

沿岸防災・減災に資する災害リスク可視化技術システムの構築

名古屋大学大学院工学研究科 正 会 員 ○ 川崎 浩司
名古屋大学大学院工学研究科 学生会員 鈴木 一輝

1. はじめに

1959年の伊勢湾台風による高潮災害を契機に、沿岸防災構造物の整備などハード対策が主体的に実施されてきた。しかし、2011年の東北地方太平洋沖地震では、構造物の設計外力を越えた津波が襲来し、甚大な人的・物的被害となった。今後、南海トラフ巨大地震津波、地球温暖化による台風の強大化に伴う巨大高潮など、より激甚な沿岸災害が発生する恐れがあり、ハード対策のみの防災施策に限界があるといえる。沿岸災害から人命を守るためには、ハード対策だけでなく、ソフト対策の充実が必要不可欠であり、これまで多くの自治体で災害ハザードマップの作成・公表が進められてきた。しかし、従来のハザードマップは、最大浸水深など限られた情報のみが主に提供されていたため、対象地域の災害特性が想像しにくく、災害リスクも正しく理解されないなど、住民の防災意識の向上に十分に寄与していなかったと考えられる。

本研究では、川崎・鈴木（2012）と川崎ら（2012）による M9.0 東海・東南海・南海三連動型巨大地震津波の予測計算結果に基づき、対象地域がどのような被害になり得るのか、事前に何を備えるべきかを、擬似的に経験することができる沿岸災害リスク可視化技術システムを構築することを目的とする。

2. 沿岸災害リスク可視化技術システムの構築

図-1 に、本研究で提案・構築する沿岸災害リスク可視化技術システムの概要を示す。本システムは、図-2(a)に示すような従来型ハザードマップと異なり、メッシュ毎に詳細な多数の静的情報と、災害を仮想的に経験できるように3次元アニメーション・地理情報システム技術を駆使した動的情報を提供できるところに獨創性がある。以下に、本システムの特徴を示す。

(1)複数の静的情報の提供：多くの静的情報を平易かつ同時に表示するために、本システムでは、Googleによって提供されている Google Maps API (Application Programming Interface) を活用して web アプリケーションを作成した。図-2(b)は、同アプリケーションにより、静的災害リスクを表示した一例である。Google Map 上に最大浸水深を表示するだけでなく、浸水箇所をマウスで指定することで、同地点の浸水開始時間、設定地盤高、地震による地盤変動量など様々な静的情報を得ることができる。

(2)動的情報の提供：従来のハザードマップで指摘されている災害イメージの固定化を払拭し、対象地域での災害特性を擬似的に経験・観察できる災害リスク情報の提供が強く望まれている。そこで、本システムでは、災害リスク情報を視覚的にわかりやすいように、動く情報として提供可能な2つの手法を提案する。まず、対象地域の災害状況を俯瞰的に把握することを目的に、

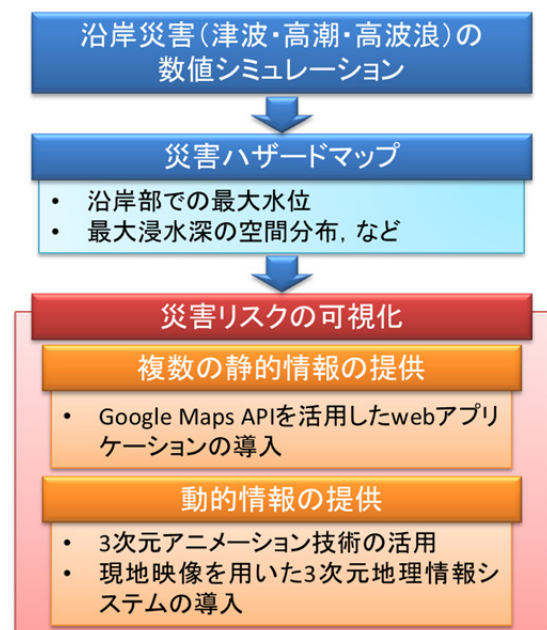


図-1 ハザードリスク可視化システム

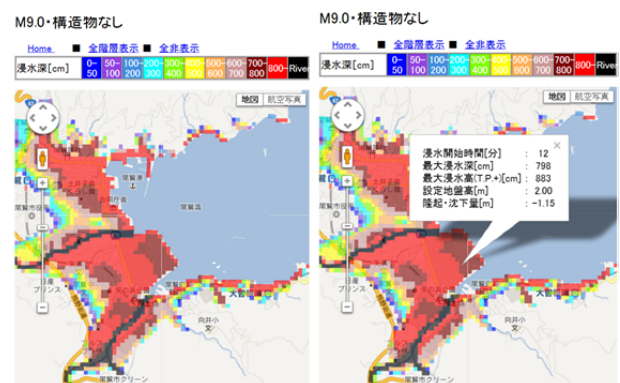


図-2 静的情報の提供

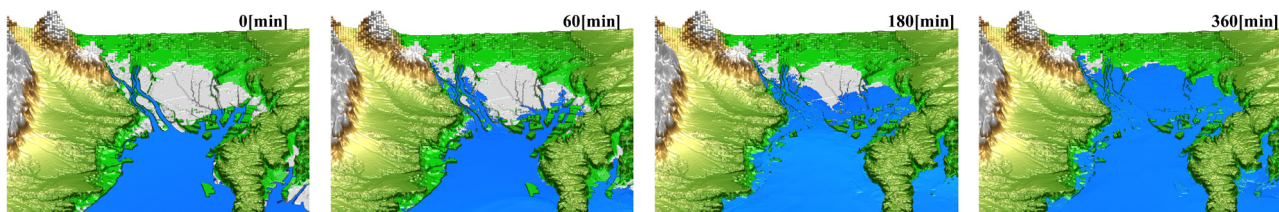


図-3 M9.0 東海・東南海・南海三連動地震による伊勢湾湾奥部の津波浸水アニメーションの一例

3 次元アニメーション技術を導入する。図-3 に、防波堤や堤防など全ての防災構造物が全壊した場合における伊勢湾湾奥部の津波浸水状況を例示する。同地域は海拔ゼロメートル地帯(図中の白い部分)であるため、津波到達前(地震発生 60 分後)においても浸水が発生すること、陸上に遡上した津波がどのように広がっていくのかなど、静的情報からは知り得ない状況を詳細に理解することができる。

2 つ目の手法は、どのように浸水するのか仮想体験できるように、対象地域の住民の視点に立った動情的な情報提供手法である。具体的



図-4 現地映像を用いた可視化手法の概要

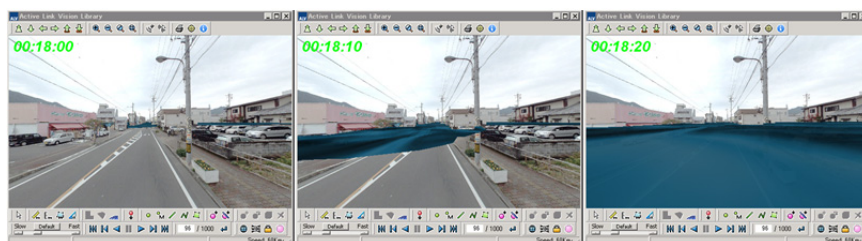


図-5 現地映像を用いた浸水状況の可視化の一例

には、3 次元地理情報システム ALVs (Active Link Vision-S) を活用し、図-4 に示す現地映像を用いた可視化技術手法を構築する。まず対象地域を自動車で移動しながら、360 度の水平映像と仰角・俯角映像を含めた全周囲動画映像を車載カメラで撮影する。次に、撮影映像から 3 次元情報を有する CV (Camera Vector) 映像と建築物のポリゴンデータを作成し、これらと計算結果を ALVs に入力・表示することにより、現実感のある浸水状況を再現する。全周囲動画映像を利用しているため、360 度自由な視点で災害リスクを把握できる。図-5 に、現地映像を用いた津波浸水状況の可視化を例示する。地震発生後、時間の経過とともに、紙面手前に津波が遡上してくる様子を人の目の高さからみることができ、浸水被害を想像しやすいことがわかる。

4. おわりに

本研究では、従来型のハザードマップのように限定された静的情報ではなく、対象地域の災害特性とそのリスクを視覚的に理解し、擬似的に体験できるシステムとして、Google Maps API を活用した複数の静的情報、さらには 3 次元アニメーション技術と現地映像による 3 次元地理情報システムを駆使した動的情報を兼ね備えた沿岸災害リスク可視化技術システムを新しく提案・構築した。本システムは、地域防災・避難行動計画の策定、住民の防災意識の向上、災害リスクに対する住民・行政間の合意形成など、ソフト対策を講じる上で有益な情報を提供できる。本研究では、M9.0 三連動地震による津波の浸水結果に基づいてシステムの有効性を検討したが、必ずしも津波に特化する必要はなく、本システムは、台風・低気圧による高潮、高波浪時の氾濫などにも容易に展開することができ、多様な災害リスクを可視化できるシステムであるといえる。

【謝辞】 現地映像を用いた可視化手法を構築するにあたり、(株)岩根研究所にご協力を頂いた。ここに記し、謝意を表する。

【参考文献】 [1] 川崎浩司・鈴木一輝 (2012) : 東海・東南海・南海三連動型巨大地震に伴う津波伝播特性に関する数値的研究, 土木学会論文集 B3 (海洋開発), Vol.68, No.2, I_144-I_149. [2] 川崎浩司・鈴木一輝・高須吉敬 (2012) : 東海・東南海・南海三連動型巨大地震による津波浸水予測に関する研究, 土木学会論文集 B3 (海洋開発), Vol.68, No.2, I_150-I_155.