

# 「視覚障害者むけ電子書籍版ハザードマップに関する研究」

## 研究成果概要報告書

公益法人ひょうご震災記念 21 世紀研究機構  
人と防災未来センター 宇田川真之

### ～ 目次 ～

1. はじめに	1
2. ハザードマップの情報提供の現状	2
3. 視覚障害者等への防災情報の提供の現状	7
4. 視覚障害者むけの電子書籍ハザードマップの試作と評価	12
5. まとめと今後の改善について	20

## 1. はじめに

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、ハザードマップが全国の自治体等によって作成され広く配布されている。こうしたハザードマップ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 WebGIS 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ている。近い将来、多くの沿岸市町村において住民むけの津波ハザードマップの作成および配布が行われるものと想定されている。

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ーやスマートフォン上の GIS や地図画像データを見ることはできず、必要な地理空間情報を取得することができない。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、緊急情報を取得するが困難である上、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い。すなわち、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。

そこで本研究開発では、視覚障害者に対して地域の自然災害リスク情報を提供するための、将来的な発展性があり、今後に実用的な手法を整理し、データの試作を行った。その際、地域情報を、普及の近年に視覚障害者で普及のはじまっている電子書籍の形態 (DAISY: Digital Accessible Information System) による、地図とは異なる形態で提供する方法を採用した。

本稿では、まず次章で各種ハザードマップの一般的な提供状況の概況を、続く 3 章で視覚障害者への防災情報等の提供方法の概況を整理する。4 章では、こうした現状を踏まえて、試作を行った電子書籍形式によるハザードマップの作成方法等と、当事者からの評価を報告し、5 章で今後の改善点等についてまとめている。

## 2. ハザードマップの情報提供の現状

### 2.1 各種のハザードマップの種類について

本節では、各種のハザードマップの作成・提供状況について概況を整理する。法令にもとづき、都道府県によって環境のリスク（浸水想定など）の評価が行われた後に、市区町村によって地域の防災情報（避難所など）が付加されたハザードマップが作成され、住民に配布される場合が多い。

#### (1) 洪水ハザードマップ

洪水ハザードマップは、水防法第 15 条に基づき、市町村によって、浸水想定区域における円滑かつ迅速な避難の確保を目的に作成される。この洪水ハザードマップの基となる、浸水想定区域は、水防法第 14 条に基づき、国土交通省あるいは都道府県によって作成される。対象となる河川は、洪水予報河川および水位周知河川であり、これら河川が氾濫した場合に浸水が想定される区域と、想定される水深が記載されている。市町村は、こうした浸水想定区域図をもとに、各自治体が整備している避難場所等の情報を付加して、それぞれの自治体の洪水ハザードマップを製作している。

こうした外水氾濫を対象とした洪水ハザードマップとは別に、内水氾濫を対象とした内水ハザードマップを作成している自治体もある。内水ハザードマップの作成については、法的根拠はないものの、作成のガイドラインとして、2006 年に国土交通省により「下水道総合浸水対策計画策定マニュアル（案）」が策定されている。近年、いわゆるゲリラ豪雨による浸水被害が発生していることもあり、内水ハザードマップ必要性は高まっていると言える。

#### (2) 土砂災害ハザードマップ

土砂災害ハザードマップは、「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」第 7 条第 3 項に基づき、市町村が作成をするもので、印刷物やインターネットなどによって、住民へ周知する措置をとるよう義務づけられている。また市町村は、都道府県によって土砂災害警戒区域が指定された場合には直ちに土砂災害ハザードマップを作成することとなっている。土砂災害ハザードマップの基となる土砂災害警戒区域図は、都道府県が、同法の第 6 条及び第 8 条に基づき、指定した土砂災害警戒区域及び土砂災害特別警戒区域を、地図上に掲載したものである。市町村は、こうした土砂災害警戒区域図をもとに、各自治体が整備している防災情報伝達手段などを付記して、それぞれの自治体の土砂災害ハザードマップを製作している。

#### (3) 地震ハザードマップ

平成 18 年 3 月の地震防災対策特別措置法（平成 7 年法律第 111 号）の改正により、都道府県及び市町村は、想定される地震災害の軽減を図るため、当該地域における地震動の大きさ、津波により浸水する範囲及びその水深並びに地震災害の程度に関する事項について、これらを記載した印刷物の配布等により、住民に周知させるように努めなければならないとされている。市町村については、上記の事項に加え、地震災害に関する情報、予報及び警報の

伝達方法、避難場所など地震が発生した時の円滑な避難を確保するために必要な事項も周知に努めることとなっている。

地震ハザードマップの種類としては、当該地域で特に懸念させる特定の一つの地震（例：上町断層地震、南海トラフ地震など）に着目して、その地震が発生した場合の震度等を記載する場合と、当該地域で起こりうる多くの地震を想定した上で、各地点で発生しうる最大の震度を記載する「揺れやすさマップ」を作成する場合がある。「揺れやすさマップ」は、2005年に内閣府が統一的な作成マニュアルを公開している。

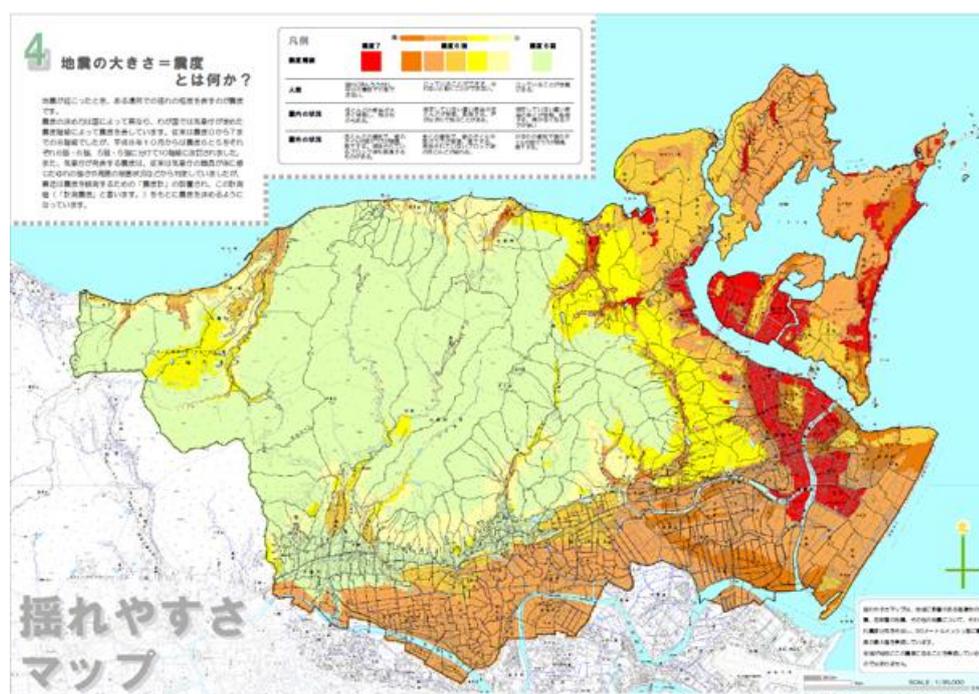


図 2-1 揺れやすさマップの例

#### (4) 津波ハザードマップ

津波ハザードマップも、地震ハザードマップとともに、地震防災対策特別措置法第 14 条に基づいて、市町村が各地域において想定される津波災害の軽減を目的に作成している。津波ハザードマップの基となる津波浸水予測図は、同法第 14 条にもとづき、都道府県が、津波の遡上による陸域への浸水が想定される地震を対象として、その対象地震による津波によって浸水する最大の範囲や、各地点の最大浸水深などを示した地図である。

また最近、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ている。平成 25 年度から、多くの沿岸市町村において住民むけの津波ハザードマップの作成および配布が行われるものと想定される。

#### (5) その他のハザードマップ

上記の種別のハザードマップのほかにも、わが国では、火山ハザードマップ、高潮ハザードマップなどが、当該自然災害の危険性の高い地域において、住民へ印刷物やホームページなどを通じて広報が行われている場合がある。

## 2.2 ハザードマップの提供方法について

### 2.2.1 概況

全国の地方行政機関による、各種ハザードマップの作成・公表状況については、国土交通省のポータルサイト「国土交通省 ハザードマップポータルサイト」において、網羅的に閲覧することができる (<http://www1.gsi.go.jp/geowww/disapotal/index.html>)。当該ポータルサイトでは、各種のハザードマップを印刷物の配布などによりハザードマップを公表している市町村数とともに、そのうちインターネットで公開している市町村数も整理している。現在では、大半の市町村がインターネットでの公開もおこなっており、たとえば、洪水ハザードマップを公表している1,235 団体のうち、1,109 団体がインターネットでもハザードマップを発信している（2013 年12月現在）。

### 2.2.2 ハザードマップの提供の単位について

前述のように、住民向けに避難所情報等を記載したハザードマップは、市区町村から提供が行われる。そのため、空間範囲は県域ではなく、より大縮尺となる、市区町村単位あるいはより、詳細な範囲（校区など）で配布されている。印刷物のハザードマップによる広報の方法では、紙面の大きさの限界もあることから、住民が居住地等のリスクを認識するためには、このように市区町村あるいはより詳細な範囲で配布することが適切といえる。

また、ハザードについては、ひとつのハザードマップにはひとつの災害種別（例：津波）のみを記載して配布する場合もあれば、複数の災害種別を掲載する場合もある。

## 2.3 電子データでの提供状況

### 2.3.1 WebGIS での提供

インターネットでハザードマップを公開する方法は、印刷物の同等のデータを PDF などの画像データで配布する場合のほか、WebGIS で提供している場合がある。たとえば、兵庫県では、県が整備した想定氾濫区域などのデータを、市町村域を横断して WebGIS「兵庫県 CGハザードマップ」で提供している<sup>1)</sup>。市町村が整備する避難所の情報は、県が市町村から収集してデータ化している。WebGIS で提供する場合は、利用者は画面上で縮尺を任意に変更できることから、市区町村単位でのデータ整理・提供よりも、都道府県内の土砂災害や想定氾濫区域等のデータを所有している県から、一括して発信する方法は効率的といえる。

### 2.3.2 GIS データの配付

自然災害のリスク情報のうち、洪水（外水）、および、土砂災害の GIS データについては、国土数値情報のサイトで全国的のデータが提供されている<sup>2)</sup>。ただし現状では、国土数値情報のサイトで提供されている土砂災害のデータは、法的な根拠のない「土砂災害危険箇所」である。現在、各都道府県によって、土砂災害防止法に基づき、市町村の都市計画図や 1/2,500 地形図から現地調査を経て、土砂災害警戒区域・土砂災害特別警戒区域の指定が進められている。

将来的には、国土数値情報のサイトからも、土砂災害防止法にもとづく土砂災害警戒区域等のデータが、全国を網羅して提供されるようになるものと期待される。また、現在は国土数値情報のサイトで全国を対象に網羅的に情報提供が行われている情報は洪水（外水）および土砂災害の

みであるが、その他の各種の自然災害リスク情報の GIS データの標準化について、「地理空間情報産学官連携協議会」の「防災分野における地理空間情報の利活用推進のための基盤整備に係るワーキンググループ」において検討が行われている。したがって将来的には、すべての自然災害リスクの GIS データが共通の仕様で配布されるようになるものと期待される。

また現状では、一部の地方行政機関（例：三重県、兵庫県など）においては、それぞれの都道府県や市区町村のリスク情報について、利用者が加工をできるように GIS データの形式で配付を行っている。



図 2-2 兵庫県 CG ハザードマップにおける想定津波浸水区域の WebGIS 表示<sup>1)</sup>

**GIS ホームページ** 国土数値情報 国土数値情報 国土数値情報

TOP   ガイダンス   インターネットサービス   国土の総覧   GISに関する取組   リンク集

トップページ > インターネットサービス > 国土数値情報ダウンロードサービス > データの詳細

**データのダウンロード (各データ詳細)**

選択したデータ項目は  
**国土数値情報 浸水想定区域データ** です。

※最新のデータは製品仕様書第11版に基づいています。(データ作成年度:平成24年度)

浸水想定区域 第11版	識別子	A31
<b>内容</b>	河川管理者(国土交通大臣、都道府県知事)から提供された浸水想定区域図について、製品仕様に基づく電子化し、浸水高さごとのコンピュータデータを作成し、都道府県別に整備したものである。	
<b>関連する法律</b>	水防法	
<b>データ作成年度</b>	平成24年度 (データ時点:平成23年度)	
<b>原典資料</b>	河川管理者(国土交通大臣、都道府県知事)より、水防法第15条第2項及び第11条第1項に基づき指定される浸水想定区域図(浸水想定区域図)データ(浸水想定区域図)を基に、都道府県別に整備したものである。	
<b>作成方法</b>	GISデータや数値地図データとして作成された浸水想定区域図、浸水想定区域図の画像ファイル、または紙図面の浸水想定区域図の電子化により得られた電子データについて、標準座標系、位置補正を行い、座標系を統一した後に、浸水高さごとのコンピュータデータ(浸水想定区域図)を作成し、都道府県別に整備した。なお、各、浸水想定区域図には対象となる河川、指定の新規となる計画河川、関係市町村等について記載した説明資料があるが、GISデータには含まれていない。詳細の説明については、説明書(電子テキストファイル)を参照してください。データを利用する際は、必ずデータ仕様書を参照するようにして下さい。	
<b>座標系</b>	JGD2000, TP / (B, U, H)	
<b>データ形状</b>	面	
<b>データ構造</b>	イメージ	

図 2-3 国土数値情報での GIS データ配信サイト<sup>2)</sup>

表 2-1

内容	河川管理者(国土交通大臣、都道府県知事)から提供された浸水想定区域図について、製品仕様に基づく電子化し浸水深ごとにポリゴンデータを生成し、都道府県別に整備したものである。
関連する法律	水防法
データ作成年度	平成 24 年度 (データ時点:平成 23 年度)
原典資料	河川管理者(国土交通大臣、都道府県知事)により、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の内、各河川管理者より提供を受けることができた浸水想定区域図
作成方法	GISデータや数値地図データとして作成された浸水想定区域図、浸水想定区域図の画像ファイル、または紙図面の浸水想定区域図の電子化により得られた電子データについて、標定を実施し位置補正を行い、座標系を統一した後に、浸水深ごとのポリゴンデータを編集・整備し、これを都道府県別のGML形式データ及び shape形式データに格納した。 なお、各々浸水想定区域図には対象となる河川、指定の前提となる計画降雨、関係市町村等について記載した説明文が付属しているが、SHAPE ファイルには含まれていないので、別途この情報について 記載したテキストファイルを作成している。データを利用する際には、必ずテキストファイルを参照するように して下さい。

表 2-2

内容	都道府県が指定する土砂災害危険箇所(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)及び雪崩危険箇所の範囲または位置、及び種別、名称等のデータ
関連する法律	—
データ作成年度	平成 22 年度
原典資料	土砂災害危険箇所・雪崩危険箇所図面・GIS データ(都道府県資料及びウェブサイトでの提供情報)、数値地図 25000(地図画像)
作成方法	原典資料(都道府県から提供された GIS データ、図面)を参照し面、線、点データを作成した。

### 3. 視覚障害者等への防災情報の提供の現状

#### 3.1 視覚障害者への防災情報提供の取り組みに関する概要

##### 3.1.1 防災分野における視覚障害者等への情報提供の取り組み

わが国の防災分野においては、視覚障害者に対する防災情報の提供の施策は、「災害時要援護者」対策の枠組みの中で検討されている。災害時要援護者とは、必要な情報を迅速かつ的確に把握し、災害から自らを守るために安全な場所に避難するなどの災害時の一連の行動をとるのに支援を要する人々をいい、一般的に高齢者、障害者、外国人、乳幼児、妊婦等があげられている。（「災害時要援護者避難支援プラン作成に向けて」、総務省消防庁、平成 18 年 3 月）

視覚障害者を含む、災害時要援護者に対する防災対策については、2006 年 6 月の中央防災会議で決定した国の「平成 19 年度防災対策の重点（指針）」において、政府全体で取り組むべき課題として「災害時要援護者への支援」「迅速・的確な防災情報の提供」が明記され、各省庁での取り組みが強められている。

平成 16 年度の自然災害、特に一連の台風等による風水害における高齢者等の被災状況等を踏まえ、「集中豪雨時等における情報伝達及び高齢者等の避難支援に関する検討会」が開催され、「災害時要援護者の避難支援ガイドライン」が作成されるとともに、その検討結果が平成 17 年 3 月 30 日に中央防災会議へと報告された。本ガイドラインのなかでは、『課題 情報伝達体制の整備』として、「多様な手段の活用による通信の確保」として、以下の通り記載が行われている。

（「災害時要援護者の避難支援ガイドライン」より抜粋）

風水害時等における要援護者や避難支援者への避難準備情報等の伝達や、災害時に様々な関係機関等の間で連携を図るため、要援護者を支援するための専用の通信手段の構築やインターネット（電子メール、携帯メール等）、災害用伝言ダイヤル「171」、災害用伝言板サービス（携帯電話を使用した安否確認サービス）、衛星携帯電話、災害時優先電話、公衆電話、簡易無線機等の様々な手段を活用すること。

また、避難支援のための通信の確保に当たっては、連絡を取り合う人や関係機関等が誰であるか、連絡の内容はどのようなものか等を検討し、適切な通信手段を選択すること。そのため、どのような通信手段でどのように連絡を取り合うのか等を、平常時から確認し合うこと。

さらに、市町村、福祉関係者等は、要援護者の特性を踏まえつつ、要援護者の日常生活を支援する機器等の防災情報伝達への活用を進めること。

<例>

- ・ 聴覚障害者：インターネット（電子メール、携帯メール等）、テレビ放送（地上デジタル放送も含む。）、いわゆる「見えるラジオ」
- ・ 視覚障害者：受信メールを読み上げる携帯電話
- ・ 肢体不自由者：フリーハンド用機器を備えた携帯電話 等

### 3.1.2 障害福祉分野における視覚障害者等への情報提供の取り組み

わが国における障害者施策に関する長期計画として「障害者基本計画」が定期的に策定されており、最新の平成 25 年 9 月に策定された「障害者基本計画（第 3 次）」では、平成 25 年度から平成 29 年度までの概ね 5 年間に講ずべき障害者施策の基本的方向について定められている。この第 3 次基本計画より、新たな分野として「安全・安心」が追加になり、「災害発生時、又は災害が発生するおそれがある場合に障害者に対して適切に情報を伝達できるよう、民間事業者等の協力を得つつ、障害特性に配慮した情報伝達の体制の整備を促進する。」と記載されている。また、「情報アクセシビリティ」分野における方針のなかで、視覚障害者に対する情報提供手段について、「電子出版は、視覚障害や学習障害等により紙の出版物の読書に困難を抱える障害者の出版物の利用の拡大に資すると期待されることから、関係者の理解を得ながら、アクセシビリティに配慮された電子出版の普及に向けた取組を進めるとともに、教育における活用を図る。」と記載されるようになっている。

## 3.2 視覚障害者への地図情報等の提供

### 3.2.1 録音テープ

視覚障害者用のハザードマップとして、一部の自治体では点字や録音磁気テープによる広報資料が作成され、視覚障害者への配布や、点字図書館に設置するなどの取り組みが行われていた。ただし、こうした点字および文字の読み上げによる情報提供手法では、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。



図 3-1 点字および録音テープによるハザードマップ例（尼崎市）

### 3.2.2 触地図

このほか、手で触る触覚によって空間を認識する手法である触地図（しょくちず）を用いて、ハザードマップ情報を提供する試みも実験的に行われている。触地図は、道路や通路、建物などの地物を線や網目模様のレリーフによって表現し、地物名称や注記を点字により表現する手法で、野外においては駅や公共施設などに構内図や周辺図として設置されている。

ハザードマップに浸水区域のような面的な範囲を表現する場合には、触感の異なる素材を貼付し面的広がり表現する方法がある。実際に、洪水ハザードマップを対象として、布によって洪水の浸水想定区域を、点字テープなどによって避難経路を表現した、河川事務所の取り組みも行われた。しかし、こうした手法は製作に時間と費用を要し、個人の視覚障害者向けのハザードマップの提供方法として普及が広がっているとは言いがたい。

なお、国土地理院では、電子国土 Web システムの拡張機能として、電子国土で配信しているベクタ形式の道路や施設等の地物データを対象に、点字プリンターから印字するための入力データを生成できる「触地図原稿作成システム」を、Web 上で一般に試験公開している<sup>3)</sup>。

なお筆者は、当該システムを用いて、避難場所や避難ルートを印字した触地図形式によるハザードマップを試作し、視覚障害当事者やガイドヘルパーからの意見聴取を行った。しかし、その結果では、視覚障害者の空間認知方法は、晴眼者が地図をもとに視覚的に構成する形態とは違うため、視覚障害当事者にとって避難路等を認識するための手法としては有効性が高いとの評価は得られなかった。また当該手法では、点および線の地物は表現可能であるが、浸水想定範囲など面的な表現も難しい。ただし、触地図は、視覚障害者と晴眼者が、同一の素材を媒介として地図情報に関するコミュニケーションを行う際の補助ツールとしては、評価を受けた。したがって、災害危険時の避難支援や、地域の防災対策などについて、視覚障害者と晴眼者が、同一の場で議論する際の支援ツールとしては活用可能性があるものと判断される。



図 3-2 触地図原稿作成システム【試験公開】ホームページ<sup>3)</sup>

### 3.2.3 スクリーンリーダー

視覚障害者が、パソコンの文書データやインターネットのホームページの情報などにアクセスすることを支援するソフトウェアとして、スクリーンリーダーとよばれる読み上げソフトがある。パソコンのほか、携帯電話やタブレット端末で稼動ソフトもある。スクリーンリーダーは、音声合成によって文字データのよみあげを行うほか、パソコンなどの操作（マウスクリックに該当する選択操作など）の支援する音声提供も行う。また、パソコンにスクリーンリーダーを導入していなくても、読み上げをできるようにサーバー側にソフトを導入しているサイトもある。

ただし、読み上げの対象となるデータは、文字データのみならず、写真等の画像データも属性データ（撮影者、撮影日時、概要説明など）が付与されていれば、読み上げ対象となっている。しかし、WebGIS 上の地図データを読み上げる機能は有していない。

たとえば、前述の兵庫県 CG ハザードマップのホームページにおいても、読み上げを行うサーバー・ソフトが導入されているものの、読み上げ対象は、地図外部の情報（凡例、説明文、タイトルなど）となっている<sup>1)</sup>。



図 3-3 兵庫県 CG ハザードマップ画面における スクリーンリーダー<sup>1)</sup>

### 3.3 視覚障害者に対する電子書籍形式での情報提供の概要

#### 3.3.1 視覚障害者における電子書籍の利用状況

視覚障害者における、電子書籍の利用状況は、比較的に高いと考えられる。「障がいのある方々のインターネット等の利用に関する調査研究」(総務省 情報通信政策研究所)<sup>4)</sup>における2012年度の調査結果では、下図のとおり、電子書籍の利用経験のある視覚障害者は34%と3人に一人程度との結果となっている。

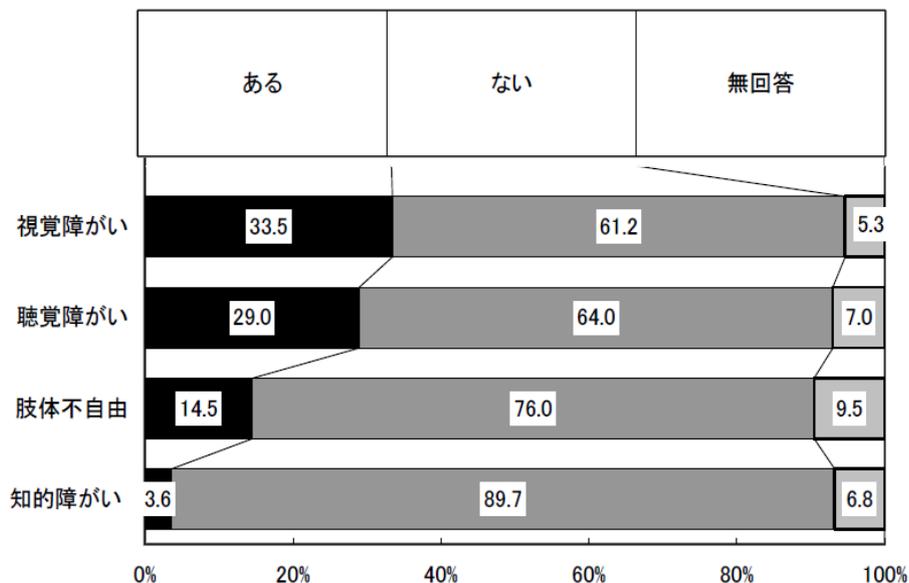


図 3-4 障害者別の電子書籍の利用率<sup>4)</sup>

### 3.3.2 視覚障害者用の電子書籍フォーマット（DAISY）について

DAISY (Digital Accessible Information System) は、図書などの文字情報へのアクセスが難しい視覚障害者や発達障害者などへ情報を提供することを目指した、デジタル書籍の国際標準仕様である。なお、DAISY は、元来は音声資料の規格として開発され、Digital Audio-Based Information System(デジタル音声情報システム)と呼ばれていたが、視覚障害者に加え読字障害者など、多様な人々が読書ができるよう、マルチメディア化を意識し「音声」に特化しないことを明らかにするため、2001年11月にAudio-BasedをAccessibleに変更している。

視覚障害者むけの従来の録音資料としては、カセットテープが長年にわたって利用されていたが、世界的にAV資料のデジタル化が進む中で、近い将来カセットデッキやテープそのものの入手が困難となることが確実な情勢となり、カセットテープにかわる録音資料の媒体や規格の開発が必要となった。また、カセットテープ資料には、不便な点として、目次や索引がないため読みたい箇所を自由に開くことができない、複製すると音質が悪くなるという問題があった。これらの背景から、デジタル技術を用いた録音資料製作用システムの開発とその“国際標準規格”が必要となり、DAISYの開発が始まった。

1995年4月より、IFLA(International Federation of Library Association and Institutions、国際図書館員連盟)のSLB(現LBS:Libraries for the Blind Section、盲人図書館部会)が、録音資料製作の国際標準を定めるための活動を始めた。SLBは、スウェーデン録音点字図書館や、ラビリテン社、日本のプレクスター社などと共同開発をすすめ、1996年には、このプロジェクトを世界的な規模で進めるために、DAISYコンソーシアム(参加国は当初6か国、現在は正会員13か国)が結成し、重要な事項の決定を行った。このような経過を経て、1997年のIFLAコペンハーゲン大会でDAISYは録音資料製作用システムの“国際標準”として正式に認められた。

全国視覚障害者情報提供施設協会による、全国視覚障害者情報提供施設実態調査によると、2004年度末現在、全国の視覚障害者情報提供施設が所蔵する録音図書の総計は、カセットが484,608タイトルに対し、DAISYも260,117タイトルに達している。また、著作権法の第三十七条が改正され、従来の点字図書と異なりデジタルデータである特徴を活かして、視覚障害者等に対しては、オンライン上の電子図書館からインターネット経由での配信もが行われるようになっている。

(著作権法より抜粋)

第三十七条 公表された著作物は、点字により複製することができる。

2 公表された著作物については、電子計算機を用いて点字を処理する方式により、記録媒体に記録し、又は公衆送信（放送又は有線放送を除き、自動公衆送信の場合にあっては送信可能化を含む。）を行うことができる。

3 点字図書館その他の視覚障害者の福祉の増進を目的とする施設で政令で定めるものにおいては、公表された著作物について、専ら視覚障害者向けの貸出しの用若しくは自動公衆送信（送信可能化を含む。以下この項において同じ。）の用に供するために録音し、又は専ら視覚障害者の用に供するために、その録音物を用いて自動公衆送信を行うことができる。

## 4. 視覚障害者むけの電子書籍ハザードマップの試作と評価

電子書籍ハザードマップの試作と評価は、下記の手順で実施した。

1. 視覚障害者団体関係者へのヒアリングによる、作成方針の策定
2. 電子書籍版ハザードマップの試作
3. 試作版を用いた、視覚障害者からの意見聴取
4. 電子書籍版ハザードマップへの要求仕様の整理

### 4.1 作成方針について

前章までの現状整理と、視覚障害者団体関係者へのヒアリングにもとづき、作成方針を下記のとおり策定した。

#### (1) 概要

地域の災害リスク情報を表現する方法として、地図情報を触地図のような地図形式で表現する方法ではなく、視覚障害者が関心のある場所・施設等の災害リスク情報を、音声で個別に提供する方法とした。音声の提供方法としては、視覚障害者が関心のある施設等のリスク情報を迅速に確認できるように、磁器テープではなく、検索性の高い形式として、電子書籍（章立てを有する）の形式で音声を提供することとした。

また、試作版の開発・評価の実施方針として、今後の汎用性の確保に配慮した。そのため、品質（利用者の利便性など）を優先した要求仕様の整理のほか、廉価な方法によるデータ作成と評価も実施した。具体的には、施設の GIS データの調達や、電子書籍（DAISY データ）の作成にあたっては、無料のデータや自動化ソフトを活用するなどの廉価な方法も採用し評価した。

#### (2) 試作対象とするハザードマップについて

前章で整理したように、現状におけるハザードマップは、市区町村によって、各自治体あるいは学校区程度の空間範囲を対象として作成が行われている。また、自然災害については、特定の災害種別のみを対象としたハザードマップと、複数の災害に関するマップを複数掲載した資料が配布される場合がある。こうした現状に対応し、本研究開発においても、下表の2種類のデータを試作した。

表 4-1 試作した電子書籍ハザードマップの概要

	地域	自然災害	音声	補足
1	神戸市中央区	洪水、土砂災害、地震	合成音声	
2	大阪府堺市	津波	肉声	マップの補足説明もデータ化

## 4.2 電子書籍ハザードマップの作成

### 4.2.1 施設データの作成

#### (1) 対象データの設定

大阪府および神戸市の視覚障害者団体関係者へのヒアリングを行い、DAISY 版ハザードマップに、その地点の危険性を搭載すべき場所と、その表現方法について調査・整理した。

対象とする地点としては、「1. 個人宅（自宅、および、知人宅）」および「2. 利用頻度の高い施設・箇所」が挙げられた。このうち「1. 個人宅」の表現方法としては、個人の名前ではなく、その居住対の住所で表現したほうが、プライバシー保護のため、また利便性・汎用性のために好ましいとの意見が得られた。

「2. 利用頻度の高い箇所」としては、具体的には、交通機関（駅、バス停）、公共施設（役所など）、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。

#### (2) 施設データの整備

自然災害リスクを示す施設に関する置 GIS データは、今後の普及の可能性を勘案し、無償で全国規模で配布されているデータとして、「国土数値情報」を用いた。「国土数値情報」は、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フォーマットで、無償で配布が行われている。全国総合開発計画等の策定の基礎となるデータを整備するため、国土情報整備事業によって整備され、地形、土地利用、公共施設、道路、鉄道などに関する GIS データが整備されており、平成 13 年よりホームページにおいてデータが無償提供されている。

##### 1) 公共施設

「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、障害福祉関係の会合などで利用する機会が想定されることから、その立地のリスク情報へのニーズが挙げられた。こうした「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「市町村役場等及び公的集会施設」を採用した。データベースへの施設の掲載順については、市区町村単位で分類した後は、当該データの順番（住所の順）で掲載した。

表 4-2 「市町村役場等及び公的集会施設」（国土数値情報）の概要<sup>2)</sup>

地物情報	<ul style="list-style-type: none"><li>・市区町村役場、支所、出張所、連絡所（諸証明書の交付申請に対応する窓口のある公的施設で、住民票の自動発行機のみを設置している等の施設を除く）</li><li>・公的集会施設（社会教育法に基づいて市区町村が設置した公民館と、集会所等の名称で市区町村が主体的に開設・管理・運営しており住民が申し込みにより安価で利用できる会議室等の集会施設で、市区町村のホームページやガイドブック等で住民に向けて利用情報を公開しているもの）</li></ul>
データ作成年度	平成 22 年度（作成時点：平成 22 年 4 月）

原典資料	国土数値情報(公共施設)、街区レベル位置参照情報、数値地図 25000(地図画像)、地方公共団体コード住所(財団法人地方自治情報センター)、市区町村合併情報(総務省 HP)、全国公民館名鑑(社団法人全国公民館連合会)、各市区町村の公式ウェブサイト。
作成方法	各市区町村の開設する公式ウェブサイト及び全国公民館名鑑から、当該施設の情報を取得し、市町村役場については国土数値情報(公共施設)を活用し、他の施設については街区レベル位置参照情報を用いて位置情報を調べ、数値地図 25000(地図画像)からその正確な位置を取得して整備した。

## 2) 福祉施設

「福祉施設」については、視覚障害者が入所や通所などで利用する機会が想定されることから、その立地のリスク情報へのニーズが挙げられた。「福祉施設」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は、国土数値情報の「福祉施設」を採用した。

表 4-3 「福祉施設」(国土数値情報)の概要<sup>2)</sup>

内容	高齢者福祉、障がい者福祉、児童福祉に関する施設のポイントデータに、各施設の定員や管理主体等を属性データとして付加したものである。
作成年度	平成 23 年度
原典資料	国土数値情報(公共施設)、平成 19 年社会福祉施設等名簿(CD 版)、数値地図 25000、都道府県・市町村が公表している福祉施設等に関する資料(名簿・一覧表)など
作成方法	高齢者福祉、障がい者福祉、児童福祉等に関する上記原典資料より、施設名、住所、定員、管理主体等の属性データを作成し、国土数値情報(公共施設)のうち福祉施設データを抽出して属性データ(施設名、住所)とのマッチングにより施設位置座標を取得した。国土数値情報にない施設は数値地図 25000 他の資料により所在を調査し、調査結果に基づき位置座標を取得した。

福祉施設の種別については、各施設の用途に応じて、分類が行われている。福祉施設の種別は多岐にわたり、施設箇所の数も多いことから、本研究開発においては、視覚障害者関連団体の関係者へのヒアリングなどにもとづき、視覚障害者に特に関連の深いと想定される施設種別を選定し、当該データの属性から該当する施設を抽出し、データ整備対象とした。今回、整備対象とした施設種別は、下記のとおり。

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

このほか、視覚障害のある高齢者に配慮した設備等を有する高齢者施設として、盲養護老人ホームまたは盲特別養護老人ホーム(通称:盲老人ホーム)が存在する。しかしなが

ら、上記データの分類では、一般の晴眼者むけの特別養護老人ホーム等と盲老人ホームとの区別が行われていなかった。そのため本研究開発では、「特定非営利法人 全国盲老人福祉施設連絡協議会」のホームページに記載されている「盲特別養護老人ホーム」を抽出し、その位置データを国土数値情報の「福祉施設」から採用し、整理を行った。

データベースへの施設の掲載順については、上記の施設種別毎に分類した後は、当該データの順番（住所の順）で掲載した。

### 3) 医療機関

「医療機関」については、視覚障害者が眼や糖尿病の治療、また内科や歯科等への診療で利用する機会が想定されることから、その立地のリスク情報へのニーズが挙げられた。「医療機関」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「医療機関」を採用した。

表 4-4 「医療機関」（国土数値情報）の概要<sup>2)</sup>

内容	全国の医療機関(病院、診療所、歯科診療所)の地点、名称、所在地、診療科目、開設者分類を整備したものである。
データ作成年度	平成 22 年度（作成時点:平成 22 年 9 月）
原典資料	数値地図 25000(地図画像)、インターネットで都道府県が公開している医療機関情報、インターネットで当該医療機関が公開している情報、医療施設データベース(作成:株式会社ウェルネス 提供:株式会社ナビット)
作成方法	医療施設データベース、都道府県が公開している医療機関情報及び当該医療機関が公開している情報を用い、数値地図 25000(地図画像)を基に位置を定めた。位置情報以外については、都道府県が公開している医療情報及び当該医療機関が公開している情報を元に作成した。
座標系	JGD2000 / (B, L)

ただし、医療機関の数は膨大であることから、本開発研究では、各医療機関の属性項目「診療科目」に「眼科」を含む医療機関のみを抽出して整備を行った。データベースへの施設の掲載順については、当該データの順番（住所の順）で掲載した。

### 4) 交通施設

「交通施設」としては、視覚障害者が外出の際に利用する機会が想定されることから、リスク情報へのニーズが挙げられた。本開発では、移動中に発災した場合には車掌等の誘導が期待されることから、バス停および鉄道駅におけるリスクを対象に整理を行った。

#### a) バス停

「バス停」の位置情報や属性（名称、路線等）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「バス停留所データ」を採用した。データベースへのバス停の掲載順については、事業者ごとに分類した後は、当該データの順番に掲載した。

表 4-5 「バス停」(国土数値情報)の概要<sup>2)</sup>

内容	全国のバス停留所の位置(点)、名称、区分(民間路線バス、公営路線バス、コミュニティバス、デマンドバス)、事業者名、バス系統について整備したものである。
データ作成年度	平成 22 年度(作成時点:概ね平成 22 年 7 月 ただし原典資料の時点にばらつきがあるため厳密ではない)
原典資料	数値地図 25000(地図画像)、MAPPLE デジタル地図データ(株昭文社)、バス停留所資料(運営事業者や自治体、各都道府県バス協会から収集したバスマップ、バス路線図、時刻表、停留所一覧など)
作成方法	数値地図 25000(地図画像)を基図とし、バス停留所資料に基づいて位置座標を取得し、属性を付与した。必要に応じて MAPPLE デジタル地図データを重ねあわせ、参考情報として参照した。原則として 100m 以内にある上下のバス停は統一したほか、同一地点の複数のバス停は統合した。

#### b) 鉄道駅

「鉄道駅」の位置情報や属性(事業者、路線等)が整備されている具体的なデータソースとしては、国土数値情報の「鉄道」を採用した。データベースへの駅の掲載順については、事業者、路線の順に分類した後は、当該データの掲載順(上りから下り)に掲載した。

なお当該 GIS データは、駅の形状が、点データではなく、線データであったことから、GIS ソフトを用いて、その重心を代表点に変換し、リスク情報(浸水想定区域への内包等)の評価を行った。

表 4-6 「鉄道」(国土数値情報)の概要<sup>2)</sup>

内容	全国の旅客鉄道・軌道の路線や駅について、形状(線)、鉄道区分(普通鉄道、鋼索鉄道、懸垂式モノレール、跨座式モノレール等)、事業者(新幹線、JR 在来線、公営鉄道、民営鉄道、第三セクター)、路線名、運営会社等を整備したものである。駅は、鉄道路線の一部として整備している。
データ作成年度	平成 24 年度(作成時点:平成 24 年 12 月 31 日)
原典資料	数値地図 25000(空間データ基盤)、鉄道要覧(国土交通省鉄道局監修)、鉄道事業者の公式 HP、時刻表(JTB)
作成方法	数値地図 25000(空間データ基盤)を基に作成し、さらにデータ作成基準日までに開通された路線や新設・名称変更された駅を反映させた。

#### 5) 自宅(住所)

個人宅(自宅や知人宅)の表現については、個人名称ではなく住所から表現することとした。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、神戸市の例では、「〇〇区〇〇〇町〇丁目〇番」までの空間精度で整備されており、戸別単位までの空間精度は有していない。

#### 4.2.2 自然災害リスクのデータの作成

本稿 2 章で記載したように、自然災害のリスク情報に関して、国土数値情報のサイトで全国を対象として共通の形式で GIS データが提供されている災害種別は、洪水（外水）および土砂災害危険箇所（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）に限られる。前述のとおり、将来的には、国土数値情報のサイトにおいて、津波や震度各種のハザードマップ情報が網羅的に提供されるようになると期待される。

今回は、複数の災害リスク情報を掲載する電子書籍ハザードマップの試作にあたっては、すでに各種ハザードマップの情報を共通フォーマット（shape フォーマット）で配信している兵庫県のデータ（<http://www.dri.ne.jp/bousaikyoku/CCP.html>）を対象に試作し、神戸市の視覚障害者関係団体から意見を聴取することとした。また、津波ハザードマップについては、大阪府のデータを自治体から提供をうけ堺市を対象に試作し、大阪府などの視覚障害者関係者から意見を聴取することとした。

#### 4.2.3 各施設のリスク評価

4.2.1 で整理した施設や住所代表点に対して、各地点のリスク状況を、4.2.2 で対象とした自然リスクの GIS データ（想定浸水区域など）を用いて解析した。GIS 解析は、ESRI 社 ArcGIS を用いて行った。解析結果のシェープファイルには、各施設の属性データ（施設種別、名称等）に、リスク情報（想定浸水深など）が付与される。災害種別ごとに各施設・地点に付与する情報項目・形態を下表に整理した。この属性データ（DBF フォーマット）を、テキスト形式（CSV フォーマット）に変換し、後述する電子書籍の作成に用いた。

表 4-7 災害種別ごとの施設・地点のリスク表現形態

災害種別	洪水	土砂災害	地震	津波
想定ハザード	全河川	全種別	東南海地震	南海地震
地物の形状	ポリゴン	ポリゴン	メッシュ	メッシュ
属性リスク情報	想定浸水深	なし	想定震度	想定浸水深
各地点・施設の リスクの表現	想定浸水深	警戒区域への内包 関係の有無	想定震度	想定浸水深

#### 4.2.4 電子書籍データの製作

##### (1) 原稿データの構造

前章までの GIS 解析で作成した、各施設および住所（町丁レベル）でのリスク情報のテキストデータ（CSV フォーマット）をもとに、章節構造を有する電子書籍データに変換するため、テキストデータの構造化を行った。構造化を行ったテキストデータは、Microsoft Word の形式で保存した。

##### 1) 複数種別のハザードを掲載した電子図書（兵庫県神戸市）

複数種別のハザードを扱う場合、災害種別や地区の分類の順番や詳細度によって、章構造（レベル）の与え方には複数パターンが想定できた。利用しやすい章構造について、障

害当事者からのヒアリングをおこなったところ、下記の2パターンの優先度が順に高い結果であった。

① 地域別に分類した後、災害種別はまとめて記載するパターン

- レベル1・・・地域（区単位ごとに分類）
- レベル2・・・施設（施設種別に分類）、住所（町字ごとに分類）
- レベル3・・・各施設・地点の名称
- リスク情報・・・複数の災害の種別をまとめて記載

② 地域別に分類した後、災害種別（洪水、土砂災害等）に分類し記載するパターン

- レベル1・・・地域（区単位ごとに分類）
- レベル2・・・災害（災害種別ごとに分類）
- レベル3・・・施設（施設種別に分類）、住所（町字ごとに分類）
- レベル4・・・各施設・地点の名称
- リスク情報・・・レベル2で分類した1つの災害の種別を記載

今回の電子書籍データは、パターン①を採用して試作を行った。なお、後の意見交換の際には、パターン②など他のパターンの良否についても改めて意見を聴取した。

「①地域別に分類した後、災害種別はまとめて記載するパターン」による、データ構造の例は、下記のとおり。

- (レベル1)・・・中央区
- (レベル2)・・・鉄道駅
- (レベル3)・・・JR 西日本・神戸線・三ノ宮駅
- (リスク情報)・・・河川想定氾濫区域・浸水0から50センチ・住吉川  
土砂災害警戒区域・区域外  
地震・震度4  
津波想定氾濫区域・区域外

2) 単一ハザード（津波）を掲載した電子図書（大阪府堺市）

単一ハザード（津波）のみを対象とした電子図書データ製作にあたっては、上記のパターン①を採用した。また、各地点・施設のリスク情報の前に章を設け、堺市から配布されているハザードマップに記載されている説明文（避難時の留意点など）も、掲載した。データ構造の例は、下記のとおり。

- (レベル1)・・・北区
- (レベル2)・・・医療機関
- (レベル3)・・・大阪労災病院
- (リスク情報)・・・河川想定氾濫区域・区域外

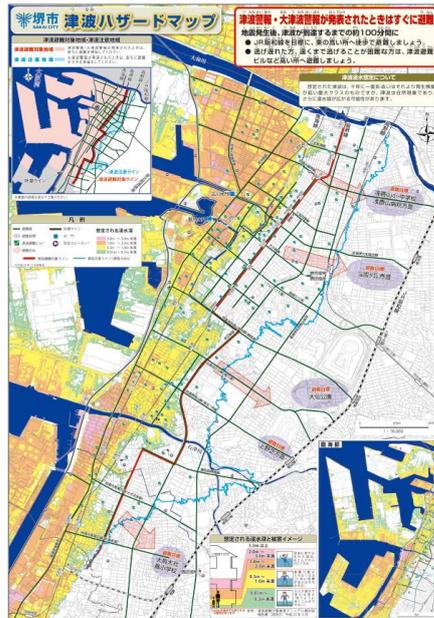


図 4-1 兵庫県 CG ハザードマップ画面における スクリーンリーダー

## (2) DAISY 準拠データの作成方法

前項で作成した Microsoft Word データから、DAISY フォーマットに準拠した電子書籍用データ (XML データ) を作成した。作成にあたっては、Microsoft 社より無料で配信されている<sup>5)</sup> Microsoft Word のアドインソフト (Save As DAISY Translator Add-in) を利用した。また、テキストを読み上げる音声データの作成には、複数災害種別に対応したハザードマップ (兵庫県) については、Microsoft 社より提供されている日本語音声合成エンジンを利用した。これに対して、ハザードの説明文等も付与した、単一ハザード (津波) のみを対象としたハザードマップ (大阪府堺市) については、対面朗読などを行っている読み手の肉声を録音し、DAISY データを製作した。

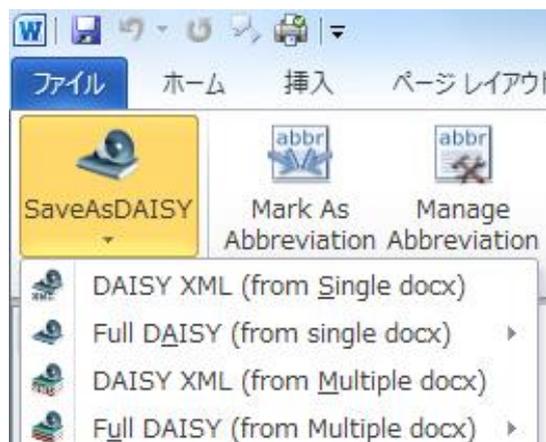


図 4-2 Save As DAISY Translator 画面 (ワードへのアドインソフト)<sup>5)</sup>

### 4.3 電子書籍ハザードマップ（試作版）に対する評価

前項までの方法で製作した電子書籍ハザードマップにもとづき、兵庫県および大阪府の視覚障害関係者より意見を聴取した。作成した電子データを、SDカード等に入れて複写配布し、意見を聴取した各視覚障害者が通常より利用している DAISY 再生端末を用いて再生をしていただき、意見を聴取した。評価事項として、使い勝手にかかわる、データ構造、データの検索性、音声の聞きやすさなどのほか、こうした手法による地域のリスク情報の提供に関する全般的な事項について意見を頂いた。見え方の違い等によって、意見は異なる場合もあると想定されるが、代表的な意見を以下に列記する。

#### (1) 使い勝手（データ構造・検索性など）について

- レベル1で地域別（区単位）で分類をしたが、「住居」の場合はよいが、施設（駅など）の場合は分類しない構造としたほうが探しやすい。
- 施設の種類や数が多くなってくると、今回の電話帳のような電子書籍形式では、見つけるまでに時間がかかりすぎる。
- 説明文章の部分は、人によっては肉声のほうを好むかもしれない。データ部分は、合成音声でも違和感は少ない。
- 合成音声の場合、施設名称には、読み間違いがあった。
- 行政が指定している避難所のリスク情報についても記載が望ましい。
- 津波は、浸水深だけではなく、到達時間についても記載が望ましい。

#### (2) そのほか（全般的なこと）

- 晴眼者の場合も同じと思われるが、ある施設のリスク情報だけではなく、ではどうしたらよいかについても記載が必要。その施設にいたときに地震があったら、どのように避難すればよいか行動指針もわかることが重要
- 複数の災害種別をまとめて記載したほうが利便性は高いが、現実的には、市役所からの配布の場合には、晴眼者用のハザードマップが配布される際に、その同等物が作成・配布されることが現実的ではないか。

## 5. まとめと今後の改善について

全般的に、試作した電子書籍ハザードマップについては、従来の録音テープによる情報提供よりも有用性は高いとの評価であったが、製作過程や聴取した意見等にもとづき導かれた、今後の改善や取り組みの方向性について、下記に整理する。

#### (1) 全般的な取り組み方針について

##### 1) 都道府県レベルでの検索サイトの有用性

視覚障害者による任意の関心のある施設・箇所のリスク情報の取得を目的とした場合、データの網羅性を高め、検索対象とする災害種別や、リスク情報を掲載する施設や地点の種類や数量を増やすほど、情報提供の方法は、今回のような電子書籍の形式では、求める情報の取得には時間を要するようになる。

今後の方向性としては、本手順で作成したデータベースを格納・利用する手法として、電子書籍形式よりも、さらに検索性の高いホームページを利用する方法が考えられる。その際、当該サイトがスクリーンリーダーに対応し、視覚障害者にも操作しやすいことが前提条件となる。

こうしたリスク情報の取得のみを目的としたサイトを構築する単位としては、市区町村よりも広域となる都道府県単位（あるいは複数の都道府県）のほうが、利用者の利便性は高いといえる。また、2章で整理したように、ハザード情報自体は、市区町村ではなく都道府県が作成する機会が多いことから、視覚障害者むけの地域リスク情報の検索サイトは、都道府県単位で構築するほうが、製作側の効率性の視点からも効果的と考えられる。

## 2) 市区町村単位での電子書籍の製作について

ハザードマップの配布目的としては、上述のような地域のリスク情報の周知に加えて、住民が安全な避災行動をとれるように促すことがあるといえる。そのためには、リスク情報をふまえて、危険時の行動指針や平常時からの備えについても広報が必要となる。

適切な避災行動については、その地域の特性（高台があるか）や、施設の整備状況（避難所など）、などに依存することから、都道府県単位では難しく、市区町村（あるいはより校区など）で配信することが必要となる。

さらに、地震発生時の避難行動の行動指針に関して、視覚障害者の場合は、単独での避難が難しい場合もあることから、地域における支援体制との関連が深い。したがって、視覚障害者への防災情報の提供にあたっては、災害発生時の対応のみならず、平常時の当該地域における要援護者対策の取り組み状況や施策などについても説明を行う重要性が高い。

電子書籍形式でのデータ提供は、こうした説明を、視覚障害者に広報する目的としては、有用性や将来性が高いと期待される。市区町村が、視覚障害者に、電子書籍形式で防災対策の情報提供する際には、本研究開発で試作したような地域のリスク情報を（地図情報）に関する章とともに、文章形式で当該自治体や地域における要援護者対策の説明を多く掲載することが望ましい。

## 3) そのほか

- 対象とする施設数が多くなる場合は、製作費用等の制限から合成音声を用いることが現実的といえる。その際、読み間違いを防ぐためには、辞書を整備する必要がある。また長期的には、国土数値情報等で整備するデータに、欧米言語と異なる日本語の特殊性から、漢字での名称に加えて、よみの属性も含めることが望まれる。
- 電子書籍で施設（病院等）のリスク情報を掲載する場合は、当該地域における施設数等に応じて、整理の単位（区、市、近隣を含めた複数の町村）に工夫が望ましい。
- 津波の予想到達時間は、重要性が高いと想定される。内陸の各施設・地点まで到達する時間の掲載は困難であるが、当該市区町村の沿岸までの到達時間はおおむね想定されることから、浸水深の節（パート）とは別途に、掲載することが望ましい。

今後は、これらを踏まえて、地域のリスク情報（地図情報）を含む防災関連情報を、視覚障害者に提供する方法として、市区町村単位程度での電子書籍形式での配信と、都道府県単位程度での Web 経由での配信の、2つの方法の併用を前提として、検討を継続したい。それぞれの方法の特性を活かし、視覚障害者が、必要とする情報を利便性高く取得できるような、全体的な情報提供の体系について考察するとともに、具体的なデータや検索システム等の開発を続ける計画である。

## 6. 謝辞

本研究開発に御協力を下さいました、視覚障害者関係団体（神戸アイライト協会、きんきビジョンサポート、日本ライトハウス）の皆様方に御礼申し上げます。本研究開発では、「国土数値情報（市町村役場等及び公的集会施設点、医療機関、福祉施設、バス停留所、鉄道）」（国土交通省）を利用しました。

## 7. 引用・参考文献

- 1)兵庫県国土整備部 技術企画課，兵庫県 CG ハザードマップ，<http://www.hazardmap.pref.hyogo.jp/>，2013
- 2) 国土数値情報 ダウンロードサービス，<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>，/国土交通省国土政策局 国土情報課，2013
- 3)国土地理院，触地図原稿作成システム【試験公開】 <http://portal.cyberjapan.jp/testd/portalsite/shokuchizu/index.html>，2013
- 4) 総務省 情報通信政策研究所，障がいのある方々のインターネット等の利用に関する調査研究 [結果概要] ，2013
- 5)マイクロソフト、Open XML to DAISY XML Translator，<http://office.microsoft.com/ja-jp/word-help/HA102540323.aspx>，2013