

島根原子力発電所 2号炉 外部火災等

平成31年3月18日
中国電力株式会社

目次

■外部火災影響評価について	1
■放射性固体廃棄物の固化材の変更について	20
■保安電源設備について	36

島根原子力発電所 2号炉 外部火災影響評価について

平成31年3月18日
中国電力株式会社

1. 適合のための基本方針 要求事項の整理

- 設置許可基準規則第6条及び技術基準規則第7条（外部からの衝撃による損傷の防止）における追加要求事項を以下に示す。

設置許可基準規則第6条	技術基準規則第7条	備考
<p>安全施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。</p>	<p>設計基準対象施設が想定される自然現象（地震及び津波を除く。）によりその安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置、基礎地盤の改良その他の適切な措置を講じなければならない。</p>	<p>追加要求事項</p>
<p>2 重要安全施設は、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。</p>		<p>追加要求事項</p>
<p>3 安全施設は、工場等内又はその周辺において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）に対して安全機能を損なわないものでなければならない。</p>	<p>2 周辺監視区域に隣接する地域に事業所、鉄道、道路その他の外部からの衝撃が発生するおそれがある要因がある場合には、事業所における火災又は爆発事故、危険物を搭載した車両、船舶又は航空機の事故その他の敷地及び敷地周辺の状況から想定される事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）により発電用原子炉施設の安全性が損なわれないよう、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。</p> <p>3 航空機の墜落により発電用原子炉施設の安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。</p>	<p>追加要求事項</p>

2. 外部火災影響評価の概要について

- 設置許可基準規則第6条において、敷地及び敷地周辺から想定される自然現象又は人為事象として森林火災、近隣の産業施設の火災・爆発、飛来物（航空機落下）を挙げている。
- 想定する外部火災と具体的な評価内容等を下表に示す。

火災種別	考慮すべき火災	評価内容	評価項目
森林火災	発電所敷地外10km圏内に発火点を設定した島根原子力発電所に迫る森林火災	<ul style="list-style-type: none"> ・森林火災シミュレーション解析コード（FARSITE）を用いた森林火災評価 ・森林火災評価に基づく防護対象施設の熱影響評価 	<ul style="list-style-type: none"> ・火炎到達時間評価 ・防火帯幅評価 ・熱影響評価 ・危険距離評価
近隣の産業施設の火災・爆発	発電所敷地外10km圏内の石油コンビナート等の火災・爆発	<ul style="list-style-type: none"> ・発電所敷地外の石油コンビナート等の火災・爆発を想定した危険距離及び危険限界距離評価 	<ul style="list-style-type: none"> ・危険距離評価 ・危険限界距離評価
	発電所敷地内の危険物貯蔵施設等の火災	<ul style="list-style-type: none"> ・発電所敷地内の危険物貯蔵設備火災による熱影響評価 	<ul style="list-style-type: none"> ・熱影響評価
航空機墜落による火災	発電所敷地内への航空機落下時の火災	<ul style="list-style-type: none"> ・落下を想定する航空機に相当する火災を想定した防護対象施設の熱影響評価 	<ul style="list-style-type: none"> ・熱影響評価

二次的影響
(ばい煙,
有毒ガス)
評価

3. 外部火災影響評価対象の考え方について

- ▶ 外部火災に係る防護対象は、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」において、安全機能を有する安全重要度分類のクラス1，クラス2及びクラス3に属する構築物，系統及び機器とする。

防護対象		防護方法	評価対象施設等※2
外部事象防護対象施設	外部事象に対し必要な構築物，系統及び機器を内包する建物	<ul style="list-style-type: none"> 防火帯の内側に設置 消火活動による防護手段を期待しない条件のもと，火元からの離隔距離で防護（熱影響評価等を実施） 	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉建物※1 制御室建物※1 タービン建物※1 廃棄物処理建物※1
	外部事象に対し必要な構築物，系統及び機器に属する屋外施設		<ul style="list-style-type: none"> 復水貯蔵タンク※1 海水ポンプ※1, 3
その他の安全施設		<ul style="list-style-type: none"> 防火帯の内側に，原則設置 屋内設備は，建物による防護 屋外設備は，代替手段等で安全機能に影響がないことを確認 	<ul style="list-style-type: none"> 排気筒※4 固体廃棄物貯蔵所 開閉所 モニタリングポスト 他

※1：評価対象施設

※2：非常用ディーゼル燃料貯蔵タンク及び燃料移送ポンプは地下設置であり，輻射熱が直接届かないことから熱影響を受けない

※3：海水ポンプには，原子炉補機海水ポンプ及び高圧炉心スプレイポンプ補機海水ポンプがあるが，代表して原子炉補機海水ポンプの熱影響評価を実施

※4：排気筒は，防火帯の内側にあるが，屋外設置で代替手段がないことから，個別に熱影響評価を実施

- ▶ 重大事故等対処施設は，設計基準事象の自然現象によって機能喪失することを回避する観点から，原則，防火帯の内側に配置し，外部火災の熱影響を回避する。

4. 森林火災による影響評価について 発火点位置の選定

- 風向は、南西及び東北東とし、島根原子力発電所の風上に発火点を設定する。
- 島根原子力発電所から10kmの範囲で発火点を設定する。
- 人為的行為及び過去に発電所のある松江市鹿島町内で発生した森林火災発生地点並びに、発電所までの経路の状況（河川の有無等）も加味し、火災の発生頻度が高いと想定される集落部又は道路沿いのうち、森林部との境界5地点を発火点として選定する。



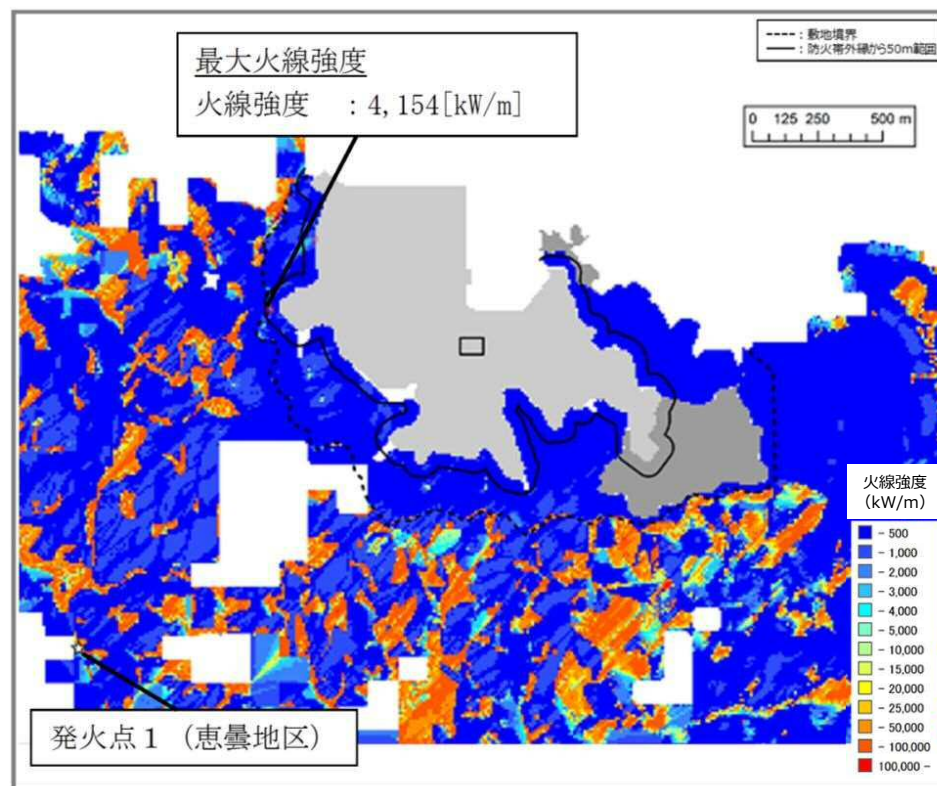
発火点の選定位置

発火点	選定の考え方
ケース1	河川以降で発電所に向かう間にある集落は恵曇地区、深田地区がある。風下方向の地形が上り勾配となっている場合に火災が延焼し易いこと、遠方からの火災は広範囲に延焼することを考慮して、発電所の周囲にある標高差約150mの山林の麓にあり、発電所に対して、より南西方向にある恵曇地区を発火点に選定する。
ケース2	発電所に近接する地点での森林火災延焼による影響を評価する地点として、敷地境界と近い県道37号線沿いを発火点に選定する。
ケース3 ケース4	発電所に対し、卓越風向の風上にある集落として、御津地区、島根町（大芦地区）、上講武地区がある。このうち、御津地区、上講武地区では過去に森林火災の発生があったことから、ケース3で御津地区、ケース4で上講武地区を発火点に選定する。
ケース5	卓越風向の遠方からの火災は広範囲に延焼することを考慮して、島根町（大芦地区）を発火点に選定する。

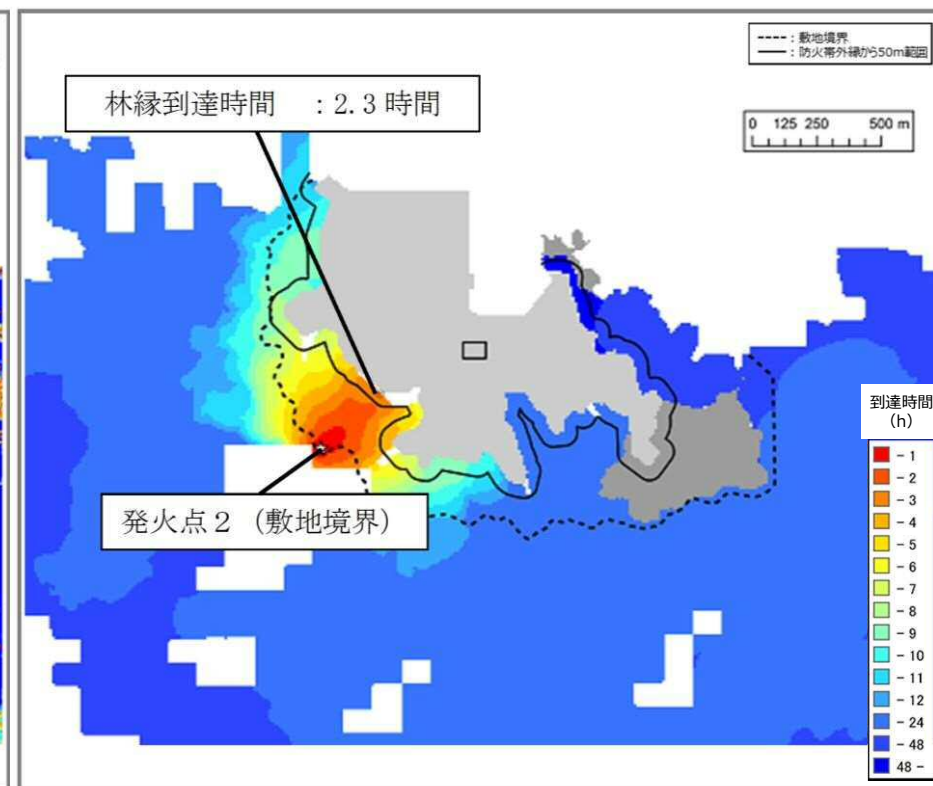
4. 森林火災による影響評価について FARSITE解析結果

- 発火点ケース1～5について、防火帯外縁（林縁）から50mの範囲における最大火線強度及び、発火点からの火炎の前線が防火帯外縁（林縁）に到達するまでの最短の時間（火炎到達時間）を以下に示す。

発火点	ケース1	ケース2	ケース3	ケース4	ケース5
最大火線強度 (kW/m)	4,154	3,057	734	811	931
火炎到達時間 (h)	5.9	2.3	10.6	18.7	26.9



ケース1（最大火線強度：4,154kW/m）



ケース2（火炎到達時間：2.3h）

4. 森林火災による影響評価について 防火帯の設定

- 最大火線強度（4,154kW/m）による，評価上必要とされる防火帯幅（19.5m）を踏まえて，約21mの防火帯を確保する。
- 防火帯は，以下のとおり設定する。
 - 安全施設及び重大事故等対処設備を原則，防護するように設定する。
 - 防火帯は，発電所設備及び駐車場の配置状況を考慮し，干渉しないように設定する。
 - 防火帯の設定にあたっては，草木を伐採する等，可燃物を排除し，除草剤の散布やモルタル吹付け等を実施する。また，草木の育成を抑制し，可燃物がない状態を維持する。

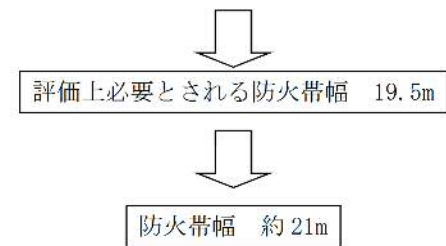


防火帯の設定

最大火線強度 4154kW/m（ケース1）

風上に樹木が有る場合の火線強度と最小防火帯幅の関係（火災の防火帯突破率1%）

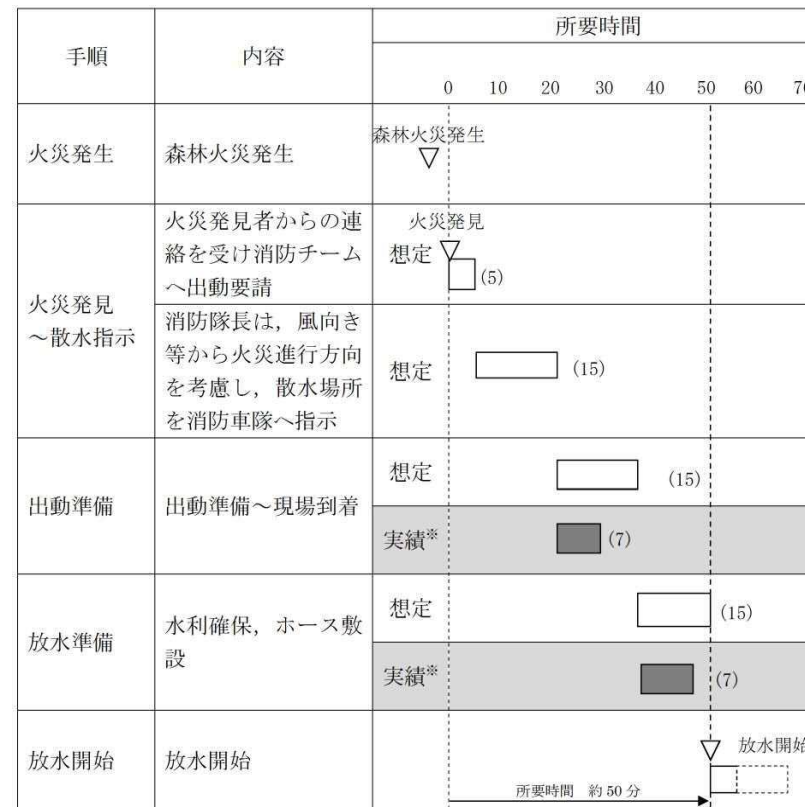
火線強度 [kW/m]	500	1000	2000	3000	4000	5000	10000	15000	20000	25000
防火帯幅 [m]	16	16.4	17.4	18.3	19.3	20.2	24.9	29.7	34.4	39.1



本資料のうち，枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

4. 森林火災による影響評価について 火災の到達時間による消火活動

- 予防散水に関わる評価
 - 火災が防火帯に到達するまでに防火帯付近へ予防散水を実施する。
 - 防火帯付近への予防散水は、火災発見から約60分までに（想定所要時間：約50分）、開始可能であり、防火帯までの火災到達時間が最も早いケース（約2時間）に対しても、十分対応可能である。
- 外部火災の発電所敷地外の覚知方法
 - 24時間常駐している警備員による定期的なパトロールと、敷地境界監視用カメラによる監視
 - 構内監視カメラによる中央制御室からの覚知
 - 構内の社員及び協力会社従業員による覚知
 - 消防機関からの連絡による覚知
- 消火（散水）活動
 - 自衛消防隊の初期消火要員（10名以上）が24時間常駐しており、そのうち消防チーム6名が対応する。
 - 資機材は、発電所構内に配備している消防車等を使用し、防火水槽等から給水し、防火帯付近への散水を実施する。
 - 予防散水については、火災防護計画に規定する。



※ 散水エリアCにおける散水実績

防火帯付近（ガスタービン発電機建物エリア※）への
予防散水手順と所要時間

※：水源から散水箇所の高低差及びホース展開距離を考慮し、予防散水の実施条件が厳しいエリアとして選定

4. 森林火災による影響評価について FARSITEの解析結果を用いた防護対象設備の評価

- FARSITEの解析結果を踏まえ、輻射強度が最大となる森林火災（ケース1）のデータを用いて原子炉建物等への影響評価を実施し、影響がないことを確認した。

評価対象	初期温度※1	許容温度	危険距離※6	温度評価※7
原子炉建物	50℃	200℃※2	22m	約63℃
復水貯蔵タンク	50℃	66℃※3	3m	約51℃
海水ポンプ	45℃	155℃※4	10m	約49℃
排気筒	50℃	325℃※5	41m	約92℃

※1：鹿島地区の最高気温（37.5℃）に、日射影響を考慮した外表面温度を求め、その値を切り上げた値を設定

※2：コンクリートの許容限界温度（出典：建築火災のメカニズムと火災安全設計，日本建築センター）

※3：復水貯蔵タンクの最高使用温度

※4：海水ポンプモータの固定子巻線の最高許容温度

※5：鋼材の制限温度（出典：建築火災のメカニズムと火災安全設計，日本建築センター）

※6：評価対象の建物等の対象温度が、許容温度を超えない最短距離

- ・原子炉建物から防火帯外縁までの離隔距離：約147m
- ・復水貯蔵タンクから防火帯外縁までの離隔距離：約180m
- ・海水ポンプから防火帯外縁までの離隔距離：約277m
- ・排気筒から防火帯外縁までの離隔距離：約259m

※7：離隔距離における対象温度の最大値

5. 石油コンビナート等の火災・爆発について 石油コンビナート等の火災・爆発影響評価

➤ 外部火災影響評価ガイドに基づき、近隣の産業施設の火災・爆発の影響評価を実施した。

《石油コンビナート等の影響評価》

評価方法	評価結果
<ul style="list-style-type: none">発電所の敷地外10km圏内に設置されている石油コンビナート施設の有無を確認し、当該施設の火災・爆発による発電所の防護対象設備への影響を評価する。	<ul style="list-style-type: none">島根県内において、石油コンビナート等特別防災区域は、存在しておらず、発電所から最寄の特別防災区域である「福山・笠岡地区」、「水島臨海地区」までは、約120km離れており、10km圏内に該当する箇所はない。



石油コンビナート等特別防災区域と発電所との位置関係

5. 石油コンビナート等の火災・爆発について 石油コンビナート以外の火災・爆発影響評価

《石油コンビナート以外の危険物施設の影響評価》

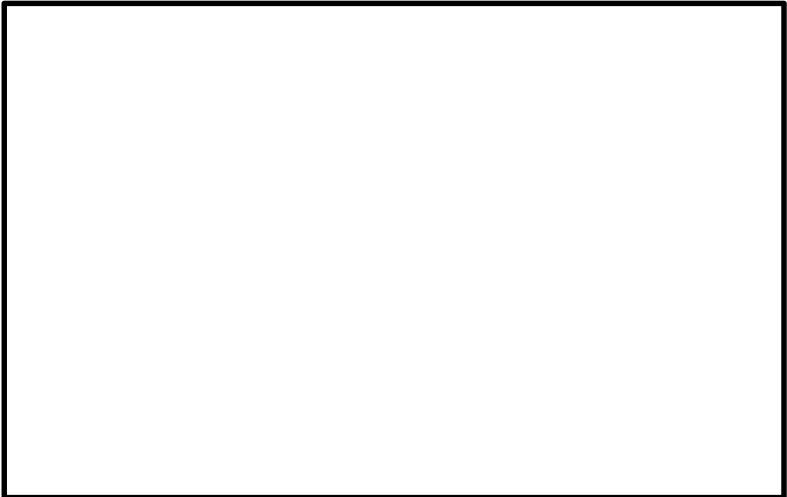
評価方法	評価結果
<ul style="list-style-type: none"> 発電所の敷地外10km圏内に設置されている危険物施設（石油類及びガス貯蔵設備）の有無を確認し、当該施設の火災・爆発による発電所の防護対象設備への影響を評価する。 	<ul style="list-style-type: none"> 地元消防機関に確認を行い、消防法に基づき消防署へ届出されている危険物施設等のうち発電所から10km圏内に位置する施設を抽出し、発電所から最も距離の近い施設及び危険物の最大数量を貯蔵している施設をそれぞれ抽出し、離隔距離が確保されていることを確認した。 発電所から10km圏内には、高圧ガス貯蔵施設、ガスパイプライン、LNG基地及び石油備蓄基地がないことを確認した。

発電所に最も近い危険物貯蔵施設	10km圏内における危険物貯蔵施設の最大貯蔵量		想定火災
	火災源となる燃料	最大貯蔵量	
距離：約1.5km	ガソリン 軽油 灯油	□	当該危険物貯蔵施設よりも、貯蔵量が多く、離隔距離の近い、発電所敷地内に設置している重油タンク（3基：計2,700kl）において、火災が発生した場合を想定し影響評価を実施した。

危険物貯蔵施設の熱影響評価結果

評価対象	離隔距離 [m]	危険距離 [m]
タービン建物	1,500	63
復水貯蔵タンク		78
海水ポンプ		71
排気筒		38

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。



発電所近隣の危険物施設

6. 燃料輸送車両の火災・爆発について

- 外部火災影響評価ガイドに基づき、発電所敷地外で発生する燃料輸送車両の火災や爆発に対して、発電所に隣接する箇所での燃料輸送車両による影響評価を行い、発電用原子炉施設に対して影響が及ばないことを確認した。

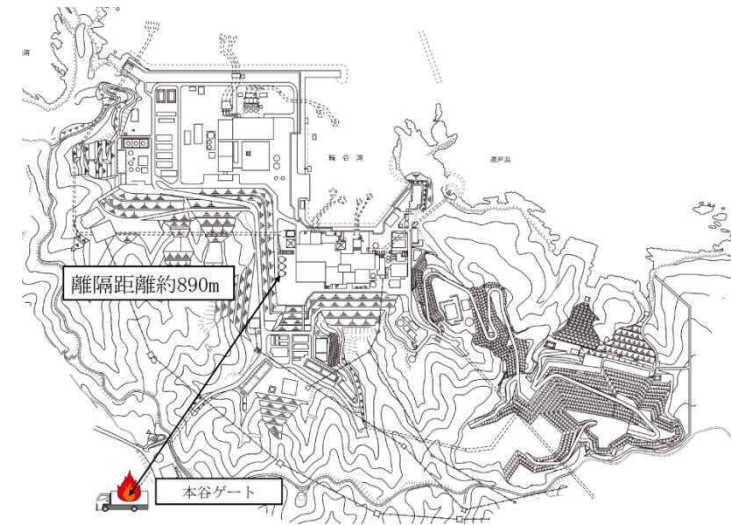
評価項目	発生場所	想定火災
タンクローリ火災	発電所 出入口ゲート	<ul style="list-style-type: none"> 軽油を運搬するタンクローリが火災を起こした場合を想定 消防法に定められている移動タンク貯蔵所の上限量（30kl）を搭載可能なタンクローリに非常用ディーゼル発電機の燃料（軽油）が満載されている状況を想定
高圧ガスを積載した車両の爆発		<ul style="list-style-type: none"> プロパンガスポンペを運搬する車両が爆発を起こした場合を想定 運用上の最大値（500kg）を積載している状況を想定

タンクローリ火災の熱影響評価結果

評価対象	危険距離 [m]	評価結果
原子炉建物	10	評価対象のうち、最も距離の短い原子炉建物（約890m）に対して危険距離が超えないことを確認
復水貯蔵タンク	9	
海水ポンプ	11	
排気筒	6	

高圧ガスを積載した車両の爆発による危険限界距離評価結果

評価対象	危険限界距離 [m]	評価結果
原子炉建物	44	評価対象のうち、最も距離の短い原子炉建物（約890m）に対して危険限界距離が超えないことを確認
復水貯蔵タンク		
海水ポンプ		
排気筒		



燃料輸送車両の火災・爆発想定位置

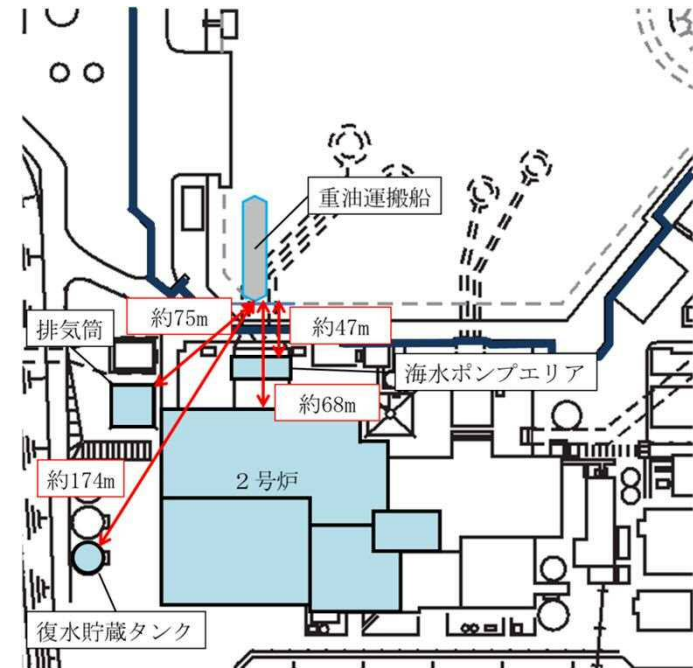
7. 漂流船舶の火災・爆発について

- 外部火災影響評価ガイドに基づき、発電所敷地外で発生する漂流船舶の火災や爆発に対して、発電所に隣接する箇所での漂流船舶による影響評価を行い、発電用原子炉施設に対して影響が及ばないことを確認した。

評価項目	発生場所	想定火災
重油運搬船火災	発電用原子炉施設に最も接近する位置 (護岸の境)	<ul style="list-style-type: none"> 発電所前面の海域に船舶の主要な航路がない※ことから、港湾内に入港する船舶の中で、燃料保管量（1,246kl）が最大の重油運搬船による火災を想定 ※：隠岐諸島と島根半島を結ぶ定期船は、発電所付近を航行しておらず、また、燃料積載量（約180kl）から、重油運搬船の評価に包絡

重油運搬船火災の評価結果

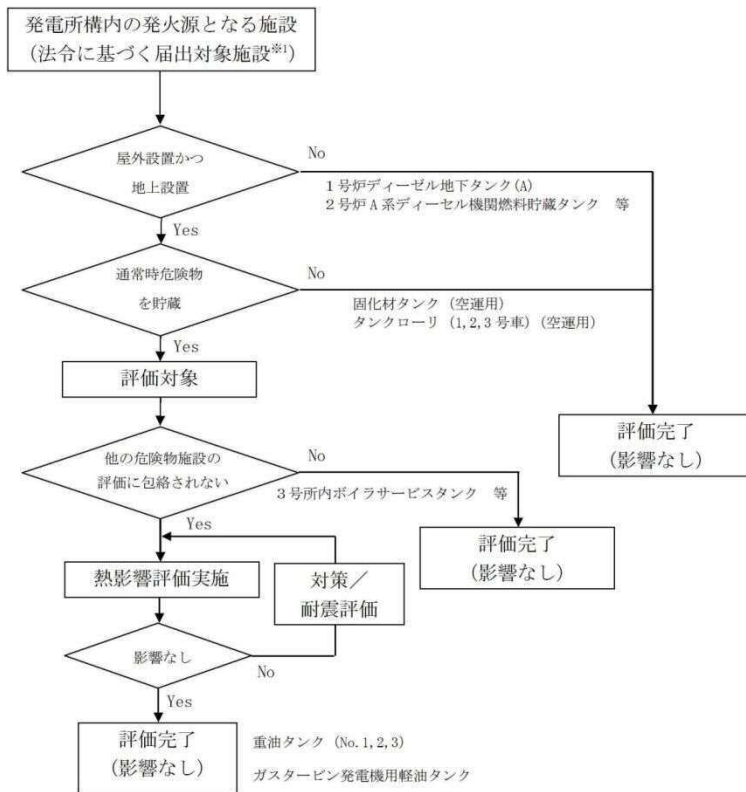
評価対象	危険距離 [m]	離隔距離 [m]
タービン建物	35	68
復水貯蔵タンク	46	174
海水ポンプ	41	47
排気筒	17	75
<p>[評価結果] 発電用原子炉施設に最も接近する位置にて、重油運搬船による火災を想定し評価を行い、すべての評価対象において、離隔距離が危険距離を上回っていることを確認</p>		



重油運搬船の火災想定位置

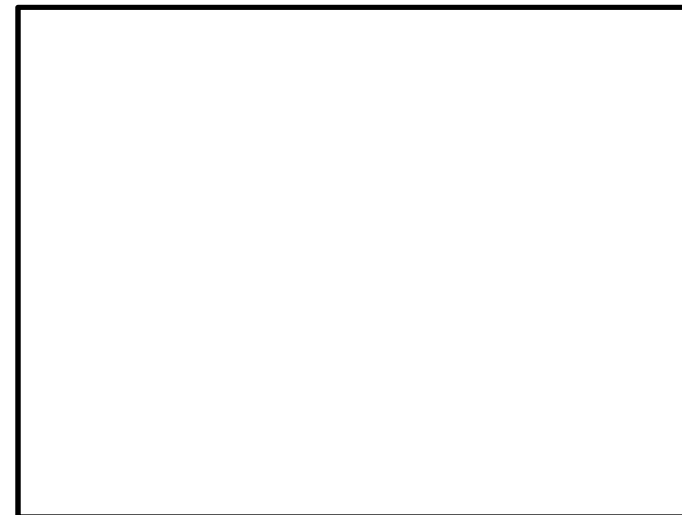
8. 敷地内における危険物タンクの火災について 危険物施設の熱影響評価

- 発電所敷地内の危険物施設から評価対象として、「重油タンク」及び「ガスタービン発電機用軽油タンク」を熱影響評価対象として抽出し、発電用原子炉施設に対して影響が及ばないことを確認した。
- 固化材タンクの火災による熱影響を考慮し、固化材を可燃性の「不飽和ポリエステル樹脂」から「セメント」に変更することから、2号炉運転中において使用する予定はなく、「空」の状態で開催する。



※1：消防法又は松江市火災予防条例に基づく届出対象施設となる危険物タンク等

敷地内危険物施設のうち評価対象抽出フロー



発電所敷地内における主要な危険物施設等の位置

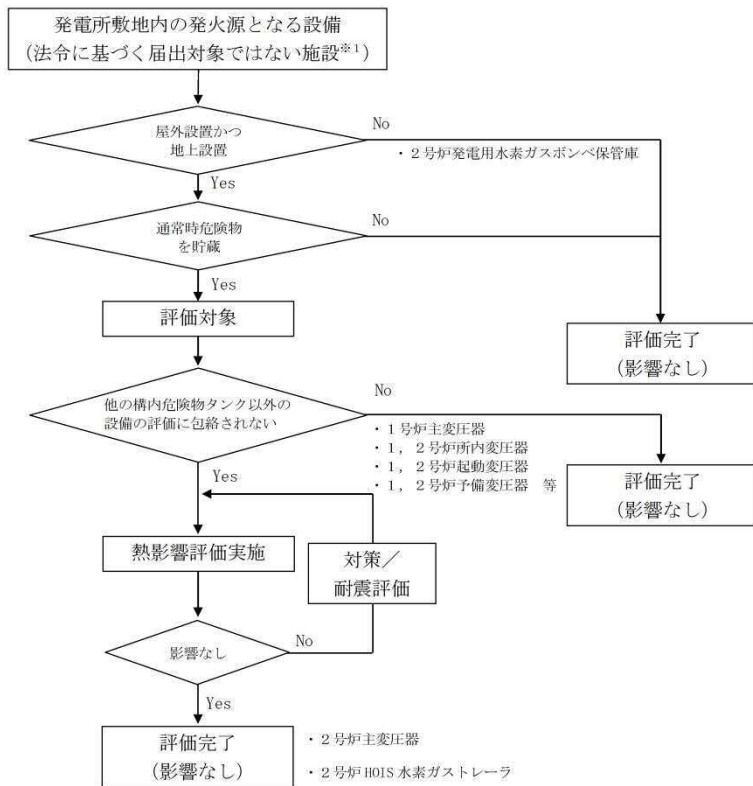
危険物施設の評価結果

評価対象	重油タンク	ガスタービン発電機用 軽油タンク	許容温度
原子炉建物 [°C]	52	53	200
復水貯蔵タンク [°C]	51	51	66
海水ポンプ [°C]	47	46	155
排気筒 [°C]	52	52	325

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

8. 敷地内における危険物タンクの火災について 危険物施設以外の熱影響評価

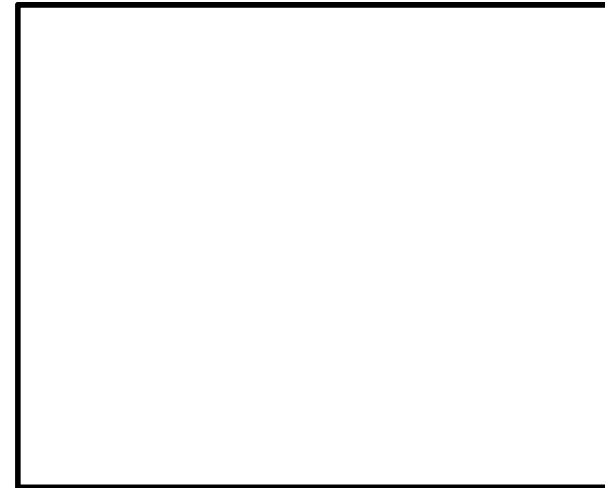
- 発電所敷地内の危険物施設以外の設備から評価対象として、「2号炉主変圧器」及び「2号炉HOIS水素ガストレーラ」を熱影響評価対象として抽出し、発電用原子炉施設に対して影響が及ばないことを確認した。



※1：消防法又は松江市火災予防条例に基づく届出対象施設ではない変圧器等

敷地内危険物タンク以外の設備のうち評価対象抽出フロー

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。



発電所敷地内における主変圧器の位置

水素ガストレーラの評価結果

評価対象	危険距離 [m]	離隔距離 [m]
タービン建物	83	90

主変圧器の評価結果

評価対象	表面温度 [°C]	許容温度 [°C]
タービン建物	187	200
復水貯蔵タンク	51	66
海水ポンプ	85	155
排気筒	52	325

9. 発電所の敷地内への航空機墜落による火災について 航空機落下による火災の影響評価（評価結果）

- ▶ 落下確率が 10^{-7} [回/炉・年]となる標的面積の縁へ航空機が落下して火災が発生するものとして、火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度で原子炉施設外壁が昇温されるとして熱影響評価を実施し、許容温度を超えないことを確認した。

《各機種別の火災による熱影響評価に必要なデータ》

データの種類	民間航空機※			自衛隊機又は米軍機	
	大型民間航空機 (離着陸時)	大型民間航空機	小型民間航空機	空中給油機等	その他の機種
対象機種	B747-400	B747-400	Do228-200	KC-767 (空中給油機)	F-15
燃料量 [m ³]	216.84		2.386	145.04	14.87
輻射発散度 [W/m ²]	50×10^3		50×10^3	58×10^3	58×10^3
燃焼速度 [m/s]	4.64×10^{-5}		4.64×10^{-5}	6.71×10^{-5}	6.71×10^{-5}
離隔距離 [m]	64.6	162	106	284	44.1

※：小型民間航空機は大型民間航空機（離着陸時）と比べ燃料タンク面積も小さく、離隔距離も遠いこと、大型民間航空機は大型民間航空機（離着陸時）と比べ離隔距離が遠いことから大型民間航空機（離着陸時）の評価に包絡される

《評価結果》

データの種類	民間航空機	自衛隊機又は米軍機		許容温度
	大型民間航空機（離着陸時）	空中給油機等	その他の機種	
建物外壁の表面温度 [°C]	150	54	68	200
復水貯蔵タンクの表面温度 [°C]	53	51	51	66
海水ポンプの表面温度 [°C]	89	47	52	155
排気筒の表面温度 [°C]	168	55	72	325

10. ばい煙及び有毒ガスの影響評価について 中央制御室及び緊急時対策所の居住性評価

- 中央制御室及び緊急時対策所の居住性を評価した結果，二酸化炭素濃度及び酸素濃度ともに許容値を満足しており，緊急時対策要員の作業環境に影響を与えないことを確認した。

		中央制御室	緊急時対策所	
評価条件	在室人員	10名	37名	
	バウンダリ内体積	17,000m ³ (外気の流入はなし)	2,150m ³ (外気の流入はなし)	
	想定火災	中央制御室近傍の変圧器火災 (燃焼継続時間：約18時間)	緊急時対策所近傍の航空機火災 (燃焼継続時間：約2時間)	
	二酸化炭素濃度	初期炭酸ガス濃度	0.03% (空気調和・衛生工学便覧)	
		許容炭酸ガス濃度	1.0% (鉱山保安法施行規則)	
		呼吸により排出する二酸化炭素濃度	0.030m ³ /h/人 (空気調和・衛生工学便覧の軽作業の作業程度の吐出し量)	
	酸素濃度	初期酸素濃度	20.95% (空気調和・衛生工学便覧)	
		酸素消費量	1.092l/min (空気調和・衛生工学便覧)	
		許容酸素濃度	19%以上 (鉱山保安法施行規則)	

		中央制御室			緊急時対策所		
評価結果	経過時間	5時間	10時間	18時間	1時間	2時間	4時間
	二酸化炭素濃度 (%)	0.04	0.05	0.07	0.09	0.14	0.24
	酸素濃度 (%)	20.94	20.92	20.89	20.83	20.72	20.49
	確認結果	近傍の変圧器火災発生時においても，影響なし ・二酸化炭素濃度：0.07% < 1.0% ・酸素濃度：20.89% > 19%			近傍の航空機火災においても，影響なし ・二酸化炭素濃度：0.24% < 1.0% ・酸素濃度：20.49% > 19%		

11. 審査会合での指摘事項に対する回答

番号	審査会合日	指摘事項の内容
1	H27.3.19	火災の覚知・判断を含めても原子炉制御室の環境が悪化する前に換気空調系を再循環モードに切り替えられることを説明すること。
2	H27.3.19	緊急対策等で設置した原子炉建屋屋上の発電設備などについても、危険物内包設備となるか検討し、必要であれば評価の対象とすること。
3	H27.3.19	変圧器火災について消火設備及び消火活動で火災が起きないことを担保するのであれば、消火設備の信頼性及び消火活動の確実性を説明すること。
4	H27.3.19	変圧器火災のモデル化の根拠となっている変圧器の防火対策について補足が必要。
5	H27.3.19	建屋内の温度上昇だけでなく機器に対する影響を説明すること。
6	H27.3.19	扉の評価について、扉等の温度評価だけでなく内部温度影響も含めて追記が必要。
7	H27.3.19	変圧器火災の評価については、どのように保守性を考慮するのか説明すること。
8	H27.3.19	材料の許容温度については、設計建設規格の趣旨を十分に踏まえて採用すること。
9	H27.3.19	外部火災におけるSA設備の防護について、SA時にアクセスルート確保のために必要なのか、位置づけを明確にすること。
10	H26.11.13	今回判明した屋外の水素ガストレーヤや液体酸素貯槽などの可燃物／薬品貯蔵施設について、外部火災の評価に含め、再評価すること。（外部火災で考慮）

11. 審査会合での指摘事項に対する回答 (No.1)

■ 指摘事項 (審査会合 H27.3.19)

火災の覚知・判断を含めても原子炉制御室の環境が悪化する前に換気空調系を再循環モードに切り替えられることを説明すること。

【回答】

- 中央制御室に、火災に伴う有毒ガスが流入してくる場合には、中央制御室の外気取入を遮断し、再循環運転モードに切り替えて運転を実施する。
 なお、発電所敷地内で多量の油を内蔵する施設及び中央制御室外気取入口までの距離が近い設備（変圧器）からの火災、及び航空機墜落による火災を想定し評価を行い、中央制御室外気取入口における有毒ガスの濃度は、IDLH※1以下であることを確認している。
- 火災発生は、火災感知器（軽油タンク、主変圧器等）、振動や衝撃音（航空機落下）等により覚知できることに加え、中央制御室外の火災発生に伴い、煙や異臭を確認した場合の当直長判断による中央制御室隔離手順を運転手順書に定めている。
 火災の覚知・当直長判断・運転操作に時間を要するものではなく、15分程度※2で中央制御室空調換気系を再循環運転モードに切り替えることが可能である。

※1 : Immediately Dangerous to Life or Health

30分暴露によって生命及び健康に対する即時の危険な影響を与える濃度限度値であり、脱出を妨げる目や呼吸器への刺激の予防も考慮されている。

※2 : 切替えに要する一連の時間を実測したところ15分程度であった。

火災感知器発報→現場確認→火災発生（ばい煙等流入）を確認→再循環運転モードへの切替え操作

火災種類に応じた覚知手段

火災種類	覚知手段
変圧器火災	<ul style="list-style-type: none"> • 火災感知器動作や設備故障による警報の発報 • 発電所構内監視カメラ等による確認
危険物タンク火災	<ul style="list-style-type: none"> • 火災感知器動作による警報の発報 • 発電所構内監視カメラ等による確認
航空機墜落による火災	<ul style="list-style-type: none"> • 航空機落下時の振動や衝撃音 • 発電所構内監視カメラ等による確認
森林火災	<ul style="list-style-type: none"> • パトロールによる確認 • 敷地境界監視用カメラによる確認 • 発電所構内監視カメラによる確認 • 消防機関からの連絡

島根原子力発電所 2号炉
放射性固体廃棄物の固化材の変更について

平成31年3月18日
中国電力株式会社

1. 該当する設置許可基準規則及び技術基準規則

2

設置許可基準規則第27条，技術基準規則第39条

設置許可基準規則第27条 (放射性廃棄物の処理施設)	技術基準規則第39条 (廃棄物処理設備等)
<p>工場等には，次に掲げるところにより，通常運転時において放射性廃棄物（実用炉規則第二条第二項第二号に規定する放射性廃棄物をいう。以下同じ。）を処理する施設（安全施設に係るものに限る。以下この条において同じ）を設けなければならない。</p>	<p>工場等には，次に定めるところにより放射性廃棄物を処理する設備（排気筒を含み，次条及び第四十三条に規定するものを除く。）を施設しなければならない。</p>
<p>三 固体状の放射性廃棄物の処理に係るものにあつては，放射性廃棄物を処理する過程において放射性廃棄物が散逸し難いものとする事。</p> <p>【解釈】 7 第3号に規定する「処理する過程」には，廃棄物の破碎，圧縮，焼却及び固化等の処理過程が含まれる。</p>	<p>—</p>

2. 固化材を変更する理由

- 島根2号炉の濃縮廃液，フィルタ・スラッジ等は，ドラム詰装置にて固化材と混合しドラム缶内に固化したのち貯蔵保管している。現在使用している固化材は可燃性の「プラスチック（不飽和ポリエステル樹脂）」であるため，固化材タンクで火災が発生した場合，建物への影響並びに可搬型設備のアクセスルート及び重大事故等対応時の現場作業へ影響を与える。
- このため，外部火災への防護対策や重大事故等への対応の観点から可燃性の固化材の使用を中止し，固化材をセメントに変更する。

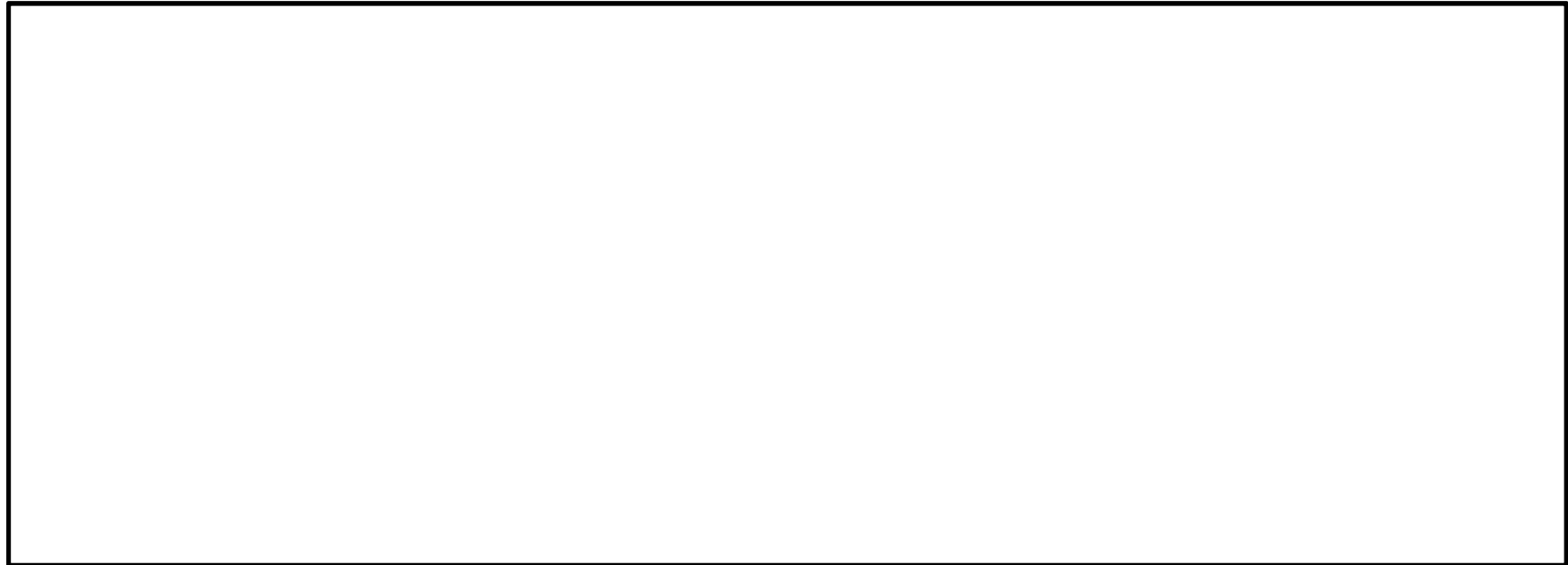


図1 固化材タンク，アクセスルート及び重大事故等対応時の作業場所

3. ドラム詰装置の概要

- ドラム詰装置の仕様を以下に示す。

固化方法は、濃縮廃液*1をドラム詰装置で固化材（セメント）と混合してドラム缶内で固化する。

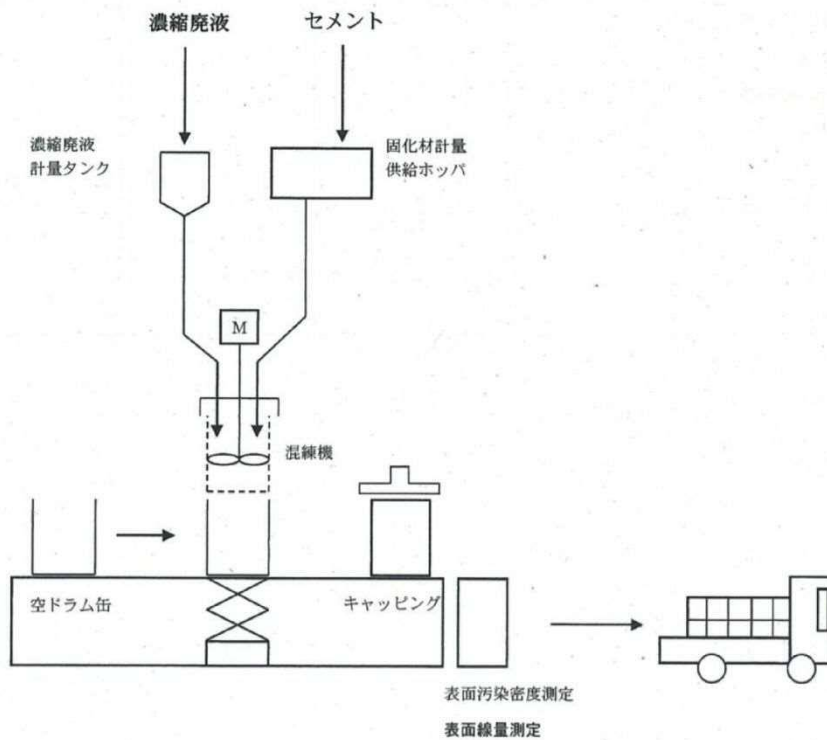


図2 ドラム詰装置概要図

表1 主要仕様

項目	仕様
形式	セメント固化式*2
基数	1
攪拌方式	インドラム方式*3

- *1：床 dren・化学廃液系の濃縮器から発生する濃縮廃液
- *2：濃縮廃液（実廃液）の分析結果をもとに模擬廃液を作製し、固化できることを確認した
- *3：アウトドラム方式と比較して、設備が簡素で保守性に優れる

4. ドラム詰装置の変更概要 (1/2)

- ドラム詰装置で使用する固化材を「プラスチック」から「セメント」に変更する。
- これに伴い、セメント固化専用の機器を追設する。
- ドラム詰装置は、1号及び2号炉共用から変更はない。

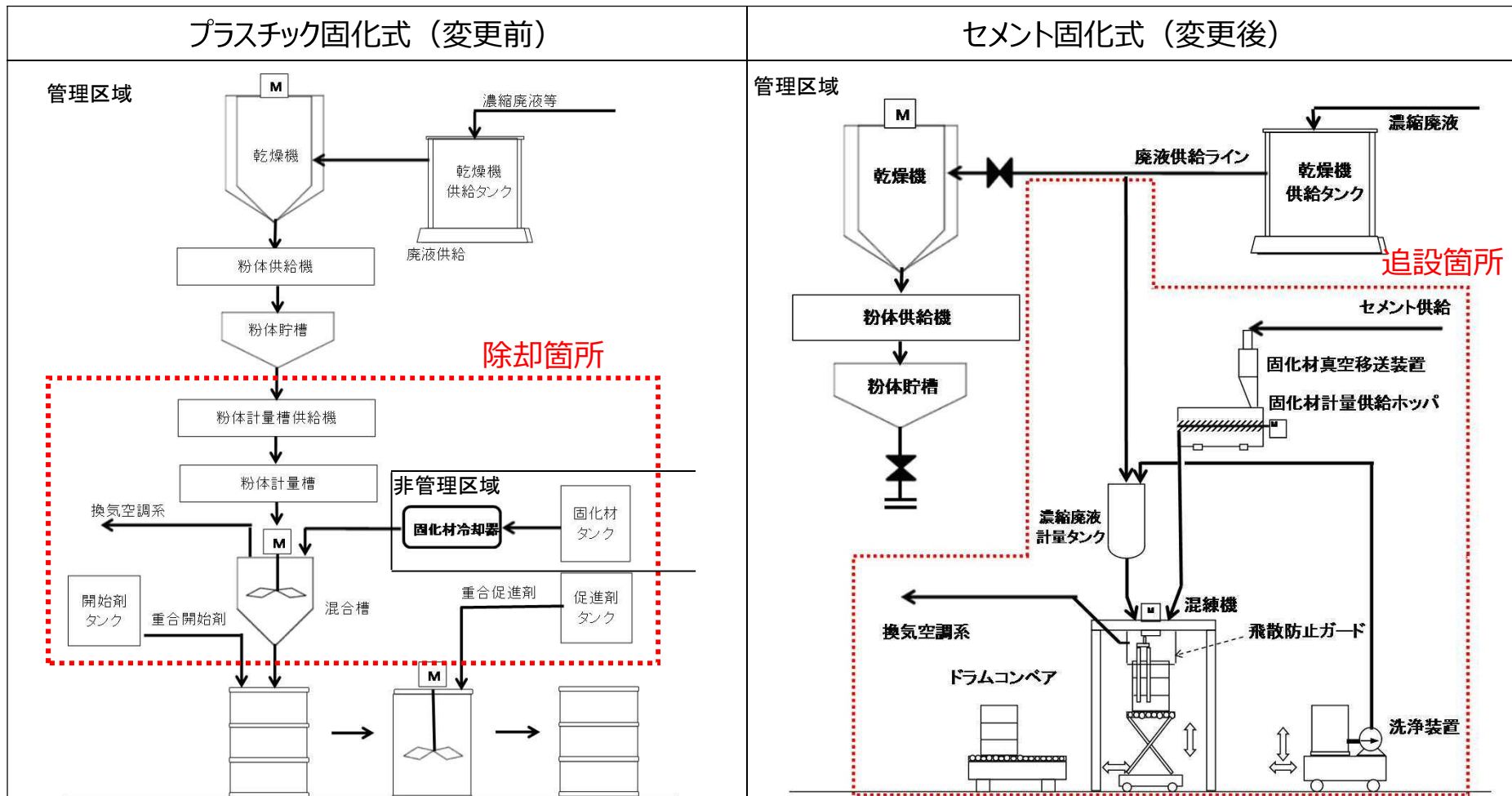


図3 ドラム詰装置概略系統図 (変更前後)

4. ドラム詰装置の変更概要 (2 / 2)

- 放射性廃棄物の減容の観点から、復水系、液体廃棄物処理系の使用済樹脂、フィルタ・スラッジについては、全量焼却処理しており、今回の変更にあわせて、復水貯蔵タンク、復水系スラッジ貯蔵タンク、復水スラッジ分離タンク及び機器ドレン・スラッジ分離タンクからドラム詰装置への主経路を削除する。
- 原子炉浄化系、燃料プール冷却系の使用済樹脂、フィルタ・スラッジについては、放射能濃度が高く、現行の埋設センターでは受入れできないことから、当面は貯蔵タンクでの貯蔵保管とする。従って、原子炉浄化系樹脂貯蔵タンク及び原子炉浄化系スラッジ貯蔵タンクからドラム詰装置への副経路を削除する。

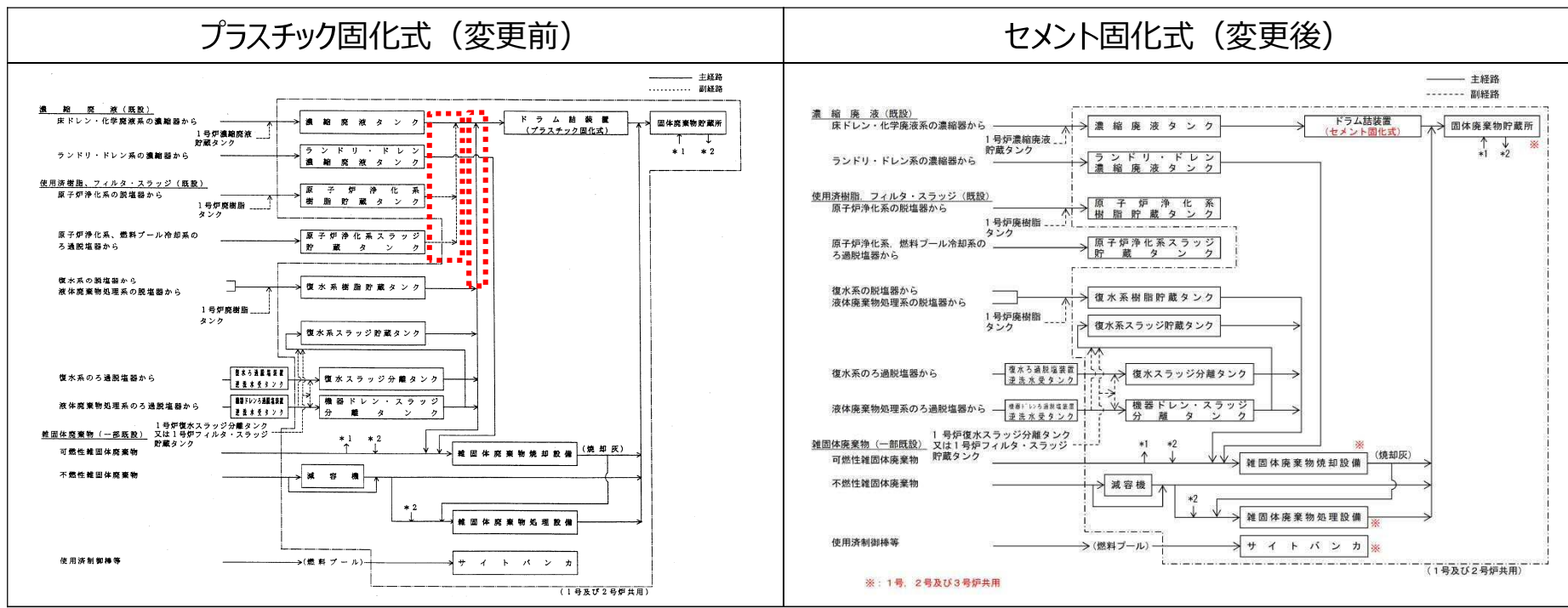


図4 固体廃棄物処理系 系統概要図 (変更前後)

5. 濃縮廃液及びドラム缶の発生量

- 濃縮廃液及びドラム缶の発生量を以下に示す。

表2 濃縮廃液及びドラム缶の発生量

種類	発生量	推定根拠
濃縮廃液*1	約55m ³ /年	今回は固化材の変更であり、濃縮廃液発生に係る部分の変更はないため、濃縮廃液発生量に変更なし。
ドラム缶	約500本/年*2	濃縮廃液：400本/年 55m ³ /年×1000リットル/m ³ ÷140リットル/本 洗浄廃液：100本/年 洗浄廃液のドラム缶は4本あたり1本製作

*1：床ドレン・化学廃液系の濃縮器から発生する濃縮廃液

*2：プラスチック固化（約80本/年）との減容能力の違いによる。プラスチック固化の方がセメント固化と比較して減容性が高い。

6. 安全機能の重要度分類

- 固化材は変更となるが「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」に基づく重要度分類については、「放射性物質の貯蔵機能(PS-3)」より変更ない。

表3 安全上の機能別重要度分類

分類	異常発生防止系			
	定義	機能	構築物, 系統又は機器	特記すべき関連系 ^(注1)
PS-1	その損傷又は故障により発生する事象によって, (a) 炉心の著しい損傷, 又は (b) 燃料の大量の破損を引き起こすおそれのある構築物, 系統及び機器	炉心形状の維持機能	燃料集合体 (ただし, 燃料を除く。)	チャンネル・ボックス [PS-1] ^(注2)
PS-2	その損傷又は故障により発生する事象によって, 炉心の著しい損傷又は燃料の大量の破損を直ちに引き起こすおそれはないが, 敷地外への過度の放射性物質の放出のおそれのある構築物, 系統及び機器	原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていないものであって, 放射性物質を貯蔵する機能	燃料プール (使用済燃料貯蔵ラックを含む。)	燃料プール冷却系
		燃料を安全に取り扱う機能	燃料取扱設備	
PS-3	異常状態の起回事象となるものであって, PS-1 及び PS-2 以外の構築物, 系統及び機器	放射性物質の貯蔵機能	液体廃棄物処理系 固体廃棄物処理系	
		電源供給機能 (非常用を除く。)	送電線開閉所変圧器	
	原子炉冷却材中放射性物質濃度を通常運転に支障のない程度に低く抑える構築物, 系統及び機器	核分裂生成物の原子炉冷却材中への放散防止機能	燃料被覆管	

7. 固化材の変更に伴う設置許可基準規則への適合性 (1 / 3) ⑨

- 固化材の変更に伴い、設置許可基準規則第27条への適合性については、以下のとおり整理している。

表4 設置許可基準規則第27条への適合性

設置許可基準規則第27条 (放射性廃棄物の処理施設)	要求事項に対する設計方針
<p>三 固体状の放射性廃棄物の処理に係るものにあつては、放射性廃棄物を処理する過程において放射性廃棄物が散逸し難いものとする。</p> <p>【解釈】</p> <p>7 第3号に規定する「処理する過程」には、廃棄物の破碎、圧縮、焼却及び固化等の処理過程が含まれる。</p>	<p>ドラム詰装置の漏えい防止もしくは散逸し難いものとするために次の事項を考慮した設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none">● 適切な材料を使用するとともに、タンク水位の検出器、インターロック回路を設ける。● ドレン管等の系外へ開放口を持つものは、閉止キャップ等を施すが、使用頻度が多い場合、ドレンをファンネル等へ導く構造とする。● タンク水位等の警報は、廃棄物処理建物の制御室に表示し、異常を確実に運転員に伝え処置がとれるものとする。● 空気作動弁、電磁弁等は、空気源、電源喪失を考慮し、原則としてフェールセーフとする。● ドラム詰装置は独立した区画内に設ける。

7. 固化材の変更に伴う設置許可基準規則への適合性 (2 / 3) 10

- 固化材の変更に伴い、設置許可基準規則第27条以外への適合性については、以下のとおり整理している。

表5 設置許可基準規則第27条以外への適合性

条文	設計方針	適合性
第四条 [地震による損傷の防止]	地震力に十分に耐えるよう、耐震重要度Bクラスの濃縮廃液計量タンク及び混練機を設置。	現在申請中の新規制基準適合性審査における方針に従い、設計、設置することにより設置許可基準規則への適合を図る。
第八条 [火災による損傷の防止]	火災により安全性が損なわれないよう、火災の発生防止、早期の火災感知及び消火を行うための設備を設置。	同上
第九条 [溢水による損傷の防止]	溢水時に安全機能を損なわないよう、また放射性物質を含む液体を管理区域外へ漏えいさせないように、ドラム詰装置及び配管の破損を考慮し、堰等を設置。	同上

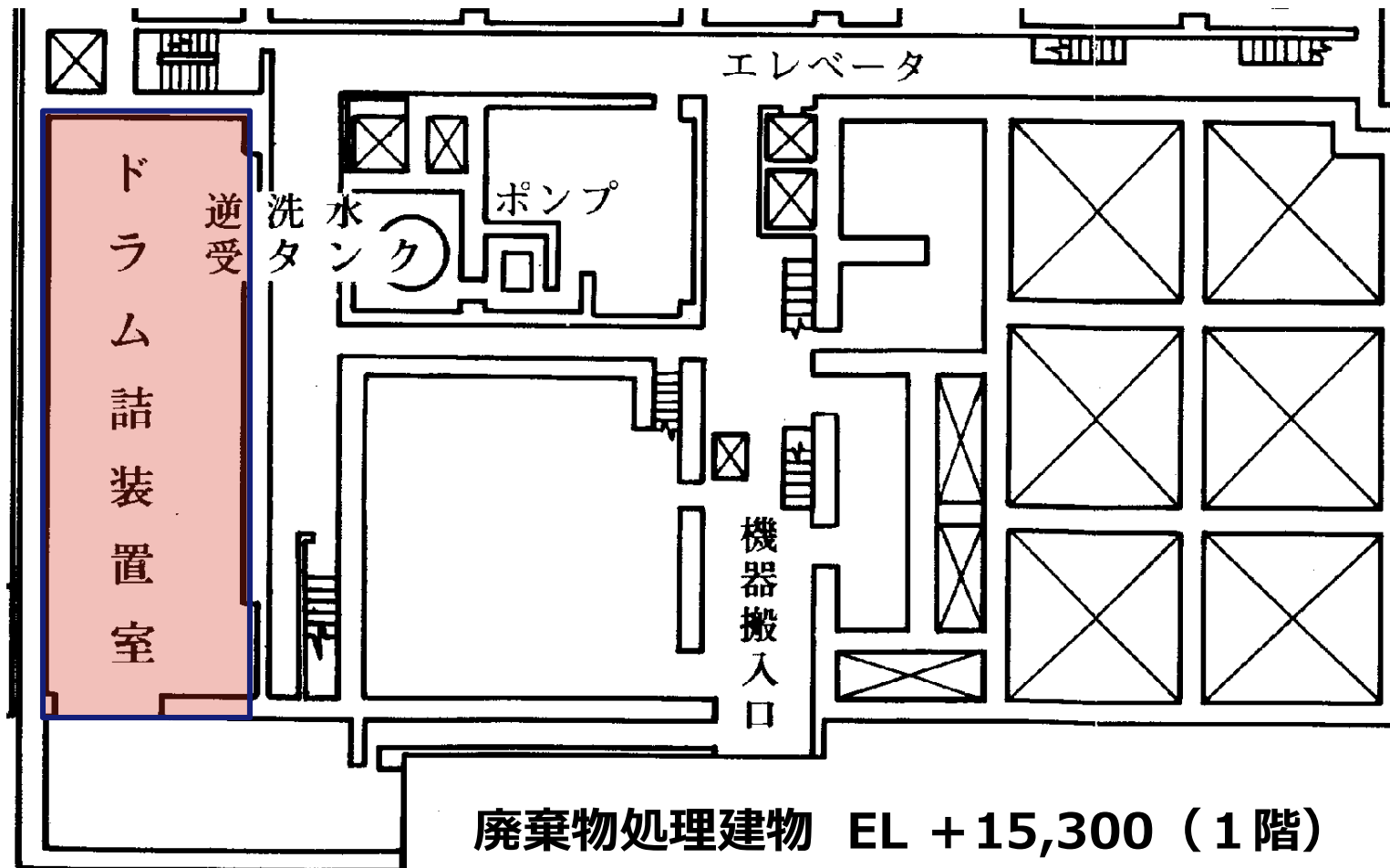
7. 固化材の変更に伴う設置許可基準規則への適合性 (3 / 3) 11

表5 設置許可基準規則第27条以外への適合性 (つづき)

条文	設計方針	適合性
第十条 [誤操作の防止]	誤操作の防止及び容易に操作できるよう、現場に操作盤の設置及び計量操作を自動化し、誤操作を防止。	現在申請中の新規制基準適合性審査における方針に従い、設計、設置することにより設置許可基準規則への適合を図る。
第十二条 [安全施設]	安全機能の重要度に応じた安全機能の確保及び1号炉との共用による安全性を損なわない設計。	同上
第三十条 [放射線からの放射線業務従事者の防護]	放射線業務従事者の受ける線量を合理的に達成できる限り低減できるように、遮蔽、機器の配置、放射性物質の漏えい防止等、所要の放射線防護上の措置を講じた設計とする。 また、操作盤は、放射線レベルの低い場所に設置し、遠隔操作が可能ないように設計する。	同上

8. ドラム詰装置の設置場所

12



廃棄物処理建物 EL +15,300 (1階)

図5 ドラム詰装置の設置場所

廃棄物処理建物のドラム詰装置室（1～4階）から既設のプラスチック固化に関する機器を除却し，新たにセメント固化専用の機器を追設する。

- ドラム詰装置の固化材の変更の工程案を以下に示す。

表6 工事計画

項目	2019												2020												2021												2022												
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
重大事故等対処設備他設置工事																																																	
セメント固化設備の設置																																																	

新規制基準適合性確認審査中

△
着工

△
竣工

- ・固化材の変更は，重大事故等対処設備他設置工事とは別に行う。
- ・2号炉再稼働時点で，固化材タンク内にプラスチック固化材がない状態とする。

[補足説明資料]

工事期間中における廃棄物管理について

平成31年3月18日
中国電力株式会社

補足説明 1. 固体廃棄物貯蔵所の推移予測

- ・固化材の変更に伴い、濃縮廃液の処理によるドラム缶の発生本数は増加する（約80本／年→約500本／年）が、雑固体廃棄物の焼却処理，溶融処理により，放射性廃棄物の貯蔵保管量の低減を図るとともに，低レベル放射性廃棄物埋設センターへの搬出により，固体廃棄物貯蔵所（貯蔵保管容量約45,500本（200Lドラム缶相当））において放射性廃棄物を適切に貯蔵保管することができる。

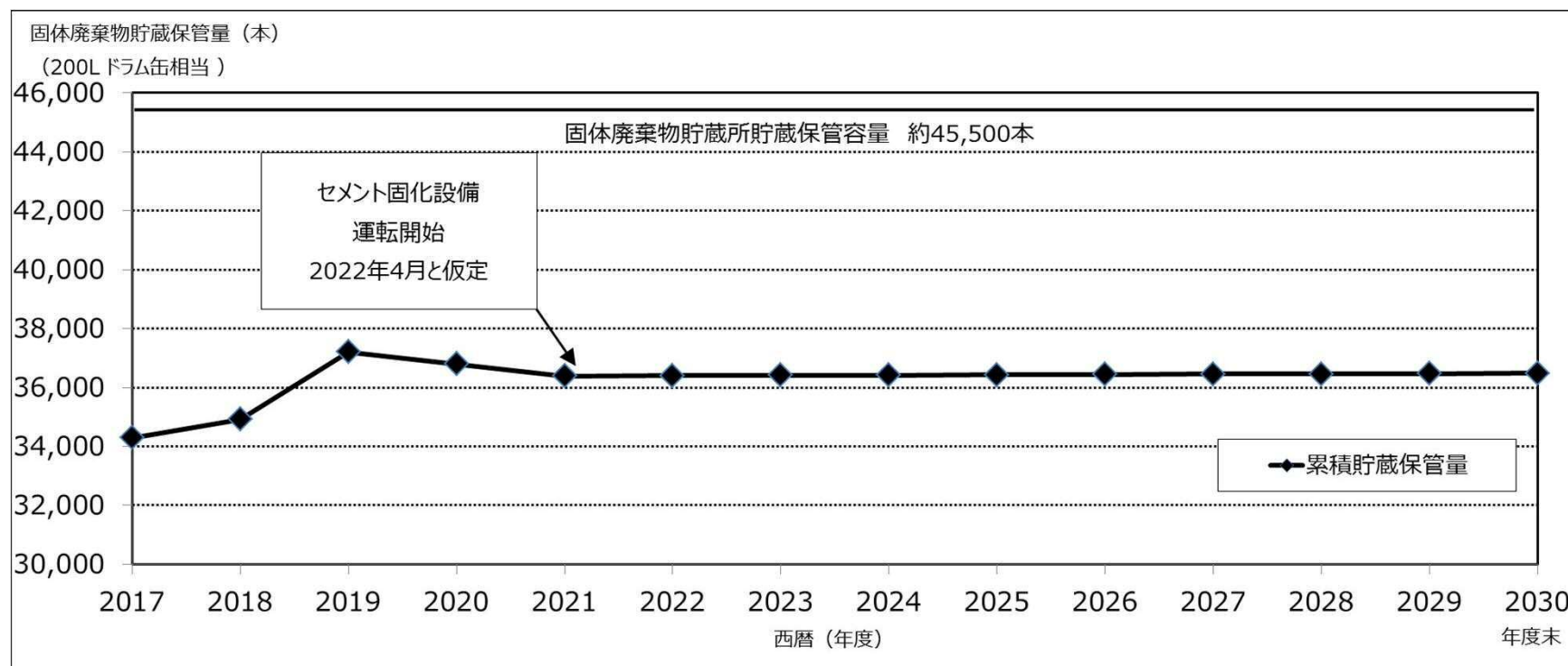


図5 固体廃棄物貯蔵所の保管量推移

補足説明 2. 工事期間中における濃縮廃液の貯蔵について

- 濃縮廃液の固化処理ができないセメント固化設備への改造工事の期間中は、濃縮廃液貯蔵タンク（60m³×3基）へ濃縮廃液を貯蔵する。
- プラスチック固化設備を使用し、改造工事開始までに濃縮廃液貯蔵タンクを空にする。その後、セメント固化設備の使用開始までは濃縮廃液の貯蔵量が増加するが、以下のとおり適切にタンクに貯蔵することができる。

・濃縮廃液の発生量 :55m³/年

・改造工事期間 :約2年

・濃縮廃液貯蔵タンク容量:180m³

・改造工事期間中に想定される濃縮廃液量

$$55\text{m}^3/\text{年} \times 2\text{年} = 110\text{m}^3 < 180\text{m}^3 \text{ (濃縮廃液貯蔵タンク容量)}$$

- 改造工事終了後はセメント固化設備にて濃縮廃液の処理を再開し、継続して放射性廃棄物を適切に処理する。

島根原子力発電所 2号炉 保安電源設備について

平成31年3月18日
中国電力株式会社

1. 適合のための基本方針（1 / 2）

「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」第三十三条（「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」第四十五条）において、追加要求事項である第三十三条第3項～8項に対する基本方針を以下に示す。

設置許可基準	適合のための基本方針
<p>3 保安電源設備（安全施設へ電力を供給するための設備をいう。）は、電線路、発電用原子炉施設において常時使用される発電機及び非常用電源設備から安全施設への電力の供給が停止することがないよう、機器の損壊、故障その他の異常を検知するとともに、その拡大を防止するものでなければならない。</p>	<p>保安電源設備は、安全施設への電力の供給が停止することがないように、機器の損傷、故障その他の異常を検知するとともに、それらの拡大を防止する設計とする。</p> <p style="text-align: right;">P 6～9</p>
<p>4 設計基準対象施設に接続する電線路のうち少なくとも二回線は、それぞれ互いに独立したものであって、当該設計基準対象施設において受電可能なものであり、かつ、それにより当該設計基準対象施設を電力系統に連系するものでなければならない。</p>	<p>島根2号炉は、220kV送電線2回線及び66kV送電線1回線、合計3回線で電力系統に連系する設計とする。</p> <p>220kV送電線2回線は、1ルートで北松江変電所に、66kV送電線1回線は、1ルートで津田変電所に接続され、それぞれ互いに独立した設計としている。</p> <p style="text-align: right;">P 10～12</p>
<p>5 前項の電線路のうち少なくとも一回線は、設計基準対象施設において他の回線と物理的に分離して受電できるものでなければならない。</p>	<p>220kV送電線1ルート2回線及び66kV送電線1ルート1回線の2ルート3回線は、互いに物理的に分離した設計としており、全ての送電線が同一の鉄塔等に架線された箇所はない。</p> <p style="text-align: right;">P 13～17</p>

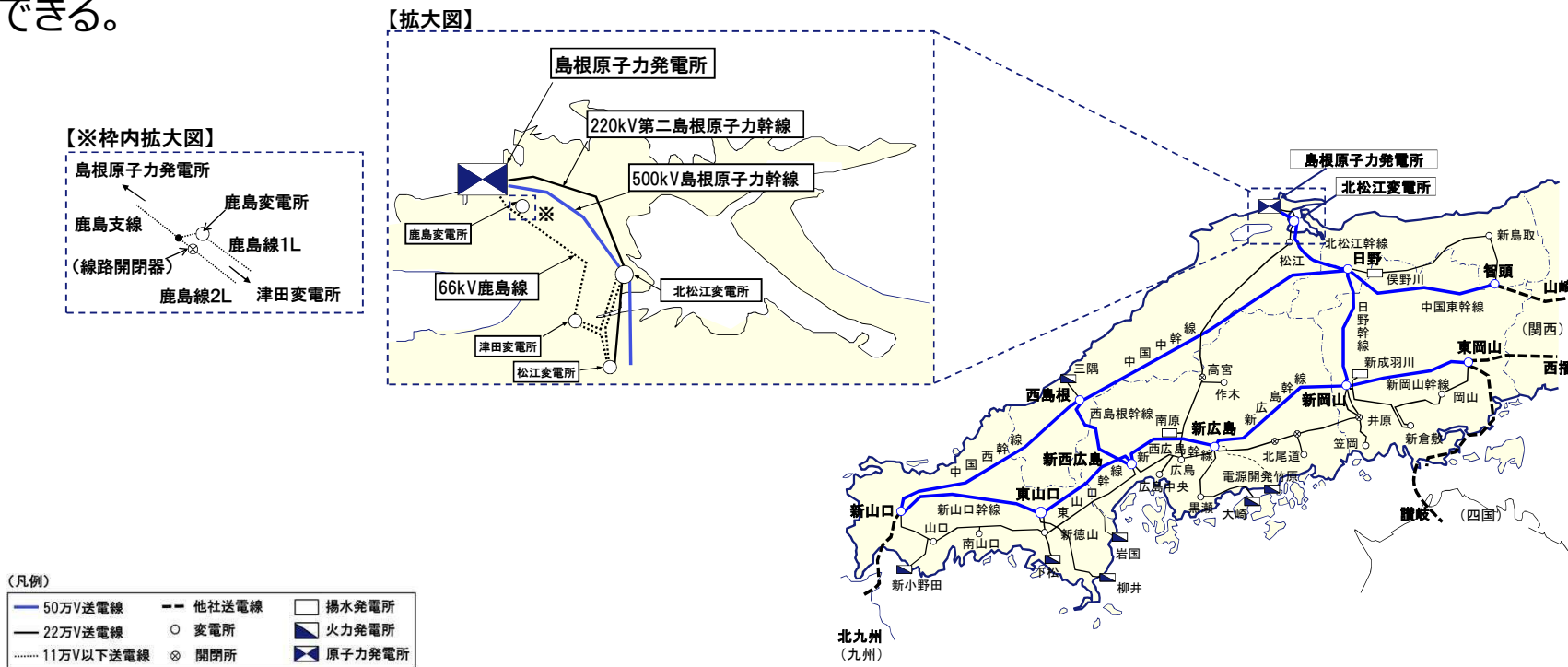
1. 適合のための基本方針（2 / 2）

設置許可基準	適合のための基本方針
<p>6 設計基準対象施設に接続する電線路は、同一の工場等の二以上の発電用原子炉施設を電力系統に連系する場合には、いずれの二回線が喪失した場合においても電力系統からこれらの発電用原子炉施設への電力の供給が同時に停止しないものでなければならない。</p>	<p>220kV送電線 1 ルート 2 回線及び 1 ルート 66kV 送電線 1 回線の 2 ルート 3 回線は、いずれの 2 回線が喪失した場合においても、島根 2 号炉への電力供給を維持する設計とする。</p> <p>220kV送電線 1 回線又は 66kV送電線 1 回線で原子炉を安全に停止するための電力を受電することができる設計とする。</p> <p>P 19～22</p>
<p>7 非常用電源設備及びその附属設備は、多重性又は多様性を確保し、及び独立性を確保し、その系統を構成する機械又は器具の単一故障が発生した場合であっても、運転時の異常な過渡変化時又は設計基準事故時において工学的安全施設及び設計基準事故に対処するための設備がその機能を確保するために十分な容量を有するものでなければならない。</p>	<p>非常用電源設備及びその附属設備は、非常用炉心冷却系の区分に応じて独立分離して各系統に接続し、その系統を構成する機械器具の単一故障が発生した場合であっても、運転時の異常な過渡変化時又は設計基準事故時においてその機能を確保するため十分な容量を有する設計とする。</p> <p>P 23～24</p>
<p>8 設計基準対象施設は、他の発電用原子炉施設に属する非常用電源設備及びその附属設備から受電する場合には、当該非常用電源設備から供給される電力に過度に依存しないものでなければならない。</p>	<p>非常用所内電源系は、当該原子炉施設での専用の設備により構成しており、他の原子炉施設との共用をしない設計とする。</p> <p>P 25</p>

2. 保安電源設備の概要 (1 / 2)

(1) 電力システムの概要

- 島根 2 号炉は、220kV送電線2回線及び66kV送電線1回線の合計3回線で連系する。
- 220kV送電線 2 回線は、220kV第二島根原子力幹線として 1 ルートで北松江変電所に、66kV送電線 1 回線は、鹿島支線として 1 ルートで津田変電所に接続され、それぞれ互いに独立する。
- 66kV送電線は、鹿島線 2 回線 (1L,2L) のうち、鹿島支線として 2 L を分岐した 1 回線であり、鹿島線 2 L 点検時又は事故時に鹿島線 1 L から鹿島変電所を経由して連系することができる。

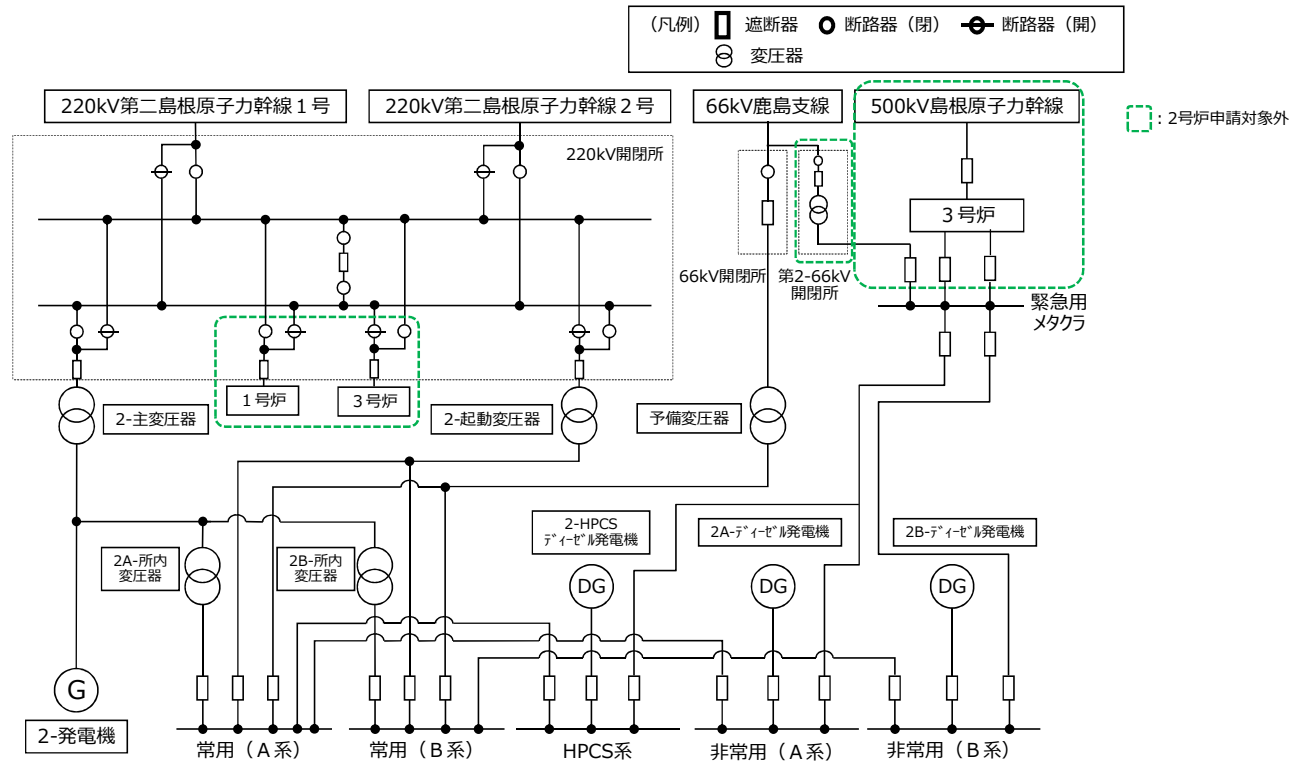


送電系統図

2. 保安電源設備の概要 (2 / 2)

(2) 所内電源システムの概要

- 通常運転時には、所内電力は発電機から所内変圧器を経由し受電する。
- 外部電源は、220kV第二島根原子力幹線より受電する220kV開閉所から起動変圧器を経由し受電、若しくは66kV鹿島支線より予備変圧器を通して受電することができる。
- 非常用高圧母線は2母線で構成し、運転時は所内変圧器、起動時・停止時は起動変圧器又は予備変圧器から常用高圧母線を経由し受電する。



所内電源系統図

4. 1 相開放故障への対策（1 / 2）

外部電源に直接接続している変圧器の一次側において3相のうちの1相の電路の開放が生じた場合にあっては、故障箇所の隔離又は非常用母線の接続変更を行うことによって、安全施設への電力供給の安定性を回復できる設計とする。

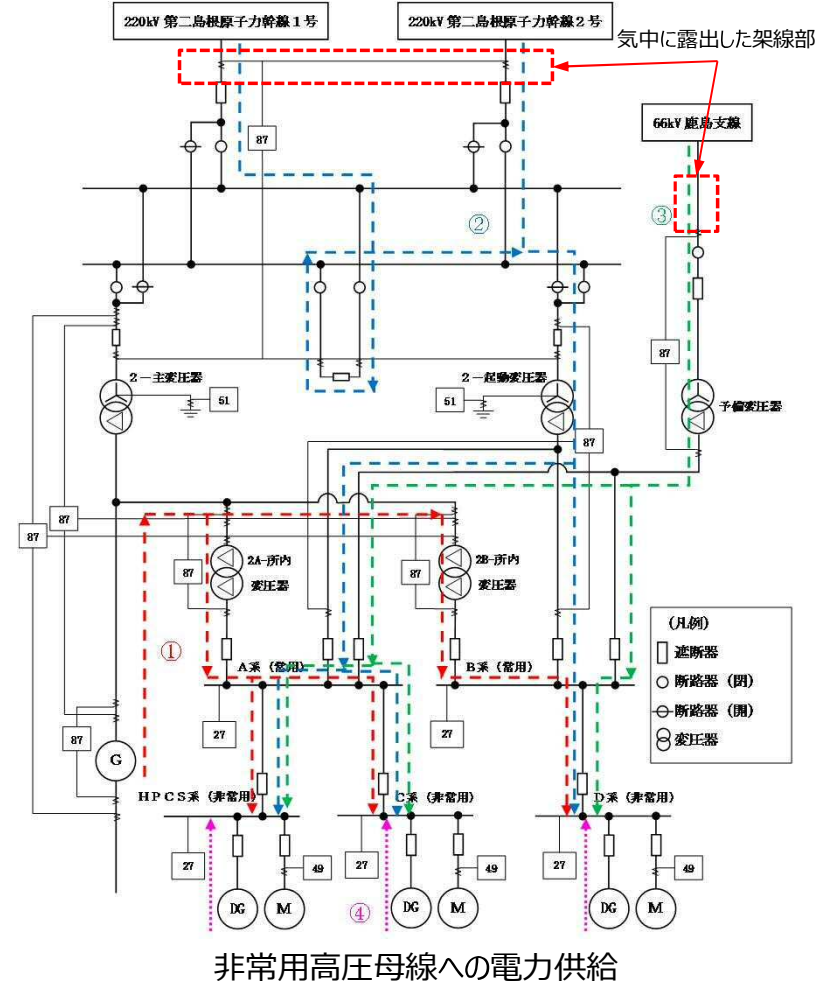
（1）外部電源に直接接続する変圧器

外部電源に直接接続している変圧器は「起動変圧器」及び「予備変圧器」である。

該当の変圧器から非常用高圧母線への受電方法は下記の②及び③に該当する。

- ① 通常時、主発電機で発電した電気を所内変圧器より受電。
- ② 起動・停止時は、220kV外部電源を起動変圧器を介して受電。
- ③ 起動変圧器が使用できない場合、66kV外部電源を予備変圧器を介して受電。
- ④ 起動変圧器及び予備変圧器から受電できない場合、非常用ディーゼル発電機から受電

上記から、通常運転中は外部電源から非常用高圧母線へ電源を供給していないため、1相開放故障が発生しても影響はないが、起動・停止中に1相開放故障が発生した場合、速やかに検知し、故障箇所の隔離又は健全性の回路へ切り替える必要がある。



4. 1 相開放故障への対策（2 / 2）

（2）1相開放故障が発生した場合の対応について

変圧器の一次側には、気中に露出した架線接続部と接地された筐体内に配線された構造箇所を有している。

【気中露出部】

- ・ 220kV送電線及び66kV送電線の引込部、66kV予備変圧器1次側が気中露出部を有しており、「巡視点検」にて1相開放故障を目視にて検知可能である。
- ・ 断線により、中性点過電流継電器(51G)、過負荷継電器(49)及び交流不足電圧継電器(27)が動作し、概ね検知可能である。
- ・ 目視及び保護継電器にて検知した後は、手動で健全な変圧器側への切替え又は、非常用ディーゼル発電機により非常用高圧母線に給電される。

【筐体内】

- ・ 1相開放故障が発生したとしても、接地された筐体等を通じ完全地絡となることで、電流差動継電器(87)等が動作することにより、自動又は手動で発生箇所を隔離するとともに、健全な変圧器側への切替え又は、非常用ディーゼル発電機により非常用高圧母線に給電される。

外部電源受電中に気中架線部で断線が生じた場合、中性点過電流継電器(51G)、過負荷継電器(49)、交流不足電圧継電器(27)等の動作により概ね検知可能であり、手動にて発生箇所を隔離し、健全な電源に切り替えることを手順書等へ反映する。



220kV送電線引込部



66kV送電線引込部



66kV予備変圧器1次側

気中に露出した架線接続部

5. 電線路の独立性について (1 / 3)

(1) 外部電源受電回路

- 220kV送電線 2 回線は約16km離れた北松江変電所に、66kV送電線 1 回線は約13km離れた津田変電所に連系する設計とする。また、北松江変電所停電時には広島変電所からの受電も可能としている。

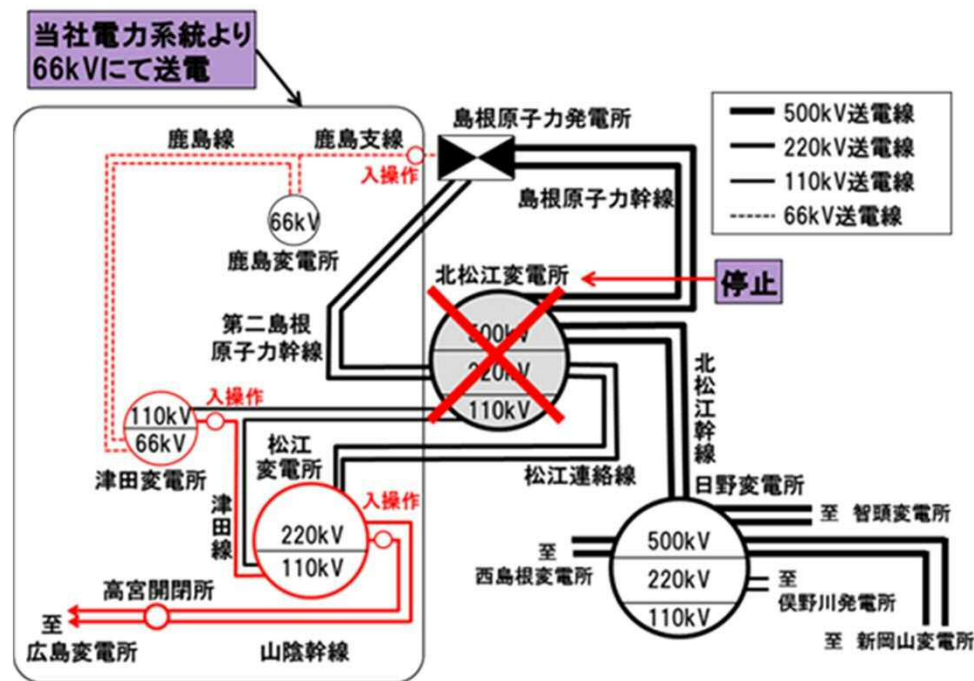


(注) 500kV送電線 2 回線は、建設中の島根 3 号炉に連系し島根 2 号炉の申請対象外である。ただし、電力の相互融通可能となる緊急安全対策を行っており、緊急時には島根 3 号炉の所内電源系を介し、500kV送電線からの受電も可能としている。

5. 電線路の独立性について (2 / 3)

(2) 北松江変電所全停時の供給系統

- 北松江変電所が停止した場合においても、津田変電所から66kV鹿島支線より受電を行う供給手順および監視体制により、30分以内で島根2号炉への電力供給が可能である。
- 広島変電所、高宮開閉所を經由し、松江変電所及び津田変電所でそれぞれ降圧した後、66kV鹿島線及び鹿島支線により、供給を可能としている。
- 電力系統の監視制御体制については、24時間体制で実施している。また、基幹給電制御所を中心に、あらかじめ定めている外部電源復旧手順書に基づく復旧訓練を定期的実施することにより、その実効性を確認している。



北松江変電所全停時の供給系統

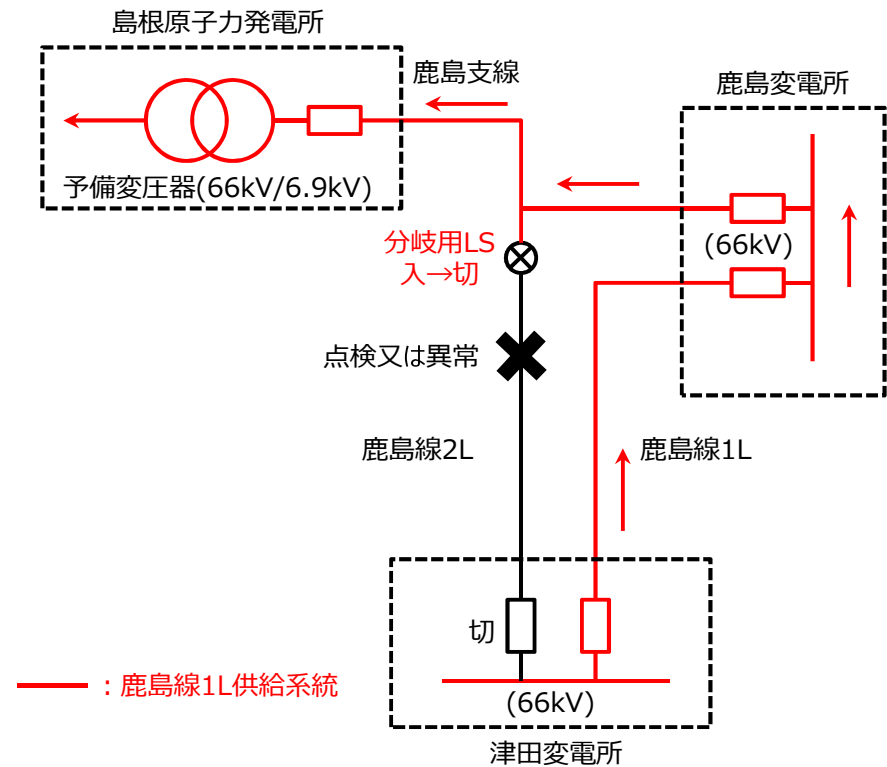
5. 電線路の独立性について (3 / 3)

(3) 鹿島線 2 L 点検時又は異常時の供給系統

- 鹿島線 2 L の津田変電所から分岐用ラインスイッチ (LS) 間における点検又は異常で停止した場合においても鹿島線 1 L より受電を行う供給手順及び監視体制を準備している。
- 異常時には 3 時間程度で鹿島線 2 L の分岐用ラインスイッチ (LS) を切り離すことにより、津田変電所から鹿島線 1 L より鹿島変電所を経由して、島根 2 号炉への電力供給が可能である。

【鹿島支線の運用について】

- 本運用については、従前から準備していた運用であり、新規制において電源供給系統 (接続する変電所) を明確にしている。電源供給の安定性を高めるものであり、運転上の制限 (LCO) 逸脱となる事象に移行しても、電源の復旧が可能となる。
- 鹿島支線は鹿島線 2 L を分岐した接続であり、上流の変電所は津田変電所である。1 L 側に切替えた場合も、鹿島変電所を経由するが上流の変電所は津田変電所である。



鹿島線 2 L 点検時又は異常時の供給系統

6. 電線路の物理的分離（4 / 5）

（4）66kV鹿島線の仮復旧（自主対策）

【監視体制】

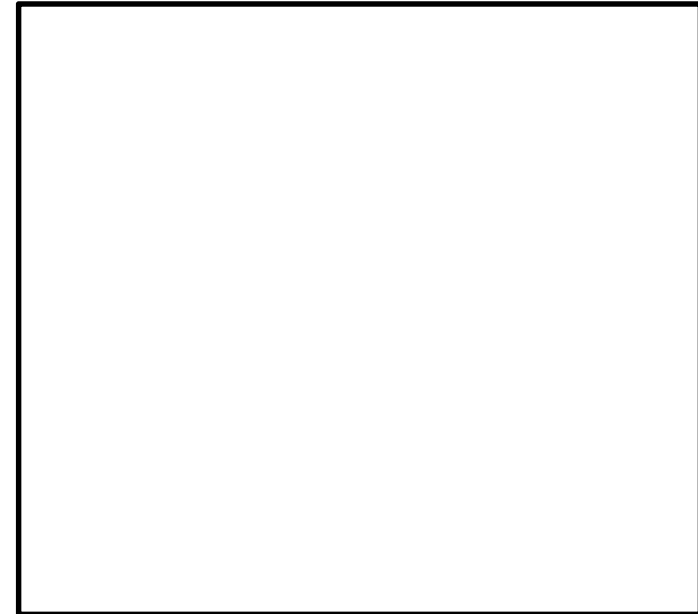
- 線路を所管する運転機関が24時間体制で監視しており、交差箇所では異常が発生した場合は、監視盤等の故障表示や警報により異常の把握が可能である。

【初動対応】

- 監視盤等により停電範囲を確認し、再閉路、試充電を実施するとともに、設備管理箇所へ連絡する。
- 停電が継続する場合、設備管理箇所は復旧手順書に基づき、復旧体制に移行する。

【仮復旧】

- 220kV送電線の断線・電線落下による影響が大きい場合は、仮鉄柱を設置して復旧する。復旧ルートは予め2ルート設定しており、状況に応じて柔軟な対応ができる。
- 復旧に必要な資材は、当社敷地内に整備済みである。現場までのアクセス道路は、最短で3.4kmであり、状況により複数想定している。
- 復旧期間は最大5日と想定しており、非常用ディーゼル発電機の燃料容量の7日以内に66kV鹿島支線を復旧し、島根2号炉への電源供給を可能とする。
- 復旧手順については手順書を整備しており、年1回以上訓練を実施する。



交差箇所異常発生時の66kV仮復旧ルート図

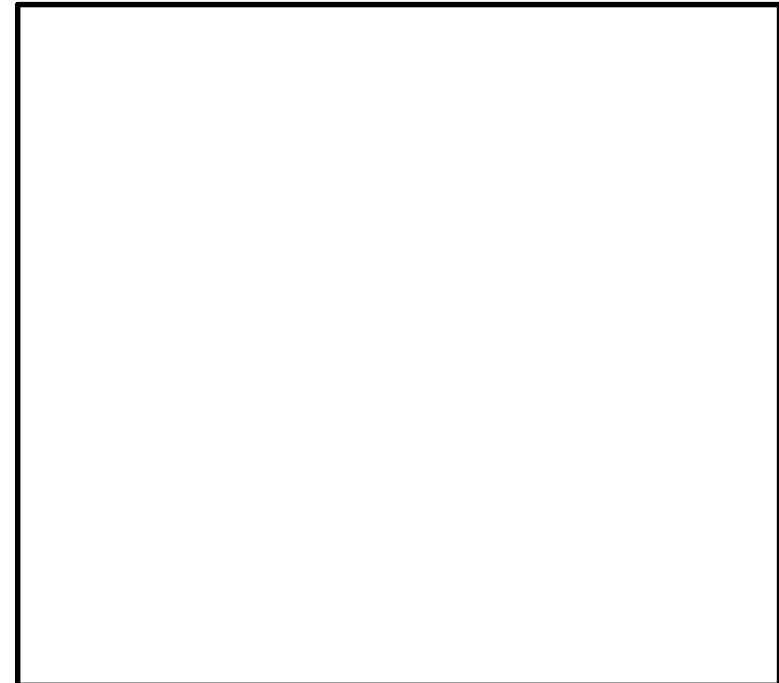
6. 電線路の物理的分離 (5 / 5)

交差箇所異常発生時の66kV仮復旧工程

項目 \ 日	所要日数						
	1	2	3	4	5	6	7
請負者手配	■						
資材・工具運搬	■						
電線撤去・伐採工事	■	■					
基礎工事		■	■				
組立工事			■	■			
架線工事				■	■		
社内検査・運転開始					■		

復旧資機材一覧

品名	単位	数量
電線	m	4,800
鉄柱	基	4
懸垂がいし	個	168
架線金具 (耐張装置, クランプほか)	式	1
諸材料	式	1



復旧資材置場と復旧場所の位置関係図



復旧資材置場設置状況

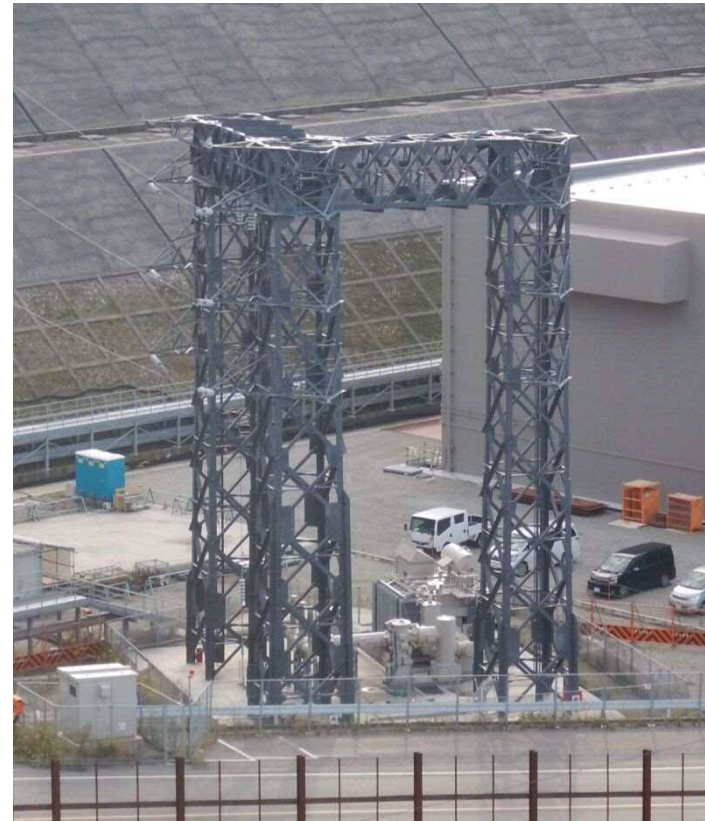
本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

7. 【自主対策】220kV送電線及び発電所の受電設備が機能喪失した場合

(1) 66kV送電線を使用した外部電源供給

地震により「外部電源喪失かつ島根2号炉受電設備の機能喪失」という多重事故が発生する場合においても、66kV外部電源復旧後、島根2号炉へ電力を供給できる。

- 島根2号炉の受電設備は耐震Cクラスで設計されているが、島根2号炉に外部電源が供給できるよう、島根3号炉の予備電源として設置している第2-66kV開閉所から受電可能である。
- 第2-66kV開閉所は、高台(EL44m)に設置し設計基準地震動での耐震性を評価している。
- 第2-66kV開閉所の遮断器は、ガスタービン発電機建物内の緊急用メタクラに接続しており、必要時には中央制御室から遠隔で操作が可能である。



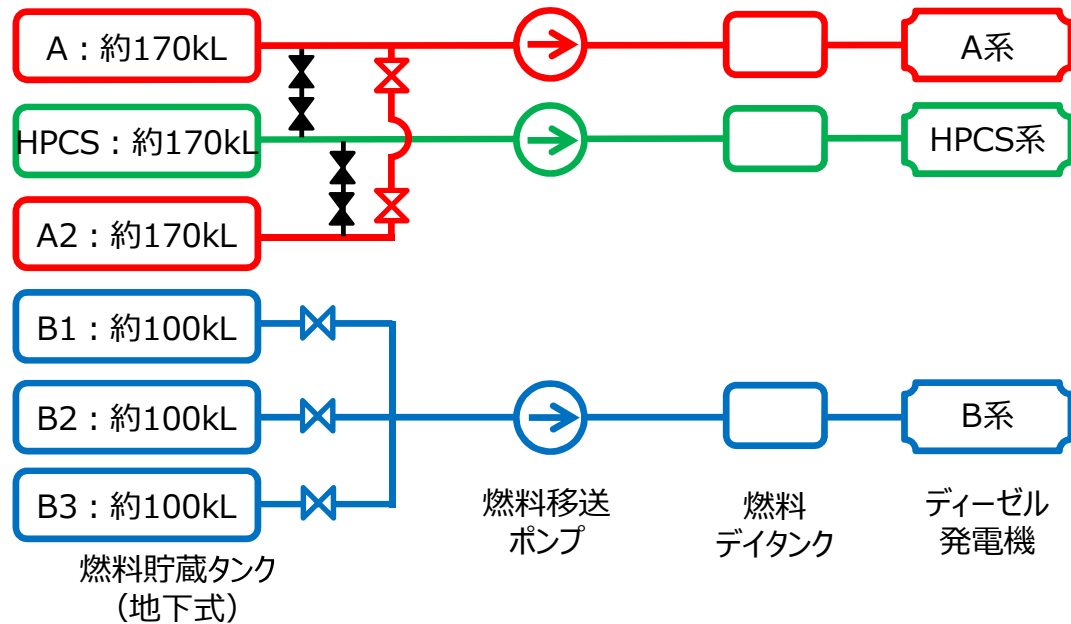
第2-66kV開閉所外観

10. 外部電源喪失時における発電所構内の電源の確保 (2 / 2)

(2) 燃料の確保

- ディーゼル燃料貯蔵タンクは、各系列のディーゼル発電機 1 台を 7 日間以上連続運転できる容量 (A 系, B 系 : 272kL 以上, H P C S 系 : 156kL 以上) を各系列で有しているため、ディーゼル燃料貯蔵タンクの単一故障に対しても必要な機能を維持できる。

$V = N \times C \times 1.03 \times H / \gamma$ <p>V : 燃料必要量 (L) N : 機関定格出力 (kW) C : 燃料消費率 (kg/kW・h) H : 時間 (h) γ : 燃料 (軽油) の密度 (kg/L)</p>	<p>【A系・B系】</p> $V = (6150 \times 212 \times 10^{-3} \times 1.03 \times 168) / 0.83$ $\approx 272\text{kL} < \text{約}340\text{kL (A系), 約}300\text{kL (B系)}$ <p>【HPCS系】</p> $V = (3480 \times 214 \times 10^{-3} \times 1.03 \times 168) / 0.83$ $\approx 156\text{kL} < \text{約}170\text{kL}$
---	--



系列	必要な容量	タンク容量
A系	272kL	170kL × 2 基
B系	272kL	100kL × 3 基
HPCS系	156kL	170kL × 1 基

【凡例】

- : A系 (区分Ⅰ)
- : B系 (区分Ⅱ)
- : HPCS系 (区分Ⅲ)

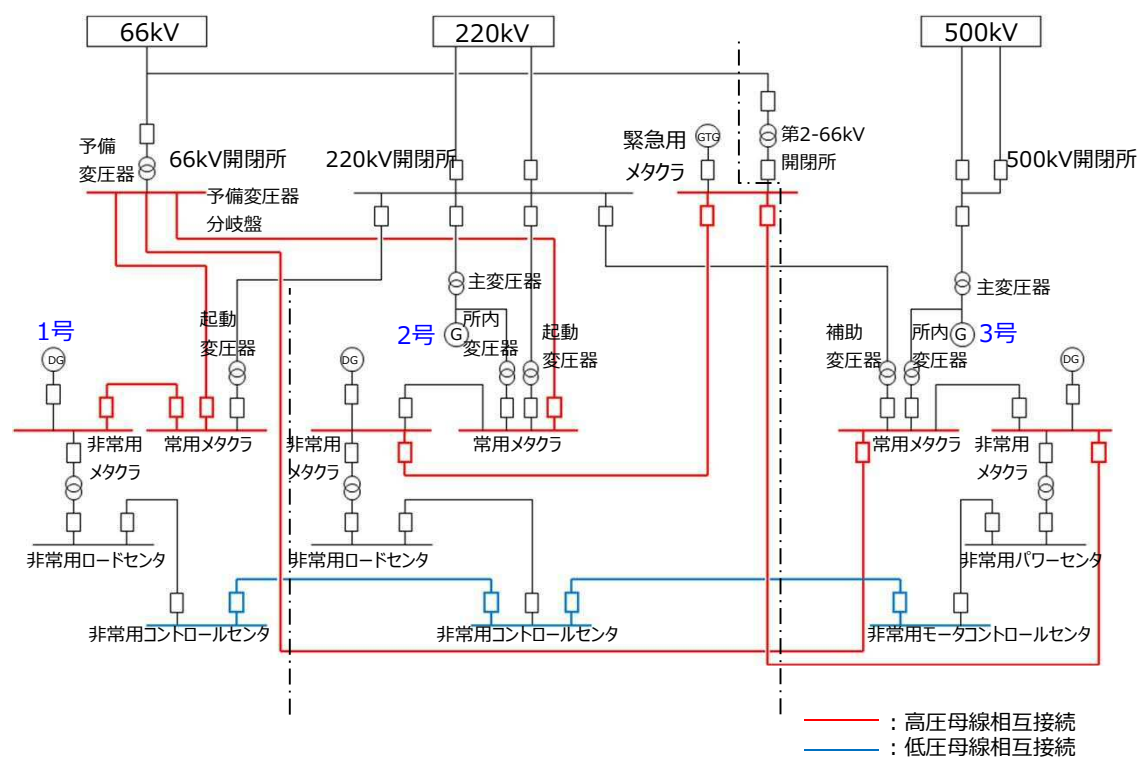
燃料移送系 系統概要図

11. 隣接する原子炉施設に属する非常用所内電源設備等への依存

(1) 非常用所内電源系の相互接続（自主対策）

島根 2 号炉非常用所内電源系は，他号炉の非常用ディーゼル発電機に依存しない。また，島根 1 号及び 3 号炉を相互に接続することで，安全性が向上する。なお，通常時は号炉間の両端の遮断器を開放することにより 2 号炉非常用所内電源系の分離を図る設計とする。

- 全交流動力電源喪失時においては，1 号及び 3 号炉間の両端の遮断器を投入することにより，電源供給のさらなる多重化を図ることが可能となる。
- 2 号炉非常用高圧母線と 1 号炉非常用高圧母線，3 号炉非常用高圧母線は，号炉間で独立しているが，予備変圧器分岐盤又は，緊急用メタクラを用いた相互接続が可能な設計としている。また，非常用コントロールセンタ間でも相互接続可能な設計としている。



単線結線図（非常用所内電源系の相互接続）