資料1

島根原子力発電所における取り組み状況について

平成31年　3月27日

中国電力株式会社

目次

（1）島根2号機の適合性審査の概要
〇審査の全体像，審査状況・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
〇地震関係・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6
〇津波関係 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 11
〇設備関係・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 20
（2）島根3号機の適合性審査の状況・・・・・・・・・・ 34
（3）島根1号機の廃止措置の状況・・・・・・・・・・・・ 37
（4）その他の状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 50

1．島根2号機の適合性審査の概要

- ☑ 審査の全体像，実施状況
- ☐ 地震関係
- ☐ 津波関係
- ☐ 設備関係

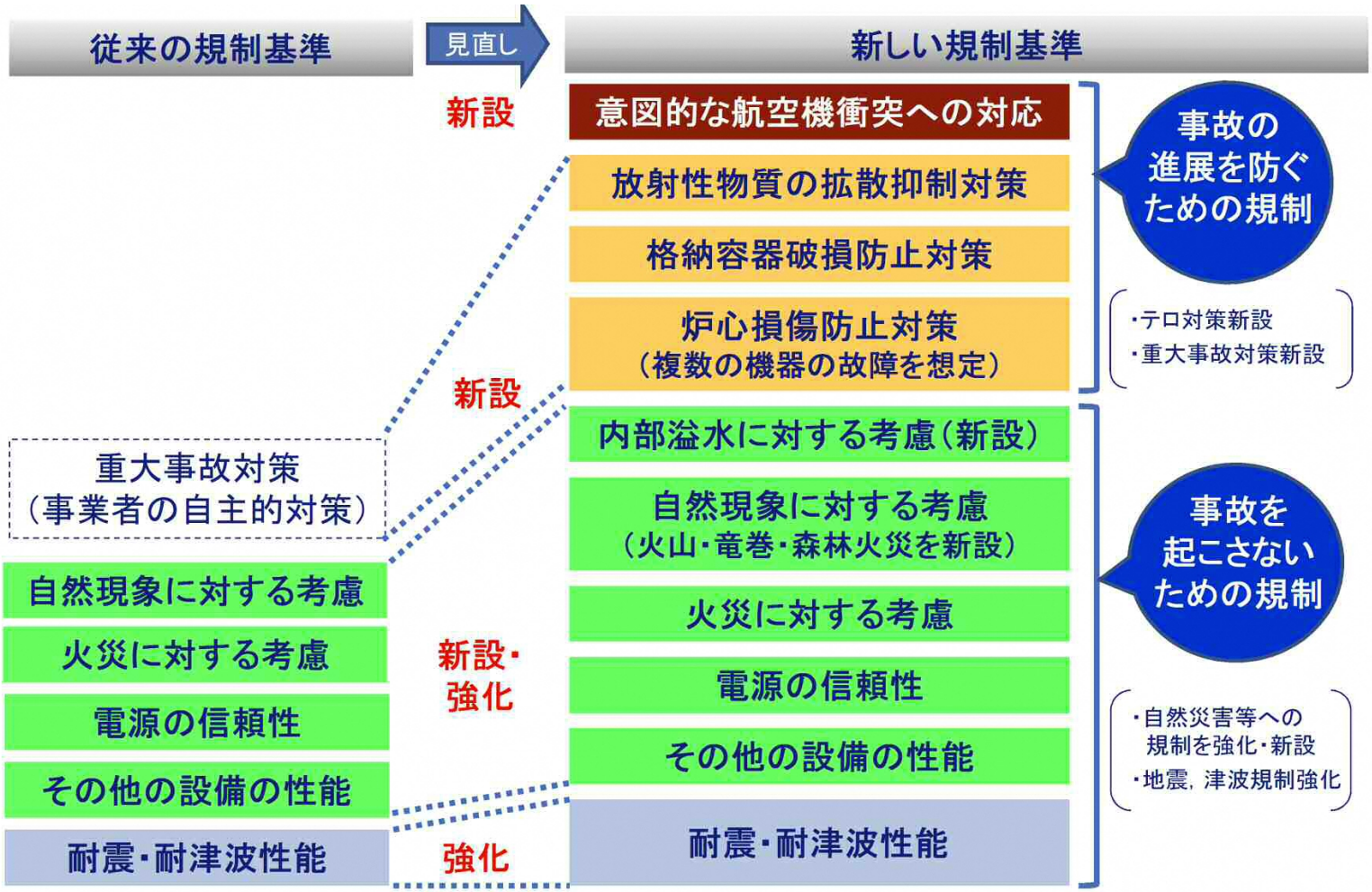
島根2号機の設備概要と現在の状況

	1号機	2号機	3号機
営業運転開始	昭和49年3月	平成元年2月	未定
定格電気出力	46万kW	82万kW	137．3万kW
原子炉型式	沸騰水型 （BWR）	沸騰水型 （BWR）	改良型沸騰水型 （ABWR）
運転状況	営業運転終了 （平成27年4月30日）	平成24年1月～ 停止中 （第17回定期検査中）	建設中 設備の据付工事完了 〔総工事進捗率：93.6% 平成23年4月末時点〕
新規制基準への対応状況等	廃止措置中 （平成29年7月28日～）	国へ適合性審査を申請 （平成25年12月25日）	国へ適合性審査を申請 （平成30年8月10日）

審査の全体像

○平成25年12月25日，島根2号機の新規制基準適合性審査を申請しました。

○審査される分野は，大きく①地震・地盤・津波関係といった外部要因に関するものと②設備関係の2分野に分かれます。



島根2号機の新規制基準適合性審査状況

○これまでに，101回の審査会合が開催されています。（平成31年2月26日現在）

主要な審査項目		審査状況
審査の申請概要，主要な論点について		実施中
地震	敷地及び敷地周辺の地下構造	**実施済**
	震源を特定して策定する地震動	**実施済**
	震源を特定せず策定する地震動	**実施済**
	基準地震動	**実施済**
	耐震設計方針	実施中
	敷地の地質・地質構造	**実施済**
	地盤・斜面の安定性	未実施
津波	基準津波	**実施済**
	耐津波設計方針	実施中
重大事故対策	確率論的リスク評価	実施中
	事故シーケンスの選定	実施中
	有効性評価	実施中
	解析コード	実施中
	原子炉制御室	実施中
	緊急時対策所	実施中
	フィルタ付ベント設備	実施中
	水素爆発防止対策	実施中

主要な審査項目		審査状況
設計基準事故対策	内部溢水	実施中
	火災	実施中
	竜巻（影響評価・対策）	実施中
	火山（影響評価・対策）	実施中
	外部事象	実施中
	静的機器単一故障	実施中
	保安電源設備	未実施
	誤操作防止，安全避難通路，安全保護回路	実施中
	原子炉冷却材圧力バウンダリ	**実施済**
	通信連絡設備	実施中
	監視測定設備	実施中
	共用設備	実施中
	人の不法な侵入防止	**実施済**
	全交流電源喪失対策設備	実施中
その他	特定重大事故等対処施設	実施中
	所内常設直流電源設備（3系統目）	実施中

1．島根2号機の適合性審査の概要

- ☐ 審査の全体像，実施状況
- ☑ **地震関係**
- ☐ 津波関係
- ☐ 設備関係

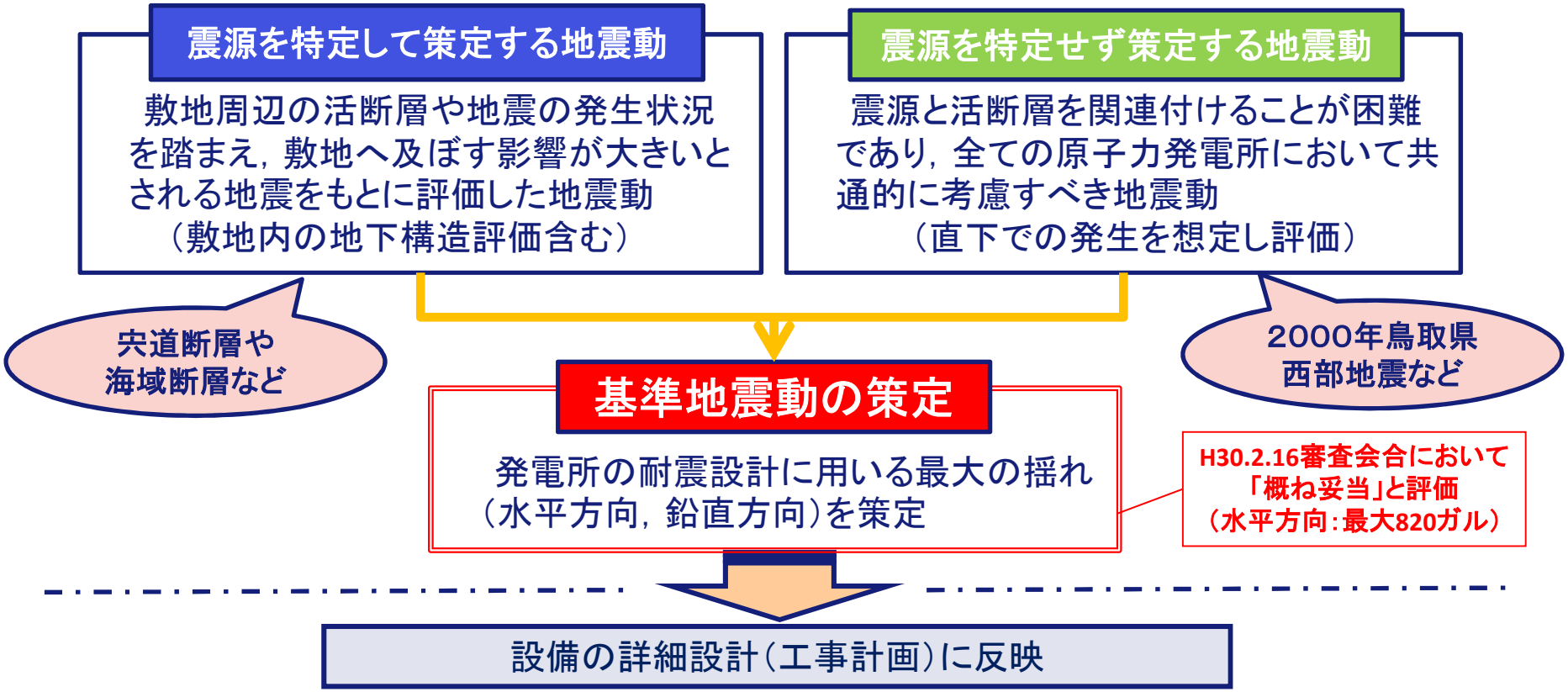
地震関係評価の主な流れ(1/2)

【新規制基準における基準地震動の位置づけ】

○発電所において想定される最大の揺れのことを「基準地震動」といいます。

○「基準地震動」は「震源を特定して策定する地震動」および「震源を特定せず策定する地震動」をもとに策定します。

○この基準地震動を用いて，設備の詳細設計(工事計画)を実施します。



地震関係評価の主な流れ(2/2)

【耐震設計の考え方】

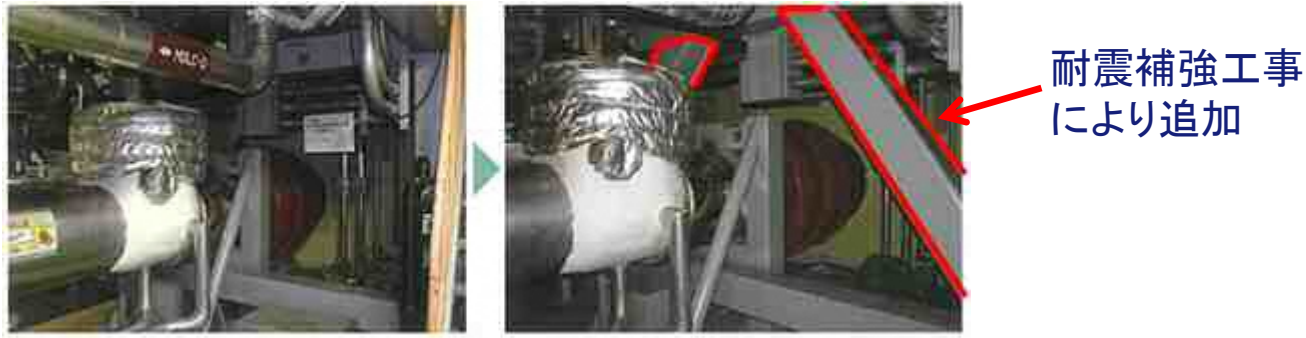
○原子力発電所は，信頼性の高い耐震安全性が要求されており，**耐震設計において，極めてまれに起こる大地震(想定される最大の揺れ)が発生しても重要な安全機能が維持され，放射線による著しい被害を与えないようにすること**が求められています。

○想定される最大の揺れ(基準地震動)については，周辺の活断層や過去に発生した地震などを詳細に調査・評価し，震源からの揺れの伝わり方など，さまざまな不確かさ(バラつき)を考慮して設定しています。

○原子炉建物などの重要な建物は，軟らかい地盤に比べ揺れの小さい堅固な岩盤に設置し，更に 建物や設備の設計にあたっては，**余裕を持った耐震設計を実施**しています。

耐震性の向上

発電所の機器・配管等の耐震安全性の裕度を高めるため，耐震補強工事を実施しています。



工事前　　工事後

基準地震動の策定

○「震源を特定して策定する地震動」および「震源を特定せず策定する地震動」の評価結果を踏まえ，以下のとおり**5つの基準地震動を策定**しました。

○平成30年2月16日の審査会合において，**本内容で「概ね妥当」と評価**されました。また，基準地震動の年超過確率※についても概ね妥当と評価されました。

※発電所敷地で基準地震動を超える揺れが発生する確率で，10-X乗で表される。10-5乗であれば10万年に1度の確率であるということ。

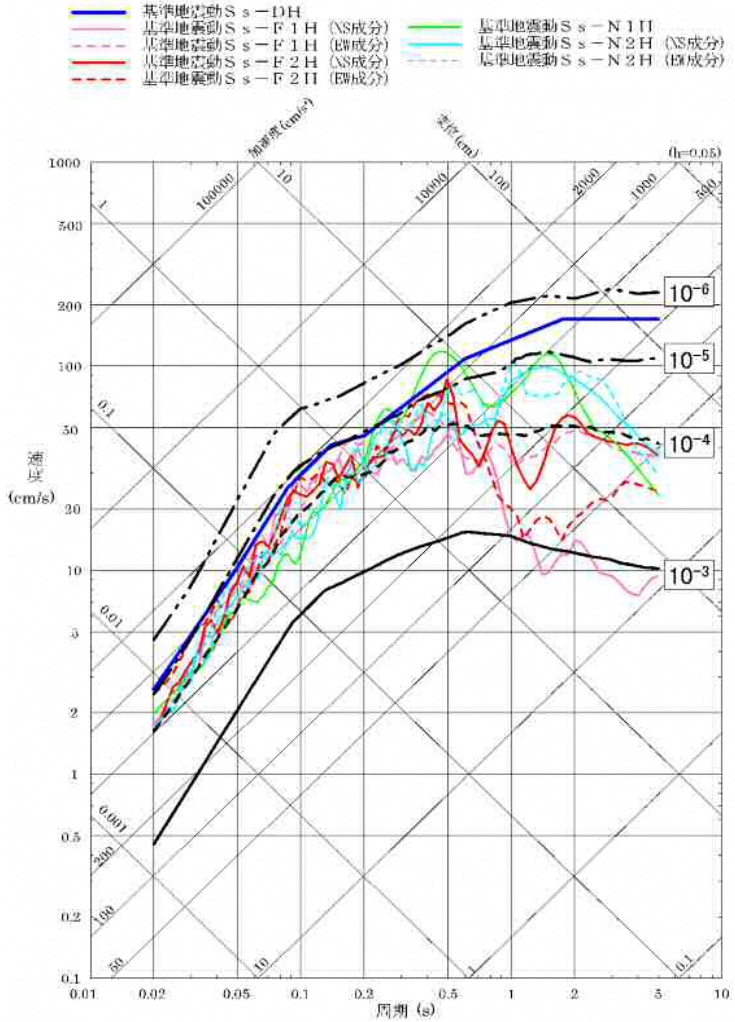
【基準地震動】

	基準地震動		水平方向	鉛直方向
震源を特定して策定する地震動	・応答スペクトル手法による基準地震動	Ss－D	820ガル	547ガル
	・断層モデル手法による基準地震動	Ss－F1	549ガル（南北成分） 560ガル（東西成分）	337ガル
		Ss－F2	522ガル（南北成分） 777ガル（東西成分）	426ガル
震源を特定せず策定する地震動	・2004年北海道留萌支庁南部地震（K-NET港町）の検討結果に保守性を考慮した地震動	Ss－N1	620ガル	320ガル
	・2000年鳥取県西部地震（賀祥ダム（監査廊））の観測記録	Ss－N2	528ガル（南北成分） 531ガル（東西成分）	485ガル

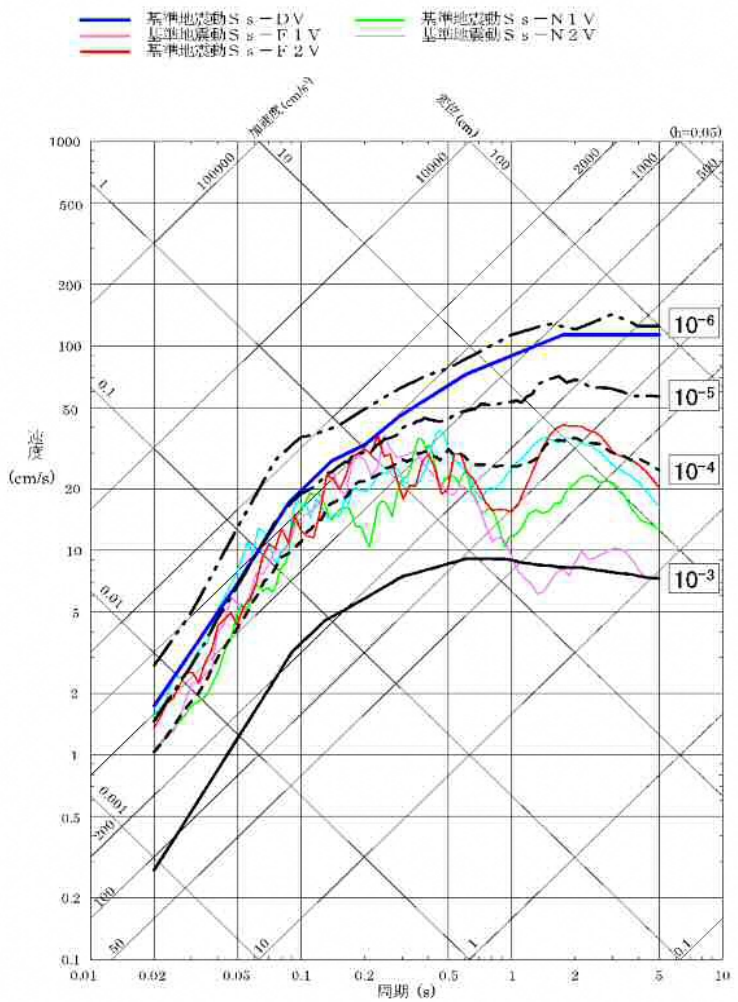
※D,F,Nは基準地震動を識別するための記号

基準地震動の年超過確率の参照

○基準地震動Ss－Dの年超過確率は，0.2秒より短周期側では10万分の1～1万分の1程度，それより長周期側では100万分の1～10万分の1程度と評価しています。



水平方向



鉛直方向

基準地震動及び一様ハザードスペクトル

1．島根2号機の適合性審査の概要

- ☐ 審査の全体像，実施状況
- ☐ 地震関係
- ☑ **津波関係**
- ☐ 設備関係

基準津波の策定(1/3)

【基準津波策定の考え方】

○新規制基準では，考えられる最大の津波である「基準津波」を策定した上で，原子力発電所の安全設計や安全対策を行うよう求められており，この基準津波は，地震のほか，地すべり等の地震以外の要因，およびこれらの組合せによるものを複数選定し，不確かさを考慮した上で策定することとされています。

○島根原子力発電所の基準津波では，
- 鳥取県(2012)が日本海東縁部に想定した地震による津波
- 日本海東縁部に想定される地震発生領域の連動を考慮した地震による津波
- 敷地前面海域の「F-Ⅲ～F-Ⅴ断層」から想定される地震による津波などを基に策定しています。

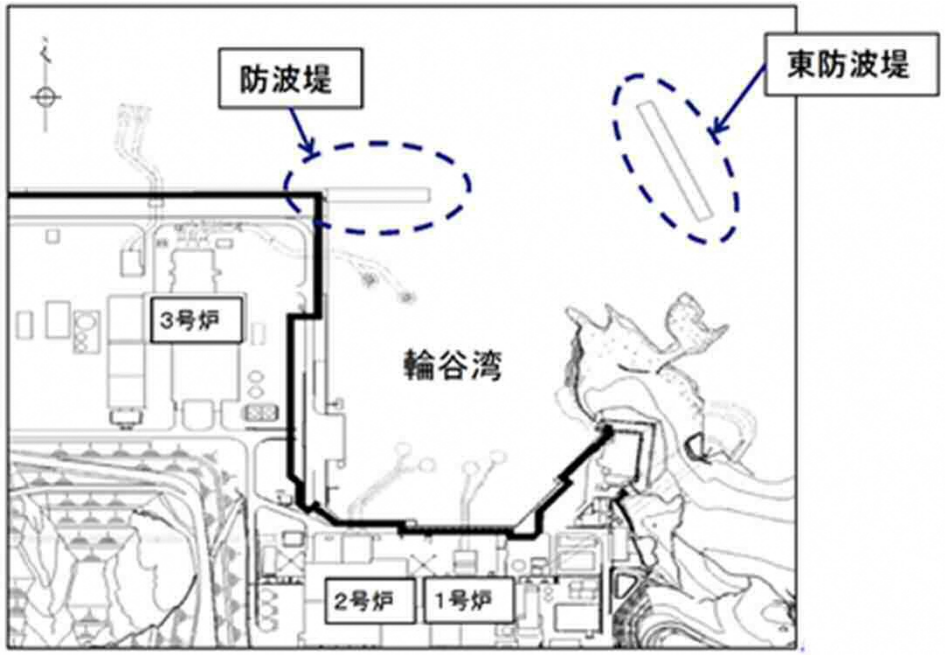
○平成30年9月28日の審査会合において，発電所敷地への浸水対策を講じるうえで重要な基準津波について，原子力規制委員会から概ね妥当と評価されました。
また，基準津波に伴う砂移動評価※1および基準津波の年超過確率※2についても概ね妥当と評価されました。

※1：基準津波によって生じる海底の砂移動のことで，砂移動が取水に影響がないことを確認するもの
※2：発電所敷地で基準津波を超える津波が発生する確率で，10-X乗で表される。10-5乗であれば10万年に1度の確率であるということ。

基準津波の策定(2/3)

時　期	敷地最高水位	評価内容
2号機申請時 (平成25年12月)	9.5m	・平成24年に鳥取県が想定した日本海東縁部の地震に伴う津波を反映
第632回審査会合 (平成30年9月)	11.6m (防波堤無しの場合)	・津波解析モデルの計算格子サイズ細分化に伴う解析 ・防波堤の有無の影響を考慮した検討

島根原子力発電所で想定する地震による津波

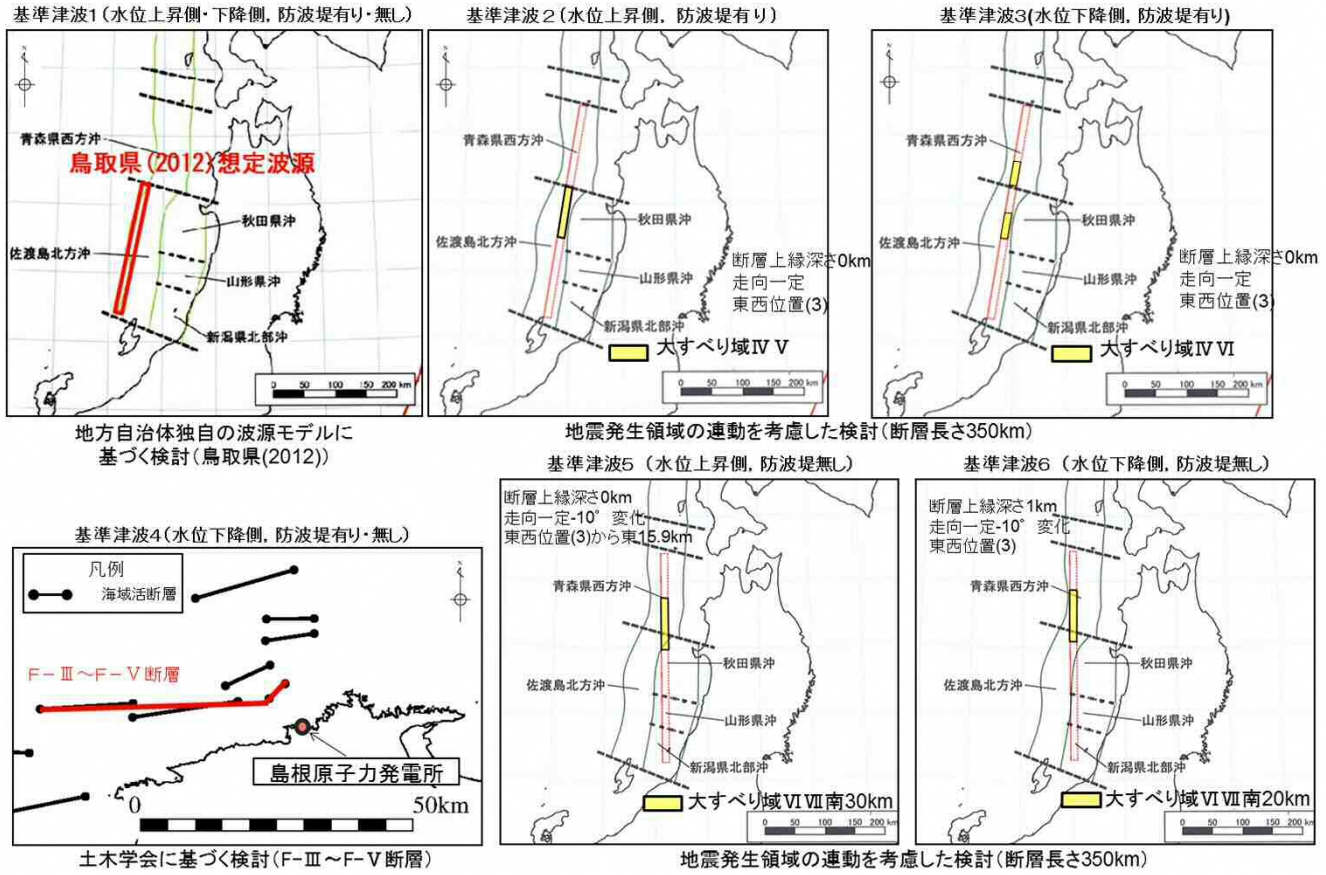


※ 防波堤(2堤)の位置

基準津波の策定(3/3)

○基準津波は，以下のとおり6つを策定しました。

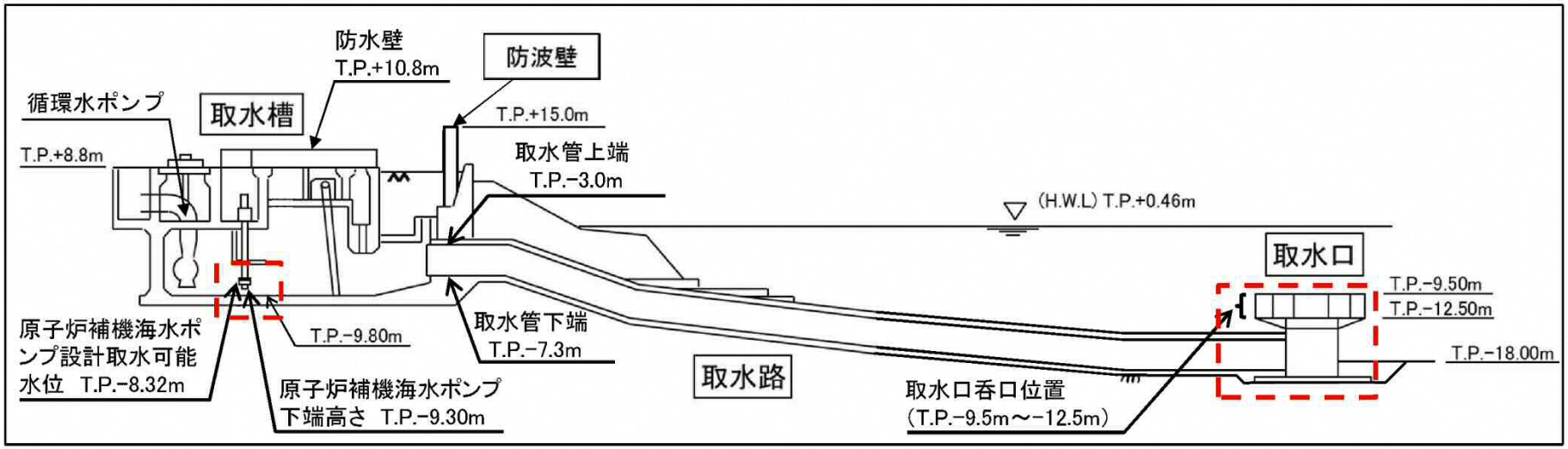
- 基準津波１：地方自治体独自の波源モデルに基づく検討（鳥取県(2012)）（水位上昇側・下降側，防波堤有り・無し）
- 基準津波２：地震発生領域の連動を考慮した検討（断層長さ350km）（水位上昇側，防波堤有り）
- 基準津波３：地震発生領域の連動を考慮した検討（断層長さ350km）（水位下降側，防波堤有り）
- 基準津波４：土木学会に基づく検討（Ｆ-Ⅲ～Ｆ-Ⅴ断層）（水位下降側，防波堤有り・無し）
- 基準津波５：地震発生領域の連動を考慮した検討（断層長さ350km）（水位上昇側，防波堤無し）
- 基準津波６：地震発生領域の連動を考慮した検討（断層長さ350km）（水位下降側，防波堤無し）



基準津波に伴う砂移動評価

○取水口位置における最大堆積厚さは，基準津波1での高橋ほか（1999）の浮遊砂上限濃度1%の2号炉取水口（東）において0.02mであり，海底面から取水口呑口下端までの高さ（5.50m）に対して十分に小さく，取水への影響はないことを確認しました。

○取水槽における最大堆積厚さは，基準津波1（水位下降側）で0.02mとなり，取水槽底面から補機海水ポンプ下端までの高さ（0.50m）に対して十分に小さく，取水への影響はないことを確認しました。

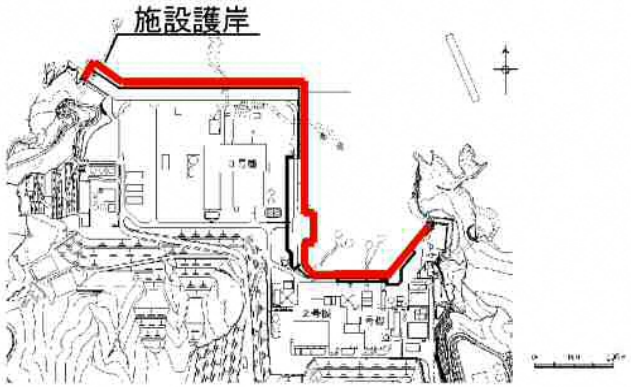


2号炉取水施設

基準津波の年超過確率の参照（水位上昇側）

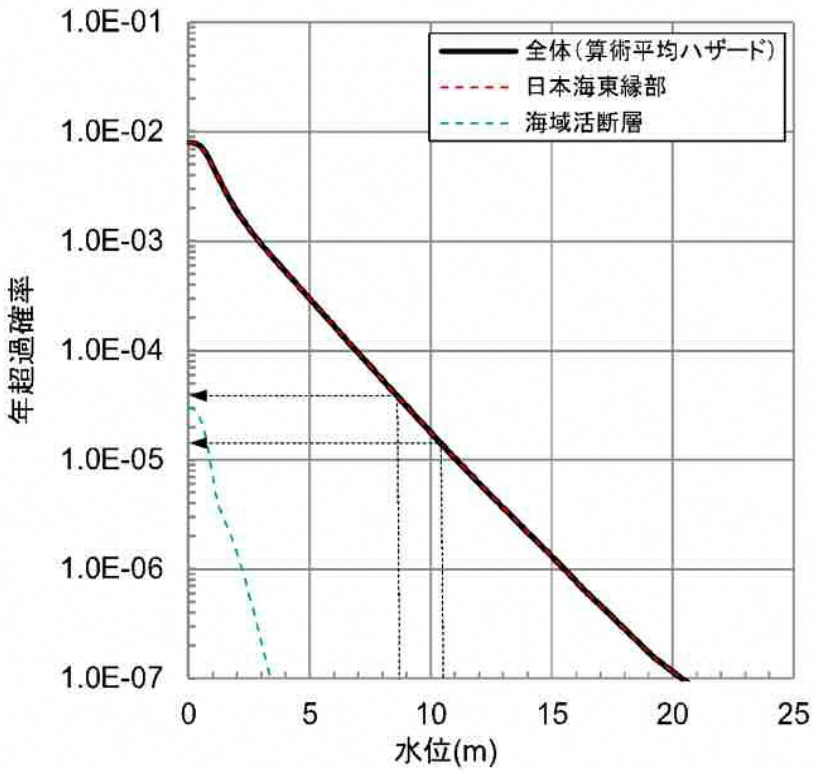
○施設護岸又は防波壁における基準津波水位に対する年超過確率は，水位上昇側で10万分の1～1万分の1程度と評価しています。

■水位上昇側：施設護岸又は防波壁



位置図

	施設護岸又は防波壁における基準津波水位
基準津波1（水位上昇側）	+10.5m
基準津波2（水位上昇側）	+8.7m



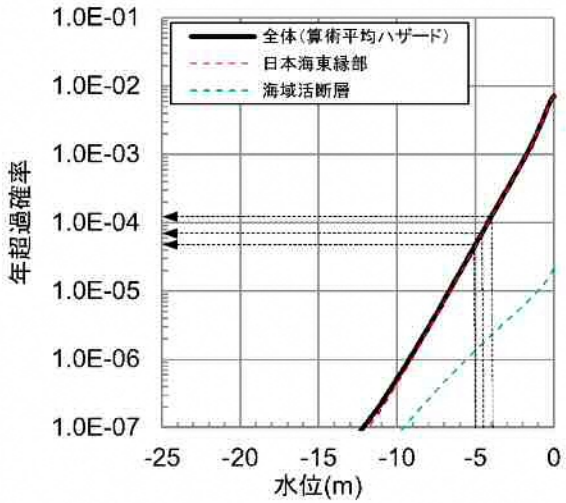
基準津波の年超過確率の参照（水位下降側）

○2号炉取水口における基準津波水位に対する年超過確率は水位下降側で10万分の1～1000分の1程度と評価しています。

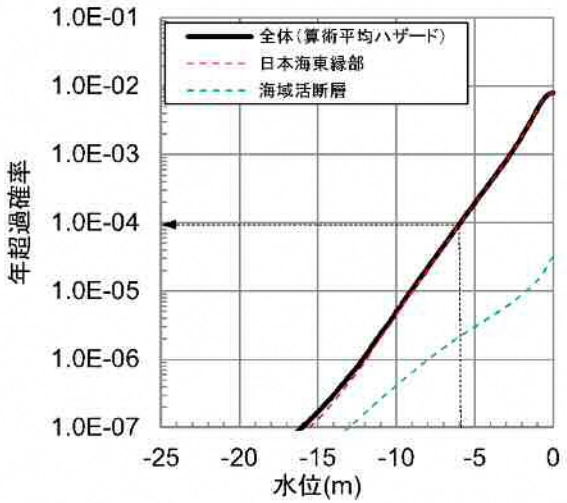
○2号炉取水槽における基準津波水位に対する年超過確率は水位下降側で1万分の1程度と評価しています。

位置図

■水位下降側：2号炉取水口



■水位下降側：2号炉取水槽



	2号炉取水口における基準津波水位
基準津波1（水位下降側）	−5.0m
基準津波3（水位下降側）	−4.5m
基準津波4（水位下降側）	−3.9m

	2号炉取水槽における基準津波水位
基準津波1（水位下降側）	−5.9m
基準津波3（水位下降側）	−5.9m
基準津波4（水位下降側）	−5.9m

耐津波設計方針(1/2)

【耐津波設計の考え方】

○新規制基準では，重要な安全機能を有する施設は，施設の供用期間中に極めてまれであるが発生する可能性があり，施設に大きな影響を与えるおそれがある津波(基準津波)に対して，その安全機能を損なわない設計であることが求められています。

○津波が到来した場合でも，安全上重要な設備に影響を及ぼさないことなどについて説明しました。

(今後の審査における論点)

原子力規制委員会から今後の審査に関し，6つの論点が示されました。

①防波堤が地震により損傷した場合の運用方針の妥当性・有効性について

②防波壁端部の地山の取り扱いについて

③防波壁の構造成立性について

④防波壁に囲まれた敷地の地下水位の設定及び液状化による影響について

⑤浸水防護重点化範囲の設定について

⑥漂流物の影響評価の妥当性について

耐津波設計方針(2/2)

【津波防護対策の設備分類と設置目的】

津波防護対策		設備分類	設置目的
防波壁		津波防護施設	・津波が地上部から敷地へ到達，流入することを防止する。
防波扉		浸水防止設備	
屋外排水路逆止弁			・津波が屋外排水路から敷地へ到達，流入することを防止する。
取水槽	除じん機エリア防水壁	津波防護施設	・津波が取水路から敷地へ到達，流入することを防止する。
	閉止板	浸水防止設備	
	床ドレン逆止弁		・津波が取水路から取水槽海水ポンプエリア及び取水槽循環水ポンプエリアへ到達，流入することを防止する。
	水密扉		・津波が取水路から敷地へ到達，流入することを防止する。 ・地震による取水槽循環水ポンプエリアの循環水系配管や他の海水系機器の損傷に伴う溢水及び損傷個所を介しての津波の流入に対して取水槽海水ポンプエリア（浸水防護重点化範囲）への浸水を防止する。
	貫通部止水処置		
タービン建物と原子炉建物との境界	水密扉		・地震によるタービン建物内の循環水系配管や他の海水系機器の損傷に伴う溢水及び損傷個所を介しての津波の流入に対して原子炉建物（浸水防護重点化範囲）への浸水を防止する。
	貫通部止水処置		
津波監視カメラ		津波監視設備	・敷地への津波の繰り返しの襲来を察知し，その影響を俯瞰的に把握する
取水槽水位計			

1．島根2号機の適合性審査の概要

- ☐ 審査の全体像，実施状況
- ☐ 地震関係
- ☐ 津波関係
- ☑ **設備関係**

現地調査，設備関係の審査再開について

○平成30年11月15・16日，新規制基準への適合性審査の一環として，原子力規制委員会による島根2号機の現地調査が実施されました。
また，1号機及び3号機についても，併せて現地視察が実施されました。

○平成31年2月5日より，**設備関係の審査が再開されました。**

緊急時対策所内

保管エリア／可搬車両配置

ガスタービン発電機

2号機ペデスタル内

設備関係の審査再開について

：平成31年2月5日の審査項目

主要な審査項目		審査状況
審査の申請概要，主要な論点について		実施中
地震	敷地及び敷地周辺の地下構造	実施済
	震源を特定して策定する地震動	実施済
	震源を特定せず策定する地震動	実施済
	基準地震動	実施済
	耐震設計方針	実施中
	敷地の地質・地質構造	実施済
	地盤・斜面の安定性	未実施
津波	基準津波	実施済
	耐津波設計方針	実施中
重大事故対策	確率論的リスク評価	実施中
	事故シーケンスの選定	実施中
	有効性評価	実施中
	解析コード	実施中
	原子炉制御室	実施中
	緊急時対策所	実施中
	フィルタ付ベント設備	実施中
	水素爆発防止対策	実施中

主要な審査項目		審査状況
設計基準事故対策	内部溢水	実施中
	火災	実施中
	竜巻（影響評価・対策）	実施中
	火山（影響評価・対策）	実施中
	外部事象	実施中
	静的機器単一故障	実施中
	保安電源設備	未実施
	誤操作防止，安全避難通路，安全保護回路	実施中
	原子炉冷却材圧力バウンダリ	実施済
	通信連絡設備	実施中
	監視測定設備	実施中
	共用設備	実施中
	人の不法な侵入防止	実施済
	全交流電源喪失対策設備	実施中
その他	特定重大事故等対処施設	実施中
	所内常設直流電源設備（3系統目）	実施中

発電用原子炉施設への人の不法侵入等の防止について(1/2)

【人の不法侵入等の防止の考え方】

○新規制基準では，発電用原子炉施設への人の不法な侵入，及び不正に爆発性又は易燃性を有する物件その他人に危害を与え，他の物件を損傷するおそれがある物件が持ち込まれること及び不正アクセス行為を防止するための設備を設置することが求められています。

○発電用原子炉施設への人の不法な侵入を防止するための対策等について説明しました。

発電用原子炉施設への人の不法侵入等の防止について(2/2)

設置許可基準規則

不正アクセス行為（不正アクセス行為の禁止等に関する法律（平成11年法律第128号）第2条第4項に規定する不正アクセス行為をいう。第24条第6号において同じ。）を防止するための設備を設けなければならない。

発電用原子炉施設及び特定核燃料物質の防護のために必要な設備又は装置の操作に係る情報システム※

不正アクセス行為（サイバーテロを含む。）を防止するための設備を設けなければならない。

- 電気通信回線のアクセス遮断
  - 不正アクセスを防ぐための物理的対策
    - ○ 電気通信回線のアクセス遮断に係る設計（安全保護回路）
    - ○ 電気通信回線のアクセス遮断に係る設計（上記以外）
    - ○ 許可されていない機器の接続防止
  - 不正アクセスを防ぐための人的対策
    - ○ 電気通信回線のアクセス遮断措置に係る手順及び教育
    - ○ 日常点検，定期点検及び必要時の補修
    - ○ 平常時の警備体制
    - ○ 核物質防護上の緊急時の体制
    - ○ 特定核燃料物質防護教育
- 不審者の侵入の防止
  - 不審者の侵入防止に係る物理的対策
    - ○ 柵や鉄筋コンクリート壁等による防護
    - ○ 探知施設による集中監視
    - ○ 通信連絡設備の設置
    - ○ 施錠管理
  - 不審者の侵入防止に係る人的対策
    - ○ 侵入防止及び出入管理
      - ・防護区域，周辺防護区域及び立入制限区域の設定
      - ・侵入防止及び出入管理に係る手順及び教育
      - ・人及び車両の監視等の侵入防止及び出入管理
      - ・物品の持込み点検
      - ・警備員による監視及び巡視
    - ○ 核物質防護措置に係る関係機関等との通信連絡
    - ○ 日常点検，定期点検及び必要時の補修
    - ○ 平常時の警備体制
    - ○ 核物質防護上の緊急時の体制
    - ○ 特定核燃料物質防護教育

：工認（基本設計方針，添付書類）　：核物質防護規定（下位文書含む。）

※ 核物質防護措置として，実用炉規則に規定

誤操作防止，安全避難通路，安全保護回路について

【誤操作防止，安全避難通路，安全保護回路の考え方】

○新規制基準では，運転員の誤操作防止対策や，万一の事故発生時に適切な措置がとれるよう，避難通路の確保の考え方などが明確化され，以下のとおり求められています。

・運転員の誤操作防止のために操作や識別のしやすいものであること

・電源が喪失した場合でも適切な措置が行えるよう，避難通路に加え必要な操作や作業時に用いる作業用照明を確保すること

・原子炉を安全に停止する機能を持つ回路に不正アクセスされない対策を講じること

○中央制御室における運転員の誤操作防止や，電源が喪失した場合の移動ルートに作業用照明の設置及びその専用電源の確保，不正アクセス防止等について説明しました。

誤操作防止について(1/2)

【中央制御室の誤操作防止対策】

○視認性
表示装置および操作器の盤面配置，盤面器具の配列，盤面器具の識別は，運転員の誤操作を防止するよう配置，識別する設計とします。

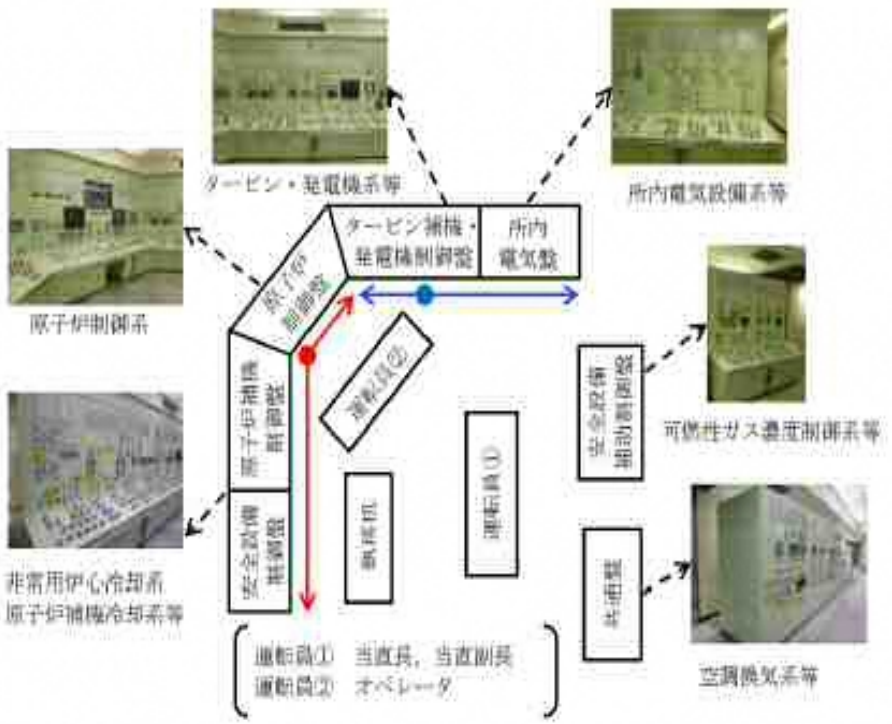
【表示装置および操作器の盤面配置（例）】

・ベンチ盤に設置したハード計器及びディスプレイに集約する。

・プラント全体の重要な情報はベンチ盤に表示し，運転員相互の情報共有及びプラント設備全体の情報把握が可能な設計とする。

・ベンチ盤は，左側から安全系，原子炉系，タービン・所内電源系の順で配置し，それぞれの表示装置を集約して配列する。

・複数の運転員による監視ができるよう，安全上重要なパラメータ，警報を表示できる設計とする。



誤操作防止について(2/2)

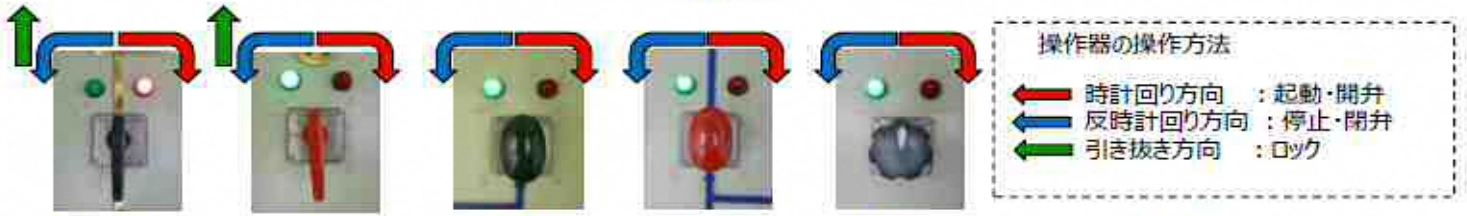
【中央制御室の誤操作防止対策】

○操作性
運転員の負荷軽減化，誤操作防止対策として，盤面器具に視覚的要素での識別を行っています。

【ハードスイッチについて（例）】

・操作器は，大きさ，形状等，操作性を考慮して選定し，操作器の色，形状，操作方法は一貫性を持ち，用途に応じて統一性を持たせた設計とする。
・不安全な操作や運転員の意図しない操作を防止するよう，保護カバーの設置，キー付きスイッチの設置，押釦スイッチを設置している。

操作器の例

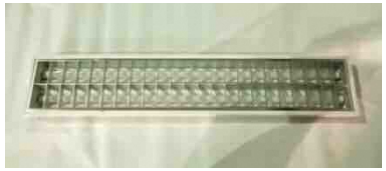
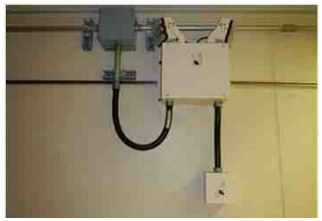


操作器の識別例

安全避難通路について(1/2)

【作業用照明の設置について】

・作業用照明として，非常灯，直流非常灯及び電源内蔵型照明を設置する設計とする。

作業用照明装置（例）	仕様
非常灯（上：蛍光灯等，下：電源内蔵型）  	・定格電圧：交流210Ｖ ・中央制御室： 100ルクス（ベンチ盤操作部エリア）（設計値） ・点灯可能時間：１時間（電源内蔵型） （昭和45年建設省告示第1830号に準拠し30分以上の点灯が必要）
直流非常灯 	・定格電圧：直流110Ｖ 床面1ルクス以上（設計値） ・点灯可能時間：8時間以上 （全交流電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が常設代替交流電源設備から開始されるまでの間として想定する70分以上点灯が必要）
電源内蔵型照明 	・定格電圧：交流100Ｖ ・点灯可能時間：8時間以上 （全交流電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が常設代替交流電源設備から開始されるまでの間として想定する70分以上点灯が必要）

安全避難通路について(2/2)

【可搬型照明の保管場所，数量および使用について（例）】

・中央制御室等に可搬型照明を配備し，昼夜，場所を問わず作業を可能とする。

	保管場所	数量	仕様（参考値）
懐中電灯 	中央制御室	11個（運転員分７個＋予備４個）	電源：乾電池（単三） 点灯可能時間：約４時間
	第２チェックポイント	11個（中央制御室と同様）	
	緊急時対策所 （対策本部）	40個（緊急時対策所（対策本部）の初動対応要員分35個＋予備５個）	
	免震重要棟	37個（初動体制時に緊急時対策所に参集する要員のうち免震重要棟で宿泊する要員分33個＋予備４個）	
	第１チェックポイント	３個（初動体制時に緊急時対策所に参集する要員のうち第１チェックポイントで宿直する要員分２個＋予備１個）	
ＬＥＤライト （ランタンタイプ） 	中央制御室	12個（中央制御室対応として中央制御室執務机６個＋中央制御室待避室２個＋予備４個）	電源：乾電池（単三） 点灯可能時間：約28時間
	緊急時対策所 （対策本部）	９個（緊急時対策所（対策本部）の初動対応要員分７個＋予備２個）	
ＬＥＤライト （三脚タイプ） 	中央制御室前通路	３台（中央制御室２台＋予備１台）	電源：蓄電池 点灯可能時間：約4.5時間

安全保護回路について

【安全保護系の不正アクセス行為防止のための措置について】

使用目的に反する動作をさせる行為等による被害を防止するため，以下の対策を実施します。

○物理的および電気的アクセスの制限
○ハードウェアの物理的な分離または機能的な分離
○外部ネットワークからの遠隔操作およびウイルス等の侵入防止
○システムの導入段階，更新段階または試験段階で承認されていない動作や変更を防ぐ対策
○耐ノイズ・サージ対策
○ウイルス侵入防止について，供給者への要求事項および供給者で実施している対策（ウイルスチェック）

原子炉冷却材圧力バウンダリについて(1/2)

【原子炉冷却材圧力バウンダリ】

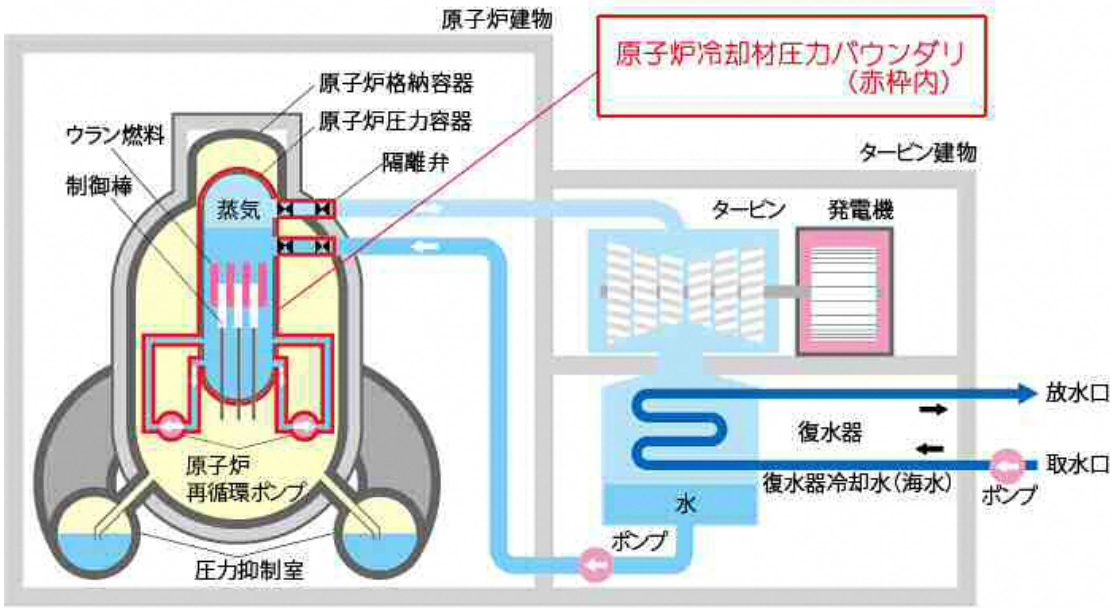
○新規制基準では,「原子炉冷却材圧力バウンダリ」について,これまでよりも考慮する設備の範囲を広げて安全対策を講じるよう求めています。

○今回の審査会合では,改めて原子炉冷却材圧力バウンダリについて,その範囲設定に関する考え方と,範囲内の設備の健全性について説明しました。

●原子炉冷却材圧力バウンダリとは

原子炉圧力容器に接続する配管や隔離弁などは,運転時に原子炉から発生する蒸気によって原子炉圧力容器と同じ圧力がかかっており,この範囲のことを「原子炉冷却材圧力バウンダリ」といいます。

原子炉冷却材圧力バウンダリの範囲(イメージ)



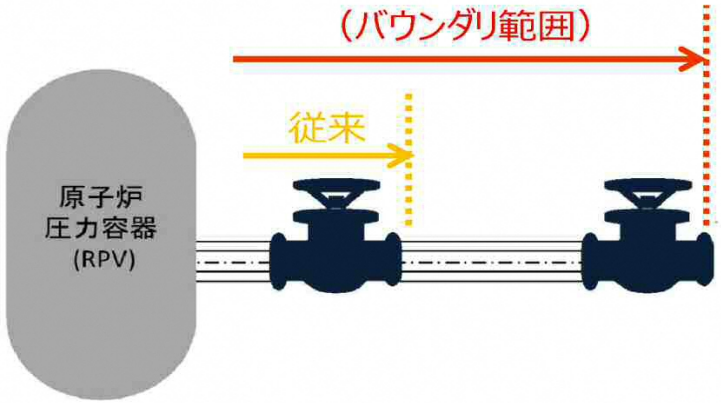
(注) 実際の原子炉圧力容器には,上図で示された以外にも様々な配管が接続しており,それぞれの配管について「原子炉冷却材圧力バウンダリ」の範囲を設定します。

原子炉冷却材圧力バウンダリについて(2/2)

【原子炉冷却圧力バウンダリ範囲の変更】

○旧技術基準の解釈
隔離弁が通常運転時閉，事故時閉の場合は，原子炉側からみて第１隔離弁を含みそこまでの範囲。

○変更後の設置許可基準規則の解釈
通常時又は事故時に開となるおそれがある通常時閉及び事故時閉となる弁を有する配管は，原子炉側からみて，第2隔離弁を含むまでの範囲。



【原子炉冷却材圧力バウンダリ範囲の変更　概略図】

全交流動力電源喪失対策設備について

【全交流動力電源喪失対策設備】

○新規制基準では，全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が，交流動力電源設備から開始されるまでの間にも，原子炉格納容器の健全性を確保するための設備の動作に必要な容量を有する蓄電池等を設置することが求められています。

○全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が，交流動力電源設備から開始されるまでの約8時間に対し，原子炉格納容器の健全性を確保するための設備の動作に必要な容量を有する蓄電池等の設置等について説明しました。

◎必要な非常用蓄電池

種類	組数	容量
鉛蓄電池 （浮動充電方式）	所内用　2組	A系　約1,200Ah B系　約4,500Ah
	高圧炉心スプレイ系用　1組	約　500Ah
	原子炉隔離時冷却系用　1組	約1,500Ah
	原子炉中性子計装用　2組	各 約　90Ah

2. 島根3号機の適合性審査の状況

島根3号機の設備概要と現在の状況

	1号機	2号機	3号機
営業運転開始	昭和49年3月	平成元年2月	未定
定格電気出力	46万kW	82万kW	137．3万kW
原子炉型式	沸騰水型 （BWR）	沸騰水型 （BWR）	改良型沸騰水型 （ABWR）
運転状況	営業運転終了 （平成27年4月30日）	平成24年1月～ 停止中 （第17回定期検査中）	建設中 設備の据付工事完了 〔総工事進捗率：93.6% 平成23年4月末時点〕
新規制基準への 対応状況等	廃止措置中 （平成29年7月28日～）	国へ適合性審査を申請 （平成25年12月25日）	国へ適合性審査を申請 （平成30年8月10日）

島根3号機の審査対応について

○平成30年8月10日に原子力規制委員会へ原子炉設置変更許可申請を行い，同年9月4日に初回の審査会合が開催され，申請の概要についてご説明しました。

○原子力規制委員会から，「地盤や津波など，基準適合の根拠となる解析結果などが申請書に記載されていないので，今の内容では審査が一部できない。審査の中で説明するのではなく，まずは審査できるものを出すこと。」とのコメントがありました。

○今後，できるだけ早期に補正書の提出ができるよう対応してまいります。

３．島根１号機の廃止措置の状況

島根1号機の設備概要と現在の状況

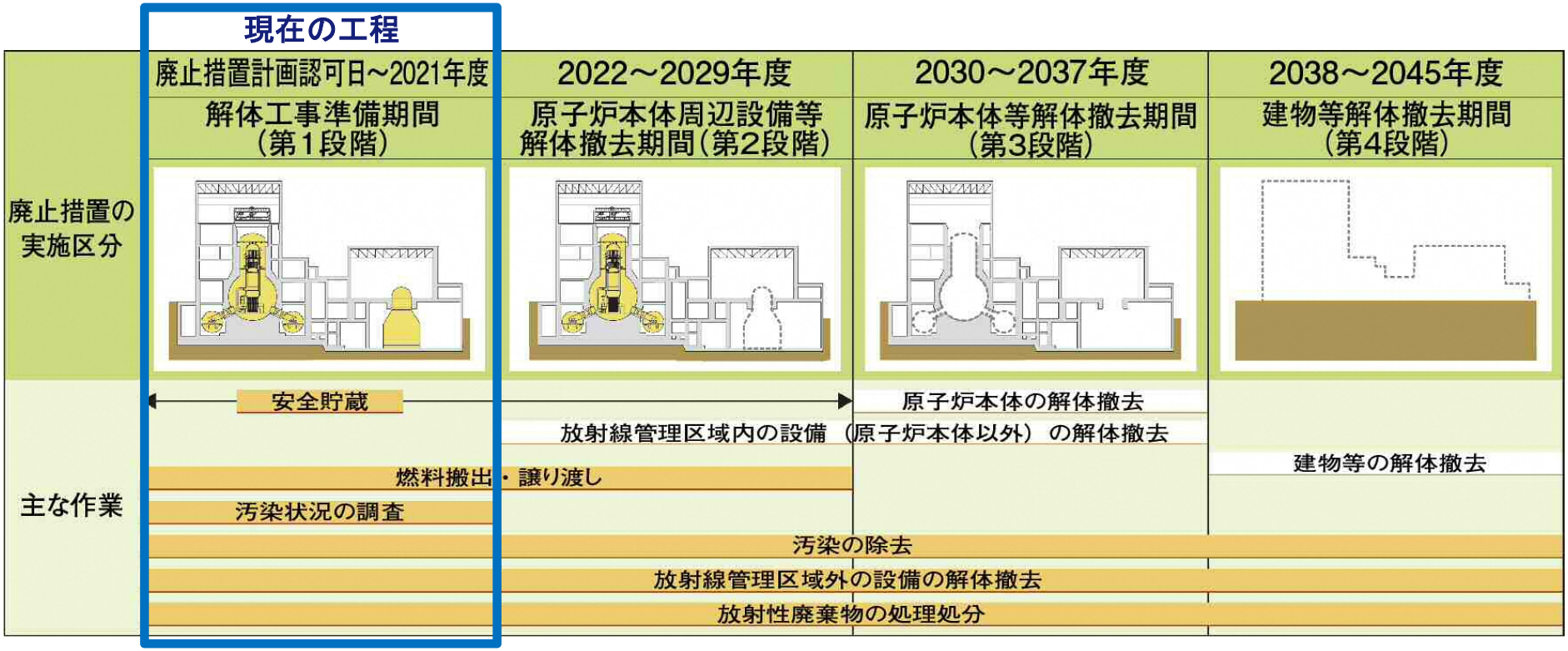
	1号機	2号機	3号機
営業運転開始	昭和49年3月	平成元年2月	未定
定格電気出力	46万kW	82万kW	137．3万kW
原子炉型式	沸騰水型 （BWR）	沸騰水型 （BWR）	改良型沸騰水型 （ABWR）
運転状況	営業運転終了 （平成27年4月30日）	平成24年1月～ 停止中 （第17回定期検査中）	建設中 設備の据付工事完了 〔総工事進捗率：93.6% 平成23年4月末時点〕
新規制基準への対応状況等	廃止措置中 （平成29年7月28日～）	国へ適合性審査を申請 （平成25年12月25日）	国へ適合性審査を申請 （平成30年8月10日）

廃止措置の工程

○廃止措置は工程を4段階に区分し，約30年かけて実施する予定です。

○現在，第１段階の作業に取り組んでおり，第2段階以降の具体的な作業計画は，第１段階に実施する施設の汚染状況調査結果等を踏まえ，改めて策定することとしています。

○なお，島根１号機の廃止措置は，事故により廃炉となった東京電力(株)福島第一原子力発電所の廃炉作業とは異なるものです。



廃止措置計画認可申請からこれまでの経緯

・平成28年4月28日　廃止措置計画について，関係自治体と締結する安全協定に基づく事前了解の申し入れ等※を実施
・　　～7月　1日 関係自治体から廃止措置計画の申請について了解する等の回答を受領
・　〃　7月　4日 原子力規制委員会へ廃止措置計画認可を申請
・平成29年2月14日　原子力規制委員会へ廃止措置計画認可申請書に係わる補正書を提出
・　〃　4月19日 原子力規制委員会が廃止措置計画を認可
・　〃　～7月11日 関係自治体から廃止措置計画について事前了解等の回答を受領
・　〃　7月28日 廃止措置作業に着手（汚染状況の調査）
・平成30年9月　7日　新燃料の搬出・譲り渡し完了
・　〃　12月　3日　放射性物質による汚染のない設備の解体撤去作業に着手

※島根県，松江市に「島根原子力発電所周辺地域住民の安全確保等に関する協定」に基づく事前了解を申し入れ。
出雲市ならびに鳥取県，米子市および境港市に「島根原子力発電所に係る出雲市民の安全確保等に関する協定」ならびに「島根原子力発電所に係る鳥取県民の安全確保等に関する協定」に基づき計画概要を報告。
安来市，雲南市に当時の「島根原子力発電所に係る情報連絡について」に基づき連絡。（平成29年2月10日，「島根原子力発電所に係る出雲市民、安来市民及び雲南市民の安全確保等に関する協定」を締結）

廃止措置作業の状況について

○第1段階の「解体工事準備期間」では，解体工事に向け汚染状況の調査や新燃料の搬出，放射線の管理区域外の役目を終えた設備の解体撤去などを行い，廃止措置に着実に取り組んでいます。

汚染状況の調査
（線量率測定箇所のマーキング）

未使用の新燃料92体　搬出・譲り渡し

放射性物質による汚染のない設備の解体撤去
（配管の切断）

放射性物質による汚染のない設備の解体撤去
（タンクの吊り上げ）

廃止措置に伴い発生する固体廃棄物について

○廃止措置に伴い発生する固体廃棄物は，「低レベル放射性廃棄物」「放射性廃棄物として扱う必要のないもの」「放射性廃棄物ではないもの」に区分されます。

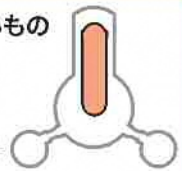
○廃止措置に伴い発生する固体廃棄物のほとんどが一般の産業廃棄物として扱えるもの，またはクリアランス制度対象物です。

低レベル放射性廃棄物　約6千トン（約4%）

L1　放射能レベルの比較的高いもの
重量：約60トン（0.1%未満）
（例）制御棒、炉内構造物等

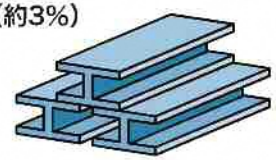
（制御棒）
原子炉内の燃料から発生する中性子を吸収し、原子炉の出力を調整します。

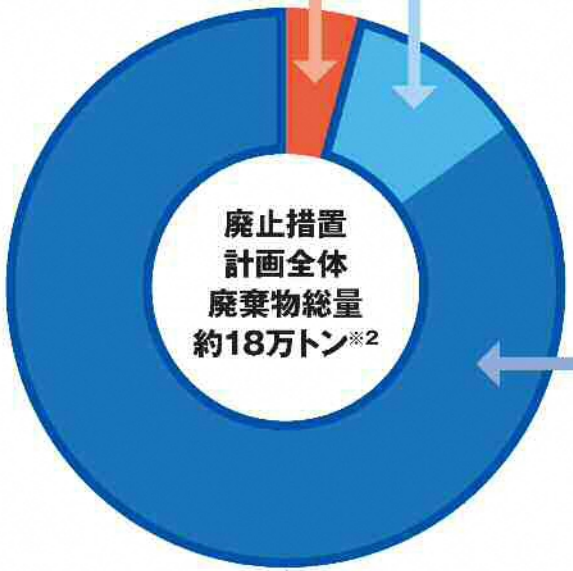
L2　放射能レベルの比較的低いもの
重量：約670トン（約0.4%）
（例）原子炉圧力容器等



（原子炉圧力容器）
高温・高圧の冷却材（水）に耐えうる鋼鉄製の容器。放射性物質が漏れないよう頑丈な設計となっています。

L3　放射能レベルの極めて低いもの
重量：約5、350トン（約3%）
（例）原子炉周辺機器
解体用資機材等





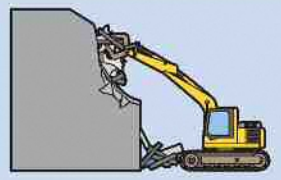
放射性廃棄物として扱う必要のないもの（クリアランス制度対象物※1）　約2万トン（約11%）

国の制度に則り、可能な限りリサイクルするなど廃棄物発生量の低減に努めます。

右の写真は、日本原子力発電（株）東海発電所の廃炉で発生した廃棄物を再利用したベンチです。
（島根原子力館に設置）

放射性廃棄物ではないもの（産業廃棄物と同様に扱われるもの）　約15万トン（約85%）

建物のコンクリート、ガラス、金属などがあり、可能な限りリサイクルするなど廃棄物発生量の低減に努めます。

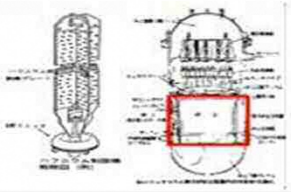
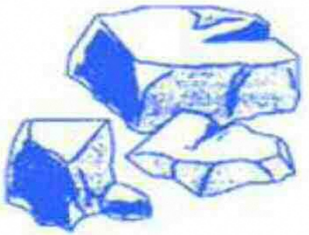


廃止措置に伴い発生する固体廃棄物のほとんどが一般の産業廃棄物として扱えるもの、またはクリアランス制度対象物です

※1　放射能レベルが極めて低く、人や環境への影響がない放射性廃棄物
※2　熱出力が同程度の沸騰水型発電所の評価結果をもとに運転期間40年、稼働率75%として当社が試算したもの。今後、第1段階に実施する汚染状況の調査結果を踏まえ、より詳細な発生量を算定します。

クリアランス制度について(1/3)

○原子力発電所で発生する廃棄物は、放射能レベルによって，低レベル放射性廃棄物(L1，L2，L3)，放射性物質として扱う必要のないもの(クリアランス物)，放射性廃棄物でない廃棄物(NR)に分類できます。

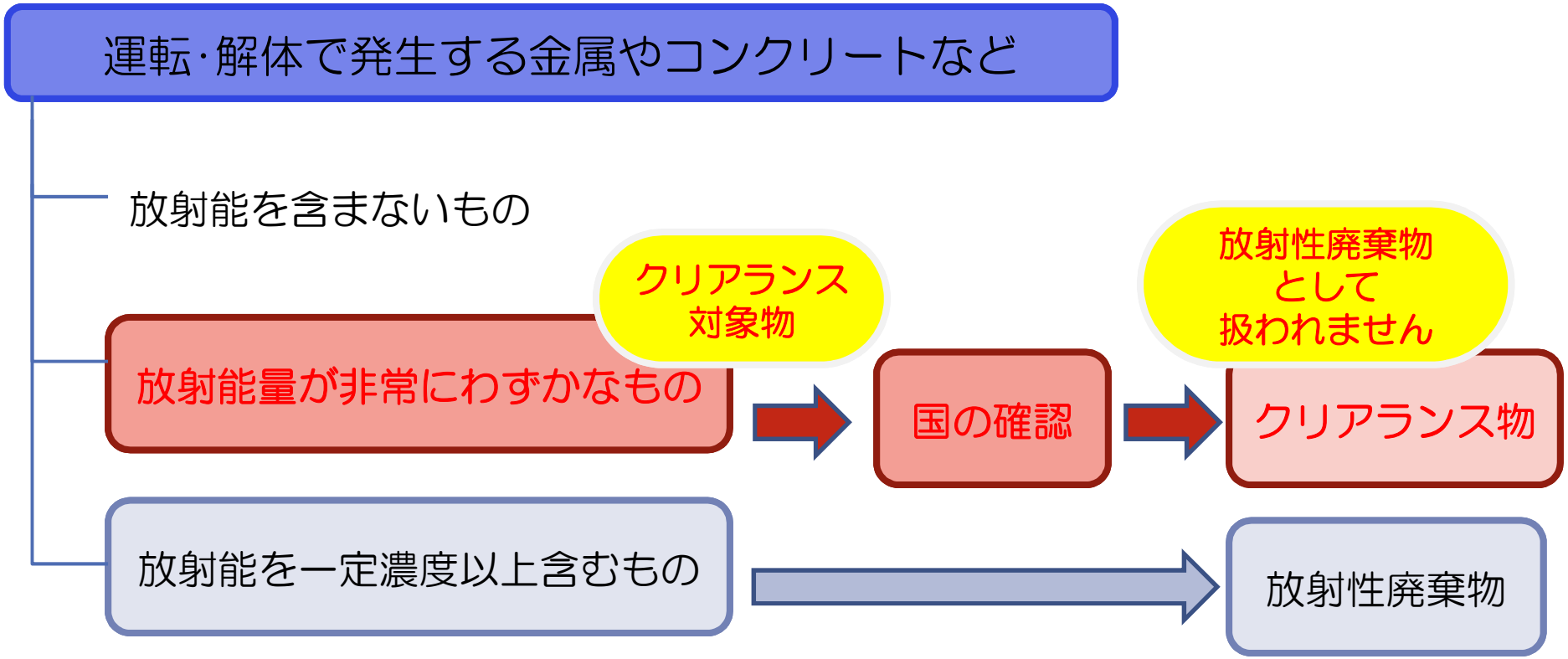
廃棄物の種類		主な廃棄物	
低レベル放射性廃棄物	放射能レベルの比較的高い廃棄物（余裕深度処分対象廃棄物、Ｌ１）	制御棒、炉内構造物等	
	放射能レベルの比較的低い廃棄物（ピット処分対象廃棄物、Ｌ２）	廃液、フィルター、廃棄材、消耗品等	
	放射能レベルの極めて低い廃棄物（トレンチ処分対象廃棄物、Ｌ３）	金属、コンクリート等	
放射性物質として扱う必要のないもの（クリアランス）		金属、コンクリート等	
放射性廃棄物でない廃棄物（ＮＲ[Non-Radioactive waste]）		管理区域内に設置したもの 管理区域内で使用したもの	

クリアランス制度について(2/3)

○原子力発電所の運転や解体によって発生する大量の金属やコンクリートなどのうち，**放射能量が非常にわずかなものは、国の確認を受けることにより，一般の物と同様に再利用や処分ができる**ようになります。

○この手続きのことを**「クリアランス」**といい，**法律で認められた制度**です。

○国の確認を受けたものを**「クリアランス物」**といいます。

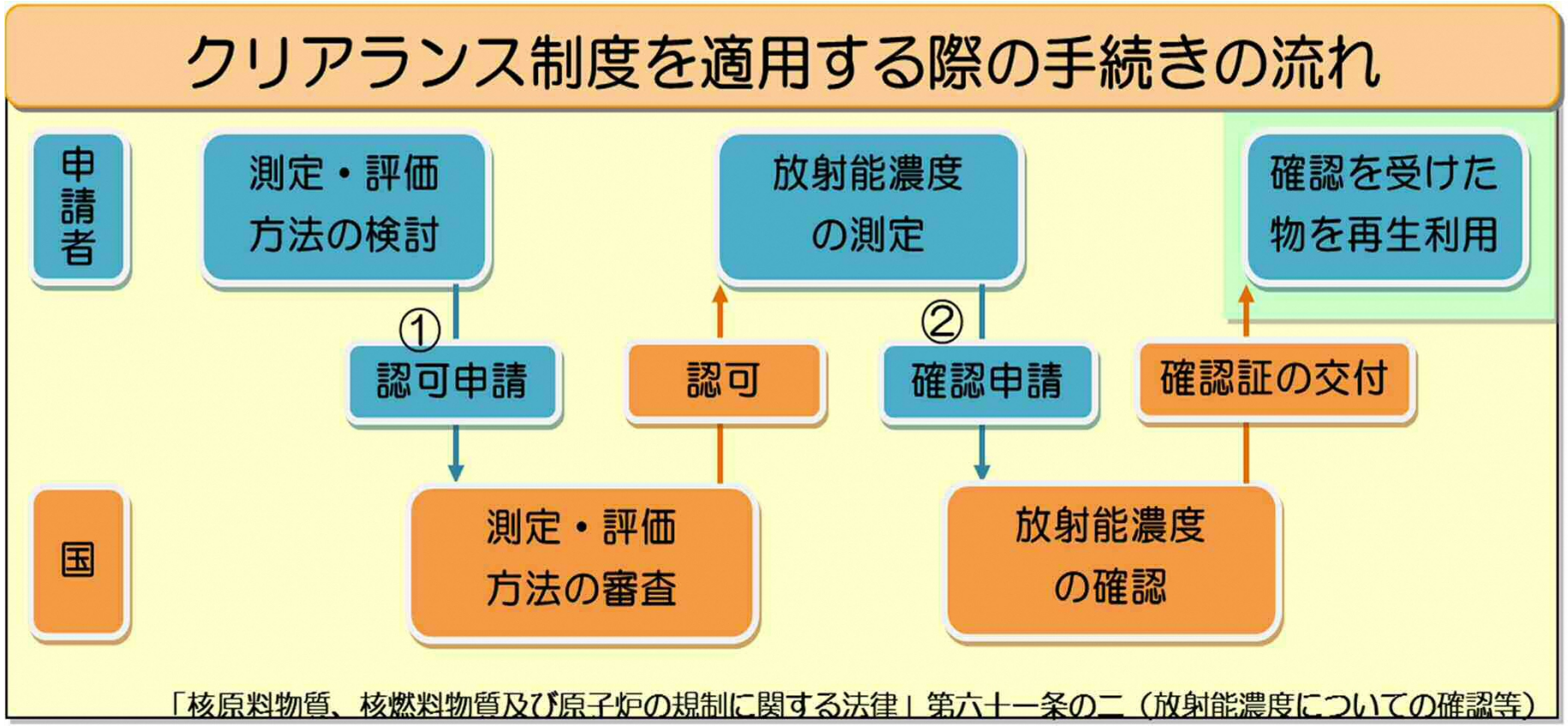


クリアランス制度について(3/3)

○リサイクルするためには国の確認を受ける必要があります。

○国は①放射能の測定方法，②実際の測定結果の2回確認をします。

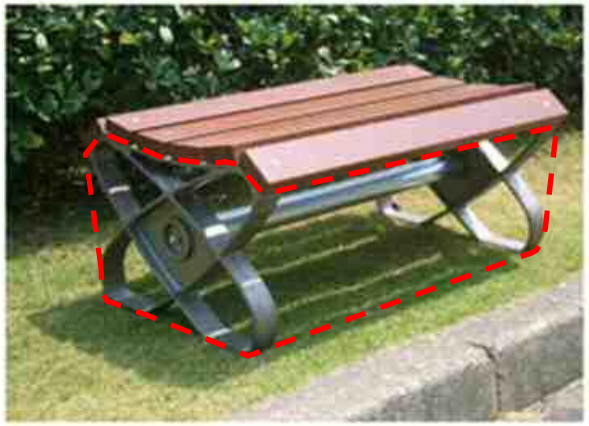
○クリアランス制度は，廃棄物の減容に寄与するものであり，当社は，同制度を活用するため関係各所との調整，手続きを行い，廃棄物を再利用し，資源として有効活用するよう取り組んでまいります。



＜参考＞クリアランス制度による再利用の例

【クリアランス制度による再利用の例】

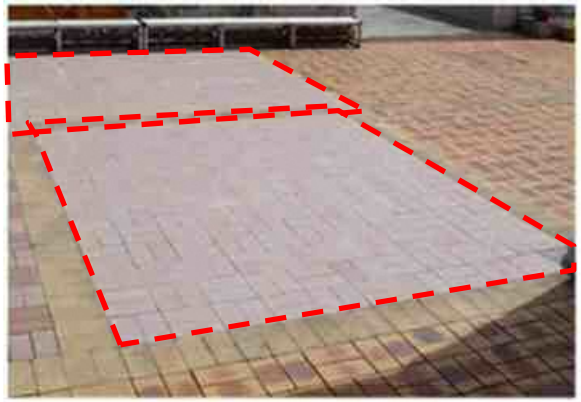
ベンチ（脚部）
（東海発電所、電力会社等で使用）



ベンチ（脚部）
（東海発電所、電力会社等で使用）

テーブル（脚部）
（東海発電所等で使用）

遮へい体
（J-PARC※で使用）
※大強度陽子加速器施設



ブロック（鋳物）
（東海発電所で使用）

車両の進入を防止するためのブロック
（東海発電所で使用）

＜参考＞クリアランスレベルについて（1/4）

クリアランスレベルとは・・・

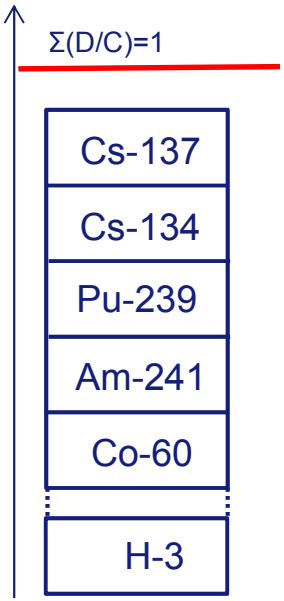
金属やコンクリート等がどのように再利用・処分されたとしても，人体への影響が0.01mSv／年以下となる放射能濃度

【主な放射性物質（重要核種）毎のクリアランスレベル】

放射性物質の種類	クリアランスレベル（Bq/g）
H-3	100
Mn-54	0.1
Co-60	0.1
Sr-90	1
Cs-134, Cs-137	0.1
Eu-152, Eu-154	0.1
Pu-239	0.1
Am-241	0.1

- 評価単位（原則1t）における平均放射能濃度がクリアランスレベルを超えないこと。
- 放射性物質の種類が二種類以上ある場合は，放射性物質毎の平均放射能濃度≪D≫をクリアランスレベル≪C≫で除して得られるそれぞれの割合の和が1を超えないこと。

$$\Sigma D／C＜1$$



出典：核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第六十一条の二第四項に規定する製錬事業者等における工場等において用いた資材その他の物に含まれる放射性物質の放射能濃度についての確認等に関する規則

＜参考＞クリアランスレベルについて（2/4）

クリアランスレベル（0.01mSv／年＝10μSv／年）は、以下の考えに基づいて決められています。

【基本的な考え方】

法令で定める原子力施設周辺の公衆の**個人線量限度**

１mSv／年（自然界から受ける線量は除く）**を超えない**

自然界の放射線レベルに比較して十分小さく、また、**人の健康に対する影響が無視できるもの**とする

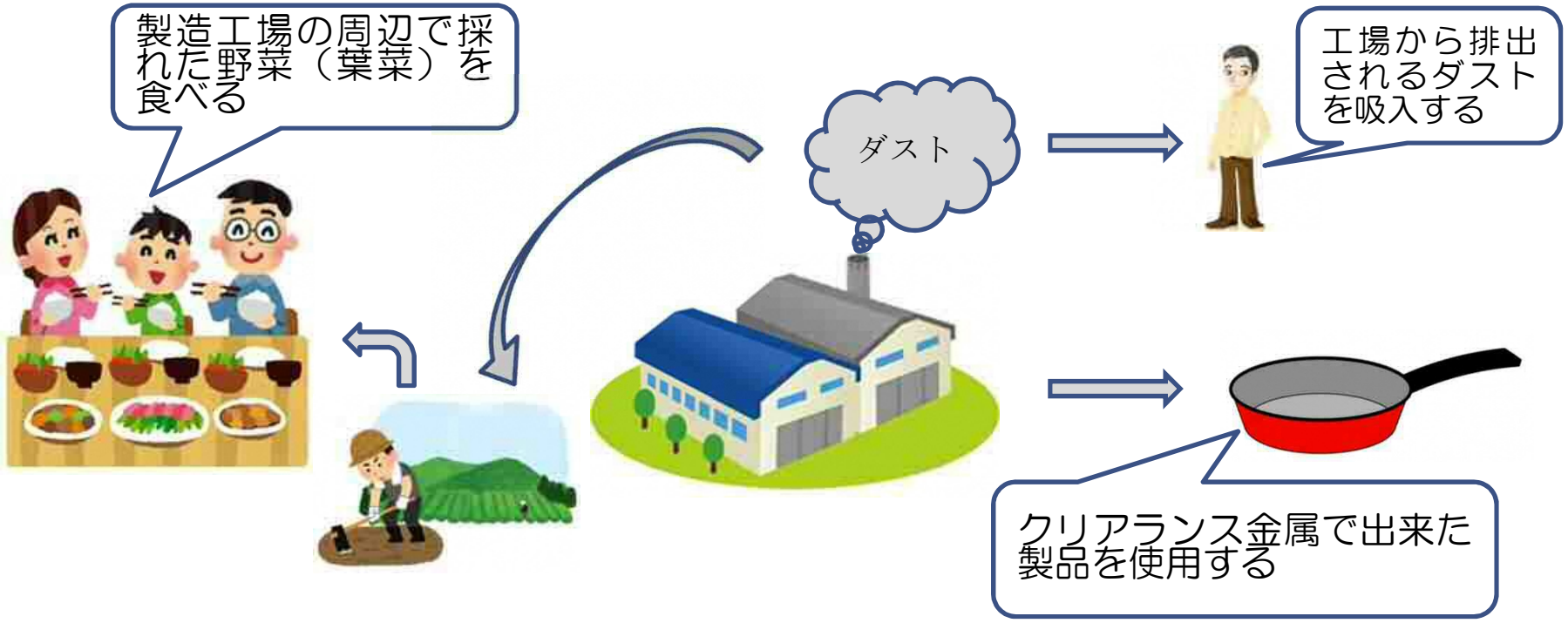
＜具体的な基準の決め方＞

- 個人が受ける被ばくには、原子力施設やそれ以外の施設などからの影響も考えられることから、クリアランス物の利用によって受ける線量は、**法令で定める原子力施設周辺の公衆の個人線量限度（1mSv／年）の10分の１**（100μSv／年）を超えないようにする。
- クリアランス物の利用の中でも、複数の線源（評価経路）が考えられることから、一つの線源（評価経路）からの被ばく線量が、**さらに10分の1の10μSv／年を超過しない**ようにクリアランスレベルを設定する。

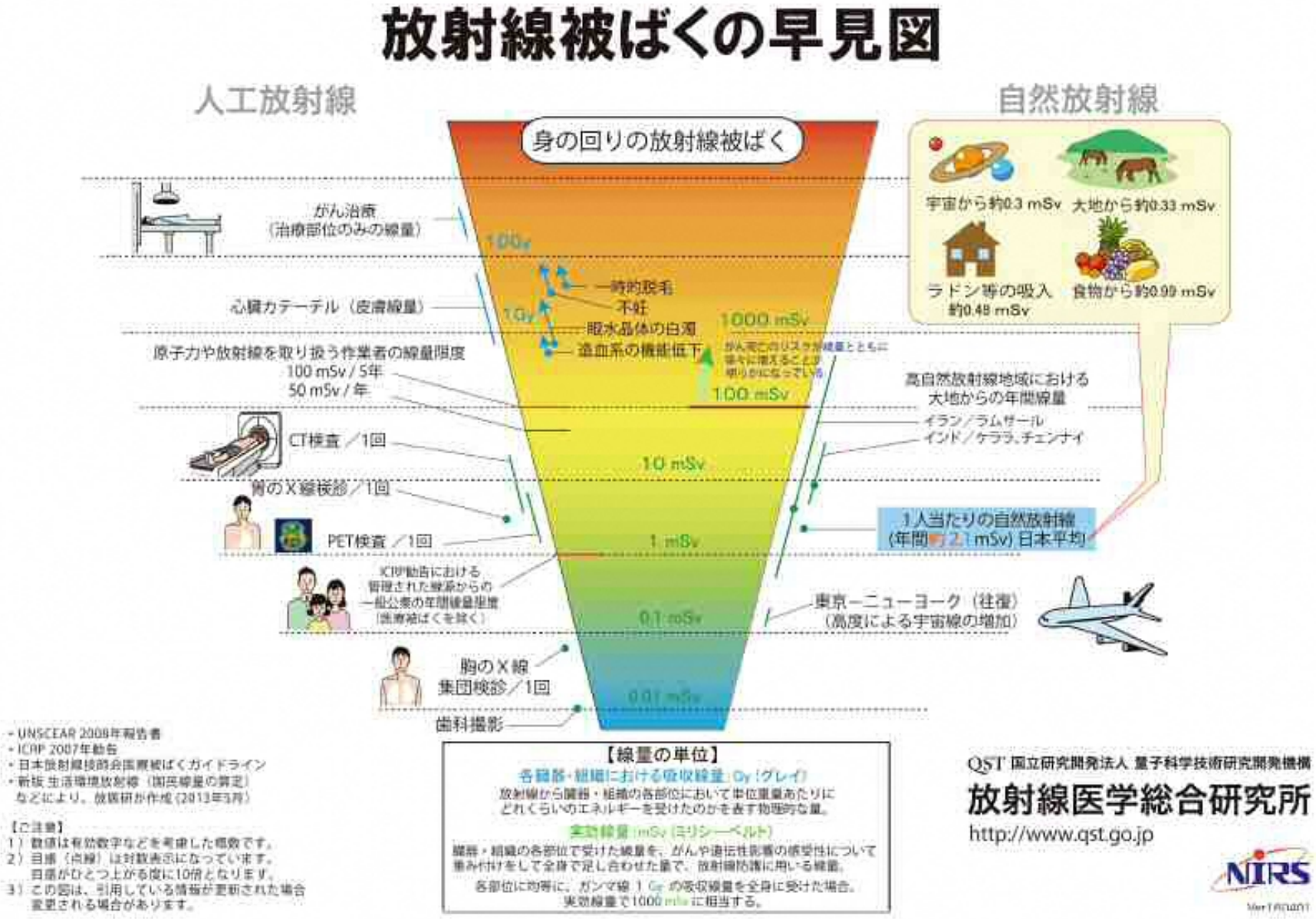
＜参考＞クリアランスレベルについて(3/4)

クリアランスレベルは、**73の再利用（処分）の経路を想定**し、**年間10μSv**を超えないような**放射能濃度（Bq/g）を逆算**しています

例えば、クリアランス金属を溶融して、再利用品を製造する場合には、**再利用品を使うことによる影響**の他、**製造過程における作業者・周辺の方等への影響**も考慮して、クリアランスレベルが設定されます



＜参考＞クリアランスレベルについて(4/4)



- UNSCEAR 2008年報告書
- ICRP 2007年勧告
- 日本放射線技師会医療被ばくガイドライン
- 新版 生活環境放射線（国民線量の算定）

などにより、放医研が作成(2013年3月)

【ご注意】
1）数値は有効数字などを考慮した概数です。
2）目盛（点線）は対数表示になっています。
目盛がひとつ上がる度に10倍となります。
3）この図は、引用している情報が更新された場合
変更される場合があります。

【線量の単位】

各臓器・組織における吸収線量：Gy（グレイ）
放射線から臓器・組織の各部位において単位重量あたりに
どれくらいのエネルギーを受けたのかを表す物理的な量。

実効線量：mSv（ミリシーベルト）
臓器・組織の各部位で受けた線量を、がんや遺伝性影響の感受性について
重み付けをして全身で足し合わせた量で、放射線防護に用いる線量。
各部位に均等に、ガンマ線 1 Gy の吸収線量を全身に受けた場合、
実効線量で1000 mSv に相当する。

QST 国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構
放射線医学総合研究所
http://www.qst.go.jp

NIRS

4. その他の状況

不適切な行為が行われた企業の製品について

○当社では，各メーカでの事案を受けて，不適切な製品の当社への納入有無について，各メーカに報告を求めるなど，確認を行っているところです。
○これまでに納入が確認された不適切な製品について，安全上問題がないことを確認しています。
○今後も新たな公表状況等を注視し，適切に対応してまいります。

【確認状況の一例】

メーカ名 （メーカ公表日）	製品名	主な使用箇所	不適切な行為の内容	健全性確認状況
三菱電線工業株式会社 （平成29年11月23日）	シール材	制御棒駆動用の電磁弁	社内規格を満足させるため，「引張強さ」と「伸び」データを書き換え	当社の要求仕様（JIS）は満足しており，機能・性能上の問題なし。 なお，3号機の制御棒駆動系のスクラム弁Oリングについて，素材検査の判定基準誤りにより，JISを満足しない可能性が確認されたことから，念のため取替を行う。
日本ガイシ株式会社 （平成30年5月23日）	がいし 等	送電設備からの引込部および変圧器	顧客との契約で定めた受渡検査を契約通り実施していなかった	日本ガイシの社内検査および使用前検査等により，当社の要求を満足していることを確認しており，機能・性能上の問題なし。
株式会社フジクラ （平成30年8月31日）	送配電用電線，産業用電線，通信用ケーブル 等	高圧動力ケーブル （3号機原子炉補機冷却系等で使用）	適切な測定器を用いて絶縁抵抗試験を実施していなかった	当社の要求仕様（JIS）は満足しており，機能・性能上の問題なし。

＜メ　モ＞