

IV-34

仙台港周辺地域における避難シミュレーション

東北大学工学部 学生員○北村 省悟

東北大学大学院 学生員 鈴木 介

東北大学大学院 正 員 今村 文彦

1. はじめに

津波対策の大きな柱の1つに、迅速かつ安全な避難体制の整備がある。鈴木・今村(2001)は、住宅地域を対象に、住民意識などを考慮した避難シミュレーションを開発し、避難計画の策定に利用しようと試みている。本研究は、さらに適用領域を拡張するために、企業、大規模施設や港湾施設などが複雑に存在する仙台港周辺地域への適用を試み、アンケート調査による意識データを用いる既存モデルの妥当性と課題を整理することを目的とする。

2. 対象地域とシミュレーション方法

2. 1 概要

対象地域は図1に示す仙台港周辺地域であり、その範囲は東西5km、南北3.5kmと広大である。この地域は、住宅域と産業域に分けられ、その中心に仙台港が存在する複合的な土地利用状況を持つ。住宅域の住民と産業域の従業員とでは、行動、意識、情報伝達体制などで大きく異なっており、これをどのように、避難シミュレーションに組み入れるのが課題である。

本研究のシミュレーションは、リンク・ノードデータ、アンケート調査などによる避難者データ、および経路選択判断モデルで構成されている（鈴木・今村, 2001）。特に、リンク・ノードに地理認知度を与えている点が本シミュレーションの特徴である。

2. 2 避難方向の設定

今回のように避難者がその地域の地理を理解している状態での避難において最も重要な項目は地理認知度である。本モデルでは各リンクに避難所の方向を与えることによって地理認知度を表現し、避難所の方向はアンケートにおいて多くの避難者が選択したリンクに与えることにより表現した。

2. 3 海から遠ざかる方向

津波災害からの避難時には海から遠ざかる方向も経路選択の判断基準として考えられる。2.4に示すアンケートにおいてもこの項目を考慮すると答え



図1 シミュレーション対象地域

た住民は47%に及んだ。本モデルでは主要な道路にのみ海から遠ざかる方向を与えた。

2. 4 アンケート実施及び避難者データ作成

住宅域に対しては、昼夜で在宅状況が異なるため区分してアンケート(回答率22%)とヒアリング調査(10%)を実施し、産業域に対しては、アンケート調査(15%)のみで昼間の就業状態を調べた。

避難者のリンクの判断基準は、アンケート結果を基に主要道路、混雑度、追従行動、標高、川沿い、海からの遠ざかる方向をそれぞれ3つの段階に分けて設定した。

企業と住民を同比率でシミュレーションを行うために図2に示す3つの地区ごとに15%に避難者数を増加し、避難対象者の割合を統一した。増加した避難者の判断基準、避難先は地区ごとの選択率を基に設定した。

3. シミュレーション結果

3. 1 アンケートに基づくシミュレーション

作成したネットワークデータ、避難者データを用いてシミュレーションを行った。各条件及びその結果を表1, 2に示す。ここでは3つの条件を設定している。表2にあるようにアンケート結果のみをそのまま入力する(条件1, 2)とループを描いてしまい避難できない避難者が存在した。

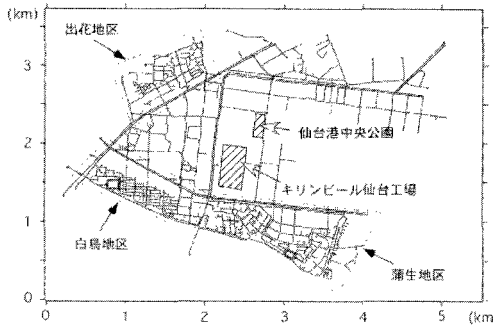


図2 各地区及び避難所の場所

3. 2 入力データの改良

条件3として一部のリンクに独自の判断に基づく地理認知度を与えた。その結果ループが解消され良好な結果を得ることが出来た。各条件で方向を与えたリンク及びその方向を図3a,bに示す。図3にあるように条件3で与えた地理認知度は補助的な地理認知度であるが、これによりループを解消することが出来る。

3. 3 避難状況

条件3を与えることによりほとんどの避難者が30分程度で避難を完了しているが、蒲生地区から内陸方向へ徒歩で避難する場合は70分を越えている。宮城県沖合での地震の場合、仙台港への津波到達時間はおよそ60分(永川・今村, 2000)であるので、同地区から内陸へ避難する者には避難手段の変更を検討する必要がある。

表1 地理認知度の与え方

地理認知度の与え方	
条件1	ヒアリング調査を基に判断
条件2	条件1 + アンケート調査を基に判断
条件3	条件2 + 独自の判断

表2 地区ごとの避難率及び避難時間

		①：高砂中学				②：キリンビール				③：中野小学校				④：内陸			
		徒歩		車		徒歩		車		徒歩		車		徒歩		車	
		到達	(分)	到達	(分)	到達	(分)	到達	(分)	到達	(分)	到達	(分)	到達	(分)	到達	(分)
出花	条件1													91%	29.7	90%	5.0
	条件2													90%	27.0	89%	5.0
	条件3													100%	31.2	100%	6.0
白鳥	条件1	92%	25.2	76%	4.4			0%	0.0					67%	65.7	60%	16.7
	条件2	92%	18.7	87%	3.9			0%	0.0					67%	61.2	60%	18.2
	条件3	100%	16.7	100%	3.9			100%	0.0					100%	40.0	100%	5.0
蒲生	条件1	100%	34.2	0%	0.0	17%	33.1	17%	8.3	59%	21.2	49%	11.0	55%	89.7	50%	86.5
	条件2	100%	34.2	0%	0.0	33%	35.0	42%	22.1	70%	15.4	73%	4.2	55%	89.7	56%	21.1
	条件3	100%	34.2	0%	0.0	100%	34.2	100%	0.0	100%	5.3	100%	1.7	91%	89.7	100%	13.3
企業	条件1									100%	5.3	100%	1.7	51%	27.9	24%	16.9
	条件2									100%	5.3	100%	1.7	51%	27.9	24%	16.9
	条件3									100%	5.3	100%	1.7	100%	37.2	100%	16.5

注) 時間(分)：避難成功者の90%が避難に成功した時間を避難時間とした。

港中央公園を避難先に選択した企業の避難者の結果はスペースの都合上「7：中野小学校」の欄に記載した。

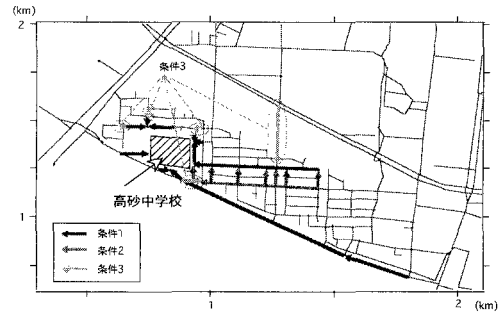


図3a 高砂中学校に対する地理認知度(白鳥地区)

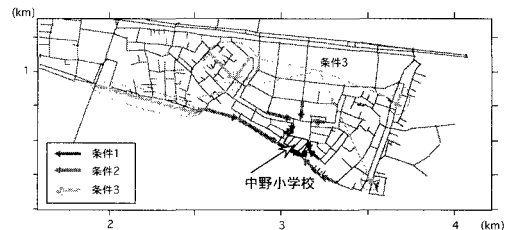


図3b 中野小学校に対する地理認知度(蒲生地区)

4. おわりに

アンケート調査を用いたシミュレーションが複合的な対象地域にも用いることが出来ることが示せた。また回収率の低さによる避難所の方向の不足は一部のリンクに海から遠ざかる方向を与えることによって避難状況を表すことが出来た。この手法は今後地理認知度の低い観光客などの避難シミュレーションに活かすことが出来ると考える。

参考文献

- 鈴木介・今村文彦(2001)：東北支部技術研究発表会講演概要, pp.524-525.
永川賢治・今村文彦(2000)：東北支部技術研究発表会講演概要, pp.132-133.