

「原子力災害対策充実にに向けた考え方」に係る
高浜発電所の取組みについて

平成28年10月20日
関西電力株式会社

はじめに

平成28年3月11日、第4回原子力関係閣僚会議において「原子力災害対策充実に向けた考え方」が決議されたことを踏まえて、同年3月17日、経済産業大臣から、社会の信頼を得るには、原子力安全対策、原子力災害対策について原子力事業者は「自ら考え」、「自ら取り組み」、「自らの言葉で説明していく」ことが不可欠であり、以下の4項目について原子力事業者の現在の取組状況を速やかに報告するよう要請を受け、同年4月15日に報告書を提出しました。

（事故収束活動プラン）

1. 原子力事故収束活動にあたる「緊急時対応チーム」の更なる充実
2. 原子力緊急事態支援組織「レスキュー部隊」の更なる充実

（原子力災害対策プラン）

3. 被災者支援活動にあたる「被災者支援活動チーム」の整備
4. 被災者支援活動に関する取組をまとめた原子力災害対策プランの策定

これら4項目について、その後の進捗状況を本書に取りまとめました。
前回報告からの主な更新内容については、以下のとおり。

- ・ ICS（インシデントコマンドシステム）の考え方を取り入れた本店本部体制および共通運用図の試行【p.5、6】
- ・ 緊急事態支援組織との連携訓練実績等反映【p.16～17】
- ・ 西日本5社相互協力体制の構築【p.31】
- ・ 広域避難訓練への参画【p.33】

弊社は、原子力の安全性向上の取組みに終わりはないとの認識のもと、本書も踏まえ引き続き、関係各所との連携を深めつつ、不断の努力を重ねてまいります。

目次

第1章 高浜発電所の事故収束活動プラン

1. 事故収束活動の体制（「緊急時対応チーム」）	1 ~ 6
2. 事故収束活動に使用する資機材	7 ~ 10
3. 事故収束活動に係る要員の力量	11 ~ 15
4. 原子力緊急事態支援組織の整備（「レスキュー部隊」）	16 ~ 18
5. 事故収束活動プランの更なる充実に向けて	19

第2章 高浜発電所の原子力災害対策プラン

1. 避難計画の充実に向けた取組み	20
2. 原子力災害発生時における住民防護措置の概要	21
3. 原子力事業者から国・自治体への通報連絡	22
4. 被災者支援のためのチーム（「被災者支援活動チーム」）	23 ~ 33
5. 原子力災害対策プランの更なる充実に向けて	34

第1章

高浜発電所の事故収束活動プラン

1-1. 事故収束活動の体制 <当社の体制>

福島第一原子力発電所事故を踏まえ、事故収束活動の主体である発電所のみならず、本店（大阪、福井県の原子力事業本部）やメーカー体制等も強化し、全社総力をあげて発電所を支援する体制を整えています。



1-2. 事故収束活動の体制 <発電所体制>

福島第一原子力発電所事故を踏まえ、万一、複数の原子炉で事故が発生した場合でも事故収束を行えるよう発電所の体制を大幅に強化しています。

①【原子力安全統括を配置】

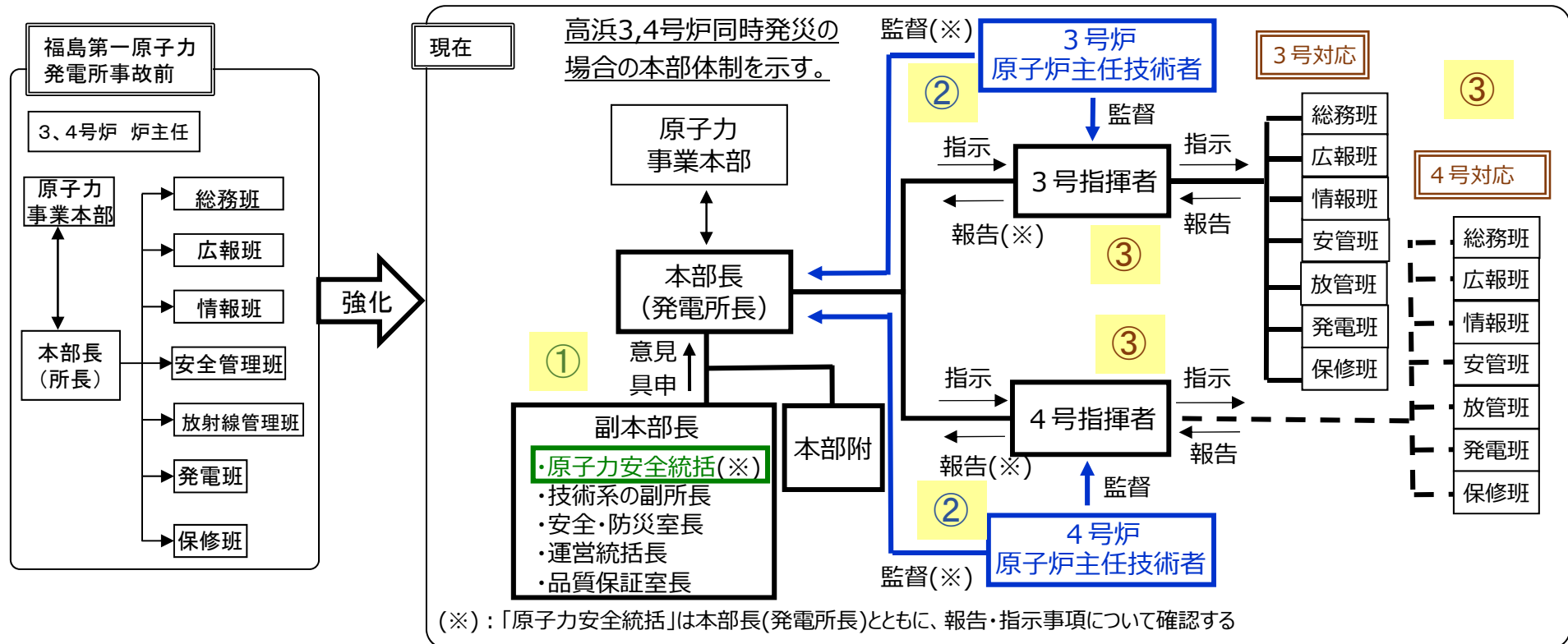
- 所長に次ぐ職位として、原子力安全システム全体を俯瞰する人材を配置。
- 号炉毎の指揮者や各班長の報告、原子炉主任技術者の指示などを発電所長とともに確認、対応の方向性、有効性などについて助言・意見具申し、発電所長を支援。

②【号炉毎に原子炉主任技術者を配置】

- 3, 4号炉同時発災時でも、的確に監督できるよう、従来3, 4号炉で1名だった原子炉主任技術者について、号炉毎に1名選任。

③【号炉毎の指揮者および対応班を明確化】

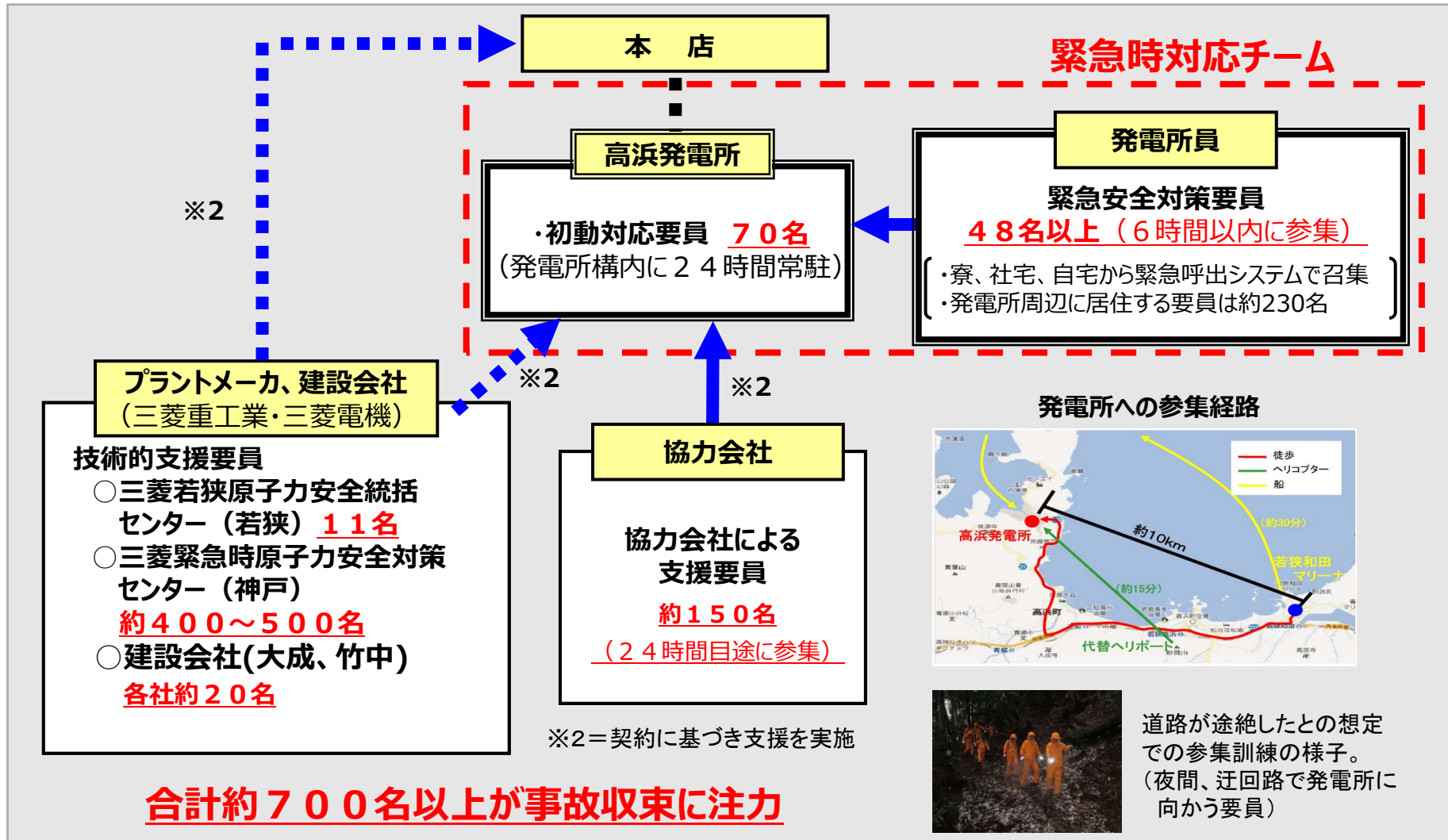
- 3, 4号炉同時発災時でも、情報の混乱や事故収束に向けた指揮命令が遅れることのないよう、号炉毎の指揮者および対応班を明確化。



1-3. 事故収束活動の体制 <「緊急時対応チーム」その1>

福島第一原子力発電所事故を踏まえ、当社発電所では「緊急時対応チーム」※1の体制を強化しています。

※1 = 発電所員及び協力会社要員から選定される重大事故の発生・進展・拡大を防止するために活動する要員。

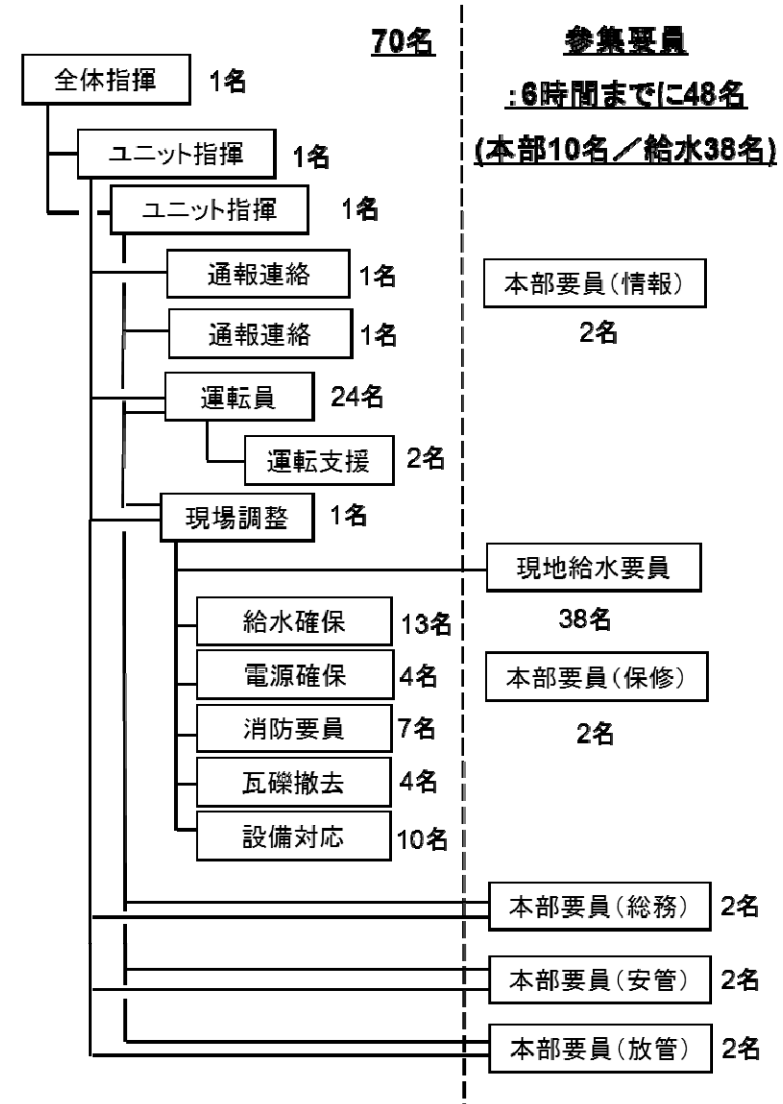


「原子力災害時における原子力事業者間協力協定」に基づき要員、資機材を支援
事業者間の更なる協力関係強化 (西日本5社による相互協力協定の締結) を実施

1-4. 事故収束活動の体制 <「緊急時対応チーム」 その2>

高浜発電所「緊急時対応チーム」の構成人員の役割はそれぞれ定められており、福島第一原子力発電所事故の経験を踏まえ増強された設備等を使用し、それぞれが事故収束に必要な役割を果たします。

構成要員	要員数 0 協力会社数	体制	要員の役割
全体指揮者 (副原子力防災 管理者)	1名	常駐	・原子力防災組織を統括管理 ・ユニット指揮からの連絡を踏まえた事故対応の指示 ・社内ガイドに基づく操作チェック(必要に応じ指示)
ユニット 指揮者	2名	常駐	・各ユニットの統括管理 ・プラント情報の入手および対応の指揮
通報連絡者	2名	常駐	・対外連絡(国、自治体等) ・社員等の要員召集(一斉) ・所外拠点との情報共有(統合ネットワーク)
運転員、 運転支援員	26名 (2名)	常駐	・事故収束運転操作
現場調整者	1名	常駐	・本部(全体指揮者)との情報連絡 ・現地でのユニット間の作業調整
消防・瓦礫・給水 電源要員	28名 (20名)	常駐	・火災発生時の消火活動 ・可搬式代替低圧注水ポンプ準備、SG給水準備 等
設備対応	10名 (8名)	常駐	・B充てん/高圧注入ポンプ(自己冷却)ディスタンス ピース取付け 等
現地給水要員	38名	召集 (6時間 まで)	・可搬式代替低圧注水ポンプ、大容量ポンプの配備 等
本部要員	10名	召集 (6時間 まで)	・原子力災害の発生または拡大を防止する ために必要な業務の遂行



所長(原子力防災管理者)が不在のときは、以下の順位によりその職務を代行する。

副原子力防災管理者および原子力防災管理者の代行順位

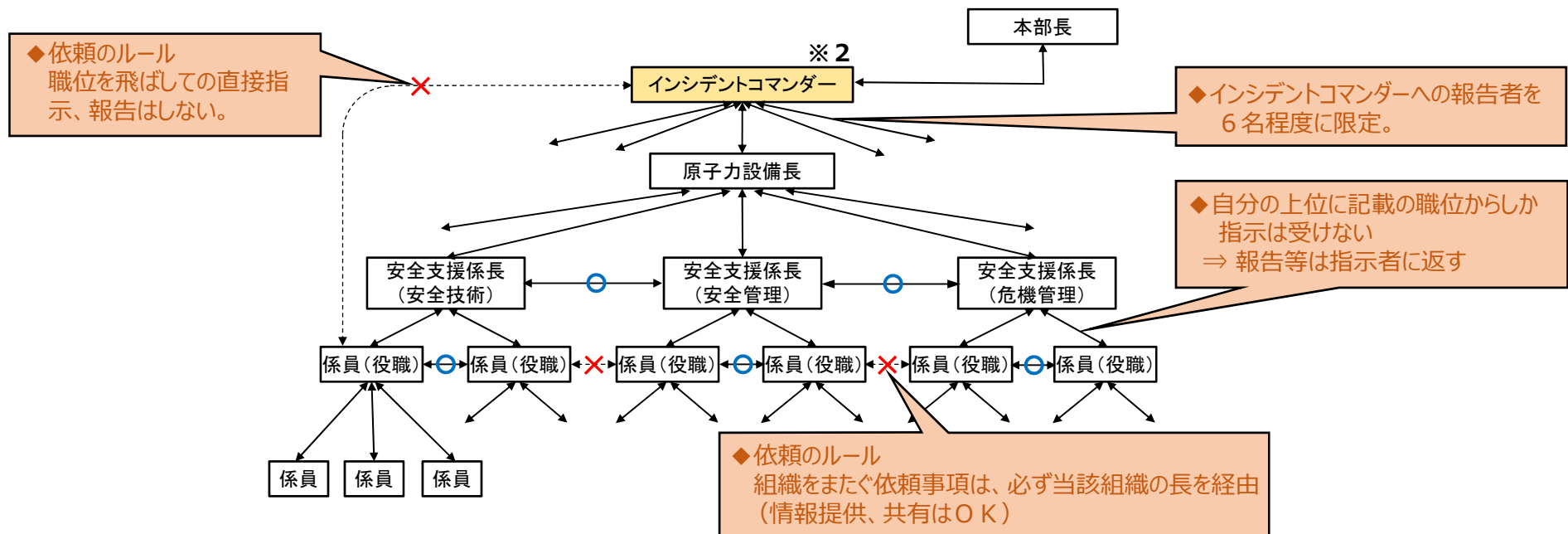
順位	副原子力防災管理者
1	原子力安全統括
2	副所長(技術)
3	安全・防災室長
4	運営統括長(1・2号機)
5	運営統括長(3・4号機)
.	.
.	.

1-5. 事故収束活動の体制 <本店対策本部>

H28.8.27高浜発電所事業者防災訓練、8.28大飯発電所事業者防災訓練を活用し、米国において標準化され採用されているICS（Incident Command System）※1の考えを取り入れた「**指揮命令系統の明確化を図った本部体制の改善**」を本店対策本部で試行し、有効性の確認を実施しました。

今回の結果を踏まえ、より機能的な改善の検討を進め、さらなる緊急時対応機能の向上に努めてまいります。

- ※1：1970年代に米国カリフォルニア州で頻発した森林火災への危機対応において問題となった、1人の管理者への報告の集中、通信手段の互換性の欠如、各機関間で使用される用語の相違等の問題に対応するため、**指揮命令系統の明確化**、**監督限界の設定**、**専門用語の共通化**等の危機対応活動を定めた緊急時のマネジメントシステムです。
- ※2：インシデントコマンダーは、本部長への報告・意見具申および指揮命令を一元的に発信する役割を担います。



<結果>
直属の部下（報告者）を6名程度等に限定することにより、裁ききれない程の情報集中を回避できた点は有効でしたが、当社のこれまでの本部運営方法を大きく変えたため、適応できなかった点（原則直属の部下にしか依頼できない等）もあり、今後、当社版にカスタマイズしたICSの検討を進めていきます。

H28.8.27高浜発電所事業者防災訓練、8.28大飯発電所事業者防災訓練を活用し、米国において標準化され採用されているICS※¹の考えを取り入れた「**COP（共通運用図）導入による情報共有の改善**」等を試行し、有効性の確認を実施しました。

今回の結果を踏まえ、より機能的な改善の検討を進め、さらなる緊急時対応機能の向上に努めてまいります。

※1：1970年代に米国カリフォルニア州で頻発した森林火災への危機対応において問題となった、1人の管理者への報告の集中、通信手段の互換性の欠如、各機関間で使用される用語の相違等の問題に対応するため、指揮命令システムの明確化、監督限界の設定、**専門用語の共通化等**の危機対応活動を定めた緊急時のマネジメントシステムです。

◆ COP（共通運用図）導入による情報共有の改善【試行】

各所の本部長や班長等の指揮者クラスが首尾一貫した意思決定を行うために、絶えず把握しておくべき重要な事項の最新情報を集約するとともに、全要員が現況を把握し、タイムリーな対外打ち出し（プレス含む）のため、共通ルール化した共通運用図を用いて情報整理し、迅速な情報共有を試みました。

【COPの種類と運用例】

[番号]	[タイトル]	[主なコンテンツ]
・COP1	プラントサマリ	止める、冷やす、閉じ込めるの状態が中心
・COP2	事故収束戦略	対応方針、実施中／予定の対応
・COP3	安全機能状況	簡略系統図に○×表示
・		
・		

<結果>

COP導入の有効性は確認できますが、本部が輻輳したため十分な説明等が実施できず運用に改善の余地がありました。

COP1 高浜発電所3号機 プラントサマリ 第1報(8月27日07:15現在) 3号機

概況

- 07:00 地震により外部電源喪失発生
- 07:00 地震により定格熱出力一定運転から原子炉自動停止

①交流電源 (青)

②停止 (赤)

③冷却 (赤)

④格納容器 (赤)

⑤放射線計測 (赤)

⑥使用済燃料ピット冷却機能 (青)

緊急事態区分

AL (07:15) SE GE

07:00 地震により外部電源喪失
・ A 非常用の起動、B 非常用の起動失敗
07:15 地震による全交流電源喪失のおそれ 宣言
07:00 原子炉自動停止成功

07:00 地震により外部電源喪失
・ B 系電源無しのため起動不可
・ タービン駆動補助給水ポンプ起動、A-電動補助給水ポンプ起動

07:00 地震により外部電源喪失
・ B 系電源無しのため起動不可

07:00 地震により外部電源喪失
・ B 系電源無しのため起動不可

①交流電源の状況
外部電源 (×) 非常用電源 (△)

②原子炉停止の状況
自動停止 (07:00)

③原子炉冷却の状況
炉心注入 (△) 蒸気発生器除熱 (△)

炉心出口温度: 291.1℃
格納容器内高レベルモニタ線量率: $2.8 \times 10^{-4} \mu\text{Sv/h}$
炉心換熱判断基準【GE】: 炉心出口温度350℃以上かつ
格納容器内高レベルモニタ線量率 $1 \times 10^{-4} \text{mSv/h}$ 以上

④格納容器の状況
閉じ込め (○) 冷却・減圧 (△)

※ 横値が確認できた場合は、機能喪失とみなす
格納容器圧力: 1.1 BkPa (最高使用圧力: 283kPa)

⑤放射性物質放出の状況
放出モニタの有意な指示値上昇 (無)
モニタポスト等の有意な指示値上昇 (無)

格納容器線量率モニタ: $7.9 \times 10^{-4} \text{cpm}$
【通常値: $7.79 \times 10^{-4} \text{cpm}$ 放出判断基準【SE-GE】: $1.0 \times 10^{-4} \text{cpm}$ 】

⑥使用済燃料ピットの状況
冷却 (△) 注水 (○)

水位: EL. 32.37m [SE] EL. 29.1m [GE] EL. 26.8m
【通常水位: EL. 32.37m [SE] EL. 29.1m [GE] EL. 26.8m】

凡例 ○:健全 △:機能を維持(一部異常) ×:機能喪失 --:確認中 AL:警戒事態 SE:施設敷地緊急事態 GE:全面緊急事態

2-1. 事故収束活動に使用する資機材 <発電所の設備・資機材 その1>

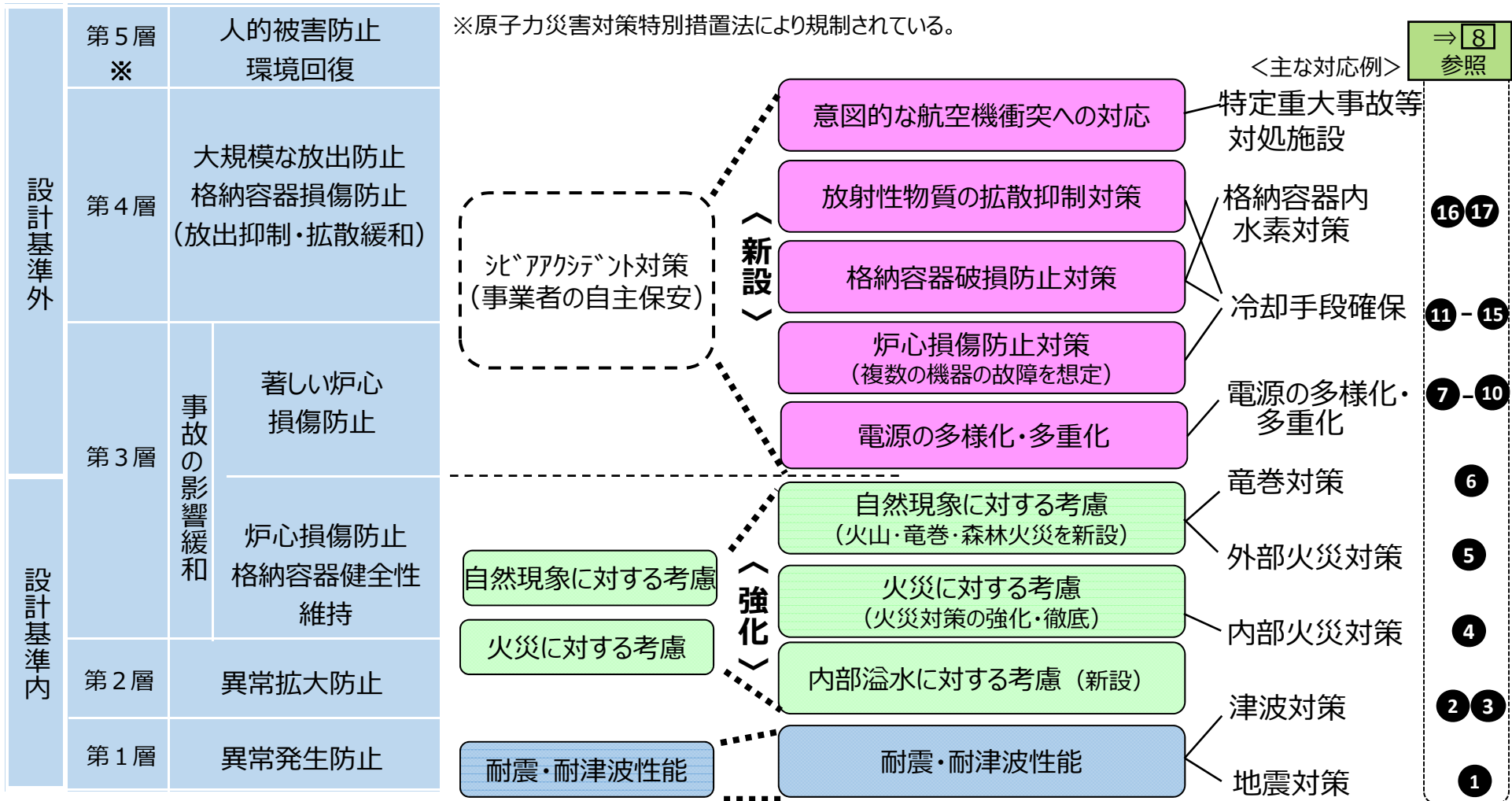
福島第一原子力発電所事故を踏まえ、規制基準は大幅に強化されています。

深層防護	従来の規制基準	新規制基準（H25.7施行以降）
------	---------	------------------

炉心損傷は想定せず
(単一故障のみを想定等)

シビアアクシデントを防止するための設計基準を強化するとともに、万が一、シビアアクシデントやテロが発生した場合に対処するための基準を新設

※原子力災害対策特別措置法により規制されている。



事故の発生・進展・拡大を防止する対策を何段階にも講じており、個々の設備の多重化多様化を図っています。

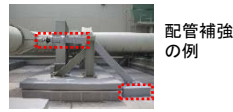
自然現象から発電所を守る備え(事故発生防止)

地震

○発電所周辺の断層の運動性等について、詳細な調査を実施。



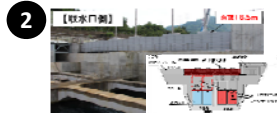
保守的に運動性等を評価し、地震想定を引上げ。
(基準地震動Ss:700ガル)
約830箇所耐震補強等実施。



配管補強の例

津波

○最大規模の津波を想定し、取水路防潮ゲート(T.P.+8.5m)、放水口側防潮堤(T.P.+8.0m)を設置。



取水路防潮ゲート

- <水位上昇側>(入力津波高さ)
- ・取水路閉塞部前面:T.P.+6.2m
 - ・3、4号機海水ポンプ室前面:T.P.+2.8m
 - ・放水路(奥):T.P.+6.7m
- <水位下降側>(入力津波高さ)
- ・3、4号機海水ポンプ室前面:T.P.-2.5m



放水口側防潮堤

外部火災

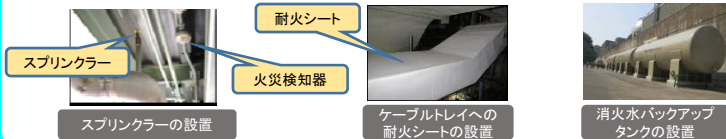
○森林火災の延焼を防ぐため、発電所施設周辺の樹木を伐採し、幅18mの防火帯を確保



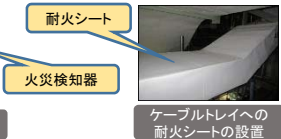
5

内部火災

○火災の影響軽減の各防護対策を追加実施。
・ケーブル等に耐火シートを巻き付け。
・異なる種類の火災検知器やハロン消火設備に加え、スプリンクラー等を追加設置。



スプリンクラーの設置



ケーブルトレイへの耐火シートの設置

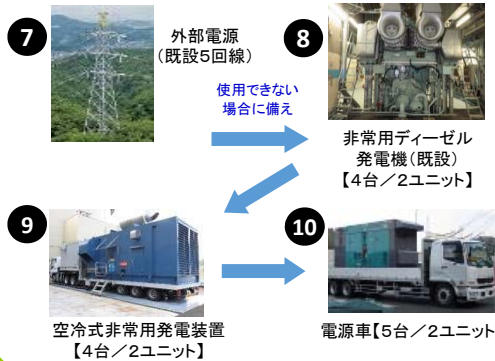


消火水バックアップタンクの設置

重大事故等対策(事故進展防止)

電源設備

○外部電源の強化や、所内電源を多重化・多様化



7

外部電源(既設5回線)

使用できない場合に備え

8

非常用ディーゼル発電機(既設)

【4台/2ユニット】

使用できない場合に備え

9

空冷式非常用発電装置

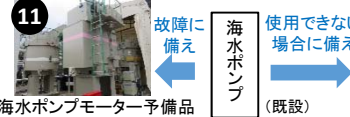
【4台/2ユニット】

10

電源車【5台/2ユニット】

冷却機能の強化

○海水取水手段の多様化



11

海水ポンプモーター予備品

故障に備え

使用できない場合に備え

12

大容量ポンプ【3台/2ユニット】

○蒸気発生器の冷却手段の多様化

・電動補助給水ポンプ
・タービン動補助給水ポンプ



13

中圧ポンプ【2台/2ユニット】

(当社の自主的な安全対策)

使用できない場合に備え

14

消防ポンプ

【143台/2ユニット】

○炉心の直接冷却手段の多様化

・非常用炉心冷却設備



15

可搬式代替低圧注水ポンプ

【5台/2ユニット】

万一、重大事故が発生した場合に備え

重大事故等対策(事故拡大防止)

放射性物質の放出抑制対策



A

○放水砲(大気拡散抑制)

【3台/2ユニット】

B

○大容量ポンプ(放水砲専用)

【2台/2ユニット】

C

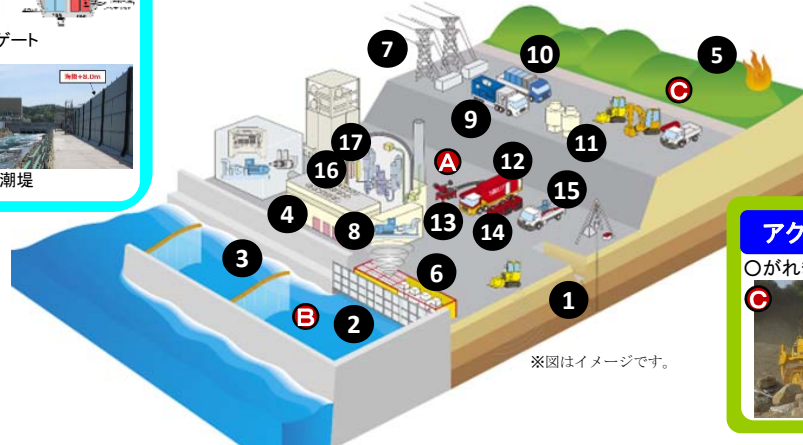
○シルトフェンス(海洋拡散抑制)

アクセスルート確保

○がれき撤去用重機を配備



C



※図はイメージです。

竜巻

○飛来物から機器を守るために竜巻対策設備を設置*
*過去の日本最大風速(92m/秒)を上回る、風速100m/秒の竜巻が発生した場合に、鋼製材が飛来すると想定



16

《上面》鋼鉄製の金網で飛来物のエネルギーを吸収

《側面》鋼板で貫通を阻止

工事前

工事後

格納容器の水素爆発防止対策



16

原子炉格納容器 静的触媒式 水素再結合装置

【5台/ユニット】

17

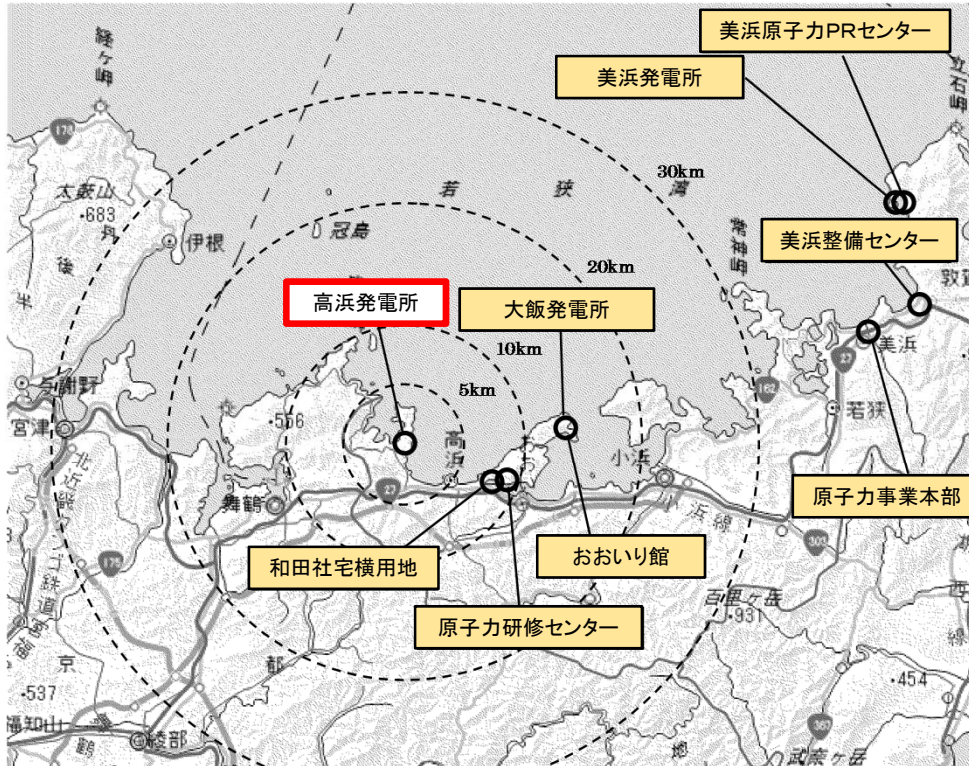
原子炉格納容器 水素燃焼装置(イグナイタ)

【13台/ユニット】

2-3. 事故収束活動に使用する資機材 <発電所外に整備している資機材>

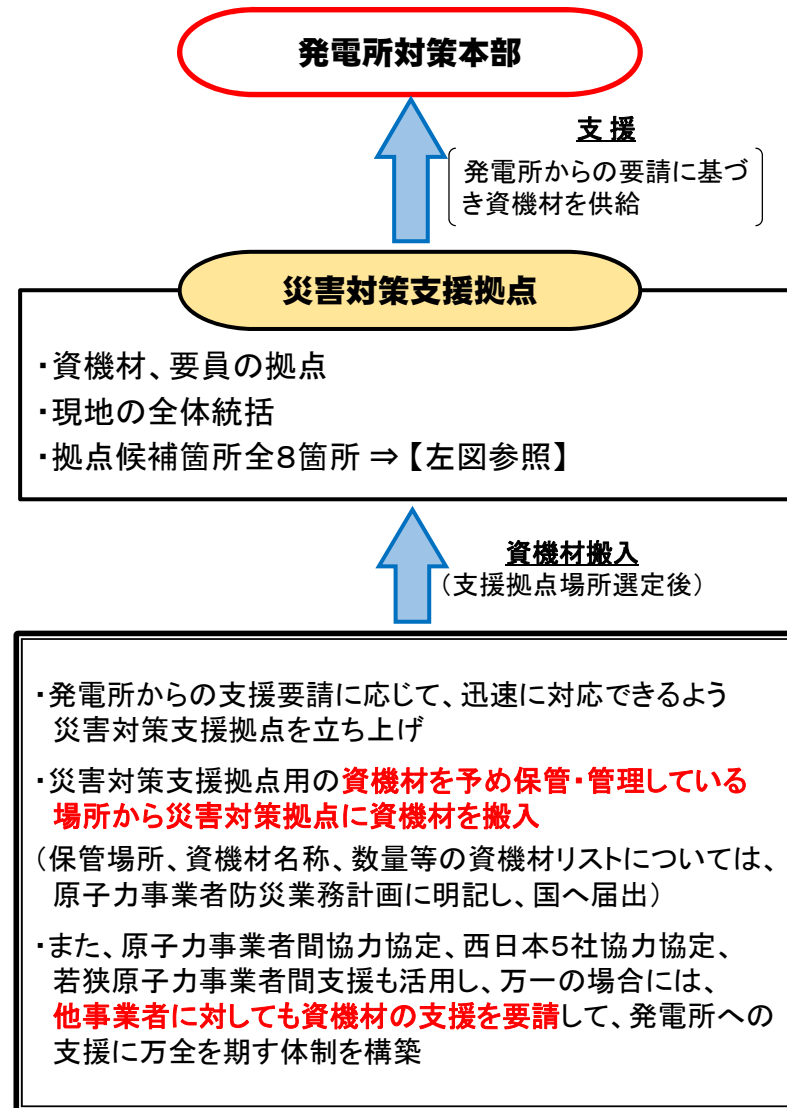
発電所の事故収束活動を支援する拠点として、災害対策支援拠点候補地を8箇所設けています。災害対策支援拠点等で使用する資機材については、予めリスト化し、数量、保管場所等を管理しています。

<災害対策支援拠点候補地：8箇所>



<高浜発電所原子力事業者防災業務計画で定めている
災害対策支援拠点の資機材リスト（一部抜粋）>

分類	名称	数量	点検頻度	保管場所
計測器類	表面汚染密度測定用サーベイメータ	6台	1回/年	美浜整備センター
	NaIシンチレーションサーベイメータ	1台	1回/年	美浜整備センター
	電離箱サーベイメータ	1台	1回/年	美浜整備センター
	個人被ばく線量測定器	150台	1回/年	美浜整備センター
	ホールボディカウンタ	1台	1回/年	非発電発電所
放射線障害 防護用器具	汚染防護服	1,000組	1回/年	美浜整備センター
	全面マスク	250個	1回/年	美浜整備センター
	チャコールカートリッジ	2,000個	1回/年	美浜整備センター



2-4. 事故収束活動に使用する資機材 <各社保有資機材の融通>

10

発電所では外部支援無しでも7日間事故収束活動が継続できる資機材、燃料等を保有しています。しかし、万一の場合の融通も想定し、電力各社が保有する可搬型の電源、ポンプ等の資機材の仕様（接続口等）をリスト化し、電力間で共有しています。

今般、資機材データベースを用いて必要なデータを検索する時間を短縮させるため、「各社毎」の分類から「資機材毎」の分類様式に整理し、検索性の向上を図りました。

検索性の向上(改善)後の資機材データベースの表示例【電源供給】

事業者	発電所名称					
分類	名称	電源車供給電圧	数量	接続設備仕様	燃料	備考(参考情報)
電源供給	空冷式非常用発電装置1825kVA	6.6kV	4台	メーカー名称 機器製品番号	A重油	1,2号機
	電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ) 610kVA	440V	4台	メーカー名称 機器製品番号	A重油	3,4号機
	電源車610kVA	440V	4台	メーカー名称 機器製品番号	A重油	3,4号機
	電源車(緊急時対策所)100kVA	440V	2台	メーカー名称 機器製品番号	A重油	3,4号機

事業者	発電所名称					
分類	名称	電源車供給電圧	数量	接続設備仕様	燃料	備考(参考情報)
電源供給	空冷式非常用発電装置1825kVA	6.6kV	4台	メーカー名称 機器製品番号	軽油またはA 重油(A重油は 非常時のみ)	
	可搬式電源車(エンジン発電機) 610kVA	440V	5台	メーカー名称 機器製品番号	軽油またはA 重油(A重油は 非常時のみ)	
	可搬型蓄電池(2kVA)	—	2台	メーカー名称 機器製品番号	—	
	可搬型蓄電池(8kVA)	—	3台	メーカー名称 機器製品番号	—	

発電所の重大事故対策要員の対応能力向上を図るため、所員、協力会社要員の役割に応じた教育・訓練を充実・強化しています。

① 指揮者（事故時に指揮者となる所長、原子力安全統括、運営統括長他が対象）

- ・知識ベースの教育（事故対策への習熟）

研修会、自学自習用の資料の整備、専門家による講義、研修ツールを用いた学習 など

- ・実践的な訓練（対応能力向上）

机上訓練

訓練シナリオを参加者に事前に通知せず、実動を含む原子力防災訓練



シミュレータ訓練
（非常灯照明下）

② 運転員

- ・シミュレータ訓練の内容に、長時間の全交流電源喪失を想定した訓練を追加実施
- ・シビアアクシデント発生時のプラント挙動を可視化するツールを用いた教育の実施
- ・メーカー等専門家による理論研修の実施



可搬式代替低圧注水ポンプの訓練

③ 緊急安全対策要員

- ・協力会社社員を含め、電源供給、給水活動等の手順の教育を実施
- ・重大事故等発生時を想定した訓練を実施

これら教育・訓練の高浜発電所における平成28年度上期実績は以下のとおりです。

教育受講者数 延べ 約 330人

訓練回数 延べ 約 1200回

3-2. 事故収束活動に係る要員の力量（例：指揮者への教育・訓練項目）

事故時に指揮者となる発電所幹部に対して、事故収束手段を判断するために必要な技術的能力(テクニカルスキル)向上に加え、事故対策要員を的確に統率するために必要な緊急時のリーダーシップ能力(ノンテクニカルスキル)を向上させるための教育・訓練の充実・強化も図っています。



指揮者のテクニカルスキル※向上のための教育・訓練の充実・強化

※：テクニカルスキルとは、「業務に直結した技術的知識、技量」を指します。

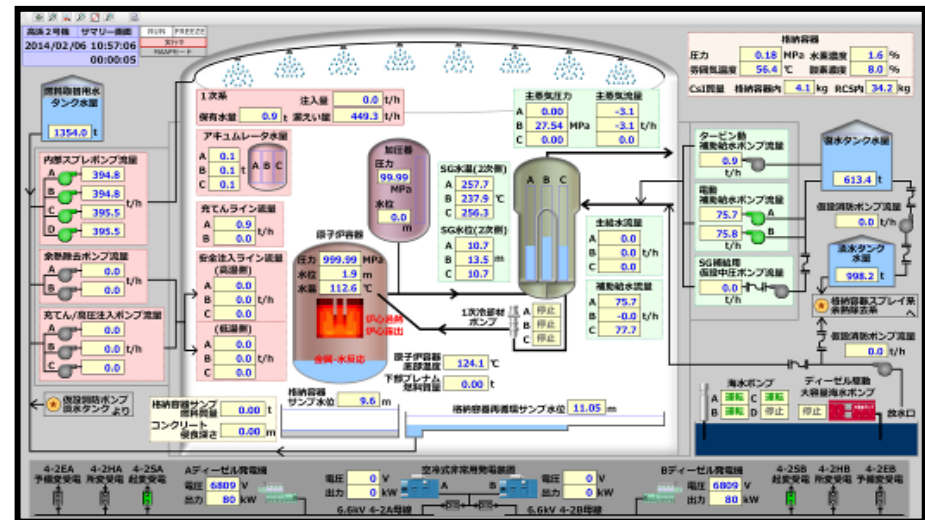
事故発生時のプラント状況を把握し、使用可能な手段を用いて事故を収束させるため、必要な技術的能力を向上させるための教育・訓練を実施しています。

プラント挙動可視化ツールによる研修の充実

シビアアクシデント対応に関する研修として、

- ◆事故の挙動や対応操作について、教育資料やマニュアルを用い、口頭説明を主体とする形態の研修（H25年度から開始）
- ◆プラント挙動の解析が可能なコンピュータを活用し、重大事故時の事象進展や対応操作によるプラント挙動等を可視化するツールを用いて、事故を模擬した温度や圧力などのパラメータの変化からプラントの状態を把握し、適切な事故収束手段を選択、判断する机上演習（H27年度から開始）

を活用し、事故事象に対する理解、知識の向上を図っています。



指揮者のノンテクニカルスキル※向上のための教育・訓練の充実・強化

※：ノンテクニカルスキルとは、テクニカルスキルに対する言葉であり、「状況認識」、「コミュニケーション」、「リーダーシップ」など、ヒューマンエラーを避け、安全を確保していくための現場要員が持つべきスキルを指します。

事故時に的確に事故対応要員を統率できるよう、緊急時の指揮者に必要なリーダーシップ能力を向上させるための教育・訓練を実施しています。

事故経験者や消防のノウハウを活用した教育の充実

福島第一原子力発電所事故対応からの教訓や消防の緊急時対応の訓練ノウハウについて、原子力安全推進協会(JANSI)の以下の研修を活用しています。

◆発電所の所長クラスを対象にした指揮者リーダーシップ研修

福島第一原子力発電所事故を追体験し、過酷な環境における状況把握/判断、組織運営、危機管理、使命感等の能力を醸成することを目的とした研修を実施。

事故当時の当直課長や福島第二原子力発電所長から直接話を聴いたり、事故進展・対応状況の振り返りにより抽出した課題(現場最優先の必要性、同時発災時の判断など)について、討議を行い指揮者としての心構え・覚悟を再確認しています。

◆発電所の課長クラスを対象にした危機管理研修

危機管理のノウハウ(リーダーシップ、組織管理、戦略指揮など)を学ぶ研修を消防組織の協力で開発し、消防科学総合センターの施設を借りて実施。

過酷な環境の下、状況を把握し的確に伝達する訓練、コミュニケーション力を高めるノウハウなどを学んでいます。



緊急時対応リーダーシップ研修の試行実施

原子力安全システム研究所(INSS)が開発している緊急時リーダーシップ能力の向上を図る研修を、発電所の指揮者クラスの要員を対象に試行実施しました。

概要：緊急時対策所での対応を模擬したブラインドでの訓練を数名で行い、その中でストレスとなる事象を負荷することにより、緊急時対応におけるノンテクニカルスキルの向上を図っています。



複数号機の同時発災など、過酷な条件を想定した原子力防災訓練を実施し、事故への総合的な対応能力を検証・確認しています。

高浜・大飯発電所で平成28年度原子力防災訓練を実施

緊急時における事故制圧と住民避難対応の検証

8月27日、「平成28年度高浜地域における内閣府・3府県（福井県、京都府、滋賀県）及び関西広域連合合同原子力防災訓練」（以下、「高浜発電所原子力防災訓練」）、および8月28日には福井県主催の「大飯地域における原子力防災訓練」（以下、「大飯発電所原子力防災訓練」）が実施され、広域避難への要員派遣、関係機関との連携等、緊急時における総合的な検証が幅広く実施された。

当社原子力発電所においても、原子力災害対策特別措置法に基づく原子力事業者としての訓練を合わせて実施した。いずれの発電所もシナリオ非提示型で、全交流電源喪失など複数号機が同時に発災する事象を想定した事故制圧に係る訓練を実施するとともに、国や自治体が行った住民避難訓練に対しても、避難車両の提供や避難退域時検査要員の派遣等を行った。

「高浜発電所原子力防災訓練」で

は、高浜発電所3、4号機が運転中に重大事故が同時に発生したという想定で訓練を実施した。訓練の中では、原子力緊急事態宣言が発出されることを想定し、岩根社長が原子力事業本部に移動し緊急時対策本部長として陣頭指揮をとった。一方高浜発電所では、新規に導入した送水車を用い、原子炉格納容器の圧力を下げるための訓練を手順どおりに行った。

また高浜地域の緊急時対応に基づく住民避難訓練では、福井県・京都府・滋賀県のほか国や警察・消防等約150機関が参加し、訓練に参加した住民は屋内退避も含め約7,200人（福井県約3,900人、京都府約3,300人）と過去最大規模となった。

さらに今回の訓練では、関西電力、北陸電力、中国電力、四国電力、九州電力の5社間で締結した原子力事業における相互協力の協定に基づき、原子力災害時に他電力から

支援を受ける訓練を実施した。各社の原子力部門のトップ間でテレビ会議を実施し、当社の豊松副社長から事故制圧に対する支援要請や、住民避難の避難退域時検査に要員等の派遣を受ける等、相互協力体制の実効性を検証した。

翌日の「大飯発電所原子力防災訓練」でも、同様に複数号機で重大事故が同時に発生したという想定で訓練を実施し、大飯発電所では緊急事態支援組織が新たに配備予定のロボットコントロール車を用いたロボット操作訓練や自衛隊による事故制圧要員の輸送支援等が行われた。

また住民避難訓練では、国や福井県、福井県内の関係市町など約100

機関、地域住民約1,650人が参加し、福井県内の避難所に避難する訓練を実施した。

今後、今回の訓練の評価結果を踏まえ、必要に応じて改善を図り、緊急時対応能力のさらなる向上を図る。

※【ロボットコントロール車】偵察用小型ロボット等を遠隔操作する基地となる車両。中型トラックの荷台に作業スペースを設けている。



▲送水車を用いた訓練の様子



▲原子力事業本部で指揮をとる岩根社長



▲スクリーニングを行う九州電力社員

福島第一原子力発電所事故を踏まえ、高放射線量下など多様かつ高度な災害対応が可能な世界最高水準の災害対応組織を整備するため、電気事業連合会で、原子力発電所での緊急事態対応を支援するための組織を設立しています。

原子力緊急事態支援センター 福井県に設置(2013年1月)



- 延べ床面積 約500㎡
- 9人体制
- 365日・24時間オンコール待機
- 要員の訓練、育成
- ロボット等資機材の維持管理、保守・改良

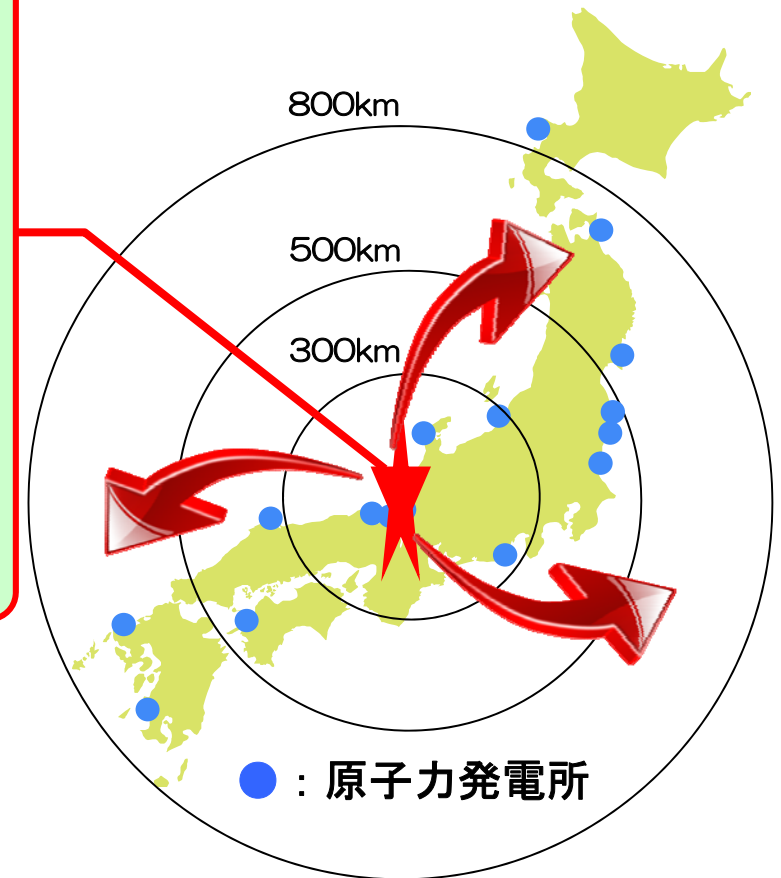
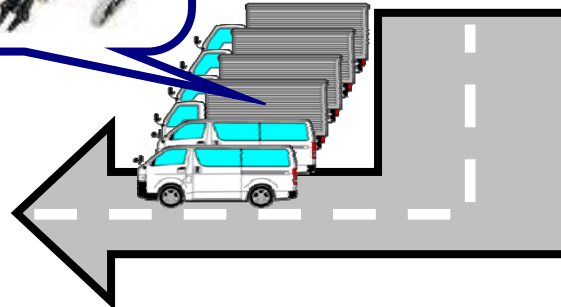
ロボット操作訓練



要請に応じて出動



発災発電所



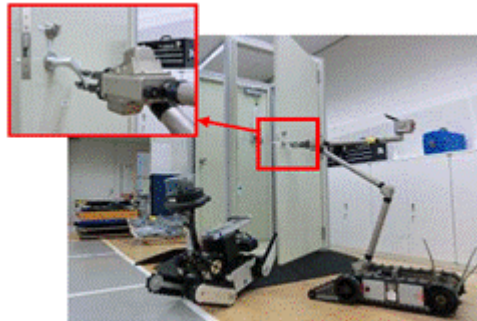
4-2. 原子力緊急事態支援組織の整備

17

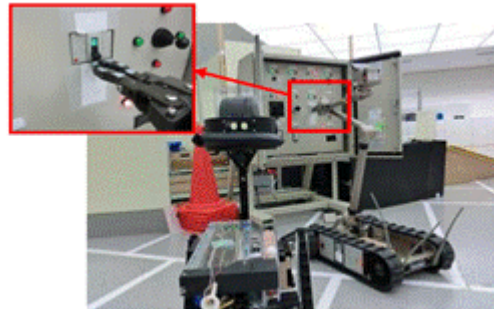
原子力緊急事態支援組織（原子力緊急事態支援センター：福井県敦賀市～H28年12月）には事故収束に必要なロボットや除染設備を配備し、各事業者の要員の訓練を実施してきました。また、当社の防災訓練に参加し、連携を確認してきました。

緊急時には、これらの資機材を発電所に輸送し、事故収束対応の支援を行います。

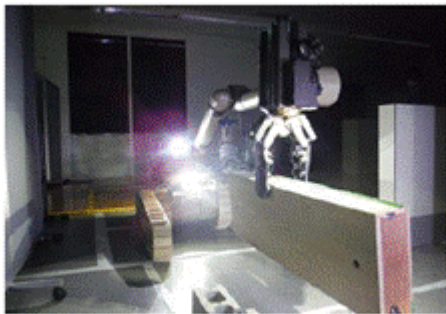
ロボット基本操作の訓練



開錠しドアノブを掴んで開放し通過



制御盤を開放しスイッチ操作



暗闇での障害物撤去



バルブの開閉操作

これまでの訓練実績：延べ 73名
(H28年度上期末現在)

防災訓練



発電所内での訓練



資機材搬送訓練

防災訓練参加実績：4回
至近ではH28.8の高浜発電所
訓練で資機材を発電所に搬送

4-3. 原子力緊急事態支援組織の整備

平成28年12月の本格運用開始に向け、美浜町内に原子力緊急事態支援組織（美浜原子力緊急事態支援センター）の建設を進めるとともに、保有する資機材の拡充と体制の強化（16名→21名）及び緊急事態に備えた訓練を実施し、世界最高水準の支援体制を目指していきます。



ヘリポート(資機材空輸)



訓練施設(イメージ)



現地工事進捗状況(平成28年9月27日)



美浜原子力緊急事態支援センター*1
拠点施設の完成予想図
(福井県美浜町)

*1:平成28年12月からの新組織名称

資機材拡充の例



無線ヘリ(高所からの情報収集)



小型・大型無線重機
(屋外の瓦礫等の除去)



ロボットコントロール車

- 事故収束体制については、1, 2号機の再稼動に向け緊急時対応チームの体制強化に加え、教育訓練を通じて対応能力の向上を図っていきます。また、事業者間の更なる協力関係強化を目指します。
- 新たな緊急時対策所、テロ等を想定した特定重大事故等対処施設等、設備・資機材の充実にも努めてまいります。
- 教育・訓練については、指揮者リーダーシップ能力向上のための研修の充実、強化を図り、緊急時対応能力の向上に努めてまいります。
- 原子力緊急事態支援組織については、平成28年12月の本格運用開始に向け、美浜町内に新規拠点施設の建設を進めるとともに、資機材の拡充と体制・機能の強化を進めてまいります。
- 平成28年8月の防災訓練により確認したICSの考え方を導入した指揮命令系統について、緊急時対策本部要員の自由なコミュニケーションも有効に実施できるよう、当社に合った指揮命令系統を検討してまいります。
- 平成28年8月の防災訓練で運用を試みた共通運用図（COP）の一部については、今回の訓練では発電所での使用ニーズが高くなかったが、本店対策本部等における発電所状況の迅速な共有という主旨等も勘案し、COPを更に有効活用できるよう、本店と発電所間で活用すべき情報連携の在り方等を引き続き検討してまいります。

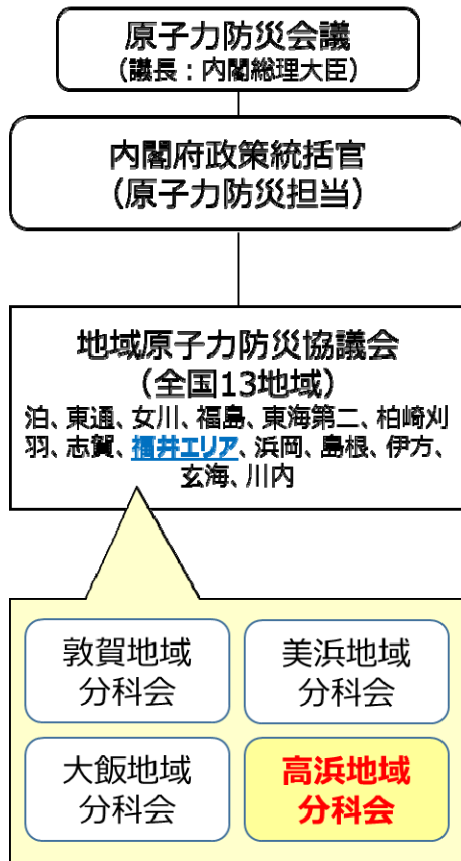
第2章

高浜発電所の原子力災害対策プラン

1. 避難計画の充実にに向けた取り組み

各自治体は、国の防災基本計画等に基づき策定した地域防災計画（避難計画）に基づき、避難等の防護措置を実施することとしていますが、避難にあたって府県をまたがる広域的な対応が必要であることから、**地域防災計画の充実に向け**、内閣府が主体となって**各地域の緊急時対応（広域避難計画）**をとりまとめることとしています。福井エリアでは、既に「**高浜地域の緊急時対応（広域避難計画）**」が**内閣総理大臣を議長とする原子力防災会議で了承**されており、当社も同計画に基づき積極的に対応して参ります。

検討体制



【分科会の位置づけ】

- 国の防災会議の下、地域防災計画の内容充実に向け、関係省庁とともに支援するため、内閣府が主体となり全国13地域に地域防災協議会を設置。
- 高浜地域に特化して解決すべき課題について、集中協議して成果を得るため、福井エリア地域防災協議会において高浜地域分科会を設置。

【参加者】

内閣府、エネ庁、福井県、滋賀県、京都府、関西広域連合、関西電力（オブザーバー）

【開催実績・経緯】

H26.12.26～H27.11.25 高浜地域分科会を通算14回開催

H27.12.16 福井エリア地域原子力防災協議会開催
（「高浜地域の緊急時対応」として最終取りまとめ）

H27.12.18 原子力防災会議開催
（「高浜地域の緊急時対応」を了承）

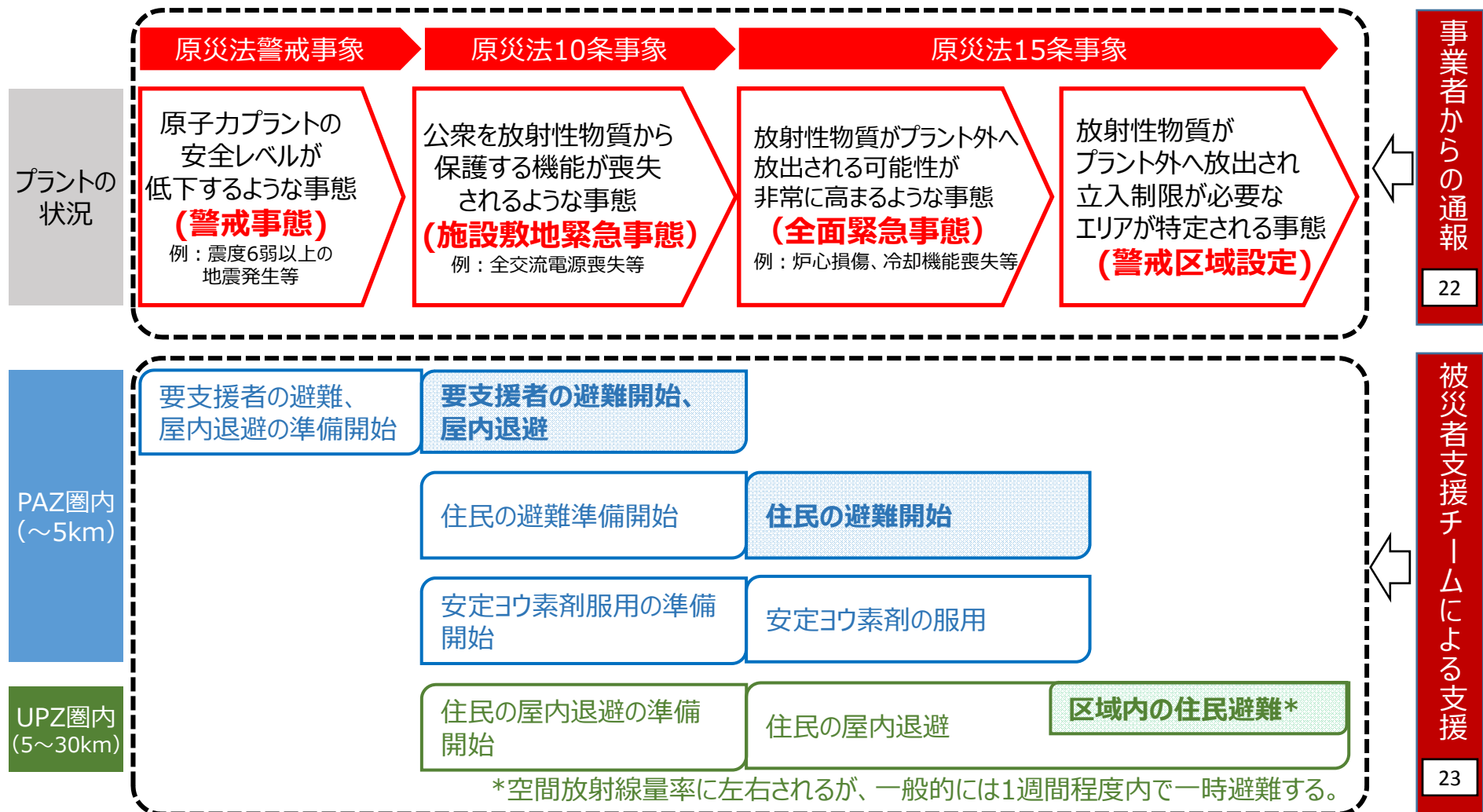
H28.8.27 広域避難訓練を実施し、有効性を検証

2. 原子力災害発生時における住民防護措置の概要

21

原子力災害が発生または発生する恐れのある場合、原子力事業者は、国や自治体に対して速やかに通報連絡を行います。

通報連絡を受けた国は、**発電所の事象の進展や放射性物質の放出状況にあわせた避難等の防護措置の実施を自治体へ指示し、自治体から**住民に対して指示・伝達します。

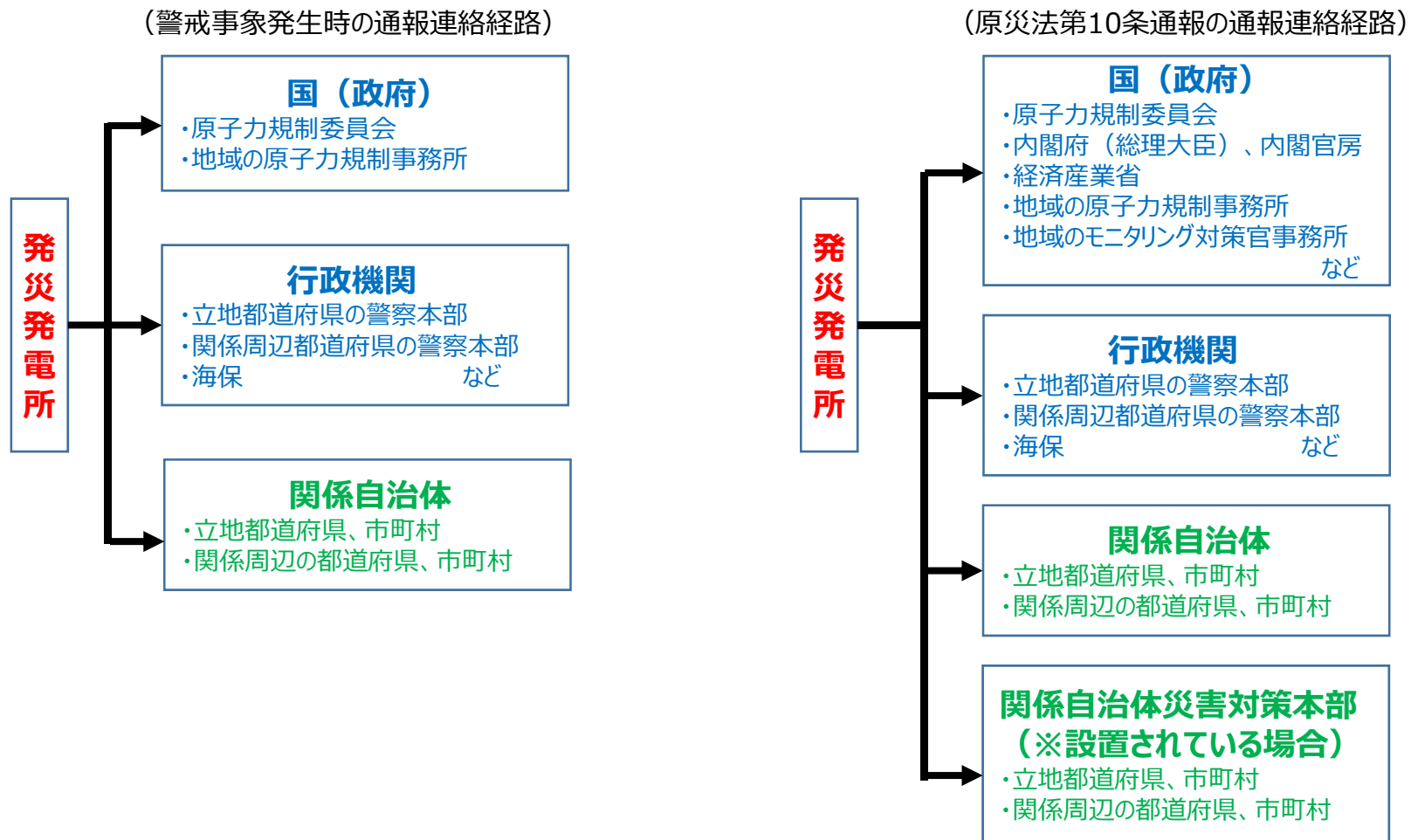


P A Z (予防的防護措置を準備する区域：概ね5 km圏内)

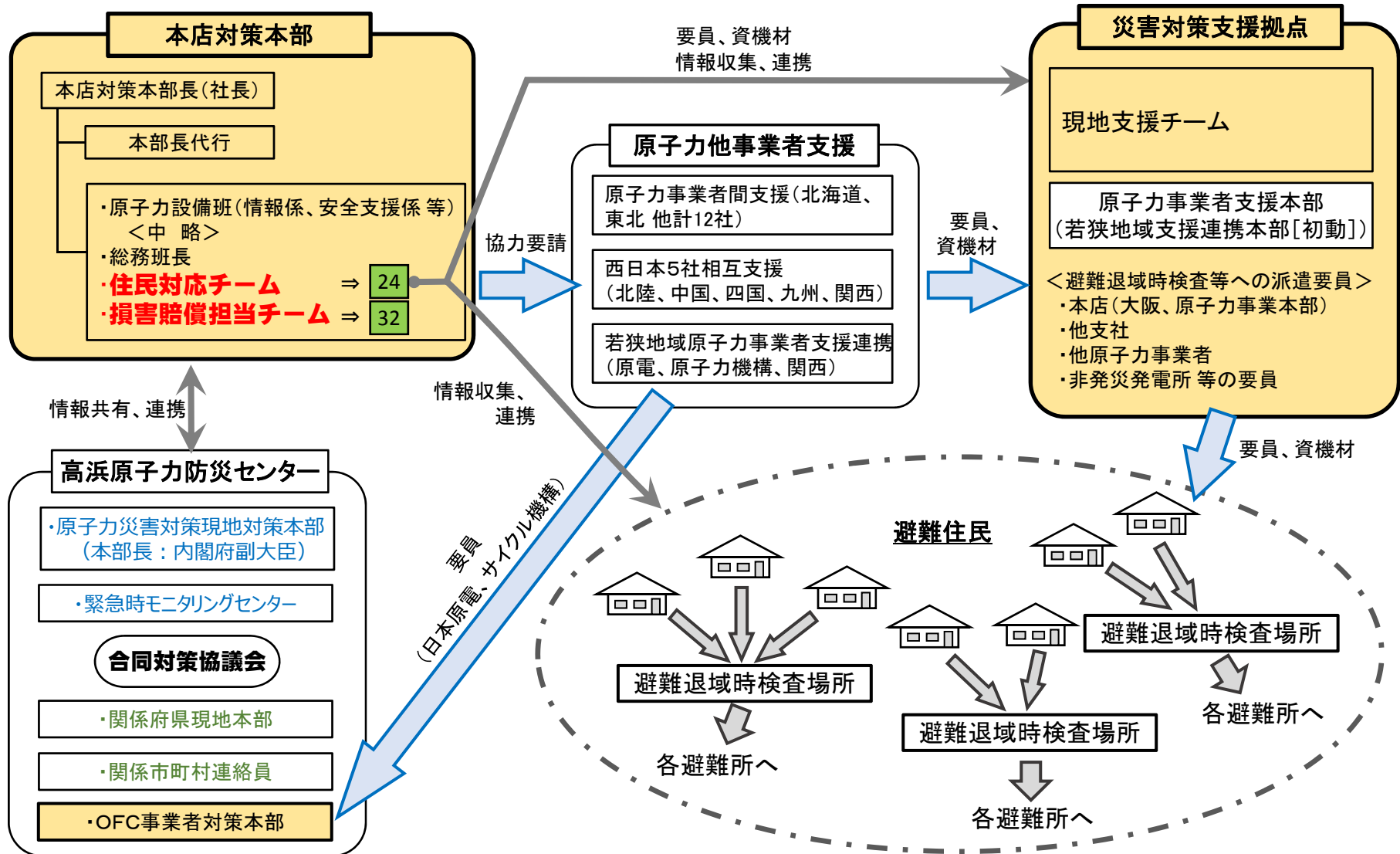
U P Z (緊急時防護措置を準備する区域：概ね5~30km圏内)

3. 原子力事業者から国・自治体への通報連絡

原子力事業者は、原子力災害に至る前の段階から、「**原子力災害特別措置法(原災法)**」に基づき、**速やかに国・自治体等へ通報連絡を実施します**。当社では、いかなる状況でも確実に国・関係自治体等へ通報連絡を行うため、地上回線に加えて**衛星通信手段を確保**しています。

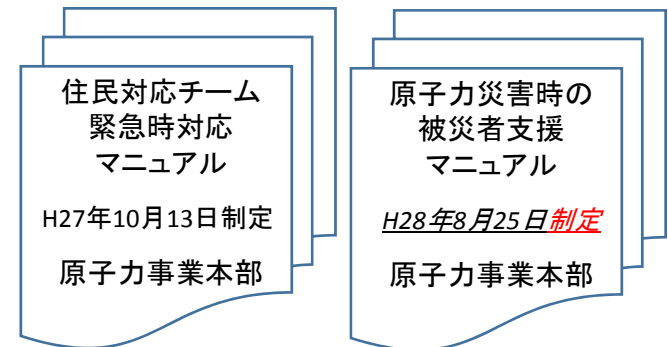
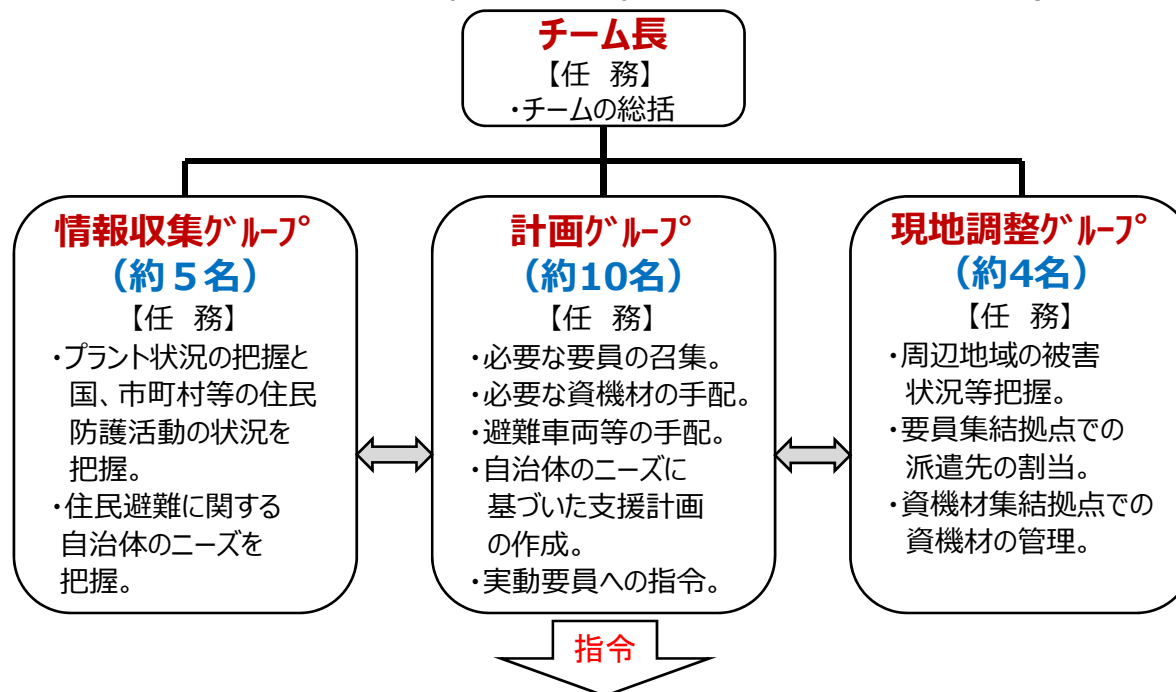


- ・ 内閣府が主体となってとりまとめた各地域の緊急時対応（広域避難計画）にも、当社が積極的に対応できるよう、「住民対応チーム」、「損害賠償担当チーム」などの体制を整備しています。



- ・各地域の緊急時対応（広域避難計画）に基づいた協力、支援を迅速かつ的確に行うため、当社では既に本店緊急時対策本部内に「**住民対応チーム**」を設置しており、**同チームが緊急時対応マニュアルに基づき一元的に対応することとしています。**
- ・更に、**当社の原子力防災訓練では住民対応チームも参加し、事前にシナリオを明かさないうシナリオ非提示型訓練を行うことで、マニュアルに基づいた適切な対応が実施できるかどうかを検証しています。**
- ・また、当社が住民避難所で積極的な被災者支援が行えるよう、避難所における具体的な活動内容と役割分担を定めた「**原子力災害時の被災者支援マニュアル**」を新規に制定しました。
- ・住民対応チームについては、10名から20名に要員を増強して**更なる体制の強化を図っています。**

（関西電力本店緊急時対策本部 住民対応チーム）






H28.8.27高浜発電所防災訓練
住民対応チームも手順を検証

避難退域時検査要員、福祉車両運転要員 等

- ・原子力災害が発生した場合等、発電所周辺に居住されている住民の避難等に対して、**発災事業者である当社としても最大限の被災者支援活動を行います。**
- ・当社は、地域原子力防災協議会での議論を踏まえ、**原子力防災会議により了承された「緊急時対応」（広域避難計画）や「原子力事業者防災業務計画」に基づき、事業者としての役割を果たして参ります。**

【当社の被災者支援活動】※

項目	具体的内容
輸送力に関する協力	バス、福祉車両、ヘリ、船舶の提供  26
避難退域時検査の支援	<ul style="list-style-type: none"> ・約800名の要員の支援 ・原子力事業者間の支援により放射線防護資機材を提供 (不足する場合は非発災発電所より可能な範囲で確保)  27 28
放射線防護施設の整備	社員研修施設の宿泊棟を放射線防護化し、避難により健康リスクが高まる方を受入れ  29
生活物資の支援	食料、水、毛布、携帯トイレ、救急セット (300名×4日分)

※「高浜地域の緊急時対応」(H27.12.18原子力防災会議了承)による

- ・原子力災害が発生した場合、最初にPAZ圏内(発災発電所から概ね5km圏内)に居住されている住民の避難が開始されます。当社は、**要支援者の方の避難に必要な輸送手段（バス、福祉車両、ヘリコプター、船舶）を、出来る限り提供します。**
- ・**PAZ避難完了後は、PAZ避難向けに提供した輸送力を、UPZ圏内(発災発電所から概ね5~30km圏内)に居住されている住民の避難用に提供します。**

【バス】

- ・原子力発電所の従業員送迎用バスのうち**10台**を提供。
- ・運転手についても関西電力から派遣。※



【福祉車両】

- ・福祉車両（車椅子タイプ、ストレッチャータイプ）合計**25台**を提供。
（高浜町へ15台、舞鶴市へ6台を貸与。※ 4台を原子力事業本部へ配備。）
- ・運転手、補助者についても関西電力から派遣。※



【ヘリコプター・船舶】

- ・陸上の避難経路が分断された場合等は、ヘリコプター、船舶、**それぞれ1台**を提供。

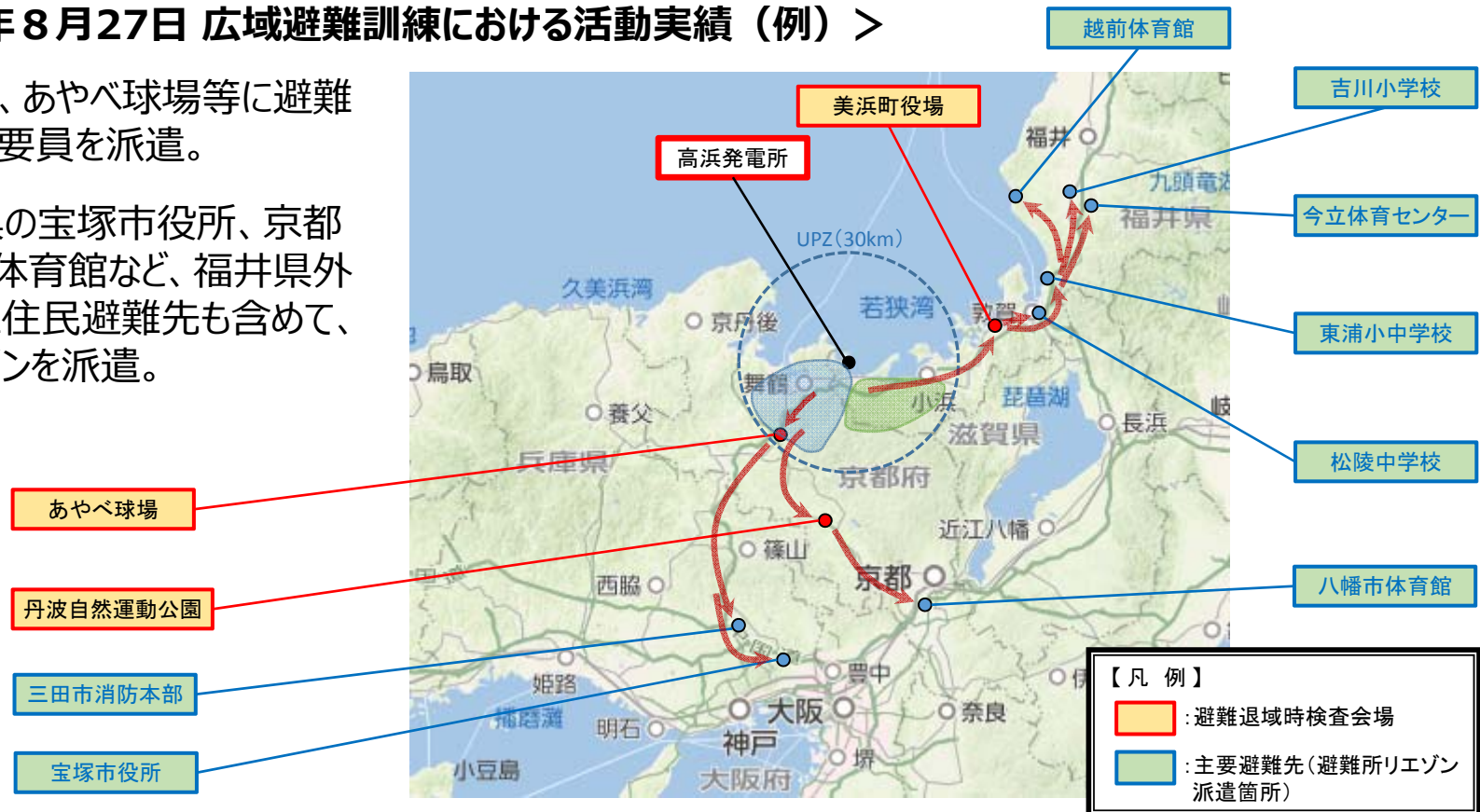


※「高浜地域の緊急時対応」には記載されていないが、関係自治体との合意により実施するもの。

- ・ UPZ圏内で空間放射線量率が高い区域の住民が避難する際、あらかじめ自治体等が定めた候補地点において**避難退域時検査**を実施し、車両や住民の放射性物質の付着の確認と除染を行います。
- ・ **当社は検査および除染要員として、他事業者からの支援も含めて最大800名派遣します。**
- ・ また、除染等により発生した**汚染水・汚染付着物等の処理についても、当社が責任を持って行います。**
- ・ さらに、**避難退域時検査に活用できる資機材（高圧洗浄機、簡易テントなど）を増強しました。**

〈参考：H28年8月27日 広域避難訓練における活動実績（例）〉

- 美浜町役場、あやべ球場等に避難退域時検査要員を派遣。
- また、兵庫県の宝塚市役所、京都府の八幡市体育館など、福井県外に開設された住民避難先も含めて、避難所リエゾンを派遣。



- 原子力災害発生後の避難、一時移転における避難退域時検査の活動等においては、**原子力事業者間協力協定に基づき、放射線防護資機材を最大限提供**します。
- 更に不足する場合は、当社の非発災発電所から可能な範囲で確保し提供します。



GM管サーベイメータ



タイベックスーツ

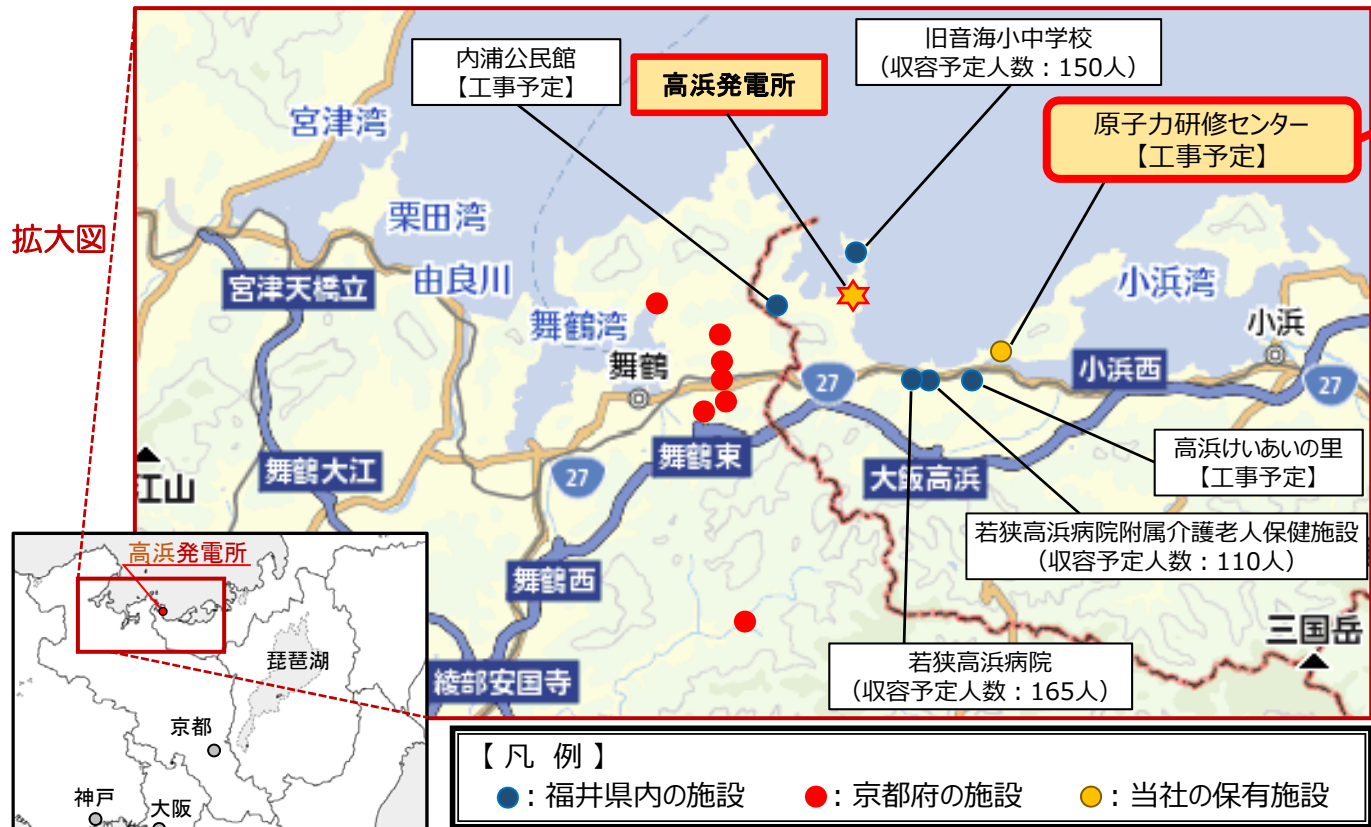
【原子力事業者間での支援資機材・数量】

品名	単位	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	原電	電発※	原燃	合計
汚染密度測定用サーベイメータ (GM管サーベイメータ)	(台)	18	24	102	18	12	66	18	18	36	18	0	18	348
NaIシンチレーションサーベイメータ	(台)	1	2	3	1	1	3	1	1	2	2	0	1	18
電離箱サーベイメータ	(台)	1	2	3	1	1	3	1	1	2	2	0	1	18
ダストサンプラー	(台)	3	4	17	3	2	11	3	3	6	3	0	3	58
個人線量計 (ポケット線量計)	(個)	50	100	150	50	50	150	50	50	100	100	0	50	900
全面マスク	(個)	50	100	150	50	50	150	50	50	100	100	0	50	900
タイベックスーツ	(着)	1500	2000	8500	1500	1000	5500	1500	1500	3000	1500	0	1500	29000
ゴム手袋	(双)	3000	4000	17000	3000	2000	11000	3000	3000	6000	3000	0	3000	58000

※電源開発については、現在建設中の大間原子力発電所燃料装荷以降から資機材の提供を行う。

- ・ 避難を行うことで、かえって健康リスクが高まる方については、放射線防護機能を付加した近傍の屋内退避施設に留まって頂くことになります。
自治体に加えて当社も放射線防護施設を整備します。（約160名収容）
- ・ 更に、放射線防護施設や避難所で必要な**食料及び生活物資を提供致します。**（300名×4日分）

予防的な避難を行うことにより、かえって健康リスクが高まるような重篤な方が留まるための屋内退避施設について



(関西電力原子力研修センター)



- 【施設全体の整備内容】
- ・ 浄化装置の設置
 - ・ 非常用電源の設置
 - ・ 廊下の扉を気密扉に取替



- 【各宿泊室の改修内容】
- ・ 換気口改修
 - ・ 窓ゴム取替
 - ・ 窓飛散防止フィルム貼

※ H27.12.18 原子力防災会議資料「高浜地域の緊急時対応」の情報を元に状況を整理

原子力事業者は、万が一原子力災害発生した場合に備えて**事業者間協力協定**を締結しています。
 住民避難等の防護措置への協力については、**他事業者の支援を得て確実に対応します。**

- ・協定内容は、福島第一原子力発電所事故の対応実績等を踏まえ、随時充実化。
- ・平成26年10月より、災害発生時の広域住民避難への対応として、協力事項に「住民避難支援」を明記、避難退域時検査等に対応できるよう放射線測定要員等の派遣や資機材の提供を大幅に拡充。
 [要員数：60名→300名、資機材（サーベイメータ）の提供：60台→360台]
- ・「原子力災害対策指針」を反映(※1)し、緊急事態区分の見直しや支援の発動タイミング(※2)を早期化。

※1 緊急事態における原子力施設周辺の住民等に対する放射線の影響を最小限に抑える防護措置を確実なものとするため、原子力事業者、国、地方公共団体等が原子力災害対策に係る計画を策定する際や当該対策を実施する際等において、科学的、客観的判断を支援するために、専門的・技術的事項等について定めたもの。
 ※2 原子力災害対策指針において、環境放射線モニタリングの開始が原子力災害対策特別措置法第15条から10条へと変更となったため。

――福島第一原子力発電所事故――

平成12年6月
事業者間協定を締結

- 要員：44人
- 提供資機材：
 - ・GM管サーベイメータ
 - ・ダストサンプラー
 - ・モニタリングカー

- ・要員の増員
- ・提供資機材の充実
(放射線防護資機材の提供)

- 要員：60人
- 提供資機材：
 - ・GM管サーベイメータ
 - ・ダストサンプラー
 - ・モニタリングカー
 - ・個人線量計
 - ・高線量対応防護服
 - ・全面マスク
 - ・タイベックスーツ
 - ・ゴム手袋 など

- ・住民避難支援明記
- ・要員、提供資機材の拡大
- ・原子力災害対策指針反映

- 要員数：300人
- 提供資機材：
 - ・GM管サーベイメータ
 - ・ダストサンプラー
 - ・モニタリングカー
 - ・個人線量計
 - ・高線量対応防護服
 - ・全面マスク
 - ・タイベックスーツ
 - ・ゴム手袋 など

○平成28年4月22日

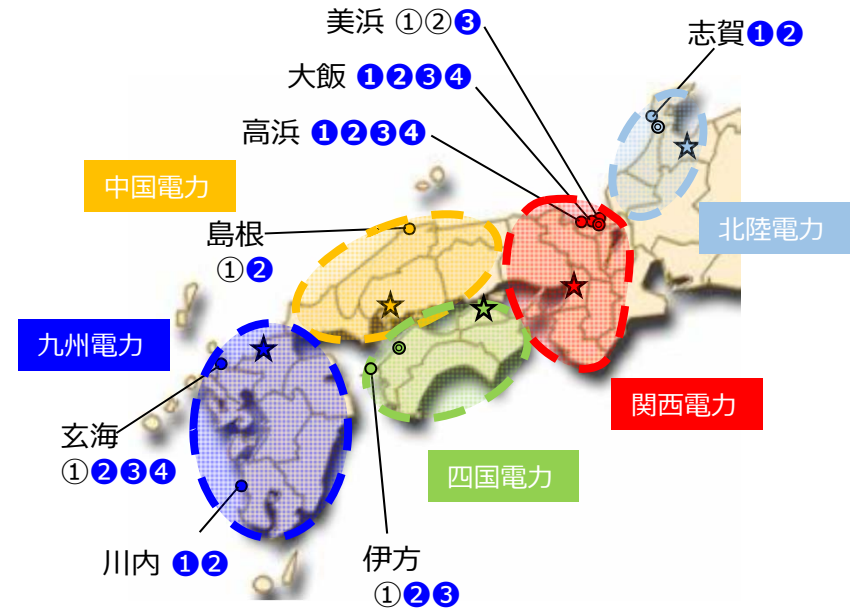
関西電力、中国電力、四国電力、九州電力の4社による原子力事業における相互協力に係る協定を締結しました。

○平成28年8月5日

北陸電力が参加し、5社による相互協力協定を締結しました。(協力内容は4/22から変更なし)

協力内容

- ・ **原子力災害時における協力**
- ・ 廃止措置実施における協力
- ・ 特定重大事故等対処施設設置における協力



西日本5社による相互協力の取組みとして、8月27日の高浜発電所訓練において、初めての相互協力による訓練を実施しました。

<訓練実施状況>

- ① 避難住民に対する避難退域時検査支援 (5社計19名が参加)
- ② テレビ会議を活用した原子力部門トップ間の情報共有 (CNO会議)、支援要請 (5社計37名が参加)

⇒ 訓練を通じて得られた気づき事項、反省点を、今後各社で共有、議論するとともに、他社の訓練にも積極的に参加することで、緊急時の対応能力および相互支援能力の更なる向上に努めて参ります。



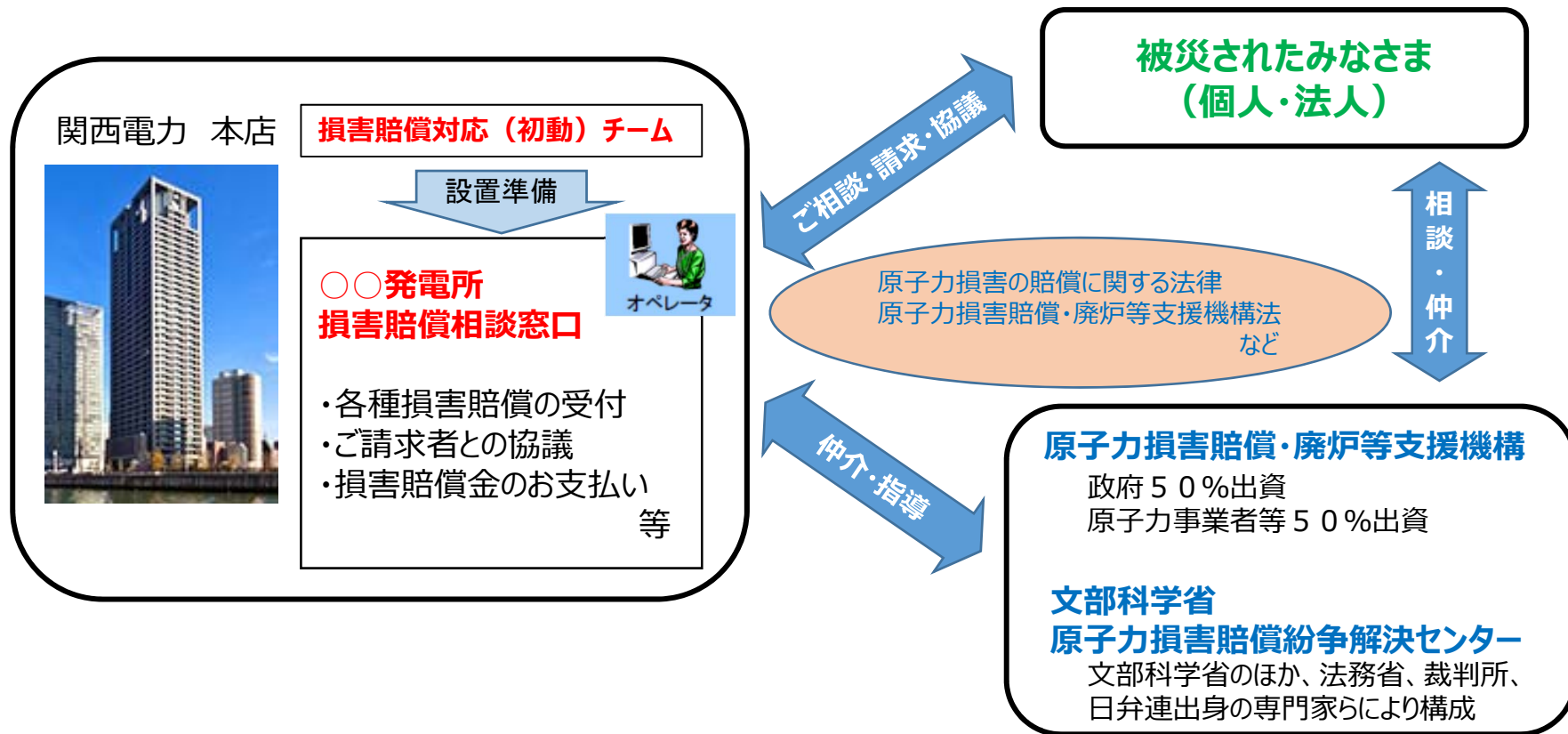
協定各社による避難退域時検査支援



西日本5社協定に基づくCNO会議

- ・ 原子力災害が発生した際は、速やかに「相談窓口」を開設し、住民のみなさまからの様々なお問合せに対して誠意を持って対応いたします。
- ・ また損害賠償への対応については、原子力災害発生後、「損害賠償対応（初動）チーム」により多種多様の損害賠償に対応するための十分な体制を整備した上で、原子力損害の賠償に関する法律等、国の原子力損害賠償制度の枠組みの下で、誠実に対応致します。

(原子力災害発生時の損害賠償対応イメージ)



- 原子力災害が発生した際に、住民のみなさまの避難に係る協力が的確に行えるよう、**関係自治体と連携し実動要員の訓練を実施しています。**

内閣府・3府県及び関西広域連合との合同原子力防災訓練における広域避難訓練

【日時】 H28.8.27

【場所】 京都府あやべ球場、丹波自然運動公園等

【概要】 高浜発電所3号機で原子力災害が発生したとの想定で、住民の広域避難訓練を実施。

当社から、住民避難用のバス2台、福祉車両7台を提供するとともに、避難退域時検査要員等を派遣（船舶1隻も提供する予定だったが悪天候で中止）。住民の広域避難を想定して自治体等と連携した結果、住民避難手段の提供等の自治体要請に対応する住民対応チームは輻輳した。住民対応チームの強化あるいは、対策本部内で連携の深い総括係等も含めた最適なチーム編成について検討していく。

〔住民避難訓練に当社から約70名参加、避難所リエゾンを各主要避難先に計13名派遣〕
5社相互協力協定 各社3名：計12名参加



住民避難退域時検査会場



当社避難バスの避難退域時検査



当社社員による避難退域時検査



5社相互協力協定の各社による避難退域時検査支援

京都府・綾部市総合防災訓練における住民避難訓練

【日時】 H28.9.4

【場所】 京都府丹波自然公園、綾部市総合運動公園

【概要】 高浜発電所3号機で原子力災害が発生したとの想定で住民避難訓練を実施。

当社から、避難退域時検査要員を派遣。

（住民避難訓練に当社から7名参加）



住民の避難退域時検査訓練

※ 写真は、H28.3.12の京都府舞鶴市防災訓練に参加した時の模様

- 自治体からの要請に応じて、避難退域時検査の運営に必要な資機材（高圧洗浄機、簡易テントなど）についても可能な限り提供致します。
- 住民のみなさまに、パンフレット等を用いて防護措置の概要や当社の取組みをご説明し、ご安心頂くための取組みを行ってまいります。
- 原子力事業者間協力協定の内容充実等、事業者間の連携強化について検討してまいります。
- 避難住民の皆さまからのニーズに迅速かつ適切に対応できるよう、平成28年8月の防災訓練結果を踏まえ、住民対応チームの更なる充実等を検討してまいります。
- 西日本5社による相互協力の取組みとして、平成28年8月の当社防災訓練に協定各社から避難退域時検査の支援要員として参加いただきましたが、今後は、当社からも他社の訓練に積極的に参加し、相互支援能力の更なる向上に努めてまいります。