

避難時間推計シミュレーション結果の概要 (1 / 3)

シミュレーションの目的

発電所から30km圏 (UPZ) の住民が、原子力災害時に30km圏外へ避難する際の「避難に要する時間」や「避難時に想定される交通渋滞」を推計し、より効果的な避難指示 (一斉避難か段階的避難か) や避難経路、交通規制などを検討するために実施。

シミュレーションの方法

国が作成した、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、国の示したシミュレーション手法により、避難時間や交通渋滞がどのようになるのかを予測した。

シミュレーションの条件

(1) 人口 : 平成22年国勢調査を使用

昼間人口 : 5km(PAZ) 4,068人、30km(UPZ) 142,136人、合計146,204人 (ほかに氷見市15,302人)
夜間人口 : 5km(PAZ) 4,195人、30km(UPZ) 145,579人、合計149,774人 (ほかに氷見市17,790人)

(2) 変動条件

有識者、道路管理者、交通規制者等による検討会での検討を踏まえ、下記の設定条件を組合せて、30ケースのシミュレーションを実施。(検討会 座長:高山 純一 金沢大学教授)

○避難指示 : 3パターン

- ① 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 : 2パターン (95%・50%)

○自主避難率 : 3パターン (20%・40%・60%)

※自主避難率とは、5km~30km圏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のこと

○避難の時間帯 : 2パターン (日中・夜間)

※夜間の想定においては、人口、信号パターン、背景交通量について夜間のデータを使用

○天候(季節) : 2パターン (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%低下するほか自家用車利用率が低下したケースも実施。
※雨量規制、冬期交通規制を行うケースについても実施

○観光ピーク等 : 2パターン

- ・夏の観光ピーク (30km圏内に6.8万人の観光客)
- ・青柏祭 (会場周辺に4万人、その他の30km圏内に3.4万人の観光客)

○通行止め等の影響 : 5パターン

- ・国道249号・志賀富来線(西海岸)の通行止
- ・国道160号(東海岸)の通行止
- ・のと里山海道の通行止
- ・国道159号の通行止
- ・能越自動車道路の完成

○住民の避難先 : 3パターン

- ・避難計画要綱に定めた避難先へ避難
- ・全ての避難者が加賀方面へ避難
- ・富山県境沿いの住民が富山県方面へ避難

○交通規制 : 3パターン

- ・猫の目交差点、飯山交差点等での交通整理
- ・上記に加え、七尾羽咋線からのと里山海道への流入規制
- ・上記に加え、主要交差点での交通整理及びのと里山海道への流入規制

※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パターン

※国の避難時間推計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援護者や、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

国が示した標準の条件 (2段階避難・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、5km圏(PAZ)内の住民等(約4,000人)の避難に要する時間は6時間00分となり、30km圏(UPZ)内の住民等(約150,000人)の避難に要する時間は10時間15分となった。

なお、5km圏内が最も短時間で避難できるのは、自主避難率が20%となるケースで3時間00分、最も時間を要するのは、のと里山海道が通行止となるケース等で14時間15分となった。

また、30km圏内が最も短時間で避難できるのは、自家用車利用率が50%となるケースで8時間45分、最も時間を要するのは、4段階避難を行うケースで13時間45分となった。

→ 結果公表済の他道県の状況 (標準ケース)

北海道 : PAZ圏 (約 3,000人) 7時間15分、UPZ圏 (約 77,000人) 12時間30分

宮城県 : PAZ圏 (約 2,000人) 6時間20分、UPZ圏 (約220,000人) 16時間00分

茨城県 : PAZ圏 (約80,000人) 17時間00分、UPZ圏 (約900,000人) 29時間00分

石川県 : PAZ圏 (約 4,000人) 6時間00分、UPZ圏 (約150,000人) 10時間15分

※ 他県と比べ避難時間が短いのは、のと里山海道やダブルラダー結いの道整備構想による道路整備が進んでいるためと考えられる。

◎ UPZ圏の全住民を避難させなければならない場合、PAZ圏に避難指示を行い、その後、UPZ圏に避難指示を行う2段階避難が有効との結果となった。

→ ① 30km一斉避難 : PAZからの避難 11時間15分、UPZからの避難 11時間15分

② 2段階避難 : PAZからの避難 6時間00分、UPZからの避難 10時間15分

③ 4段階避難 : PAZからの避難 6時間00分、UPZからの避難 13時間45分

◎ 避難指示に基づかない自主避難が増加した場合、避難車両の増加により、PAZ圏からの避難時間が長くなる結果となった。

→ 自主避難率 20% : PAZからの避難 3時間00分

自主避難率 40% : PAZからの避難 6時間00分

自主避難率 60% : PAZからの避難 8時間15分

◎ 時間帯や天候を変化させた場合、時間帯による人口や交通量の差、天候(積雪)による速度の低下が、渋滞の発生による自動車の速度低下よりも影響が小さく、避難時間の変化はほとんどみられない結果となった。

→ 昼間・好天候 : PAZからの避難 6時間00分、UPZからの避難 10時間15分

夜間・悪天候 : PAZからの避難 6時間30分、UPZからの避難 10時間45分

◎ 道路に通行止が発生した場合、発生場所によっては避難時間に影響が出る結果となった。

→ 通行止なし : PAZからの避難 6時間00分、UPZからの避難 10時間15分

国道249号・志賀富来線(西海岸)通行止 : PAZからの避難 6時間00分、UPZからの避難 10時間15分

国道160号(東海岸)通行止 : PAZからの避難 6時間00分、UPZからの避難 12時間30分

のと里山海道通行止 : PAZからの避難 14時間15分、UPZからの避難 12時間00分

◎ シミュレーションの結果、3箇所著しい交通渋滞の発生が予測され、当該箇所での交通規制を行うことにより、特にPAZ圏からの避難時間の短縮に効果がある結果となった。

→ 渋滞箇所 ①羽咋市「猫の目」交差点周辺 ②羽咋市「飯山」交差点周辺 ③のと里山海道(看護大IC及び柳田IC周辺)

→ 交通規制無し : PAZからの避難 6時間00分

① 猫の目交差点、飯山交差点等での交通整理 : PAZからの避難 4時間30分

② 七尾羽咋線からのと里山海道への流入規制 : PAZからの避難 4時間15分

③ 主要交差点での交通整理及び千里浜IC~県立看護大ICにおける

のと里山海道への流入規制 : PAZからの避難 3時間45分

今後の対応(案)

今回の避難時間推計シミュレーション結果を参考に、関係市町や防災関係機関において、避難計画や交通規制計画等の各種計画の改善に活用。

【検討を要する事項】

- ① 具体的な避難経路の選定の見直し及び代替の避難経路の検討
- ② 渋滞が想定される箇所の交通規制、交通誘導
- ③ 住民に対する避難指示に基づく避難の重要性や自家用車避難における平時からの準備の周知 等 (平時から早めのガソリン補給、避難経路の事前確認等)

避難時間の傾向 (主なもの)

① 避難指示の手順による影響

| 番号 | 避難指示の手順 | 自家用車利用率 | 自主避難率 | 時間帯 | 天候 | PAZ圏から30km圏外への避難に要する時間 | UPZ圏から30km圏外への避難に要する時間 |
|----|-------------------------|---------|-------|-----|----|------------------------|------------------------|
| 2 | 30km圏一斉 | 95% | 40% | 日中 | 良 | 11:15 | 11:15 |
| 4 | 2段階 (PAZ-UPZ) | | | | | 6:00 | 10:15 |
| 7 | 4段階 (PAZ-10km-20km-UPZ) | | | | | 6:00 | 13:45 |

◎ 30km一斉避難では、PAZ圏、UPZ圏ともに11時間15分の避難時間がかかるが、2段階の避難では、PAZ圏は6時間00分、UPZ圏は10時間15分と避難時間が最も短くなる。

② 自家用車利用率による影響

| 番号 | 避難指示の手順 | 自家用車利用率 | 自主避難率 | 時間帯 | 天候 | PAZ圏から30km圏外への避難に要する時間 | UPZ圏から30km圏外への避難に要する時間 |
|----|---------------|---------|-------|-----|----|------------------------|------------------------|
| 4 | 2段階 (PAZ-UPZ) | 95% | 40% | 日中 | 良 | 6:00 | 10:15 |
| 6 | | 50% | | | | 6:00 | 8:45 |

※ バスの配車等に要する時間は考慮していない

◎ 自家用車利用率が低下すると、避難車両の減少により、UPZ圏からの避難時間が10時間15分から8時間45分へと短くなる。

③ 自主避難率による影響

| 番号 | 避難指示の手順 | 自家用車利用率 | 自主避難率 | 時間帯 | 天候 | PAZ圏から30km圏外への避難に要する時間 | UPZ圏から30km圏外への避難に要する時間 |
|----|---------------|---------|-------|-----|----|------------------------|------------------------|
| 3 | 2段階 (PAZ-UPZ) | 95% | 20% | 日中 | 良 | 3:00 | 13:00 |
| 4 | | | 40% | | | 6:00 | 10:15 |
| 5 | | | 60% | | | 8:15 | 9:15 |
| 2 | | | 100% | | | 11:15 | 11:15 |

◎ 避難指示に基づかない自主避難が多くなると、5~30km圏の避難車両の増加により、PAZ圏からの避難時間が6時間00分から8時間15分へと長くなる。

④ 時間帯・天候(季節)による影響

| 番号 | 避難指示の手順 | 自家用車利用率 | 自主避難率 | 時間帯 | 天候 | PAZ圏から30km圏外への避難に要する時間 | UPZ圏から30km圏外への避難に要する時間 |
|----|---------------|---------|-------|-----|------|------------------------|------------------------|
| 4 | 2段階 (PAZ-UPZ) | 95% | 40% | 日中 | 良 | 6:00 | 10:15 |
| 8 | | | | 夜間 | 良 | 6:30 | 10:15 |
| 13 | | | | 日中 | 悪天候 | 6:00 | 10:45 |
| 11 | | | | 夜間 | (積雪) | 6:30 | 10:45 |

◎ 夜間及び悪天候は、交通量の差や天候による速度の低下が渋滞による速度の低下よりも影響が小さいことから、避難時間に大きな影響は見られない。

⑤ 観光ピーク等の影響

| 番号 | 避難指示の手順 | 自家用車利用率 | 自主避難率 | 時間帯 | 天候 | 観光ピーク等 | PAZ圏から30km圏外への避難に要する時間 | UPZ圏から30km圏外への避難に要する時間 |
|----|---------------|---------|-------|-----|----|----------|------------------------|------------------------|
| 4 | 2段階 (PAZ-UPZ) | 95% | 40% | 日中 | 良 | 特になし | 6:00 | 10:15 |
| 17 | | | | | | 夏の観光ピーク時 | 9:00 | 11:15 |
| 18 | | | | | | 青柏祭 | 8:45 | 11:45 |

◎ 夏の観光ピーク時では、避難車両の増加により、PAZ圏からの避難時間が6時間00分から9時間00分へと、UPZ圏からの避難時間が10時間15分から11時間15分へと長くなる。

◎ 青柏祭時では、避難車両の増加により、PAZ圏からの避難時間が6時間00分から8時間45分へと、UPZ圏からの避難時間が10時間15分から11時間45分へと長くなる。

⑥ 通行止等の影響

| 番号 | 避難指示の手順 | 自家用車利用率 | 自主避難率 | 時間帯 | 天候 | 通行止等の条件 | PAZ圏から30km圏外への避難に要する時間 | UPZ圏から30km圏外への避難に要する時間 |
|----|---------------|---------|-------|-----|----|-----------------|------------------------|------------------------|
| 4 | 2段階 (PAZ-UPZ) | 95% | 40% | 日中 | 良 | 特になし | 6:00 | 10:15 |
| 19 | | | | | | 国道249号等(西海岸)通行止 | 6:00 | 10:15 |
| 20 | | | | | | 国道160号(東海岸)通行止 | 6:00 | 12:30 |
| 21 | | | | | | のと里山海道通行止 | 14:15 | 12:00 |
| 22 | | | | | | 国道159号通行止 | 4:45 | 11:00 |
| 23 | | | | | | 能越自動車道開通 | 5:45 | 9:45 |

◎ 国道249号及び志賀富来線(西海岸)が使用できない場合、内陸の道路を代替道として利用することが可能であるため、避難時間に大きな影響は見られない。

◎ 国道160号(東海岸)が使用できない場合、一般道の避難車両の増加により、UPZ圏からの避難時間が10時間15分から12時間30分へと長くなる。

◎ のと里山海道が使用できない場合、一般道の避難車両の増加により、特にPAZ圏からの避難時間が6時間00分から14時間15分へと長くなる。

⑦ 避難先選定の影響

| 番号 | 避難指示の手順 | 自家用車利用率 | 自主避難率 | 時間帯 | 天候 | 避難先 | PAZ圏から30km圏外への避難に要する時間 | UPZ圏から30km圏外への避難に要する時間 |
|----|---------------|---------|-------|-----|----|--------------------|------------------------|------------------------|
| 4 | 2段階 (PAZ-UPZ) | 95% | 40% | 日中 | 良 | 避難計画要綱に定める場所 | 6:00 | 10:15 |
| 24 | | | | | | 全ての避難者が加賀方面へ避難 | 7:00 | 11:30 |
| 25 | | | | | | 富山県境沿いの住民が富山県方面へ避難 | 4:00 | 10:15 |

◎ 発電所よりも北側の住民が加賀方面に避難した場合、加賀方面へ向かう道路の避難車両の増加により、PAZ圏からの避難時間が6時間00分から7時間00分へと、UPZ圏からの避難時間が10時間15分から11時間30分へと長くなる。

◎ 県境沿いの住民が富山県方面に避難した場合、交通の分散が促進されることにより、PAZ圏からの避難時間が6時間00分から4時間00分へと短くなる。

⑧ 交通規制の影響

シミュレーションの結果、主に以下の3箇所所で交通渋滞の発生が予測された。

【①羽咋市「猫の目」交差点周辺】【②羽咋市「飯山」交差点周辺】【③のと里山海道(看護大IC及び柳田IC周辺)】

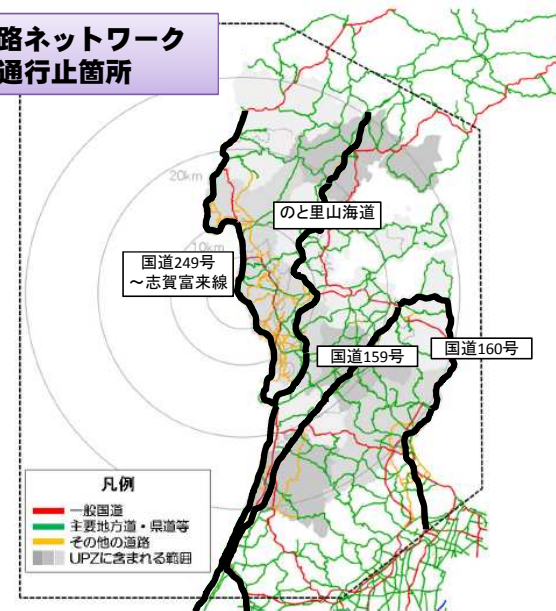
そのため、下記の交通規制を実施することを想定したシミュレーションを実施。

- (想定した交通規制)① 猫の目交差点、飯山交差点等での交通整理
 ② 七尾羽咋線からのと里山海道への流入規制
 ③ 主要交差点での交通整理及び千里浜IC〜県立看護大ICにおけるのと里山海道への流入規制

| 番号 | 避難指示の手順 | 自家用車利用率 | 自主避難率 | 時間帯 | 天候 | 実施する交通規制 | PAZ圏から30km圏外への避難に要する時間 | UPZ圏から30km圏外への避難に要する時間 |
|----|---------------|---------|-------|-----|----|--|------------------------|------------------------|
| 4 | 2段階 (PAZ-UPZ) | 95% | 40% | 日中 | 良 | 特になし | 6:00 | 10:15 |
| 28 | | | | | | 猫の目交差点、飯山交差点等での交通整理(①) | 4:30 | 10:15 |
| 29 | | | | | | 上記に加え、七尾羽咋線からのと里山海道への流入規制(①、②) | 4:15 | 10:15 |
| 30 | | | | | | 上記に加え、主要交差点での交通整理及びのと里山海道への流入規制(①、②、③) | 3:45 | 9:45 |

◎ 渋滞が予測される箇所での交通規制等により、特にPAZ圏からの避難時間が短くなる。

検討に使用した道路ネットワーク及び想定した通行止箇所



避難時間推計シミュレーション結果の概要 (3 / 3)

避難時間のシミュレーション結果一覧

| 番号 | 避難指示の手順 | 自家用車利用率 | 自主避難率 | 時間帯 | 天候 | 道路規制等 | 観光ピーク等 | 道路通行止等 | 避難先 | 交通誘導 | 備考(観光ピーク、道路通行止、避難先の変更、道路規制、交通誘導等の詳細) | 90%避難 | |
|----|-------------------------|---------|--------|-----|-----|-------|--------|--------|---------|----------|---|------------------------|------------------------|
| | | | | | | | | | | | | PAZ圏から30km圏外への避難に要する時間 | UPZ圏から30km圏外への避難に要する時間 |
| 1 | PAZのみ | 95% | 40% | 日中 | 良 | - | - | - | 計画どおり | - | 特になし | 6:00 | - |
| 2 | 30km圏一斉 | 95% | (100%) | 日中 | 良 | - | - | - | 計画どおり | - | 特になし | 11:15 | 11:15 |
| 3 | 2段階 (PAZ-UPZ) | 95% | 20% | 日中 | 良 | - | - | - | 計画どおり | - | 特になし | 3:00 | 13:00 |
| 4 | 2段階 (PAZ-UPZ) | 95% | 40% | 日中 | 良 | - | - | - | 計画どおり | - | 特になし | 6:00 | 10:15 |
| 5 | 2段階 (PAZ-UPZ) | 95% | 60% | 日中 | 良 | - | - | - | 計画どおり | - | 特になし | 8:15 | 9:15 |
| 6 | 2段階 (PAZ-UPZ) | 50% | 40% | 日中 | 良 | - | - | - | 計画どおり | - | 特になし | 6:00 | 8:45 |
| 7 | 4段階 (PAZ-10km-20km-UPZ) | 95% | 40% | 日中 | 良 | - | - | - | 計画どおり | - | 特になし | 6:00 | 13:45 |
| 8 | 2段階 (PAZ-UPZ) | 95% | 40% | 夜間 | 良 | - | - | - | 計画どおり | - | 特になし | 6:30 | 10:15 |
| 9 | 30km圏一斉 | 95% | (100%) | 夜間 | 良 | - | - | - | 計画どおり | - | 特になし | 14:15 | 12:15 |
| 10 | 4段階 (PAZ-10km-20km-UPZ) | 95% | 40% | 夜間 | 良 | - | - | - | 計画どおり | - | 特になし | 6:30 | 13:45 |
| 11 | 2段階 (PAZ-UPZ) | 95% | 40% | 夜間 | 悪天候 | - | - | - | 計画どおり | - | 特になし | 6:30 | 10:45 |
| 12 | 2段階 (PAZ-UPZ) | 95% | 60% | 日中 | 悪天候 | - | - | - | 計画どおり | - | 特になし | 8:45 | 10:15 |
| 13 | 2段階 (PAZ-UPZ) | 95% | 40% | 日中 | 悪天候 | - | - | - | 計画どおり | - | 特になし | 6:00 | 10:45 |
| 14 | 2段階 (PAZ-UPZ) | 95% | 40% | 日中 | 悪天候 | 雨量規制 | - | - | 計画どおり | - | 雨量規制道路の通行止 (国道160号ほか3箇所) | 6:00 | 10:45 |
| 15 | 2段階 (PAZ-UPZ) | 95% | 40% | 日中 | 悪天候 | 冬期規制 | - | - | 計画どおり | - | 冬期通行規制道路の通行止 (穴水鋤地線ほか5箇所) | 6:00 | 10:45 |
| 16 | 2段階 (PAZ-UPZ) | 70% | 20% | 日中 | 悪天候 | - | - | - | 計画どおり | - | 特になし | 3:30 | 12:15 |
| 17 | 2段階 (PAZ-UPZ) | 95% | 40% | 日中 | 良 | - | 観光ピーク | - | 計画どおり | - | 観光ピーク時 (8月の休日: 30km圏内に6.8万人の観光客) | 9:00 | 11:15 |
| 18 | 2段階 (PAZ-UPZ) | 95% | 40% | 日中 | 良 | - | イベント | - | 計画どおり | - | 特別なイベント(青柏祭: 会場周辺に4万人、その他の30km圏内に3.4万人の観光客) | 8:45 | 11:45 |
| 19 | 2段階 (PAZ-UPZ) | 95% | 40% | 日中 | 良 | - | - | 国道249号 | 計画どおり | - | 国道249号・志賀富来線(西海岸)通行止 | 6:00 | 10:15 |
| 20 | 2段階 (PAZ-UPZ) | 95% | 40% | 日中 | 良 | - | - | 国道160号 | 計画どおり | - | 国道160号(東海岸)通行止 | 6:00 | 12:30 |
| 21 | 2段階 (PAZ-UPZ) | 95% | 40% | 日中 | 良 | - | - | のと里山海道 | 計画どおり | - | のと里山海道通行止 | 14:15 | 12:00 |
| 22 | 2段階 (PAZ-UPZ) | 95% | 40% | 日中 | 良 | - | - | 国道159号 | 計画どおり | - | 国道159号通行止 | 4:45 | 11:00 |
| 23 | 2段階 (PAZ-UPZ) | 95% | 40% | 日中 | 良 | - | - | 能越道開通 | 計画どおり | - | 能越自動車道開通 | 5:45 | 9:45 |
| 24 | 2段階 (PAZ-UPZ) | 95% | 40% | 日中 | 良 | - | - | - | 全域が加賀方面 | - | 全域が加賀方面へ避難 | 7:00 | 11:30 |
| 25 | 2段階 (PAZ-UPZ) | 95% | 40% | 日中 | 良 | - | - | - | 一部富山 | - | 県境沿いの一部地域が富山県へ避難 | 4:00 | 10:15 |
| 26 | 2段階 (PAZ-UPZ) | 95% | 40% | 日中 | 良 | - | - | 能越道開通 | 全域が加賀方面 | - | 全域が加賀方面へ避難(能越道完成後) | 6:00 | 11:15 |
| 27 | 2段階 (PAZ-UPZ) | 95% | 40% | 日中 | 良 | - | - | 能越道開通 | 一部富山 | - | 県境沿いの一部地域が富山県へ避難(能越道完成後) | 3:45 | 10:00 |
| 28 | 2段階 (PAZ-UPZ) | 95% | 40% | 日中 | 良 | - | - | - | 計画どおり | 猫の目・飯山 | 猫の目交差点、飯山交差点等での交通整理 | 4:30 | 10:15 |
| 29 | 2段階 (PAZ-UPZ) | 95% | 40% | 日中 | 良 | - | - | - | 計画どおり | 里山海道流入規制 | 上記に加え、七尾羽咋線からのと里山海道への流入規制 | 4:15 | 10:15 |
| 30 | 2段階 (PAZ-UPZ) | 95% | 40% | 日中 | 良 | - | - | - | 計画どおり | 交差点交通整理 | 上記に加え、主要交差点での交通整理及びのと里山海道への流入規制 | 3:45 | 9:45 |