

志賀原子力発電所を対象とした大規模避難計画策定システムの構築

金沢大学理工学域環境デザイン学類 ○学生会員 高島 優

金沢大学環境デザイン学系 フェロー 高山 純一

金沢大学環境デザイン学系 正会員 中山 晶一郎

1. 研究の背景

2011年3月11日14時46分、日本の太平洋三陸沖を震源とする最大震度7、マグニチュード9.0に及ぶ東北地方太平洋沖地震が発生した。また、この地震により津波も発生し、全国の太平洋沿岸で津波の観測をしている。

上記の東北地方太平洋沖地震およびそれに伴う津波の影響によって、東京電力福島第一原子力発電所から外部へ放射性物質が放出する事故が発生した（以後、これを福島原発事故と記す）。3月11日の21時23分には半径3km以内の住民に避難命令が出され、最終的には半径20kmからの避難ということで住民は自治体の用意するバスや自家用車で移動することとなった。原子力発電所での事故について、これまで国内だけでも1973年の美浜原発事故、1995年の高速増殖炉もんじゅのナトリウム漏えい事故、1999年の東海村JCO核燃料加工施設臨界事故などが発生しているが、今回の福島原発事故のように広域避難が発生したことはなかった。

福島原発事故を受け、原子力発電関連を取り巻く状況に変化がみられる。6月11日には日本全国各地で反原発を訴えるデモおよびパレードが行われるなど一般市民の原発災害に対する危機意識が高まっている。原子力災害に係る地域防災計画の見直しを決定する自治体も出てきている。石川県では、6月9日に全国初となる、30km圏外への避難という原子力防災避難訓練を行った。原子力災害を発生させるリスクを軽減させるということ、発生した場合でも被害を最小限にとどめることがより一層求められるようになってきているのである。

2. 研究の目的

本研究では石川県志賀原子力発電所周辺地域を対象として交通シミュレーションを実施する。

志賀原子力発電所周辺に関しては避難にかかる時間や、避難時に渋滞が激しくなる地点を把握し、この結果を用いることによって、より効率的な避難計画を検討することを目的とする。避難場所や避難開始時間を変化させてシミュレーションを行うことで、より渋滞が起きにくく、効率的な避難計画を検討する。

シミュレーションを行う際には、なぜここを避難場所にしたか、なぜ避難時に発生する自家用車利用率を決めたかなどを、住民にアンケートを行うことで明らかにして、本研究のシミュレーションの信頼性を高めたい。

また、国民の安全・安心に関する意識の高まりを考慮すると原発周辺住民への説明が重要である。そのため視覚的に理解しやすいシミュレーションを行うことも本研究の目的の一つである。

3. 研究の手法

(1) シミュレーションによる避難計画検討

本研究のシミュレーションの対象地域は石川県志賀原子力発電所から半径30kmの地域とする。

当該地域に関してアンケートを行い、調査・推計する。それによって得られたデータを実際に災害等が発生した時、県が定めた避難計画に従わない車両等が発生したことを仮定してシミュレーションを行う。そして避難時の自家用車が避難にもたらす影響や県の避難計画の有効性を検討する。

渋滞等が発生した箇所においては、円滑な避難が可能となるように各地域のODを変化させてシミュレーションを繰り返し、効率的な避難計画の検討の参考にする。

(2) 使用するシミュレーション

本研究で取り扱うシミュレーションには「Sakura」というプログラムを使用する。このシミュレーションモデルの特徴としては主に4つ挙げられる。必要に応じて様々な道路網を組みこむことができる点、プログラム上の車両や道路に個別に属性、条件を持たせることで交通行動について詳細な設定が可能である点、全体の交通量の集計値や一つのリンクの所要時間、通過台数をはじめとして必要であるならば単一の車両の交通行動の結果も出力ができる点、シミュレーション結果を動画や静止画による視覚的な情報として出力することができる点である。

このSakuraはポリオディック・スキニング方式を採用しており、刻々と変化する交通状態を算出することによって個々の車両がそれぞれ個別の意志を持って

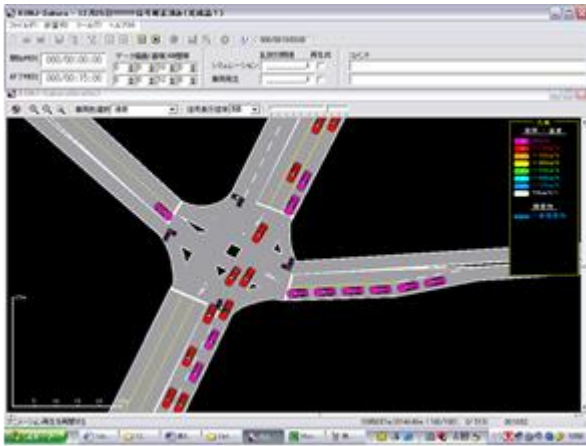


図-1 シミュレーション画面

表-1 Sakura の設定できる主な条件と出力項目

主な 車両属性	車種(大きさ, 性能), 出発地, 経由地, 目的地, 出発時刻, 運転個性
主な 道路条件	- ネットワーク, 車線, 分合流, 線型 - 各種規制(規制速度, 一時停止, 優先レーン), バス停, 路上駐車 - 信号(車線別・方向別表示, オフセット, 感知式信号, 横断歩道の影響)
出力項目	- 視覚的アウトプット(動画) - 評価指標の集計(交通量, 渋滞長, 所要時間等)

行動していることを表すミクロ交通シミュレーションソフトである。また、Sakura は道路の条件として車線や信号、規制速度、路上駐車などの障害物等多くの要素を設定することができる。また、車両には個別に車種や出発地、目的地などの属性を設定することができ、この車両属性と道路条件によって個々で経路選択モデルが適用され、挙動が決定することになる。シミュレーション結果は各道路におけ

る渋滞長や各車両の経路・避難時間等のデータで出力が可能である。これらの Sakura で設定できる条件と出力項目をまとめたものを表-1 に示す。

また、図-1 に示すように結果を道路や車両をアニメーションとして表すことができ、住民への説明等の際に効果が高いと考えられる。

4. 石川、富山合同原子力防災避難訓練

2012 年 6 月 9 日 7 時 30 分～11 時 30 分、石川県と富山県が合同で原子力防災避難訓練が実施された。住民約 1100 人と関係機関合わせて、全体で 2500 人が参加した。30km 圏外への防災訓練は、全国初であった。30km 圏の範囲は図-2 に示す。

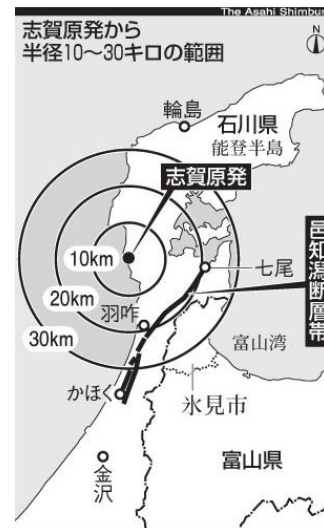


図-2 UPZ 範囲

今回の原子力防災訓練で行った訓練は、緊急時通信連絡訓練、オフサイトセンターの運営及び支援訓練、災害対策本部等設営訓練、緊急時環境放射線モニタリング訓練、避難等措置訓練、緊急被ばく医療措置訓練、住民等への防災意識の普及などが挙げられる。

5. 研究の方針

現段階では、シミュレーションソフト「Sakura」の使い方を学習することにより交通シミュレーションを実施すること、および、志賀町周辺の住民にアンケートを実施することで、シミュレーションを行う際に必要となる避難時の自家用車利用率や、避難する際に家族と避難するか個人で避難するかなどについて、原子力防災避難訓練への意識調査を行う。

Sakura を使いこなすために、まずは小さいシミュレーションを行う。最終的には、志賀原子力発電所から 30km 圏までの道路網を作成し、アンケートで入手したデータを入力したシミュレーションを実施する。

6. 参考文献

石川県原子力防災訓練実施要領

<http://www.bousai.ne.jp/vis/kunren/ishikawa/h24/pdf/01.pdf#search=>

石川県原子力防災訓練の概要

<http://www.pref.ishikawa.lg.jp/kisya/h24/documents/kiki0607.pdf#search=>

朝日新聞

http://www.asahi.com/photonews/gallery/infographics5/0622_shika.html