

鹿児島県避難時間推計調査等業務委託 業務報告書 概要版

平成31年3月28日
(株) 構造計画研究所



目次

※ETE：避難時間推計（Evacuation Time Estimate）

掲載ページ

I	ETEの概要	P.3
II	シナリオの想定	P.7
III	ETEの実施結果(PAZ)	P.26
IV	PAZのETEに関するまとめ	P.62
V	ETEの実施結果(UPZ)	P.65
VI	UPZのETEに関するまとめ	P.91



I ETEの概要

ETEを実施する背景

背景

- ① 県では、平成25年度に原子力災害を想定したETEを実施した。
- ② 専門委員会から、以下のご意見を頂いている。
 - ⇒ 安定ヨウ素剤の受取や避難退域時検査に関わる時間ロスや交通渋滞等の影響を考慮する必要はないのか。この点も含めてシミュレーション結果の妥当性について検討して頂きたい。
 - ⇒ 病弱な方も問題なく避難できるよう、いろいろな方策による避難時間短縮の取組みを考えて頂きたい。
 - ⇒ 指示に基づかない避難が90%になると、例えば500 μ Svでは1日以内に避難することが不可能にならないか。一方で指示に基づかない避難の率を低くするための有効な方策や広報・啓蒙活動を考えているのであれば示してほしい。
 - ⇒ 楽観的な結果とシビアな結果の両方を示すことで理解が進むので、今後、県にはそのような対応を願いたい。
- ③ 現在の避難計画に沿った、より具体性のある推計を実施するためには、「安定ヨウ素剤配布、避難退域時検査に要する時間」「避難所到達までの避難時間」「バス等による避難」等を考慮する必要がある。
- ④ 避難計画のさらなる実効性の向上を図るため、委員会からの意見等を踏まえ、現在の避難計画に基づいた、より現実的な想定でのETEを行い、避難計画等における課題の抽出及びその対策の検証が求められている。

ETEを実施する目的・実施方針

目的

現在の県地域防災計画（原子力災害対策編）等（以下「避難計画」という。）に基づき、様々な状況を想定したETEを実施し、避難計画における課題の抽出及びその対策の検討等を行い、避難計画の見直しや実効性の向上に資する。

実施方針

- 「現在の県地域防災計画（原子力災害対策編）等に基づき」



原子力施設の事態の進展や空間放射線量に基づく段階的避難、安定ヨウ素剤の受取や避難退域時検査、自家用車の避難に加え要配慮者等のバスを利用した避難等、現在の避難計画に基づく避難を想定したETEを実施する。

- 「様々な状況を想定したETEを実施し」



バス利用率、指示に基づかない避難の割合、地震や津波による道路への影響、気象条件（台風、大雨等）等を変化させ、様々な状況における避難時間を推計することで、避難の傾向を把握する。

- 「避難計画における課題の抽出及びその対策の検討等を行い、」



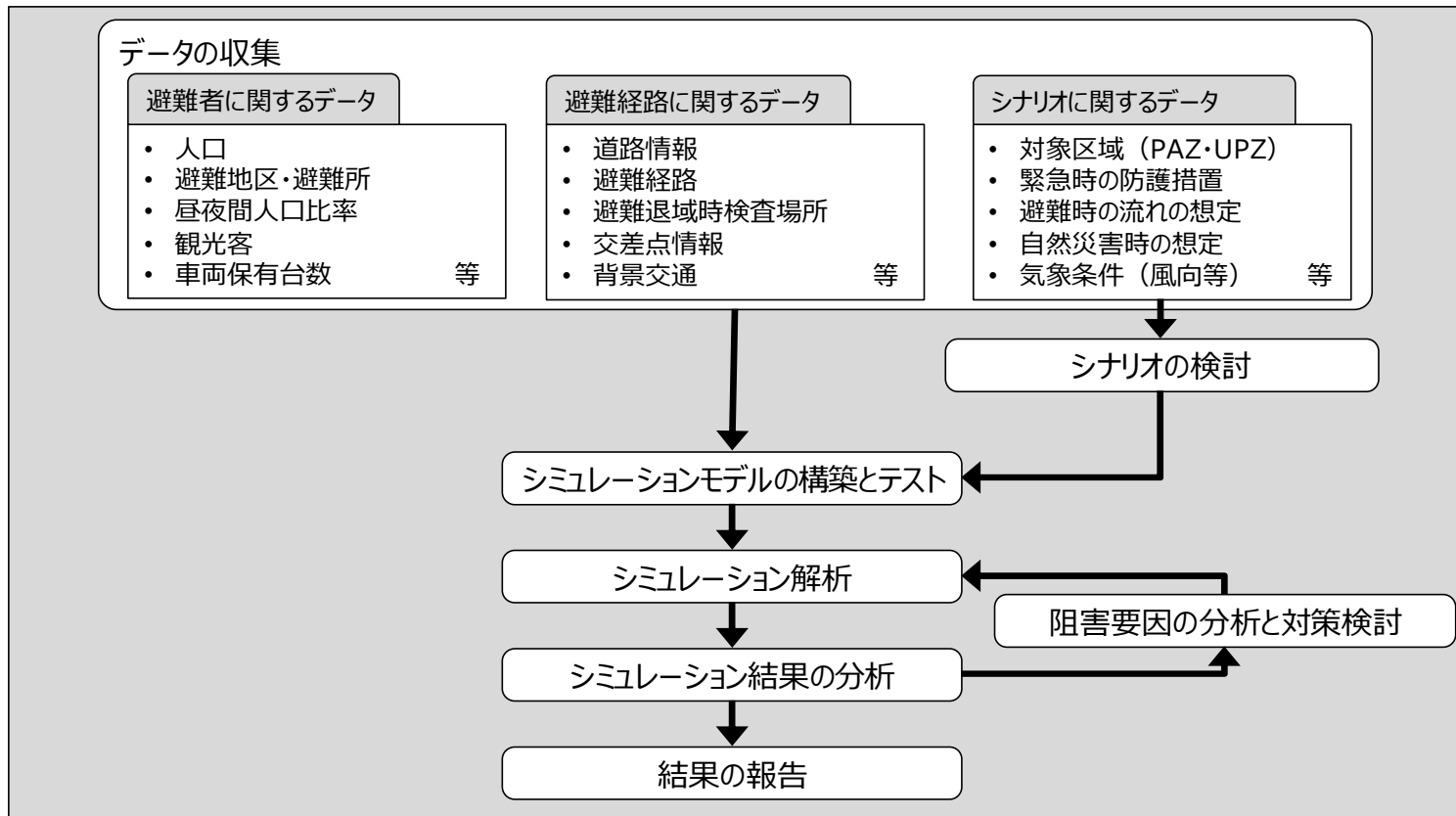
道路上や交差点での混雑など、避難における阻害要因を分析し、この阻害要因に対する対策を検討する。さらに、その対策効果を検証する。



ETEの実施の流れ

■ ETEの実施の流れは次のとおりとなる。

- 「データの収集」を行った上で、「シナリオの検討」及び「シミュレーションモデルの構築とテスト」を行い、さらに各シナリオについて「シミュレーション解析」及び「シミュレーション結果の分析」を行う。
- さらにシナリオの結果から抽出された課題に対して、「阻害要因の分析と対策検討」を行い、対策を反映させた対策シナリオについて「シミュレーション解析」及び「シミュレーション結果の分析」を行う。
- 最終的に結果をとりまとめ、「結果の報告」を行う。



II シナリオの想定

避難対象区域

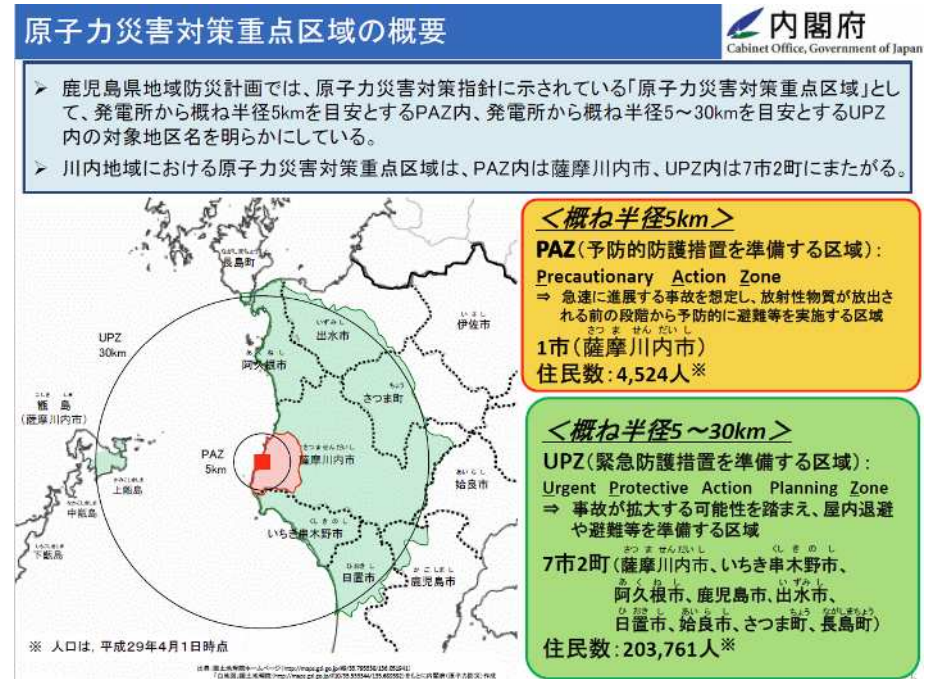
■ 本ETEにおいては、鹿児島県地域防災計画で指定されている次の区域を、避難対象区域とする。

□ PAZ

- ▶ 川内原子力発電所から概ね半径5km
- ▶ 薩摩川内市の滄浪地区, 寄田地区, 水引地区, 峰山地区の4地区

□ UPZ

- ▶ 川内原子力発電所から概ね半径 5 ~ 30km
- ▶ 薩摩川内市, いちき串木野市, 阿久根市, 鹿児島市, 出水市, 日置市, 始良市, さつま町, 長島町の7市2町



内閣府「川内地域の緊急時対応」より

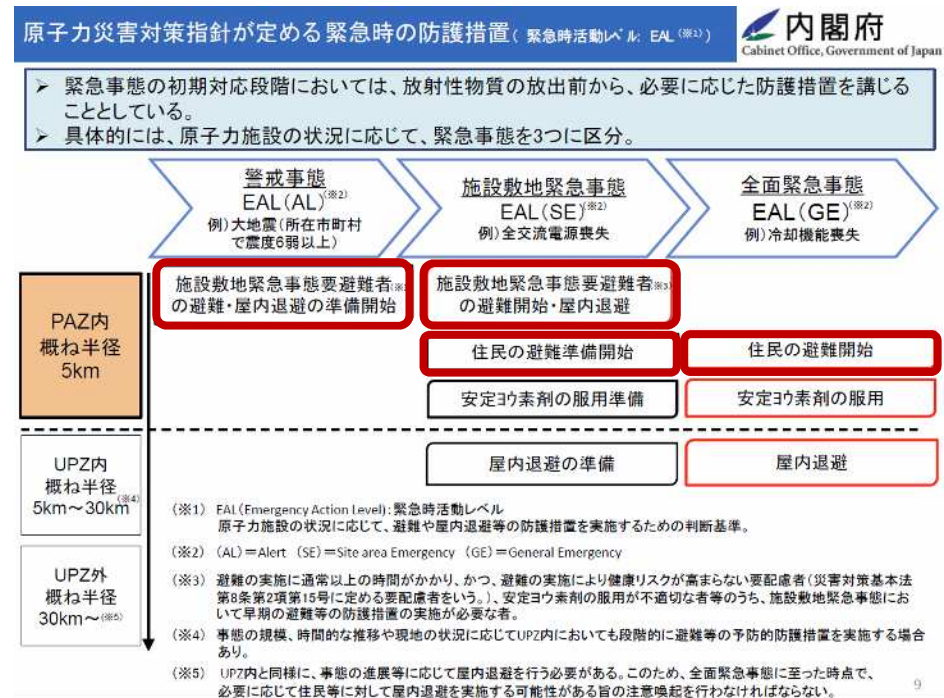
防護措置の種類

- 30km圏内の防護措置については、原子力災害対策指針に基づき、PAZは放射性物質の放出前における判断基準（EAL）、UPZは放射性物質の放出後における判断基準（OIL）によるものとする。

□ EAL

➔ 原子力施設の状況に応じて、避難や屋内退避等の防護措置を実施するための判断基準（放射性物質の放出前における防護措置）。

- ☑ AL（警戒事態）
 - ✓ 施設敷地緊急事態要避難者が避難準備を開始。
- ☑ SE（施設敷地緊急事態）
 - ✓ 施設敷地緊急事態要避難者が避難を開始。
 - ✓ PAZ住民が避難準備を開始。
- ☑ GE（全面緊急事態）
 - ✓ PAZ住民が避難を開始。



内閣府「川内地域の緊急時対応」より（赤枠を追記）

防護措置の種類（続き）

□ OIL

- ➔ 放射線モニタリングなどの計測された値により、避難や一時移転等の防護措置を実施するための判断基準。
- ☑ OIL1（緊急防護措置）
 - ✓ 500 μ Sv/h超過の場合に、数時間から1日以内に住民等について避難等の防護措置を講じる。
- ☑ OIL2（早期防護措置）
 - ✓ 20 μ Sv/h超過の場合に、1週間程度内に一時移転等の早期防護措置を講じる。



内閣府「川内地域の緊急時対応」より（赤枠を追記）

避難者区分

- 避難者区分として、「一般の避難者」、「施設敷地緊急事態要避難者」、「観光客等一時滞在者」、「指示に基づかない避難者」の4区分とする。
 - 「一般の避難者」及び「施設敷地緊急事態要避難者」を、避難時間の計測対象とする。
 - 「観光客等一時滞在者」及び「指示に基づかない避難者」をETEにおける交通負荷として設定する。
 - 「指示に基づかない避難者」の割合を変化させたシナリオを検討する。

避難者区分	内訳	備考	避難時間計測対象	避難者数の元データ・算出方法
一般の避難者 (PAZ,UPZ)	<ul style="list-style-type: none"> • 避難対象区域内の住民 • 避難対象区域外から流入している就労者・就学者 	区域外からの流入者は昼間シナリオで考慮	○	<ul style="list-style-type: none"> • 避難地区別人口データ • 総務省統計局「平成27年国勢調査」(市町別昼夜間人口比率)
施設敷地緊急事態要避難者 (PAZ)	<ul style="list-style-type: none"> • 病院入院患者 • 福祉施設等入所者 • 在宅の避難行動要支援者 	—	○	<ul style="list-style-type: none"> • 病院・社会福祉施設データ等
観光客等一時滞在者	<ul style="list-style-type: none"> • 観光客(日帰り客) • 観光客(宿泊客) 	夜間シナリオでは宿泊客のみが対象	×	<ul style="list-style-type: none"> • 鹿児島県「平成28年鹿児島県の観光の動向～鹿児島県観光統計～」 • 観光庁「観光入込客統計」(日帰り客数) • 観光庁「宿泊旅行統計」(宿泊客数)
指示に基づかない避難者	<ul style="list-style-type: none"> • PAZ避難の段階における,UPZからの自主的避難者 	シナリオによって割合を変化	×	<ul style="list-style-type: none"> • (UPZ人口) × 〇% ※ UPZにおけるPAZ避難経路に関係する地区を算出



避難者区分（続き）

- 避難者区分ごとの人口は下表のとおり。
 - 避難対象区域内に滞在する人数は昼夜で変化すると考え、昼夜別のシナリオを設定する。

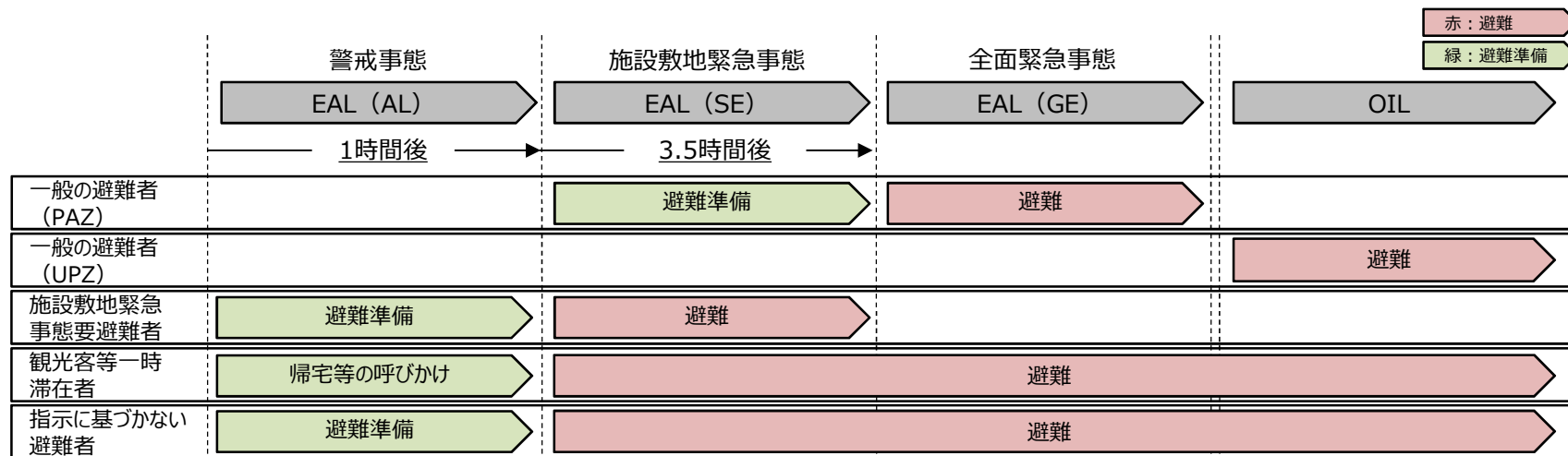
避難者区分	PAZ		UPZ	
	昼間	夜間	昼間	夜間
一般の避難者	3,200	3,157	194,419	194,941
施設敷地緊急事態要避難者	377 (病院入院患者・福祉施設等入所者) 1,046(在宅要支援者)		—	
観光客等一時滞在者	175	32	5,626	1,288
指示に基づかない避難者	UPZの人口の0～100% (シナリオによって異なる)		—	—

※ 出典：一般の避難者及び指示に基づかない避難者の夜間人口については、鹿児島県提供資料に基づき算出。さらに同昼間人口については、平成27年国勢調査の昼夜間人口比率より算出。
 施設敷地緊急事態要避難者については、内閣府資料「川内地域の緊急時対応」記載のものから、避難元施設と避難先施設の組み合わせに基づき算出。
 観光客等一時滞在者については、観光庁「観光入込客統計」（平成28年）及び鹿児島県「平成28年 鹿児島県の観光の動向～鹿児島県観光統計～」より算出。



避難者区分ごとの避難行動

- 避難者区分ごとの避難行動は、原子力災害対策指針及び避難計画に基づくものとする。
 - ただし、「観光客等一時滞在者」及び「指示に基づかない避難者（PAZ避難の段階における、UPZからの自主的避難者）」の避難行動については、「一般の避難者」及び「施設敷地緊急事態要避難者」の避難に際して、交通負荷を与えることとするため、EALのSEの段階で避難を開始することとする。
 - OIL（UPZ）のシナリオにおいては、「観光客等一時滞在者」は既に帰宅しているものと考え、発生しないものとする。



緊急時の防護措置の区分における避難者区分ごとの避難行動

避難開始タイミング・避難準備時間

- 避難者区分ごとの避難開始タイミング及び避難準備時間を,次のように設定する。
 - PAZの一般の避難者はEAL（GE）,UPZの一般の避難者はOILによる避難指示発出後,避難を開始する。
 - 施設敷地緊急事態要避難者は,EAL（SE）による避難指示発出後,避難を開始する。
 - 観光客等一時滞在者,指示に基づかない避難者は,EAL（SE）による避難指示発出後,避難を開始する。

避難者区分	避難開始タイミング※	避難準備時間
一般の避難者（PAZ）	<ul style="list-style-type: none"> • EAL（GE）による避難指示発出後,避難開始と想定。 	<ul style="list-style-type: none"> • EAL（SE）の時点で,既に避難準備を開始していると想定し,EAL（GE）による避難指示発出後,避難開始と想定。
一般の避難者（UPZ）	<ul style="list-style-type: none"> • OILによる避難指示発出後,避難開始と想定。 	<ul style="list-style-type: none"> • EALの時点で,既に避難準備を開始していると想定し,OILによる避難指示発出後,避難開始と想定。
施設敷地緊急事態要避難者（PAZ）	<ul style="list-style-type: none"> • EAL（SE）による避難指示発出,避難開始と想定。 	<ul style="list-style-type: none"> • EAL（AL）の時点で,既に避難準備を開始していると想定し,EAL（SE）による避難指示発出後,避難開始と想定。
観光客等一時滞在者	<ul style="list-style-type: none"> • EAL（SE）による避難指示発出後,避難開始と想定。 	<ul style="list-style-type: none"> • EAL（AL）の時点で,既に帰宅等の呼びかけが行われており,EAL（SE）による避難指示発出後,避難開始と想定。
指示に基づかない避難者	<ul style="list-style-type: none"> • EAL（SE）による避難指示発出後,避難開始と想定。 	<ul style="list-style-type: none"> • EAL（AL）の時点で,既に避難準備を開始していると想定し,EAL（SE）による避難指示発出後,避難開始と想定。

※ シミュレーション上では,個々の避難車両の出発時間の差異を考慮する。具体的には,医療機関・福祉施設からの避難者や在宅の避難行動要支援者といった要配慮者については避難指示後 2 時間以内に,それ以外の一般の避難者,一時滞在者,指示に基づかない避難者については避難指示後 1 時間以内に避難が開始されるように設定する（もし出発場所前の道路渋滞等により,出発できない場合は,その場で待機し,出発できる状況になれば出発する設定とする）。

避難手段

■ 避難者区分ごとの避難手段を,次のように設定する。

- 一般の避難者は,自家用車またはバスの利用を基本とし,バス利用率を変化させて推計する。
- 施設敷地緊急事態要避難者は,内閣府資料「川内地域の緊急時対応」を踏まえ,バスまたは福祉車両の利用とする。
- 観光客等一時滞在者及び指示に基づかない避難者は周辺への交通負荷を与えることとするため,自家用車を利用することとし,また発生する地区の避難経路を利用することとする。
- 自家用車の乗車人数は2人/台,バスの乗車人数は30人/台と想定する。

避難者区分	避難手段	備考
一般の避難者 (PAZ,UPZ)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自家用車 ・ バス 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自家用車の乗車人数は2人/台と想定（他の避難者区分についても同じ）。 ・ バスの乗車人数は30人/台と想定（他の避難者区分についても同じ）。 ・ バス利用率0%～80%のシナリオを考える。
施設敷地緊急事態要避難者 (PAZ)	<ul style="list-style-type: none"> ・ バス ・ 福祉車両 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 病院入院患者や福祉施設等入所者については,バス利用率100%と想定。 ・ 在宅の避難行動要支援者については,福祉車両の利用を想定。
観光客等一時滞在者	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自家用車 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 交通負荷を十分に与えることを目的として,自家用車利用率100%と想定。*
指示に基づかない避難者	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自家用車 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 交通負荷を十分に与えることを目的として,自家用車利用率100%と想定。

※ ただし,PAZの滄浪地区の観光客については,内閣府資料「川内地域の緊急時対応」P.28に則り,バス利用率10%（自家用車利用率90%）とする。これ以外の地区については観光客等一時滞在者はすべて自家用車利用率100%とする。

※ なお,上記滄浪地区の観光客については,「九州電力川内原子力発電所展示館」の入場者を想定しているところ,昼間については入場者数134名の1割（14名）に対してバス1台としているが,夜間については展示館が閉館していることに伴い（15時閉館）,他地区における方法と同様に計算することとする（宿泊者数10名）。



PAZ避難の基本シナリオの発生車両台数

- 集計対象の発生車両台数は次のとおり。

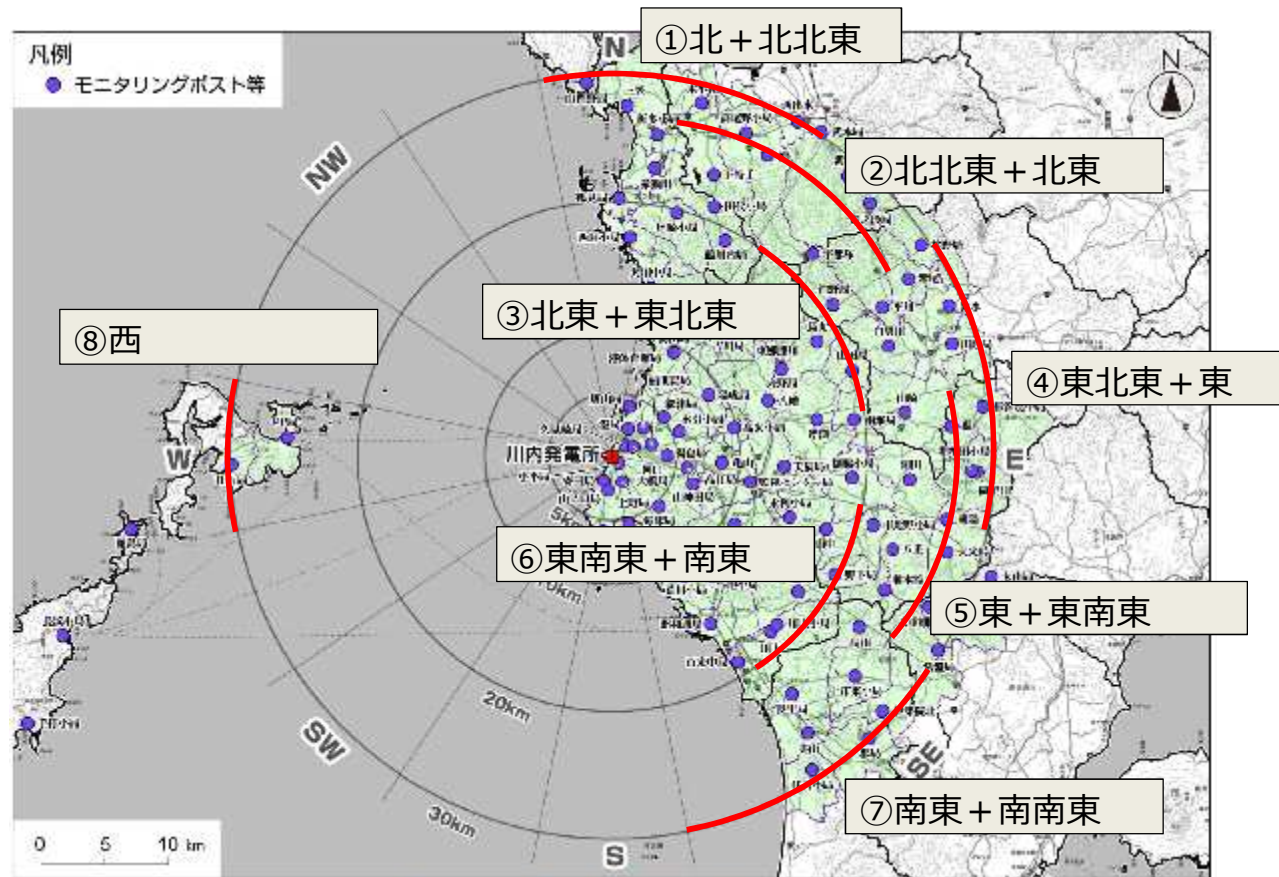
	施設敷地緊急事態要避難者 (SE)			一般の避難者 (GE)			地区合計
	自家用車	バス	計	自家用車	バス	計	
滄浪	1	3	4	87	2	89	93
寄田	2	4	6	69	3	72	78
水引	16	36	52	762	11	773	825
峰山	5	13	18	418	4	422	440
合計	24	56	80	1,336	20	1,356	1,436

※ 出典：SEの自家用車（福祉車両）台数及びSE・GEのバス台数については、内閣府資料「川内地域の緊急時対応」記載のものから、避難元と避難先の組み合わせに基づき算出。GEの自家用車台数については、人口からバス利用者数を除いた人数に自家用車の乗車人数（2人/台）を除いて算出。

UPZのシナリオにおける方位別の避難対象範囲のパターン

■ UPZのシナリオについては,下図の8パターンを避難対象範囲として推計する。

- 「原子力災害を想定した避難時間推計基本的な考え方と手順 ガイダンス」(H28.4 内閣府)によると,UPZ内の45°を避難対象区域とすることが基本とされている。また,福島第一原子力発電所事故後の空間放射線量率の観測値では, OIL2に該当する範囲は概ねUPZ内の45°内にあることから,本ETEではUPZ内の45°(16方位中2方位)について,1方位ずつ移動させた8パターンの推計を行う。



UPZ避難の各方位に該当する地区,人口及び車両台数 (基本)

方位	市町名	地区名	人口 (人)	車両 (台)
北-北北東	薩摩川内市	湯田	38619	19310
	阿久根市	脇本,折多,山下,赤瀬川,鶴川内,市街地,西目,大川		
	出水市	野田,荘,下水流,江内,高尾野,西出水		
	長島町	田尻,汐見,広野,火ノ浦,潟		
北北東-北東	薩摩川内市	吉川,湯田,西方	31401	15701
	阿久根市	折多,鶴川内,山下,赤瀬川,西目,大川		
	出水市	高尾野,野田,荘,下水流,江内,出水,西出水		
北東-東北東	薩摩川内市	高来,城上,陽成,吉川,湯田,西方,鳥丸,藤川,八幡	29081	14541
	阿久根市	鶴川内		
	出水市	高尾野,下水流,出水,西出水		
	さつま町	平川,白男川,泊野,時吉,柊野,湯田,神子,柏原,紫尾,船木		
東北東-東	薩摩川内市	川内,隈之城,平佐西,平佐東,永利,樋脇・倉野,亀山,可愛,高来,城上,陽成,吉川,育英,斧淵,南瀬,山田,鳥丸,藤川,八幡,市比野,副田,清色・朝陽,大馬越・八重,轟・大村,蘭牟田・上手	99510	49755
	さつま町	虎居,平川,白男川,泊野,時吉,柊野,湯田,佐志,神子,柏原,紫尾,宮之城屋地,船木,山崎,久富木,二渡		
東-東南東	薩摩川内市	川内,平佐西,平佐東,隈之城,永利,樋脇・倉野,亀山,可愛,高来,陽成,育英,斧淵,南瀬,山田,八幡,野下・藤本,市比野,副田,清色・朝陽,大馬越・八重,轟・大村,蘭牟田・上手	108497	54249
	いちき串木野市	生福,旭,冠岳,川上		
	鹿児島市	里岳,本岳,西俣,雪平,常盤,大浦,八重,茄子田,峠		
	日置市	高山,上市来,伊集院北,伊集院,妙円寺		
	始良市	松生		
東南東-南東	さつま町	虎居,佐志,宮之城屋地,山崎,久富木,二渡	75068	37534
	薩摩川内市	川内,隈之城,永利,野下・藤本,市比野		
	いちき串木野市	生福,旭,中央,大原,照島,湊,荒川,野平,冠岳,湊町,川上,川南,川北,上名,本浦		
	鹿児島市	里岳,本岳,西俣,雪平,常盤,大浦,八重,茄子田,峠		
	日置市	高山,上市来,美山,皆田,湯田,伊集院北,日新,鶴丸,伊作田,伊集院,妙円寺		
南東-南南東	始良市	松生	42764	21382
	いちき串木野市	生福,旭,中央,大原,照島,湊,羽島,荒川,野平,冠岳,湊町,川上,川南,川北,上名,本浦		
西	日置市	美山,皆田,湯田,日新,住吉,鶴丸,伊作田,伊集院	1278	639
	薩摩川内市	蘭上自治会,蘭中自治会,蘭下自治会,村東自治会,村西自治会,中野自治会,上甕町江石自治会		

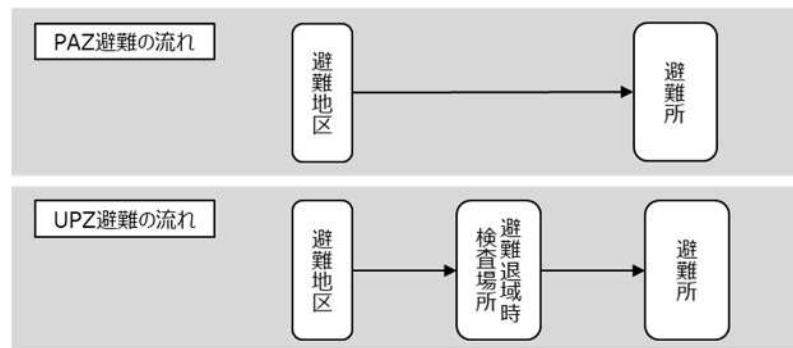
避難の流れ

■ 避難の流れとしては、避難地区を出発し、避難所へ移動するまでとする。

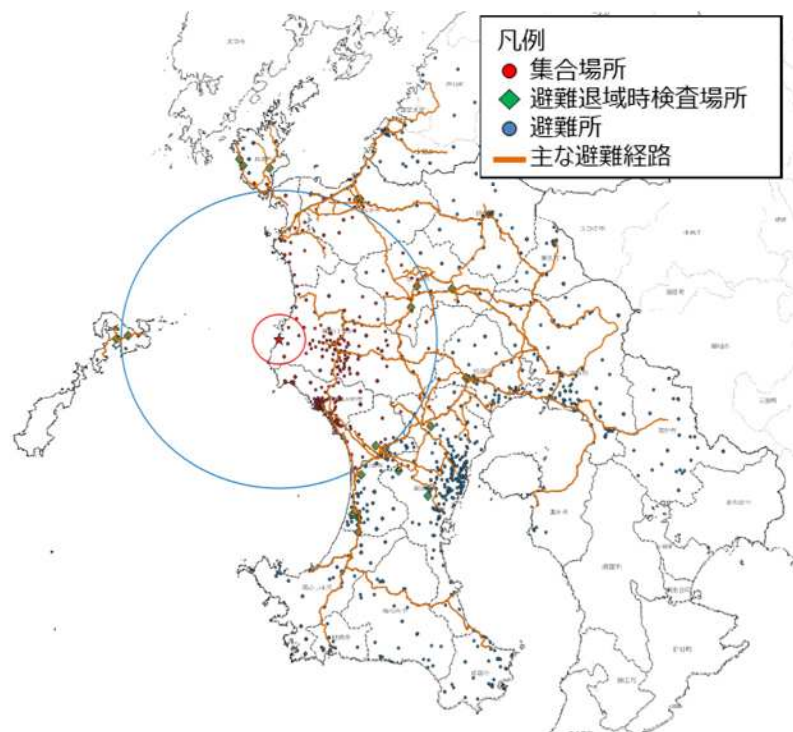
- 避難地区と対応する避難退域時検査場所及び避難所は、現在の県避難計画に準じる。
- 避難経路は、PAZ,UPZともに、内閣府資料「川内地域の緊急時対応」における第一経路を採用する。
- OILに基づくUPZ避難については、避難地区から避難所に移動する途中で、避難退域時検査場所において検査を受ける流れとする。
 - ▶ なお、UPZの避難者に対する安定ヨウ素剤の配布については、避難退域時検査場所で行われると想定する。

■ 避難時間として、次の避難について計測する。

- UPZ離脱時間
- 避難退域時検査場所到着時間
- 避難所到着時間
 - ▶ それぞれに対して、全体の90%及び100%避難時間、避難者個人の平均避難時間を算出する。



避難の流れ

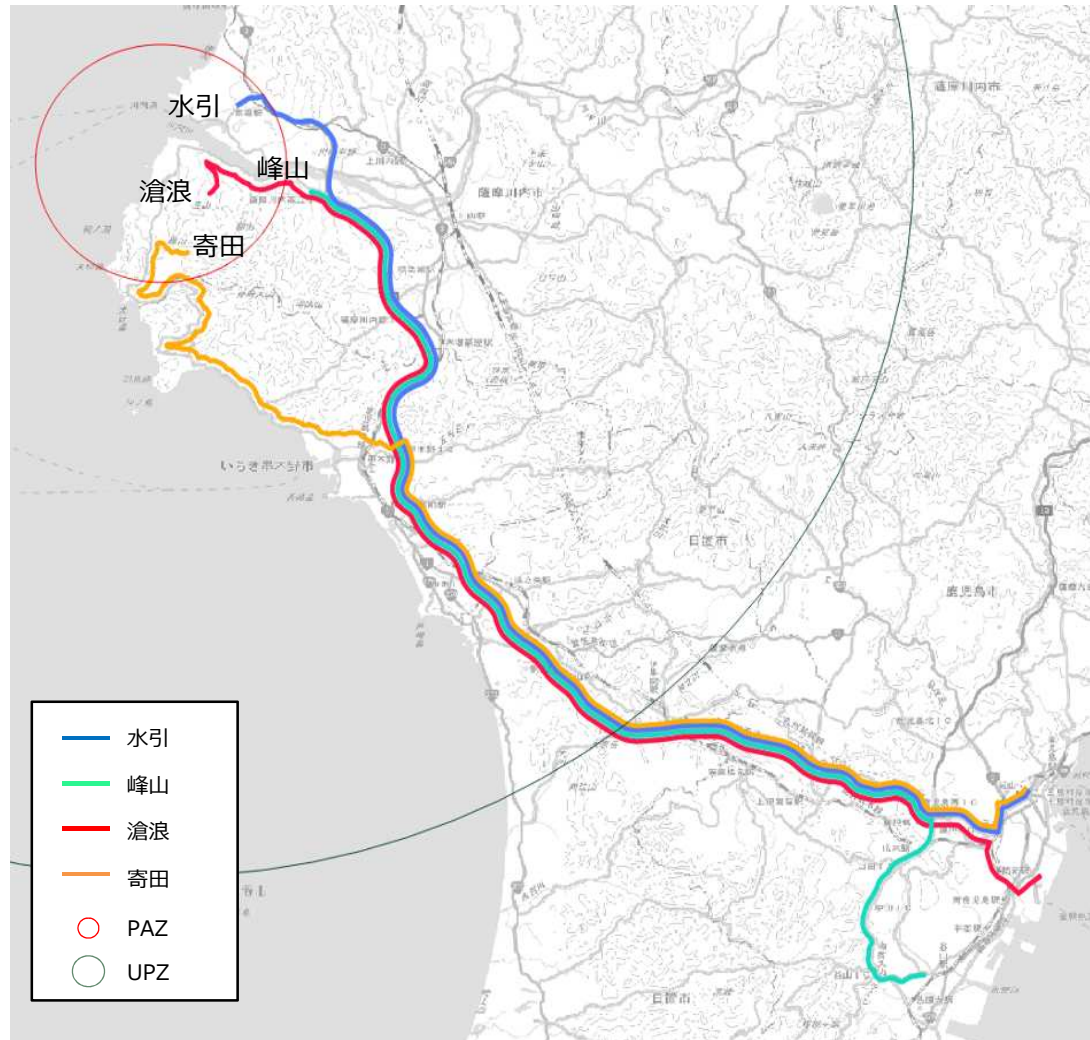


避難地区、避難退域時検査場所、避難所、ならびに主な避難経路

※ 本頁の地図の背景画像には地理院地図を使用。

PAZの避難経路

■ 本ETEにおけるPAZの4地区の避難経路は次の通り。

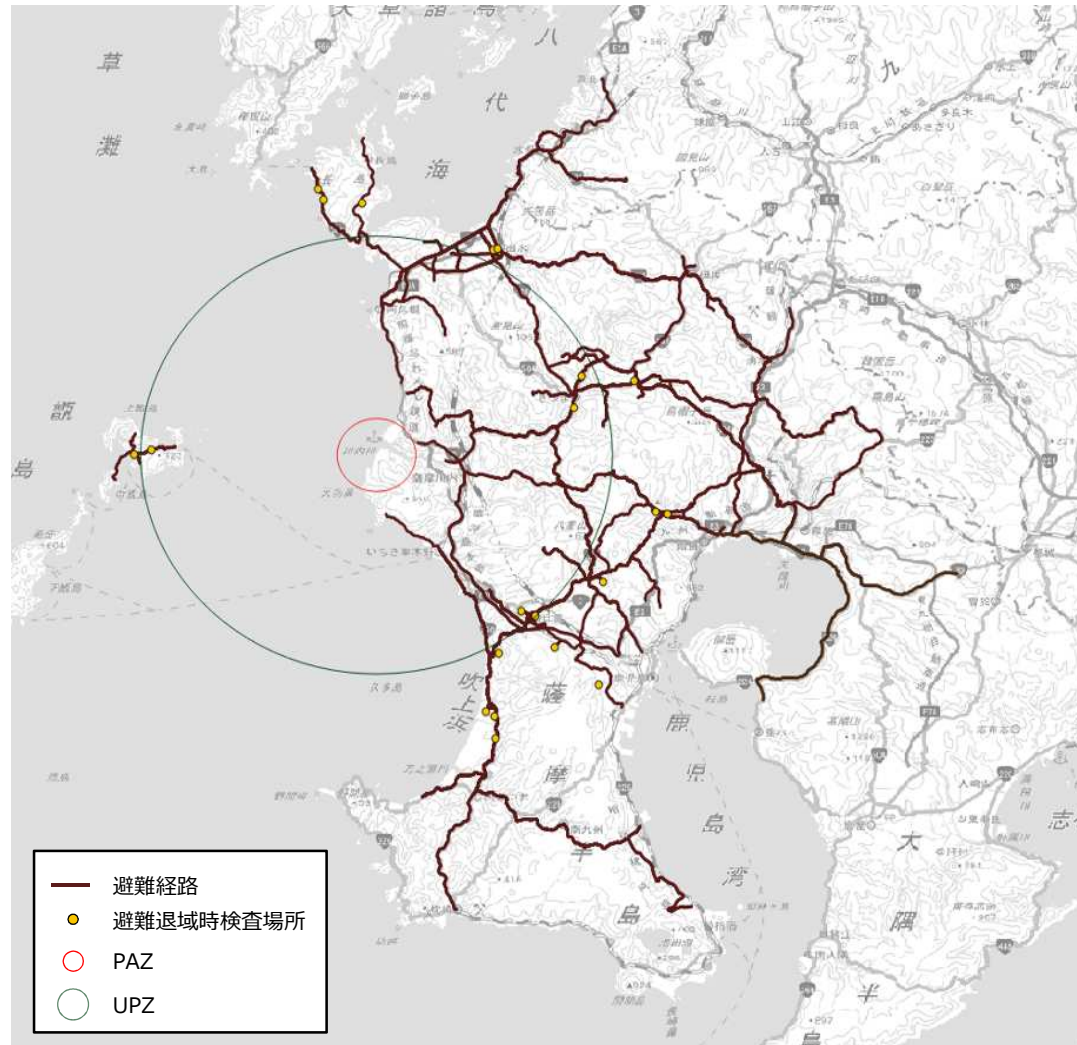


※ 出典：内閣府資料「川内地域の緊急時対応」におけるPAZの避難地区からの避難先施設までの経路（第1経路）に基づき作成。

※ 本頁の地図の背景画像には地理院地図を使用。

UPZの避難経路

■ 本ETEにおけるUPZの避難経路は次の通り。

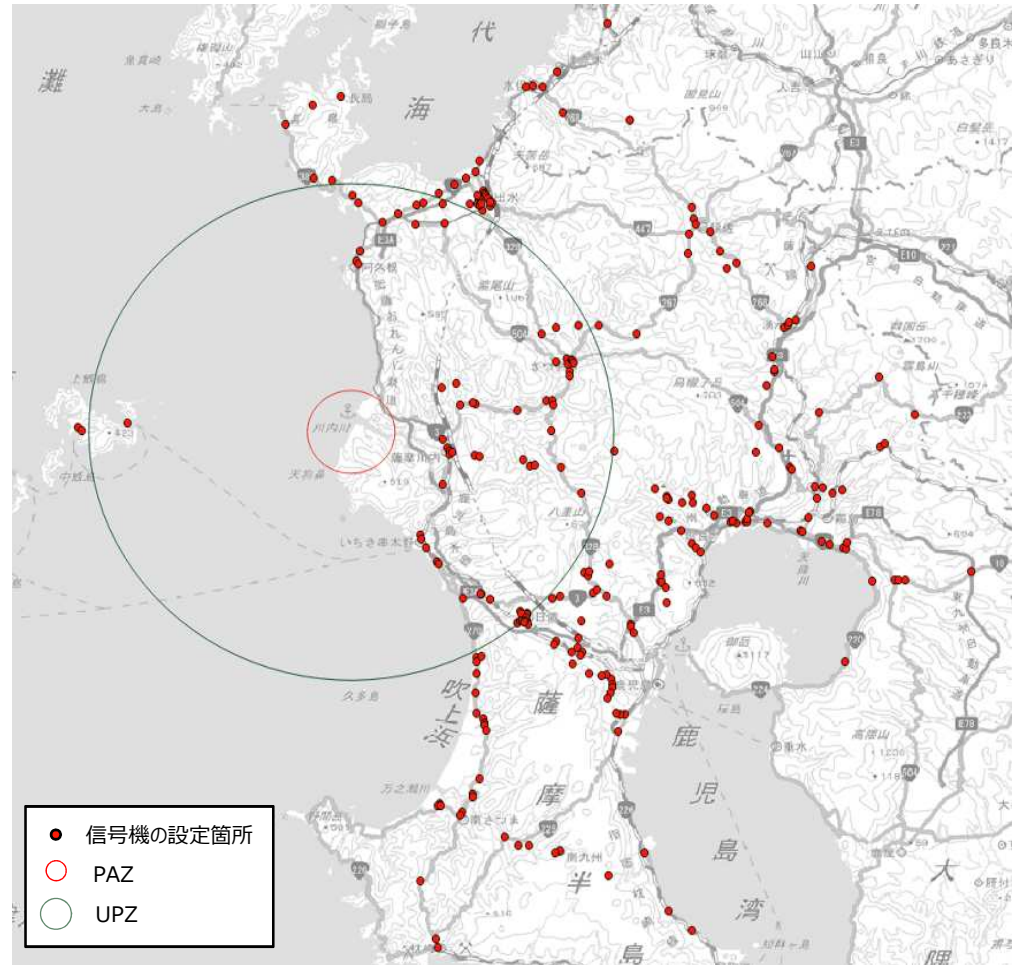


※ 出典：内閣府資料「川内地域の緊急時対応」におけるUPZの避難地区からの避難先施設までの経路（第1経路）に基づき作成。

※ 本頁の地図の背景画像には地理院地図を使用。

避難時の交通の想定

- 信号機の設定については,県よりご提供頂いた交差点情報に基づき,昼間は12時,夜間は0時の時間帯の信号機設定を設定する。
 - 標準的な平日（平成29年11月15日（水））の設定）とする。
- 通常時の交通（背景交通）については,「平成27年度 全国道路・街路交通情勢調査」データに基づき設定する。
 - UPZのシナリオについては,すでに発災から十分に時間が経過していることを考慮し,UPZ内の背景交通は発生しないものとする。



信号機の設定箇所（247箇所）

シナリオ条件のまとめ

- 本ETEを行うためのシナリオ条件は,下表のとおりとする。
 - シナリオ条件の組み合わせとして,ETEで実施するシナリオを作成する。

シナリオの条件	検証に必要なパラメータ等	検証のねらい
EAL (SE・GE) によるPAZ避難/ OILによるUPZ避難	<ul style="list-style-type: none"> • 避難区域及び避難者人口 • 背景交通の有無 (PAZ避難の場合は,通常の交通を考慮) 	<ul style="list-style-type: none"> • EAL,OILそれぞれの避難を検証する
昼間/夜間	<ul style="list-style-type: none"> • 人口 • 観光客数 • 背景交通の交通量 • 信号機設定 	<ul style="list-style-type: none"> • 昼間/夜間による違いを検証する
指示に基づかない避難者の割合	<ul style="list-style-type: none"> • 0%~100% 	<ul style="list-style-type: none"> • 指示に基づかない避難者の割合による影響を検証する
一般の避難者のバス利用率	<ul style="list-style-type: none"> • 0%~80% 	<ul style="list-style-type: none"> • 一般の避難者のバス利用率による影響を検証する
圏域	<ul style="list-style-type: none"> • PAZ : ~5km圏 • UPZ : 5~10km圏,5~20km圏,5~30km圏 	<ul style="list-style-type: none"> • 圏域別の状況を検証する
観光ピーク時	<ul style="list-style-type: none"> • 観光客数 	<ul style="list-style-type: none"> • 観光客の増加による影響を検証する
特別な行事時 (はんやまつり・花火大会)	<ul style="list-style-type: none"> • 観光客数 	
自然災害による影響 (津波・地震・大雨 (台風等) ・桜島噴火)	<ul style="list-style-type: none"> • 津波による交通への影響 • 地震による交通への影響 • 大雨 (台風等) による交通への影響 • 桜島噴火による交通への影響 	<ul style="list-style-type: none"> • 自然災害による影響を検証する

実施シナリオ一覧

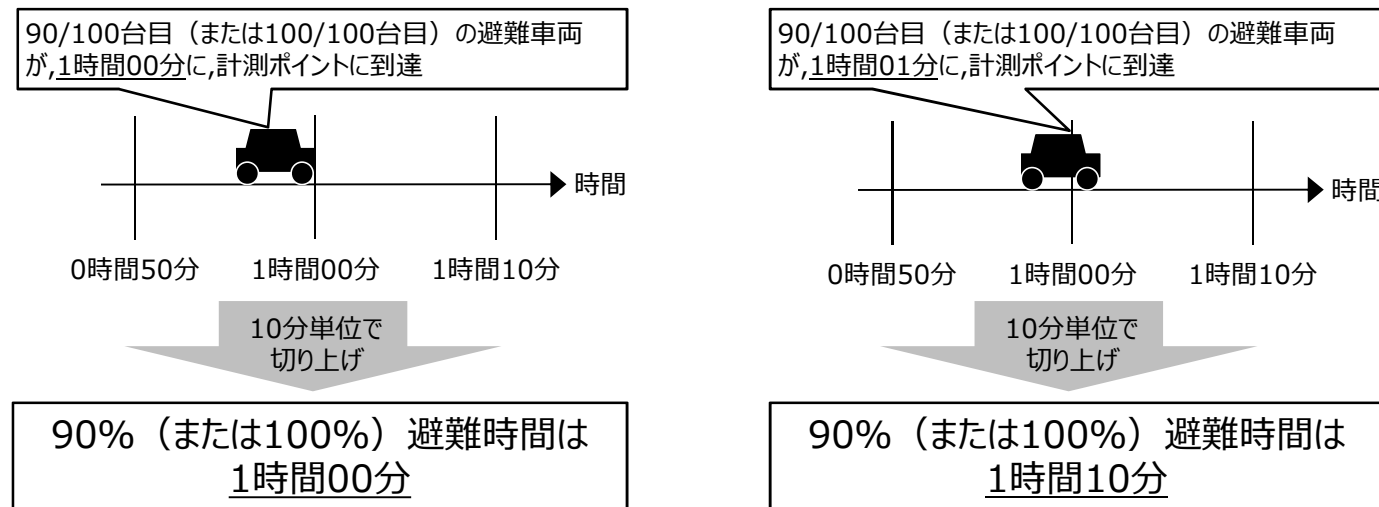
■ 以上の検討を踏まえて,実施するシナリオは次のとおり。

番号	PAZ/UPZ	昼間/夜間	指示に基づかない避難者の割合	一般の避難者のバス利用率	圏域	観光ピーク時	特別な行事時	地震・津波による影響		大雨（台風等）による影響	桜島噴火による影響	シナリオの位置づけ
								震源：甌島列島東方沖	震源：県西部直下			
1	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	PAZ（EAL（SE・GE））避難の基本シナリオ
2	PAZ	昼間	20	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	指示に基づかない避難者の割合による影響を検証するためのシナリオ
3	PAZ	昼間	40	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
4	PAZ	昼間	60	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
5	PAZ	昼間	80	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
6	PAZ	昼間	100	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	一般の避難者のバス利用率による影響を検証するためのシナリオ
7	PAZ	昼間	0	20	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
8	PAZ	昼間	0	40	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
9	PAZ	昼間	0	60	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
10	PAZ	昼間	0	80	～5km圏	—	—	—	—	—	—	昼間/夜間の違いによる影響を検証するためのシナリオ
11	PAZ	夜間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
12	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	○	—	—	—	—	—	観光客の増加による影響を検証するためのシナリオ
13	PAZ	夜間	0	15	～5km圏	○	—	—	—	—	—	
14	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	○（薩摩川内はんやまつり）	—	—	—	—	
15	PAZ	夜間	0	15	～5km圏	—	○（花火大会）	—	—	—	—	
16	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	○	—	—	—	自然災害による影響を検証するためのシナリオ
17	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	○	—	—	
18	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	○	—	
19	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	—	○	
20	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	UPZ避難の基本シナリオ
21	UPZ	昼間	—	0	5～10km圏	—	—	—	—	—	—	圏域別の状況を検証するためのシナリオ
22	UPZ	昼間	—	0	5～20km圏	—	—	—	—	—	—	
23	UPZ	昼間	—	20	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	一般の避難者のバス利用率による影響を検証するためのシナリオ
24	UPZ	昼間	—	40	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	
25	UPZ	昼間	—	60	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	
26	UPZ	昼間	—	80	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	
27	UPZ	夜間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	昼間/夜間の違いによる影響を検証するためのシナリオ
28	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	○	—	—	—	自然災害による影響を検証するためのシナリオ
29	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	○	—	—	
30	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	○	—	
31	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	—	○	

※ 赤枠のシナリオはPAZ,UPZそれぞれの基本シナリオを示す。

(参考) 避難時間結果の誤差について

- 本シミュレーションにおいては、避難車両1台1台の避難時間について10分単位切り上げでの集計を行っているところ、各車両が計測ポイント（UPZ境界や避難所等）に到達したタイミングによって、避難時間が10分単位で変化する。
 - 例えば、下図のように90/100台目（または100/100台目（最後の車両））が、計測ポイントに到達するのが1分異なるだけで、全体の90%（または100%）避難時間が1時間00分から1時間10分と変化する。



- 上図のような差はシミュレーションにおける誤差と考えられ、こうした誤差は、対象範囲が大きくなるにつれて、また車両台数が増えるにつれて、大きくなる傾向にある。
- 今回のETEにおいては対象範囲が広く、車両台数が多いことから、経験則的には、およそ30分～40分程度の誤差が見込まれる。

III ETEの実施結果（PAZ） （①シナリオNo.1）

- ▶ ○PAZの基本シナリオ

シナリオNo.1（PAZの基本シナリオ）の条件

番号	PAZ/UPZ	昼間/夜間	指示に基づかない避難者の割合	一般の避難者のバス利用率	圏域	観光ピーク時	特別な行事時	地震・津波による影響		大雨（台風等）による影響	桜島噴火による影響	シナリオの位置づけ	
								震源：甌島列島東方沖	震源：県西部直下				
1	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	PAZ（EAL（SE・GE））避難の基本シナリオ	
2	PAZ	昼間	20	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	指示に基づかない避難者の割合による影響を検証するためのシナリオ	
3	PAZ	昼間	40	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—		
4	PAZ	昼間	60	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—		
5	PAZ	昼間	80	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—		
6	PAZ	昼間	100	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	一般の避難者のバス利用率による影響を検証するためのシナリオ	
7	PAZ	昼間	0	20	～5km圏	—	—	—	—	—	—		
8	PAZ	昼間	0	40	～5km圏	—	—	—	—	—	—		
9	PAZ	昼間	0	60	～5km圏	—	—	—	—	—	—		
10	PAZ	昼間	0	80	～5km圏	—	—	—	—	—	—	昼間/夜間の違いによる影響を検証するためのシナリオ	
11	PAZ	夜間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—		
12	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	○	—	—	—	—	—		
13	PAZ	夜間	0	15	～5km圏	○	—	—	—	—	—		
14	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	○（鶴屋川内はんやまつり）	—	—	—	—	観光客の増加による影響を検証するためのシナリオ	
15	PAZ	夜間	0	15	～5km圏	—	○（花火大会）	—	—	—	—		
16	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	○	—	—	—		
17	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	○	—	—		
18	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	○	—	自然災害による影響を検証するためのシナリオ	
19	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	—	○		
20	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	—	—		UPZ避難の基本シナリオ
21	UPZ	昼間	—	0	5～10km圏	—	—	—	—	—	—		圏域別の状況を検証するためのシナリオ
22	UPZ	昼間	—	0	5～20km圏	—	—	—	—	—	—		
23	UPZ	昼間	—	20	5～30km圏	—	—	—	—	—	—		
24	UPZ	昼間	—	40	5～30km圏	—	—	—	—	—	—		
25	UPZ	昼間	—	60	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	一般の避難者のバス利用率による影響を検証するためのシナリオ	
26	UPZ	昼間	—	80	5～30km圏	—	—	—	—	—	—		
27	UPZ	夜間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	—	—		
28	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	○	—	—	—		
29	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	○	—	—	自然災害による影響を検証するためのシナリオ	
30	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	○	—		
31	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	—	○		

シナリオNo.1の結果

※「原子力災害を想定した避難時間推計基本的な考え方と手順 ガイダンス」(H28.4 内閣府)により、ETEの結果を施策の効果の検証に用いるためには、90%避難時間を用いることが有効とされていることから、今回のETEの結果についても90%避難時間を用いる。

■ 傾向

□ 避難時間は次のとおりであり、4地区の避難時間に大きな差はない。

➡ 施設敷地緊急事態要避難者

UPZ離脱時間(90%)：1時間50分～2時間40分

避難所到着時間(90%)：2時間20分～3時間10分

➡ PAZの一般の避難者

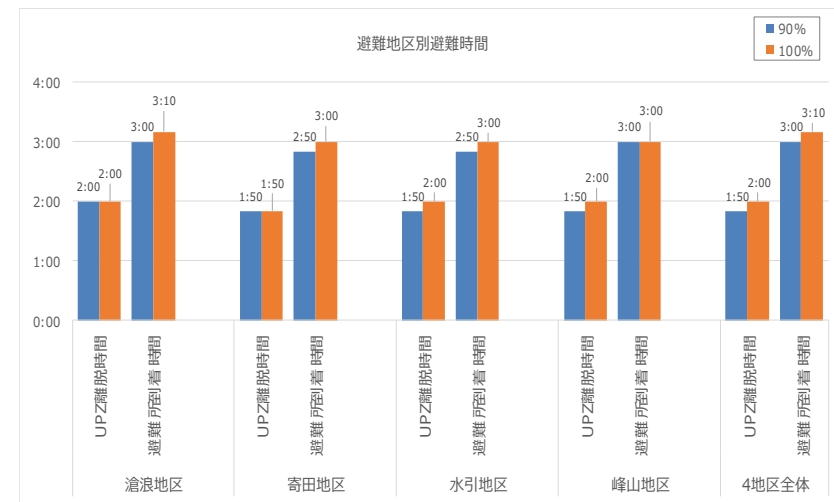
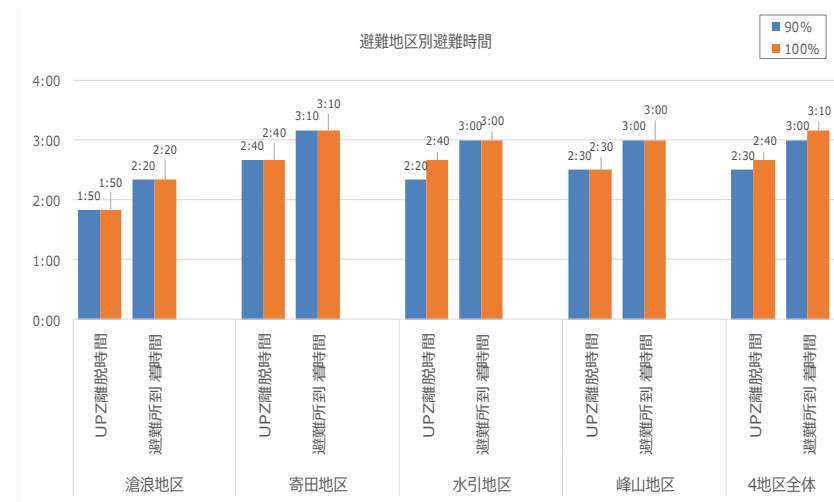
UPZ離脱時間(90%)：1時間50分～2時間00分

避難所到着時間(90%)：2時間50分～3時間00分

□ PAZの基本シナリオにおいては、特に目立った停滞は見られない。

➡ 避難車両の多くが南九州道に合流するが、避難車両の発生に起因する停滞は見られなかった。

➡ GEの段階においては、高速道路の合流部や車線が減少する箇所では減速する傾向が見られたものの、これは車両走行の停滞に繋がるものではなかった。



避難地区別避難時間

上：施設敷地緊急事態要避難者 (SE) の90%及び100%避難時間

下：PAZの一般の避難者 (GE) の90%及び100%避難時間

III ETEの実施結果（PAZ） （②シナリオNo.2～6）

- ▶ ○UPZ住民の指示に基づかない避難が及ぼす
影響

シナリオNo.2～6（UPZ住民の指示に基づかない避難が及ぼす影響）の条件

番号	PAZ/UPZ	昼間/夜間	指示に基づかない避難者の割合	一般の避難者のバス利用率	圏域	観光ピーク時	特別な行事時	地震・津波による影響		大雨（台風等）による影響	桜島噴火による影響	シナリオの位置づけ
								震源：甌島列島東方沖	震源：県西部直下			
1	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	PAZ（EAL（SE・GE））避難の基本シナリオ
2	PAZ	昼間	20	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	指示に基づかない避難者の割合による影響を検証するためのシナリオ
3	PAZ	昼間	40	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
4	PAZ	昼間	60	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
5	PAZ	昼間	80	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
6	PAZ	昼間	100	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
7	PAZ	昼間	0	20	～5km圏	—	—	—	—	—	—	一般の避難者のバス利用率による影響を検証するためのシナリオ
8	PAZ	昼間	0	40	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
9	PAZ	昼間	0	60	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
10	PAZ	昼間	0	80	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
11	PAZ	夜間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	昼間/夜間の違いによる影響を検証するためのシナリオ
12	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	○	—	—	—	—	—	観光客の増加による影響を検証するためのシナリオ
13	PAZ	夜間	0	15	～5km圏	○	—	—	—	—	—	
14	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	○（草津川内はんやまつり）	—	—	—	—	
15	PAZ	夜間	0	15	～5km圏	—	○（花火大会）	—	—	—	—	
16	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	○	—	—	—	自然災害による影響を検証するためのシナリオ
17	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	○	—	—	
18	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	○	—	
19	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	—	○	
20	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	UPZ避難の基本シナリオ
21	UPZ	昼間	—	0	5～10km圏	—	—	—	—	—	—	圏域別の状況を検証するためのシナリオ
22	UPZ	昼間	—	0	5～20km圏	—	—	—	—	—	—	
23	UPZ	昼間	—	20	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	
24	UPZ	昼間	—	40	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	
25	UPZ	昼間	—	60	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	一般の避難者のバス利用率による影響を検証するためのシナリオ
26	UPZ	昼間	—	80	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	
27	UPZ	夜間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	昼間/夜間の違いによる影響を検証するためのシナリオ
28	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	○	—	—	—	自然災害による影響を検証するためのシナリオ
29	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	○	—	—	
30	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	○	—	
31	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	—	○	



シナリオNo.2～6の条件（UPZ住民の指示に基づかない避難者の行動について）

- PAZ避難に対し，UPZ住民の指示に基づかない避難が及ぼす影響を検証。
 - シナリオNo.2～6では，UPZ住民の指示に基づかない避難者の割合を20%,40%,60%,80%,100%と設定し，PAZ避難への影響を推計。
- 指示に基づかない避難者は，避難計画どおりの経路をたどるとは限らないが，シビアなケースの想定とするため，本ETEでは以下のとおり設定。
 - EAL(SE)の段階で避難を開始。
 - 指示に基づかない避難者全員が，「川内地域の緊急時対応」で主な避難経路となっている避難経路を利用。

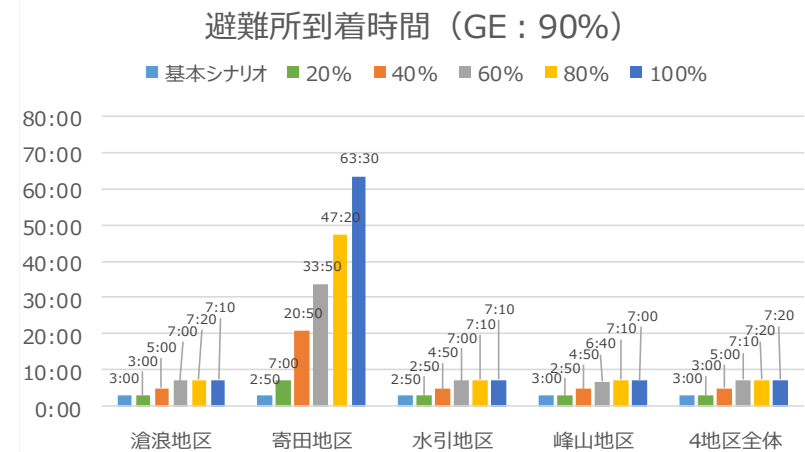
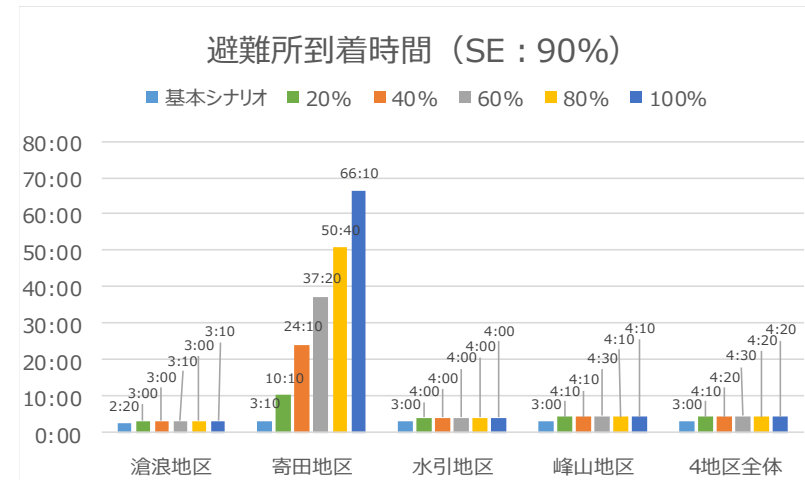
指示に基づかない避難者の避難経路の例
（「川内地域の緊急時対応」から抜粋）



シナリオNo.2~6の結果

■ 影響の検証

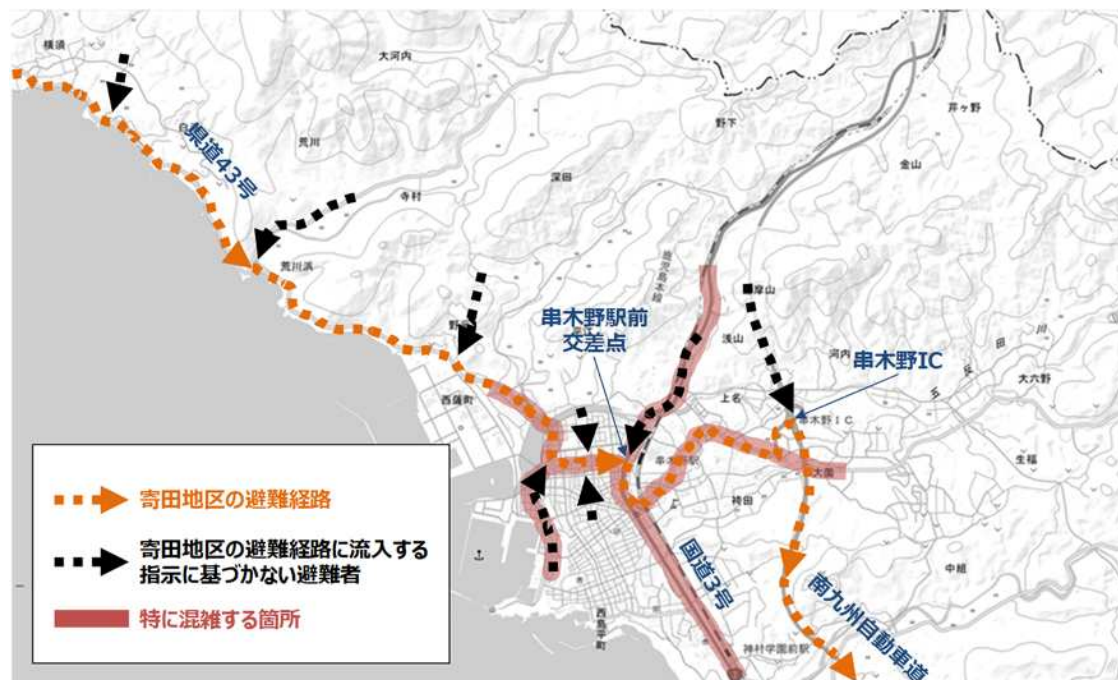
- 施設敷地緊急事態要避難者（SE）とPAZの一般の避難者（GE）のどちらについても、指示に基づかない避難者の増加に伴い、特に寄田地区の避難時間が長くなっている。
 - ➔ 指示に基づかない避難者の割合が100%の場合、寄田地区の避難時間は、基本シナリオと比べて60時間程度長くなっている。
 - ➔ 寄田地区の避難経路として串木野ICから南九州自動車道へ流入するところ、避難元から串木野ICまでの間に、指示に基づかない避難車両に起因する混雑に巻き込まれている。
- また、寄田地区以外の地区においても、指示に基づかない避難車両に起因する南九州自動車道等の混雑の影響により避難時間が長くなっている。
 - ➔ 特に、GEの段階で避難を開始する一般の避難者については、指示に基づかない避難車両に起因する混雑が既に発生しているなかで避難を開始するため、指示に基づかない避難者の影響を受けることとなる。



避難所到着時間の比較
 上：施設敷地緊急事態要避難者（SE）の90%避難時間
 下：PAZの一般の避難者（GE）の90%避難時間

阻害要因の分析①（混雑箇所） 1 / 2

- 寄田地区の避難経路においては、指示に基づかない避難者の発生に伴い、特に串木野駅前交差点周辺の道路に混雑が見られた。
 - 下図で「特に混雑する箇所」と示した串木野駅前交差点周辺は、指示に基づかない避難者が発生するタイミング（SEの避難指示）直後から混雑が発生しており、指示に基づかない避難車両が増えるにつれて徐々にその混雑が延伸している。
 - 寄田地区の避難経路として、県道43号→国道3号→串木野ICから南九州自動車道へ流入するところ、この混雑箇所を通過することとなり、これが避難時間の長時間化という結果になっている。
 - また、南九州自動車道においても、指示に基づかない避難車両が利用するため、この割合が増えるに伴い混雑が増し、PAZの避難車両に影響を及ぼしている。



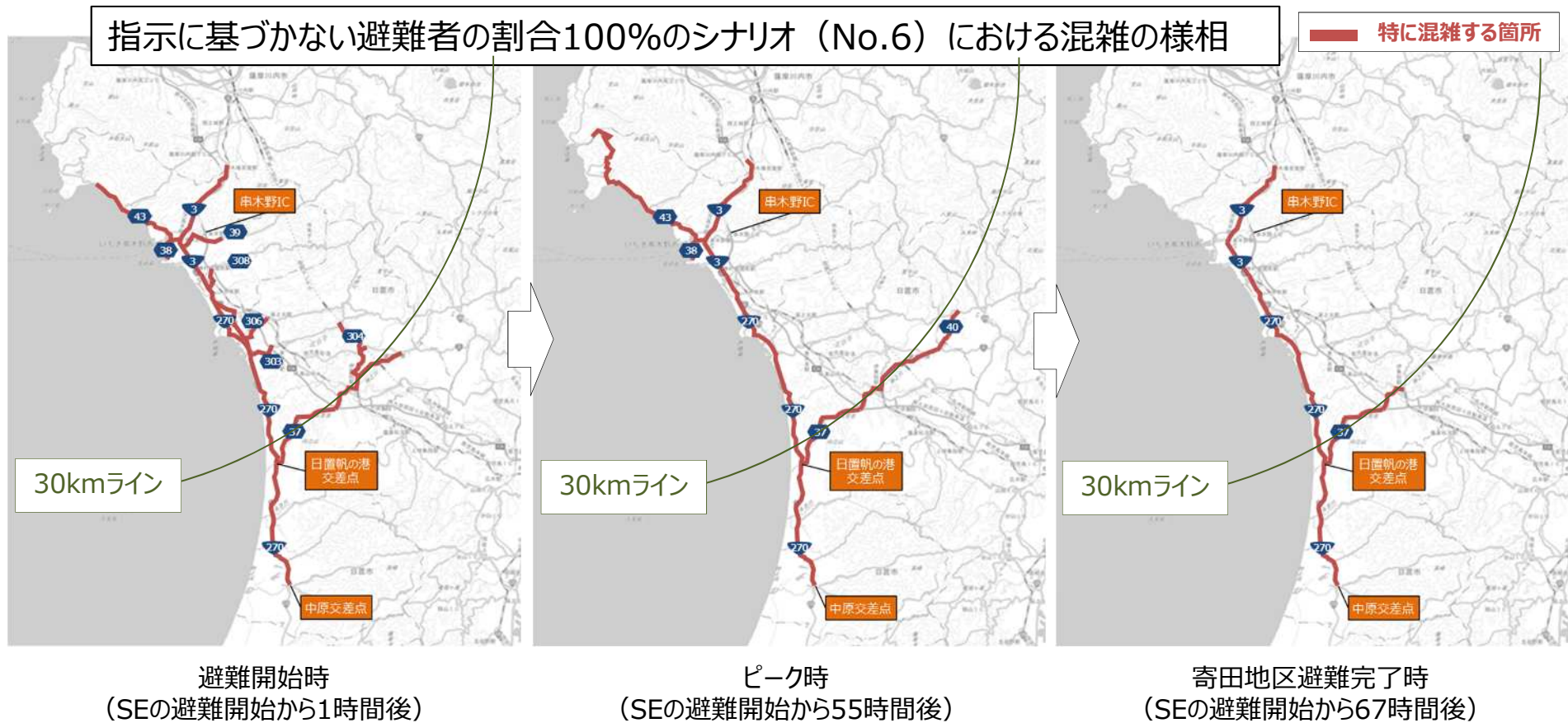
阻害要因の分析①（混雑箇所） 2 / 2

- 寄田地区が串木野ICから南九州自動車道に流入するまでに経由する国道3号の混雑は、いちき串木野市等から発生するUPZからの避難者（指示に基づかない避難者）にとって、その先の避難経路となる国道270号の混雑に起因する。
- 国道270号においては、薩摩川内市や日置市から発生する指示に基づかない避難者の一部が、県道37号から日置帆の港交差点で合流することになる。この避難車両の合流が混雑の原因のひとつと考えられる。
- またシミュレーション結果では、国道270号と県道22号が交差する中原交差点を起点とする混雑が発生しており、この信号機の避難交通流に対する青信号時間の短さもまた混雑の原因のひとつと考えられる。



阻害要因の分析③（混雑の様相）

- 避難開始時（SEの避難開始から1時間後）より国道3号,国道270号,県道37号を中心に混雑が発生しており,ピーク時（SEの避難開始から55時間後）には国道3号,県道43号,県道37号,県道40号に延伸が見られる。寄田地区の避難完了時（SEの避難開始から67時間後）後も,UPZからの避難車両の一部が国道3号,国道270号,県道37号に滞留している。



※ここで言うピーク時は寄田地区の避難に影響するいちき串木野市の沿岸沿いの県道43号の渋滞長が最も長くなる時間を指す。

阻害要因に対する対策検討

- 阻害要因：指示に基づかない避難者による影響
 - 指示に基づかない避難者によって、串木野駅前交差点周辺の道路等に混雑が発生し、特に寄田地区の避難時間が長くなっている（施設敷地緊急事態要避難者及びPAZの一般の避難者のどちらも）。
 - 指示に基づかない避難者の割合の増加に伴い、この傾向が大きくなっている。

- 対策①：指示に基づかない避難者の抑制
 - PAZの避難において、UPZ内の指示に基づかない避難が及ぼす影響が最も大きいと考えられ、指示に基づかない避難者を抑制するために、指示に基づく避難行動の重要性等（指示に基づかない避難がPAZの避難に与える影響など）について理解していただくための住民等への周知・啓発を積極的に取り組む。

- 対策②：指示に基づかない避難者への交通誘導
 - 指示に基づかない避難者の影響によって、特に寄田地区の避難時間が長くなっており、特に国道3号、国道270号の指示に基づかない避難者の交通による影響が大きいことから、30km以遠の国道270号の交差点（中原交差点、日置帆の港交差点等）の信号機設定について、避難交通流をより円滑にする設定へと変更する。
 - ▶ 具体的には信号機設定を解除する。シミュレーション上では、他方向からの車がない場合はそのまま通行し、他方向からの車がある場合は譲り合って通行する。現実では交差点で交通誘導を行うイメージ。

- 対策③：寄田地区の避難経路の変更
 - 指示に基づかない避難者の影響を受けにくい避難経路を検討する。例えば、放射性物質の放出の恐れがないことなど、発電所周辺の安全を十分確認した上で、県道43号を北上させ、（発電所の前を通過し）薩摩川内高江ICから南九州自動車道へ流入するという経路、または、林道寄田青山線及び県道313号線を経由して薩摩川内都ICから南九州自動車道へ流入する経路。



対策② 指示に基づかない避難者への交通誘導

- 30km以遠の国道270号の交差点（中原交差点,日置帆の港交差点等）の信号機設定について,避難交通流をより円滑にする設定へと変更する（具体的には信号機設定を解除する）。
- 信号機設定を解除する交差点は,日置帆の港交差点～中原交差点～（南さつま）市役所前交差点における次の13箇所とする。
 - 日置帆の港
 - 吉利
 - 永吉
 - 花熟里
 - 吹上中前
 - 中津入口
 - 宮内
 - 中原
 - 尾下
 - 宮崎
 - 阿多
 - 本町
 - 市役所前
- なお,（南さつま）市役所前交差点まで避難交通が集中しており,以南は分散すると考える。
- 影響度合いを見るために,指示に基づかない避難者の割合を,20～100%の5シナリオについて実施する。

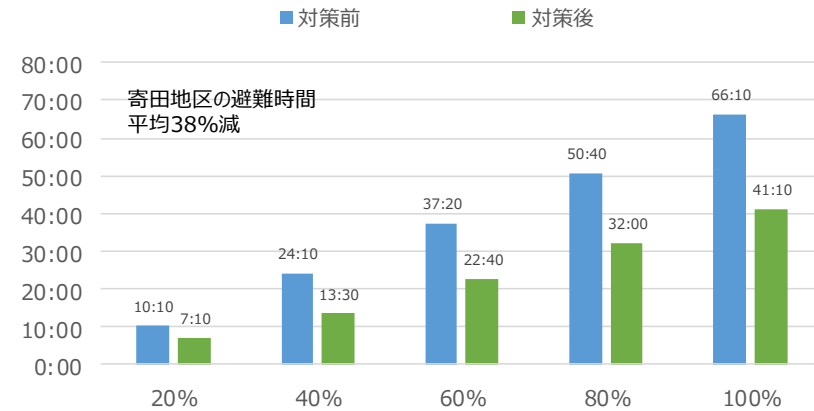


対策②の効果検証

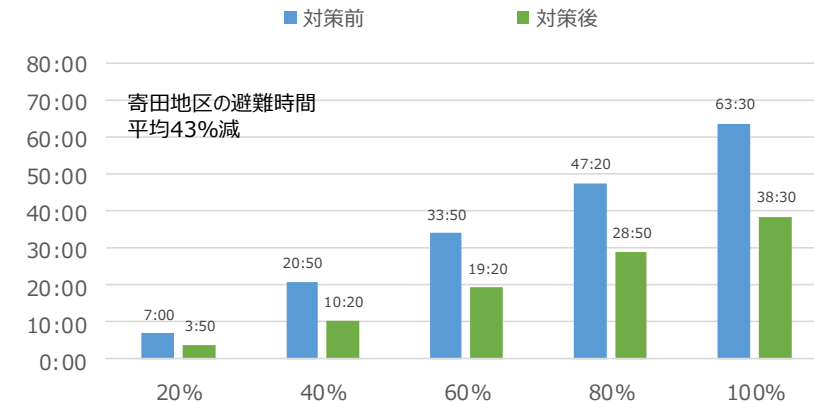
■ 対策の効果の検証

- 対策前後で比べると、寄田地区の避難時間が大幅に短縮している
 - ▶ 施設敷地緊急事態要避難者（SE）の避難所到着時間の90%避難時間で約4割減。
 - ▶ 一般の避難者（GE）の避難所到着時間の90%避難時間で約4.5割減。

避難所到着時間（SE：寄田地区90%）



避難所到着時間（GE：寄田地区90%）



避難所到着時間の比較

上：寄田地区の施設敷地緊急事態要避難者（SE）の90%避難時間
下：寄田地区の一般の避難者（GE）の90%避難時間

対策③ 寄田地区の避難経路の変更

- 寄田地区の避難経路について、県道43号を北上して、（発電所の前を通過し）薩摩川内高江ICから南九州自動車道へ流入する経路、または、林道寄田青山線及び県道313号を經由して薩摩川内都ICから南九州自動車道へ流入するという経路とする。
- この上で、指示に基づかない避難者の影響を計るため、指示に基づかない避難者の割合は100%とする。

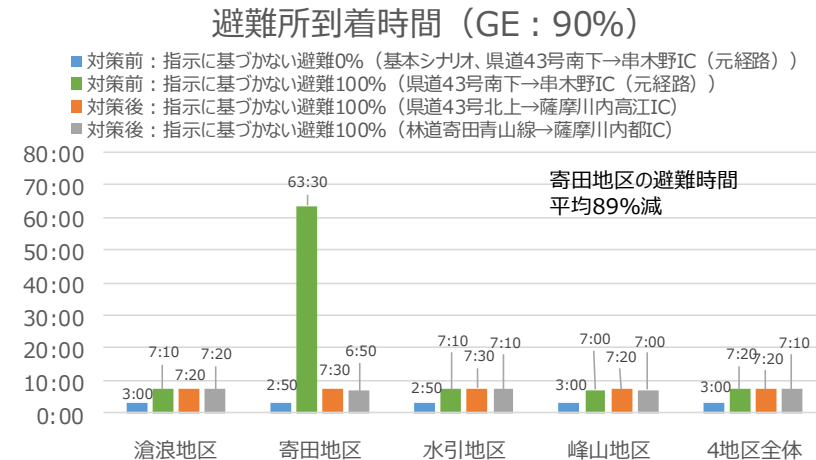
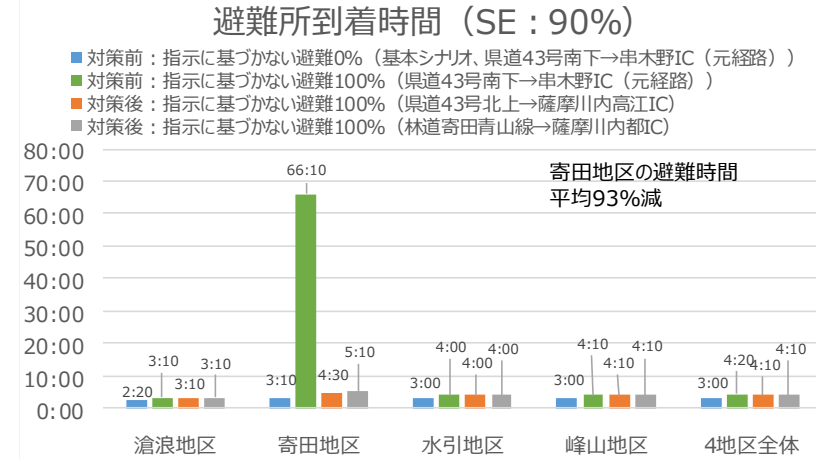


対策③の効果検証

■ 対策の効果の検証

□ 対策前後で比べると、寄田地区の避難時間が大幅に短縮している。

- ▶ 施設敷地緊急事態要避難者（SE）の避難所到着時間の90%避難時間で約9.5割減。
- ▶ 一般の避難者（GE）の避難所到着時間の90%避難時間で約9割減。



避難所到着時間の比較
 上：施設敷地緊急事態要避難者（SE）の90%避難時間
 下：PAZの一般の避難者（GE）の90%避難時間

III ETEの実施結果（PAZ） （③シナリオNo.7～10）

- ▶ ○一般の避難者のバス利用率による影響

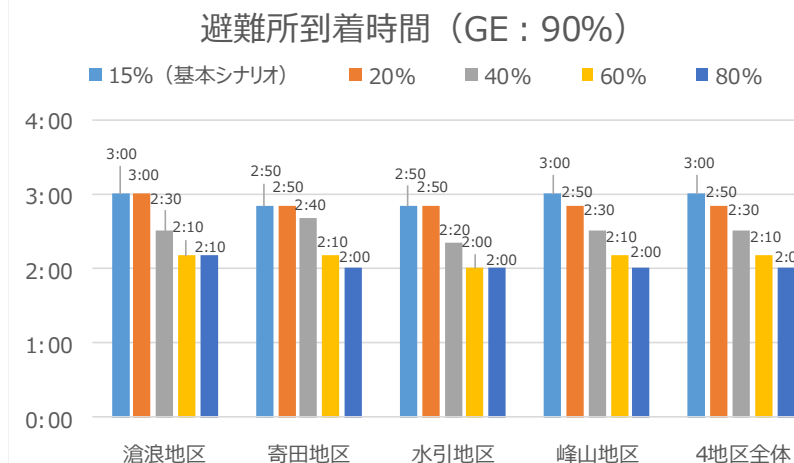
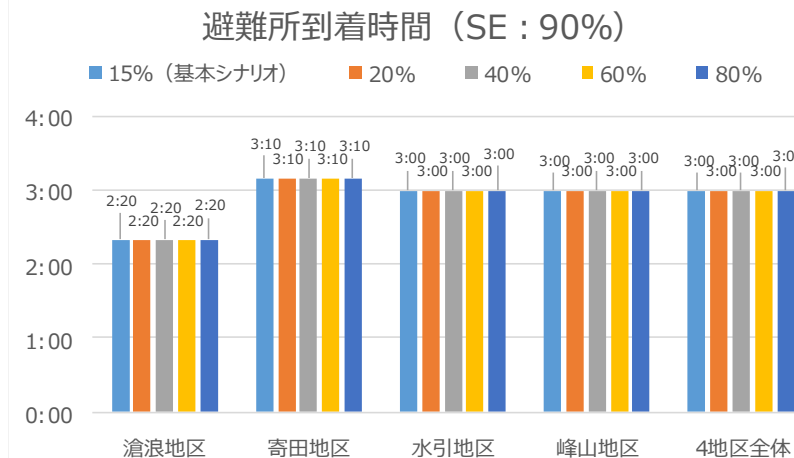
シナリオNo.7～10（一般の避難者のバス利用率による影響）の条件

番号	PAZ/UPZ	昼間/夜間	指示に基づかない避難者の割合	一般の避難者のバス利用率	圏域	観光ピーク時	特別な行事時	地震・津波による影響		大雨（台風等）による影響	桜島噴火による影響	シナリオの位置づけ
								震源：甌島列島東方沖	震源：県西部直下			
1	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	PAZ（EAL（SE・GE））避難の基本シナリオ
2	PAZ	昼間	20	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	指示に基づかない避難者の割合による影響を検証するためのシナリオ
3	PAZ	昼間	40	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
4	PAZ	昼間	60	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
5	PAZ	昼間	80	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
6	PAZ	昼間	100	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
7	PAZ	昼間	0	20	～5km圏	—	—	—	—	—	—	一般の避難者のバス利用率による影響を検証するためのシナリオ
8	PAZ	昼間	0	40	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
9	PAZ	昼間	0	60	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
10	PAZ	昼間	0	80	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
11	PAZ	夜間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	昼間/夜間の違いによる影響を検証するためのシナリオ
12	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	○	—	—	—	—	—	観光客の増加による影響を検証するためのシナリオ
13	PAZ	夜間	0	15	～5km圏	○	—	—	—	—	—	
14	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	○（草葉川内はもぐら）	—	—	—	—	
15	PAZ	夜間	0	15	～5km圏	—	○（花火大会）	—	—	—	—	
16	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	○	—	—	—	自然災害による影響を検証するためのシナリオ
17	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	○	—	—	
18	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	○	—	
19	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	—	○	
20	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	UPZ避難の基本シナリオ
21	UPZ	昼間	—	0	5～10km圏	—	—	—	—	—	—	圏域別の状況を検証するためのシナリオ
22	UPZ	昼間	—	0	5～20km圏	—	—	—	—	—	—	
23	UPZ	昼間	—	20	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	一般の避難者のバス利用率による影響を検証するためのシナリオ
24	UPZ	昼間	—	40	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	
25	UPZ	昼間	—	60	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	
26	UPZ	昼間	—	80	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	
27	UPZ	夜間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	昼間/夜間の違いによる影響を検証するためのシナリオ
28	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	○	—	—	—	自然災害による影響を検証するためのシナリオ
29	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	○	—	—	
30	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	○	—	
31	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	—	○	

シナリオNo.7～10（一般の避難者のバス利用率による影響）の結果

■ 影響の検証

- 施設敷地緊急事態要避難者（SE）の避難時間に変化はないものの、PAZの一般の避難者（GE）の避難時間は、バス利用率が高くなるにつれて短くなる傾向にある。
 - ➔ GEにおける基本シナリオ（バス利用率15%）とバス利用率80%のシナリオを比較すると、4地区全体では避難所到着時間（90%）は1時間の差となっている。
 - ➔ GEでは、バス利用率の上昇による一般の避難者の車両台数減により短縮したものと考えられる。



避難所到着時間の比較
 上：施設敷地緊急事態要避難者（SE）の90%避難時間
 下：PAZの一般の避難者（GE）の90%避難時間

III ETEの実施結果（PAZ） （④シナリオNo.11）

- ▶ ○昼間/夜間の違いによる影響

シナリオNo.11（昼間/夜間の違いによる影響）の条件

番号	PAZ/UPZ	昼間/夜間	指示に基づかない避難者の割合	一般の避難者のバス利用率	圏域	観光ピーク時	特別な行事時	地震・津波による影響		大雨（台風等）による影響	桜島噴火による影響	シナリオの位置づけ
								震源：甌島列島東方沖	震源：県西部直下			
1	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	PAZ（EAL（SE・GE））避難の基本シナリオ
2	PAZ	昼間	20	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	指示に基づかない避難者の割合による影響を検証するためのシナリオ
3	PAZ	昼間	40	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
4	PAZ	昼間	60	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
5	PAZ	昼間	80	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
6	PAZ	昼間	100	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	一般の避難者のバス利用率による影響を検証するためのシナリオ
7	PAZ	昼間	0	20	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
8	PAZ	昼間	0	40	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
9	PAZ	昼間	0	60	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
10	PAZ	昼間	0	80	～5km圏	—	—	—	—	—	—	昼間/夜間の違いによる影響を検証するためのシナリオ
11	PAZ	夜間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
12	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	○	—	—	—	—	—	
13	PAZ	夜間	0	15	～5km圏	○	—	—	—	—	—	
14	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	○（草葉川内はもやまツ）	—	—	—	—	観光客の増加による影響を検証するためのシナリオ
15	PAZ	夜間	0	15	～5km圏	—	○（花火大会）	—	—	—	—	
16	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	○	—	—	—	自然災害による影響を検証するためのシナリオ
17	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	○	—	—	
18	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	○	—	
19	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	—	○	UPZ避難の基本シナリオ
20	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	
21	UPZ	昼間	—	0	5～10km圏	—	—	—	—	—	—	
22	UPZ	昼間	—	0	5～20km圏	—	—	—	—	—	—	
23	UPZ	昼間	—	20	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	一般の避難者のバス利用率による影響を検証するためのシナリオ
24	UPZ	昼間	—	40	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	
25	UPZ	昼間	—	60	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	
26	UPZ	昼間	—	80	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	
27	UPZ	夜間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	昼間/夜間の違いによる影響を検証するためのシナリオ
28	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	○	—	—	—	自然災害による影響を検証するためのシナリオ
29	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	○	—	—	
30	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	○	—	
31	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	—	○	

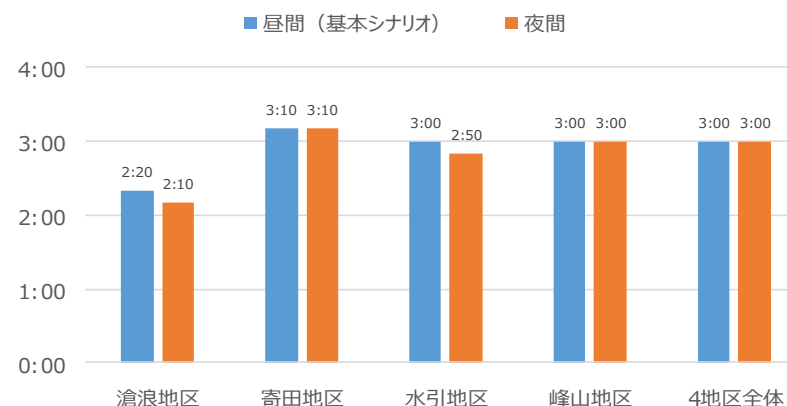
シナリオNo.11（昼間/夜間の違いによる影響）の結果

■ 影響の検証

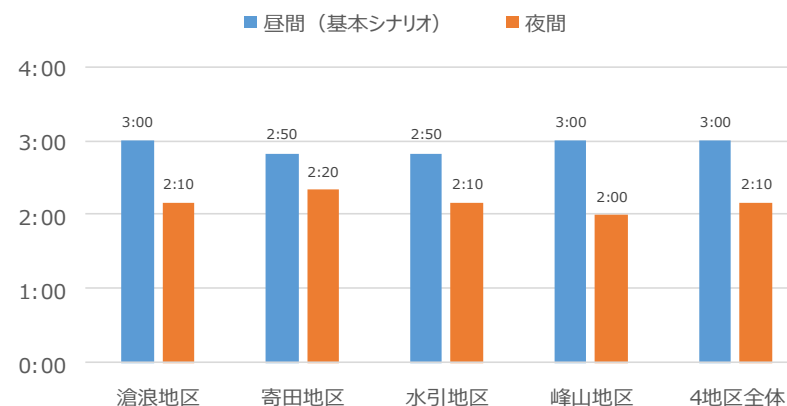
- 施設敷地緊急事態要避難者（SE）の避難時間は、昼夜の違いによって大きな変化は見られない。
 - ➔ 施設敷地緊急事態（SE）において発生する避難車両の台数は昼夜で同じ（80台）である。夜間の方が若干短くなっている地区がある理由は、昼夜の背景交通量の違いによるものと考えられる。

- 他方、PAZの一般の避難者（GE）の避難時間は、夜間の方が昼間に比べて短くなる傾向にある。
 - ➔ 避難所到着時間（90%）は4地区全体で40分の差となっている。
 - ➔ 避難車両台数は昼夜でほぼ同じであることを考えると（昼間1,356台、夜間1,339台）、この差は、背景交通量の違いによるものと考えられる。一般的に昼間の方が交通量が多く、4地区全体に係る背景交通量は、昼間は夜間の約4倍であり、その分昼間においては避難交通に対する負荷が大きくなっていると言える。
 - ➔ 施設敷地緊急事態要避難者（SE）の避難時間よりも、明確に昼夜の差が出ているが、これは施設敷地緊急事態の場合よりも発生車両台数が多いため、より昼夜の違いによる影響を受けやすいためと考えられる。

避難所到着時間（SE：90%）



避難所到着時間（GE：90%）



避難所到着時間の比較

上：施設敷地緊急事態要避難者（SE）の90%避難時間
 下：PAZの一般の避難者（GE）の90%避難時間

III ETEの実施結果（PAZ） （⑤シナリオNo.12～15）

- ▶ ○観光客の増加による影響

シナリオNo.12～15（観光客の増加による影響）の条件

番号	PAZ/UPZ	昼間/夜間	指示に基づかない避難者の割合	一般の避難者のバス利用率	圏域	観光ピーク時	特別な行事時	地震・津波による影響		大雨（台風等）による影響	桜島噴火による影響	シナリオの位置づけ
								震源：甌島列島東方沖	震源：県西部直下			
1	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	PAZ（EAL（SE・GE））避難の基本シナリオ
2	PAZ	昼間	20	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	指示に基づかない避難者の割合による影響を検証するためのシナリオ
3	PAZ	昼間	40	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
4	PAZ	昼間	60	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
5	PAZ	昼間	80	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
6	PAZ	昼間	100	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	一般の避難者のバス利用率による影響を検証するためのシナリオ
7	PAZ	昼間	0	20	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
8	PAZ	昼間	0	40	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
9	PAZ	昼間	0	60	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
10	PAZ	昼間	0	80	～5km圏	—	—	—	—	—	—	昼間/夜間の違いによる影響を検証するためのシナリオ
11	PAZ	夜間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
12	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	○	—	—	—	—	—	観光客の増加による影響を検証するためのシナリオ
13	PAZ	夜間	0	15	～5km圏	○	—	—	—	—	—	
14	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	○（薩摩川内はんやまつり）	—	—	—	—	
15	PAZ	夜間	0	15	～5km圏	—	○（花火大会）	—	—	—	—	
16	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	○	—	—	—	自然災害による影響を検証するためのシナリオ
17	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	○	—	—	
18	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	○	—	
19	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	—	○	
20	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	UPZ避難の基本シナリオ
21	UPZ	昼間	—	0	5～10km圏	—	—	—	—	—	—	圏域別の状況を検証するためのシナリオ
22	UPZ	昼間	—	0	5～20km圏	—	—	—	—	—	—	
23	UPZ	昼間	—	20	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	
24	UPZ	昼間	—	40	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	
25	UPZ	昼間	—	60	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	一般の避難者のバス利用率による影響を検証するためのシナリオ
26	UPZ	昼間	—	80	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	
27	UPZ	夜間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	昼間/夜間の違いによる影響を検証するためのシナリオ
28	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	○	—	—	—	自然災害による影響を検証するためのシナリオ
29	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	○	—	—	
30	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	○	—	
31	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	—	○	

シナリオNo.12～15の条件（観光客の行動について）

- 観光客等一時滞在者の避難については、EAL（AL）警戒事態が発生した段階で、帰宅することとなるが、PAZ避難の交通負荷、阻害要因として、以下のとおり設定
 - EAL(SE)の段階で避難を開始
 - 観光客等一時滞在者は、滞在する各地区から、「川内地域の緊急時対応」で主な避難経路となっている避難経路を利用
- これに加え、シナリオNo.12～15では以下のとおり設定
 - No.12,13(観光ピーク昼、夜)
 - ➔ 鹿児島県観光統計をもとに、観光客数が最も多い8月の観光客数を地区割りで按分した。
 - No.14,15（薩摩川内はんやまつり、花火大会）
 - ➔ 通常の観光客に追加して、両行事の開催場所に観光客がいることと想定。また、薩摩川内市への聞取結果をもとに、下図のとおり川内地区は鹿児島市、亀山地区は始良市、可愛地区は霧島市へ避難することとし、川内地区の観光客が、PAZの避難経路である南九州自動車道へ集中するシビアな設定とした。
（実際には列車等を含め各地から観光客が来るため、現実よりもかなりシビアと考えられる。）

	薩摩川内 はんやまつり	花火大会
薩摩川内 市への聞 取結果	観光客数 5,000人 開催場所 川内地区 可愛地区	観光客数 80,000人 開催場所 川内地区 亀山地区
シミュレ ーション上 の設定	川内地区 2,500人 可愛地区 2,500人	川内地区 40,000人 亀山地区 40,000人



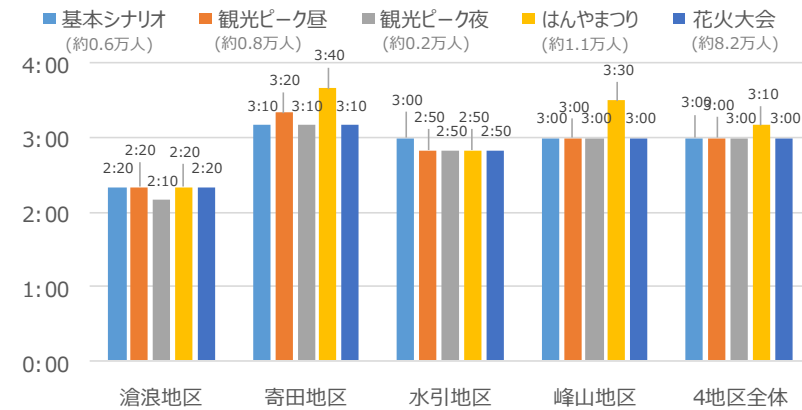
観光客等一時滞在者の避難経路の例
（「川内地域の緊急時対応」をもとに作成）

シナリオNo.12～15（観光客の増加による影響）の結果

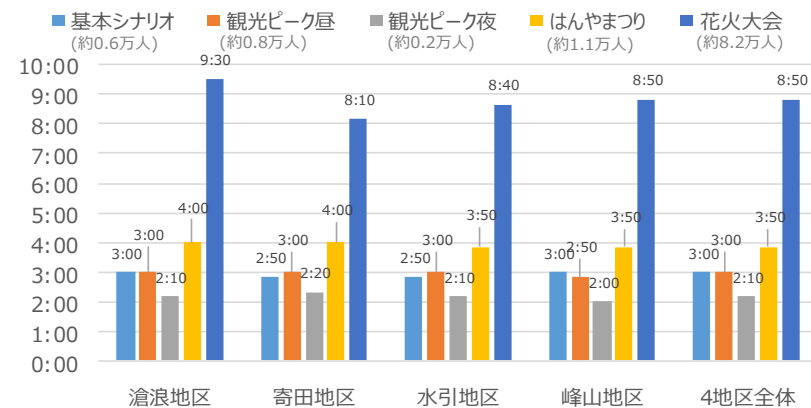
■ 影響の検証

- 施設敷地緊急事態要避難者（SE）の避難時間は、薩摩川内はんやまつりの影響を除いて、観光客数の違いによって大きな差は見られない。他方、PAZの一般の避難者（GE）の避難時間は、薩摩川内はんやまつりや花火大会のシナリオにおいて長くなっている。
 - ➔ 施設敷地緊急事態（SE）の避難時間については、観光客と同じタイミングで避難を開始していることから、観光客に起因する混雑に巻き込まれる前に避難が完了していると考えられる。他方、PAZの一般の避難者（GE）の避難開始タイミングは、SEから3.5時間後であり、この間に観光客に起因する混雑が形成され、この混雑に巻き込まれる形で避難時間が長くなっていると考えられる。
 - ➔ PAZの一般の避難者（GE）の避難時間については、観光客数が増えればその分避難交通に対する負荷となるため、避難時間が長くなっている。
 - ➔ 薩摩川内はんやまつりは昼間、花火大会は夜間を想定しており、昼間の方が背景交通量が多い分、避難交通に対する負荷が大きくなる。
 - ➔ 施設敷地緊急事態（SE）において、観光客が増えた場合でも避難時間が若干短くなっている場合があるが（例えば水引地区の基本シナリオとそれ以外のシナリオ等）、これは施設敷地緊急事態の避難者の避難開始タイミングの幅が長く（避難指示後2時間以内）、また避難車両台数が少ない（80台）ことから車両1台が全体の避難時間に与える影響が大きいため、シミュレーションの結果として誤差が生じていると考えられる。（信号機のタイミング等による誤差が生じている。）よって、基本シナリオの避難時間とほぼ変化はないものである。
- 花火大会のシナリオにおいては、特に南九州自動車道の薩摩川内都IC～鹿児島IC間に混雑が見られた。
 - ➔ これは、PAZからの避難者が南九州自動車道を利用して南下するところ、川内地区から発生した観光客4万人（自家用車2万台）が薩摩川内都ICから同じく南九州自動車道に合流するためである。

避難所到着時間（SE：90%）



避難所到着時間（GE：90%）



避難所到着時間の比較

上：施設敷地緊急事態要避難者（SE）の90%避難時間
下：PAZの一般の避難者（GE）の90%避難時間

阻害要因の分析① 混雑箇所

- PAZのシナリオNo.15（花火大会）のシナリオにおいては、特に南九州自動車道の薩摩川内都IC～鹿児島IC間に混雑が見られた。

- これは、PAZからの避難者が南九州自動車道を利用して南下するところ、川内地区から発生した観光客4万人（自家用車2万台）が薩摩川内都ICから同じく南九州自動車道に合流するためである。
- 一般の避難者はこの観光客に起因する混雑に巻き込まれ、避難時間が長くなっている。
 - ➡ 一般の避難者は、渋滞が形成される、SE避難開始から約5時間後（GE避難開始から約1.5時間後）から混雑に巻き込まれ始めていると考えられる。
 - ➡ 他方、施設敷地緊急事態要避難者は観光客と同じタイミングで避難を開始するため、この混雑に巻き込まれる前に避難完了している。

- なお、薩摩川内はんやまつりのシナリオにおいて一般の避難者の避難所到着時間が比較的長くなっている理由もこれと同じである。



阻害要因の分析② 混雑の様相

- 避難開始時（SEの避難開始から1時間後）より九州自動車道鹿児島北IC出口の伊敷ニュータウン入口交差点が、川内地区からの観光客の影響で混雑しており、時間の経過に伴いその混雑が九州自動車道から南九州自動車道へと延伸している。PAZ避難完了時（SEの避難開始から13時間後）後も同自動車道における混雑は続いており、観光客が南九州自動車道へ流入する薩摩川内都ICから鹿児島ICを経て鹿児島北ICまでの区間において長い混雑が見られる。
 - なお、本シミュレーションでは、観光客は交通負荷とするため、川内地区の避難経路を利用することとしており、鹿児島北ICから伊敷ニュータウン入口交差点を通過して避難先へと避難する経路となっている。



阻害要因に対する対策検討

■ 阻害要因：観光客の増加による影響

- 特に花火大会のシナリオにおいて、観光客によって南九州自動車道の薩摩川内都IC～鹿児島IC間に混雑が発生し、このことによりPAZの一般の避難者の避難時間が長くなっている。

■ 対策：観光客の避難経路の分散

- 観光客の増加に起因する混雑緩和のため、PAZの避難経路となる南九州自動車道への集中を抑制する。
 - ▶ 花火大会については、実際には列車等を含めて鹿児島市以外からも多くの観光客が来ており、観光客の避難が鹿児島市方面だけに集中することは考えにくいですが、南九州自動車道への集中を極力抑えるためには、観光客の誘導等により避難経路を分散化するなどの対応が考えられる。



III ETEの実施結果（PAZ） （⑥シナリオNo.16～19）

- ▶ ○自然災害による影響

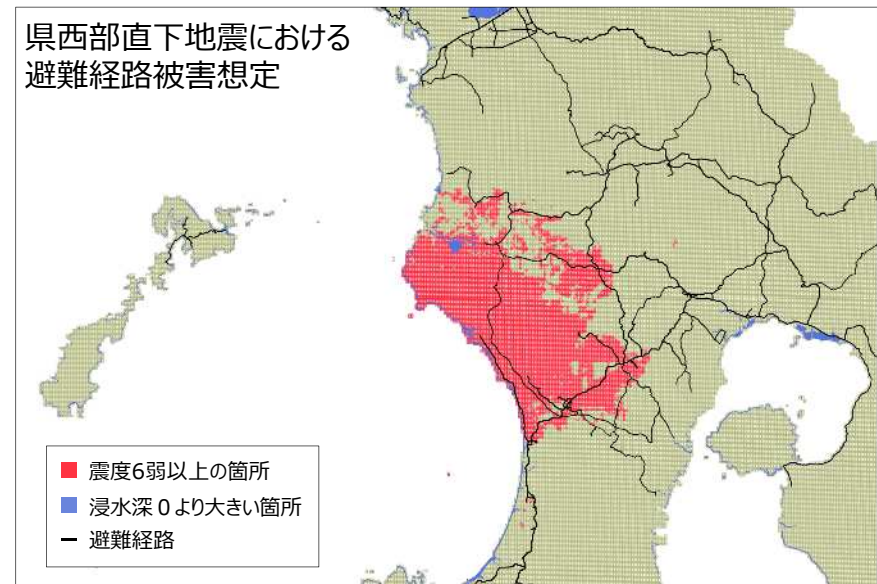
シナリオNo.16～19（自然災害による影響）の条件

番号	PAZ/UPZ	昼間/夜間	指示に基づかない避難者の割合	一般の避難者のバス利用率	圏域	観光ピーク時	特別な行事時	地震・津波による影響		大雨（台風等）による影響	桜島噴火による影響	シナリオの位置づけ
								震源：甌島列島東方沖	震源：県西部直下			
1	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	PAZ（EAL（SE・GE））避難の基本シナリオ
2	PAZ	昼間	20	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	指示に基づかない避難者の割合による影響を検証するためのシナリオ
3	PAZ	昼間	40	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
4	PAZ	昼間	60	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
5	PAZ	昼間	80	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
6	PAZ	昼間	100	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
7	PAZ	昼間	0	20	～5km圏	—	—	—	—	—	—	一般の避難者のバス利用率による影響を検証するためのシナリオ
8	PAZ	昼間	0	40	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
9	PAZ	昼間	0	60	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
10	PAZ	昼間	0	80	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
11	PAZ	夜間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	昼間/夜間の違いによる影響を検証するためのシナリオ
12	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	○	—	—	—	—	—	観光客の増加による影響を検証するためのシナリオ
13	PAZ	夜間	0	15	～5km圏	○	—	—	—	—	—	
14	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	○（薩摩川内 はんやまつり）	—	—	—	—	
15	PAZ	夜間	0	15	～5km圏	—	○（花火大会）	—	—	—	—	
16	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	○	—	—	—	自然災害による影響を検証するためのシナリオ
17	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	○	—	—	
18	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	○	—	
19	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	—	○	
20	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	UPZ避難の基本シナリオ
21	UPZ	昼間	—	0	5～10km圏	—	—	—	—	—	—	圏域別の状況を検証するためのシナリオ
22	UPZ	昼間	—	0	5～20km圏	—	—	—	—	—	—	一般の避難者のバス利用率による影響を検証するためのシナリオ
23	UPZ	昼間	—	20	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	
24	UPZ	昼間	—	40	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	
25	UPZ	昼間	—	60	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	
26	UPZ	昼間	—	80	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	
27	UPZ	夜間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	昼間/夜間の違いによる影響を検証するためのシナリオ
28	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	○	—	—	—	自然災害による影響を検証するためのシナリオ
29	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	○	—	—	
30	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	○	—	
31	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	—	○	



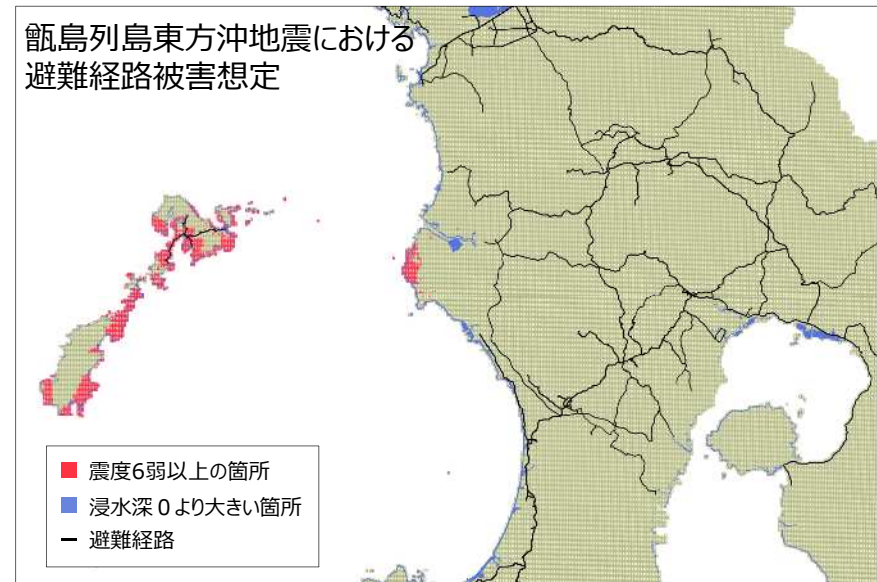
自然災害のシナリオの想定について：地震

- 地震のシナリオについては、県西部直下地震を想定し、この地震による避難経路への影響を考慮したシミュレーションを実施することとする。この際、この地震に起因する津波による避難経路への影響も併せて考えることとする。
 - 鹿児島県地震等災害被害予測調査の地震動の想定結果において、道路被害が生じ通行不能となる可能性が高いと考えられる震度6弱以上の震度が想定される箇所について、シミュレーションで考慮することとする。
 - 上記予測調査の地震動の想定結果において、避難経路への影響が最も大きい（避難経路上で震度6弱以上に該当する箇所が最も多い）震源だと考えられる「県西部直下地震」を想定する。
 - また、この地震に起因する津波の浸水深が0より大きいことが想定される箇所についても考慮する。
 - この時の道路被害箇所は、右図の通り。地震のシナリオにおいては、この被害箇所を迂回または低速走行するように設定する。
 - ▶ 迂回路の経路設定の考え方としては、なるべく元の避難経路から逸脱しない、かつなるべく一般県道以上の道路を利用することとする。
 - ▶ ただし、まったく避難経路がない、もしくは一般県道以上の道路を利用すると、元の避難経路から大きく逸脱する場合については、一般県道より下位レベルの道路の利用を許容することとする。
 - ▶ また、被害箇所が広域に及ぶこともあり、一般県道より下位レベルの道路もない場合は（孤立した状態）、避難経路の被害箇所を低速走行（歩行と同じく時速4km）することとする。
 - 信号機の設定については、地震の影響により、広域に停電が発生することを想定し、シミュレーション全域において信号機の設定をすべて解除する（信号機がない状態にする）。



自然災害のシナリオの想定について：津波

- 津波のシナリオについては、甬島列島東方沖地震を想定し、この地震に起因する津波による避難経路への影響を考慮したシミュレーションを実施することとする。この際、この地震による避難経路への影響も併せて考えることとする。
 - 安全側に見て、少しでも津波による浸水が想定される箇所は影響を受けると考え、鹿児島県地震等災害被害予測調査の津波浸水の想定結果において、浸水深が0より大きいことが想定される箇所について、シミュレーションで考慮することとする。
 - 避難経路への影響が最も大きいと考えられる津波として「甬島列島東方沖地震」を想定する。
 - また、この地震において震度6弱以上の震度が想定される箇所についても考慮する。
 - この時の道路被害箇所は、右図の通り。津波のシナリオにおいては、この被害箇所を迂回または低速走行するように設定する。
 - ➔ 迂回または低速走行の設定の考え方は地震のシナリオと同じ。
 - 信号機の設定については、地震の影響により、広域に停電が発生することを想定し、シミュレーション全域において信号機の設定をすべて解除する（信号機がない状態にする）。



自然災害のシナリオの想定について：大雨（台風等）

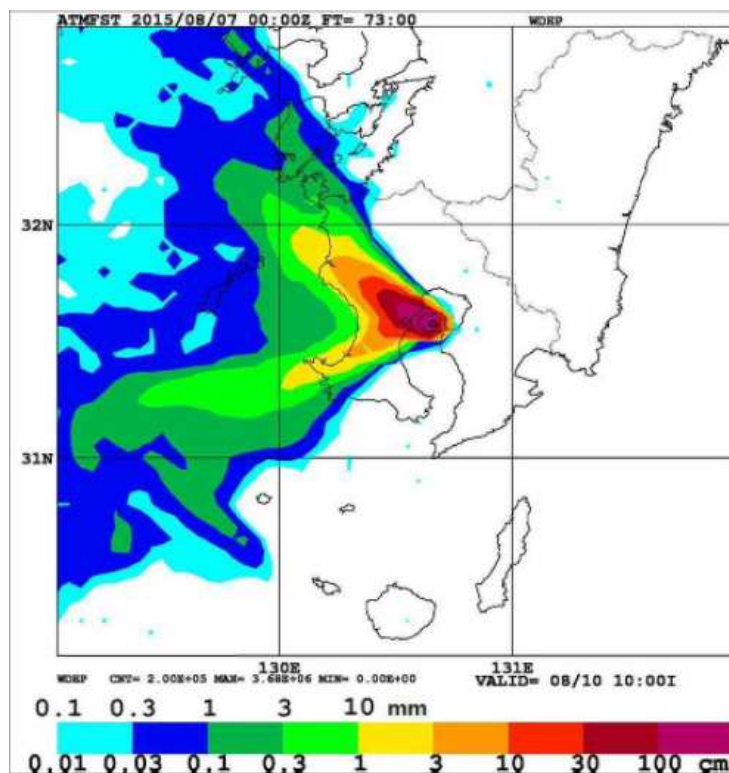
- 大雨（台風等）のシナリオについては、大雨に起因する土砂災害による避難経路への影響を考慮したシミュレーションを実施することとする。
 - 鹿児島県「土砂災害警戒区域等マップ」における「土砂災害警戒区域」及び「土砂災害特別警戒区域」等を参考として、避難経路への影響が考えられる箇所について、シミュレーションで考慮することとする。
 - 大雨（台風等）のシナリオにおいては、この箇所を迂回または低速走行するように設定する。
 - ➔ 迂回または低速走行の設定の考え方は地震のシナリオと同じ。
 - また、土砂災害の影響以外にも、大雨（台風等）の影響により、車両の速度は一律規制速度より35%低下するように設定する。
 - 信号機の設定については、大雨による信号機への影響は少ないと考え、信号機の設定は通常通りの設定とする。



土砂災害警戒区域等マップから抜粋
避難経路が土砂災害警戒または土砂災害特別警戒区域にかかっている部分に影響すると想定する。

自然災害のシナリオの想定について：桜島噴火

- 桜島噴火のシナリオについては、降灰による避難経路への影響を考慮したシミュレーションを実施することとする。
 - 1mm以上の降灰量が予想される範囲の道路については、車両の走行速度は一律10km/hと設定し、さらに10cm以上の降灰量が予想される道路については、一律4km/hと設定する。
 - ➡ それ以外の範囲の道路については、通常の設定通りとする。
 - 信号機の設定については、湿った火山灰による電気システムのショートによる故障が広域的な停電に波及する可能性もあると考え、シミュレーション全域において信号機の設定をすべて解除する（信号機がない状態にする）。



桜島大正噴火を想定した積算降灰量のシミュレーションの一例（夏季の東風の場合）
（防災ワークショップ「大規模火山噴火時の地域防災」気象研究所作成資料から抜粋）

シナリオNo.16～19（自然災害による影響）の結果

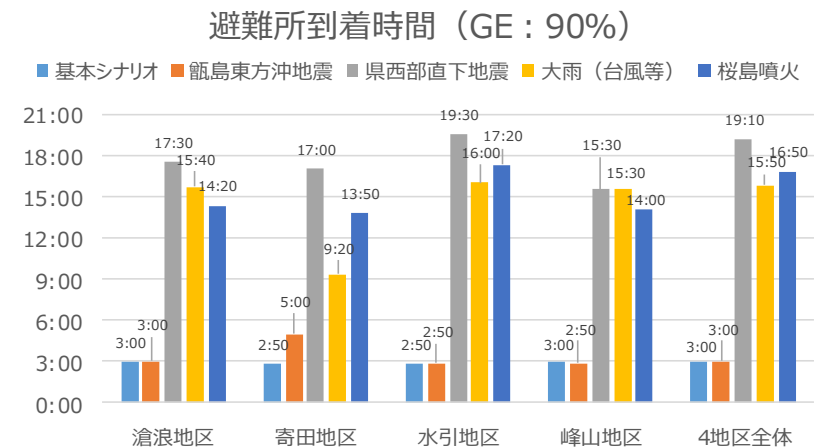
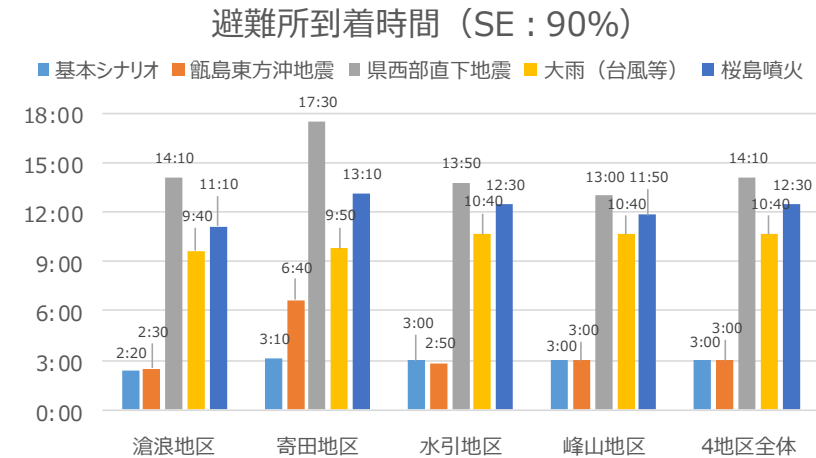
■ 影響の検証

- 自然災害時の避難については、避難計画においては、外出をすることにより命に危険が及ぶ場合には、安全が確保されるまで屋内退避を優先し、安全が確保できた場合に避難を行うこととしている。

今回のシミュレーションでは、シビアなケースとして、自然災害が発生している中で、PAZの施設敷地緊急事態要避難者、一般の避難者がEAL（SE,GE）による避難指示と同時に避難するとして計測。

- 県西部直下地震のシナリオ,大雨（台風等）のシナリオ, 桜島噴火のシナリオ,における避難時間が長くなる傾向にある。

- ➔ PAZからの避難経路においては、迂回をさせずに元の避難経路を利用している。
避難時間の長さは、避難地区から避難所までの道路被害箇所が多さによるものと考えられる。
- ➔ SEとGEの避難時間を比較すると、GEの方が発生する避難車両台数が多いため、より自然災害の影響が顕著に表れている。



避難所到着時間の比較
 上：施設敷地緊急事態要避難者（SE）の90%避難時間
 下：PAZの一般の避難者（GE）の90%避難時間

阻害要因に対する対策検討

■ 自然災害時には、道路被害に伴う速度低下等により避難時間が長くなることから、次のような対策が考えられる。

□ 地震・津波

➔ 地震による被害箇所を避ける迂回路（例えば国道267号→国道328号→国道3号等）を利用する。

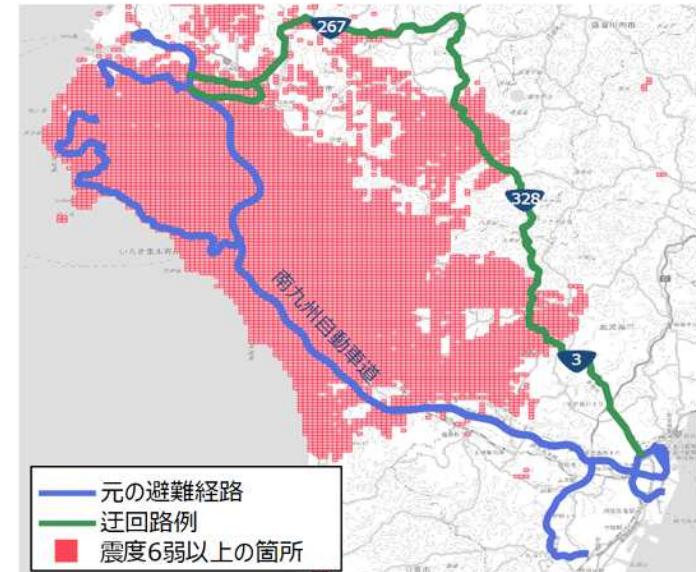
□ 大雨（台風等）

➔ 土砂災害警戒・特別警戒区域箇所をなるべく避けた避難経路を利用する。

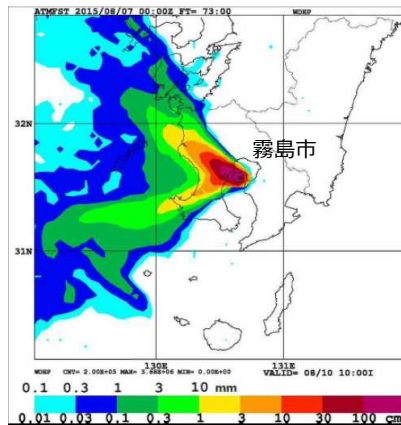
参考：H22～30の避難経路上がけ崩れ件数：12件……①
UPZ内の土砂災害警戒・特別警戒区域箇所：40件……②
①/② = 30%。

□ 火山灰

➔ 降灰の影響を受けないエリアへ避難する。



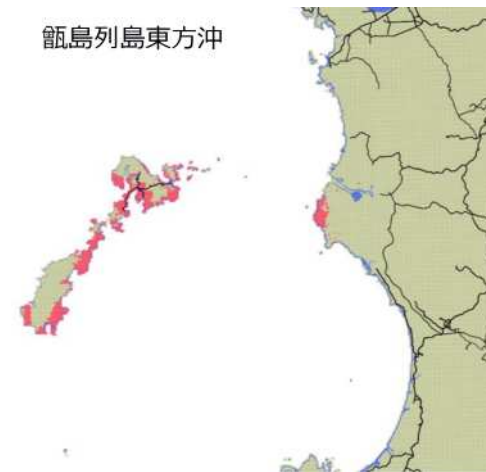
県西部直下地震における震度6弱以上の箇所と避難経路（鹿児島県地震等災害被害予測調査の結果をもとに作成）



桜島大正噴火を想定した積算降水量のシミュレーションの一例（夏季の東風の場合）
（防災ワークショップ「大規模火山噴火時の地域防災」気象研究所作成資料から抜粋）



土砂災害警戒区域等マップから抜粋



甕島列島東方沖地震における震度6弱以上の箇所と避難経路（鹿児島県地震等災害被害予測調査の結果をもとに作成）

IV PAZのETEに関するまとめ

まとめ（1 / 2）

- 基本シナリオにおいては、特に目立った停滞は見られない
- 指示に基づかない避難者の増加に伴い、特に寄田地区の避難時間が長くなっている
 - 対策①：指示に基づかない避難者の抑制
 - 対策②：指示に基づかない避難者への交通誘導
 - 施設敷地緊急事態要避難者（SE）の避難所到着時間の90%避難時間で約4割減。
 - 一般の避難者（GE）の避難所到着時間の90%避難時間で約4.5割減。
 - 対策③：寄田地区の避難経路の変更
 - 施設敷地緊急事態要避難者（SE）避難所到着時間の90%避難時間で約9.5割減。
 - 一般の避難者（GE）の避難所到着時間の90%避難時間で約9割減。
- PAZの一般の避難者（GE）の避難時間は、バス利用率が高くなるにつれて短くなる傾向
- PAZの一般の避難者（GE）の避難時間は、夜間の方が昼間に比べて短くなる傾向
- PAZの一般の避難者（GE）の避難時間は、薩摩川内はんやまつりや花火大会のシナリオにおいて長くなっている。
 - 対策：観光客の避難経路の分散
 - 観光客の増加に起因する混雑緩和のため、PAZの避難経路となる南九州自動車道への集中を抑制する。



まとめ（2 / 2）

■ 県西部直下地震のシナリオ,大雨（台風等）,桜島噴火のシナリオにおける避難時間が長くなる傾向

□ 対策①：（地震・津波）

- ➡ 地震による被害箇所を避ける迂回路（例えば国道267号→国道328号→国道3号等）を利用する。

□ 対策②：（大雨（台風等））

- ➡ 土砂災害警戒・特別警戒区域箇所をなるべく避けた避難経路を利用する。

参考：H22～30の避難経路上がけ崩れ件数：12件……①

UPZ内の土砂災害警戒・特別警戒区域箇所：40件……②

① / ② = 30%。

□ 対策③：（火山灰）

- ➡ 降灰の影響を受けないエリアへ避難する。

V ETEの実施結果 (UPZ) (①シナリオNo.20)

- ▶ ○UPZの基本シナリオ

シナリオNo.20 (UPZの基本シナリオ) の条件

番号	PAZ/UPZ	昼間/夜間	指示に基づかない避難者の割合	一般の避難者のバス利用率	圏域	観光ピーク時	特別な行事時	地震・津波による影響		大雨(台風等)による影響	桜島噴火による影響	シナリオの位置づけ
								震源: 甌島列島東方沖	震源: 県西部直下			
1	PAZ	昼間	0	15	~5km圏	-	-	-	-	-	-	PAZ (EAL (SE・GE)) 避難の基本シナリオ
2	PAZ	昼間	20	15	~5km圏	-	-	-	-	-	-	指示に基づかない避難者の割合による影響を検証するためのシナリオ
3	PAZ	昼間	40	15	~5km圏	-	-	-	-	-	-	
4	PAZ	昼間	60	15	~5km圏	-	-	-	-	-	-	
5	PAZ	昼間	80	15	~5km圏	-	-	-	-	-	-	
6	PAZ	昼間	100	15	~5km圏	-	-	-	-	-	-	
7	PAZ	昼間	0	20	~5km圏	-	-	-	-	-	-	一般の避難者のバス利用率による影響を検証するためのシナリオ
8	PAZ	昼間	0	40	~5km圏	-	-	-	-	-	-	
9	PAZ	昼間	0	60	~5km圏	-	-	-	-	-	-	
10	PAZ	昼間	0	80	~5km圏	-	-	-	-	-	-	
11	PAZ	夜間	0	15	~5km圏	-	-	-	-	-	-	昼間/夜間の違いによる影響を検証するためのシナリオ
12	PAZ	昼間	0	15	~5km圏	○	-	-	-	-	-	観光客の増加による影響を検証するためのシナリオ
13	PAZ	夜間	0	15	~5km圏	○	-	-	-	-	-	
14	PAZ	昼間	0	15	~5km圏	-	○ (鹿野川内はんやまつり)	-	-	-	-	
15	PAZ	夜間	0	15	~5km圏	-	○ (花火大会)	-	-	-	-	
16	PAZ	昼間	0	15	~5km圏	-	-	○	-	-	-	自然災害による影響を検証するためのシナリオ
17	PAZ	昼間	0	15	~5km圏	-	-	-	○	-	-	
18	PAZ	昼間	0	15	~5km圏	-	-	-	-	○	-	
19	PAZ	昼間	0	15	~5km圏	-	-	-	-	-	○	
20	UPZ	昼間	-	0	5~30km圏	-	-	-	-	-	-	UPZ避難の基本シナリオ
21	UPZ	昼間	-	0	5~10km圏	-	-	-	-	-	-	圏域別の状況を検証するためのシナリオ
22	UPZ	昼間	-	0	5~20km圏	-	-	-	-	-	-	
23	UPZ	昼間	-	20	5~30km圏	-	-	-	-	-	-	
24	UPZ	昼間	-	40	5~30km圏	-	-	-	-	-	-	
25	UPZ	昼間	-	60	5~30km圏	-	-	-	-	-	-	一般の避難者のバス利用率による影響を検証するためのシナリオ
26	UPZ	昼間	-	80	5~30km圏	-	-	-	-	-	-	
27	UPZ	夜間	-	0	5~30km圏	-	-	-	-	-	-	昼間/夜間の違いによる影響を検証するためのシナリオ
28	UPZ	昼間	-	0	5~30km圏	-	-	○	-	-	-	自然災害による影響を検証するためのシナリオ
29	UPZ	昼間	-	0	5~30km圏	-	-	-	○	-	-	
30	UPZ	昼間	-	0	5~30km圏	-	-	-	-	○	-	
31	UPZ	昼間	-	0	5~30km圏	-	-	-	-	-	○	

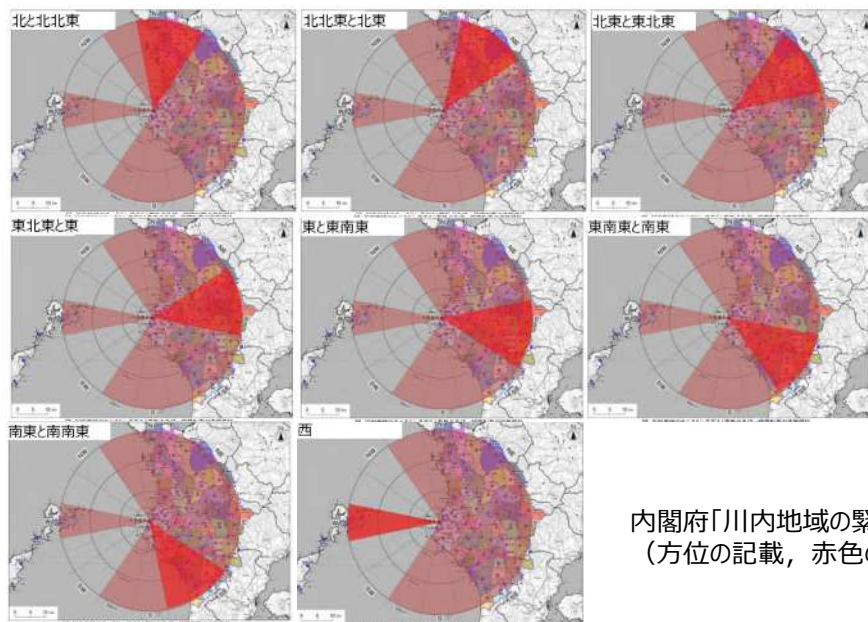
シナリオNo.20の条件（方位別の避難の想定について）（1 / 2）

① 特定方位（避難対象）以外において指示に基づかない避難がない場合

OILに基づく避難対象地区の特定は、放射線モニタリングなどで計測された値により判断される。今回のOILに基づくUPZの避難シナリオにおいては、全方位を分割したうち、特定方位内の全ての地区において避難指示が発出されたとして方位別の避難時間を計測する。（注）

- ▶ 全方位のうち、2方位の範囲を避難対象地区として特定することとし、1方位ずつ移動させた8パターンを考える（下図参照）。なお、西方向（甕島）については、隣り合う方位に避難地区が存在しないため、1方位の範囲となる。

（注）避難計画では毎時20マイクロシーベルトを超えた場合に一週間程度内に一時移転を行うこととしているが、今回のUPZのシミュレーションでは特定方位内の全ての住民が避難指示と同時に一斉に避難を開始するとして計測。



避難対象とする方位のパターン

- ▶ UPZの対象地区に該当する方位
- ▶ 避難対象として特定する2方位

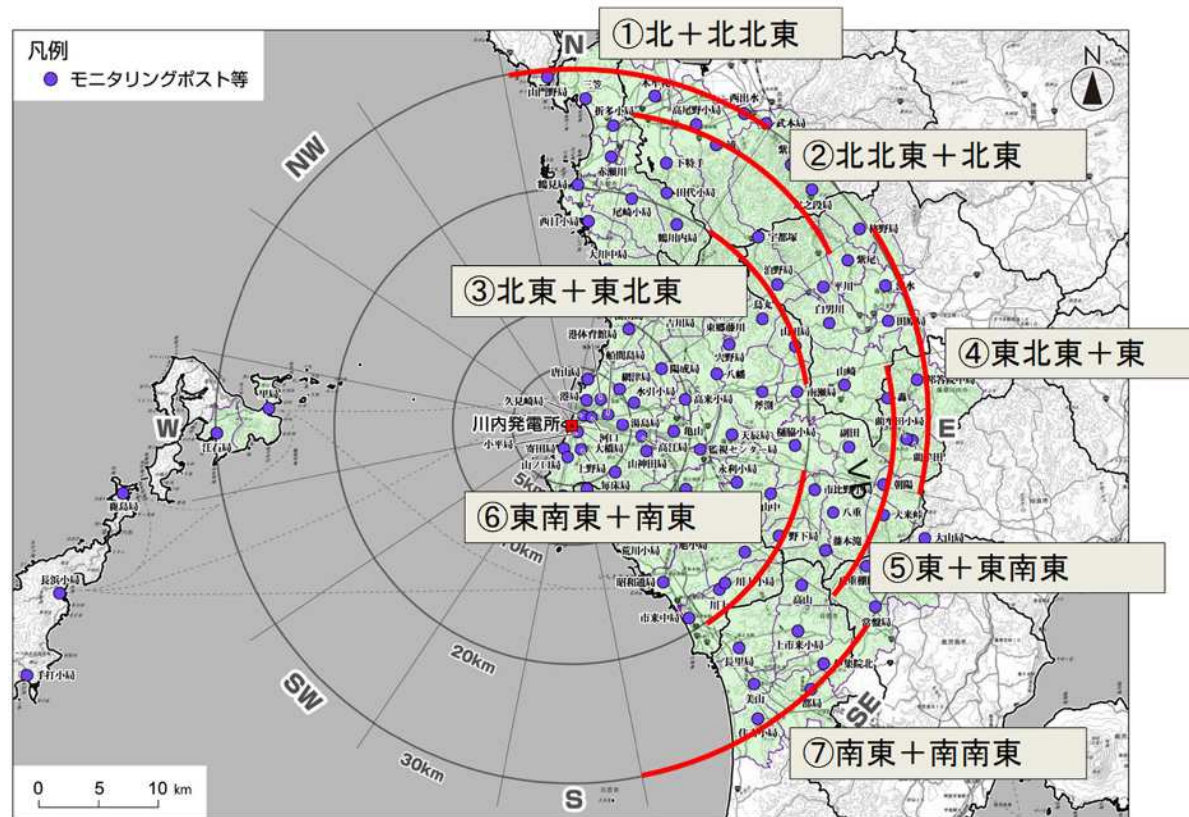
内閣府「川内地域の緊急時対応」より
（方位の記載，赤色の部分を追記）

シナリオNo.20の条件（方位別の避難の想定について）（2 / 2）

- ② 特定方位（避難対象）以外の全ての方位において指示に基づかない避難がある場合
シビアケースとして特定方位以外のUPZ内の全ての住民が、特定方位への避難指示と同時に、指示に基づかないで一斉に全域避難を行うとして、方位別の避難時間を計測する。
- ▶ 特定方位以外からの指示に基づかない避難については、避難計画上の避難経路を利用することし、その場合、特定方位の避難経路や避難退域時検査場所を利用することもあることから、特定方位への交通負荷となる。

シナリオNo.20の条件（避難を行う特定方位について）

- 避難を行う特定方位は、下図のように、①「北＋北北東」、②「北北東＋北東」、③「北東＋東北東」、④「東北東＋東」、⑤「東＋東南東」、⑥「東南東＋南東」、⑦「南東＋南南東」とする。



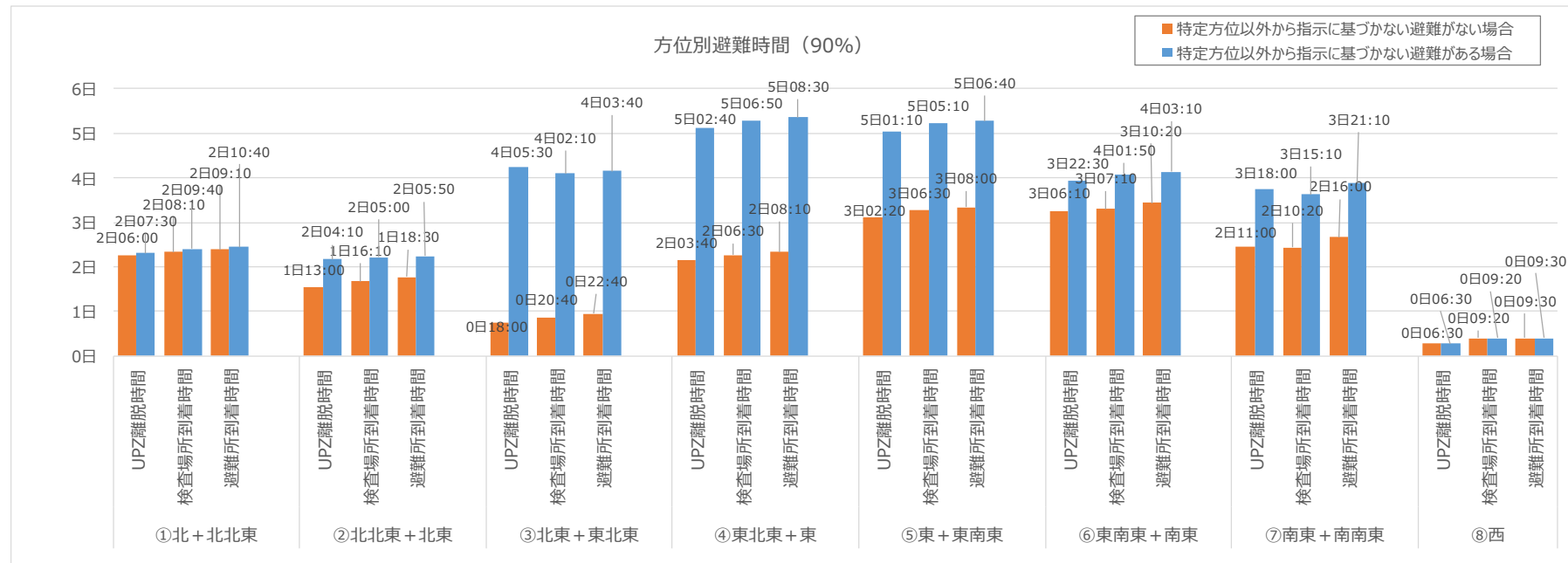
シナリオNo.20 (UPZの基本シナリオ) の結果

■ 傾向

- 各避難時間 (90%) は次のとおり。

	UPZ離脱時間	検査場所到着時間	避難所到着時間
特定方位以外から指示に基づかない避難がない場合	6時間30分～3日6時間10分	9時間20分～3日7時間10分	9時間30分～3日10時間20分
特定方位以外から指示に基づかない避難がある場合	6時間30分～5日2時間40分	9時間20分～5日6時間50分	9時間30分～5日8時間30分

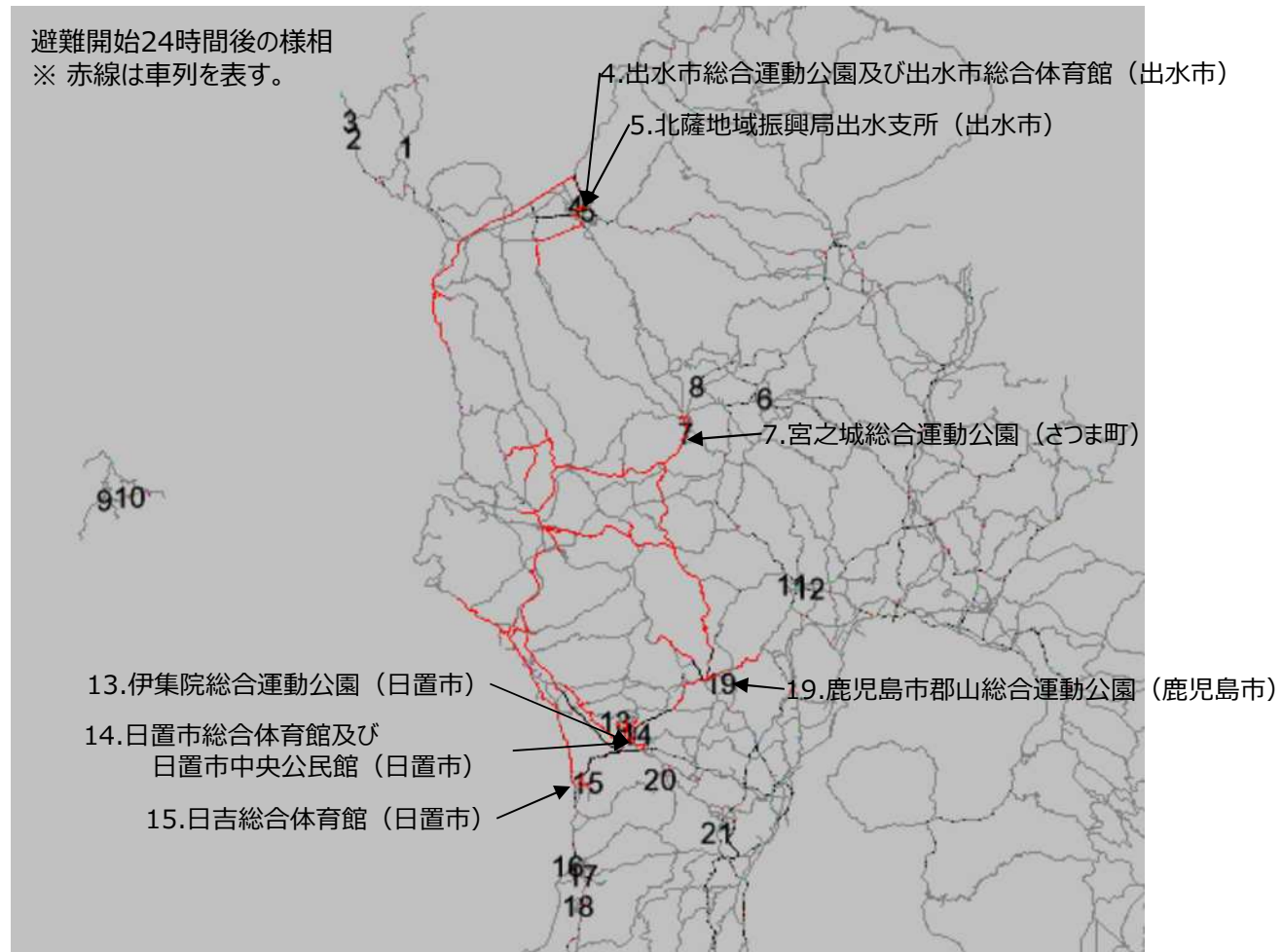
- 特定方位以外からの指示に基づかない避難がない場合とある場合を比較すると,③「北東+東北東」,④「東北東+東」,⑤「東+東南東」の地区において,特定方位への影響の度合いが顕著となっている理由は,特定方位以外の隣り合う方位の人口が多いためである。



方位別避難時間

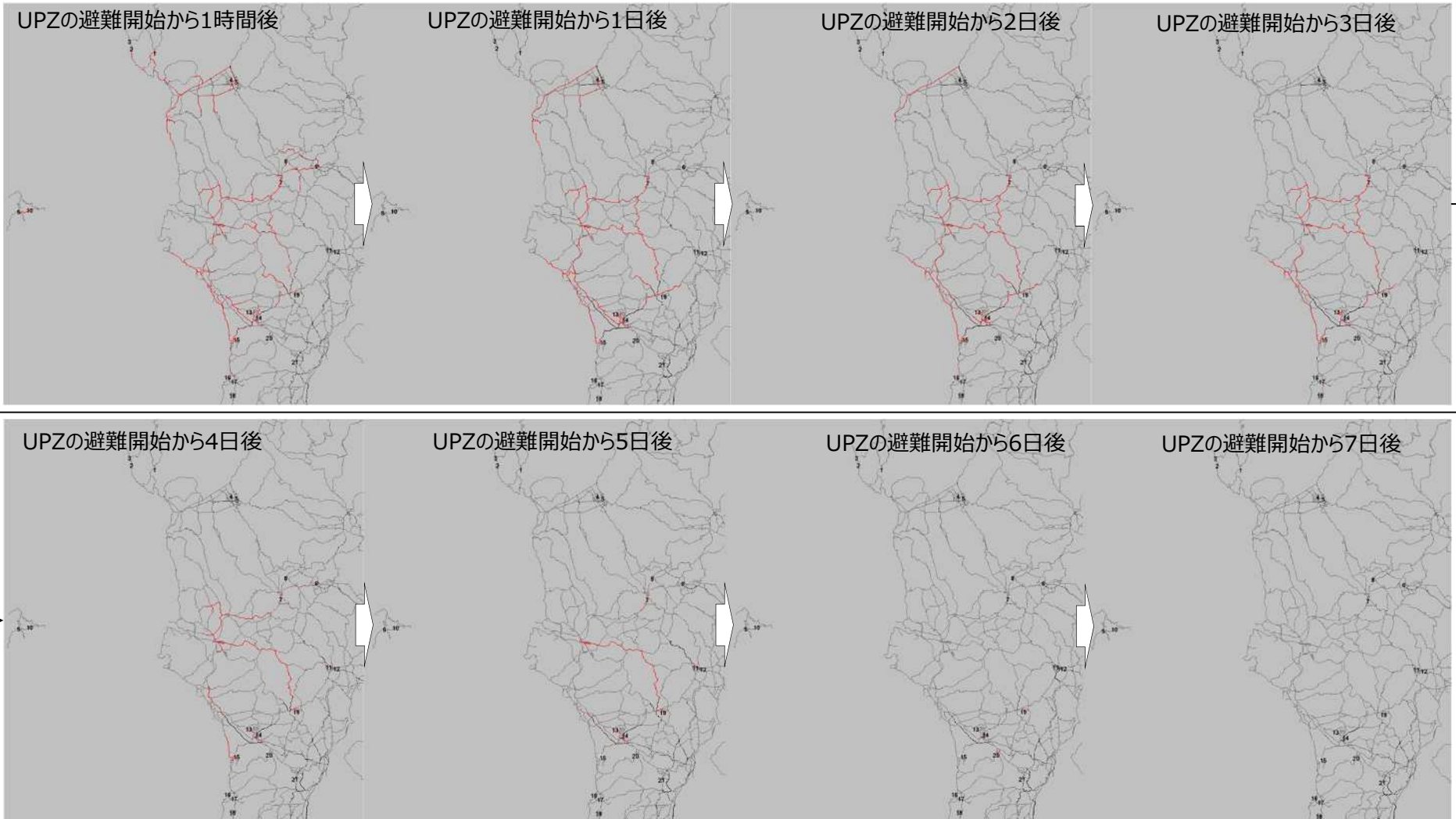
阻害要因の分析(混雑箇所)

- 避難退域時検査場所までの経路において混雑が発生しており,特に次の検査場所を起因とした混雑が顕著となっている。



阻害要因の分析(混雑の様相)

■ UPZの避難開始から7日後までの混雑の様相は次のとおり。



阻害要因に対する対策検討

- 阻害要因：指示に基づかない避難者による影響
 - PAZ避難に対する指示に基づかない避難者による影響と同様に,UPZの避難においても特定方位以外の指示に基づかない避難者の避難により,避難退域時検査場所周辺の渋滞など道路等に混雑が発生し,避難時間が長くなる。

- 対策①：特定方位以外からの指示に基づかない避難者の抑制
 - ▶ UPZの避難においても,特定方位以外の指示に基づかない避難が及ぼす影響が最も大きいと考えられ,指示に基づく避難行動の重要性等（指示に基づかない避難が特定方位の避難に与える影響など）について理解していただくための住民等への周知・啓発を積極的に取り組む。
 - ▶ UPZ避難のシナリオにおいては,特定方位以外からも指示に基づかない避難者として,特定方位と同等の交通量が発生すると想定して交通負荷としているところ,この特定方位以外からの指示に基づかない避難者を抑制する。

- 対策②：交通規制の解除
 - 避難経路上の信号機の設定について,避難交通流をより円滑にする設定へと変更する。
 - ▶ 具体的には信号機設定を解除する。シミュレーション上では,他方向からの車がない場合はそのまま通行し,他方向からの車がある場合は譲り合って通行する。現実では交差点で交通誘導を行うイメージ。



対策② 阻害要因となっている交通規制の解除

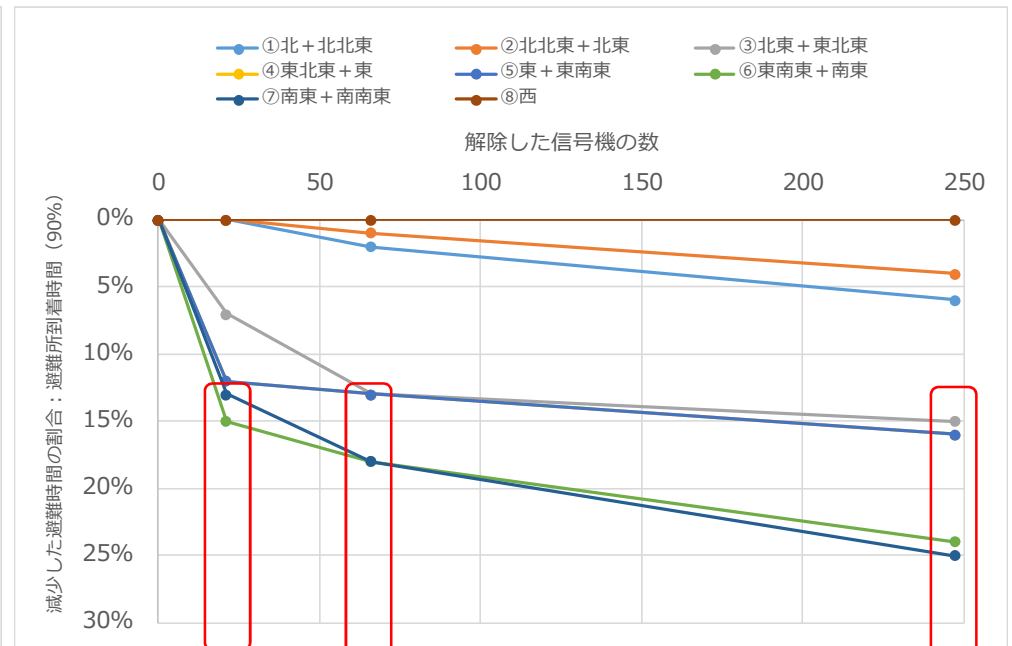
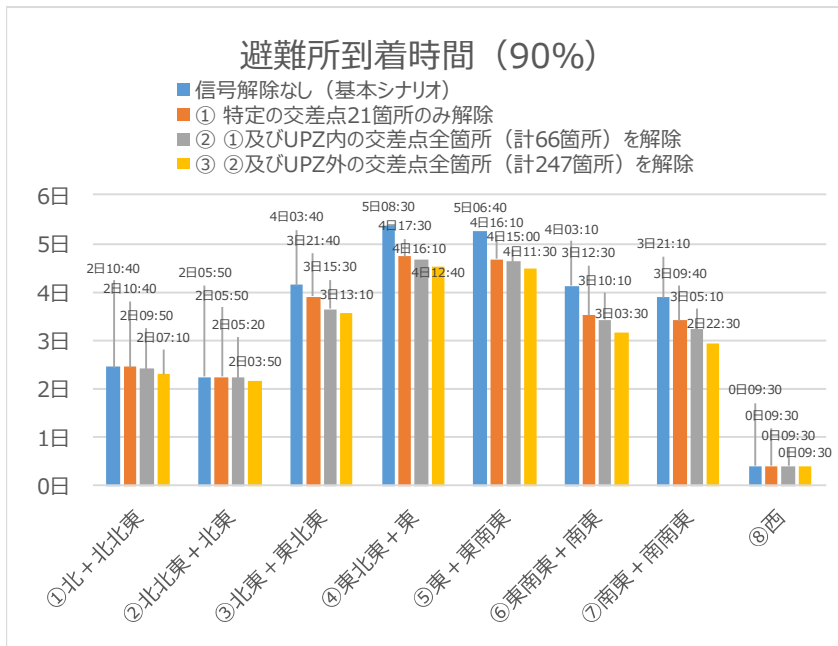
- 混雑の起因となっている特定の交差点の信号機設定について、避難交通流をより円滑にする設定へと変更する（具体的には信号機設定を解除する）。
- 対策として、解除する信号機は、次の3パターンを考える。
 - ① 特に混雑の起因となっている右図の特定の交差点21箇所
 - ② ①及びUPZ内の交差点全箇所（計66箇所）※
 - ③ ②及びUPZ外の交差点全箇所（計247箇所）※
※本ETEで設定している交差点247箇所を対象としている。



対策②の効果検証

■ 対策②の効果の検証

□ 基本的に、解除する信号機の数が多い方が避難時間が短縮する傾向が見られる。



① 特定の交
 差点21箇
 所のみ解除

② ①及びUPZ内
 の交差点全箇所
 (計66箇所)

③ ②及びUPZ外
 の交差点全箇所
 (計247箇所)

V ETEの実施結果（UPZ） （②シナリオNo.21～22）

- ▶ ○圏域別の状況の検証

シナリオNo.21～22（圏域別の状況の検証）の条件

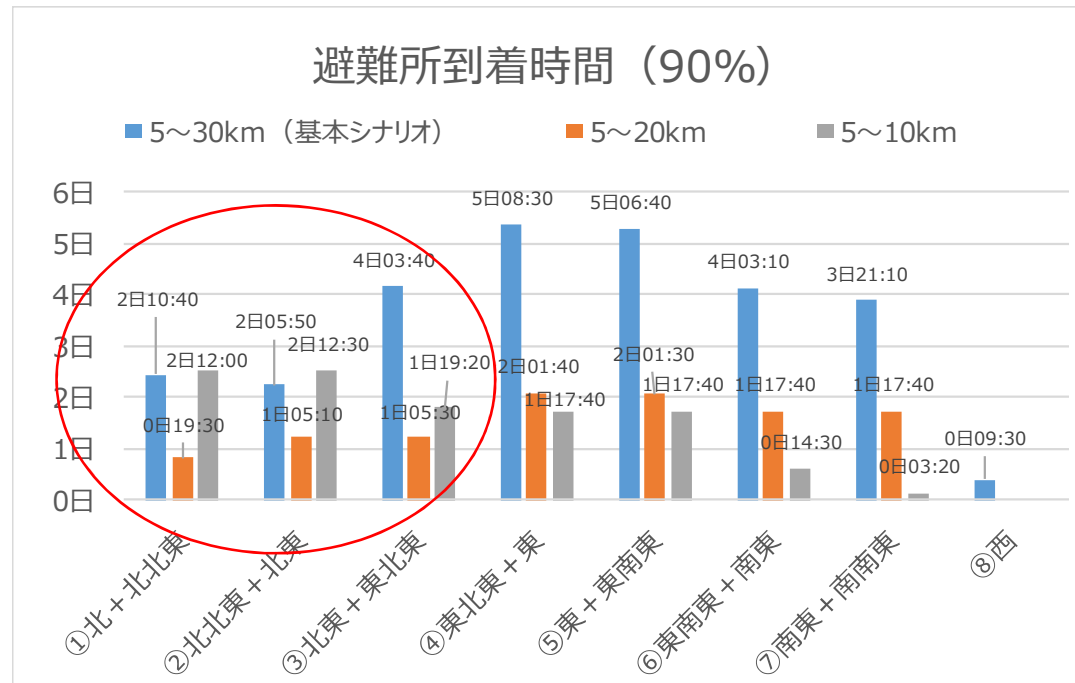
番号	PAZ/UPZ	昼間/夜間	指示に基づかない避難者の割合	一般の避難者のバス利用率	圏域	観光ピーク時	特別な行事時	地震・津波による影響		大雨（台風等）による影響	桜島噴火による影響	シナリオの位置づけ	
								震源：甌島列島東方沖	震源：県西部直下				
1	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	PAZ（EAL（SE・GE））避難の基本シナリオ	
2	PAZ	昼間	20	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	指示に基づかない避難者の割合による影響を検証するためのシナリオ	
3	PAZ	昼間	40	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—		
4	PAZ	昼間	60	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—		
5	PAZ	昼間	80	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—		
6	PAZ	昼間	100	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	一般の避難者のバス利用率による影響を検証するためのシナリオ	
7	PAZ	昼間	0	20	～5km圏	—	—	—	—	—	—		
8	PAZ	昼間	0	40	～5km圏	—	—	—	—	—	—		
9	PAZ	昼間	0	60	～5km圏	—	—	—	—	—	—		
10	PAZ	昼間	0	80	～5km圏	—	—	—	—	—	—	昼間/夜間の違いによる影響を検証するためのシナリオ	
11	PAZ	夜間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	観光客の増加による影響を検証するためのシナリオ	
12	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	○	—	—	—	—	—		
13	PAZ	夜間	0	15	～5km圏	○	—	—	—	—	—		
14	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	○（麻酔川内ばらまつり）	—	—	—	—		
15	PAZ	夜間	0	15	～5km圏	—	○（花火大会）	—	—	—	—	自然災害による影響を検証するためのシナリオ	
16	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	○	—	—	—		
17	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	○	—	—		
18	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	○	—		
19	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	—	○	UPZ避難の基本シナリオ	
20	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	—	—		
21	UPZ	昼間	—	0	5～10km圏	—	—	—	—	—	—		圏域別の状況を検証するためのシナリオ
22	UPZ	昼間	—	0	5～20km圏	—	—	—	—	—	—		
23	UPZ	昼間	—	20	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	一般の避難者のバス利用率による影響を検証するためのシナリオ	
24	UPZ	昼間	—	40	5～30km圏	—	—	—	—	—	—		
25	UPZ	昼間	—	60	5～30km圏	—	—	—	—	—	—		
26	UPZ	昼間	—	80	5～30km圏	—	—	—	—	—	—		
27	UPZ	夜間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	昼間/夜間の違いによる影響を検証するためのシナリオ	
28	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	○	—	—	—	自然災害による影響を検証するためのシナリオ	
29	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	○	—	—		
30	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	○	—		
31	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	—	○		

シナリオNo.21~22（圏域別の状況の検証）の結果

■ 影響の検証

□ 基本的には、避難対象となる圏域が広いほど、避難時間が長くなっている。

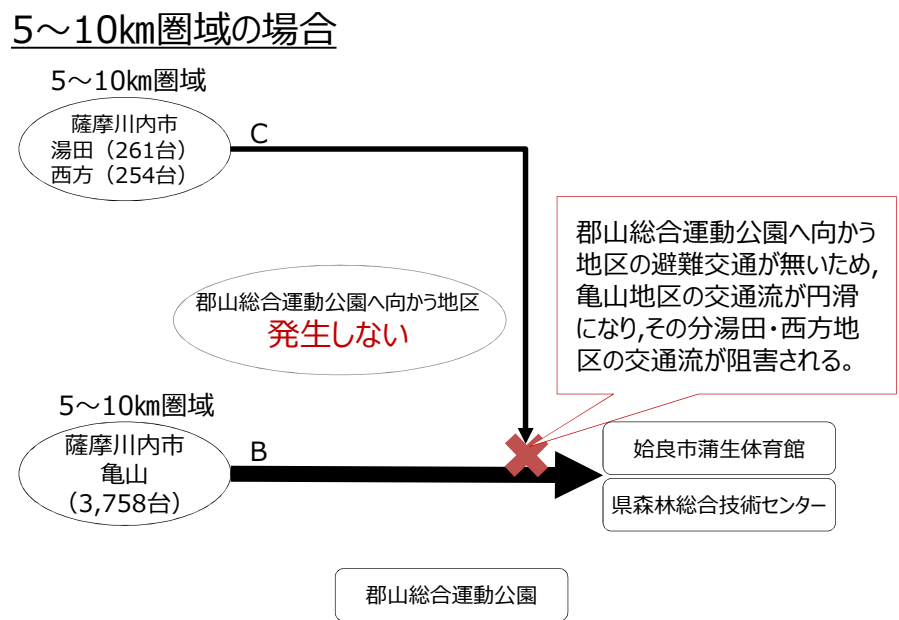
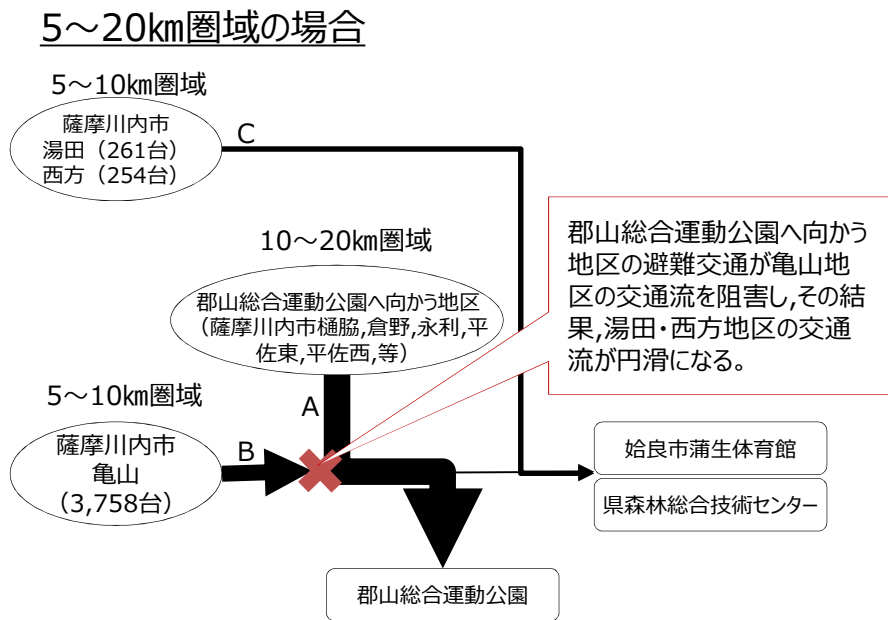
- ➔ 避難者人口が多いほど、避難時間が長くなっていると考えられる。
- ➔ ただし、①「北+北北東」、②「北北東+北東」、③「北東+東北東」の方位では、必ずしも圏域の広さに伴って避難時間が長くなっていない。
 - ☑ 例えば、A,B,Cと避難交通があり、AはBの交通流をせき止め、BはCの交通流をせき止める関係にあると考える。
 - ☑ 5~20kmや5~30kmでは、AがBをせき止めるため、BがCをせき止めることがなくなり、その結果Cの避難者は早く目的地へ到着できた。
 - ☑ ところが、5~10kmでは、Aの交通流が発生しなくなったため、BがCをせき止めることになり、Cの避難者の目的地到着が遅くなるという現象が見られた。



避難所到着時間の比較

(補足) 北の方位において5~10km圏域の避難時間が 5~20km圏域の避難時間よりも長くなる理由

- 5~10km圏域の場合においては、薩摩川内市湯田・西方地区の避難時間が5~20km圏域の場合と比べて遅くなっている。この理由としては、次のとおりである。
 - 5~20km圏域の場合、検査場所である郡山総合運動公園へ向かう避難交通が発生し、これが薩摩川内市亀山地区の交通流を阻害している。5~10km圏域の場合、郡山総合運動公園へ向かう避難交通が発生しないため、亀山地区の交通流は円滑になる。この亀山地区の交通流が、湯田・西方地区の交通流を阻害し、結果として、湯田・西方地区の避難時間が長くなっている（なお、亀山地区と湯田・西方地区は、いずれも始良市蒲生体育館及び県森林総合技術センターを検査場所とする）。



V ETEの実施結果 (UPZ) (③シナリオNo.23~26)

- ▶ ○一般の避難者のバス利用率による影響

シナリオNo.23～26（一般の避難者のバス利用率による影響）の条件

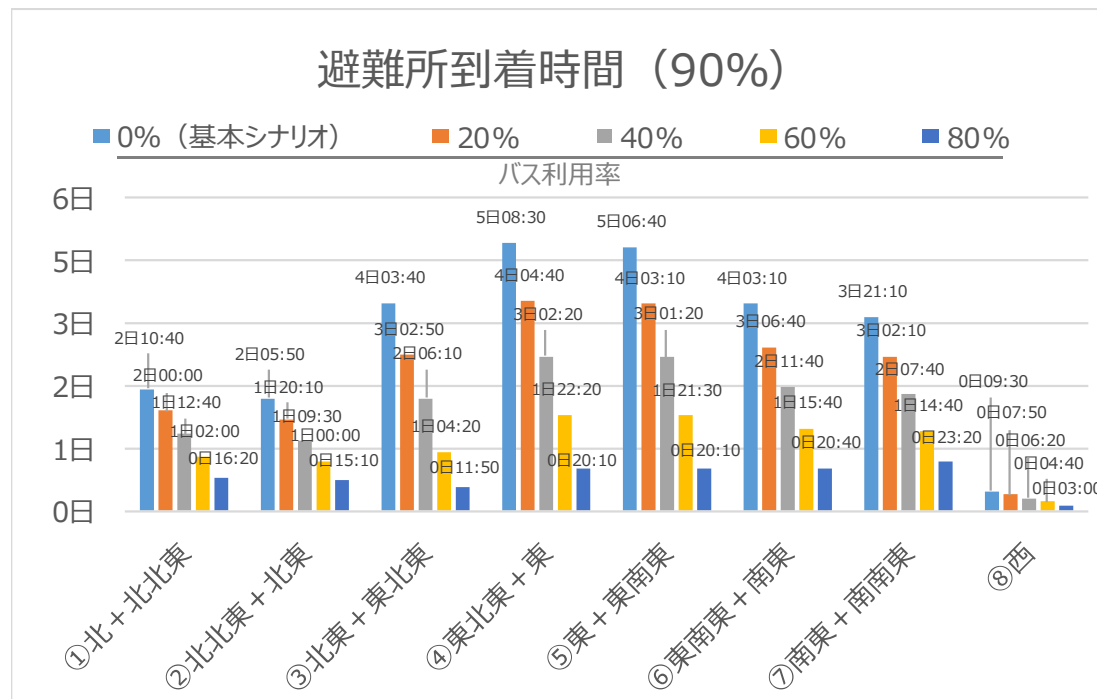
番号	PAZ/UPZ	昼間/夜間	指示に基づかない避難者の割合	一般の避難者のバス利用率	圏域	観光ピーク時	特別な行事時	地震・津波による影響		大雨（台風等）による影響	桜島噴火による影響	シナリオの位置づけ
								震源：甌島列島東方沖	震源：県西部直下			
1	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	PAZ（EAL（SE・GE））避難の基本シナリオ
2	PAZ	昼間	20	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	指示に基づかない避難者の割合による影響を検証するためのシナリオ
3	PAZ	昼間	40	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
4	PAZ	昼間	60	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
5	PAZ	昼間	80	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
6	PAZ	昼間	100	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
7	PAZ	昼間	0	20	～5km圏	—	—	—	—	—	—	一般の避難者のバス利用率による影響を検証するためのシナリオ
8	PAZ	昼間	0	40	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
9	PAZ	昼間	0	60	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
10	PAZ	昼間	0	80	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
11	PAZ	夜間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	昼間/夜間の違いによる影響を検証するためのシナリオ
12	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	○	—	—	—	—	—	観光客の増加による影響を検証するためのシナリオ
13	PAZ	夜間	0	15	～5km圏	○	—	—	—	—	—	
14	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	○（薩摩川内 はんやまつり）	—	—	—	—	
15	PAZ	夜間	0	15	～5km圏	—	○（花火大会）	—	—	—	—	
16	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	○	—	—	—	自然災害による影響を検証するためのシナリオ
17	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	○	—	—	
18	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	○	—	
19	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	—	○	—
20	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	UPZ避難の基本シナリオ
21	UPZ	昼間	—	0	5～10km圏	—	—	—	—	—	—	圏域別の状況を検証するためのシナリオ
22	UPZ	昼間	—	0	5～20km圏	—	—	—	—	—	—	
23	UPZ	昼間	—	20	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	
24	UPZ	昼間	—	40	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	
25	UPZ	昼間	—	60	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	一般の避難者のバス利用率による影響を検証するためのシナリオ
26	UPZ	昼間	—	80	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	
27	UPZ	夜間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	昼間/夜間の違いによる影響を検証するためのシナリオ
28	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	○	—	—	—	自然災害による影響を検証するためのシナリオ
29	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	○	—	—	
30	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	○	—	
31	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	—	○	

シナリオNo.23～26（一般の避難者のバス利用率による影響）の結果

■ 影響の検証

□ バス利用率が高くなるにつれて避難時間は短縮傾向にある。

➡ 特定方位以外からの指示に基づかない避難がある場合とバス利用率80%のシナリオを比較すると、避難所到着時間（90%）は最大4日12時間20分の差となっている（「④東北東+東」の方位）。



避難所到着時間の比較

V ETEの実施結果 (UPZ) (④シナリオNo.27)

- ▶ ○昼間/夜間の違いによる影響

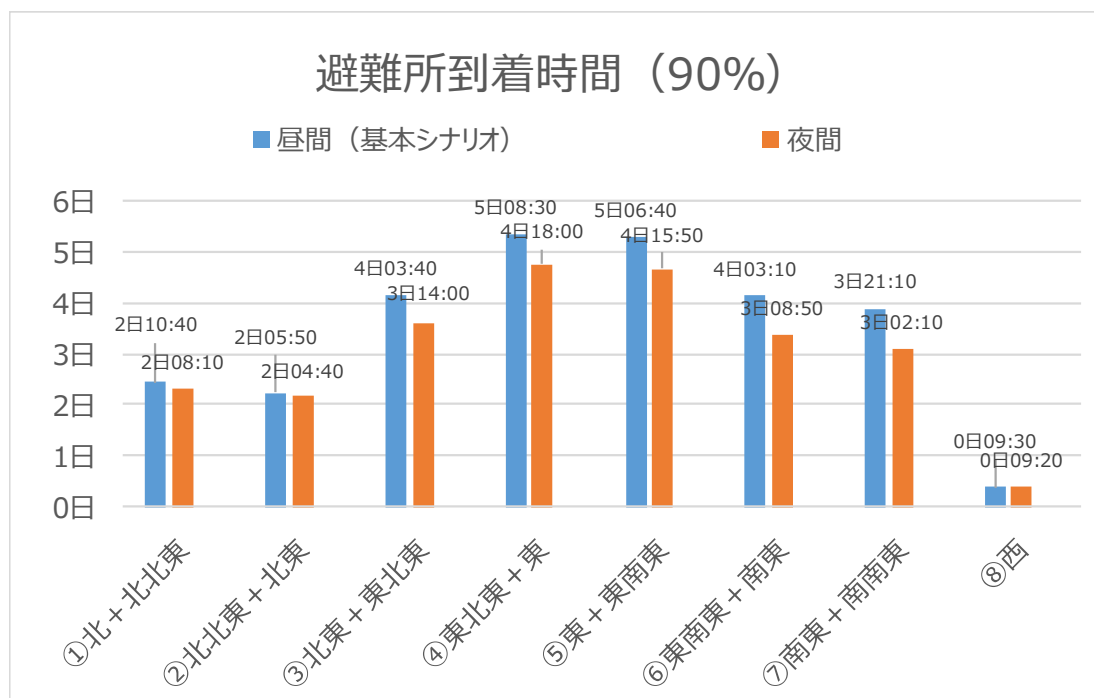
シナリオNo.27（昼間/夜間の違いによる影響）の条件

番号	PAZ/UPZ	昼間/夜間	指示に基づかない避難者の割合	一般の避難者のバス利用率	圏域	観光ピーク時	特別な行事時	地震・津波による影響		大雨（台風等）による影響	桜島噴火による影響	シナリオの位置づけ
								震源：甌島列島東方沖	震源：県西部直下			
1	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	PAZ（EAL（SE・GE））避難の基本シナリオ
2	PAZ	昼間	20	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	指示に基づかない避難者の割合による影響を検証するためのシナリオ
3	PAZ	昼間	40	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
4	PAZ	昼間	60	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
5	PAZ	昼間	80	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
6	PAZ	昼間	100	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
7	PAZ	昼間	0	20	～5km圏	—	—	—	—	—	—	一般の避難者のバス利用率による影響を検証するためのシナリオ
8	PAZ	昼間	0	40	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
9	PAZ	昼間	0	60	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
10	PAZ	昼間	0	80	～5km圏	—	—	—	—	—	—	
11	PAZ	夜間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	昼間/夜間の違いによる影響を検証するためのシナリオ
12	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	○	—	—	—	—	—	観光客の増加による影響を検証するためのシナリオ
13	PAZ	夜間	0	15	～5km圏	○	—	—	—	—	—	
14	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	○（除染川内はんやまつり）	—	—	—	—	
15	PAZ	夜間	0	15	～5km圏	—	○（花火大会）	—	—	—	—	
16	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	○	—	—	—	
17	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	○	—	—	自然災害による影響を検証するためのシナリオ
18	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	○	—	
19	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	—	○	
20	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	UPZ避難の基本シナリオ
21	UPZ	昼間	—	0	5～10km圏	—	—	—	—	—	—	圏域別の状況を検証するためのシナリオ
22	UPZ	昼間	—	0	5～20km圏	—	—	—	—	—	—	
23	UPZ	昼間	—	20	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	一般の避難者のバス利用率による影響を検証するためのシナリオ
24	UPZ	昼間	—	40	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	
25	UPZ	昼間	—	60	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	
26	UPZ	昼間	—	80	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	
27	UPZ	夜間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	昼間/夜間の違いによる影響を検証するためのシナリオ
28	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	○	—	—	—	自然災害による影響を検証するためのシナリオ
29	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	○	—	—	
30	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	○	—	
31	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	—	○	

シナリオNo.27（昼間/夜間の違いによる影響）の結果

■ 影響の検証

- 夜間の方が昼間に比べて避難時間が短くなる傾向が見られる。
 - ➔ 背景交通量の違いによるものだと考えられる。



避難所到着時間の比較

V ETEの実施結果 (UPZ) (⑤シナリオNo.28~31)

- ▶ ○自然災害による影響

シナリオNo.28～31（自然災害による影響）の条件

番号	PAZ/UPZ	昼間/夜間	指示に基づかない避難者の割合	一般の避難者のバス利用率	圏域	観光ピーク時	特別な行事時	地震・津波による影響		大雨（台風等）による影響	桜島噴火による影響	シナリオの位置づけ	
								震源：甌島列島東方沖	震源：県西部直下				
1	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	PAZ（EAL（SE・GE））避難の基本シナリオ	
2	PAZ	昼間	20	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	指示に基づかない避難者の割合による影響を検証するためのシナリオ	
3	PAZ	昼間	40	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—		
4	PAZ	昼間	60	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—		
5	PAZ	昼間	80	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—		
6	PAZ	昼間	100	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—	一般の避難者のバス利用率による影響を検証するためのシナリオ	
7	PAZ	昼間	0	20	～5km圏	—	—	—	—	—	—		
8	PAZ	昼間	0	40	～5km圏	—	—	—	—	—	—		
9	PAZ	昼間	0	60	～5km圏	—	—	—	—	—	—		
10	PAZ	昼間	0	80	～5km圏	—	—	—	—	—	—	昼間/夜間の違いによる影響を検証するためのシナリオ	
11	PAZ	夜間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	—	—		
12	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	○	—	—	—	—	—		
13	PAZ	夜間	0	15	～5km圏	○	—	—	—	—	—		
14	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	○（徳島川内はんやまつり）	—	—	—	—	観光客の増加による影響を検証するためのシナリオ	
15	PAZ	夜間	0	15	～5km圏	—	○（花火大会）	—	—	—	—		
16	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	○	—	—	—		
17	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	○	—	—		
18	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	○	—	自然災害による影響を検証するためのシナリオ	
19	PAZ	昼間	0	15	～5km圏	—	—	—	—	—	○		
20	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	—	—		UPZ避難の基本シナリオ
21	UPZ	昼間	—	0	5～10km圏	—	—	—	—	—	—		圏域別の状況を検証するためのシナリオ
22	UPZ	昼間	—	0	5～20km圏	—	—	—	—	—	—		
23	UPZ	昼間	—	20	5～30km圏	—	—	—	—	—	—		
24	UPZ	昼間	—	40	5～30km圏	—	—	—	—	—	—		
25	UPZ	昼間	—	60	5～30km圏	—	—	—	—	—	—	一般の避難者のバス利用率による影響を検証するためのシナリオ	
26	UPZ	昼間	—	80	5～30km圏	—	—	—	—	—	—		
27	UPZ	夜間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	—	—		
28	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	○	—	—	—		自然災害による影響を検証するためのシナリオ
29	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	○	—	—		
30	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	○	—		
31	UPZ	昼間	—	0	5～30km圏	—	—	—	—	—	○		



シナリオNo.28～31（自然災害による影響）の結果（1 / 2）

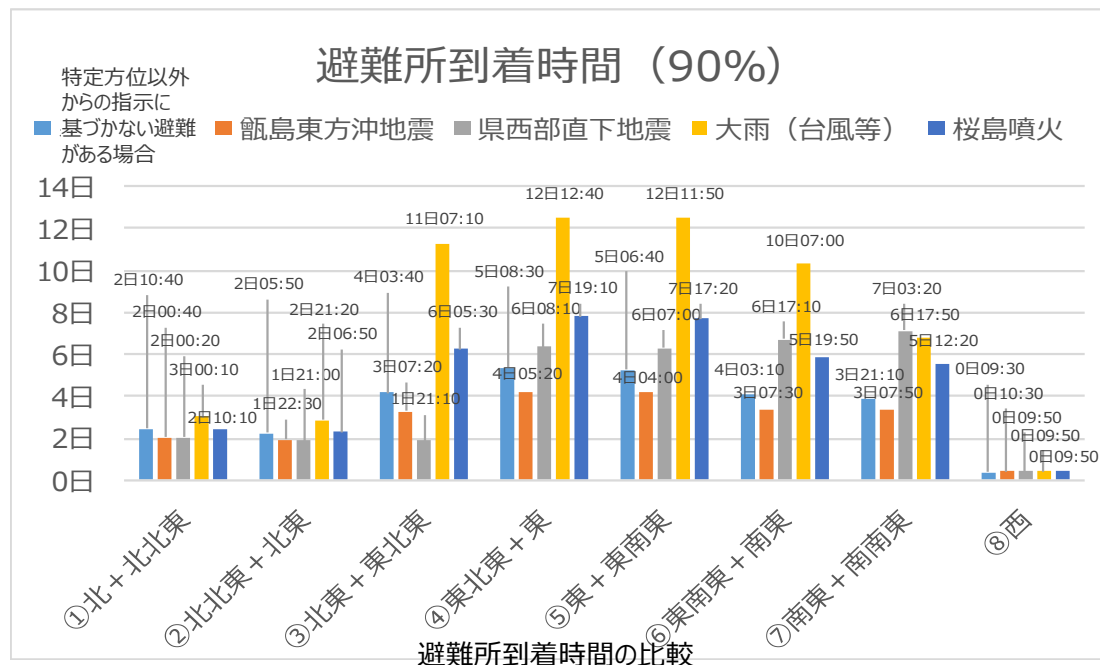
■ 影響の検証

- 自然災害時の避難については、避難計画においては、外出をすることにより命に危険が及ぶ場合には、安全が確保されるまで屋内退避を優先し、安全が確保できた場合に避難を行うこととしている。
今回のシミュレーションでは、シビアなケースとして、自然災害が発生している中で、特定方位（避難対象）への避難指示と同時に他方位の住民が指示に基づかないで一斉に避難するとして計測。

シナリオNo.28～31（自然災害による影響）の結果（2 / 2）

■ 影響の検証

- 県西部直下地震のシナリオ,大雨（台風等）のシナリオ, 桜島噴火のシナリオにおける避難時間が長くなる傾向にある。
 - 避難時間の長さは,避難地区から避難所までの道路被害箇所が多さによるものと考えられる。
 - 大雨（台風等）の想定で特に時間がかかっているのは,避難交通の恒常的な低速状態に加えて,信号機が解除されていないことにより,交通規制による避難に対する阻害が発生していることが要因と考えられる。
 - 甕島東方沖地震のシナリオにおける避難時間については, 設定上, 地震発生により信号機が解除されることとしていることから, 交通規制による避難に対する阻害が減り, 時間が短くなっている。
 - ①北+北北東, ②北北東+北東, ③北東+東北東では地震による被災箇所が他方面より少なく, また, 地震による信号機の設定が解除されたことにより特定方位以外からの指示に基づかない避難がある場合より避難時間が短くなっている。



阻害要因に対する対策検討

- 自然災害時には、PAZ避難と同様、道路被害に伴う速度低下等により避難時間が長くなることから、次のような対策が考えられる。

- 対策①：地震・津波

- ▶ 地震による被害箇所を避ける迂回路を利用する。

- 対策②：大雨（台風等）

- ▶ 土砂災害警戒・特別警戒区域箇所をなるべく避けた避難経路を利用する。

参考：H22～30の避難経路上がけ崩れ件数：12件……①

UPZ内の土砂災害警戒・特別警戒区域箇所：40件……②

①／②＝30%。

- 対策③：火山灰

- ▶ 降灰の影響を受けないエリアへ避難する。

- 対策④：信号機の設定

信号機の設定を解除することにより避難交通流を円滑にする。

VI UPZのETEに関するまとめ



UPZのETEに関するまとめ

- 基本シナリオでは,UPZ全域の住民が一斉に避難した場合の各方位毎のETEを実施。
- 避難退域時検査場所までの経路において混雑が発生している。
 - 対策①：特定方位以外からの指示に基づかない避難者の抑制
 - ➡ 避難等が必要とされる特定方位の避難については,特定方位以外の指示に基づかない避難の影響により,避難時間が長くなっている。
 - 対策②：交通規制の解除
 - ➡ 解除される信号機が多いほど,避難時間が短縮する傾向が見られる。
- バス利用率が高くなるにつれて避難時間は短縮傾向にある。
- 夜間の方が昼間に比べて避難時間は短くなる傾向にある。
- 県西部直下地震のシナリオ,大雨（台風等）のシナリオ,桜島噴火のシナリオにおける避難時間が長くなる傾向にある。
 - 対策①：（地震・津波）
 - ➡ 地震による被害箇所を避ける迂回路を利用する。
 - 対策②：（大雨（台風等））
 - ➡ 土砂災害警戒・特別警戒区域箇所をなるべく避けた避難経路を利用する。
 - 対策③：（火山灰）
 - ➡ 降灰の影響を受けないエリアへ避難する。
 - 対策④：信号機の設定
 - ➡ 信号機の設定を解除することにより避難交通流を円滑にする。

