

志賀原子力発電所

避難時間推計シミュレーション結果

INDEX

1. 避難シミュレーションの概要
 1. 主な前提条件
2. シミュレーション結果
 1. 基本パターン
 2. 夜間
 3. 悪天候
 4. 観光ピーク等
 5. 道路インパクト等
 6. 避難先を変更等
 7. 組み合わせの検討
3. 避難時の交通状況と対策案
 1. 避難時の交通ボトルネック
 2. 交通規制などの対策案
 3. 対策案の効果予測

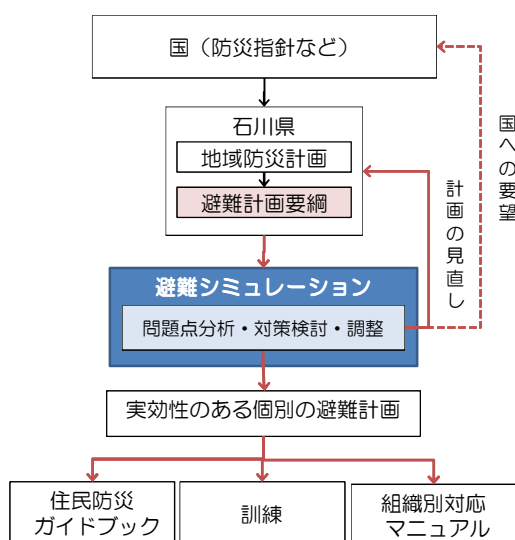
1.避難シミュレーションの概要

2

避難シミュレーション

目的

「避難にかかる時間」、
「避難時の交通混雑等の課題」
を把握し、
対策の検討・効果検証を
事前に行う事で、
避難計画の実効性を高めるた
めに実施する。



3

1. 主な前提条件

4

対象範囲・道路ネットワーク

対象範囲

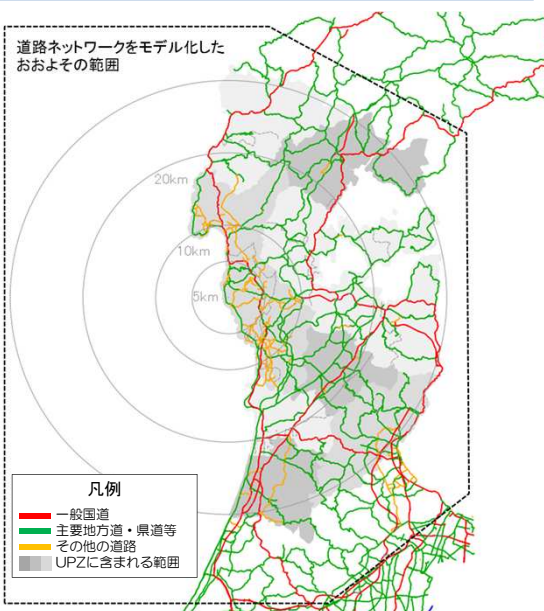
- 志賀原子力発電所を中心としたおおよそ半径30kmの範囲

道路ネットワーク

- 交通センサス対象道路
- 一部広域農道
- 上記道路に接続するPAZ内の地域道路

交通規制

- 県警よりご協力いただいたデータに基づき、日中・夜間の信号制御を設定



避難需要

- H22国勢調査データに基づく町字毎の人口を設定に使用
- 30km円にかかる町字に対し避難指示が出たと仮定
- 乗用車保有率等により、自家用車一台当たり2.5人乗車すると仮定
- 避難計画要綱に基づいた避難経路を利用して避難すると想定

県	市町村	基本情報		(参考)自家用車避難台数		主な避難先(家)	
		夜間人口	昼間人口	夜間	日中		
石川県	志賀町	SHK05N	1,032	1,001	413	400	能登町
		SHK05S	3,163	3,067	1,265	1,227	金沢市
		SHK10N	7,031	6,818	2,812	2,727	能登町
		SHK10S	10,538	10,218	4,215	4,087	金沢市
		SHK20S	452	438	181	175	金沢市
		小計	22,216	21,542	8,886	8,617	
	七尾市	NNO10N	2,685	2,787	1,074	1,115	能登町
		NNO20N	3,285	3,409	1,314	1,384	能登町
		NNO20S	29,714	30,839	11,886	12,336	白山市
		NNO30S	21,376	22,186	8,550	8,874	白山市
		小計	57,060	59,221	22,824	23,888	
	輪島市	WJM20	1,233	1,238	483	495	輪島市
		WJM30	5,069	5,090	2,028	2,036	輪島市
		小計	6,302	6,328	2,521	2,531	
	穴水町	ANM20	138	140	55	56	珠洲市
		ANM30	8,214	8,343	3,286	3,337	珠洲市
		小計	8,352	8,483	3,341	3,393	
	中能登町	NNT20	18,535	15,735	7,414	6,284	津幡町
		小計	18,535	15,735	7,414	6,284	
	羽咋市	HKI20	20,911	20,514	8,364	8,206	金沢市
		HKI30	2,121	2,081	848	832	金沢市
	小計	23,032	22,595	9,213	9,038		
	宝達志水町	HDS30	14,277	12,299	5,711	4,920	金沢市
		小計	14,277	12,299	5,711	4,920	
	氷見市	HMI30	17,790	15,302	7,116	6,121	
		小計	17,790	15,302	7,116	6,121	
	PAZ計		4,195	4,068	1,678	1,627	
UPZ計		163,369	157,438	65,348	62,975		
備考		石川県・富山県よりご提供頂いた避難人口データ・国勢調査データに基づいて整理		自家用車利用率100%、平均乗車人数2.5人/台と想定した場合の推計値			

6

影の避難

- 「影の避難」とは、避難指示区域外の人が指示を受けずに「自主的な避難」を行うこと。
 - 影の避難による交通混雑が、避難指示を受けて本来避難すべき人々の避難に影響すると考えられることから、シミュレーションで考慮すべきと考えられている。
- ※出典 避難時間推計ガイドライン 平成24年12月 独立行政法人原子力安全基盤機構
- 福島第一原子力発電所事故のアンケート調査では、約40%程度が自主的な避難を行ったとされている。

※出典 国会事故調査報告書

7

背景交通

- 平成22年度道路交通センサ資料に基づき、高速道路及び一般国道等の主要道路について日中および夜間の背景交通を考慮した。
- 背景交通は最初の避難指示後より2時間後まで継続するものとした。
- また、のと里山海道については、平成25年3月末の無料化に伴い交通量の増加を考慮し、下に示す調査区間について1.4～1.7倍の交通量の増加を考慮した設定とした。

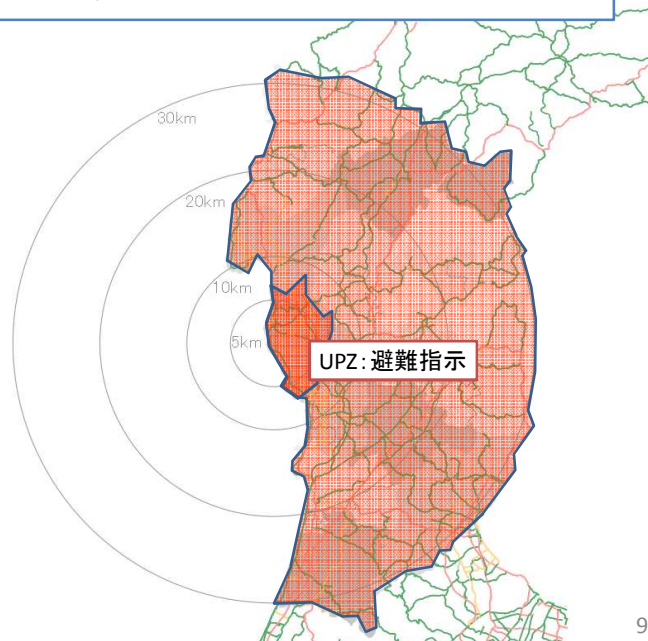
(参考) のと里山海道の交通量 (8月14日～16日の平均日交通量)

区間	交通量 (台/日)		
	平成24年度	平成25年度	前年比
内灘 I C～白尾 I C間	18,395	30,288	1.6倍
白尾 I Cランプ部	17,246	26,210	1.5倍
千里浜 I C～柳田 I C間	23,270	39,901	1.7倍
柳田 I C～上棚矢駄 I C間	22,254	30,579	1.4倍
横田 I C～越の原 I C間	14,455	19,962	1.4倍

※出典 石川県土木部道路建設課資料

8

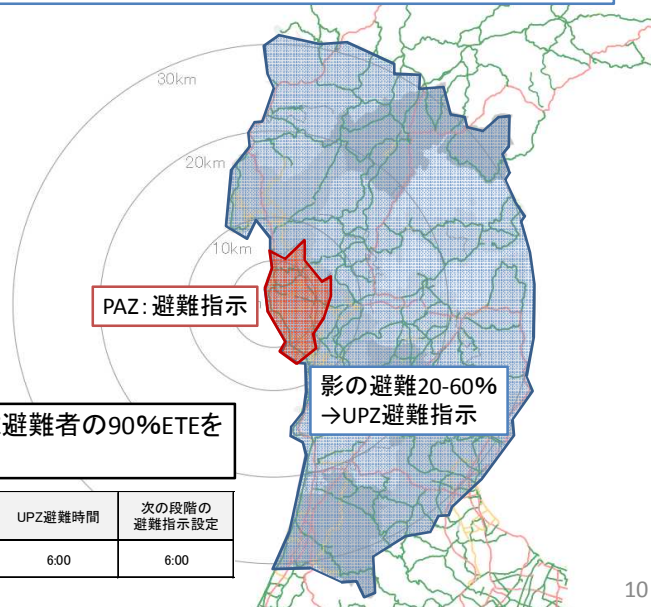
避難指示パターン(シナリオ1:一斉避難)



9

避難指示パターン(シナリオ2:段階的避難(2段階))

(PAZ避難+影の避難20,40,60%のち、UPZ避難)



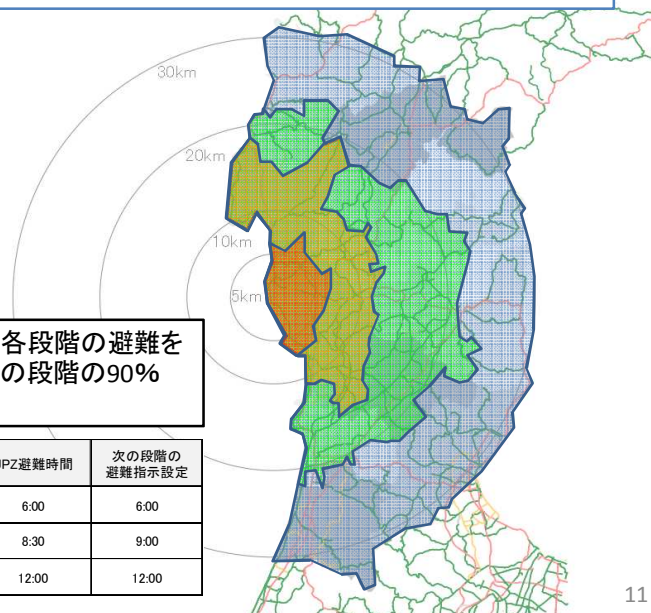
2段階目の避難は、PAZ避難者の90%ETEを考慮して設定

標準・日中・影40%における各段階	UPZ避難時間	次の段階の避難指示設定
(1段階)PAZ避難	6:00	6:00

10

避難指示パターン(シナリオ3:段階的避難(4段階))

(PAZ避難+影の避難40%→10km避難→20km避難→UPZ避難)



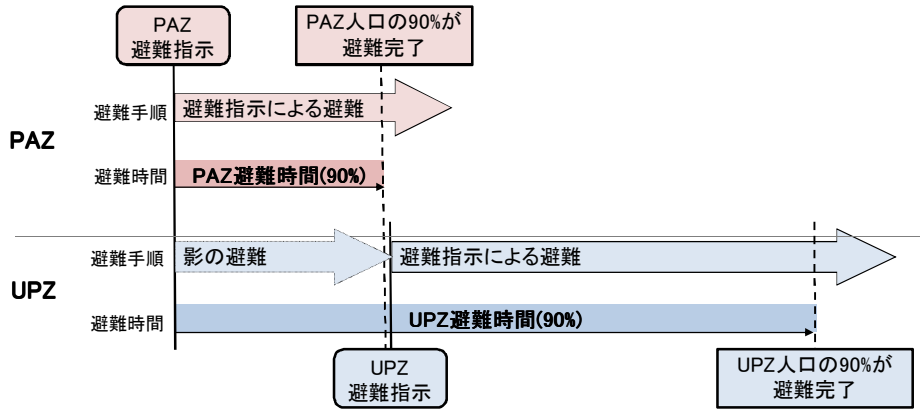
2段階目以降の避難は、各段階の避難を順次計算し、それぞれ前の段階の90%ETEを参考に設定した。

標準・日中・影40%における各段階	UPZ避難時間	次の段階の避難指示設定
(1段階)PAZ避難	6:00	6:00
(2段階)～10km圏の避難	8:30	9:00
(3段階)～20km圏の避難	12:00	12:00

11

避難時間について

- 避難指示地区の90%の住民が30km圏外に出るのに要する時間を推計(避難時間(90%))
- 段階的避難の指示タイミングは、先行する避難の避難時間(90%)を参考にして設定



※独立行政法人原子力安全基盤機構が参考としているガイドラインに基づき、避難時間は避難指示地区の90%の住民が30km圏外に出るのに要する時間を目安とした。

(出典: Criteria for Development of Evacuation Time Estimate Studies, NUREG/CR-7002 SAND2010-0016P, September 2011)

12

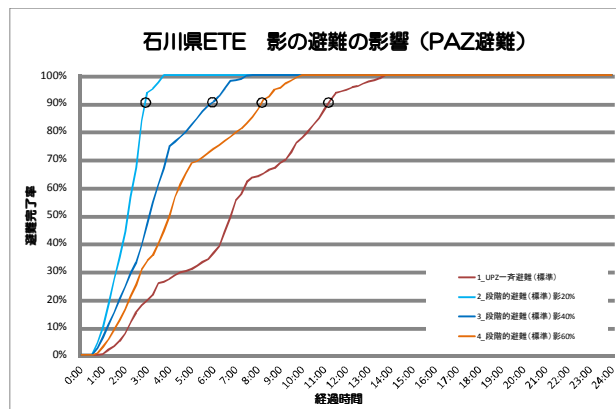
2.シミュレーション結果

13

1.基本パターン

PAZ避難時間の比較

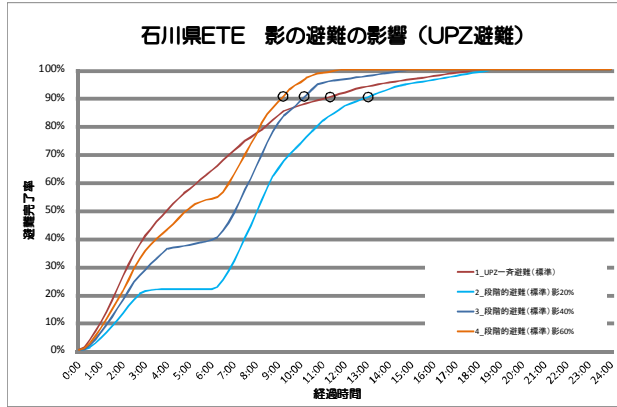
- PAZの避難時間(90%ETE)は、一斉避難では11時間15分かかっているが、段階的避難では3～8時間15分となっている。



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	避難時間 PAZ圏から 30km圏外へ
2	30km圏一斉	95%	(100%)	日中	良	11:15
3	2段階 (PAZ-UPZ)	95%	20%	日中	良	3:00
4	2段階 (PAZ-UPZ)	95%	40%	日中	良	6:00
5	2段階 (PAZ-UPZ)	95%	60%	日中	良	8:15

UPZ避難時間の比較

- UPZの避難時間(90%EET)は、一斉避難では11時間15分となっている
- 段階的避難では、標準的なケースでは10時間15分、影の避難20%が最も長く、13時間となっている。

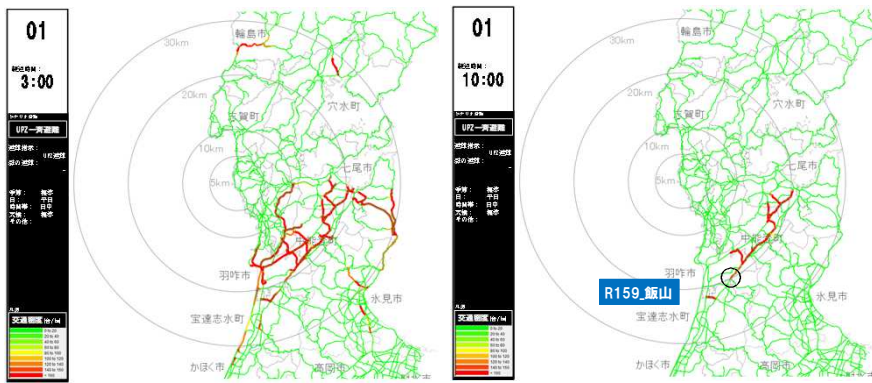


番号	避難指示の手順	自家用車利用率	自主避難率	時間帯	天候	避難時間 UPZ圏から30km圏外へ
2	30km圏一斉	95%	(100%)	日中	良	11:15
3	2段階 (PAZ-UPZ)	95%	20%	日中	良	13:00
4	2段階 (PAZ-UPZ)	95%	40%	日中	良	10:15
5	2段階 (PAZ-UPZ)	95%	60%	日中	良	9:15

16

避難時の交通状況(一斉避難)

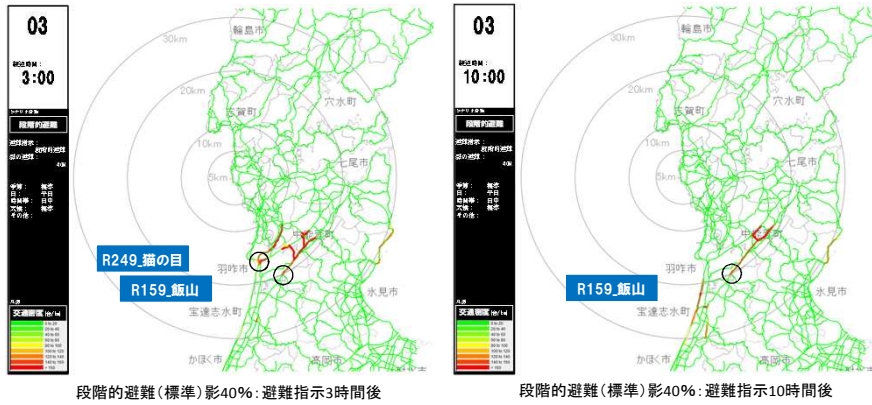
- 一斉避難では、避難指示直後から3時間ごろまでに、特に南方面への道路が全体的に混雑する。
- その後混雑箇所は減少していくが、国道159号飯山交差点周辺を先頭とした渋滞が継続する。



17

避難時の交通状況(段階的避難)

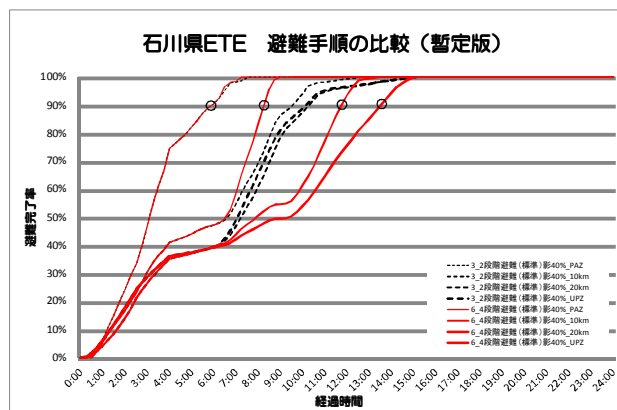
- 段階的避難では、避難指示直後から3時間ごろまでに、国道249号と、のと里山海道柳田ICと合流する猫の目交差点周辺や、国道159号飯山交差点周辺を先頭として混雑する。
- その後、混雑は一旦解消するが、2段階目の避難開始後に南方面への道路を中心として混雑する。混雑箇所としては、特に国道159号飯山交差点周辺を先頭とした渋滞が挙げられる。



18

避難手順の比較

- PAZ避難時間は、2段階避難と4段階避難では条件が変わらないため、同じ結果となっている。
- 発電所より10km内の避難時間は、4段階避難のほうが、2段階避難よりも1時間以上早くなっている。
- 20km内及びUPZ避難時間は2段階の避難のほうが早くなっている。

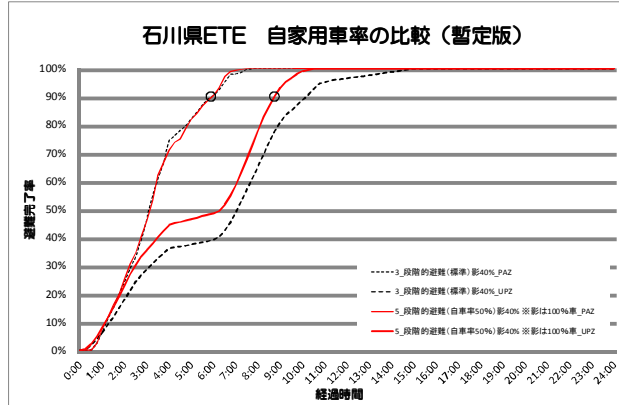


番号	避難指示の手順	自家用車利用率	自主避難率	時間帯	天候	避難時間			
						PAZ圏から30km圏外へ	10km圏から30km圏外へ	20km圏から30km圏外へ	UPZ圏から30km圏外へ
4	2段階 (PAZ-UPZ)	95%	40%	日中	良	6:00	9:45	10:30	10:15
7	4段階 (PAZ-10km-20km-UPZ)	95%	40%	日中	良	6:00	8:30	12:00	13:45

19

自家用車率の影響

- 自家用車率が95%と50%の比較において、PAZ避難時間はほとんど同じ結果となっている。
- これは、PAZ避難と同時に発生している自主的な避難(UPZ範囲の40%)は、自家用車により発生させているためと考えられる。
- 2段階目の避難指示によるUPZ範囲の避難は、自家用車率50%の場合には1時間30分程度短くなっている。



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	避難時間	
						PAZ圏から30km圏外へ	UPZ圏から30km圏外へ
4	2段階 (PAZ-UPZ)	95%	40%	日中	良	6:00	10:15
6	2段階 (PAZ-UPZ)	50%	40%	日中	良	6:00	8:45

20

2. 夜間

21

夜間ケースの設定

- 避難需要
 夜間人口に基づいた避難需要
※出典 平成22年度国勢調査 他
- 交通規制
 夜間の信号制御
※出典 石川県警察本部資料
 富山県警察本部資料
- 背景交通
 夜間12時間の平均的な交通量
 (おおよそ昼間の1/3程度)
※出典 平成22年度道路交通センサス

22

日中と夜間の比較

- PAZ避難時間は、夜間は日中と比較して、段階的避難で30分長くなった。
- これは避難の対象者数について、日中よりも夜間のほうがPAZで150人程度、UPZ全体では6000人程度多いことが影響していると考えられる。

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	その他(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)	避難時間	
							PAZ圏から30km圏外へ	UPZ圏から30km圏外へ
4	2段階 (PAZ-UPZ)	95%	40%	日中	良	特になし	6:00	10:15
8	2段階 (PAZ-UPZ)	95%	40%	夜間	良	特になし	6:30	10:15

23

3.悪天候

悪天候の影響

- 降雨、積雪などの影響を考慮し、平均自由速度が35%低下することを想定した。
- 悪天候による速度低下のケースでは、PAZ避難時間では自主的避難が大きい水準(60%)において、標準よりも30分長くなった。
- UPZ避難時間では30分から1時間程度長くなった。
- 最大で1時間程度の遅れとなっている理由は、速度低下によりいくつかの避難経路の避難時間が若干長くなるものの、もともと混雑により速度が遅くなっている経路には大きな影響を与えないためと考えられる。

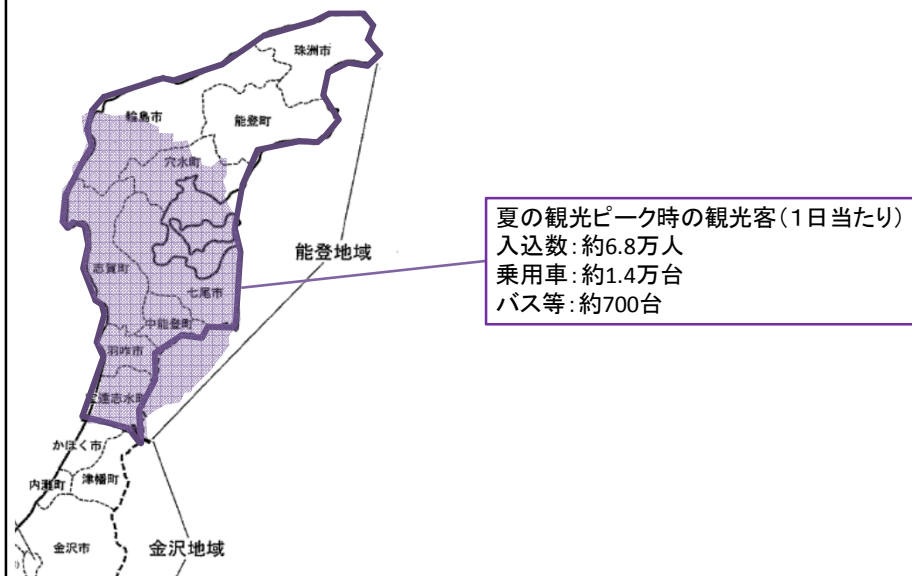
番号	避難指示の手順	自家用車利用率	自主避難率	時間帯	天候	その他(観光ピーク、道路通行止、避難先の変更、道路規制、交通誘導等の詳細)	避難時間	
							PAZ圏から30km圏外へ	UPZ圏から30km圏外へ
4	2段階(PAZ-UPZ)	95%	40%	日中	良	特になし	6:00	10:15
13	2段階(PAZ-UPZ)	95%	40%	日中	悪天候	特になし	6:00	10:45

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	その他(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)	避難時間	
							PAZ圏から30km圏外へ	UPZ圏から30km圏外へ
5	2段階(PAZ-UPZ)	95%	60%	日中	良	特になし	8:15	9:15
12	2段階(PAZ-UPZ)	95%	60%	日中	悪天候	特になし	8:45	10:15

4.観光ピーク等

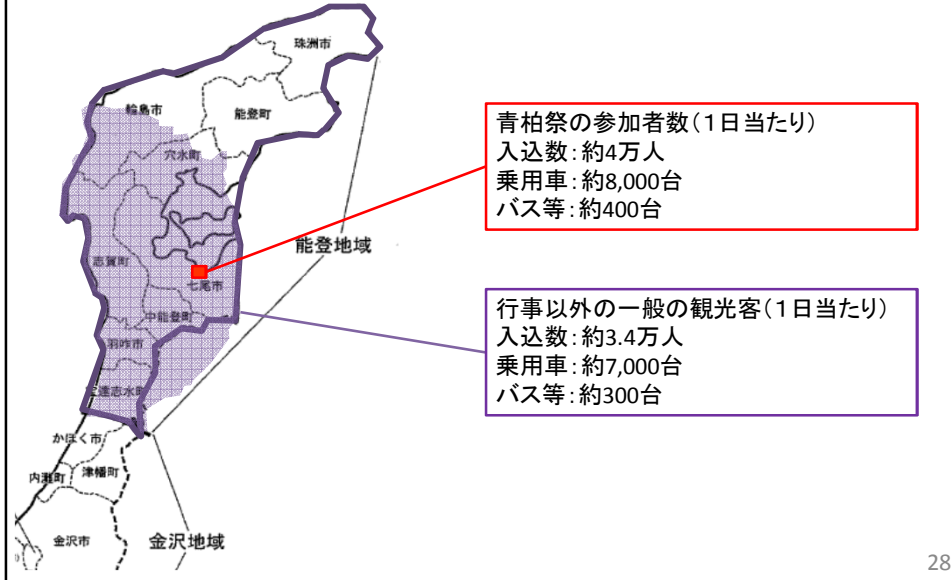
26

観光ピークの設定



27

特別な行事の設定：青柏祭



28

観光ピーク等の影響

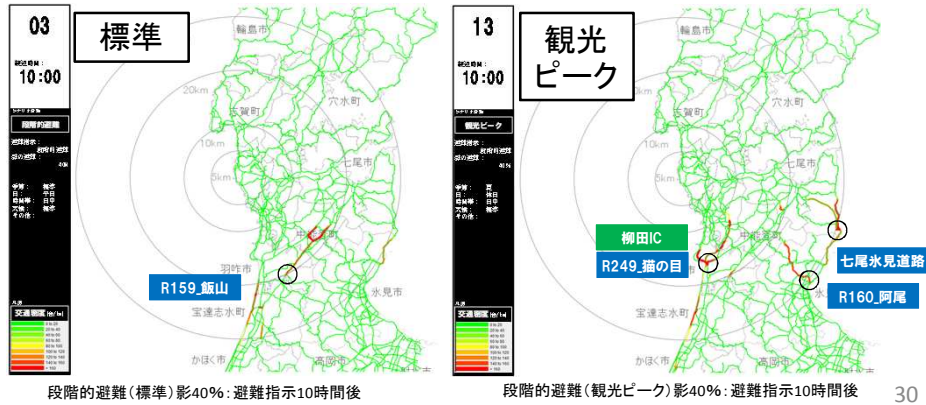
- 観光ピークのケースでは、標準と比較してPAZ避難時間では3時間、UPZ避難時間では1時間程度長くなっている。
- 青柏祭を想定した特別な行事のケースでは標準と比較してPAZ避難時間では1時間45分、UPZ避難時間では1時間30分程度長くなっている。
- 青柏祭の開催時期は5月のゴールデンウィーク時期であり、一般の観光客も多いことが、PAZ避難時間も長くなっている理由と考えられる。

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	その他(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)	避難時間	
							PAZ圏から30km圏外へ	UPZ圏から30km圏外へ
4	2段階(PAZ-UPZ)	95%	40%	日中	良	特になし	6:00	10:15
17	2段階(PAZ-UPZ)	95%	40%	日中	良	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	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

29

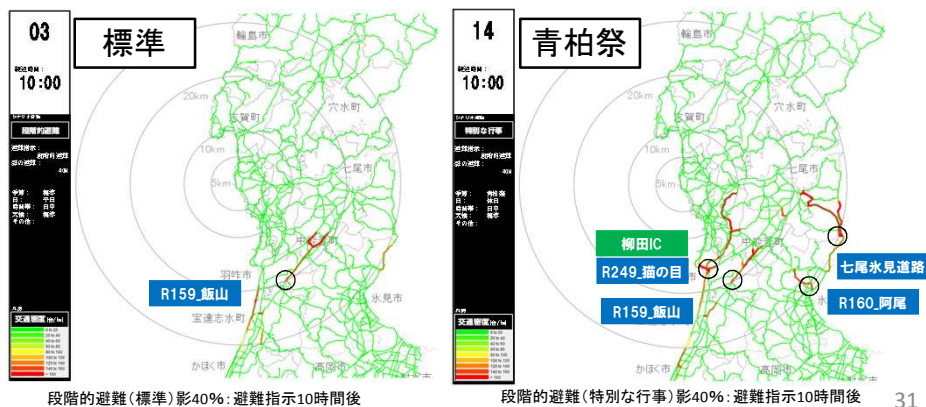
避難時の交通状況(夏の観光ピーク)

- 観光ピークでは、標準的な段階的避難と比較して、ボトルネックとなっている箇所が若干異なっている。
- 下はそれぞれのケースにおける避難指示10時間後の交通状況を示している。
- 標準においては国道159号飯山交差点を先頭とした渋滞が最も大きくなっているが、観光ピークにおいては、国道249号が「のと里山海道」柳田ICと合流する猫の目交差点周辺や、富山県内の国道160号、七尾水見道路との合流地点や阿尾交差点周辺が混雑している。



避難時の交通状況(青柏祭)

- 特別な行事(青柏祭)では、標準的な段階的避難と比較して、ボトルネックとなっている箇所が若干異なっている。
- 下はそれぞれのケースにおける避難指示10時間後の交通状況を示している。
- 標準においては国道159号飯山交差点を先頭とした渋滞が最も大きくなっているが、特別な行事においては、それに加え、国道249号が「のと里山海道」柳田ICと合流する猫の目交差点周辺や、富山県内の国道160号、七尾水見道路との合流地点や阿尾交差点周辺が混雑している。



5.道路インパクト等

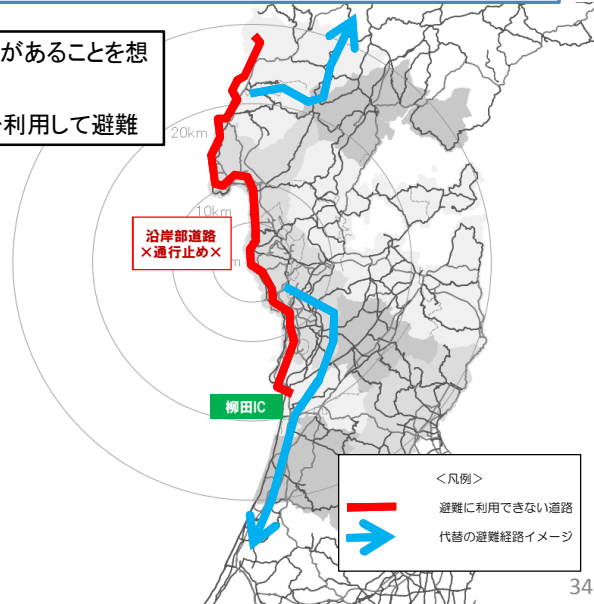
32

設定条件

33

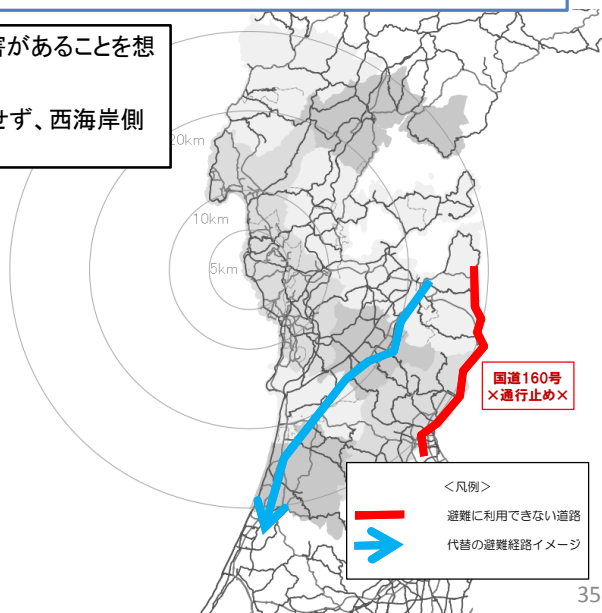
通行止：西海岸（国道249号～志賀富来線）

- 西海岸に津波などの被害があることを想定した設定
- 避難者は内陸側の道路を利用して避難



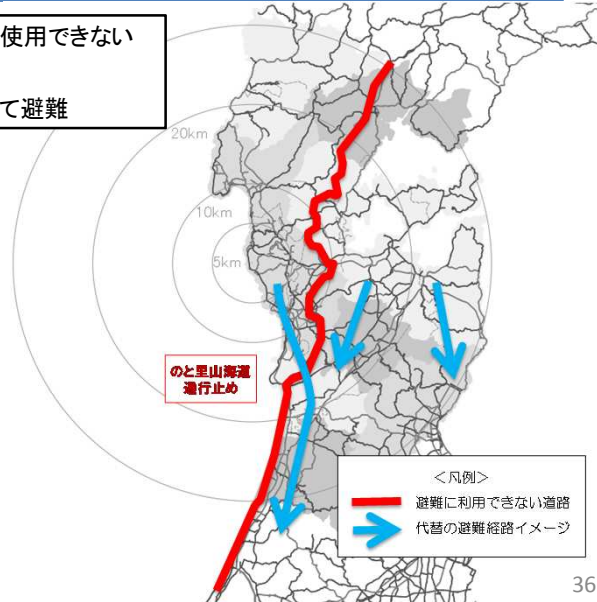
通行止：東海岸（国道160号）

- 東海岸に津波などの被害があることを想定した設定
- 避難者は東海岸を経由せず、西海岸側へ避難



通行止: のと里山海道

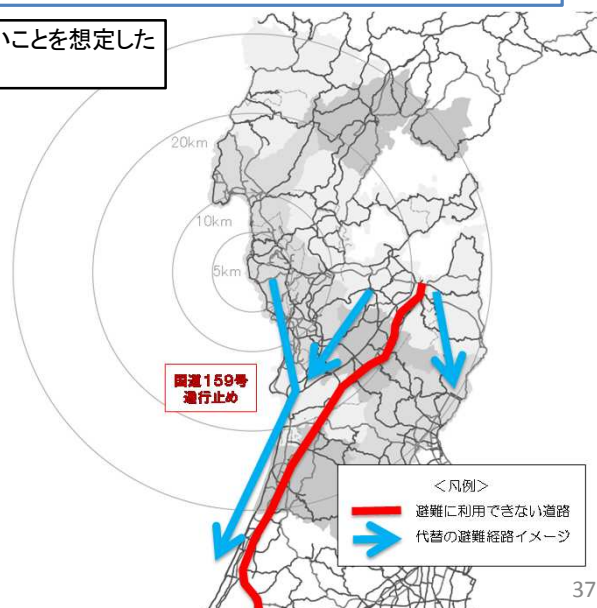
- のと里山海道が全区間で使用できない設定
- 避難者は一般道を利用して避難



36

通行止: 国道159号

- 国道159号が利用できないことを想定した設定



37

道路整備：能越道路開通



- 能越自動車道路(七尾IC～灘浦IC)が開通(平成26年度予定)



出典 金沢河川国道事務所 記者発表資料(H25.2.27)

シミュレーション結果

通行止の影響

- 西海岸通行止のケースでは、避難時間に影響は見られなかった。これは、沿岸部の道路が使用できないものの、内陸の道路を代替路として利用することが可能であったためと考えられる。
- 東海岸通行止のケースでは、UPZ避難時間が2時間以上長くなった。これは富山県側を経由していた避難者が国道159号などを利用することで距離が長くなるとともに混雑が増加したためと考えられる。
- のと里山海道通行止のケースでは、PAZ避難時間は8時間以上増加し、UPZ避難時間は1時間45分増加した。これは、のと里山海道が使えないことで、PAZの避難者は国道249号及び志賀鹿西線、笹屋酒井線などに分散するものの、羽咋市街地や国道159号との合流する箇所が発生する混雑が影響したものと考えられる。
- 国道159号通行止のケースでは、PAZ避難時間は1時間以上短縮し、UPZ避難時間は45分増加した。PAZの避難時間が短縮したのは、国道159号が使えないことで、PAZの避難者は西山ICや上棚矢駄ICなどから早い段階でのと里山海道を利用し、一般道の混雑を回避したためと考えられる。その他の避難者も、のと里山海道や国道471号、富山方面を経由する避難経路を活用することで、避難時間の大きな増加とはならなかったと考えられる。

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	その他(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)	避難時間	
							PAZ圏から30km圏外へ	UPZ圏から30km圏外へ
4	2段階 (PAZ-UPZ)	95%	40%	日中	良	特になし	6:00	10:15
19	2段階 (PAZ-UPZ)	95%	40%	日中	良	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(東海岸)通行止	6:00	12:30
21	2段階 (PAZ-UPZ)	95%	40%	日中	良	のと里山海道通行止	14:15	12:00
22	2段階 (PAZ-UPZ)	95%	40%	日中	良	国道159号通行止	4:45	11:00

40

能越自動車道路開通の影響

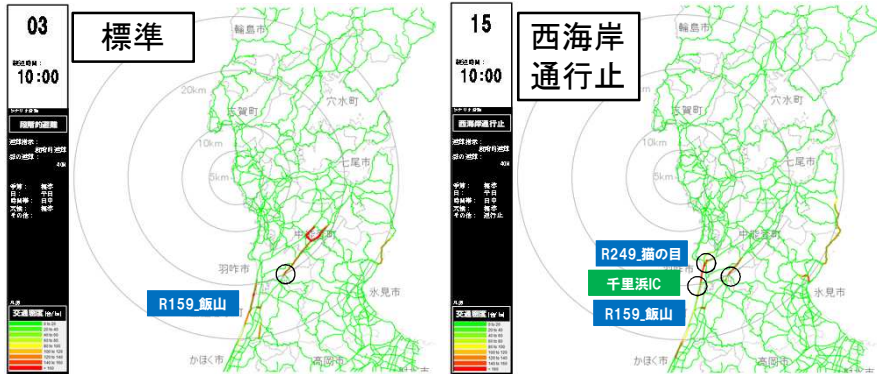
- 能越自動車道路が開通となるケースでは、標準と比較してPAZ避難時間は15分、UPZ避難時間は30分の短縮となった。
- 当該道路の開通は、七尾市等から富山県を経由した避難を円滑にする効果があるとともに、国道159号などへの交通集中を緩和させることでPAZの避難に対しても若干の効果があると考えられる。

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	その他(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)	避難時間	
							PAZ圏から30km圏外へ	UPZ圏から30km圏外へ
4	2段階 (PAZ-UPZ)	95%	40%	日中	良	特になし	6:00	10:15
23	2段階 (PAZ-UPZ)	95%	40%	日中	良	能越自動車道路開通	5:45	9:45

41

避難時の交通状況(西海岸通行止)

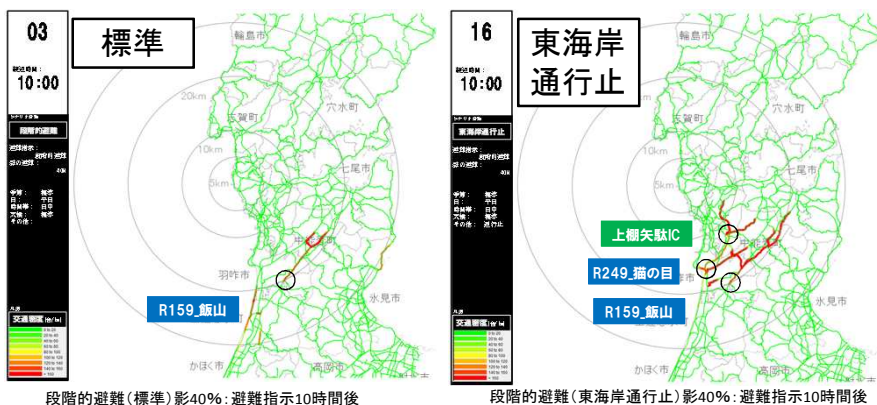
- 道路インパクト(西海岸通行止)では、標準的な段階的避難と比較して、混雑箇所が若干変化している。下はそれぞれのケースにおける避難指示10時間後の交通状況を示している。
- 標準においては国道159号飯山交差点を先頭とした渋滞が最も大きくなっているが、東海岸通行止のケースでは、国道249号が「のと里山海道」柳田ICと合流する猫の目交差点周辺や、千里浜IC周辺などに混雑箇所が分散している。
- 沿岸部の道路が利用できないことにより、早い段階で「のと里山海道」が利用されている事などが理由と考えられる。



42

避難時の交通状況(東海岸通行止)

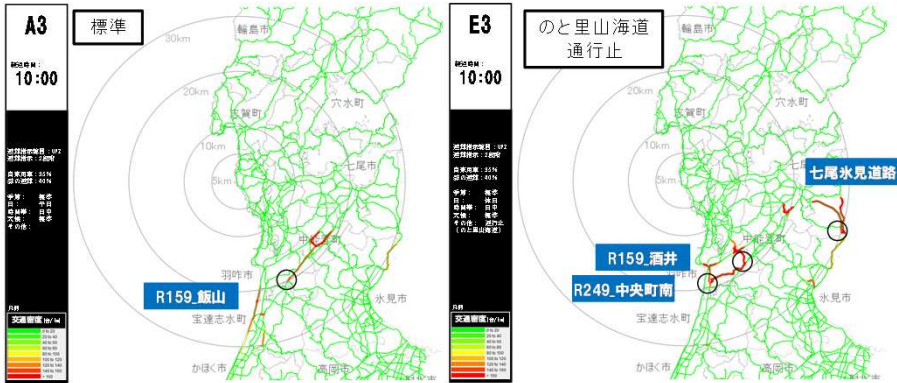
- 道路インパクト(東海岸通行止)では、標準的な段階的避難と比較して、渋滞箇所が増加している。
- 下はそれぞれのケースにおける避難指示10時間後の交通状況を示している。
- 標準においては国道159号飯山交差点を先頭とした渋滞が最も大きくなっているが、東海岸通行止のケースでは、それに加え、国道249号が「のと里山海道」柳田ICと合流する猫の目交差点周辺や、上棚矢駄IC周辺が混雑している。



43

避難時の交通状況(のと里山海道通行止)

- 道路インパクト(のと里山海道通行止)では、標準的な段階的避難と比較して、渋滞箇所が増加している。
- 下はそれぞれのケースにおける避難指示10時間後の交通状況を示している。
- 標準においては国道159号飯山交差点を先頭とした渋滞が最も大きくなっているが、国道249号中央町南交差点を先頭とした混雑と、国道159号酒井交差点を先頭とした混雑、七尾氷見道路と国道160号の合流箇所(富山県)における混雑が発生している。



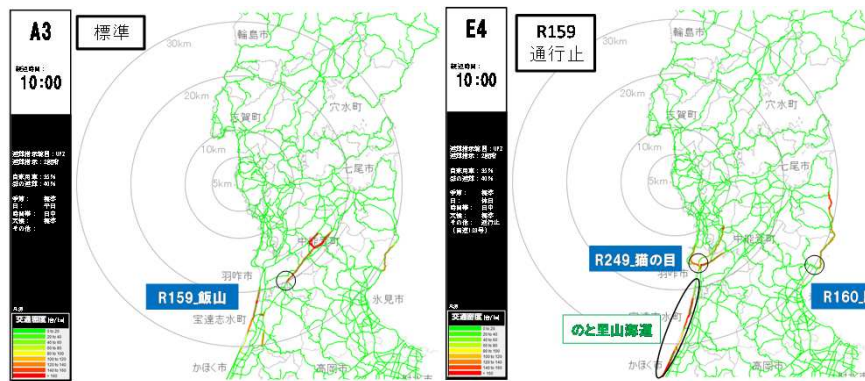
段階的避難(標準)影40%:避難指示10時間後

段階的避難(のと里山海道通行止)影40%:避難指示10時間後

44

避難時の交通状況(国道159号通行止)

- 道路インパクト(国道159号通行止)では、国道159号が使えないことで、南方面への避難経路は大きく「のと里山海道」を利用する経路と、富山県を經由する方向に分散している。
- 下はそれぞれのケースにおける避難指示10時間後の交通状況を示している。
- 国道159号通行止のケースでは、「のと里山海道」の本線及び国道160号脇方交差点周辺(富山県氷見市)では標準のケースよりも大きい混雑が発生している。



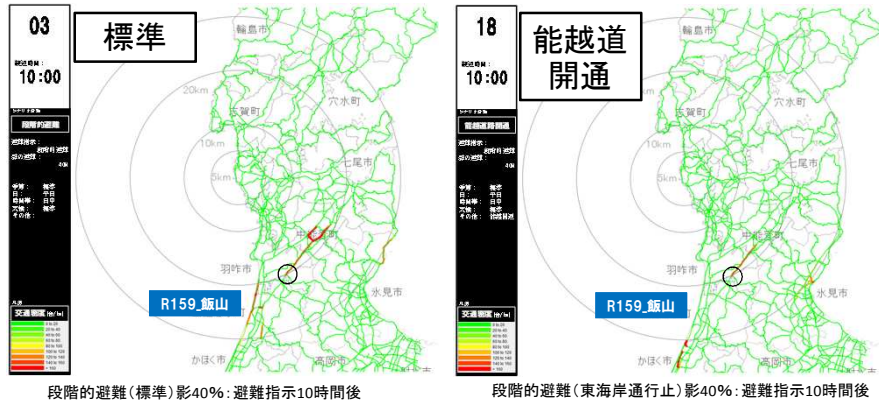
段階的避難(標準)影40%:避難指示10時間後

段階的避難(国道159号通行止)影40%:避難指示10時間後

45

避難時の交通状況(能越道路開通)

- 道路インパクト(能越道路開通)のケースでは、標準的な段階的避難と比較して、混雑が緩和している。
- 下はそれぞれのケースにおける避難指示10時間後の交通状況を示している。
- 標準においては国道159号飯山交差点を先頭とした渋滞が大きくなっているが、能越道路開通のケースでは、当該箇所の混雑が若干緩和している。



46

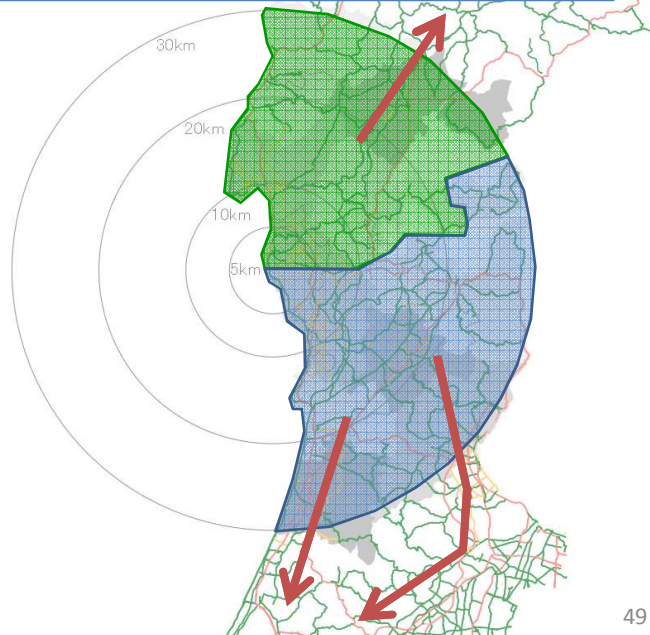
6.避難先を変更等

47

設定条件

48

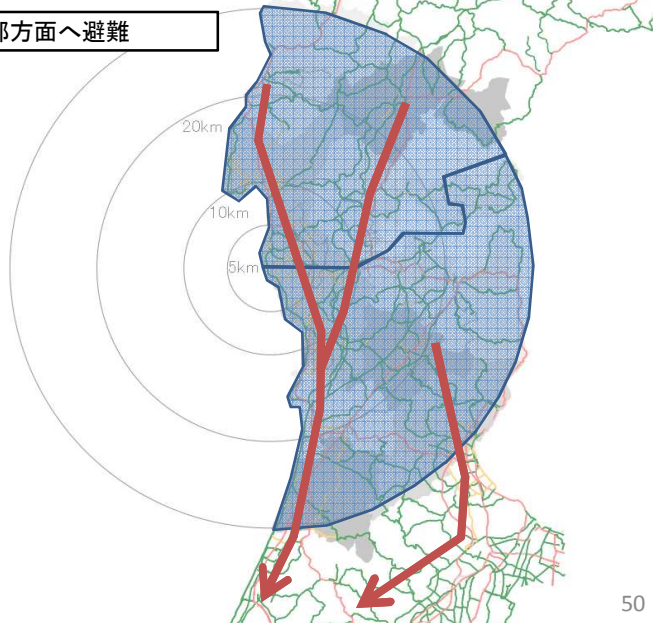
(参考) 通常のパターン



49

全域が県南部方面へ

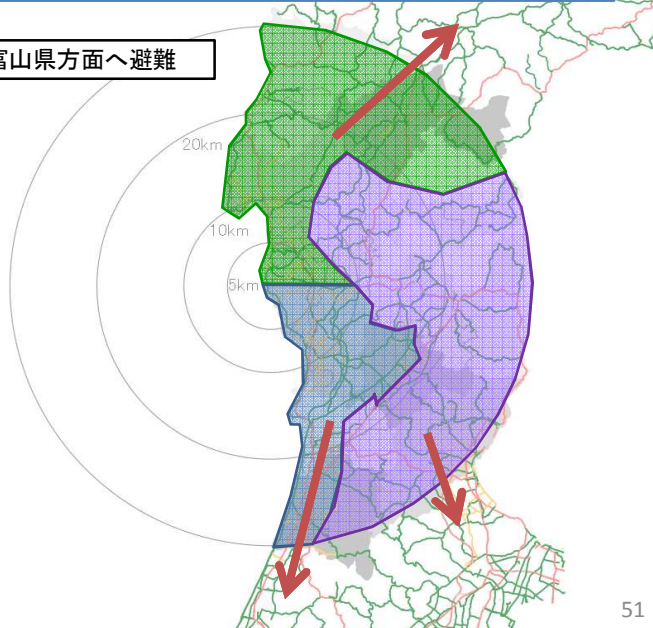
- 全ての避難者は南部方面へ避難



50

一部地域が富山県方面へ

- 県境の一部地域が富山県方面へ避難



51

シミュレーション結果

52

避難先変更の影響

- 避難先を全て石川県の南方面とした場合のケースでは、標準と比較して、PAZ及びUPZの避難時間はいずれも1時間程度増加した。
- また、富山県境に近い一部の地域の避難先を富山県方面とした場合のケースでは、PAZ避難時間が2時間短縮した。これは、PAZの避難経路を利用して自主避難車両が「のと里山海道」や国道249号、159号などから減少したためと考えられる。

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	その他(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)	避難時間	
							PAZ圏から30km圏外へ	UPZ圏から30km圏外へ
4	2段階 (PAZ-UPZ)	95%	40%	日中	良	特になし	6:00	10:15
24	2段階 (PAZ-UPZ)	95%	40%	日中	良	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	県境沿いの一部地域が富山県へ避難	4:00	10:15

53

7.組み合わせの検討

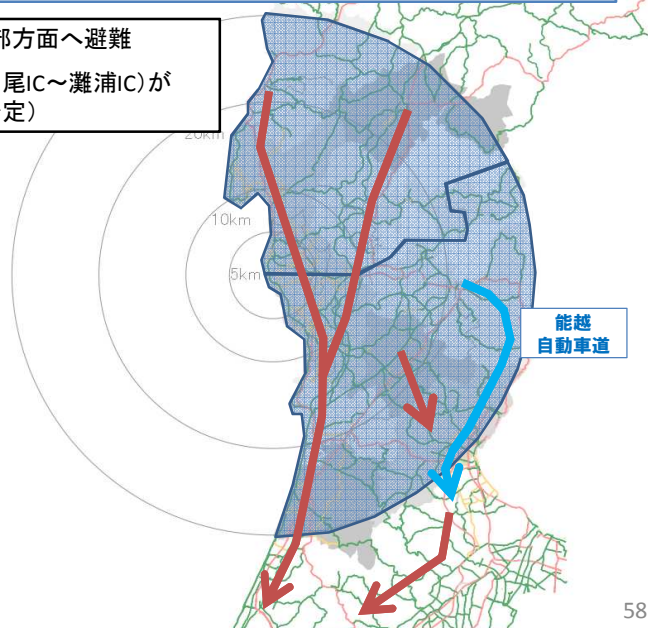
56

設定条件

57

能越道完成+全域が県南部方面

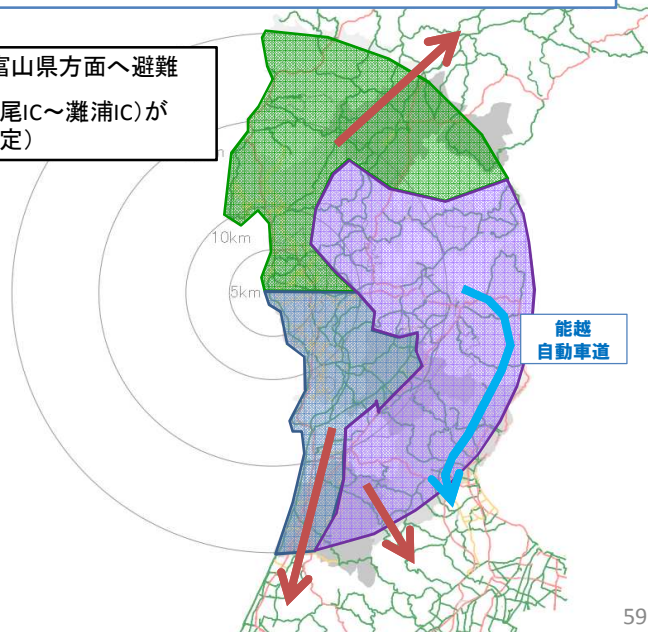
- 全ての避難者は南部方面へ避難
- 能越自動車道路(七尾IC~灘浦IC)が開通(平成26年度予定)



58

能越道完成+一部地域が富山県方面

- 県境の一部地域が富山県方面へ避難
- 能越自動車道路(七尾IC~灘浦IC)が開通(平成26年度予定)



59

シミュレーション結果

60

能越道完成+全域が県南部方面

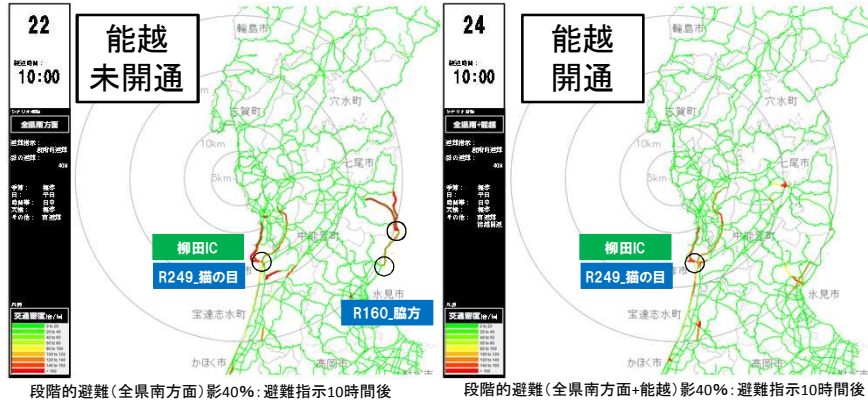
- 避難先を全て石川県の南方面とした場合のケースにおいて、能越自動車道路の開通前と開通後で比較したところ、PAZ及びUPZの避難時間はいずれも若干短縮した。

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	その他(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)	避難時間	
							PAZ圏から30km圏外へ	UPZ圏から30km圏外へ
4	2段階 (PAZ-UPZ)	95%	40%	日中	良	特になし	6:00	10:15
24	2段階 (PAZ-UPZ)	95%	40%	日中	良	全域が加賀方面へ避難	7:00	11:30
26	2段階 (PAZ-UPZ)	95%	40%	日中	良	全域が加賀方面へ避難 (能越道完成後)	6:00	11:15

61

避難時の交通状況(能越+全県南方面)

- 全県が南方面に避難するケースについて、能越自動車道路の開通前と開通後の交通状況を比較した。下は避難指示10時間後の交通状況を示している。
- 開通前においては、富山県の国道160号脇方交差点や七尾水見道路との合流地点が混雑していたが、開通後には解消している。



62

能越道完成+一部地域が富山県方面

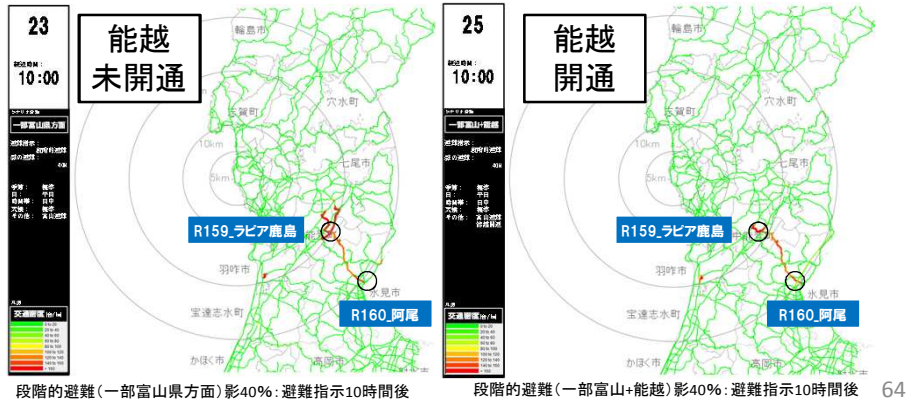
- 富山県境の一部地域が富山県側に避難するケースについて、能越自動車道路の開通前と開通後で比較したところ、PAZ及びUPZの避難時間はいずれも15分程度短縮した。

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	その他(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)	避難時間	
							PAZ圏から30km圏外へ	UPZ圏から30km圏外へ
4	2段階(PAZ-UPZ)	95%	40%	日中	良	特になし	6:00	10:15
25	2段階(PAZ-UPZ)	95%	40%	日中	良	県境沿いの一部地域が富山県へ避難	4:00	10:15
27	2段階(PAZ-UPZ)	95%	40%	日中	良	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

63

避難時の交通状況(能越+一部富山)

- 富山県境の一部地域が富山県側に避難するケースについて、能越自動車道路の開通前と開通後の交通状況と比較した。下は避難指示10時間後の交通状況を示している。
- 開通前においては、富山県の阿尾交差点を先頭とした水見田鶴浜線の渋滞が、国道159号と接続するラピア鹿島交差点の周辺まで延伸しているが、開通後には混雑は若干解消している。

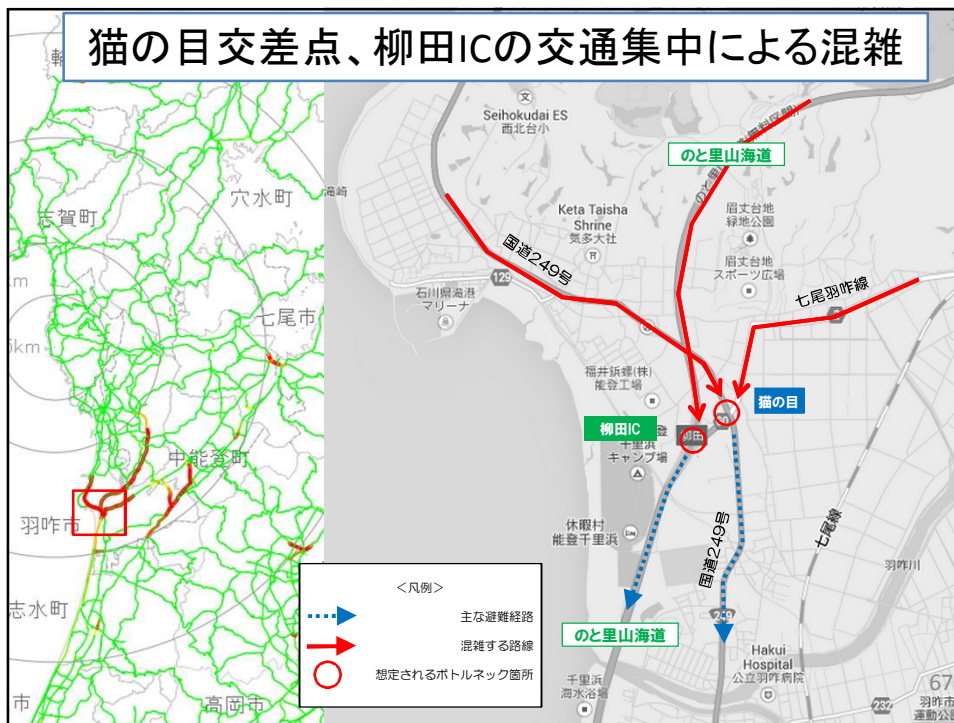


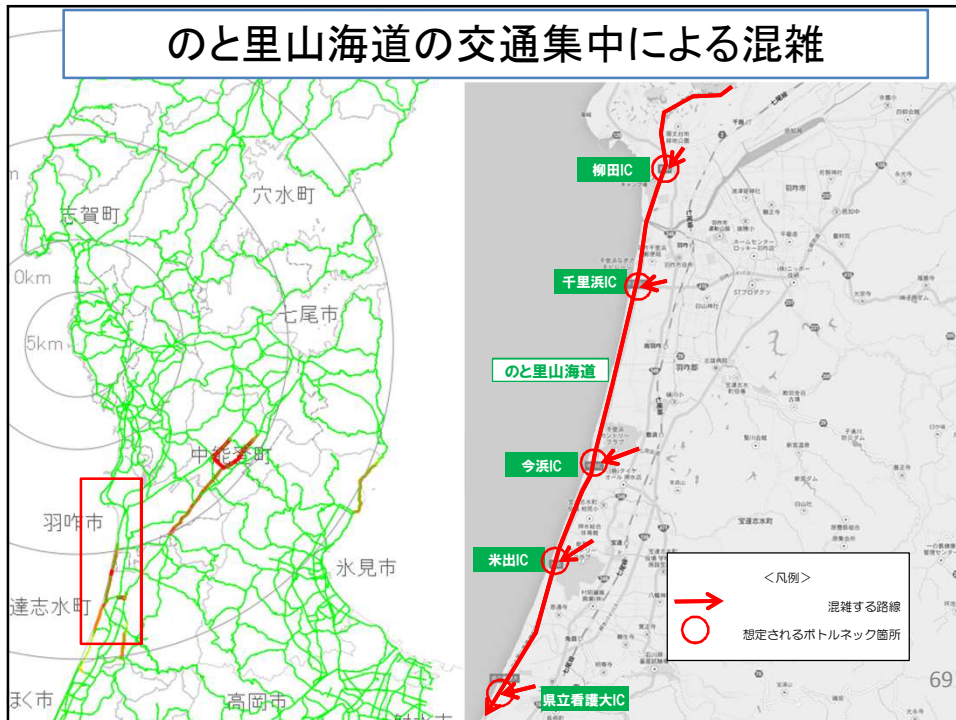
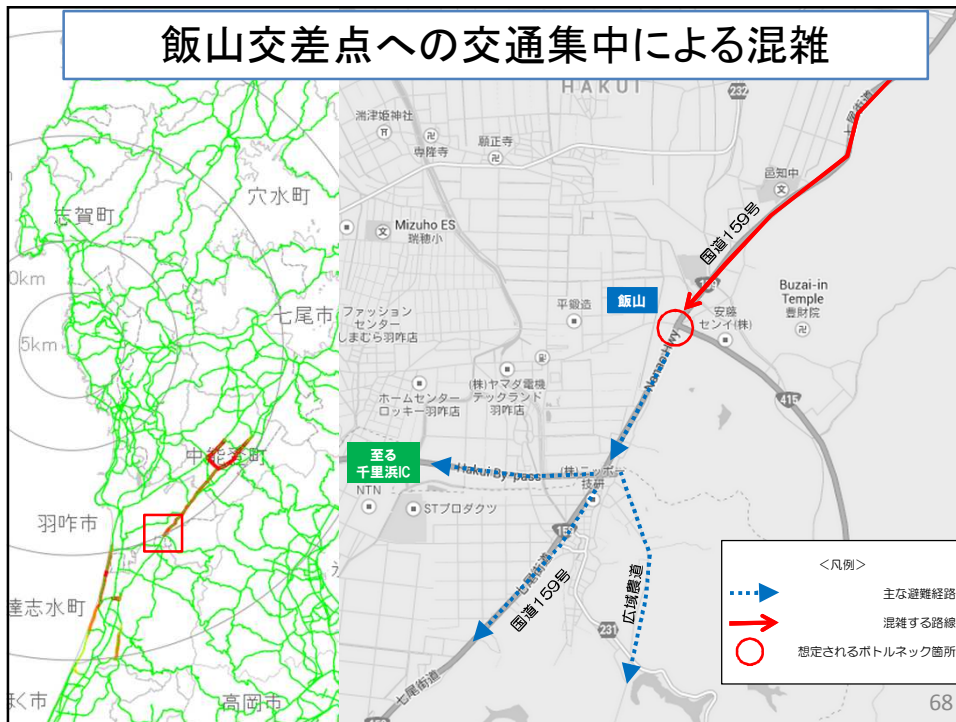
3.避難時の交通状況と対策案

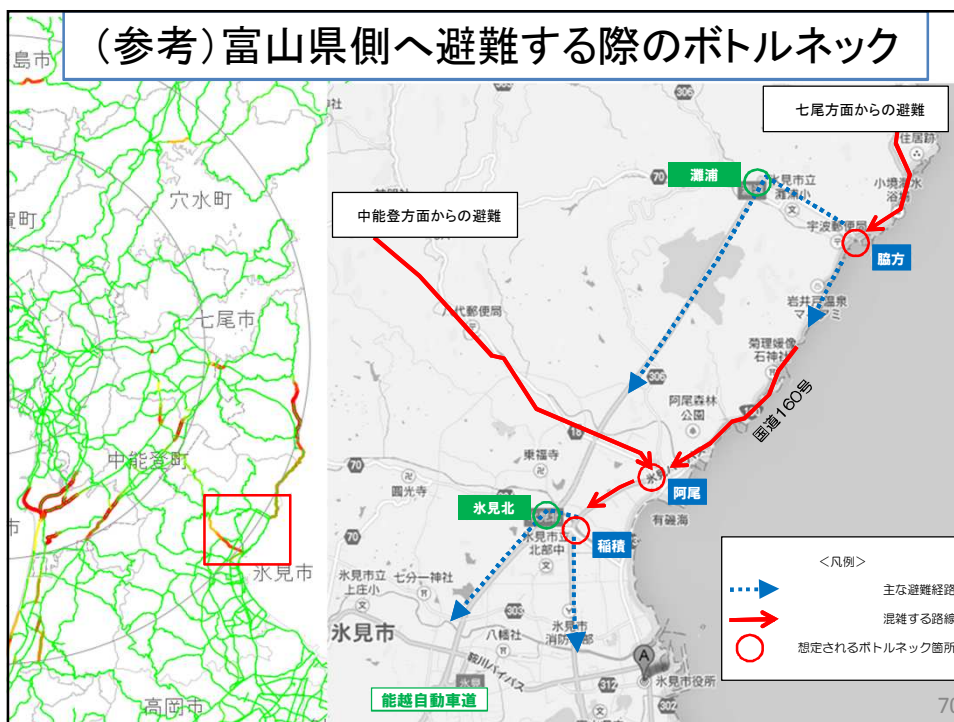
1.避難時の交通ボトルネック

66

猫の目交差点、柳田ICの交通集中による混雑

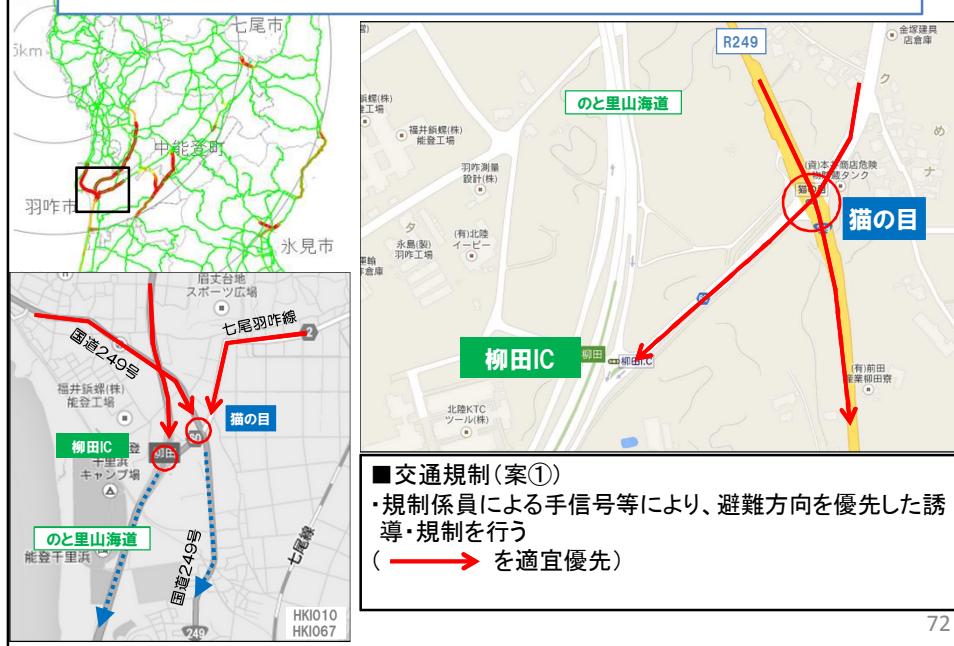






2. 交通規制等の対策案

1. 猫の目交差点①(国道249号)



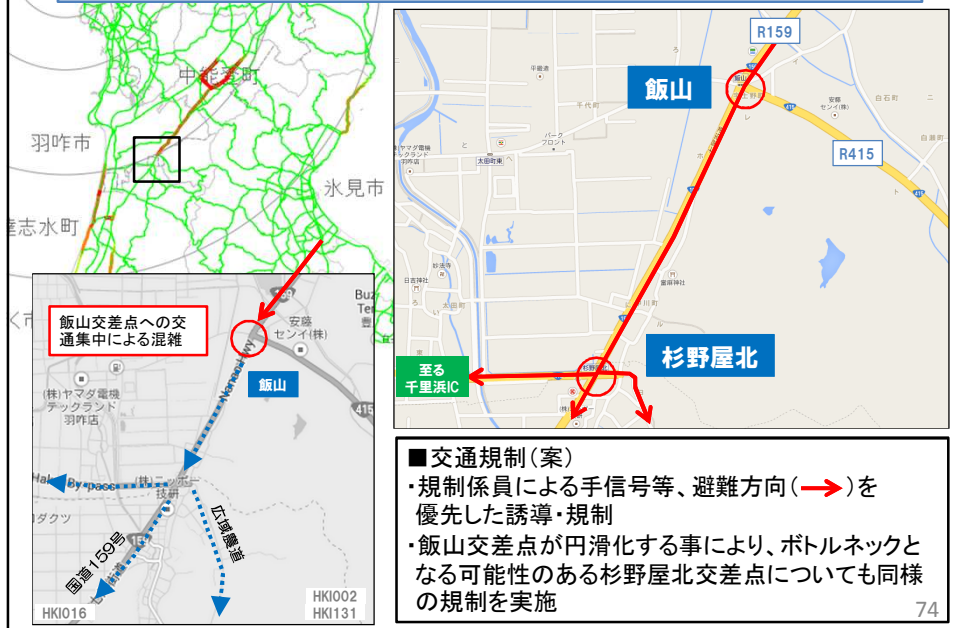
72

2. 猫の目交差点②(国道249号)

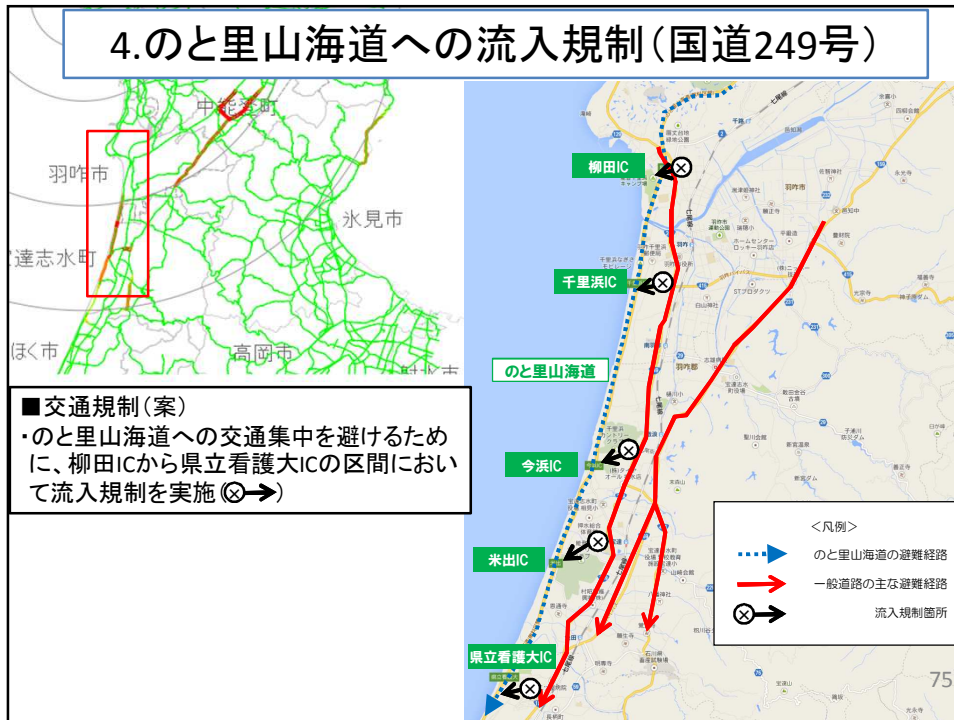


73

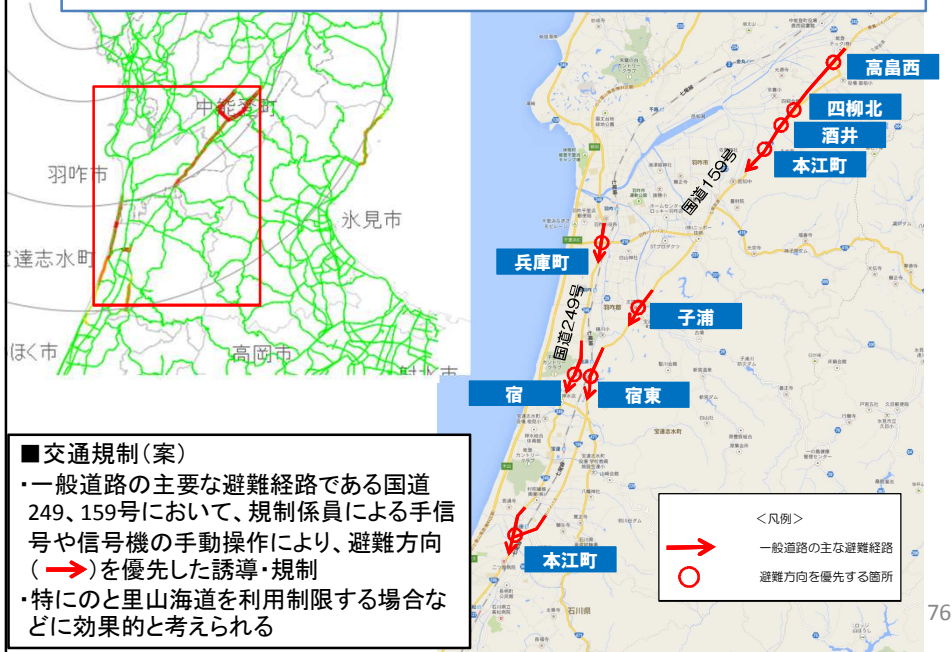
3. 飯山交差点周辺(国道159号)



4. のと里山海道への流入規制(国道249号)



5. 主要交差点(国道249号と国道159号)



3. 対策案の効果予測(1)

記号	対策案	対策案 1	対策案 2	対策案 3
1	猫の目交差点①(国道249号)	○	○	○
2	猫の目交差点②(国道249号)		○	○
3	飯山交差点周辺(国道159号)	○	○	○
4	のと里山海道への流入規制(国道249号)			○
5	主要交差点(国道249号と国道159号)			○

交通規制(対策案1)の設定

猫の目 手信号などによる避難方向を優先した交通整理

変更前:
避難方向(R249)青丸35秒、
(県道)青丸29秒(サイクル長90秒)
変更後:
避難交通の到着に応じ効率よく交通を流すことを想定した設定



飯山 信号機の手動操作による避難方向の優先

変更前: 避難方向青丸23秒(サイクル長70秒)
変更後: 避難方向青丸48秒(サイクル長70秒)
※右折矢を使用無、交差側青丸を10秒に変更



杉野屋北 信号機の手動操作による避難方向の優先

変更前: 避難方向青丸40秒(サイクル長80秒)
変更後: 避難方向青丸58秒(サイクル長80秒)
※黄+全赤を各6秒、交差側青丸を10秒に変更

78

交通規制(対策案1)の効果

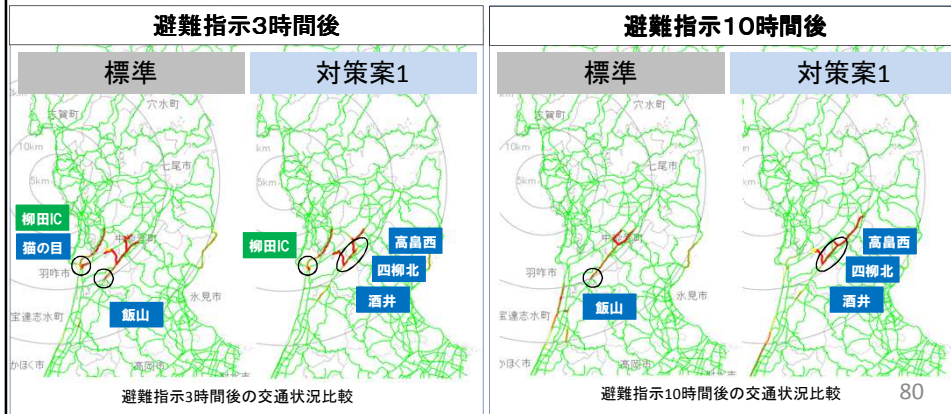
- 交通規制(対策案1)のケースでは、標準と比較してPAZ避難時間が1時間30分の短縮となった。
- 当該規制案は、PAZの避難の円滑化に効果があることが分かった。
- また、本検討では段階的避難指示のタイミングは変更していないため、避難指示のタイミングを前倒しすることが見込めれば、UPZの避難時間も短縮する可能性がある。

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	その他(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)	避難時間	
							PAZ圏から30km圏外へ	UPZ圏から30km圏外へ
4	2段階(PAZ-UPZ)	95%	40%	日中	良	特になし	6:00	10:15
28	2段階(PAZ-UPZ)	95%	40%	日中	良	猫の目交差点、飯山交差点等での交通整理	4:30	10:15

79

避難時の交通状況(対策案1)

- 避難時の交通状況について、標準的な段階的避難と交通規制案を比較したものを下に示す。
- 標準においては国道159号飯山交差点を先頭とした渋滞が大きくなっているが、対策案1では手前の酒井交差点周辺が混雑の先頭となっている。



3.対策案の効果予測(2)

記号	対策案	対策案 1	対策案 2	対策案 3
1	猫の目交差点①(国道249号)	○	○	○
2	猫の目交差点②(国道249号)		○	○
3	飯山交差点周辺(国道159号)	○	○	○
4	のと里山海道への流入規制(国道249号)			○
5	主要交差点(国道249号と国道159号)			○

交通規制(対策案2)の設定

- 対策案1に加え、以下の設定を行った。

猫の目 七尾羽咋線から柳田ICへの流入を制限

変更前: 規制なし
 変更後:
 七尾羽咋線からの直進を規制し、強制的に左折させ国道249号を南下させる設定とした



82

交通規制(対策案2)の効果

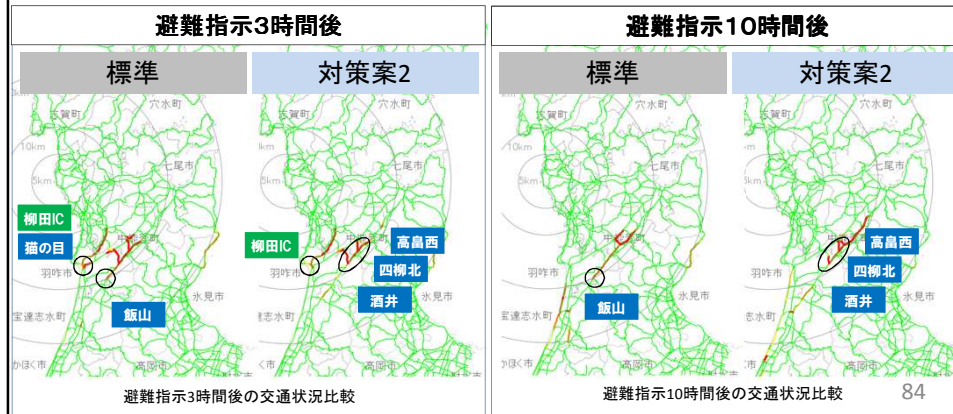
- 交通規制(対策案2)のケースでは、標準と比較してPAZ避難時間が1時間45分の短縮となった。
- 当該規制案は、PAZの避難の円滑化に効果があることが分かった。
- また、本検討では段階的避難指示のタイミングは変更していないため、避難指示のタイミングを前倒しすることが見込めれば、UPZの避難時間も短縮する可能性がある。

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	その他(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)	避難時間	
							PAZ圏から30km圏外へ	UPZ圏から30km圏外へ
4	2段階(PAZ-UPZ)	95%	40%	日中	良	特になし	6:00	10:15
28	2段階(PAZ-UPZ)	95%	40%	日中	良	猫の目交差点、飯山交差点等での交通整理(対策案1)	4:30	10:15
29	2段階(PAZ-UPZ)	95%	40%	日中	良	対策案1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

83

避難時の交通状況(対策案2)

- 避難時の交通状況について、標準的な段階的避難と交通規制案を比較したものを下に示す。
- 交通状況の傾向は、対策案1とほぼ同じとなっている。
- 標準においては国道159号飯山交差点を先頭とした渋滞が大きくなっているが、対策案2では手前の酒井交差点周辺が混雑の先頭となっている。



84

3.対策案の効果予測(3)

記号	対策案	対策案1	対策案2	対策案3
1	猫の目交差点①(国道249号)	○	○	○
2	猫の目交差点②(国道249号)		○	○
3	飯山交差点周辺(国道159号)	○	○	○
4	のと里山海道への流入規制(国道249号)			○
5	主要交差点(国道249号と国道159号)			○

85

交通規制(対策案3)の設定

- 対策案2に加え、以下の設定を行った。

各IC 国道249号からICへの流入を制限

変更前: 規制なし
 変更後:
 国道249号からIC方面への進入を規制
 対象となるIC:
 千里浜、今浜、米出、県立看護大

主要交差点 避難方向を優先制御

変更後:
 原則として、交差側の青時間を10秒/サイクル程度とした
 対象となる交差点 (R249):
 兵庫町、宿
 対象となる交差点 (R159):
 高島西、四柳北、酒井、本江町、子浦、宿東、本江町



86

交通規制(対策案3)の効果

- 交通規制(対策案3)のケースでは、標準と比較してPAZ避難時間が2時間15分の短縮、UPZ避難時間が30分の短縮となった。
- 当該規制案は、PAZ及びUPZの避難の円滑化に効果があることが分かった。
- また、本検討では段階的避難指示のタイミングは変更していないため、避難指示のタイミングを前倒しすることが見込めれば、UPZ避難時間のより大きな短縮可能性がある。

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	その他(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)	避難時間	
							PAZ圏から30km圏外へ	UPZ圏から30km圏外へ
4	2段階 (PAZ-UPZ)	95%	40%	日中	良	特になし	6:00	10:15
28	2段階 (PAZ-UPZ)	95%	40%	日中	良	猫の目交差点、飯山交差点等での交通整理 (対策案1)	4:30	10:15
29	2段階 (PAZ-UPZ)	95%	40%	日中	良	対策案1に加え、七尾羽咋線からのと里山海道への流入規制(対策案2)	4:15	10:15
30	2段階 (PAZ-UPZ)	95%	40%	日中	良	対策案2に加え、主要交差点での交通整理及びと里山海道への流入規制	3:45	9:45

87

避難時の交通状況(対策案3)

- 避難時の交通状況について、標準的な段階的避難と交通規制案を比較したものを下に示す。
- 標準と比較して、国道159号、国道249号の混雑は大幅に減少している。

