

第4回高浜発電所に係る地域協議会

資料2-1

高浜地域における原子力防災について

平成27年8月31日

内閣府政策統括官(原子力防災担当)付

参事官(地域防災・訓練担当)

杉本 孝信

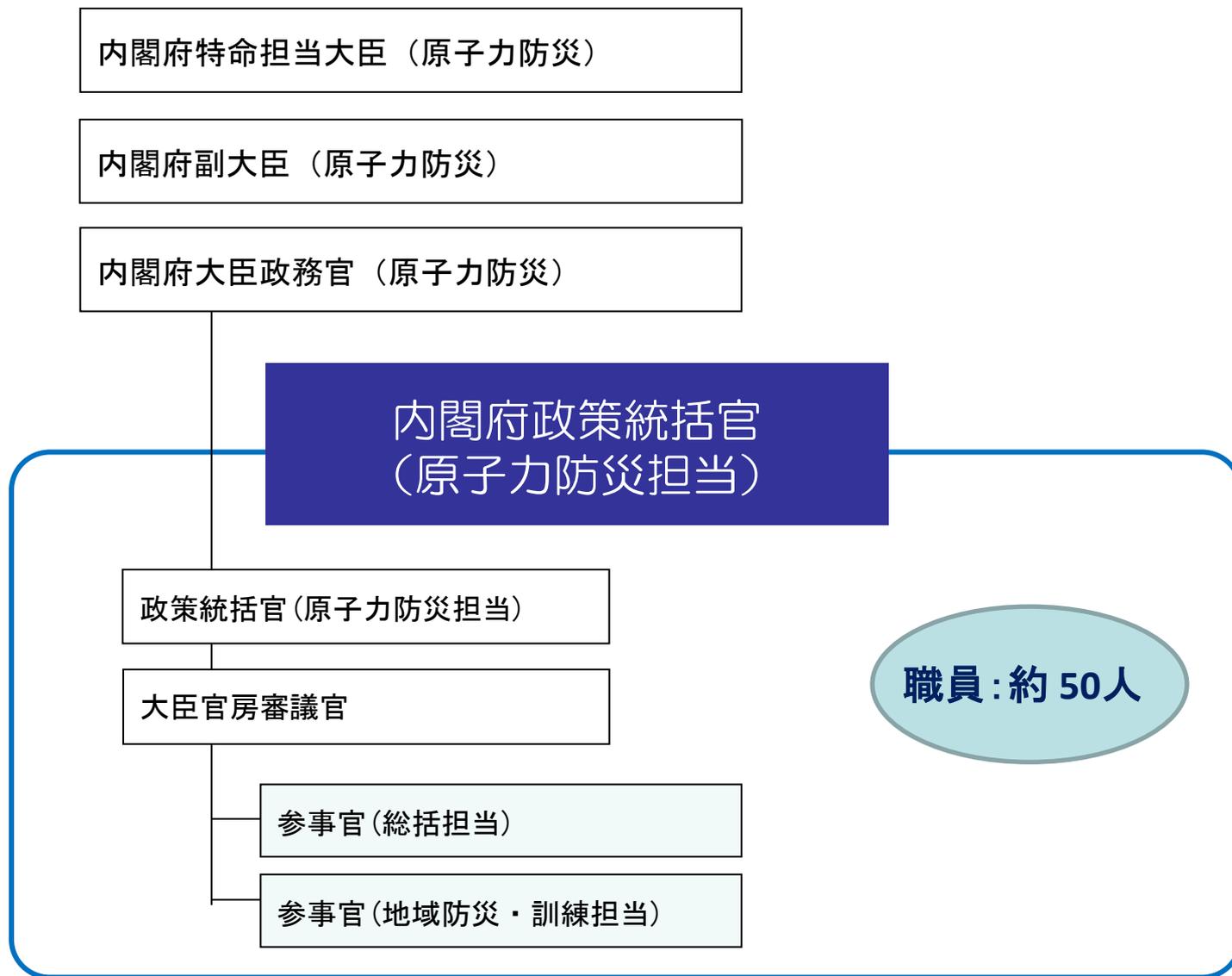
1. 内閣府（原子力防災）について
2. 地域防災計画充実に向けた取り組み
3. 原子力災害時における国の体制

1. 内閣府（原子力防災）について

2. 地域防災計画充実に向けた取り組み

3. 原子力災害時における国の体制

◆内閣府（原子力防災）の組織は平成26年10月14日に発足



1-2 内閣府(原子力防災)の業務

1. 地域防災計画・避難計画作成への支援・充実強化

◆自治体の原子力防災計画、避難計画作成等の全面的な支援

→ 国と自治体が一体となって、避難計画の策定・充実に取り組む

2. 関係道府県への財政的支援

◆放射線防護のための対策等に関して、財政的支援を行う。

原子力発電施設等緊急時安全対策交付金(内閣府予算)

原子力災害対策施設整備費補助金(内閣府予算)

3. 原子力総合防災訓練(毎年実施)

◆国が計画し、地方自治体、電力事業者が合同で訓練を実施

2014年度は志賀原子力発電所(石川県)を対象に実施。

◆地方自治体が行う原子力防災訓練を支援

1. 内閣府（原子力防災）について

2. 地域防災計画充実に向けた取り組み

3. 原子力災害時における国の体制

地域防災計画の充実に向けた今後の対応

- 原子力発電所の所在する地域ごとに課題解決のため、ワーキングチーム（現：地域原子力防災協議会）を設置して、関係道府県・市町村の地域防災計画・避難計画の充実化を支援
- 原子力防災会議等で地域防災計画・避難計画等の充実化の内容・進捗を確認

※平成25年9月3日原子力防災会議資料を参考

会議体

- 福井エリア地域ワーキングチーム 平成25年5月～
(計8回)

▶内閣府（原子力防災）、福井県、岐阜県、滋賀県、京都府、
関西広域連合など

※1 先行していた「広域的な原子力災害に関するワーキンググループ」と同一のものとして開催

※2 平成27年3月以降は「福井エリア地域原子力防災協議会作業部会」として開催

- 高浜地域分科会を設置 平成26年12月～（計13回）

▶内閣府（原子力防災）、福井県、滋賀県、京都府、関西広域連合など

主な検討の内容

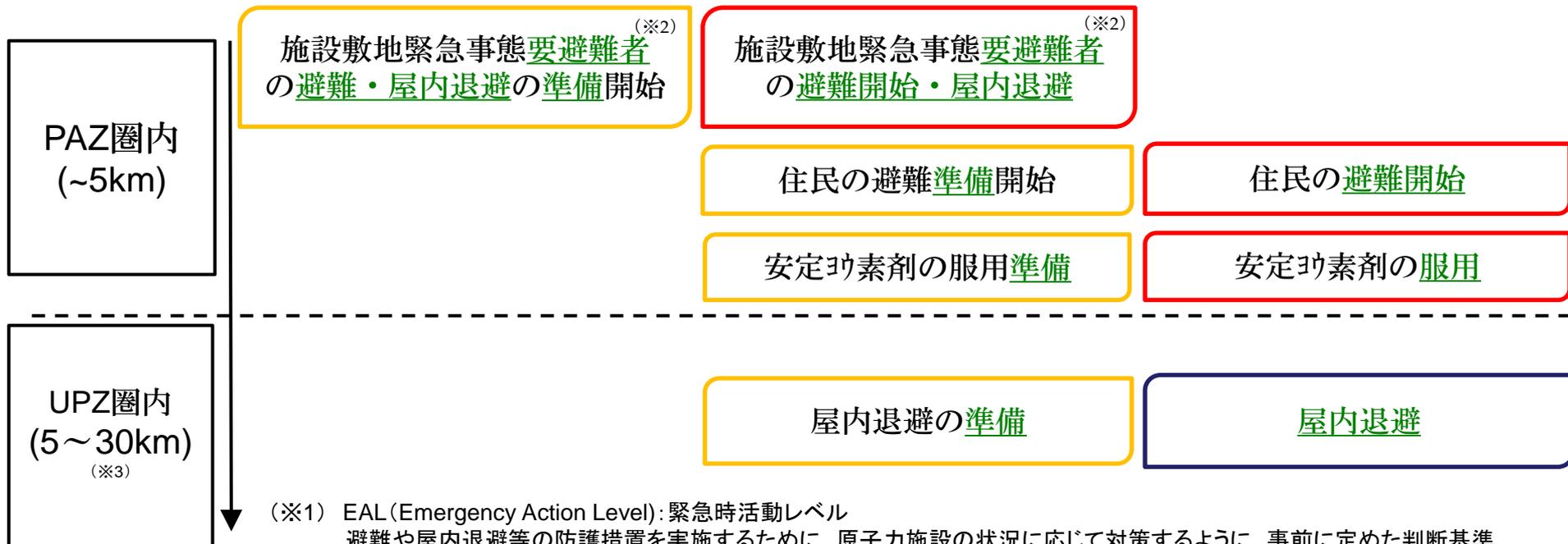
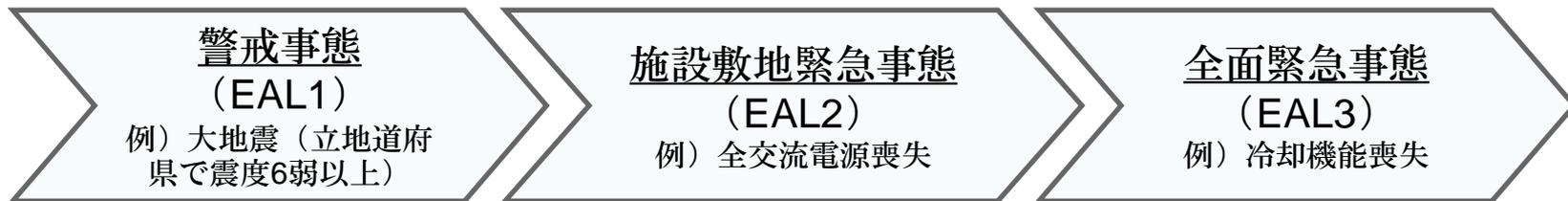
- 避難行動要支援者の避難の考え方
- 複数の避難ルートの設定
- 避難に必要なとなる車両の確保策

など

2-3原子力災害対策指針が定める緊急時の防護措置

(緊急時活動レベル: EAL ^(※1))

- 緊急事態の初期段階においては、放射性物質の放出前から、必要に応じた防護措置を講じる
- 具体的には、原子力施設の状況に応じて、緊急事態を3つに区分。



(※1) EAL (Emergency Action Level): 緊急時活動レベル
避難や屋内退避等の防護措置を実施するために、原子力施設の状況に応じて対策するように、事前に定めた判断基準

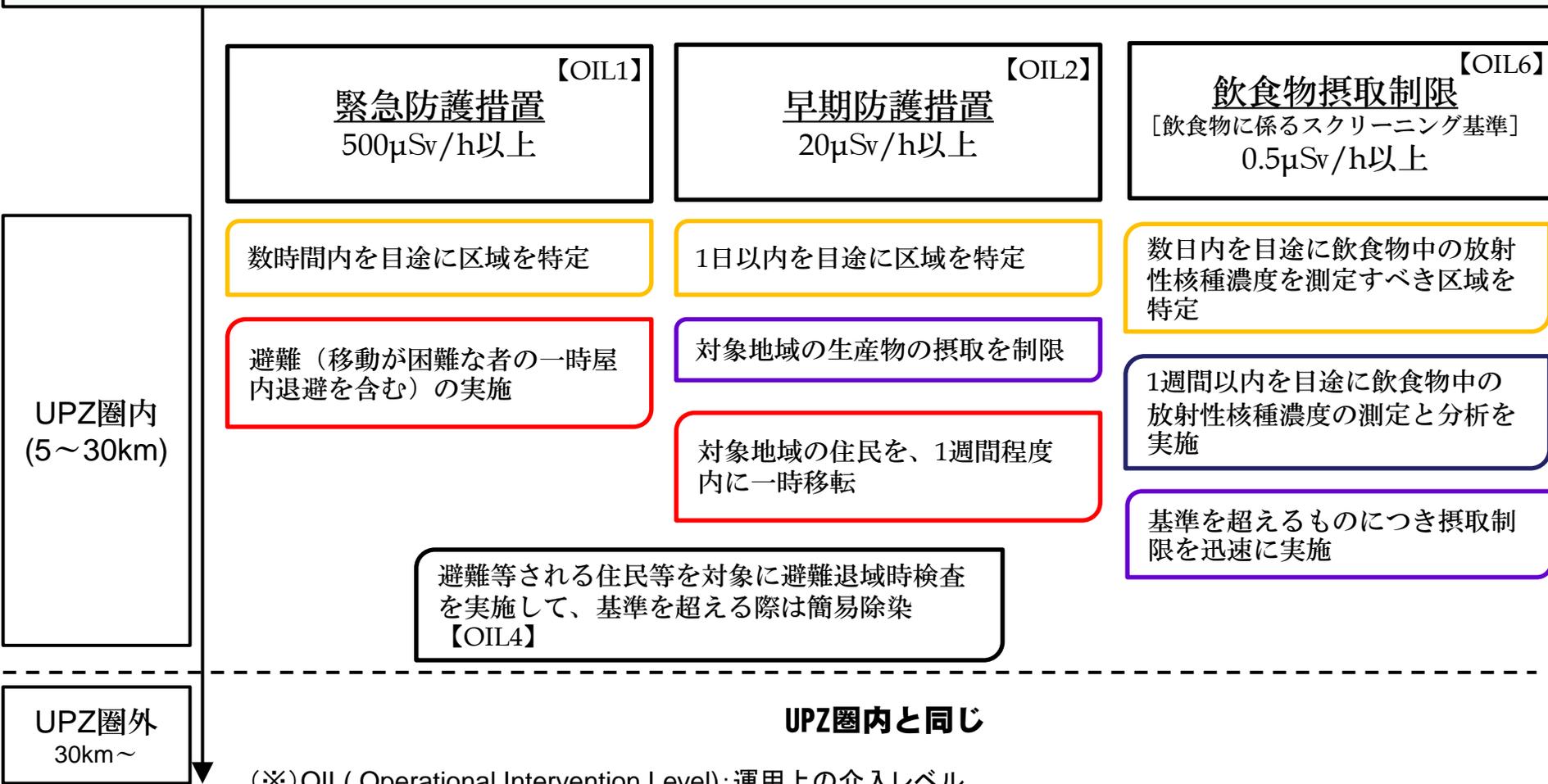
(※2) 避難の実施に通常以上の時間がかかり、かつ、避難の実施により健康リスクが高まらない避難行動要支援者等、安定ヨウ素剤を事前配布されていない者及び安定ヨウ素剤の服用が不適切な者のうち、施設敷地緊急事態において早期の避難等の防護措置の実施が必要な者

(※3) 事態の規模、時間的な推移に応じてUPZ圏内においても段階的に予防的防護措置を実施する場合あり。

2-4 原子力災害対策指針が定める緊急時の防護措置

(運用上の介入レベル: OIL (※))

- 放射性物質の放出後、緊急時モニタリングの結果に基づき、高い空間放射線量率が計測された地域においては、被ばくの影響をできる限り低減する観点から、数時間から1日以内に、**避難等の緊急防護措置**を講じる。
- また、それと比較して低い空間放射線量率が計測された地域においても、無用な被ばくを回避する観点から、**1週間以内に一時移転等の早期防護措置**を講じる。



避難等される住民等を対象に避難退域時検査を実施して、基準を超える際は簡易除染
【OIL4】

(※) OIL (Operational Intervention Level): 運用上の介入レベル
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

2-5 「高浜地域の緊急時対応」において検討している事項

- 原子力災害対策指針の考え方を踏まえ、高浜地域のPAZ圏、UPZ圏における対応のほか、物資の備蓄・供給体制、緊急時モニタリングの体制などを関係自治体と検討。

「高浜地域の緊急時対応」の主要項目

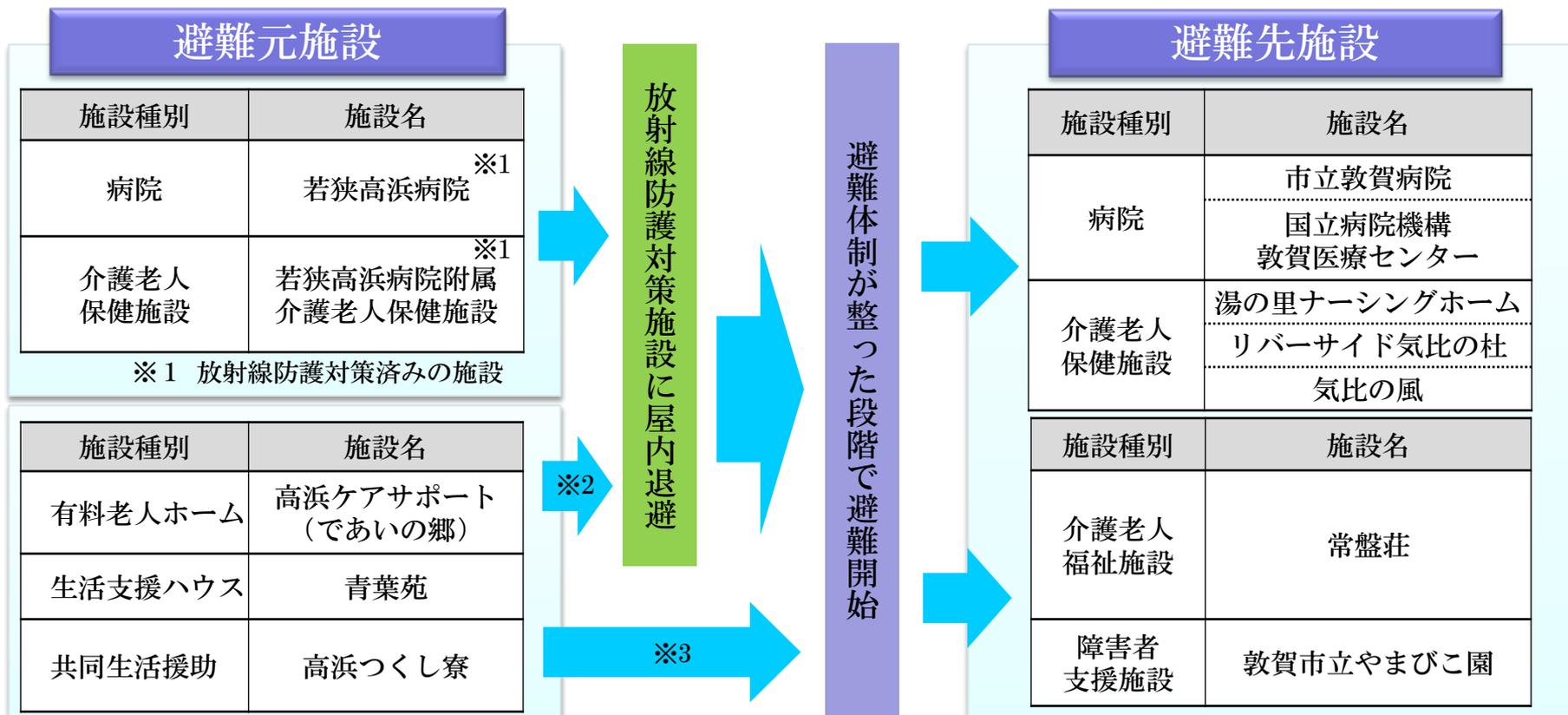
1. **高浜地域の概要**
2. **緊急事態における対応体制**
3. **PAZ圏内の施設敷地緊急事態における対応**
4. **PAZ圏内の全面緊急事態における対応**
5. **UPZ圏内における対応**
6. **放射線防護資機材、物資、燃料備蓄・供給体制**
7. **緊急時モニタリングの実施体制**
8. **原子力災害時の医療の実施体制**
9. **国の実動組織の支援体制**

2-7 高浜地域PAZ圏内の医療機関及び社会福祉施設の入所者

● 医療機関等の避難行動要支援者の人数・避難先の把握

- 高浜地域のPAZ圏内の医療機関及び社会福祉施設全てについて、避難先を確保済み。
- 放射線防護対策がとられた施設では、避難体制が整うまで屋内退避。

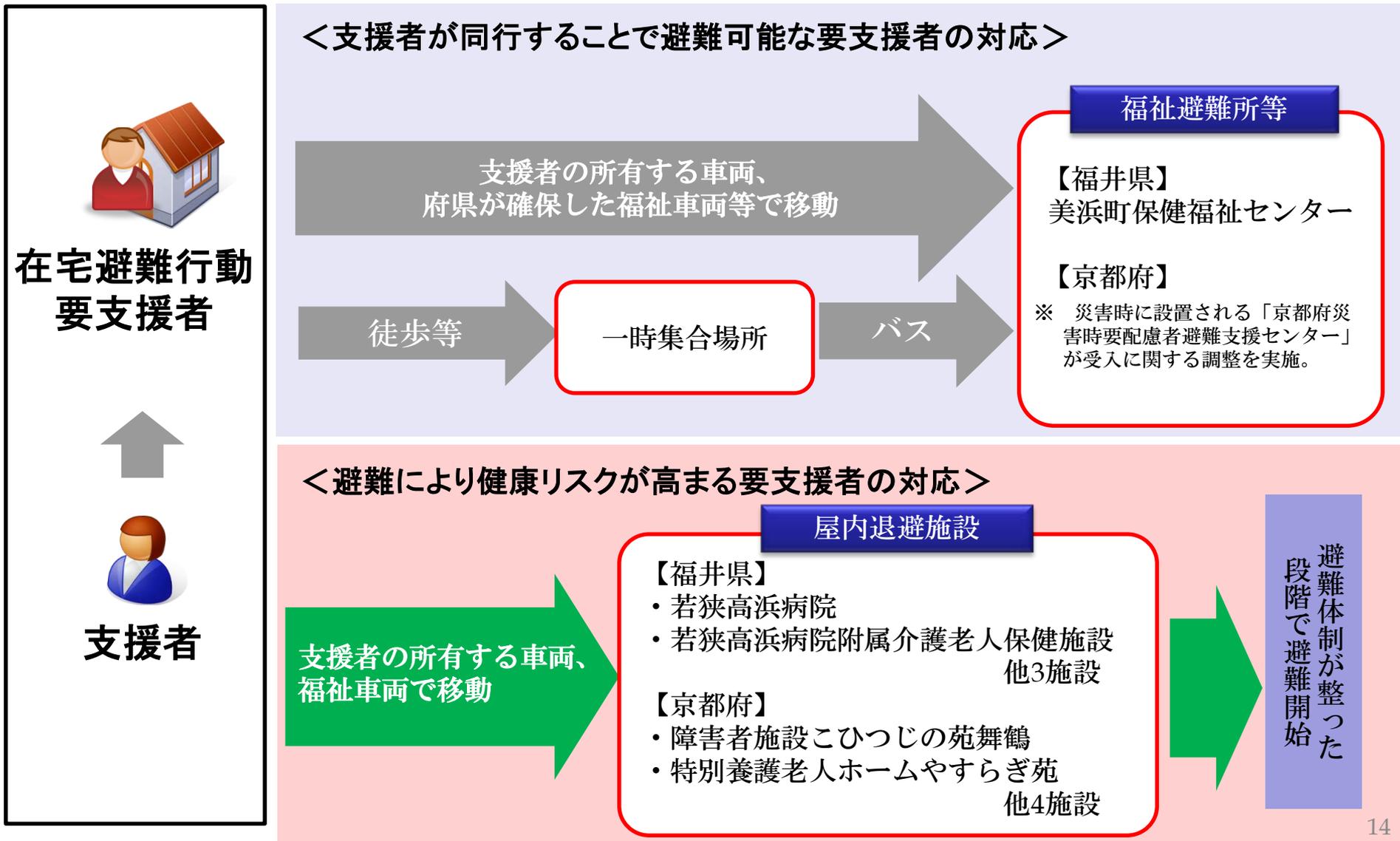
PAZ圏内の施設の入所者等の避難先



- ※1 舞鶴市のPAZ圏及びPAZ圏に準じた避難を行う区域には、医療機関、社会福祉施設は存在しない。
- ※2 避難により健康リスクが高まる要支援者は、支援者の車両又は福祉車両で近傍の放射線防護対策施設へ移動
- ※3 避難に必要な体制が整うまで自施設に屋内退避を実施し、その後あらかじめ定められた避難先施設へ避難

2-8 高浜地域PAZ圏内の在宅の避難行動要支援者

- 在宅の避難行動要支援者の人数を把握し、避難先及び避難方法を設定



2-9 放射線防護対策を施した屋内退避施設

- 避難を行うことで健康リスクが高まる避難行動要支援者について、一時退避を行うための屋内退避施設を設定

➤ 避難を行うことで健康リスクが高まるような住民については、無理な避難は行わない

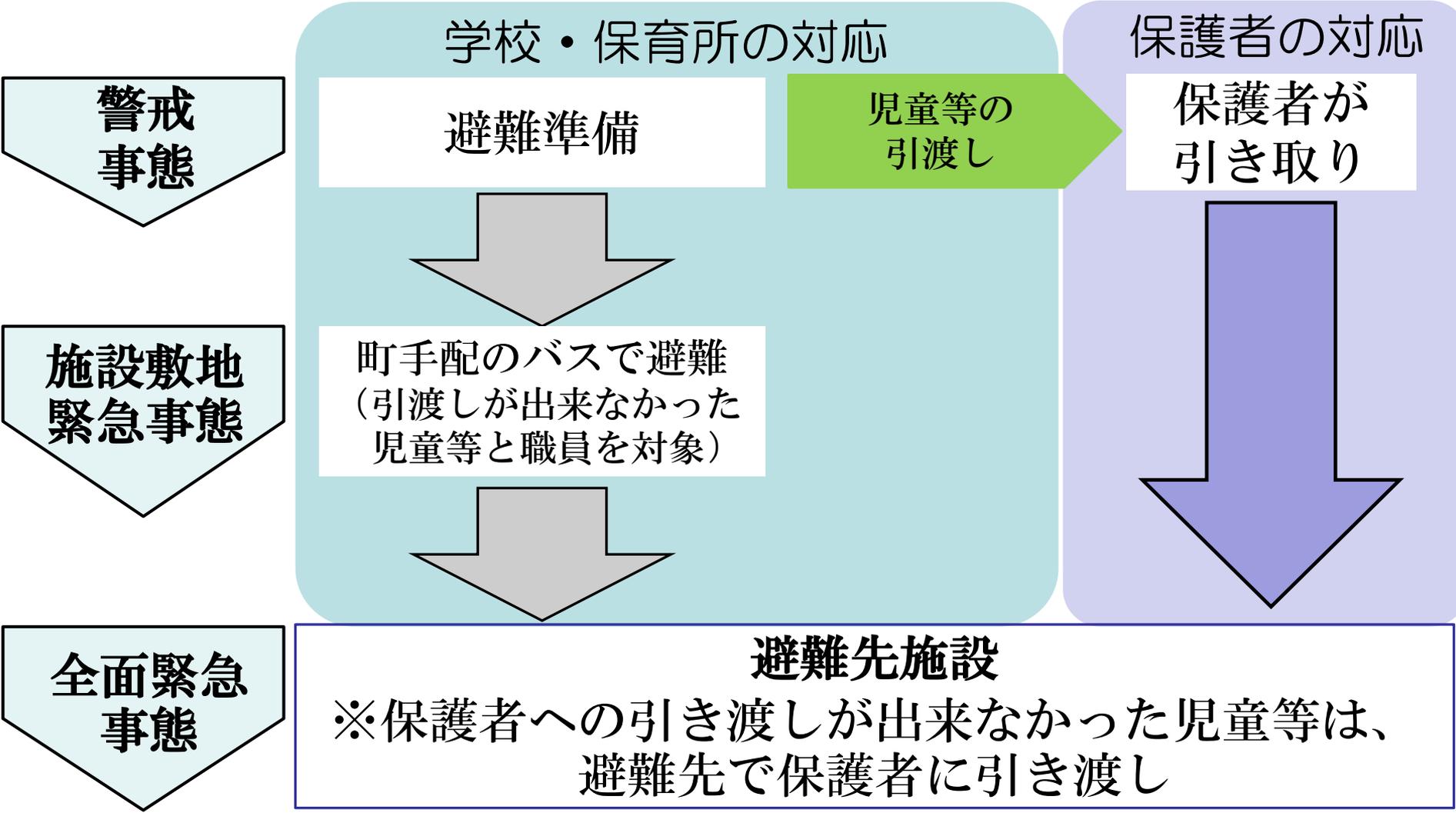
➤ 屋内退避施設は、合計11施設を整備
(放射線防護対策工事予定の施設含む)

➤ 万一、集落が孤立化した場合にも活用



- (凡例)
- : 福井県内の施設
 - : 京都府内の施設

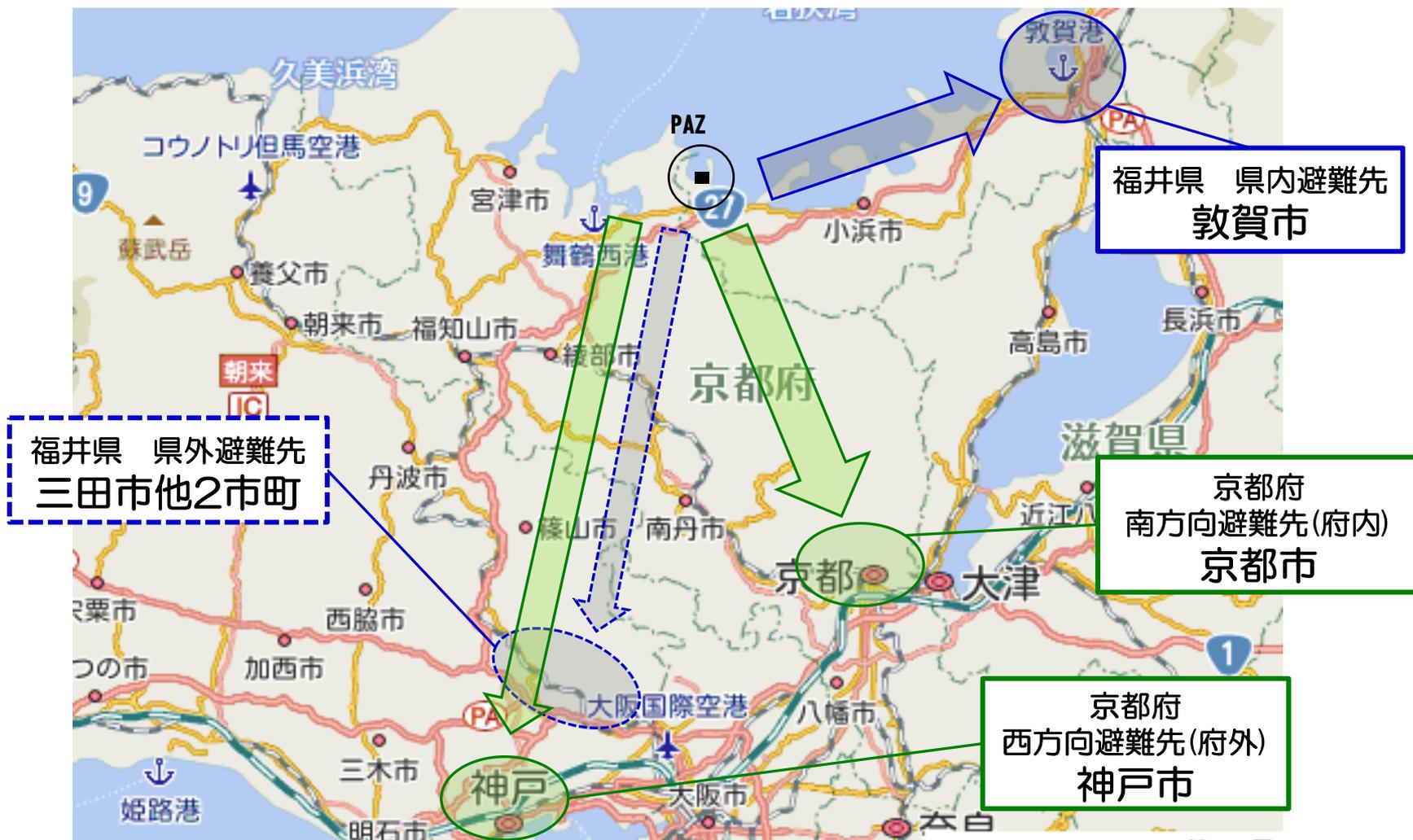
- 学校・保育所の児童や園児については、保護者への引き渡し方法、避難方法を設定。



※ 舞鶴市のPAZ圏及びPAZ圏に準じた避難を行う区域には、学校、保育所は存在しない。

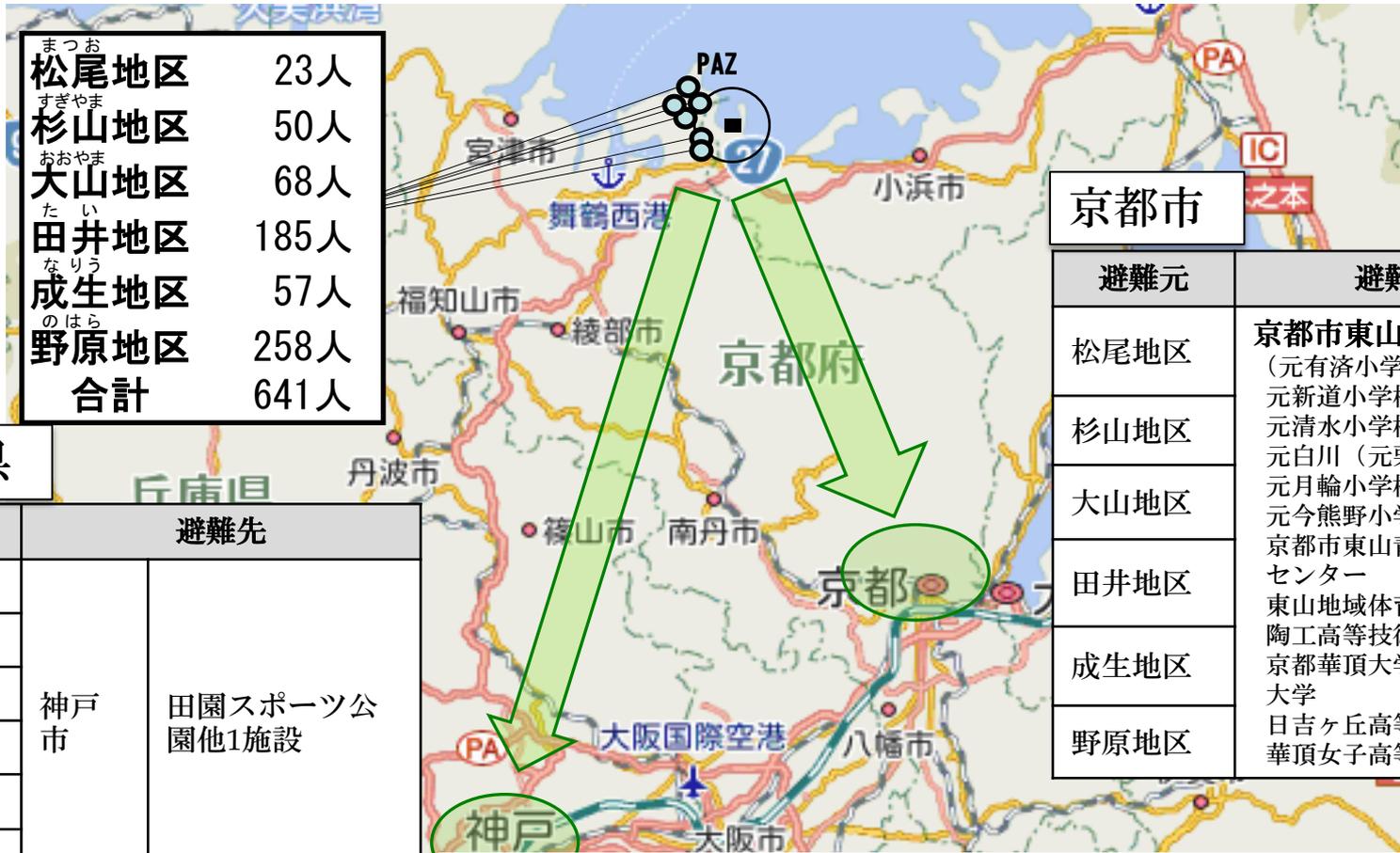
2-11 高浜地域PAZ圏内の住民の避難先

- 原子力発電所が全面緊急事態に至った場合には、PAZ圏の全住民が避難を実施。
- PAZ圏の住民の避難先及び避難経路を複数設定。



2-12 舞鶴市におけるPAZ圏内の住民の避難先

- 舞鶴市の6地区住民の避難先については、京都府内及び府外（兵庫県）において避難先を確保。
- いずれかの避難先を決める際には、避難先の準備状況、避難先までの移動距離や時間、道路状況の他、気象庁から提供される気象情報などを考慮する。



まつお	松尾地区	23人
すぎやま	杉山地区	50人
おおやま	大山地区	68人
た い	田井地区	185人
な りう	成生地区	57人
の はら	野原地区	258人
	合計	641人

兵庫県	
避難元	避難先
松尾地区	神戸市 田園スポーツ公園他1施設
杉山地区	
大山地区	
田井地区	
成生地区	
野原地区	

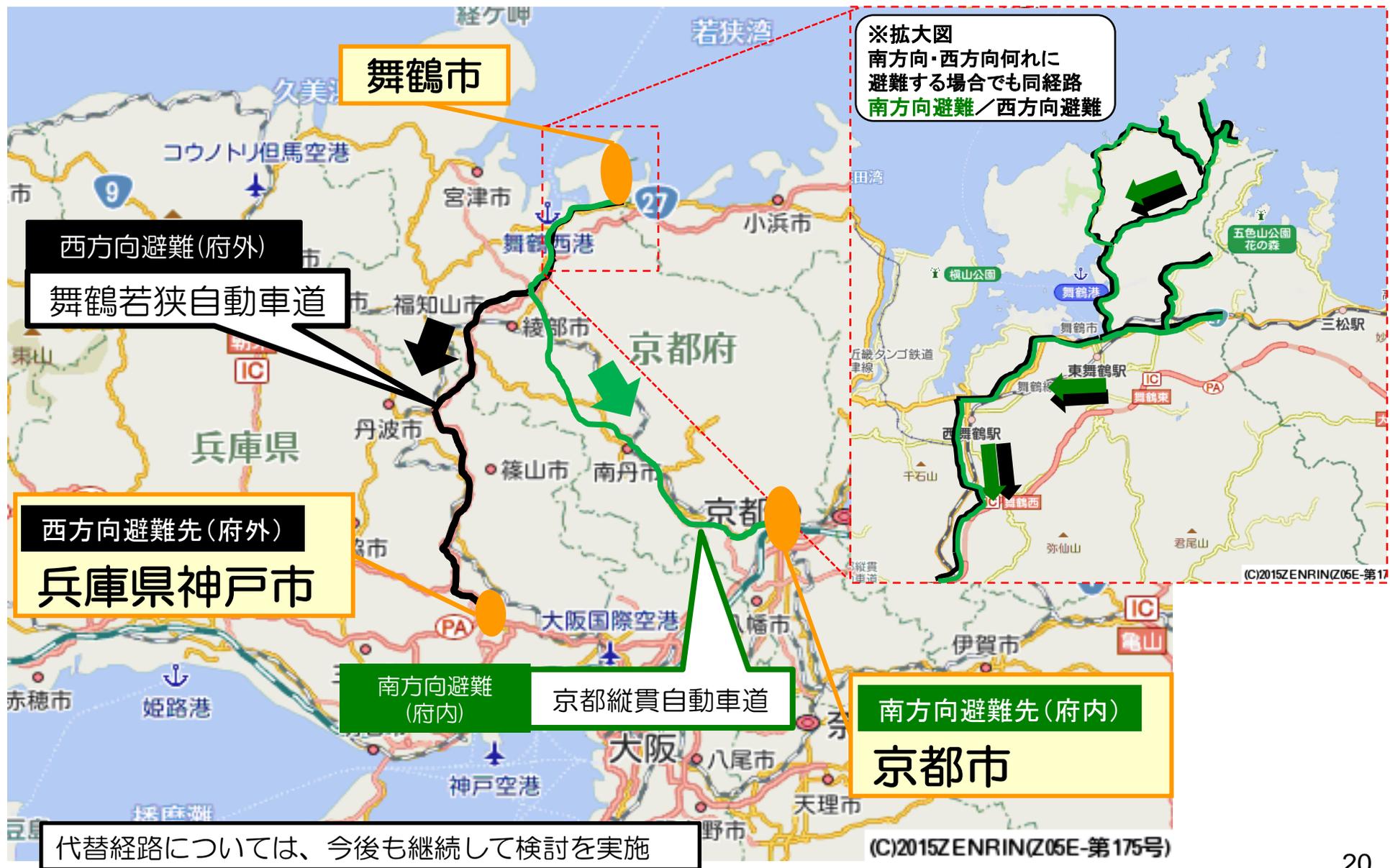
京都市	
避難元	避難先
松尾地区	京都市東山区内施設 (元有濟小学校 元新道小学校)
杉山地区	元清水小学校 元白川(元栗田)小学校
大山地区	元月輪小学校 元今熊野小学校
田井地区	京都市東山青少年活動センター 東山地域体育館
成生地区	陶工高等技術専門校 京都華頂大学・同短期大学
野原地区	日吉ヶ丘高等学校 華頂女子高等学校)

※松尾・杉山はPAZ、大山・田井・成生・野原はPAZに準じた区域（舞鶴市地域防災計画原子力災害対策編による）

(高浜町内浦地区の場合)



2-14 京都府のPAZ圏から避難先施設までの主な経路

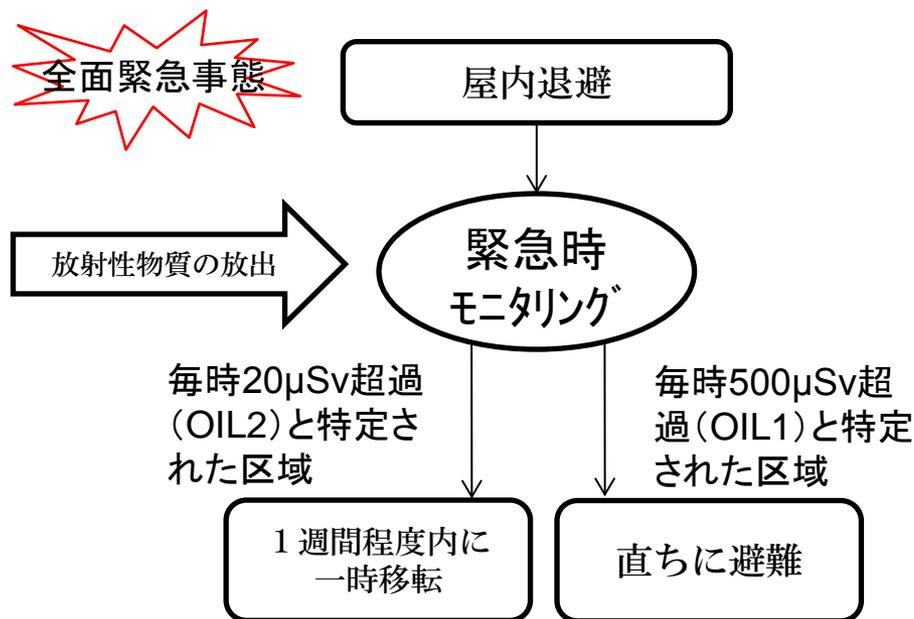


2-15 高浜地域UPZ圏内における防護措置の考え方

- 全面緊急事態となった場合、放射線被ばくの防護措置として、UPZ圏内においては住民の屋内退避を開始する。
- 原子力災害対策本部は、緊急時モニタリングの結果に基づき、原子力災害対策指針で定める基準（OIL）に基づき、空間放射線量率が高い区域を特定する。OIL1に該当する毎時500 μ Sv超過の区域を数時間内を目途に特定し、当該特定された地域の住民は、直ちに避難等（移動が困難な者の一時屋内退避を含む）を行う。また、OIL2に該当する毎時20 μ Sv超過の区域を1日内を目途に特定し、当該特定された地域の住民は、1週間程度内に一時移転を行う。
- これらの防護措置（一時移転等）を的確に実施できる体制を整備する。

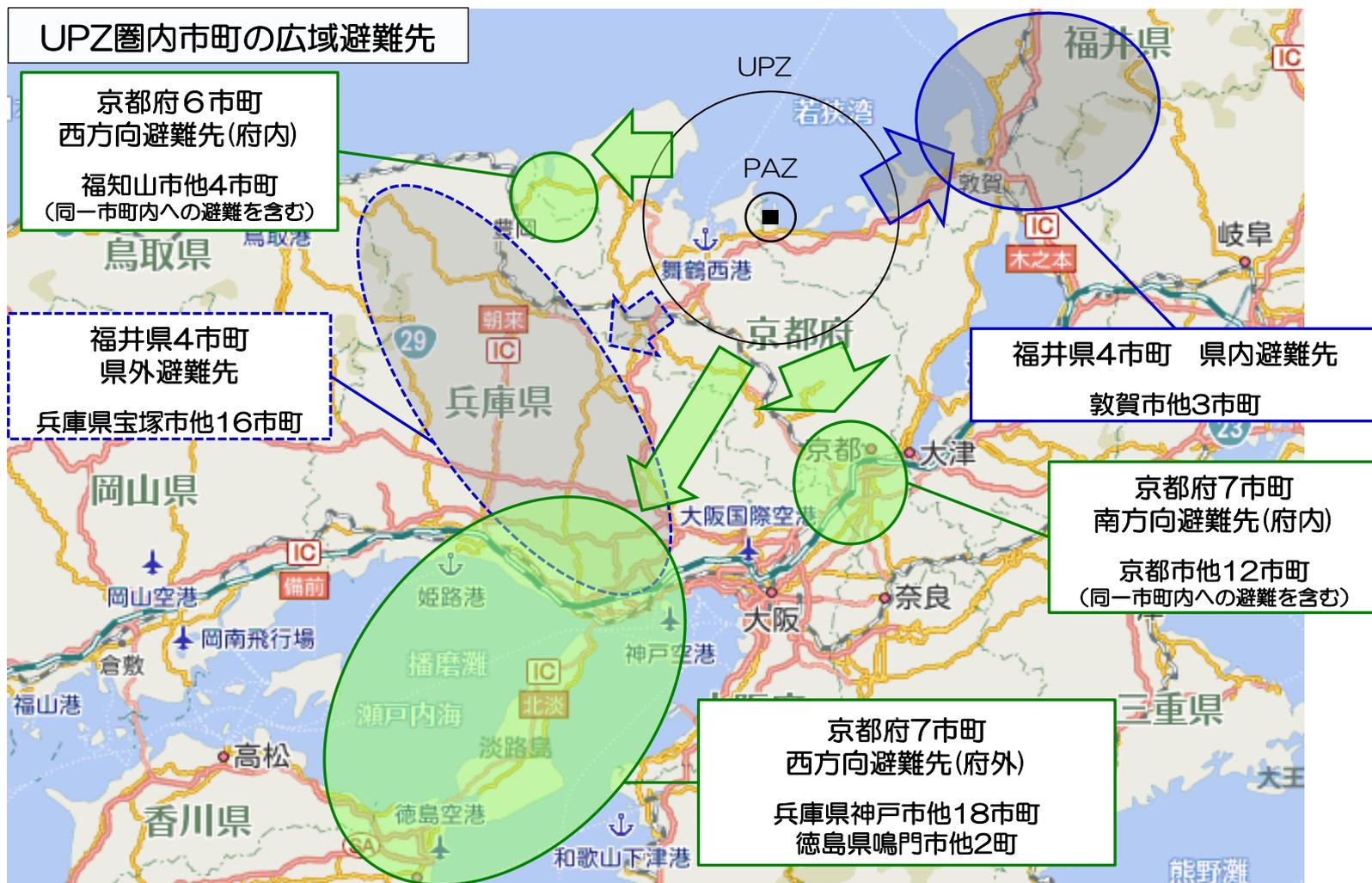


UPZ圏内の防護措置の基本的な流れ



2-16 高浜地域UPZ圏内の住民の一時移転等

- UPZ圏の住民の一時移転等の際における避難先及び避難経路についても複数設定。



2-17 高浜地域UPZ圏内の医療機関・社会福祉施設の避難先

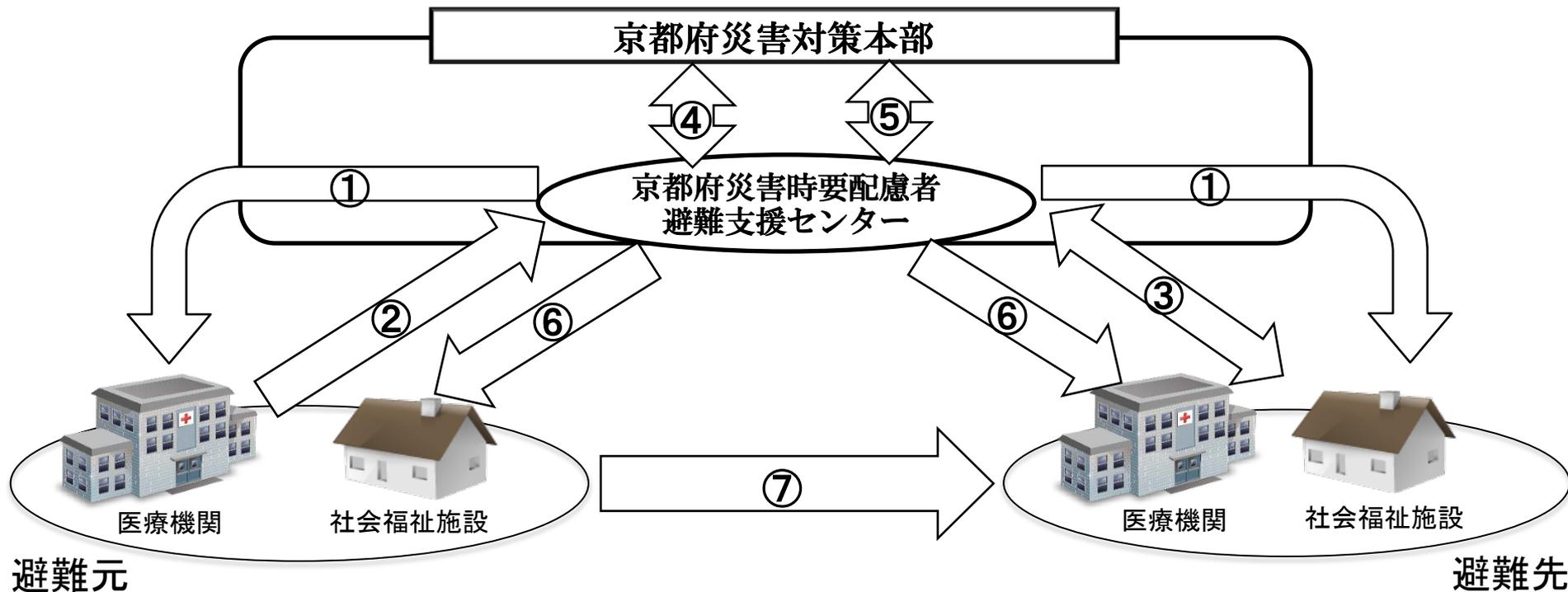
- 福井県では、UPZ圏にある全ての医療機関、社会福祉施設（33施設）について、**個別の避難計画を策定済**であり、避難先を確保。何らかの事情で、予め選定した避難先施設が使用できない場合には、福井県が受入先を調整。
- 京都府では、UPZ圏にある医療機関、社会福祉施設については、受入候補施設を、**京都府災害時要配慮者避難支援センターの調整により確保**。

UPZ圏内施設と避難先

施設区分		福井県		京都府	
		避難元施設数	受入施設数	避難元施設数	受入施設数
医療機関(病院・有床診療所)		6	8	14	32
社会福祉施設	介護保険施設等	15	44	44	135
	障害福祉サービス事業所等	12	13	17	22
	児童養護施設等	—	—	3	9
	小計	27	57	64	166
合計		33	65	78	198

※ 福井県のUPZ圏内には児童養護施設なし

▶ 京都府では、一時移転等の防護措置が必要になった場合、京都府災害対策本部内に設置される京都府災害時要配慮者避難支援センターが受入に関する調整を実施。



※事態の規模、時間的な推移に応じて、早期の段階で避難等の予防的防護措置をとる場合に備えて、UPZ圏内の医療機関・社会福祉施設を対象に避難時の対応についての具体化・充実化を行っていく。

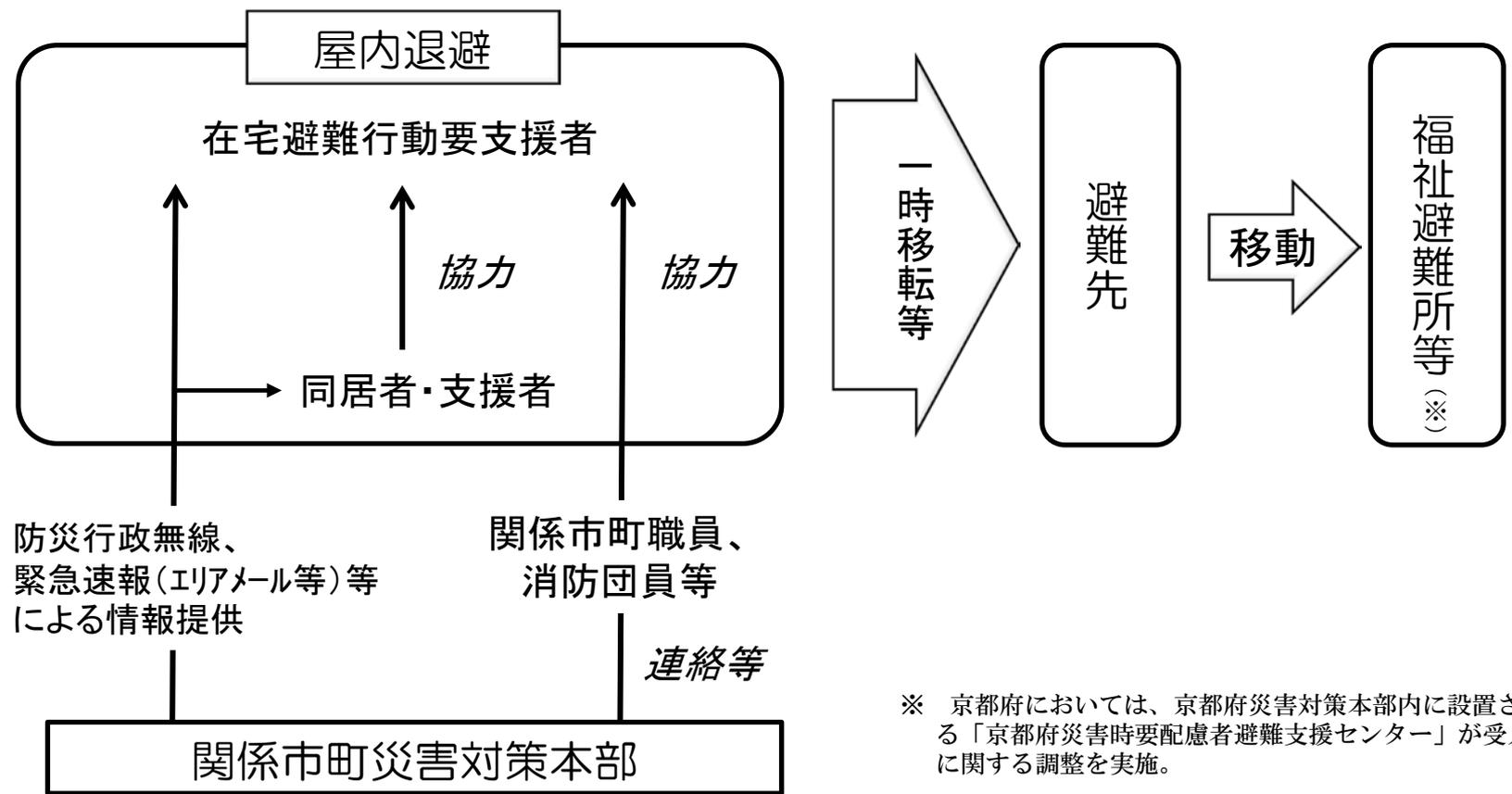
マッチングフロー

- ①：災害時要配慮者避難支援センターから受入先・避難元双方の医療機関・社会福祉施設へ、災害に関する情報を提供
- ②：避難元医療機関・社会福祉施設からセンターへ、避難者数及び必要な移送手段を報告
- ③：センターによる受入先の状況確認及びマッチングの実施
- ④：センターと京都府災害対策本部において調整の上、必要な移送手段

- を確保
- ⑤：センターと京都府災害対策本部による移送等の避難実施についての協議・調整
- ⑥：センターから受入先・避難元双方の医療機関・社会福祉施設へ、避難方針を連絡
- ⑦：避難の実施

2-19 高浜地域UPZ圏内の在宅の避難行動要支援者の防護措置

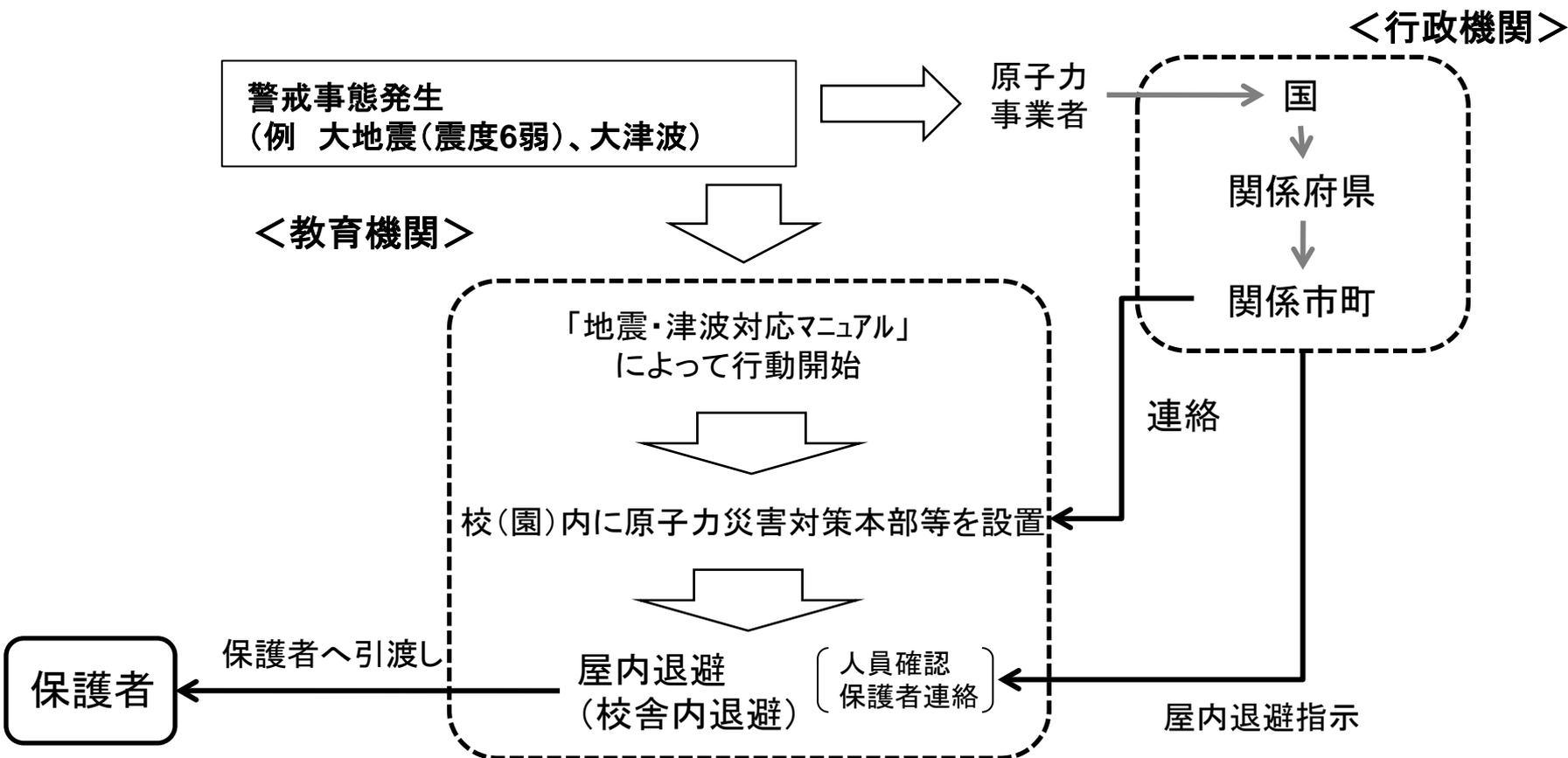
- 防災行政無線、緊急速報（エリアメール等）等を用いて情報提供を行い、在宅の避難行動要支援者の屋内退避・一時移転等を実施。
- 連絡が通じない場合は、関係市町職員や消防団員等が、屋内退避・一時移転等の協力を実施予定。
- 避難先で介護ベッド等が必要な在宅の避難行動要支援者は福祉避難所等へ移動。



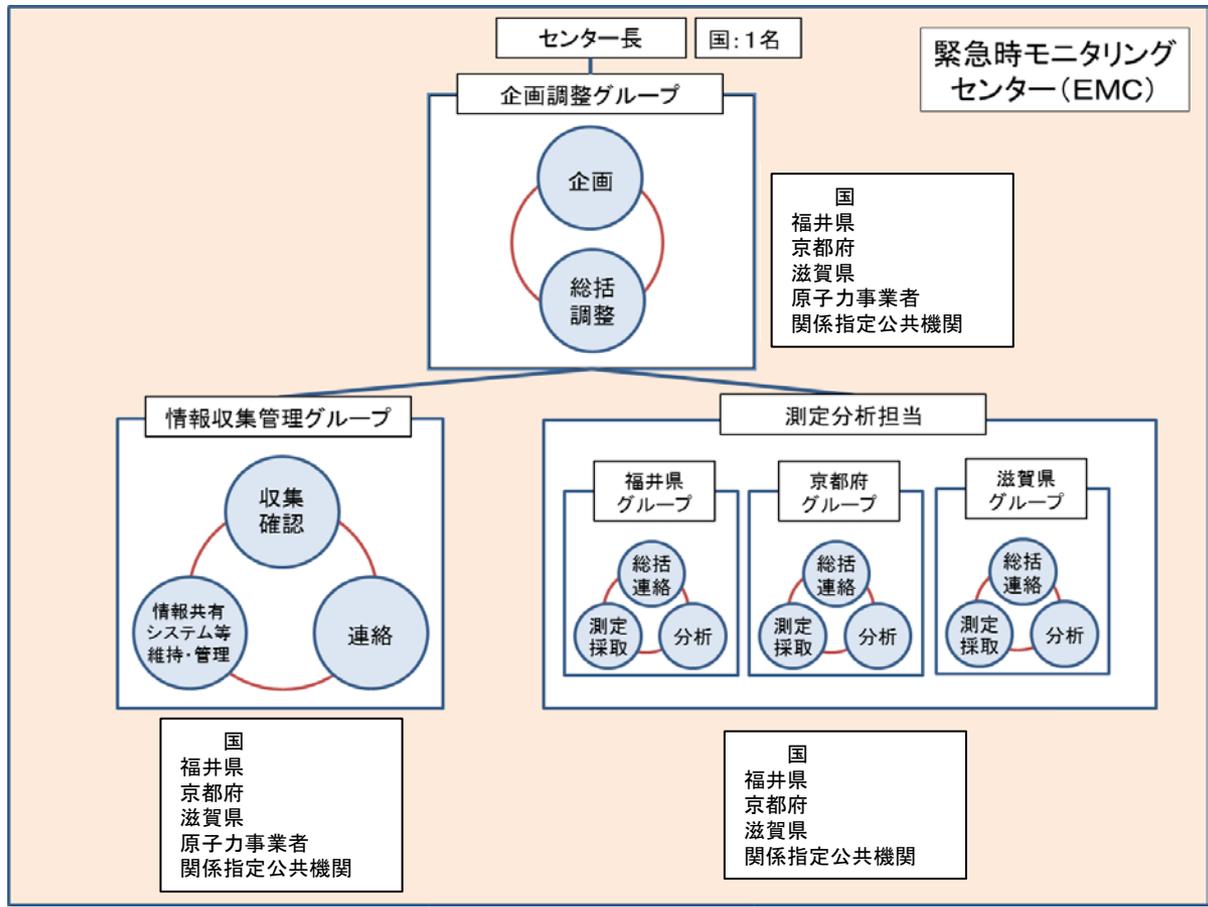
※ 京都府においては、京都府災害対策本部内に設置される「京都府災害時要配慮者避難支援センター」が受入に関する調整を実施。

2-20 高浜地域UPZ圏内の学校・保育所等の防護措置

- 警戒事態発生時に、保育所・幼稚園、小学校及び中学校等毎に原子力災害対策本部等を設置。あらかじめ作成する計画に従って行動。
- 関係市町災害対策本部等の指示に従い、屋内退避及び保護者の迎え等について保護者に連絡。



- 国は、施設敷地緊急事態に至った原子力施設の立地道府県に緊急時モニタリングセンター（EMC）を設置。
- 緊急時モニタリングセンター（EMC）の体制について、センター長、企画調整グループ及び情報収集管理グループを福井県高浜原子力防災センターに、測定分析担当は、それぞれの府県に拠点を設置。



企画調整グループ

緊急時モニタリングの企画調整を担い、緊急時モニタリングセンター内の活動に対する監督を行う。

情報収集管理グループ

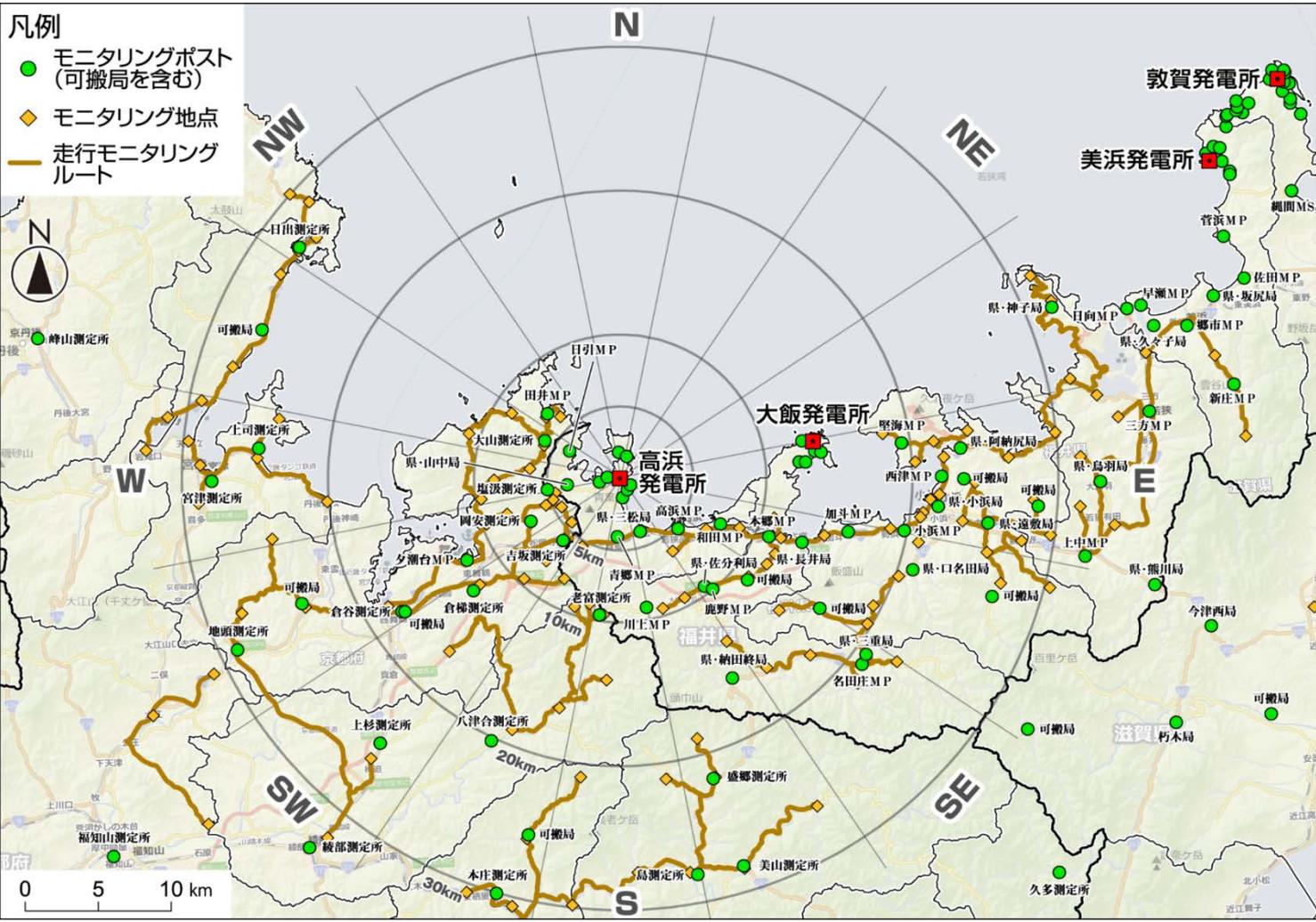
中央との情報共有システムを維持・管理するとともに、緊急時モニタリングデータの一元的管理等を行う。

測定分析担当

緊急時モニタリングを実施する。

2-22 高浜地域の緊急時モニタリング体制②

- 高浜発電所の周辺地域では、発電所を取り囲むように半径30km圏内（福井県内：39局、京都府内：16局）の測定局を用いて24時間監視を実施。
- 今後測定機器を追加的に整備し、モニタリング体制の更なる充実を図る。



モニタリングポスト(例)



モニタリングカー(例)
[走行サーベイ車]



可搬型モニタリングポスト(例)
[太陽光パネル+バッテリー付]

2-23 安定ヨウ素剤の事前配布・緊急配布

- ▶福井県及び京都府では、昨年より、PAZ圏内住民を対象に説明会を行い、安定ヨウ素剤の事前配布を実施。今後も説明会を実施し、配布を行う。
- ▶なお、避難住民等に対する安定ヨウ素剤の緊急配布のための備蓄を実施。緊急配布は備蓄先より一時集合場所等に設置する緊急配布場所に搬送の上、対象住民等に順次配布・調剤を実施。



＜高浜地域PAZ圏における事前配布状況＞

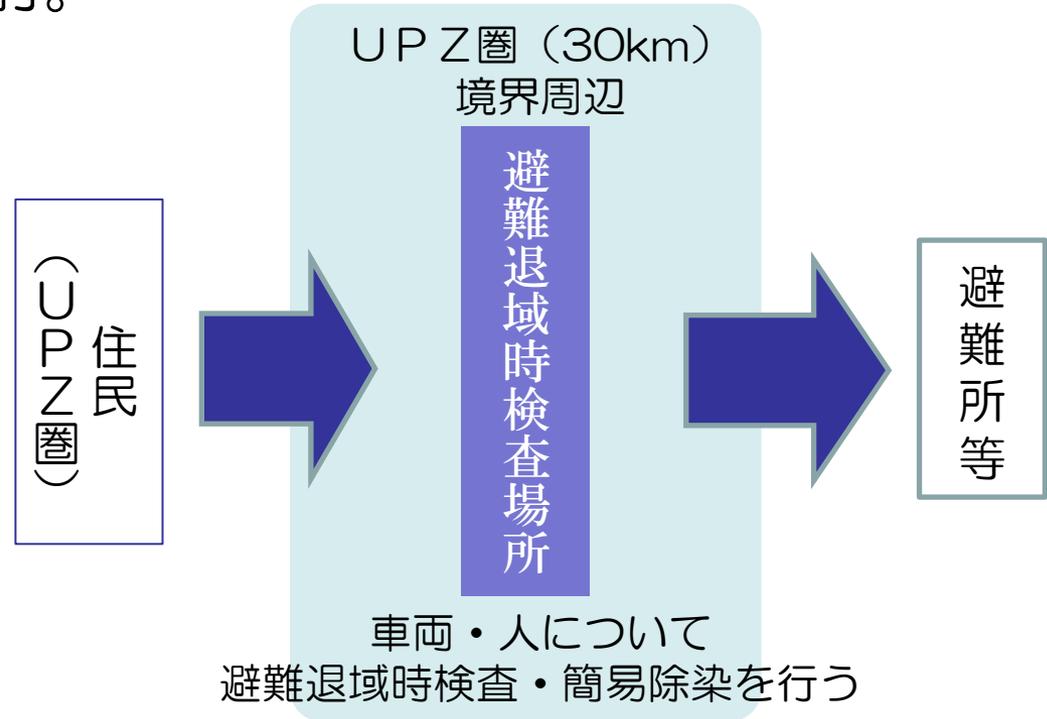
地区	住民数 (人)	配布者数 (人)
福井県 高浜町	7,953	5,365
京都府 舞鶴市	67	59
	PAZに準じた地区についても、説明会等の実施に向け調整中	

※数値はPAZ圏の数値。
 ※福井県の対象住民数は平成26年10月1日現在
 京都府の対象住民数は平成26年12月18日現在
 ※福井県の配布者数は平成27年3月15日現在
 京都府の配布者数は平成27年2月17日現在

2-24 高浜地域UPZ圏の避難退域時検査

- UPZ圏住民が緊急時モニタリング結果等に基づく避難指示により、避難・一時移転等を実施する場合の避難退域時検査場所の候補地となる箇所を検討。

- 避難退域時検査場所はUPZ圏（30km）境界周辺から避難所等までの場所に設置。
- あらかじめ複数の候補地を定め、状況に応じて、実際に開設する場所を決める。



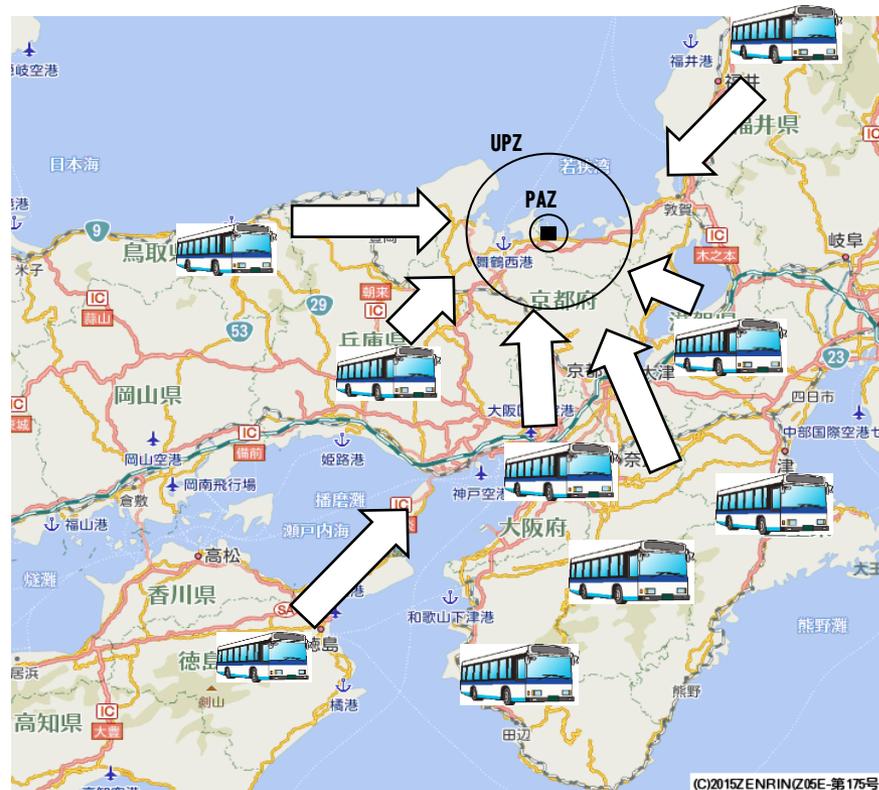
福井県の候補地 (平成26年8月福井県広域避難計画要綱)		京都府の候補地 (平成27年2月原子力災害にかかる広域避難要領)	
きのこの森 うみんぴあ大飯 道の駅名田庄 県若狭合同庁舎 若狭鯉川海水浴場 小浜市総合運動場	若狭町役場上中庁舎 道の駅若狭熊川宿 美浜町役場 敦賀市総合運動公園 加斗PA 小浜西IC 等	道の駅てんきてんき丹後 野田川わーくぱる 綾部市中央公民館 三段池公園	長田野体育館 綾部工業団地・交流 プラザ 丹波自然運動公園

※「避難者に対する体表面汚染スクリーニング（鼻スミア及び甲状腺スクリーニングを除く。）及び物品のスクリーニング」については、「避難退域時検査」という名称を使用する。
（原子力災害時における避難退域時検査及び簡易除染マニュアル（平成27年3月31日：原子力規制庁 原子力災害対策・核物質防護課）

2-25 UPZ圏内の一時移転に必要な輸送能力の確保

- 原子力災害対策本部が緊急時に「列挙」の結果に基づき、空間放射線量率が毎時 $20\mu\text{Sv}$ 以上となる区域を1日以内に特定。
- 当該区域の住民は原子力災害対策本部の指示により概ね1週間以内に一時移転を実施。
- 一時移転が必要となった場合の輸送能力の確保策を検討。

- 福井県及び京都府が、自府県内のバス会社から必要となる輸送手段を調達
- ↓
- 両府県内の輸送手段では不足する場合、関西広域連合等関係機関が関西圏域の府県及び隣接府県等の関係団体から輸送手段を調達
- ↓
- 上記手段により確保した輸送手段で対応できない場合、原子力災害対策本部からの依頼に基づき、国土交通省が関係団体、関係事業者に対し、協力を要請



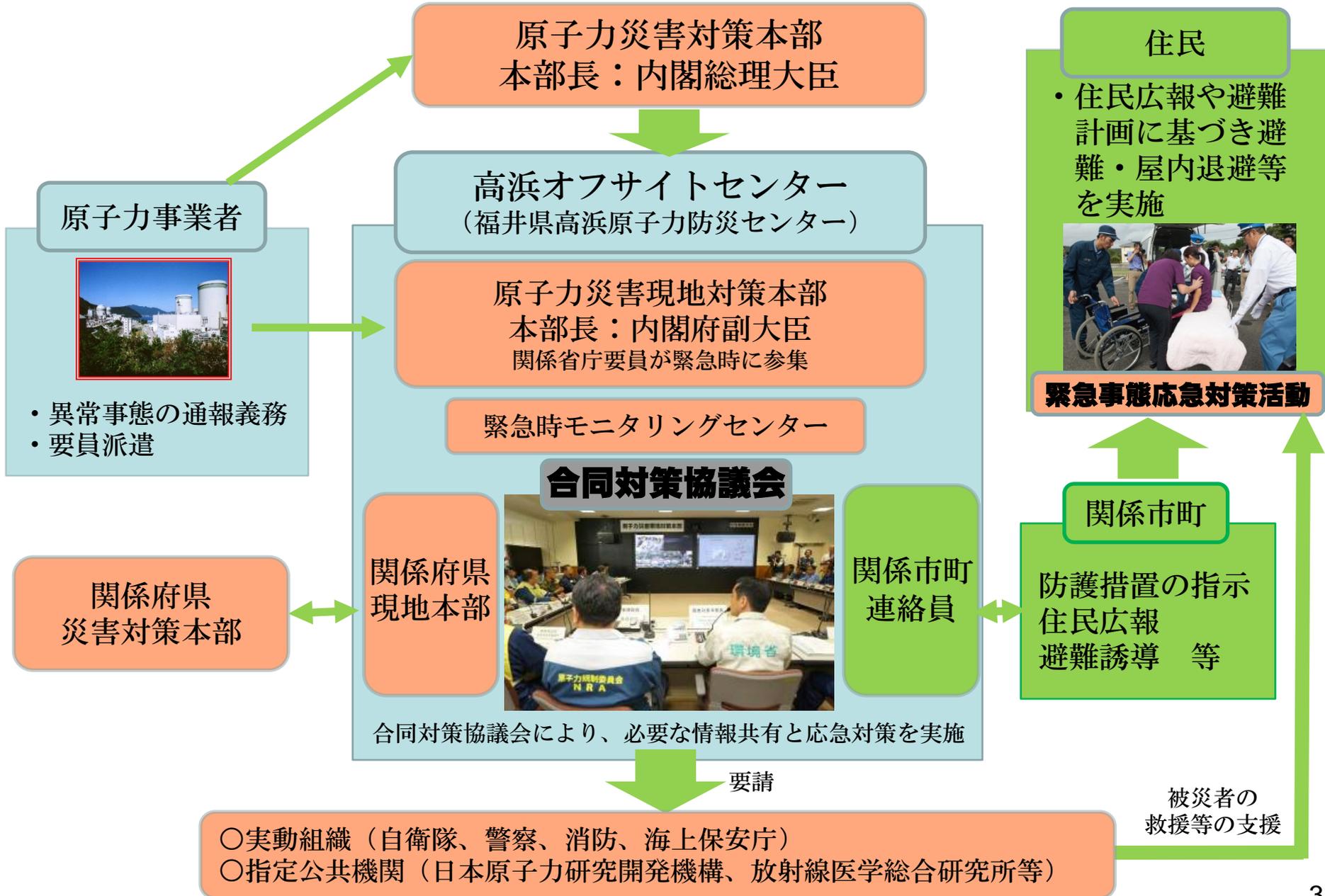
(C)2015ZENRINZ(05E-第175号)

※1 関西電力を含む

※2 不測の事態により確保した輸送能力で対応できない場合、実動組織(自衛隊、警察、消防、海保庁)に支援を要請

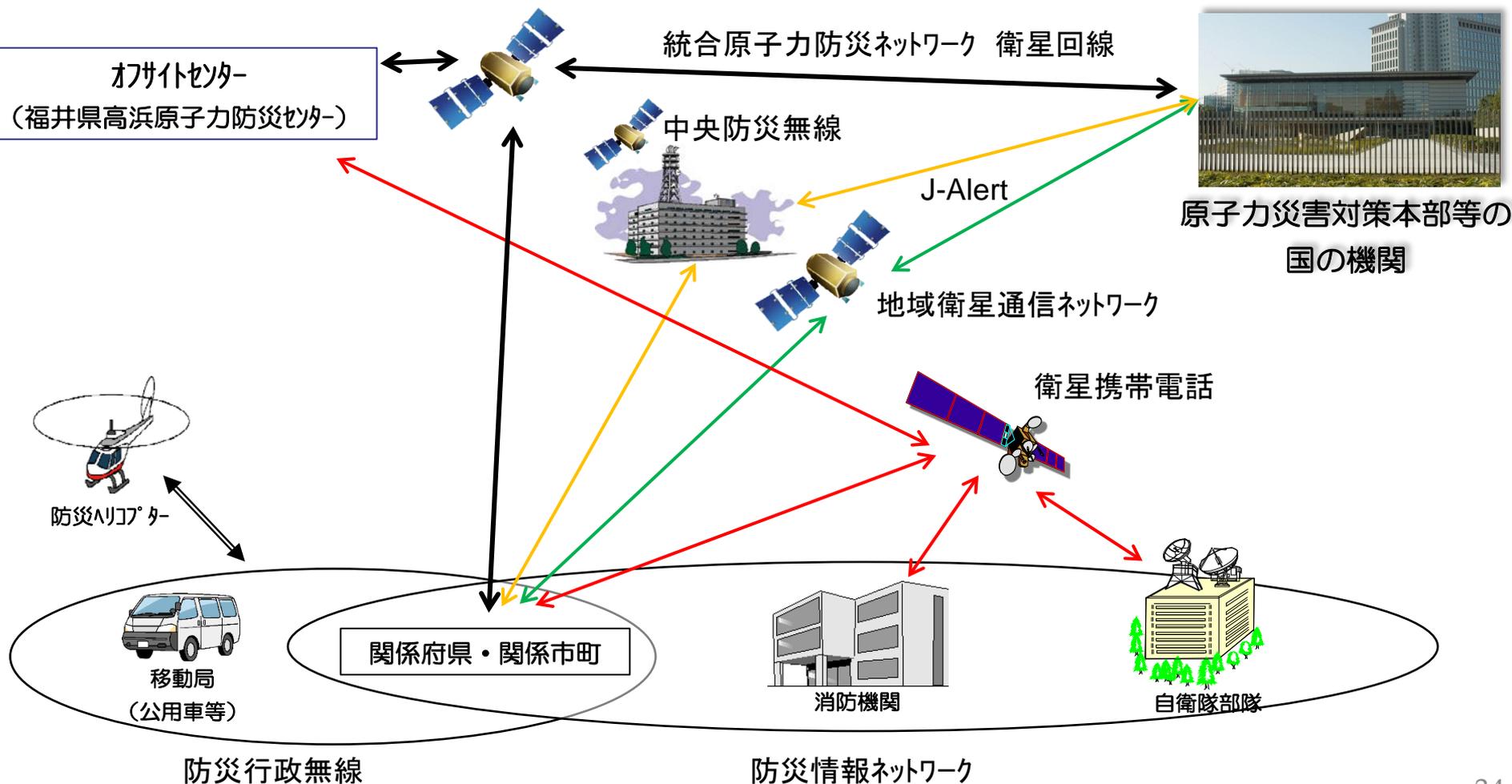
1. 内閣府（原子力防災）について
2. 地域防災計画充実に向けた取り組み
3. 原子力災害時における国の体制

3-1 緊急時対応体制



3-2 連絡体制の確保

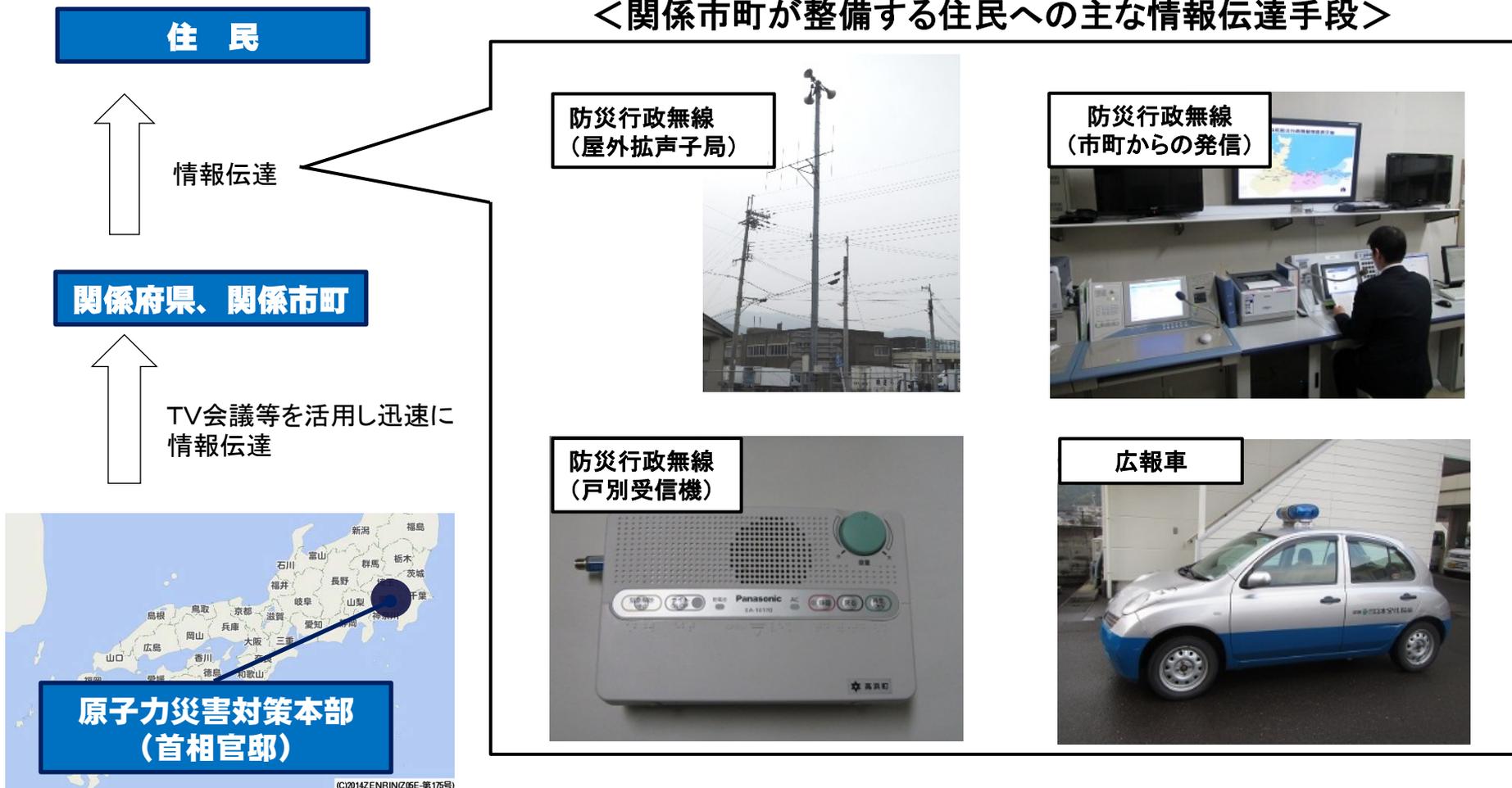
- 一般回線が通信不全の時には、原子力災害対策用に整備されているTV会議回線を含む専用通信回線を使用し、更に専用通信回線が不全の場合は、衛星回線を使って、連絡体制を確保。
- その他、中央防災無線、衛星携帯電話等を使用し、連絡体制を確保。



3-3 住民への国等の情報伝達体制

- ▶ 防護措置（避難、一時移転、安定ヨ素剤の服用指示等）が必要になった場合は、原子力災害対策本部から、関係府県及び関係市町に、その内容をTV会議等を活用し迅速に情報提供。
- ▶ 関係市町は、防災行政無線、広報車等を活用し、住民へ情報を伝達。

＜関係市町が整備する住民への主な情報伝達手段＞



3-4 国の実動組織の広域支援体制

- 地域レベルで対応が困難な場合は、関係府県、関係市町からの要請を踏まえ、政府をあげて、全国規模の実動組織による支援を実施。
- オフサイトセンターにおいて集約した関係自治体からの様々な要請に対し、原子力災害対策本部（官邸・ERC（原子力規制庁緊急時対応センター））の調整により、必要に応じ全国の実動組織（自衛隊、警察、消防、海保庁）による支援を実施。

全国の実動組織による支援

自衛隊による

災害派遣・原子力災害派遣

全国の陸・海・空の自衛隊による支援

警察による警察災害派遣隊

全国の都道府県警察による支援

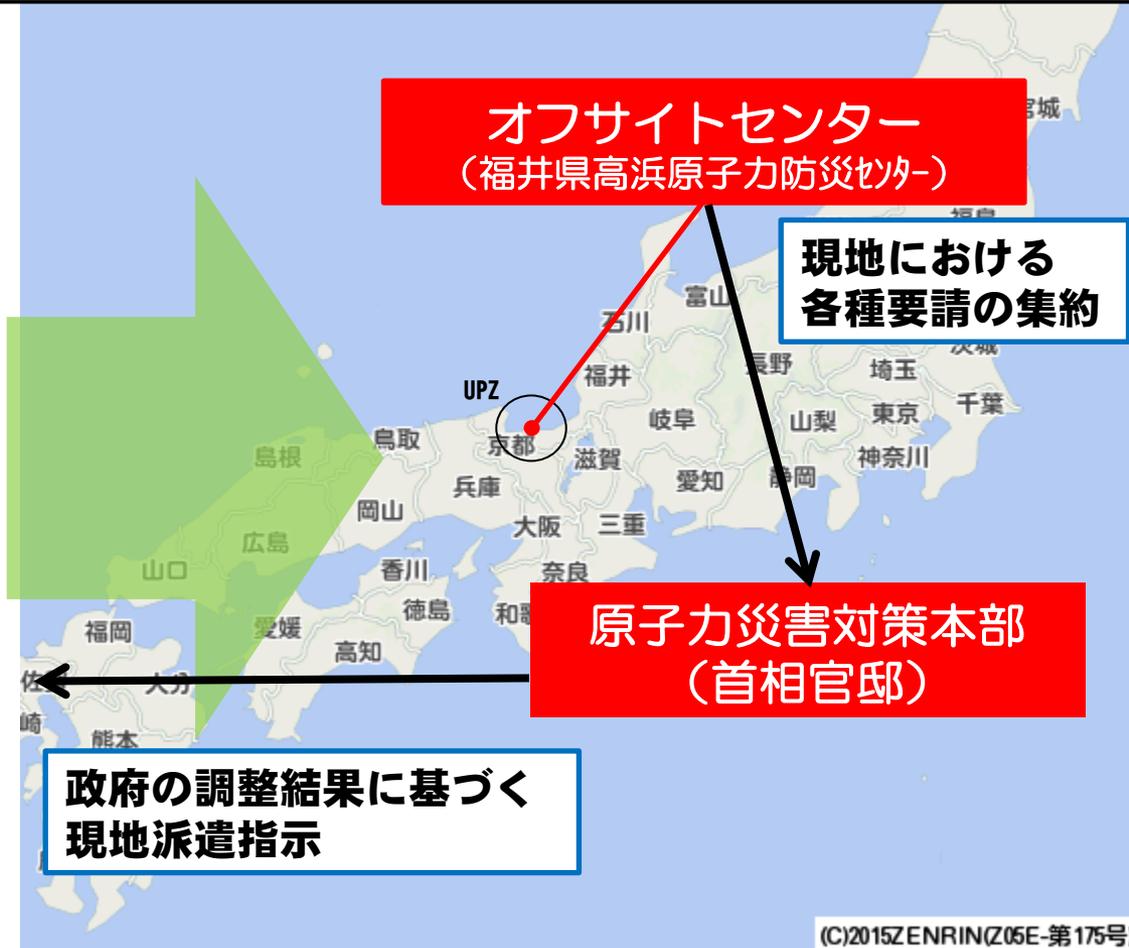
消防による緊急消防援助隊

全国の市町村消防が所属する
都道府県単位による支援

海上保安庁による

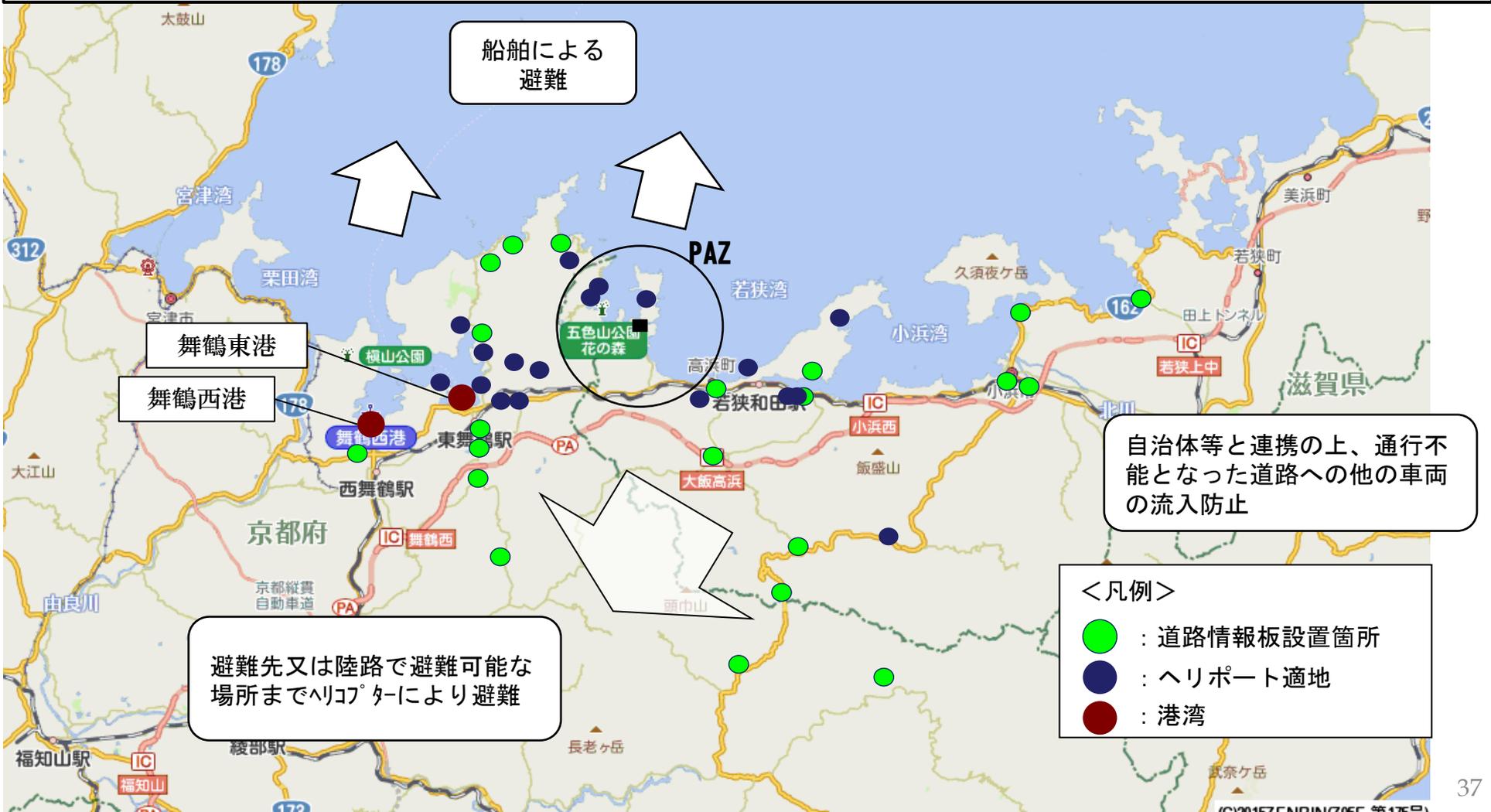
巡視船艇・航空機の派遣

全国の管区海上保安本部による支援



3-5 自然災害等により道路等が通行不能になった場合の対応

➤ 自然災害等により、避難経路等を使用した車両等による避難ができない場合は、関係府県及び関係市町からの要請により、実動組織（自衛隊、警察、消防、海保庁）による各種支援を必要に応じて実施（放射性物質の放出量が少ない場合は、無理な避難を行わず、自宅等への屋内退避も活用）。



3-6 自然災害などの複合災害で想定される実動組織の活動例

➤ 関係府県、関係市町との調整を踏まえ、必要に応じ広域応援を実施。

防衛省

- ✓ 緊急時モビリティ支援
- ✓ 被害状況の把握
- ✓ 避難の援助
- ✓ 人員及び物資の緊急輸送
- ✓ 緊急時のスクリーニング及び除染
- ✓ 人命救助のための通行不能道路の啓開作業



警察組織

- ✓ 現地派遣要員の輸送車両の先導
- ✓ 避難住民の誘導・交通規制
- ✓ 避難指示の伝達
- ✓ 避難指示区域への立ち入り制限等



消防組織

- ✓ 避難行動要支援者の搬送の支援
- ✓ 傷病者の搬送
- ✓ 避難指示の伝達



海上保安庁

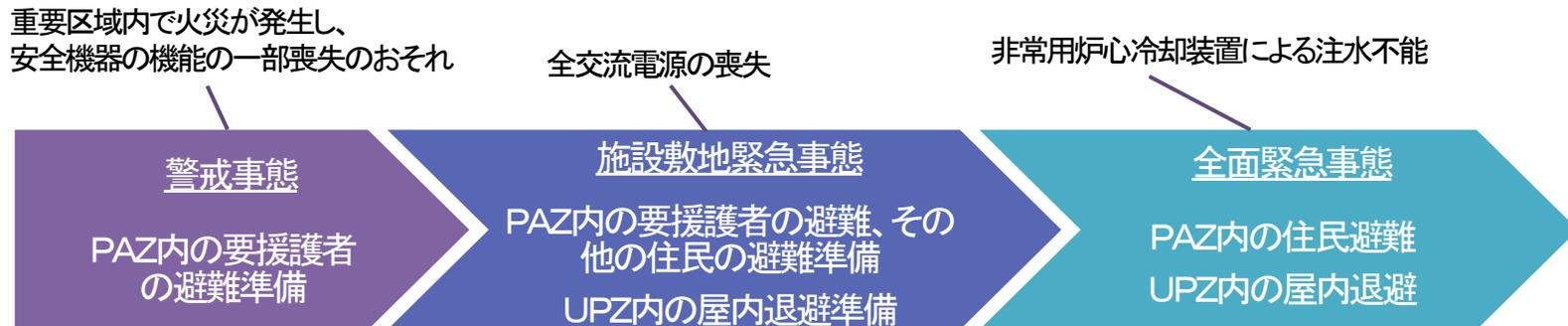
- ✓ 巡視船艇による住民避難の支援
- ✓ 緊急時モビリティ支援
- ✓ 漁船等への避難指示の伝達
- ✓ 海上における警戒活動



- ◆ 福井エリア地域原子力防災協議会等を通じて、国と関係自治体が一体となって、引き続き、各自治体の地域防災計画、避難計画の充実・強化等を全面的に支援していく。
- ◆ 国や関係自治体を実施する原子力防災訓練で明らかになった課題を改善し、各自治体の地域防災計画、避難計画に反映させていく。
- ◆ 放射線防護対策等のための資機材の整備等に関して、今後も継続して、関係自治体の要請に応じて財政的な支援を行う。

地域防災計画・避難計画の整備に「完璧」や「終わり」はなく、継続的に、内容の充実・強化に努めていく

○テロ事案が発生し、原子力施設の設備が破壊された場合、原子力災害特別措置法の枠組みの下、施設の状態に応じて防護措置を講じる



○武力攻撃による原子力災害への対処(※)については、国民保護法の枠組みの下、国民保護基本指針に基づく対応
(通常の原子力災害と同様の措置を講ずることを原則とする)

武力攻撃原子力災害が発生した場合及び発生するおそれがある場合

PAZに相当する地域は直ちに避難

UPZに相当する地域は屋内退避、その後の事態の推移に応じ避難

※事態対処法における緊急処理事態に認定される場合

○また、放射性物質の放出後は、原子力災害対策指針で定める基準(OIL)に基づき、以下の防護措置を実施。

- ① OIL1: 毎時500 μ Sv超過と特定された区域については直ちに避難
- ② OIL2: 毎時20 μ Sv超過と特定された区域については1週間程度内に一時移転

緊急時の被ばく線量及び防護措置の効果の試算について

平成 26 年 5 月 28 日
原子力規制委員会

1. 趣旨・目的

原子力災害対策指針では、放射性物質の放出前に予防的防護措置を実施するための枠組や、事故の進展に応じて段階的避難等の追加的防護措置を実施するための枠組等、原子力防災体制の基本的考え方を示している。

原子力災害対策指針の考え方にに基づき、関係自治体において、各地域の実情を踏まえて、地域防災計画の策定等が進められているが、原子力災害の様態は、事故の規模や進展の状況等によって多様であり、実際の原子力災害時には、状況等に応じて、柔軟かつ適切な対応が求められる。

このため、関係自治体において、リスクに応じた合理的な準備や対応を行うための参考としていただくことを目的として、仮想的な事故における放出源からの距離に応じた被ばく線量と予防的防護措置による低減効果について、全体的な傾向を捉えていただくための試算を行った。

本試算では、セシウム 137 が 100 テラベクレル、その他核種がセシウム 137 と同じ割合で換算された量、さらに希ガス類が全量、環境中に放出されるような仮想的な事故を想定した。この想定は、東電福島第一原発事故を踏まえて強化された新規制基準への適合性を審査する上で「想定する格納容器破損モードに対して、Cs-137 の放出量が 100TBq を下回っていることを確認する」(注)とされていることを踏まえて設定したものである。

なお、本試算はこれ以上の規模の事故が起こらないことを意味しているものではない。

(注)『実用発電用原子炉に係る炉心損傷防止対策及び格納容器破損防止対策の有効性評価に関する審査ガイド』より抜粋

2. 計算条件及び評価方法

○想定する事故：放射性物質が環境に放出されるが、具体的な事故のシーケンスは設定せず、以下の条件で計算。

○炉心内蔵量：80 万 kWe 級加圧水型軽水炉 (PWR) をモデル。

(事故直前まで定格熱出力 (2,652MWt) 比 102% の熱出力で 40,000 時間運転を継続したものととして算出。)

○格納容器への放出割合：米国 NRC の NUREG-1465 から引用。

○環境への放出割合：セシウム 137 の環境への放出量が 100 テラベクレルとなるように求めた係数を、NUREG-1465 から得られた各核種グループ (ヨウ素類等) の格納容器への放出割合に乗算して算出。ただし、希ガス類については、全量が放出されると仮定。

- 炉停止から放出開始までの時間：12時間
- 環境中への放出継続時間：5時間（一定の割合で放出されると仮定。）
- 放出高さ：50m
- 大気中拡散・被ばく線量評価に使用した計算コード：OSCAAR
（独立行政法人日本原子力研究開発機構（JAEA）安全研究センターの協力を得て実施。）
- 気象条件：年間における1時間毎の気象データ（8,760通り）から248通りをサンプリング（茨城県東海地区）。
- 被ばく経路：外部被ばく（放射性プルーム、地表沈着によるもの）及び内部被ばく（吸入によるもの）
- 評価方法：環境中に放出された放射性物質の挙動は、放出後の気象条件によって影響を受けるため一定ではない。このため、本試算では、年間の気象データからサンプリングされた気象条件に対して得られた結果（放射性物質の濃度）を昇順に並べたものの中間値及び95パーセント値（百分位数）を代表値として評価。換言すれば、95%値は、特殊な気象条件を除いた最大値といえる。

3. 試算結果から得られる示唆

今回の試算結果から得られる示唆は以下のとおり。（試算結果については別紙参照。）

（1）PAZにおける防護措置

- PAZでは、放射性物質の放出前に、予防的に避難を行うことが基本。
- ただし、予防的な避難を行うことによって、かえって健康リスクが高まるような要援護者については、無理な避難を行わず、屋内退避を行うとともに、適切に安定ヨウ素剤を服用することが合理的。
- なお、コンクリート構造物は、木造家屋よりも被ばく線量を低減させる効果があることが知られている。また、病院等のコンクリート建物に対して放射線防護機能を付加することで、より一層の低減効果を期待できる。

（2）UPZにおける防護措置

- UPZでは、放射性物質の放出前に、予防的に屋内退避を中心に行うことが合理的。

（3）放射性プルーム通過時の防護措置

- 放射性プルームが通過する時に屋外で行動するとかえって被ばくが増すおそれがあるので、屋内に退避することにより、放射性プルームの通過時に受ける線量を相当程度低減することができる。

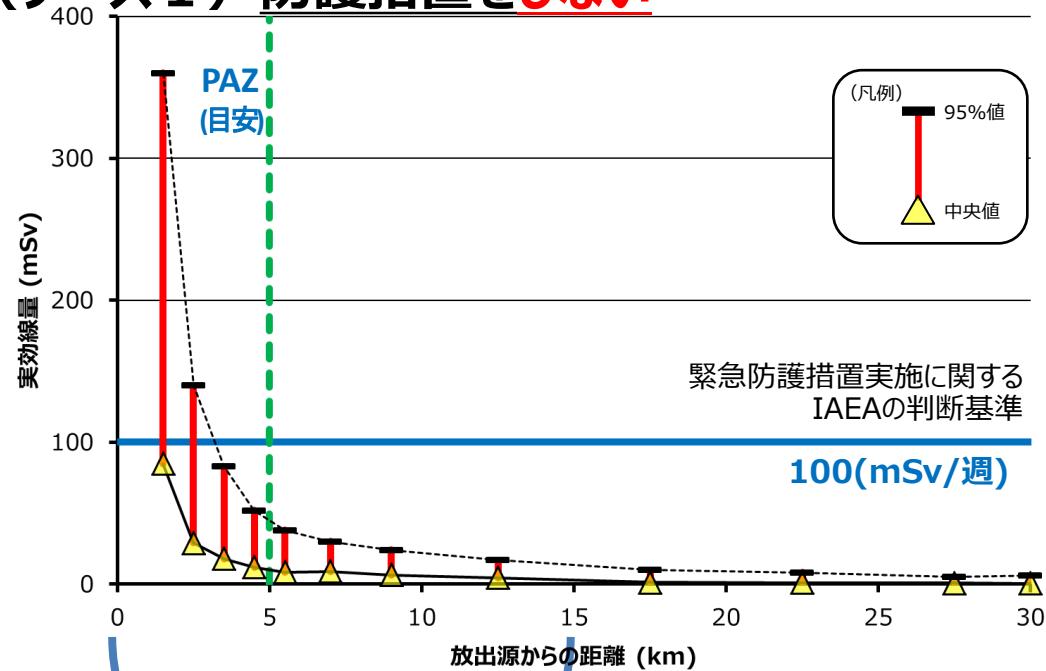
表-1 環境への放出割合

核種G	核種	環境への放出割合 (炉心内蔵量 に対して)
希ガス類	Kr-85, Kr-85m, Kr-87, Kr-88, Xe-133, Xe-135	1
ヨウ素類	I-131, I-132, I-133, I-134, I-135	3.00E-4 ^{*1}
Cs類	Rb-86, Cs-134, Cs-136, Cs-137	3.00E-4
Te類	Sb-127, Sb-129, Te-127, Te-127m, Te-129, Te-129m, Te-131m, Te-132	1.22E-4
Sr類	Sr-89, Sr-90, Sr-91, Ba-140	4.80E-5
Ru類	Co-58, Co-60, Mo-99, Tc-99m, Ru-103, Ru-105, Ru-106, Rh-105	2.00E-6
Ce類及びLa類	Y-90, Y-91, Zr-95, Zr-97, Nb-95, La-140, Ce-141, Ce-143, Ce-144, Pr-143, Nd-147, Np-239, Pu-238, Pu-239, Pu-240, Pu-241, Am-241, Cm-242, Cm-244	2.20E-6 ^{*2}

*1:ヨウ素については、3.00E-04の放出割合のうち、5%が有機ヨウ素として、95%が無機ヨウ素として環境に放出されると仮定。

*2:OSCAARコードではCe類とLa類の環境への放出割合を区別していないため、今回の計算では、放出割合の大きいCe類の値を双方に用いると仮定した(Ce類; 2.20E-6、La類; 2.08E-6)。

(ケース 1) 防護措置をしない



緊急防護措置実施に関する IAEAの判断基準
100(mSv/週)

PAZ (目安)

- PAZでは、放出源に近い地点でIAEA基準を上回る。
- UPZでは、全地点でIAEA基準を下回る。

(参考) 屋内退避の効果

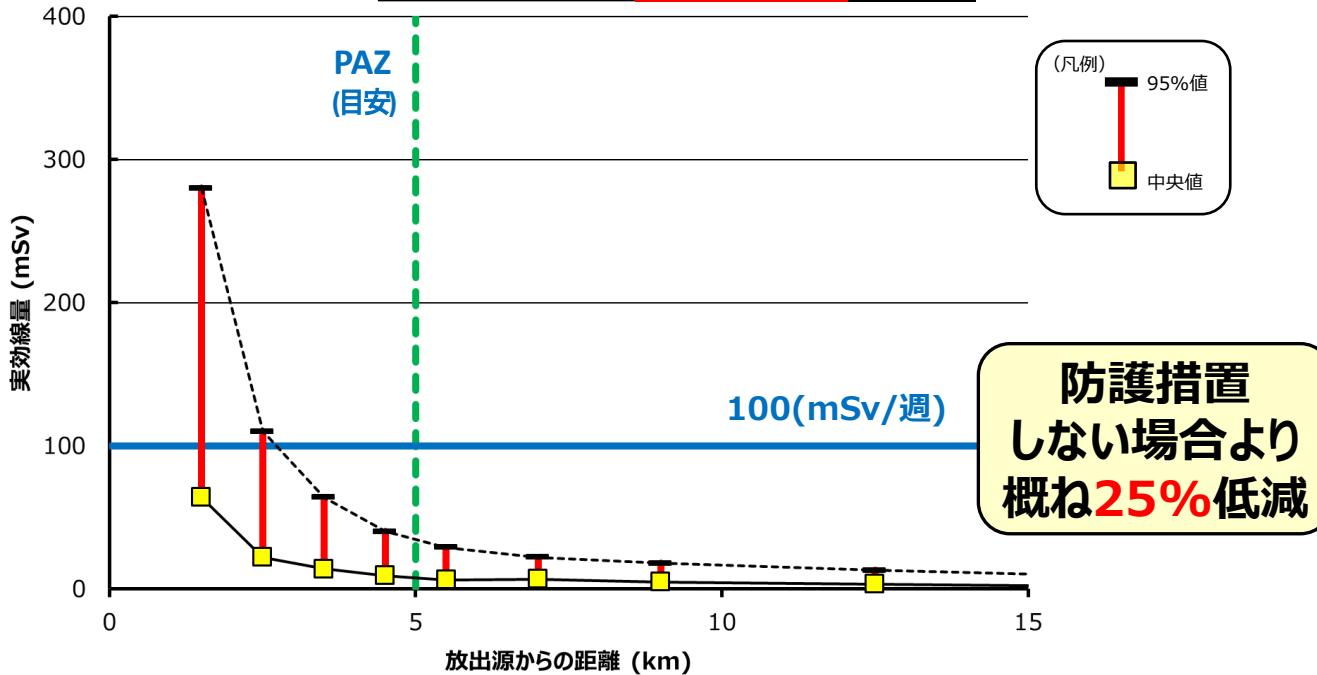
防護措置	遮へい効果 * 1	密閉効果 * 2
木造家屋への退避	○放射性プルームからのγ線等の影響に対して10%低減 ○周辺環境中の沈着核種からのγ線等の影響に対して60%低減	○放射性プルーム中の放射性物質を呼吸により摂取する影響に対して75%低減
石造りの建物への退避	○放射性プルームからのγ線等の影響に対して40%低減 ○周辺環境中の沈着核種からのγ線等の影響に対して80%低減	○放射性プルーム中の放射性物質を呼吸により摂取する影響に対して95%低減

* 1 出典: Planning For Off-site Response to Radiation Accidents in Nuclear Facilities (IAEA-TECDOC-225)
* 2 参考: 米国環境保護庁
※ 病院等のコンクリート構造物は、石造りの建物よりもさらに高い効果が期待できる。本試算では、石造りの低減効果を用いて、保守的に計算を行った。

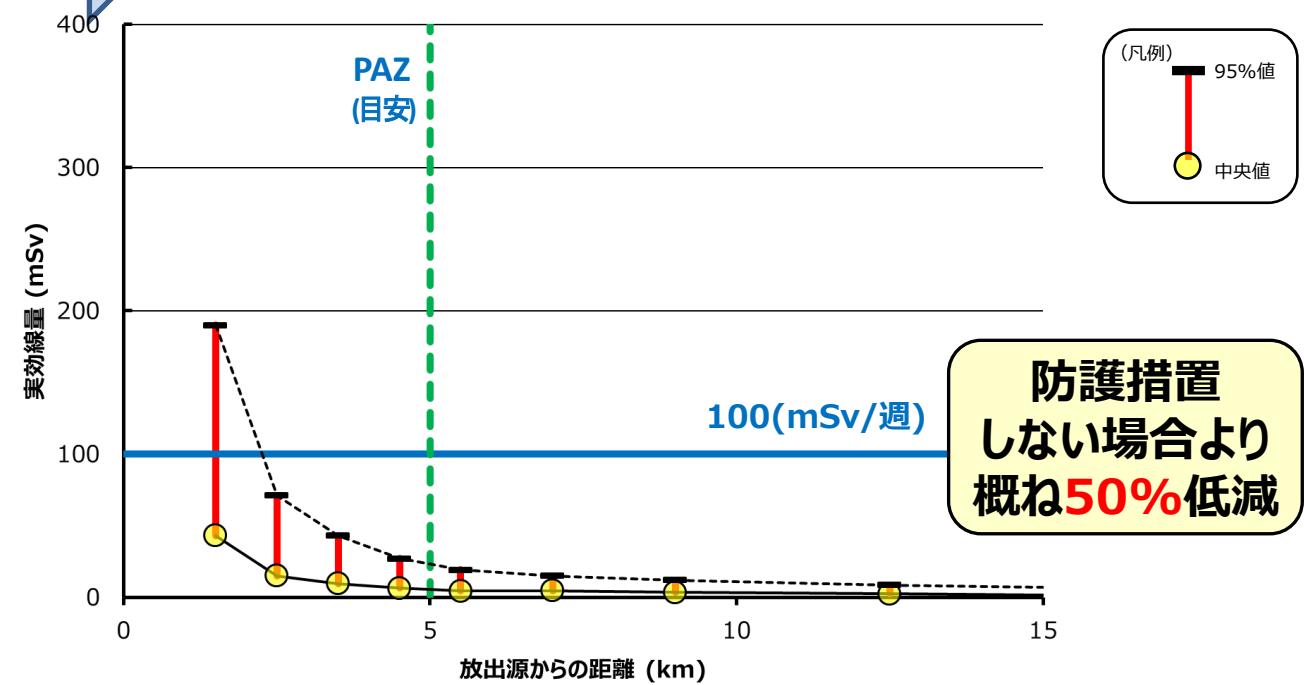
防護措置をする場合の被ばく線量（全身）

(ケース 1-1) 木造家屋に屋内退避(2日間)

(ケース 1-2) コンクリート構造物に屋内退避(2日間)



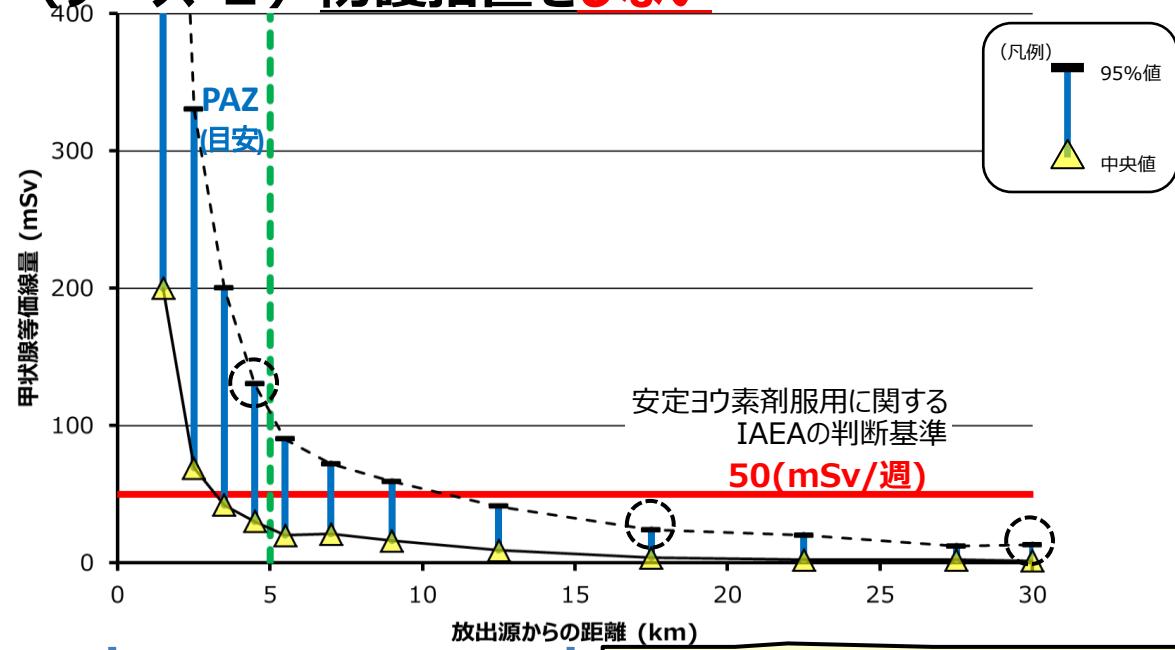
防護措置
しない場合より
概ね25%低減



防護措置
しない場合より
概ね50%低減

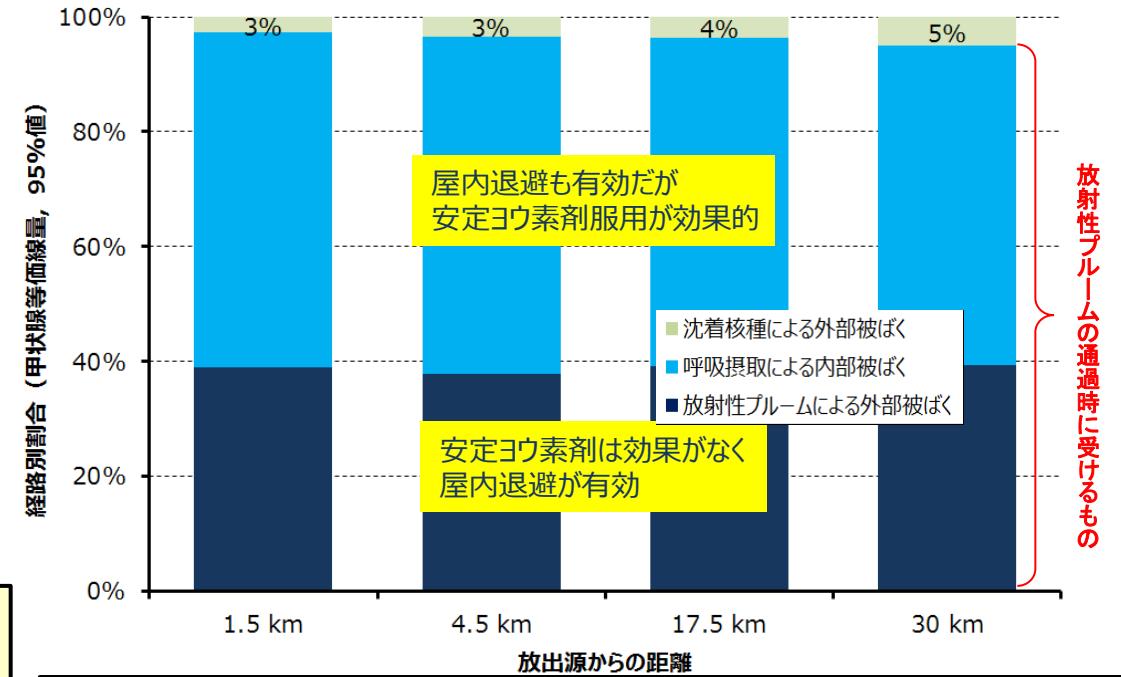
屋内退避は、被ばく線量を低減する。
木造家屋より、コンクリート構造物の方が低減効果が高い。

(ケース 2) 防護措置をしない



- PAZでは、**全地点**でIAEA基準を上回る。
- UPZでは、**遠方の地域**でIAEA基準を下回る。

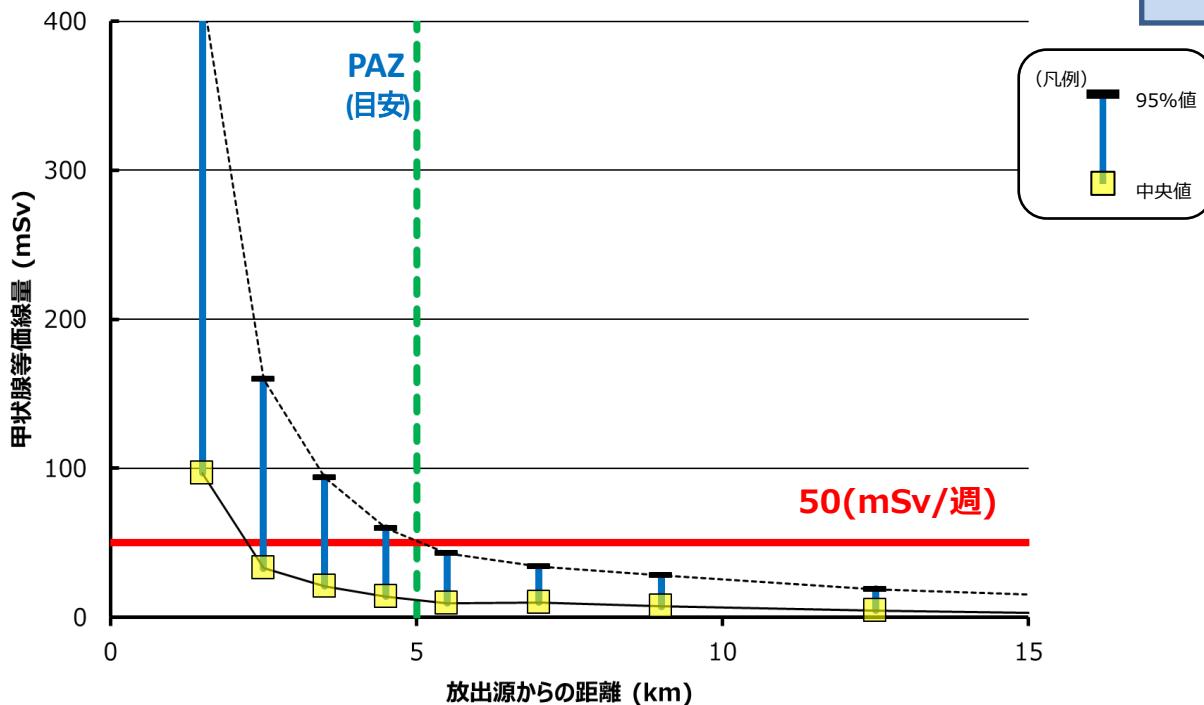
図 1. 被ばく線量の経路別割合 [95%値で比較]



- 甲状腺が受ける被ばく線量は、放射性プルームの通過時に受けるものが大半。
- 主な被ばく経路は「呼吸摂取による内部被ばく」及び「放射性プルームによる外部被ばく」。「沈着核種による外部被ばく」の影響は小さい。

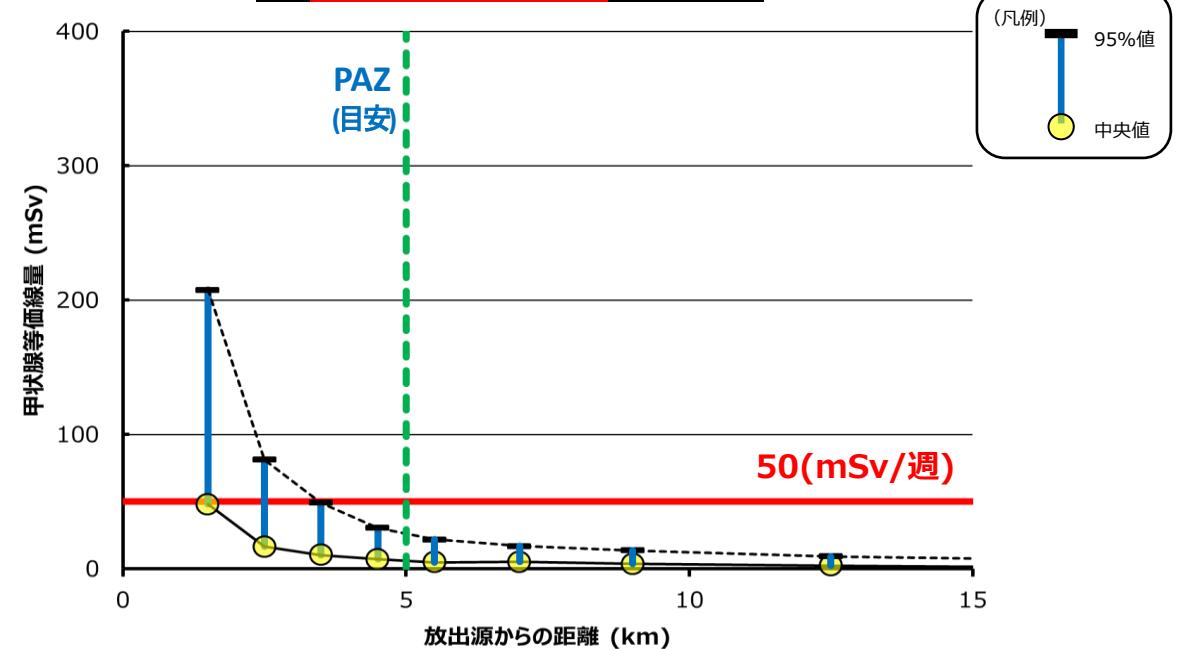
防護措置をする場合の被ばく線量（甲状腺）

(ケース 2-1) 木造家屋に**屋内退避**(2日間)



- PAZでは、屋内退避だけでは、**依然として**、IAEA基準を上回る地点がある。
- UPZでは、屋内退避により、**全地点**でIAEA基準を下回る。

(ケース 2-2) **コンクリート**構造物に**屋内退避**(2日間) + **安定ヨウ素剤**の場合



- PAZでは、屋内退避と安定ヨウ素剤の併用で、IAEA基準を下回る。(放出源に近い地点以外。)

関西電力高浜サイト放出シナリオに対する 防護措置の被ばく低減効果の解析結果について

日本原子力研究開発機構安全研究センター
内閣府(原子力防災担当)

平成27年8月

● 対象サイト

関西電力高浜発電所(80万kWe級加圧水型軽水炉(PWR))

● 想定する事故

新規制基準適合審査で確認した格納容器破損モード

● 放出に関わるデータ

- ✓ 炉内内蔵量及び上記の想定事故でのソースターム情報(関西電力提供)
- ✓ 放出開始までの時間:12時間、放出継続時間:24時間、放出高さ:50m

各核種の放出割合(原子炉停止時の炉内内蔵量に対する割合)

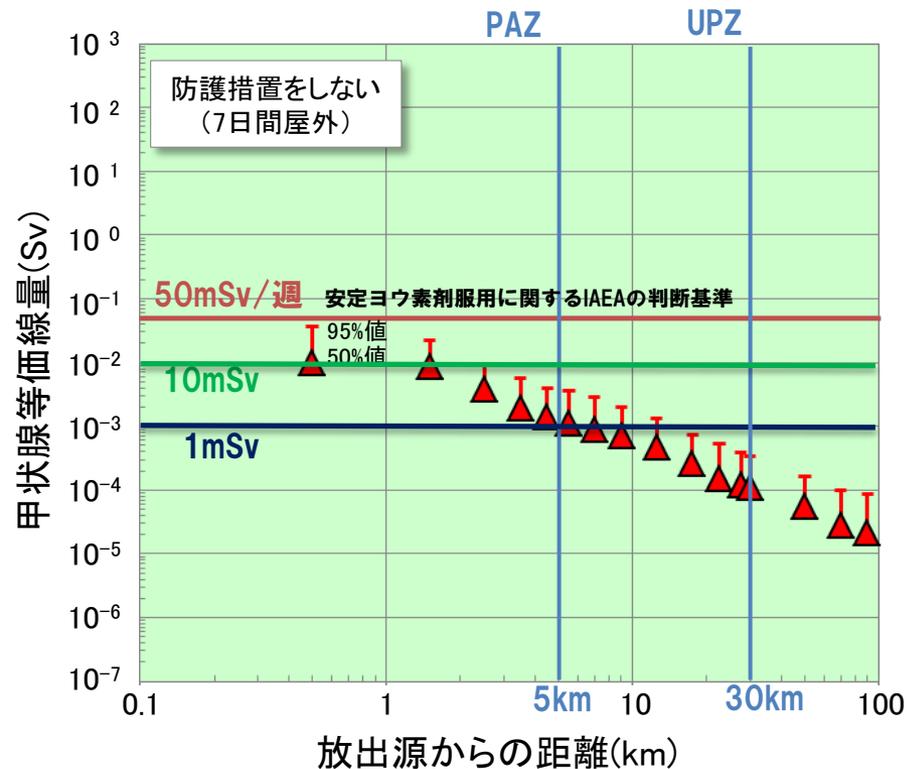
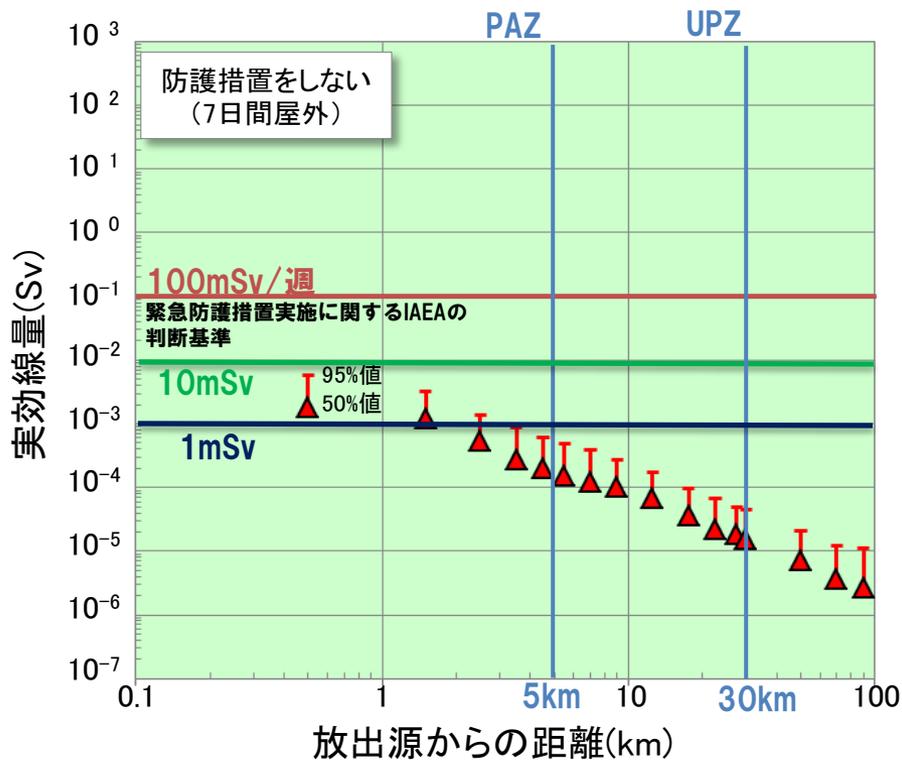
希ガス	有機 ヨウ素	無機 ヨウ素 ^{注)}	Cs類	Te類	Ba類	Ru類	La類
1.09E-02	6.50E-04	5.34E-06	1.53E-05	4.03E-06	1.59E-06	9.13E-08	5.89E-08

^{注)} 無機ヨウ素の放出には、無機ヨウ素に加え、粒子状ヨウ素の放出も含まれる。

● OSCAARコードによる被ばく線量評価

- ✓ 気象条件: **高浜サイト**での年間における1時間毎の気象データ(8,760通り)から、気象条件に偏りが無いようにサンプリングしたもの
- ✓ 被ばく線量: 7日間での実効線量及び甲状腺線量
- ✓ 被ばく経路: 外部被ばく(放射性プルーム、沈着によるもの)及び内部被ばく(吸入によるもの)
- ✓ 防護対策: なし(24時間、常に屋外に滞在)

関西電力新規規制基準適合審査放出シナリオに対する試算結果 (7日間の被ばく線量)



＜試算結果から得られる示唆＞

- PAZ、UPZ内のいずれの地点においても、実効線量および甲状腺等価線量とも、IAEAの基準を十分に下回る。