

東海第二発電所 特定重大事故等対処施設の設置に伴う 既許可(設置変更許可)への影響について

2021年6月21日
日本原子力発電株式会社

本資料のうち、の内容は商業機密又は防護上の観点から公開できません。

東海第二発電所については、新規制基準適合性に係る原子炉設置変更許可(以下、「既許可」という。)を2018年9月26日に取得している。

その後、特定重大事故等対処施設(以下、「ES」という。)及び所内常設直流電源設備(3系統目)の設置に係る原子炉設置変更許可申請を2019年9月24日に行い、現在、許可取得に向けた審査を実施しているところである。

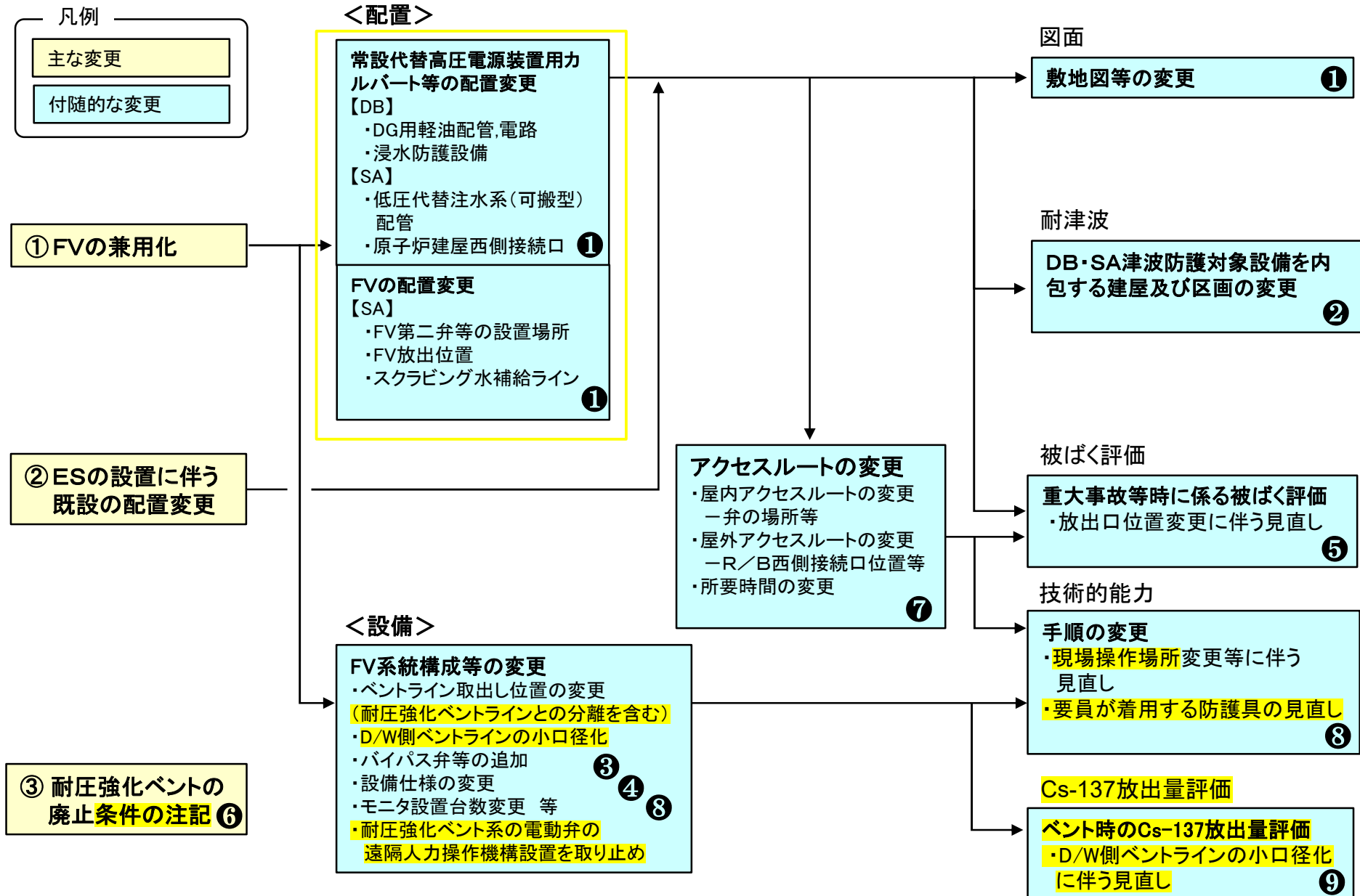
このES設置等に伴い、以下の設備・配置等の変更を行う。この変更により、既許可に記載した内容を変更する必要があることから、既許可の本文、添付資料(追補含む)を変更し、2020年11月16日に補正申請を行った。

なお、耐圧強化ベントについては、ESとして同様の機能を有する設備の設置後に廃止する。

【主な変更内容】

- ① 格納容器圧力逃がし装置(以下、「FV」という。)の兼用化
- ② ESの設置に伴う既設の配置変更
- ③ 耐圧強化ベントの廃止**条件の注記**

2. 特定重大事故等対処施設(ES)の設置に伴う既許可への主な影響



2. 特定重大事故等対処施設(ES)の設置に伴う既許可への主な影響



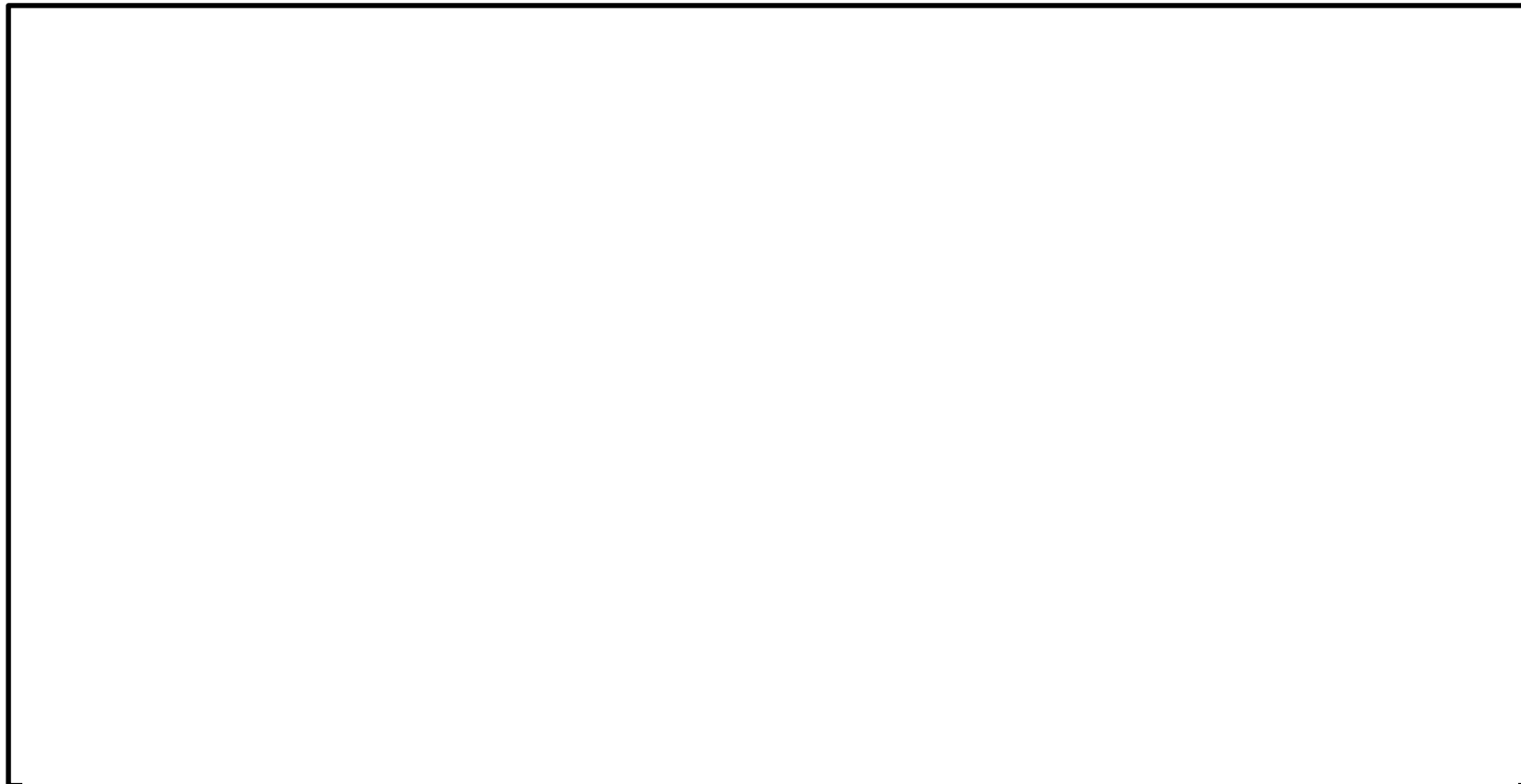
① 敷地図等の変更



第1-1図 既許可からの施設の配置変更等

① 敷地図等の変更

ESと干渉するため、既設備の設置場所が変更となるが、設備の基本仕様等には変更はない。



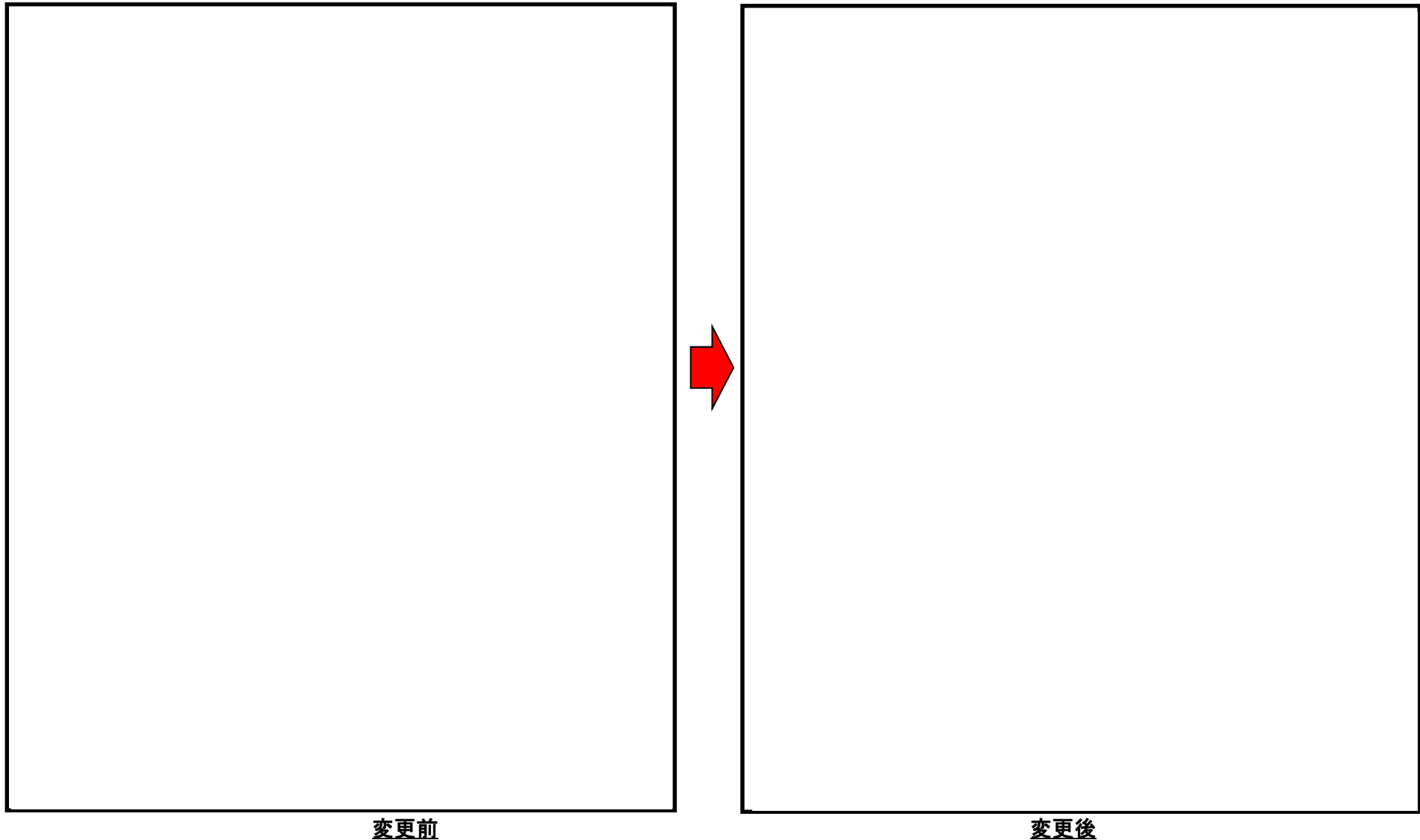
第1-2図 既設備の配置変更

2. 特定重大事故等対処施設(ES)の設置に伴う既許可への主な影響



① 敷地図等の変更

【DB】: 常設代替高圧電源装置用カルバート等の配置変更に伴い、非常用電源設備の配管・電路のルートが変更となる。



第2図 常設代替高圧電源装置用カルバート等ルート変更(DB)

2. 特定重大事故等対処施設(ES)の設置に伴う既許可への主な影響



① 敷地図等の変更

【SA】:常設代替高圧電源装置用カルバート等の配置変更に伴い、低圧代替注水系(可搬型)の配管、重大事故等対処設備の電路及び原子炉建屋西側接続口の構造が変更となる。



変更前

変更後

第3図 常設代替高圧電源装置用カルバート等ルート変更(SA)

2. 特定重大事故等対処施設(ES)の設置に伴う既許可への主な影響



② DB・SA津波防護対象設備を内包する建屋及び区画の変更

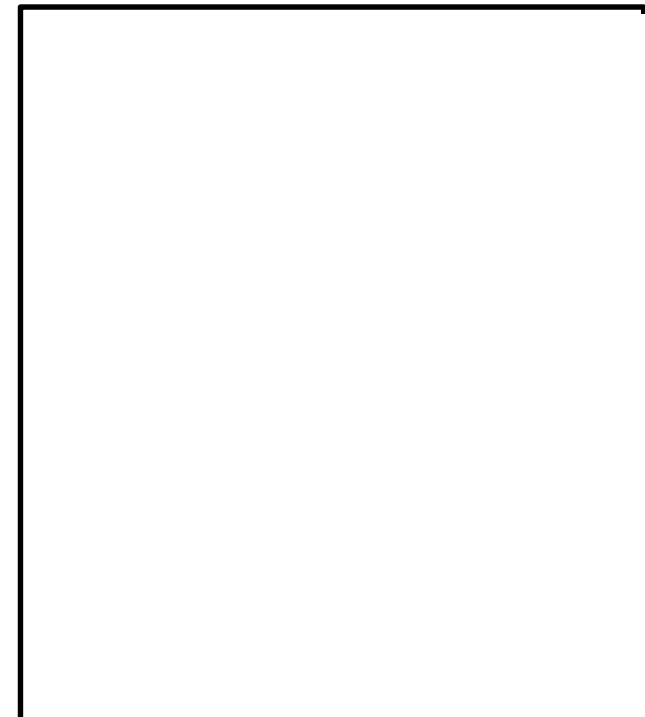
配置の変更により、「津波防護対象設備を内包する建屋及び区画」及び「浸水防護設備」に変更が生じるが、津波防護方針への影響はない。(参考-1)

○FVの兼用化等により、建屋・構築物の配置が変更となったことに伴い、右図のとおり津波防護対象設備を内包する建屋及び区画に変更が生じる。



○新たに追加となった津波防護対象設備を内包する建屋及び区画に、開口部等の浸水する可能性のある経路がある場合には、浸水防護設備を設置し、浸水を防止する設計とする。

: 追加となる津波防護対象設備を内包する建屋及び区画



第1表 津波防護への影響について

防護対象設備	DB		SA	
	基準津波	基準津波	敷地に遡上する津波	
外郭防護1	影響なし	影響なし	浸水防護設備の変更	
外郭防護2	影響なし	影響なし	影響なし	
内郭防護	浸水防護設備の変更	浸水防護設備の変更	浸水防護設備の変更	
水位変動に伴う取水性低下	影響なし	影響なし	影響なし	
津波監視	影響なし	影響なし	影響なし	

第4図 新たに追加となる津波防護対象設備を内包する建屋及び区画の配置

2. 特定重大事故等対処施設(ES)の設置に伴う既許可への主な影響



③ SA格納容器圧力逃がし装置の設備の変更(1/3)

- FVのES/SA兼用化に伴い、FVの系統及び配置を変更する。

① 系統

1. **ベントラインの取出し位置の変更**
(耐圧強化ベント系とFVとの分離を含む)
⇒耐圧強化ベント系遠隔人力操作機構「あり」→「なし」
⇒D/W側ベントラインの小口径化
(排気流量8.1kg/s)
2. **S/C側及びD/W側配管の第一弁にバイパス弁を設置**

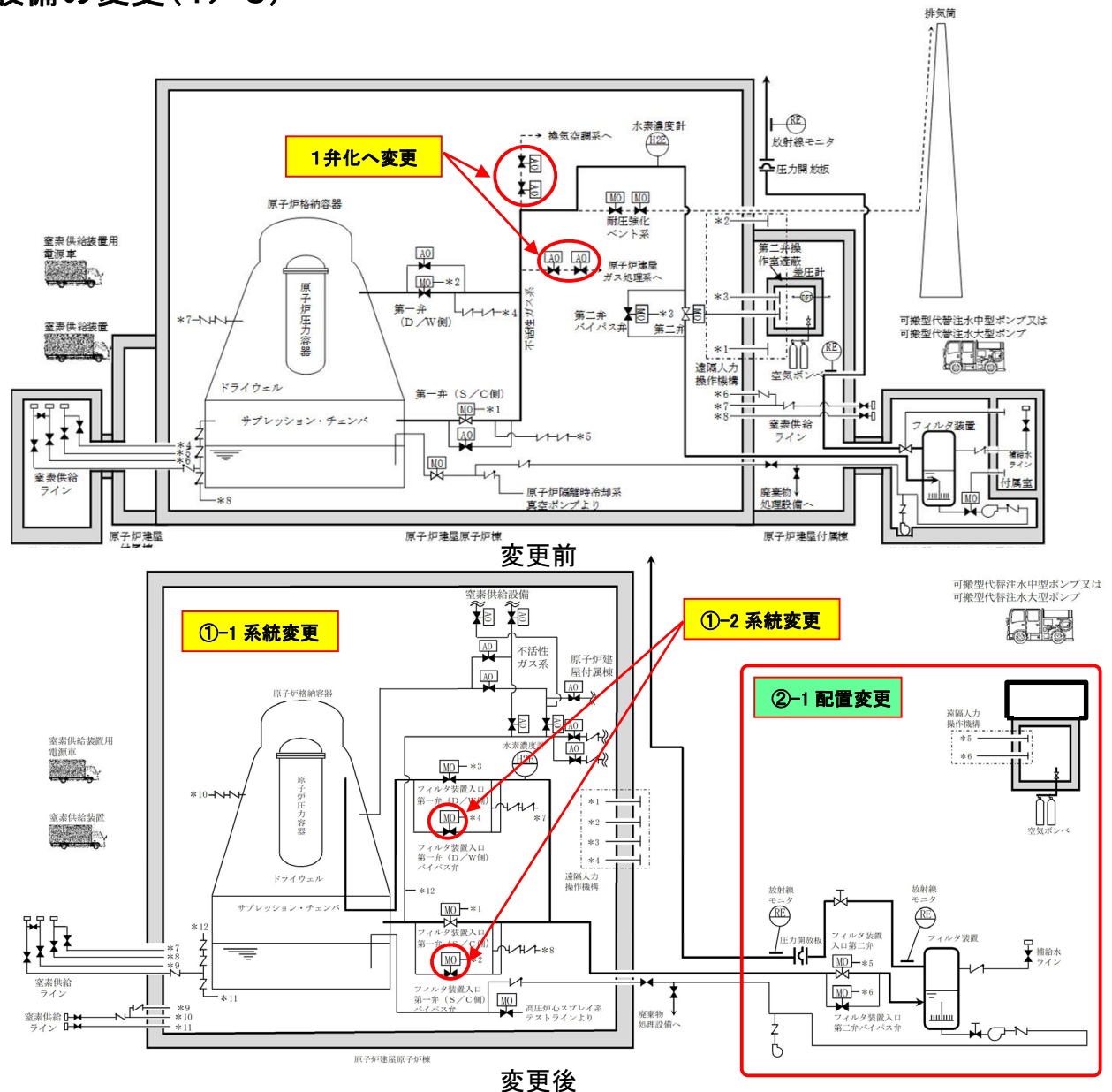
上記の系統変更に伴い、以下のDB設備が変更となる。

- ・旧FV配管との悪影響防止で設置を想定していた弁の削除(原子炉建屋ガス処理系、換気空調系)
- ・格納容器隔離弁の変更

② 配置

1. 下記設備の配置を変更する。
 - ・フィルタ装置
 - ・フィルタ装置入口第二弁
 - ・フィルタ装置入口第二弁バイパス弁
- ・圧力開放板
- ・フィルタ装置出口放射線モニタ

上記の配置変更に伴い、FVの放出口、スクラビング水補給配管の配置が変更となる。



第5図 FV系統概要図

2. 特定重大事故等対処施設(ES)の設置に伴う既許可への主な影響



③ SA格納容器圧力逃がし装置の設備の変更(2/3)

○下表のとおり, FVのES/SA兼用化に伴い, 一部設計を見直すが, その他は既許可におけるFVの設計方針に従うものとする。

第2表 主要設備及び仕様(1/2)





設備名		変更後	変更前	備考
フィルタ装置	個数	<input type="text"/>	1個	-
	系統設計流量	約13.4kg/s (S/C側ベント) 約 8.1kg/s (D/W側ベント) (原子炉格納容器圧力310kPa [gage]において)	約13.4kg/s (原子炉格納容器圧力310kPa [gage]において)	
	放射性物質除去効率	99.9%以上 (粒子状放射性物質に対して) 99%以上(無機よう素に対して) 98%以上(有機よう素に対して)	99.9%以上 (粒子状放射性物質に対して) 99%以上(無機よう素に対して) 98%以上(有機よう素に対して)	
	材料 スクラビング水	水酸化ナトリウム水溶液(pH13以上)	水酸化ナトリウム水溶液(pH13以上)	
	材料 金属フィルタ	<input type="text"/>	ステンレス鋼	
<input type="text"/> 遮蔽	厚さ	<input type="text"/>	1,195mm以上 (フィルタ装置上流配管が敷設される側の遮蔽) 395mm以上(上記以外の遮蔽)	・フィルタ装置上流配管が敷設される側の遮蔽は、主要設備として追加する「配管遮蔽」として記載 <input type="text"/> の設置場所の変更に伴う変更
	材質	<input type="text"/>	普通コンクリート	
フィルタ装置遮蔽	厚さ	<input type="text"/>	—	フィルタ装置及び配管の配置が変更されたことから、電動弁の現場操作をする操作員の移動時において、系統内に蓄積される放射性物質から放出される放射線から防護する遮蔽が追加が必要となるため、主要設備として追加
	材質	<input type="text"/>	—	
配管遮蔽	厚さ	<input type="text"/>	—	
	材質	<input type="text"/>	—	

2. 特定重大事故等対処施設(ES)の設置に伴う既許可への主な影響



③ SA格納容器圧力逃がし装置の設備の変更(3/3)

第2表 主要設備及び仕様(2/2)

設備名		変更後	変更前	備考
 空気ポン ペユニット(空 気ポンペ)	本数	44(予備4)	19(予備5)	 内が微正圧になる ようにあらかじめ流量調整弁の開度を設定してお り、流量調整は不要な設計とすることから、ポンペ 本数が増加 ESと兼用することから、可搬から常設化する。
	容量	約47L/本	約47L/本	
	充填圧力	約15MPa[gage]	約15MPa[gage]	
遠隔人力操作 機構	個数	6	4	ES設備として、下記の電動弁が追加されたため、 遠隔人力操作機構についても個数が増加 ✓ フィルタ装置入口第一弁(D/W側)バイパス 弁 ✓ フィルタ装置入口第一弁(S/C側)バイパス 弁 また、FVの兼用化に伴い、遠隔人力操作機構を 設置する電動弁が、下記のとおり変更となる 【変更前】第一弁(S/C側)、第一弁(D/W側) 【変更後】フィルタ装置入口第一弁(S/C側)、フィ ルタ装置入口第一弁(D/W側)
圧力開放板	個数	1	1	-
	設定破裂圧力	約0.08MPa[gage]	約0.08MPa[gage]	
 差圧計	台数	-	1	 内が微正圧になる ようにあらかじめ流量調整弁の開度を設定してお り、流量調整は不要な設計とすることから、差圧計 を設けないこととする。
フィルタ装置 出口放射線モ ニタ(高レン ジ)	個数	1	2	FVの兼用化に伴い、圧力開放板の配置が自然現 象(竜巻)の影響を受けない建屋内となったため、 設置台数を2台から1台へと変更する。

2. 特定重大事故等対処施設(ES)の設置に伴う既許可への主な影響



④ フィルタ装置出口放射線モニタ(高レンジ)設置台数変更

○FVのES/SA兼用化に伴い、フィルタ装置出口放射線モニタ(高レンジ)設置台数を変更する。

- ① 圧力開放板を自然現象(竜巻)の影響を受けない建屋内に配置することにより、フィルタ装置出口放射線モニタ(高レンジ)についても竜巻対策が不要になる。
- ② フィルタ装置出口放射線モニタ(高レンジ)は、現状、以下の設備設置要求に対するものとなっており、設置許可基準規則第58条要求に対しては、フィルタ装置の圧力開放板の確実な開放確認のためのものとしている。
 - ・ 設置許可基準規則第52条解釈の「放射性物質濃度測定装置」
 - ・ 設置許可基準規則第58条「重大事故等に対処するために監視することが必要なパラメータ故障時の有効な情報を把握できる設備」

第3表 フィルタ装置出口放射線モニタ(高レンジ)設置台数

条文	要求機能	変更後	変更前
第52条解釈	放射性物質濃度測定	フィルタ装置出口放射線モニタ(高レンジ):1台	フィルタ装置出口放射線モニタ(高レンジ):2台※2 ※2 屋外設置に伴う竜巻対策により2台設置
第58条	圧力開放板の確実な開放確認(故障時に推定可能な代替パラメータを選定要)	・フィルタ装置出口放射線モニタ(高レンジ):1台 ・フィルタ装置圧力※1:1台 ※1 代替パラメータとして選定	フィルタ装置出口放射線モニタ(高レンジ):2台

なお、設置許可基準規則第52条解釈要求の放射性物質濃度測定としてフィルタ装置出口放射線モニタが測定できない場合でも、格納容器雰囲気放射線モニタにてベント時に放出される放射性物質濃度を推定することが可能である。

2. 特定重大事故等対処施設(ES)の設置に伴う既許可への主な影響



⑤ 重大事故等時に係る被ばく評価(1/2)

○FVの放出口の位置変更に伴う被ばく評価への影響はないことを確認した。

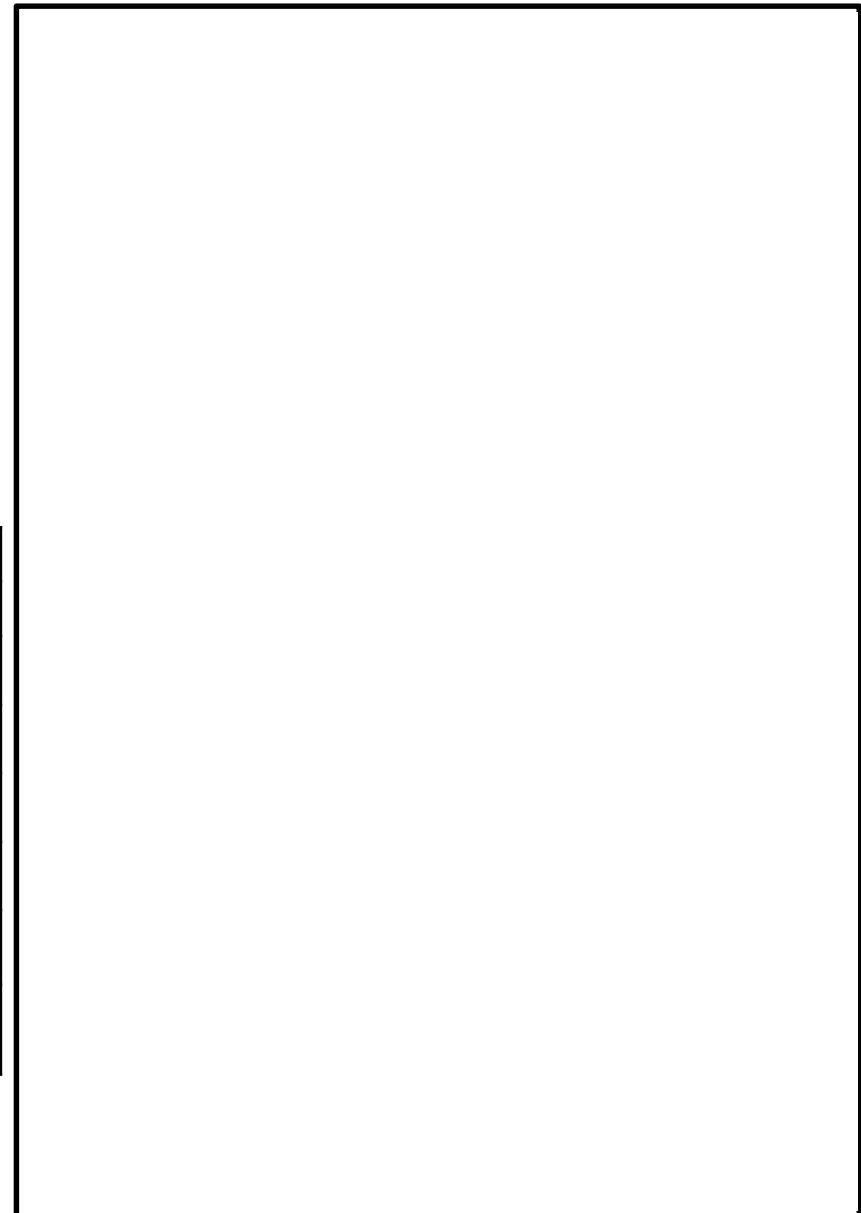
- ①FVのES/SA兼用化に伴い、FVの放出口の位置が右図のとおり変更となり、放出点と評価点の距離が変更となるため、炉心損傷前ベント時における公衆の被ばく線量を見直した。下表のとおり、いずれも著しい放射線被ばくのリスクに対する判断基準である5mSvを十分に下回ることを確認した。
- ②炉心損傷後ベント時の中央制御室の居住性評価及び弁操作等の作業員の被ばくについても放出口の位置変更等に伴い見直したが、下表のとおり、判断基準の100mSvを下回ることを確認した。(各被ばく評価結果の一覧は参考-2を参照)

第4表 兼用に伴う被ばく線量評価結果

評価事象	評価点	評価結果(mSv)	
		変更後	変更前
中破断LOCA+高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗	非居住区域境界※1	約0.16	約0.16
	敷地境界※1	約0.41	約0.41
LOCA時注水機能喪失(原子炉注水遅れ)	非居住区域境界※1	約1.1	約1.1
	敷地境界※1	約2.8	約2.8
大破断LOCA+高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗	中央制御室	約60	約60
	弁操作等の作業員被ばく※2	約18	約28

※1 放出点を中心とした16方位のうち海側方位を除き、実効線量が最大となる方位の値を記載

※2 フィルタ装置入口第二弁の手動操作の現場移動、操作等の一連の作業に係る被ばく評価結果の値を記載



第6図 格納容器ベント実施時の敷地境界等の線量評価点

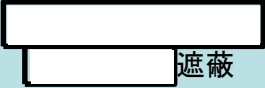
2. 特定重大事故等対処施設(ES)の設置に伴う既許可への主な影響



⑤ 重大事故等時に係る被ばく評価(2/2)

○FVのES/SA兼用化に伴い、ベント実施に係る弁操作等の作業場所の変更により、被ばく評価で考慮しているアクセスルート及び作業場所における遮蔽設備*の主要設備が以下のとおり追加及び変更となる。

第5表 アクセスルート及び作業場所における遮蔽設備

設備名	変更後	変更前	備考
			FVのES/SA兼用化に伴う位置変更により、遮蔽厚が変更となった。
フィルタ装置遮蔽		既許可ではフィルタ装置から作業場所、アクセスルートまでに十分な離隔距離、既存の遮蔽設備があったことから被ばく評価ではフィルタ装置遮蔽に期待していないため、遮蔽設備を主要設備として記載していない。	FVのES/SA兼用化に伴い、作業場所、アクセスルート上にフィルタ装置があることから、遮蔽設備を主要設備として追記した。
配管遮蔽		既許可ではフィルタ装置から原子炉建屋に接続する配管から作業場所、アクセスルートまでに十分な離隔距離、既存の遮蔽設備があったことから被ばく評価では配管遮蔽に期待していないため、遮蔽設備を主要設備として記載していない。	FVのES/SA兼用化に伴い、作業場所、アクセスルート上に配管があることから、遮蔽設備を主要設備として追記した。

* 表中の遮蔽設備の厚さは、とし公称値を記載

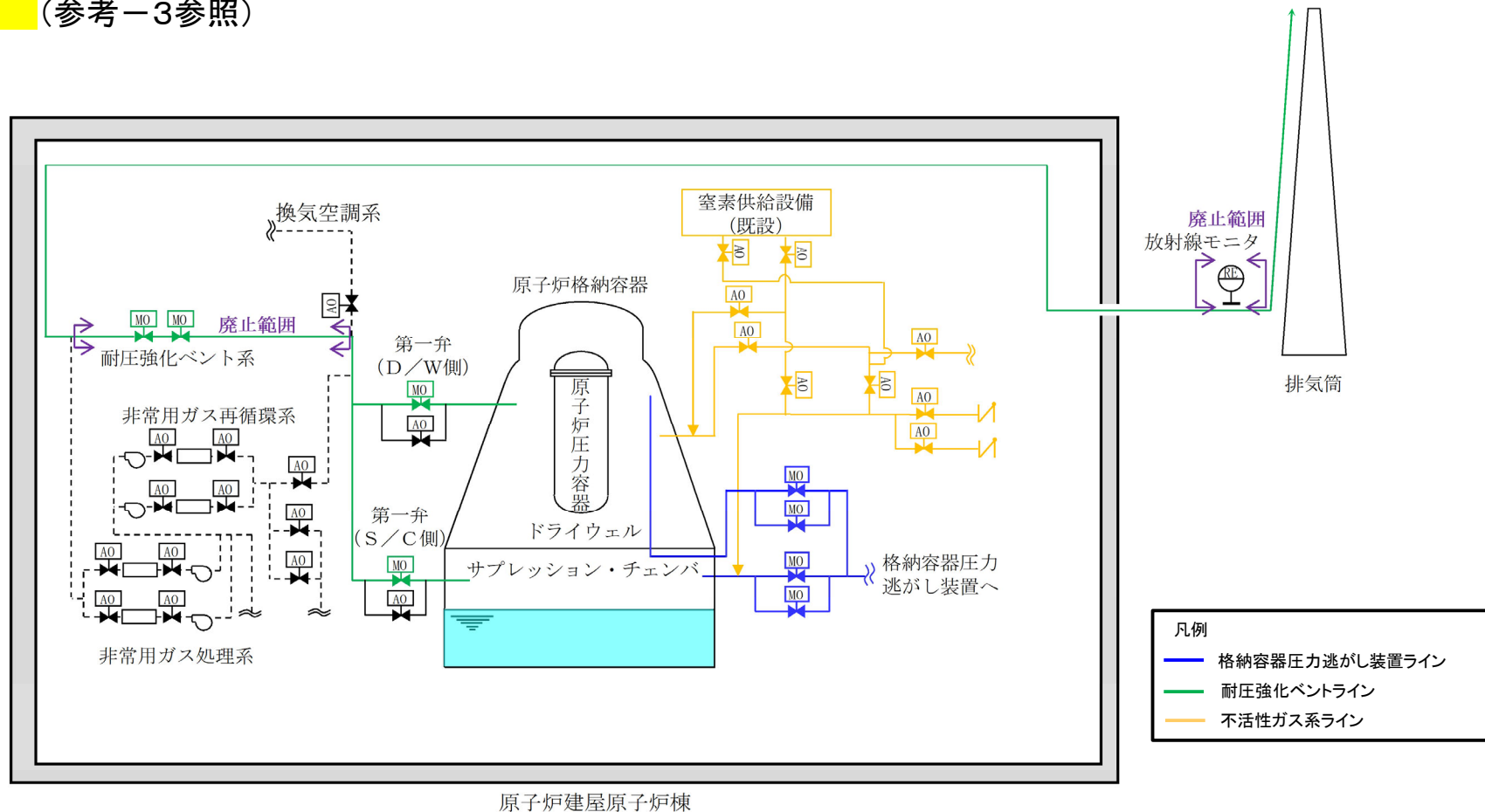
2. 特定重大事故等対処施設(ES)の設置に伴う既許可への主な影響



⑥ 耐圧強化ベントの廃止条件の注記

○耐圧強化ベントは、炉心が損傷していない場合の最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備(設置許可基準規則第48条)として整理しており、耐圧強化ベントはFVが機能喪失した場合の後段の手段であった。

○ESとして、同様の機能を有する設備の設置後は、耐圧強化ベントを廃止することとし、その旨の注釈を申請書に追記する。(参考-3参照)



第7図 耐圧強化ベントの廃止範囲

2. 特定重大事故等対処施設(ES)の設置に伴う既許可への主な影響



⑦ アクセスルートの変更(1/4)

- FVのES/SA兼用化及びES施設の設置に伴い、既設備の配置が変更となったため、アクセスルートの一部を変更する。これに伴い、所要時間を一部再評価し、変更後においても有効性評価の結果に影響を与えないことを確認した。
- FVと耐圧強化ベントの分離に伴い、設備の配置が変更となったため、アクセスルートの一部を変更する。これに伴い、所要時間を一部再評価した。変更後においても移動時間が大きく増加するような影響は与えないことを確認した。

第6表 屋外のアクセスルート

	変更後	変更前	変更点
屋外			<ul style="list-style-type: none"> ①FVのES/SA兼用化に伴い、原子炉建屋南西側敷地エリアのアクセスルートの形状を変更。 ②FVのES/SA兼用化に伴い、原子炉建屋西側接続口へのアクセス方法が変更。 ③フィルタベントスクラビング水の補給操作場所が、格納容器圧力逃がし装置格納槽付近から原子炉建屋西側接続口付近に変更。 ④既設備が移設となったため、水源補給操作に係るホース敷設ルート及び操作場所が変更。

2. 特定重大事故等対処施設(ES)の設置に伴う既許可への主な影響



⑦ アクセスルートの変更(2/4)

第7表 屋内のアクセスルート

		変更後	変更前	変更点
屋 内	FV入口第一弁等の現場操作場所の変更		 前の配	①FVのES/SA兼用化に伴い、ベント操作に係る弁の設置場所及び操作場所が変更となったためアクセスルートを変更。
	耐圧強化ベントライン隔離弁の現場操作場所の変更			①FVベントラインの取出し位置の変更に伴い、耐圧強化ベント系はFV設備と分離。

2. 特定重大事故等対処施設(ES)の設置に伴う既許可への主な影響



⑦ アクセスルートの変更(3/4)

○屋内アクセスルートの変更に伴う所要時間の変更の一例として、格納容器ベント準備に係るFV第一弁及び耐圧強化ベントライン隔離弁の現場操作場所までの所要時間を以下に示す。

第8表 屋内アクセスルートの変更に伴う所要時間の変更例

		変更後	変更前	所要時間
操作場所	FV入口第一弁等の現場操作場所の変更			<p>【変更前】 125分</p> <p>↓</p> <p>移動時間※: 15分増加 (35分 ⇒ 50分)</p> <p>操作時間: 変更なし (90分)</p> <p>【変更後】 140分</p> <p>● ベント準備の所要時間 140分は、有効性評価におけるベント準備時間の約4時間に対して、十分余裕がある。</p> <p>※ 移動時間と防護具着用(後述の⑧参照)を含む。</p>
	耐圧強化ベントライン隔離弁の現場操作場所の変更			<p>【変更前】 125分</p> <p>↓</p> <p>移動時間: 10分増加 (35分 ⇒ 45分)</p> <p>操作時間: 変更なし (90分)</p> <p>【変更後】 135分</p> <p>● 耐圧強化ベント系の隔離弁には遠隔人力操作機構は設置されず、耐圧強化ベント系の現場での手動操作は電動弁ハンドルの直接操作に変更。</p> <p>● 直接操作に変更となり原子炉棟内への移動となったことに伴い合計所要時間は135分となったが、有効性評価におけるベント準備時間の約4時間に対して、十分余裕がある。</p>

2. 特定重大事故等対処施設(ES)の設置に伴う既許可への主な影響



⑦ アクセスルートの変更(4/4)

○屋外アクセスルートの変更に伴う所要時間の変更の一例として、SA用海水ピットを水源とした原子炉建屋西側接続口への送水について以下に示す。



	所要時間	水源・接続場所	所要時間等																												
変更前	<table border="1"> <thead> <tr> <th>手順の項目</th> <th>実施箇所・必要要員数</th> <th>経過時間(分)</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>手配の項目</td> <td>実施箇所・必要要員数</td> <td>海を水源とした可搬型代替注水大型ポンプによる送水</td> <td>310分</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">海を水源とした可搬型代替注水大型ポンプによる送水</td> <td rowspan="5">重大事故等対応要員 8</td> <td>出動準備(※1)</td> <td>海水取水箇所(SA用海水ピット)から原子炉建屋西側接続口への送水</td> </tr> <tr> <td>ホース巻き込み、移動(南側保管場所～SA用海水ピット周辺)、ホース荷卸し</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SA用海水ピット蓋開放、ポンプ設置</td> <td>※1:防護具着用、保管場所への移動、使用する設備の準備</td> </tr> <tr> <td>ホース敷設</td> <td></td> </tr> <tr> <td>原子炉建屋西側接続口蓋開放、ホース接続</td> <td>西側接続口蓋開放作業20分が含まれる。</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>送水準備</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>送水開始</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>【ホース敷設にホース運搬車を使用する場合、原子炉建屋西側接続口への送水開始まで150分以内で可能である。】</p>	手順の項目	実施箇所・必要要員数	経過時間(分)	備考	手配の項目	実施箇所・必要要員数	海を水源とした可搬型代替注水大型ポンプによる送水	310分	海を水源とした可搬型代替注水大型ポンプによる送水	重大事故等対応要員 8	出動準備(※1)	海水取水箇所(SA用海水ピット)から原子炉建屋西側接続口への送水	ホース巻き込み、移動(南側保管場所～SA用海水ピット周辺)、ホース荷卸し		SA用海水ピット蓋開放、ポンプ設置	※1:防護具着用、保管場所への移動、使用する設備の準備	ホース敷設		原子炉建屋西側接続口蓋開放、ホース接続	西側接続口蓋開放作業20分が含まれる。			送水準備				送水開始		<p>【水源】 SA用海水ピット 【接続場所】 原子炉建屋西側接続口</p> <p>地上部の蓋を開けて接続口にアクセス</p>	<p>【所要時間】:310分 【ホース敷設距離】:253m</p>
手順の項目	実施箇所・必要要員数	経過時間(分)	備考																												
手配の項目	実施箇所・必要要員数	海を水源とした可搬型代替注水大型ポンプによる送水	310分																												
海を水源とした可搬型代替注水大型ポンプによる送水	重大事故等対応要員 8	出動準備(※1)	海水取水箇所(SA用海水ピット)から原子炉建屋西側接続口への送水																												
		ホース巻き込み、移動(南側保管場所～SA用海水ピット周辺)、ホース荷卸し																													
		SA用海水ピット蓋開放、ポンプ設置	※1:防護具着用、保管場所への移動、使用する設備の準備																												
		ホース敷設																													
		原子炉建屋西側接続口蓋開放、ホース接続	西側接続口蓋開放作業20分が含まれる。																												
		送水準備																													
		送水開始																													
変更後	<table border="1"> <thead> <tr> <th>手順の項目</th> <th>実施箇所・必要要員数</th> <th>経過時間(分)</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>手配の項目</td> <td>実施箇所・必要要員数</td> <td>海を水源とした可搬型代替注水大型ポンプによる送水</td> <td>290分</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">海を水源とした可搬型代替注水大型ポンプによる送水</td> <td rowspan="5">重大事故等対応要員 8</td> <td>出動準備(※1)</td> <td>海水取水箇所(SA用海水ピット)から原子炉建屋西側接続口への送水</td> </tr> <tr> <td>ホース巻き込み、移動(南側保管場所～SA用海水ピット周辺)、ホース荷卸し</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SA用海水ピット蓋開放、ポンプ設置</td> <td>※1:防護具着用、保管場所への移動、使用する設備の準備</td> </tr> <tr> <td>ホース敷設</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ホース接続</td> <td>蓋開放作業は不要となるため、20分短縮。</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>送水準備</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>送水開始</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>【ホース敷設にホース運搬車を使用する場合、原子炉建屋西側接続口への送水開始まで130分以内で可能である。】</p>	手順の項目	実施箇所・必要要員数	経過時間(分)	備考	手配の項目	実施箇所・必要要員数	海を水源とした可搬型代替注水大型ポンプによる送水	290分	海を水源とした可搬型代替注水大型ポンプによる送水	重大事故等対応要員 8	出動準備(※1)	海水取水箇所(SA用海水ピット)から原子炉建屋西側接続口への送水	ホース巻き込み、移動(南側保管場所～SA用海水ピット周辺)、ホース荷卸し		SA用海水ピット蓋開放、ポンプ設置	※1:防護具着用、保管場所への移動、使用する設備の準備	ホース敷設		ホース接続	蓋開放作業は不要となるため、20分短縮。			送水準備				送水開始		<p>【水源】 SA用海水ピット 【接続場所】 原子炉建屋西側接続口</p> <p>上屋を設け水密扉を開放又は上屋近傍で接続口にアクセス</p>	<p>【所要時間】:290分 ※構造変更により蓋開放作業に要する時間が削減(20分)されたため、所要時間が短縮。 【ホース敷設距離】:267m ※ホースの展張は、50m単位でホースを敷設していくため、敷設距離の延長による時間変更なし。</p>
手順の項目	実施箇所・必要要員数	経過時間(分)	備考																												
手配の項目	実施箇所・必要要員数	海を水源とした可搬型代替注水大型ポンプによる送水	290分																												
海を水源とした可搬型代替注水大型ポンプによる送水	重大事故等対応要員 8	出動準備(※1)	海水取水箇所(SA用海水ピット)から原子炉建屋西側接続口への送水																												
		ホース巻き込み、移動(南側保管場所～SA用海水ピット周辺)、ホース荷卸し																													
		SA用海水ピット蓋開放、ポンプ設置	※1:防護具着用、保管場所への移動、使用する設備の準備																												
		ホース敷設																													
		ホース接続	蓋開放作業は不要となるため、20分短縮。																												
		送水準備																													
		送水開始																													

第9図 屋外アクセスルートの変更に伴う所要時間の変更例

2. 特定重大事故等対処施設(ES)の設置に伴う既許可への主な影響



⑧ 手順の変更(1/2)

OFV兼用化等に伴い、設備・配置が変更となったため、操作手順へ反映した。

A: FV兼用化に伴う系統変更及び配置変更

- FV第一弁及び第二弁の操作場所の変更
- S/C側及びD/W側ベントライン第一弁へのバイパス弁の設置
S/C 1ライン(1弁)+D/W 1ライン(1弁)
⇒ S/C 1ライン(2弁)+D/W 1ライン(2弁)
- 有効性評価の反映
ベント準備開始条件変更(S/P水位:通常水位+5.5m ⇒ +5.0m到達)
- ベント時AC系の隔離確認の反映(悪影響防止)
- [] 加圧操作設計変更
- フィルタ装置出口放射線モニタ(高レンジ)設置台数の変更(2台→1台)
- S/C側ベントライン及びD/W側ベントラインの取出し位置の変更による耐圧強化ベントラインとの分離
(耐圧強化ベントライン電動弁に設置した遠隔人力操作機構での操作
⇒ 耐圧強化ベントライン電動弁ハンドルの直接操作)

B: 既設備の移設

- 既設備の設置場所変更に伴い、ホース敷設距離が変更(所要時間が増加)
- 接続電源盤(自主対策設備)の撤去を反映

C: 原子炉建屋西側接続口のアクセス方法等の変更

- 蓋開放⇒扉開放(所要時間短縮)
- フィルタ装置のスクラビング水補給ライン接続口の設置場所が変更
(FV格納槽⇒原子炉建屋西側接続口)

D: 要員が着用する防護具の見直し

- FV第一弁の現場操作場所変更に伴い、現場操作要員の防護具
(全面マスク⇒自給式呼吸用保護具)を見直し(所要時間が増加)

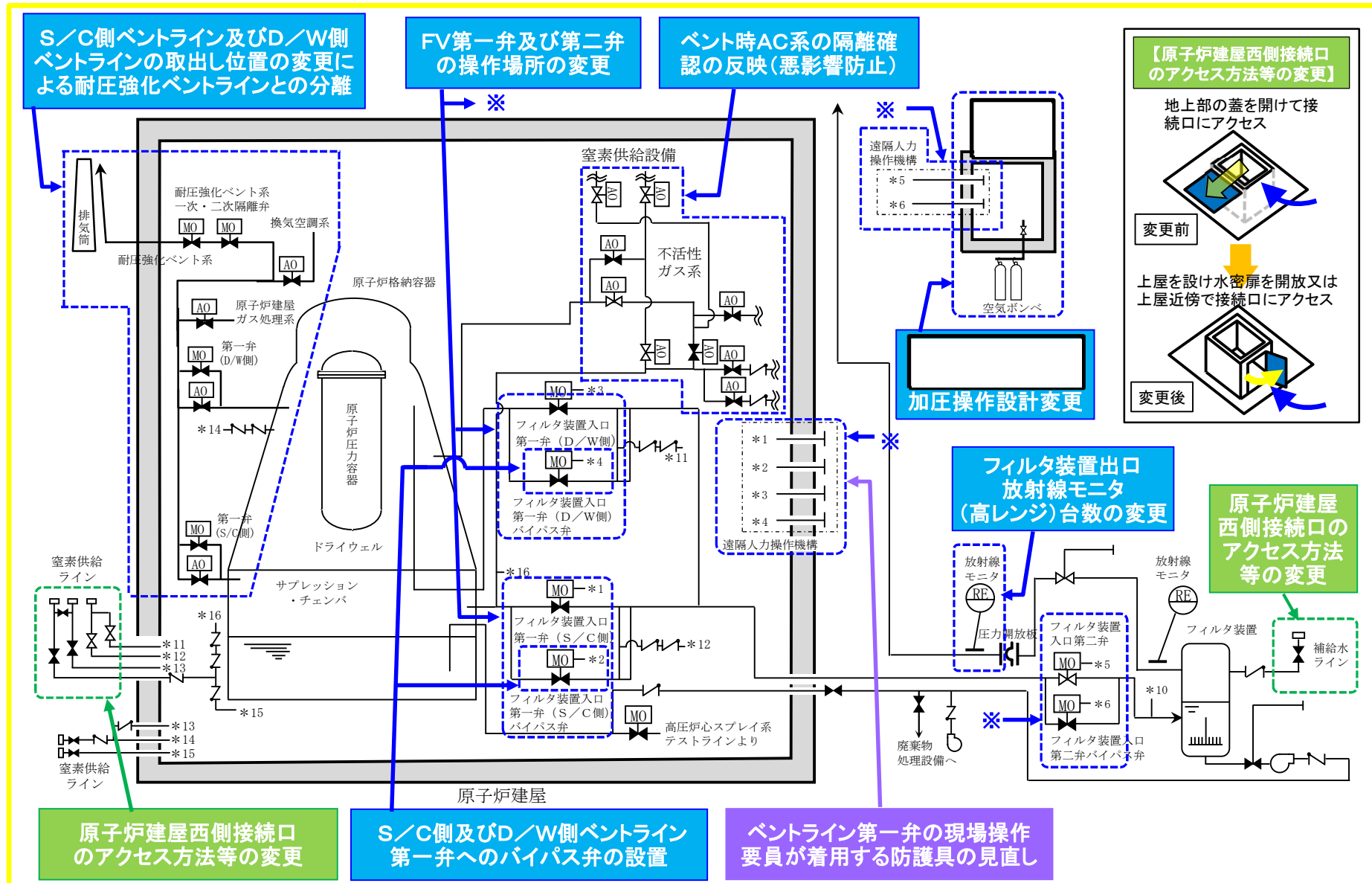
各技術的能力手順へ反映

技術的能力手順		A	B	C	D
1.1	緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための手順等	—	—	—	—
1.2	原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等	—	—	—	—
1.3	原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等	—	—	—	—
1.4	原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等	—	○	○	—
1.5	最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等	○	○	○	○
1.6	原子炉格納容器内の冷却等のための手順等	—	○	○	—
1.7	原子炉格納容器の過圧破損を防止するための手順等	○	○	○	○
1.8	原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための手順等	—	○	○	—
1.9	水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための手順等	○	○	○	—
1.10	水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための手順等	—	—	—	—
1.11	使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等	—	○	○	—
1.12	発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための手順等	—	○	—	—
1.13	重大事故等の収束に必要な水の供給手順等	—	○	○	—
1.14	電源の確保に関する手順等	—	○	○	—
1.15	事故時の計装に関する手順等	○	—	—	—
1.16	原子炉制御室の居住性に関する手順等	—	—	—	—
1.17	監視測定等に関する手順等	—	—	—	—
1.18	緊急時対策所の居住性に関する手順等	—	—	—	—
1.19	通信連絡に関する手順等	—	—	—	—

2. 特定重大事故等対処施設(ES)の設置に伴う既許可への主な影響



⑧ 手順の変更(2/2)



第10図 設計変更等に伴う手順への反映箇所の概要

2. 特定重大事故等対処施設(ES)の設置に伴う既許可への主な影響

⑨ ベント時のCs-137放出量評価

OFVのES/SA兼用化に伴い、D/Wベントラインが小口径化しベント時の排気流量が13.4kg/sから8.1kg/s(格納容器圧力1Pdにおいて)に変更となるため、炉心損傷後のD/W側からのベント時におけるCs-137放出量評価を見直した。
 下表のとおり、見直し後においても判断基準である100TBqを十分に下回ることを確認した。

第7表 兼用に伴うD/Wベント時のCs-137評価結果

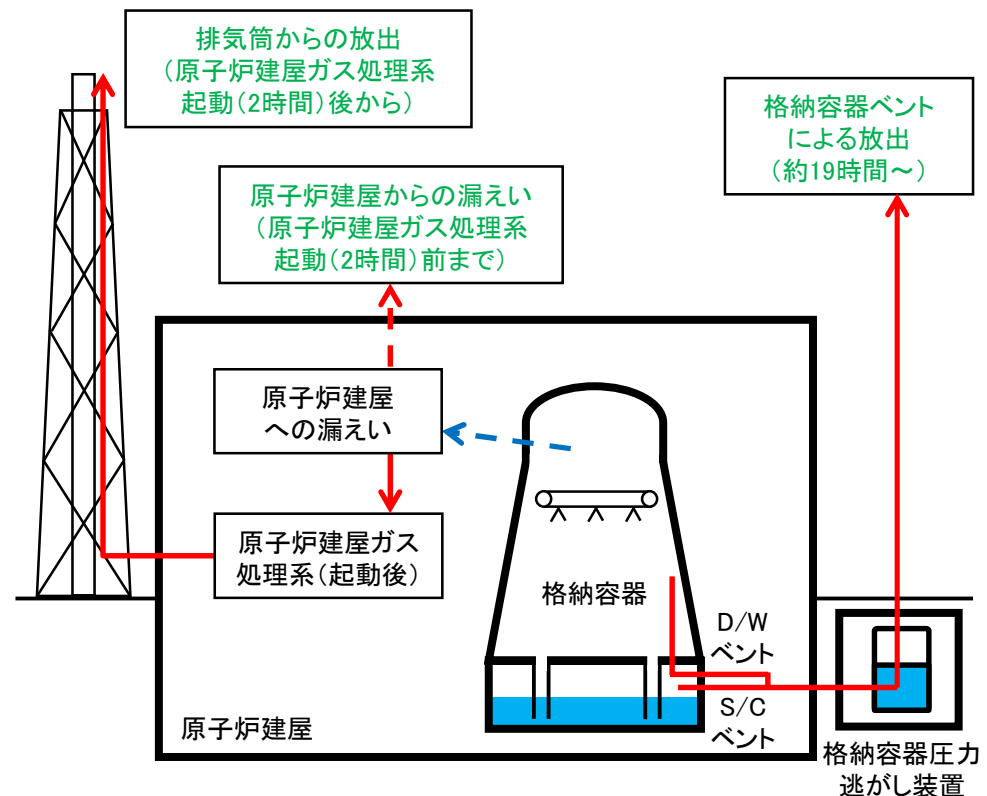
	評価結果※1		
	事象発生 7日間	事象発生 30日間	事象発生 100日間
ベント放出量	約0.73TBq	約0.94TBq	約0.98TBq
環境への 総放出量※2	約16TBq	約16TBq	約17TBq

※1 評価事象: 雰囲気圧力・温度による静的負荷
 (代替循環冷却系を使用できない場合)
 ※2 ベント放出量と原子炉建屋からの漏えい量の合計

(参考)変更前のCs-137評価結果

	評価結果※1		
	事象発生 7日間	事象発生 30日間	事象発生 100日間
ベント放出量	約3.7TBq	約4.1TBq	約4.1TBq
環境への 総放出量※2	約18TBq	約19TBq	約20TBq

※1 評価事象: 雰囲気圧力・温度による静的負荷
 (代替循環冷却系を使用できない場合)
 ※2 ベント放出量と原子炉建屋からの漏えい量の合計



第11図 Cs-137放出量評価における大気放出過程概略図

以下，参考資料

DB・SA津波防護対象設備を内包する建屋及び区画の変更(1/3)

○設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画が変更となるが、基準津波に対する防護方針に変更はない。

<防護方針(既許可から変更なし)>

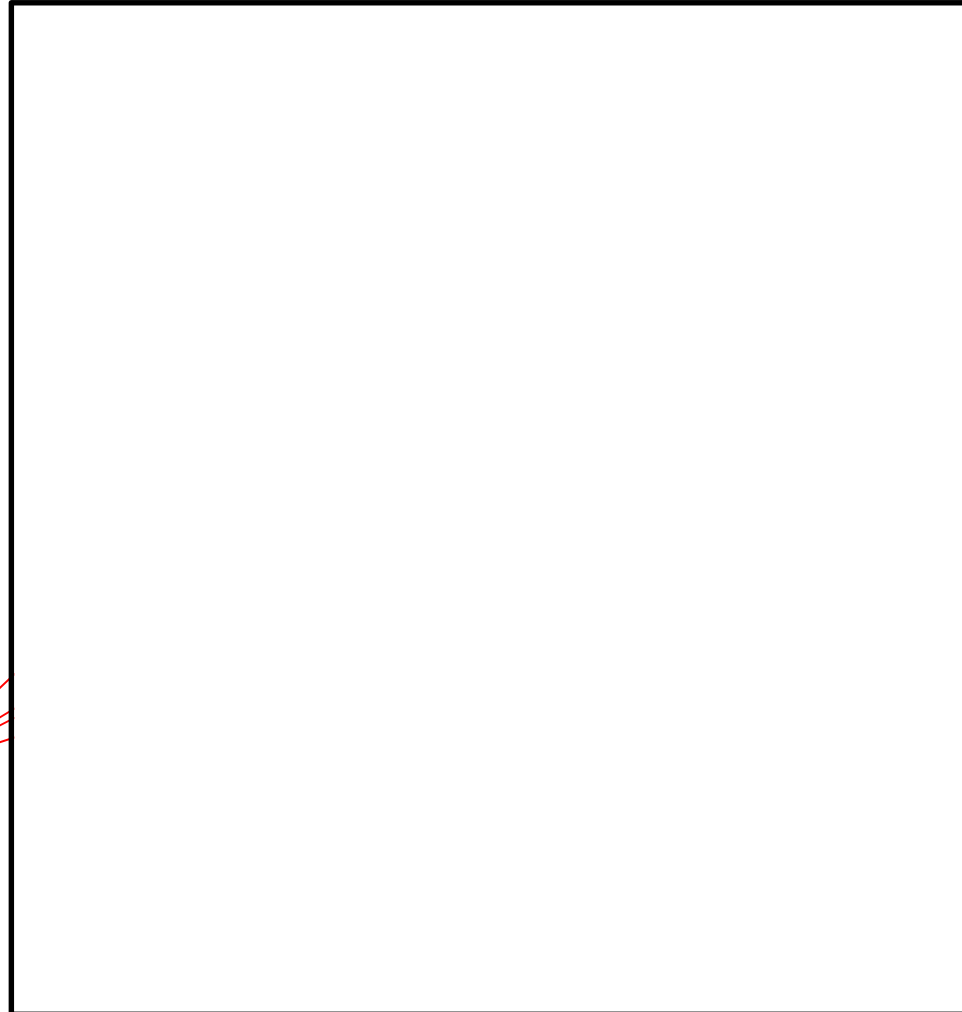
- ・設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画は、基準津波による遡上波が到達する可能性があるため、津波防護施設及び浸水防止設備を設置し、津波の流入を防止する。(外郭防護1)
- ・取水路、放水路等の経路から流入させない設計とする。(外郭防護1)
- ・取水・放水施設、地下部において、漏水の可能性を考慮の上、漏水による浸水範囲を限定して、重要な安全機能への影響を防止する。(外郭防護2)
- ・上記の方針のほか、津波防護対象設備を内包する建屋及び区画には、浸水防護をすることにより津波による影響等から隔離する。(内郭防護)
- ・水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響を防止する。
- ・津波の襲来を察知するために、津波監視設備を設置する。(津波監視)

<防護方針に基づく変更内容>

DB施設を内包する常設代替高圧電源装置用カルバートの設置を取りやめるため、新たに設置する []、常設代替高圧電源装置用カルバート(カルバート部)、 [] 及び [] にDB施設を設置する。



開口部等の浸水する可能性のある経路が建屋及び区画にある場合には、浸水防護設備を設置し、浸水を防止する設計とする。



第2図 変更後の設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画 (設置許可基準規則第5条)

DB・SA津波防護対象設備を内包する建屋及び区画の変更(2/3)

○重大事故等対処施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画が変更となるが、基準津波に対する防護方針に変更はない。

<防護方針(既許可から変更なし)>

- ・重大事故等対処施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画は、基準津波による遡上波が到達する可能性があるため、津波防護施設及び浸水防止設備を設置し、津波の流入を防止するか、基準津波による遡上波が到達しない十分高い場所に設置する。(外郭防護1)
- ・取水路、放水路等の経路から流入させない設計とする。(外郭防護1)
- ・取水・放水施設、地下部において、漏水の可能性を考慮の上、漏水による浸水範囲を限定して、SAに対処するために必要な機能への影響を防止する。(外郭防護2)
- ・上記の方針のほか、津波防護対象設備を内包する建屋及び区画には、浸水防護をすることにより津波による影響等から隔離する。(内郭防護)
- ・水位変動に伴う取水性低下によるSAに対処するために必要な機能への影響を防止する。
- ・津波の襲来を察知するために、津波監視設備を設置する。(津波監視設備)

<防護方針に基づく変更内容>

SA施設を内包する格納容器圧力逃がし装置格納槽、及び常設代替高圧電源装置用カルバートの設置を取りやめるため、新たに設置する
、常設代替高圧電源装置用カルバート(カルバート部)、及び
にSA施設を設置する。



開口部等の浸水する可能性のある経路が建屋及び区画にある場合には、浸水防護設備を設置し、浸水を防止する設計とする。



第3図 変更後の重大事故等対処施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画
(設置許可基準規則第40条)

DB・SA津波防護対象設備を内包する建屋及び区画の変更(3/3)

○敷地に遡上する津波に対する津波防護対象設備を内包する建屋及び区画が変更となるが、敷地に遡上する津波に対する防護方針に変更はない。

<防護方針(既許可から変更なし)>

- ・敷地に遡上する津波に対する津波防護対象設備を内包する建屋及び区画は、敷地に遡上する津波が到達するため、建屋及び区画の境界に津波防護施設及び浸水防止設備を設置し、津波の流入を防止する。(外郭防護1)
- ・敷地に遡上する津波が到達しない十分高い場所に設置する。(外郭防護1)
- ・取水路、放水路等の経路から流入させない設計とする。(外郭防護1)
- ・取水・放水施設、地下部において、漏水の可能性を考慮の上、漏水による浸水範囲を限定して、SAに対処するために必要な機能への影響を防止する。(外郭防護2)
- ・上記の方針のほか、津波防護対象設備を内包する建屋及び区画には、浸水防護をすることにより津波による影響等から隔離する。(内郭防護)
- ・水位変動に伴う取水性低下によるSAに対処するために必要な機能への影響を防止する。
- ・津波の襲来を察知するために、津波監視設備を設置する。(津波監視)

<防護方針に基づく変更内容>

SA施設を内包する格納容器圧力逃がし装置格納槽、及び常設代替高圧電源装置用カルバートの設置を取りやめるため、新たに設置する
常設代替高圧電源装置用カルバート(カルバート部)、及び
にSA施設を設置する。



開口部等の浸水する可能性のある経路が建屋及び区画にある場合には、浸水防護設備を設置し、浸水を防止する設計とする。



第4図 変更後の敷地に遡上する津波に対する津波防護対象設備を内包する建屋及び区画
(設置許可基準規則第43条)

FVの兼用化に伴う、フィルタ装置及びフィルタ装置放出口の位置変更等による重大事故等時の被ばく評価結果への影響について以下に示す。なお、設計基準事故における被ばく評価については、FVの兼用化に伴う影響はない。

○ 周辺公衆に係る被ばく評価について

評価事象	評価項目		評価結果(mSv)		変更内容
			変更後	変更前	
中破断LOCA＋高圧炉心冷却失敗＋低圧炉心冷却失敗	フィルタベント	非居住区域境界	約0.16	約0.16	・フィルタ装置放出口の位置変更に伴う評価条件(評価距離)の変更【影響が小さいため記載値に変更はない】
		敷地境界	約0.41	約0.41	
	耐圧強化ベント	非居住区域境界	約0.62	約0.62	－(変更なし)
		敷地境界	約0.62	約0.62	
LOCA時注水機能喪失(原子炉注水遅れ)	フィルタベント	非居住区域境界	約1.1	約1.1	・フィルタ装置放出口の位置変更に伴う評価条件(評価距離)の変更【影響が小さいため記載値に変更はない】
		敷地境界	約2.8	約2.8	
	耐圧強化ベント	非居住区域境界	約4.4	約4.4	－(変更なし)
		敷地境界	約4.4	約4.4	
ISLOCA	非居住区域境界		約0.12	約0.12	・兼用化に伴う影響はない
	敷地境界		約0.33	約0.33	

※変更内容の下線以外の評価条件(放出量評価、気象条件等)に変更はない。

○ 運転員及び作業員に係る被ばく評価

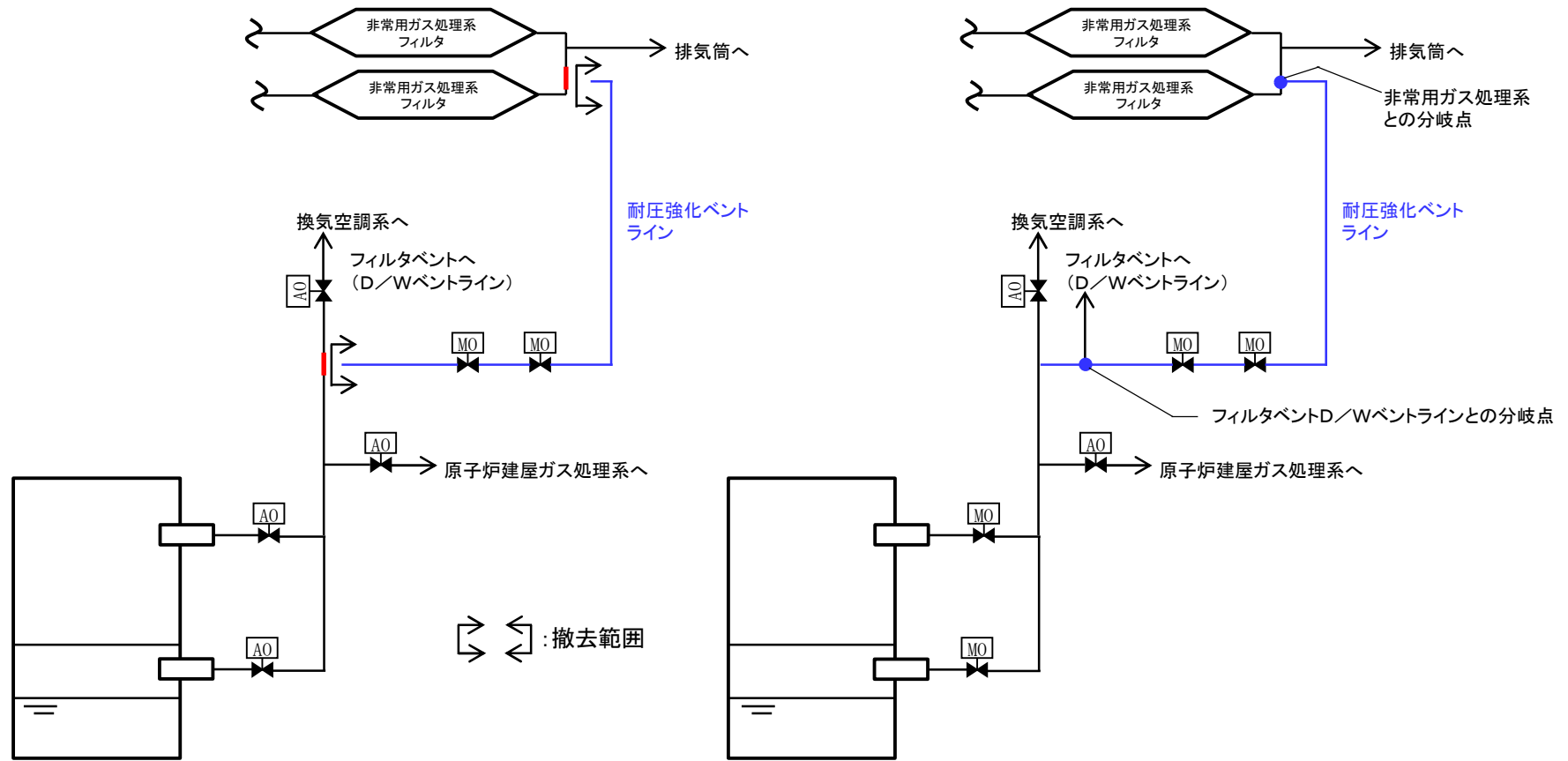
評価事象	評価項目		評価結果(mSv)		変更内容	
			変更後	変更前		
大破断LOCA+高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗	中央制御室居住性評価		約60	約60	・フィルタ装置及びフィルタ装置放出口の位置変更に伴う評価条件(被ばく経路の追加、評価距離)の変更 【影響が小さいため記載値に変更はない】	
	弁操作等の作業員被ばく	S/C	第一弁	約39	約37	・フィルタ装置及びフィルタ装置放出口の位置変更に伴う評価条件(被ばく経路の追加、評価距離)の変更 ・D/W側ベントラインの系統変更 ・作業場所の変更による移動時間等の変更
			第二弁	約18	約28	
			スクラビング水補給作業	約3.3 (mSv/h)	約13 (mSv/h)	
			窒素供給作業	約3.3 (mSv/h)	約3.6 (mSv/h)	
	D/W	第一弁	約39	約52		
		第二弁	約27	約42		
		スクラビング水補給作業	約4.5 (mSv/h)	約15 (mSv/h)		
		窒素供給作業	約4.5 (mSv/h)	約4.6 (mSv/h)		
	屋外作業時被ばく	代替淡水貯槽への補給作業		約62	約61	・フィルタ装置放出口の位置変更に伴う評価条件(評価距離)の変更
燃料補給作業		約27	約26			
1Fソースターム	緊急時対策所居住性評価		約35	約35	・兼用化に伴う影響はない	
長期安定冷却	長期安定冷却手段に係る被ばく	原子炉隔離時冷却系ポンプ室内	約20	約20	・兼用化に伴う影響はない	
		低圧代替注水系逆止弁	約16	約20	・フィルタベント系配管の位置変更に伴う評価条件(評価距離)の変更	
		大物搬入口	約12	約13		

※変更内容の下線以外の評価条件(気象条件等)に変更はない。

【参考-3】耐圧強化ベントの廃止方法について

○耐圧強化ベントの廃止方法については以下の方法にて実施する。

- ①上流(フィルタベントD/Wベントラインとの分岐点)及び下流(非常用ガス処理系との合流点)近傍で耐圧強化ベントラインを切断する。
- ②フィルタベントD/Wベントライン及び非常用ガス処理系側の切断面を含む継手をそれぞれエルボと直管に取り替える。



<廃止後(同様の機能を有する特重施設設置後)>

<廃止前(既許可)>

第8図 耐圧強化ベントの廃止方法