

富山県避難時間推計シミュレーション結果の概要

目 的

○本県のUPZ 圏(約 30km)の氷見市住民等が、原子力災害時にUPZ 圏外(境界)への避難に要する時間や交通渋滞等を推計し、安全・迅速に避難するための避難指示(一斉、段階)や避難ルート、交通規制等を検討するために実施

避難時間推計シミュレーションの考え方

UPZ境界を出るまでの避難準備・移動時間を推計
 県境 (原発から約 21 km) UPZ境界 (約 30km) 避難先

シミュレーションの方法

○国が示す、避難指示方法や自家用車利用率、自主避難率等の条件を基に、避難時間や交通渋滞がどうなるのかを予測
 ○国の基本的条件 20 ケースに、本県独自の条件 13 ケースを加え、33 ケースで実施

シミュレーションの条件

(1) 人 口 氷見市UPZ(16,440人 5,330世帯)等 (平成22年度国勢調査を使用)
 (2) 変動条件 国の基本的条件を基に、本県独自の条件を組合せて33ケースで実施

[国の条件]

- 避難指示 3条件
 - ① UPZ(30km)圏一斉避難
 - ② 2段階 : 5km(PAZ)圏避難 → 5km~30km(UPZ)圏避難
 - ③ 4段階 : 5km(PAZ)圏避難 → 5km~10km 圏避難 → 10km~20km 圏避難 → 20km~30km 圏避難
- 自家用車利用率 3条件 (95%・70%、50%)
- 自主避難率 3条件 (20%・40%・60%)

※自主避難率とは、30km 圏内の避難指示区域外の人が指示を受けず自主的に避難を行う割合
- 避難の時間帯 2条件 (日中・夜間)

※夜間の想定においては、信号パターン、交通量について夜間のデータを使用
- 天候(季節) 2条件 (好天候・悪天候)

※悪天候の条件では、積雪等により走行速度が35%低下するケースも実施
- 観光ピーク等 3条件 (夏の観光(8月約1.5万人)、秋の観光(10月約2.5万人)、イベント(10月ひみまつり、キトキトまつり約5万人)
- 交通規制・交通整理 3条件
 - ①阿尾交差点での交通整理
 - ②脇方交差点での交通整理
 - ③阿尾、脇方両交差点での交通整理

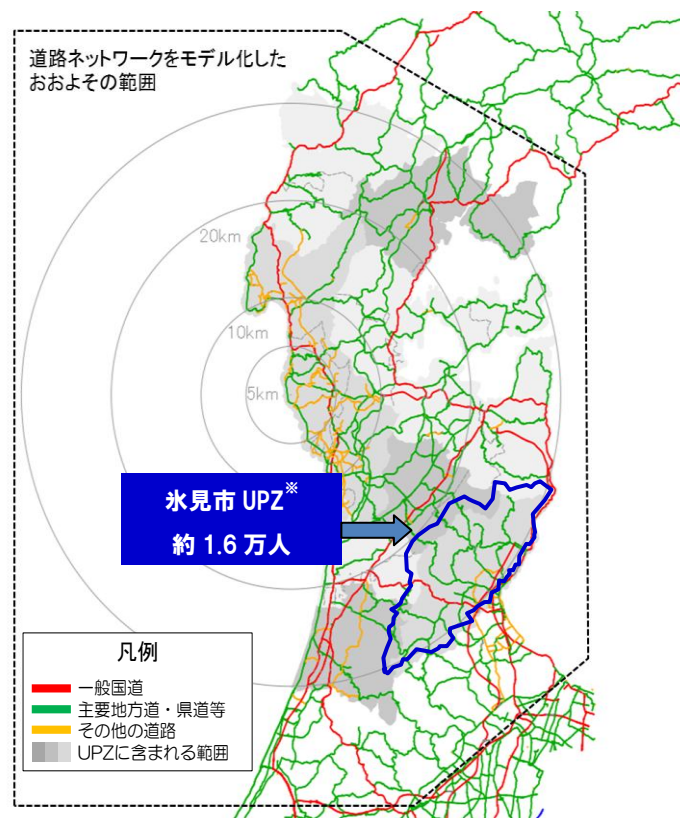
[本県独自の条件]

- 通行止めの影響 5条件
 - ①国道160号線
 - ②能越自動車道
 - ③氷見広域農道
 - ④県道高岡氷見線
 - ⑤県道高岡羽咋線
- 住民の避難先 3条件
 - ①基本避難1 (県西部)
 - ②基本避難2 (県東部)
 - ③広域受入避難 (石川県避難者受入)

※下線は国の避難時間推計ガイドラインで示された標準の条件

※国のガイドラインに従い、90%の住民が30km圏外に移動するまでの所要時間を比較

(長時間の避難が困難なため屋内退避が必要な要配慮者や、個人の事情等により避難に時間がかかる住民を想定)



シミュレーション結果の概要

○国が示した基本的な標準条件(2段階避難(PAZ→UPZ)・自家用車利用率95%・自主避難率40%・日中・好天候)でシミュレーションを行った結果、UPZ 圏に避難指示が出された後、30km 圏(UPZ)内の住民等がUPZ 圏外(境界)までの避難に要する時間は2時間となった。
 ○また、UPZ 圏内が最も短時間で避難できるのは、自主避難率が60%となるケースで1時間45分、最も時間を要するのは、PAZ 圏を含めたUPZ 圏が一斉避難するケース等で2時間30分となった。

【他道県の結果(UPZ 圏に避難指示発出後、避難完了までの時間)】

- ・富山県 UPZ 圏(約 16,440人) 2時間00分
- ・石川県 UPZ 圏(約 150,000人) 4時間15分
- ・北海道 UPZ 圏(約 77,000人) 5時間15分
- ・宮城県 UPZ 圏(約 220,000人) 9時間40分
- ・茨城県 UPZ 圏(約 900,000人) 12時間00分

○国道160号線の阿尾交差点と脇方交差点で、避難者の自家用車増加で交通渋滞が予測される。ただ、当該交差点で、交通規制や交通整理を行うことで避難時間の短縮・渋滞の軽減に効果が期待できる。 → 実移動時間の短縮 16分→14分

○シミュレーションの条件(時間帯、季節、自家用車利用率、天候(積雪)等)を変更しても、避難時間の変化は少ない結果となった。これは、移動距離が短く(約9km)、基本となる避難ルートを複数(6本)設定したことにより、車両が分散し、渋滞の発生が抑制されるためと考えられる。

避難時に混雑が予想される箇所



今後の対応

◆避難時間推計シミュレーション結果を踏まえ、県避難計画要綱や氷見市の避難計画の策定、避難時の交通誘導等の実効性の向上に活用

- 基本的な避難ルートや避難先の設定に活用

(例) 氷見市UPZ 住民⇒県東部、石川県住民⇒県西部に避難先を設定(道路渋滞の抑制)
 基本となる幹線道路の通行止め等を想定した代替道路の選定 など
- 石川県からの避難で渋滞が予想される場所(国道160号線:阿尾、脇方交差点)の予測と警察等の関係機関との情報共有による交通誘導や規制等の実施に活用
- 円滑・迅速な避難のため、自家用車の乗り合い、避難指示に基づく避難を住民へ周知

SPEEDIによる放射性物質拡散シミュレーション結果の概要

1. 目的

○志賀原子力発電所の方が一事故を想定し、福島第一原子力発電所事故における放射性物質の放出状況を参考にしてSPEEDIネットワークシステム（迅速放射能拡散影響予測）を使用し放射性物質の拡散予測を行い、防護対策や避難計画要綱、緊急時モニタリング計画の検討に活用

2. 計算の方法

(1) 被ばくの経路及び被ばく線量

○初期対応段階におけるプルームの拡散傾向を把握するため、プルームによる影響を把握することが可能な「外部被ばく実効線量」と「甲状腺等価線量（小児（1歳児）：被ばくの影響が大人よりも大きい）」で計算

※外部被ばく実効線量・・・空気中の放射性物質からのガンマ線等から身体全体が受ける影響を計算した線量。
 ※甲状腺等価線量・・・甲状腺の被ばく量を計算した線量。放射性ヨウ素は甲状腺に集まるため、内部被ばくを測ることに適している。

《参考：旧防災指針の基準（予測線量）》

外部被ばく実効線量	甲状腺等価線量（小児）	防護対策
10～50mSv	100～500 mSv	屋内退避、安定ヨウ素剤予防服用（甲状腺等価線量）
50 mSv 以上	500 mSv 以上	避難、コンクリート屋内退避

(2) 計算実施機関

○公益財団法人原子力安全技術センター

(3) 計算コード等

○国及び地方公共団体が原子力防災訓練等で活用しているSPEEDIネットワークシステムの広域拡散計算機能を活用

(4) 計算領域

○志賀原子力発電所を含む富山県全域を図示し、SPEEDIネットワークシステムが備えている広域拡散計算機能を活用し、水平方向東西約130km×南北約130km、高度約17km（鉛直方向100ヘクトパスカル）までを考慮

(5) 主な計算設定条件

(1) 気象条件	○富山県に影響を及ぼす方位（北西、北北西、西北西）の風の出現率合計値が50%以上の日から上位24ケース（年間試算可能な上限数）を、四季を考慮して抽出 ※出現率合計値が合計50%以上の日は、年間（平成24年次）48ケースあり、3方向に吹く風の確率は全体の18.5%
(2) 放出量と放出核種	○ヨウ素131：毎時4,000テラベクレル（※テラ：10の12乗） ○セシウム137：毎時400テラベクレル など10核種 ・ヨウ素131とセシウム137の1時間あたりの放出量は、福島第一原発事故の推定値の最大値とした（IAEA報告書における推定放出量）
(3) 放出継続時間	○6時間 ・福島第一原子力発電所事故の推定値をベースに設定 ➢ 1時間あたりの放出量の最大値が継続した時間（3月15日13時から17時までの4時間）に前後の時間分の放出量も考慮して追加
(4) 計算期間	○24時間 ・プルームが富山県を通過する時間を想定 ➢ 風速の最小値の平均5.76km/h（1.6m/s）が富山県の県境（東側：志賀原発から90km地点）を抜けるまで約16時間 ⇒ 放出時間の6時間を足して約24時間
(5) 放出高	○地上100m（排気筒の高さ）



3. 計算結果

(1) 結果概要

○外部被ばく実効線量で、24ケースとも10mSv未満

➢ 県内において、初期対応段階における避難の可能性が低い

○甲状腺等価線量（小児）で、100mSvを超える線量がUPZ圏内外の一部の地域で計測

➢ 放射性ヨウ素の吸入による甲状腺被ばくへの対応が必要（屋内退避・安定ヨウ素剤の予防服用）

○今回の線量は24時間屋外に居続けた場合の数字であり、また屋内退避により4分の1から10分の1に甲状腺の線量を低減することができる（米国環境保護庁）ことから、屋内退避等を確実に実施することにより、被ばくの低減が可能

(2) 詳細結果

（参考） $500 \mu\text{Sv/h} = 0.5\text{mSv/h}$
 $0.5\text{mSv/h} \times 24\text{h} = 12\text{mSv}$ （24時間値）

①外部被ばく実効線量

○24ケース全てについて、県内では、10mSv（---）未満（24時間値）であり、最大線量も2.0mSv（24時間値：石川県で計測）であったことから、原子力災害対策指針における避難基準（ $0.1\text{IL1}: 500 \mu\text{Sv/h}$ ）に達する可能性は低い。

※旧防災指針の基準（参考）でも、屋内退避（10mSv ---）・避難（50mSv ——）が必要となる線量は、県内にはない

②甲状腺等価線量（小児）

○UPZ圏内では、24ケース中21ケースで100mSv（---）を超えている

○UPZ圏外では、24ケース中17ケースで100mSv（---）を越えており、高岡市、氷見市、射水市の一部で計測

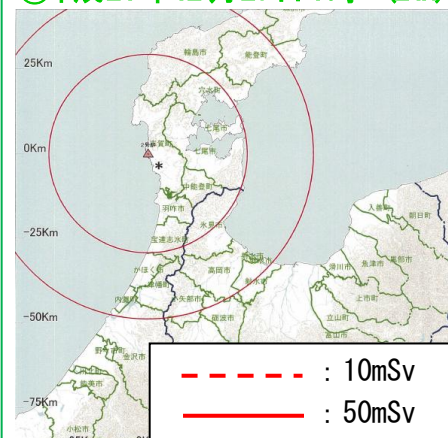
○一方、500mSv（——）を超える線量を計測した地域は、県内ではない

※旧防災指針の基準（参考）では、避難は必要ない（500mSv ——）ものの、屋内退避・安定ヨウ素剤の予防服用が必要（100mSv ---）とされている。

区分	線量	ケース数	
		UPZ圏内	UPZ圏外
外部被ばく実効線量	・10mSv未満（---）	24	24
	・10mSv以上50mSv未満（---）	0	0
	・50mSv以上（——）	0	0
甲状腺等価線量（小児）	・100mSv未満（---）	3	7
	・100mSv以上500mSv未満（---）	21	17
	・500mSv以上（——）	0	0

◆外部被ばく実効線量の例

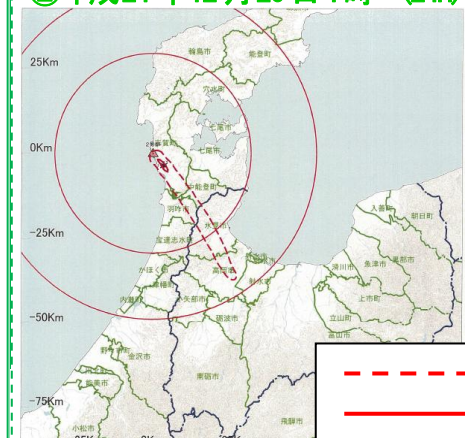
①平成24年12月26日4時～(24h)



○10mSv（---）を超える線量を計測した地域は、県内にはない。

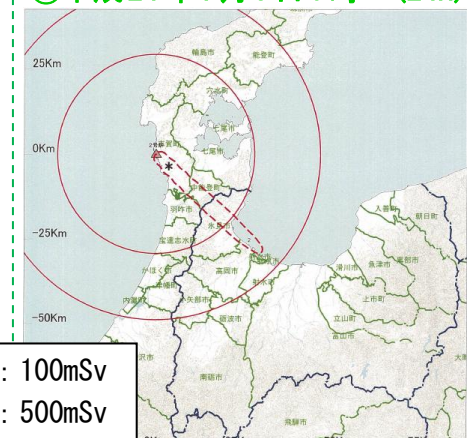
◆甲状腺等価線量（小児）の例

②平成24年12月26日4時～(24h)



○100mSv（---）を超える線量が、高岡市及び氷見市の一部で計測
 ○500mSv（——）を超える線量を計測した地域は、県内にはない

③平成24年1月5日6時～(24h)



○100mSv（---）を超える線量が、高岡市・氷見市・射水市の一部で計測
 ○500mSv（——）を超える線量を計測した地域は、県内にはない。