

1. はじめに

阪神淡路大震災、新潟県中越沖地震、岩手宮城内陸地震と、大規模な地震が発生した場合には情報の収集・伝達が想定通りにならず、復興活動に支障をきたした事例が多く報告されている。また、人口密集地区での地震発生により多くの人が帰宅困難者・避難者となり交通渋滞、避難所の衛生・医療問題等様々な問題の原因になっている¹⁾。特に首都圏で直下型地震が発生した場合の帰宅困難者・避難者の数は、少なくとも500万人を超えると予想されている²⁾。図-1は条件別帰宅困難者想定数と避難者想定数である。

近い将来東海地震という大規模な(マグニチュード8程度)地震が発生すると考えられているが、発生メカニズムや予想震源域・歴史的資料がある程度判明していることから、現在日本で唯一予知の可能性が高いとされている地震である³⁾。この予想される地震において、帰宅困難者・避難者を少しでも減らすことができれば、被災地の減災・早期復興に大きく寄与する。

本研究は帰宅困難者・避難者が地震発生時から早い段階での情報を利用する為に、情報を効率良く収集・活用する方法を確立することを目的とする。

2. 必要な情報について

帰宅困難者・避難者にとって必要な情報は何かを考える。帰宅困難者とは、自宅からみて遠隔地(概ね20km以上とされる)で大規模な地震に遭遇した際に、公共交通機関が動かず帰宅することが難しくなった人々のことをいう。

地震の規模が大きい程、移動手段が、電車・バス等公共機関→車・バイク→徒歩とシフトしていき、大地震時には徒歩による移動の割合が多くなる^{3) 9)}。図-2は宮城県沖地震時の帰宅時に必要とされた情報の調査内容で³⁾、地震の規模・被害状況と交通機関の有無、道路・交通の情報が大半を占める。徒歩での移動が多くなると、地震の被害や道路情報がより多く必要とされる。

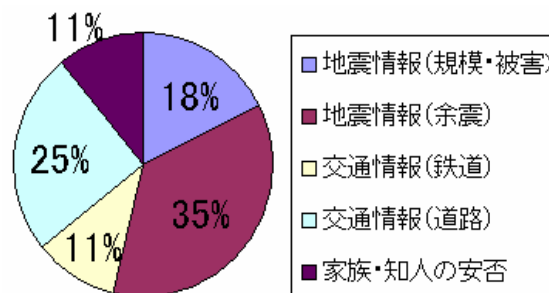


図-2 地震発生後帰宅時に必要とされた情報⁴⁾

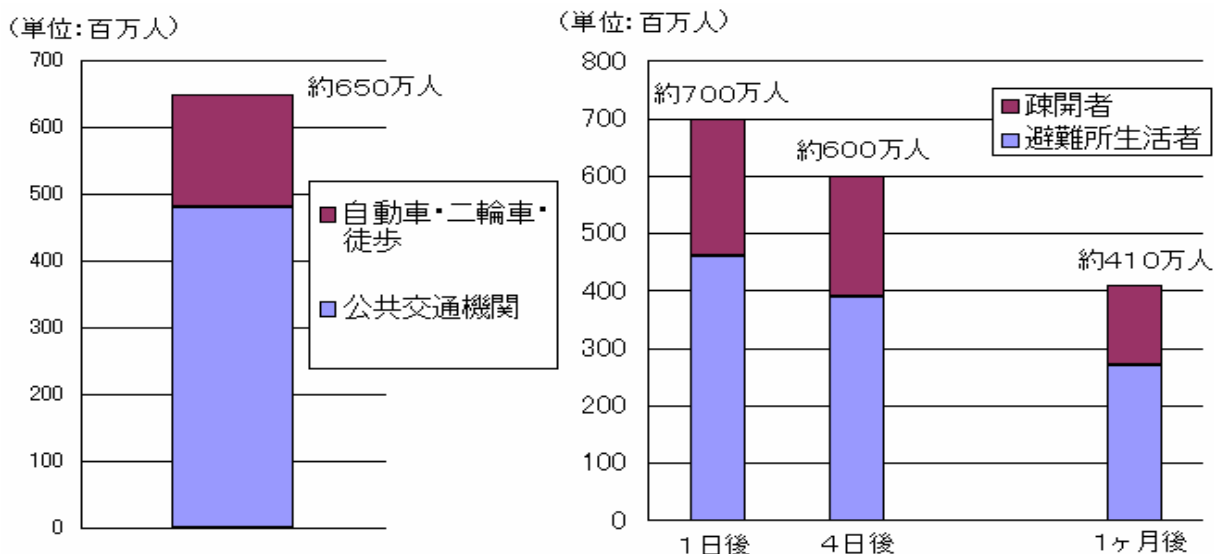


図-1 首都直下型地震発生時における条件別帰宅困難者想定数と避難者想定数²⁾

避難者に必要な情報には、自宅や周辺の安全確認、避難所の受け入れの可否、食事や補給物資の供給、医療設備の有無がある。どれも流動的な情報であることから、常時情報編集が求められる。

3. 公共機関による情報利用の例

これまで地震の情報提供にはTV、ラジオ、カーナビによる案内、駅やターミナルでの案内放送や張り紙、道路交通案内板が使われてきた⁴⁾。テレビでの速報、カーナビや案内板での通行止めや電車の運休状態の表示は普段の生活でも見られる。また、通信技術が発達した近年ではWebによりニュース速報が配信され、Web上での情報利用が注目されている。

平成19年に起こった新潟県中越沖地震では被害場所の写真が発災から2日後、平成20年に起こった岩手宮城内陸地震では発災から3日後に速報で国土交通省国土地理院よりWeb上のGISで掲載された⁵⁾。図-3はWeb GISによる建造物被害の速報である。



図-3 新潟県中越沖地震時のWeb GISによる速報

4. 現状の問題点

情報を扱う過去の事例で多く共通することは、人員が足りないことと時間がかかること、情報網が滞り混乱が起きることである。平成7年の阪神淡路大震災では建物倒壊や火災が多く、災害現場に人が集まった為に情報の整理に人手が足りず、結果として街路や建造物の被害状況の把握が遅れた¹⁰⁾。この時は研究段階だったGISが復興に役立ち³⁾、その後起きた新潟県中越沖地震や岩手宮城内陸地震でもGISは被害状況の把握や復興計画に大いに貢献した⁵⁾。しかし、調べた範囲で最も早かった被害状況の公開

は報道による映像が2時間後で、Web GISの速報は2日後であった。

避難や緊急用の経路等街路の調査には航空写真や救急活動団体による報告のまとめ、調査員による現地調査がある。しかし航空写真の読み取りには時間と人員が必要で、報告も伝達され、まとめるまでに時間と人員が必要である。現地調査は二次災害を防ぐ為に十分時間を置いてから行われるので、比較的落ち着いた後の復興支援の為に情報収集となる³⁾。

報道による映像からの判別もあるが、映像情報が限られている為あまり重要視できない。また報道による映像は救助の妨げにならないように限られており極一部の地域しか映さない。つまり、被災した多くの人々は状況が把握できないこの期間、発災より最短でも約2日間は情報弱者となってしまう、場合によってはもっと長期間に及ぶ。

大地震発生後は緊急時で交通規制が布かれ、移動経路や帰宅先の安全確認の情報が不足することから情報弱者になり易い¹⁰⁾。情報弱者が多くなることによって、精神的な不安による避難所への不要な滞留や滞留の長期化、避難所の人数過多、局所的な食料・補給物資の不足といった問題が多く発生している。また、避難者の長期滞留は衛生面、食物アレルギーやアトピー性皮膚炎等アレルギー患者、透析等特殊治療や定期的な投薬が必要な患者にも負担が多い³⁾⁷⁾。

5. 情報利用の提案

大地震時において情報を有効に使う・効率的に扱うということは、情報を早い段階で扱うことである。4.でも述べたように、帰宅困難者・避難者が情報弱者にならない為には、大地震発生後の早期での情報収集・状況把握が必要である。それには2.に述べたように、周囲の安全や道路・交通状況、医療機関の有無等の必要な情報を集めなければならない。本研究ではこれを担う組織人として、従来の自治体や消防団等の活動団体に加え、実際に被災した人達や現地でボランティア活動をする人達を想定することにした。

現在発災後の情報収集としては、自治体の職員の調査、救急活動をする消防団・警察の報告があるが、

4. に述べた理由で情報の整理が遅れている。災害現場に最も近く、情報を集めることのできる被災者やボランティア活動を行っている人々の協力があれば、今までより早い情報収集が可能である。集める情報に被害の程度等で段階をつけられれば、さらに編集しやすくなる。特に道路被害状況や建物被害状況は、倒壊の程度のランキングのための状況判断に有効である。図-4 は阪神淡路大震災で使われたランク別の街路被害状況図である³⁾。また、得られた情報を Web GIS で編集することで、通信できる場所ならどこでも情報を編集・閲覧でき、実際に情報を集めた人や外部の情報ボランティアの人々に編集を依頼することで被災地の対策本部や自治体の人員の負担を減らすことができる。

具体的には、情報提供を従来の方法に加えて被災者や現地で活動する人々にも依頼し、自治体・対策本部と情報ボランティアが協力して、誰でも閲覧できる Web GIS を編集する体制を創設することである。図-5 は現在の情報利用状況と本研究のイメージ図である。

6. 実現可能性の検証

実際に 2. で述べた必要な情報を集められるのか、編集できるのかを検証した。奥平の研究¹³⁾にあるように、街路の被害写真・危険な場所の写真を撮影し GPS で位置情報を付加することで、GIS 上に纏めることができる¹²⁾。近年は携帯電話が多機能化し、撮

影機能や GPS 機能も付いている機種が多いので、情報を集めることは十分可能である。またノートパソコンの小型化も進み、持ち運びが容易になったことで、どこでも Web GIS の編集ができるようになった。自宅や周辺の安全確認、避難所の受け入れの可否、食事や補給物資の供給等写真では判りづらい情報も、GIS で地図に位置情報と文字情報を関連付けることで纏めることができる。図-6 は Google マップとウィキペディアが連携したもので、GIS で位置情報と写真、文字情報を関連付けた例である⁶⁾⁷⁾。

災害発生時に Web GIS の編集や情報の整理に協力する学生や情報ボランティアの動きもあり、復旧に成果を挙げている⁸⁾⁹⁾。このように、技術的には大きな問題はなく、現在実現していることを組み合わせることで可能である。

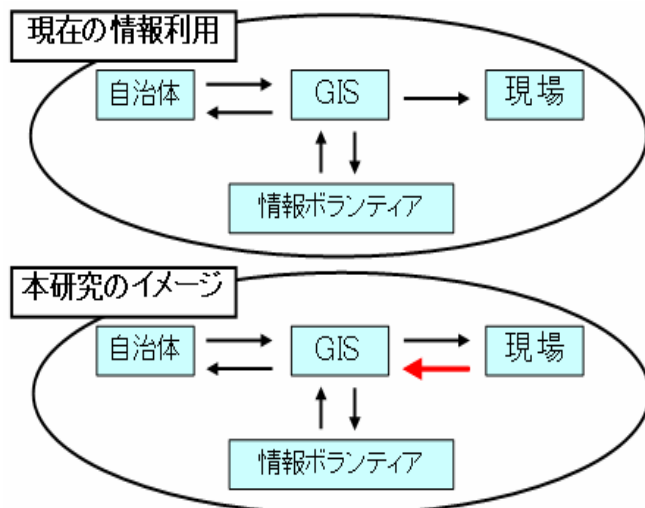


図-5 現在の情報利用状況と本研究のイメージ図

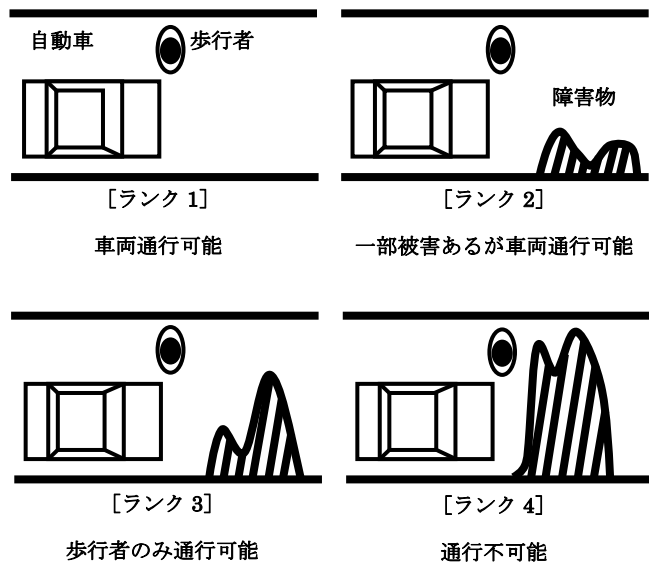


図-4 ランク別街路閉塞状況図



図-6 地図と写真、文字情報の関連付けの例

7. これからの課題

研究の結果、大地震時に、被災者・被災地で活動する団体等から被害状況等の情報を得て、それを編集することで従来よりも早く有効に情報を扱えるのではないかという結論に至った。

過去の事例から情報を早い段階で扱う研究や情報の流れを作る研究がされているが、この被災者・被災地で活動する団体等からの情報を有効に使う研究は現在あまりされていない。何故なら、自治体の職員等情報収集を専門にする人々は既定の基準で情報を扱い易く収集し、情報に信頼性と精確性があるからである。図-7は宮城県沖地震時の帰宅時に必要とされた情報源である。これを見ると、テレビ・ラジオや案内放送・案内板といった公共性、客観性のある媒体を重視する割合が多い。一般市民から得られる情報は明確な基準が無いので信頼性が薄く、判り辛い情報が多い為、あいまい情報として処理が後になる、または処理されないことが多い¹¹⁾。しかし、今は過去の事例も多く研究されて、過去の反省点や、大地震時に必要な情報も分かった。集める情報を限定し、その基準を設ける等情報収集の環境を作ること、あいまい情報は無くすことができ、情報の信頼性も高まると思われる。

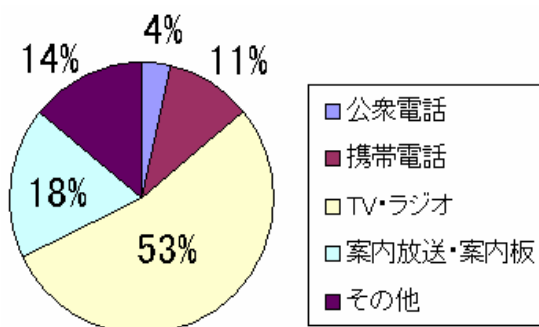


図-7 地震発生後帰宅時の情報入手媒体³⁾

8. おわりに

近い将来地震が起きると予想され、発生する地域も想定されている現在、地震への対応や対策の認知度が全国的に高まっている。Web GISや地震時の情報の認知度・重要性の理解を深める目的で、試験的な情報収集の環境の整備をするのも有効だと考えられる。

今後は、発災後早期に集められる情報やあいまい

情報の信頼性の向上に向けて、ウィキペディア等の大量の情報を扱う例を元に、情報の有効利用の方法、環境の整備について調査・研究していく。また、今まで触れていなかった、国・行政による法律・政令等の取り組みについても調べ、より現実的に研究を進めていきたい。

研究全体を通して多くの事例や論文を参考にしたが、実際に自治体や情報利用について研究を行っている人に話を聞くことができなかったので、機会を設けてお話を伺い、客観的な視点をもって研究を進めたい。

参考文献

- 1) 国土交通省気象庁ホームページ：
<http://www.jma.go.jp/jma/index.html> ,2009.2.
- 2) 内閣府：<http://www.cao.go.jp/> ,2009.2.
- 3) 日本建築学会：阪神・淡路大震災調査報告 共通編 3, 丸善株式会社, 1999.6.
- 4) 崔 宰栄：地震時の帰宅交通需要の発生特性, 土木学会論文集 A , Vol.62 NO.1, pp.29-41, 2006.1.
- 5) 国土交通省国土地理院：
<http://www.gsi.go.jp/index.html>,2009.2.
- 6) Google マップ-地図検索：
<http://maps.google.co.jp/> ,2009.2.
- 7) ウィキペディア：
<http://ja.wikipedia.org/wiki/> ,2009.2.
- 8) 東京大学地震研究所：
<http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/index-j.html> ,2009.2.
- 9) GIS VOLUNTEER NETWORK：
<http://www.gis-volunteer.net/> ,2009.2.
- 10) 熊谷良雄・崔 宰栄・中野孝雄：災害時の道路交通, 2005予備時報220,pp.64-69,2005.1.
- 11) 永田尚人・橋本 励・山本幸司：IT を活用した災害時の救援オペレーションシステム構築に関する基礎調査, 土木情報利用技術論文集 Vol.16,pp.245-252,2007.5.
- 12) 内山 雅之：GPS 使用防災, 土木情報利用技術論文集 Vol.32,pp.83-84,2007.5.
- 13) 奥平 祐三：GIS とボランティアを中心とした震災後の情報活用, 計画マネジメント研究室卒業論文発表, pp.18-21,2009.2.