

令和元年6月5日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2015～2018

課題番号：15K01242

研究課題名（和文）視覚障害者へのハザードマップ等提供環境整備にむけた研究

研究課題名（英文）Research on transmission method of risk information to visually impaired person

研究代表者

宇田川 真之（Udagawa, saneyuki）

東京大学・大学院情報学環・学際情報学府・特任助教

研究者番号：20514128

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,700,000円

研究成果の概要（和文）：災害リスク情報を地図で示すハザードマップを、視覚障害者に提供するための伝達手段の研究開発を行った。自宅および訪問頻度の高い公共施設などにおける、土砂災害、河川浸水および津波浸水の危険性を伝えることを目的とした。データ形式は、視覚障害者における普及可能性やデータの構造化の可能なDAISYフォーマットを採用した。汎用性の観点から全国規模で無償提供されている国土数値情報のGISデータを用いて各地点の危険度を解析し、音声は機械合成によって作成した後、当事者団体からの意見聴取等にもとづき適切なデータ構造などを整理した。実用化にむけては、読み仮名を含む公共施設等のGISはデータの整備が求められる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

全国規模で視覚障害者に対してハザードマップ情報を提供できる、今日のIT技術の発展と普及動向を勘案した、現実性のある方法であることが実証できた。ただし、音声変換の際の精度には限界があることも明らかとなった。また、新しいリスク情報の更新にあわせて、定期的な情報更新が必要であり、社会的な実装には、その管理体制なども求められる。

研究成果の概要（英文）：We developed communication means to provide hazard map to visually impaired person. We created a system to communicate the risk of landslide disasters, river inundation and tsunami inundation at home and in public facilities. We analyzed the risk of each point using GIS data of national land information. Appropriate data structure was arranged from the opinion of the party organization. For practical use, it is required to maintain GIS data of public facilities including reading pseudonyms.

研究分野：防災情報

キーワード：防災情報 ユニバーサルデザイン ハザードマップ

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

現在わが国では、地域における各種の自然災害（津波、洪水、土砂災害等）のリスクを市民に周知するための地図として、ハザードマップが自治体によって作成され広く配布されている。こうした地図情報は紙の印刷物として地域住民に配布されたり、近年ではホームページ上の Web GIS によって提供されたりしている。さらに現在、津波防災地域づくりに関する法律（平成 24 年法律第 123 号）に基づき、多くの府県において南海トラフにおける大規模地震が発生した際の津波の浸水想定区域の検討が進められ、沿岸市町村においては住民むけの津波ハザードマップの作成および配布が進む見通しである。

しかしながら、視覚障害者は、印刷物によるハザードマップや、パーソナルコンピュータ上の GIS や地図画像データを見ることはできない。その一方で、視覚障害者は、津波などの自然災害の危険時には、避難のための移動行動は健常者よりも著しく困難であることから、生命の危険に晒される恐れが高く、本来ハザードマップに記載されるような地域の自然災害リスク情報へのアクセスの必要性が高い市民と言える。

これまで一部の自治体によって行われている視覚障害者むけのハザードマップの提供方法は、点字や録音磁気テープを用いた方法であり、対象とできる情報はハザードマップに記載された情報のうち文章部分のみであったため、どの地点が浸水するのかなどを示した地図情報の提供はできなかった。筆者はこれまで、地図情報までを伝える手法として、触地図によってハザードマップ情報を提供する試行も行ったが、視覚障害者の空間認知法が、晴眼者のように地図等から空間認知を行う形態とは異なるため有効な手法とはいえず、触地図は製作に時間と費用を要することから現実的ではなかった。そのため、各地点や施設の想定浸水深などをテキスト化し伝えることが必要となるが、点字や拡大図書に掲載する方法は制作コストや、ページ数が多くなるなどの制限から普及していない。磁気テープ等に音声を録音し伝える方法では、市町村単位の情報を対象とすると、関心のある地点・施設の数がおおく、目的とする対象物を見つけることが難しいなどの欠点があった。その一方でニーズ調査からは、県内の他市町村の病院や交通機関などの施設を利用することもあり、単独自治体よりも広域でのリスク情報取得への要望も確認していた。

こうしたなか、視覚障害者のあいだでは、近年の情報通信のインフラならびに端末の普及ともない、電子書籍の利用が急速に広がっている。また、地域の多様な施設の災害リスク情報を音声化するためには、自治体等の施設の詳細情報の公開が必要であるが、現在、政府により行政データの利活促進を図るオープンデータの取り組みも始まっている。こうした社会および技術的な背景にもとづき、電子書籍形式でのハザードマップ提供の有効性の有無や普及にむけた課題を明らかにするため本研究開発を行った。

2. 研究の目的

視覚障害者が、地域の災害リスク情報などを、より円滑に知ることができるように情報環境の改善を目的とした。自治体が市民に対して、地図などの形態で配布しているハザードマップや啓発情報を対象に、視覚情報を見ることのできない視覚障害者でも必要な情報を取得できるよう、普及が始まっている視覚障害者用の電子書籍形式で提供するツールを試作し、必要となる仕様を明らかにする。さらに、点字やホームページなど他の情報メディアとの併用によって、多岐にわたる視覚障害者の障害特性や情報リテラシー、ニーズに対応できる防災情報の総合的な保障環境を明らかにする。環境構築に求められる社会環境等についても整理し、全国的に自治体や関係機関による、視覚障害者へ平常時のハザードマップ情報等の提供の促進に資することを目的とする。

3. 研究の方法

視覚障害者へリスク情報を提供すべき対象とする自然災害としては、避難行動の必要となる地震津波、洪水、土砂災害とした。地震津波については想定浸水区域を対象とし、浸水深をリスク情報とした。これら自然災害リスクのある地域範囲やリスクの程度を示す GIS データは、今後の普及可能性を勘案し、国土交通省より全国対象で継続的に整備され、国際的な地理情報標準に準拠したデータが、無償で配布が行われている「国土数値情報」を用いた。

洪水については外水氾濫による想定浸水区域を対象とし、複数の河川の浸水区域に含まれる場合は、その最大深をリスク情報とした。なお、内水氾濫のハザードマップについては、市町村ごとに作成されており、国土数値情報などにおいて全国的にデータの一元的な提供がおこなわれていないことから、対象外となった。土砂災害については土砂災害警戒区域（土石流危険渓流、地すべり危険箇所、急傾斜地崩壊危険箇所）に含まれるか否かをリスク情報とした。

リスク情報を提供する対象とする施設や場所は、視覚障害関係者へのヒアリング調査から抽出した。その結果、対象とする地点としては、自宅および利用頻度の高い場所、施設が抽出された。自宅については、知人宅など任意の地点がわかるよう住所での情報取得ができることが要件とされた。住所と緯度経度の変換については、国土数値情報の「街区レベル位置参照情報」を用いることとした。当該データは、町丁目単位までの空間精度で整備されており、戸別の個人を特定できる空間精度は有していない。

第二の利用頻度の高い施設としては、公共交通機関、公共施設、医療福祉施設などのカテゴリが挙げられた。表現方法として、住所ではなく、施設名称で表現したほうが、利便性が高い

との意見が得られた。このうち公共施設については、視覚障害者が行政手続きや地域の福祉イベントなどで利用する機会が想定され、「公共施設」の位置情報や属性（名称、種別等）が整備されている具体的なデータソースとして、国土数値情報の「市町村役場等福祉施設の種別」は多岐にわたることから、視覚障害者更生施設、点字図書館、点字出版施設、盲導犬訓練施設、盲児施設、盲人ホームを抽出した。医療機関についても総合病院および診療科目として眼科を含む医療機関のみを抽出した。及び「公的集会施設」を採用した。

GIS 解析には、オープンソースの GIS ソフトである QGIS を利用した。住所および地物毎に名称の属性と、想定浸水区域などへの包含関係をテーブル形式で出力した後、テキスト形式に変換した。出力したテキストデータからの DAISY 準拠データの変換は、試作段階では、Microsoft 社より無料で配信されている、Microsoft Word のアドインソフトを用いた。音声読み上げについては、Microsoft 社日本語音声合成エンジンを用いた音声データの作成および、iOS でのスクリーンリーダーを用いた。

表 - 1 対象とした災害リスク種別とリスク表現

災害種別	データ整備対象	リスク表現
洪水	水防法第十条第二項及び第十一条第一項に基づき指定される洪水予報河川並びに水防法第十三条に基づき指定される水位周知河川	想定浸水深（段階表現）
土砂災害	土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律における土砂災害警戒区域および土砂災害特別警戒区域（急傾斜地の崩壊、土石流、地すべり）	区域への内包の有無
津波	津波防災地域づくりに関する法律（津波防災地域づくり法）に基づく津波浸水想定	想定浸水深（段階表現）



図-1 iOS 上の DAISY 版ハザードマップの再生環境

4. 研究成果

前章の方法によって作成した試作データをもとに、障害当事者へのヒアリングからは本方式による情報提供に一定の有用性の評価が得られた。そこで次に、より利用しやすいデータ構造など比較検討するとともに、今後の普及にむけた課題を考察した。

データ構造としては、複数種別の自然災害および複数の地区や施設種別の情報を扱うことから、関心のある情報にアクセスしやすい章構造および掲載順になどについて、複数パターンの比較評価を行った。その結果では、第一分類として住所と施設の区分を、さらに施設の第二区分として施設種別を設け、災害種別については最下層で同列に配置する構造が選好された。データ単位としては、市町村、都道府県、地域ブロック、全国の比較を行ったが、データ容量などの技術的制約と、探索の容易さのバランスから都道府県単位とすることが選好された。そして、そのデータ単位での DAISY データの利用の場合は、用途が前から順番に内容を取得する

書籍の場合とは異なるため、より求める箇所へのアクセスが用意となるように閲覧ソフトが検索機能を有する必要性が高いことが明らかとなった。現行で広く利用されている DAISY 閲覧ソフトでは、検索機能は十分ではなく今後の搭載、もしくは専用のソフトの開発が望まれる。

また、都道府県単位のデータとする場合、対象とする住所および施設数が多くなるため制作には音声合成を用いることが現実的となる。その際、地名及び施設名を正確に音声へ変換するためには、地名辞典が必要となる。現行の国土数値情報での GIS データの属性には、よみ仮名は含まれていない。今後、音声への変換、あるいは、多言語などを用意に行えるよう、地理空間情報の整備においては、重要施設の位置情報のみならず、よみ仮名も属性として整備することがユニバーサルデザインの観点から望ましい。

5. 主な発表論文等

なし

6. 研究組織

なし

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。