

# 地理情報を用いた山口県地震被害想定の利用に関する研究

## Study on effective GIS use of earthquake damages estimated in Yamaguchi prefecture

宮下 義隆<sup>1</sup>, 村上 ひとみ<sup>1</sup>  
 Yoshitaka MIYASHITA<sup>1</sup> and Hitomi MURAKAMI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 山口大学大学院理工学研究科環境共生系専攻  
 Department of Information Technology, Chiiki Anzen University

In 2008, earthquake damage estimation was conducted in Yamaguchi prefecture, based on the extensive investigation data. In order to utilize a vast quantity of investigation data and estimation results effectively, the geographical information system is introduced. I developed a system to help people understand earthquake risk where they live and to conduct dwelling seismic safety checkup. The system aims to raise earthquake disaster awareness of people and to improve dwelling safety.

**Keywords :** GIS(Geographic information Systems), earthquake damages estimated, the fourth mesh

### 1. はじめに

現在、東南海・南海地震の発生確率が今後 30 年で約 50%~70% とかなり高く、また、近年これまで地震の少なかった地域でも、大規模な地震が相次ぎ、いつどこで大地震が起きてもおかしくない状況であり、各都道府県では早急に防災対策をすることが求められる。また、耐震改修促進法が制定され、建物の耐震化が進められるようになった。

山口県では 2007 年度に、地震被害想定調査<sup>1)</sup>を実施し、その報告書が 2008 年 3 月までにまとめられ公表されている。しかし、調査報告書は自治体職員や自主防災会等の市民にとって決して見やすいものでない。地図の縮尺は山口全体図のみで、ページ数は約 350 ページと量が多い。一つの地図に一つの要素しかなかったり、一つの地図上で複数の要素を複合して比較する等の表示ができない。山口県では近年地震による被災頻度が少なく、災害体験が風化し、住民ばかりではなく自治体職員の地震対策に対する意識・考えが低下し、適切な防災対策が行われていないケースが発生する。

そこで、本研究では膨大な山口県地震被害想定調査データを、GIS(地理情報システム)を利用して、住民に判りやすく伝え、住宅物の耐震化を推奨するためのソフトウェア開発を行う。住民に対して、来るべき大地震に備え、事前対策の実施を促し、住宅・建築物の被害、建物倒壊による住民の死傷率の軽減等の減災につながることを目的とする。

### 2. 山口県地震被害想定調査内容

山口県に被害をもたらす地震として、以下の 16 本の断層(図 1)が想定されている。1)東南海・南海地震、2)安芸灘~伊予灘の地震、3)大竹断層(小方 小瀬断層)、4)菊川断層、5)大原湖断層系(山口盆地北西縁断層)、6)大原湖断層系(宇部東部断層+下郷断層)、7)中央断層線断層帯(石鎚山脈北縁西部~伊予灘)、8)渋木断層、9)厚狭東方断層、10)萩北断層、11)オケ峠断層、12)徳佐地福断層、13)防府沖海底断層、14)佐波川断層、15)大河内断層、16)日積断層である。想定項目は、自然現象、建物被害、人的被害、ライフライン施設、交通施設、生

活支障、その他施設等、経済被害から成る。地震の発生条件として、早朝 5 時、昼 12 時、夕方 18 時、風速 3m/s、15m/s、のケースについて考慮されている。

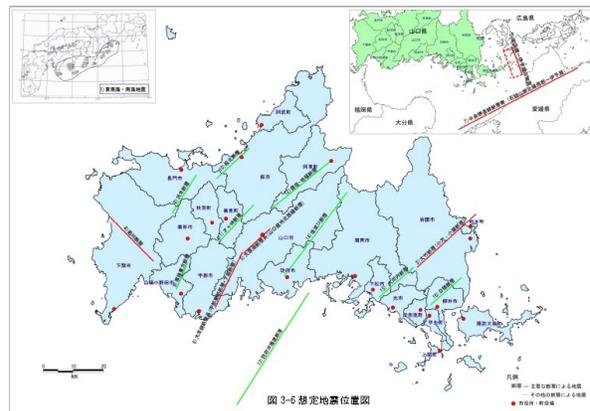


図 1 想定地震位置図<sup>1)</sup>

表 1 ヒアリングまとめ

市	データの使われ方
宇部市 総務部防災危機管理課 2008 年 10 月 20 日	Word や Pdf といったファイルをカラーで印刷し、画像データのように利用して出前講座を行っている。
下関市 都市整備部建築指導課・市民部防災安全課 2008 年 11 月 4 日	学校などの施設に住民を集め、住民の防災意識啓発と防災の術を目的にパワーポイントなどを作って説明する等の防災教育を行っている。市独自に 50m メッシュの震度想定と建物被害想定図を作成している。

### 3. ヒアリング調査

想定調査の内容、データは各市町の自治体担当者(職員)が利用できるように報告書の Word ファイル、Pdf ファイルと Excel データとして配布されている。そこで、

山口大学工学部知能情報工学科 4 年宮下義隆と上谷淳司、山口大学大学院理工学研究科准教授村上ひとみとで、宇部市、下関市においてヒアリングを行った。質問項目は宇部市では 14 個、下関市では 18 個あり、主に地震対策、山口県被害想定調査の利用についてである。ヒアリングのまとめを表示 1 に示す。

ヒアリングの結果、両市とも地震よりは水害の被害が多く、地震対策よりは水害対策を優先にしており、また山口県地震被害想定調査の被害想定データである Excel データが活用されていないことがわかった。

#### 4. 開発ソフトウェア

##### (1) 地理データ準備

下地の地図として国土地理院が発行する数値地図 25000(地図画像)を使用した。これは、PackBits 圧縮された TIFF ファイルであり、1 枚あたり約 35MB ある。山口県全体で 95 枚の地図画像データを使用しており、全部で約 3GB の容量となっている。

座標変換として、測地系を統一する必要があるため、日本測地系のは世界測地系に変換する必要がある。

データの整備として ArcGIS9.1(ESRI 社)を用いて、地図レイヤーの shape file の作成を行った。作成想定被害データを、GIS を用いて利用するには、XLS 形式から CSV 形式に変換し、その後、500m 四方のメッシュとなっている 4 次メッシュのコード番号によりポリゴンデータとテーブルを結合する。

##### (2) システム操作の流れ

システム開発には Microsoft 社の Visual Basic 6.0 と ESRI 社の MapObject2.1 を用いて作成した。

利用者が被害想定調査の対象である 16 本の断層から一本を選択し、計測震度において色分けランク表示する。色と計測震度の値とは対応付けてあり、計測震度と利用者の住宅の環境である建築年次、建物の種類により、全壊率を導出する。その後、日本建築防災協会の「わが家の簡易耐震診断」<sup>3)</sup>に基づき質問 10 項目に回答すると、住宅の耐震性を計る。全壊率と耐震診断テストを評価し、利用者に耐震改修の推奨を促す。

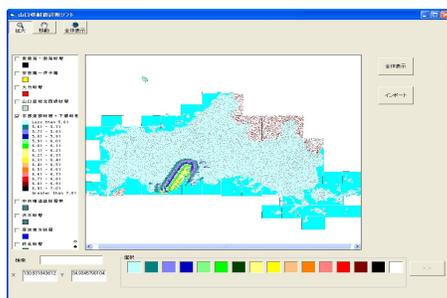


図 2 震度分布表示画面

##### (3) システム評価

本システムを利用して、住まいの地域の震度または、その周りの地域の揺れやすさの状態が一目でわかり、全壊率の導出と耐震診断テストより、耐震補強の必要性を判断することができる。

「NPO 法人防災ネットワーククラブ」の例会においてシステムを説明し、使ってもらった評価を行った。日時:2009 年 3 月 23 日 18:30 - 20:00、場所:宇部市シルバークラブあいセンター、参加者:13 名、アンケート回収数:7 名。表 2 にアンケート結果の一部を示す。

ソフトウェアに用いた地図画像データは一枚あたり 35MB もあり、表示するのにストレスを感じる。また、ソフトウェアのステップ数が多くユーザにとってやさしいソフトウェアとはいえない。

表 2 処理速度とステップ数に関するアンケート結果 (N=7)

	快適である	どちらともいえない	ストレスを感じる
地図(GIS)表示時の処理速度はどのようでしたか?	0 人	3 人	4 人
	多い	どちらともいえない	少ない
ステップ数(結果表示までの数)は?	2 人	4 人	1 人

#### 5. まとめ

本研究では、2 市の防災担当課へのヒアリング調査を行い、山口県庁が実施した山口県地震被害想定調査のデータを利用して、GIS に表示し、住民が住んでいる場所の地震の危険性を理解し、住宅の耐震化の向上の手助けとなる山口県耐震診断ソフトを開発した。

開発ソフトウェアは全壊率を導出し、さらに簡易耐震診断ができ、建物の耐震性を調べることができた。

今後の課題を以下に述べる。建物構造の耐震対策だけでなく、室内の対策として家具・家電製品を固定する、窓ガラスや鏡などの危険物は飛散防止フィルムを貼るなどして破損しにくくしたり、飛び散るのを防ぐなどの対策も考慮しなければならない。地震発生後は慌ててケガなどする人がいるので、地震直後や地震の揺れがおさまった後の対策、行動などについてもユーザに情報を提供する必要がある。緊急時に冷静に平常心で対応できるかどうかは、日頃から防災対策に心がけなどの自主防災の啓発であることだと念頭に置いておく必要がある。そういった点を改善することにより精度の高いツールとなり、ユーザの安全性が高められ、被害軽減に大きくつながることが期待される。

#### 謝辞

本研究を行うにあたり、終始ご指導ご鞭撻を賜った、三浦房紀教授、瀧本浩一准教授に深い感謝の意を表します。本研究で用いた山口県地震被害想定調査データを提供して頂いた山口県庁の方々にも心より感謝の意を表します。宇部市総務部防災危機管理課の弘中様、下関市都市整備部建築指導課の浅野様、吉坂様、下関市民部防災安全課の高橋様、高林様、志摩様にはヒアリング調査にご協力頂きありがとうございました。

#### 参考文献

- 山口県ホームページ  
<http://www.pref.yamaguchi.lg.jp/cms/a10900/bousai/soutei.html>
- 国土交通省国土地理院 世界測地系移行の概要  
<http://www.gsi.go.jp/LAW/G2000-g2000.htm>
- 財団法人日本建築防災協会 耐震改修支援センター  
<http://www.kenchiku-bosai.or.jp/>