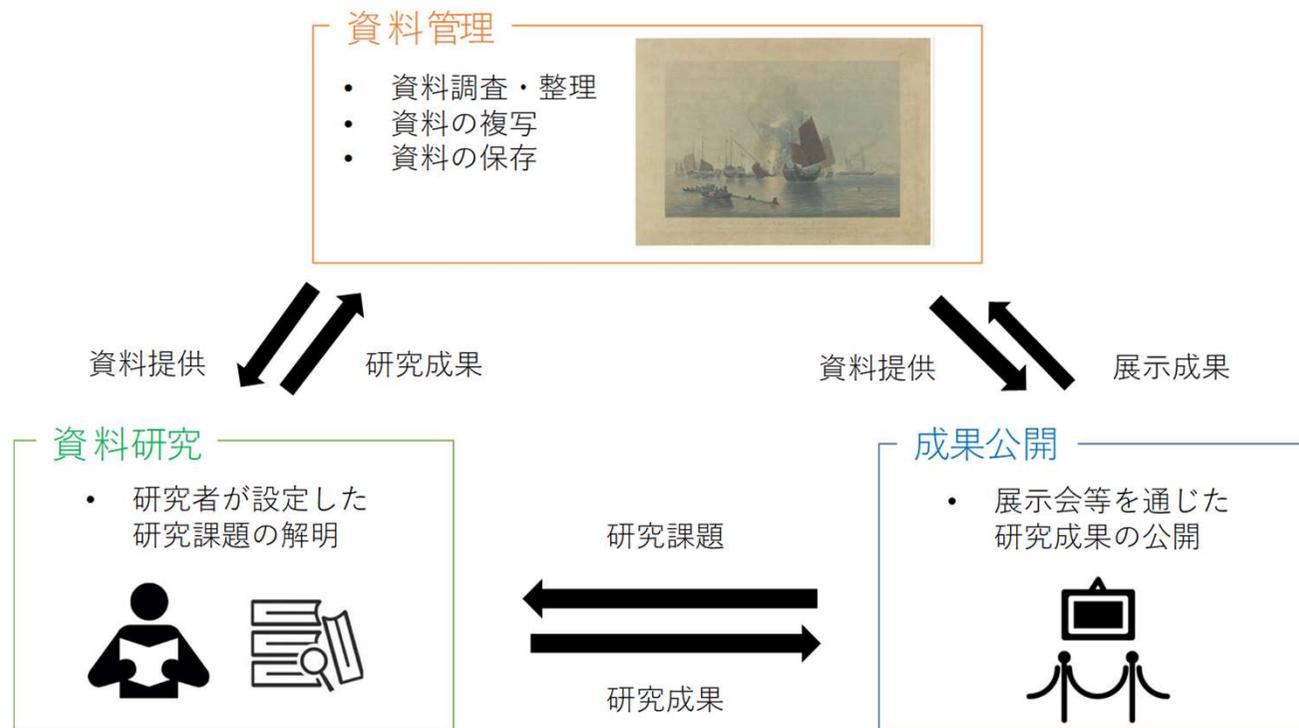
発表の構成

- はじめに
- 提案手法
- 適用事例
- 考察
- 結論

はじめに

歴史学研究

- 歴史学研究の発展には、それを構成する「資料管理」「資料研究」「成果公開」の三つの活動を相互補完的に進める必要がある。



【参考】 歴博のめざすもの：博物館型研究統合*

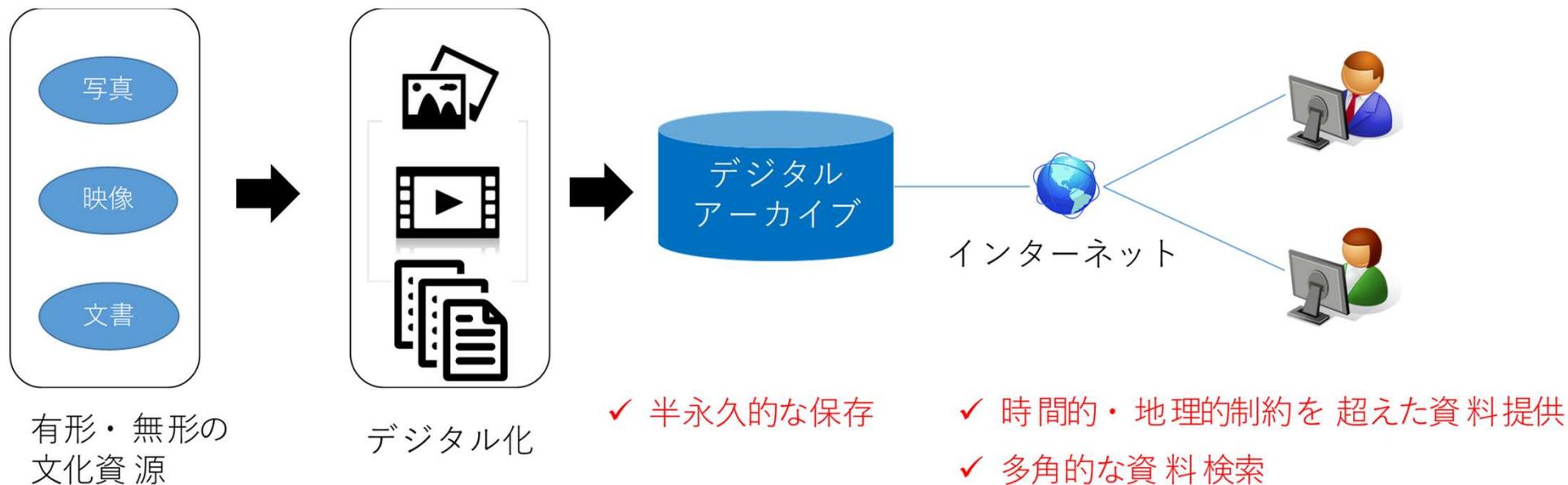
- 「資源」「研究」「展示」という三つの要素を有機的に連鎖させ、さらに積極的に「共有・公開」する研究スタイル

* 国立歴史民俗博物館, 重信幸彦, 小池淳一編, 民俗表象の現在：博物館型研究統合の視座から, 岩田書院, 2015.



デジタルアーカイブ

- 図書・出版物、公文書、美術品・博物館・歴史資料等をデジタル化し、インターネット上で共有・利用できる仕組み



デジタルアーカイブの課題

- 資料の保存と公開が主目的



- 公開資料の利用方法が考慮されていない

歴史研究者の資料と研究ノートの方法例

調査結果の管理例

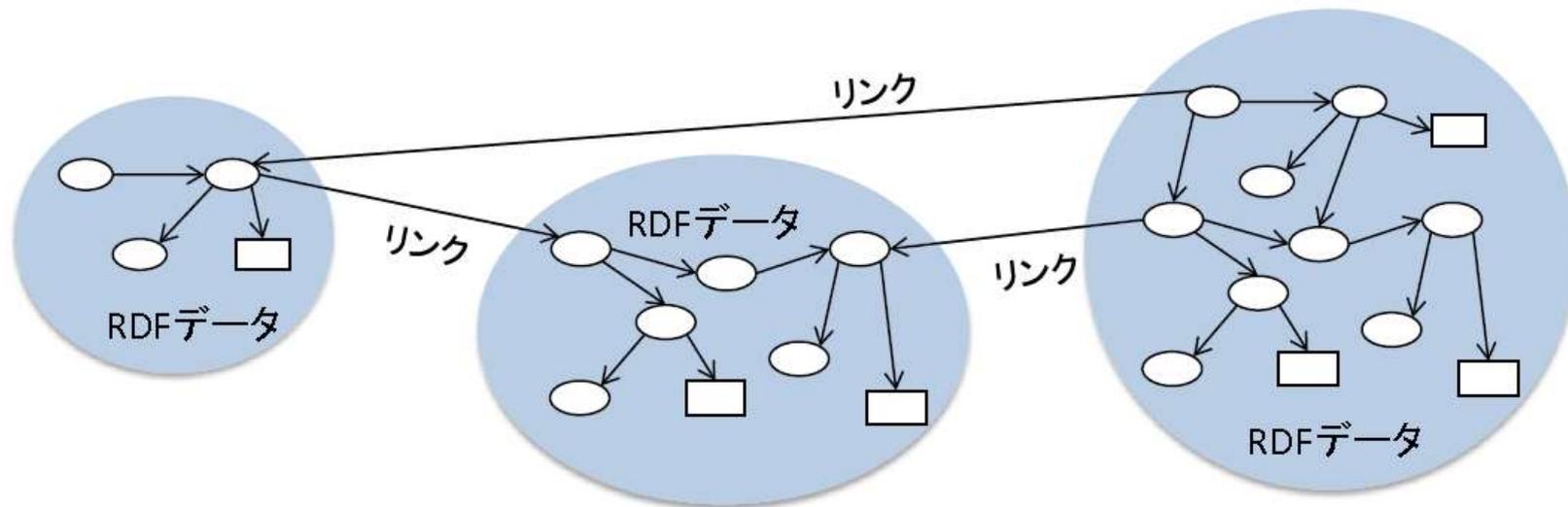
研究者独自の紐づけ

24	駐在員	軍事研究	往復を除き	
24	駐在官	軍事研究	往復を除き	派遣名簿では
24	駐在員	軍事研究	往復を除き	昭アロシATB、
24	駐在員	軍事研究	往復を除き	国連軍縮準備
12	出張	軍事視察	往復を合し	暗号解読研修
9	出張	軍事視察	往復を合し	暗号解読研修

画像ファイルの管理例

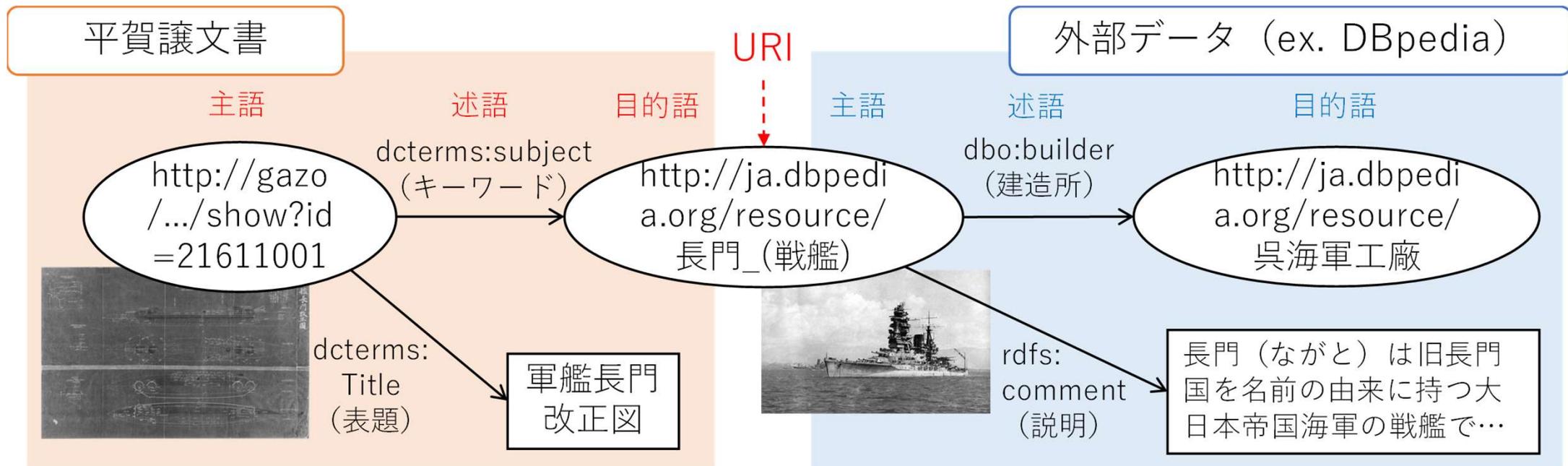
Linked Data

- Web上で機械可読な構造化データを公開する技術の総称
- 分野やシステムを超えたデータ共有や再利用の支援



RDF (Resource Description Framework)

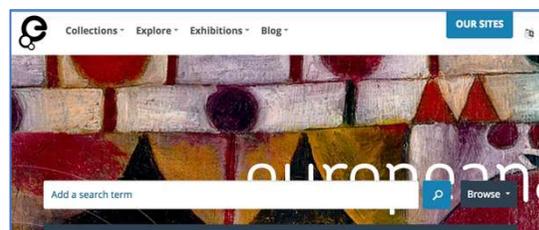
- Web上のリソースを記述するための統一された枠組み
- 「主語」「述語」「目的語」から構成されるグラフ形式によるデータ記述



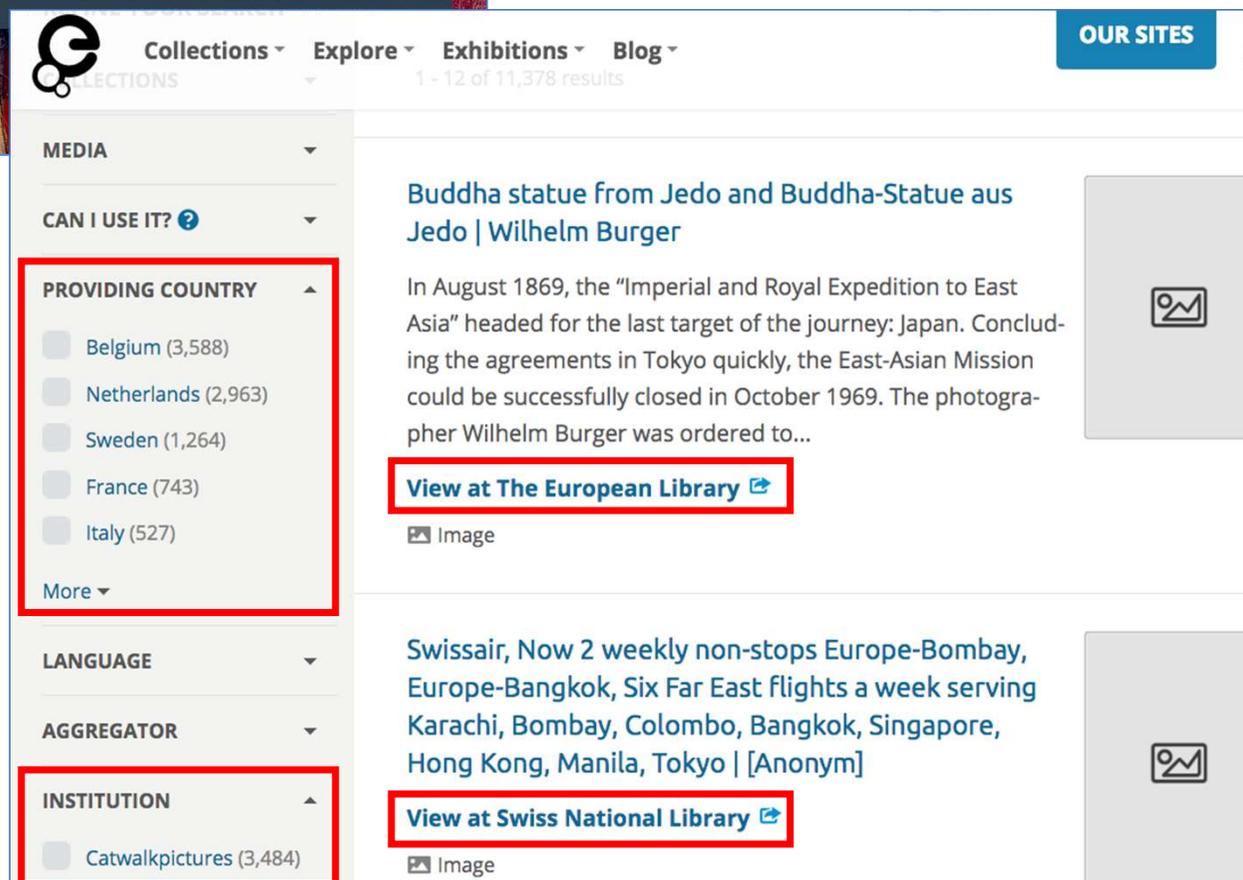
- URI (Uniform Resource Identifier) : リソースを一意に指し示す識別子
- URL (Uniform Resource Locator) : Web上のリソースの場所の表現 (URL < URI)

Europeana

- 欧州委員会の主導により2008年に開設
- 欧州35ヶ国、3,000以上の図書館・美術館・博物館・文書館等が参加
- 3,600万以上の文化資源デジタルアーカイブが一括で検索・利用可能なポータル*



<http://www.europeana.eu/portal/en>



* 生貝直人, 基調講演 オープンデータの潮流とEuropeana (デジタル文化資源の情報基盤を目指して Europeanaと国立国会図書館サーチ) -- (ヨーロッパの現在), 国立国会図書館月報 (649), 5, 2015-04

目的

- 歴史学研究の発展を目的としたデジタルアーカイブとLinked Dataの実践的な活用モデルを提案する
 - Linked Dataを用いた各プロセスの成果物の統合管理
 - 情報活用基盤としてのデジタルアーカイブの利用方法の提案
- 『平賀讓文書』を対象とした歴史研究事例に適用し、提案するシステムの有効性を評価する

関連研究

- 資料管理
 - T. Fons, P. Jeff, W. Richard, OCLC's Linked Data Initiative: Using Schema.org to Make Library Data Relevant on the Web, *Information Standards Quarterly*, Vol. 24, No. 2/3, pp. 29-33, 2012.
- 資料研究
 - 久山岳夫, Batjargal Biligsaikhan, 木村文則, 前田亮, 複数の異種浮世絵データベース間における同一作品の同定手法の提案, *じんもんこん2013論文集*, Vol.2013, No.4, pp.225-232, 2013.
 - CH. Yu, J. Hunter, Documenting and Sharing Comparative Analyses of 3D Digital Museum Artifacts Through Semantic Web Annotations, *Journal on Computing and Cultural Heritage*, Vol.6, No.4, pp. 18:1-18:20, 2013.
- 成果公開（デジタル展示）
 - 渡邊英徳, 坂田晃一, 北原和也, 鳥巢智行, 大瀬良亮, 阿久津由美, 中丸由貴, 草野史興, "Nagasaki Archive":事象の多面的・総合的な理解を促す多元的デジタルアーカイブズ, *日本バーチャルリアリティ学会論文誌*, Vol. 16, No. 3, pp. 497-505, 2011.
 - C. Kiourt, A. Koutsoudis, G. Pavlidis, DynaMus: A Fully-Dynamic 3D Virtual Museum Framework, *Journal of Cultural Heritage*, Available online 11 July 2016.

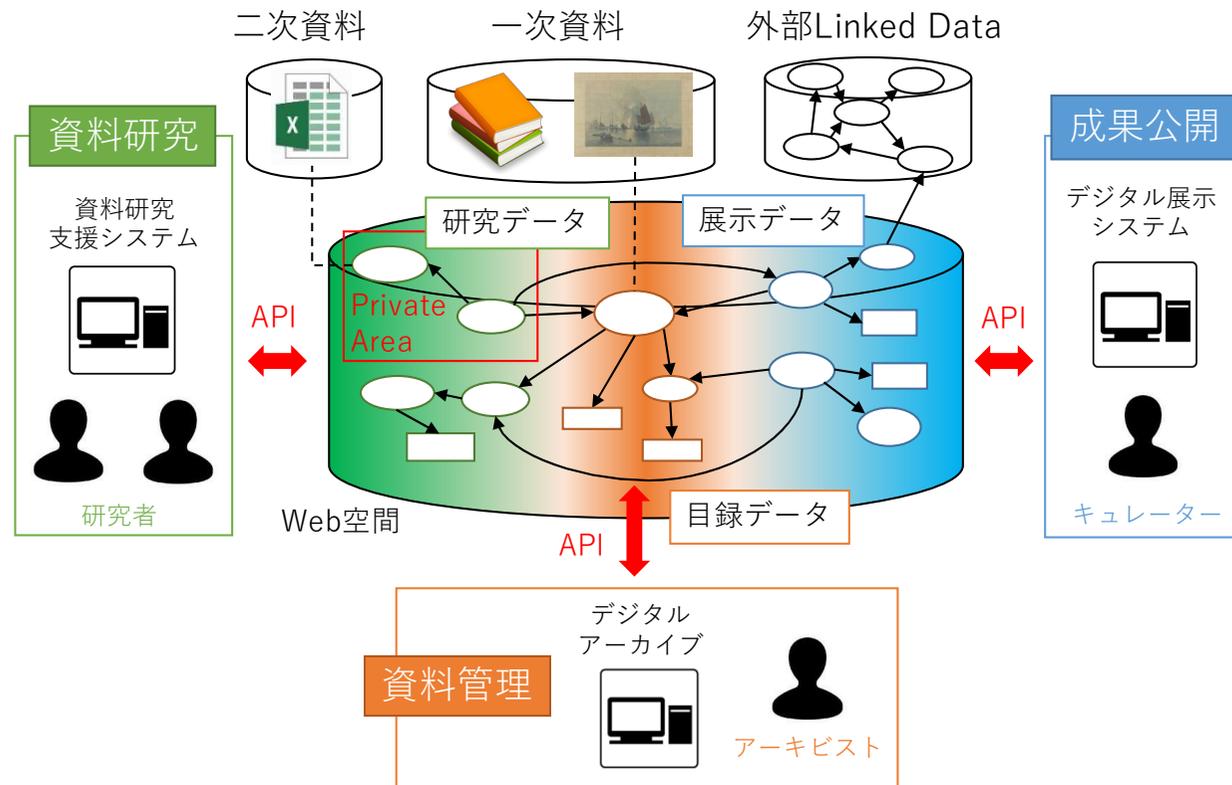
本研究の位置づけ

- 歴史学研究を構成するプロセス間の連携支援を目的としたデジタルアーカイブの実践的な活用方法の提案
 - 「資料管理」：資料の保存と公開に加え、情報活用基盤として機能するデジタルアーカイブの構築（Linked Dataの利用）
 - 「資料研究」「成果公開」プロセスへのデジタルアーカイブの活用

提案手法

歴史学研究支援に向けた提案手法の全体像

- Linked Dataを用いた歴史学研究プロセスの成果物の統合管理

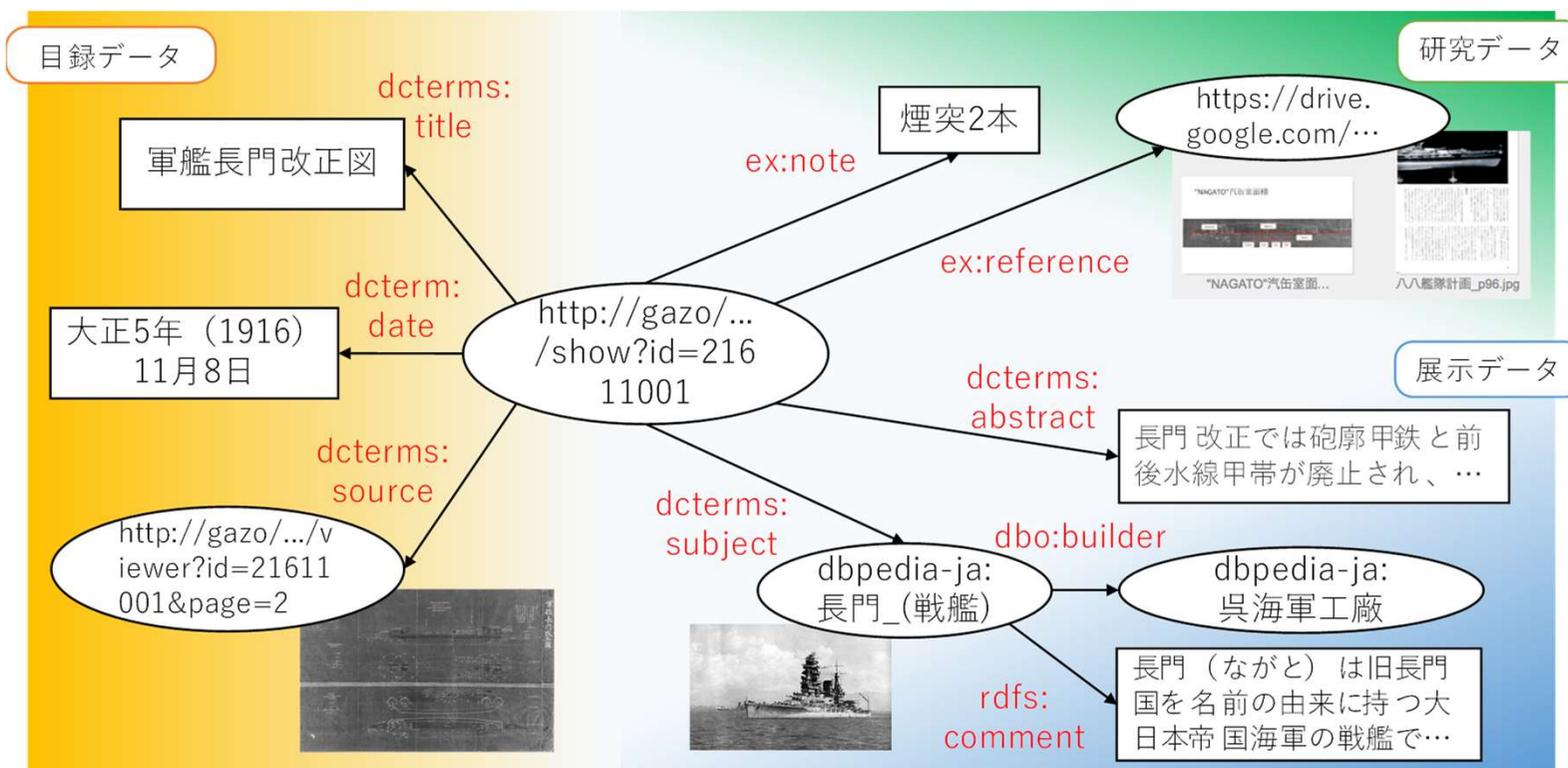


用語の定義

- 資料管理
 - 資料の調査・収集、「表題」「作成日」などの書誌情報の整備、資料提供
 - 上記の書誌情報について、以下「**目録データ**」と呼ぶ。
- 資料研究
 - 研究者が各々設定した研究課題の解明を目的とした資料の収集・整理・分析
 - 研究過程で蓄積する「研究メモ」や「二次資料」、分析から得られた「知見」などを「**研究データ**」と呼ぶ。
- 成果公開
 - 展示企画による資料や研究成果の公開、歴史に馴染みのない利用者への啓蒙活動
 - 展示資料に付加する補足的な情報を「**展示データ**」と呼ぶ。
 - 一般利用者の資料に対する理解を補助するキャプション
 - 専門用語や背景知識に関する説明

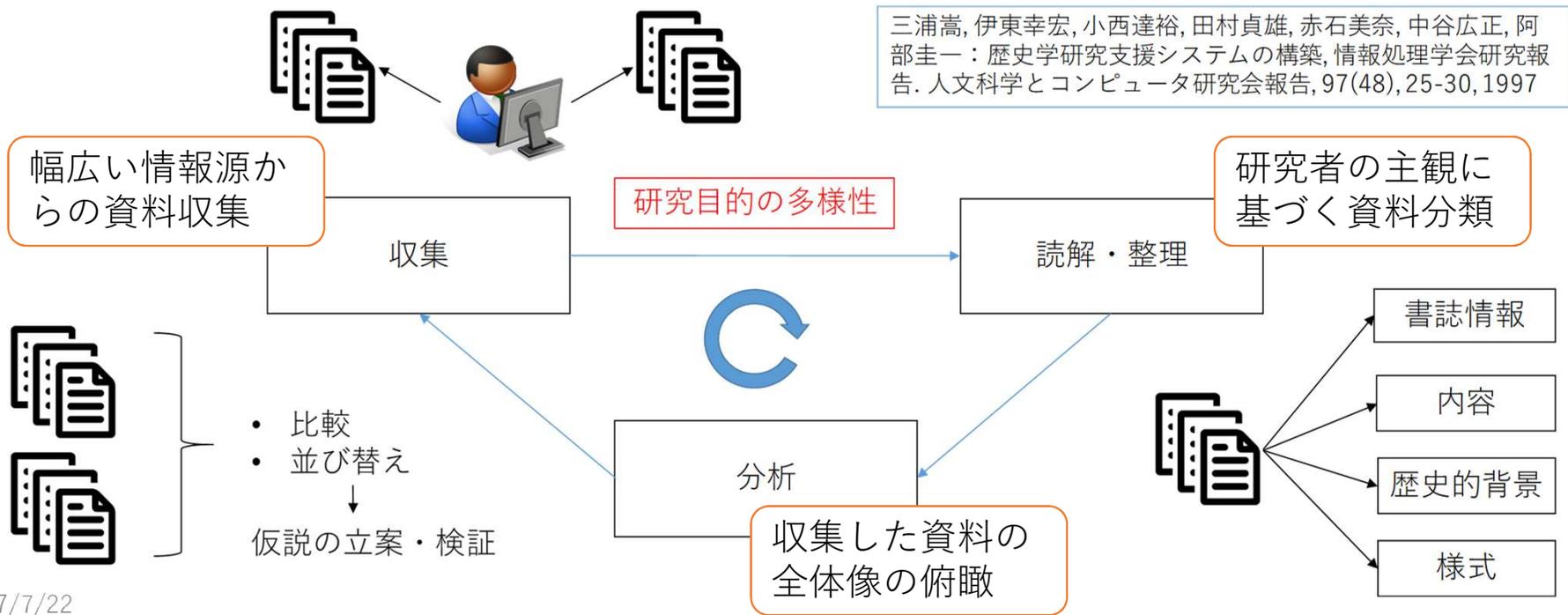
RDFによるデータ記述

- 歴史学研究を構成する各プロセスの成果物を関連付けて管理し、プロセス間における相互活用を支援



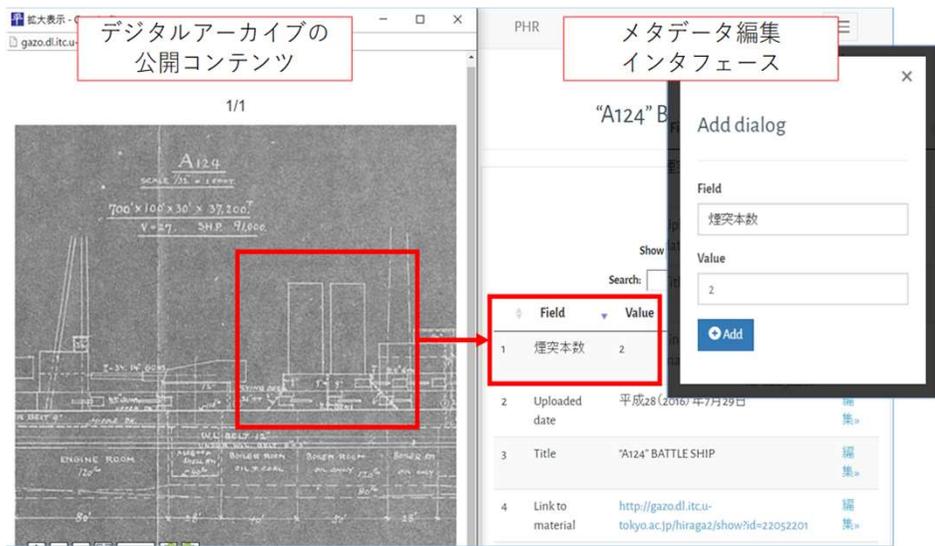
「資料研究」要件定義

- 歴史資料を読解・分析し、歴史的問題に対する新たな情報提供・発見を目指す



資料研究支援システム

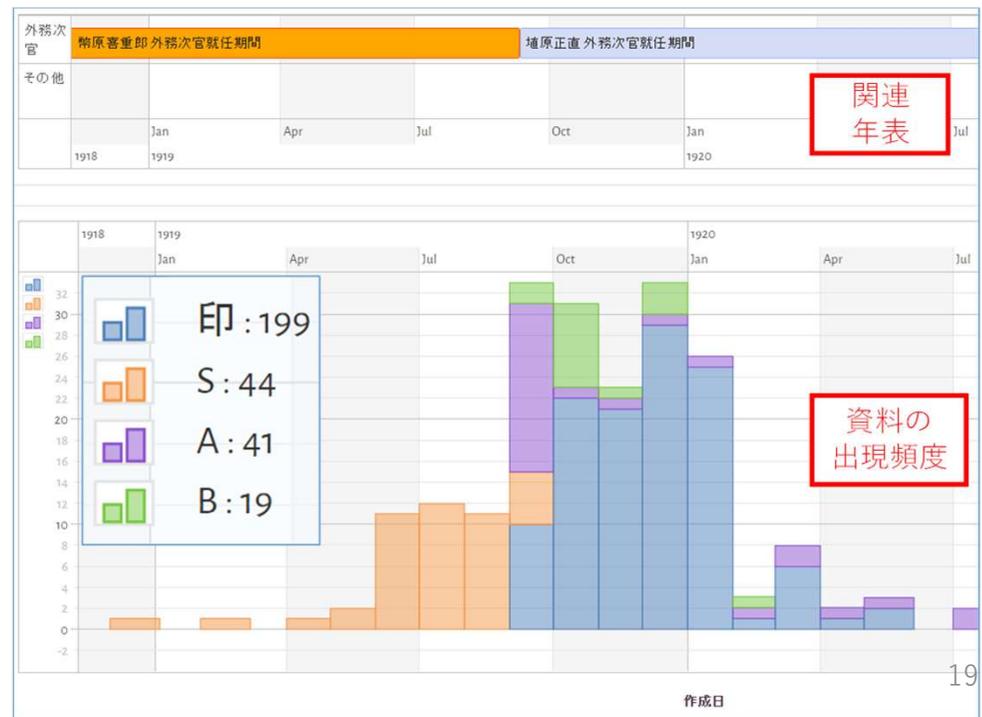
- 研究者の目的に応じたメタデータ（「研究データ」）の蓄積
- 資料の出現頻度等に基づく定量的な分析支援



メタデータ編集インタフェース

2017/7/22

変遷史の可視化インタフェース



資料の出現頻度

「成果公開」要件定義 – 展示に用いる情報の例

- 歴史に馴染みのない利用者の理解を補助するキャプションやキーワード（「展示データ」）、年表や地図を用いた多角的な資料提供を行う

1 アヘン戦争図
エドワード・ダンカン 1843年 ロンドン画 417×600cm 1枚



展示資料

キャプション

これ、教科書でホントに見たゾ!

いわゆるアヘン戦争の様子を描いた絵画です。アヘン戦争とは1840年、イギリスと中国(清朝)との間に起こった戦争です。当時、対中貿易の赤字に悩んだイギリスは、植民地のインドから中国に麻薬の一種であるアヘンを密輸します。アヘンは当時、中毒患者が多く、中国への輸入は禁じられていました。清朝は没収・廃棄などの取り締まりを強化しましたが、これがイギリスの反発を招きました。イギリスは報復として軍艦16隻からなる遠征軍を派遣し、中国東南部の主要都市を次々と攻略します。

この場面は1841年1月7日、広州近郊のアンソン湾での海戦の様子です。中央の船が清朝の本造帆船(ジャンク船)で、右側のグレーの船がイギリスの軍艦ネメシス号です。清朝の船が、イギリス軍艦の砲撃を受けて沈んでいく様子が描かれており、両国の圧倒的な戦力差がうかがえます。当時の清朝は、ヨーロッパからアジアの覇主として一目置かれる存在でしたが、この戦争をきっかけに権威が失墜し、欧米列強の半植民地化の道を開かざるを得なくなりました。

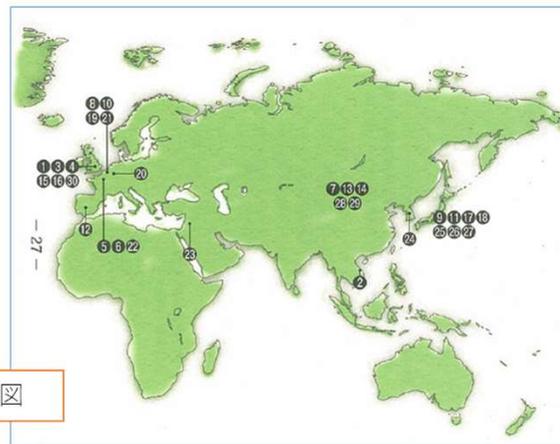
東洋文庫では、カラーとモノクロの2種類で必ず使われており、毎年、出版社が「キーワード」アヘン戦争、イギリス、清

キーワード

さかのぼり年表 ※主な出来事と掲載品作成年とは必ずしも一致しておりません。

西暦	主な出来事	掲載番号	掲載品名	掲載頁数
1840	アヘン戦争起こる	1	アヘン戦争図	2
1804	ナポレオン、皇帝即位			
1802	ベトナムでグエン朝建つ	2	大南寢録	3
1789	フランス革命起こる			
1776	アメリカ独立宣言	3	国富論	4
1772	田沼意次が老中になる	9	解体新書	10
1735	清朝乾隆帝即位する	5	準回回部平定得勝図	6
1724	清朝雍正帝、キリスト教布教を禁止する(典礼問題)	6	円明園	7
1707	グレートブリテン王国成立(イングランドとスコットランドが合体)	4	ロビンソン・クルーソー漂流記	5
1674	フランス東インド会社、インドのボンディシェリを獲得	22	アジア地図	19
1644	明朝滅亡し、清朝が中国の支配を始める	7	天工開物	8
	マテオ・リッチ、明朝下の中国に入り、布教を行う	8	マテオ・リッチと徐光啓	9

年表



展示テーマ

東洋文庫編,ア!
教科書で見たゾ,
東洋文庫, 2012.

デジタル展示システム

- 「展示データ」を用いた資料の公開、年表や地図を用いた多角的な資料提供を支援するインタフェースを備えたパッケージシステム

展示資料の一覧表示インタフェース

展示品一覧

フルベッキの給与は600円 展示資料名

お雇い外国人の給与は一人一人異なっており、その都度、文部省に伺いをたてて認めてもらう必要がありました。ちなみにフルベッキの月給は他の外国人教師の3倍以上でした。

【細則】
 教師御雇之義ニ付何書
 任申九月朔日ヨリ癸酉八月晦日マテ 十二ヶ月
 米人フルベッキ 金貨六百円
 右フルベッキ来八月晦日迄ニテ御雇期相候条書面之通猶又十二ヶ月間雇致度此段相伺候也

キーワード (ウィキペディアより)
グイド・フルベッキ
 グイド・ヘルマン・フリドリッ・フェルベック (Guido Herman Fridolin Verbeck, あるいは Verbeek, 1830年1月23日 - 1898年3月10日) は、オランダ出身で、アメリカ合衆国に移住し、日本に宣教師として派遣され活躍した法学者・神学者、宣教師。日本で発音されやすいフルベッキと称したことから、現在に至るまでこのように表記されている。

2017/7/22

展示資料のタイムライン表示インタフェース

展示資料

キャプション

1877年 4月12日 (木)
 この文書なしに東大はなかった

文部省任復

東京大学は、学部制に成立した時期や由来が異なりますが、以後それらをまとめて東京大学と称すると通達された時の文書です。1937(昭和12)年以降、この日は大学記念日と指定され、現在に至ります。

年表

フルベッキの給与は600円

1870 1871 1872 1873 1874 1875 1876 1877 1878 1879 1880 1881 1882 1883 1884 1885

この文書なしに東大はなかった
 東京大学の前身となる文部省に提出された文書。この文書に基づき、1877年(明治10年)に東京大学が設立された。この文書は、東京大学の前身となる文部省に提出された文書。この文書に基づき、1877年(明治10年)に東京大学が設立された。

21

適用事例

平賀譲と平賀譲文書

平賀譲



- 平賀譲 (1878 - 1943)

- 海軍造船中将および第13代東京帝国大学総長 (1938 - 1943)

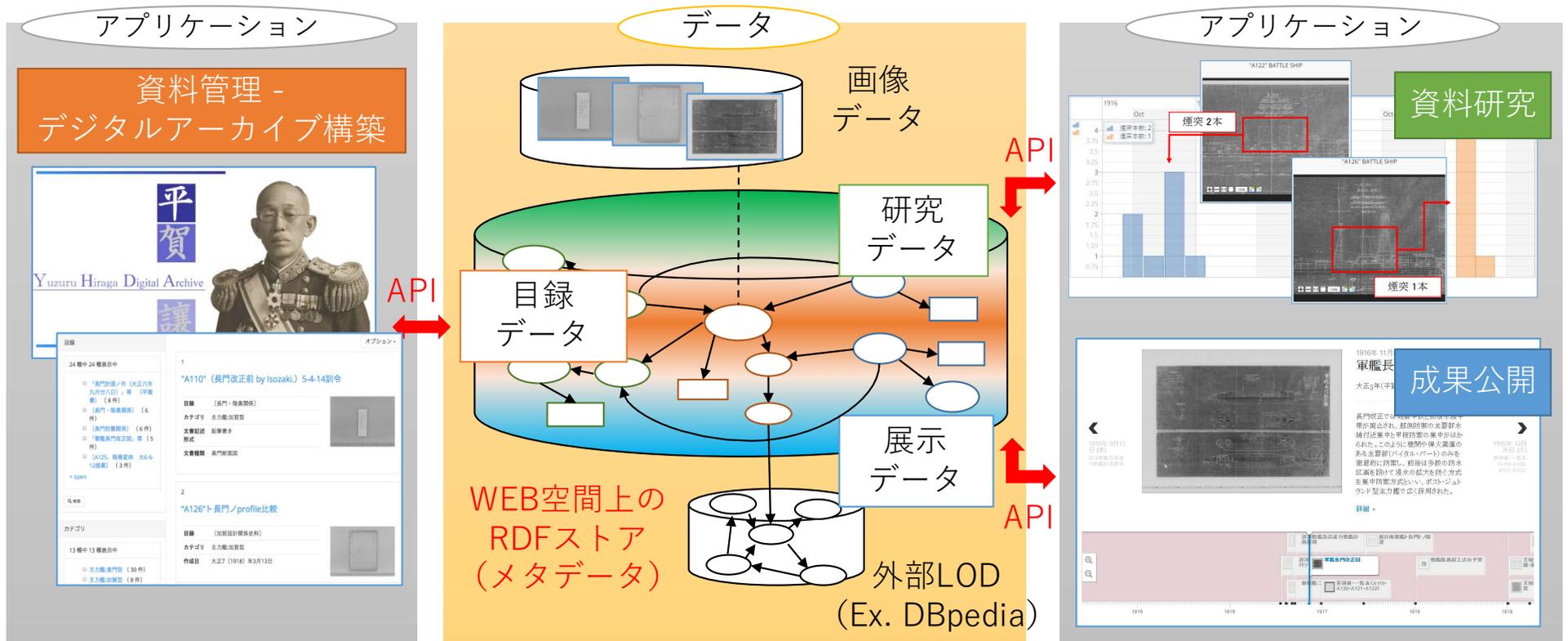
- 平賀譲文書

- 艦艇計画・建造関係の技術資料を中心とする資料 44,000点
- 特に軍艦設計史料が多数保存
 - 戦艦 長門・加賀～金剛代艦
 - 巡洋艦 球磨・古鷹～妙高
- 東京大学柏図書館貴重図書室に所蔵



平賀譲文書

適用事例の全体像



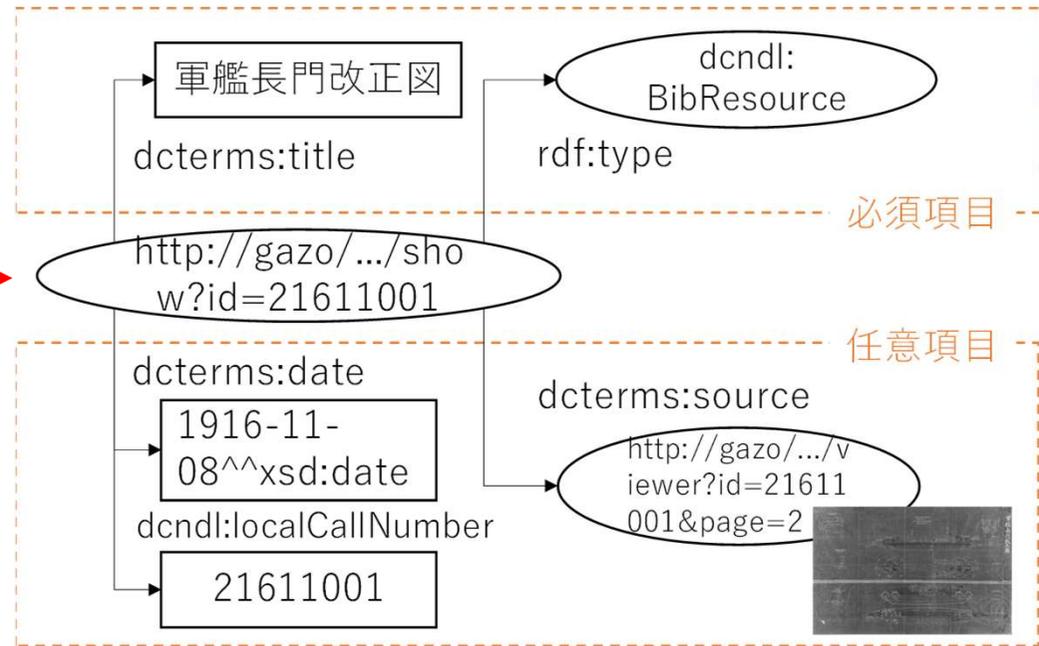
資料管理：データ記述

- 表形式で管理された目録データをRDFに変換する

標題	枚数	年月日	カード目録種類	ID	カテゴリ
長門ノ今後出図スベキ予定.	4	1917/12/25	〔長門防禦関係〕	21610201	主力艦:長門型
軍艦長門改正図	1	1916/11/8	〔長門防禦関係〕	21611001	主力艦:長門型
軍艦夕張「ストレッチ」等曲線、強力計算切断図	16	1924/11/1	『軍艦夕張「ストレッチ」等曲線強力計算切断図』	21660101	巡洋艦:夕張
大正十五年六月廿六日 平賀造船少将 寺島大佐殿	3	1926/6/26	「艦艇進水後経過経過年月調」等	21680101	軍艦構造:設備
大正十五年六月廿六日 平賀造船少将 寺島大佐殿	3	1926/6/26	「艦艇進水後経過経過年月調」等	21680102	軍艦構造:設備

MS Excelで管理された平賀讓文書の目録データ例

2017/7/22



作成したRDFデータ例

資料管理：システム構築

資料数	5,491件
対象年	明治16 (1883) 年～平成5 (1933) 年
システムURL	http://apps.is.k.u-tokyo.ac.jp/hiraga/



検索結果の絞り込み

検索結果一覧

検索結果 5491 件中 1 - 25 件を表示 タイトル (昇順)

目録 (50種)

- 青翰 (735件)
- 日記・写真ほか (206件)
- (Inclined Armour及び防禦に関する検討資料) 等 (60件)
- パンフレット類 (60件)
- [万国工業会議関係] 等 (51件)

▼ 全て表示

登録年 (2種)

- 平成19 (2007) 年 (5232件)
- 平成28 (2016) 年 (259件)

"1950TONS DESTROYER"

作成日

目録 (駆逐艦敷波, 夕霧, 吹雪等デザイン) 等

"A" PUMPING, FLOODING A DWAINING ARRANGEMENTS. OUTSIDE MACHINERY SPACES.

作成日

目録 (呉海事歴史科学館所蔵の平賀資料06)

"1950TONS DESTROYER"

資料情報の詳細

目録
〔駆逐艦敷波, 夕霧, 吹雪等デザイン〕 等

資料番号
20450701

カテゴリ
駆逐艦

文書種類
一般配置図

対象画像数 1 件

1/1

拡大表示
類似画像

拡大表示 - Google Chrome
apps.is.k.u-tokyo.ac.jp:8080/hiraga/viewer?id=20450701&page=1

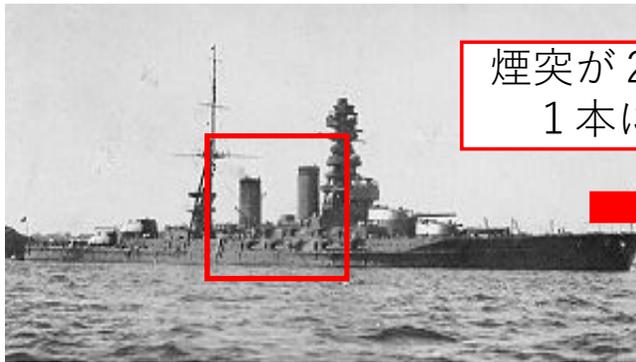
"1950 TONS DESTROYER" (F.43)
SCALE = 1/32

11 71%

課題設定：戦艦の設計変更の原因分析

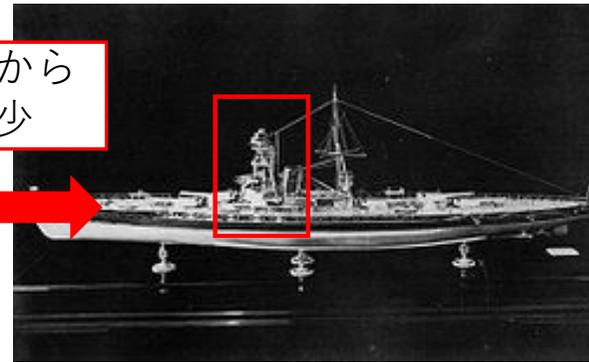
- 大日本帝国海軍の主力艦であった戦艦「長門」と「加賀」の両者間において、煙突本数に違いがある。

長門型戦艦「長門」



煙突が2本から
1本に減少

加賀型戦艦「加賀」



(左) 長門型戦艦-
Wikipedia,
<https://ja.wikipedia.org/wiki/長門型戦艦>

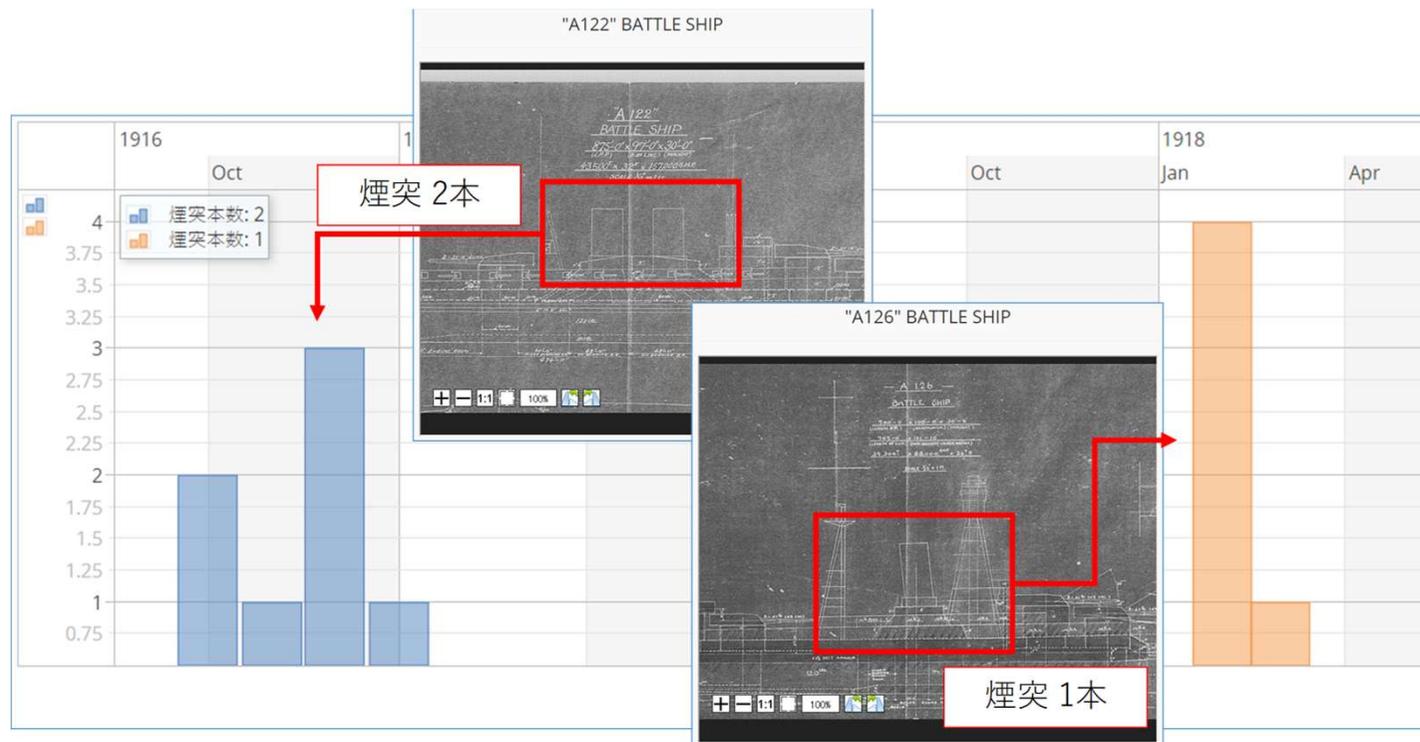
(右) 加賀型戦艦-
Wikipedia,
<https://ja.wikipedia.org/wiki/加賀型戦艦>

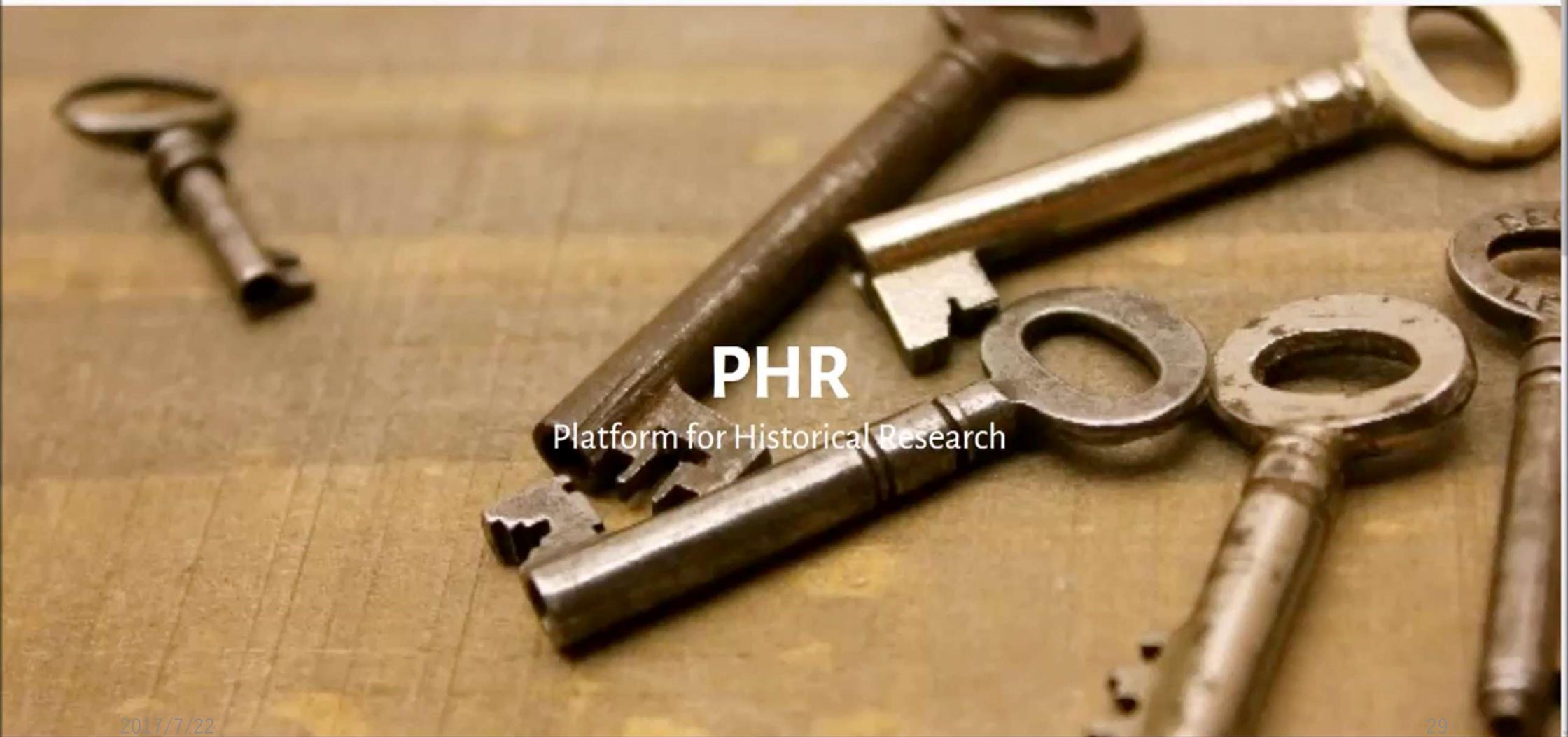
- 技術の進歩により「**汽缶の大容量化**」が進み、「**搭載汽缶数の減少**」、それに伴う「**汽缶室面積の減少**」が煙突本数の減少につながった*

* 学研パブリッシング, 帝国海軍の礎 八八艦隊計画 (歴史群像シリーズ), 学習研究社, 2011

分析：煙突本数の時系列変化の可視化

- 対象戦艦の設計図面に対して、煙突の本数をメタデータとして登録
- 時系列に資料を並び替え、煙突本数の変化を確認





PHR

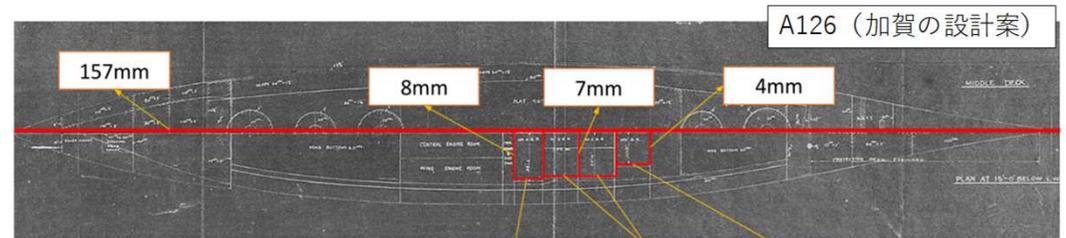
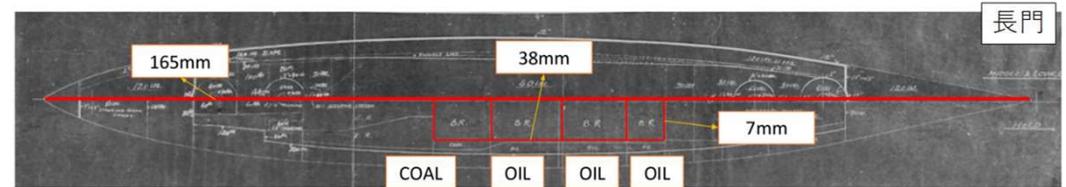
Platform for Historical Research

2017/7/22

29

分析：汽缶室面積の比較

		長門	A126 (加賀の設計案)	差
図面	全長 (mm)	165.00	157.00	
	汽缶室の 総面積 (mm ²)	532.00	288.00	
実船	全長 (inch)	660'-7"	700'-0"	
	全長 (m)	201.35	213.36	
	汽缶室の 総面積 (m ²)	792.19	531.89	-260.3



汽缶室面積の減少

汽缶室面積分析

<https://drive.google.com/open?id=0Bw43gZpCQzys3NIj6ZSo2wVdPA>

計算結果・参考資料などの管理

Field	Value
1 資料種別	二次資料
2 研究メモ	煙突本数減少に関する資料
3 タイトル	汽缶室面積分析

資料研究事例：分析結果

- 平賀讓デジタルアーカイブで公開されている一次資料を用い、研究課題として設定した以下の学説を検証した。
 - 図面資料に基づく煙突本数の減少
 - 汽缶室面積の減少
 - 搭載汽缶数の減少

長門(8/10 予行) 軍艦長門(8/10 予行) 運転成績摘要

数	總軸馬力				合計	使用缶数		噴口	
	右舷	中	左	右		右舷	中	右	中
04		14,186.6	12,910.6	13,233.2		15	6	27	27

14 故

IV. Particulars of Machinery:-

Shaft Horse Power -----	91,000.
Type of Machinery -----	4 sets of all geared turbines.
Number of Revolutions per minute -----	210.
Number of Boilers(12 in Total)-----	(8 - Oil Burning Boilers. (4 - Mixed " "

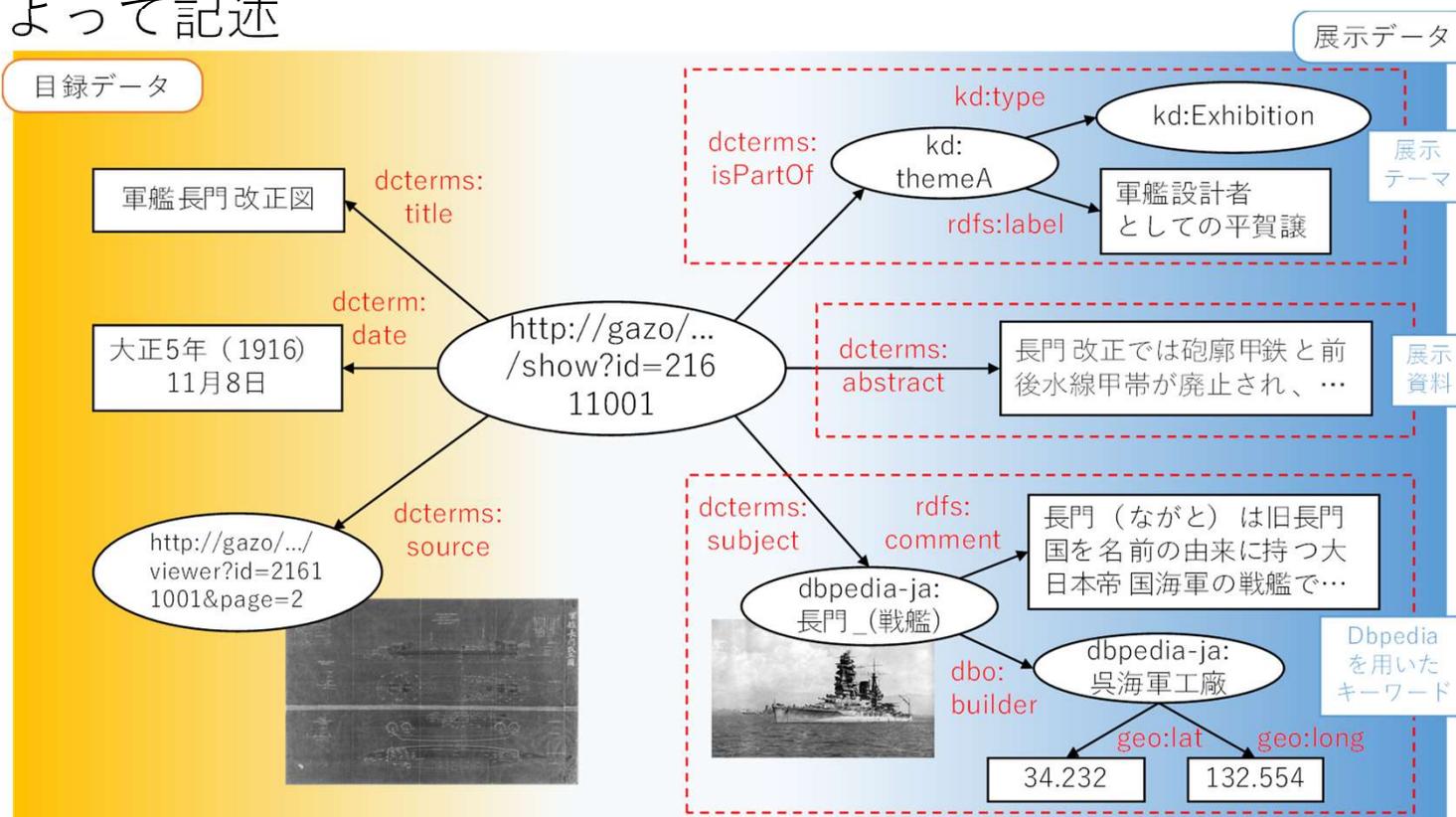
[戦艦加賀・土佐 要目一覧]

汽缶数 計9缶減少

搭載汽缶数に関する
一次資料

デジタル展示：データ作成

- 展示テーマや展示資料のキャプション、キーワードなどの展示データを RDFによって記述



デジタル展示：システム構築

- 展示データを用いた資料の公開、年表や地図を用いた多角的な資料提供を行うデジタル展示システムの開発

年表

軍艦長門改正図

時系列情報の可視化

位置情報の可視化

史料説明

関連事項のマッピング

長門(戦艦)

キーワード概要

一次史料

キーワードの説明

書誌情報の詳細

書誌情報

資料情報

平賀譲デジタルアーカイブ

平賀

Yuzuru Hiraga Digital Archive



2017/7/22

35

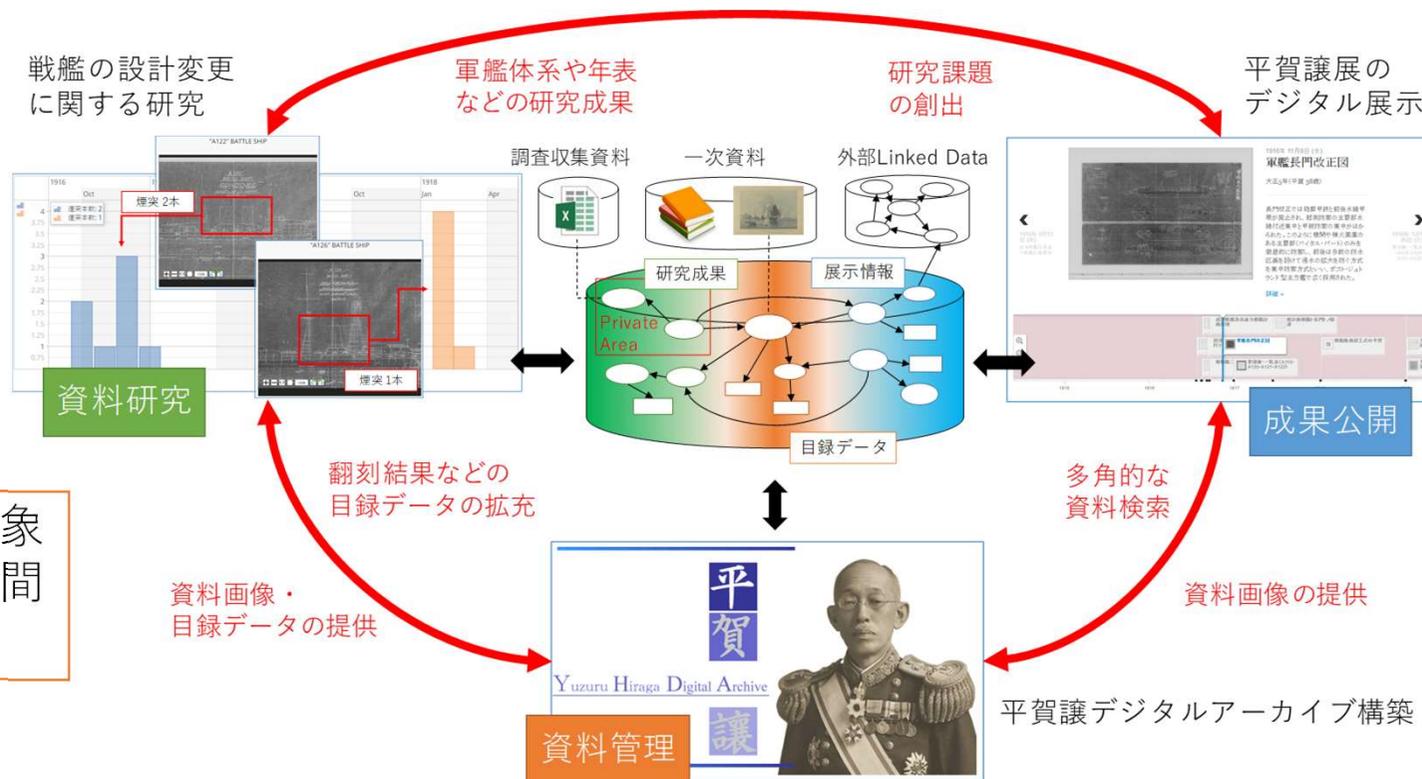
考察

2017/7/22

36

歴史学研究プロセスに対する考察

- 歴史学研究を構成するプロセス間の成果物の相互利用



平賀讓文書を対象
としたプロセス間
の連携例

結論

結論

- 歴史学研究の発展を目的としたデジタルアーカイブとLinked Dataの実践的な活用方法を提案した。
 - Linked Dataを用いた各プロセスの成果物の統合管理
 - 情報活用基盤としてのデジタルアーカイブの利用方法の提案
- 『平賀讓文書』を対象とした歴史研究事例に適用し、提案したシステムの有用性を評価した。
 - 資料管理：平賀讓デジタルアーカイブの構築
 - 資料研究：一次資料を用いた学説の検証
 - 成果公開：デジタル展示による資料や研究成果の公開

ご静聴ありがとうございました。