

## リスクアセスメントに資する情報集約・分析システムの構築

研究分担者 市川 学（芝浦工業大学システム理工学部 准教授）

### 研究要旨：

予測をはるかに超える被害があった東日本大震災に代表されるように、大規模・複合的で今まで経験したことのない災害が発生する可能性があり、災害対応にあたる人々の対策が困難となっている。本研究では、様々な危機に対して一元化した方法で対応するオールハザードアプローチという考え方をもとに、災害対応にあたる人々が意思決定に利用できるシステムを構築した。構築したシステムは自然災害を一元的に扱い、国勢調査とモバイル空間統計による災害曝露人口の推計をベースとし、人命救助の観点から優先順位を考慮してリスクを定義・分析して可視化する。

### A. 研究目的

オールハザードアプローチを基に、災害対応にあたる人々の意思決定を補助するシステムを構築することを目的とした。構築するシステムを用いることで、ステークホルダー間の情報共有・意思決定を迅速に行い、より効率的な災害対応につなげることを期待する。

### B. 研究方法

震度分布などの災害情報が入力されたとき、それらの情報をもとに静的な情報と組み合わせることでリスク分析を行い、分析結果をダッシュボードに表示するシステムである。

静的な情報は、国勢調査からの人口データやドコモからのリアルタイム人流データ（モバイル空間統計）、Frogwel や医療介護情報局からの医療機関・機能情報、さらに国土数値情報からの避難所や道路・鉄道情報などがある。

分析には、プログラミング言語の Python 言語を用いた。災害対応においては災害情報やリソースの需要がどの程度あるのか可視化されていることが重要である。よって、災害情報やリスク分析結果が瞬時に理解できるシ

テムとして Web サービスの展開を考えた。将来的に平時の需要と比較した逼迫具合も可視化することを考え設計する。

出力は、Esri 社の ArcGIS 製品を組み合わせ、ArcGIS Online 上にデータセットを保存し、ArcGIS Experience Builder でダッシュボードを作成した。

作業は、3つの手順に分けて行った。まず、災害リスク指標の定義を行う。次に、そのリスク指標を算出するためのデータセットの作成を行う。最後に、その分析結果を表示するダッシュボードを作成し、可視化する。

（倫理面への配慮）

本研究はシステム構築を目的とするもので、人を対象とした研究ではないため、倫理面で特段の配慮は必要としない。

### C. 研究結果

災害リスク指標の定義

システムを利用すると想定しているステークホルダーは、行政や災害対応機関に所属する災害対応にあたる人々である。個人レベルのリスクではなく、市区町村あるいは地域レ

ベルにおいてのリスクを指標として定義し、重要な項目に絞って算出した。

リスクを、曝露人口推計・インフラ・支援物資・保健医療福祉・経済の5分類にわけて考え、指標名・データ型・単位・定義式の4点でまとめた。リスクの5分類は便宜上のもので、実際には曝露人口推計の結果を用いて支援物資の需要量を算出した。

リスク指標を次の通り定義した。

- 曝露人口推計は、被災者数全体以外に、65歳以上の被災者数を被災高齢者数、0-5歳被災者数を被災乳幼児数と定義した。
- インフラは電気・ガス・水道・通信という4つのライフラインや道路・鉄道をリスク指標として取り扱った。
- 支援物資は、国が提言しているプッシュ型支援に係る主要8品目を中心とし、避難所圏域ごとではなく被災者数から該当粒度の需要量を算出した。
- 保健医療福祉は多岐にわたるため、命に係わる部分を優先的にリスク指標として定義した。
- 経済的なリスク指標は、物的被害を考慮するストック被害と人的被害を考慮するフロー被害として定義した。

#### データセットの作成

必要な情報を収集し、データセットを作成した。インプットする自然災害の情報として、サンプルの震度分布を利用した。この被災範囲に対して、該当する地域のデータを結合することによってデータセットを完成させた。国勢調査より、人口や世帯などの情報をもつ統計データを結合した。

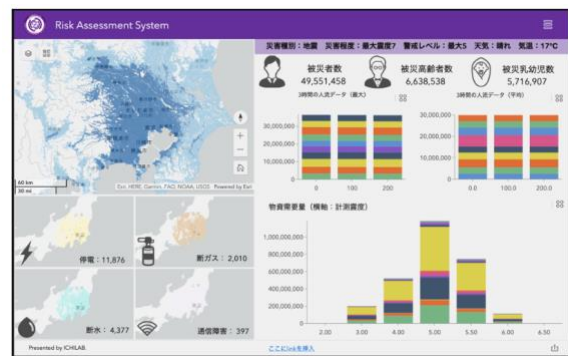
また、震度分布を入力し災害シミュレータを利用したライフライン被害の推計を行い、その結果を結合した。さらに、国勢調査の統計データを用いて行われた曝露人口の推計結果から、物資需要量の算出を行い、その結果を結合した。

最後に、これらを国勢調査の境界データと結合し、重心点に集約して出力した。

以上の工程を、5次メッシュ・小地域の粒度で行った。

#### 分析結果の出力

作成したデータセットを用い、ダッシュボードへの出力を行なった。5次メッシュ粒度では、下図のように出力される。粒度はそれらを必要とするステークホルダーに合わせたもので、5次メッシュ・小地域・市区町村・2次医療圏・保健所管轄・都道府県の6種類である。



#### D. 考察と結論

曝露人口の推計・インフラ被害データの可視化・支援物資需要量の算出・保健医療福祉の支援ニーズ集約・経済リスク指標の定義を行った。今後の課題としては、これらの精度向上と、今回算出するに至らなかったリスク指標の算出が挙げられる。また、これを利用した実際の訓練や発災時の対応を通して、システムを改善していくことも必要である。

最後に、SIP（戦略的イノベーションプログラム）で研究開発されているD24H（災害時保健医療福祉活動支援システム）のような災害時の保健医療福祉の情報システムに、今回構築したシステムが1つの機能として実装されていくことで、都道府県本庁に置かれる本部では、複数のシステムを比較、閲覧する負担が軽減されるものと考えられる。

**F. 研究発表**

1. 論文発表

特になし

2. 学会発表

特になし

1. 特許取得

特になし

2. 実用新案登録

特になし

3. その他

特になし

**G. 知的財産権の出願・登録状況**