

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 6 月 12 日現在

機関番号：11301
研究種目：基盤研究(B)（一般）
研究期間：2020～2022
課題番号：20H02408
研究課題名（和文）災害発生中の業務支援に繋がる自然災害デジタルアーカイブに関する研究

研究課題名（英文）Research on digital archives of natural disasters leading to support during disasters

研究代表者
柴山 明寛（shibayama, akhiro）

東北大学・災害科学国際研究所・准教授

研究者番号：80455451
交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 12,500,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、災害時に活用が可能な自然災害デジタルアーカイブに転換するために、既存デジタルアーカイブの記録群に災害時対応に必要な情報群やメタデータ情報を加える方法、災害時対応の類似点や相違点を利用者に提示する方法などを明らかにした。災害発生中に自治体や防災関係機関等の業務支援にも繋がる新たな自然災害デジタルアーカイブのパイロットシステムを構築した。

研究成果の学術的意義や社会的意義
研究成果の学術的意義や社会的意義については、東日本大震災を始めとする様々な自然災害デジタルアーカイブで収集された教訓等を災害時の対応に活かすことが可能となる。このことにより、災害対応を経験していない自治体職員に対して、ノウハウを効率的に伝授することができる。また、防災担当になった職員などの事前学習にも活用することも可能と考える。さらに、今後、自然災害デジタルアーカイブの構築の意義にも繋がると考える。

研究成果の概要（英文）：In this study, in order to convert digital archives into "natural hazard digital archives" that can be utilized in times of disaster, this study clarified how to add information and metadata information necessary for disaster response, and how to present similarities and differences in disaster response to the users. A pilot system for a new digital archive of natural disasters was developed to support the work of local governments and disaster management agencies during disasters.

研究分野：災害アーカイブ学

キーワード：デジタルアーカイブ 災害資料 自然災害 災害時対応 メタデータ

1. 研究開始当初の背景

研究代表者らは、数多くの自然災害デジタルアーカイブの構築に関わった経験と基礎的な研究、公的機関での有識者会議での議論等、自治体等のヒアリング結果等から、自然災害デジタルアーカイブ内の記録群は、自然災害の防災・減災の対策を考える上での基礎的な資料として有効性が高いことが言える。しかしながら、これらの記録群を災害発生中の被災自治体や防災対応機関等が現場での課題解決に活用することは困難である。なぜならば、災害発生直後や応急対応期の自治体職員等は、目の前の現場対応に追われて過去の事例を探す時間が無いためである。さらに、事例を探す時間が取れたとしても、災害規模や自治体規模などに応じた同様な事例を膨大な記録群から探すことが困難であること、災害事象が特殊事例の場合には検索することすらできないことなどの課題がある。さらに大きな課題としては、大規模災害後に災害対策基本法及びその関連法令が改正されていることにより、過去の災害対応の教訓が活用できる場面と新たな対応を思案しないといけない場面がある。また、災害救助法や激甚災害の指定の有無でも対応が異なり、記録群から指定有無を選別しなくてはならない問題がある。現状 50 以上の自然災害デジタルアーカイブには、市町村別の検索等はできるものの、災害関係の法令に関連する項目が含まれておらず、検索することができない。そのため、現状の災害現場では、過去に災害経験を持つ応援自治体が災害直後に現地入りし、対応を思案しアドバイスをを行っている。

しかしながら、令和元年東日本台風（台風 19 号）のように、被災自治体の数が東日本大震災以上になった場合には、様々な知見を持っている自治体職員等は限られており、全ての被災自治体に人材を張り付かせることに限界がある。

以上の事から自然災害デジタルアーカイブには、災害現場での課題解決に資する教訓や記録が含まれているにも関わらず活用することが困難であり、災害発生中でも活用が可能な新たな考え方の自然災害デジタルアーカイブの構築が必要と考える。

2. 研究の目的

本研究では、災害時に活用が可能な自然災害デジタルアーカイブに転換するために、既存デジタルアーカイブの記録群に災害時対応に必要な情報群やメタデータ情報を加える方法（図 1 の(a)(b)(c)）を明らかにするとともに、災害時対応の類似点や相違点を利用者に提示する方法論（図 1 の(d)）を明らかにし、災害発生中に自治体や防災関係機関等の業務支援にも繋がる新たな自然災害デジタルアーカイブの構築の方法論を確立することを目的とする。最終的に、上記の考え方を組み込んだパイロットシステムの構築（図 1 の(e)）を行い、有用性と実用性の検証を実施する。

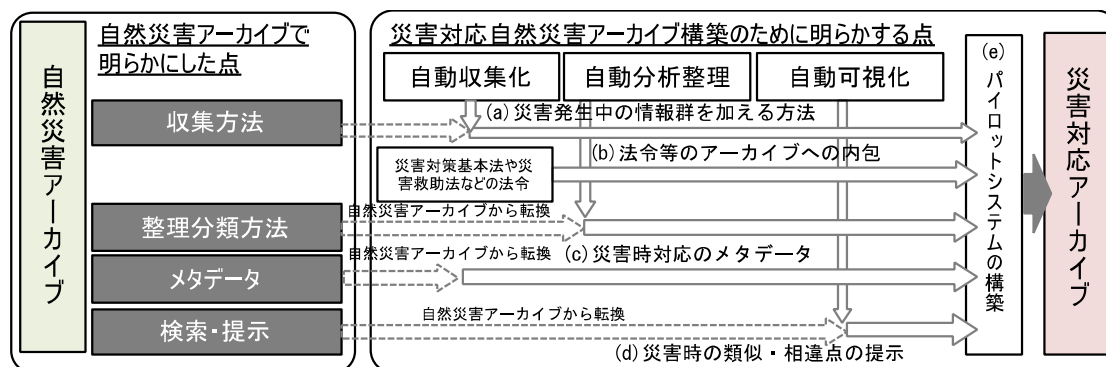


図 1 本研究課題の概念図

3. 研究の方法

研究方法として、(1) 災害発生中の対応に必要な情報群を加える方法、(2) 災害対策基本法等を既存アーカイブに内包させる方法、(3) 災害時に必要な情報を的確に検索可能にするためのメタデータの定義、(4) 災害時対応の類似・相違点を利用者に提示する方法、(5) パイロットシステムの構築、の手順で進める。

(1) 災害発生中の対応に必要な情報群を加える方法

災害時対応に必要な情報は、被災状況や被災建物棟数、避難者人数、避難所状況などの被害情報などが必要となる。これらの情報は、自治体や防災関係機関のウェブ上に掲載されており、それらの最新情報を取得する。ウェブ上から収集の手段として、自動取得方法を検討する。また、取得した資料をテキストマイニングで情報の整理分類及び体系化をし、アーカイブに自動保存する仕組みを構築する。

(2) 災害対策基本法等を既存アーカイブに内包させる方法

災害対策基本法及び災害関連の法令は、主要な法令だけでも 45 以上が存在する。既存アーカ

イブ内には、災害関連の法令に準拠した災害対応の記録が数多くあるが、記録のメタデータのキーワード内に法令に関する記述が無い。そのため、応急対応に最も重要な災害救助法の関連の記録も見つけることができない。災害関連の法令と記録群の関連性を明らかにするために、法令内容の分析や体系化を実施する。平行してアーカイブ内の記録群から法令に準拠した災害対応の記録を探し整理分類を行い、整理した法令を用いてシソーラス辞書の作成を実施する。

(3) 災害時に必要な情報を的確に検索可能にするためのメタデータの定義

自然災害デジタルアーカイブや震災デジタルアーカイブのメタデータ項目は、約 300 程度から構成させる。ただし、これらのメタデータ項目は災害時対応を考慮していないことなどが挙げられる。既存の 300 項目から災害時に必要と思われるメタデータ項目を洗い出し、精査を行う。

(4) 災害時対応の類似・相違点を利用者に提示する方法

災害時対応の類似・相違点を提示するためには、比較対象となる自治体の統計情報、ハザード情報、地形情報などの基礎データが必要となる。さらに、アーカイブ内の記録群についても災害対応の各業務の記録情報が必要となる。そこで、比較対象となる各自治体の統計情報等の体系化を行う。

(5) パイロットシステムの構築

上記の(1)から(4)を実装したパイロットシステムの構築を行う。パイロットシステム構築には、一から設計から開発まで行うと費用と時間がかかってしまうため、既存の研究代表者ら開発の自然災害デジタルアーカイブシステムを拡張させることで、開発期間と費用の軽減を図り、構築を行う。

4. 研究成果

(1) 災害発生中の対応に必要な情報群を加える方法

災害時対応で参考となる資料は、内閣府防災や総務省消防庁などの各省庁や防災関係機関、過去に災害を経験した県や市町村など、様々なウェブサイト上に存在する。まず、各省庁や防災関係機関については、ウェブサイト上に体系的(XML等)に整理されており、比較的簡単に情報収集することができる。例えば、内閣府防災の災害情報(被害状況)や総務省消防庁の災害情報などのRSS(Rich Site Summary)である。それらの災害情報は、PDF(Portable Document Format)でまとめられていることが多く、災害情報の詳細を機械的に読み取ることが難しい。そのため、PDFからテキストへの変換し、(2)で作成したシソーラス辞書を用いて、キーワードの抽出を行うことで解決を図った。しかしながら、被害情報の主となる人的被害数や住家被害数などの数値情報を機械的に抽出することが難しく、その部分については解決には至らなかった。次に、過去に災害を経験した県や市町村などで、災害対応に関係するウェブサイトの情報(例えば、罹災証明発行の手続き、応急仮設住宅の入居手続き、公営住宅の入居手続き、各種相談など)の取得については、各自治体によって整理方法が異なり、機械的な取得が難しい。そこで、手動で取得する方法で解決を図ることにし、パイロットシステムの付加機能として追加することとした。

(2) 災害対策基本法等を既存アーカイブに内包させる方法

既存の震災アーカイブ等には、災害対策基本法及び関連法に関するメタデータ上のキーワードとして付与されていないことが多い。そこで、災害対策基本法や災害対策基本法施行令、河川法、砂防法、消防法、水防法などの語彙の抽出を手作業で行い、数千語の語彙の抽出を行った。抽出した語彙は、法律ごとに分類するとともに、重複などの整理分類を実施した。整理した語彙は、シソーラス辞書として作成をした。作成したシソーラス辞書は、既存の震災デジタルアーカイブに実装を行い、有用性及び実用性があることを確認した。

(3) 災害時に必要な情報を的確に検索可能にするためのメタデータの定義

震災デジタルアーカイブで基準となっている国立国会図書館の東日本大震災アーカイブメタデータスキーマ(以下、NDLスキーマ)の再整理及び既存の自然災害関連のデジタルアーカイブやデータベースなどのメタデータの調査を実施した。その結果、既存のアーカイブでは、メタデータ項目の多くが、NDLスキーマの項目で包括が可能であることがわかった。さらに、個々には独自項目があるものの、キーワードの付与方法を工夫することで解決することができることがわかった。また、災害時の即時に対応が必要の無い項目(例えば、書籍や書物など図書項目など)を見直すこととした。

これらの調査結果と再整理から、本研究では、資料内容を示す項目(表題、作成日、更新日、場所(市町村名等)、資料種別、情報源、キーワード)、資料提供の項目(著作権者及び提供者、著作権情報)、災害事象の項目(災害名称、災害種別、災害発生日)、管理項目(識別子、変更履歴)を基本項目とした。

(4) 災害時対応の類似・相違点を利用者に提示する方法

災害種別及び被災規模、市町村規模に応じて、市町村の初動対応が異なる。さらに、応急対応についても被災規模に応じて、災害救助法の適用や被災者生活再建支援法の適用、激甚災害の指定などで、被災者への各種制度の適用が変化する。さらに支援制度は、東日本大震災のみで適用できる制度も存在する。このことから、市町村の災害対応について、大枠で捉えると災害種別及び被災規模の2つ要素が重要であること、さらに市町村規模に応じて、対応の違いや応援職員の有無などが異なることがあることもわかった。

(5)パイロットシステムの構築

図1,2に示す災害時に活用が可能な自然災害アーカイブのパイロットシステムの構築を行った。パイロットシステムの構築に当たり、既存のシステムを改良して構築した。

災害情報の収集については、2つの方法で行うこととした(図1)。一つは、自動的にウェブサイト上からPDFを取得し、PDFに記載されている内容についてシソーラス辞書を用いてキーワード等の抽出などを行い、自動的にメタデータスキーマに合わせたデータベースに登録するプログラムを開発した。もう一つは、過去の災害対応を行った市町村の記録を収集するために、メタデータスキーマに合わせたフォームを作成し、手動によるデータベースに登録するシステムを作成した。手動登録システムについては、汎用性と簡便性、改変性を考え、一般的に使用できるGoogle社のGoogleフォームを利用することとし、また、大量にデータを登録する際には、Googleスプレッドシートに直接入力することとした。

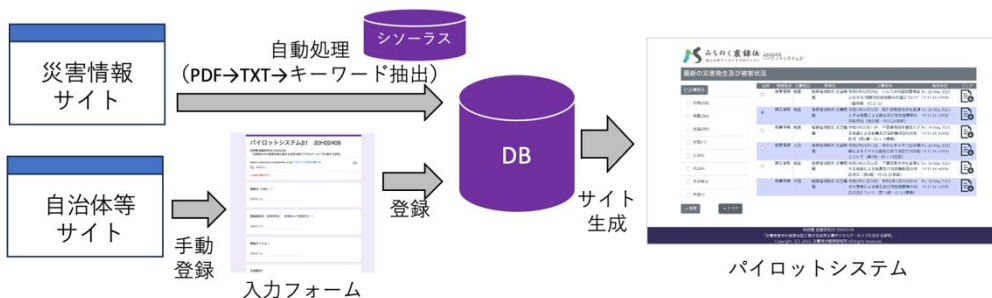
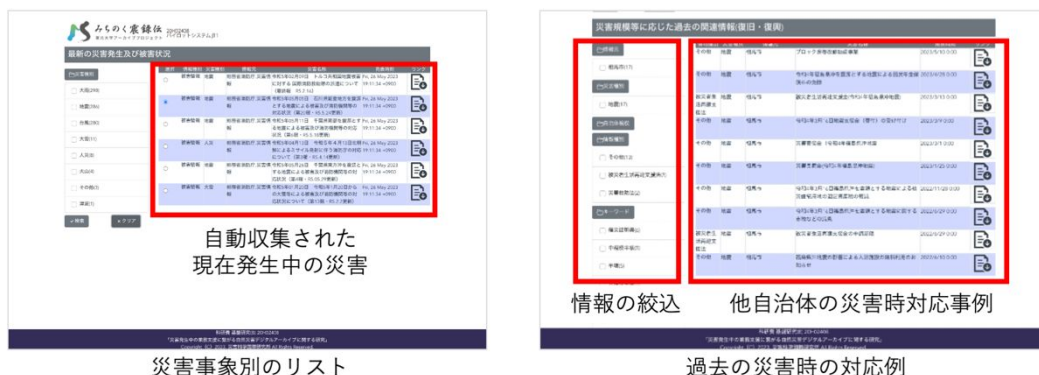


図1 パイロットシステムの処理の流れ



次に、パイロットシステムのトップ画面では、現在発生中の災害リスト及び被害状況が表示される。リストは、災害種別、情報源、災害名称、発表時刻、情報源のサイトリンクなどである。そこから対象の災害を選択すると、災害種別及び市町村規模、災害救助法の適用の有無等に応じて、災害対応に必要な関連情報が提示される仕組みである。また、必要情報が多数表示される場合は、左のメニューバーで情報の絞込を行うことができる仕組みにしている。しかしながら、現状のシステムでは、建物被害や人的被害などの災害規模の情報を災害情報が掲載されているPDFから取得することが難しく未実装である。ただし、情報絞込で被災規模をできるように改良することも可能にしている。

(6)まとめ

本研究では、災害時に活用が可能な自然災害デジタルアーカイブに転換するために、既存デジタルアーカイブの記録群に災害時対応に必要な情報群やメタデータ情報を加える方法や災害時対応の類似点や相違点を利用者に提示する方法を明らかにした。災害発生中に自治体や防災関係機関等の業務支援にも繋がる新たな自然災害デジタルアーカイブのパイロットシステムを構築した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 0件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 柴山 明寛	4. 巻 70
2. 論文標題 災害記録を活かすためには	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 情報の科学と技術	6. 最初と最後の頁 458 ~ 463
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.18919/jkg.70.9_458	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 柴山 明寛, Julia Gerster	4. 巻 58
2. 論文標題 自然災害デジタルアーカイブの語彙に関する研究	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 東北地域災害科学研究	6. 最初と最後の頁 137 - 140
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 柴山 明寛, Julia Gerster
2. 発表標題 東日本大震災アーカイブの利活用促進のためのシソーラスの検討
3. 学会等名 令和4年度東北地域災害科学研究集会
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

東北大学災害科学国際研究所みちのく震録伝
<http://www.shinrokuden.irides.tohoku.ac.jp/>

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	森口 周二 (Moriguchi Shuji) (20447527)	東北大学・災害科学国際研究所・准教授 (11301)	
研究分担者	定池 祐季 (Sadaike Yuki) (40587424)	東北大学・災害科学国際研究所・助教 (11301)	
研究分担者	蝦名 裕一 (Ebina Yuuichi) (70585869)	東北大学・災害科学国際研究所・准教授 (11301)	
研究分担者	橋本 雅和 (Hashimoto Masakazu) (80814649)	東北大学・災害科学国際研究所・助教 (11301)	
研究分担者	Gerster Julia (Gerster Julia) (90842716)	東北大学・災害科学国際研究所・助教 (11301)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------