

東海第二発電所

緊急時対応組織体制・緊急時応援体制について (改訂版)

2023年10月4日

日本原子力発電株式会社

本資料のうち、 は営業秘密又は防護上の観点から公開できません。

目 次

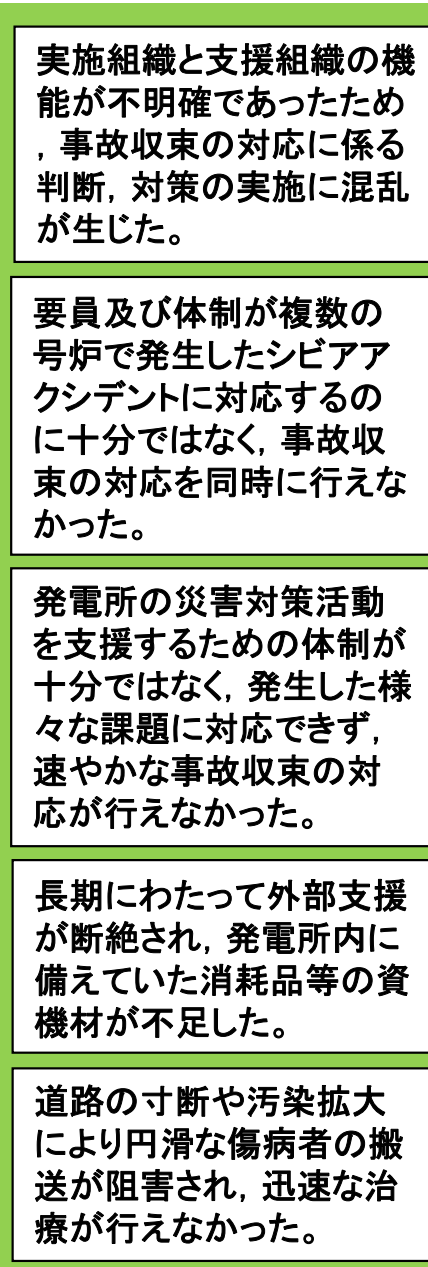
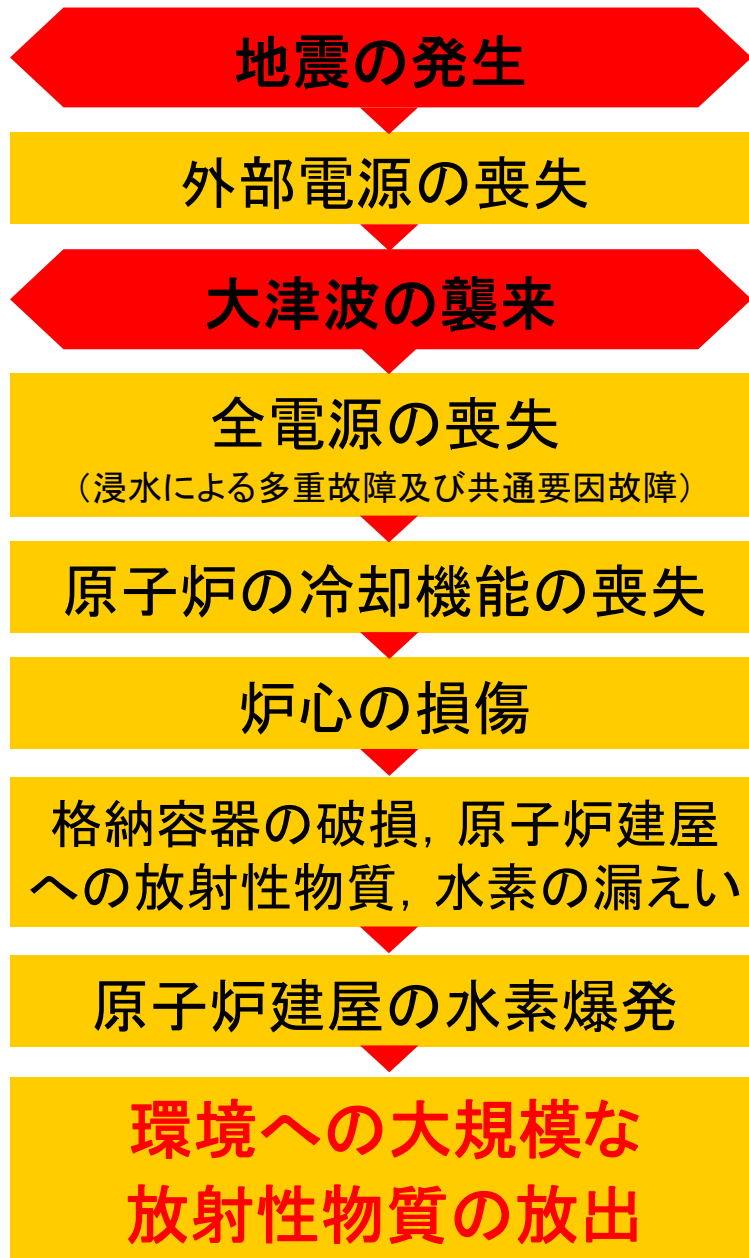
1. 福島第一原子力発電所事故の教訓	3
2. 福島第一原子力発電所事故の教訓に対する新たな対策	4
3. 実施組織及び支援組織の機能の明確化	5
4. 発電所毎の災害対策本部の構成	6
5. 初動対応に当たる要員の配置	9
6. 災害対策要員の非常招集	13
7. 発電所への支援	16
8. まとめ	18

補足説明資料 緊急時対応組織体制・緊急時応援体制について

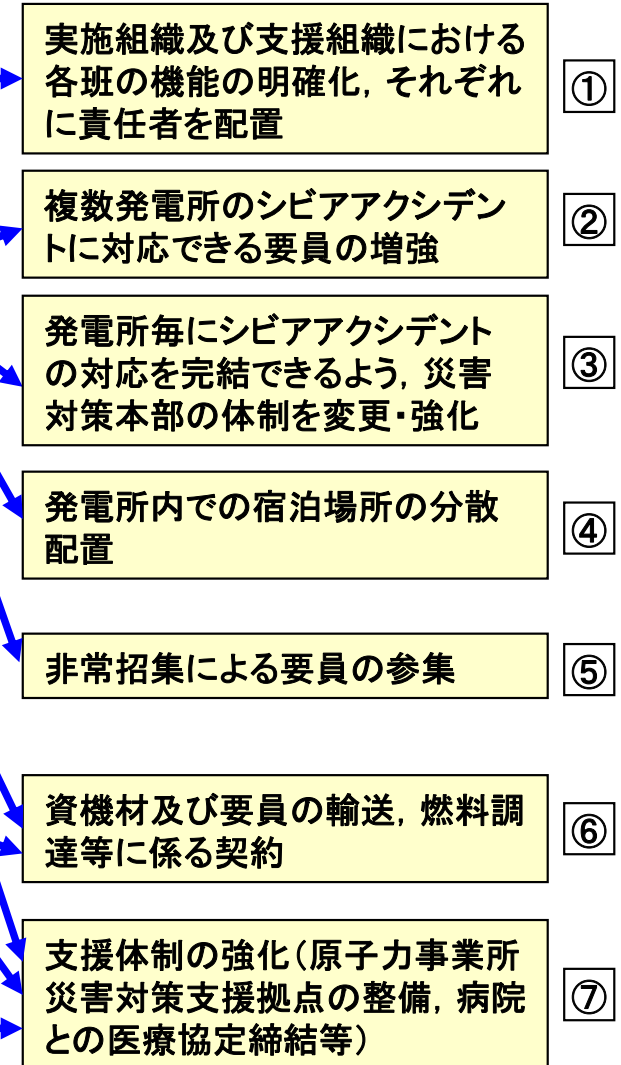
【事故の推移】

【事故の教訓】

【対応方針】



重大事故等における体制の対応方針



2. 福島第一原子力発電所事故の教訓に対する新たな対策



➤ 福島第一原子力発電所事故で得られた教訓に対する新たな対策として、重大事故等が発生した場合の事故原因の除去、事故の拡大の防止に当たる体制を構築するための措置として、以下の対策を施す。

対応方針	従来の方策	新たな対策	備考
① 実施組織及び支援組織における各班の機能の明確化、それぞれに責任者を配置	・役割毎に作業班を分けた体制を構築	・実施組織と支援組織に分けた体制を構築 ・支援組織は、運営支援組織及び技術支援組織に分けて構築 ・機能毎に作業班を分け、各々を統括する責任者を明確化	新規
② 複数発電所のシビアアクシデントに対応できる要員の増強	・災害対策本部は各々の発電所の重大事故等に対応できる体制を構築	・災害対策本部の体制は、東海第二発電所と東海発電所の各々に分け、対応する要員を基本的に専属化	新規
③ 発電所毎にシビアアクシデントの対応を完結できるよう、災害対策本部の体制を変更・強化	・災害対策本部は各々の発電所に対応できるよう、両発電所に共通する対応は兼務した体制を構築	・災害対策本部の体制は、東海第二発電所と東海発電所の各々に分け、対応する要員を基本的に専属化	新規
④ 発電所内での宿泊場所の分散配置	・発電所構内外に設けた宿泊待機場所に、連絡、水源確保対応、電源確保対応に係る要員が夜間は宿直	・重大事故の初動対応に必要な災害対策要員の待機場所を分散	新規
⑤ 非常招集による要員の参集	・一斉通報システムを用いた非常招集に係る連絡体制を構築	・地震及び津波等を考慮し、発電所構内への参集ルートを複数設定	新規
⑥ 資機材及び要員の輸送、燃料調達等に係る契約	・社外組織による緊急時の資機材及び要員の支援体制を構築 ・燃料調達先と燃料確保に係る契約を締結	・消耗品を含めた資機材及び要員について、社内及び社外の組織から支援する体制を強化 ・燃料調達先と預託による燃料確保の契約を締結 ・要員の輸送に係る契約を協力企業と締結	強化
⑦ 支援体制の強化(原子力事業所災害対策支援拠点の整備、病院との医療協定締結等)	・社外組織による緊急時の資機材及び要員の支援体制を構築	・発電所の災害対応を支援する災害対策支援拠点を複数箇所確保 ・災害対策要員等に汚染を伴う傷病者が発生した際に搬送可能な医療機関を確保	強化

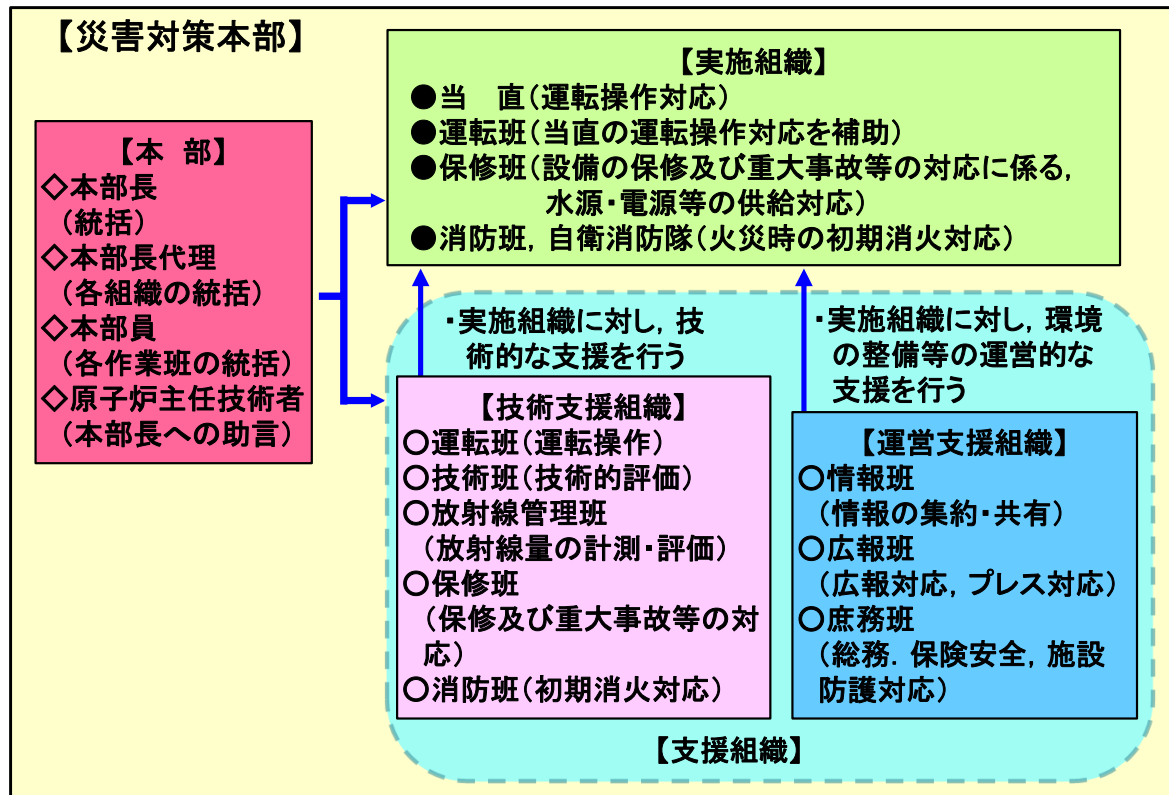
3. 実施組織及び支援組織の機能の明確化

- 重大事故等対策を実施する組織を**実施組織**, 実施組織を支援する**支援組織に分けて編成**
- 役割分担及び**責任者を明確化**し, 効果的な重大事故等対策を実施し得る体制を整備

原子力災害が発生するおそれがある場合又は発生した場合

原子力防災管理者(所長)は警戒事態又は非常事態を宣言

所長を本部長とする災害対策本部を設置
 ・事故原因の除去
 ・原子力災害の拡大の防止
 ・その他必要な活動



- 原子力防災管理者(所長)は, 事象に応じて, 警戒事態又は非常事態を宣言し, **所長を本部長とする災害対策本部を設置**
- 発電所の警戒事態又は非常事態の宣言を受け, 本店は本店警戒事態又は本店非常事態を発令し, 本店対策本部を設置

● 災害対策本部の構成

- ◇ 本部
- 実施組織,
- 支援組織 (技術支援組織, 運営支援組織)

上記の実施及び支援の両組織に, **8つの作業班に振り分けて, 指揮命令系統を明確化**

4. 発電所毎の災害対策本部の構成 (1/3)

- 災害対策本部の体制を東海第二発電所と東海発電所の各々に分け、**対応に当たる要員は基本的に別組織**とし、重大事故等が両発電所で**同時に発生しても対応可能な体制を整備**
 - 重大事故等の対応に係わる現場作業を行う要員及びその要員に指示をする要員、また、専門的な現場作業又は検討を行う要員は、**各発電所の専従要員として整備**
 - 上記以外の両発電所に共通して行う必要がある作業に係る要員は、**兼務要員として整備**
 - 各班の作業等の内容を踏まえ、専従する要員と兼務する要員を**組み合わせ**て体制を確立することで、迅速かつ確実に東海第二の重大事故等(東海発電所:事故)に対応可能
 - 重大事故等に対応するため、**災害対応に係る要員を増強**

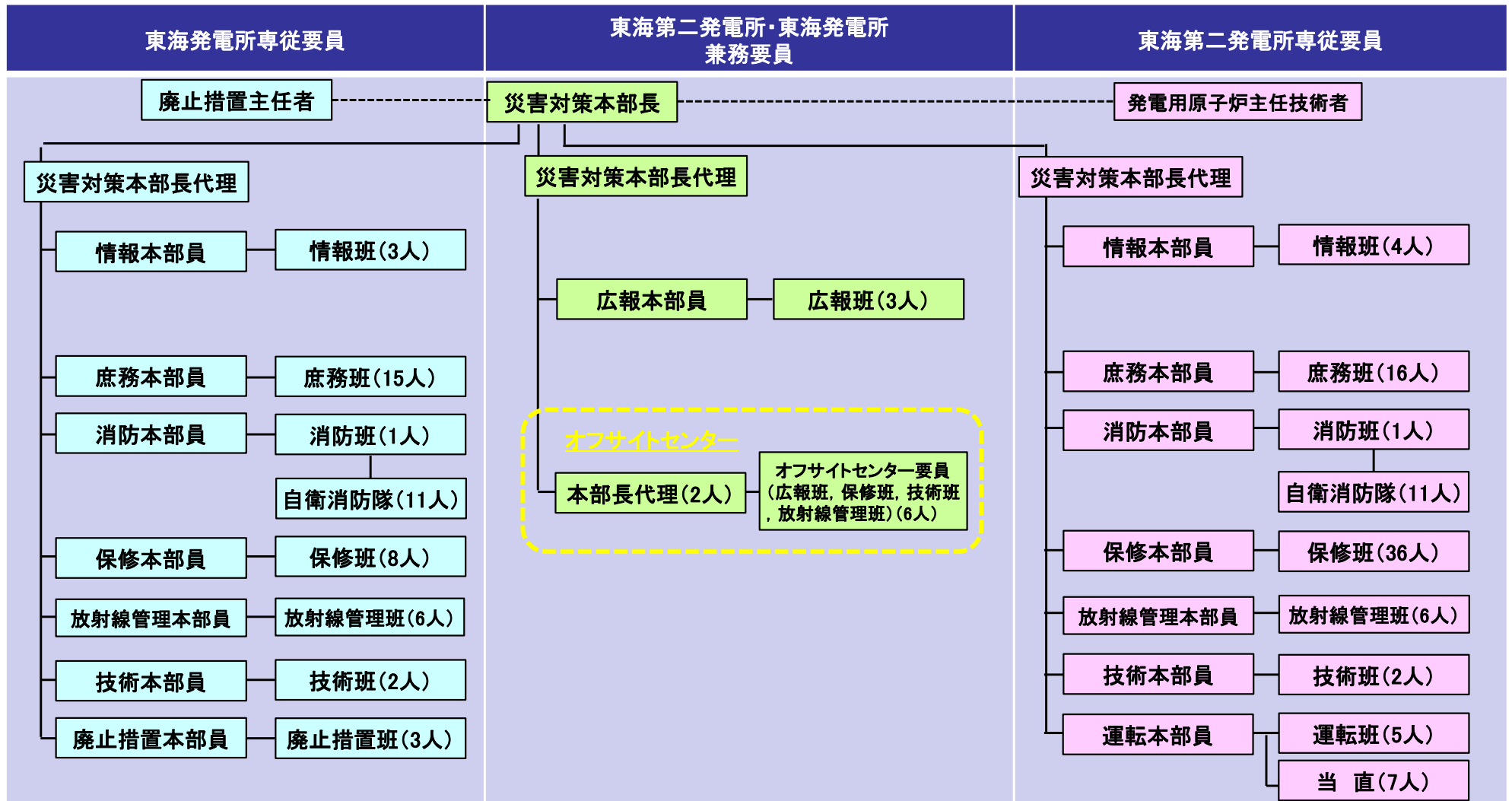
	従前の災害対策本部の要員*	従前からの要員数の変化	重大事故等にも対応する災害対策本部の要員	要員	要員数
東海第二発電所	57人	+54人	111人	東海第二発電所専従要員	97人
東海発電所	57人	+15人	72人	東海第二発電所・東海発電所 兼務要員	14人
				東海発電所専従要員	58人

※ 従前の体制では東海第二発電所及び東海発電所を兼務した災害対策本部の体制としていた。

兼務する必要がある要員	対象
両発電所の状況を総合的に把握し、対応の優先度を含めて指示を行う必要がある要員	本部長
両発電所の状況の対外的な発信及び対応等、両発電所の状況を迅速に説明及び回答(関連作業含む)することが求められる要員	本部長代理(兼務) 広報本部員及び広報班員 本部長代理(オフサイトセンター対応) オフサイトセンター要員

4. 発電所毎の災害対策本部の構成 (2/3)

- 災害対策本部は、**発電所毎に**重大事故等に対応する**災害対策本部を構築**し事故収束活動を実施
 - **災害対策本部長**は災害対策本部を**統括管理**
 - 各発電所に専従する**災害対策本部長代理**は、**実施組織及び支援組織を取り纏め**、これらに係わる本部員に**指揮命令**
 - 各作業班は役割分担及び班長を定め、**指揮命令系統を明確化**
 - 各作業班は複数名を確保し、不測の事態で要員の交代が必要な場合にも対応が可能



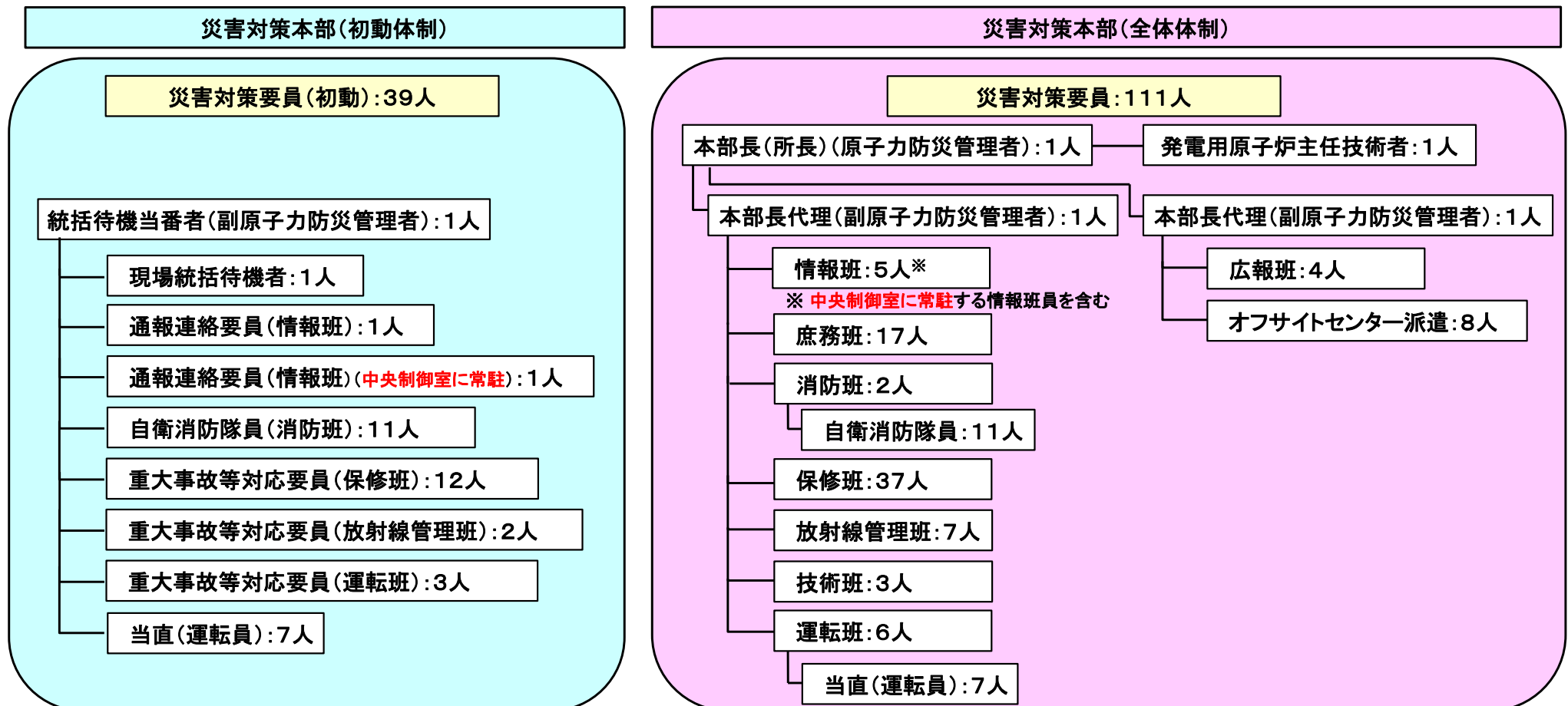
4. 発電所毎の災害対策本部の構成 (3/3)

- 炉心損傷後の格納容器ベント実施に伴い放出される放射性的のプルームが通過する前に、**被ばく抑制のため**災害対策要員を**一時的に緊急時対策所**又は**原子力災害対策支援拠点に退避させる体制を整備**
 - 炉心損傷後の格納容器ベントに伴う放射性的のプルーム通過時においても、緊急時対策所、中央制御室待避室及び第二弁操作室で監視又は操作に必要な災害対策要員が待機
 - それ以外の災害対策要員は、プルームが通過する前に原子力事業所災害対策支援拠点に一時退避
 - プルームの通過が判断され次第、一時待避した災害対策要員を発電所に招集

	事故発生, 拡大	炉心露出, 損傷, 溶融	プルーム通過中	プルーム通過後
進展状況		プルーム通過直前	格納容器ベント	プルーム通過後
中央制御室	当直(運転員), 運転班員, 情報班員 (11人)	当直(運転員) (7人)	【中央制御室待避室】 : 当直(運転員) (3人)	当直(運転員), 運転班員, 情報班員 (11人)
東海第二現場	保修班員, 放射線管理班員 (33人)	保修班員, 放射線管理班員 (14人)	【第二弁操作室】 : 運転班員 (3人)	保修班員, 放射線管理班員 (14人)
緊急時対策所	本部員, 運営支援組織, 技術支援組織, 実施組織 (48人)	緊急時対策所に待避	本部員, 運営支援組織, 技術支援組織, 実施組織 (66人)	本部員, 運営支援組織, 技術支援組織, 実施組織 (48人)
発電所内	自衛消防隊員 (11人)			自衛消防隊員 (11人)
発電所外	発電所外に待避	(プルーム通過時に緊急時対策所及び待避室に退避する要員以外の要員は発電所外に一時退避等)		必要時招集
発電所外(OSC)	オフサイトセンター派遣者 (8人)			
人数	発電所内 : 103人 発電所外(OSC) : 8人	発電所内 : 69人 発電所外一時退避 : 34人 発電所外(OSC) : 8人	発電所内 : 72人 発電所外一時退避 : 31人 発電所外(OSC) : 8人	発電所内 : 84人 発電所外一次退避 : 19人 発電所外(OSC) : 8人

5. 初動対応に当たる要員の配置 (1/4)

- 夜間及び休日(平日の勤務時間以外)においては、**初動対応を担う要員が発電所構内に常駐する体制を整備**
 - 有効性評価の事故シーケンスグループ等の事象発生初期に必要な対応操作を行う要員を、**災害対策要員(初動)**として**発電所構内に常駐**
 - 災害対策要員(初動)以外の災害対策要員は、**非常招集**により**参集**して初動体制に加わることで、災害対策本部の体制は初動体制(39人)から**全体体制(111人)に移行**
 - 東日本大震災時の対応経験を踏まえ、**情報班員を中央制御室に待機**させ、事象発生初期から継続的にプラント状況や中央制御室の状況が随時災害対策本部に報告されるように体制を強化



5. 初動対応に当たる要員の配置 (2/4)

➤ 初動対応に最も多くの要員を必要とする事故シーケンスについても、対応可能な初動体制の要員を確保 (初動体制の要員 (39人) を発電所構内に常駐)

- 事故シーケンスグループ等のうち全交流電源喪失 (TBP※1) は、炉心損傷防止のため、**事象発生後2時間までに必要となる要員数が最も多く (24人)**、かつ事象発生3時間後までの**早期**に可搬型代替注水中型ポンプを用いた対応が必要な代表的な事故シーケンス

※1 TBP: 全交流動力電源喪失 + 逃がし安全弁1弁閉固着

各事故シーケンスグループ等において参集要員に求める主な対応と参集時間					
事故シーケンスグループ等	事故発生からの経過時間 (時間)				有効性評価上事象発生2時間までに必要な要員数
	6	12	18	24	
炉心損傷防止	<ul style="list-style-type: none"> 全交流動力電源喪失 (長期TBP) (TBD, TBU) 津波浸水による最終ヒートシンク喪失 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ (約8時間) 可搬型代替注水中型ポンプによる原子炉注水の流量調整 ▲ (約8時間) 可搬型代替注水中型ポンプによる注水開始後の燃料補給 ▲ (約13時間) 格納容器スプレイの系統構成及び流量調整 			24
	<ul style="list-style-type: none"> 全交流動力電源喪失 (TBP) ※3 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ (約3時間) 可搬型代替注水中型ポンプによる原子炉注水の流量調整 ▲ (約3時間) 可搬型代替注水中型ポンプによる注水開始後の燃料補給 ▲ (約14時間) 格納容器スプレイの系統構成及び流量調整 			24
格納容器破損防止	<ul style="list-style-type: none"> 格納容器ベントを実施する事故シーケンスグループ TQUV ・TW (残留熱除去系が故障した場合) ・LOCA 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ (約5時間以降) 可搬型代替注水中型ポンプによる水源補給実施に伴う燃料補給 (24時間以降) ▲ 格納容器ベントの現場操作 			18
	<ul style="list-style-type: none"> 格納容器ベントを実施する格納容器破損モード ・静的負荷 (代替循環冷却系を使用できない場合) 格納容器ベントを実施しない格納容器破損モード ・静的負荷 (代替循環冷却系を使用する場合) ・DCH ・FCI ・MCCI ・水素燃焼 	<ul style="list-style-type: none"> (約18時間) ▲ 格納容器ベントの現場操作待機 (24時間以降) ▲ 可搬型代替注水中型ポンプによる水源補給実施に伴う燃料補給 (24時間以降) ▲ 可搬型窒素供給装置による格納容器への窒素供給に伴う燃料補給 			20
使用済燃料プール	<ul style="list-style-type: none"> ・想定事故1 (冷却機能、注水機能喪失) ・想定事故2 (プール水の小規模な喪失) 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ (約8時間) 可搬型代替注水中型ポンプによる注水開始後の燃料補給 			17

初動体制の要員	要員数※2	役割
当直要員	7人	運転操作
災害対策要員 (指揮者等) (統括待機当番者、現場統括待機、情報班員)	3人	状況把握、通報連絡、対応指示
災害対策要員 (指揮者等) (情報班員)	1人	通報連絡 (中央制御室に常駐)
重大事故等対応要員 (運転操作対応)	3人	運転操作 (原子炉注水系統構成)
重大事故等対応要員 (アクセスルート確保)	2人	がれき撤去 (アクセスルート確保の対応がある場合に出動)
重大事故等対応要員 (給水確保)	8人	可搬型代替注水中型ポンプを用いた送水対応
重大事故等対応要員 (電源確保)	2人	電源車を用いた電源復旧対応
重大事故等対応要員 (放射線測定)	2人	放射線管理対応 (緊急時対策所エリアモニタ設置、可搬型モニタリングポスト設置の対応がある場合に出動)
自衛消防隊	11人	消火活動がある場合に備え待機

※2 有効性評価では、表中の枠囲みの要員を全交流電源喪失 (TBP) の直接的な事故対応に必要な要員として評価。その他の要員は事象の状況により各々の役割の活動を行う。

- **初動体制の要員 (39人) で、がれき撤去や消火活動等が必要となる場合でも対応可能**
 - 発電所構外より参集する災害対策要員に期待する操作は、最も早いものでも事象発生3時間後以降 (給油対応)
 - 非常招集から2時間以内に災害対策要員が参集するため、給油対応 (早くて事象発生3時間後以降) を行う要員は確保可能
- 緊急体制-10

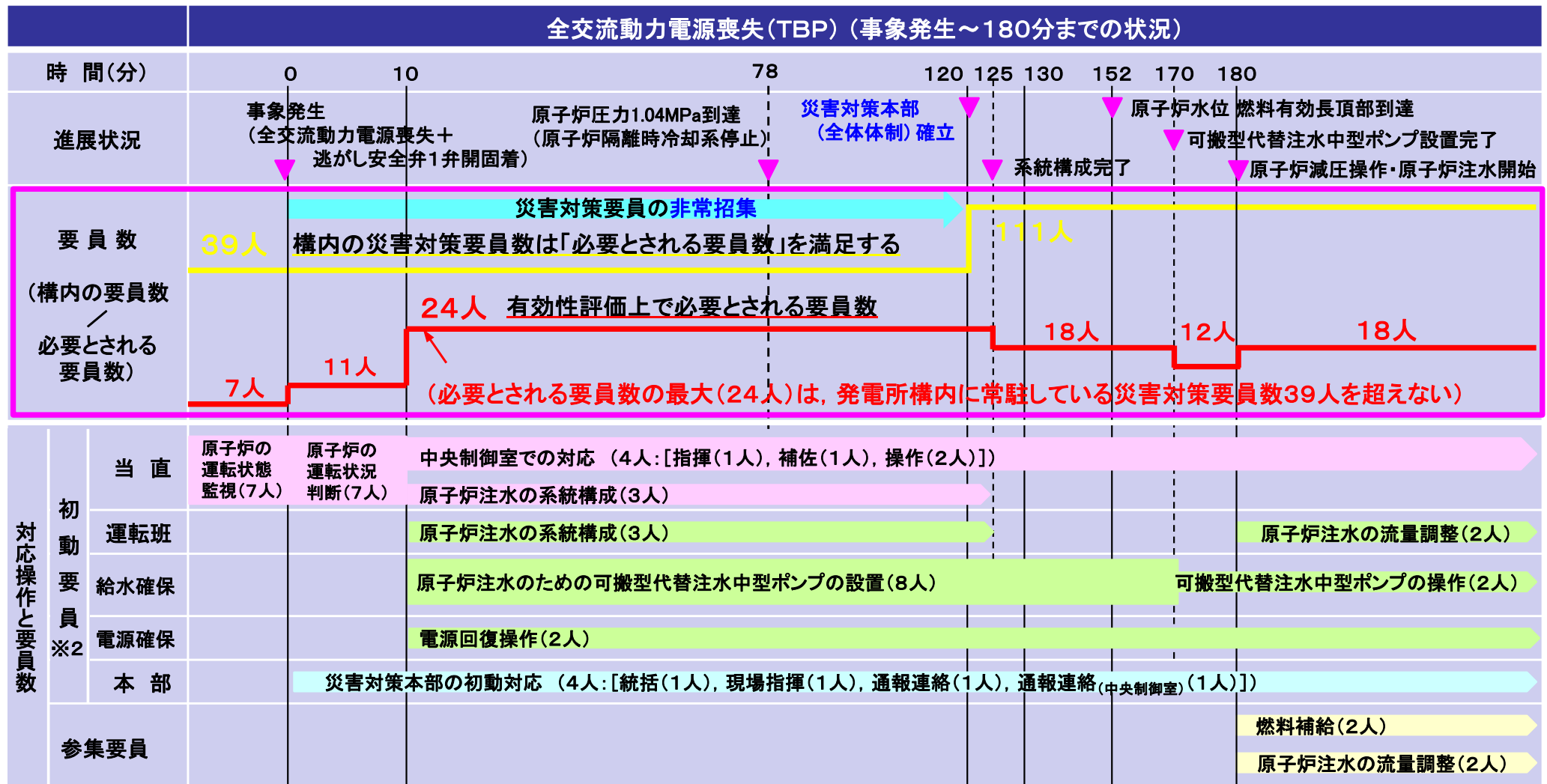
※3 TBP他の略称については、補足説明にて解説

5. 初動対応に当たる要員の配置 (3/4)

- 有効性評価 (全交流電源喪失(TBP※1)) の事故シーケンスで評価した事故収束に係る対応と必要な要員数は以下のとおり。事象発生3時間後までに初動体制の要員(39人)のみで可搬型ポンプによる原子炉注水が開始できることを確認

※1 TBP: 全交流動力電源喪失+逃がし安全弁1弁開固着
- 参集する要員は、非常招集後2時間以内に参集できる体制としている。万が一、参集できない不測の事態の場合には、対応操作の優先順位を判断し、必要な操作に初動体制の要員を充てて対応を行う。

全交流動力電源喪失(TBP) (事象発生～180分までの状況)



※2 この他にも初動体制の要員が構内には常駐していることから、状況に応じて、必要な対応操作を行えるよう、あらかじめ要員に力量を付与させ、多能化する。

- 災害対策要員(初動)の待機場所は、地震等の自然災害及び重大事故等を考慮し、**発電所構内に分散して複数設置**

【災害対策要員の待機場所】

- 平日の勤務時間中は、事務本館等で執務する災害対策要員が緊急時対策所に参集し災害対策本部が確立
- 夜間及び休日(平日の勤務時間以外)は、災害対策要員(初動)が免震機能を持つ建物や耐震を考慮した建物に待機し、招集の連絡を受け、速やかに緊急時対策所に参集し災害対策本部(初動体制)が確立
- 災害対策要員のうち、運転班の要員は、原則中央制御室に参集
- 地震等の自然現象及び重大事故等による影響を考慮し、災害対策要員(初動)が待機する場所を**発電所構内に分散して複数設置**
- 待機に当たっては、災害対策要員(初動)の各々の**役割分担も考慮し、待機場所を分散**

発電所構内の災害対策要員(初動)の待機場所

6. 災害対策要員の非常招集 (1/5)

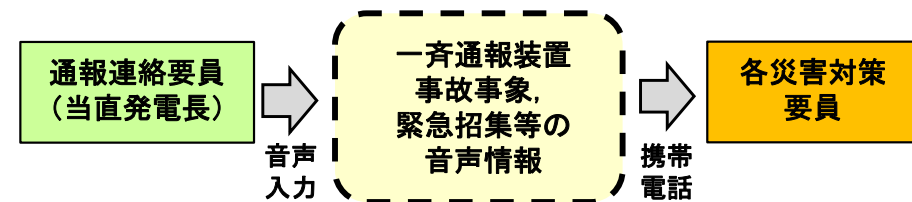
➤ 夜間及び休日(平日の勤務時間帯以外)においても、**非常招集後2時間以内に参集し災害対策本部を確立できる体制を整備**

- 災害対策本部を構成する要員は、夜間及び休日においても、一斉通報システムによる非常招集後**2時間以内に緊急時対策所に参集**し、災害対策本部を確立
- 非常招集により発電所構外から参集する要員72人については、**拘束当番として確保**
- 拘束当番者のうち、特に**特定の力量を有する参集要員**は、あらかじめ**発電所近傍に待機させ参集の確実性を向上**

*これらの対応により、比較的発電所の近傍に要員が偏在する運用となるが、仮に村内で特に大きな自然災害等が生じた場合、要員の一部分が健康被害等を受け、参集性に悪影響を与える可能性が考えられる。その場合でも、発電所から遠隔地の滞在に比べて発電所近傍の滞在の方が、距離・経路・時間の観点で総合的に優越すると判断している。また、拘束当番、待機者の多くは、地震や竜巻に対する耐性が高い鉄筋コンクリートの建物内に滞在し、そのリスクを低減している。



一斉通報システムの概要



<一斉通報システムによる災害対策要員の招集>

通報連絡要員(又は当直発電長)は、一斉通報装置に事故故障の内容及び招集情報を音声入力し、各災害対策要員に発信する。携帯電話の回線の一部は災害時優先通信の指定を受けている。

自然災害、主には地震によりインフラが損傷し、一斉通報システムが使用できない場合も想定されるが、震度4以上の地震では事故・トラブル対応者が、震度6弱以上の地震では招集連絡がなくても災害対策要員は発電所に参集する扱いとしている。

居住地別の発電所員数

居住地	半径5km圏	半径5~10km圏	半径10km圏外
居住割合	52%	23%	25%

(平成28年7月時点)

・発電所外から参集する要員は、参集訓練実績及び各種ハザードを考慮し参集条件を保守的に設定し(徒歩移動速度:4km/h*)、事象発生後2時間以内に参集できると評価 * 参集訓練実績での移動速度約5km/hに対して4km/hと想定

6. 災害対策要員の非常招集 (2/5)

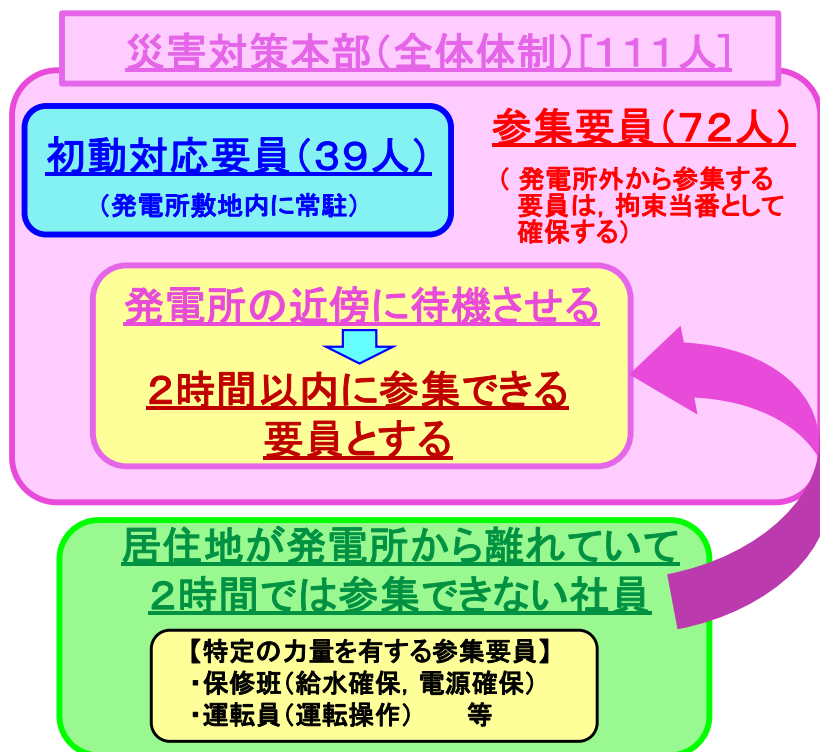
- 発電所構外より参集する災害対策要員の参集ルートは、地震及び津波の影響を考慮して設定
 - 発電所が立地する東海村は比較的平坦な土地であり、通行に支障となる地形的な要因の影響は少ないことから、通行可能な道路を状況に応じて選択して参集することが可能
 - 参集ルートは、津波による浸水を受けない高所を通行するルートを主な参集ルートとして設定
 - 大津波警報発生時は、津波の浸水が想定された道路は参集ルートとして使用しない



6. 災害対策要員の非常招集 (3/5)

- 発電所に参集する要員のうち、一部の要員については、発電所の近傍にあらかじめ待機させることにより、参集の確からしさを向上させることから、事故対応を継続して遂行できる
 - 発電所外から参集する災害対策本部の要員は、夜間及び休日(平日の勤務時間帯以外)においても、**拘束当番として72名を確保**する。
 - 確保する拘束当番者の選定にあたっては、対象者の居住場所を考慮する。
 - 他操作との流動性が少ない**特定の力量を有する参集要員**(重大事故等対応要員のうち電源確保及び給水確保の要員、運転操作の要員)については、**参集の確実さを向上させるために、あらかじめ発電所近傍(第三滝坂寮など)に待機させ、2時間以内に72名が参集できる運用とする。**
 - 保修班等において作業に必要な有資格者(大型車両及びクレーンなどの免状取得者)を配置する。
 - 発電所員として約400名※が所属しているが、事故対応が長期に及んだ場合には、**社内において交代要員等を確保**し、継続的に収束対応に当たれる体制を整備する。

※ 2022年12月時点

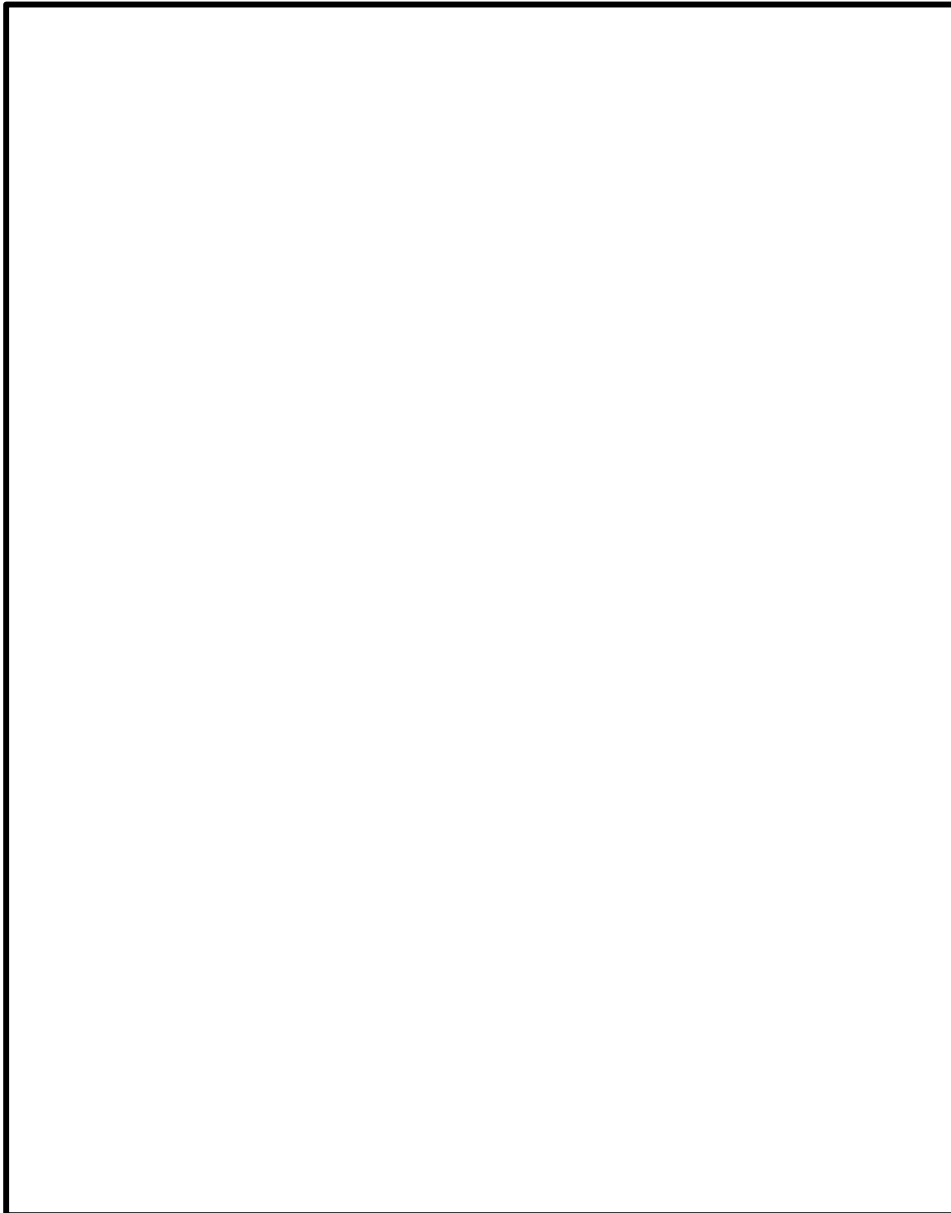


(移動速度: 4km/h)

参集ルート	距離(m)	所要時間
主要参集ルート①	3,180m	47分28秒
主要参集ルート②	3,630m	54分11秒
迂回参集ルート①	3,150m	47分01秒
迂回参集ルート②	2,980m	44分23秒
迂回参集ルート③	3,215m	47分59秒
迂回参集ルート④	3,230m	48分13秒

発電所の構外拠点から発電所敷地までの参集ルート及び迂回参集ルート

- 発電所構内への参集ルートは、敷地の特性を踏まえ、複数の参集ルートを設定することで、参集の確からしさを向上



- 発電所の参集には必ず国道245号線を通過するため、同国道の交通状態及び道路状態によりアクセス性に影響を受けないよう、通行距離を短くするとともに、各参集ルートの進入場所を離して複数設定
- 敷地入口近傍にある送電鉄塔の倒壊による障害を想定し、鉄塔が倒壊しても影響を受けない参集ルートを設定
- 敷地高さを踏まえ、津波による影響を受けずに緊急時対策所に参集できるルートを設定



上記の考え方に基づき、以下の参集ルートを設定し、各参集ルートの状況を踏まえて安全に通行できるルートを選定する。

参集ルート	特 徴
正門ルート	通常、発電所に参集するルート
代替正門ルート	敷地入口の送電鉄塔が倒壊した場合の迂回ルート
北側ルート	敷地入口が通行できない場合の代替ルート
南側ルート	敷地入口及び北側ルートが通行できない場合に、隣接する他機関の敷地内を通行する代替ルート
西側ルート	津波の影響により他ルートが通行できない場合に、隣接する他機関の敷地内を通行する代替ルート①
南西側ルート	津波の影響により他ルートが通行できない場合に、隣接する他機関の敷地内を通行する代替ルート②

- 隣接する他機関とは、通行に係る運用及び参集ルートに影響する障害物の撤去等に係る運用について取り決めの締結を合意

6. 災害対策要員の非常招集 (5/5)

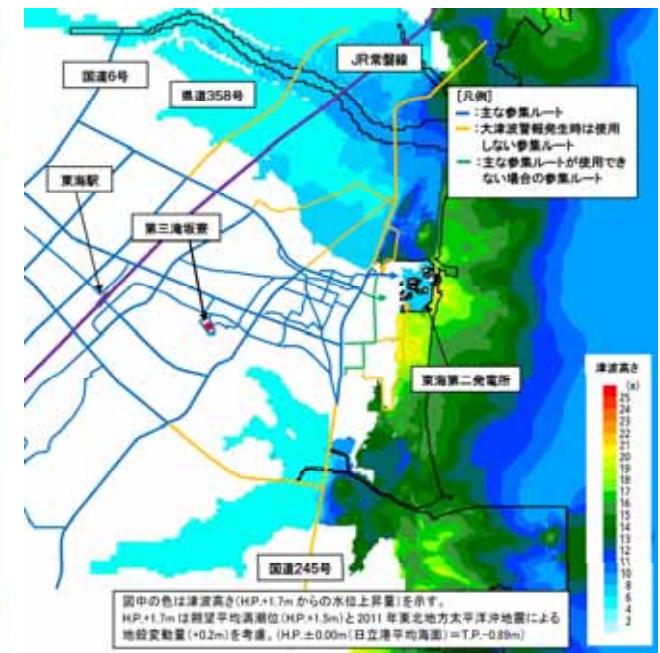
- 発電所構外より参集する災害対策要員の参集ルートは、地震及び津波の影響を考慮して設定
 - 発電所が立地する東海村は比較的平坦な土地であり、通行に支障となる地形的な要因の影響は少ないことから、通行可能な道路を状況に応じて選択して参集することが可能
 - 参集ルートは、津波による浸水を受けない高所を通行するルートを主な参集ルートとして設定
 - 大津波警報発生時は、津波の浸水が想定された道路は参集ルートとして使用しない



主要な参集ルート



茨城県(東海村)の津波浸水想定図

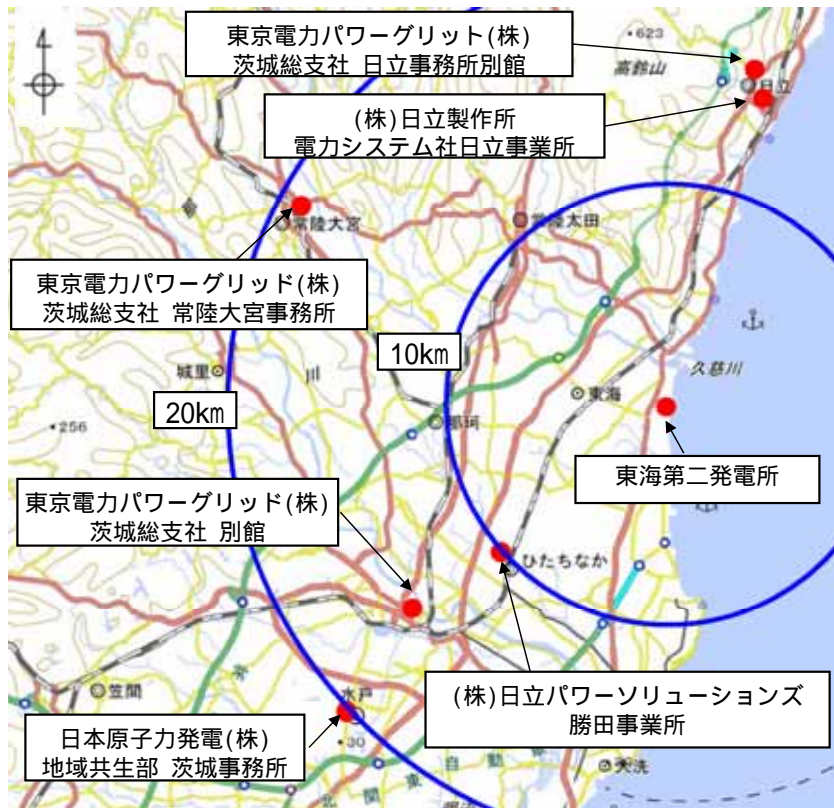


敷地に遡上する津波の遡上範囲想定図

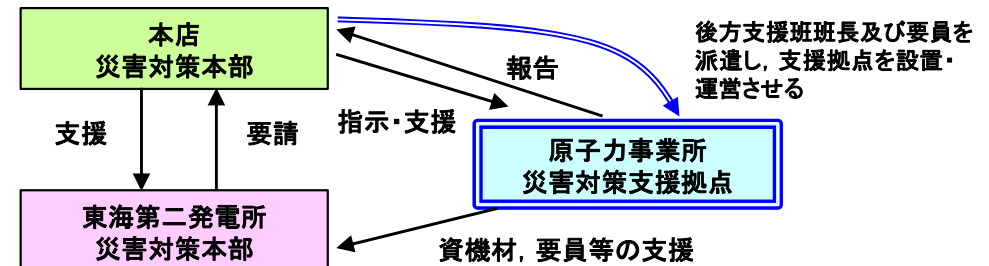
➤ 支援拠点の分散配置

- 発電所外からの支援に係る対応拠点となる候補地点を、原子力災害発生時における風向及び放射性物質の放出範囲等を考慮して、方位、距離（約20km圏内外）が異なる**6地点の支援拠点を選定**
- 原災法10条に基づく通報の判断基準に該当する事象が発生した際には、本店対策本部長は支援拠点の設置を指示し、支援拠点の責任者（後方支援班班長）を指名及び要員を派遣し、支援拠点を設置させ、発電所の対応活動を支援する。
- 支援拠点の責任者は外部支援計画※に基づき、災害対応状況等を踏まえながら、発電所、本店及び関係機関と連携し、発電所の災害対策活動の支援を実施

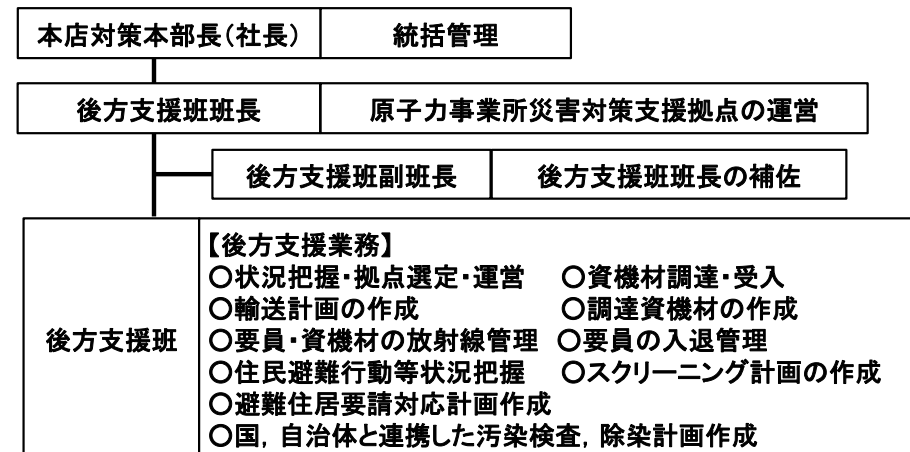
※ 外部支援計画：
 発電所が必要とする支援事項を踏まえた、原子力事業所災害対策支援拠点への要員の派遣計画や資機材や消耗品の調達及び輸送計画を指す。



原子力事業所及び原子力事業所災害対策支援拠点の位置



防災組織全体図



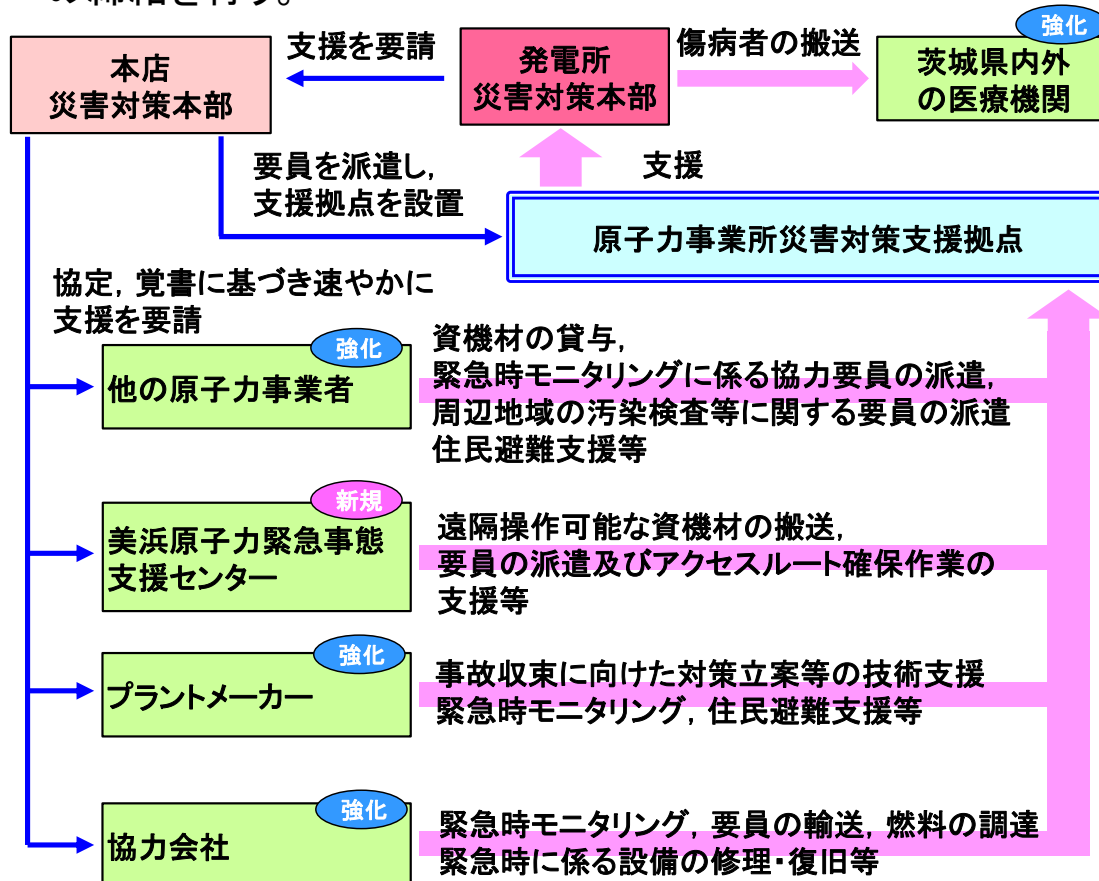
原子力事業所災害対策支援拠点 体制図

7. 発電所への支援（2／3）（資機材・要員等の外部調達）

- 重大事故等の発生後7日間※は、発電所構内に配備している資機材、燃料等により事故対応が可能な体制を整備
- 発生後7日間以降の事故収束対応を維持するために必要な燃料、資機材を、発生後6日後までに支援できる体制を整備

発電所内に配備している重大事故等対処設備に不具合があった場合の代替手段、資機材及び燃料を支援できるよう、社内で発電所外に保有している重大事故等対処設備と同種の設備（通信連絡設備、放射線測定装置等）、食糧、その他の消耗品、汚染防護服等及びその他の放射線管理に使用する資機材、予備品及び燃料等について、継続的な重大事故等対策を実施できるよう事象発生後6日後までに支援できる体制を整備している。

- 燃料の調達に係る支援や、迅速な要員の運搬及び資機材の輸送に係る支援を得られるよう、協力会社とは協定等の締結を行う。



- 原子力事業所災害対策支援拠点を設置し、プラントメーカー、協力会社、原子力事業者及びその他組織からの支援を受け、**発電所の事故収束対応を支援する体制を整備**
- 協力会社及びプラントメーカーとは、事故収束及び復旧対策に関する支援を迅速に得られるよう、平常時より必要な連絡体制を整備
- 要員の支援を受けるに当たっては、要員の人命及び身体の安全を最優先した放射線管理を実施
- 事故対応が長期に及んだ場合においても、交代要員等の継続的な派遣を得られる体制を整備
- 茨城県内外の医療機関とは、災害対策要員等に**汚染を伴う傷病者が発生した際の診療の受け入れ体制に係る覚書を締結**

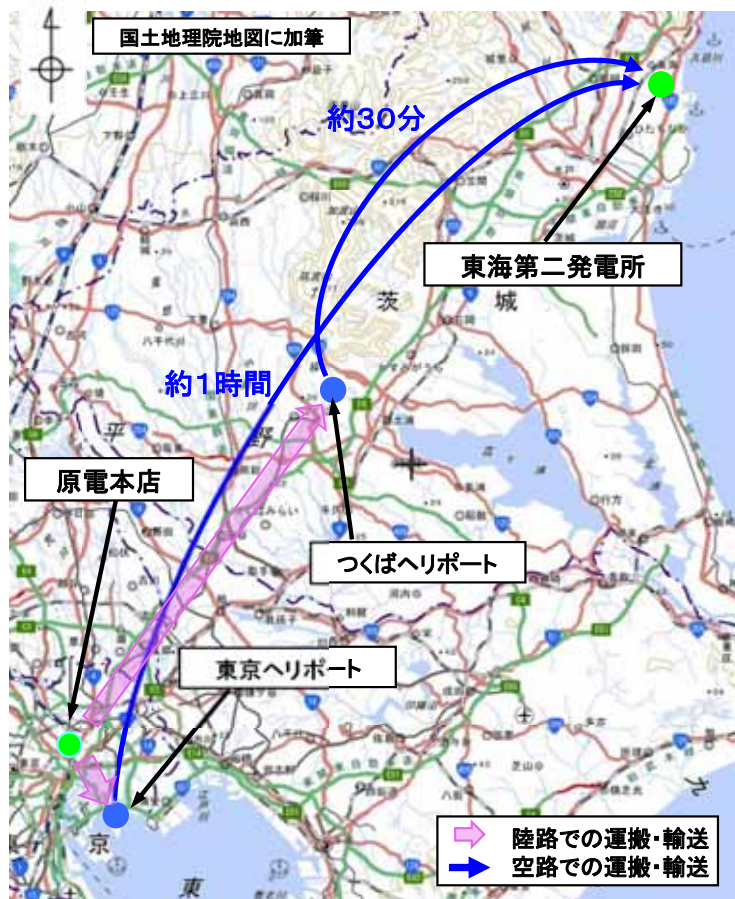
※7日間活動可能な環境を整備する根拠

東京電力福島第一原子力発電所事故時、外部からの物資到着（免震重要棟のガスタービン発電機の燃料供給）に3日間を要したことから、保守的に7日間としている。

震災前と比較して事故収束までに必要な指示や適切な措置の実施に時間的な余裕が確保されていることから、安全性が向上していると判断する。

➤ 要員の運搬及び資機材等の輸送

- 発電所で原子力災害が発生した場合又は、発生のおそれがある場合、**要員の運搬及び資機材の輸送**について支援を迅速に得られるよう、**航空事業会社と委託契約している**。
- 支援拠点に集まった事故収束対応を維持するために必要な燃料，食糧，その他の消耗品，汚染防護服等及びその他の放射線管理に使用する資機材，予備品などを，発電所に適宜輸送する。
- 陸路での輸送は，輸送経路上において自然災害の影響を受ける恐れがあるため，ヘリコプターによる**空輸も可能な体制を整えている**。空輸を行う場合には，東京及びつくば市内のヘリポートと，発電所構内及び構外に設けた飛行場外離着陸場との間を往復し，要員の運搬並びに資機材の輸送を行う。



飛行場外離着陸場の位置

空路を活用した
資機材等の輸送のイメージ

- **組織を実施組織及び支援組織に分けて各班の機能及び指揮命令系統を明らかにした体制を構築。また、各班を統括する責任者を配置**
- **東海第二発電所及び東海発電所の各々に災害対策本部の体制を分け、専属で重大事故等の対応に当たる要員を確保**
- **災害対策本部の初動対応に当たる要員の待機場所を分散させ、地震等の自然災害及び重大事故等の発生時に対応可能な体制を整備**
- **災害対策本部を構成する要員(111人)のうち、発電所外から参集する災害対策要員が2時間以内に参集する体制を整備**
- **発電所の事故収束活動を支援する災害対策支援拠点を分散して複数箇所確保**
- **社内外の組織により、重大事故等発生後6日後までに事故収束のための対応に必要な要員、消耗品を含めた資機材を支援する体制を整備**
- **茨城県内外の医療機関とは、災害対策要員等に汚染を伴う傷病者が発生した際の診療の受け入れ体制に係る覚書を締結**

以上の対策により、重大事故等が発生した場合においても速やかに災害対策要員を招集し、災害対策本部体制を構築して事故収束活動に当たれる体制を整備する。また、災害対策本部が実施する事故収束活動を維持できるよう社内外の組織から支援を受けられる体制を構築する。

(補足説明資料 緊急時対応組織体制・緊急時応援体制について)

補足説明資料 目 次

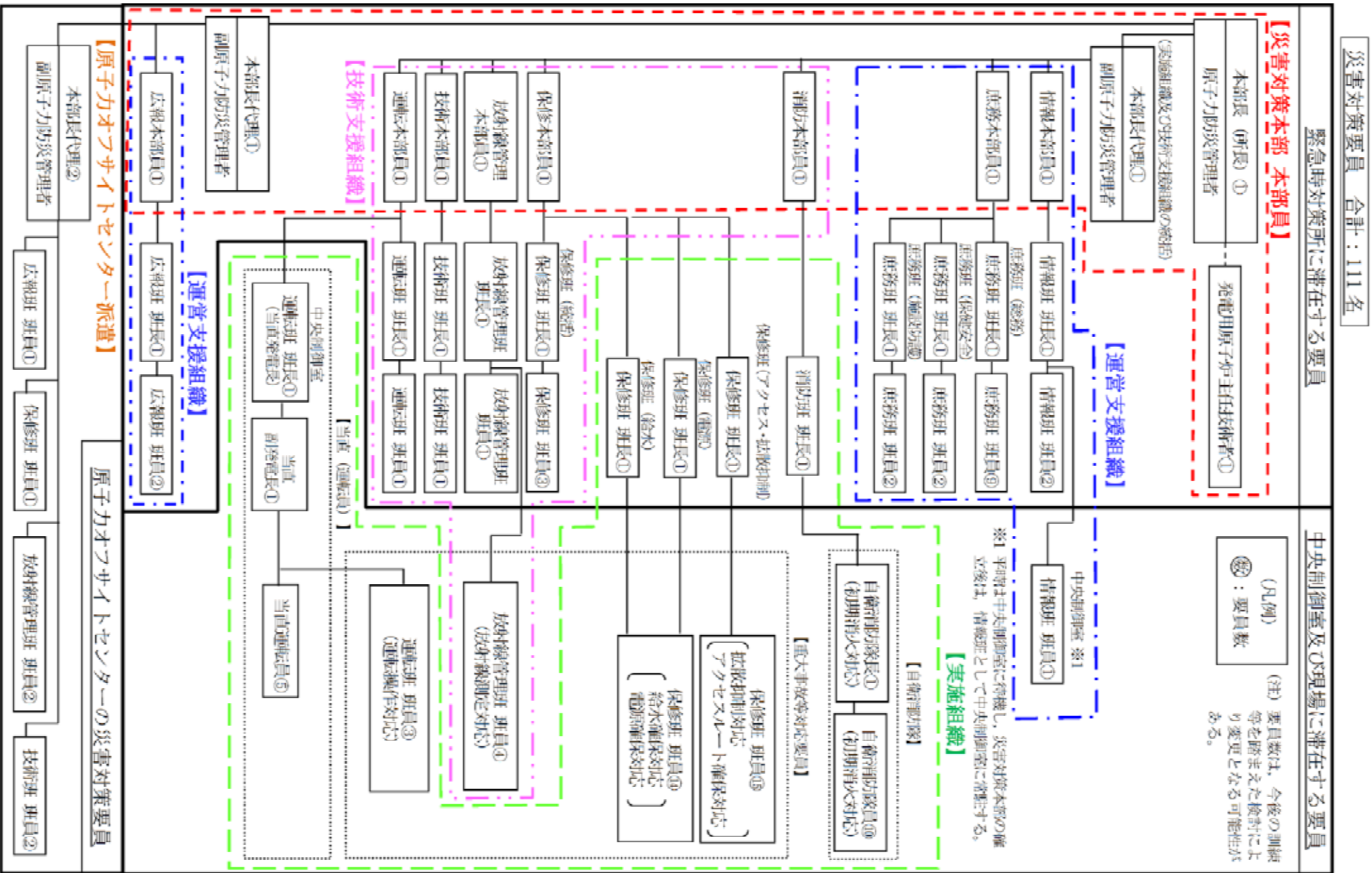
1. 東海第二発電所災害対策本部の体制	24
2. 東海第二発電所及び東海発電所の災害対策要員の構成	26
3. 災害対策本部の活動における指揮命令系統と組織間連携	28
4. 社内及び社外組織による支援	30
5. 平時からの医療機関との連携強化のための取組	31
6. 関係機関への連絡体制	36
7. 事故シーケンスグループと対応要員の整理	39
8. 東日本大震災の教訓・反省を踏まえた緊急時対応組織体制の検証 ..	41
9. 重大事故等対策に係る組織・体制の事故に対する網羅性・代表性 ...	51
10. 東海発電所及び東海第二発電所の災害対策本部要員数の考え方・	52
11. 原子力事業所災害対策支援拠点の運用性確保	53

1. 東海第二発電所災害対策本部の体制（1／2）

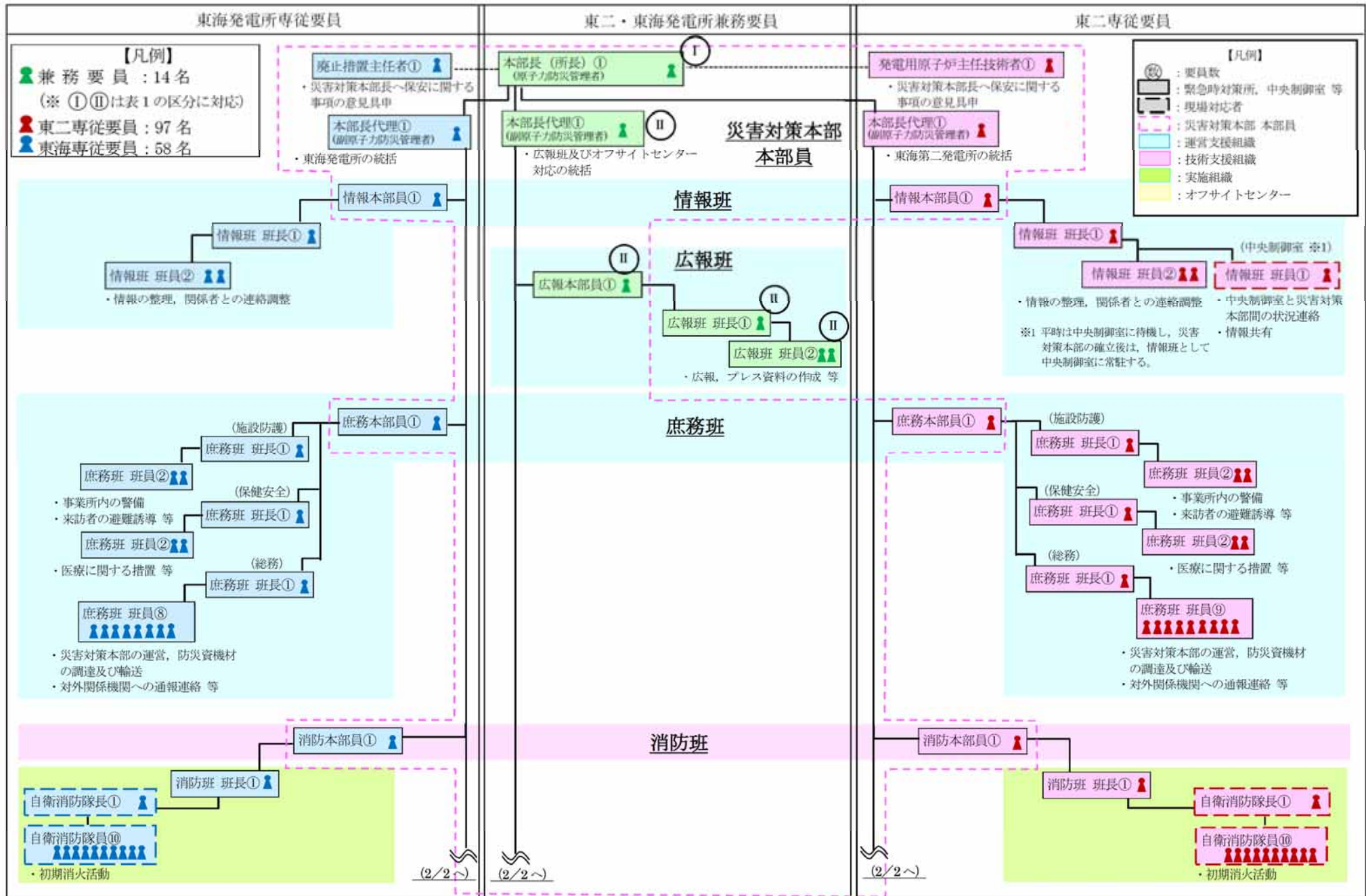
- ▶ 災害対策本部は、重大事故等対策を実施する実施組織及びその支援組織の役割分担及び責任者を定め、効果的な重大事故等対策を実施し得る体制を整備（次頁参照）
 - 災害対策本部の体制は、所長を災害対策本部長とし、災害対策本部長代理、本部員及び発電用原子炉主任技術者で構成される「本部」と8つの作業班で構成する。これらの作業班は、機能毎に実施組織及び支援組織に区分され、さらに支援組織は技術支援組織と運営支援組織に区分する。
 - 8つの作業班は、役割分担、対策の実施責任を有する班長を定め、指揮命令系統を明確にし、効果的な重大事故対策を実施し得る体制を整備

要 員	役 割
本部長	災害対策本部の統括・指揮
本部長代理	東海第二の統括、広報及びオフサイトセンター対応の統括
原子炉主任技術者	災害対策本部長への助言
情報班	事故に関する情報の収集・整理、社外機関との連絡調整
広報班	広報に関する関係機関との連絡・調整、報道機関対応
庶務班	災害対策本部の運営、要員・資機材等の調達、医療に関する措置、所内警備、待避誘導、社外関係機関への連絡
消防班	消火活動
保修班	不具合設備の応急復旧、給水・電源確保に伴う措置、可搬型設備の準備と操作、アクセスルート確保、放射性物質拡散抑制対応
放射線管理班	発電所内外の放射線・放射能の状況把握、被ばく管理、汚染拡大防止措置に関する対応と技術的助言
技術班	事故状況の把握・評価、プラント状態の進展予測・評価、事故拡大防止対策の検討及び技術的助言
運転班	プラント状況の把握、事故の影響緩和・拡大防止に係る運転上の技術的助言
当直	運転操作に関する指揮・命令・判断、事故の影響緩和・拡大防止に関する運転上の措置
オフサイトセンター派遣	関係機関との連絡・調整

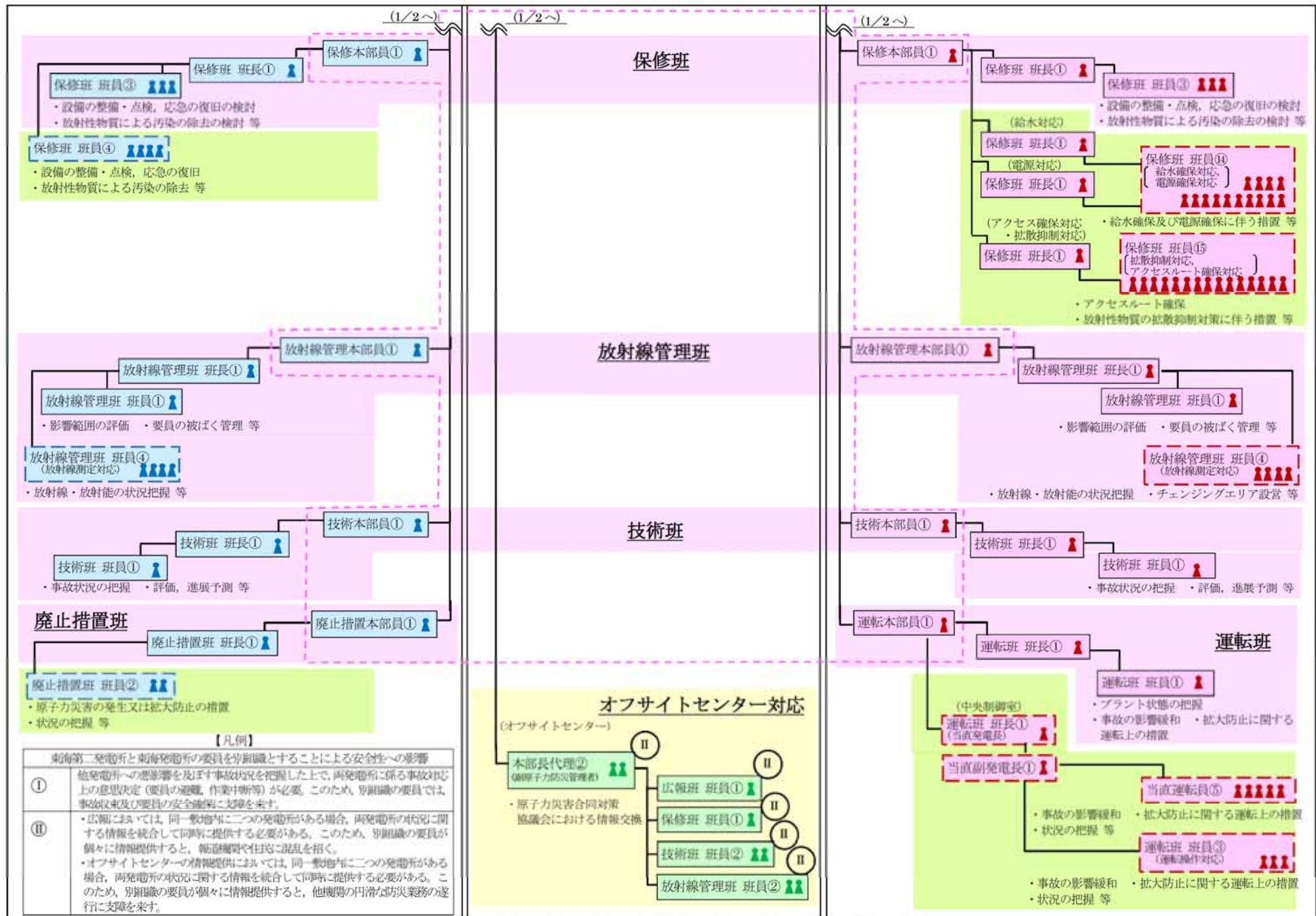
1. 東海第二発電所災害対策本部の体制 (2/2)



2. 東海第二発電所及び東海発電所の災害対策要員の構成 (1/2)



2. 東海第二発電所及び東海発電所の災害対策要員の構成 (2/2)



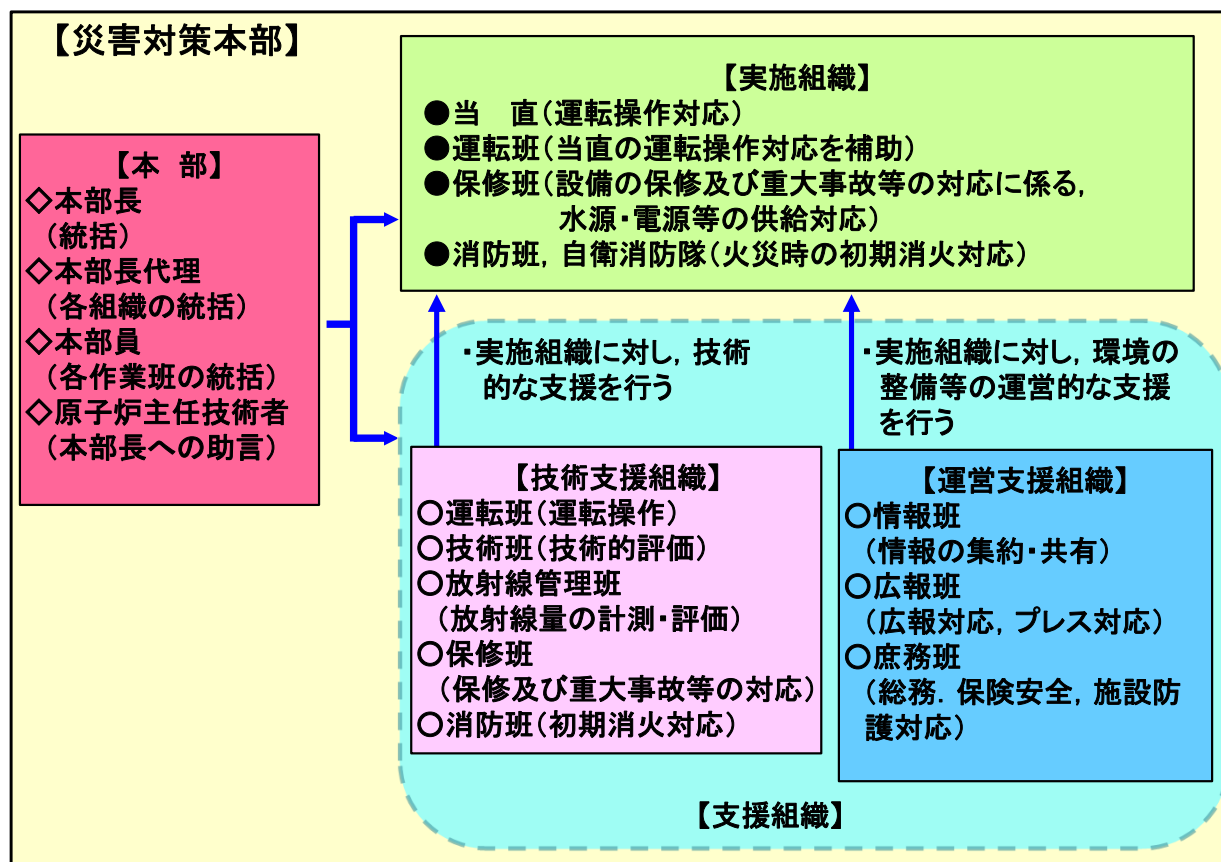
※ 東海発電所の専従要員については、今後見直すことがある。

3. 災害対策本部の活動における指揮命令系統と組織間連携 (1/2)



○発電所災害対策本部を構成する各組織の主な役割は以下のとおり。

- ・本部(本部長以下) : 災害対策本部全体を統括, 事故原因除去や災害拡大防止の戦略等を決定する。各組織の統括, 各作業版班の統括, 本部長への進言を行う。
- ・実施組織 : 主に現場での運転操作, 設備の保修, 水・電源の供給, 消火活動等を実施する。
- ・支援組織 : 実施組織に対する技術的, 環境整備面での支援を行う。
現場作業の実施方針検討, 作業指示, 状況把握, 現場サポート, 本部報告・進言



災害対策本部の組織構成

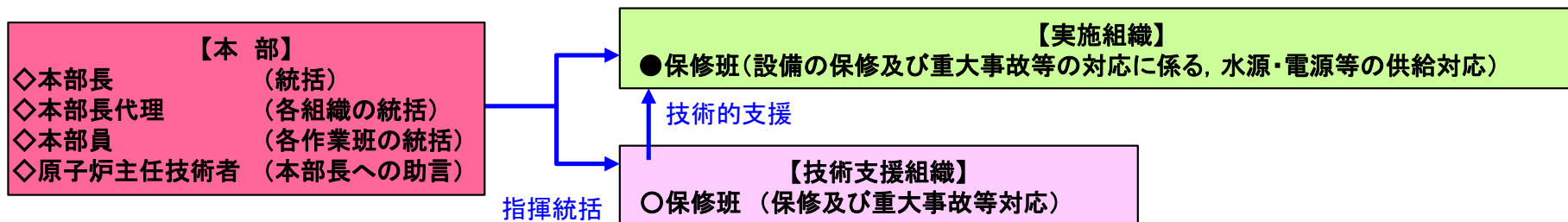
○災害対策に当たっては, 以下の流れで指揮命令系統に沿った情報伝達を行い, 組織間の連携を円滑・確実に行っていく。

- ①【本部】は災害対策に係る戦略を検討・決定し, 【支援組織】に指示を行う。
- ②【技術支援組織】は対応戦略を受けた具体的な作業内容を検討し, 【実施組織】と調整する。
- ③【実施組織】は現場で作業を開始, 作業状況を【技術支援組織】に伝達。また【技術支援組織】は現場のサポート(放射線管理等)等を行い, 【運営支援組織】は情報の集約等を行う。
- ④【技術支援組織】は本部に作業状況を報告する。また必要に応じて作業内容の変更等の進言を本部に行う。
- ⑤【本部】は作業状況を受けて戦略上の変更要否を判断, 【各支援組織】に再指示を行う。

3. 災害対策本部の活動における指揮命令系統と組織間連携 (2/2)

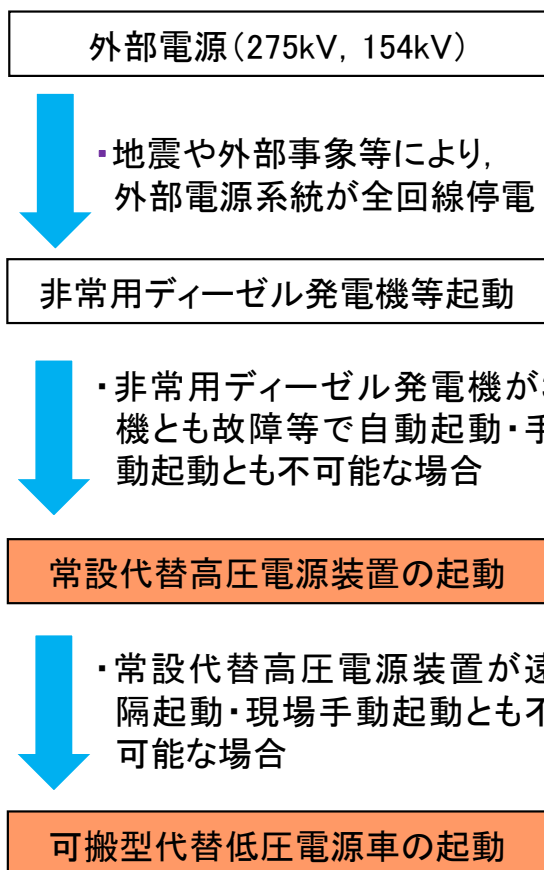


○災害対策本部の実働作業における指揮命令系統と組織間の連携の対応例として、交流動力電源喪失時の電源確保対策のうち可搬型代替低圧電源車の準備作業の内容を示す。

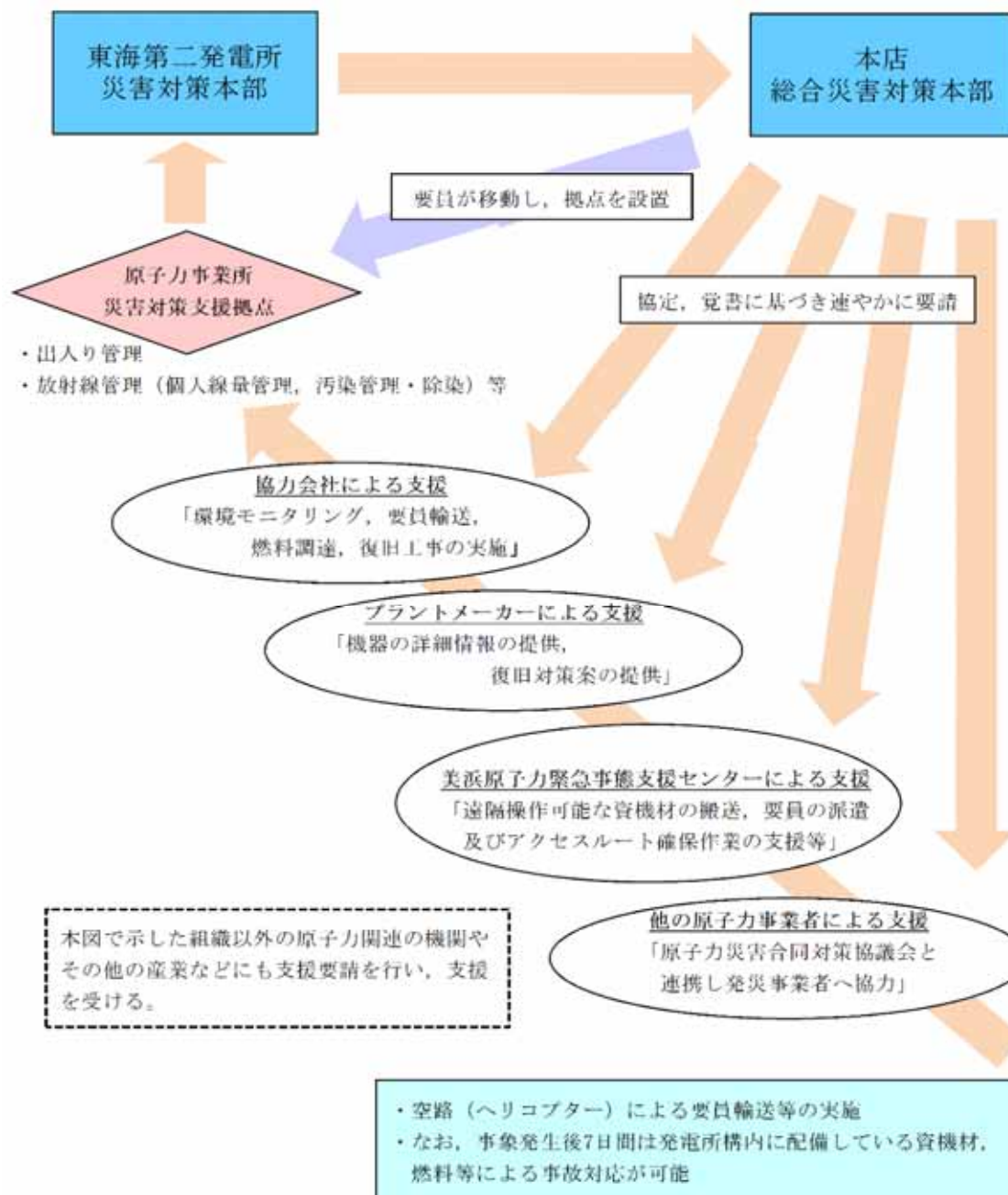


< 交流動力電源喪失時の可搬型代替低圧電源車の準備作業 >

- 【状況】** 外部電源喪失後に非常用ディーゼル発電機等が全台起動不可で全交流動力電源喪失の状態, 常設代替高圧電源装置の起動操作を実施中
- ・本部: 常設代替高圧電源装置失敗時の交流電源確保のバックアップ手段として, あらかじめ可搬型代替低圧電源車の準備を決定
⇒ 本部長代理より本部員(保修班)に指示
 - ・保修班: 可搬型代替低圧電源車の準備方法を検討
 (支援組織と実施組織にて, 現場の作業メンバ, 電源車の使用号機, 通行するアクセスルート, 使用する原子炉建屋側の接続口等を決定, 電源車の接続までの見積もり時間を確認)
⇒ 本部員(保修班)より本部長・本部長代理に報告
 - ・保修班: 現場作業を開始
 (実施班が可搬型設備保管場所に移動, 電源車のエンジン起動, アクセスルート上の移動, ケーブルの引き回し・接続口の開放・コネクタ接続)
⇒ 実施組織より支援組織に状況連絡
⇒ 本部員(保修班)より本部長・本部長代理に報告



4. 社内及び社外組織による支援



➤ 重大事故等発生後7日間以降の事故収束対応を維持するため、重大事故等発生後6日間後までに、あらかじめ選定している候補施設の中から原子力事業所災害対策支援拠点を選定し、発電所の事故収束対応を維持するために必要な燃料、資機材等を支援できる体制を整備。

【プラントメーカーによる支援】

- 重大事故等時に、事故収束手段及び復旧対策に関する技術的支援を迅速得られるよう、プラントメーカーと支援内容に関する覚書を締結し、支援体制を整備。
- 復旧対策に関する助言、技術的情報の提供等の支援を行う。

【協力会社による支援】

- 重大事故等時に、原電が実施する事故収束及び復旧対策活動の協力が得られるよう、協力会社と支援内容に関する覚書を締結し、支援体制を整備。
- 協力会社の支援は、重大事故等時にもおいても要請できる体制であり、協力会社要員の人名及び身体の安全を最優先にした放射線管理を行う。
- 設備の修理・復旧、放射線測定・管理、要員の輸送、燃料の調達等の支援を行う。

【美浜原子力緊急事態支援センターによる支援】

- 福島第一原子力発電所の事故対応の教訓を踏まえ設立。
- 遠隔操作可能な資機材を用いた、放射線量をはじめとした環境情報収集の支援や、アクセスルートの確保等の支援を行う。

【他の原子力事業者による支援】

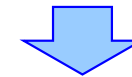
- 原子力事業者間で「原子力災害時における原子力事業者間協力協定」を締結し、他の原子力事業者による支援を受けられる体制を整備。
- 環境放射線モニタリングに係る協力要員の派遣、周辺地域の汚染検査及び汚染除去に係る協力要員の派遣、資機材の貸与等の支援を行う。

5. 平時からの医療機関との連携強化のための取組

○発電所で自然災害等が複合的に発生した場合等を想定し、事故収束活動等において放射線被ばく又は放射性物質による汚染を伴う傷病者が発生した際に診療が可能なよう受け入れ先の医療機関を確保し、以下のとおり体制を整備している。



- 災害対策要員等に汚染等を伴う傷病者が発生した際に、多くの医療機関で診療が可能な体制を整備
- 発電所の近隣を含む複数の病院と汚染を伴う傷病者等の診療に関する契約を締結し、受入態勢を確保
- 医師、看護師等医療関係者及び医療施設に対し、必要な放射線防護等の支援・協力を行う
- 汚染を伴う傷病者を医療機関に搬送する際は、搬送前に可能な範囲で放射性物質の除去を行う
- 汚染傷病者の身体等に附着した放射性物質により、医療関係者が受ける放射線量や影響等の情報を連絡
- 医療関係者の放射線防護及び医療施設等への汚染拡大防止対策等、放射線管理上、必要な措置に対する支援・協力にあたる要員を随行



これらの体制整備に加え、放射線管理教育の提供、防災訓練等で汚染を伴う模擬傷病者等発生と医療機関連絡・傷病者の搬送等の訓練等を重ねることで、事故時の迅速な救護活動及び医療機関との円滑な連携が行えるよう対応していく。

<別紙参照>

① 緊急被ばく医療講演会及び実習の開催*

発電所で放射線被ばく又は放射性物質による汚染を伴う傷病者が発生した際の緊急被ばく医療体制を推進するため、緊急被ばく医療対応者の実効性ある対応能力の維持・向上、関係者との情報交換を図る目的で講演会及び実習を実施している。

*受入先医療機関との「緊急被ばく医療に関する契約書」に基づき実施

・講演会 東海地区 緊急被ばく医療講演会（2019年開催例）

✓参加者：久慈茅根病院職員，当社及び協力・関連会社社員

✓内 容：

講演会1：被ばく医療における医療機関の役割と留意事項 -汚染傷病者の医療機関での対応-

講演会2：汚染防護装備の着脱及びGMサーベイメータの取扱い」

（汚染防護装備の着脱、GMサーベイメータの取扱い及びスクリーニング検査の実習含む）



自衛隊病院講師による講演



汚染防護装備の着装実習

東海地区 緊急被ばく医療講演会 開催状況

② オンサイト医療訓練の実施*

発電所内で放射線被ばく又は放射性物質による汚染を伴う傷病者発生と救護活動に係る実働的な訓練(オンサイト医療訓練)を実施し、発電所の緊急作業に従事する作業員に傷病が発生した際のオンサイト医療体制の構築、関係医療機関との連携強化等を図る。

*国内の原子力発電事業者共同で実施中のオンサイト医療体制整備の実効性検証として実施

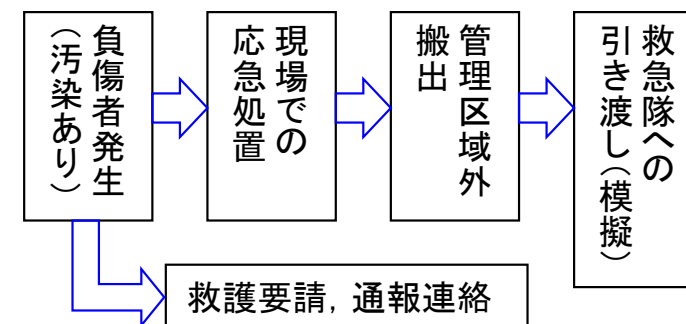
・東海第二発電所 オンサイト医療(実動)訓練(2022年実施例)

想定条件

✓ 廃棄物処理建屋地下1階(管理区域内)にて、修繕工事中の足場の一部が崩壊し、作業員3名が負傷。受傷の程度に応じて、救護順を優先すべき1名を管理区域外に搬出し、救急隊への引き渡し(模擬)を実施する。自立歩行可能な負傷者2名は通常ルートで退域し、業務車等で病院に搬送

実施項目

- ✓ 中央制御室への緊急連絡及び救護要請、現場への出動指示
- ✓ 現場での応急処置(負傷者の状況確認、汚染検査、除染又は拡大防止措置)
- ✓ 管理区域外搬出(搬出時の除染及び汚染検査)救急隊への引き渡し
- ✓ 負傷者発生に伴う関係個所への通報連絡(FAX送信文作成含む)



振り返りと改善対応

✓ 外部機関の放射線被ばく医療等に知見を有する医師及び救急対応要員が訓練実施状況を確認し、訓練後の振り返り・意見交換にて改善事項等を提示し、今後の訓練に反映していく。

今後の展開

✓ 今後の訓練においては、原子力災害状況下での医療スタッフの発電所派遣や傷病者の搬送先病院での医療処置(模擬)も含めた訓練を実施していく。



訓練現場



救護対応者の
汚染防護服の着装



放射性物質による汚染がある
負傷者への接触



ログロール*

*脊柱に負担をかけにくい患者移乗方法



スcoop ストレッチャー* 準備

*左右に分離可能な担架 動けない傷病者を
動かすことなくすくい上げることが可能



現場で想定される
階段部の搬送

③ 緊急被ばく医療関連情報連絡会

- ・ **県内の各原子力施設等**における放射線被ばく又は放射性物質による汚染を伴う傷病者発生時の緊急被ばく医療体制の充実を図るため、茨城県，関係市町村，医師会，被ばく医療機関，原子力事業所*を会員とする「**緊急被ばく医療関連情報連絡会**」を開催し，緊急被ばく医療に係る協議・情報交換，汚染を伴う傷病者の除染・搬送実習，事業所見学会等を行っている。
- ・ 前述の①及び②の活動に加えて，**東海・東海第二発電所も当連絡会に参画し，連絡会の活動を通じて緊急被ばく医療に係る知見の拡充等**を図っていく。

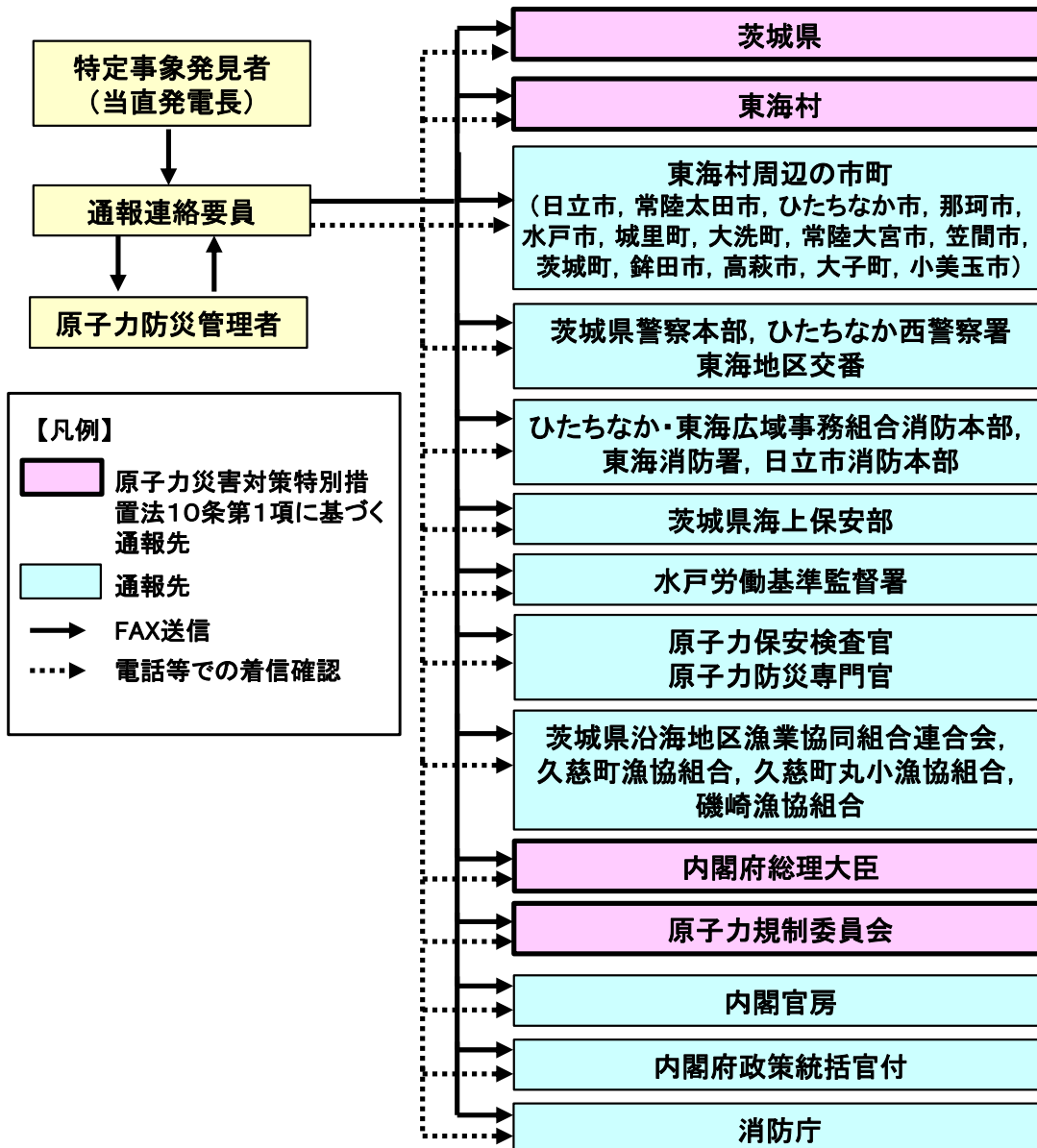
*東海・東海第二発電所，日本原子力研究開発機構等の研究施設，燃料工場，照射試験施設等

・緊急被ばく医療関連情報連絡会 主な開催内容(それぞれ年1回程度)

- ✓ 連絡会 : 連絡会の年度活動実績の報告と次年度活動計画の策定
- ✓ 講演会 : 放射線被ばく及び汚染傷病者医療等に係る講演会の開催
- ✓ 原子力事業所見学会 : 会員及び各地の原子力事業所における
原子力防災対策及び緊急被ばく医療体制等の活動状況の見学
(実施例:福島第一原子力発電所見学(2018年))
- ✓ 実地訓練 : 会員事業所での汚染を伴う負傷者等の発生を想定した訓練の実施，
会員相互の見学
(実施例:日本原子力研究開発機構(原科研)訓練(2020年))

6. 関係機関への連絡体制 (1/3)

- 重大事故等が発生した場合には、発電所の通報連絡責任者が、内閣総理大臣、原子力規制委員会、茨城県知事及び東海村並びにその他定められた通報連絡先への通報連絡を、FAXを用いて一斉送信するとともに、その着信を確認する。



【凡例】

- 原子力災害対策特別措置法10条第1項に基づく通報先
- 通報先
- FAX送信
- ⋯▶ 電話等での着信確認

- 通報連絡責任者は特定事象発見者から事象発生連絡を受けた場合は、原子力防災管理者へ報告するとともに、通報連絡を実施する。
- 重大事故等(原子力災害対策特別措置法10条第1項に基づく通報連絡すべき事象等※)が発生した場合の通報連絡は、左図に示す通報連絡先にFAXを用いて一斉送信する。
- 内閣総理大臣、原子力規制委員会、茨城県知事、東海村長に対しては、電話でFAXの着信を確認する。

※原子力災害対策特別措置法10条第1項に基づく通報連絡すべき事象

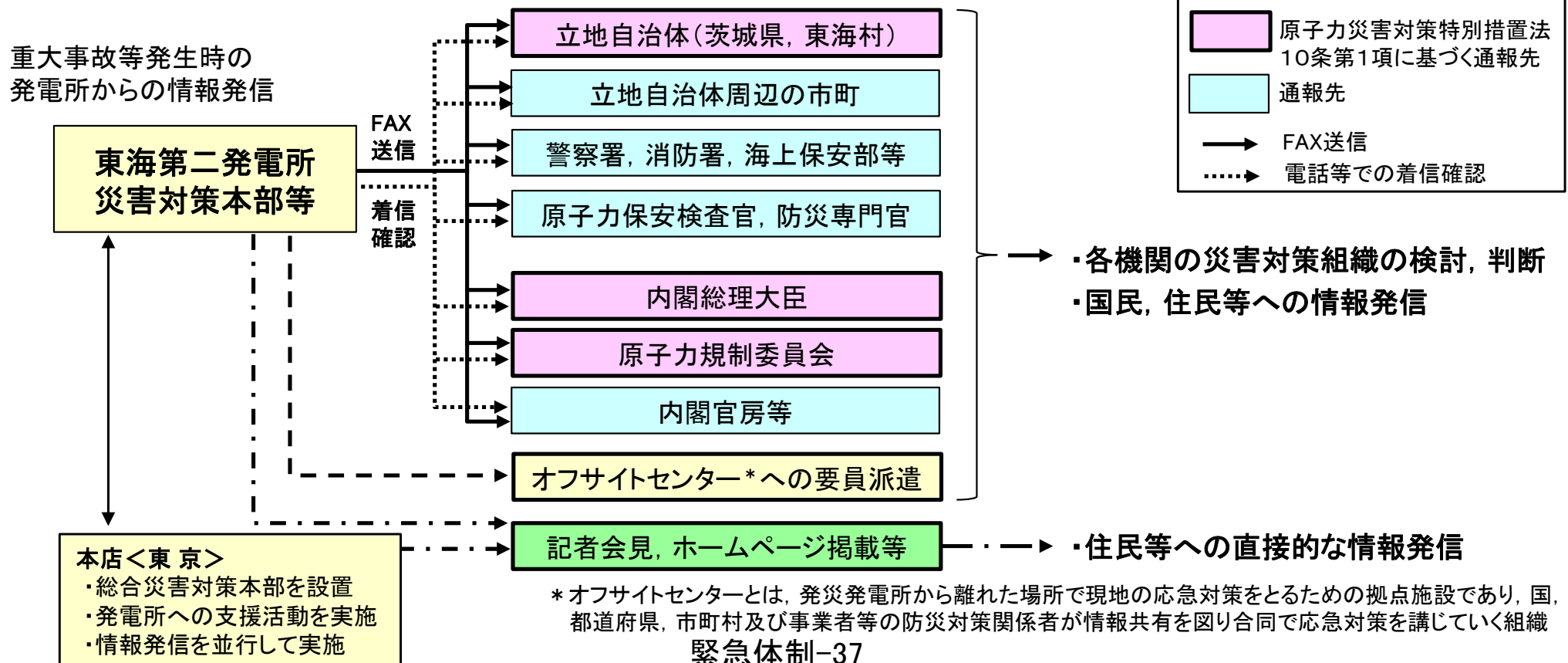
- 敷地境界付近の放射線量の上昇
- 原子炉注水機能の喪失のおそれ
- 全交流電源の30分以上の喪失
- 使用済燃料貯蔵槽の冷却機能喪失 等

計24事象

6. 関係機関への連絡体制 (2/3)

重大事故等発生における発電所外部への確実な情報発信の方策

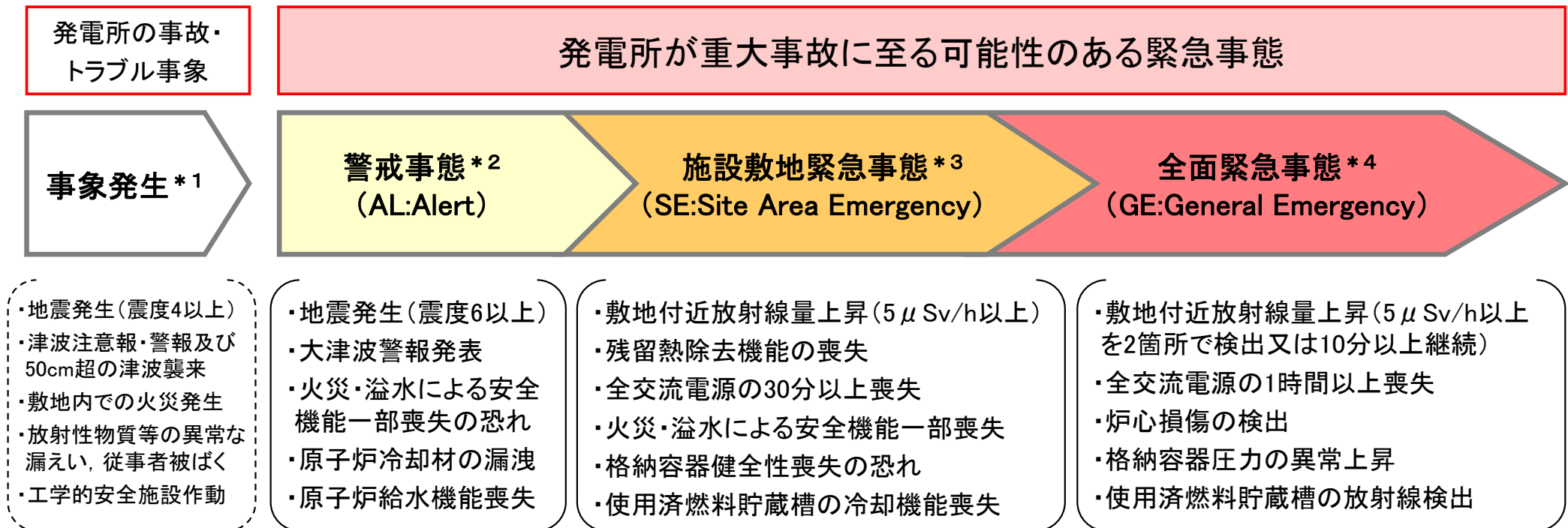
- 東海第二発電所で放射性物質の異常な放出を伴う重大な事故が発生するか、又は発生する恐れが生じる事態に至った場合、**発電所災害対策本部等より関係機関に迅速に事象の連絡を行う**。各機関は連絡内容等に基づき、災害対策の検討や住民等への情報発信等を行っていく。
- 発電所から各組織への連絡方法は、迅速に情報伝達を行いつつ誤伝達を防止する観点から主にFAXを用いた一斉送信(各関係機関への同時送信)**としており、また相手先への送信の確実性を期すため、FAX送信後に各機関に個別に電話で着信確認を行い、必要があれば補足等を行う。
- また、個別の機関への連絡以外にも、**マスメディアを通じた記者会見やホームページへの情報掲載**等により、発電所の状況を事業者から直接住民・国民に伝えていく。



6. 関係機関への連絡体制 (3/3)

重大事故等発生における発電所外部への確実な情報発信の方策

- 重大事故等発生時の発電所の**情報発信の判断基準は、発生した事象の過酷度と緊急事態の区分に応じて設定**しており、プラントの状態が該当する緊急事態区分に達した時点で順次発信する。
- 緊急事態の区分は、事象進展により発電所のプラント状態がより厳しくなる順に、**警戒事態(AL)**、**施設敷地緊急事態(SE)**及び**全面緊急事態(GE)**の3段階に区分している。
- なお、これら3区分の非常事態にまで至らない、**発電所の軽度の事故・トラブル事象等に対しても情報提供を実施**しており、関係個所への連絡、プレス公表等を適時実施している。



情報発信を行う緊急事態3区分及び事故・トラブル事象の具体例

- *1: 発電所設備の故障等, 通常とは異なる状態
- *2: 発電所での異常事象の発生又はその恐れのある事態
- *3: 公衆に放射線による影響をもたらす可能性のある事象が生じており, 緊急時に備えた避難等の準備を開始する必要がある事態
- *4: 公衆に放射線による影響をもたらす可能性が高い事象が生じており, 避難・屋内退避等を実施する必要がある事態

7. 事故シーケンスグループと対応要員の整理 (1/2)

- 有効性評価の事故シーケンスグループ等において、発電所内に常駐する初動対応要員(39人)で事象発生後2時間までの必要な対応操作が可能である。

	事故シーケンスグループ等	有効性評価上 必要な初動対応要員数		参集要員 (2時間以降)
		2時間まで	2時間以降	
炉心の著しい損傷の防止	高圧・低圧注水機能喪失	18人	1人	5人
	高圧注水・減圧機能喪失	10人	0人	0人
	全交流動力電源喪失(長期TB※1)	24人	0人	6人
	全交流動力電源喪失(TBD※2, TBU※3)	24人	0人	6人
	全交流動力電源喪失(TBP※4)	24人	0人	6人
	崩壊熱除去系機能喪失 (取水機能が喪失した場合)	20人	0人	0人
	崩壊熱除去系機能喪失 (残留熱除去系が故障した場合)	18人	1人	5人
	原子炉停止機能喪失	10人	0人	0人
	LOCA※5時注水機能喪失	18人	1人	5人
	格納容器バイパス (インターフェイスシステムLOCA※6)	12人	0人	0人
	津波浸水による最終ヒートシンク喪失	24人	0人	6人

※1:長期TB :

外部電源喪失後、非常用DG2台が機能喪失した状態で、HPCS(高圧炉心スプレイ系)が機能喪失し、RCIC(原子炉隔離時冷却系)による原子炉注水継続中に蓄電池が枯渇しRCICが機能喪失

※2:TBD :

外部電源喪失後、直流電源の故障による非常用DG2台の起動に失敗し、HPCS及びRCICが機能喪失

※3:TBU :

外部電源喪失後、非常用DG2台が機能喪失した状態で、HPCS及びRCICが機能喪失

※4:TBP :

外部電源喪失後、非常用DG2台が機能喪失した状態で、HPCSが機能喪失し、逃がし安全弁再閉鎖失敗によってRCICが機能喪失

※5:LOCA :

原子炉冷却材喪失事故

※6:インターフェイスシステムLOCA :

原子炉冷却系材圧力バウンダリと、それと直結した格納容器外の低圧系との隔離に失敗した場合に、原子炉冷却系の圧力が低圧系に付加されるために発生するLOCAをいう

7. 事故シーケンスグループと対応要員の整理 (2/2)



	事故シーケンスグループ等	有効性評価上 必要な初動対応要員数		参集要員 (2時間以降)
		2時間まで	2時間以降	
原子炉格納容器の破損の防止	雰囲気圧力温度による静的負荷(格納容器過圧・過温破損)(代替循環冷却を使用する場合)	20人	0人	2人
	雰囲気圧力温度による静的負荷(格納容器過圧・過温破損)(代替循環冷却を使用できない場合)	20人	1人	5人
	高圧溶融物放出/格納容器雰囲気直接加熱	20人	0人	2人
	原子炉圧力容器外の溶融燃料-冷却材相互作用※7	20人	0人	2人
	水素燃焼	20人	0人	2人
	溶融炉心・コンクリート相互作用※8	20人	0人	2人

- ※7:溶融燃料-冷却材相互作用:
高温の溶融炉心が原子炉容器破損口からペDESTAL(ドライウェル部)放出され、の冷却材中に落下することで、水蒸気発生に伴う急激な圧力上昇又は水蒸気爆発が生じる事象
- ※8:溶融炉心・コンクリート相互作用:
溶融炉心がペDESTAL(ドライウェル部)に落下した場合、ペDESTALを構成している格納容器コンクリートとの相互作用が生じ、コンクリートが溶融侵食される事象
- ※9:想定事故1:
使用済燃料プールの冷却機能又は注水機能喪失
- ※10:想定事故2:
使用済燃料プール内の小規模な喪失

	事故シーケンスグループ等	必要要員数	参集要員 (2時間以降)
使用済燃料貯蔵槽内の破損の防止	想定事故1*9	17人	2人
	想定事故2*10	17人	2人

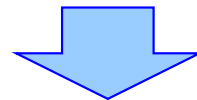
	事故シーケンスグループ等	必要要員数	参集要員 (2時間以降)
燃料損傷の防止 運転停止中 原子炉内の	崩壊熱除去機能喪失 (残留熱除去系の故障による停止時冷却機能喪失)	12人	0人
	全交流動力電源喪失	20人	0人
	原子炉冷却材の流出	9人	0人
	反応度の誤投入	-	-

○東海第二発電所では、2011年東北地方太平洋沖地震による発電所の被災・対応状況及び福島第一原子力発電所事故の教訓と反省を踏まえて、発電所で重大事故等が発生した場合に速やかに災害対策要員を招集し、災害対策本部体制を構築して事故収束活動に当たれるよう体制を整備している。
＜本文1.及び2.参照＞

＜2011年東北地方太平洋沖地震を踏まえた発電所災害対策本部体制の主な強化内容＞

- ・組織を実施組織及び支援組織に分けて各班の機能及び指揮命令系統を明らかにした体制を構築。また、各班を統括する責任者を配置
- ・東海第二発電所及び東海発電所の各々に災害対策本部の体制を分け、専属で重大事故等の対応に当たる要員を確保
- ・災害対策本部の初動対応に当たる要員の待機場所を分散させ、地震等の自然災害及び重大事故等の発生時に対応可能な体制を整備
- ・災害対策本部を構成する要員(111人)のうち、発電所外から参集する災害対策要員が2時間以内に参集する体制を整備

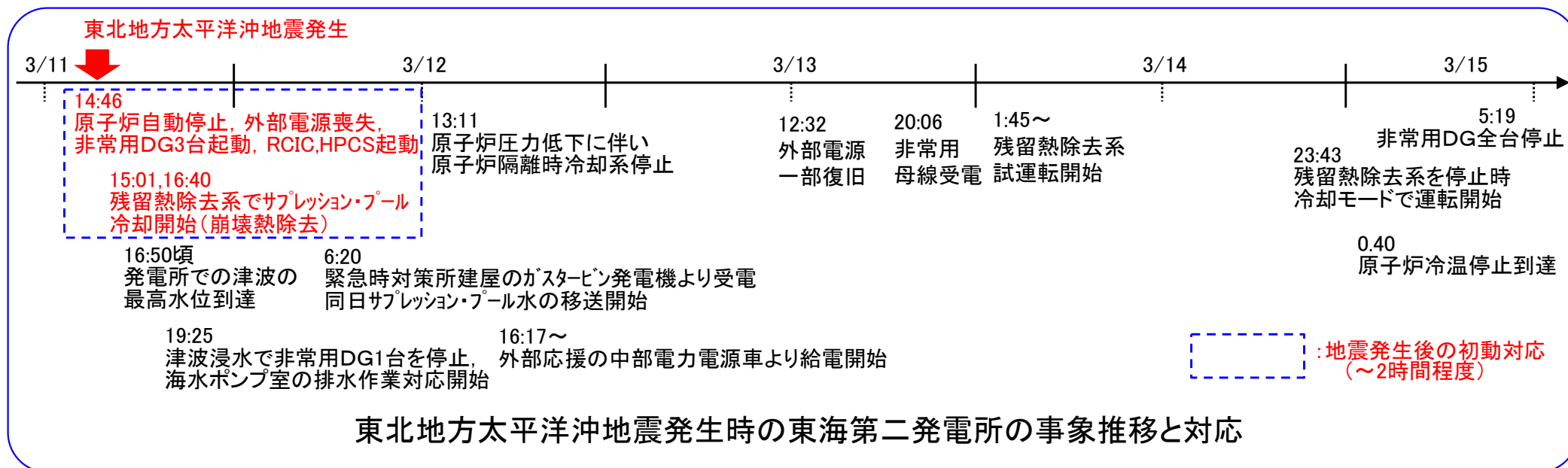
○これらの体制強化及び安全性向上の設備対策により、仮に、2011年東北地方太平洋沖地震を上回る被災を発電所が受けたとしても、速やかに災害対策本部体制を構築して事故収束活動に当たれるものと判断している。



○ここで、2011年東北地方太平洋沖地震時に東海第二発電所は地震及び津波により被災したものの、原子炉を安定的な冷却状態に移行させることができたが、仮に、2011年に発電所がより厳しい条件で被災したと仮定した場合に、当時の体制で発電所がどのように対応できたか以下に検討した。

(1) 東日本大震災が夜間や休日に発生した場合の発電所の対応

○2011年3月11日(金)14時46分頃発生した東北地方太平洋沖地震は平日勤務時間中で、殆どの災害対策要員は発電所内に滞在していたが、**仮に地震発生時刻が夜間・休日の時間帯だった場合の発電所の対応**を検討した。



- ・ 3月11日14時46分頃の地震発生により、発電所は原子炉自動停止及び外部電源喪失に至ったが、直ちに非常用ディーゼル発電機等3台が自動起動して交流電源を確保し、また原子炉隔離時冷却系や高圧炉心スプレイ系が自動起動して原子炉注水を開始し、原子炉は安定的な高温停止状態に至った。また15時以降には、原子炉の崩壊熱等除去のため運転員が残留熱除去系を起動してサプレッション・プールの冷却を開始している。〈別紙1参照〉
- ・ 地震発生後約2時間程度のこれら一連の初動対応は、運転手順に沿ったものであり、**夜間・休日を問わず発電所に交代で24時間勤務中の運転員(発電長, 副発電長及び運転員)が判断・操作する範囲内の対応であった。**

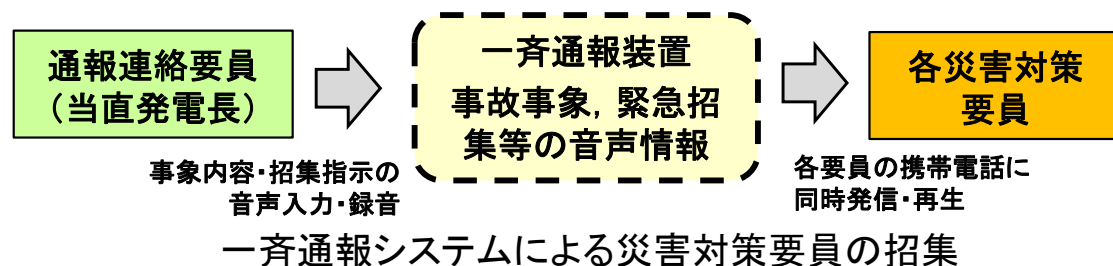


- ・ このことから、仮に当時の地震が夜間・休日に生じ、発電所内に所長以下の災害対策要員が不在だったとしても、**発電所の初動対応は運転員により当時の対応と同様に適切に行われ、問題を生じることにはなかったと判断している。**

(2) 東日本大震災被災時に非常招集の連絡がつかない場合の対応

○(1)の仮定のとおり東北地方太平洋沖地震が夜間・休日の時間帯に発生し、更に仮定を加えて、発電所の災害対策要員に非常招集の連絡ができない場合の対応を検討した。

- ・ 発電所で大きな地震や事故等の異常が生じた場合、当直中の発電長は災害対策要員等の発電所員に一斉通報システムを用いて事象内容や緊急招集等の連絡を行う。ここで一斉通報システムとは、録音した音声情報を同時に多数の相手(携帯電話)に発信できる装置であり、2011年当時から運用を行っていた。<本文6.参照>
- ・ 一斉通報システムで連絡を受けた災害対策要員等は、夜間・休日を問わず発電所に参集する。要員の多くは発電所が立地する東海村内及び近隣市在住であり、2時間以内に十分な数の要員が発電所に集まることが可能



・ 一斉通報システムはバックアップ装置を備え多重性を有し、携帯電話ネットワークを利用(回線の一部は災害時優先通信の指定を受けている)携帯電話の基地局等は停電対策を施しており、停電時も直ちに発信・通話が不可能になるとは考え難いが、何らの理由で発電所からの情報発信ができないと仮定する。

- ・ このような場合でも、東海村内で稀な震度6弱の地震時は、発電所に何らかの異常が生じることが推定されることから、仮に連絡がなくとも要員は自発的に発電所に参集し応急対策を開始したと考えられる。
- ・ また、2011年以降に社内規程を改正し「震度6弱以上*の地震発生時は招集連絡がなくとも要員は発電所に参集する」旨明文化している。

* 災害対応上は「震度6弱以上」と定めているが、災害まで至らない事故・トラブル事象対応として、「震度4以上」の地震発生時は要員の一部は発電所に参集することを定めている。

(3) 大規模自然災害時等における災害対策本部要員等の参集可能性

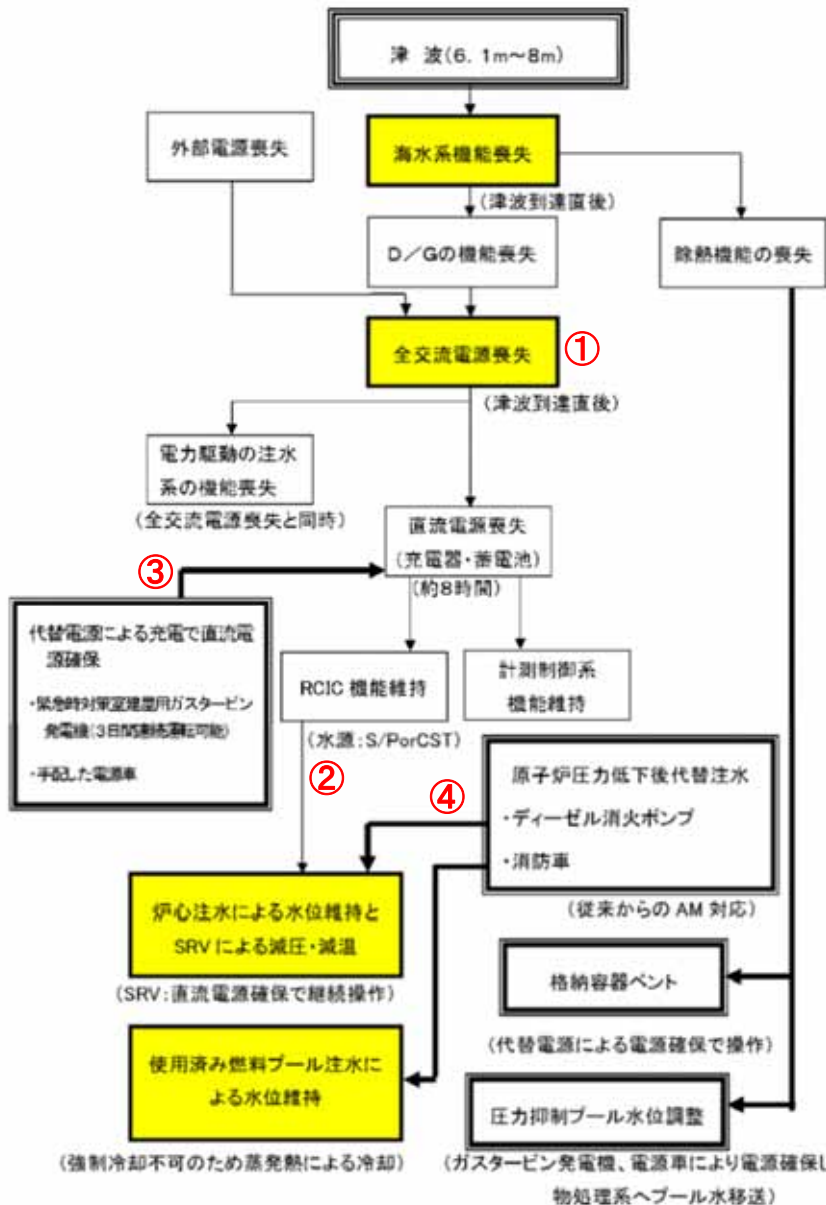
○(1)の仮定のとおり東北地方太平洋沖地震が夜間・休日の時間帯に発生し、発電所への要員参集が必要な状況において、更に仮定を加えて、東海村内及び近隣市が地震、津波により当時よりも大きな被害を受けた場合の災害対策要員の発電所参集への影響について検討した。



- ・ 災害対策要員の殆どが発電所が立地する東海村内及び近隣市在住であり、特に東海村中央付近にある発電所の寮・社宅は、発電所から約3kmの道程にあり、通常時は発電所まで車で10分間以内、**徒歩でも30～40分間で到達可能**である。
 - ・ 村内の発電所までの**主な経路は平坦で、河川と交わらず、津波の影響を受け難い標高20m以上の高さを有し、また発電所に至るまで複数の経路がある。**
- ↓
- ・ これらより、**震災時の地震・津波の被害をより拡大し、道路が陥没・地割れ等で車両の通行ができず、かつ、より広いエリアが津波浸水を受けた場合でも、村内の要員は徒歩で高所の経路を参集することで、概ね2時間以内に発電所への到着が可能**だったと判断している。
 - ・ また、村外在住の要員については、徒歩等の場合は発電所参集まで更に時間を要する可能性があるが、初動を開始した災害対策本部要員に適宜合流・活動開始することで、対策本部は円滑な活動を継続できたと考える。
 - ・ なお、震災以降実施した対応として、発電所への進入経路が送電鉄塔倒壊や津波浸水で使えない場合も想定し、多方向からの複数の進入経路を確保している。〈本文6.参照〉

(4) 東日本大震災被災時に非常用ディーゼル発電機が全台停止した場合の対応

○東北地方太平洋沖地震時、東海第二発電所は非常用ディーゼル発電機の運転継続等により、事象終息まで交流電源を確保できた。ここで仮に、非常用ディーゼル発電機が全台停止した場合の発電所の対応策を検討した。



① 当時を上回る高い津波襲来に伴う冷却用海水ポンプの浸水等により、非常用ディーゼル発電機が全台停止した場合、**発電所は一時的に交流動力電源喪失の状態に至る。**

② この状況でも、原子炉から発生する蒸気でタービン駆動してポンプを作動させる**原子炉隔離時冷却系(RCIC)により原子炉への注水は継続可能**

③ 緊急時対策室建屋の屋上に非常用ガスタービン発電機を設置済みであり、この電源を融通し**原子炉隔離時冷却系(RCIC)の制御電源等を3日間維持可能***。また、当日の夜半以降には外部支援として複数台の電源車が到着しており、これらの**電源車からも交流・直流電源を供給可能**

*以降の安全性向上対策にて、電源なしでRCICを運転できる手段を整備

④ 崩壊熱の減少に伴う原子炉圧力の低下以降は、従来より整備済の手段を活用し**ディーゼル消火ポンプや消防車から原子炉注水。使用済燃料プール蒸散分を補給し水位維持**

・ 以降は外部支援の燃料補給等を受け注水を継続、**外部電源復旧等を待ち、使用可能であれば残留熱除去系で原子炉・格納容器の除熱、使用済燃料プールの冷却を復旧**

・ これらの応急対応により、**仮に非常用ディーゼル発電機が全台停止した場合でも、炉心及び燃料の損傷防止が可能であったと判断している。**

<別紙2参照>



<別紙1> 東北地方太平洋沖地震発生時の初動対応(電源確保とプラント冷却)



○地震発生後のプラント冷却状態。**原子炉自動停止**後、主蒸気逃がし安全弁の開閉により原子炉の蒸気を圧力抑制プールに逃がし**原子炉圧力を制御**、ディーゼル発電機の自動起動により**非常用電源を確保**、原子炉隔離時冷却系及び高圧炉心スプレイ系により**原子炉に注水し原子炉水位の確保**に成功

○残留熱除去系2系統を起動し、サブレーション・プールの冷却により**原子炉の崩壊熱除去**を開始

平成23年3月11日14時46分
東北地方太平洋沖地震発生

①原子炉自動停止
(制御棒全挿入に成功)

(14:48)

②主蒸気逃がし安全弁により
原子炉圧力を制御

(14:48)

③外部電源が喪失

(14:48)

④非常用DG*2台及び高圧炉心スプレイ系DG*で冷却用の**非常用電源確保**

(14:48)

⑤原子炉隔離時冷却系ポンプ及び高圧炉心スプレイ系ポンプで**原子炉注水し原子炉水位を確保**

(14:48, 14:49)

⑥残留熱除去系2系統によるサブレーション・プールの冷却開始
(海水との熱交換による**崩壊熱除去**)

(15:01~, 16:40~)

⑤原子炉隔離時冷却系ポンプによる**原子炉注水・水位確保**

②主蒸気逃がし安全弁で**原子炉圧力制御**

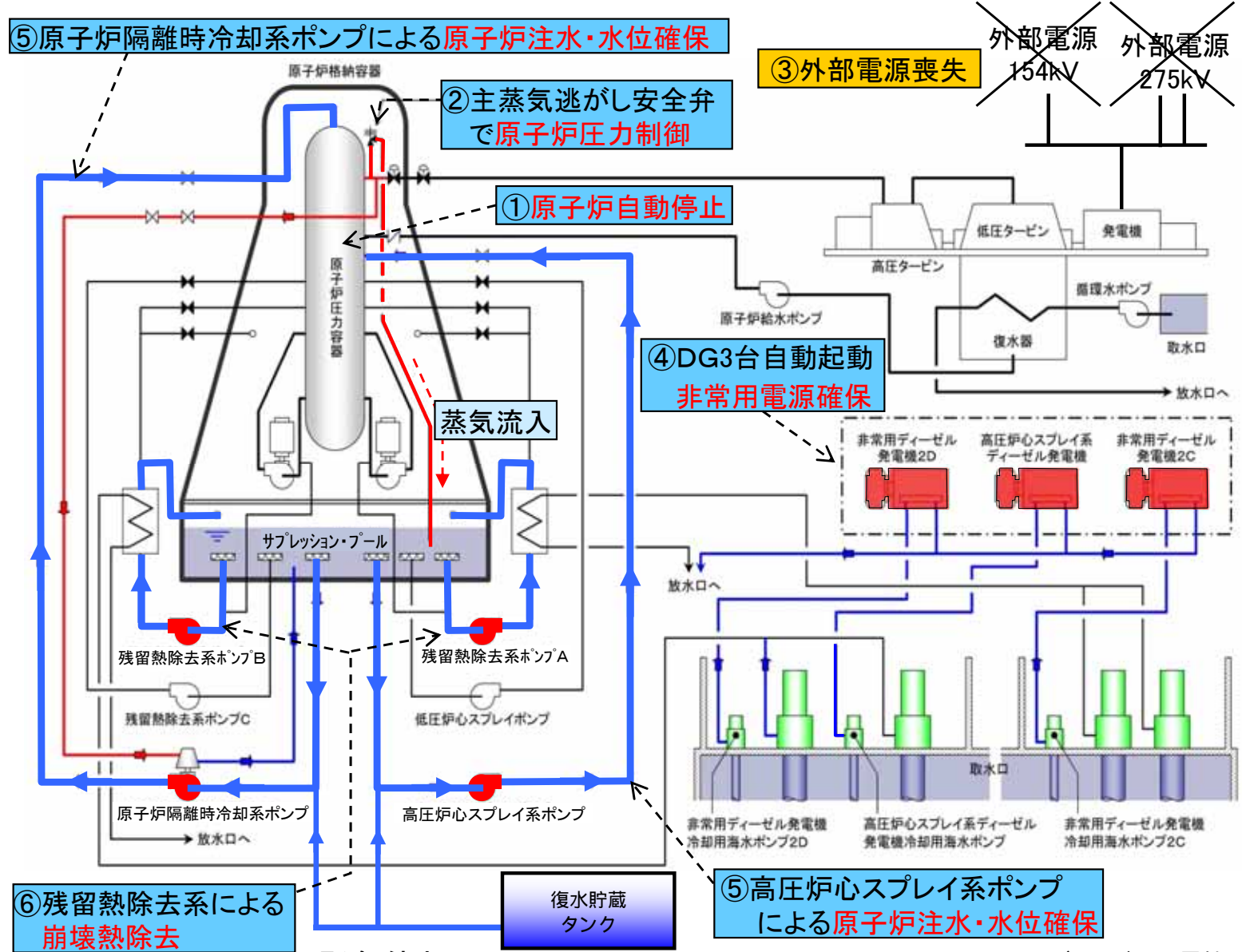
①**原子炉自動停止**

③外部電源喪失

④DG3台自動起動
非常用電源確保

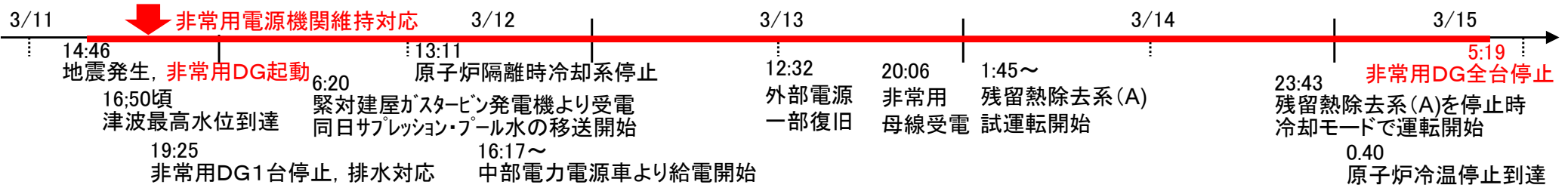
⑥残留熱除去系による**崩壊熱除去**

⑤高圧炉心スプレイ系ポンプによる**原子炉注水・水位確保**



*DG:ディーゼル発電機

<別紙2> 東北地方太平洋沖地震時の発電所の電源確保対策 (1/4)



○外部電源喪失の長期化に対応した**非常用電源の機関の機能維持**に係る発電所運営状況

○非常用ディーゼル発電機の運転継続上必要なメンテナンス項目として、潤滑油の補給、潤滑油フィルタの切り替え等を**要員が直営で実施**、**非常用ディーゼル発電機* (非常用DG) を故障等で停止させることなく、外部電源復旧までの連続運転を達成**

*高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む

(1) 非常用DG 潤滑油補給

- ・1日2~3回の**潤滑油補給を自営で実施**
- ・潤滑油を屋外のドラム缶から一斗缶に移し替えて人力で移送, 又は, 停止した非常用DG(2C)の潤滑油を汲み上げて他の2台に活用

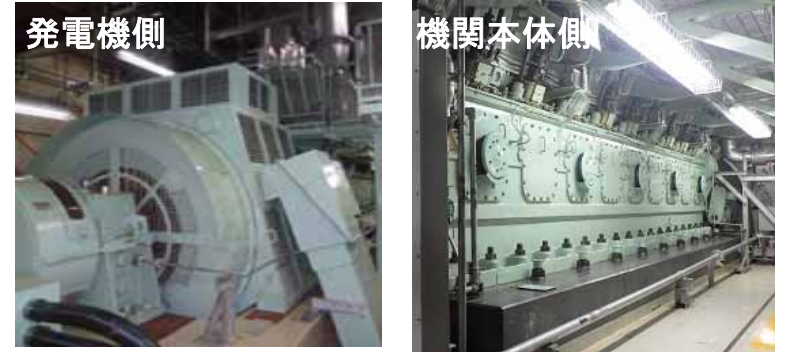
(2) 非常用DG 潤滑油フィルタ切替・清掃

- ・ディーゼル機関連続運転に伴い**スラッジ・汚れ等で潤滑油フィルタの差圧が上昇**
- ・非常用DG運転中の**予備フィルタへの切替手順を作成し直営で切替作業を実施** (3/12 16:30 非常用DG(2D)フィルタ切替実施)
- ・外部電源受電後, **非常用DGを停止してからフィルタの清掃実施***

*フィルタ切替ハンドルによりディーゼル機関運転中の清掃も可能であったが, 外部電源復旧の見通しがあったことから, 慎重を期して機関停止後の清掃実施を判断

(3) 上記対応を可能とした発電所員の現場対応力

- ・非常用DGの**所員担当者は, 日頃から保守作業に立ち会い作業内容・方法を習得**
- ・**所員による直営工事で培われた発想に基づき, 現場で誤らないよう写真付手順書を作成し, これに基づき慎重かつ確実に作業実施**



非常用ディーゼル発電機



潤滑油タンク本体

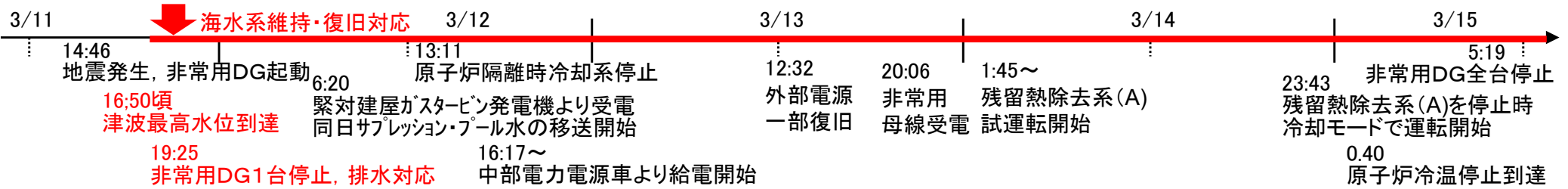
潤滑油タンク



切替ハンドル

フィルタ本体

潤滑油フィルタ



○海水ポンプ津波浸水を踏まえた海水系維持・復旧に係る発電所運営状況

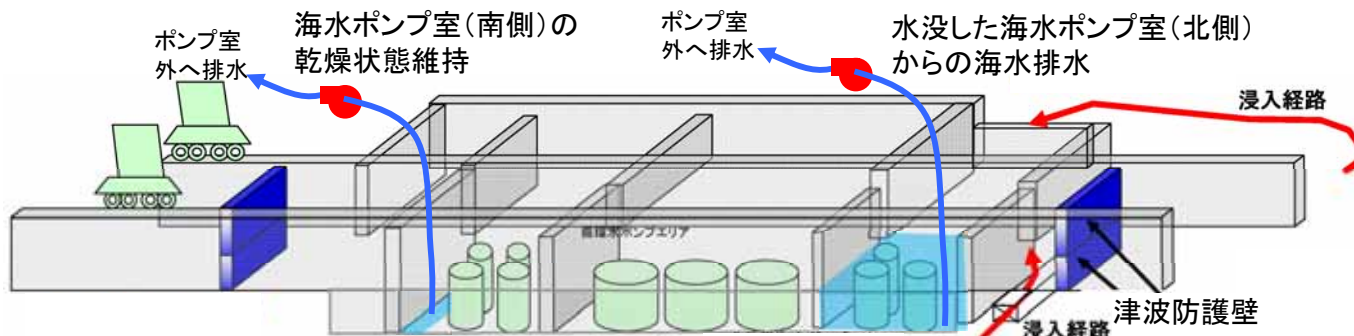
(1) 海水ポンプ室の状況確認

- ①中央制御室 : 19:20 非常用ディーゼル発電機冷却用海水ポンプ (DG用海水ポンプ) (2C) 自動停止 (過負荷トリップ) を確認
19:25 非常用ディーゼル発電機 (2C) 停止・・・非常用DG機関保護のため運転員が手動停止 (運転手順どおり)
- ②発電所本部 : 20:00～21:00頃 現場確認のため海水ポンプ室エリアに要員を消防車帯同で派遣し, 以下を確認
 - ・海水ポンプ室 (北側 非常用DG2C側) : ポンプ室全体2m水没。DG用海水ポンプ電動機が冠水停止
 - ・海水ポンプ室 (南側 非常用DG2D, DGHPCS側) : 溝部30cm深さの溜り水*。全設備が乾燥状態・機能維持

(2) 海水ポンプの機能維持・復旧対応

発電所本部は、海水ポンプ室設備の機能維持・復旧を図るため、南側の海水ポンプのシールドレン水の排水*を優先事項として対応、次いで水没した北側の海水ポンプ室の応急復旧のための排水を判断・指示

- ・発電所内で運用していたエンジン駆動可搬式ポンプを排水に利用
- ・本ポンプの運転作業に精通した東海発電所廃止措置室員と発電所守衛が24時間体制で排水運転・状態監視
- ・これらの対応により、南側海水ポンプ室の乾燥・機能を維持し、水没した北側海水ポンプ室の排水を実行

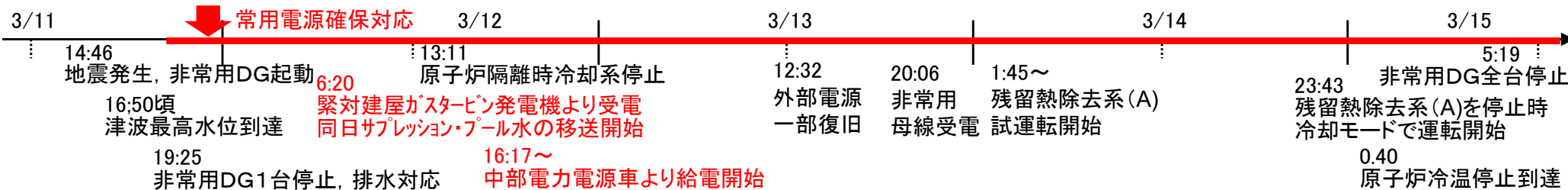


エンジン駆動可搬式ポンプによる海水ポンプ室の乾燥状態維持及び排水作業

*海水ポンプ運転時は回転軸シールドレン部の潤滑・冷却のため海水を通水する。このシールドレン水は排水ポンプで海水ポンプ室外に移送されるが、外部電源喪失時は常用電源の排水ポンプが停止するため、外電喪失時に海水ポンプを長期間運転する場合はシールドレン水を別の手段でポンプ室外に移送する必要があった。

なお、これらを踏まえた新規基準対策では、排水ポンプを要さずにシールドレン水を逆止弁を介して海水ポンプピットに直接排水する設計に変更している。

<別紙2> 東北地方太平洋沖地震時の発電所の電源確保対策 (3/4)



○外部電源復旧までの**常用電源確保**に係る発電所運営状況

○外部電源喪失及び海水ポンプ室への津波浸水後においても、原子炉安全に直接関わる非常用の電源として非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機により2系統を確保

○これらの非常用の電源に加えて、**外部電源の喪失が長期に渡る可能性を考慮し、別途、常用の電源を複数確保し、サプレッション・プール水を処理するための廃棄物処理施設の運転や通信設備の電源、発電所内に滞在する要員の居住性確保用に利用した。またそれらのバックアップとして予備電源を確保**

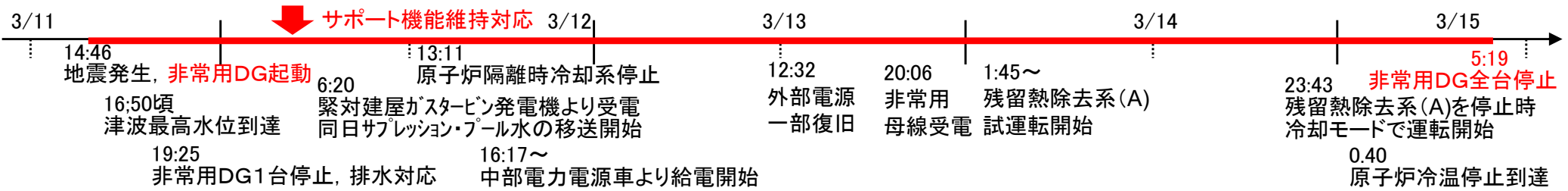
○これら常用電源は、発電所内設備の応用的な活用、他電力事業所及びプラントメーカーの派遣・支援活動を得て、地震発生の日までに予備含め複数電源を確保

確保した常用電源／使用用途	容量・台数	備考
緊急時対策室建屋 非常用ガスタービン発電機	500kVA × 1台	仮設ケーブルで電源盤に接続して利用
廃棄物処理施設の運転及び通信設備の電源		
高圧電源車による電源確保	300kVA × 3台	中部電力松本営業所より3/12早朝到着
事務本館・協力会社棟の電源(ユーティリティー用)		
低圧電源積載車による電源確保	700kVA × 3台, 他	プラントメーカー手配で3/11深夜到着
予備として確保		
東海発電所(廃止措置中)非常用ディーゼル発電機	500kVA × 1台	非常用ディーゼル発電機は空冷式で利用可能
予備として確保		



緊急時対策室建屋 (当時施工中)*

* 緊急時対策室建屋は当時施工途中だったが、屋上の発電機及び電気系統は竣工しており、この電源システムをプラント側に仮設ケーブルで接続して電源供給



○前項の常用電源以外のサポート機能の維持に係る発電所運営状況

○地震を起因とした外部電源喪失等への対応の長期化を前提として、発電所本部及び本店は、電源供給の検討、発電機の燃料確保、要員が発電所で活動を続けるためのインフラ等に係る手配を実施
これらの対策で**発電所の長期的な安全確保対策を継続する物的・人的両面のリソースを確保**

①電気関係スタッフの発電所への派遣

- ・本店設計部門より電気関係担当者3名を**電源融通の検討要員として発電所に緊急的に派遣**
(3月12日朝に東京出発:首都高速/常磐高速道を警察車両が先導して誘導)

②非常用電源の長期的な燃料確保(軽油)

- ・当時より非常用ディーゼル発電機3台の**燃料(軽油)は7日間連続運転可能な貯蔵量を保有**。地震発生当初は外部電源復旧時期が見通せなかったため、**長期的な燃料確保のため近隣の製油所等から緊急輸送を実施し燃料満量を維持**

〔・3月11日~14日で計10回受入
・迅速かつ確実な輸送の為、警察車両先導又はタンクローリーに緊急車両指定を取得〕

③インフラ関係の整備(要員の居住性,勤務体制の確保)

- ・生活用水が断水したことから、発電所に**仮設トイレを搬送して設置**
- ・発電所外からの**食料品・飲料等の確保及び配給**
- ・ガソリンが不足したため、**バスをチャーターして発電所員や協力会社社員の出退勤用巡回バスを運行**



タンクローリーによる発電所への燃料受入状況
(平成23年当時の写真ではない)

○東海第二発電所で整備する災害対策の組織・体制について、想定される様々な事故に対して網羅性・代表性を有する点について整理する。

- ・ 東海第二発電所には、災害対応に備えた**初動対応要員が休日夜間を問わず24時間39名が常駐**。事象発生後の非常招集により、**2時間以内に111名の災害対策本部体制を確立**
 - ・ 発電所内に**常駐する39名は、地震や自然災害等の影響と役割分担を考慮した待機場所に分散し、自然災害等の影響を受けても初動対応を円滑に行えるように配慮**
 - ・ 原子炉に被害を与える様々な事故シナリオを考慮し、**初動対応の2時間の間に最も要員数を必要とするケース***で**24名**となり、初動要員はこれを十分上回る**39名**に設定
- *「全交流動力電源喪失＋逃がし弁安全弁1弁開固着」により、事象初期に可搬型設備のポンプ車からの原子炉注水を必要とし、最も初動で要員を必要とする。
- ・ 上記の想定した事故シナリオに、更に、**地震によるがれき散乱や火災発生等の外乱を加えても、初動要員39名の枠内でがれき撤去や初期消火活動が可能**
 - ・ また、上記の事故のシナリオ以外の、**設計基準を超える地震・津波・竜巻等の大規模な自然災害や大型航空機の衝突等のテロリズムが生じた場合でも、初動の39名及び本体制の111名により、被災状況を把握し事象の緩和対応プロセスを実行可能**

＜本文5.及び補足説明資料7参照＞

2018年12月25日
第12回ワーキング
チーム説明



- ・ 以上のとおり、東海第二発電所で整備する災害対策の組織・体制は、想定される様々な事故に対して網羅性・代表性を有することを確認している。

○東海発電所と東海第二発電所は敷地が隣接しており、平常時の発電所の組織は実質的に一体で運用しているが、緊急時の災害対策本部の体制は両発電所で基本的に分ける運用としている。この扱いについて以下のとおり整理する。

- ・ 福島第一原子力発電所事故の教訓等を踏まえて、**両発電所が同時に発災した場合にも、遅滞なく同時並行で対処可能な体制を確立するのが目的**
- ・ 災害対策要員は、**東海発電所を72名、東海第二発電所を111名の体制**
- ・ 各発電所の**専従要員はそれぞれの現場作業及び関連する指示・検討に従事。兼務者は両発電所で共通して行う必要がある作業に従事**
- ・ 各発電所の**専従要員は、東海発電所が58名、東海第二発電所が97名としており、各発電所の状態に応じて重大事故等が発生した際に必要な要員数を確保***
- ・ 両発電所の**兼務者14名は、両発電所の状況を総合的に判断する本部長及び対外的な発信と対応を行う要員が該当**

＜本文4.及び
補足説明
資料2参照＞

* 各発電所で必要な災害対策の内容から人数を積み上げ、更に余裕を確保した要員数としている。

- ・ 東海発電所は廃止措置中で燃料をすべて発電所外に搬出済みであり、電源喪失等の緊急時にも早急な原子炉の冷却等を行う必要がないことから、現場作業等に係る専従要員は初期消火活動を担う自衛消防隊を中心とし、東海第二発電所に比べて少ない人数で構成されている。
- ・ 東海発電所で対策本部を設置する事象としては、「廃止措置工事において発生した放射性物質(粉じん)を捕捉した高性能粒子フィルタの破損による敷地境界の線量率の上昇」、「事業所内外運搬で、輸送容器からの放射性物質の流出による放射線量の上昇」等が挙げられる。



- ・ 以上のとおり、**東海発電所及び東海第二発電所の災害対策本部は、同時発災時も並行対処できるよう構成し、特に各発電所の専従要員は各現場作業の内容に応じて必要な人数を確保している。**

(1) 発電所外の原子力事業所災害対策支援拠点の活動継続性の確保 (発電所の重大事故等の進展やその起因事象による複合災害を考慮)

○ 原子力災害等発生時には、炉心損傷後の格納容器ベントの実施等により、**発電所から放射性物質の放出が行われる場合**が有り得る。また、**自然災害等により発電所を含む地域が被害を受ける可能性**がある。このような場合の原子力事業所災害対策支援拠点(以下「支援拠点」という。)の活動性を維持するための方策を以下に示す。



東海第二発電所及び原子力事業所災害対策支援拠点の位置

- 支援拠点の候補地として、方位、距離が異なる**6地点を選定**
 - 支援拠点候補地は、発電所から海側となる東方を除いて、**北方、西方、南方に分散して選定**
 - 発電所からの距離は、一定の離隔距離を確保しつつ支援が迅速に行えるよう、**概ね10km~20kmの間**で選定
- 原子力災害時の風向・風速及び放射性物質の飛散範囲は確定できないが、これらの**分散配置の対応**により、重大事故の事象進展期間に渡って、6地点のうち何れの候補地を実際の支援拠点として活用していく。
- また、事故と自然災害の同時発生を想定し、発電所から一定の**離隔距離を確保**し、かつ、**海岸に近い候補地は高所(標高30m程度)**とし、また、**鉄筋コンクリートの建物や広いグラウンドを確保**する等により、地震、津波等発生時の拠点の耐性をできるだけ高めるようにしている。
- 更に、活用中の支援拠点が何らかの不測の事態で**継続使用困難になった場合には、他の使用可能な候補地に移転**する等、状況に応じて臨機応変な対応を図る。



これらの対応により**支援拠点の活動継続性を確保**していく。

(2) 原子力事業所災害対策支援拠点等からの運搬手段の多様性確保及び同拠点を含めた訓練実施

○ 原子力災害等の発生後、支援拠点から発電所には災害対応・復旧支援のための要員・資機材を搬送する。
発電所付近の道路に交通障害等が生じた際の輸送手段の柔軟性及び支援拠点の運営訓練の対応は以下のとおり。

- 原子力災害発生時において、発電所は7日間は所内に備蓄した資機材(燃料, 食料, 消耗品, 汚染防護服・放射線管理資機材等)により対処が可能である。
- 原子力災害発生と同時に、発電所に至る道路が地震等で大きな被害を受けた場合でも、概ねこの7日間の間には道路の応急復旧に期待できると考えられ、7日以降は陸路による外部支援を基本とする。
- しかしながら、何らかの不測の事態による陸路による外部支援が困難な場合や、迅速な外部支援を必要とした場合に備えて、ヘリコプターを活用した空路による支援策も整備している。

- 東京及びつくば市内のヘリポートに常駐のヘリコプターを優先的に使用可能な契約を締結済み(所要時間:30分~1時間)
- 発電所内及び発電所近傍の当社所有地にヘリコプターが離発着できる飛行場外離着陸場を確保済み



発電所付近の飛行場外離着陸場の位置

- ヘリコプターの活用は、実際にヘリコプターの運航訓練を行っている。〈別紙参照〉
- 支援拠点の運用は、これまで資機材の整備及び定期的な点検、支援拠点のうち一部機能(スクリーニングエリア)の設置・運営の訓練を行っている。〈別紙参照〉
- 今後の対応として、防災訓練等に合わせた支援拠点全体の設置・運営まで通した訓練も導入していくこととする。



- これらの対応により、原子力災害時の発電所への支援の確実性を高めていく。

① 支援用ヘリコプター運航訓練

発電所で原子力災害が発生した際には、オフサイトセンター内に設置される原子力災害合同対策協議会に会社を代表する者を派遣する必要がある。**事象発生後初期で道路状況が劣悪な状況を想定し、東京からヘリコプターを活用したオフサイトセンター(茨城県ひたちなか市)への派遣訓練を実施している。**

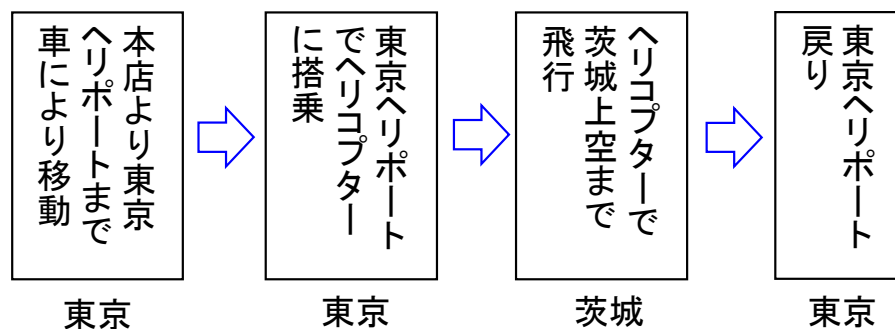
・ヘリコプターを活用したオフサイトセンター派遣訓練 (2020年実施例)

実施場所

- ✓ 東京ヘリポート及び東京－茨城県上空(オフサイトセンターまでの飛行経路を模擬)

実施項目

- ✓ 本店(東京地区)から車両によるヘリポートへの移動及びヘリコプターへの搭乗手順の確認、茨城県上空までの飛行



ヘリコプターを活用した
オフサイトセンター派遣訓練 実施状況

② 支援拠点の設置・運営訓練

支援拠点の設置・運営に係る設営手順の実効性を確認するため、実動訓練を実施している。

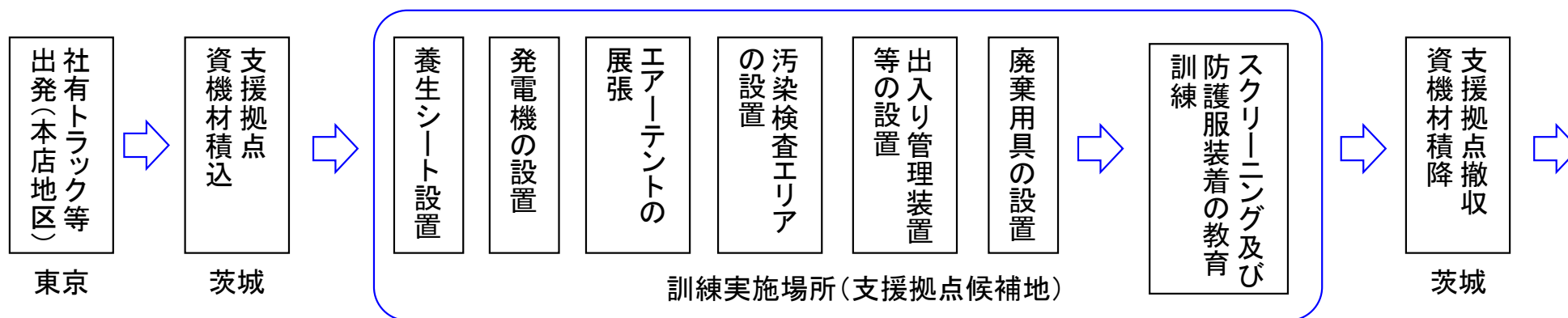
・原子力事業所災害対策支援拠点のうちスクリーニングエリアの設置・運営訓練（2021年実施例）

実施場所

✓(株)日立パワーソリューションズ勝田事業所内グラウンド(支援拠点の候補地6地点の一つ)

実施項目

- ✓(1) 設営手順に基づく支援拠点のうちスクリーニングエリアの設置・運営
- ✓(2) 支援拠点用資機材動作確認等



訓練結果

- ✓ 設営手順に基づき、班長指示のもと資機材の確認、運搬及び設営が実施でき、手順の実効性を確認した。訓練時の気づきは今後改善を図り次回以降の訓練に反映し検証していく。



資機材の確認，運搬



支援拠点設営（エアテント設置）



スクリーニング教育・訓練



防護服装着教育・訓練

原子力事業所災害対策支援拠点のうちスクリーニングエリアの設置・運営訓練 実施状況

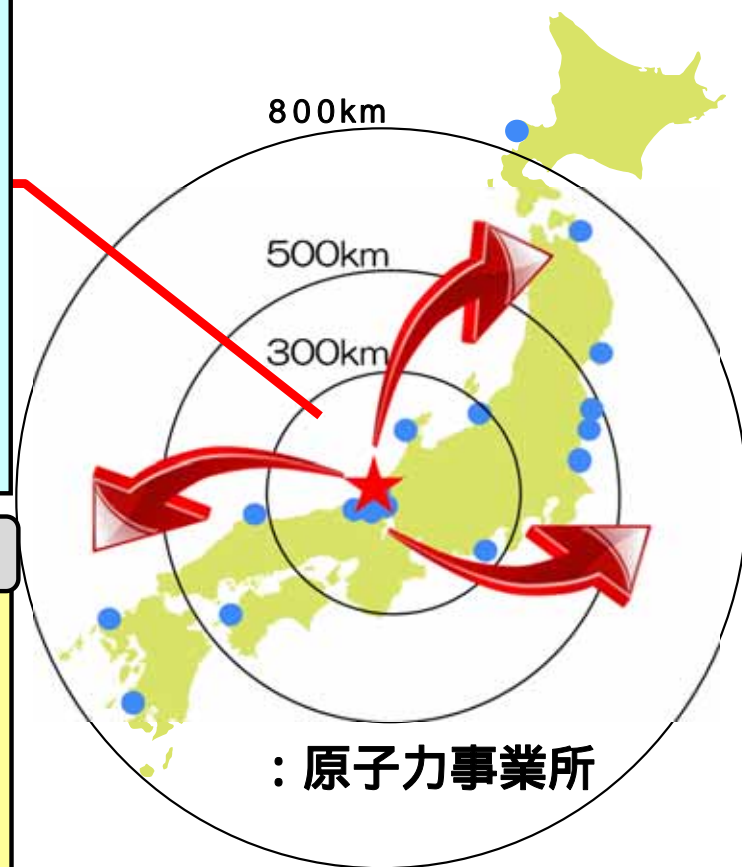
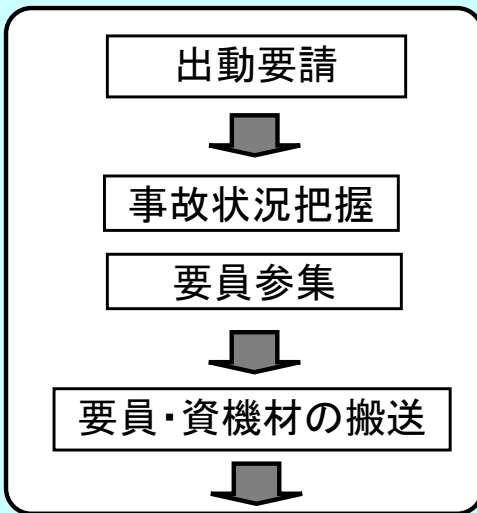
- 電力事業者が共同で、原子力発電所での緊急事態対応を支援するための組織を設立
- 必要なロボットや除染設備を配備し、各事業者の要員訓練を実施
- 万一の緊急時には、これらの資機材を発電所に向けて輸送し、支援を実施

支援組織(美浜原子力緊急事態支援センター)

【緊急時】

【平常時】

- 要員の訓練, 育成
- 緊急時の連絡体制確保
- 資機材の維持管理, 保守・改良



発災発電所

無線ヘリ	小型ロボット	無線重機
屋内外の情報収集		障害物・瓦礫の撤去

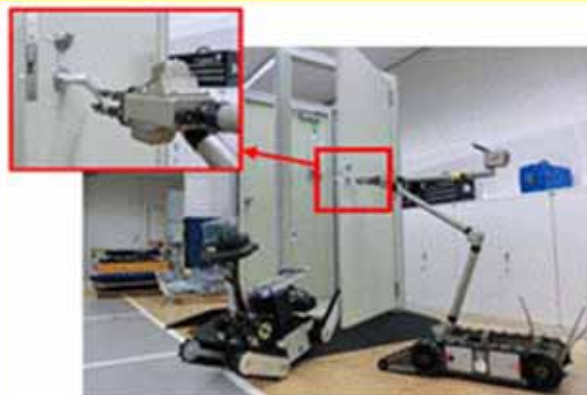
災害対策支援拠点

- 資機材, 要員の拠点
- 現地の全体統括
- 資機材修理



➤原子力緊急事態支援組織におけるロボット基本操作の訓練に加え、事業者の防災訓練に参加し、連携状況を確認

ロボット操作訓練 実施状況



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

事業者の防災訓練参加



発電所内での訓練



資機材搬送訓練

▶美浜原子力緊急事態支援センター概要

遠隔操作ロボットの訓練設備や資機材搬送用のヘリポートなどを整備し日々訓練を実施



ヘリポート(資機材空輸)



事務所棟 訓練施設



美浜原子力緊急事態支援センター拠点施設の全景
緊急体制-60

- 運営主体: 電気事業連合会,
日本原子力発電
- 所在地 : 福井県三方郡美浜町
- 敷地面積 : 約26,000m²
- 施設概要 :
 - ・事務所棟
ロボット走行室, 操作室, 会議室,
執務室等
 - ・資機材保管庫・車庫棟
ロボット資機材, 搬送車両等の保管
庫, 非常用発電機室等
 - ・屋外訓練フィールド
無線重機、無線ヘリコプター等訓練
 - ・ヘリポート
ロボットを輸送可能なヘリコプター
の離着陸

美浜原子力緊急事態支援センター活動実績(例)

資機材搬送に係わる陸路遮断時の民間フェリーを活用した航路確認を2019年度(九州方面)、2020年度(北海道方面)に引き続き、**仙台・名古屋航路の確認を行った。**

この航路確認においては、前2回の航路確認での課題としていた支援センター所有の大型車両(25t車両)について、車両固縛箇所が少ないことに対し、対策した結果を乗船して確認した。



【車両用固縛リング 2020年度取付】

支援センター所有25t車両

固縛用リング取付箇所



固縛用リング取付箇所



固縛用リング取付箇所

片面3カ所 固縛用リング取付け(両側…計:6箇所)

【結果】

車両に追設した固縛用リングについて、重機を積み込んだ状態においても、効果的に固縛ができることを確認した。

重機を積み込んだ状態で乗船

【仙台港】



太平洋フェリー(きそ)
総トン数:15,795トン



支援センター所有25t車両



支援センター所有8t車両



船内25t車両固縛状態(一部)



25t車両 8t車両

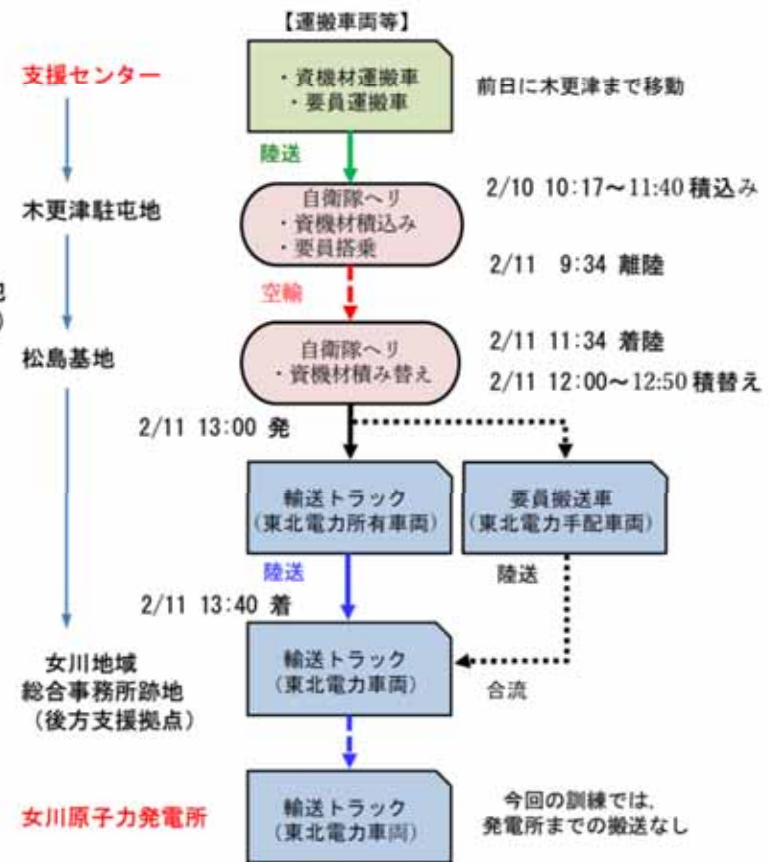
支援センター所有車両船内

▶美浜原子力緊急事態支援センター活動実績(例)

2019年度の国原子力総合防災訓練（中国電力：島根原子力発電所）に引き続き，2021年度の国原子力総合防災訓練（東北電力：女川原子力発電所）において，支援センター，自衛隊及び事業者を含めた総合的な実搬送訓練（以下「支援資機材搬送訓練」という。）を実施した。

2021年度の支援資機材搬送訓練は，関東以北の陸路が遮断されたとの想定のもと，支援センター（福井県）から資機材陸路搬送途中における自衛隊とのピックアップポイントを設け，資機材を自衛隊ヘリに載せかえて空輸し，その後，事業者側（東北電力）所有の車両に支援資機材を積替え，女川原子力発電所後方支援拠点（宮城県）まで搬送する連携訓練を実施した。

自衛隊指定場所：「木更津駐屯地」，「松島基地」



東北電力車両：2tトラック（2台）、ワゴン車（1台）、支援要員搬送車（2台）

茨城県原子力安全対策委員会
東海第二発電所
安全性検討ワーキングチーム(第11回)
ご説明資料
(論点No.201~203反映)

茨城県原子力安全対策委員会
東海第二発電所
安全性検討ワーキングチーム(第23回)
敦賀発電所2号機審査資料の不適切事
案による東海第二発電所への影響確認
により一部修正(2023年3月29日)

東海第二発電所

事故対応基盤について (放射線防護具類等への対応)

2023年10月4日

日本原子力発電株式会社

本資料のうち、 は営業秘密又は防護上の観点から公開できません。

目 次

1. 福島第一原子力発電所事故の教訓放射線防護具類-3
 2. 福島第一原子力発電所事故の教訓に対する新たな対策
放射線防護具類-4
 3. 災害対策要員の現場作業における放射線防護具類 ..放射線防護具類-5
 4. 火災発生時における防護具放射線防護具類-10
 5. 薬品影響時における防護具の装備放射線防護具類-11
 6. まとめ放射線防護具類-12
- 補足説明資料 事故対応基盤について(放射線防護具類等への対応)

1. 福島第一原子力発電所事故の教訓



【事故の推移】

地震の発生

外部電源の喪失

大津波の襲来

全電源の喪失

(浸水による多重故障及び共通要因故障)

原子炉の冷却機能の喪失

炉心の損傷

格納容器の破損, 原子炉建屋
への放射性物質, 水素の漏えい

原子炉建屋の水素爆発

環境への大規模な
放射性物質の放出

【事故の教訓】

防護服, マスク, APD(警報付ポケット線量計)等の様々な装備品を適切な場所に余裕をもって配備していなかった。

大津波の影響でAPD, チャコールフィルタ付全面マスク等の保安に係る装備品が不足し, 適切な装備の着用ができなかった。

個人被ばく線量を適切に管理できずに, 線量限度超えが発生した。

道路の破壊に伴い, 発電所外からの資材調達が困難となった。

【対応方針】

緊急時対応資機材
(放射線防護具類等)
の対応方針

防護具の保管数量増加による事故対応可能期間の拡充 ①

防護具の適切な保管場所を確保し, 確実に使用できるよう手順(着用基準等)を整備 ②

事象想定での拡充とそれに対応した防護具の配備 ③

2. 福島第一原子力発電所事故の教訓に対する新たな対策



- 福島第一原子力発電所事故で得られた教訓に対する新たな対策として、下表に示すとおり外部からの支援なしに事故発生後7日間の活動に必要な放射線防護具類等を緊急時対策所建屋等に配備する。

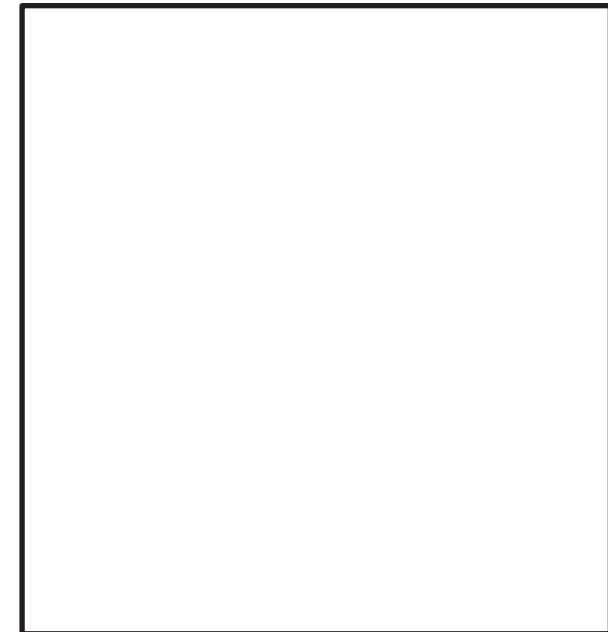
対応方針	従来の方策	新たな対策	備考
① 防護具の保管数量増加による事故対応可能期間の拡充	放射線防護具類の配備	外部支援が暫く受けられないことを前提に、事故発生後も7日間継続して事故対応を支障なく実施できるよう必要な数量をあらかじめ 発電所構内に確保 する。	強化
② 防護具の適切な保管場所を確保し、確実に使用できるよう手順(着用基準等)を整備	事故対応時に要員の活動の拠点となる建物で防護具を保管	地震、津波、その他の自然現象による影響を受け難く居住性の確保された保管場所(緊急時対策所建屋、中央制御室等)に 配備 する。また、 着用基準の設定及び定期的な着用訓練により、事故発生時に適切な防護具が確実に使えるようにする。	強化
③ 事象想定との拡充とそれに対応した防護具の配備	・火災発生時の消火活動等に備えた防護具の配備 ・放射性物質による汚染に備えた防護具の配備	アクセスルート周辺等における薬品タンクからの薬品漏えい事象も想定し、新たにこれに対応した防護具を配備 する。また、火災防護具については数量を増強している。	強化／新規

3. 災害対策要員の現場作業における放射線防護具類【強化】(1/5)



▶ 放射線防護具類の種類と数量を増やし、外部からの支援なしに事故発生後7日間の活動に必要な数を地震、津波、その他の自然現象による影響を受け難く居住性の確保された緊急時対策所建屋等に配備する。

名称 ()内は防災業務計画の名称	従来から備えている放射線防護具類 (防災業務計画に定める 防災用資機材及び防災関連資機材)		今後備えることとしている放射線防護具	
			配備数※1	
	配備数	保管場所	緊急時対策所建屋	中央制御室
電子式個人線量計	57台	緊急時対策室建屋	333台	33台
タイベック (汚染防護用装備)	57組	緊急時対策室建屋	1,166着	17着
靴下	—※2	—	2,332足	34足
帽子	—※2	—	1,166個	17個
綿手袋	—※2	—	1,166双	17双
ゴム手袋	—※2	—	2,332双	34双
全面マスク (ダスト・マスク)	57個	緊急時対策室建屋	333個	17個
チャコールフィルタ	114個	緊急時対策室建屋	2,332個	34個
アノラック (PVAスーツ)	57組	緊急時対策室建屋	462着	17着
長靴	—※2	—	132足	9足
胴長靴	—※2	—	12足	9足
高線量対応防護服	10着	緊急時対策室建屋	15着	—
セルフ・エアー・セット	4台	サービス建屋	—	—
自給式呼吸用保護具	—	—	—	9式



保管場所の配置

※1 今後、必要に応じて訓練等で見直しを行う。

※2 防災用資機材として位置付けてはいなかったが、通常時より配備している装備を適宜使用することとしていた。

	従前の考え方	今後の考え方
防護具の数量	原子力災害対策特別措置法を基に、必要な数量の算出。事故対応の要員数に対し、凡そ3日以上を確保。	事象発生後7日間は外部からの支援を受けなくても、継続して事故収束の対応に当たれる数量を確保する。
防護具の保管場所	事故対応の要員の活動拠点となる場所に保管し、迅速な活動に支障を及ぼさないよう考慮。	従前の考え方に加えて、地震及び津波等の自然災害並びに重大事故等の影響を受け難い場所を保管場所とする。

3. 災害対策要員の現場作業における放射線防護具類【強化】(2/5)



➤ 自給式呼吸用保護具の新規配備

長い作業時間が必要な事故対応が発生した場合でも確実に事故対応を行うことができるように、従来より配備しているセルフ・エアー・セットより使用可能時間の長い自給式呼吸用保護具を新規配備する。



	セルフ・エアー・セット	自給式呼吸用保護具
使用可能時間	約31分	約240分
構造	・高圧空気容器(空気ボンベ)の圧縮空気を着用者に供給	・高圧酸素容器(酸素ボンベ)の圧縮酸素を着用者に供給 ・着用者の呼気中の二酸化炭素は清浄缶に吸収され、酸素は呼吸袋に戻り、再使用される。

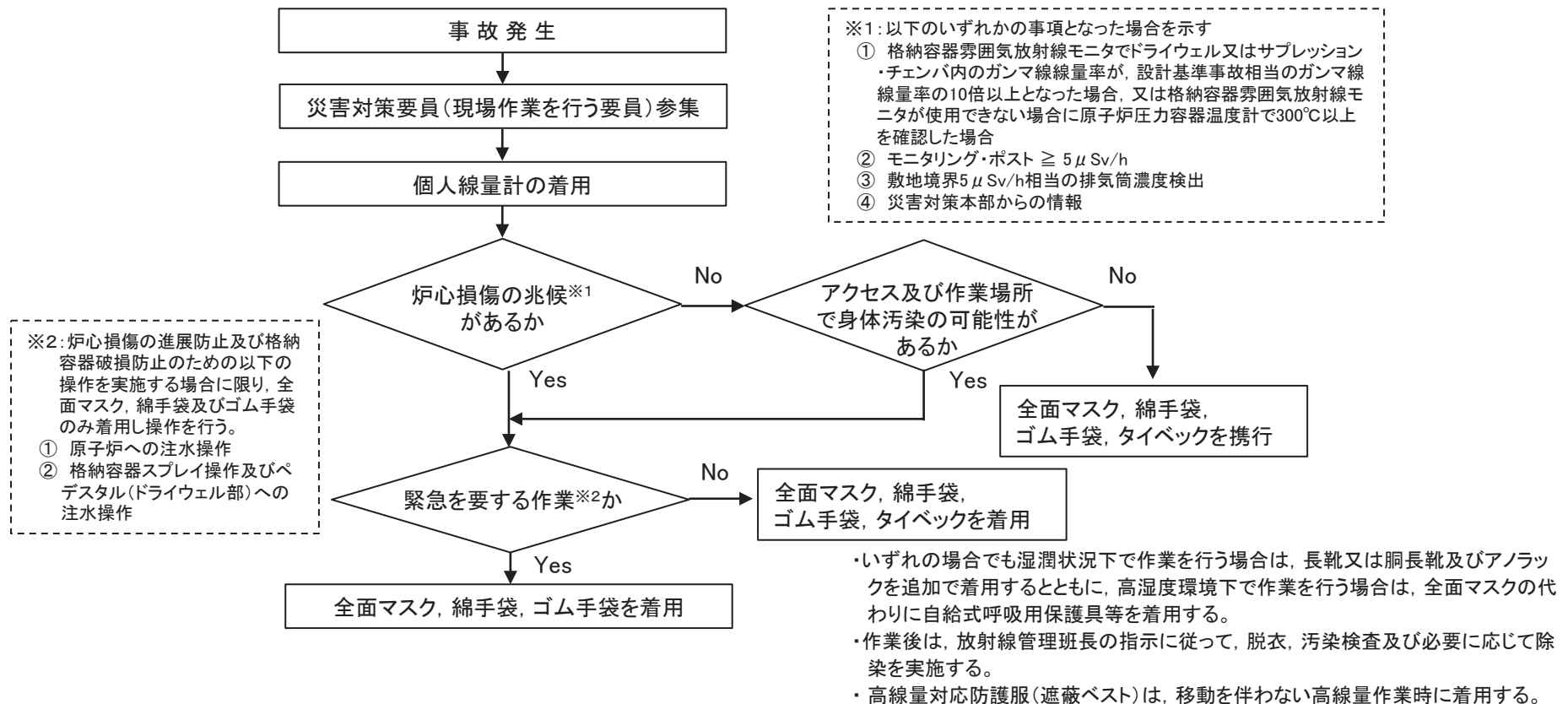
➤ 放射線防護具類のメンテナンス

放射線防護具類は、定期的に点検(員数確認, 外観検査)及び試験(全面マスクの漏えい試験)を実施し、事故発生時に確実に使えるようにする。

3. 災害対策要員の現場作業における放射線防護具類【強化】(3/5)



- 重大事故等時、現場では作業環境が悪化していることが予想され、災害対策要員は環境に応じた放射線防護具を着用する必要がある。災害対策要員は、下記に定める**着用基準**に従い、これらの放射線防護具の中から必要なものを装備し、作業を実施する。
- 有効性評価では、防護具を着用基準に従って装備し現場作業を実施することとしている。例えば、「格納容器バイパス(インターフェイスシステムLOCA)」の場合、高湿度環境下での現場作業が想定されることから「高湿度環境下で着用する防護具」を装備し、作業を実施する。
- 「火災発生時における防護具」及び「薬品影響時における防護具」で示す防護具は、装備が必要となる状況は限定されるものの、状況に応じて「事故対応時に原則着用する防護具」と併せて装備する。



3. 災害対策要員の現場作業における放射線防護具類【強化】(4/5)



全ての事象において 着用する防護具	事故対応時に 原則着用する防護具	湿潤状況下または高湿度環境下で 着用する防護具	高線量状況時に 着用する防護具
 個人線量計	 タイベック  全面マスク ・綿手袋 ・ゴム手袋	 アノラック  長靴  胴長靴  自給式呼吸用 保護具※1 ※1 高湿度環境下で作業を行う場合は、全面マスクの代わりに自給式呼吸用保護具を着用する。	 高線量対応 防護服 (遮蔽ベスト)※2 ※2 高線量対応防護服(遮蔽ベスト)は、移動を伴わない高線量作業時に着用する。

有効性評価の事故 シーケンス グループ等 防護具※3	【カテゴリー1】※4	【カテゴリー2】※5	【カテゴリー3】
	・高圧注水・減圧機能喪失 ・原子炉停止機能喪失 ・反応度誤投入	【カテゴリー1】及び 【カテゴリー3】以外の事 故シーケンスグループ 等	・全交流電源喪失（長期TB/TBD, TBU/TBP） ・格納容器バイパス（インターフェイスシステムLOCA） ・津波浸水による最終ヒートシンク喪失 ・雰囲気圧力・温度による静的負荷 （格納容器過圧・過温破損）（代替循環冷却系を使用できない場合） ・崩壊熱除去機能喪失（残留熱除去系の故障による停止時冷却機能喪失）
事故対応時に 原則着用する防護具	—	○	○
湿潤状況下又は高湿度環 境下で着用する防護具	—	—	○

※3 「火災発生時における防護具」及び「薬品影響時における防護具」で示す防護具は、装備が必要となる状況は限定されるものの、状況に応じて「事故対応時に原則着用する防護具」と併せて装備する。

※4 カテゴリー1では中央制御室での操作のみを想定していることから、現場操作がなく、防護具の着用は想定していない。

※5 カテゴリー2では屋外のみ現場操作を想定していることから、建屋内の湿潤状況下または高湿度環境下での現場操作はなく、湿潤状況下または高湿度環境下で着用する防護具の着用は想定していない。

3. 災害対策要員の現場作業における放射線防護具類【強化】(5/5)



➤放射線防護具類の着用訓練

事故が発生した場合に速やかに放射線防護具類を着用できるように定期的に着用訓練を行う。

なお、全面マスクの着用訓練では、正しく着用できていることの確認として、フィッティングテスターを用いた漏れ率測定を行っており、漏れ率(フィルタ透過率を含む)2%※以下を満足することとしている。

※中央制御室の居住性に係る被ばく評価で用いたマスクによる防護係数(DF50)を担保する値として設定。



フィッティングテスター(着用訓練風景)

3. 災害対策要員の現場作業における放射線防護具類【参考】



内部被ばくの測定・評価について

重大事故等対策における特例緊急作業に従事する災害対策要員の内部被ばくによる線量の評価は、定期的及び必要に応じて、WBCによる測定等を行うこととしている。

1. 内部被ばくの測定及び実効線量の評価頻度

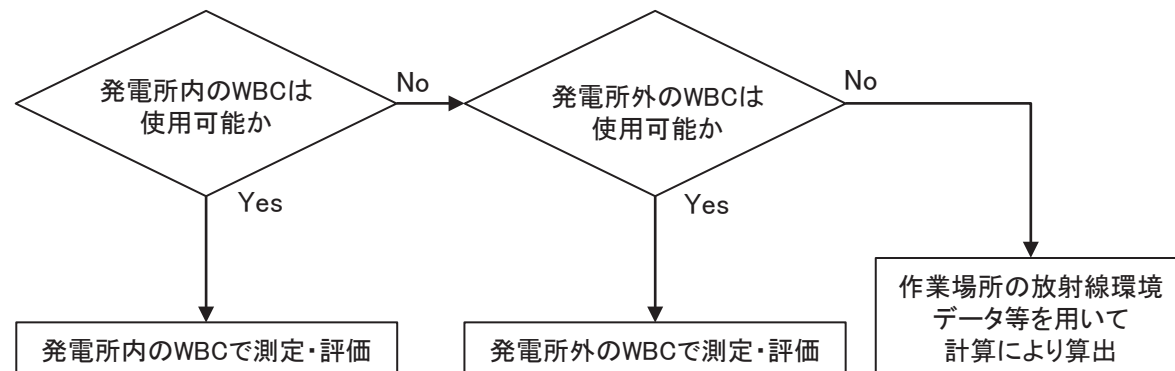
- 電離則に従い、測定について、1月以内ごとに1回行う。
- 電離則に従い、内部被ばくによる線量を含む実効線量について、1月ごと、1年ごと及び5年ごとの合計を算定、記録する。
- 測定は、屋内/屋外の作業場所に依らず災害対策要員全員が対象となる。
- 放射性物質を体内への取込んだと見込まれる場合は、臨時測定を実施し、線量を評価する。

2. 内部被ばくの測定方法

- 内部被ばくの測定は、以下のフロー図に従い原則としてWBCにより実施する。
- 使用可能なWBCによる測定を行うが、使用できない場合等は計算によって求める。なお、WBCは原子力事業者間で融通する協定を締結している。



WBCによる測定



内部被ばくの測定方法に関するフロー

4. 火災発生時における防護具【強化】

- 火災発生時における初期消火活動を行う自衛消防隊は、下記に示す防護具を装備して火災現場に向かい消火活動を実施する。
- 消防服等の防護具は、火災発生時に即応できるよう**自衛消防隊の定数を所定の場所に用意**してある。
- 従前より、自衛消防隊の消火活動のため、公設消防が使用する防護具と同等の防護具類を発電所構内に配備している。自衛消防隊は、これらの防護具類を装備することで支障なく初期消火活動を行える。

装 備 品	性 能	配 備 場 所
消防服 (ヘルメット、グローブ、上着、ズボン、ブーツ) (35セット配備(震災以前20セット))	【耐火性】 消防服：180℃×5分	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急時対策所建屋 ・中央制御室 ・監視所 ・廃棄物処理棟制御室 ・車両積載
防煙メガネ	【防煙性】 密着構造により煙の侵入を防ぐ	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急時対策所建屋 ・監視所
空気呼吸器 (18セット配備(震災以前11セット))	【使用可能時間】 空気呼吸器(ボンベ※)：約30分	<ul style="list-style-type: none"> ・チェックポイント ・車両積載

※ ボンベは交換可能であり、ボンベを交換することにより継続して活動することが可能。



消防服



ヘルメット



防煙メガネ



グローブ



空気呼吸器

5. 薬品影響時における防護具の装備【新規】

▶ 地震による屋内外での薬品タンクからの薬品漏えい時に、アクセスルート周辺等における薬品及び薬品の滞留によるガスの発生に対する人体への影響防止の観点から、新たに薬品等に対応した防護具を配備し、現場作業時には必要に応じて防護具を装備する。

装備品	耐薬品性	配備場所
化学防護服	薬品全般	<ul style="list-style-type: none"> ・中央制御室 ・緊急時対策所建屋
化学防護手袋		
化学防護長靴		
防毒マスク	飛沫からの防護，揮発性の薬品に対応	
吸収缶(塩素，塩化水素，アンモニア等)		
自給式呼吸用保護具	揮発性の薬品に対応	<ul style="list-style-type: none"> ・中央制御室



化学防護服



化学防護手袋



化学防護長靴



防毒マスク



吸収缶



自給式呼吸用
保護具

- 重大事故等発生時に対応要員が装備する放射線防護具類は、外部からの支援が暫く受けられないことを前提に、**事故発生後も7日間継続して事故対応を支障なく実施できるよう必要な数量をあらかじめ発電所構内に確保する。**また、放射線防護具類は、定期的に点検等を実施し、事故発生時に確実に使えるようにする。
- 放射線防護具類は、地震、津波、その他の自然現象等に対し、**緊急時対策所建屋等の頑健性を高めた場所に保管**すること並びに、重大事故等対応のための**防護具の着用基準の設定及び定期的な着用訓練により、要員を確実に防護**できるようにする。
- 放射性物質による汚染時の放射線障害防止に係る防護具、火災発生時の消火活動用の防護具に加えて、**新たに薬品類の漏えいにも対応した防護具を配備し、作業現場での環境悪化が事故収束活動に影響を及ぼさないようにする。**
- これらの対策により、対応要員は防護具を着用することで、重大事故等の対応時の放射線障害等を防止し、事故収束活動に従事できる。

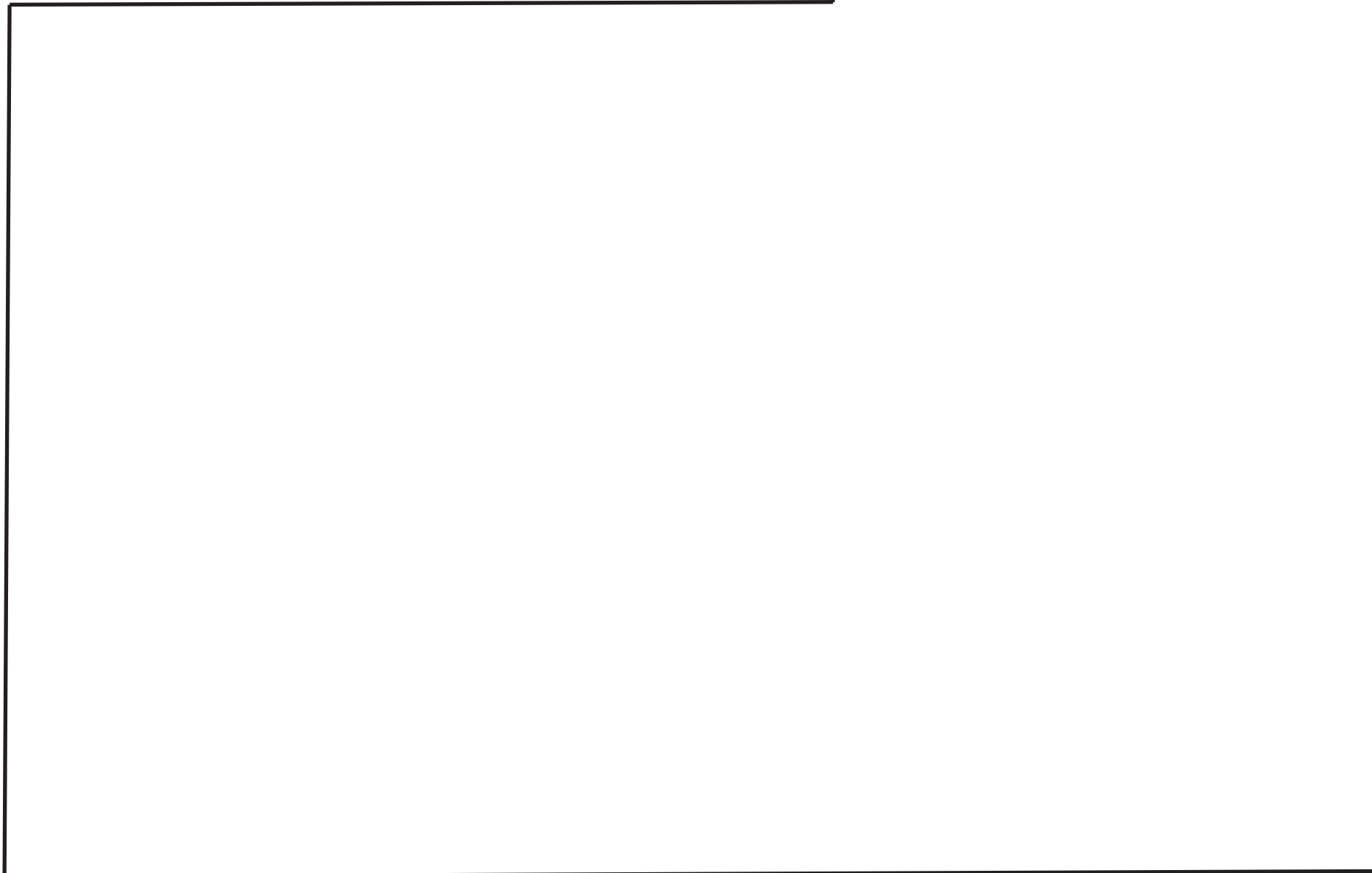
(補足説明資料 事故対応基盤について(放射線防護具類等への対応))

補足説明資料 目 次

1. 可燃物施設及び薬品施設の設置箇所放射線防護具類-16
2. 可燃物施設及び薬品施設の被害想定及び対応 放射線防護具類-17
3. 放射線防護具類の数量の考え方 放射線防護具類-18
4. 事故シーケンスグループ等ごとの放射線防護具類の使用状況整理
.....放射線防護具類-19
5. 特例緊急被ばく線量の考え方放射線防護具類-20
6. 放水砲による放射性物質の拡散抑制と要員の確保
.....放射線防護具類-22
7. 長期保守管理や特別な保全等, 追加的に行う保守管理に伴う
作業員の被ばく量等に関する評価について放射線防護具類-25

1. 可燃物施設及び薬品施設の設置箇所

▶ 発電所敷地内可燃物施設及び薬品タンク等配置図



2. 可燃物施設及び薬品施設の被害想定及び対応

➤地震起因による可燃物施設及び薬品施設の被害想定では、内容物や容量を確認の上、アクセスルートからの距離も踏まえて評価した。

【可燃物施設評価例】

名称	内容物	容量	被害想定	対応内容
ディーゼル発電機用燃料タンク (東海発電所)	軽油	970L	地震によりタンク又は付属配管が破損し、漏えいした可燃物による火災発生のおそれがある。	<ul style="list-style-type: none"> 火災が発生した場合でも、アクセスルートからの離隔距離が確保されており、アクセスルートへの影響はない。 万一、消火活動が必要となった場合でも、自衛消防隊による早期の消火活動が可能である。
変圧器用屋外消火ポンプ用燃料タンク (東海発電所)		700L		

【薬品タンク評価例】

名称	内容物	容量 (濃度)	被害想定	対応内容
硫酸貯蔵タンク	硫酸	50kL (95%)	<ul style="list-style-type: none"> 地震によりタンク等が破損し、漏えいする。 人体への影響として、腐食性、灼熱感、重度の皮膚熱傷等がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 路面勾配による路肩への流下、送水ホースを薬品防護するため、影響は小さい。 薬品タンクは、アクセスルートから10m以上離れているため、漏えいした薬品がタンク周辺に滞留していた場合でも、漏えいによる影響は小さい。 防護具の着用、送水ホース等の保護を行うことから、人体への影響はない。
苛性ソーダ貯蔵タンク	苛性ソーダ	50kL (25%)	<ul style="list-style-type: none"> 地震によりタンク等が破損し、漏えいする。 人体への影響として、皮膚表面の組織を侵す。 	

3. 放射線防護具類の数量の考え方



▶ 放射線防護具類の数量は以下の考え方に基づきに配備する。

品名	配備数※1			
	緊急時対策所建屋	考え方	中央制御室	考え方※2
電子式個人線量計	333台	111名(要員数)×2台(交替時用)×1.5倍=333台	33台	11名(中央制御室要員数)×2台(交替時用)×1.5倍=33台
タイベック	1,166着	111名(要員数)×7日×1.5倍=1,165.5着→1,166着	17着	11名(中央制御室要員数)×1.5倍=16.5→17着
靴下	2,332足	111名(要員数)×7日×2倍(2足を1セットで使用)×1.5倍=2,331足→2,332足	34足	11名(中央制御室要員数)×2倍(2足を1セットで使用)×1.5倍=33足→34足
帽子	1,166個	111名(要員数)×7日×1.5倍=1,165.5個→1,166個	17個	11名(中央制御室要員数)×1.5倍=16.5→17個
綿手袋	1,166双	111名(要員数)×7日×1.5倍=1,165.5双→1,166双	17双	11名(中央制御室要員数)×1.5倍=16.5→17双
ゴム手袋	2,332双	111名(要員数)×7日×2倍(2双を1セットで使用)×1.5倍=2,331双→2,332双	34双	11名(中央制御室要員数)×2倍(2双を1セットで使用)×1.5倍=33双→34双
全面マスク	333個	111名(要員数)×2日(3日目以降は除染にて対応)×1.5倍=333個	17個	11名(中央制御室要員数)×1.5倍=16.5→17個
チャコールフィルタ	2,332個	111名(要員数)×7日×2倍(2個を1セットで使用)×1.5倍=2,331個→2,332個	34個	11名(中央制御室要員数)×2倍(2個を1セットで使用)×1.5倍=33個→34個
アノラック	462着	44名(現場の災害対策要員から自衛消防隊員を除いた数)×7日×1.5倍=462着	17着	11名(中央制御室要員数)×1.5倍=16.5→17着
長靴	132足	44名(現場の災害対策要員から自衛消防隊員を除いた数)×2倍(現場での交替を考慮)×1.5倍(基本再使用, 必要により除染)=132足	9足	6名(当直(運転員)(現場)3名+重大事故対応要員3名:屋内現場対応)×1.5倍=9足
胴長靴	12足	4名(重大事故等対応要員4名:放水砲対応)×2倍(現場での交替を考慮)×1.5倍(基本再使用, 必要により除染)=12足	9足	6名(当直(運転員)(現場)3名+重大事故対応要員3名:屋内現場対応)×1.5倍=9足
高線量対応防護服(遮蔽ベスト)	15着	10名(重大事故等対応要員10名:放水砲, アクセスルート確保, 電源確保, 水源確保対応)×1.5倍(基本再使用, 必要により除染)=15着	—	—
自給式呼吸用保護具	—	—	9式	6名(当直(運転員)(現場)3名+重大事故対応要員3名:屋内現場対応)×1.5倍=9式
バックパック	66個	44名(現場の災害対策要員から自衛消防隊員を除いた数)×1.5倍=66個	17個	11名(中央制御室要員数)×1.5倍=16.5→17個

※1 今後、必要に応じて訓練等で見直しを行う。

※2 当直(運転員)等は交替のために中央制御室に向かう際に、緊急時対策所建屋より防護具類を持参する。

4. 事故シーケンスグループ等ごとの放射線防護具類の使用状況整理



事故シーケンスグループ等		事故対応時に原則着用する防護具	湿潤状況下または高湿度環境下で着用する防護具
炉心の著しい損傷の防止	高圧・低圧注水機能喪失	使用	—※2
	高圧注水・減圧機能喪失	—※1	
	全交流動力電源喪失(長期TB)	使用	使用
	全交流動力電源喪失(TBD, TBU)	使用	使用
	全交流動力電源喪失(TBP)	使用	使用
	崩壊熱除去機能喪失(取水機能が喪失した場合)	使用	—※2
	崩壊熱除去機能喪失(残留熱除去系が故障した場合)	使用	—※2
	原子炉停止機能喪失	—※1	
	LOCA時注水機能喪失	使用	—※2
	格納容器バイパス(インターフェイスシステムLOCA)	使用	使用
津波浸水による最終ヒートシンク喪失	使用	使用	
原子炉格納容器の破損の防止	雰囲気圧力・温度による静的負荷(格納容器過圧・過温破損)(代替循環冷却系を使用する場合)	使用	—※2
	雰囲気圧力・温度による静的負荷(格納容器過圧・過温破損)(代替循環冷却系を使用できない場合)	使用	使用
	高圧溶融物放出 ／格納容器雰囲気直接加熱	使用	—※2

事故シーケンスグループ等		事故対応時に原則着用する防護具	湿潤状況下または高湿度環境下で着用する防護具
原子炉格納容器の破損の防止	原子炉圧力容器外の溶融燃料－冷却材相互作用	使用	—※2
	水素燃焼	使用	—※2
	溶融炉心・コンクリート相互作用	使用	—※2
使用済燃料貯蔵槽内の燃料破損の防止	想定事故1(使用済燃料プール冷却機能又は注水機能喪失)	使用	—※2
	想定事故2(プール水の小規模な喪失)	使用	—※2
運転停止中原子炉内の燃料損傷の防止	崩壊熱除去機能喪失(残留熱除去系の故障による停止時冷却機能喪失)	使用	使用
	全交流動力電源喪失	使用	—※2
	原子炉冷却材の流出	使用	—※2
	反応度の誤投入	—※1	

※1 該当シーケンスでは中央制御室での操作のみを想定していることから、現場操作がなく、防護具の着用は想定していない。

※2 該当シーケンスでの現場操作は屋外のみを想定していることから、建屋内の湿潤状況下または高湿度環境下での現場操作はなく、湿潤状況下または高湿度環境下で着用する防護具の着用は想定していない。

5. 特例緊急被ばく線量の考え方(1/2)



1. 特例緊急被ばく限度の考え方について

ICRPの勧告等で100mSv/期間を超える被ばく限度の適用が正当化される理由として、「破滅的な状況の回避」と、対象者はこのような事態に対応できる者に限定されることが示されている。

○ 100mSvを超える線量限度に係る電離放射線障害防止規則(第7条の2)の内容

- 緊急作業に係る事故の状況その他の事情を勘案し、実効線量の限度の値(250 mSvを超えない範囲内)を別に定めることができる。
- 原子力緊急事態又はそれに至るおそれが高い場合、直ちに特例緊急被ばく限度を250 mSvと定める。
 - 原災法第10条に該当する事象のうち厚生労働大臣が定めるもの
 - 原災法第15条に該当する事象
 - 「破滅的な状況」発生判断基準として、原子力災害特別措置法(原災法)において原子力緊急事態又はそれに至るおそれの高い事態が発生した場合とされ、直ちに必要な対応を実施する必要がある。
 - 250mSvを採用することは、免疫機能の低下を確実に予防するために保守的であるが妥当とされている。
- 特例緊急被ばく限度が適用された緊急作業を「特例緊急作業」という。

2. 特例緊急被ばく限度に係る緊急作業に従事する者(特例緊急作業従事者)の条件

- 必要な知識・経験を有する者(原子力防災要員等)(電離則7条の3)
- 特例緊急作業に係る特別の教育を受けた者(電離則59条の9)
- 教育を受講し、従事的意思を書面で申し出た者(実用炉則79条)

3. 特別教育について

- 特例緊急作業に従事するために必要な緊急作業特別教育では、特例緊急被ばく限度(250mSv/期間)は「破滅的な状況の回避」に限り適用されるとの考え方について、反復教育を実施している。

5. 特例緊急被ばく線量の考え方(2/2)



1. 対応要員の防護対策について

- 重大事故時、現場では作業環境が悪化していることが予測され、対応要員は環境に応じた放射線防護具を着用する。対応要員は、あらかじめ定める着用基準に従い、放射線防護具の中から必要なものを装備し、作業を実施する。

全ての事象において着用する防護具	事故対応時に原則着用する防護具	放水砲作業を含む湿潤状況下または高湿度環境下で着用する防護具	高線量状況時に着用する防護具
 <p>個人線量計</p>	 <p>タイベック</p>  <p>全面マスク</p> <ul style="list-style-type: none"> 綿手袋 ゴム手袋 	 <p>アノラック</p>  <p>長靴</p>  <p>胴長靴</p>  <p>自給式呼吸用保護具※1</p> <p>※1 高湿度環境下で作業を行う場合は、全面マスクの代わりに自給式呼吸用保護具を着用する。</p>	 <p>高線量対応防護服(遮蔽ベスト)※2</p> <p>※2 高線量対応防護服(遮蔽ベスト)は、移動を伴わない高線量作業時に着用する。</p>

2. 対応要員の線量管理について

- 重大事故等対応要員は、電子式個人線量計を着用することにより、外部被ばく線量を適切に管理するとともに、作業の都度、被ばく線量上限を作業環境や作業内容を踏まえ設定することで、特例緊急被ばく限度を超えないように管理する。

6. 放水砲による放射性物質の拡散抑制と要員の確保(1/3)



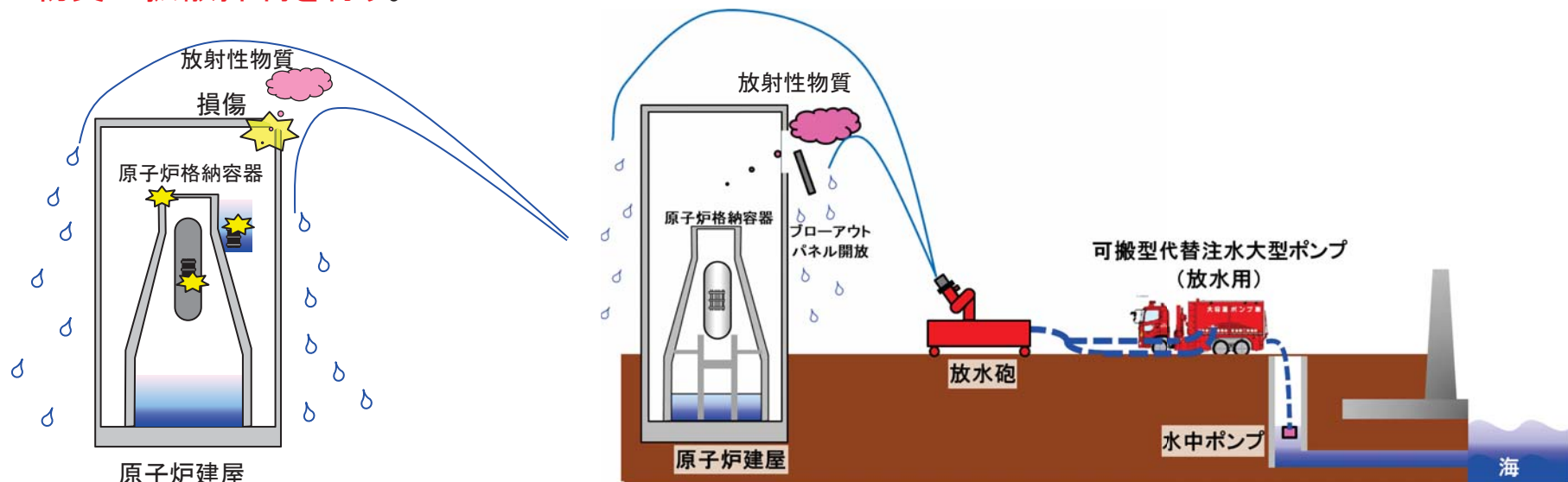
1. 大気への放射性物質の拡散抑制措置

➤ 可搬型代替注水大型ポンプ(放水用)及び放水砲による大気への放射性物質の拡散抑制概要

炉心の著しい損傷が発生した場合において、原子炉格納容器の破損を防止するため、格納容器スプレーによる原子炉格納容器内の除熱や格納容器圧力逃がし装置及び代替循環冷却による原子炉格納容器内の減圧及び除熱させる手段がある。

また、使用済燃料プールからの大量の水の漏えいにより使用済燃料プールの水位が異常に低下し、使用済燃料プール注水設備で注水しても水位が維持できない場合は、使用済燃料プールスプレーにより燃料損傷を緩和する手段がある。

しかし、これらの機能が喪失し、原子炉建屋から直接放射性物質が拡散する場合を想定し、可搬型代替注水大型ポンプ(放水用)及び放水砲により原子炉建屋に海水を放水し、大気への放射性物質の拡散抑制を行う。



原子炉建屋損傷時の放射性物質拡散抑制イメージ図

水素排出時の放射性物質拡散抑制イメージ図

6. 放水砲による放射性物質の拡散抑制と要員の確保(2/3)



➤ 可搬型代替注水大型ポンプ(放水用)及び放水砲による大気への放射性物質の拡散抑制作業

◇作業箇所 : 原子炉建屋周辺, 取水箇所(SA用海水ピット)周辺

◇必要要員数 : 準備 8名 ⇒ 拡散抑制時 4名

◇設置完了時間目安 : **145分**(ホース敷設長さが約200mの場合の時間であり, 敷設長さによって変わる)

・放水砲による対応は, 格納容器の破損による放射性物質の放出前の早い段階※で, 準備に着手する手順としている。

※ 放水砲等の設置作業の着手判断基準は, 炉心損傷を判断(ガンマ線線量率の増加や原子炉圧力容器温度で判断)した場合において, あらゆる注水手段を講じても原子炉への注水が確認できない場合や使用済燃料プール水位が低下した場合において, あらゆる注水手段を講じても水位低下が継続する場合等, 原子炉圧力容器や原子炉格納容器の損傷の有無に関わらず着手を行う。

				
可搬型代替注水 大型ポンプ(放水用)	水中ポンプ(2台収納)	水中ポンプの設置状況	ホースの敷設状況	放水砲による放水 (直状放射)

6. 放水砲による放射性物質の拡散抑制と要員の確保(3/3)



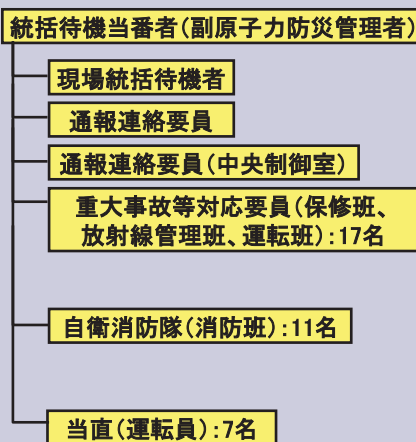
1. 放水砲の対応要員の確保について

- ・重大事故等時の対応に当たる災害対策本部の体制とし、放水砲の設置及び放射性物質の拡散抑制に係る汚濁防止膜等の設置に対応する要員13名を配置している。
- ・これらの要員は、非常招集後2時間程度で発電所に参集してくる災害対策要員により確保する。
- ・放水砲による放水は、原子炉への注水作業と並行し、必要に応じて対応可能な要員を振り向けて、後備の措置として放水砲の設置も行うことから、**放射性物質拡散抑制対応の実施までに余裕をもって放水砲の設置が完了できる。**

【時系列】

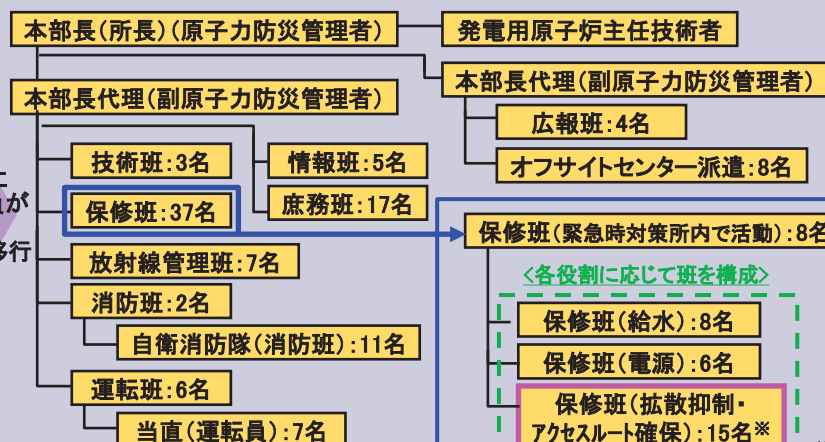


災害対策本部 (初動体制): 39名



初動体制に参集した要員が加わって全体体制に移行

災害対策本部 (全体体制): 111名



拡散抑制対応の実施開始は、全体体制が構築された後となることから、非常招集後に参集してきた要員により体制を構築する。拡散抑制に当たる要員は、あらかじめ災害対策本部体制の保守班を構成する要員として確保。

なお、特例緊急作業に従事するために必要な緊急作業特別教育については、250名以上の発電所の所員が受講しており、引き続き拡充を図っていく。

※ 拡散抑制対応: 13名 アクセスルート確保: 2名

7. 長期保守管理や特別な保全等, 追加的に行う保守管理に伴う 作業員の被ばく量等に関する評価について(1/4)



運転期間延長に伴う保守管理等における作業員の個人被ばくの管理方法は, 通常の放射線業務従事者と同様であり, 以下の通り行う。

- 発電所の管理区域内で作業を行う場合, 作業員は放射線業務従事者の指定を受け作業を行う。
- 外部被ばくは, 管理区域に立ち入る際に, 電子式個人線量計を個人毎に装着して線量を測定を行い, 1日当たりの被ばく線量が原則1mSvを超過しないよう監視評価する。
- 内部被ばくは, ホールボディカウンタにより定期的に測定, 評価を行う。
- これら外部被ばく及び内部被ばくの測定については, 日毎, 作業期間毎, 年毎, 5年毎など, それぞれに線量目標値を設けて管理し, 法令で定める線量限度(50mSv/年かつ100mSv/5年 等)を超えないよう管理を行う。
- 管理区域から退出する場合は, 体表面モニタにより身体表面の汚染検査を行うことにより, 汚染の持出しや放射性物質の内部取込みのおそれが無いかを監視する。



電子式個人線量計



体表面モニタ

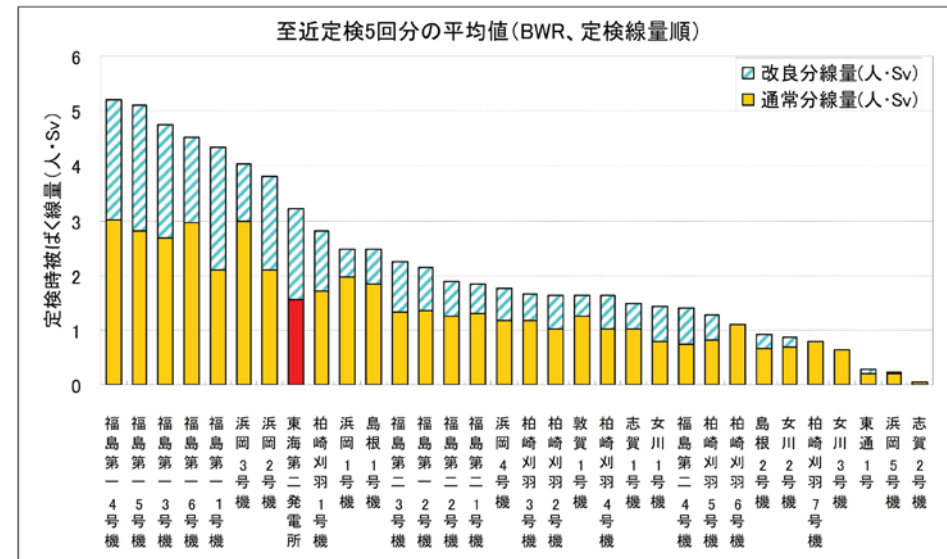


ホールボディカウンタ

7. 長期保守管理や特別な保全等，追加的に行う保守管理に伴う作業員の被ばく量等に関する評価について(2/4)



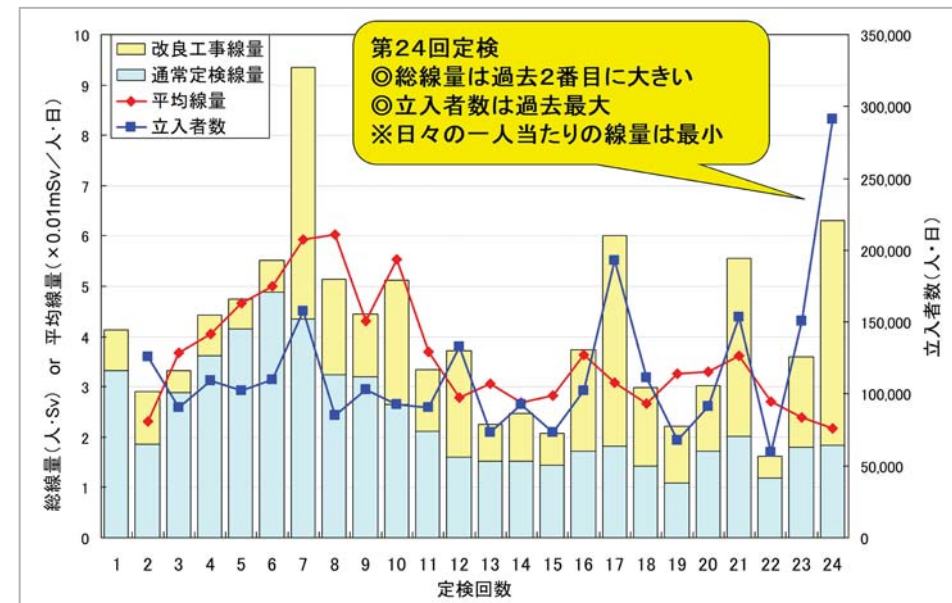
東海第二発電所は，定検時の被ばく線量の比較的高いプラントとなっているが，通常定検分の線量については他プラントと大きな差はない。運転年数の長いプラントにおいては，改良工事等による被ばく線量の寄与が大きい傾向がある。



BWRプラントにおける定期検査における被ばく線量

定検時の個人被ばく線量については，低下傾向が見られている。総被ばく線量は管理区域立入者数(作業量)と比例していることから，被ばく線量は，定検毎に実施する工事の規模(作業内容，作業量)に依存する。

運転期間とともに個人あたりの被ばく線量が上昇する傾向はなく，運転期間延長に係る保守管理等に伴う作業においても，従前の作業と比較して個人の被ばく線量が顕著に増加することはないと考えられる。



東海第二の定期検査における被ばく線量推移

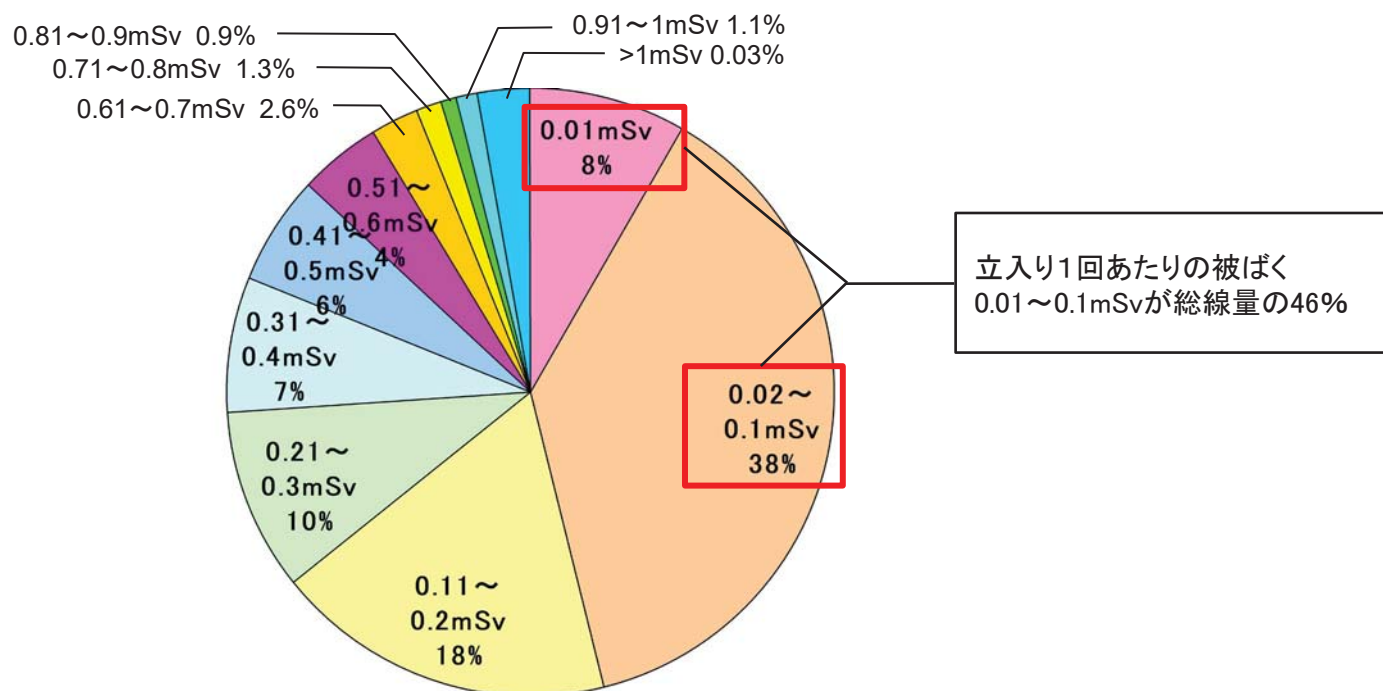
7. 長期保守管理や特別な保全等, 追加的に行う保守管理に伴う 作業員の被ばく量等に関する評価について(3/4)



管理区域内で実施される作業については, 作業件名毎に線量目標値を設定し, 被ばく線量の予実績の管理を実施している。

特に高線量区域, 高汚染区域における作業では, 作業環境の把握や作業工程の管理をより厳密に行うことで, 請負作業者と原電(作業担当部門, 放射線管理部門)が連携して被ばく線量の低減に取り組む仕組みを構築している。

前述のとおり, 総被ばく線量は管理区域の立入者数(作業量)に依存するが, 定期検査時の総被ばく線量のうち管理区域立入毎の被ばく線量が0.01~0.1mSvの被ばくが, その多くを占めることから, 小線量被ばくの低減を目的とした啓発活動も実施している。



管理区域立入毎の被ばく線量の総線量に占める割合(第24回定検)

7. 長期保守管理や特別な保全等, 追加的に行う保守管理に伴う 作業員の被ばく量等に関する評価について(4/4)



運転期間延長認可申請に当たっては, コンクリート遮蔽の特別点検や劣化評価を行い, 運転期間延長による遮蔽能力への影響がないことを確認していることから, 運転期間の延長に起因して放射線環境が大きく変化することはないと考えられる。

一方で, 施設定期検査は, 原子炉停止から間もない時点の作業となることから, 現在のプラント状況と比べれば放射線環境が大きく異なること, 追加工事等による作業量の増加により, 総被ばく線量自体は増加することも予想される。



従来の施設定期検査の作業のみでなく, 運転期間の延長に伴い, 今後追加で実施される作業についても,

- 他プラントとのベンチマークにより得た知見(被ばく線量低減の好事例等)の反映
- 作業の検討段階における放射線作業環境の把握と適切な作業計画線量の立案
- 作業中における放射線作業環境の監視や被ばく実績による綿密な管理
- 被ばく低減意識の啓発

等の活動により, 「ALARAの原則」に従い作業員の被ばく低減対策に継続的に取り組んでいく。

茨城県原子力安全対策委員会 東海第二発電所安全性検討ワーキングチーム 説明資料改正履歴

No.	WT説明回	改正資料名称	改正ページ	改正概要	改正理由	備考
1	第11回	資料2-6	4	・備考欄の参照ページを修正	記載適正化	敦賀発電所2号機審査資料の不適切事案による東海第二発電所への影響確認により一部修正
2	第11回	資料2-6	5	・「加入電話設備（加入電話機・加入FAX）【有線、衛星】」を「加入電話設備（加入電話機・FAX）【有線、衛星】、加入電話設備（PHS端末）」へ修正	記載適正化	同上
3	第11回	資料2-6	6	・「専用電話」を「専用電話設備」へ修正	記載適正化	同上
4	第11回	資料2-6	8	・「テレビ会議（社内）」を「テレビ会議システム（社内）」へ修正	記載適正化	同上
5	第11回	資料2-6	11	・「非常用ディーゼル発電機」を「非常用ディーゼル発電機等」へ修正	記載適正化	同上
6	第11回	資料2-6	14	・通信設備（発電所内）の多様性の表中、「携行型有線通話装置」を「携行型優先通話装置」へ修正	記載適正化	同上
7	第11回	資料2-6	15	・「自治体」を「地方公共団体」へ修正	記載適正化	同上
8	第11回	資料2-6	18	・「[2-5-8再掲]」を「[2-6-9再掲]」へ修正	記載適正化	同上
9	第11回	資料2-6	19	・「[2-5-9再掲]」を「[2-6-10再掲]」へ修正	記載適正化	同上
10	第11回	資料2-6	20	・図中の黒枠となっていた充電池を赤枠の充電池へ修正 ・ページ番号の上、「中央制御室における通信連絡設備の電源構成」に「[2-6-7再掲]」を追記	記載適正化	同上
11	第11回	資料2-6	21	・ページ番号の上、「緊急時対策所における通信連絡設備の電源構成」に「[2-6-8再掲]」を追記	記載適正化	同上
12	第11回	資料2-7	5	従来から備えている放射線防護具類の配備数について、以下のとおり修正 ・電子式個人線量計「54台」を「57台」 ・タイベック（汚染防護用装備）「54組」を「57組」 ・全面マスク（ダスト・マスク）「54個」を「57個」 ・チャコールフィルタ「54個」を「114個」 ・アノラック（PVAスーツ）「54組」を「57組」	記載修正	同上
13	第11回	資料2-8	24	従来から備えている放射線防護具類の配備数について、以下のとおり修正 ・電子式個人線量計「54台」を「57台」 ・タイベック（汚染防護用装備）「54組」を「57組」 ・全面マスク（ダスト・マスク）「54個」を「57個」 ・チャコールフィルタ「54個」を「114個」 ・アノラック（PVAスーツ）「54組」を「57組」	記載修正	同上
14	第15回	資料1-2補足説明	26	・「外部電源喪失＋最終ヒートシンク喪失（RCIC成功）」を「外部電源喪失＋最終ヒートシンク喪失（蓄電池枯渇後RCIC停止）」へ修正	記載修正	同上
15	第15回	資料1-2補足説明	42	・＜原子炉圧力容器破損前及び破損後のイベントツリー＞において、格納容器破損モード欄の下から3行目の「後続事象（原子炉圧力容器破損）」を「過温破損」へ修正	記載修正	同上
16	第15回	資料1-2補足説明	52	・重要事故シーケンス選定の考え方において、「炉心損傷防止」を「燃料損傷防止」へ修正	記載適正化	同上
17	第16回	資料3	論点 No. 60- 23	従来から備えている放射線防護具類の配備数について、以下のとおり修正 ・電子式個人線量計「54台」を「57台」 ・タイベック（汚染防護用装備）「54組」を「57組」 ・全面マスク（ダスト・マスク）「54個」を「57個」 ・チャコールフィルタ「54個」を「114個」 ・アノラック（PVAスーツ）「54組」を「57組」	記載修正	同上

茨城県原子力安全対策委員会 東海第二発電所安全性検討ワーキングチーム 説明資料改正履歴

No.	WT説明回	改正資料名称	改正ページ	改正概要	改正理由	備考
18	第21回	東海第二発電所 重大事故等に対する安全対策の手順及び有効性評価について（改訂版）	7	・「燃料被覆管の最高温度<1200℃」を「燃料被覆管の最高温度≤1200℃」へ修正	記載適正化	同上
19	第21回	東海第二発電所 重大事故等に対する安全対策の手順及び有効性評価について（改訂版）	12	表の着眼点欄の記載を修正。 ・高圧・低圧注水機能喪失の⑤、⑥ ・高圧注水、減圧機能喪失の③	記載修正	同上
20	第21回	東海第二発電所 重大事故等に対する安全対策の手順及び有効性評価について（改訂版）	26	・「年超過確率は 10^{-6} を下回り」を「年超過確率は 10^{-6} 程度」へ修正	記載修正	同上
21	第21回	東海第二発電所 重大事故等に対する安全対策の手順及び有効性評価について（改訂版）	82	「<」を「≤」へ修正。 炉心損傷防止対策 ・燃料被覆管の最高温度≤1,200℃ ・燃料被覆管の酸化量≤15% ・敷地境界での実効線量≤5mSv 格納容器破損防止対策 ・原子炉圧力容器破損時の原子炉圧力≤2.0MPa[gage] ・格納容器内酸素濃度≤5vol%	記載適正化	同上
22	第21回	東海第二発電所 重大事故等に対する安全対策の手順及び有効性評価について（改訂版）	83	①事故シーケンスの記載修正 全交流動力電源喪失 ・「RCIC成功」を「蓄電池枯渇後RCIC停止」へ修正 ・外部電源喪失+非常用D/G失敗+逃がし安全弁再閉鎖失敗に（HPCS失敗）を追加 ②主な炉心損傷防止対策の記載修正 崩壊熱除去機能喪失 ・「フィルタベント設備」を「格納容器圧力逃がし装置」へ修正	記載修正	同上
23	第21回	東海第二発電所 重大事故等に対する安全対策の手順及び有効性評価について（改訂版）	84	主な炉心損傷防止対策の記載修正 格納容器バイパス（インターフェイスシステムLOCA） ・「原子炉注水」を「手動減圧」へ修正	記載適正化	同上
24	第21回	東海第二発電所 重大事故等に対する安全対策の手順及び有効性評価について（改訂版）	87	評価結果（判断基準）欄の記載修正 ・「①燃料被覆管温度（<1,200℃）」を「①燃料被覆管温度（≤1,200℃）」へ修正	記載適正化	同上
25	第21回	東海第二発電所 重大事故等に対する安全対策の手順及び有効性評価について（改訂版）	95	評価結果（判断基準）の記載修正 原子炉冷却材の流出 ・「①燃料有効長頂部から約2.1m」を「①燃料有効長頂部から約15m」へ修正 ・「②確保可（・・・約1.7m上）」を「②確保可（・・・約2.6m上）」へ修正	記載修正	同上
26	第22回	東海第二発電所 地震対策への対応について（改訂版）	400	・まとめ資料（地震対策）への22回WT論点説明資料の一部（論点No. 23-14ページ）追加	記載適正化	同上
27	第23回	外部事象対策について（改訂版）・（自然事象（地震・津波を除く）及び人為事象への対応）	153～155	・日立LNG基地のガスタンクからの大量漏えいに係る検討評価を追加（論点No. 59の反映）	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	
28	第23回	電源設備への対応について（改訂版）	54	・逃がし安全弁用可搬型蓄電池に関して別紙を参照（論点No. 113の反映）	当回WTの個別論点資料からの新規追加	
29	第23回	電源設備への対応について（改訂版）	60	・「<別紙3> 逃がし安全弁による原子炉減圧機能の強化内容」を追加（論点No. 113の反映）	当回WTの個別論点資料からの新規追加	
30	第23回	電源設備への対応について（改訂版）	61	・「<別紙4> 逃がし安全弁用可搬型蓄電池の配置」を追加（論点No. 113の反映）	当回WTの個別論点資料からの新規追加	
31	第23回	特別点検、劣化状況評価及び保守管理に関する方針について（改訂版）	163～165	・グラフの凡例の適正化 ・関連温度移行量が負値のデータへの中性子照射量の追記（論点No. 173, 174, 175の反映）	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	

茨城県原子力安全対策委員会 東海第二発電所安全性検討ワーキングチーム 説明資料改正履歴

No.	WT説明回	改正資料名称	改正ページ	改正概要	改正理由	備考
32	第23回	特別点検、劣化状況評価及び保守管理に関する方針について（改訂版）	167	・関連温度評価を全ての部位で実施した旨の追記（論点No. 173, 174, 175の反映）	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	
33	第23回	特別点検、劣化状況評価及び保守管理に関する方針について（改訂版）	170	・原子炉運転期間中の温度条件の記載について追記（論点No. 173, 174, 175の反映）	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	
34	第23回	特別点検、劣化状況評価及び保守管理に関する方針について（改訂版）	172	・熱影響部の監視試験結果の母材による包絡性、関連温度及び最低使用温度評価に保守性ある旨を追記（論点No. 173, 174, 175の反映）	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	
35	第23回	特別点検、劣化状況評価及び保守管理に関する方針について（改訂版）	175	・グラフの凡例の追加（論点No. 173, 174, 175の反映）	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	
36	第23回	特別点検、劣化状況評価及び保守管理に関する方針について（改訂版）	179	・監視試験の保守性の整理について追加（論点No. 173, 174, 175の反映）	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	
37	第23回	特別点検、劣化状況評価及び保守管理に関する方針について（改訂版）	183～185	・第5回目の監視試験方法、監視試験の母材による代表性に関する知見について追加（論点No. 173, 174, 175の反映）	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	
38	第23回	特別点検、劣化状況評価及び保守管理に関する方針について（改訂版）	292～293, 305	・指示、指示模様、欠陥、ひびについて用語をひび割れで統一（第22回委員指摘反映）	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	
39	第23回	特別点検、劣化状況評価及び保守管理に関する方針について（改訂版）	345	・特別点検で溶接金属、熱影響部を含めた炉心領域部に有意な欠陥は認められなかった旨を追記（第22回委員指摘反映）	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	
40	第23回	緊急時対応組織体制・緊急時応援体制について（改訂版）	11	・要員数の図の適正化（論点No. 115の反映）	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	
41	第23回	緊急時対応組織体制・緊急時応援体制について（改訂版）	15	・参集要員に関する説明ページを追加（論点No. 115の反映）	当回WTの個別論点資料からの新規追加	
42	第23回	緊急時対応組織体制・緊急時応援体制について（改訂版）	17	・参集ルートに関する説明ページを追加（論点No. 115の反映）	当回WTの個別論点資料からの新規追加	
43	第23回	緊急時対応組織体制・緊急時応援体制について（改訂版）	20	・要員の運搬及び資機材等の輸送についての説明ページを追加（論点No. 115の反映）	当回WTの個別論点資料からの新規追加	
44	第23回	重大事故等に対する安全対策の手順及び有効性評価について（改訂版）	73～76	・手順書の体系と概要の説明ページを追加 ・手順書の作成にあたって考慮する事項の説明ページを追加（論点No. 112の反映）	当回WTの個別論点資料からの新規追加	
45	第23回	重大事故等に対する安全対策の手順及び有効性評価について（改訂版）	81	・要員数の図の適正化（論点No. 115の反映）	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	
46	第23回	重大事故等に対する安全対策の手順及び有効性評価について（改訂版）	85	・参集要員に関する説明ページを追加（論点No. 115の反映）	当回WTの個別論点資料からの新規追加	
47	第23回	重大事故等に対する安全対策の手順及び有効性評価について（改訂版）	87	・参集ルートに関する説明ページを追加（論点No. 115の反映）	当回WTの個別論点資料からの新規追加	
48	第23回	停止・冷却設備への対応について（改訂版）	37～43	・特定重大事故等対処施設を踏まえた系統変更についての説明ページを追加（論点No. 104・107の反映）	当回WTの個別論点資料からの新規追加	
49	第23回	停止・冷却設備への対応について（改訂版）	44～47	・格納容器ベント操作の実施判断基準及び判断フローの説明ページを追加（論点No. 105の反映）	当回WTの個別論点資料からの新規追加	
50	第23回	停止・冷却設備への対応について（改訂版）	48～56	・重大事故等対処設備の重要度の区分の説明ページを追加（論点No. 111の反映）	当回WTの個別論点資料からの新規追加	
51	第23回	計装設備への対応について（改訂版）	—	・まとめ資料として新規作成 ・第11回資料2-4、第23回分のうち論点No. 107及び論点No. 121を統合	当回WTの個別論点資料からの新規追加	

茨城県原子力安全対策委員会 東海第二発電所安全性検討ワーキングチーム 説明資料改正履歴

No.	WT説明回	改正資料名称	改正ページ	改正概要	改正理由	備考
52	第24回	緊急時対応組織体制・緊急時応援体制について・(改訂版)	13	・一斉通報システムが使えない場合の対応について追記 (第23回委員指摘反映)	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	
53	第24回	緊急時対応組織体制・緊急時応援体制について・(改訂版)	18~20	新 ・発電所への外部支援に関する説明ページを更新 (論点No. 108の反映)	当回WTの個別論点資料からの新規追加	
54	第24回	緊急時対応組織体制・緊急時応援体制について・(改訂版)	49~58	・災害対策支援拠点の運用性確保に関する説明ページを追加 (論点No. 147, 148の反映)	当回WTの個別論点資料からの新規追加	
55	第24回	重大事故等対策に係る訓練への対応について (改訂版)	—	・まとめ資料として新規作成 ・第12回資料3-4, 第24回分のうち論点No. 137, 149, 150, 153, 154, 155, 158を統合	当回WTの個別論点資料からの新規追加	
56	第24回	重大事故等対策に係る訓練への対応について (改訂版)	33, 37, 38	・発電長と災害対策本部長の権限について補足 (第23回委員指摘反映)	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	
57	第24回	重大事故等対策に係る訓練への対応について (改訂版)	36	・緊急時対応の体制等の整備スケジュールを追加 (第15回委員指摘反映)	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	
58	第24回	重大事故等に対する安全対策の手順及び有効性評価について (改訂版)	49	・代替循環冷却系の使用可否での格納容器容器ベント時間の説明ページを更新 (論点No. 122の反映)	当回WTの個別論点資料からの新規追加	
59	第24回	重大事故等に対する安全対策の手順及び有効性評価について (改訂版)	73, 77, 78	・発電長と災害対策本部長の権限について補足 (第23回委員指摘反映)	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	
60	第24回	重大事故等に対する安全対策の手順及び有効性評価について (改訂版)	74, 75	・論点説明にあたり朱書き・下線強調した箇所を反映 (論点No. 149, 150, 153, 154, 158の反映)	当回WTの個別論点資料からの新規追加	
61	第24回	重大事故等に対する安全対策の手順及び有効性評価について (改訂版)	85	・一斉通報システムが使えない場合の対応について追記 (第23回委員指摘反映)	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	
62	第24回	重大事故等に対する安全対策の手順及び有効性評価について (改訂版)	138~147	・事故シーケンスの選定方法の着眼点について説明ページを追加 (論点No. 114の反映)	当回WTの個別論点資料からの新規追加	
63	第24回	重大事故等に対する安全対策の手順及び有効性評価について (改訂版)	148~150	・重大事故等対策の有効性評価に係る各種解析等の保守性の説明ページを追加 (論点No. 118の反映)	当回WTの個別論点資料からの新規追加	
64	第24回	停止・冷却設備への対応について (改訂版)	57, 58	・格納容器ベント系配管による線量影響の説明ページを追加 (論点No. 106の反映)	当回WTの個別論点資料からの新規追加	
65	第24回	停止・冷却設備への対応について (改訂版)	59~61	・重大事故等対策における冷却システムの信頼性及び位置付けの説明ページを追加 (論点No. 119の反映)	当回WTの個別論点資料からの新規追加	
66	第24回	停止・冷却設備への対応について (改訂版)	62, 63	・重大事故等対策における格納容器内閉じ込め対策の考え方の説明ページを追加 (論点No. 120の反映)	当回WTの個別論点資料からの新規追加	
67	第24回	事故対応基盤について (監視測定設備への対応) (改訂版)	—	・まとめ資料として新規作成 ・第11回資料2-5, 第24回分のうち論点No. 102を統合	当回WTの個別論点資料からの新規追加	
68	第24回	格納容器内の冷却・閉じ込め設備への対応について (改訂版)	—	・まとめ資料として新規作成 ・第9回資料3-2, 第24回分のうち論点No. 103, 122を統合	当回WTの個別論点資料からの新規追加	
69	第24回	事故対応基盤について (緊急時対応資機材への対応) (改訂版)	—	・まとめ資料として新規作成 ・第11回資料2-8, 第24回分のうち論点No. 123, 135を統合	当回WTの個別論点資料からの新規追加	

茨城県原子力安全対策委員会 東海第二発電所安全性検討ワーキングチーム 説明資料改正履歴

No.	WT説明回	改正資料名称	改正ページ	改正概要	改正理由	備考
70	第24回	事故対応基盤について（緊急時対応資機材への対応）（改訂版）	12	・放射性物質吸着材の写真を更新（論点No. 149, 150, 153, 158の反映）	当該WTの個別論点資料からの新規追加分	
71	第25回	内部溢水への対応について（改訂版）	16, 39	・スロッシングによる使用済燃料プールの水位低下の評価における溢水量の扱いについて※1に追加	記載適正化	
72	第25回	内部溢水への対応について（改訂版）	28	・溢水の評価を行い安全機能の確保を確認した旨に記載を修正（第18回委員指摘反映）	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	
73	第25回	内部溢水への対応について（改訂版）	28	・安全機能を有する系列A系、B系の独立性とそれぞれの溢水対策について追加（第18回委員指摘反映）	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	
74	第25回	内部溢水への対応について（改訂版）	38	・溢水量として約付きの二桁表記を追加（第18回委員指摘反映）	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	
75	第25回	内部溢水への対応について（改訂版）	40～44	・使用済燃料プール溢水量評価の模擬性と保守性、基準地震動Ss-32iによる溢水量の見通しの説明ページを追加（論点No. 72, 73の反映）	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	
76	第25回	電源設備への対応について（改訂版）	16	・鉄塔移設場所の決定予定時期（2018年3月末頃）を削除	安全性向上対策工事の進捗に伴い、設置変更許可申請や設工認変更認可申請の内容、許認可範囲外の工事進捗による内容の変更	
77	第25回	電源設備への対応について（改訂版）	60	・窒素喪失時の非常用窒素供給系高圧窒素ポンベからの供給先の逃がし安全弁の数について補足（第23回委員指摘反映）	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	
78	第25回	電源設備への対応について（改訂版）	69～71	・電源車等の負荷の起動順序と負荷の優先順位・重要度との関係を追加（論点No. 85の反映）	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	
79	第25回	電源設備への対応について（改訂版）	74	・自主対策設備として緊急時対策所用に電源車を1台確保する旨を追加	安全性向上対策工事の進捗に伴い、設置変更許可申請や設工認変更認可申請の内容、許認可範囲外の工事進捗による内容の変更	
80	第25回	電源設備への対応について（改訂版）	86～93	・高エネルギーアーク損傷（HEAF）と発生抑制対策について追加（論点No. 89の反映）	当該WTの個別論点資料からの新規追加分	
81	第25回	緊急時対応組織体制・緊急時応援体制について（改訂版）	31～35	・平時からの医療機関との連携強化のための取組について追加（論点No. 146の反映）	当該WTの個別論点資料からの新規追加分	
82	第25回	放射性物質の拡散抑制対策への対応について（改訂版）	5～17	・放射性物質の拡散抑制対策（放水）の定量的な抑制効果、汚濁防止膜による放射性物質の拡散抑制のメカニズム及び放射性物質吸着材に関する検討の詳細を追加（論点No. 124～126の反映）	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	
83	第25回	格納容器内の冷却・閉じ込め設備への対応について（改訂版）	16～18	・ブローアウトパネル開放による原子炉建屋内の水素滞留防止策の効果及び開放時の放射性物質拡散の影響について追加（論点No. 133の反映）	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	

茨城県原子力安全対策委員会 東海第二発電所安全性検討ワーキングチーム 説明資料改正履歴

No.	WT説明回	改正資料名称	改正ページ	改正概要	改正理由	備考
84	第25回	地震対策への対応について（改訂版）	22, 92～118	・震源を得せず策定する地震動の章に、標準応答スペクトルを用いた評価の節を追加（論点No. 18の反映）	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	
85	第25回	地震対策への対応について（改訂版）	24	・基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド抜粋の記載を修正（審査ガイドの改正による）	記載修正	
86	第25回	地震対策への対応について（改訂版）	131	・震源を特定せず策定する地震動に標準応答スペクトルに基づき策定した地震動を追加したことに伴う修正	記載修正	
87	第25回	事故対応基盤について（監視測定設備への対応）・（改訂版）	8, 16	※「雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）（代替循環冷却系を使用できない場合）」 下線部の括弧抜けの修正	記載適正化	
88	第25回	事故対応基盤について（監視測定設備への対応）・（改訂版）	20, 25～28	・平常運転時の排気・排水の処理方法・放出基準及び環境放射線モニタリングのページを追加（論点No. 95の反映）	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	
89	第25回	格納容器内の冷却・閉じ込め設備への対応について（改訂版）	30, 42, 43	・ブローアウトパネル開放時の放射性物質の放出量のページを追加（論点No. 134の反映）	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	
90	第25回	事故対応基盤について（放射線防護具類等への対応）	2-7-10	・災害対策要員の現場作業における放射線防護具類【参考】のページを追加（論点No. 203の反映）	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	
91	第25回	事故対応基盤について（放射線防護具類等への対応）	2-7-15, 20～24	・特例緊急被ばく線量の考え方、放水砲による放射性物質の拡散抑制と要員の確保のページを追加（論点No. 201の反映）	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	
92	第25回	事故対応基盤について（放射線防護具類等への対応）	2-7-15, 2-7-25～28	・長期保守管理や特別な保全等、追加的に行う保守管理に伴う作業員の被ばく量等に関する評価についてのページを追加（論点No. 202の反映）	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	
93	第25回	重大事故等に対する安全対策の手順及び有効性評価について（改訂版）	152～162	・溶融炉心による水蒸気爆発に関する具体的な評価結果及びその保守性についてを追加（論点No. 128の反映） ・格納容器下部（ペDESTAL）にあらかじめ1m水張りを行うことに関する技術的な検討の詳細についてを追加（論点No. 129の反映）	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	
94	第25回	重大事故等に対する安全対策の手順及び有効性評価について（改訂版）	163～166	・格納容器下部（ペDESTAL）の各種安全対策に係る具体的な設計方針（材質や耐熱性、耐震性等を含む）及び溶融炉心流下に伴う環境変化や水蒸気爆発を想定した場合の衝撃、再臨界等に対する裕度についてを追加（論点No. 130の反映）	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	
95	第25回	格納容器内の冷却・閉じ込め設備への対応について（改訂版）	40	格納容器内の水素濃度計の設置位置及び測定精度についてを追加（論点No. 131の反映）	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	
96	第25回	格納容器内の冷却・閉じ込め設備への対応について（改訂版）	41～43	・静的触媒式水素再結合器等による水素爆発防止対策の効果（触媒の劣化等の観点も含む）及びその効果を上回る水素漏えいに対する対応について（論点No. 132の反映）	委員指摘事項及び県民意見への回答による資料修正	