

地域コミュニティを対象とした水害リスクコミュニケーション支援システムの開発

川 篤 健一[†] 多々納 裕一[‡] 畑山 満則[‡]

京都大学大学院情報学研究科[†] 京都大学防災研究所[‡]

1. はじめに

治水事業の進展により水害による浸水面積は減少の一途を辿っているが、一方で近年都市部における浸水面積あたりの一般資産被害額（水害密度）は増加しており[1]、人口と資産に対する水害リスクはむしろ高まってきていると言える。2000年東海豪雨災害では都市部が広範囲にわたって浸水し、甚大な被害が発生した。これを受けて平成13年改正水防法においては、洪水予報河川制度の拡充と浸水想定区域制度の創設が明記された[2]。これにより自治体が地域住民に対して事前に水害ハザードの情報に関して周知させることが規定され、洪水ハザードマップを作成、公開する動きが全国に広まっている。洪水ハザードマップについては水害の際の避難意識向上に対して一定の効果が認められるが[3]、紙媒体の表現力の限界による洪水災害イメージの固定化や、一方的に提供され、インタラクションがないことに起因すると思われる無関心や廃棄・紛失等、様々な問題が指摘されている[4]。

本研究では住民に対する事前の水害リスクの周知と、住民による自律的避難知識の獲得を目的として、東海豪雨災害において甚大な被害を受けた新川流域を対象に、GISベースの水害リスクコミュニケーション支援システムを開発した。支援システムには新川の氾濫シミュレーションの結果が統合され、確率と氾濫形態で規定されるシナリオに基づいた水害リスク情報を提供する。住民は支援システムを用いて、水害リスク情報に基づいた地域の避難計画を試行することができる。

2. 水害リスクコミュニケーション支援ツールの要件

リスクコミュニケーションは、参加者の情報共有やリスクに関する理解水準向上を通してリスクを軽減する方策を得ることを目的とした、個人、機関、集団間での情報や意見のやり取り

の相互作用的過程であると捉えられるが[5]、効果的なコミュニケーションを行うためには、情報の受け手の主体性やニーズを重要視する必要があるとされる[6]。特に行政と住民が行う水害リスクコミュニケーションでは、住民の防災意識を効果的に向上させるためには住民の主体的な参加と、住民のニーズを考慮したリスク情報の提供が必要であると考えられる。

本研究では水害リスクコミュニケーションにおける住民のニーズを探るため、平成16年8月に設置された「琵琶湖湖南流域水害に強い地域づくり協議会」における議論より以下の知見を得た。水害時の避難を考えたとき、発生確率をキーとした様々な氾濫のパターンによって、当然避難の仕方も変わる。また、一般に河川より容量の少ない小河川や下水道による氾濫も当然考慮されなければならない。さらに、最も避難の成否を左右する避難開始のタイミングについて考えられなければならない。以上より、住民が避難について事前に考える水害リスクコミュニケーションの支援には、1. 氾濫の様々なパターン 2. 内水氾濫に関する情報 3. 避難開始のタイミングに関する情報が、最低限必要である。これらの情報を、現行の洪水ハザードマップが提供しているとは考えにくい。

さらに、水害リスクコミュニケーションにおける住民の主体性を保障し、効果的なコミュニケーションを行うためには、情報の送り手と受け手の間のインタラクションが不可欠である。よって支援ツールにおいてはユーザに対して答えを一方的に与えるのではなく、住民による試行を可能にする必要がある。少なくとも自分で考えた避難の経路やタイミングに対して、支援ツールが安全性を評価するプロセスの繰り返しによって、情報の受け手が効果的に防災意識を向上させることができると考える。現行のシミュレーションを用いた住民に対する防災意識啓発を行う情報処理システムは[7][8]、この点を満たしているとはいえない。

Development of Information System Supporting Flood Risk Communication for Local Community

[†] Kenichi KAWASHIMA

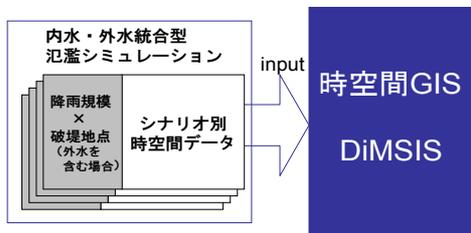
Graduate School of Informatics, Kyoto University

[‡] Hirokazu TATANO, Michinori HATAYAMA

Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

3. 水害リスクコミュニケーション支援システムの構築

以上の要件を満たす水害リスクコミュニケーション支援ツールとして、本研究では、愛知県より提供された新川の氾濫シミュレーションの結果を利用した情報処理システムを構築した。氾濫シミュレーションは内水・外水統合型であり、降雨規模と破堤地点の組み合わせによる 68 種の氾濫シナリオを備える。そのアウトプットとしての 50m メッシュ時系列浸水深データを扱うため、本支援システムは時空間地理情報システム DiMSIS を利用した[9]。その構成を図 1 に示す。支援システムはユーザに対して直面する水害リスクを可視化し、インタラクションを通じて避難計画の支援を行う。以下では支援システムが実現する機能に関してその概要を述べる。



(提供: 愛知県河川課)
図1 氾濫シミュレーションと支援システムの構成

3.1 氾濫アニメーション

ユーザが 68 種のシナリオを指定することにより、シナリオ別の氾濫アニメーションが地図上に表示される。その表示画面を図 2 に示す。

3.2 個別家屋に対する水害リスクシミュレーション

水害時の家具移転等の被害軽減行動によって、避難が遅れる事例が報告されている[10][11]。被害軽減行動は迅速な避難の阻害要因として考えられる。事前に水害時の被害軽減行動について考え、その効果を知ることは、迅速な避難に資するものと考えられる。そこで本支援システムは、家屋が曝されている水害リスクをリスクカーブにおいて可視化し、さらに家具移転や水害を担保する保険などのリスク軽減方策を試行することができる機能を備える。その表示画面を図 3 に示す。

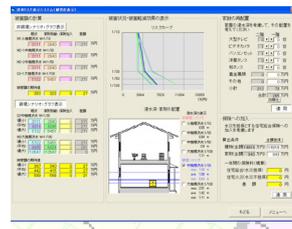
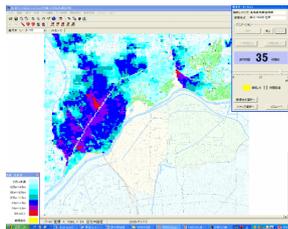


図2 氾濫アニメーション 図3 個別家屋の水害リスク

3.3 避難シミュレーション

本機能によってユーザは、自身の避難場所、避難経路、避難開始時間の選択によって、どういったパターンの水害時に、どのような経過をたどるのかについて知ることができる。避難場所は公的な指定避難所だけでなく、構造上安全だと思われる民間の建物についても設定することができる。避難経路に関しても地理データとしての経路ネットワークに従うことなく、地図上に自由に設定することができる。その表示画面を図 4 に示す。

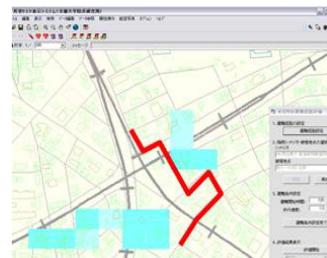


図4-1 避難経路の設定



図4-2 避難の評価

4. おわりに

現在新川流域の清須市や現地の地域コミュニティを通じて、水害に関するワークショップの開催を企画している。ワークショップでは支援システムを利用した試行によって「マイ避難地図」を作成し、持ち帰ってもらう。将来的にはウェブを通じて、または現地の公共施設においてシステムを利用してもらうことを目指す。

参考文献

- [1] 社団法人損害保険協会安全防災部, 自然災害被害の防止・軽減に資するための調査・研究報告書, 2002
- [2] 国土交通省河川局, 水防法改正の内容, <http://www.mlit.go.jp/river/saigai/tisiki/syozaitei/suib0.html>
- [3] 片田敏孝, 平成 10 年 8 月末集中豪雨災害における郡山市民の対応行動に関する調査報告書, 1999
- [4] 片田敏孝 児玉真 佐伯博人, 洪水ハザードマップの住民認知とその促進策に関する研究, 水工学論文集 第 48 巻, 2004
- [5] 吉川肇子, リスク・コミュニケーション, 福村出版, 1999
- [6] Katherine E. Rowan, The Technical and Democratic View Approach to Risk Situations: Their appeal, limitations, and rhetorical alternative, argumentation, 8, 1994
- [7] 飯田進史 館健一郎 武富一秀 川本一喜 金木誠 平川了治 谷岡康, GIS を用いた洪水時の避難行動解析システムの開発, 土木技術資料 43-8, 2001
- [8] 片田敏孝 桑沢敬行 金井昌信 細井教平, 津波災害シナリオ・シミュレータを用いた尾鷲市民への防災教育の実施とその評価, 社会技術研究論文集, Vol. 2, 2004
- [9] 畑山満則 松野文俊 角本繁 亀田弘行, 時空間地理情報システム DiMSIS の開発, GIS-理論と応用, Vol. 7, No. 2, 1999
- [10] 片田敏孝, 平成 12 年 9 月東海豪雨災害に関する実態調査報告書, 2001
- [11] 建設省土木研究所河川部都市河川研究室, 関川水害時の避難行動分析, 土木研究所資料第 3536 号, 1998