

島根原発事故時の交通シミュレーションを利用した避難誘導の検討

松江高専 専攻科 学生会員 ○岩佐 卓弥
 松江高専 環境・建設工学科 正会員 浅田 純作
 (株)日西テクノプラン 福間 英彦
 復建調査設計(株) 山根 啓典, 野崎 康秀
 群馬大学 大学院工学研究科 正会員 片田 敏孝

1. はじめに

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災により、死者・行方不明者合わせて約 2 万人が犠牲になった。また、この震災により福島第 1 原発で発生した事故で福島第 1 原発周辺に住む人々は原発から半径 30km 圏外への避難を強いられた。その際、交通渋滞問題、受け入れ先の問題など様々な問題¹⁾が発生した。これらの問題が発生した原因の一つが、原発の安全神話によって過去に大規模な避難の計画がされていなかったことにある。

松江市は全国で唯一県庁所在地に原子力発電所がある都市であり、万一原発事故が起きた場合は福島以上の災害になりかねない。そこで本研究は、実際に原発事故が発生した場合に、交通渋滞の発生状況や避難誘導の効率性を調べるために交通シミュレーションを行い、効率的な避難誘導について検討する。

2. アンケート調査

交通シミュレーションを行うにあたり、原発事故発生時の住民の行動や避難方向を把握することが必要になる。そこで本研究では、住民の意識や行動を調査するためにアンケートを実施した。概要を表 1 に示す。本研究で使用する主なアンケート項目は「20km 圏外へ避難するための準備時間」、「20km 圏外の避難方向」である。

2.1 アンケート結果の利用方法

交通シミュレーションを行う際の交通発生量の時間推移は、図 1 に示す避難準備時間の回答結果を考慮する。また、起終点の組合せ (OD) の終点側の設定には、図 2 に示す避難方向に関する結果を利用する。

3. 交通シミュレーション概要

交通シミュレーションの概要は表 2 の通りである。表 3 に示す 8 ケースについて夜間の避難として分析を行った。避難方向をアンケート結果の割合で分けたケース 1 を基本ケースとし、他 7 ケースとの比較を行う。

交通状況が悪化し、避難時間の延長が見込まれるケースとして、全ての信号が機能しない場合(ケース 2)と松江大橋が使えない場合(ケース 3)の 2 つのケー

表 1 アンケート概要

対象地区	生馬, 比津が丘, 佐陀, 薦津
対象人数	対象地区の 1,000 世帯
対象の選定	無作為抽出
配布・回収	訪問配布・郵送回収
期間	2011/6/18~2011/7/31
回収率	40.4% (404 票)

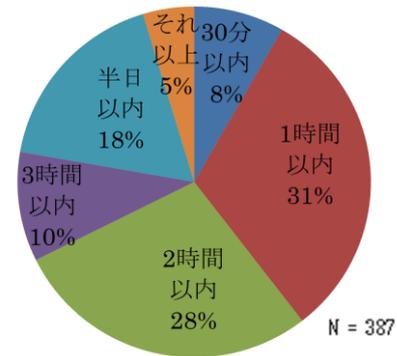


図 1 20km 圏外へ避難するための準備時間

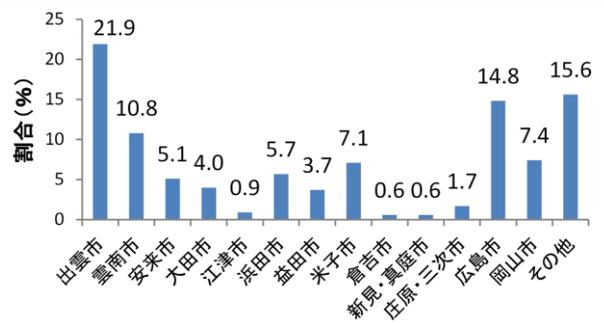


図 2 住民が希望する 20km 圏外の避難方向

表 2 シミュレーション概要

使用ソフト	Aimsun
測定範囲	松江市内の主要道路
避難の方向	主要道路 12 箇所
信号のパターン	実測値を使用
時間帯・台数	22 時 約 10 万台

スを検証する。

避難誘導を行うケースとして5つのパターンを考える。ケース4は、避難勧告の発令時刻を地域別にずらす場合で、今回は原発からの距離が5km以内を最初に避難させ、2時間後に10km以内、4時間後にそれ以上の地域を避難させた場合を行った。ケース5は、松江市内の地域を7つのブロックに分けて住民の意思に関係なく避難方向を指定する誘導を行ったパターンである。また風向きを考慮し、避難方向を東、西、南のそれぞれ一方向のみとしたケースをケース6、7、8とした。これらのケースと、1の基本ケースと比較することで、避難誘導の効率性を検証する。

4. 交通シミュレーション結果

ケース4を除く1~8のケースに共通する結果として、最初の1時間に全体の30%程度、2時間で40%以上の車が集中するため、1時間で渋滞が発生し、2時間で交通機能が完全に麻痺する状態となった。そして、交通渋滞が解消されるのは10時間以後であった。なお、ケース4については、渋滞が始まるのは4時間後で、渋滞のピークは7時間後であった。

渋滞しやすい場所の特徴としては市街地の中央を通る道路や、細かい交差点が多い場所であった。

4.1 交通状況の悪化が危惧されるケースの検証

図3は20km圏外に出た車の台数と経過時間をグラフに表したものである。ケース2の全ての信号が停止した場合とケース1を比較すると、ケース2は避難台数がケース1を大きく下回っている。これは交通発生量が多い序盤に車が市内に一気に流れ込むため密度の高い渋滞が発生し、信号が機能していないために密度の高い渋滞を処理することが出来ないからだと考えられる。

次に、ケース3の松江大橋が使えなくなった場合とケース1を比較するとほとんど差が無い。この要因は2つ考えられる。1つめは松江大橋が市街地の入り組んだ場所にあるため、松江大橋を使用する車の台数が少ないこと。2つめはシミュレーションソフトが「松江大橋が無いことを前提にルート選択しているため。」と考えられる。後者が要因の大部分を占めているのならば、「橋が使用できないことを早い段階で伝えることが可能なら、避難に及ぼす影響を軽減できる。」と、解釈することができる。

4.2 避難誘導を行ったケースの効果検証

避難勧告の発令時刻をずらす場合を考えたケースすなわち避難開始時間を原発からの距離で分けたケース4とケース1を比較すると、最終的な避難に要する時間は大差がない結果となった。しかし、ケース4は、前述したとおり序盤の渋滞を回避できるため、避難勧告の発令時刻をずらすことは、交通の混

表3 交通シミュレーションのケース

1	アンケート結果の方向に逃げた場合
2	1で、全ての信号が機能しない場合
3	1で、松江大橋が使えない場合
4	避難開始時刻を原発からの距離でずらした場合
5	避難方向をブロック別に分けた場合
6	全て東方向へ避難した場合
7	全て西方向へ避難した場合
8	全て南方向へ避難した場合

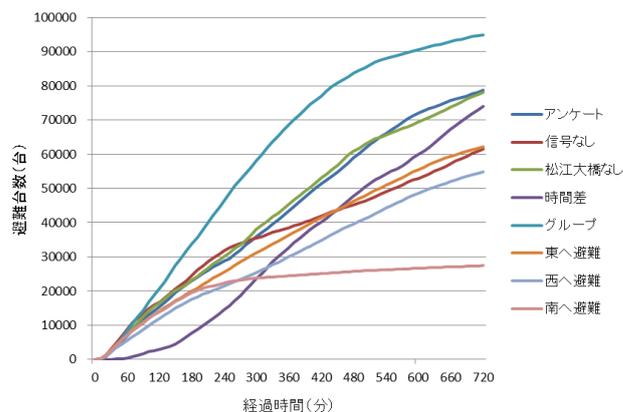


図3 時間経過と避難台数

乱を緩和する視点において意義があるものと考えられる。

市内を7つのブロックに分けて避難方向を指示したケース5は避難した台数がケース1に比べ多い。このことにより、ブロック別の避難誘導は、効果が大きいことが分かる。

同一方向のみに避難した場合は、ケース1に比べて避難した台数が少なく、特に南に避難したケース8は最も少なく12時間後でも30%程度であった。この要因として、大橋川横断の影響と考えられる。

5. おわりに

シミュレーションの結果、災害時に信号が機能しない場合や橋が落ちる場合などは交通状況の悪化が危惧されるが、前者は渋滞が発生しやすい場所に交通整理を配置すること、後者は通行不可情報を早く伝達すること、の二点の対策によって対応できると考えられる。また、避難誘導に関しては、地域ごとの順番や、避難方向をあらかじめ決めておくことが重要となる。今後の課題として、より効率的な方法を目指し、別のケースについても検証する必要がある。

参考文献

1) 国立国会図書館：東日本大震災の概況と政策課題，2011