

# 柏崎刈羽原子力発電所7号炉 に関する審査の概要

原子力規制庁  
令和3年2月

※ 本資料は、東京電力ホールディングス(株)柏崎刈羽原子力発電所7号炉の新規制基準への適合性審査の概要を分かりやすく表現することを目的としているため、技術的な厳密性よりもできる限り平易な記載としています。正確な審査内容及び審査結果については、審査書をご参照ください。

## 本日のご説明内容

1. はじめに
2. 審査結果の概要
3. 今後の予定
4. IDカードの不正使用について

# 1. はじめに

## (1) 原子力規制委員会について

- 東京電力福島第一原子力発電所事故の反省を踏まえ、規制と利用の分離を徹底し、独立した「原子力規制委員会」を設置(2012年9月発足)。

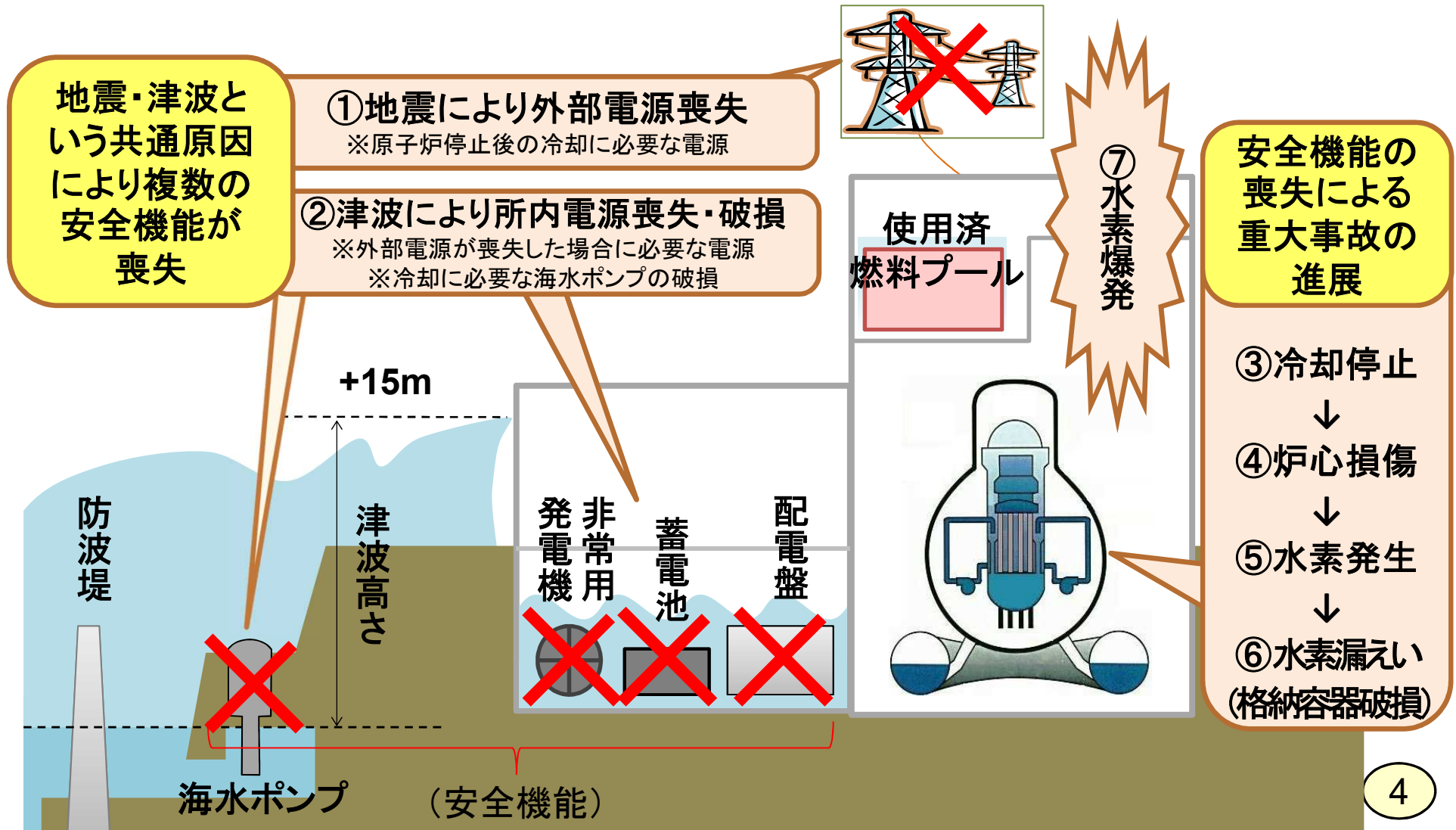
原子力規制委員会

原子力規制庁(事務局)

- ✓ 「規制」と「利用」の分離、「規制」の一元化
- ✓ 透明性の高い情報公開
- ✓ 原子力規制の転換
  - これまでの基準を大幅に強化した新規制基準を策定  
(2013年7月施行)
- ✓ 原子力防災体制の強化

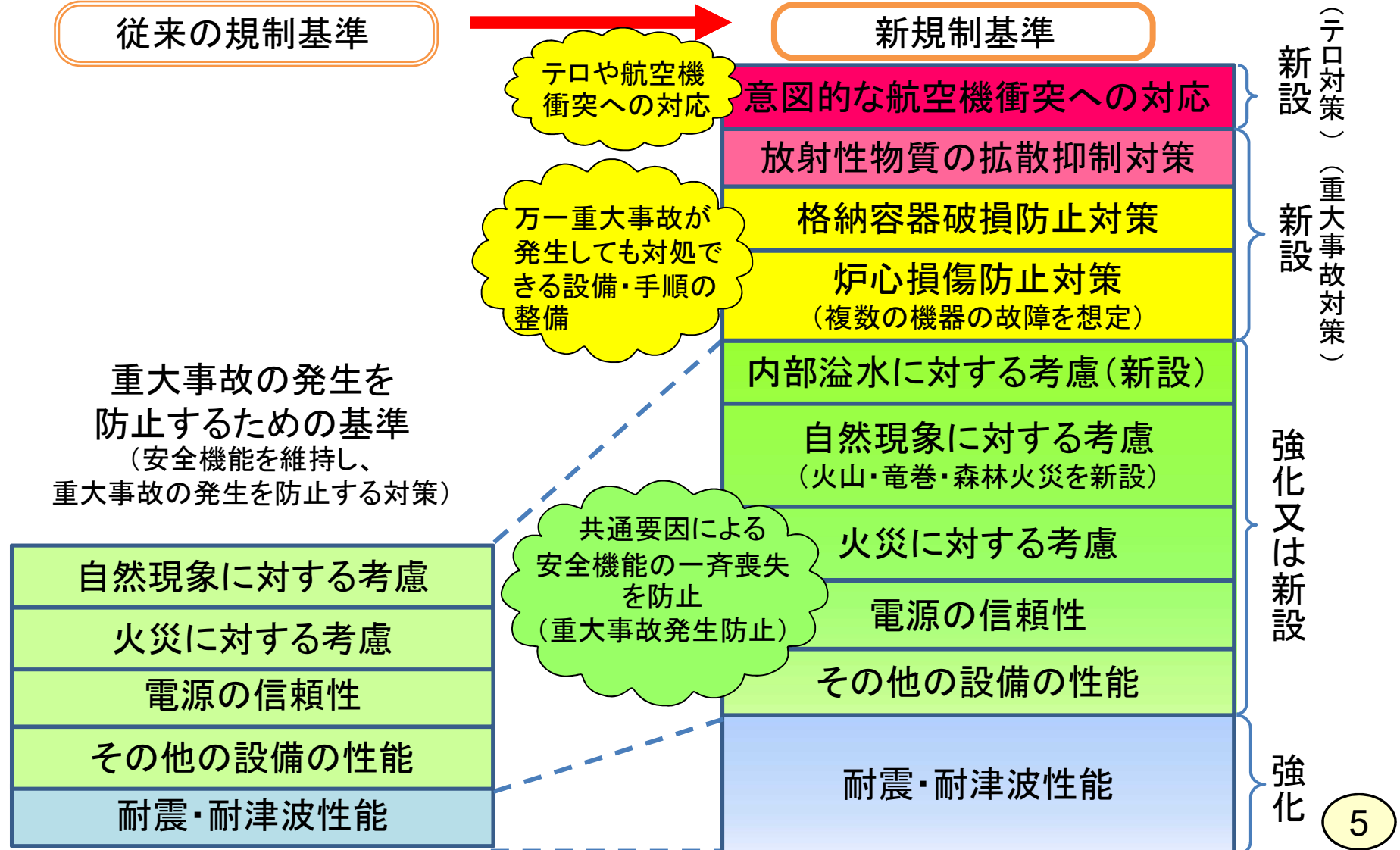
## (2) 福島第一原子力発電所事故における教訓

- 福島第一原子力発電所事故では、地震や津波などの共通原因により複数の安全機能が喪失。
- さらに、その後の重大事故(シビアアクシデント)の進展を食い止めることができなかった。



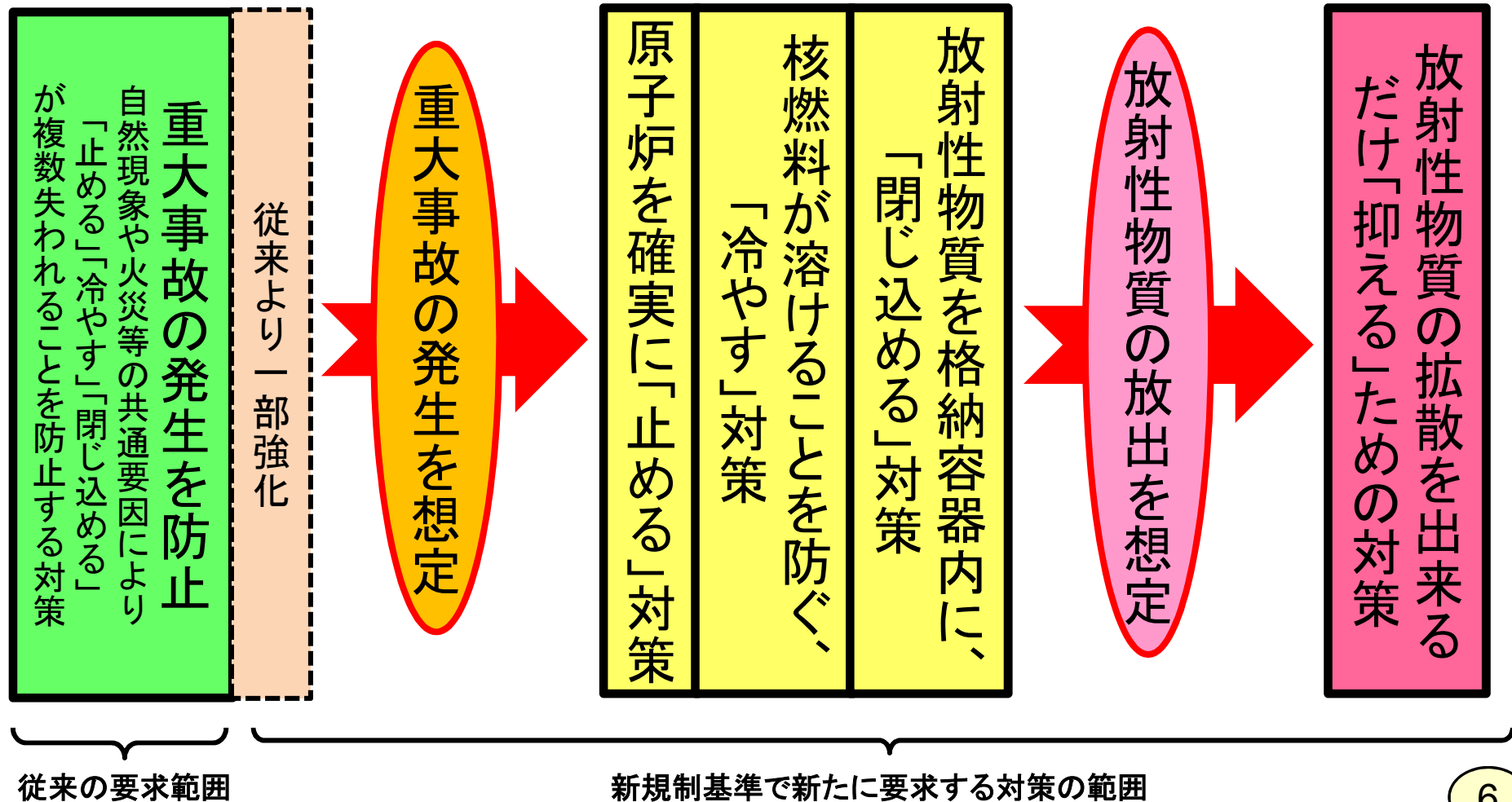
### (3) 強化した新規制基準

福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえ、重大事故(シビアアクシデント)の発生を防止するための基準を強化するとともに、万一重大事故やテロが発生した場合に対処するための基準を新設。



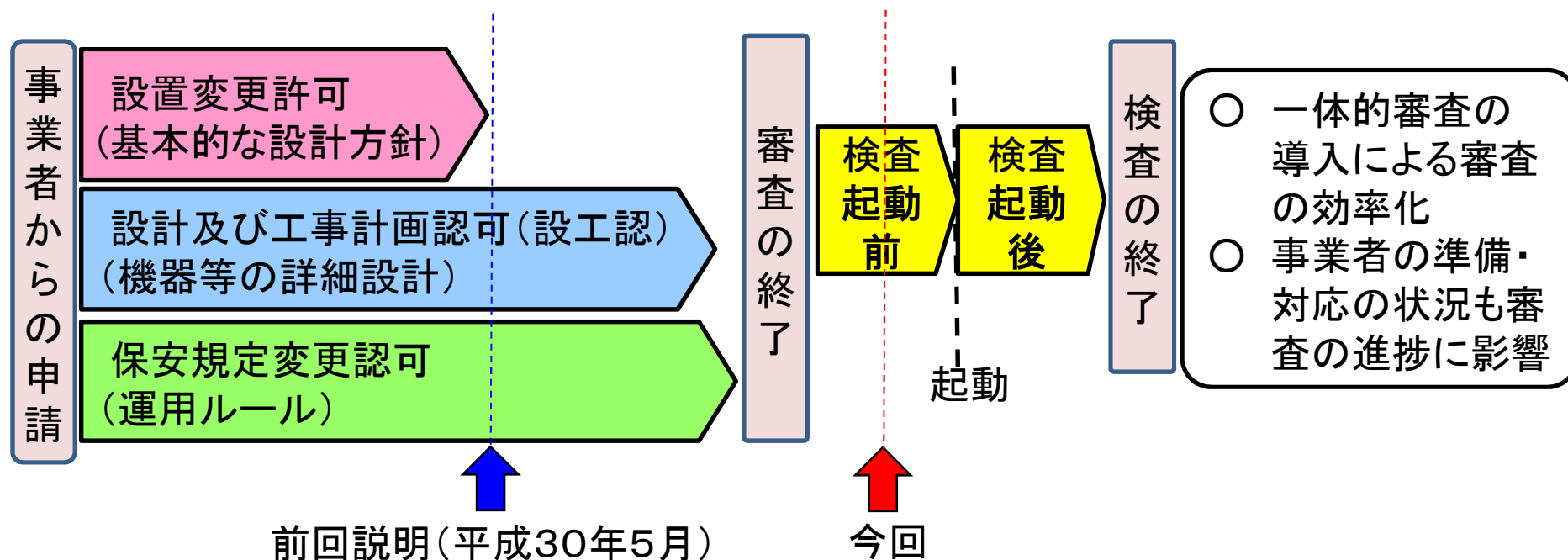
## (4) 新規制基準で新たに要求した主な対策

- 新規制基準では、重大事故(シビアアクシデント)を防止する対策の強化に加え、重大事故の発生を想定した対策も要求。
- それでもなお、敷地外へ放射性物質が放出されるような事態になった場合を考え、さらなる対策として、放射性物質の拡散をできるだけ「抑える」ための対策を要求。



## (5) 原子炉等規制法に基づく発電用原子炉施設に係る規制

- 新規制基準への適合性確認のためには、原子炉等規制法に基づき、設置変更許可、設計及び工事計画認可、保安規定変更認可、使用前事業者検査等の手続きが必要。
- 新規制基準適合性審査では、これら許認可に係る事業者からの申請を同時期に受け付け、同時並行的に審査を実施。



柏崎刈羽原子力発電所7号炉の新規制基準適合性審査に関する審査(設置変更許可(平成29年12月)、設計及び工事計画認可(令和2年10月)及び保安規定変更認可(令和2年10月))は全て終了。現在、使用前事業者検査等の手続きが行われている。



## (6) 原子炉等規制法に基づく発電用原子炉施設に係る規制

設置変更許可、設計及び工事計画認可、保安規定変更認可について、地震に対する対策を例に、それぞれの段階で確認している内容を示す。

### 設置(変更)許可 (基本的な設計方針)

- 敷地周辺の断層の調査等に基づき、敷地に大きな影響を与えると予想される地震を推定し、原子力発電所の設計に用いる地震動(基準地震動)を策定。
- 基準地震動に対して重要設備が耐震性を有するようにするという基本的な設計方針を確認。

### 設計及び工事の計画 (機器等の詳細設計)

- 各設備(建物、土木構築物、機器・配管)の基準地震動に対する耐震性の計算結果を1つ1つ確認し、基準値に収まっていることを確認。

### 保安規定 (運用ルール)

- 地震発生時の原子炉停止等の必要な措置に関する事項が定められていることを確認。

## (7) 原子炉等規制法に基づく発電用原子炉施設に係る規制

設置変更許可、設計及び工事計画認可、保安規定変更認可のそれぞれについて、数千から数万ページになる申請書及び補足説明資料を審査。

	申請書※1	補足説明資料
設置変更許可	約12冊 (10cmファイル)	約40冊相当 (8cmファイル)
設計及び工事の計画	105冊 (5cmファイル)	約36冊相当 (8cmファイル)
保安規定	1冊 (10cmファイル)	約6冊相当 (8cmファイル)

※1: 片面印刷

## (8) 柏崎刈羽原子力発電所7号炉の審査の経緯

平成25年 7月 8日：新規制基準施行

平成25年 9月27日：東京電力が設置変更許可申請書、工事計画及び保安規定の変更申請書を提出

平成25年11月21日～ 審査会合での審査（原子力規制委員、規制庁審査官）  
※163回の審査会合と5回の現地調査等を実施  
※760回のヒアリングを実施

平成29年12月27日：審査書を原子力規制委員会です承し、設置変更許可

平成30年12月13日：東京電力が設置変更許可を踏まえた工事計画の補正を提出  
令和元年 9月10日～ 審査会合での審査（原子力規制委員、規制庁審査官）  
※14回の審査会合と1回の現地調査等を実施  
※315回のヒアリングを実施

令和 2年 3月30日：東京電力が設置変更許可を踏まえた保安規定の補正を提出  
令和 2年 4月21日～ 審査会合での審査（原子力規制委員、規制庁審査官）  
※6回の審査会合を実施  
※36回のヒアリングを実施  
審査に当たって原子力規制委員会で3回の議論を実施

令和 2年10月14日：設計及び工事の計画の認可

令和 2年10月30日：保安規定の変更認可

※審査書等の全文は原子力規制委員会ホームページに掲載しています。

設置変更許可：<https://www.nsr.go.jp/data/000214696.pdf>

設計及び工事計画認可：<https://www.nsr.go.jp/data/000331348.pdf>

保安規定変更認可：<https://www.nsr.go.jp/data/000333124.pdf>

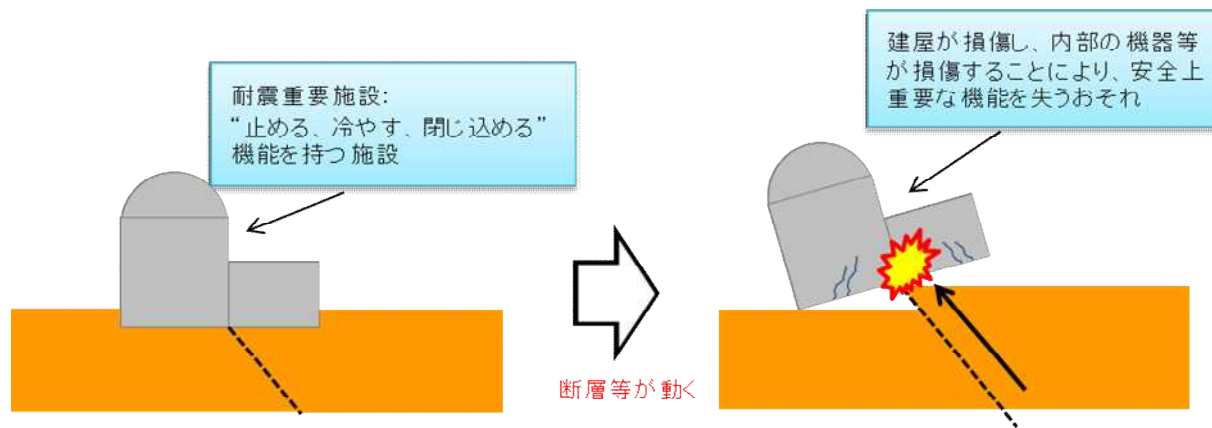
## 2. 審査結果の概要

# ① 地震

## 【許可】地盤の変位と断層の活動性評価について

- ◆ 耐震重要施設等は、「将来活動する可能性のある断層等」が地表に露出していないことを確認した地盤に設置しなければいけません。(左図)
- ◆ 「将来活動する可能性のある断層等」は後期更新世以降(約12~13万年前以降)の活動が否定できないものです。断層の活動性評価に当たっては、断層の上に分布する地層(上載地層)の堆積年代が約12~13万年前より古いかどうか、また、上載地層に断層活動による変位や変形があるか否かにについて確認します。(右図)

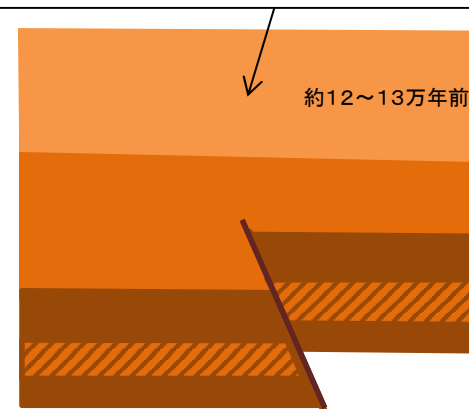
### 【断層活動による地盤の変位(ずれ)】



(「実用発電用原子炉に係る新規規制基準の考え方について」から一部抜粋 <<http://www.nsr.go.jp/data/000155788.pdf>>)

### 【上載地層による断層の活動性評価】

上載地層に断層活動による変位や変形がなければ、「将来活動する可能性のある断層等」ではないと評価



(「実用発電用原子炉及び核燃料施設等に係る新規規制基準について(概要)」  
から一部抜粋、加筆 <<http://www.nsr.go.jp/data/000070101.pdf>>)

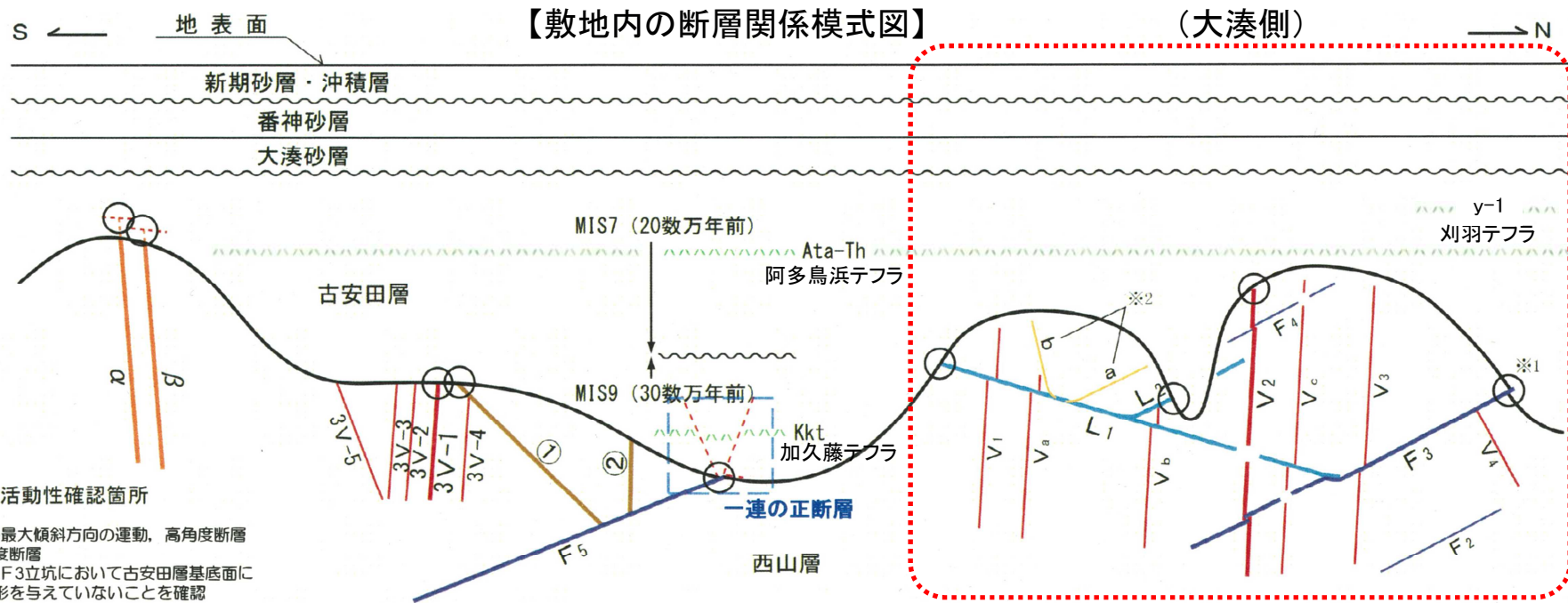
# 【許可】地盤(変位)

## 【要求事項】

- 断層等により変位が生ずるおそれがない地盤に設置する。

## 敷地内断層の活動性評価(大湊側)

- 発電所の施設・設備等を耐震重要度に応じて分類したSクラスである耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の設置位置に認められる大湊側の計12条の断層の活動性については、各種調査結果を踏まえ、断層の性状及び上載地層の年代に着目した手法等により検討した結果、いずれも阿多鳥浜テフラ(約24万年前)を狭在する層準より下位の古安田層あたといはまに変位や変形を与えていないことこやすだから、将来活動する可能性のある断層等ではないと評価。



- 活動性確認箇所
- ※ F<sub>5</sub>断層の最大傾斜方向の運動、高角度断層及び低角度断層
- ※1 F<sub>3</sub>断層はF3立坑において古安田層基底面に変位・変形を与えていないことを確認
- ※2 a・b断層は掘削により除去

(まとめ資料(2017年12月22日)から一部抜粋、加筆 <<http://www2.nsr.go.jp/data/000214549.pdf>>)

## < 審査結果の概要 >

- 調査結果に基づき将来活動する可能性のある断層等ではないと評価していることを確認。

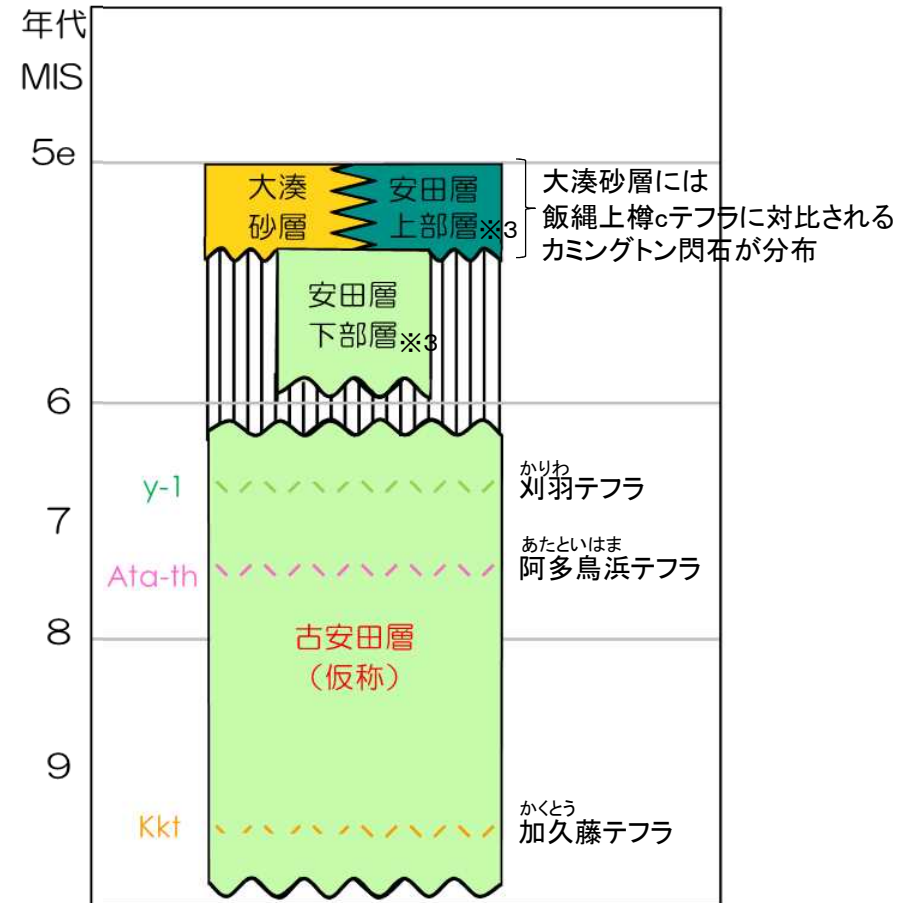
# 【許可】上載地層の堆積年代

## 上載地層※1の堆積年代の評価

- 敷地内断層の活動性評価に用いる上載地層である古安田層※2の堆積年代については、敷地及び敷地近傍における地質調査等の結果、阿多鳥浜テフラ(約24万年前)等の火山灰を挟在すること等から、中期更新世であると判断。なお、古安田層を不整合に覆う大湊砂層は、飯縄上樽cテフラ(約13万年前)に対比される中子軽石層を挟在し、大湊砂層の最下部付近から飯縄上樽cテフラに対比されるカミングトン閃石が検出されること等から、後期更新世であると判断。

- ※1: 上載地層: 断層の上に乗る(分布する)地層。  
 ※2: 敷地及び敷地近傍において西山層を不整合に覆うMIS7とMIS6の境界 付近以前の堆積層に対して申請者が用いている地層の名称。  
 ※3: 敷地において安田層下部層及び安田層上部層は確認されていない。

【模式柱状図】



(まとめ資料(2017年8月21日)から一部抜粋、加筆 <<http://www2.nsr.go.jp/data/000204119.pdf>>)



## 【許可】地盤(支持)

### 【要求事項】

- 地震力に対して十分に支持することができる地盤に設置する。

### 基礎底面の傾斜の評価

- 基礎地盤のすべり、基礎の支持、基礎底面の傾斜のうち、基礎底面の傾斜については、規制委員会の指摘を踏まえ、耐震設計方針を含めて検討を行い、以下のとおり評価。
  - 基準地震動による地震力を作用させた動的解析を実施し、6号炉及び7号炉原子炉建屋の基礎底面の最大傾斜は、基本設計段階の目安値である1/2,000を上回る。
  - そのため、施設の設計に当たっては、荷重の組合せにおいて、基礎底面の傾斜の影響を荷重として適切に考慮し、**安全機能に影響を及ぼさないよう設計する方針**としている。

### 【基礎底面の傾斜の評価結果】

評価対象	基礎底面の傾斜	
	地震動	地震時最大傾斜
6号炉 原子炉建屋	Ss-8 (正,正)	1/1,600 《1/2,000》
7号炉 原子炉建屋	Ss-8 (正,正)	1/1,700 《1/2,000》
5号炉 原子炉建屋 (緊急時対策所)	Ss-8 (逆,正)	1/2,700 《1/2,000》

※ 基準地震動Ssの(正,逆), (逆,逆)は位相反転を示す。  
※ 《》内の数値は、基本設計段階の目安値を示す。

(まとめ資料(2017年8月21日)から一部抜粋、加筆  
<<http://www2.nsr.go.jp/data/000204111.pdf>>)

### <審査結果の概要>

- 基礎底面の最大傾斜が1/2,000を上回るものの、**安全機能に影響を及ぼさないよう設計する方針**としていることから、新規制基準に適合していることを確認。  
⇒ 設工認の代表的な審査結果を次のページ以降に示す。

## 【設工認】基礎底面の傾斜による安全機能への影響の審査結果

- 原子炉建屋は、保守的な傾斜量を設定(1/1,700を1/1,000に繰り上げ)し、地震で受ける力に加算しても、傾斜を考慮しない場合と比べて影響がないことを確認。
- 傾斜が1/2,000を越えるその他の建物、土木構造物やこれらに支持される機器・配管系も、耐震性に影響がないことを確認。

原子炉建屋は、傾斜の影響を加算した地震力よりも大きい地震力を用いて耐震設計を行っている。

基礎底面の傾斜による耐震性への影響を確認した結果の例(原子炉建屋)

T.M.S.L (m)	傾斜加算前 (Ss-1,7,8最大値) (kN)	傾斜による荷重 (kN) ※	傾斜加算後 (kN)	設計用地震力 (kN)
31.7	71300	92	71392	86100
23.5	175000	248	175248	185000
18.1	244000	351	244351	261000
12.3	314000	551	314551	340000
4.8	371000	676	371676	382000
-1.7	420000	813	420813	447000
-8.2				

※:基礎地盤傾斜により新たに発生する層せん断力を,  $g \sin \theta$  ( $g$ :重力加速度,  $\theta$ :傾斜を1/1000とした場合の角度)を入力とした静的解析により算定

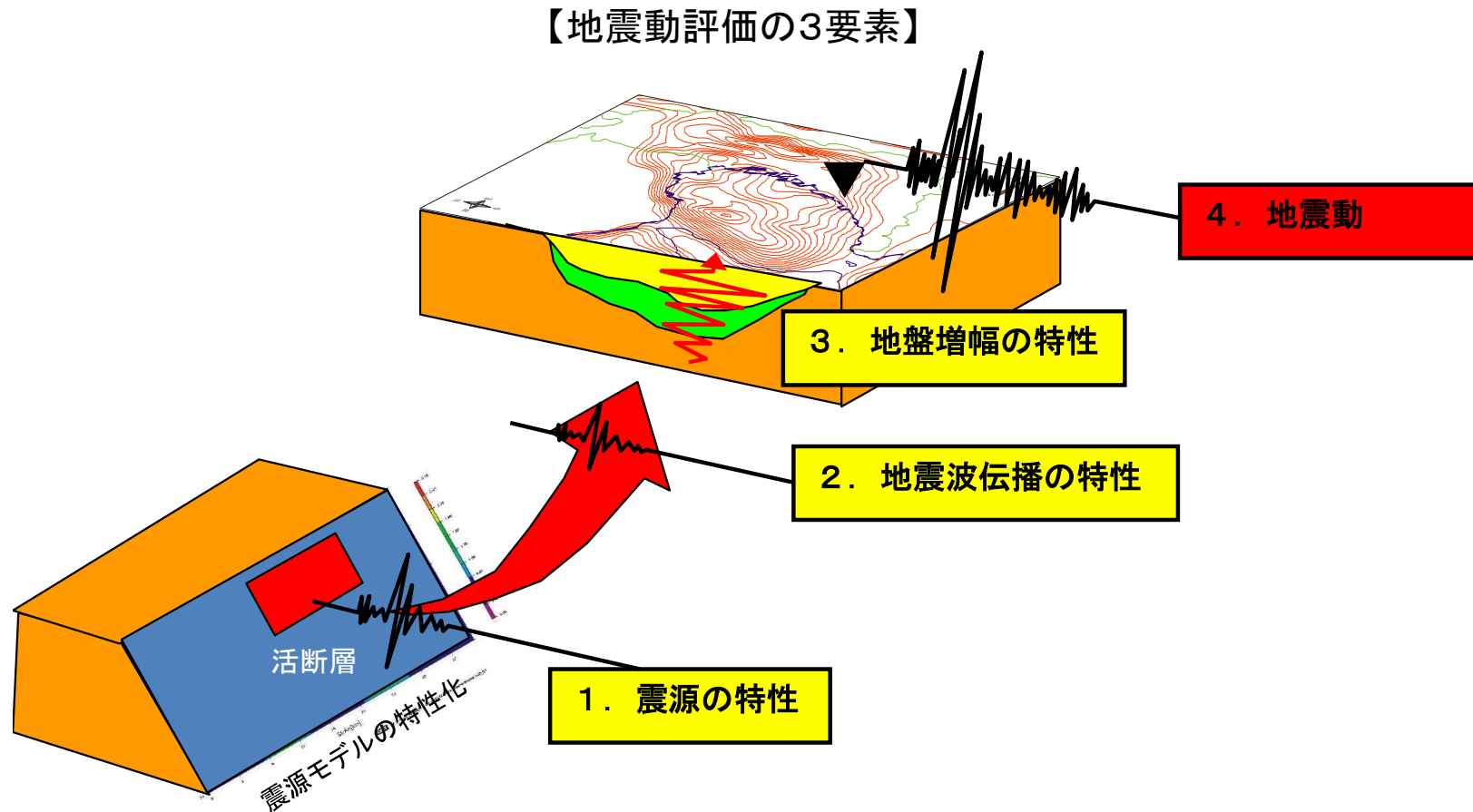
(第890回審査会合資料1-1(2020年8月25日)から一部抜粋 <<https://www2.nsr.go.jp/data/000323523.pdf>>)

### 【確認結果】

敷地内の建物、土木構造物やこれらに支持される機器・配管系について、地震中に発生する基礎底面の傾斜は耐震性に影響を与えないことを確認した。

## 【許可】地震動について

- 一般に、地震による地盤の揺れ(地震動)は、震源においてどのような破壊が起こったか(震源の特性)、生じた地震波がどのように伝わってきたか(地震波伝播の特性)及び対象地点近傍の地盤構造によって地震波がどのような影響を受けたか(地震増幅の特性)という三つの特性によって決定されます。



## 【許可】基準地震動①

### 【要求事項】

- 地震力に対して安全機能が損なわれない設計にする。
  - 断層の調査によって震源を特定した上で、その震源から敷地に大きな影響を与えると予想される地震を推定し、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」を決定する。
  - 震源が特定できない過去の地震の観測記録を収集し、「震源を特定せず策定する地震動」を決定する。

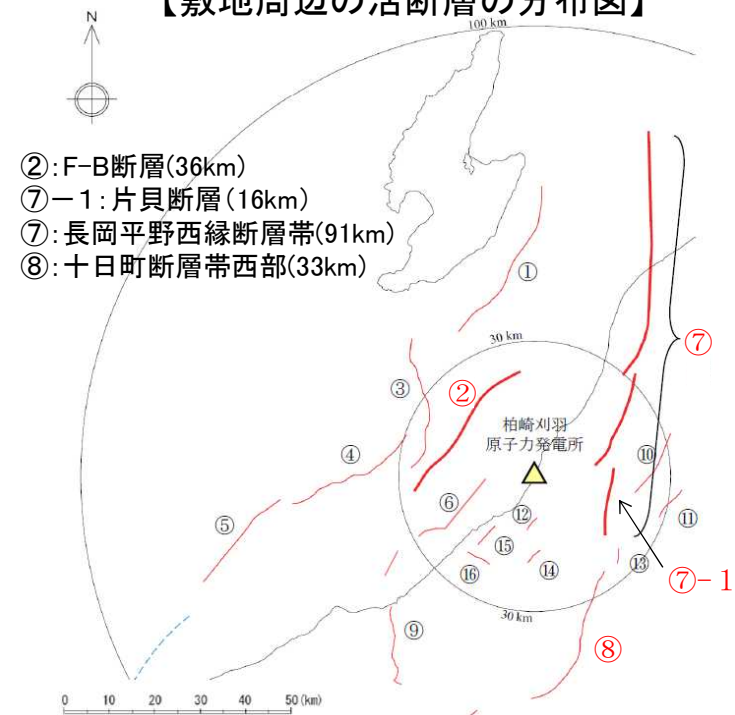
### 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の評価

- 検討用地震については、地質調査結果等に基づき、本発電所に大きな影響を与えると予想される地震として、F-B断層、長岡平野西縁断層帯を選定。
- 地震動評価において、
  - F-B断層については、地質調査結果に基づく断層長さを36kmのモデルで地震動評価を実施。さらに、応力降下量、断層傾斜角等の不確かさも考慮した強震動予測レシピによる評価も実施。
  - 長岡平野西縁断層帯については、基本ケースに加え、応力降下量、断層傾斜角等の不確かさも考慮した地震動評価を実施。また、十日町断層帯西部との連動を考慮(断層長さ:132km)した評価も実施。

### 震源を特定せず策定する地震動の評価

- 2004年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動については、地盤物性の影響等を考慮した地震動評価を実施。その結果を踏まえた上で、大湊側の基準地震動に追加。

【敷地周辺の活断層の分布図】



※敷地から半径約100km以内の活断層を示す。  
※赤太線は検討用地震として選定された断層を示す。  
(発電用原子炉設置変更許可申請の補正書(2017年6月16日)から一部抜粋、加筆  
<<http://www.nsr.go.jp/data/000194742.pdf>>)

## 【許可】基準地震動②

### 基準地震動の策定

→地震波の伝播特性を反映し、荒浜側、大湊側に分けて基準地震動を策定。

申請時から、大湊側の基準地震動については、Ss-1～7に変更はないが、2004年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動(Ss-8)を追加。

基準地震動の最大加速度値 (cm/s<sup>2</sup>)

     … 変更・追加箇所

基準地震動	対象とする地震		評価手法	荒浜側			大湊側		
				NS方向	EW方向	UD方向	NS方向	EW方向	UD方向
Ss-1	F-B断層による地震		応答スペクトル	2300		1050	1050		650
Ss-2			断層モデル	847 <sup>※1</sup> →1240	1703 (変更なし)	510 <sup>※1</sup> →711	848	1209	466
Ss-3	敷地ごとに震源を特定して策定する地震動	長岡平野西縁断層帯による地震	応答スペクトル	600		400	600		400
Ss-4			断層モデル <sup>※2</sup>	589	574	314	428	826	332
Ss-5			断層モデル <sup>※2</sup>	553	554	266	426	664	346
Ss-6			断層モデル <sup>※3</sup>	510	583	313	434	864	361
Ss-7			断層モデル <sup>※3</sup>	570	557	319	389	780	349
Ss-8	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)		—	—	—	—	650	330	

※1:要素地震の補正係数の再設定による変更

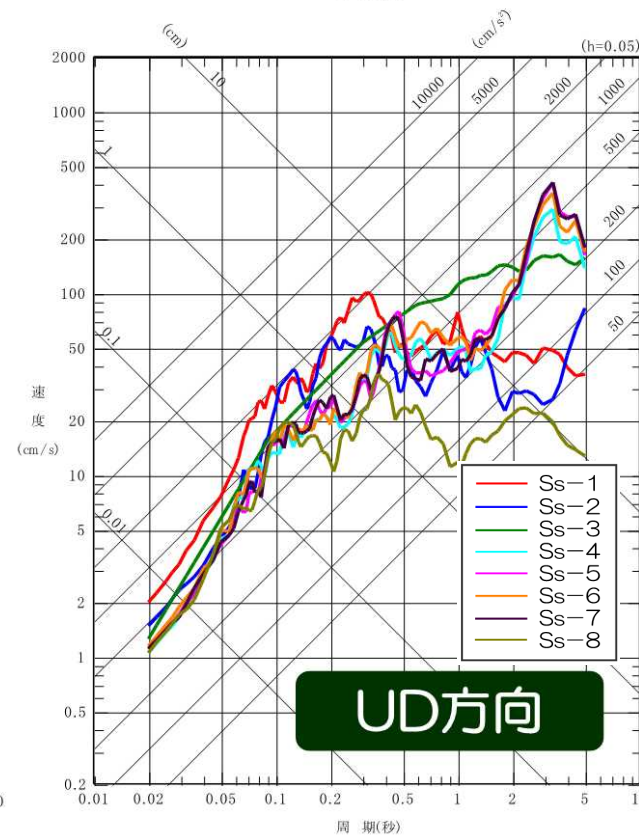
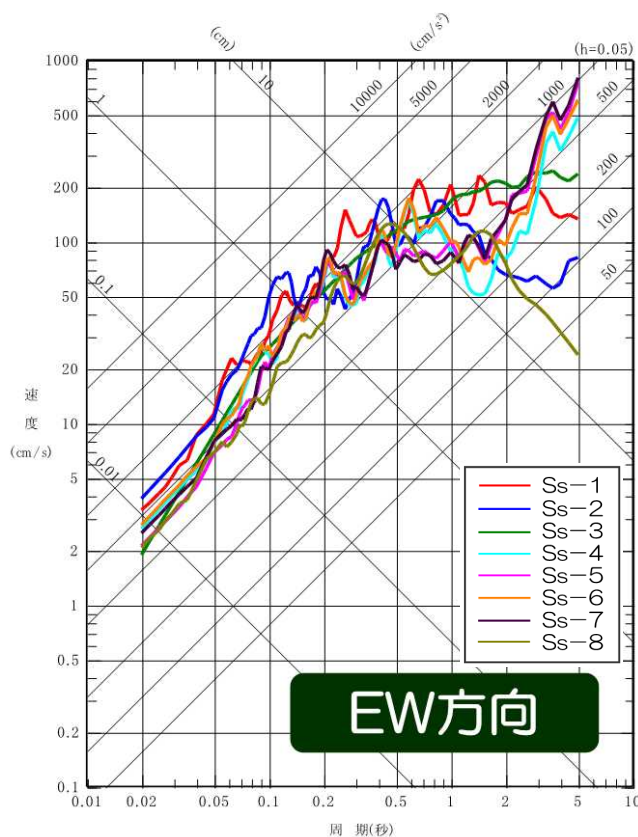
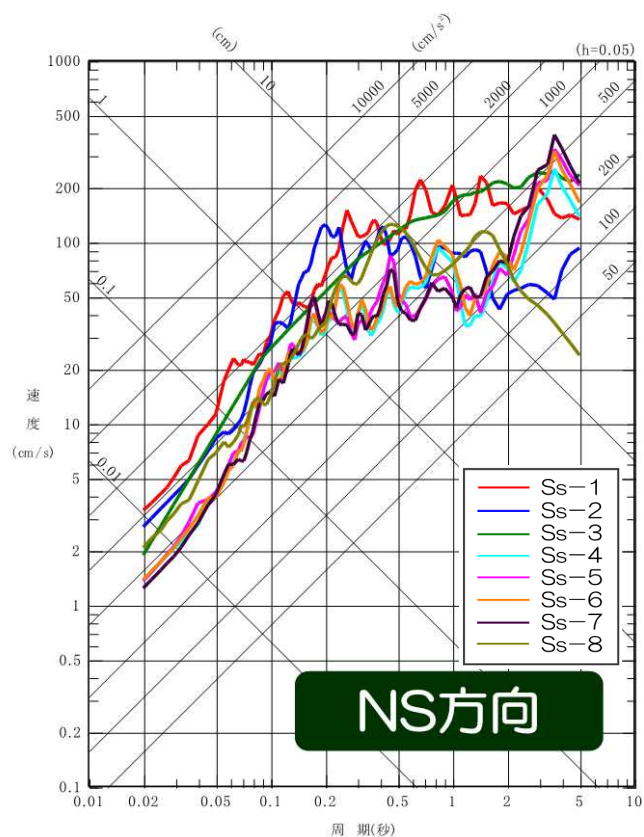
※2:応力降下量、断層傾斜角等の不確かさを考慮したケース

※3:※2に加え、十日町断層帯西部との連動を考慮したケース

(まとめ資料(2017年8月21日)から一部抜粋、加筆 <<http://www2.nsr.go.jp/data/000204129.pdf>>)

# 【許可】基準地震動③

## 【大湊側の基準地震動の応答スペクトル】



(まとめ資料(2017年8月21日)から一部抜粋 <<http://www2.nsr.go.jp/data/000204129.pdf>>)

### < 審査結果の概要 >

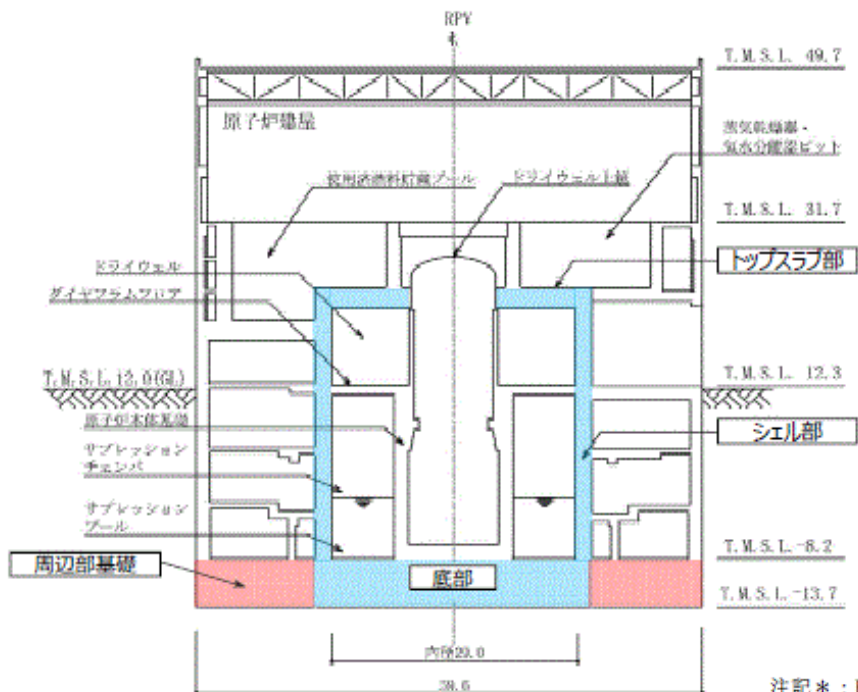
- 最新の知見を踏まえて適切に基準地震動が策定されていることから、新規制基準に適合していることを確認。

## 【許可】耐震設計方針

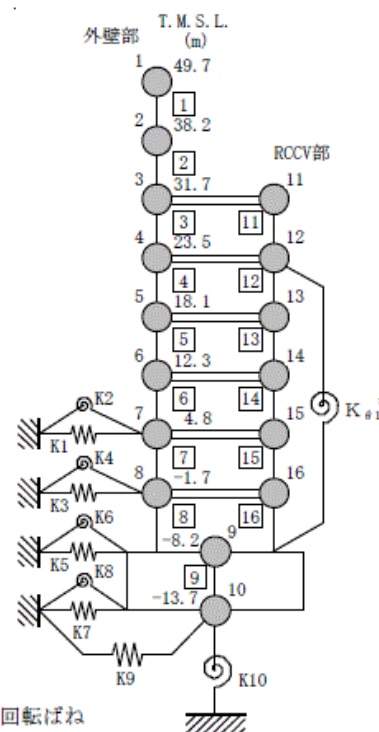
### 【要求事項】

- 事故等の発生、拡大を防ぐために必要な施設は、地震に十分に耐える設計にする。このうち特に耐震性が求められる**Sクラス等の重要な施設は、基準地震動でもその機能が損なわれない設計にする。**
  
  - 発電所の施設・設備をSクラス、Bクラス及びCクラスに分類し、クラスに応じた大きさの地震に対して十分に耐え、運転時の異常や事故の発生、拡大を防ぐ機能が損なわれないように設計していることを確認。
  - Sクラス等の重要な施設は、基準地震動による周辺地盤の液状化に対して機能が維持できるように設計していることを確認。
  - 津波から重要な設備を守る浸水防止設備等についても、地震に対して機能が維持できるように設計していることを確認。
- ⇒設工認の代表的な審査結果(以下の項目)を次のページ以降に示す。
- 原子炉建屋の審査結果について(①)
  - 主要な機器・配管系の審査結果について(②)
  - 液状化による影響評価の審査結果について(③)
  - 建屋の隣接効果の影響評価の審査結果について(④)

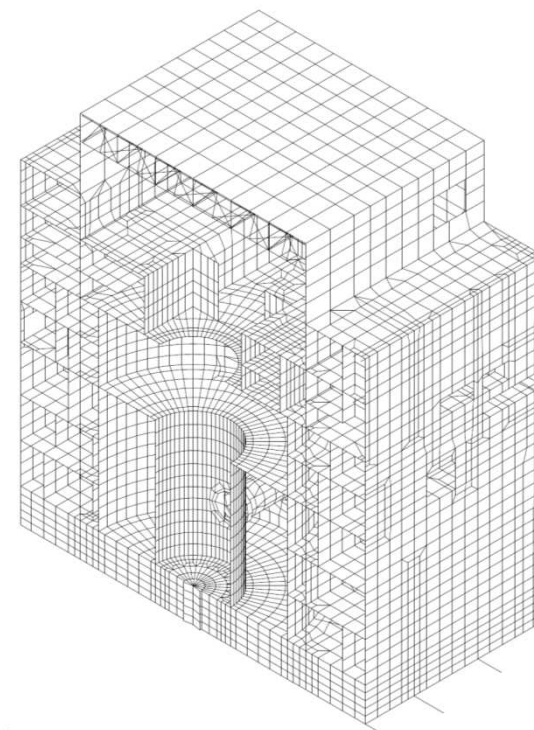
# 【設工認】①原子炉建屋の審査結果について



原子炉建屋の断面図



地震応答解析モデル



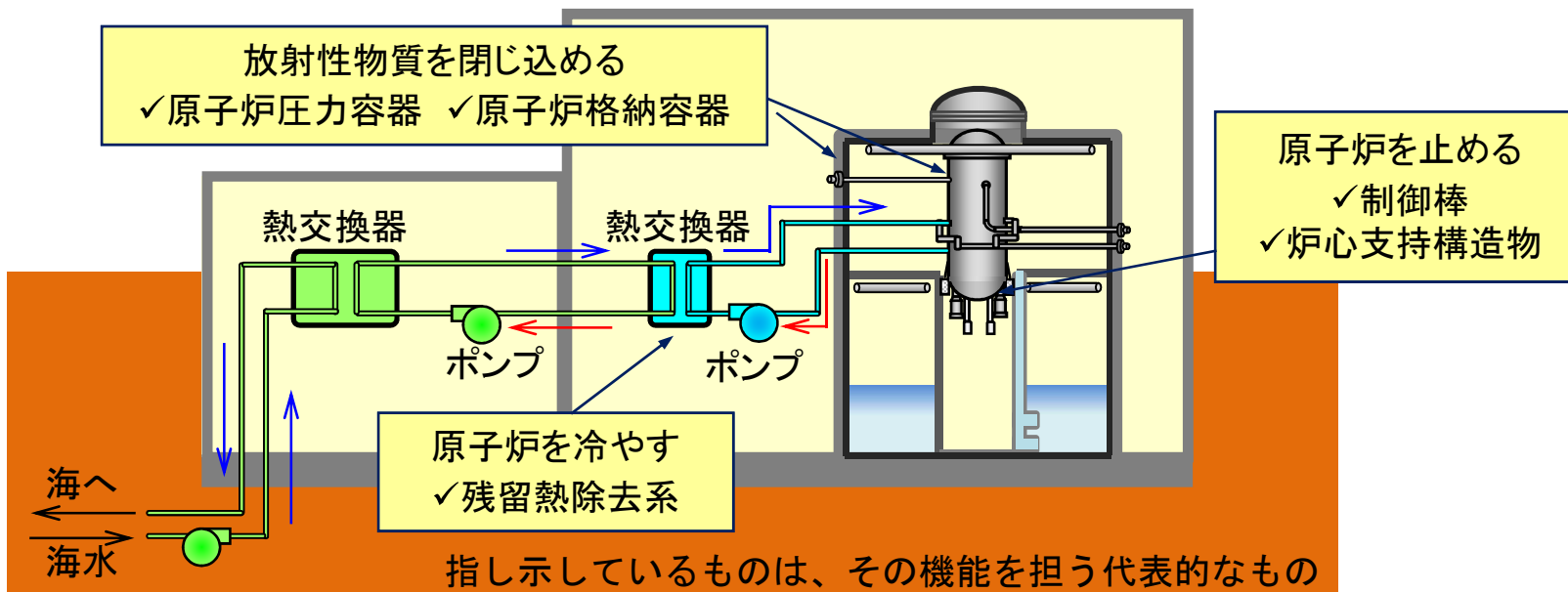
三次元解析モデル

## 【確認結果】

原子炉建屋の形状、構造、地盤等を反映した解析モデルを用いて、基準地震動が作用した場合の地震応答解析を実施した結果、原子炉建屋の変形が終局耐力時の変形 ( $4 \times 10^{-3}$ ) に対して、十分な余裕 (最大せん断ひずみが最も大きい地下2階外壁部で  $0.679 \times 10^{-3}$ ) を有し、安全機能が損なわれないことを確認した。



# 【設工認】②主要な機器・配管系の審査結果について



区分	評価対象	評価項目	発生値	許容値
止める	制御棒（制御棒挿入性）	相対変位※	16.8mm	40mm
	炉心支持構造物（シュラウド下部胴）	応力	35MPa	205MPa
冷やす	残留熱除去系（配管）	応力	111MPa	292MPa
	残留熱除去系（熱交換器）	応力	384MPa	497MPa
閉じ込める	原子炉圧力容器（支持スカート部）	応力	281MPa	552MPa
	原子炉格納容器（鉄筋コンクリート部）	応力検定値	0.967	1
	原子炉格納容器（ライナ部）	ひずみ	0.0022	0.003

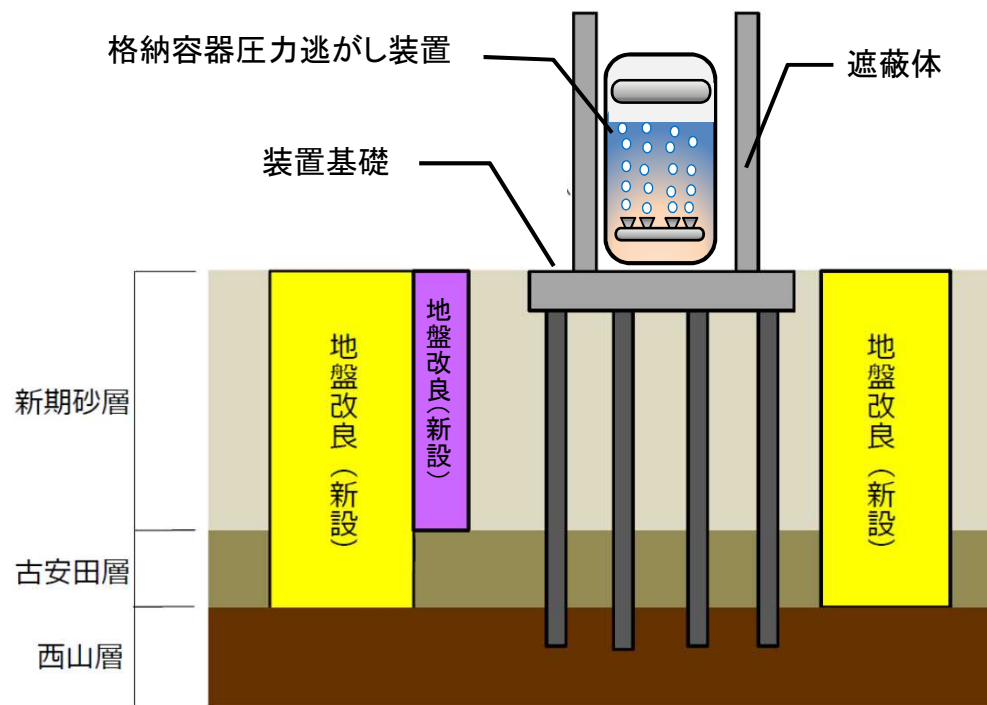
## 【確認結果】

地震時の発生値は許容値以下となることを確認

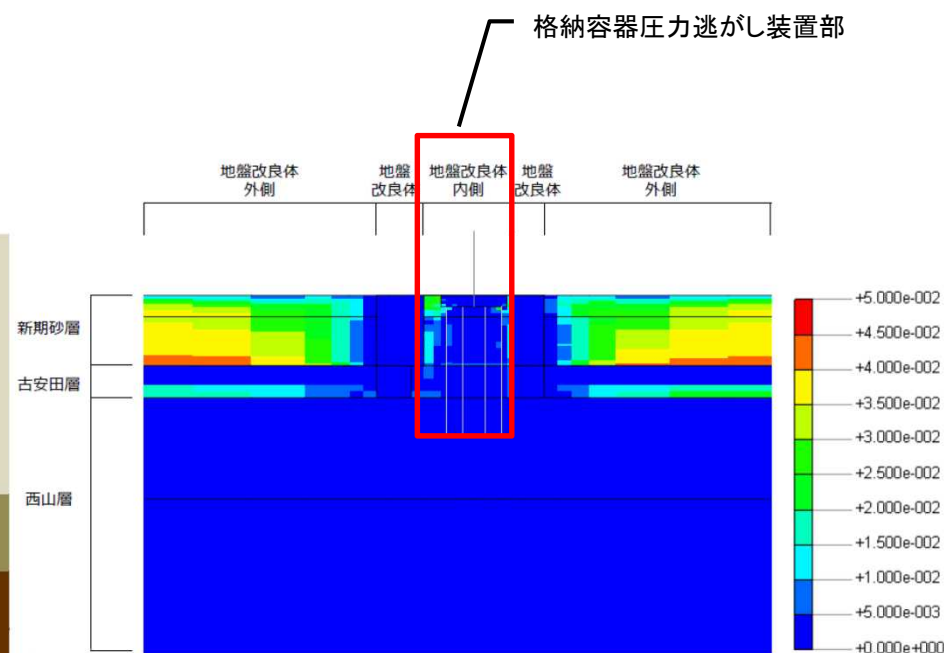
※燃料集合体相対変位

## 【設工認】③液状化による影響評価の審査結果について

- 液状化による施設(格納容器圧力逃がし装置等)への影響を確認するため、ボーリング調査等を追加し、精度を高めた解析を実施。
- 地盤改良することで施設の発生応力が許容値を下回っていることを確認。



地盤改良による液状化対策(格納容器圧力逃がし装置)



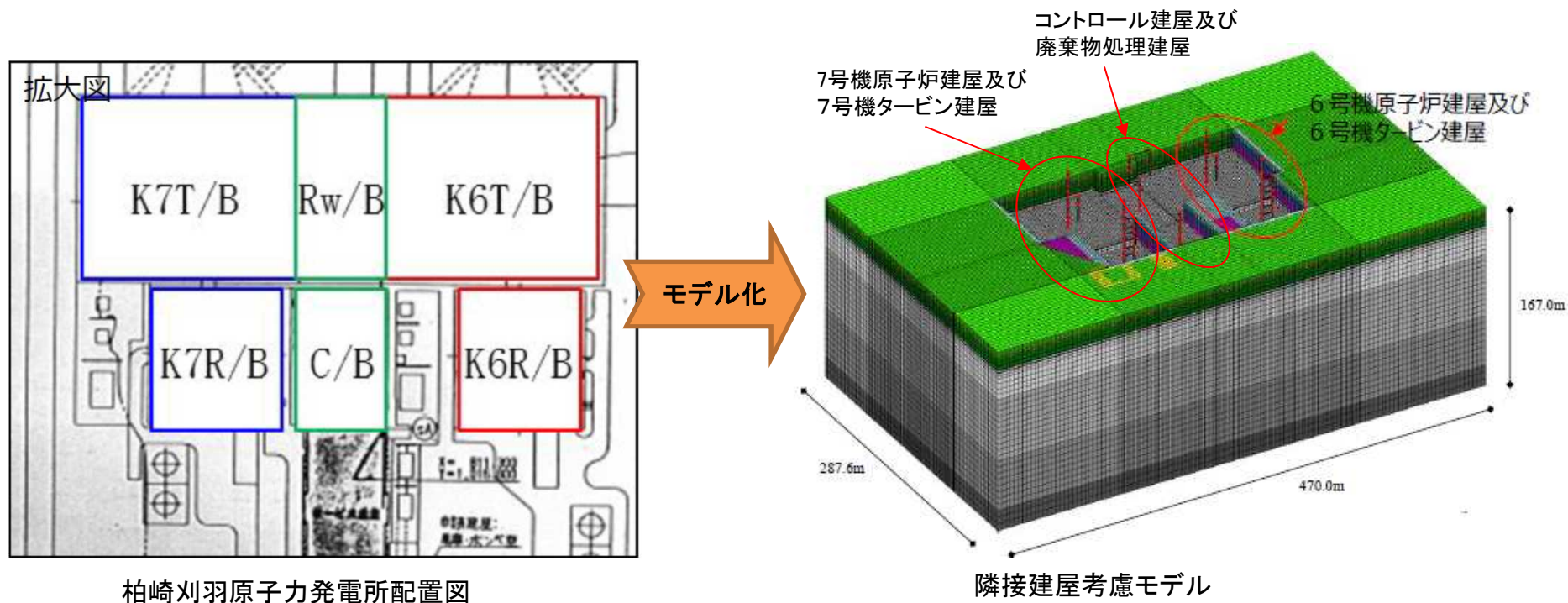
液状化による装置基礎への影響確認結果の例

### 【確認結果】

液状化に対する地盤改良等の対策工を適切に設置することで、周辺地盤が液状化しても格納容器圧力逃がし装置基礎等の発生応力が許容値(概ね弾性範囲)を下回り、機能を維持できることを施設ごとに確認した。

## 【設工認】④建屋の隣接効果の影響評価の審査結果について

柏崎刈羽原子力発電所7号機は、6号機原子炉建屋、コントロール建屋等が近接して建っているため、地震時に建物同士が相互に影響し合うこと(隣接効果)について評価を実施。



### 【確認結果】

隣接効果によって建物の地震応答が部分的に増幅することを考慮しても、建物やその付帯設備、機器・配管系に発生する応力やひずみは許容値を満足しており、耐震性に影響が無いことを確認した。

## ② 津波

# 【許可】基準津波

## 【要求事項】

- 地震による津波と地すべりなどの地震以外の要因による津波を組み合わせたものに対して安全機能が損なわれない設計にする。

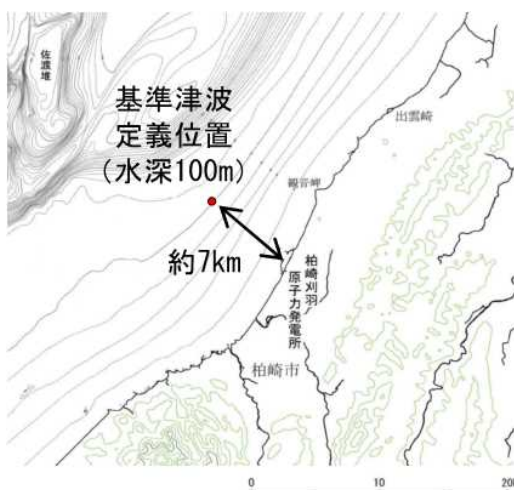
## 基準津波の策定

- 本発電所に大きな影響を及ぼすおそれがある津波については、地震による津波、地震以外の要因による津波及びそれらの組合せによる津波について検討した結果、以下のとおり3つの基準津波を策定。
  - 「日本海東縁部(2領域モデル)による地震と海底地すべり(LS-2)の組合せ」に伴う津波(基準津波1)【水位上昇側】
  - 「日本海東縁部(2領域モデル)による地震」に伴う津波(基準津波2)【水位下降側】
  - 「海域の活断層(5断層連動モデル)による地震と海底地すべり(LS-2)の組合せ」に伴う津波(基準津波3)【水位上昇側】
- なお、基準地震動に対して荒浜側防潮堤が地盤の液状化等により損傷する可能性が示されたため、荒浜側防潮堤の有無が基準津波の策定に影響がないことを確認。

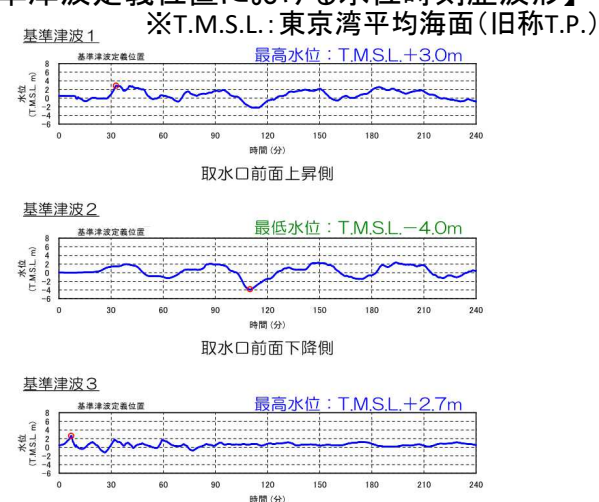
【基準津波の想定波源図】



【基準津波の定義位置図】



【基準津波定義位置における水位時刻歴波形】



荒浜側防潮堤

## < 審査結果の概要 >

- 最新の知見を踏まえて適切に基準津波が策定されていることを確認。

(まとめ資料(2017年8月21日)から一部抜粋 <<http://www2.nsr.go.jp/data/000204134.pdf>>)

## 【許可】耐津波設計方針

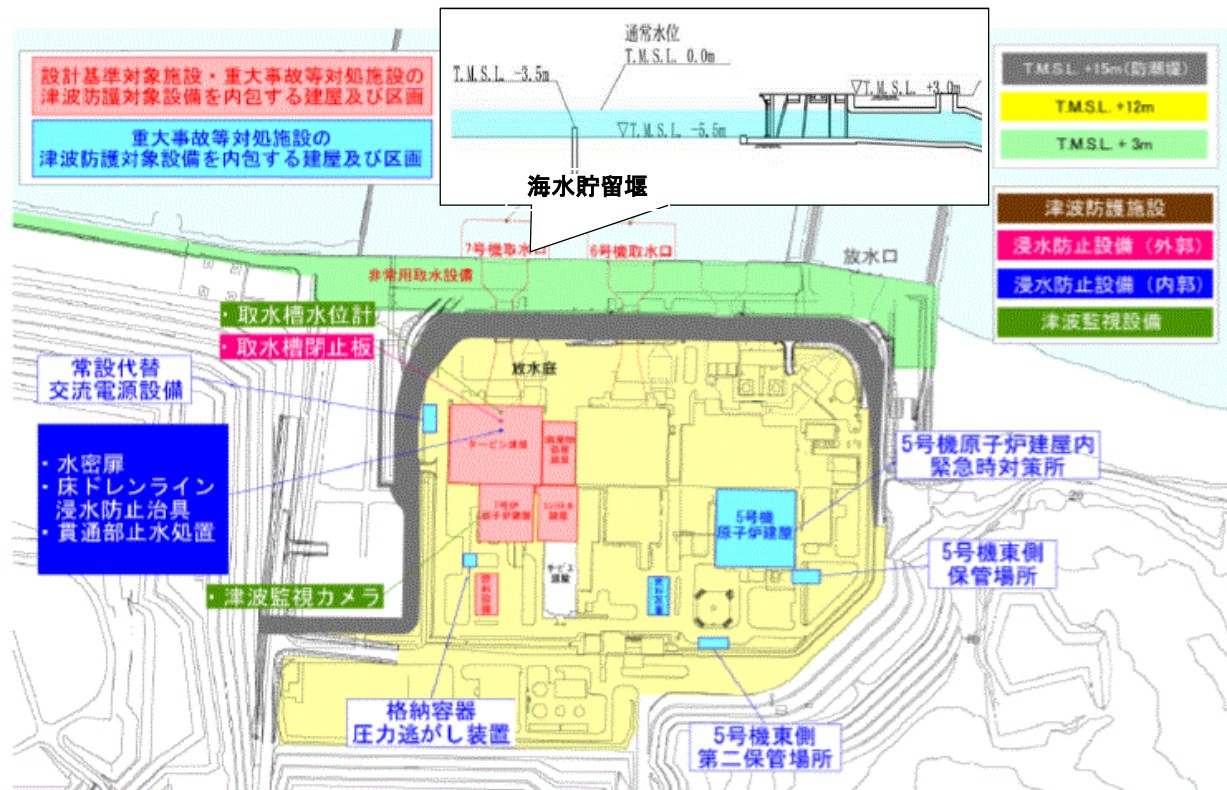
### 【要求事項】

➤ 基準津波に対して発電所の安全性を確保する機能が損なわれない設計にする。

➤ 津波が到達しない高い位置 (T.M.S.L.+12m) に原子炉建屋等の重要な施設を設置。

➤ 津波が取水路から流れ込む可能性がある重要な施設内の開口部には蓋(取水槽閉止板)を設置。

➤ 津波防護施設等は津波や地震に対して、機能が維持できるように設計する方針。(具体的な設計内容は、設工認の審査で確認。)



津波防護に関する施設の配置

※ 重大事故等対処施設は、設計基準対象施設と同じ耐津波設計方針とすることにより、基準津波に対して必要な機能が損なわれない設計としていることを確認。

## 設工認での審査結果

海水貯留堰等は、津波、地震等に対して、材料の発生応力が概ね弾性範囲に収まり、十分な余裕が考慮された設計としていることを確認。

## ③ その他自然現象

## 【許可】外部からの損傷の防止(火山事象)

### 【要求事項】

- 火山事象が発生した場合においても安全施設の安全機能が損なわれないように設計する。

### 火山活動に関する個別評価(設計対応不可能な火山事象)

- 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山として敷地から半径160km以内の33火山を抽出し、評価を行った結果、妙高山等の火山から敷地までは十分な距離があることから、火砕流等が発電所に及ぶ可能性は十分に小さいと評価。

### 火山事象の影響評価(火山灰の影響評価)

- 火山灰は、文献調査、地質調査に加え、文献を用いた評価やシミュレーションによる検討等を行った結果、敷地内で確認されている噴出源が同定できない第四紀の降下火砕物の層厚を考慮し、敷地における最大層厚を35cmと評価。

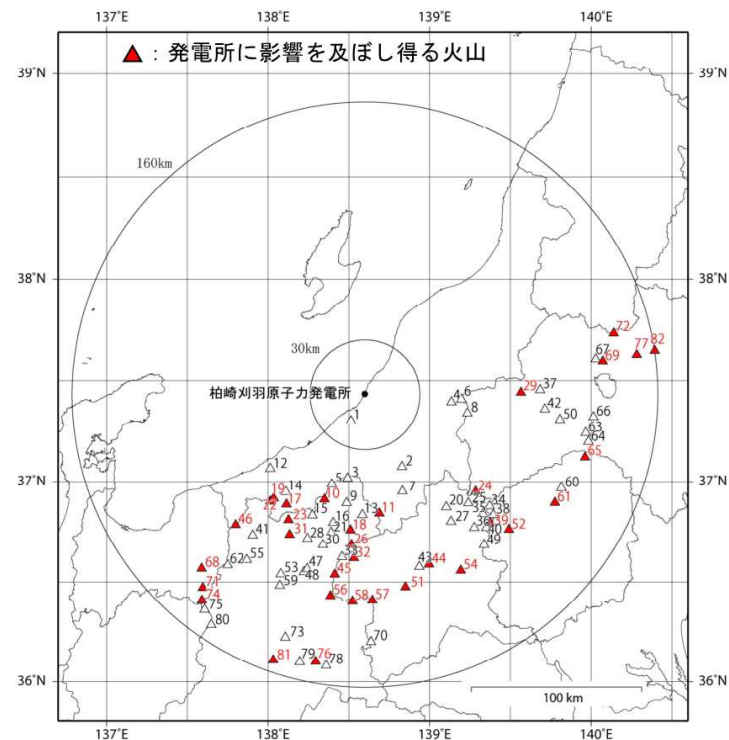
### 火山灰に対する設計方針

- 35cmの堆積を考慮しても、建屋や設備は耐えることが可能な設計とする。

## 設工認での審査結果

原子炉建屋等の各建屋及び軽油タンクは、35cmの火山灰の堆積による荷重を考慮しても、構造健全性等が確保される設計であることを確認。

【敷地から半径160km以内の影響を及ぼし得る火山の位置図】



(まとめ資料(2017年8月21日)から一部抜粋 <<http://www2.nsr.go.jp/data/000204126.pdf>>)



## 【許可】外部からの損傷の防止(竜巻)

### 【要求事項】

- 竜巻が発生した場合においても安全施設の安全機能が損なわれないように設計する。

### 設計竜巻の設定

- 原子力発電所に影響を及ぼし得る竜巻として、竜巻検討地域で過去に発生した竜巻及び竜巻の観測記録等に基づいて算定された竜巻を考慮し、設計として考慮する竜巻として風速92m/sの竜巻を設定。

### 竜巻飛来物の設定

- 発電所構内を調査し、固縛等がされておらず竜巻により飛来物となる可能性のあるものから、飛来した場合の貫通力等を考慮して竜巻飛来物を選定。

### 竜巻に対する設計方針

- 風速92m/sの竜巻の影響(風圧や飛来物)を考慮しても建屋や設備は耐えられる設計とする。

想定する竜巻飛来物



足場パイプ



鋼製足場板



竜巻防護ネットの設置イメージ

## 設工認での審査結果

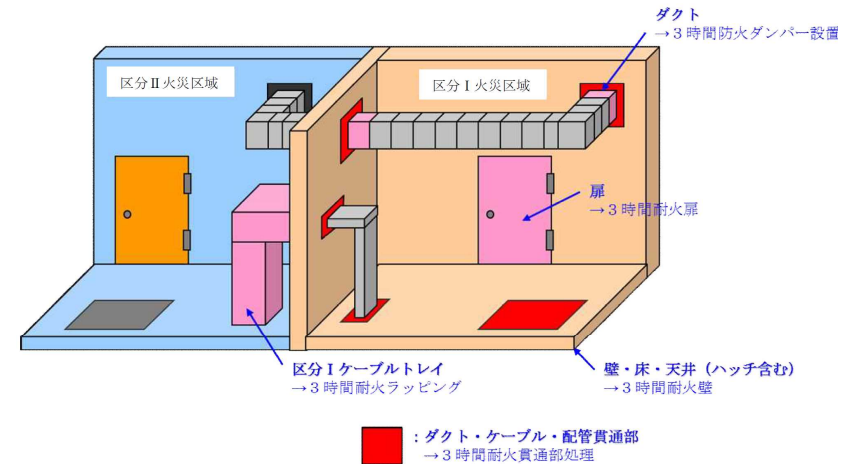
- 風速92m/sの竜巻の風圧力及び気圧差による荷重、竜巻飛来物として選定した鋼製足場板、足場パイプ等の衝撃荷重に対して、原子炉建屋や防護対策施設(竜巻防護鋼板、竜巻防護ネット等)で防護できる設計であることを確認。

# ④ 重大事故の発生を防止する その他の対策

## 【許可】内部火災防止対策

### 【要求事項】

- 発電用原子炉施設の安全性が損なわれないよう、火災の発生防止、感知設備及び消火設備の設置、火災の影響緩和の対策を実施すること。
- 火災を発生させないように、不燃材料などを採用し、可燃物である油を多く含むような変圧器は建屋の中に設置しないなどの対策を実施。また、水素が発生するおそれのある場合は、換気機能を確保。
- 火災が発生しても早期に感知・消火できるように、異なる種類の感知器を組み合わせで設置し、消火設備には多重性又は多様性を考慮。
- 火災による影響を考慮しても、互いに異なる系統を分離すること(3時間耐火壁(火にさらされても3時間耐える壁)等)により、多重化された系統が同時に機能を喪失することがないように設計することを確認。



水素濃度検出器の設置例



火災感知器の設置例



## 設工認での審査結果

- 火災感知器の配置や取付け箇所、消火設備の容量等が消防法等に基づいて設置される設計であることを確認。

## 【許可】内部溢水(いっすい)防止対策

### 【要求事項】

➤ 内部溢水が発生した場合においても安全施設の安全機能が損なわれないように設計する。

- 水が流れる配管等が破断したとしても、安全機能を持つ設備が水没しないように、堰等を設置する。
- 水が流れる配管等から漏えいした水を被って、安全機能を持つ設備が故障しないように、カバーを取り付けること等により防護する。
- 蒸気が流れる配管から、蒸気が流出したとしても、安全機能を持つ設備が故障しないように、これを検知し、蒸気の漏えいを遮断する。
- 地震の揺れにより、配管が破断したり、使用済燃料プールの水が漏えいしても、安全機能を持つ設備に水が到達しないように設計する(水密扉等の設置)。



没水、被水評価の対象区画の分類例

## 設工認での審査結果

- 対策設備である堰、水密扉等が、想定される浸水量に対して十分な高さ、強度等がある設計であることを確認。

## 【許可】電源の強化

### ①外部電源

- 外部から電力供給を受ける送電線は、5回線用意。
- これらの送電線の全てが、一つの送電鉄塔に設置されることがないように設計する。
- これらの送電線のいずれか2回線が喪失しても受電可能な構成とする。

### ②非常用電源

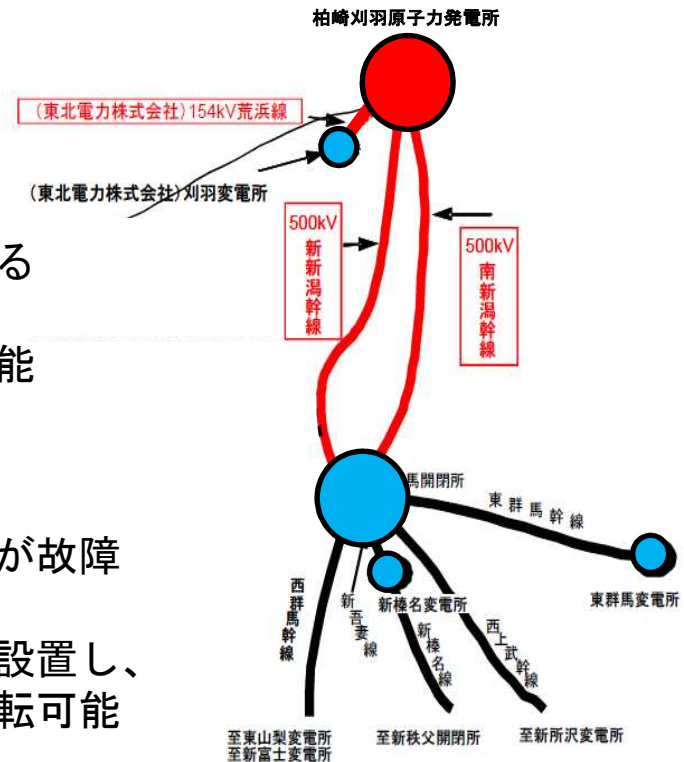
- 非常用ディーゼル発電機は3台設置し、3台のうち1台が故障しても、必要な電力を供給可能な設計とする。
- 非常用ディーゼル発電機の燃料となる軽油タンクは2台設置し、1台の軽油タンクで、2台の発電機が7日間以上連続運転可能な容量を有する設計とする。

### ③全交流動力電源喪失時の対策

- 全交流動力電源喪失に対処するため、交流電源設備を配備。
  - ①常設代替交流電源設備（6・7号炉共用で計2台）
  - ②可搬型代替交流電源設備（6・7号炉共用で計8台（予備1））
- 全交流動力電源喪失時でも事故の対応に必要な直流電源設備（常設の蓄電池、可搬型の代替直流電源設備）を整備。

## 設工認での審査結果

- 非常用電源や代替電源が、必要となる負荷に対して、必要な出力を有する設計であることを確認。



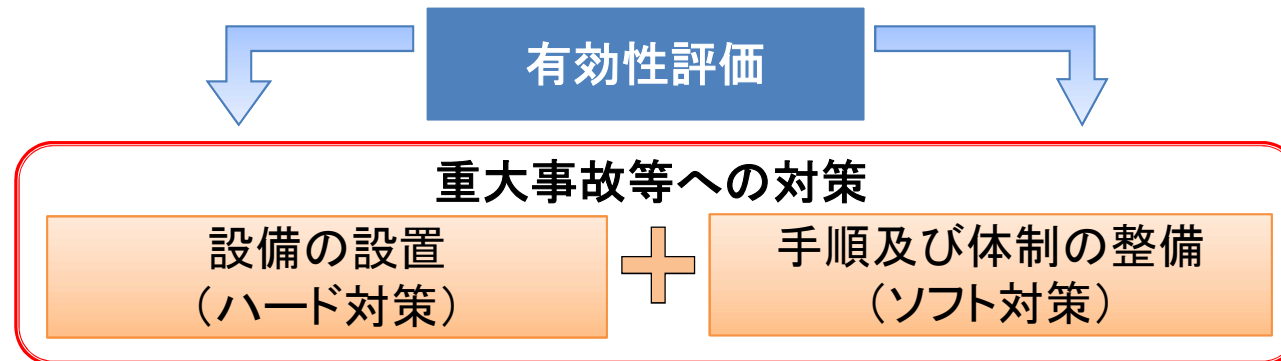
常設代替交流電源設備  
(設置場所に固定し常設化)

# ⑤ 重大事故の発生を想定した 対策

## 【許可】重大事故の想定について

重大事故の対策が有効であるかどうかを確認するために、

- 様々な考えられる重大事故が漏れなく考慮され、代表的な重大事故が選定されていることを確認  
(確率論的リスク評価(PRA)を活用)
- 計算プログラムを用いた事故の進展に関する解析結果を確認
- その結果得られた事故の時間的推移等を見て、設備、手順及び体制が基準に適合しているかを審査

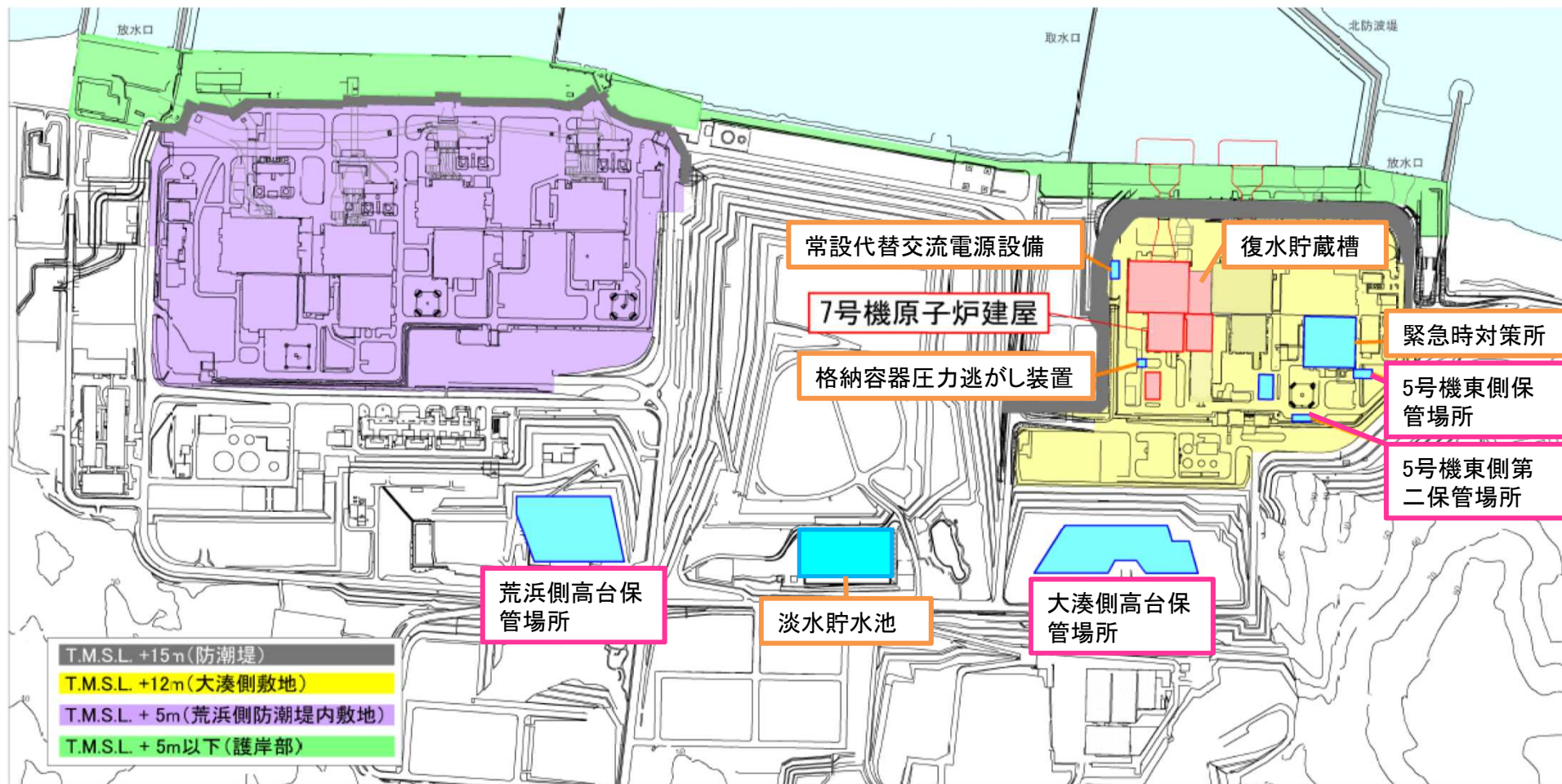


～確認項目の例～

- 必要となる水源、燃料及び電源を確認し、7日間継続してこれらの資源が供給可能であることを確認
- 重大事故等対処設備を用いて、事故を収束させ、安定状態に移行できることを確認 等

- 要員確保の観点で、時間外、休日(夜間)でも対処可能な体制であることを確認
- 必要な作業が所要時間内に実施できる手順であることを確認
- 手順着手の判断基準が適切であることを確認 等

# 【許可】発電所敷地図





## 【許可】対策をとらないと炉心が損傷しうる重大事故

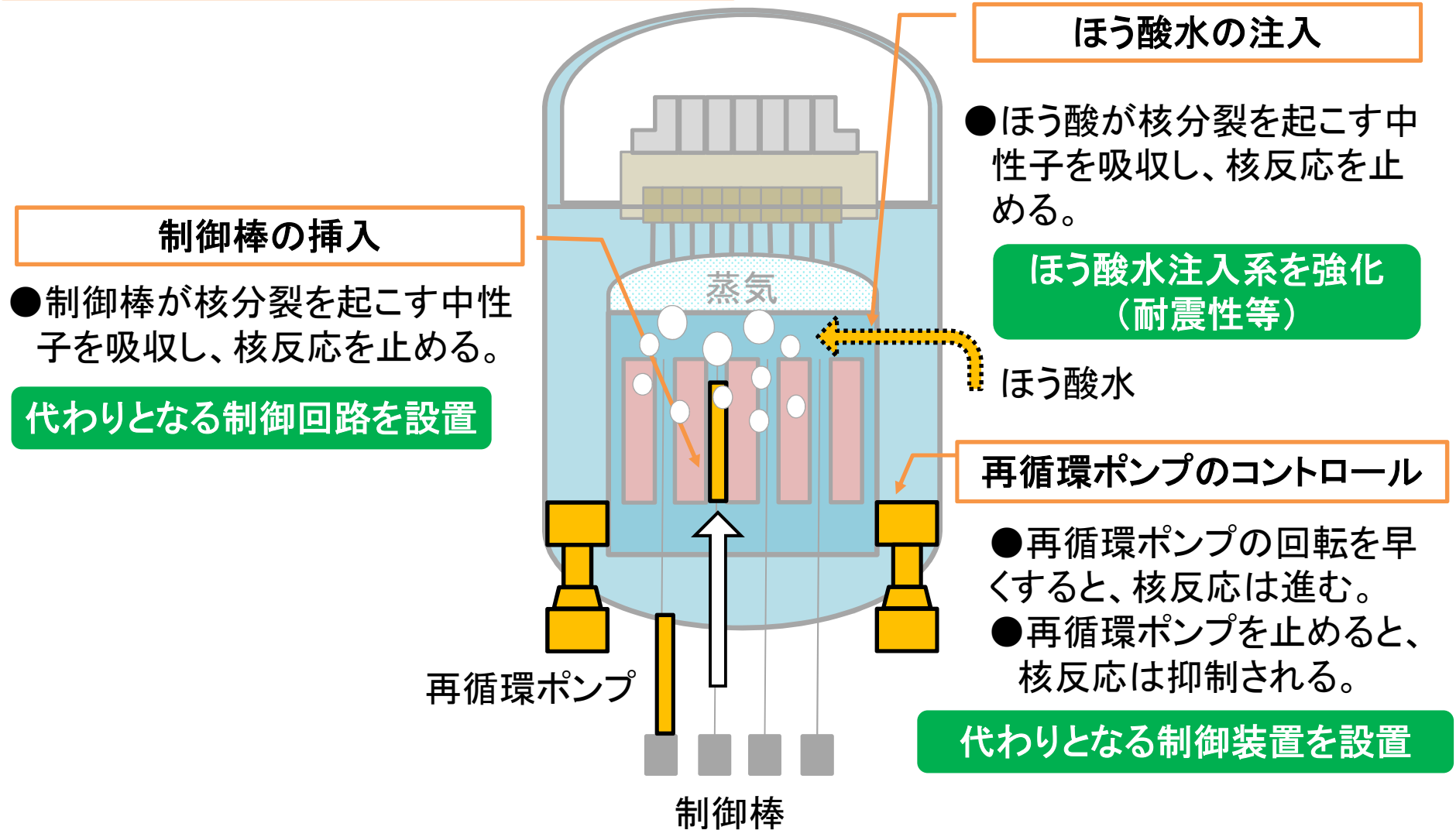
事故シーケンスグループ		重要事故シーケンス
①高圧・低圧注水機能喪失		過渡事象(給水流量の全喪失)+高圧注水失敗+低圧注水失敗
②高圧注水・減圧機能喪失		過渡事象(給水流量の全喪失)+高圧注水失敗+原子炉減圧失敗
③全交流動力電源喪失	長期TB	全交流動力電源喪失(外部電源喪失+DG喪失)(蓄電池枯渇後RCIC停止)
	TBU	全交流動力電源喪失(外部電源喪失+DG喪失)+RCIC失敗(RCIC本体の機能喪失)
	TBD	全交流動力電源喪失(外部電源喪失+DG喪失)+直流電源喪失
	TBP	全交流動力電源喪失(外部電源喪失+DG喪失)+SRV再閉失敗
④崩壊熱除去機能喪失	取水機能喪失	過渡事象(給水流量の全喪失)+崩壊熱除去機能喪失(取水機能が喪失した場合)
	残留熱除去系機能喪失	過渡事象(給水流量の全喪失)+崩壊熱除去機能喪失(残留熱除去系が故障した場合)
⑤原子炉停止機能喪失		過渡事象(主蒸気隔離弁閉)+原子炉停止失敗
⑥LOCA時注水機能喪失		中破断LOCA+HPCF注水失敗+低圧ECCS注水失敗
⑦格納容器バイパス (インターフェイスシステムLOCA)		インターフェイスシステムLOCA

## 【許可】対策をとらないと格納容器が損傷しうる重大事故

格納容器破損モード	評価事故シーケンス
① 雰囲気圧力・温度による静的負荷(格納容器過圧・過温破損)	大破断LOCA+ECCS注水機能喪失+全交流動力電源喪失
② 高圧溶融物放出/格納容器雰囲気直接加熱(DCH)	過渡事象+高圧注水失敗+原子炉減圧失敗+炉心損傷後の原子炉減圧失敗(+DCH発生)
③ 原子炉圧力容器外の溶融燃料-冷却材相互作用(FCI)	過渡事象+高圧注水失敗+低圧注水失敗+損傷炉心冷却失敗(+FCI発生)
④ 水素燃焼	大破断LOCA+ECCS注水機能喪失+全交流動力電源喪失
⑤ 溶融炉心・コンクリート相互作用	過渡事象+高圧注水失敗+低圧注水失敗+損傷炉心冷却失敗(+デブリ冷却失敗)

# 【許可】原子炉を「止める」ための手段（重大事故時）

## 原子炉を止めるための主要な方策



「止める」安全機能が失われた場合に備えて原子炉を停止するための代替手段等を確保していることを確認

# 【許可】原子炉を「冷やす」ための手段（重大事故時）

## 原子炉を冷やすための主要な方策

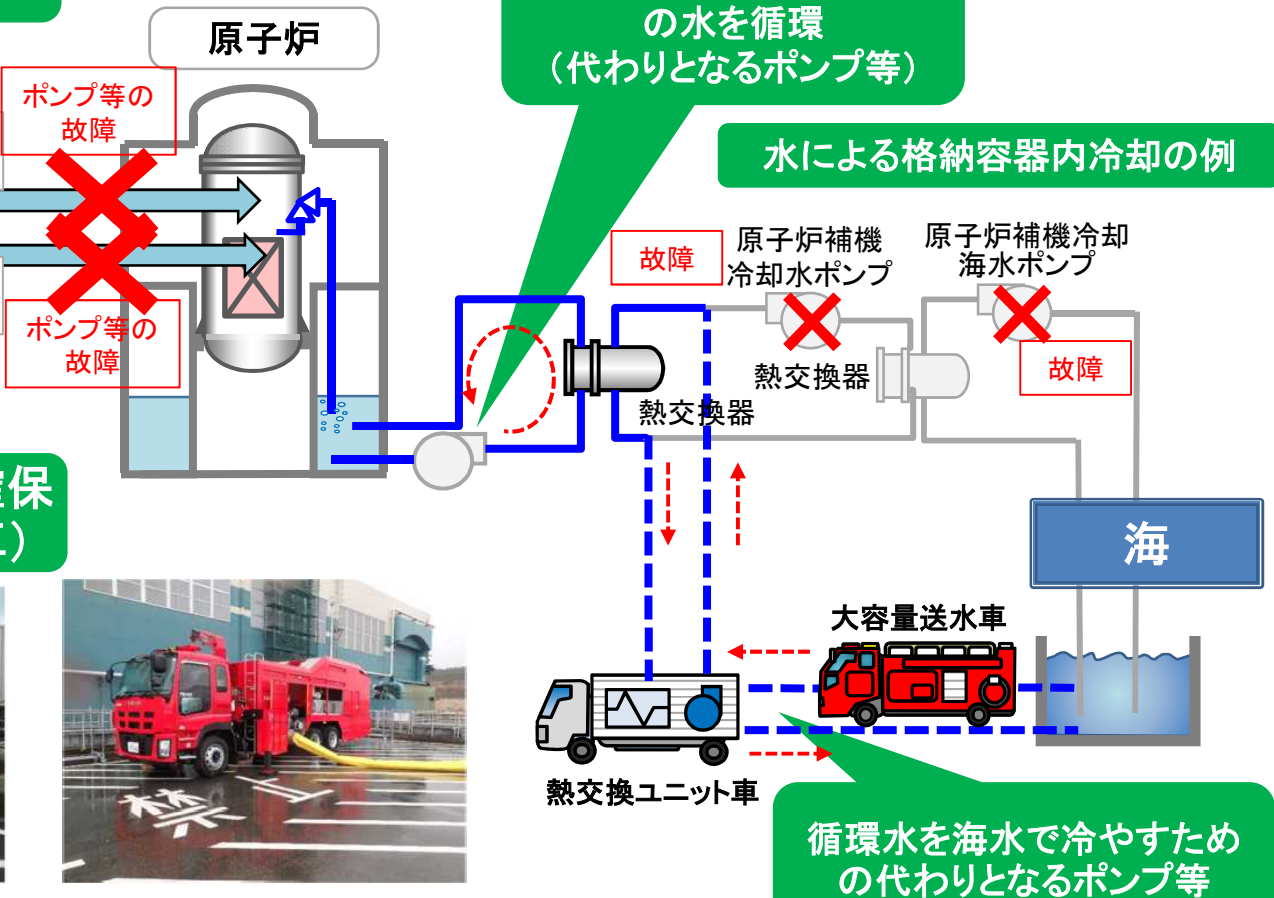
水を注入して循環させる

代替となる注水装置の確保  
(高圧代替注水ポンプ)

非常用炉心冷却系(高圧)

非常用炉心冷却系(低圧)

代替となる注水装置の確保  
(復水移送ポンプ、消防車)



水による格納容器内冷却の例

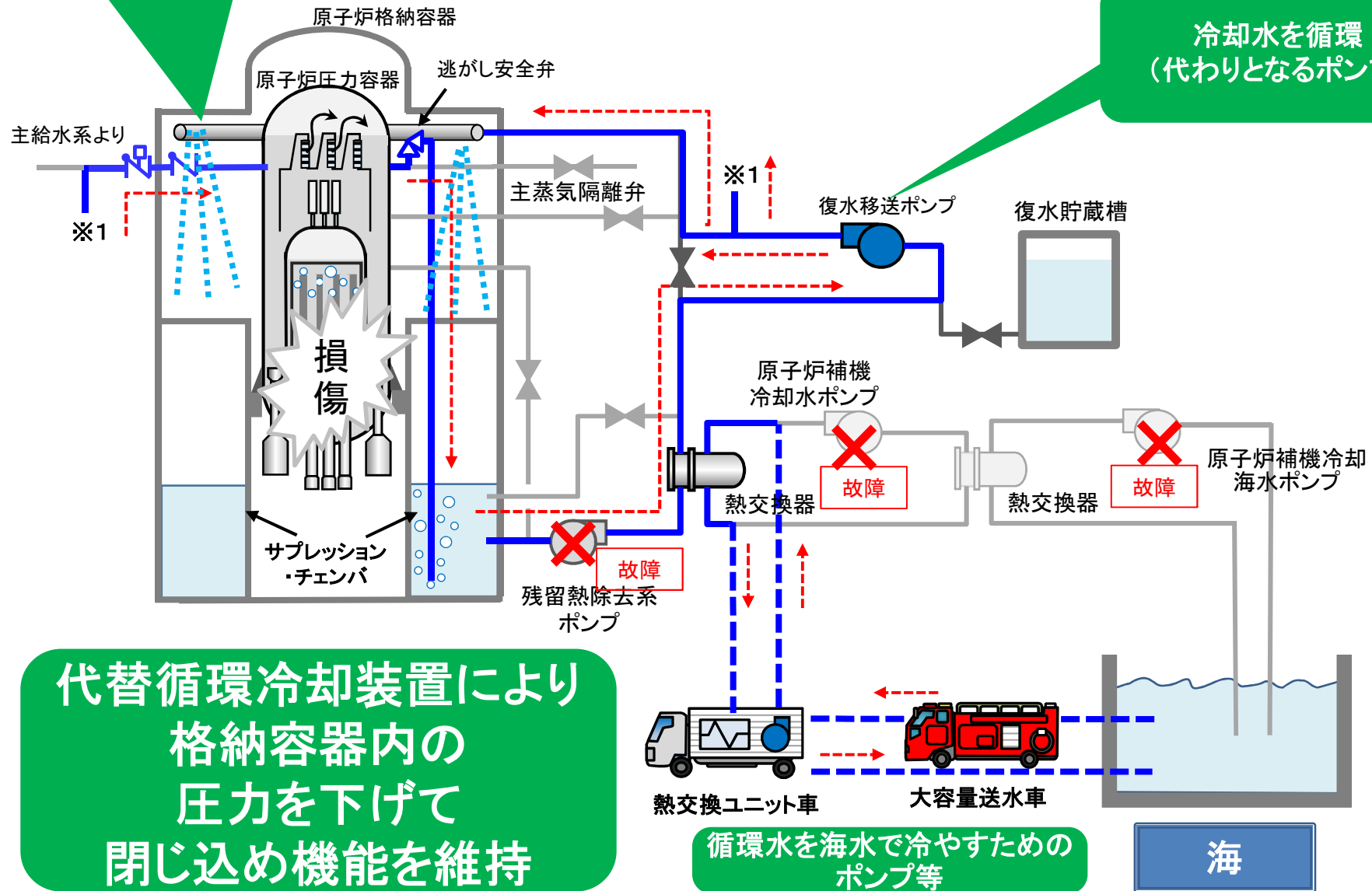
循環水を海水で冷やすための代替となるポンプ等

「冷やす」安全機能が失われた場合に備えて、  
原子炉を冷却するための代替手段等を確保

【許可】「冷やす」「閉じ込める」ための手段（重大事故時）①

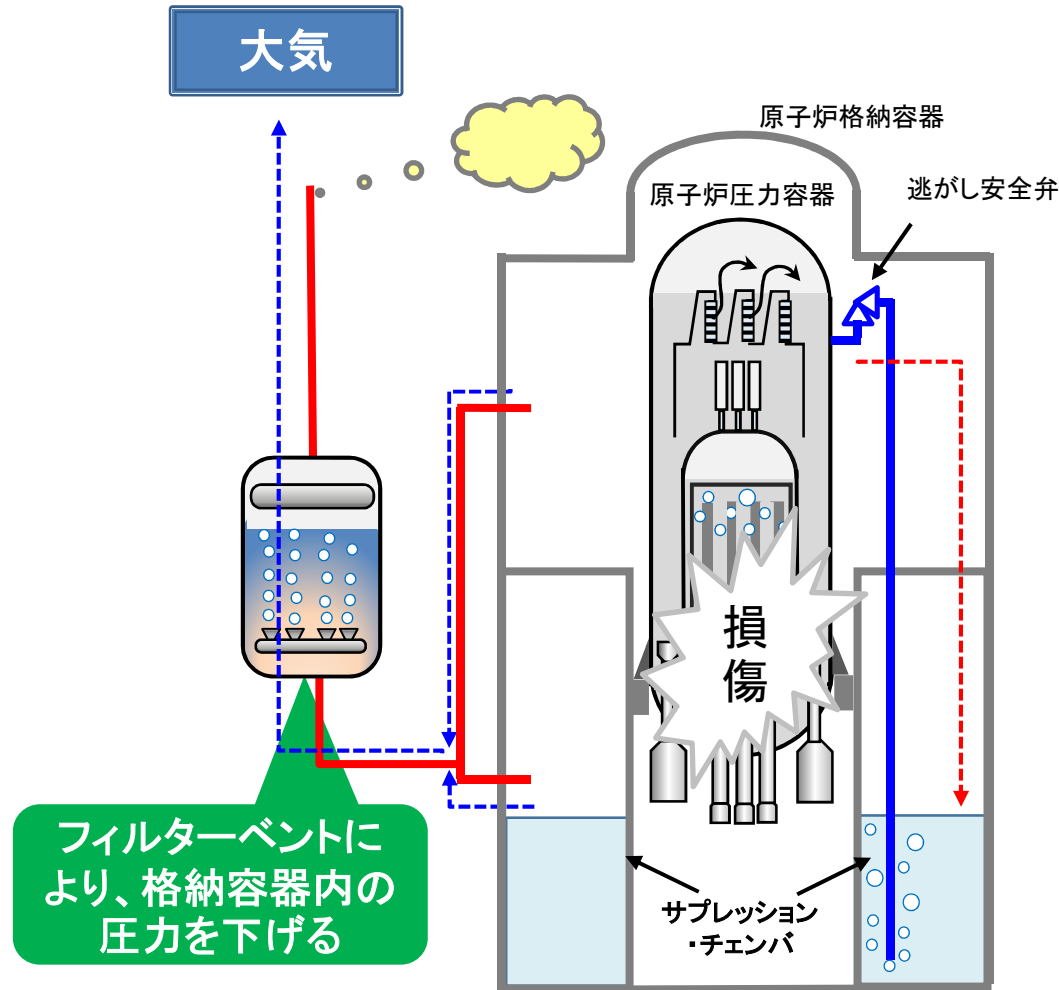
循環水をスプレーし、格納容器内の圧力を下げる

冷却水を循環（代替となるポンプ）



代替循環冷却装置により格納容器内の圧力を下げて閉じ込め機能を維持

## 【許可】「冷やす」「閉じ込める」ための手段（重大事故時）②

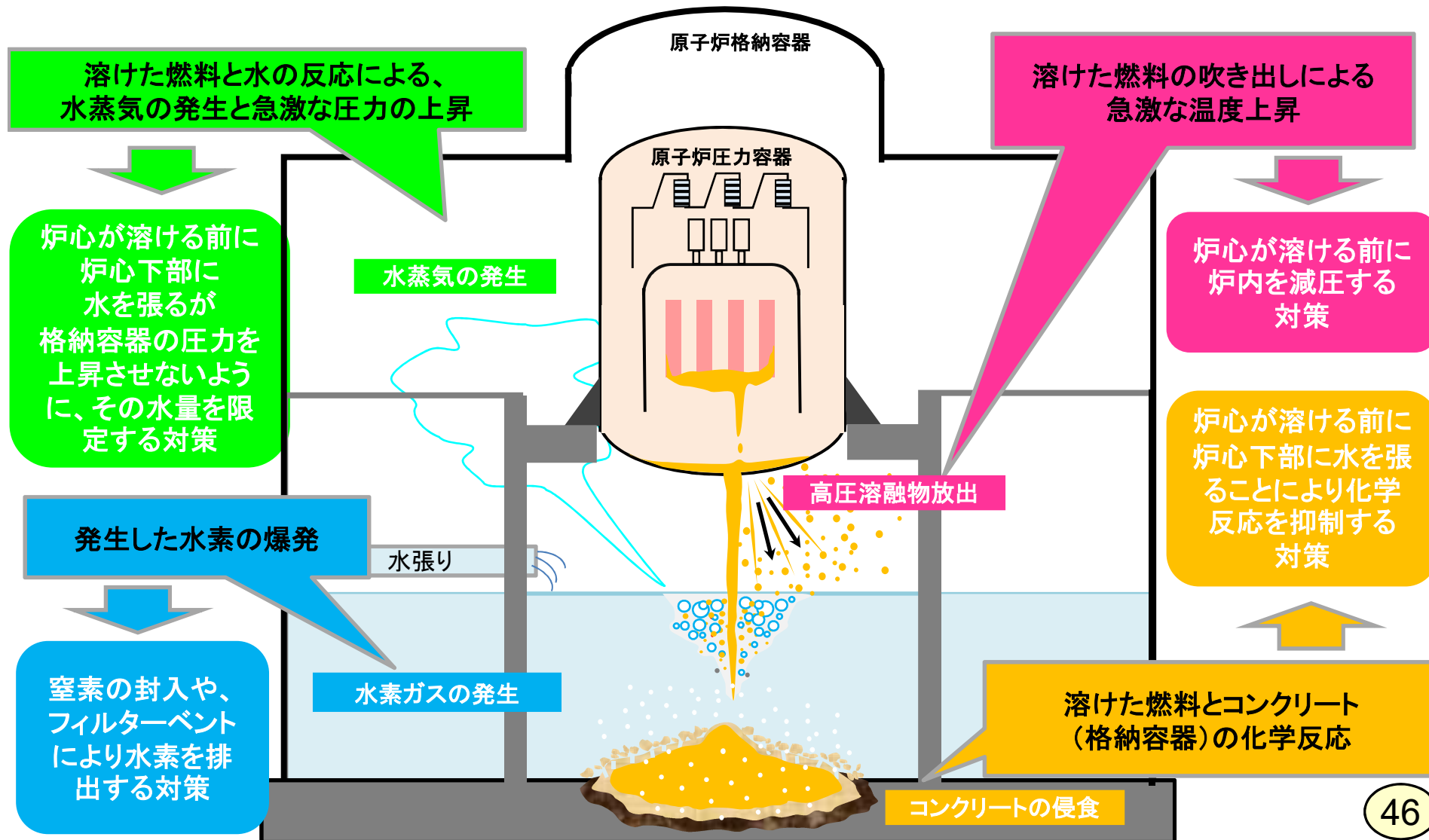


- 格納容器内の圧力を下げるのが困難な時は、フィルターベント装置を通じて、格納容器内の蒸気を逃がし、圧力を下げて閉じ込め機能を維持。
- フィルターベント装置は、排気中の放射性物質を低減できるが、完全に除去できるわけではない。

フィルターベント装置により格納容器内の  
圧力を下げて閉じ込め機能を維持

# 【許可】重大事故の拡大を防止する対策（炉心が溶けた状態を想定）

- 燃料が溶けて、原子炉圧力容器から漏れ出すと、放射性物質を閉じ込める格納容器を破損させるような様々な現象が発生する。
- 放射性物質を閉じ込める格納容器を守るための対策(フィルターベントによる減圧や注水)を講じる。



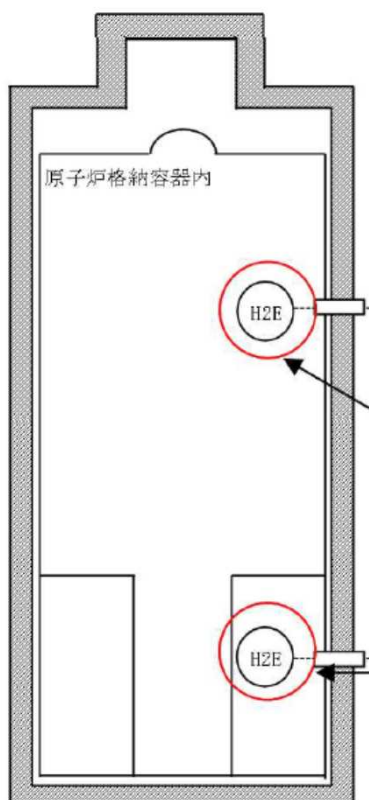
## 設工認での審査結果

- 各種試験結果から、重大事故等対策に使用される設備が重大事故時の環境（温度、圧力、放射線等）下でも健全性が維持される設計であることを確認。
- また、重大事故等時の荷重を考慮しても、必要な強度・耐震性を有する設計であることを確認。

### 【格納容器内水素濃度計の例】

格納容器内に設置される水素濃度計は、これまで実績のない新しいタイプの水素濃度計であることから、審査会合で各種試験の試験条件等を確認。

#### 実施した試験の例



格納容器内水素濃度計

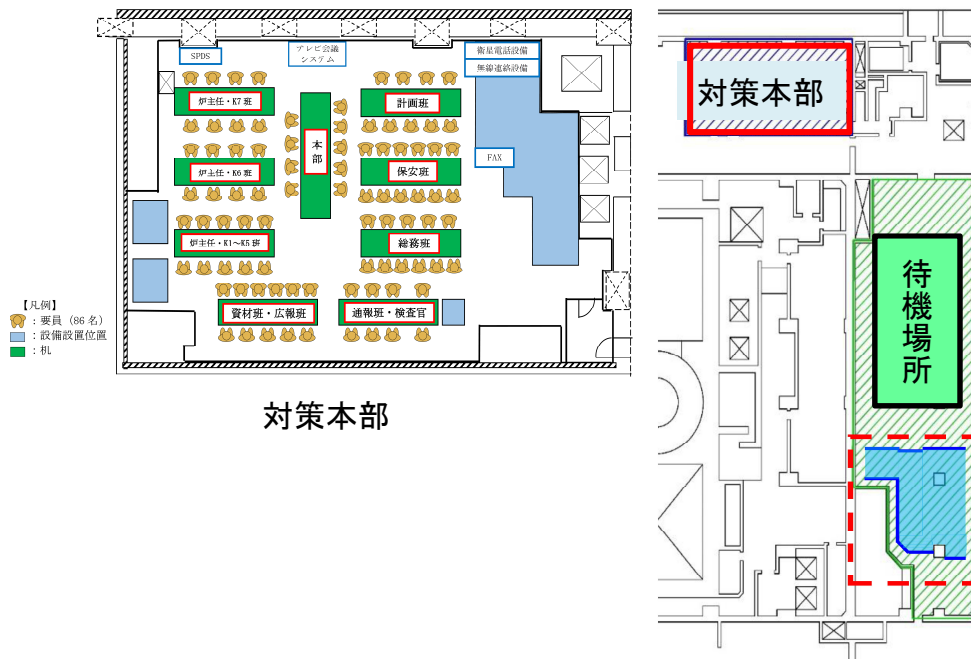
試験名称	試験目的	試験結果
耐環境試験	重大事故等時の使用環境（温度、湿度、圧力）で健全性を維持していることを確認する。	絶縁抵抗値、ヒータ機能等に異常がないことから、健全性を維持していることを確認。
水素濃度試験	水素検出器に水素ガスを供給し、水素濃度を判定基準内で測定できることを確認する。	水素濃度を変化させた時に検出器の指示値が判定基準内であることを確認。





## 【許可】緊急時対策所

- 緊急時対策所と原子炉制御室は共通要因により同時に機能喪失しないこと。
- 福島第一原子力発電所事故と同等の放射性物質の放出量を想定し、緊急時対策所内の要員の実効線量が7日間で100mSvを超えないこと。
- 必要な指示のために情報を把握し、発電所内外との通信連絡を行うために必要な設備を備えること。
- 重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員が収容できること。等



### (1) 機能

- ・ 耐震性及び遮へい機能を有するコンクリート造建屋

### (2) 広さ

- ・ 約280m<sup>2</sup> (対策本部220m<sup>2</sup> 待機場所60m<sup>2</sup>)
- ・ 収容人員 最大184名

### (3) 主要設備

- ・ 放射線防護設備 (可搬型陽圧化装置、線量計、マスク等)、通信連絡設備等

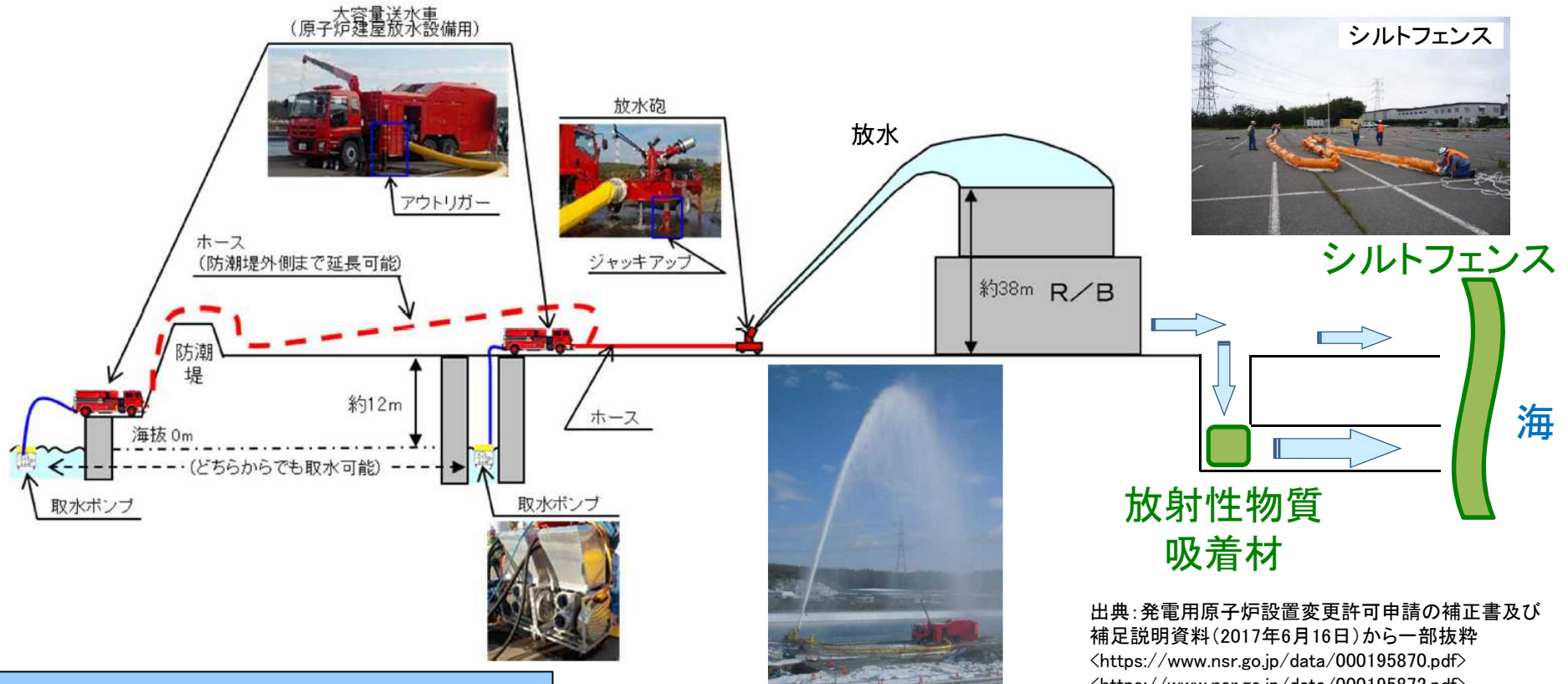
## 設工認での審査結果

- 対策要員の被ばく線量が基準値を満足し、必要な居住性等を確保する設計であることを確認。

## 【許可】発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための対策

- ◆ 発電所外への放射性物質の拡散を抑制するため、以下の対策を要求。
  - 原子炉建屋に放水することによる、大気への放射性物質の拡散の抑制。
  - 放射性物質吸着剤等による、海洋への放射性物質の拡散の抑制。

- 大容量送水車、放水砲により原子炉建屋へ放水する設備及び手順の整備。
- 放射性物質吸着材及びシルトフェンス設置する設備及び手順の整備。



出典：発電用原子炉設置変更許可申請の補正書及び補足説明資料(2017年6月16日)から一部抜粋  
 <<https://www.nsr.go.jp/data/000195870.pdf>>  
 <<https://www.nsr.go.jp/data/000195872.pdf>>

## 設工認での審査結果

- 放水砲が必要な容量を有するものであること等を確認。

## 【許可】発電用原子炉施設の大規模な損壊への対応

◆ 大規模な自然災害や故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムが発生した場合に活動するための手順書、体制及び設備の整備等を要求。

- 可搬型設備による対応を中心として、多様で柔軟な運用が可能な手順書を整備。
- 通常と異なる対応が必要な場合でも、柔軟に対応できるような体制を整備。
- 設備の配備にあたっては、複数の可搬型設備を準備するだけでなく、これらが同時に損傷しないよう配慮。

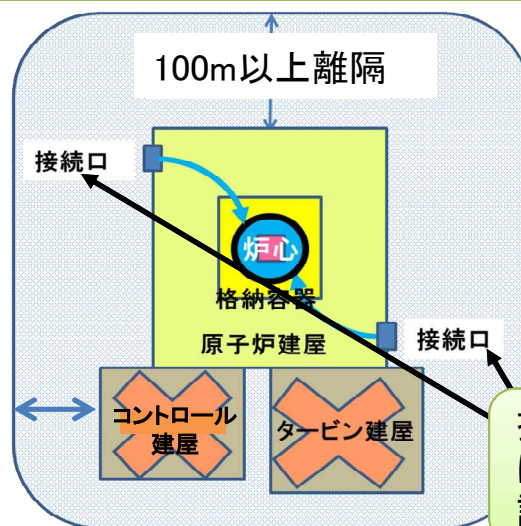


大容量送水車(原子炉建屋放水設備用)



放水砲

原子炉建屋及びコントロール建屋から100m以上離隔をとった高台に、複数箇所に分散配置



電源車

接続口をそれぞれ互いに異なる複数の場所に設置

## 設工認での審査結果

- 配備される可搬型設備が必要な容量を有する設計であること等を確認。

## 設計及び工事の計画の審査結果

以上の確認の結果、

- 柏崎刈羽原子力発電所7号炉に関する「設計及び工事の計画」については、新規制基準に係る設置変更許可と整合し、技術基準に適合しているものと判断。
- 令和2年10月14日に設計及び工事の計画を認可。

## ⑥ 保安規定について

## 【許可】適格性審査を行うに至った経緯

- 柏崎刈羽原子力発電所の運転主体としての適格性審査は、柏崎刈羽原子力発電所の設置変更許可の申請者である東京電力が福島第一原子力発電所事故を起こした当事者であることを踏まえ、東京電力が原子力発電所を設置・運転する適格性を有するかどうかにつき審査することとしたもの。
- この審査は原子炉等規制法に定める許可の基準のうち、発電用原子炉を設置するために必要な技術的能力、運転を適確に遂行するに足りる技術的能力に係る審査の一環として行ったものであり、通常より丁寧に調査したもの。

## 【許可】適格性審査の内容

### 経営責任者からの意見聴取

- 平成29年7月10日 原子力発電事業に取り組む姿勢について東京電力経営層と意見交換を実施

（規制委員会より7つの基本的考え方※を示し、文書による回答を求めた。）

- 平成29年8月25日 基本的考え方に対する回答※を東京電力から受領

※参考資料「適格性審査について」参照

- 平成29年8月30日 基本的考え方に対する回答について東京電力経営層と意見交換を実施

（東京電力による回答文書及び当日の議論での約束は、規制委員会に対するだけでなく国民に対する約束でもあること、組織として引き継がれるものであり東京電力の将来を拘束するものであること、また、回答文書は設置変更許可申請書と同レベルの文書として扱われるものであること等を確認した。）

### 柏崎刈羽原子力発電所における安全確保に関する事業者への意識調査

- 平成29年7月27, 28日 柏崎刈羽原子力発電所において安全確保に関する意識調査を実施

（田中前委員長と伴委員が柏崎刈羽原子力発電所を訪れ、同発電所所長、ユニット所長、原子炉主任技術者、現場職員、協力企業社員から安全確保に関する考え方等について聞き取り

## 【許可】適格性審査の内容

### 東京電力の主体性の確保

- 東京電力については、現在、他の電力事業者には見られない国による種々の指導・監督が行われており、東京電力が回答文書等により確約した今後の取組が将来にわたり確実に実行されるものと認めるためには、かかる国の指導・監督が東京電力の主体性を損なうものではなく、むしろその取組に資するものであることが必要である。
- そこで、平成29年10月4日 原子力規制委員会は、電気事業を所管し、及び原子力損害賠償・廃炉等支援機構法を所管する経済産業大臣に対し、東京電力の回答文書及び見解の内容に異論はなく、かつ、同社がこれらを遵守するよう監督・指導する意向であるかにつき意見を求めた。
- 平成29年10月24日 経済産業大臣から「電気事業を所管し、及び原子力損害賠償・廃炉等支援機構法を所管する立場として、東京電力ホールディングス株式会社が貴委員会に提出した書面及び表明した取組方針に関する見解の内容について異論はなく、同社がこれらをしっかりと遵守していくよう、適切に監督・指導していく所存である。」との回答があった。

### 将来にわたる履行の確保

- 東京電力は、回答文書等において確約した取組について、設置変更許可申請書記載事項と同等の位置付けのものであると表明しているが、これら取組が将来にわたり確実に実行されることを担保するためには、これら取組の原子炉等規制法上の位置付けを明確にしておく必要がある。
- 平成29年9月20日、小早川東京電力社長を原子力規制委員会の場に呼び、回答文書等により約束した今後の取組を保安規定に明記する意向を確認した。
- 規制委員会は、今後、東京電力により提出される保安規定変更認可申請書の審査及び履行の監督を通じて、同取組の履行を確保していく。



## 【許可】原子力規制委員会の結論

以上の確認の結果、平成29年12月27日、原子力規制委員会は、申請者である東京電力については、柏崎刈羽原子力発電所の運転主体としての適格性の観点から、原子炉を設置し、その運転を適確に遂行するに足りる技術的能力がないとする理由はないと判断。

## 【許可】参考①：原子力規制委員会が示した基本的考え方

(平成29年7月10日原子力規制委員会資料)

### 基本的考え方

1. 福島第一原子力発電所の廃炉を主体的に取り組み、やりきる覚悟と実績を示すことができない事業者は、柏崎刈羽原子力発電所の運転をする資格は無い。
2. 福島第一原子力発電所の廃炉に多額を要する中で、柏崎刈羽原子力発電所に対する事業者責任を全うできる見込みが無いと、柏崎刈羽原子力発電所の運転を再開することはできない。
3. 原子力事業については、経済性よりも安全性追求を優先しなくてはならない。
4. 不確実・未確定な段階でも、リスクに対する取り組みを実施しなくてはならない。
5. 規制基準の遵守は最低限の要求でしか無く、事業者自らが原子力施設のさらなる安全性向上に取り組まなくてはならない。
6. 原子力事業に関する責任の所在の変更を意味する体制変更を予定しているのであれば、変更後の体制のもとで柏崎刈羽原子力発電所について再申請すべき。
7. 社内の関係部門の異なる意見や知見が、一元的に把握され、原子力施設の安全性向上に的確に反映されなければならない。

# 【許可】参考②：原子力規制委員会に対する東京電力の回答文書

2017年8月25日

原子力規制委員会 殿

東京電力ホールディングス株式会社  
代表執行役社長 小早川 智明

本年7月10日の原子力規制委員会との意見交換に関する回答

## 1. はじめに

当社が起こした福島原子力事故により、私たちは、支えて下さった地元の皆さまに塗炭の苦しみを与えました。事故を起こした当事者の代表として、私は、このような事故を二度と起こさないと固く誓い、福島復興、福島第一原子力発電所の廃炉、賠償をやり遂げるため、自ら判断し、実行し、説明する責任を果たしてまいります。

福島の方からは、当社が福島第一原子力発電所の廃炉を安全にやり遂げることに強いご要請を頂いています。廃炉の過程には、処理水をどう取り扱うのか、放射性廃棄物をどう処分するのか、などの課題があると認識しています。新潟の方からは、福島原子力事故の教訓を安全対策等に結びつけるための徹底的な検証を行うことについて、強いご要請を頂いています。

こうした地元のご要請に真摯に向き合い、決して独りよがりにはならず、私をはじめ経営層が地元を足運び、対話を重ね、地元の思いに配慮しつつ責任を果たすことが、私たちの主体性と考えています。

なお、福島第二原子力発電所や柏崎刈羽原子力発電所の今後についても、同様に経営としてしっかり検討・判断してまいります。

これまで、当社は、社外に向かって当社の考えをお伝えし、行動を起こしていく姿勢に欠けていたものと自覚しています。同様に、社内においても、こうした姿勢の欠如に起因する部門間のコミュニケーションの悪さが、組織の一体感のなさや対外情報発信の至らなさを招いたものと反省しています。このため、私は、組織の縦割りや閉鎖性を打破することにより、社内外に開かれた組織をつくってまいります。

また、福島復興、福島第一原子力発電所の廃炉、賠償をやり遂げることと、終わりなき原子力の安全性向上に取り組むことは、当社自身の責任であると改めて自覚します。トップである私が先頭に立ち、現地現物主義で自らの頭と手を使い、主体性を持って様々な課題をやり遂げる企業文化を根付かせてまいります。

原子力の安全に対しては、社長の私が責任者です。私はこの責任に決して戻さず、この責任を果たすにあたり、協力企業を含め、私とともに安全を担う現場からの声を、トップである私がしっかり受け止め、原子力安全の向上のための改革を進めます。同時に、こうした取組の中で、私の責任で現場のモチベーションを高めていくことも実施してまいります。

会長以下の取締役会は、原子力安全監視室、原子力改革監視委員会をはじめとする、原子力の専門家からの指導、助言も踏まえ、私が先頭に立って進める執行の取組を監督する役割を果たしてまいります。

こうした決意の下、7月10日の貴委員会における各論点に関して、以下の通りお答えします。

## 2. 各論点に対するご回答

①福島第一原子力発電所の廃炉を主体的に取り組み、やりきる覚悟と実績を示すことができない事業者は、柏崎刈羽原子力発電所を運転する資格は無い

福島第一原子力発電所の廃炉は、国内外の叡智や、地元をはじめ多くの関係者のご協力を得つつ、当社が主体となり進めます。貴委員会の「福島第一原子力発電所の中期的リスクの低減目標マップ」で示されたリスクの低減はもとより、福島第一原子力発電所の廃炉を着実に進めます。

福島第一原子力発電所の廃炉を進めるにあたっては、進捗に応じて、地元の方々の思いや安心、復興のステップに配慮しつつ、当社は、主体的に関係者にしっかりと向き合い、課題への対応をご説明し、やり遂げる覚悟です。

これまでの地元の方との対話から、私が感じているのは、風評被害の払しょくに向けた当社の取組は不十分であり、これまで以上に努力して取り組む必要があるということです。当社は、風評被害の対策について、誠意と決意を持って取り組んでまいります。

今後、当社は、風評被害に対する行動計画を作成し、「多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会」の場をはじめ、あらゆる機会を捉え、ご説明してまいります。行動計画の作成にあたっては、これまで取り組んできた以下の項目に留まらず、地元の方々のご意見を伺い、幅広く検討してまいります。

- 福島第一廃炉・汚染水対策に関する国内外への情報提供
- 福島県産品の購入等に関する取組

②福島第一原子力発電所の廃炉に多額を要する中で、柏崎刈羽原子力発電所に対する事業者責任を全うできる見込みが無いと、柏崎刈羽原子力発電所の運転を再開することはできない

当社は、福島第一原子力発電所の廃炉をやり遂げることと、柏崎刈羽原子力発電所の終わりなき安全性向上を、両立してまいります。

現在審査頂いている柏崎刈羽 6/7 号機の安全対策については、一定の進捗をみていますが、今後要する資金の手当てについては、当社において策定し、主務大臣の認定を受けた新々総合特別事業計画でお示した計画に基づき、着実に実行してまいります。

また、今後、追加で安全対策が必要となる場合は、社長である私の責任で資金を確保いたします。

③原子力事業については、経済性よりも安全性追求を優先しなくてはならない

当社は、二度と福島第一原子力発電所のような事故を起こさないとの決意の下、原子力事業は安全性確保を大前提とすることを誓います。

私は、安全性をおろそかにして、経済性を優先する考えは微塵もありませんし、決していたしません。

④不確実・未確定な段階でも、リスクに対する取り組みを実施しなければならない

福島原子力事故を経験した当社の反省の一つは、知見が十分でない津波に対し、想定を上回る津波が発生する可能性は低いと判断し、津波・浸水対策の強化といったリスク低減の努力を怠ったことです。

この反省を踏まえ、当社は、⑤で述べるように世界中の運転経験や技術の進歩に目を開き、謙虚に学んで、リスクを低減する努力を日々継続してまいります。

社長である私は、「安全はこれで十分ということを絶対に思っていない」という最大の教訓を、繰り返し全社員に強く語りかけてまいります。

⑤規制基準の遵守は最低限の要求でしか無く、事業者自らが原子力施設のさらなる安全性向上に取り組まなくてはならない

当社は、福島原子力事故に対する深い反省から、原子力の安全性向上について、規制に留まらず、さらなる高みを目指すため、WANO、INPO、JANSIをはじめ各国の団体・企業からの学びを大切にし、ベンチマーク等を行い、不断の改善を行ってまいります。

日常の運転・保守の改善や、発電所の脆弱性抽出とその対策実施に対して、PRA（確率論的リスク評価）の活用をはじめ、リスクに向き合い安全性を継続的に向上させるための取組を行ってまいります。

現場では、過酷事故時に対応するためにハード・ソフトの対策を整備し、これをより実効的なものとするため、訓練を繰り返し実施してまいります。

私は、何よりも、発電所のことをよく知る現場からの提案やリスクへの気づきをこれまで以上に大切にし、原子力・立地本部長の下で、現場からの改善提案を積極的に受け入れる「安全向上提案力強化コンペ」などの取組を強化してまいります。

今後も、優れた改善提案には、優先的にリソースを配分し、さらなる改善を実現してまいります。

⑥原子力事業に関する責任の所在の変更を意味する体制変更を予定しているのであれば、変更後の体制のもとで柏崎刈羽原子力発電所について再申請するべき

当社は、福島第一原子力発電所の廃炉をやり遂げることと、柏崎刈羽原子力発電所の終わりなき安全性向上を、両立してまいります。

私が社長就任時に表明した原子力事業の組織の在り方は、法人格が変わる分社化ではなく、社内カンパニー化であり、私が原子力安全の責任者であることは変わりません。

トップである私の目指す社内カンパニー化は、これまでのような情報共有ミスを防ぐなど、縦割りや閉鎖性を打破し、組織を開くという社内のガバナンス強化が目的であり、炉規制法に基づく審査要件に影響するような責任の所在変更は行いません。

⑦社内の関係部門の異なる意見や知見が、一元的に把握され、原子力施設の安全性向上に的確に反映されなければならない

当社は、福島原子力事故時の炉心溶融の判定基準の有無に関して誤った説明をしていた問題や、柏崎刈羽 6/7 号機の安全審査対応における問題などの反省から、経営層を含め、各層が日々迅速に情報を共有するとともに、組織横断的な課題などの情報を一元的に共有するための対策を実施してまいります。

また、発電所と本社経営層の距離をなくすためのコミュニケーションの場を増やし、現場と経営トップが同じ情報を基に、安全を議論できるようにしてまいります。例えば、本社の会議の運営を効率化する等により、私をはじめ経営層が現場に足を運び、直接現場を見て、現場の話聞く機会を増やしてまいります。

以上

## 【保安規定】適格性審査の保安規定への反映

以下のとおり、設置変更許可の際に約束したことが保安規定に明記されていることを確認。

- ① 設置変更許可の際の約束した内容を遵守することを約束
- ② 設置変更許可の際に約束した内容を「基本姿勢」として定め、これに基づき活動することを宣言

# 【保安規定】適格性審査の保安規定への反映

## 保安規定(抜粋)

当社は、7項目の回答等※で約束した内容を遵守する。遵守にあたっては、「原子力事業者としての基本姿勢」(以下「基本姿勢」という。)を定める。

発電所における保安活動は、基本姿勢に則り、放射線及び放射性物質の放出による従業員及び公衆の被ばくを、定められた限度以下であってかつ合理的に達成可能な限りの低い水準に保つとともに、災害の防止のために、健全な安全文化を育成し、及び維持する取り組みを含めた、適切な品質保証活動に基づき実施する。

保安活動における基本姿勢は、以下のとおり。

### 【原子力事業者としての基本姿勢】

社長は、福島原子力事故を起こした当事者のトップとして、二度と事故を起こさないと固く誓い、福島第一原子力発電所の廃炉はもとより、福島の復興及び賠償をやり遂げる。

社長の責任のもと、当社は、福島第一原子力発電所の廃炉をやり遂げるとともに終わりなき原子力発電所の安全性向上を両立させていく。

その実現にあたっては、地元の要請に真摯に向き合い、決して独りよがりにはならず、地元と対話を重ね、主体性を持って責任を果たしていく。

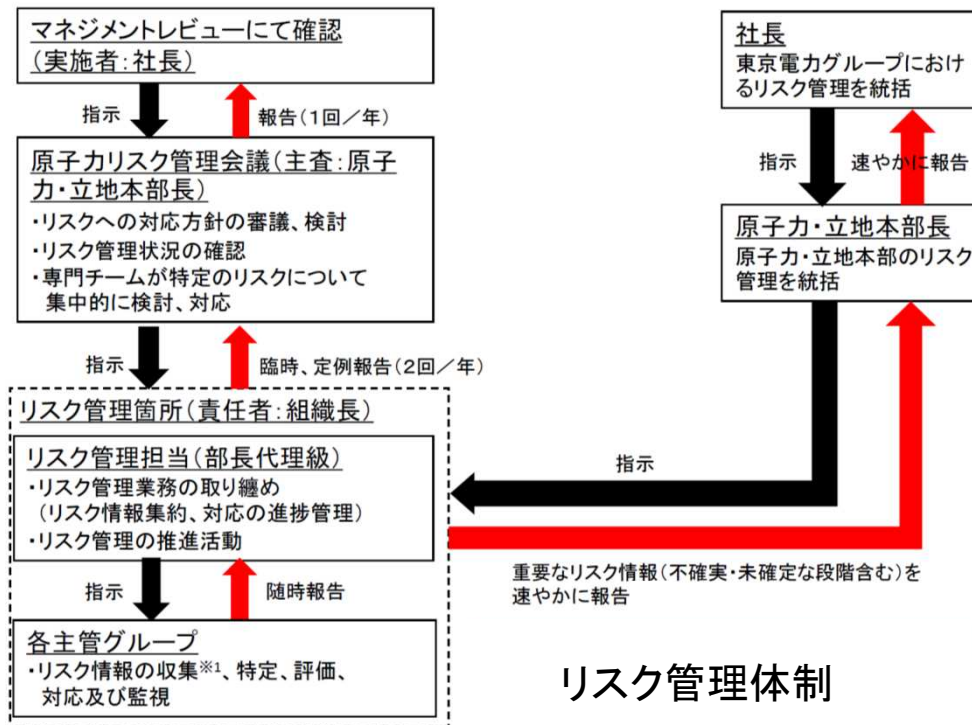
1. 柏崎刈羽原子力発電所を運転する事業者の責任として福島第一原子力発電所の廃炉を主体的に取り組み、やりきる覚悟とその実績を示す。  
廃炉を進めるにあたっては、計画的にリスクの低減を図り、課題への対応について地元をはじめ関係者の関心や疑問に真摯に応え、正確な情報発信を通じてご理解を得ながら取り組み、廃炉と復興を実現する。
2. 福島第一原子力発電所の廃炉に必要な資金を確保した上で、柏崎刈羽原子力発電所の安全性を向上する。  
福島第一原子力発電所の廃炉をやり遂げるとともに、柏崎刈羽原子力発電所の安全対策に必要な投資を行い、安全性向上を実現する。
3. 原子力発電所の運営は、いかなる経済的要因があっても安全性の確保を前提とする。
4. 不確実・未確定な段階でも、リスクを低減する取り組みを実施する。  
社長は、自ら安全に絶対はないということを経営層及び社員と共有する。重大なリスクを確実にかつ速やかに把握し、安全を最優先した経営上の判断を行うとともに、その内容を社会に速やかに発信する。また、世界中の運転経験や技術の進歩を学び、継続的なリスク低減を実現する。
5. 規制基準の遵守にとどまらず、自主的に原子力発電所のさらなる安全性を向上する。  
現場からの提案、確率論的リスク評価の活用、国内外の団体・企業からの学びによる改善、過酷事故の訓練等を通じて、自主的にさらなる安全性向上を実現する。
6. 社長は、原子炉設置者のトップとして原子力安全の責任を担う。
7. 社内の関係部門の異なる意見や知見を一元的に把握し、原子力発電所の安全性を向上する。  
現地現物の観点で発電所における課題を抽出し、本社・発電所の情報を一元的に共有し改善することで、安全性向上を実現する。

※：7項目の回答等とは、原子力規制委員会が示した7つの基本的な考え方、それに対し当社が2017年8月25日原子力規制委員会に提出した回答文書(別添1)及び同年8月30日第33回原子力規制委員会での議論をいう。

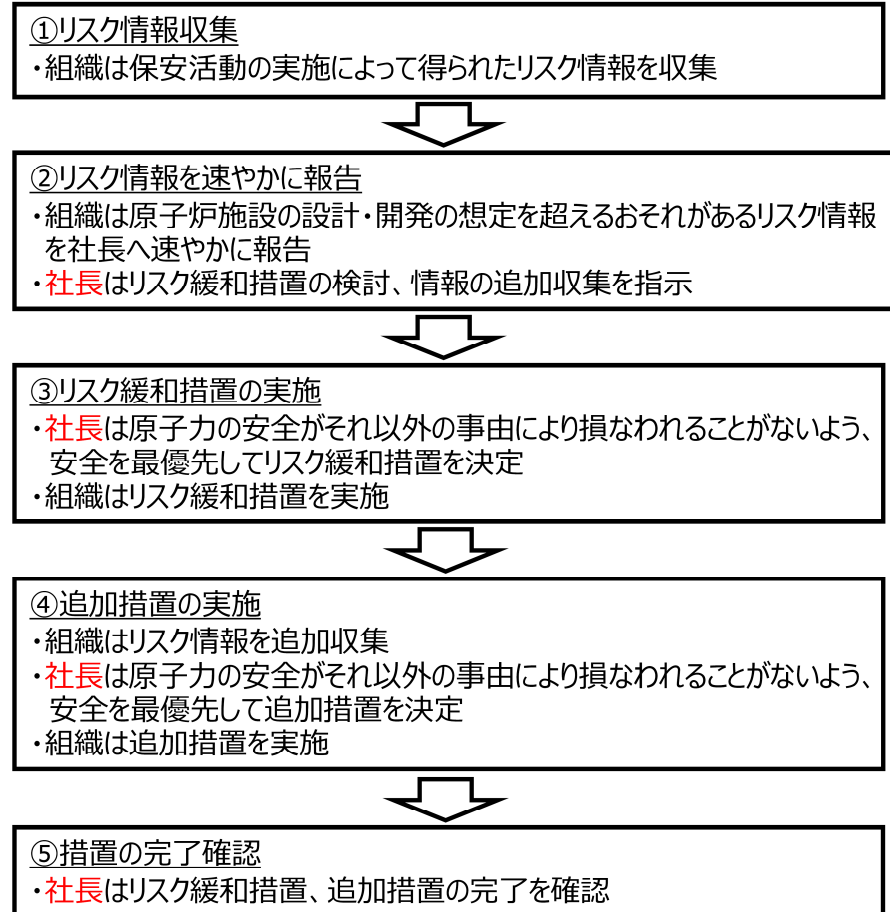
# 【保安規定】適格性審査の保安規定への反映

重要なリスクに対する取組に関する経営責任者の関与について、原子力規制委員会の指摘により、以下のとおり明確化

- 経営責任者(社長)にリスク情報が報告され、必要な措置が実施される業務フロー(右図)を保安規定に追加
- 上記リスク情報には、不確実・未確定な段階でのリスクに対しても必要な措置を実施することを明文化



## 重要なリスク情報への対応



## 【保安規定】手順や体制の整備

◆ 許可で確認した自然現象等発生時、重大事故等時、大規模損壊時の体制(手順の整備、要員の配置、教育及び訓練の実施等)が保安規定に定められていることを確認。

### ➤ 手順の整備

- ・プラント状態の把握や事故の進展の予測する手順。
- ・最優先すべき操作等を迷うことなく判断し、実施する手順。
- ・設備等の使用手順。

### ➤ 体制の整備

- ・指揮命令系統の明確化。
- ・複数号機の同時発災への対応。
- ・重大事故等の中長期的な対応が必要となる場合に備えた支援体制の整備。

### ➤ アクセスルートの確保のための運用管理

- ・想定される自然現象等を考慮しても移動に支障をきたすことのないよう複数のアクセスルートを確保。
- ・障害物を除去可能な重機を保管・使用できる要員の確保。

### ➤ 緊急時の訓練(重大事故体制)

- ・力量の維持・向上のための教育訓練、設置許可で確認した対策の成立性確認のための訓練の実施。



夜間訓練



ホイールローダ



## 【保安規定】運転上の制限の設定

重大事故対策に必要な設備に運転上の制限が設定されていることを確認。

運転上の制限(LCO)とは・・・

保安規定において運転中に維持すべき設備の台数等を定めており、これを逸脱した場合には最終的に原子炉を停止することが必要となる。

### (格納容器圧力逃がし装置の例)

運転上の制限: 格納容器圧力逃がし装置が動作可能であること

動作不能になった場合

【速やかに】

代替する設計基準対象施設(残留熱除去系、可燃性ガス濃度制御系)の動作確認

動作確認が出来なかった場合

【3日以内】

同等な機能を持つ重大事故等対処設備(代替循環冷却系、耐圧強化ベント系)の動作確認

動作確認が出来なかった場合

原子炉停止

確認できたら次の措置

【30日以内】

格納容器圧力逃がし装置を動作可能な状態に復旧する

復旧が出来なかった場合

## 保安規定の審査結果

以上の確認の結果、

- 柏崎刈羽原子力発電所7号炉に関する「保安規定」については、新規制基準に係る設置変更許可と整合し、「災害の防止上十分でないもの」に該当しないと判断。
- 令和2年10月30日に保安規定を認可。

# 原子力規制委員会としての結論

## 原子力規制委員会としての結論

以上のことから、柏崎刈羽原子力発電所7号炉に関する

- 「設置変更許可」の内容については、新規制基準に適合しているものと判断し、平成29年12月27日に許可。
- 「設計及び工事の計画」の内容については、認可基準に適合しているものと判断し、令和2年10月14日に認可。
- 「保安規定」の内容については、認可基準に適合しているものと判断し、令和2年10月30日に認可。

### 3. 今後の予定

## 今後の予定

- 現在、事業者において使用前事業者検査が実施されており、今後、事業者の申請に基づき原子力規制委員会の行う使用前確認において、設備の基準適合性等を確認していく。
- また、重大事故等対策に係る訓練の実施状況についても、原子力規制検査において監視していく。

## 7号機安全対策工事における一部未完了について

- 原子力規制庁の検査担当部門は、令和3年1月27日に東京電力から「工事の実施漏れが確認されたので本日プレスリリースする」旨の情報提供を受けました。事業者の工事の進捗(完了、一部未完了等)は原子炉等規制法の規制対象ではないことから、本件について原子力規制委員会が何らかの対応をとることはありません。
- なお、原子炉等規制法に基づき設計及び工事の計画の認可・届出が行われた工事については、事業者は、使用前事業者検査を実施し、その結果について、認可・届出対象の施設・設備の供用開始前に原子力規制委員会の使用前確認を受ける必要があります。
- 柏崎刈羽原子力発電所7号機については、東京電力から使用前確認の申請を受け、原子力規制委員会が使用前確認を逐次実施している状況であり、本件に係る設備についても、今後、東京電力が使用前事業者検査を実施した後、原子力規制委員会がその結果を確認することになります。

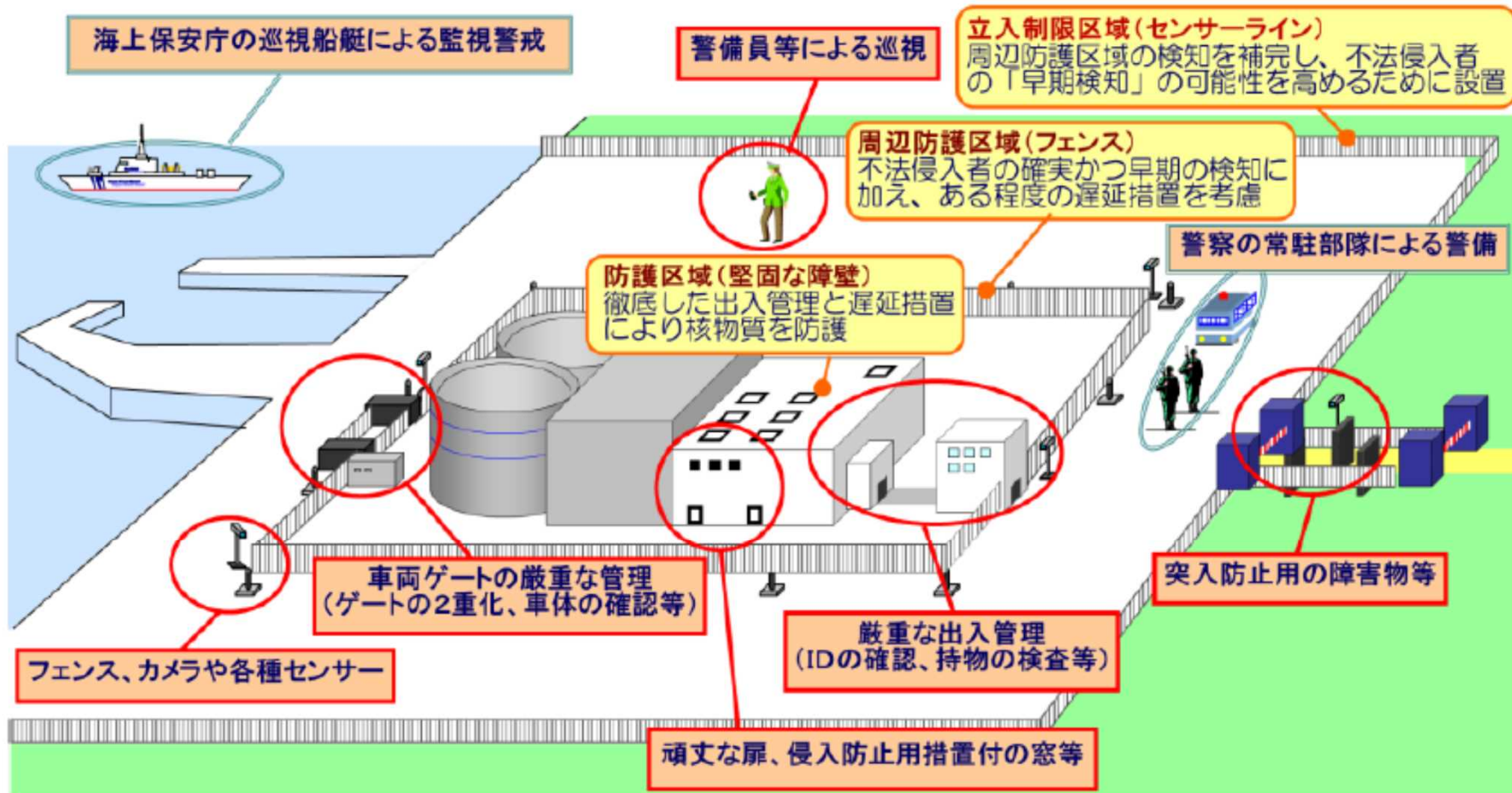
## 4. IDカードの不正使用について



# IDカードの不正使用について

- 原子力規制庁は、令和2年9月21日に東京電力から「9月20日に同社社員が他人のIDカードを不正に使用して防護区域内にある中央制御室まで入域した事案が発生した」旨の報告を受け、再発防止の指導とともに原子力規制検査による事実確認を行いました。
- その後、令和3年1月19日に原子力規制庁から原子力規制委員会委員長に対して口頭で事案の概要を報告し、1月26日開催の第51回原子力規制委員会臨時会議において原子力規制委員会に対して口頭で報告を行いました。
- 原子力規制委員会は、2月8日開催の第54回原子力規制委員会臨時会議において、本事案は核物質防護規定に違反するものとの観点で、暫定評価(重要度「白」:規制関与の下で改善を図るべき水準)を了承し、同日、東京電力に通知しました。その後、東京電力から暫定評価について異論がなかったことから、評価が確定しました。
- 2月9日開催の第55回原子力規制委員会臨時会議において、原子力規制委員会は、東京電力に対し、「根本的な原因分析を伴う改善措置活動の計画及びその実施結果について令和3年3月10日までに報告」するよう通知することを決定しました。
- 引き続き、東京電力の報告内容を踏まえ、追加検査を実施します。検査による確認結果を踏まえ、さらなる規制上の対応の要否について検討することとなります。

# 核セキュリティ対策のイメージ(外部脅威)



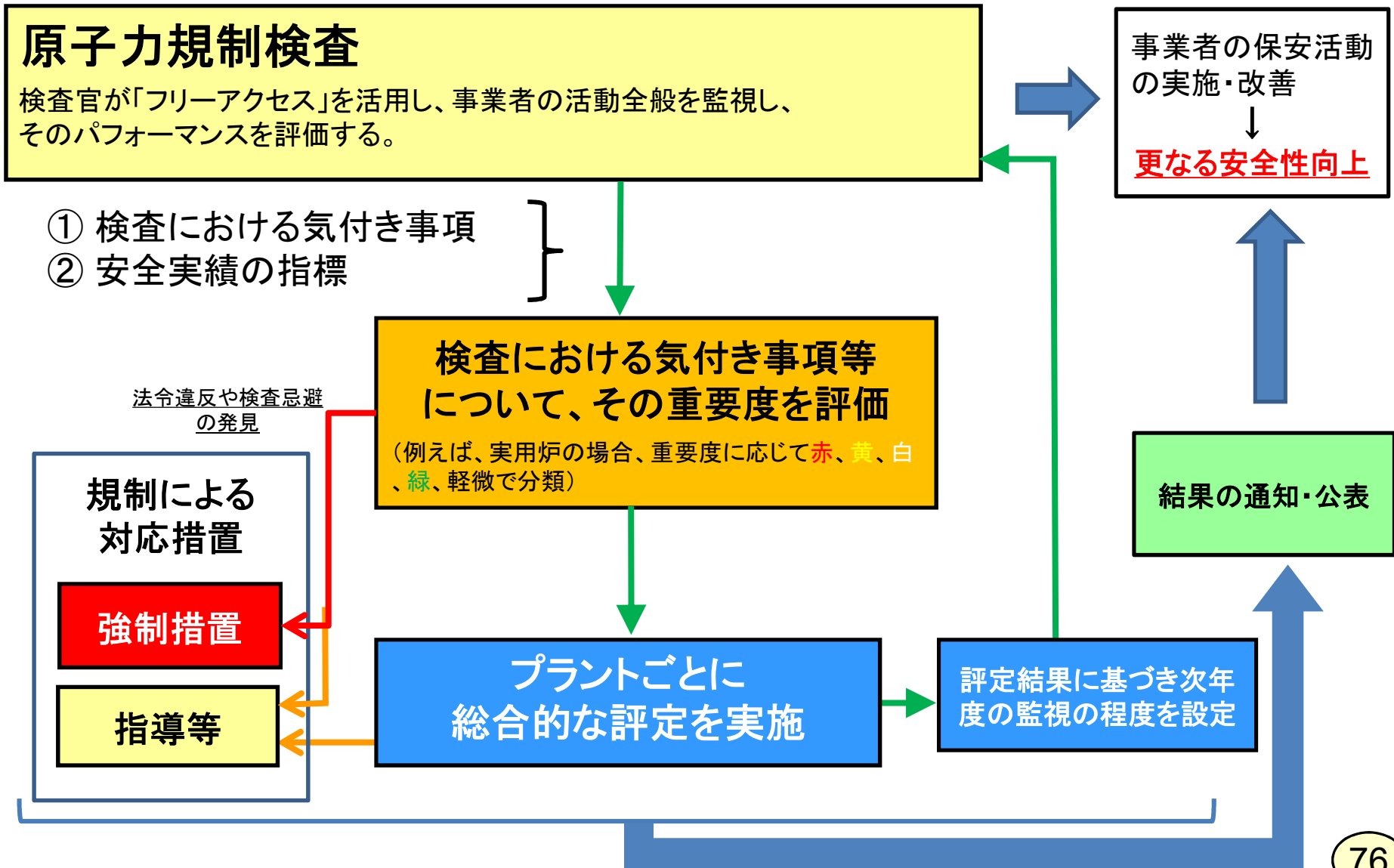
## IDカードの不正使用の事案概要 ①

- 東京電力ホールディングス柏崎刈羽原子力発電所の発電所社員A(中央制御室勤務員)(以下、「社員A」という。)は、同人の出勤日であった令和2年9月20日(日)朝、社員専用の更衣室内で、自己の個人ロッカーに保管していたIDカードが見つからなかったにもかかわらず、防護管理グループ等への紛失の報告をせず、IDカードの無効化措置の機会を喪失させた。
- さらに、社員Aは、発電所社員B(中央制御室勤務員)(以下、「社員B」という。)が同日は勤務日でないことを知っており、同人が個人ロッカーを無施錠にしているIDカード管理が不徹底だったため、無断で同人のロッカーから社員BのIDカードを持ち出した。
- 社員Aは、周辺防護区域出入口での委託警備員からの氏名確認に対し、社員Bの氏名を申告した。委託警備員は社員Aの申告に対し、IDカードと社員Aの顔を複数回見比べ、疑念を抱きつつも、周辺防護区域への入域を許可した。
- 防護区域出入口では、認証が複数回エラーとなり、社員警備員(以下、「防護直員C」という。)が、エラー警報を受信した。防護直員Cは、モニター越しに、登録顔写真を見比べるなどし、相違に疑念を抱いたものの、それ以上の身分確認をせず、周辺防護区域側の出入口扉を開いた(この時点で、Cは当該人物が社員Bであると認識した。)

## IDカードの不正使用の事案概要 ②

- さらに、防護直員Cは、出入管理業務に関する管理的地位にないのに、防護管理グループの管理的地位にある者の指示を仰ぐことなく、自らの判断で、社員Bを名乗る社員Aの識別情報の登録の必要性を認める判断をした。具体的には、防護直員Cは、委託警備員に対し、社員Bを名乗る社員Aの識別情報を社員BのIDカードに登録するよう指示し、その指示通りに行われた。なお、当時、柏崎刈羽原子力発電所には、識別情報エラー発生に伴う登録に関する規定はなかった。
- 防護直員Cの指示通り、委託警備員が社員Aの識別情報を登録し、社員Aは、社員BのIDカードを使用して周辺防護区域出入口扉を通過した。その過程で、社員Aの顔に見覚えのあった別の委託警備員が違和感から声を掛けたが、社員Aは社員Bの氏名を名乗った。
- これら一連の不正により、社員Aは防護区域にある中央制御室まで入域するに至った。
- 社員Aは勤務が終了した同日の夜、社員専用の更衣室内の同人の個人ロッカーの奥に落ちていた自己のIDカードを発見した。社員BのIDカードは社員Bのロッカーに戻した。9月21日朝、社員Bが勤務のため防護区域に入域しようとしたところ、IDカードがエラーとなった。前日の社員BのIDカードの不具合を担当した防護直員Cが、一日後の再発生を不審に思い、社員Bから事情聴取し、社員Aの一連の行為が発覚するに至った。同日(9月21日)、柏崎刈羽原子力発電所防護管理グループは、原子力規制庁(本庁核セキュリティ部門)に報告した。

# 新たな検査制度の流れ ①



## 新たな検査制度の流れ ②

- 「検査における気付き事項」及び「核物質防護の水準に係る実績の指標」の重要度を評価し、「赤」、「黄」、「白」、「緑」の4段階の色で表現
- 保安規定に関する検査においては、下表の「核物質防護」を「安全確保」に置き換えて重要度を評価。

重要度評価 の区分	セキュリティ 評価 (数値)	(参考) 定性的な程度	規制上の取扱い
赤	26+	核物質防護の機能・性能への影響が大きい水準	規制関与あり
黄	16-25	核物質防護の機能・性能への影響があり、裕度の低下が大きい水準	総合的な評価の判断要素として考慮し、次回以降の検査の実施規模に反映
白	7-15	核物質防護の機能・性能への影響があり、裕度の低下は小さいものの、規制関与の下で改善を図るべき水準	
緑	0-6	核物質防護の機能・性能への影響があるが、限定的かつ極めて小さなものであり、事業者の改善措置活動により改善が見込める水準	規制関与なし 事業者の改善措置活動(CAP)により対処

# 本事案を踏まえた運用改善について

## 【本事案の時系列】

- 令和2年9月20日 IDカード不正使用
- 令和2年9月21日 東京電力から規制庁に連絡
  
- 令和3年1月19日 委員長に報告
- 1月26日 臨時委員会にて議論
- 2月 8日 臨時委員会にて議論
- 2月 9日 臨時委員会にて議論

- 本事案に対する原子力規制庁の反省点として、委員への報告が遅れたことがあります。
  
- 今後、原子力規制検査全般について、検査指摘事項（緑レベル）に該当する可能性のある事案や、判断に迷う場合には、速やかに委員長、委員への報告を行うように運用を改善します。この運用を検査の規程類で明確にします（2月10日の原子力規制委員会にて報告しました）。
  
- 原子力規制検査の運用をはじめ、今後とも継続的な改善に努めてまいります。

# 「原子力発電所を設置・運転する適格性」 との関係について

- 原子力規制委員会は、平成29年12月27日に柏崎刈羽原子力発電所6・7号機の新規制基準適合性に係る設置変更許可を行うに当たり、技術的能力の審査の一環として、東京電力が原子力発電所を設置・運転する適格性を有していることを確認しました。
- その上で、設置変更許可時に東京電力が確約した取組が、保安規定に反映されていることを確認し、令和2年10月30日に同規定の変更を認可しました。
- 一方、今回のIDカード不正使用は、核物質防護規定に違反する事案です。令和2年4月の原子力規制検査の開始以降、核物質防護規定に違反するおそれのある個別事案については、原子力規制検査の枠組みのもとで事案の評価を行い、その評価に基づき規制上の対応をとることとしています。
- 例えば、度重なる指摘にも拘わらず改善がなされなかったり、極めて核物質防護上の影響の大きな指摘があるなどの場合には、総合評定の結果が悪化し、運転の停止を含む厳しい措置の要否に関する議論に及ぶことも考えられます。今回のIDカード不正使用事案は、現時点ではそれには該当しないと考えています。
- 今後とも、原子力規制検査の枠組みを活用し、厳正に対処してまいります。