

平成 30 年 6 月 20 日現在

機関番号：13801

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K16299

研究課題名(和文) インタラクティブな被災者生活再建支援のパーソナルファイル化

研究課題名(英文) Development of Personal File Created in the Interaction between Local Responders and Victims for Effective Victims' Life Reconstruction

研究代表者

井ノ口 宗成 (Inoguchi, Munenari)

静岡大学・情報学部・講師

研究者番号：90509944

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、被災者生活再建支援にかかる業務運用ならびに被災者とのインタラクション過程をWBS形式で可視化するとともに、その中で送受される情報の体系的な整理を実施した。その成果を受けて、短距離無線通信の技術を応用し、避難生活過程から視野に入れた情報送受のアプリの開発、熊本地震における行政管理データの分析、生活再建支援過程における行政と被災者のインタラクションの実態を分析した。過去災害との相関分析により、現象の再現性が高いことが明らかとなった。また、その振る舞いを時系列で推定するためのシミュレーションツールを設計・開発し、実装するとともに、行政対応の政策決定の基礎として利用可能なものとした。

研究成果の概要(英文)：In this research, I described the work-flow of supporting for disaster victims' life reconstruction and interaction process between local responders and victims in WBS at 2011 Tohoku Earthquake, and I clarified the structure of items of sending-receiving information. Furthermore, for implementation of Personal File, I designed and developed an application focusing on the temporary life in evacuation center, in which I utilized QR-code printed on analog paper to detect victim and to record the interaction logs. After Kumamoto Earthquake, I implemented Victims Master Database System on 18 affected cities, and I analyzed the actual behavior of interaction based on the logs. Then, I calculated the correlation coefficient between it and the result from past disaster, and I found that the correlation coefficient was extreme high. Based on this result, I develop an application to simulate the interaction volume on each day following the damage situation and the condition of local government.

研究分野：復興情報学

キーワード：被災者生活再建支援 パーソナルファイル データベース 被災者行動

## 1. 研究開始当初の背景

平成25年には災害対策基本法が改定され、市町村長が被災者台帳を構築し、迅速かつ効果的な被災者生活再建支援を実施することとなった。これを受け、自治体では被災者台帳の導入が進みつつある。しかし、被災者台帳の運用は、災害ごとに実施され、1被災者をとらまえて、その被災者の複数災害における被害状況からその後の生活再建過程の一元的な管理にまでは至っていない。地震災害や津波災害のみならず、豪雨・台風・火山噴火など災害が多様に発生し、その頻発化が確認される我が国の現状を鑑みれば、被災者は人生の中で様々な災害に遭遇し、それぞれの災害からの再建を実施しなければならない。また、被災者の人生という期間で生活再建をとらえれば、被災者自身の転居や家族構成の変化等、その個人における状況変化も存在する。すなわち、1行政が1災害においての被災者対応過程を記録するだけでは、被災者の超長期的な再建支援という観点からは十分な生活再建が実現されない。災害が頻発化し、その激化傾向も見られる我が国にとって、いままさに先手を打ち、この状況を打破する仕組みが必要不可欠である。

既往研究で被災者台帳という被災者の生活再建支援に係る情報の一元管理が進んでいる。しかし、行政が保有する情報の一元管理にとどまっている。被災者台帳の構築背景には、被災者への積極的なアプローチがなければ3割強の被災者は行政まで足を運ばない実態がある。行政側で一元的に情報管理ができたとしても、被災者がどういう状況の中で被災したか、行政とどう協働作業を行っているか、被災者自身のその後の活動はどうであるかなどを包括的に把握するとともに、被災者自身がその実態を認識することが重要である。情報は行政側のみに蓄積されており、被災者のアクセス性が困難である。また、被災者の日々の活動過程までを行政が知る必要性がないために、対応にあたる職員の積極性の如何に依存し、全体として効果的な被災者生活再建に至っていないことが現実である。頻発化する自然災害ならびに首都直下地震・南海トラフの巨大地震のような大規模災害が発生しうる我が国において、被災者と行政が協働で効果的な生活再建が実現できるための仕組みを整備することは、喫緊の課題である。

## 2. 研究の目的

災害対策基本法の改正を受け、自治体では被災者台帳の導入が進みつつあるが、被災者台帳の運用は、行政が保有する情報の一元管理にとどまっておき、1被災者をとらまえて、その被災者の複数災害における被害状況からその後の生活再建過程の包括的な管理にまでは至っていない。行政側で一元的に情報管理ができたとしても、被災者がどういう状況の中で被災したか、行政とどう協働作業を

行っているか、被災者自身のその後の活動はどうであるかなどを包括的に把握するとともに、被災者自身がその実態を認識することが重要である。情報は行政側のみに蓄積されており、被災者のアクセス性が困難である。また、被災者の日々の活動過程までを行政が知る必要性がないために、対応にあたる職員の積極性の如何に依存し、全体として効果的な被災者生活再建に至っていないことが現実である。これらの現実を打破し、行政と被災者のインタラクションを通して、行政と被災者が一定の共通情報を保有し、認識を統一する必要がある。

また、被災者の生活再建は、支援という観点からは行政の支援が代表的である。一方で、行政からの支援提供だけでは生活再建の進捗は芳しくない。被災者自身の行動が前提であり、被災者の行動を促進する仕掛けが必要である。2007年新潟県中越沖地震の被災地である柏崎市では、復興管理監が自ら被災者を取り巻く環境を把握し、それぞれの被災者に応じたきめ細やかな対応を行ない、被災者自身の行動変容を実施した。これは、実務対応者の経験知としてのみ蓄積されており、モデルとしては継承されていない。この支援モデルを、被災者と行政の協働という観点から解明する。我が国には2011年の東日本大震災の事例も存在するため、これらを総合的に分析することで、生活再建支援のあり方を追求し、モデルとして開発する。

支援モデルとしての被災者生活再建の実態を把握した後は、被災者の行動促進を実施するにあたり、被災者自身の行動(対応)を逐次管理するとともに、被災者を取り巻く環境を含めて総合的に状況を把握する必要がある。行政側で実施する事項は行政が把握できる一方で、被災者自身しか知り得ない情報もある。これらを包括的に管理する仕組みとして「被災者生活再建パーソナルファイル」を提案する。パーソナルファイルは、物理的に1カ所にデータベースを構築するものではなく、各主体が運用する情報を総合できる情報体系を開発し、それに基づいて各主体が対応行動を実施し、情報が必要に応じて一元化される仕組みとして設計・開発する。このパーソナルファイルは、時系列での情報同定を可能とするだけでなく、生活再建にかかる支援・事象等の視点から柔軟な情報同定・抽出が可能となるよう設計し、その利活用可能性を高める。

これらを実現するために、本研究では「①行政が被災者へ積極的にアプローチする」「②被災者が生活再建過程の課題を把握し自らの対応行動を変容する」を促進させるために、活用の仕組みを整備する。とくに本研究では物理的接触を重要視する。すなわち、行政と被災者の物理的なインタラクションを通して、お互いの状況を把握するとともに、コミュニケーションの場を設けることにより、各主体の意識向上につながることを考える。

一方で、インタラクション過程を情報として記録することもパーソナルファイル化には欠かせない。ただし、ウェブは遠隔での情報の送受には適しており、ウェブと近距離通信の両面を活用し、それぞれの利点・欠点を補完し合いながら、最適解を導出し、端末内で稼働するアプリ開発ならびにウェブ側で有すべきウェブアプリ、行政側のアプリ等を含めて、総合的なデザインを実施するとともに、プロトタイプ版を開発し、その仮実装を推進する。プロトタイプ版は、いまだ生活再建支援の続く被災地および新たに発生する被災地において実装し、有効性を検証する。また、他種別の災害における検証を重ね、マルチハザードに対応した仕組みへと発展させる。

### 3. 研究の方法

本研究の目的を達成するために、過去災害を事例として、被災者生活再建支援を遂行する業務構造を解明するとともに、行政側を担う実務者と被災者の間で送受される情報の体系的整理を進める。この事例は、2011年に発生した東日本大震災を扱い、被災地としては岩手県を対象とする。岩手県では、研究代表者を中心とした研究チームが、被災者台帳システムを被災地内で設計・構築し、それを活用した被災者生活再建支援が進められており、データ管理の観点から基盤がそろうているためである。また、業務構造については、プロジェクトマネジメントで位置づけられるWBS (Work Breakdown Structure) 形式とする。これは、業務や仕事のレベルが担当者によって異なった場合、概念レベルを階層化によって扱うことで、業務の比較が可能となるためである。また、情報構造については、研究代表者が過去に構築したBFD (Business Flow Diagram) 手法を用い、業務・仕事間を流れる情報資源の解明を行う。ここで得られた成果をもとに、被災者生活再建支援の推進過程において、行政と被災者間で送受される情報と、それによって進められる業務・仕事の関係性を明らかにし、パーソナルファイルに持つべき機能・情報項目の基本設計を行う。

次に、本研究成果は、ハザード種別に依存せず、標準的に運用できる仕組みとすること、様々な地域特性に対応できる仕組みとすることを目指している。そこで、東日本大震災で得られた知見を基に、他災害への適用を実施する。本研究推進中に発生した2016年の糸魚川市駅北大火、熊本地震を対象とすることとした。これらへの実装および行政と被災者間のインタラクションをモニタリングしながら、被災者台帳システムに記録された実データを基に、その実態を解明し、パーソナルファイルの機能強化を推進する。

パーソナルファイルを実運用するにあたり、行政と被災者間での情報の送受が必須となる。この中で、お互いが参照できるデータベースを仲介し、必要な情報を抽出・記録できる仕掛けが必要となる。一般的には、常時

携帯するスマートホンの利用可能性が高いと考えられる。一方で、必ずしもすべての被災者がスマートホンを保有しているわけではない。とくに地方都市・中山間地を対象とすれば、高齢化が進む傾向にあり、スマートホンの利用頻度は十分に高いとは言えない。このような実情を鑑みて、誰もが利用可能な紙媒体での情報送受の方策について検討を進める。本研究では、被災者を特定し、必要情報を連携させることが重要であると考えており、1つの解決策としてQRコードを活用する。これらの仕掛けを仮実装し、防災訓練等の場で有用性および実現性について検証する。防災訓練の場として、研究代表者が所属する静岡県内の地域を対象とし、また、被災者生活再建支援は避難生活から始まることに着目し、初動期として位置づけられる避難フェーズにおいて、それらの仕掛けを実装する。

ここまでで仕組みの基盤が整備される。これを効果的に運用するためには、被災者生活再建支援における行政と被災者間でのインタラクションの時期および量を推定し、それに合わせた体制整備、仕組みの活用方策の検討が必要となる。しかし、被災者生活再建支援は事前の規定に従い、行政側で決定できるものではなく、被災者自身の再建過程に応じて、その行動状況は変化する。そこで、本研究では、過去災害における被災者生活再建支援時の行政・被災者間のインタラクションについて、被災者台帳システム内に記録されたデータと基に、時系列で分析を行い、いつ、どれほどのインタラクションが発生するかを解明する。また、他災害との比較検証を行い、その一般化の可能性について追及する。一般化の可能性が見出される場合には、今後の被災地において、それらの知見を活用できる仕組みとしてシミュレーションツールの設計・開発を実施する。

### 4. 研究成果

(1) 被災者生活再建支援において、自治体と被災者がインタラクティブに情報の送受を行う過程を明らかにするために、ヒアリング調査およびモニタリング調査によって、その過程を可視化することとした。具体的には、プロジェクトマネジメントの枠組みで示されるWBS (Work Breakdown Structure) 形式による業務の可視化を行うとともに、各々の仕事を実施するために必要な情報項目を精査した。とくに、東日本大震災において実装された被災者台帳システムを事例として、その中で自治体がそれぞれに設計した情報項目を収集し、その処理過程を仕事として捉え、解明を進めた。これらを取りまとめることで、被災者生活再建支援を実施する上で、自治体が管理可能な情報項目および被災者自身が保有している情報項目などを精査できた。これらの仕組みは、クラウドサービスとして実装することを目的として、データベースの設

計・構築を実施した。その一方で、情報セキュリティ・個人情報保護の観点から、被災者台帳システムをウェブサービスとして利用する際には、自治体内では閉じられた行政ネットワークである LGWAN 上で管理されることが、実態であった。すなわち、LGWAN 上で管理される情報に対して、各被災者の端末から情報を検索・抽出することは困難であり、直接的なシステム連携は非現実的であることが明らかとなった。この結果から、自治体が保有する情報と被災者が保有する情報を連携するための外部のデータベースが必要であることが示された。

(2) 次に、2016年に発生した熊本地震および糸魚川市駅北大火といった新しい災害に対しても被災者台帳システムの実装を通して、各災害において特徴となる管理すべき情報項目の精査を行うとともに、機能強化およびデータベースの設計の見直しを実施した。とくに、東日本大震災の事例では、被災者の生活再建支援の基礎となる人・家屋の被害が確定した後の被災者生活再建支援を対象としていた。一方で、熊本地震では、18市町村を対象として、同じ仕組みを災害発生直後から導入することにより、被害程度を確定するための家屋被害認定調査および罹災証明発行にかかる支援においても、データの一元管理が実現された。この中で、益城町では一元的なデータ管理過程では、各課が個別に進める支援によってデータ収集がなされていたが、一元的なデータベースを中心に据えることで、包括的に被災者の生活再建支援過程が行政内で把握でき、それらを元として被災者への積極的な支援提供が実現された。また、同年12月に発生した糸魚川市駅北大火では、大火災という新しいハザードに対して被災者台帳システムの実装を行うことで、過去災害において管理すべき情報項目の違いがあるかについて検証した。その結果として、被災領域が狭小であったこと、より個人に寄り添った支援を実施することから、個人単位での「個票」印刷の重要性が示された。とくに、当該地域では住宅被災に限らず、個人事業主が多く、店子としての被災による経済的被害が顕著に表れた。そのため、店子としての管理すべき情報項目の整理の必要性が示され、それらを統合したパーソナルファイルの管理項目が整備された。これらを、個票の形でとりまとめ、パーソナルファイルによる情報管理が実現された。

(3) 情報共有過程における双方向通信を用いたシステム設計・開発において、避難所の活動を1つの利用局面とし、想定被災者の行動を記録し、結果を想定被災者へ還元する仕組みを設計・開発した。本研究を推進するにあたり、災害時要支援者を含めた訓練で実装することとした。この場合、近距離通信にはスマートホンの利用が必要となるが、その利

用は災害時要支援者には困難であった。そこで、紙媒体にQRコードを実装し(図1)、電算化されたシステムと連携させることで、個人行動把握の実現を進めた(図2)。システムの設計・開発後は、静岡県御前崎市における実訓練にて実装し、利用可能性および有用性について検証した。その結果、避難所生活フェーズにおける被災者特定・行動管理が出来ることが確認された。すなわち、発災直後から被災者の被災状況、避難所での行動内容等が記録されることにより、被災者生活再建支援に向けたパーソナルファイルの基礎が、早い段階から構築可能であることが示された。



図1 想定被災者が持つQRコード付カード  
図2 想定被災者の行動記録システム

(4) パーソナルファイルの社会実装に向けて、効果的な被災者生活再建支援を推進するために、その支援過程にかかる業務の振る舞いを分析し、過去災害との間に共通性があるかについて検証した。まず、熊本地震において実装した被災者台帳システムに記録された自治体職員と被災者とのインタラクシ



ョンのログを収集し、時系列で分析した。結果として、熊本地震において、いつ、どれほどのインタラクションが発生したかが明らかとなった。この成果が熊本地震に特有か、他災害にも共通するかについて検証するために、過去災害の1事例として2007年中越沖地震を選定し、比較検証を行った(図3)。具体的には、被災者生活再建支援にかかる制度運用における各業務において、熊本地震と中越沖地震の、発災後からの経過日数と業務発生量の振る舞いについて相関係数を導出した。とくに、絶対的な被害量によって業務発生量は異なることから、各日の業務発生量を総被害量で除算し、業務発生率を算出した上で、総相関係数を導出した。その結果、表1に示す様に、災害ごとに適用条件・時期が異なる業務には共通性が低いが、制度内で明確に規定されている業務は共有制が高いことが明らかとなった。本来、いつ申請するかについての具体的な時期は被災者の生活再建過

程に依る。しかし、その振る舞いには、災害に関わらず共通性があることが本研究を通して解明された。そこで、災害発生後の日数を軸として、被害量から「いつ、どれほどの被災者とのインタラクションが発生するか」を推定するためのシミュレーションツールを設計・開発した(図4)。本ツールをウェブ版で実装し、事前より想定被害量に対して、その振る舞いの可能性を把握可能とした。

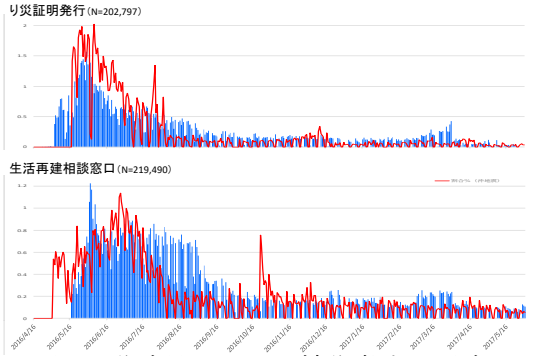


図3 災害間における被災者生活再建支援業務の実態比較

表1 災害間における被災者生活再建支援のインタラクション発生の特関係数

業務名	相関係数
り災証明発行	0.909**
生活再建支援相談窓口 ※1	0.758**
被災者生活再建支援金	0.728**
義援金(住家被害)	-0.106
応急住宅修理	0.432**
仮設住宅申込受付	0.313

※1: 1自治体だけのデータであり、参考値として使用

\* 相関係数は5%水準で有意

\*\* 相関係数は1%水準で有意



図4 インタラクションの時期・量のシミュレーションツール

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計7件)

- ① 井ノ口宗成・田村圭子・清水啓佑, 被災者生活再建支援にかかる業務量シミュレーションツールのプロトタイプ開発～2007年中越沖地震と2016年熊本地震を事例として～, 電子情報通信学会技術研究報告 安全・安心な生活とICT, 査読無, vol. 117, no. 401, IEICE-ICTSSL2017-57, pp. 103-106, 2018.
- ② Munenari Inoguchi, Keiko Tamura, Haruo Hayashi, Keisuke Shimizu, Time-Series Analysis of Workload for Support in Rebuilding Disaster Victims' Lives -Comparison of the 2016 Kumamoto Earthquake with the 2007 Niigataken Chuetsu-oki Earthquake-, Journal of Disaster Research, 査読有, Vol. 12, No. 6, pp. 1161-1173, 2017. DOI: 10. 20965/jdr. 2017. p1161
- ③ 井ノ口宗成・田村圭子・辻道代・林春男, アプリケーションログに基づく被災者生活再建支援システムの利用ニーズ分析～2016年熊本地震の被災自治体を事例として～, 電子情報通信学会技術研究報告 安全・安心な生活とICT, 査読無, vol. 117, no. 232, ICTSSL2017-29, pp. 1-4, 2017.
- ④ 清水啓佑・井ノ口宗成, 被災者生活再建支援にかかる業務量の基礎分析～2016年熊本地震を事例として～, 電子情報通信学会技術研究報告 安全・安心な生活とICT, 査読無, vol. 117, no. 232, ICTSSL2017-30, pp. 5-10, 2017.
- ⑤ 井ノ口宗成・田村圭子・辻道代, 被災者生活再建支援を効果的に運用するための個票実装～平成28年糸魚川市駅北大火を事例として～, 電子情報通信学会技術研究報告 安全・安心な生活とICT, 査読無, vol. 117, no. 67, ICTSSL2017-3, pp. 13-16, 2017.
- ⑥ 井ノ口宗成, QRコード付きIDカードを活用した避難者行動把握の可能性～御前崎市避難所運営訓練を事例として～, 電子情報通信学会技術研究報告 安心・安全な生活とICT, 査読無, Vol. 114, No. 422, ICTSSL2016-59 pp. 133-138, 2017.
- ⑦ Munenari Inoguchi, Keiko Tamura and Haruo Hayashi, Issues to Implement Victims Master Database System into Multiple Affected Cities and Towns in Parallel - Case Studies at Past Disasters -, Proceedings of 4th International Conference on Urban Disaster Reduction, 査読有, Vol. 4,



pp. 4, 2016.

〔学会発表〕（計3件）

- ① 井ノ口宗成・田村圭子・堀江啓・辻道代，平成28年糸魚川市駅北大火における被災者生活再建支援システムの実装，情報処理学会，第16回科学技術フォーラム，2017.
- ② Munenari Inoguchi, Keiko Tamura, Kei Horie and Haruo Hayashi, Clarifying the Transition of Workload for Victims Life Reconstruction Support Programs in Affected Local Governments Using the Victims Master Database -Comparison between the 2007 Chuetsu-oki Earthquake and the 2016 Kumamoto Earthquake-, IEEE Big Data 2017, 2017.
- ③ 井ノ口宗成・田村圭子・林春男，複数被災地における被災者台帳システムの同時運用にかかる課題 -平成28年熊本地震を事例として-，2016年電子情報通信学会ソサイエティ大会，2016.

〔図書〕（計0件）

該当なし

〔産業財産権〕

○出願状況（計0件）

該当なし

○取得状況（計0件）

該当なし

〔その他〕

ホームページ等

該当なし

## 6. 研究組織

(1) 研究代表者

井ノ口 宗成 (INOUCHI, Munenari)

静岡大学・情報学部・講師

研究者番号：90509944

(2) 研究分担者

該当なし

(3) 連携研究者

該当なし

(4) 研究協力者

該当なし