

# 原子炉施設の安全性に関する総合評価 一次評価について

## 関西電力大飯発電所3/4号機審査結果

平成24年2月20日  
原子力安全・保安院

# 福島原発事故後の保安院の取り組み

保安院では、福島原発事故後、全事業者に対し、同事故の原因を踏まえて累次の安全対策を指示。

- 緊急安全対策(3月30日指示、5月6日確認)  
→電源車や消防ポンプ配備、手順書整備など
- 電源信頼性向上対策(4月9日・15日指示、6月7日確認)  
→送電鉄塔の地震対策、非常用電源の号機間融通など
- シビアアクシデント対策(6月7日指示、6月18日確認)  
→通信手段確保、ホイールローダ配備など

※事故原因調査と新知見の反映については、上記対策後も様々な取り組みを実施。

- ・東京電力福島第一原子力発電所事故の技術的知見に関する意見聴取会
- ・地震・津波に関する意見聴取会
- ・建築物・構造に関する意見聴取会
- ・高経年化技術評価に関する意見聴取会 等

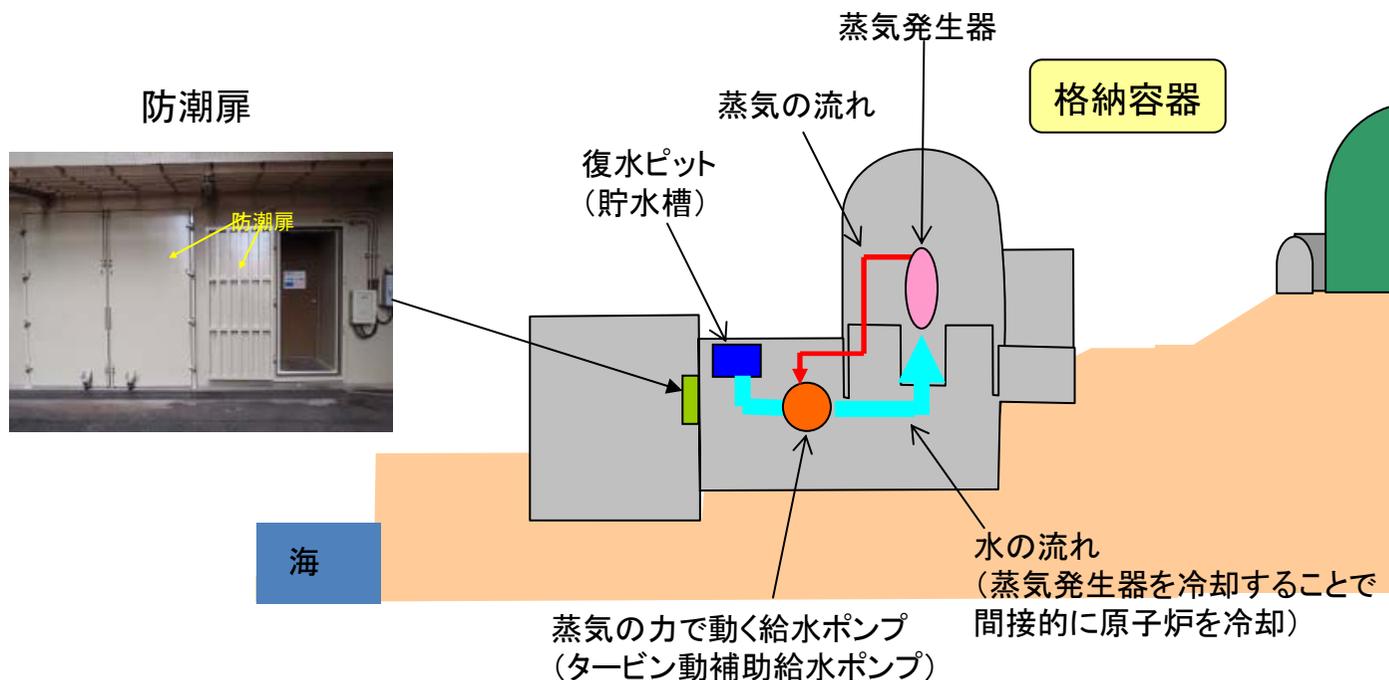
# ストレステストとは

緊急安全対策の実施を前提に、現時点で原子炉がどのレベルの地震や津波まで耐えられるか(炉心損傷しないか)をシミュレーションにより評価するもの。

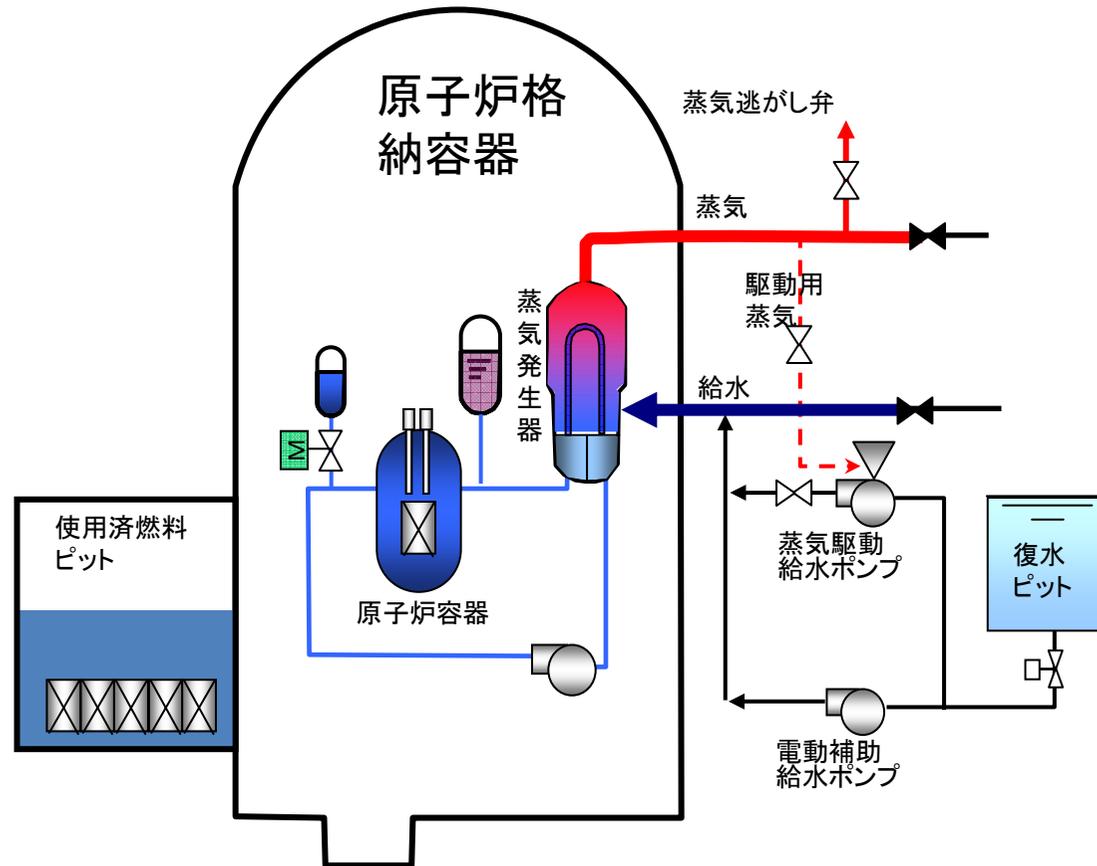
- 昨年7月6日原子力安全委員会から総合的評価の実施要請
- 7月11日に政府方針を公表
  - ✓ 保安院による安全性確認について国民・住民の方々に十分な理解が得られているとは言い難い状況があったことが背景。
  - ✓ 欧州の取り組みを参考に新たな手続き・ルールに基づく評価を実施。
  - ✓ 1次評価により定期検査で停止中の原子力発電所について運転再開可否を判断。
  - ✓ 2次評価により運転中の原子力発電所について運転の継続又は中止を判断。
  - ✓ 事業者の評価結果を保安院が確認し、その妥当性を原子力安全委員会が確認することとされている。
- 7月22日に保安院から事業者に評価の実施を指示

# 大飯3／4号の緊急安全対策①

- ・緊急時には蒸気力で動くポンプ（浸水対策された建屋内に設置）により蒸気発生器に給水し、冷却を継続。
- ・蒸気発生器を冷却することで、間接的に原子炉を冷却。

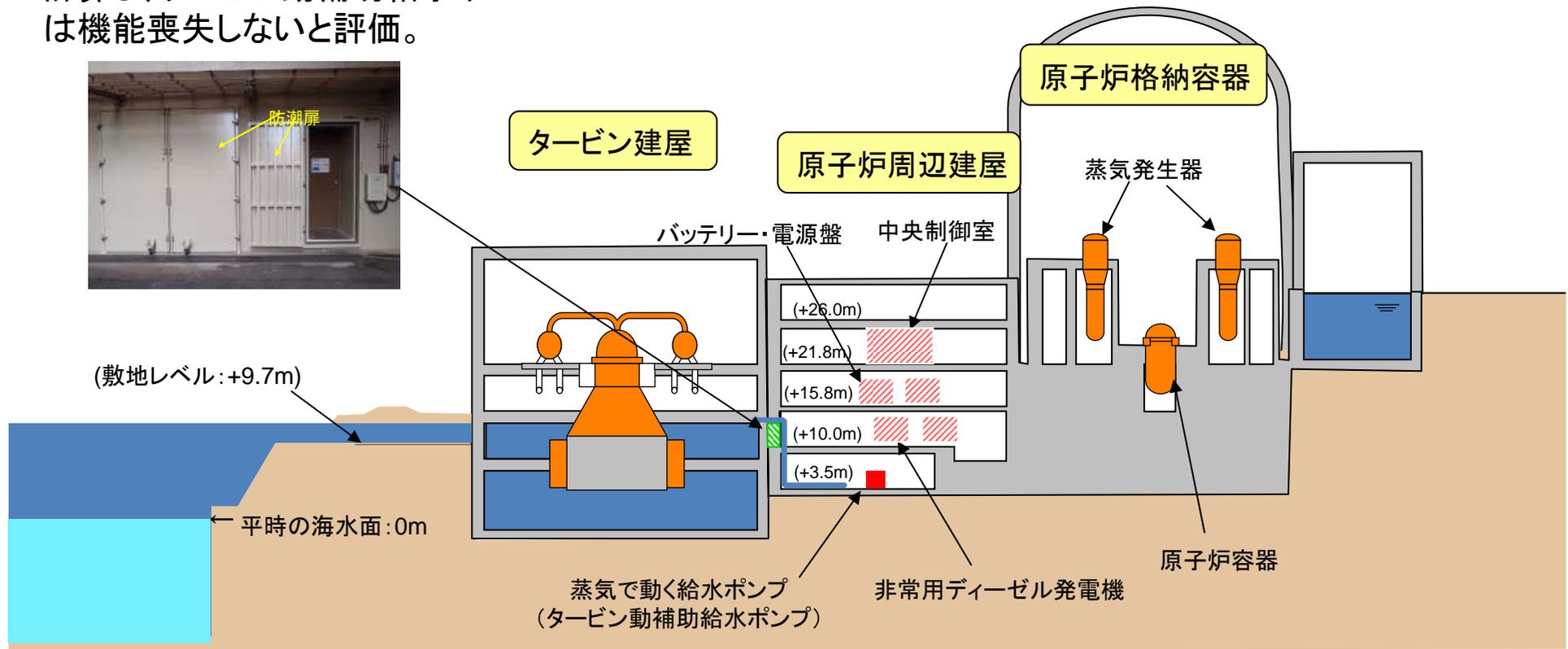


# (参考) 具体的系統 (緊急安全対策)



# (参考) 実際の機器の配置 (大飯3号)

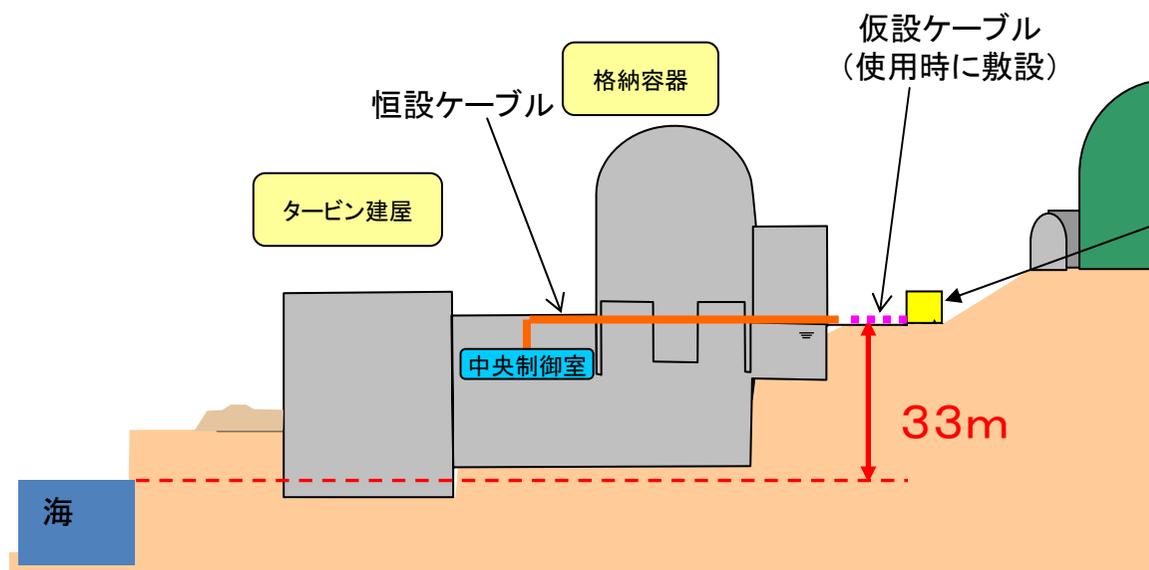
11. 4mの津波に対する浸水量を計算し、タービン動補助給水ポンプは機能喪失しないと評価。



# 大飯3／4号の緊急安全対策②

- ・バッテリーが枯渇する前に、高台に配備した電源車から中央制御室等へ電源を供給。
- ・接続時間1.3時間<バッテリー枯渇5時間

空冷式非常用発電装置設置高さ(イメージ)



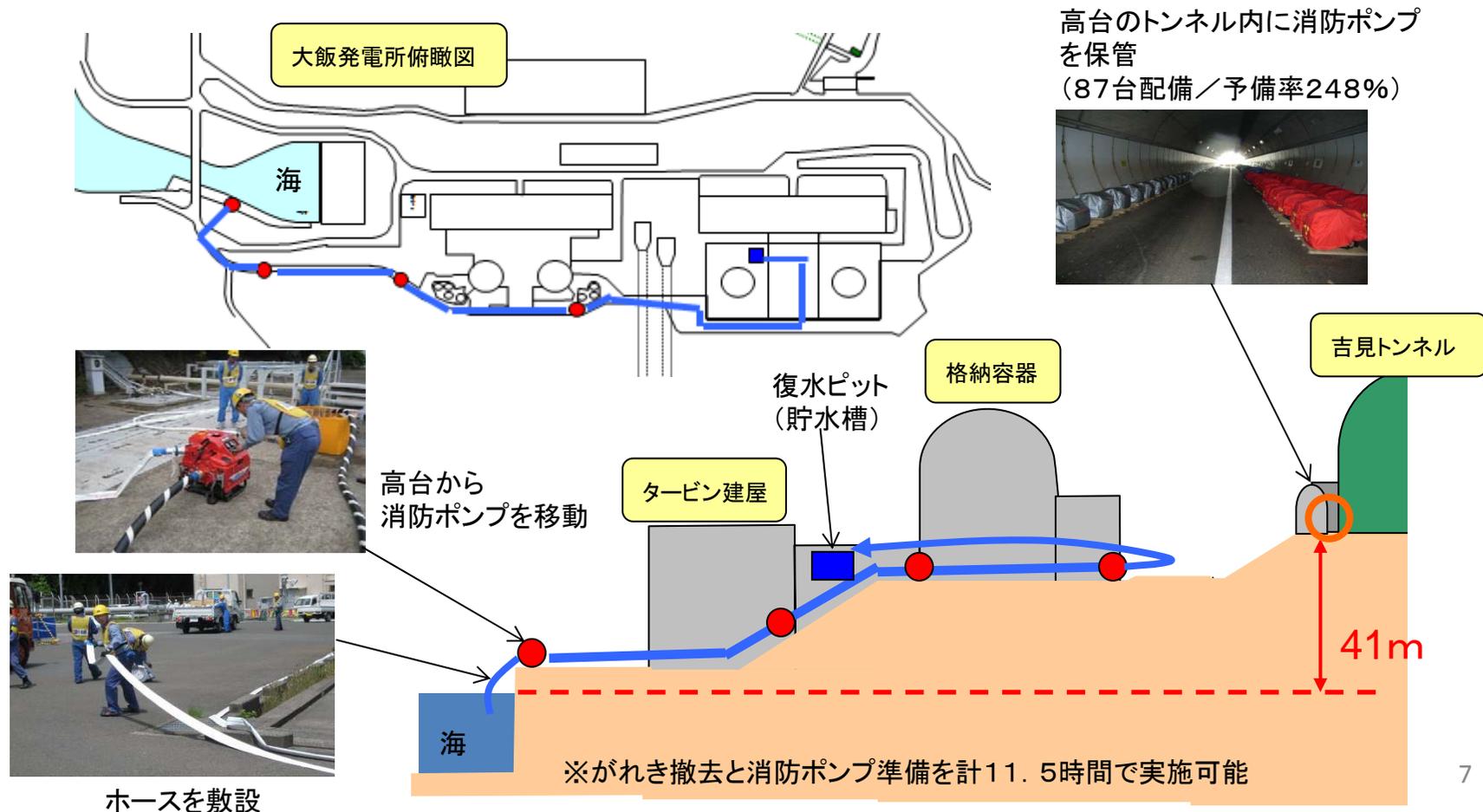
空冷式非常用発電装置  
(1825kVA)  
(各原子炉に2台配備)



1.3時間で接続可能

# 大飯3／4号の緊急安全対策③

- ・貯水槽の水が枯渇する前に高台に配備した消防ポンプとホースを使って海水を移送。
- ・移送準備時間11.5時間<水枯渇時間18.7時間



# 保安院の審査プロセス①

大飯3／4号については、ほぼ毎回の意見聴取会で審議

- 10/28      大飯3号について関西電力から報告書提出
- 11/14      第1回意見聴取会 (審査の視点提示、3号報告書の概要説明)
- 11/17      大飯4号について関西電力から報告書提出
- 11/18      第2回意見聴取会 (海外専門家との意見交換)
- 11/29      第3回意見聴取会 (委員質問への回答、4号報告書概要説明)
- 12/8      第4回意見聴取会 (委員質問への回答、保安院からの質問と回答概要)
- 12/22      第5回意見聴取会 (主要論点整理(事業者回答と保安院見解))
- 1/6      第6回意見聴取会 (主要論点整理再掲による議論の実施)
- 1/18      第7回意見聴取会 (保安院審査書素案の提示・議論)
- 2/8      第8回意見聴取会 (保安院審査書案の提示・議論)
- 2/13      審査書をとりとめて原安委へ報告

# 保安院の審査プロセス②

- ・号機ごとの審査の進捗状況をHPで公開。
- ・審査で確認すべき技術的事項に関する一般の方からの質問や要望を受け付け、保安院の考え方を回答(※)。

ストレステストの進捗状況

事業者	発電所(号機)	一次評価報告年月日	保安院評価終了年月日	原子力安全委員会への報告年月日	原子力確認
関西電力	大飯発電所(3号機)	平成23年10月20日	平成24年2月13日	平成24年2月13日	
四国電力	伊方発電所(3号機)	平成23年11月14日	評価中	—	
関西電力	大飯発電所(4号機)	平成23年11月17日	平成24年2月13日	平成24年2月13日	
北海道電力	泊発電所(1号機)	平成23年12月2日	評価中	—	
九州電力	玄海原子力発電所(2号機)	平成23年12月19日	評価中	—	
九州電力	川内原子力発電所(1号機)	平成23年12月19日	評価中	—	
九州電力	川内原子力発電所(2号機)	平成23年12月19日	評価中	—	
関西電力	美浜発電所(3号機)	平成23年12月21日	評価中	—	
日本原子力発電	敦賀発電所(2号機)	平成23年12月27日	評価中	—	
北海道電力	泊発電所(2号機)	平成23年12月27日	評価中	—	
東北電力	東通原子力発電所(1号機)	平成23年12月27日	評価中	—	
関西電力	高浜発電所(1号機)	平成24年1月10日	評価中	—	
東京電力	柏崎刈羽原子力発電所(1号機)	平成24年1月10日	評価中	—	
東京電力	柏崎刈羽原子力発電所(7号機)	平成24年1月10日	評価中	—	
関西電力	大飯発電所(1号機)	平成24年1月22日	評価中	—	
北陸電力	志賀原子力発電所(2号機)	平成24年2月1日	評価中	—	

関西電力大飯3号機 保安院によるストレステスト審査の進捗状況

〇意見聴取会(大飯3号が取り上げられているものに限る)

開催日時	配付資料	議事概要	議事録
第1回(平成23年11月14日)	<a href="#">配付資料</a>	<a href="#">議事概要</a>	<a href="#">議事録</a>
第3回(平成23年11月29日)	<a href="#">配付資料</a>	<a href="#">議事概要</a>	<a href="#">議事録</a>
第4回(平成23年12月8日)	<a href="#">配付資料</a>	<a href="#">議事概要</a>	<a href="#">議事録</a>
第5回(平成23年12月22日)	<a href="#">配付資料</a>	<a href="#">議事概要</a>	<a href="#">議事録</a>
第6回(平成24年1月6日)	<a href="#">配付資料</a>	<a href="#">議事概要</a>	<a href="#">議事録</a>
第7回(平成24年1月18日) 【会合の様相(動画)】	<a href="#">配付資料</a>	<a href="#">議事概要</a>	<a href="#">議事録</a>
第8回(平成24年2月8日)	<a href="#">配付資料</a>	<a href="#">議事概要</a>	<a href="#">議事録</a>

〇保安院(独)原子力安全基盤機構から事業者への質問事項(審査におけるやりとりを含む)  
(※審査にあたっては、(独)原子力安全基盤機構の技術的支援を受けています。)

質問(審査におけるやりとりを含む)	事業者からの回答
平成23年11月4日	平成23年12月15日 (平成23年11月6日(2)①~④、②、③、11月26日(3)①、(4)①、(5)①、(6)①)
平成23年11月8日	平成23年12月29日 (平成23年11月4日①、11月8日(1)①、11月21日(2)①~④、12月2日(3)①、12月9日(2)①)
平成23年11月11日	平成24年1月17日(その1) (平成23年11月4日①、11月21日(1)①、12月2日(1)①、②)
	平成24年1月17日(その2)

※例えば海水で冷却した場合の塩の結晶の蓄積の懸念について質問があり、海水注入開始後17日間は析出しないとの評価を回答。

# 保安院の審査プロセス③

- ・審査にあたり専門家の意見を聴取（公開）
- ・事業者からの報告書や審査で用いた資料等も全て公開



# 保安院の審査プロセス④

- ・審査の過程で独自の現地調査を実施し、対策の実行可能性などを確認。



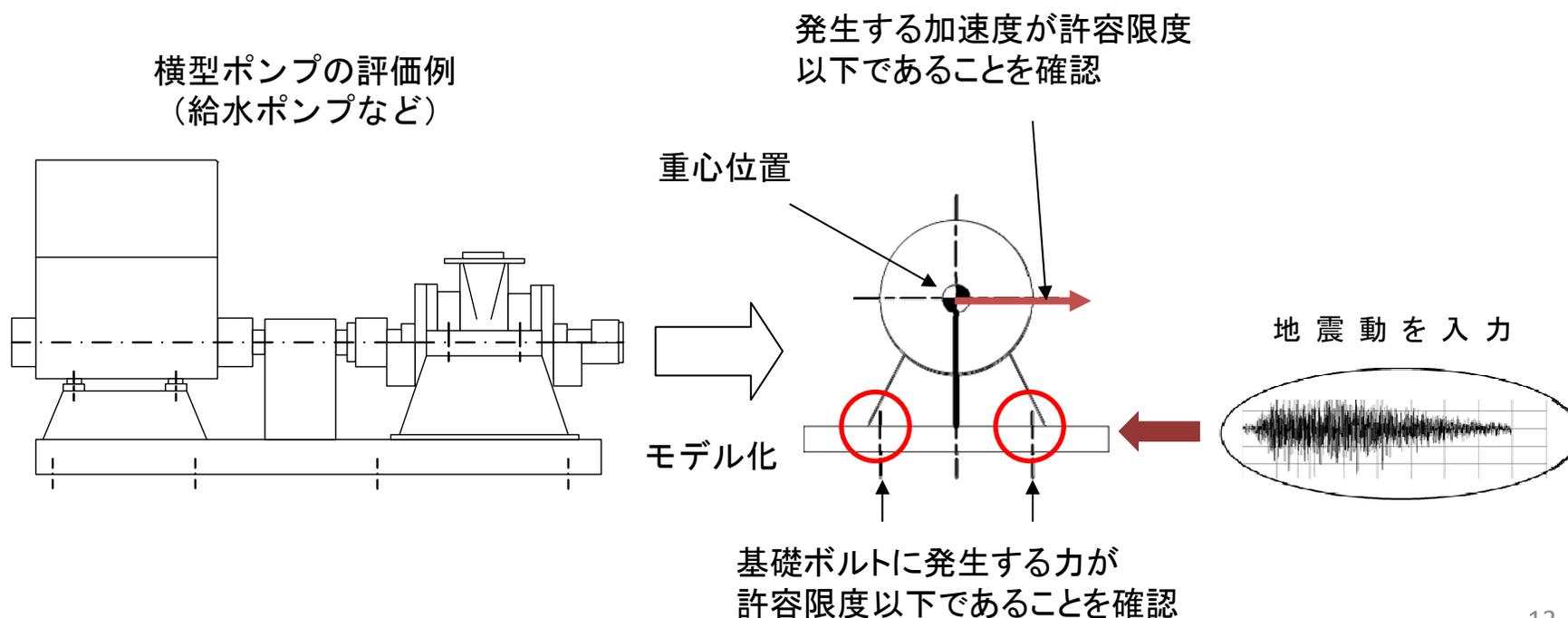
## (参考) 保安院の評価手法に対するIAEAの評価

- 保安院の手法はIAEAの安全基準に整合していると結論
- 良好事例として、事故直後の緊急安全対策の実施、独自の現地調査、審査の透明性を指摘
- テストの有効性を向上させるための課題として、事業者への期待事項の明確化、原子力施設近隣の利害関係者との会合の実施などを指摘。



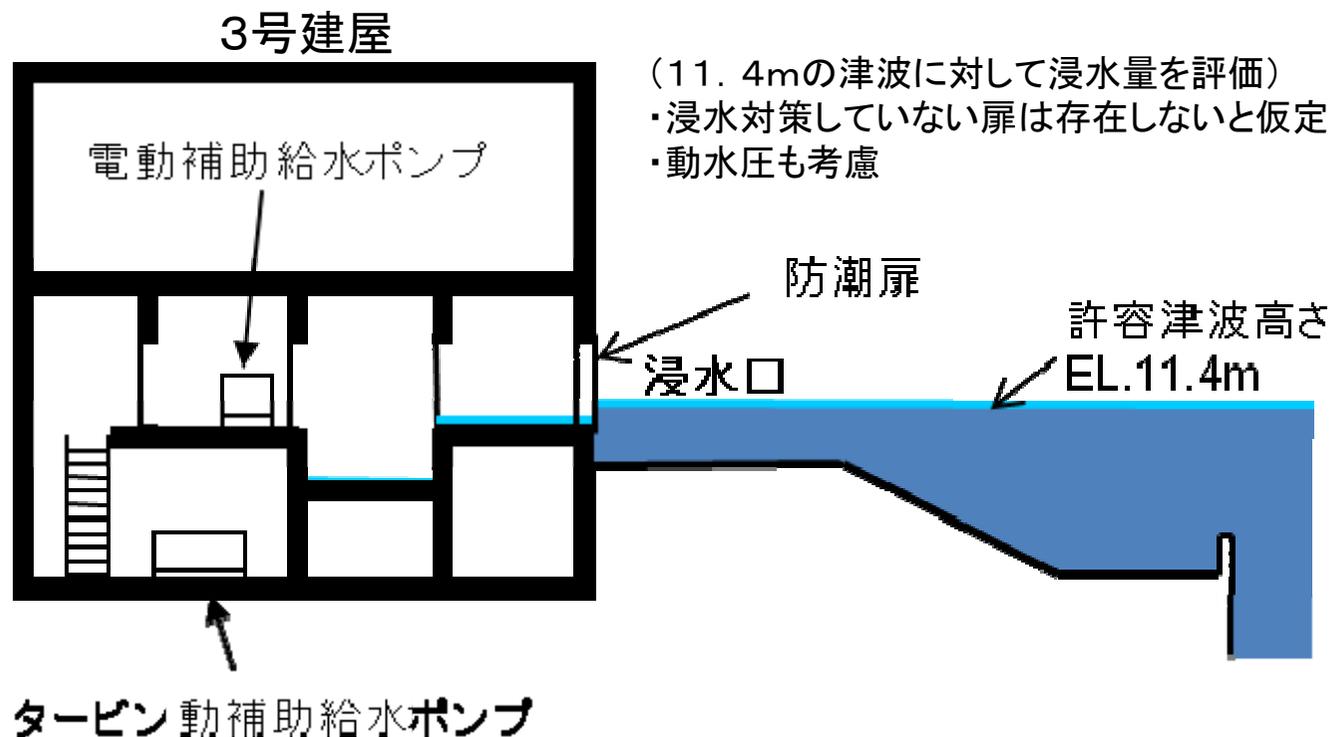
# 審査における確認事項(地震津波①)

- ・想定を超える地震への耐性評価において、関西電力は過去の耐震安全性評価で実績のある手法を活用。
- ・保安院では、関西電力による解析モデルや前提条件の妥当性を確認。



## 審査における確認事項（地震津波②）

- ・想定を超える津波への耐性評価においては、関西電力は機器の設置高さと建屋の水密性を考慮して個々の機器が被水するかどうかを評価。
- ・保安院は浸水量の評価等が現実的に行われているかどうかを確認。



# 審査における確認事項(地震津波③)

- ・福島第一原発を襲ったような地震と津波が来襲した場合でも燃料の損傷を防止する対策が講じられていることを確認。
- ・福島地震が想定1.1倍程度であったことを踏まえれば、想定1.8倍の地震は十分に大きく、また若狭湾近くに大規模な津波を引き起こすプレート境界はなく、11.4mの津波は歴史上の記録を踏まえても十分余裕がある。
- ・なお、これまでの調査結果によれば天正地震による津波は大規模なものではなかったと考えるが関西電力による今後の調査結果を確認する。内陸活断層を連動の可能性についても関西電力による今後の検討結果を確認する。

		地震		津波	
		地震動	想定との比較	津波高さ	想定との比較
福島第一	想定	600ガル	約1.1倍	5.5m	+9.5m
	実際	675ガル		15m	
大飯3/4	想定	700ガル	1.8倍	1.9m	+9.5m
	限界	1260ガル		11.4m	

# 審査における確認事項(地震津波④)

- ・地震により対策のための資機材が損傷しないこと、浸水対策の効果が無効とならないことを確認。
- ・がれきの散乱、通常の通信手段が使えないなど、過酷な条件でも対策が実行可能であることを確認。

電源接続訓練



夜間訓練



給水確保の訓練



有線通信の訓練



がれき撤去訓練

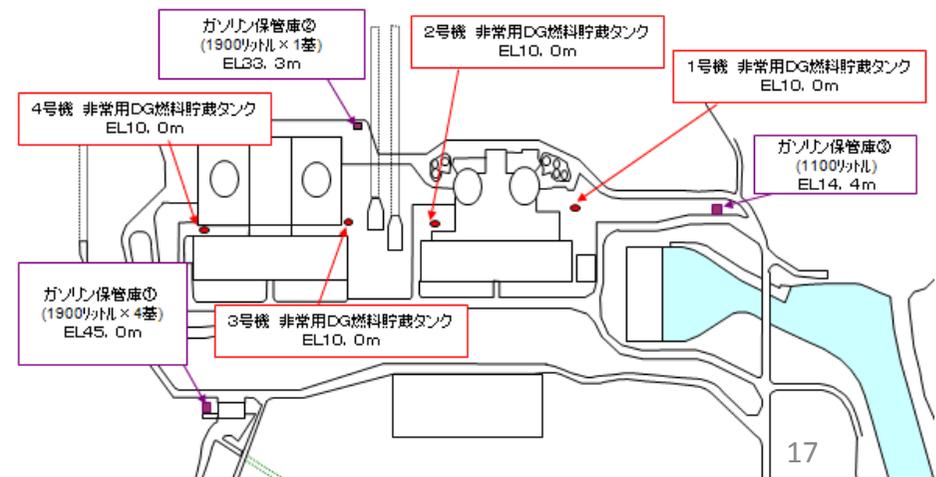


# 審査における確認事項(猶予期間)

- 耐震性の低い燃料タンク等が使えない前提でも、所内の備蓄資機材により、外部からの支援無しで燃料の健全性を約7日間維持できることを確認。
- 7日間以内に予め関西電力が契約してあるヘリコプター等によりガソリン等を調達可能であることを確認。

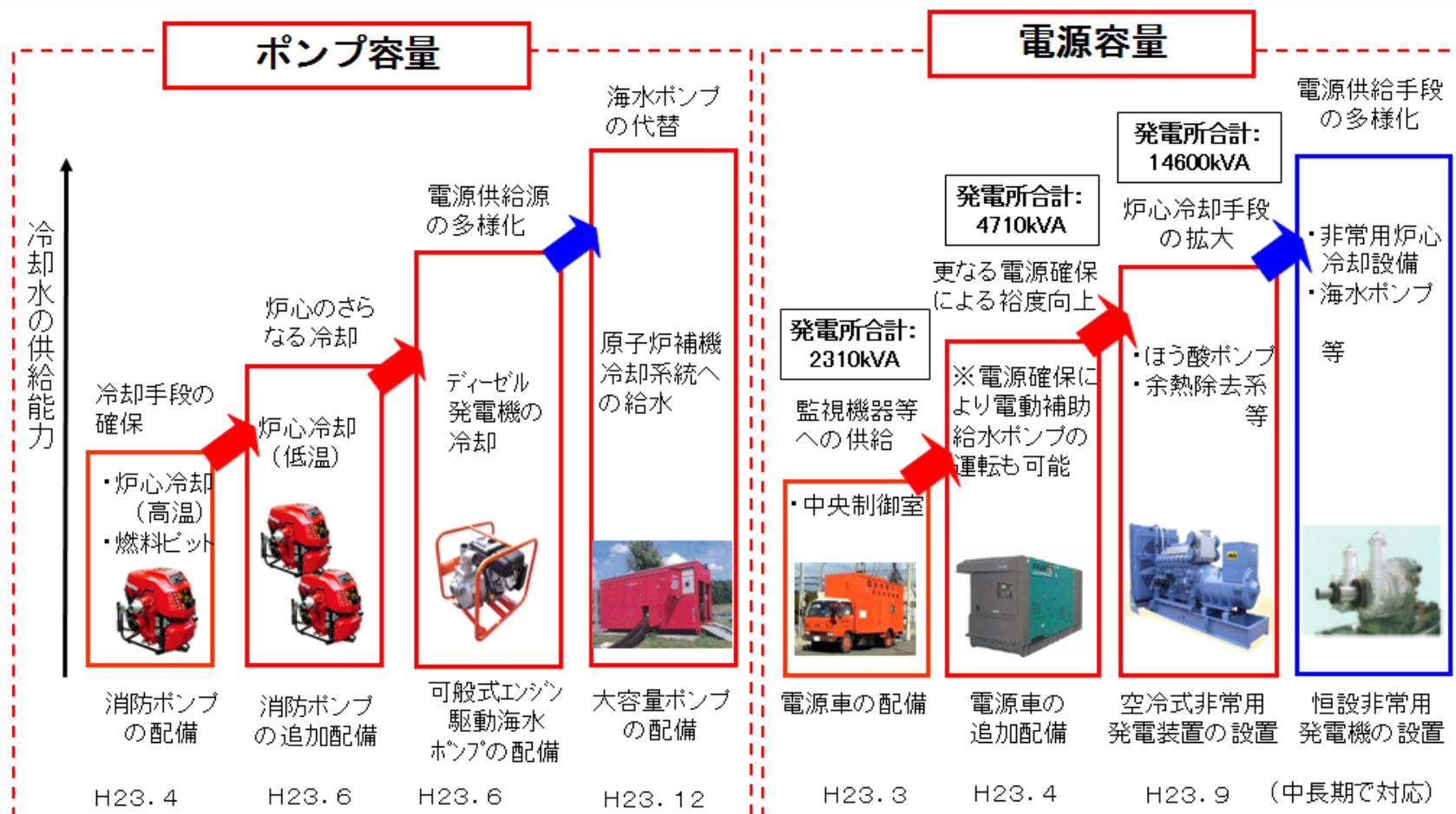


消防ポンプ・空冷式非常用DG用燃料の配置



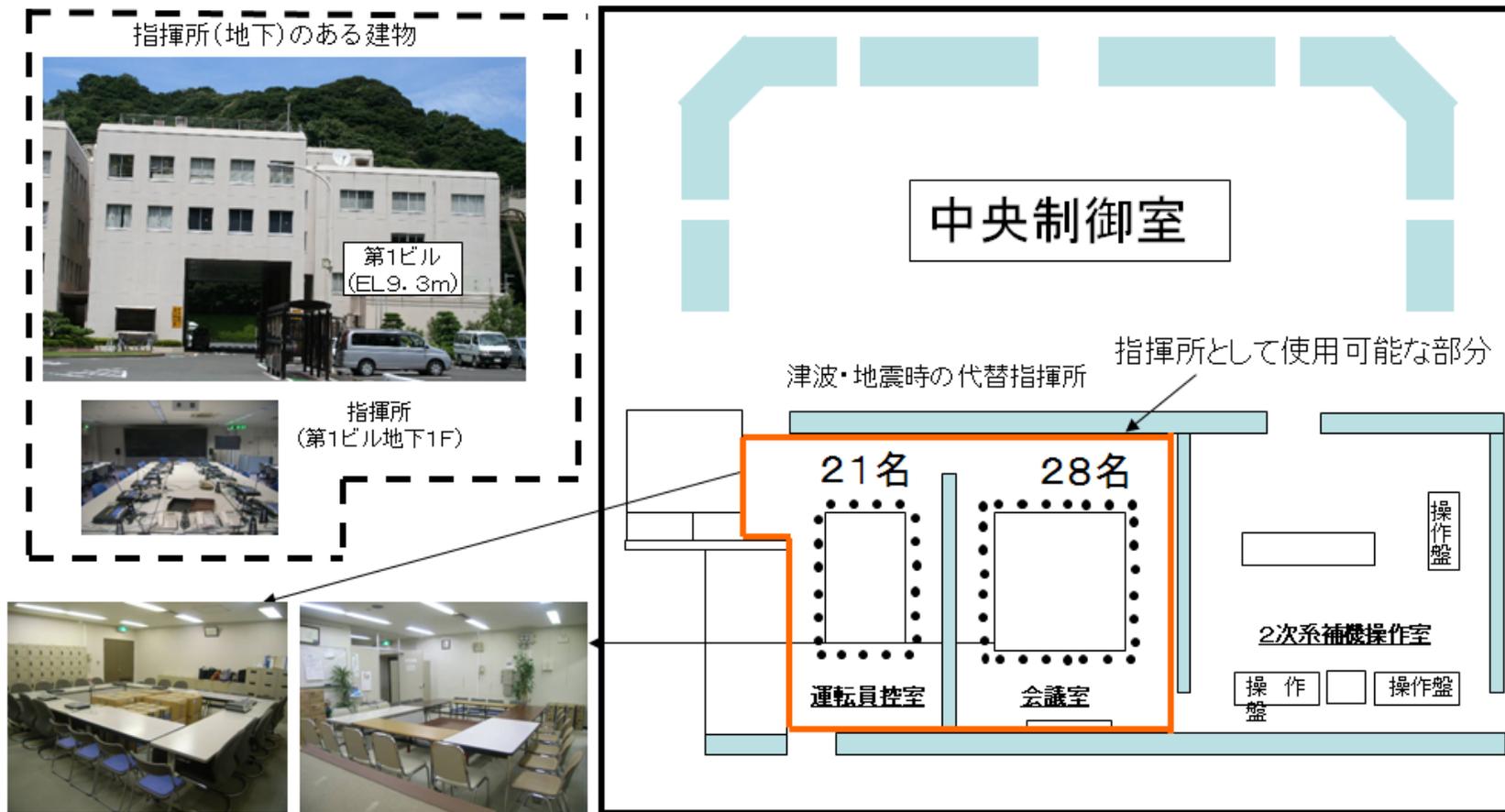
# 審査における確認事項（継続的向上）

- 継続的な安全向上への取り組みとして、緊急安全対策実施後の設備増強、燃料備蓄の増強、中長期的な恒設設備の導入などが実施・計画されていることを確認。



# 審査における確認事項(一層の取組①)

- ・指揮所のある建物は想定を超える大きな地震・津波に耐えられないため、中央制御室裏の会議室を利用する計画。
- ・応急対策としては理解できるが、免震の緊急時指揮所の早期設置と、より確実な代替措置の構築を求める。



# 審査における確認事項（一層の取組②）

- ・緊急時の要員召集体制について、関西電力は累次の強化を図っているが、十分な冗長性を持たせるため、より一層の強化を図るべきであることを指摘。

休日夜間の要員構成

運転員	1、2号機中央制御室	12名
	3、4号機中央制御室	10名
緊急安全対策要員	社員（技術系社員）	2名
	協力会社要員	6名
小計		30名※

召集要員 (技術系社員)	発電所から約3km圏内	20名
	発電所から約10km圏内	166名
小計		186名



※運転員及び緊急安全対策要員（常駐者）は、平成23年12月28日に14名増員し、現在は計44名となっている。

# 保安院の見解

- ・大飯3／4号について、福島第一原発を襲ったような地震・津波が来襲しても同原発事故のような状況に至らせない対策が講じられており、また関西電力は一層の安全性向上に向けた改善に取り組んでいると評価。
- ・当院も、今後の関西電力における取組の実施状況について、継続的な現場確認等を通じ適切に確認していく。