

津波避難シミュレーターの開発

Development of the Tsunami Evacuation Simulation System

1. 津波避難シミュレーターの必要性

現在、津波ハザードマップが全国の122市町村で整備されています（平成16年8月時点）。津波ハザードマップは予測浸水範囲の確認、主要な避難場所の確認等に有効です。しかし、こうした「紙のハザードマップ」では地震発生後浸水が始まる時刻、浸水が拡大していく経過等の時間的な概念を表現するのは困難です。また、実際の避難にあたっては、自宅～避難所までの程度の範囲のコミュニティレベル（丁目単位）の小道、一戸一戸の家屋等の詳細な街区情報が重要です。

そこで、コミュニティレベル（丁目単位）の範囲を対象とし、住民が自宅～避難所までの津波時の避難をコンピュータ画面上で動くアニメーションにより体験できる新しいハザードマップ（津波避難シミュレーター）を開発しています。

表-1 新しいハザードマップの特徴

	紙のハザードマップ	新しいハザードマップ
媒体	紙の地図上	コンピュータ画面上
対象範囲	市町村レベル	コミュニティレベル (〇〇市〇丁目程度の範囲)
表現する内容	<ul style="list-style-type: none"> 予測浸水範囲 主な避難場所、避難経路等 	<ul style="list-style-type: none"> 浸水の時間的経過（浸水開始・拡大をアニメーション表示） 詳細な街区・建物の情報 避難者の動き（各個人の避難の様子をアニメーション表示） 避難経路の安全性評価
活用時期	平常時（ワークショップ等） 災害時（避難時携行）	平常時（ワークショップ等）

2. システムの基本的構成

あらかじめ準備した道路及び建物データ、浸水計算結果及び背景地図を読み込みます。なお、道路及び建物データは現況にあわせて任意に修正・追加できます。つぎに、利用者が自宅位置、避難経路、避難開始時刻、避難速度等を画面上で入力します。

これにより、浸水経過及び避難者の動きを画面上にアニメーションで表示します。また、避難経路の安全性を評価します。必要に応じて避難条件を変えて再度検討できます。

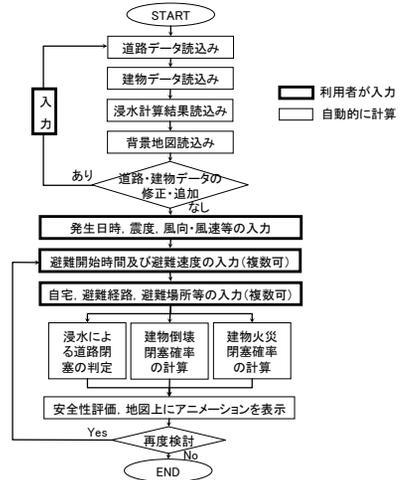


図-1 システムの基本的構成

3. 道路データ及び建物データ

読み込んだ道路データ及び建物データから、ノード（結節点）とリンク（線）が生成されます。ノードは建物、交差点、道路幅員が変化する点、建物から道路に接続する点等で、リンクはノード間をつなぐ直線の要素です。

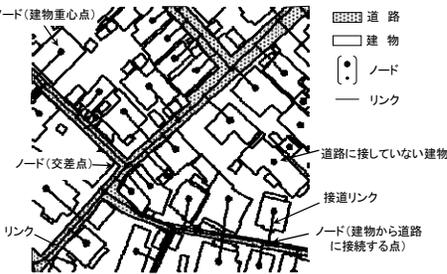


図-2 道路・建物のイメージ

5. 自宅、避難経路、避難場所等の入力

自宅として任意の建物（ノード）を利用者が地図上でマウスでクリックして選択します。避難経路は主要な通過点を選択します。避難場所も任意の建物を選択します。

実際の避難では、寄り道、子どもを迎えに行く、待ち合わせ等の行動が生じます。そこで「停留場所」及び「集合場所」を必要に応じて設定できることにしています。



図-3 「集合場所」を設定した例

6. アニメーション表示

浸水経過及び避難者の動きを画面上に時間経過にあわせてアニメーションで表示します。

7. 避難経路の安全性評価

津波による浸水、地震による建物倒壊及び地震による建物火災について、選択した避難経路の安全性評価を行います。浸水は設定水深以上で避難困難とします。建物倒壊及び建物火災は、選択した避難経路を安全に通過できる確率（通過可能確率 P_b 、 P_f ）で評価します。

浸水による避難困難の評価 伊勢湾台風の調査結果等を参考に設定

$$P_b = \prod_{i=1}^n (1 - p_{bi})$$

$$P_f = \prod_{i=1}^n (1 - p_{fi})$$

ただし、 i は避難者が通過する n 個のリンク番号、 p_{bi} 、 p_{fi} はそれぞれ建物倒壊、建物火災による各リンク通過可能確率