

原子力災害時の避難時間推計シミュレーション結果についてお知らせ
します。

新潟県では、原子力災害時の広域避難対策の検討に活用するため、避難時間推
計シミュレーションを実施しました。

内容については、別紙の資料のとおりです。

資料No.1 原子力災害時の避難に関する課題について

～避難時間推計のシミュレーションの結果から～

【概要】

資料No.2 原子力災害時の避難に関する課題について

～避難時間推計のシミュレーションの結果から～

【冊子】

本件についてのお問い合わせ先

原子力安全対策課長 須貝

TEL 025-282-1690 内6450

原子力災害時の 避難に関する課題について

～ 避難時間推計シミュレーション結果から ～
(ETE:Evacuation Time Estimate)

1 概要

- (1) 広域避難対策の検討に活用するため、シミュレーションを実施。
- (2) (独) 原子力安全基盤機構 (当時) のガイドライン・技術的助言に基づき実施。
- (3) シミュレーションの結果、避難時間や避難車両の流動を予測。
- (4) 結果は、あくまでも定量的な指標であり、絶対値ではない。
- (5) 自主避難割合や時間帯等の条件を変えて実施。
- (6) 推計される避難時間は、5 km圏外・30 km圏外に離脱するまでに要する時間。

2 避難の流れと避難時間

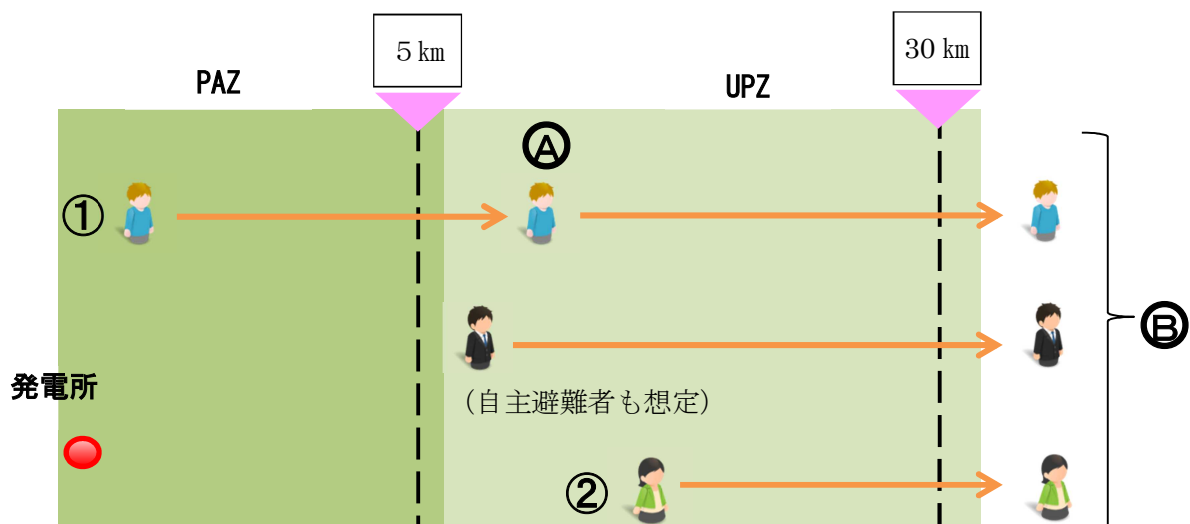
(1) 避難の手順

- ① 即時避難区域 (PAZ) に避難指示 ⇒ PAZ が避難開始 (UPZ の自主避難も想定)
- ↓
- ② 避難準備区域 (UPZ) に避難指示 ⇒ UPZ が避難開始

(2) 避難時間

- Ⓐ 5 km圏離脱時間：0～5 km圏内の全住民が 5 km圏外に離脱するまでに要する時間
 - Ⓑ 30 km圏離脱時間：0～30 km圏内の住民の 90%が 30 km圏外に離脱するまでに要する時間
- ※ 各時間とも、PAZ への避難指示の時間をスタート時間として計算

(3) 上記 (1)、(2) のイメージ



3 主な結果

(1) 避難時間の推計

ケース	条件							避難時間		
	自主避難割合 (UPZ)	自家用車割合	段階的避難	曜日・時間帯	一時滞在者	行事等	道路不通	Ⓐ 5 km圏 離脱時間 (100%)	Ⓑ 30 km圏 離脱時間 (90%) ※2	《参考》 30 km圏 離脱時間 (100%)
標準	40%	100% ↓	PAZ → UPZ	平日・昼間	就学・就労者 (PAZ)	なし	なし	5 時間 30 分	12 時間	18 時間
自家用車割合		60%		↓	↓	↓	↓	3 時間 30 分	8 時間	11 時間 10 分
局地的な一時滞在者				休日・昼間	イベント 観光客	PAZ 周辺 イベント	↓	14 時間 10 分	21 時間 50 分	26 時間 50 分
中越沖地震							あり ※1	12 時間 40 分	13 時間 30 分	18 時間 10 分
局地的な一時滞在者 + 中越沖地震					イベント 観光客	PAZ 周辺 イベント	あり ※1	22 時間 20 分	20 時間 10 分	31 時間 30 分

注) 空欄箇所は、標準ケースの同じ条件を設定している。

※1 道路不通区間は、中越沖地震で実際に通行止めになった道路区間とした。

※2 アメリカ合衆国原子力規制委員会 (NRC) は NUREG 0654 (米国における原子力緊急事態を想定した防護措置についての基準) を整備し、発電事業者に対し避難時間推計の実施を求めている。米国では、解析の不確定性 (統計誤差) を考慮して、避難者の 100% の避難時間ではなく、避難者の 90% の避難時間を採用している。

4 今後の取組・対応

(1) 結果を活用した今後の主な検討内容

- | | |
|-----------------|-------------------|
| ① 避難手段の確保・選定 | ② 主な避難経路の選定 |
| ③ 避難誘導の箇所及び方法 | ④ 屋内退避を含む防護対策の在り方 |
| ⑤ 避難指示等の伝達手段の確保 | ⑥ スクリーニングの実施体制の確保 |
| ⑦ 要配慮者等の避難体制の確保 | |

etc.

(2) 検討を踏まえた後の取組・対応

市町村、関係機関と上記 (1) について検討を進め、より実効性のある広域避難対策に反映する。

原子力災害時の 避難に関する課題について

～ 避難時間推計シミュレーション結果から ～
(ETE:Evacuation Time Estimate)

- 決められた条件の下、ソフトウェアを用いて避難車両の流れをシミュレーション
- 推計される避難時間は、設定する条件下におけるシミュレーションの結果であり、課題等を明らかにするための定量的な指標（絶対値ではない）
- 避難車両の流動等の傾向等を明らかにして、避難対策の検討に活用

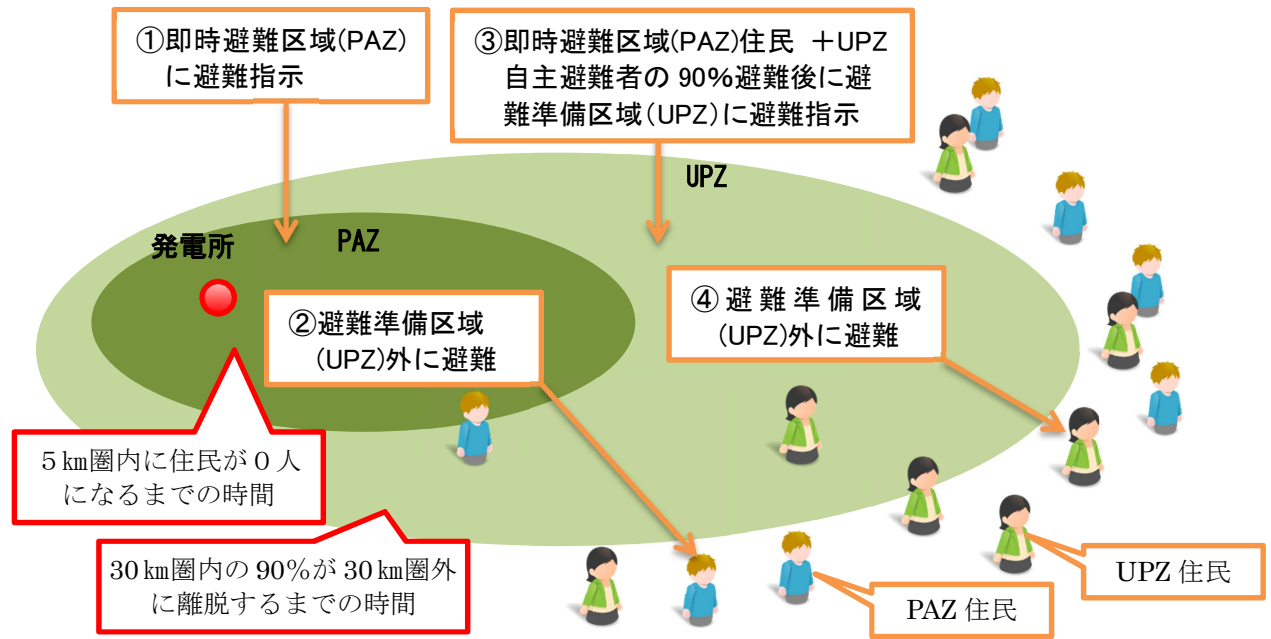
シミュレーションの条件

- 避難指示が発出され、避難指示と同時に即時避難区域 (PAZ) が避難開始
(原子力発電所の状況等とは独立して考える)
- 即時避難区域 (PAZ) が避難を開始し、その後、避難準備区域 (UPZ) が避難を開始^{※1}
^{※1} PAZ への避難指示と同時に避難する者 (PAZ 住民+UPZ 自主避難者) の 90% が 30 km 圏外に避難した直後
- 避難手段は自家用車、避難道路は高速道路、国道、県道

目 次

1 避難時間推計シミュレーションの概念図	1
2 避難時間推計の性質	2
3 避難時間推計の目的	2
4 避難時間推計のアウトプット	3
5 避難時間推計の実施ケース	4
6 新潟県の避難時間推計の結果	6
(1) UPZの自主避難割合がPAZの避難に与える影響を調査	6
(2) 避難に利用する自家用車台数の影響を調査	7
(3) 休日によるPAZ内の就労者等の減少及び一時滞在者の増加	8
(4) 休日に局地的に一時滞在者が流入し、避難車両が増加する影響を調査	9
(5) 降雪による移動車両の速度低下と一部の山間部道路で交通規制の影響を調査	10
(6) 中越沖地震による通行止め区間の影響を調査	11
(6-2) 避難経路として利用できる道路が制限される影響を調査	12
7 結果から確認できる主な課題・傾向	13
8 結果を踏まえた今後の対応	15
<参考>	
「夜間」のシミュレーション結果（避難時間）一覧	16

1 避難時間推計シミュレーションの概念図



- 避難指示を避難のスタートとする。
- PAZ 住民+UPZ 自主避難者の90%が30km 圏外に離脱した後で、UPZ が避難を開始する。

《アウトプット》

- 避難に係る課題・傾向

● 避難時間 ● 避難車両の流動

《結果の活用》

- より有効な避難対策の検討材料

- 《主な検討内容》
- 避難手段の確保・選定
 - 主な避難経路の選定
 - 避難誘導の箇所及び方法
 - 屋内退避を含む屋内退避の在り方
 - 避難指示等の伝達手段の確保
 - スクリーニングの実施体制の確保
 - 要配慮者等の避難体制の確保
- etc.

2 避難時間推計シミュレーションの性質

- (1) 避難指示が発出された地域の住民が避難準備区域（UPZ）の外へ避難する場合の所要時間を、設定した条件下においてシミュレーションにより予測する。
- (2) 即時避難区域（PAZ）、避難準備区域（UPZ）が順次避難した場合をシミュレーションすることで、避難車両の流動状況等を明らかにする。
- (3) 原子力施設の事故の状況等とは独立して考え、即時避難区域（PAZ）が避難した後で避難準備区域（UPZ）が避難を開始することを想定する。

- 原子力災害対策指針では、避難準備区域（UPZ）は放射性物質の放出後に、OILに基づく避難・一時移転の指示が地域ごとに発出されることが想定されているが、避難時間推計シミュレーションでは、UPZは放射性物質の放出の有無ではなく、PAZへの避難指示と同時に避難する者（PAZ住民＋自主避難者）の90%が30km圏外に離脱した後にUPZ全体が避難を開始する。

3 避難時間推計シミュレーションの目的

- (1) 様々な状況下（時間帯・道路状況等）で、避難指示地域から避難準備区域（UPZ）の外へ避難する場合の課題・傾向を把握する。
- (2) 把握した課題・傾向を、住民避難におけるより有効な避難の方法や対策等を検討する材料として活用する。

- シミュレーションの結果から推計される避難時間は、渋滞等の課題・傾向を明らかにするための定量的な指標である。

4 避難時間推計のアウトプット

(1) 即時避難区域 (PAZ)、避難準備区域 (UPZ) の避難に要する時間

- 即時避難区域 (PAZ) が避難を開始してから、即時避難区域 (PAZ) と避難準備区域 (UPZ) が 30 km圏外に避難するまでの推計時間

(2) 避難車両の流動状況

- 避難車両が移動する方向や台数等

図1 避難利用道路のイメージ

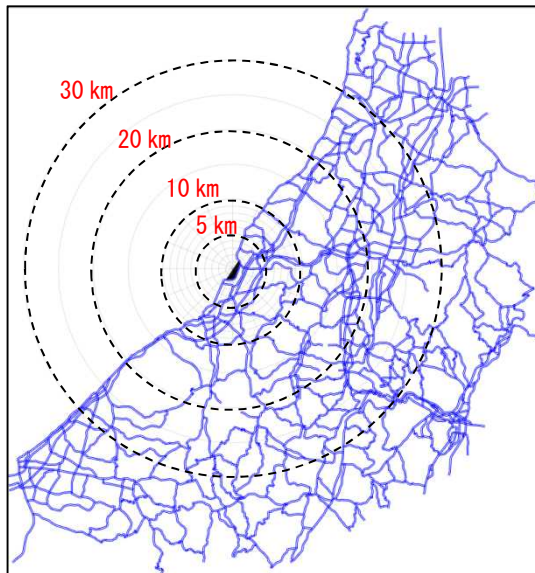


図2 推計する避難時間

避難時間		考え方
5 km圏離脱時間		● PAZへの避難指示の時間をスタート時間として、5 km圏内の全住民が5 km圏外に離脱するまでに要する時間
30 km圏離脱時間	90%避難	● PAZへの避難指示の時間をスタート時間として、30 km圏内の90%の住民が30 km圏外に離脱するまでに要する時間
	《参考》 100%避難	● PAZへの避難指示の時間をスタート時間として、30 km圏の全住民が30 km圏外に離脱するまでに要する時間

5 避難時間推計の実施ケース

(1) 標準ケースについて

(ア) 主な設定条件

- 避難指示は、①PAZ→②UPZの順序
- 上記②のUPZに避難指示を発出するタイミングは、PAZ住民+自主避難者の90%が30km圏外に避難した後
- 全住民が自家用車による避難とし、人口/世帯数から1台あたりの乗車人員は2.8人
- PAZ避難と同時に発生するPAZ外の自主避難者（避難指示を待たずに避難を開始する者）の割合は、国会事故調査委員会における調査結果等を踏まえ、40%
- 平日の日中に避難指示
- 平日のため、就学者、就労者人口を居住者人口に上乘せした（PAZ）
- 天候は、晴天
- 避難に利用する道路は、高速道路、国道、県道の全てが利用可能

(イ) 標準ケースの結果

ケース NO.		5 km圏離脱 (100%避難)	30 km圏離脱	
			90%避難	《参考》 100%避難
1	標準ケース	5時間30分	12時間	18時間

注) 避難時間推計シミュレーションによる解析の結果から確認できる時間は、あくまでもある条件を設定してシミュレーションした結果であり、対策等を検討するための定量的な指標として扱うものである。

(2) 基本ケースの概要

NO.	シナリオ	内容
(1)	PAZ 避難における自主避難の影響※	PAZ 外の自主避難割合を勘案 20%、40%、60%、80%、100%
(2)	自家用車の利用割合の影響※	PAZ・UPZ 内に避難指示し、自家用車の利用割合を勘案 100%、95%、80%、60%
(3)	観光ピーク時を考慮	8月の観光客による避難車両増加 (約9千台増加)を考慮
(4)	特別なイベント時を考慮	PAZ、UPZ 内のそれぞれの大きなイベントによる避難車両増加(約3.5万台、約6.5万台)を考慮
(5)	悪天候・冬季を考慮※	悪天候(降雪)により車両の走行速度が20%低下、冬期閉鎖されるような山間部道路で一部交通規制を考慮
(6)	利用可能道路の通行止めを考慮	地震や豪雪等により、避難に利用する経路の一部が利用できない場合を考慮

※ シナリオ(1)、(2)及び(5)については、時間帯別避難として「日中」「夜間」を想定して、シミュレーションを実施した。

※ 避難の時間帯を「日中」と「夜間」で分けて解析する目的は、就労者・就学者を考慮すると即時避難区域(PAZ)の人口は、「日中」>「夜間」となるためである。(避難準備区域(UPZ)は即時避難ではないため、避難を開始するまでには、即時避難区域(PAZ)が避難を開始してから一定の時間があることから、就労者等は帰宅しているものと想定。)

注) 避難時間推計シミュレーションによる解析の結果から確認できる時間は、あくまでもある条件を設定してシミュレーションした結果であり、対策等を検討するための定量的な指標として扱うものである。

6 新潟県の避難時間推計の結果

避難時間推計シミュレーションによる解析の結果から確認できる時間を以下に示すが、あくまでもある条件を設定してシミュレーションした結果であり、対策等を検討するための定量的な指標として扱うものである。

(1) UPZの自主避難割合がPAZの避難に与える影響を調査

UPZの自主避難の割合を20%、40%、60%、80%、100%と変えて実施

ケースNO.	UPZの住民の自主避難割合	5km圏離脱(100%避難)	30km圏離脱	
			90%避難	《参考》100%避難
2	20%	4時間	12時間30分	19時間
1	40%	5時間30分	12時間	18時間
3	60%	7時間20分	12時間10分	18時間10分
4	80%	9時間20分	12時間	18時間50分
5	100%	11時間	12時間	19時間30分

注) 1のケースは、標準ケース。また、各シナリオにおける条件設定のベースとする。
(以下、同様)

《標準ケース》

- 避難指示は、①PAZ→②UPZの順序
- 上記②のUPZに避難指示を発出するタイミングは、PAZ住民+自主避難者の90%が30km圏外に避難した後
- 全住民が自家用車による避難とし、人口/世帯数から1台あたりの乗車人員は2.8人
- **PAZ避難と同時に発生するPAZ外の自主避難者(避難指示を待たずに避難を開始する者)の割合は、国会事故調査委員会における調査結果等を踏まえ、40%**
- 平日の日中に避難指示
- 平日のため、就学者、就労者人口を居住者人口に上乗せした(PAZ)
- 天候は、晴天
- 避難に利用する道路は、高速道路、国道、県道の全てが利用可能

※ **太字の条件を変更**

注) 避難時間推計シミュレーションによる解析の結果から確認できる時間は、あくまでもある条件を設定してシミュレーションした結果であり、対策等を検討するための定量的な指標として扱うものである。

(2) 避難に利用する自家用車台数の影響を調査

避難住民の避難に利用する自家用車の台数について、標準ケース（1台／世帯）を100%とした時に、乗り合い等により95%、80%、60%になったと想定して条件を変えて解析

ケースNO.	ケース内容		5 km圏離脱 (100%避難)	30 km圏離脱	
				90%避難	《参考》 100%避難
1	標準ケース (100%)		5時間30分	12時間	18時間
6	自家用車 利用割合	95%	5時間20分	11時間40分	17時間
7		80%	4時間40分	10時間	14時間30分
8		60%	3時間30分	8時間	11時間10分

《標準ケース》

- 避難指示は、①PAZ→②UPZの順序
- 上記②のUPZに避難指示を発出するタイミングは、PAZ住民+自主避難者の90%が30km圏外に避難した後
- **全住民が自家用車による避難とし、人口/世帯数から1台あたりの乗車人員は2.8人**
- PAZ避難と同時に発生するPAZ外の自主避難者（避難指示を待たずに避難を開始する者）の割合は、国会事故調査委員会における調査結果等を踏まえ、40%
- 平日の日中に避難指示
- 平日のため、就学者、就労者人口を居住者人口に上乘せした（PAZ）
- 天候は、晴天
- 避難に利用する道路は、高速道路、国道、県道の全てが利用可能

※ **太字の条件を変更**

注) 避難時間推計シミュレーションによる解析の結果から確認できる時間は、あくまでもある条件を設定してシミュレーションした結果であり、対策等を検討するための定量的な指標として扱うものである。

(3) 休日によるPAZ内の就労者等の減少及び一時滞在者の増加する影響を調査

(ア) 就労、就学時間外となる休日の日中に避難指示を発出

(イ) 一時滞在者の増加（避難車両が約9千台増加）を想定

ケースNO.	ケース内容	5km圏離脱 (100%避難)	30km圏離脱	
			90%避難	《参考》 100%避難
1	標準ケース	5時間30分	12時間	18時間
9	休日（観光ピーク） 〔就労者、就学者(PAZ)の減少 + 一時滞在者の増加〕	5時間20分※1	12時間※2	18時間

※1 標準ケースと休日の結果がほぼ同一となる理由は、休日は平日と比較してPAZ内の就労者、就学者が減少となる設定のためである。PAZ内については避難車両が少なくなることから（就労者、就学者は家族と避難）、5km圏からの離脱が僅かではあるが早まる結果となった。

※2 標準ケースと休日の結果が同一となる理由は、休日により増加する一時滞在者が利用する主な避難経路が標準ケースの場合において相対的に余裕がある経路となっているため、標準ケースにおける最も避難車両が流入するエリアへの更なる交通負荷にはならないためである。

《標準ケース》

- 避難指示は、①PAZ→②UPZの順序
- 上記②のUPZに避難指示を発出するタイミングは、PAZ住民+自主避難者の90%が30km圏外に避難した後
- 全住民が自家用車による避難とし、人口/世帯数から1台あたりの乗車人員は2.8人
- PAZ避難と同時に発生するPAZ外の自主避難者（避難指示を待たずに避難を開始する者）の割合は、国会事故調査委員会における調査結果等を踏まえ、40%

- **平日の日中に避難指示**
- **平日のため、就学者、就労者人口を居住者人口に上乘せした（PAZ）**
- 天候は、晴天
- 避難に利用する道路は、高速道路、国道、県道の全てが利用可能

※ **太字の条件を変更**

注) 避難時間推計シミュレーションによる解析の結果から確認できる時間は、あくまでもある条件を設定してシミュレーションした結果であり、対策等を検討するための定量的な指標として扱うものである。

(4) 休日に局地的に一時滞在者が流入し、避難車両が増加する影響を調査

(ア) 統計データから、以下のように避難車両の増加を想定

ケース NO. 10 : 休日に P A Z 周辺で大規模イベントを想定

ケース NO. 11 : 休日に U P Z 圏で大規模イベントを想定

(イ) 休日の日中に避難指示を発出

ケース NO.	ケース内容	5 km圏離脱 (100%避難)	30 km圏離脱	
			90%避難	《参考》 100%避難
1	標準ケース	5 時間 30 分	12 時間	18 時間
10	P A Z 周辺で 大規模イベントを想定※1	14 時間 10 分	21 時間 50 分	26 時間 50 分
11	U P Z 圏で 大規模イベントを想定※2	4 時間 40 分※3	27 時間 30 分	37 時間 40 分

※1 観光客が P A Z 周辺に集まるため、一時的に P A Z 周辺の避難車両が増加し、5 km圏離脱に多くの時間を要する。また、5 km圏離脱の遅れが 30 km圏離脱に影響している。

※2 観光客が U P Z の人口密集地域周辺に集まるため、一時的に周辺の避難車両が増加し、30 km圏離脱に時間を要する。このケースでは、U P Z のうち P A Z から離れた地域で避難車両が増加することから 5 km圏離脱への影響はない。

※3 標準ケースと比較して 5 km圏離脱の時間が短縮する理由は、休日を想定していることから、就労者等の避難車両が減少しているためである。

《標準ケース》

- 避難指示は、① P A Z → ② U P Z の順序
- 上記②の U P Z に避難指示を発出するタイミングは、P A Z 住民 + 自主避難者の 90% が 30 km圏外に避難した後
- 全住民が自家用車による避難とし、人口 / 世帯数から 1 台あたりの乗車人員は 2.8 人
- P A Z 避難と同時に発生する P A Z 外の自主避難者（避難指示を待たずに避難を開始する者）の割合は、国会事故調査委員会における調査結果等を踏まえ、40%



● **平日の日中に避難指示**

● **平日のため、就学者、就労者人口を居住者人口に上乘せした (PAZ)**

● 天候は、晴天

● 避難に利用する道路は、高速道路、国道、県道の全てが利用可能

※ **太字の条件を変更**

注) 避難時間推計シミュレーションによる解析の結果から確認できる時間は、あくまでもある条件を設定してシミュレーションした結果であり、対策等を検討するための定量的な指標として扱うものである。

(5) 降雪による移動車両の速度低下と一部の山間部道路で交通規制の影響を調査

(ア) 車両の走行速度が20%低下

(イ) 冬期閉鎖されるような山間部道路の一部で交通規制

ケースNO.	ケース内容	5 km圏離脱 (100%避難)	30 km圏離脱	
			90%避難	《参考》 100%避難
1	標準ケース	5時間30分	12時間	18時間
12	【悪天候】 降雪により、移動車両の走行速度が20%低下 + 冬期閉鎖されるような一部の山間部道路で交通規制 (冬季)	9時間	12時間20分	15時間20分
13	【晴天】 冬期閉鎖されるような一部の山間部道路で交通規制 (冬季)	6時間	11時間50分	14時間30分

※ 5 km圏内では、降雪による避難車両の速度低下が影響を与える結果となっている。しかし、30 km圏内全域では、標準ケースと同様に発生する大量の避難車両の流入の影響が大きいいため、避難車両の速度低下の影響は小さくなっている。

※ 冬期閉鎖されるような山間部道路はUPZに位置するが、その道路の一部で交通規制することで30 km圏から離脱する時間は抑制される。これは、山間部等の幅員の狭い道路で交通規制することで避難車両の避難経路が変更されることで、シミュレーション上では結果的に標準ケースよりも早く避難できる経路を選択することに繋がったためである。

《標準ケース》

- 避難指示は、①PAZ→②UPZの順序
- 上記②のUPZに避難指示を発出するタイミングは、PAZ住民+自主避難者の90%が30 km圏外に避難した後
- 全住民が自家用車による避難とし、人口/世帯数から1台あたりの乗車人員は2.8人
- PAZ避難と同時に発生するPAZ外の自主避難者(避難指示を待たずに避難を開始する者)の割合は、国会事故調査委員会における調査結果等を踏まえ、40%
- 平日の日中に避難指示
- 平日のため、就学者、就労者人口を居住者人口に上乘せした (PAZ)
- **天候は、晴天**
- **避難に利用する道路は、高速道路、国道、県道の全てが利用可能**

※ **太字の条件を変更**

注) 避難時間推計シミュレーションによる解析の結果から確認できる時間は、あくまでもある条件を設定してシミュレーションした結果であり、対策等を検討するための定量的な指標として扱うものである。

(6) 中越沖地震による通行止め区間の影響を調査

(ア) 各道路の通行止め条件《ケース NO. 14、15 共通》

- 高速道は全面通行止め
- 国道、県道、主要地方道は、一部通行止め

※ 全て各機関から公表されている資料を基に通行止め区間を設定
(主にPAZ周辺の一部道路が通行止め)

(イ) 一時滞在者の条件

ケース NO. 14：標準ケースと同じ

ケース NO. 15：標準ケース + PAZ 周辺で大規模イベントを想定

ケース NO.	ケース内容	5 km圏離脱 (100%避難)	30 km圏離脱	
			90%避難	《参考》 100%避難
1	標準ケース	5 時間 30 分	12 時間	18 時間
14	中越沖地震による通行止め	12 時間 40 分 ^{※1}	13 時間 30 分 ^{※2}	18 時間 10 分
15	中越沖地震による通行止め + PAZ 周辺で大規模イベント を想定	22 時間 20 分	20 時間 10 分 ^{※3}	31 時間 30 分

※1 標準ケースと比較して大幅に時間がかかった理由は、通行止め区間の多くが 10 km圏内に集中しているためである。この影響で、人口が多い 5～10 km圏の避難車両が 10 km圏外に離脱することが標準ケースより困難となり、その結果、中心部の 5 km圏内の車両が 5 km圏外に離脱することが更に困難になったためである。

※2 5 km圏離脱時間に比べて標準ケースに近い時間になった理由は、標準ケースの離脱時間に最も影響を与える避難車両の流入エリアと、道路の通行止めにより車両の流動がより低下するエリアは原発からの方角が異なることから、それぞれのエリアがお互いに与える影響は小さいためである。つまり、ケース NO.14 においては、標準ケースの離脱時間に最も影響を与える避難車両の流入エリアを車両が通過する間に、道路の通行止めによってより移動が困難になるエリアから車両が離脱するために、30 km圏の離脱時間に大きな差は生じなかった。

※3 5 km圏離脱より 30 km圏離脱の時間が短い理由は、5 km圏離脱は住民 100%を対象としているが、30 km圏離脱は住民の 90%を対象としているため、住民の 90%が 30 km圏を離脱しても、5 km圏に全体の 10%の内数が滞留しているためである。

《標準ケース》

- 避難指示は、①PAZ→②UPZの順序
- 上記②のUPZに避難指示を発出するタイミングは、PAZ住民+自主避難者の90%が30 km圏外に避難した後
- 全住民が自家用車による避難とし、人口/世帯数から1台あたりの乗車人員は2.8人
- PAZ避難と同時に発生するPAZ外の自主避難者(避難指示を待たずに避難を開始する者)の割合は、国会事故調査委員会における調査結果等を踏まえ、40%
- 平日の日中に避難指示
- 平日のため、就学者、就労者人口を居住者人口に上乗せした(PAZ)
- 天候は、晴天
- **避難に利用する道路は、高速道路、国道、県道の全てが利用可能**

※ **太字の条件を変更**

注) 避難時間推計シミュレーションによる解析の結果から確認できる時間は、あくまでもある条件を設定してシミュレーションした結果であり、対策等を検討するための定量的な指標として扱うものである。

(6-2) 避難経路として利用できる道路が制限される影響を調査

(ア) 過去の実災害等を参考に、道路が通行止めになった場合を想定

ケースNO. 16：主に避難準備区域(U P Z)周辺の一部道路を通行止め

ケースNO. 17：ケースNO.16に加えて沿岸部道路を通行止め

(イ) 季候は、冬季、悪天候

ケースNO.	ケース内容	5 km圏離脱 (100%避難)	30 km圏離脱	
			90%避難	《参考》 100%避難
1	標準ケース	5 時間 30 分	12 時間	18 時間
16	主に避難準備区域(U P Z)周辺の道路を一部通行止め	15 時間 50 分	14 時間 20 分 ^{※1}	20 時間 10 分
17	ケースNO.16に加えて沿岸部道路を通行止め	28 時間	18 時間 20 分 ^{※1}	28 時間 30 分

※1 5 km圏離脱より 30 km圏離脱の時間が短い理由は、5 km圏離脱は住民 100%を対象としているが、30 km圏離脱は住民の 90%を対象としているため、住民の 90%が 30 km圏を離脱しても、5 km圏に全体の 10%の内数が滞留しているためである。

《標準ケース》

- 避難指示は、①PAZ→②UPZの順序
- 上記②のUPZに避難指示を発出するタイミングは、PAZ住民+自主避難者の90%が30 km圏外に避難した後
- 全住民が自家用車による避難とし、人口/世帯数から1台あたりの乗車人員は2.8人
- PAZ避難と同時に発生するPAZ外の自主避難者(避難指示を待たずに避難を開始する者)の割合は、国会事故調査委員会における調査結果等を踏まえ、40%

● 平日の日中に避難指示

● 平日のため、就学者、就労者人口を居住者人口に上乘せした(PAZ)

● 天候は、晴天

➡ ● **避難に利用する道路は、高速道路、国道、県道の全てが利用可能**

※ **太字の条件を変更**

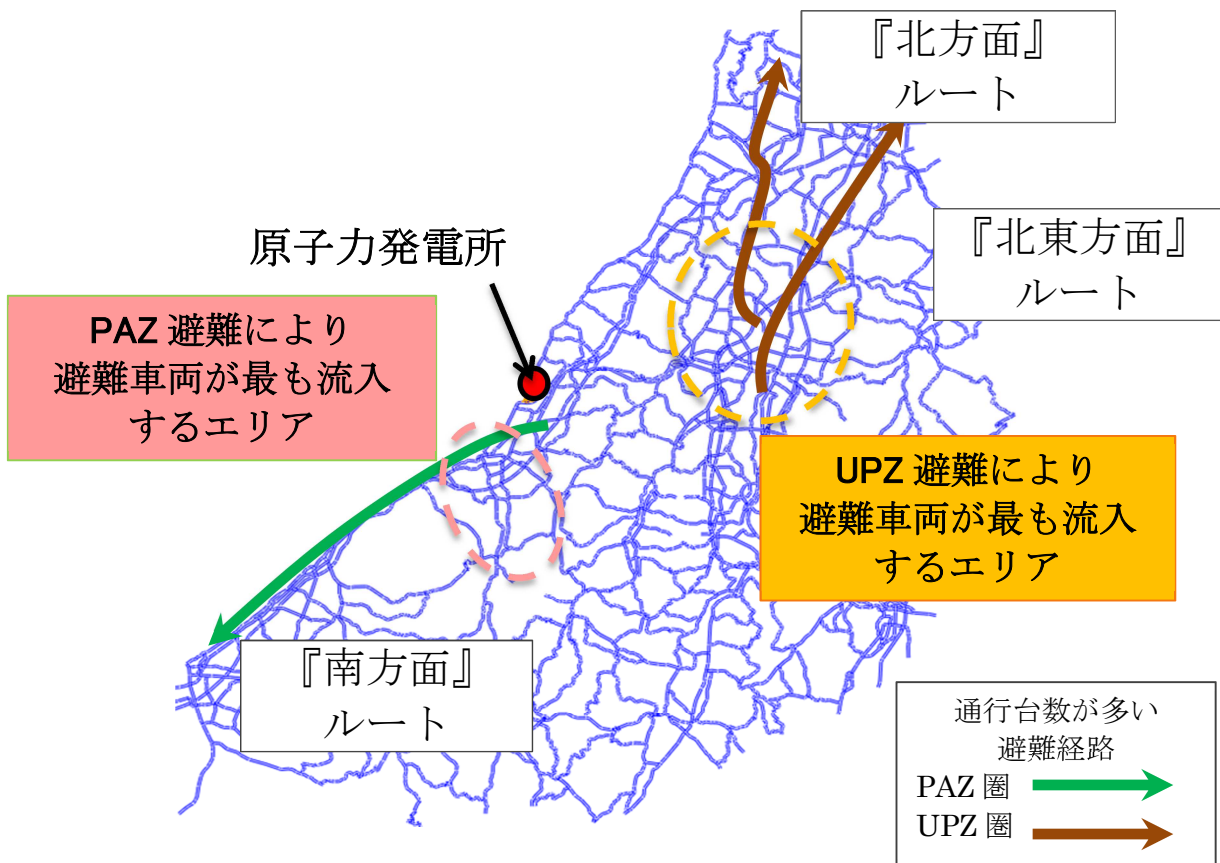
注) 避難時間推計シミュレーションによる解析の結果から確認できる主な課題・傾向は、あくまでもある条件を設定してシミュレーションした結果を基に記載している。

7 結果から確認できる主な課題・傾向

避難時間推計シミュレーションによる解析の結果から確認できる主な課題・傾向を以下に示すが、あくまでもある条件を設定してシミュレーションした結果を基に記載している。

(1) 全般的な傾向

避難車両が最も流入するエリアは、人口規模が大きい発電所の南部と北東部に発生する。



(ア) P A Z 圏における避難車両の流動

P A Z 圏は高速道を利用する避難経路が有効であるが、I C 入口付近で避難車両の流動が低下し、P A Z 圏からの離脱に大きな影響を与える。

I C 入口付近での避難車両の流動の低下は、P A Z 圏からの離脱経路にまで及ぶため、90%の住民が避難を終えた時点でも P A Z 圏内に住民が滞在する可能性がある。

(イ) U P Z 圏における避難車両の流動

大規模人口地域を一斉に避難させることは、市街地に大量の避難車両が流入し、避難を長時間化させる可能性がある。

注) 避難時間推計シミュレーションによる解析の結果から確認できる主な課題・傾向は、あくまでもある条件を設定してシミュレーションした結果を基に記載している。

(ウ) 考察

① P A Z 圏と U P Z 圏の主要な避難経路の重複は少ない。

P A Z 圏の南部は人口が多いため、主要な避難経路は南方面ルートであるが、U P Z 圏の主要な避難経路は北方面ルート、北東方面ルートとなる。このため、P A Z 圏避難と U P Z 圏避難に対し、それぞれ個別の対策を講じたとしても、相互に影響を与える可能性は低いと考えられる。

② P A Z 圏における避難車両の集中を解消

P A Z 圏の避難経路では、特定の地域に避難車両が集中することで、避難車両の流動が低下する。このため、P A Z 圏内の地区ごとに避難経路を定めることで、避難車両を分散させ、避難車両の集中が緩和される可能性がある。

(2) 自主避難割合の影響

(ア) 自主避難割合の低下が、5km圏離脱時間の短縮に繋がる。

U P Z 圏の「自主避難割合」の増加に伴い、P A Z 圏からの離脱は長時間化する。

(イ) 考察

P A Z 圏の避難指示の後、U P Z 圏住民の自主的な避難が行われたと想定した場合、P A Z 圏住民の P A Z 圏からの離脱が遅れる。

そのため、U P Z 圏住民が U P Z 圏への避難指示発出後に避難を開始することが、P A Z 圏住民の P A Z 圏からの速やかな離脱に有効と考えられる。

(3) 避難に利用する自家用車台数の影響

(ア) 自家用車利用割合の低下が、避難時間の短縮に繋がる

自家用車利用割合が低下することにより、発生する避難車両の数が減少するため、避難車両の流動が低下する範囲や時間が減少する。

(イ) 考察

今回評価を実施した条件の中で、5km 圏離脱時間、30km 圏離脱時間の短縮に最も効果を発揮した条件は、乗合などによる自家用車数の低減となった。すなわち、持ち出される自家用車の台数が増えることが全体の避難を長時間化させる原因になるため、複数台数の持ち出しなど、車両数の増加に繋がる行動は避けるべきと考えられる。

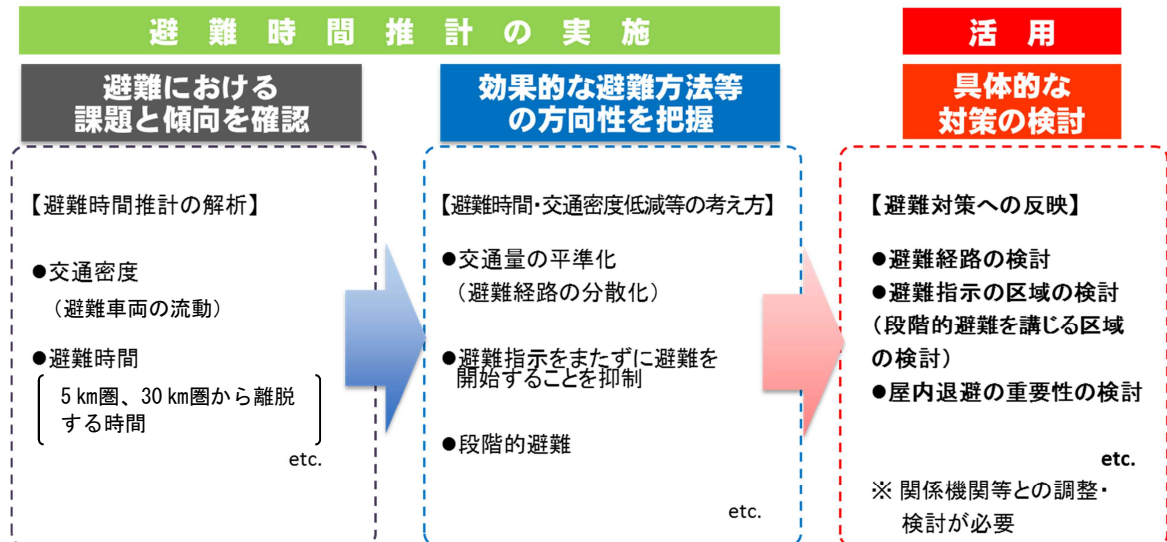
以上から、避難時間の短縮に最も効果的な対策の1つとしては、避難に利用する自動車の台数の抑制が考えられるため、その方法についての検討が必要であると考えられる。

8 結果を踏まえた今後の対応

(1) 避難時間推計の結果を活用

避難時間推計により、避難における課題や傾向を確認し、より効果的な避難方法や対策の方向性を把握する。

これらの結果を具体的な避難対策等の検討に活用する。



(2) 避難時間推計の結果を活用して、検討を進める主な内容

(ア) 避難手段の確保・選定

例) 避難車両を抑制するための避難手段・方法を検討。

(イ) 主な避難経路の選定

例) 交通量を平準化するために避難経路の分散化を考慮した主な避難経路を検討。

(ウ) 避難誘導の箇所及び方法

例) 避難経路を分散化するため避難誘導の実施箇所の選定やその方法の検討。

(エ) 屋内退避を含めた防護対策の在り方

例) 車内等で長時間過ごすことを避けるため、一定期間屋内退避を継続する場合の有効性を検討。

(オ) 避難指示等の伝達手段の確保

例) 適切なタイミングで避難が開始されるための迅速、正確な情報伝達手段を検討。

(カ) スクリーニングの実施体制の確保

例) 迅速な避難の実効性を確保しつつ、汚染の拡大を防止するスクリーニング・除染の実施体制について検討。

(キ) 要配慮者等の避難体制の確保

例) 特別な対応が必要な要配慮者等の避難体制について検討。

等

注) 避難時間推計シミュレーションによる解析の結果から確認できる時間は、あくまでもある条件を設定してシミュレーションした結果であり、対策等を検討するための定量的な指標として扱うものである。

＜参考＞「夜間」のシミュレーション結果（避難時間）一覧

ケース NO.	設 定 条 件		平日（夜間）		
			5 km圏離脱 (100%避難)	30 km圏離脱	
				90%避難	《参考》 100%避難
18	自主避難割合 PAZ外住民の	20%	2時間40分	11時間50分	18時間30分
19		40%	4時間30分	11時間50分	17時間50分
20		60%	6時間	11時間50分	18時間50分
21		80%	8時間	11時間50分	18時間40分
22		100%	9時間50分	11時間50分	19時間
23	自家用車 利用割合	95%	4時間	11時間20分	17時間20分
24		80%	3時間10分	9時間40分	14時間40分
25		60%	2時間10分	7時間30分	11時間20分
26	冬季	一部の山間部道路で交通規制 (冬季・晴天)	4時間30分	11時間40分	14時間40分

下線部が訂正後の数値です。

避難時間推計シミュレーション上の人口、車両台数

1 人口、車両台数（平日）

①PAZ及びUPZ

<訂正前>

	昼間	夜間
PAZ圏及びUPZ圏	175,075 台 (約 49.5 万人)	169,581 台 (約 48 万人)
内PAZ圏	11,026 台 (約 3.1 万人)	7,856 台 (約 2.2 万人)

<訂正後>

	昼間	夜間
PAZ圏及びUPZ圏	<u>174,743 台</u> (約 49.5 万人)	<u>169,483 台</u> (約 48 万人)
内PAZ圏	<u>11,192 台</u> (約 3.1 万人)	<u>7,875 台</u> (約 2.2 万人)

②5km圏及び30km圏

(同心円人口 = 各圏内から離脱する人口)

<訂正なし>

	昼間	夜間
30km 圏内	164,632 台 (約 46.6 万人)	159,372 台 (約 45.1 万人)
内5km 圏	6,379 台 (約 1.8 万人)	3,791 台 (約 1.1 万人)

(①及び②共通)

注1)PAZの昼間人口には、一定規模の事業所及び学校の一時滞在者を含む

注2)PAZ・UPZの昼間人口には、一定の観光客(日帰り・宿泊)の一時滞在者を含む

注3)PAZ・UPZの夜間人口には、一定の観光客(宿泊)の一時滞在者を含む

下線部が訂正後の数値です。

【以下、イベント等により観光客を増加したケース】

2 ケース NO. 9 の車両数（推定人口）

<訂正前>

	観光ピークにより 追加した台数 (追加した人口)	全体（合計）の台数※ ¹ (全体（合計）の人口)
P A Z 圏及びU P Z 圏	3,572 台 (約 1 万人)	178,653 台 (約 50.6 万人)
30km 圏内	3,572 台 (約 1 万人)	168,112 台 (約 47.6 万人)
内 5 km 圏	53 台 (約 150 人)	7,909 台 (約 2.2 万人)

<訂正後>

	観光ピークにより 追加した台数 (追加した人口)	全体（合計）の台数※ ¹ (全体（合計）の人口)
P A Z 圏及びU P Z 圏	3,572 台 (約 1 万人)	<u>178,555 台</u> (約 50.6 万人)
30km 圏内	3,572 台 (約 1 万人)	168,112 台 (約 47.6 万人)
内 5 km 圏	53 台 (約 150 人)	<u>3,844 台</u> (約 1.1 万人)

※1 観光ピークによる増加のほか、その他観光施設への観光客を含む

下線部が訂正後の数値です。

3 ケース NO. 10 の車両数（推定人口）

<訂正前>

	PAZ 周辺のイベント により追加した台数 (追加した人口)	全体（合計）の台数※ ¹ (全体（合計）の人口)
PAZ 圏及びUPZ 圏	29,258 台 (約 8.3 万人)	200,663 台 (56.8 万人)
30km 圏内	29,258 台 (約 8.3 万人)	190,454 台 (53.9 万人)
内 5 km 圏	0 台 (0 人)	3,791 台 (約 1.1 万人)

<訂正後>

	PAZ 周辺のイベント により追加した台数 (追加した人口)	全体（合計）の台数※ ¹ (全体（合計）の人口)
PAZ 圏及びUPZ 圏	29,258 台 (約 8.3 万人)	<u>200,565 台</u> (56.8 万人)
30km 圏内	29,258 台 (約 8.3 万人)	190,454 台 (53.9 万人)
内 5 km 圏	0 台 (0 人)	3,791 台 (約 1.1 万人)

※1 PAZ 周辺のイベントによる増加のほか、その他観光施設への観光客を含む

下線部が訂正後の数値です。

4 ケース NO. 11 の車両数（推定人口）

<訂正前>

	UPZ 圏でのイベント により追加した台数 (追加した人口)	全体（合計）の台数※ ¹ (全体（合計）の人口)
P A Z 圏及びU P Z 圏	58,516 台 (約 16.6 万人)	229,921 台 (約 65.1 万人)
30km 圏内	58,516 台 (約 16.6 万人)	219,712 台 (約 62.2 万人)
内 5 km 圏	0 台 (0 人)	3,791 台 (約 1.1 万人)

<訂正後>

	UPZ 圏でのイベント により追加した台数 (追加した人口)	全体（合計）の台数※ ¹ (全体（合計）の人口)
P A Z 圏及びU P Z 圏	58,516 台 (約 16.6 万人)	<u>229,823 台</u> (約 65.1 万人)
30km 圏内	58,516 台 (約 16.6 万人)	219,712 台 (約 62.2 万人)
内 5 km 圏	0 台 (0 人)	3,791 台 (約 1.1 万人)

※1 UPZ 圏でのイベントによる増加のほか、その他観光施設への観光客を含む