

平成24年（行ウ）第117号 発電所運転停止命令請求事件


原告 134名


被告 国

被告第17準備書面

平成29年7月7日


大阪地方裁判所第2民事部合議2係 御中

被告訴訟代理人 竹野下 喜 彦 

被告指定代理人 坂 本 康 博 


櫻 野 一 穂 

西 門 純 平 

鈴 木 和 孝 

飛 田 由 華 

帆 足 智 典 

鈴 木 優 香 子 

望 月 一 輝 

原 田 剛 

信 藤 竜 治 

玉	井	秀	幸	
松	村	理	紗	
高	橋	正	史	
小	川	哲	兵	
大	城	朝	久	
矢	野		諭	
仲	村	淳	一	
海	田	孝	明	
井	藤	志	暢	
大	野	佳	史	
種	田	浩	司	
豊	島	広	史	
谷	川	泰	淳	
羽	田	野	誉	
市	村	知	也	
西	崎	崇	徳	
片	野	孝	幸	
小	林		勝	

岩 田 順 一 


鈴 木 健 之 

三 井 勝 仁 

佐 藤 秀 幸 

永 井 悟 

佐 藤 雄 一 

藤 原 弘 成 

目 次

第 1	設置許可基準規則 5 5 条は、有効性評価を経た何重もの重大事故等対策を講じてもなお原子炉格納容器の破損等が生じた場合に、放射性プルームへの速やかな対処を要求するハード面からの重大事故等対策であること	7
1	設置許可基準規則は深層防護の考え方を踏まえ何重もの重大事故等対策を要求していること	8
(1)	設置許可基準規則は深層防護の考え方を踏まえたものであること	8
(2)	深層防護の考え方を踏まえた設置許可基準規則における重大事故等対処施設・設備に関する要求事項	10
ア	重大事故等対処施設に関する外部事象等への頑健性の観点からの一般的要求事項	11
イ	重大事故等対処設備に関する要求事項	11
(ア)	一般的要求事項	12
(イ)	個別的な要求事項	12
a	炉心の著しい損傷等を防止するための対策（設置許可基準規則 4 4 条ないし 4 9 条 1 項）	13
b	炉心の著しい損傷が発生した場合を想定した上で要求する原子炉格納容器等の破損防止に必要な対策（設置許可基準規則 4 6 条、4 7 条及び 4 9 条 2 項ないし 5 3 条）	16
c	使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための対策（設置許可基準規則 5 4 条）	19
d	工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備に係る対策（設置許可基準規則 5 5 条）	20
2	設置許可基準規則 3 7 条は、深層防護の考え方を踏まえた重大事故等対処施設・設備に対する要求事項を前提として、更に炉心損傷防止対策及び格納容器	

破損防止対策の有効性評価を求めていること	20
(1) はじめに	20
(2) 設置許可基準規則 3 7 条における有効性評価	22
ア 事故シーケンスグループの選定方法	22
イ 重要事故シーケンスの選定と有効性評価の方法	27
(3) 格納容器破損防止対策における有効性評価の手法（設置許可基準規則 3 7 条 2 項）	28
ア 格納容器破損モードの選定	28
イ 評価事故シーケンスの選定と有効性評価の方法	29
(4) 小括	31
3 設置許可基準規則 5 5 条は、前記 1 及び 2 の対策を講じてもなお重大事故が発生した極めて限定的な場合に、一般的に想定される放射性プルームの発生に対し、放水設備等の設置というハード面からの要求事項を定めていること	33
4 原告らは、技術的能力審査基準等が定めるソフト面（アクシデントマネジメント）からの対策が求められる事項について、ハード面からの要求事項を定める設置許可基準規則 5 5 条に含まれるという誤った理解をしていること	40
(1) 設置許可基準規則 5 5 条とこれに対応する技術的能力審査基準Ⅱ 1. 1 2 及びⅢ 1. 1 2 並びに審査書案の記載内容は、整合的に理解すべきであること	40
(2) 原告らの主張は、設置許可基準規則 5 5 条の解釈 e) やこれに対応する技術的能力審査基準Ⅲ 1. 1 2 b) 及び審査書案ロ) についての誤った理解に基づくものであること	42
第 2 関西電力の設置許可基準規則 5 5 条に係る申請内容に対する原子力規制委員会の審査概要	45
1. 関西電力の申請内容	45

2	審査の概要	45
3	小括	46

被告は、これまでの主張の中で、設置許可基準規則55条について、同条は、原子炉格納容器の破損等が発生した場合に、放射性プルーム（空気の一団）が発生することが想定されることから、これに対して速やかに放水して放射性物質の拡散を抑制する放水設備の設置を要求するとともに、放水により必然的に生じる放射性物質を含む放水後の水が海洋へ拡散することが想定されることから、これを抑制する設備の設置を要求するものである旨主張した。

これに対し、原告らは、平成29年3月17日付け準備書面(19)（以下「原告ら準備書面(19)」という。）において、①設置許可基準規則55条の解釈やこれに対応してその手順等の整備を求める技術的能力審査基準は、被告が主張するもののみならず、原子炉格納容器からの汚染冷却水等の拡散抑制設備の設置についても要求している、②被告の主張は平成29年2月22日に原子力規制委員会から示された「関西電力株式会社大飯発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（3号及び4号発電用原子炉施設の変更）に関する審査書」（案）（甲第164号証。以下「審査書案」という。）の内容と齟齬するものであるなどと主張する。

そこで、被告は、本準備書面において、深層防護の考え方を踏まえた設置許可基準規則における重大事故等対策等及び同規則37条が要求する同対策に係る有効性評価について主張し、同規則55条の位置づけや同条が機能する場面について従前の主張を整理補充した上で、被告の上記主張が正当であることを主張し（後記第1の1ないし3）、原告らの上記主張に理由がないことを明らかにする（後記第1の4）。また、関西電力の設置許可基準規則55条に係る申請内容に対する審査の概要について述べる（後記第2）。

なお、略語等の使用は、本準備書面において新たに定義するもののほか、従前の例による（本準備書面末尾に「略称語句使用一覧表」を添付する。）。

第1 設置許可基準規則55条は、有効性評価を経た何重もの重大事故等対策を講じてもなお原子炉格納容器の破損等が生じた場合に、放射性プルームへの速や

かな対処を要求するハード面からの重大事故等対策であること

1 設置許可基準規則は深層防護の考え方を踏まえ何重もの重大事故等対策を要求していること

(1) 設置許可基準規則は深層防護の考え方を踏まえたものであること

ア 改正原子炉等規制法 4 3 条の 3 の 6 第 1 項 4 号が、発電用原子炉施設の位置、構造及び設備について、災害の防止上支障がないものとして設置許可基準規則で定める基準に適合するものであることを求めているのは、

- ① 通常運転時の対策や事故の防止対策が適切に講じられていること
- ② かかる事故防止対策が機能を喪失するような万一の事態においても、重大事故の発生防止及び拡大防止のための安全確保対策が適切に講じられていること

を確認するためであり、設置許可基準規則適合性の審査において確認すべき事項は、発電用原子炉施設が、その基本設計ないし基本的設計方針において、

- i 平常運転時の被ばく低減対策を適切に講じていること
- ii 事故防止対策を適切に講じていること
- iii 上記 ii にもかかわらず、万一事故防止対策が機能を喪失した場合においても、重大事故等対策を講じていること

である。

上記 i 及び ii は、上記①の対策の妥当性を確認するための審査事項であり、この点について定めているのが設置許可基準規則第 2 章「設計基準対象施設」である。他方、上記 iii は上記②の対策の妥当性を確認するための審査事項であり、この点について定めているのが設置許可基準規則第 3 章「重大事故等対処施設」である。

(以上につき、乙第 7 8 号証・1 1 0 及び 1 1 1 ページ)

イ このように①と②の対策を分離して要求しているのは、深層防護の考え

方を踏まえ、防護レベルに応じた対策を明確に区別しているためである(乙第78号証・110ページ)。

すなわち、深層防護とは、一般に、安全に対する脅威から人を守ることを目的として、ある目標を持った幾つかの障壁(防護レベル)を用意して、あるレベルの防護に失敗したら次のレベルで防護するというものであり、その際、前の防護レベルを否定する考え方に基づいて防護策を多段階に配置し、各防護レベルが適切な要求水準を保ち、かつ、独立的に効果を発揮することとする考え方である(乙第78号証・63ページ)。

具体的には、第1の防護レベルは、通常運転状態からの逸脱と安全上重要な機器等の故障を防止することを目的として、品質管理及び適切で実証された工学的手法に従って、発電所が健全でかつ保守的に立地、設計、建設、保守及び運転されることを要求するものである。

第2の防護レベルは、発電所で運転期間中に予期される事象(設置許可基準規則2条2項3号では、「運転時の異常な過渡変化」と定義している。)が事故状態に拡大することを防止するために、通常運転状態からの逸脱を検知し、管理することを目的として、設計で特定の系統と仕組みを備えること、それらの有効性を安全解析により確認すること、さらに運転期間中に予期される事象を発生させる起因事象を防止するか、さもなければその影響を最小にとどめ、発電所を安全な状態に戻す運転手順の確立を要求するものである。

第3の防護レベルは、運転期間中に予期される事象又は想定起因事象が拡大して前段(第2)のレベルで制御できず、また、設計基準事故(設置許可基準規則2条2項4号)に進展した場合において、構築物、系統及び機器の安全機能並びに事故防止の手順などにより、設計基準事故を超える状態に拡大することを防止するとともに、発電所を安全な状態に戻すことができることを要求するものである。

第4の防護レベルは、第3の防護レベルでの対策が失敗した場合を想定し、事故の拡大を防止し、重大事故の影響を緩和することを要求するものである。

第5の防護レベルは、重大事故に起因して発生し得る放射性物質の放出による影響を緩和することを目的として、十分な装備を備えた緊急時対応施設の整備と、所内と所外の緊急事態の対応に関する緊急時計画と緊急時手順の整備が必要であるというものである。

(以上につき、乙第78号証・64及び65ページ)

ウ 以上の考え方を踏まえて、前記ア①に係る設置許可基準規則第2章（設計基準対象施設）は、深層防護における第1から第3の防護レベルに相当する事項を、同②に係る設置許可基準規則第3章（重大事故等対処施設）は、深層防護における主に第4の防護レベルに相当する事項をそれぞれ要求している。このように、設置許可基準規則は、深層防護の考え方を踏まえて策定されたものである（乙第78号証・65及び110ページ）。

(2) 深層防護の考え方を踏まえた設置許可基準規則における重大事故等対処施設・設備に関する要求事項

前記(1)アにおいて述べたとおり、設置許可基準規則は、第2章において、まず設計基準対象施設における対策を執ることを要求しているが（前記(1)ア①の対策）、上記対策を執った上でもなお重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合を想定し、第3章において、まず重大事故の発生防止対策として、炉心、燃料体又は使用済燃料、及び運転停止中の原子炉内燃料体の著しい損傷を防止するための対策を講じることを要求している（例えば、同規則44条ないし49条1項及び54条）。

また、設置許可基準規則は、万一重大事故が発生した場合においても、重大事故の拡大防止対策として、原子炉格納容器の破損及び工場等外への放射性物質の異常な水準の放出を防止する対策を講じることを要求している（例

えば、同規則49条2項及び50条ないし53条)。

さらに、設置許可基準規則は、それでもなお原子炉格納容器が破損等した場合も想定し、放射性物質の拡散を抑制する対策を講じることを要求している(同規則55条)。

設置許可基準規則第3章における上記の各要求事項もまた、深層防護の観点に基づくものである。

(以上につき、乙第78号証・129ページ)

重大事故等対処施設(設置許可基準規則2条2項11号)及び重大事故等対処設備(同項14号)に関する要求事項は、具体的には、次のとおりである(別紙1、乙第78号証・131ないし139ページ)。

ア 重大事故等対処施設に関する外部事象等への頑健性の観点からの一般的 要求事項

設置許可基準規則は、重大事故等対処施設に対して、外部事象等への頑健性の観点から一般的に要求すべき事項として、自然的条件(地震、津波等)、内部火災及び社会的条件(故意による大型航空機の衝突等)によって重大事故等対処施設の機能が損なわれるおそれがないことを要求している(同規則38条ないし42条・乙第44号証・80ないし88ページ)。

イ 重大事故等対処設備に関する要求事項

設置許可基準規則は、重大事故等対処設備に対して、共通する一般的要求事項を定める(同規則43条、後記(ア))とともに、個別の設備との関係で考慮すべき重大事故等を踏まえて、個別の要求事項を定めている(同規則44条ないし62条、後記(イ))。

個別の要求事項においては、発電用原子炉施設の基本的安全機能である「止める」、「冷やす」、「閉じ込める」の観点から、炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損を防止するための対策(設置許可基準規則44条ないし49条1項〔後記(イ) a〕)、炉心の著しい損傷が発生することを想

定した上で要求する原子炉格納容器等の破損防止に必要な対策（同規則 4 6 条， 4 7 条及び 4 9 条 2 項ないし 5 3 条〔後記(イ) b〕）及び使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための対策（同規則 5 4 条〔後記(イ) c〕）として必要な設備を設けることを要求し，その上で，同規則 5 5 条は，前記(1)において述べた深層防護の考え方を徹底し，上記設備の存在を踏まえてもなお，炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損又は貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷に至った場合を想定し，その対策を講じることとしている（後記(イ) d）。

以下，詳述する。

(7) 一般的要求事項

まず，設置許可基準規則 4 3 条は，重大事故等対処設備における一般的要求事項として，重大事故等対処設備である可搬型重大事故等対処設備（注 1）及び常設重大事故等対処設備（注 2）について，それぞれの役割を踏まえた機能等を要求している（乙第 4 4 号証・ 8 9 ないし 9 2 ページ）。

(イ) 個別的要求事項

他方，個別的要求事項としては，次の観点を踏まえた機能等を要求している。すなわち，発電用原子炉施設の基本的安全機能は，「止める」，「冷やす」，「閉じ込める」の三つであり，設置許可基準規則第 2 章は，通常運転時，運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時において，安全機能を有する各系統の基本的安全機能が確保されることを求めている。それでもなお，前記(1)で述べた深層防護の考え方から，重大事故等対策として，想定外の事象を排除するため，原因を問わず，設計基準事故等に対処するための設備が機能喪失した場合においても，炉心の著しい損傷の防止，原子炉格納容器の破損防止等及び放射性物質の拡散の抑制のための対策を要求している（乙第 7 8 号証・ 1 3 2 及び 1 3 3 ペ

ージ)。

以下、上述した三つの基本的安全機能の視点から設置許可基準規則が要求する重大事故等対策の具体的内容について述べる。

a 炉心の著しい損傷等を防止するための対策（設置許可基準規則 4 4 条ないし 4 9 条 1 項）

(a) 「止める」機能

まず、「止める」機能についてみると、設置許可基準規則 2 5 条は、核反応を止める制御棒等について、重要度の特に高い安全機能を有するものとして、合理的に達成し得る最高度の信頼性を確保することを要求している。すなわち、同規則 1 2 条は、制御棒等の安全施設について、「安全機能の重要度に応じて、安全機能が確保されたもの」であることを要求するところ、上記安全機能が確保されたものであるか否かについては、「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」（乙第 7 9 号証）において指針が示されている（乙第 4 4 号証・2 0 ページ〔規則の解釈 1〕）。

そして、同審査指針によれば、制御棒等は、「第 2 表 安全上の機能別重要度分類に係る定義及び機能」、「クラス 1」、「MS-1」、

「1）異常状態発生時に原子炉を緊急に停止し、残留熱を除去し、原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧を防止し、敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構築物、系統及び機器」の「1）原子炉の緊急停止機能」等に分類されることになる（乙第 7 9 号証・2 ページ）。そして、同審査指針は、クラス 1 に分類されたものについて、安全機能確保の観点から、「合理的に達成し得る最高度の信頼性を確保し、かつ、維持すること。」を要求しているのである（同号証・5 ページ）。

しかしながら、設置許可基準規則は、このような最高度の信頼性

の確保等が要求される制御棒等が、それでもなお動かずに緊急停止に失敗した場合等を想定し、同規則44条は、緊急停止失敗時等においても炉心の著しい損傷を防止するため、原子炉を未臨界にするために必要な設備として、「蒸気タービンを自動で停止させる設備」（例えば、主蒸気隔離弁等）及び「ほう酸水注入を実施する設備」（例えば、ほう酸ポンプ等）を設けることなどを要求している（別紙1及び2-1、乙第44号証・93及び94ページ〔規則の解釈2(2)参照〕）。

(b) 「冷やす」機能

次に、「冷やす」機能についてみると、設置許可基準規則19条は、事故時に炉心を冷却するために設置が義務付けられている非常用炉心冷却設備（例えば、高圧注入ポンプ〔別紙2-2〕等）についても、合理的に達成し得る最高度の信頼性を確保することを要求している（同規則12条、乙第44号証・20ページ、乙第79号証・2ページ〔第2表・クラス1・MS-1・1〕・「5）炉心冷却機能」〕及び5ページ）。それでもなお、上記設備が作動せず炉心の冷却に失敗した場合を想定し、同規則45条は、原子炉冷却材圧力バウンダリ（注3）（同規則2条2項35号）が高圧の状態であって、設計基準事故対処設備（同項13号）が有する発電用原子炉の冷却機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷を防止するため、発電用原子炉を冷却するために必要な設備として、タービン動補助給水ポンプ（注4）等を設けることを要求している（別紙1及び2-3、乙第44号証・95及び96ページ〔規則の解釈1(1)参照〕）。

また、設置許可基準規則46条は、原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態であって、設計基準事故対処設備が有する発電用原子

炉の減圧機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷等を防止するため、原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するために必要な設備として、主蒸気逃がし弁（注5）や加圧器逃がし弁（注6）等を設けることを要求している（別紙1、2-2及び2-3、乙第44号証・97ページ〔規則の解釈1(2)a参照〕）。

さらに、設置許可基準規則47条は、原子炉冷却材圧力バウンダリが低圧の状態であって、設計基準事故対処設備が有する発電用原子炉の冷却機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷等を防止するため、発電用原子炉を冷却するために必要な重大事故防止設備として、可搬型重大事故防止設備（例えば、可搬型ディーゼル注入ポンプ〔注7〕）等を設けることを要求している（別紙1及び2-2、乙第44号証・98ページ〔規則の解釈1(1)a参照〕）。

加えて、設置許可基準規則48条は、設計基準事故対処設備が有する最終ヒートシンク（注8）へ熱を輸送する機能が喪失した場合において炉心の著しい損傷等を防止するため、最終ヒートシンクへ熱を輸送するために必要な設備として、タービン動補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁を設けることなどを要求し、2次冷却系からの除熱対策を講じている（別紙1及び2-3、乙第44号証・99ページ〔規則の解釈1c参照〕）。

このように、設置許可基準規則45条ないし48条は、設計基準事故対処設備が有する発電用原子炉の安全機能が喪失した場合であっても、原子炉冷却材圧力バウンダリを高圧の状態から低圧状態にするなどして、発電用原子炉を冷却するために必要な設備を設けることを要求している。

(c) 「閉じ込める」機能

「閉じ込める」機能についてみると、原子炉格納容器には、「閉

じ込める」機能を担保するための原子炉格納容器スプレイ系（原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させ、格納容器内雰囲気放射性物質濃度を低減させるための設備〔設置許可基準規則32条6項及び7項〕）等が設置されており、設置許可基準規則は、そのような機器についても、合理的に達成し得る最高度の信頼性を確保することを要求している（同規則12条，乙第44号証・20ページ，乙第79号証・2ページ〔第2表・クラス1・MS-1・1〕・「6）放射性物質の閉じ込め機能，放射線の遮へい及び放出低減機能」等〕及び5ページ）。それでもなお，原子炉格納容器スプレイ系等が機能しなかった場合を想定し，同規則49条1項は，設計基準事故対処設備が有する原子炉格納容器内の冷却機能が喪失した場合において炉心の著しい損傷を防止するため，原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるために必要な重大事故等対処設備として，格納容器スプレイ代替注水設備（例えば，恒設代替低圧注入ポンプ〔注9〕や格納容器再循環ユニット〔注10〕）等を設けることを要求している（別紙1，2-3及び2-4，乙第44号証・100ページ〔規則の解釈1(1)a参照〕）。

b 炉心の著しい損傷が発生した場合を想定した上で要求する原子炉格納容器等の破損防止に必要な対策（設置許可基準規則46条，47条及び49条2項ないし53条）

設置許可基準規則は，前記aのとおり，炉心の著しい損傷等を防止するために必要な設備を設けることを要求しているが，それでもなお炉心の著しい損傷が発生した場合を想定し，「閉じ込める」機能の観点から，原子炉格納容器等の破損及び放射性物質の異常な水準での放出を防止する対策を，同規則46条，47条及び49条2項ないし53条において要求している。

まず、そもそも原子炉格納容器自体が、原子炉の運転に伴って発生した放射性物質が一次冷却系統（原子炉圧力容器及び配管等）から漏えいした場合に、放射性物質の外部への放出を防止するために設けられているものである。この原子炉格納容器が破損に至るような現象は、これまでの研究成果により、①原子炉圧力容器が高圧の状態では溶融炉心が放出されることにより、格納容器雰囲気は溶融炉心により直接加熱され、急激に温度及び圧力が上昇する現象（高圧溶融物放出／格納容器雰囲気直接加熱〔DCH〕〔注1 1〕）、②高温の溶融炉心及び冷却水が原子炉格納容器内に放出されることにより、格納容器雰囲気の温度及び圧力が徐々に上昇する現象（格納容器過圧・過温破損〔注1 2〕）、③高温の溶融炉心が原子炉圧力容器内外の冷却水と接触することによって大量の水蒸気が発生することにより、原子炉格納容器内の圧力が一時的に急上昇する現象（溶融燃料－冷却材相互作用〔注1 3〕）、④高温の燃料被覆管と水が反応して発生する水素の爆発（水素燃焼〔注1 4〕）、⑤溶融炉心が原子炉格納容器の壁に接触する現象（格納容器直接接触〔シェルアタック〕〔注1 5〕）、⑥溶融炉心が原子炉格納容器の下部に落下することにより、溶融炉心の熱でコンクリートが浸食される現象（溶融炉心・コンクリート相互作用〔MCCI〕〔注1 6〕）などが知られている（乙第78号証・136ページのほか、乙第44号証・75ページ〔規則の解釈2-1(a)参照〕）。

そこで、設置許可基準規則46条から53条において、原子炉格納容器が破損に至ると考えられる一般的な現象に対応する設備の設置を要求しているのである。

例えば、まず、上記①のDCHの発生を防止するため、設置許可基準規則46条は、前記a(b)で述べた加圧器逃がし弁等（同規則46条、別紙1、2-2及び2-3、乙第44号証・97ページ）を設け

ることを要求している。また、上記②の原子炉格納容器内の圧力及び温度等を下げて過圧・過温を防止するため、設置許可基準規則49条2項は、格納容器スプレイ代替注水設備（例えば、恒設代替低圧注入ポンプ〔注9〕、代替格納容器スプレイ〔注17〕）等を設けることを要求し（別紙1，乙第44号証・100ページ〔規則の解釈1(1)b参照〕），また、同規則50条は、格納容器再循環ユニット（注10）等を設けることを要求している（別紙1，2-3及び2-4，乙第44号証・101ページ〔規則の解釈1a参照〕）。

さらに、上記④の水素燃焼を防ぐため、設置許可基準規則52条は、水素濃度制御設備（例えば、静的触媒式水素再結合装置〔注18〕及びイグナイタ〔注19〕）等を設けることを要求し（別紙1及び2-4，乙第44号証・104ページ〔規則の解釈1b参照〕），同規則53条は、冷却材喪失事故（LOCA）時に発生する放射性物質を含む蒸気等を浄化した上で一部を環境中に排出する水素排出設備（例えば、アニュラス空気浄化ファン〔注20〕）等を設けることを要求している（別紙1，乙第44号証・105ページ〔規則の解釈1a参照〕）。

また、上記⑤のシェルアタック及び上記⑥のMCCIを防ぐためには、原子炉圧力容器から原子炉格納容器内に放出された熔融炉心を冷却することが可能な程度の水量及び水位を確保する必要があることから、設置許可基準規則47条は、常設重大事故防止設備（例えば、恒設代替低圧注入ポンプ〔注9〕）を設けることを、同規則51条は、原子炉格納容器下部注水設備（例えば、格納容器スプレイポンプ〔注21〕）を設けることをそれぞれ要求している（別紙1及び2-2，乙第44号証・98ページ〔解釈1(1)b〕及び103ページ〔解釈1a i)参照〕）。

なお、設置許可基準規則は、上記③の溶融燃料－冷却材相互作用に対応する個別の設備の設置を要求していないが、後記2(3)において述べる格納容器破損防止対策における有効性評価において、上記作用に伴い発生することが想定される急激な圧力上昇（圧力スパイク）によっても「原子炉格納容器バウンダリ」（同規則2条2項37号〔注22〕）の機能が喪失しないことを確認することにより、対処されることになる（同規則37条2項，乙第80号証・16ページ〔3.2.3(3)〕参照）。

○ **使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための対策（設置許可基準規則54条）**

使用済燃料貯蔵槽には、使用済燃料が保管されており、一定の水位を保ちながら冷却を継続している。使用済燃料は、炉内の燃料と比較すると発熱量が小さく、使用済燃料貯蔵槽への補給水系の機能が失われた場合においても、損傷が生じるような事態に至るには長時間を要する（乙第78号証・137ページ）。

かかる施設の特徴を踏まえ、設置許可基準規則54条1項は、使用済燃料貯蔵槽の冷却機能又は注水機能が喪失し、又は使用済燃料貯蔵槽からの水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料貯蔵槽の水位が低下した場合を想定し、この場合において貯蔵槽内燃料体等を冷却し、放射線を遮蔽し、及び臨界を防止するために、代替注水設備として、可搬型注水設備を配備することなどを要求している（乙第44号証・106ページ〔規則の解釈2a〕参照）。さらに、同条2項は、使用済燃料貯蔵槽からの大量の水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料貯蔵槽の水位が異常に低下した場合において、貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷の進行を緩和し、及び臨界を防止するために、スプレイ設備として、可搬型スプレイ設備を設けることなどを要求している（乙第44号証・106及び107ページ〔規則の解釈3a〕参照）。

d 工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備に係る対策
(設置許可基準規則 55 条)

以上のとおり、設置許可基準規則は、重大事故等対策として、炉心の著しい損傷等の防止（前記 a）、原子炉格納容器の破損の防止（同 b）及び貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷の防止（同 c）のために必要な設備の設置を求めている。その上で、設置許可基準規則 55 条は、前記(1)で述べた深層防護の考え方を徹底するために、以上の防止設備の存在を踏まえてもなお、炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損又は貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷に至った場合を想定し、「発電用原子炉には、炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損又は貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷に至った場合において工場等外への放射性物質の拡散を抑制するために必要な設備を設けなければならない。」と規定し、放射性物質の拡散形態を適切に考慮し、放射性物質の拡散を抑制する設備をあらかじめ設けることを要求しているのである。

2 設置許可基準規則 37 条は、重大事故等対処施設・設備に対する要求事項を前提として、更に炉心損傷防止対策及び格納容器破損防止対策の有効性評価を求めていること

(1) はじめに

前述のとおり、設置許可基準規則第 2 章は、通常運転時における対策のほか、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時における十分な事故防止対策を要求しているが、同規則第 3 章は、上記対策を踏まえてもなお重大事故等が発生することを想定し、炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損等の事態が発生することを防止するため、重大事故等対処施設・設備の設置を要求している。そして、それでもなおこれらの事態が発生した場合を想定し、同規則 55 条において、放射性物質の拡散を抑制するために必要な設備の設置を要求している。

さらに、設置許可基準規則は、上記の重大事故等対処施設・設備について、所定の性能を要求しているが、そのみならず、各設備が重大事故等発生時に有効に機能することについて評価することを要求している（有効性評価）。かかる有効性評価については、設置許可基準規則 37 条に規定されており、同条 1 項は、「発電用原子炉施設は、重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合において、炉心の著しい損傷を防止するために必要な措置を講じたものでなければならない。」と規定し、重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合における炉心の著しい損傷の防止対策について、有効性評価の実施を要求し、同条 2 項は、「発電用原子炉施設は、重大事故が発生した場合において、原子炉格納容器の破損及び工場等外への放射性物質の異常な水準の放出を防止するために必要な措置を講じたものでなければならない。」と規定し、重大事故が発生した場合における原子炉格納容器の破損及び工場等外への放射性物質の異常な水準の放出を防止するための必要な措置について、有効性評価の実施を要求している（乙第 44 号証・71 ページ）。

そのため、設置許可基準規則適合性審査においては、重大事故等対処施設・設備の性能等について同規則に適合していることを確認するとともに、各設備の有効性評価の確認もしており、これらを満たさない原子炉施設については、設置（変更）許可がされることはない。

したがって、「炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損」等に至り、設置許可基準規則 55 条が要求する設備が現実に機能する場面は、有効に機能することが確認された炉心損傷防止対策及び格納容器破損防止対策に係る各設備が何重にも存在するにもかかわらず、原子炉格納容器の破損に至り、原子炉格納容器外に放射性物質が排出される場合であって、極めて限定的な場合であるといえる。

以下では、設置許可基準規則 37 条が規定する有効性評価に関する具体的な要求事項等について述べた上で、設置許可基準規則 55 条に基づき設置さ

れる設備が機能する場面が極めて限定的であることを述べる。

(2) 設置許可基準規則 37 条における有効性評価

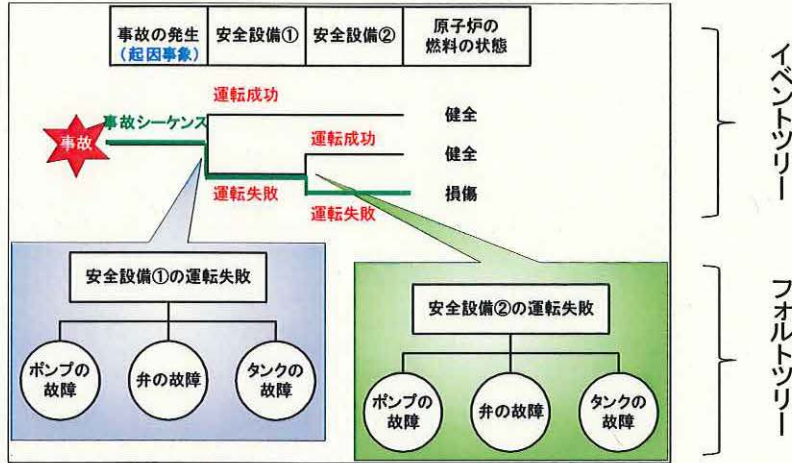
ア 事故シーケンスグループの選定方法

(ア) 設置許可基準規則 37 条 1 項は、炉心の著しい損傷の防止対策について有効性評価の実施を求めており、具体的には、想定する事故シーケンス（注 2 3）グループから重要事故シーケンスを選定し、その対策に有効性があることを確認することを要求している（乙第 44 号証・71 ないし 74 ページ）。

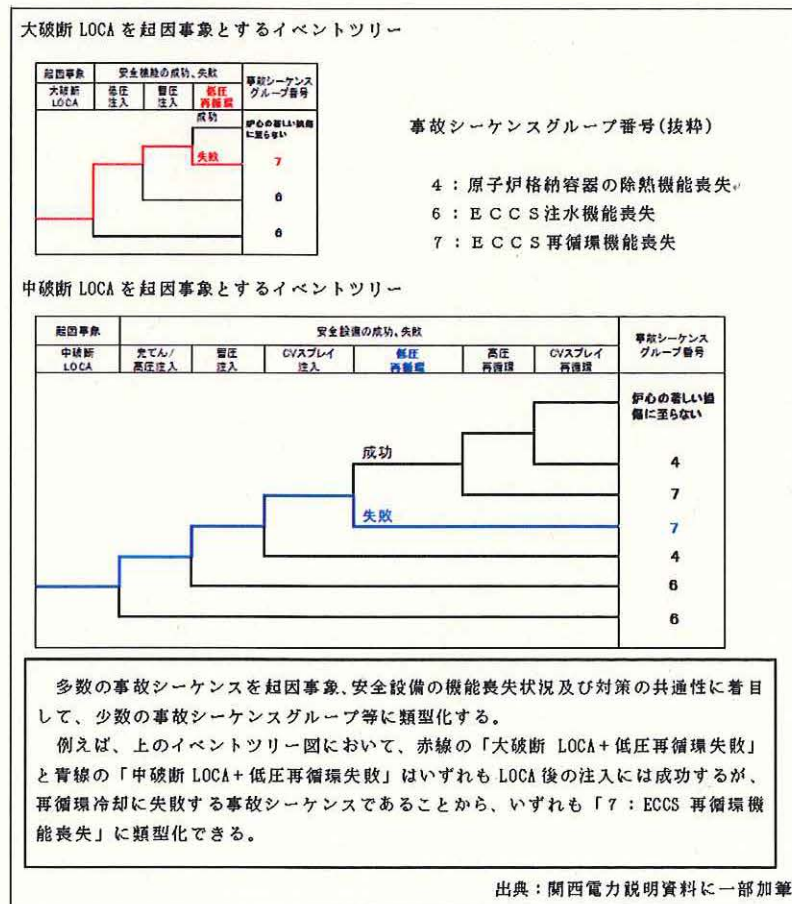
事故シーケンスとは、炉心の著しい損傷に至る可能性のある事故のシナリオを、起因事象、安全設備や緩和操作の成功・失敗、物理現象の発生の有無などの組合せとして表したものである。なお、起因事象とは、炉心を著しい損傷に至らしめる原因となる事象であり、これまでの研究成果から網羅的に検討されているところ、これには、大破断 L O C A（注 2 4）や外部電源喪失などがある。そして、事故シーケンスグループとは、著しい炉心損傷に至る事故シーケンスを、起因事象、安全機能（注水設備等）及びサポート機能（電源等）の作動状態並びに対策の共通点に着目して類型化したものである。

事故シーケンスを樹形状の論理構造図にしたものをイベントツリーという。また、系統・機器等の機能喪失について、その発生の原因をたどって樹形状に展開した図式をフォールトツリーという（下図 1）。そして、著しい炉心損傷に至る事故シーケンスを、起因事象、安全機能（注水設備等）及びサポート機能（電源等）の作動状態、対策の共通点に着目して類型化したものが事故シーケンスグループである（下図 2）。これらを利用して検討することにより、網羅的に事故シーケンスを抽出することができる。

(以上につき、乙第78号証・140ないし142ページ〔図1及び図2〕)



【図1】 イベントツリー及びフォルトツリーによる炉心損傷に至る事故シーケンスの抽出例



事故シーケンスを事故シーケンスグループに分類する例

【図2】 事故シーケンスを事故シーケンスグループに分類する例

なお、設置許可基準規則 37 条 1 項は、事故シーケンスについて、炉心損傷を生じさせる事故シーケンスを抽出し、その対策の有効性評価を実施することを求めているところ、その際、炉心損傷のみならず原子炉格納容器破損に至る事故シーケンスが抽出された場合には、同条 2 項が求めている格納容器破損防止対策等の有効性評価を実施する際に、上記事故シーケンスについて改めて検討を要することとなる。

(イ) 設置許可基準規則 37 条 1 項の解釈においては、これまでの研究の成果等を踏まえ、有意^{*1}な炉心損傷頻度をもたらす様々な事故シーケンスをおおむね網羅すると考えられる事故シーケンスグループを「必ず想定する事故シーケンスグループ」として定めており、本件各原子炉施設のような PWR（加圧水型原子炉）についていうと、2 次冷却系からの除熱機能喪失（注 25）、全交流動力電源喪失（注 26）、原子炉補機冷却機能喪失（注 27）、原子炉格納容器の除熱機能喪失（注 28）、原子炉停止機能喪失（注 29）、ECCS^{*2}注水機能喪失（注 30）、ECCS 再循環機能喪失（注 31）、格納容器バイパス（インターフェイスシステム LOCA〔注 32〕、蒸気発生器伝熱管破損〔注 33〕）を「必ず想定する事故シーケンスグループ」と定めている（乙第 44 号証・72 ページ〔規則の解釈 1-1(a)②〕、乙第 78 号証・142 及び 143 ページ）。

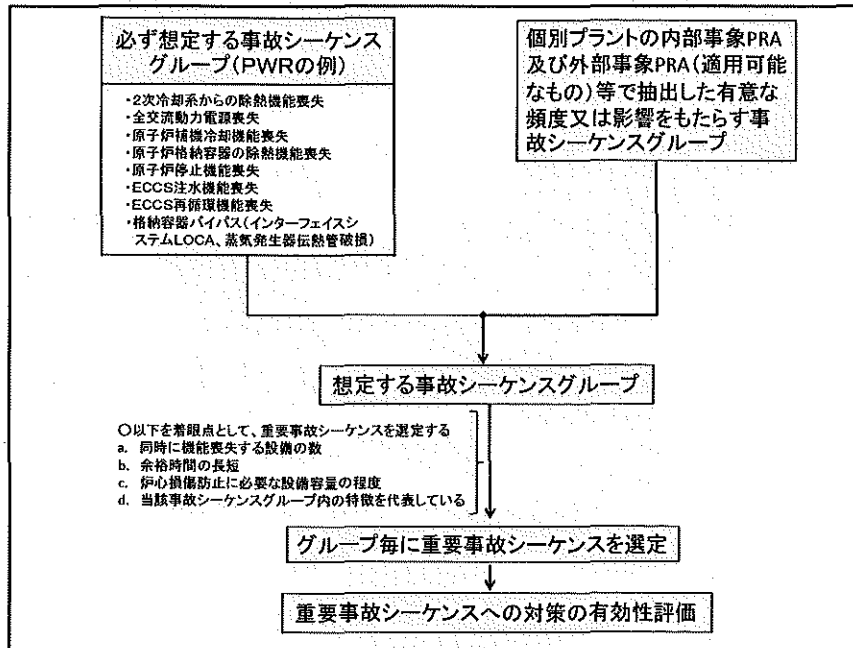
そして、設置許可基準規則 37 条 1 項の解釈においては、プラントごとの設計等の違いもあることから、個別プラントの内部事象に関する確

*1 事象の発生等が、確率的に偶然や統計上の誤差とは考えにくく、その事象の発生等に意味があると考えられること。

*2 Emergency Core Cooling System（緊急炉心冷却装置）。

率論的リスク評価^{*3}（以下「PRA」という。）及び外部事象に関する適用可能なPRA又はそれに代わる方法で評価を実施し、その結果、「必ず想定する事故シーケンスグループ」に含まれないものの、有意な頻度又は影響をもたらす事故シーケンスグループが抽出された場合には、「想定する事故シーケンスグループ」に追加することを求めている。なお、事故シーケンスとしては抽出できるものの、PRAを実施した結果、発生確率としては極めて低いものについては、発生する事象の程度に応じて炉心損傷防止対策や格納容器破損防止対策を柔軟に活用するとともに、必要に応じて大規模損壊対策による影響緩和を図ることを確認することとし、想定する事故シーケンスグループには追加しないこととなる（乙第44号証・72及び73ページ〔規則の解釈1-1(b)〕、乙第78号証・144ページ〔下図3〕）。

*3 確率論的リスク評価（PRA）とは、原子力施設等で発生し得るあらゆる事故を対象として、その発生頻度と発生時の影響を定量的に評価し、その両者で判断される「リスク（危険度）」がどれほど小さいかで安全性の度合いを表現する手法をいう。炉心損傷を例にとりて具体的にいえば、原子炉施設において発生することが想定される事故を対象に、事故を収束するために必要な安全設備が運転に失敗する可能性を確率を用いて評価し、原子炉の炉心損傷頻度等を評価する手法である。



【図3】設置許可基準規則37条1項に係る有効性評価の流れ

実際に想定することが要求されている事故シーケンス及び事故シーケンスグループについて一例を挙げると、「大破断LOCAが発生し、低圧注入（注34）が失敗した場合に、ECCS注水機能喪失が発生すること」がある。かかる事故を具体的に説明すると、原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する大きな配管等が破損することにより、原子炉冷却材（本件各原子炉施設でいえば水）が流出し、炉心の冷却能力が著しく低下する事象である「大破断LOCA」が発生した際に、さらに、ECCS（非常用炉心冷却設備）のうちの低圧注入系を用いた炉心冷却に失敗し、ECCSの注水機能が失われた状況にあることを意味する。上記の例でいうと、「大破断LOCA」が「起因事象」、「大破断LOCA+低圧注入失敗」が事故シーケンス、「ECCS注水機能喪失」が事故シーケンスグループにそれぞれ該当する。

そして、設置許可基準規則37条1項は、後記イで述べるとおり、かかる状況下における炉心の著しい損傷を防止する措置の有効性評価の実

施を求めている。

イ 重要事故シーケンスの選定と有効性評価の方法

(ア) 「実用発電用原子炉に係る炉心損傷防止対策及び格納容器破損防止対策の有効性評価に関する審査ガイド」(以下「有効性評価ガイド」という。乙第80号証)は、重要事故シーケンスグループを選定する方法について、想定する事故シーケンスグループごとに、同時に機能喪失する設備の数、余裕時間の長短、炉心損傷防止に必要な設備容量の程度、当該事故シーケンスグループ内の特徴を代表しているか等を着眼点として、重要事故シーケンスを選定するとしている(同号証・4ページ〔2.2.3〕)。重要事故シーケンスは、プラントの特徴に応じて複数選定されることもある。その上で、設置許可基準規則37条1項の解釈は、重大事故等対策として要求される設備等により、当該重要事故シーケンスに対して炉心の著しい損傷を防ぐことができるかについて、計算シミュレーションなどを用いて、評価項目(例えば、燃料被覆管の最高温度が1200℃以下であること)をおおむね満足することなどを確認するものとしている(乙第44号証・73及び74ページ〔1-3ないし1-6〕)。

(イ) このように、炉心損傷防止対策においては、ある起因事象から導かれる事故シーケンスにより、ある機能が喪失したことを想定し、かかる状況下における炉心の著しい損傷を防止する措置の有効性評価を実施し、炉心の著しい損傷を防ぐことが可能か否かを判断するものである。なお、その際に検討する起因事象については、炉心損傷に至る可能性があるものを検討するのであって、炉心損傷と関係がなく、原子炉施設の基本設計ないし基本的設計方針の安全性に直接関わらない事象については、設置許可基準規則37条1項が実施を求める有効性評価の対象とはならない。

(3) 格納容器破損防止対策における有効性評価の手法（設置許可基準規則 37 条 2 項）

ア 格納容器破損モードの選定

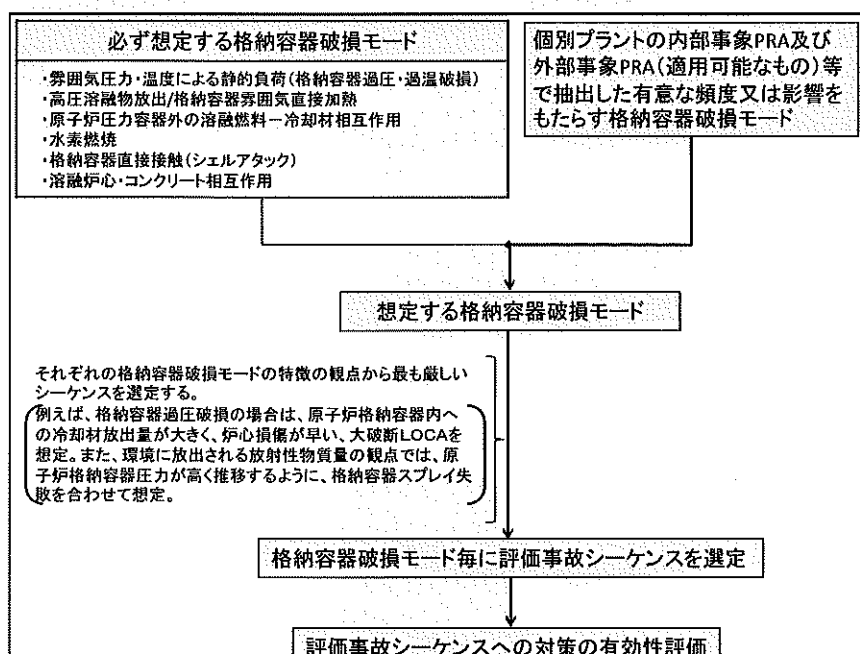
設置許可基準規則 37 条 2 項は、格納容器破損防止対策の有効性評価を実施することを要求しており、具体的には、想定する格納容器破損モード（注 35）ごとに、原子炉格納容器の破損を防止し、かつ、放射性物質が異常な水準で工場等外へ放出されることを防止する対策に有効性があることを確認することとしている（乙第 44 号証・71 及び 75 ないし 77 ページ参照）。

格納容器破損モードとは、著しい炉心損傷が生じた後などに原子炉格納容器の破損及び工場等外への放射性物質の異常な水準の放出に至る可能性のある事象を、原子炉格納容器への負荷の種類に着目して類型化したものである。有効性評価を実施する前提として、格納容器破損モードを網羅的に抽出する必要がある（乙第 78 号証・145 ページ）。

そして、設置許可基準規則 37 条 2 項の解釈は、これまでの研究の成果を踏まえ、典型的な格納容器破損モードとして、「必ず想定する格納容器破損モード」を定めており、具体的には、雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）（注 12）、高圧溶融物放出／格納容器雰囲気直接加熱（注 11）、原子炉圧力容器外の溶融燃料－冷却材相互作用（注 13）、水素燃焼（注 14）、格納容器直接接触（シェルアタック）（注 15）、溶融炉心・コンクリート相互作用（注 16）を「必ず想定する格納容器破損モード」と定めている（乙第 44 号証・75 ページ〔規則の解釈 2-1(a)〕、乙第 78 号証・145 ページ）。

さらに、設置許可基準規則 37 条 2 項の解釈においては、プラントごとの設計等の違いもあることから、各個別プラントの特性に基づく格納容器破損モードを選定するため、個別プラントの内部事象に関する PRA 及び

外部事象に関する適用可能なPRA又はそれに代わる方法で評価を実施し、その結果、「必ず想定する格納容器破損モード」に含まれないものの、有意な頻度又は影響をもたらす格納容器破損モードが抽出された場合には、「想定する格納容器破損モード」に追加することを求めている（乙第44号証・75ページ〔規則の解釈2-1(b)〕、乙第78号証・145及び146ページ〔下図4〕）。



【図4】設置許可基準規則37条2項に係る有効性評価の流れ

イ 評価事故シーケンスの選定と有効性評価の方法

(ア) 有効性評価ガイドにおいては、まず、想定する格納容器破損モードごとに、原子炉格納容器に対する負荷などの観点から厳しい事故シーケンスを、評価事故シーケンスとして選定するとしている（乙第78号証・146ページ、乙第80号証・15ないし18ページ〔3.2.3(1)ないし(6)の各b(a)〕）。ここにいう「厳しい」シーケンスとは、発生頻度の高さをいうものではなく、発生した場合に、損傷の程度が大きいことや事故の進展の程度が早いことなどを意味する。例えば、必ず想定

する格納容器破損モードの一つである「雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）」のうちの格納容器過圧を例にとると、かかる事故に該当する事故シーケンスとしては、①「中破断LOCA＋低圧注入失敗＋高圧注入失敗＋格納容器スプレイ注入失敗」と、②「大破断LOCA＋低圧注入失敗＋高圧注入失敗＋格納容器スプレイ注入失敗」とが抽出されるが、これらのうち、より冷却材喪失効果が大きく事故進展が早いと考えられる②を評価事故シーケンスとして選定することになる。

(イ) そして、設置許可基準規則37条2項の解釈は、選定された評価事故シーケンスに対する格納容器破損防止対策等の有効性評価を実施することを要求している。すなわち、重大事故等対策として要求される設備等により、当該評価事故シーケンスに対して原子炉格納容器の破損を防ぐことができるか等について、計算シミュレーションなどを用いて、評価項目（例えば、原子炉格納容器バウンダリにかかる圧力が最高使用圧力又は限界圧力を下回ること）をおおむね満足することなどを確認することとしている（乙第44号証・76及び77ページ〔2-2ないし2-4〕）。

また、有効性評価ガイドは、設置許可基準の解釈37条2-3(c)の「放射性物質による環境への汚染の視点も含め、環境への影響をできるだけ小さくとどめるものであること。」（乙第44号証・76ページ）を確認するため、想定する格納容器破損モードに対して、セシウム137（注36）の放出量が100テラベクレル（注37）を下回っていることを確認することとしている（乙第80号証・14ページ〔3.2.1(6)〕）。

(ウ) このように、設置許可基準規則37条2項が実施を要求する有効性評価を行う際には、前提として事故シーケンスを選出することとなるが、

その起因事象については、当然原子炉格納容器を破損させるおそれがあるものが選出されることとなる。

また、前記(2)で述べた同条1項が実施を要求する炉心損傷防止対策の有効性評価の際に抽出した事故シーケンスの中に原子炉格納容器を破損させるものがある場合、当該事故シーケンスについては、同条2項の有効性評価において検討を要することとなる。

(4) 小括

ア 以上のとおり、設置許可基準規則37条1項は、炉心の著しい損傷の防止対策の有効性評価を要求し、同条2項は、格納容器破損防止対策の有効性評価を要求しているところ、後者においては、「格納容器破損モード」を選定し、「厳しい」事故シーケンスである「評価事故シーケンス」を選定した上で、前記1(2)において記載した各設備等によって、評価項目をおおむね満足することなどが確認される必要がある。

したがって、このような厳しい条件を設定して有効性が確認された上記対策が有効に機能することなく、設置許可基準規則55条が想定する「原子炉格納容器の破損」に至り放射性物質が拡散するような事象が発生することは、上記の評価事故シーケンス以上に、発生することが極めてまれな事態であるといえる。

イ 本件各原子炉についてみても、関西電力は、格納容器破損防止対策における有効性評価（設置許可基準規則37条2項）に当たり、PRAによって抽出された厳しい評価事故シーケンスである「大破断LOCA時に低圧

注入機能、高圧注入機能及び格納容器スプレイ注入機能が喪失する事故」^{*4}を選出し、これに加えて、重大事故等対策で新たに整備した機器及び設備の有効性を評価する観点から、「全交流動力電源喪失及び原子炉補機冷却機能喪失」^{*5}を重畳して考慮した事象が発生した場合を想定しているが、かかる場合においてさえも、関西電力の本件各原子炉に係る格納容器破損防止対策は有効であることが確認されている（乙第81号証・175ないし182ページ）。したがって、本件各原子炉についてみても、設置許可基準規則55条が想定する原子炉格納容器の破損による工場等外への放射性物質の拡散というような事象の発生頻度は、極めて低いものといえる。

なお、関西電力は、①基準地震動を大幅に超える地震により原子炉建屋が損傷し、炉心損傷に至る確率は、本件原子炉施設では 2.8×10^{-8} /炉年（1原子炉1年当たり約3570万分の1）程度の発生確率であり、②基準津波を大幅に超える津波により複数の原子炉制御のための信号系機器が損傷し、炉心損傷に至る確率は、本件原子炉施設では 1.1×10^{-1} /炉年（1原子炉1年当たり約90億9000万分の1）程度の発生確率であると評価した（乙第82号証・23ページ〔「シーケンス別CDF（/炉年）」、「地震」欄下から6行目、「津波」欄の下から3行目〕）。これらについては、全炉心損傷頻度に対する寄与が極めて小さく、また、発

*4 「大破断LOCA時に低圧注入機能、高圧注入機能及び格納容器スプレイ注入機能が喪失する事故」とは、炉心を冷却するための冷却水が通っている大口径配管が破断（大破断LOCA）し、炉心から冷却水が急速に失われ、事故時に炉心に冷却水を注入するために複数台設置されているポンプ等が何らかの要因により全て機能を喪失し（低圧注入機能、高圧注入機能の喪失）、格納容器内雰囲気等を冷却し、格納容器の破損を防ぐための格納容器スプレイ注入機能も全て喪失する事故をいう。

*5 「全交流動力電源喪失及び原子炉補機冷却機能喪失」とは、複数系統接続される外部電源及び複数台設置されている非常用ディーゼル発電機の全ての機能喪失（全交流動力電源喪失）し、また、原子炉の運転に必要なポンプや熱交換器等の機器の冷却を行う系統が何らかの要因により機能を喪失する（原子炉補機冷却機能喪失）事故をいう。

生ずる事象の程度に応じて炉心損傷防止対策や格納容器破損防止対策を柔軟に活用するとともに、必要に応じて大規模損壊対策による影響緩和を図ることが確認できたとして、関西電力は、上記①及び②については、新たな事故シーケンスに追加していない（乙第81号証・125ないし128ページ、乙第82号証・7ないし9及び23ページ）。そして、審査においては、かかる関西電力の判断が妥当であることが確認されている（乙第81号証・132及び133ページ）。

3 設置許可基準規則55条は、前記1及び2の対策を講じてもなお重大事故が発生した極めて限定的な場合に、想定される放射性プルームの発生に対し、放水設備等の設置というハード面からの要求事項を定めていること

(1) これまで述べてきたとおり、設置許可基準規則は、「深層防護」の考え方を踏まえ（前記1(1)）、第2章において、通常運転時の対策や事故防止対策が適切に講じられていることを要求し、第3章において、上記対策を執った上でもなお重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合を想定し、「炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損又は貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷」（以下「原子炉格納容器の破損等」という。）を防止するといった、何重もの重大事故等対策を講じることを要求している（前記1(2)）。

さらに、設置許可基準規則は、重大事故等防止対策に係る個別の設備等の設置や所定の性能要求をするだけでなく、これらの設備等が重大事故等発生時に有効に機能することについて評価することを要求している（前記2）。

したがって、原子炉格納容器の破損等に至り、設置許可基準規則55条が要求する設備が現実に機能する場面は、有効に機能することが確認された何重もの炉心損傷防止対策及び格納容器破損防止対策等が存在するにもかかわらず、通常想定し難い何らかの事情によりこれらの対策が有効に機能せず、その結果として原子炉格納容器が破損に至るなどして、環境に放射性物質が放出される場合であって、極めて限定的な場合であると考えられる。

このような事態が発生する可能性は極めて低いものの、それでもなお、設置許可基準規則においては、福島第一原子力発電所事故を踏まえ、前記1(1)で述べた深層防護の考え方を徹底し、対策を講じることを要求しているのである。

- (2) そして、上記原子炉格納容器の破損等に至った場合、一般に、原子炉格納容器等は、放射線レベルが極めて高い環境にある。そのため、工場等外へ放射性物質が拡散する場合の放射性物質の拡散形態の一つとしては、原子炉格納容器等外に気体状の放射性物質を含んだ空気の一団（放射性プルーム）が発生して多量の放射性物質が短時間のうちに工場等外の広範囲に拡散することが想定される。

このような拡散形態に対しては、特に短時間での対処が必要であり、あらかじめ放水設備を設置し、これを用いて速やかに放水することで、工場等外への放射性物質の拡散を抑制することができる。放水砲を例に挙げれば、放水砲により水を噴霧し、放射性プルームに含まれる微粒子状の放射性物質に衝突して水滴に捕集させ、水滴と共に落下させることにより、工場等外への放射性物質の拡散を抑制することができる。

他方、放水により水滴と共に落下した放射性物質を含む放水後の水が海洋に拡散する事態が想定されるが、あらかじめ海洋への拡散を抑制するシルトフェンス^{*6}等の設備を整備することにより、工場等外への放射性物質の拡散を抑制することができるのである。

- (3) ところで、重大事故等対策には、原子炉施設の位置、構造及び設備といったいわゆるハード面からの対策と、手順や体制など当該設備等や緊急時資機

*6 シルトフェンスとは、一般的には港湾工事等の際に水質汚濁の原因となる土砂や汚泥（シルト）が周囲の水域へ流出・拡散することを防止するために水中に設置するカーテン状の仕切りである（被告第10準備書面第1の1(2)イ(エ)・11及び12ページ参照）。

材等を有効に活用する能力（アクシデントマネジメント能力）といったいわゆるソフト面からの対策とがある。

そして、設置許可基準規則は、実用発電用原子炉等の位置、構造及び設備の基準を定めたものであり、重大事故等対策の一つである設置許可基準規則55条もまた、原子炉格納容器の破損等の事態が発生した場合を想定し、放射性物質の拡散抑制設備の設置について規定したものであって、前者のハード面からの対策を定める規定である。すなわち、同規則55条は、上記のように、原子炉格納容器の破損等が発生した場合に、放射性プルームが発生することが想定され、これに対する対処は、速やかに行われる必要があることから、あらかじめ一般的に上記の放水設備等の設置を要求し、上記のハード面からの対策を講じているものと解するのが合理的である。

そうすると、設置許可基準規則55条の解釈が、同条の「工場等外への放射性物質の拡散を抑制するために必要な設備」として、

- a) 原子炉建屋に放水できる設備を配備すること。
- b) 放水設備は、原子炉建屋周辺における航空機衝突による航空機燃料火災に対応できること。
- c) 放水設備は、移動等により、複数の方向から原子炉建屋に向けて放水することが可能なこと。
- d) 放水設備は、複数の発電用原子炉施設の同時使用を想定し、工場等内発電用原子炉施設基数の半数以上を配備すること。
- e) 海洋への放射性物質の拡散を抑制する設備を整備すること。

を並列的に一連のものとして規定している（乙第44号証・108ページ）ことについても、これらは放射性プルームの発生に対処する設備の設置を要求しているものと解されるから、上記a)ないしc)において、原子炉建屋から大気中に放射性物質が拡散することを抑制するために必要な放水設備の機能を定め、上記d)において、複数の原子炉格納容器等に対する同時使用

を想定して放水設備の必要最低数を定め、上記 e) において、放水により水滴と共に落下した放射性物質を含む放水後の水の海洋への流出を抑制するための設備を整備することを規定したものと解するのが合理的である。

- (4) 他方、前記(2)で述べた拡散形態以外の事象については、具体的状況下における原子炉施設の破損・損傷部位により大きく異なるものである。その上、原告らが指摘する汚染冷却水の流出については、液体ないし固体の放射性物質が地中に浸透した後に海等といった工場等外に流出する事象が想定されるが、かかる事象は、気体による拡散に比して事象の進展は遅く、事象の進展の速度や形態も個別の原子炉施設ごとに様々であるから、実際に発生した重大事故の状況に応じて臨機応変に対応していくことも、考慮する必要がある。

そこで、ソフト面に係る要求事項を策定している技術的能力審査基準においては、重大事故等対策の一つとして、工場等内であらかじめ用意された手段（重大事故等対処設備、予備品及び燃料等）により、事故発生後7日間は事故収束対応を維持できることを要求するとともに、工場等外であらかじめ用意された手段（重大事故等対処設備、予備品及び燃料等）により、事象発生後6日間までに支援を受けられる体制を構築することを要求し、かつ、中長期的な対応が必要となる場合に備えて適切な対応を検討できる体制を整備することなどを要求している（乙第59号証・2及び9ないし12ページ〔Ⅱ1.0(3)(4)、同Ⅲ1.0(3)(4)〕）。

さらに、原子炉施設において、「地震、火災その他の災害が起こったことにより（中略）原子炉による災害が発生するおそれがあり、又は発生した場合」（改正原子炉等規制法64条1項）においては、あらかじめ定められた対策によるのみならず、当該施設の事故状況に応じた適切な方法により当該施設の管理を行うことが必要かつ妥当である。そこで、かかる事態が生じた場合には、当該原子炉施設を「特定原子力施設」に指定して、具体的な事態を踏まえた措置を講ずることを予定している（同法64条の2ないし4）。

(5) 以上のとおり、設置許可基準規則55条は、何重もの重大事故等対策を講じてもなお、原子炉格納容器の破損等の事態が万が一にも生じた場合に、気体状の放射性物質が拡散する状況が想定され、特に短時間での対処が必要となる放射性プルームの発生に対し、放水砲等の放水設備等をあらかじめ一般的に設置することを要求するハード面からの対策を定めたものであり、原告らが指摘するような汚染冷却水の流出等、上記以外の様々な放射性物質の拡散形態を想定して、その対策のための設備を設けることを一般的に要求するものではないというべきである。

(6) もっとも、設置許可基準規則55条において設置が要求されている上記設備が機能する場面をあえて仮定するならば、大規模損壊^{*7}によって放射性物質が工場等外へ拡散する場合は考えられるが、このような場面においては、同条が要求する設備のみならず、同規則の要求により設置された残存する全ての設備を利用し、放射性物質の拡散を抑制するためのあらゆる対策を講じることが予定されている。

例えば、炉心の著しい損傷により、高温の熔融炉心と原子炉内の水蒸気との反応によって発生した水素が充満することで水素爆発が生じ、原子炉格納容器が損傷した場合、放射性物質が放出される可能性がある。これに対して

*7 大規模損壊とは、「大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる発電用原子炉施設の大規模な損壊（実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則86条）」のことをいう。ここにいう「大規模な自然災害」とは、設置許可基準規則で想定する自然現象を超える大規模な自然災害であり、「故意による大型航空機の衝突その他のテロリズム」は設置許可基準規則42条の「故意による大型航空機の衝突その他のテロリズム」と同義である。大型航空機の衝突などによる大規模な損壊は、原子炉施設の一定の範囲が著しく損壊すると考えられ、このような場合においては、特定の事故シーケンスを想定した対策を講じるのではなく、損壊を前提に、放射性物質の放出を低減することなどが全くできなくなることを避けることが重要である。大規模損壊という極限的な状態をあらかじめ想定し、施設や設備を柔軟に用いることができるよう手順等を準備するとともに、工場等外への放射性物質の放出を低減するために有効な設備が一切機能しないことにならないよう要求することが合理的である。

は、水素濃度制御設備（設置許可基準規則52条）である静的触媒式水素再結合装置により、同装置の触媒プレートで水素と空気中の酸素を結合させて水に変えることで水素濃度を低下させ、又は上記設備である「イグナイタ」により原子炉内の水素を電気ヒーターで空気中の酸素と燃焼させることで水素濃度を低下させることが可能となり、水素爆発を抑制することができる。

また、冷却材喪失事故等により1次冷却材の保有水量が著しく減少し、原子炉内燃料体の露出や損傷に至る場合においては、炉心が溶融し原子炉容器下部に落下する可能性がある。これに対しては、「高圧注入ポンプ」、「余熱除去ポンプ」等の高圧、低圧の各ポンプ（設置許可基準規則19条及び44条）によって1次冷却材配管に冷却水を注入することで、炉心の崩壊熱を除去するとともに、炉心の健全性を維持し、炉心損傷を防止、遅延させることができる。

さらに、溶融炉心の熱によって格納容器内に水蒸気が発生することによる格納容器内の高温・高圧化、原子炉容器からの溶融炉心の原子炉格納容器下部への落下などが想定されるが、これに対しては、原子炉格納容器スプレイ系（設置許可基準規則32条6項及び7項）や、格納容器スプレイ代替注水設備（同規則49条）を作動させることによって格納容器内を直接冷却でき、またスプレイ水を噴霧することによって格納容器内の空気中に浮遊する放射性物質を落下させ、格納容器外に放出される放射性物質を低減させることが可能である。また、噴霧されたスプレイ水が格納容器下部に流入できる場合は、蓄水することで落下した溶融炉心を冷却することができる。

また、前記2(3)において述べたとおり、格納容器破損防止対策に係る有効性評価においては、必ず想定する格納容器破損モードとして、「溶融炉心・コンクリート相互作用」が掲げられており、原子炉容器から流出した溶融炉心によるコンクリートの浸食という観点から、厳しいシーケンスを選定し、原子炉格納容器の破損を防止する対策に有効性があることを確認される必要

がある（設置許可基準規則37条2項）。したがって、この点が確認されて設置変更許可がされた発電用原子炉施設は、熔融炉心が落下した場合であっても原子炉格納容器が破損しない有効な対策が講じられているから、熔融炉心が原子炉格納容器を突き抜けて地中に至るような事態は、現実的には想定し難い。本件各原子炉において「熔融炉心・コンクリート相互作用」に対して講じられている格納容器破損防止対策についてみても、不確かさを考慮し、保守的に鋼製のライナプレート（融点1400℃）がないものと仮定し、厳しい条件を重畳させた場合でも、原子炉下部キャビティ床面（厚さ35cm）のコンクリート浸食量は17センチメートルであり、有効なものであることが確認されている。また、本件各原子炉の格納容器の底部は、基礎コンクリート（鉄筋コンクリート）・鋼製のライナプレート等の重厚な構造となっているから、それ自体が汚染冷却水の地中等への拡散を抑制する設備ともなっている（乙第81号証・203ないし207ページ，乙第83号証・8ページ，乙第84号証・1ページ）。

以上のとおり、設置許可基準規則は、原子炉格納容器の破損等に伴い放射性物質が工場等外へ拡散するような事態に至った場合において、同規則55条が要求する設備のみならず、同規則が設置を要求する使用可能な全ての設備を用いて、上記拡散を可能な限り抑制することを予定しており、また、熔融炉心が原子炉格納容器を破損させて地中に至るといった事態等を防止する対策も講じている。そして、設置許可基準規則が要求するこれらの放射性物質の拡散抑制対策のみならず、前記のとおり、技術的能力審査基準等が定めるソフト面からの対策も存する。

したがって、設置許可基準規則55条が放水設備等の設置のみを要求するものであるという被告の主張を前提としても、設置許可基準規則や技術的能力審査基準等を総合的にみれば、十分な放射性物質の拡散抑制対策が講じられているというべきである。

4 原告らは、技術的能力審査基準等が定めるソフト面（アクシデントマネジメント）からの対策が求められる事項について、ハード面からの要求事項を定める設置許可基準規則55条に含まれるという誤った理解をしていること

(1) 設置許可基準規則55条とこれに対応する技術的能力審査基準Ⅱ1.12及びⅢ1.12並びに審査書案の記載内容は、整合的に理解すべきであること

ア 設置許可基準規則55条の解釈による要求事項は、前記3(3)(34ないし36ページ)で述べたとおりであり、a)ないしc)において、原子炉建屋から大気中に放射性物質が拡散することを抑制するために必要な放水設備の機能を定め、d)において、複数の原子炉格納容器等に対する同時使用を想定して放水設備の必要最低数を定め、e)において、放水により水滴と共に落下した放射性物質を含む水の海洋への流出を抑制するための設備を整備することを規定したものと解するのが合理的である（乙第44号証・108ページ）。

これに対応する技術的能力審査基準Ⅱ1.12は、炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損等に至った場合において工場等外への放射性物質の拡散を抑制するために必要な手順等が適切に整備されていることなどを要求しているところ、上記手順等については、同要求事項の解釈Ⅲ1.12は、以下のとおり説明する（乙第59号証・5及び28ページ）。

a)（前略）放水設備により、工場等外への放射性物質の拡散を抑制するために必要な手順等を整備すること。

b) 海洋への放射性物質の拡散を抑制する手順等を整備すること。

技術的能力審査基準Ⅱ1.12及び同Ⅲ1.12は、設置許可基準規則55条に対応して工場等外への放射性物質の拡散を抑制するために必要な「手順等」、いわゆるソフト面の対策について定める基準であるから、設備の性能等に関する要求事項を規定した設置許可基準規則55条の解釈

b) ないし d) に対応する規定が存しないのは当然である。そのため、設置許可基準規則 55 条の解釈 a) に対応するものとして技術的能力審査基準 III 1. 12 の要求事項の解釈 a) が、設置許可基準規則 55 条の解釈 e) に対応するものとして技術的能力審査基準 III 1. 12 の要求事項の解釈 b) がそれぞれ規定されているものと解される。

すなわち、技術的能力審査基準 III 1. 12 の解釈としても、a) において、放水設備による工場等外への放射性物質の拡散抑制の手順を求め、「b) 海洋への放射性物質の拡散を抑制する手順等を整備すること。」において、放水により水滴と共に落下する放射性物質を含む放水後の水の海洋への流出を抑制するための手順を求めるものと解するのが合理的である。

イ さらに、原告らが指摘する審査書案（甲第 164 号証・347 ページ）には、「第 55 条等（引用者注：設置許可基準規則 55 条及び技術的能力審査基準 II 1. 12 のこと）における『発電所外への放射性物質の拡散を抑制するために必要な設備及び手順等』とは、以下に掲げる設備及び手順等又はこれらと同等以上の効果を有する設備及び手順等としている。」と記載されている。「設備及び手順等」との記載からして、「第 55 条等」とは、設置許可基準規則 55 条及び同条の解釈並びに技術的能力審査基準 II 1. 12 及び III 1. 12 を意味することは明らかである。

そして、上記審査書案は、上記設備及び手順等として、

イ) 原子炉建屋に放水できる設備及び手順等。

ロ) 海洋への放射性物質の拡散を抑制する設備及び手順等。

とし、上記イ) については、以下の措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うこととしているとして、次の項目掲げる。

ハ) 放水設備は、原子炉建屋周辺における航空機衝突による航空機燃料火災に対応できること。

ニ) 放水設備は、移動等により、複数の方向から原子炉建屋に向けて放水することが可能なこと。

ホ) 放水設備は、複数の原子炉施設の同時使用を想定し、発電所内原子炉施設基数の半数以上を配備すること。

上記の記載内容に照らせば、上記イ) は、設置許可基準規則 5 5 条の解釈 a) 及び技術的能力審査基準Ⅲ 1. 1 2 a) に対応し、上記ロ) は、同規則の解釈 e) 及び同審査基準 b) に対応し、放水設備の性能等に関する上記ハ) ないしホ) は、同規則の解釈 b) ないし d) に対応するものとして記載されたものと解することが合理的であり、審査書案における「ロ) 海洋への放射性物質の拡散を抑制する設備及び手順等。」についても、放水により水滴と共に落下する放射性物質を含む水の海洋への流出を抑制するための対策を意味するものと解するのが合理的である。

(2) 原告らの主張は、設置許可基準規則 5 5 条の解釈 e) やこれに対応する技術的能力審査基準Ⅲ 1. 1 2 b) 及び審査書案ロ) についての誤った理解に基づくものであること

ア 以上に対し、原告らは、設置許可基準規則の解釈 e) 海洋への放射性物質の拡散を抑制する設備を整備することや、技術的能力審査基準Ⅲ 1. 1 2 b) 海洋への放射性物質の拡散を抑制する手順等を整備することには、放水により水滴と共に落下した放射性物質を含む水の拡散抑制設備のみならず、原子炉格納容器からの汚染冷却水等による放射性物質の拡散抑制設備の設置をも求めるものである旨主張する (原告ら準備書面(19)第 1・3 ないし 5 ページ)。

しかしながら、被告第 1 0 準備書面第 1 の 2 (2) (1 5 及び 1 6 ページ) や前記 3 (4) (3 6 ページ) 等で主張したとおり、原子炉格納容器から汚染冷却水が漏えいするような事態への対処は、技術的能力審査基準に規定する対策や、改正原子炉等規制法 6 4 条の 2 が規定する特定原子力施設に

指定して行うソフト面からの対策によって対応することが予定されているのである。原告らの上記主張は、これまで述べてきた設置許可基準規則55条の位置づけ（ハード面からの対策）等を正解せず、技術的能力審査基準等が定めるソフト面（アクシデントマネジメント）からの対策が要求される事項について、ハード面からの対策を求める設置許可基準規則55条の要求事項であるとの誤った理解に基づくものであって、理由がない。

イ また、原告らは、被告が「仮に原告らの主張するとおり、放水設備により打ち落とされた放射性物質以外の放射性物質の海洋への拡散抑制についても、e)の記載において要求していると考えるのであれば、同規則の解釈55条部分は、例えば、『a)放水設備を配備すること。放水設備とは、以下に掲げる条件を満たすものとする。i)放水設備は、原子炉建屋に放水できるものであること、ii)(以下略)b)海洋への放射性物質の拡散を抑制する設備を整備すること』などと、放水設備に関する規定と海洋への放射性物質の拡散を抑制する設備に関する規定とを分けて規定することが考えられる」が、同規則の解釈55条部分はそのような規定にはなっていないと主張した（被告第12準備書面第1の2(2)・7及び8ページ）ことに対し、前記審査書案（甲第164号証・347ページ）においては、イ)原子炉建屋に放水できる設備及び手順等、ロ)海洋への放射性物質の拡散を抑制する設備及び手順等と2つに分けた記載をしており、これは、被告の上記主張にある原告らの主張を裏付ける記載であり、上記審査書案の記載は、被告と原子力規制委員会との間で同条の解釈について不一致があることを明らかにするものである旨主張する（原告ら準備書面(19)第2・5ないし8ページ）。

しかしながら、審査書案のその余の記載をみれば、原子力規制委員会が、設置許可基準規則55条に係る被告の解釈を採用していることは、明らかであり、原告らの上記主張は、審査書案の一部の記載ぶりを殊更強調し、

原告らの主張を裏付けているなどと誤った主張をしているものであって、理由がない。

すなわち、被告の解釈によれば、設置許可基準規則55条の要求事項は、①放水設備の設置等に係る要求事項（同規則55条の解釈a）ないしd）・乙第44号証・108ページ）と、②放水により水滴と共に落下した放射性物質を含む放水後の水の海洋への流出を抑制するための設備の整備に係る要求事項（同e））に大別することができる。被告第10準備書面第1の1(2)イ(エ)（11及び12ページ）において主張したとおり、上記②については、シルトフェンス等によって、放射性物質をシルトフェンス内に滞留させるとともに凝固・沈殿させることより、海洋への拡散抑制が期待できることになる。

これに対し、原告らは、シルトフェンスのみでは原子炉格納容器から流出した汚染冷却水に対処し得ず、設置許可基準規則55条に定める設備を設置したことにはならない旨主張している（原告ら準備書面(8)第1の1(1)・2ないし4ページ）が、関西電力は、被告がこれまで述べてきた解釈に沿い、設置許可基準規則55条等の要求事項に対応するため、放水砲等の設備及び手順等を整備するとともに（甲第164号証・347ページ乙第81号証・347及び348ページ〔1(1)①及び③〕）、「②海洋への流出箇所シルトフェンスを設置して、汚染水の海洋への拡散を抑制するための設備及び手順等」（同②）を整備する方針としており、上記要求事項への対応としては、それ以外の設備及び手順等を定めていない。そして、審査書案においては、このような申請を踏まえて、「放水砲による放水後の放射性物質の海洋への流出に対しては、発電所から海洋への流出箇所の取水路側と放水路側にシルトフェンスを設置し、放射性物質の拡散の抑制を図る方針であることを確認した」などとした上で、同規則55条等に適合するものと判断したと結論づけているのである（甲第164号証・

347ないし351ページ, 乙第81号証・348ないし351ページ)。

このように, 審査書案においては, 関西電力も原子力規制委員会も被告の設置許可基準規則55条の解釈を採用していることは明らかであり, 上記審査書案の記載は, 原告らの主張を裏付けるものではなく, また, 被告と原子力規制委員会との間で, 上記解釈につき不一致もないから, 原告らの上記主張には, 何ら理由がない。

第2 関西電力の設置許可基準規則55条に係る申請内容に対する原子力規制委員会の審査概要

1 関西電力の申請内容

関西電力は, 設置許可基準規則55条に基づく要求事項に対応するため, 重大事故等対処設備を整備するとした。具体的には, ①放水設備を用いて屋外から原子炉格納容器等又は原子炉周辺建屋(貯蔵槽内燃料体等)へ放水することを前提として, そのために, 大容量ポンプ(放水砲用)及び放水砲等を新たに整備するとともに, ②上記放水によって, 海洋へ放射性物質が拡散することを抑制するために, シルトフェンスを新たに整備する旨を申請した(乙第81号証・348ページ)。

2 審査の概要

原子力規制委員会は, 大容量ポンプ(放水砲用)及び放水砲等は, 放射性物質の拡散を抑制するために原子炉格納容器の頂部まで放水できること, 大容量ポンプ(放水砲用)及び放水砲等は, 車両等により運搬し移動することができ, 原子炉格納容器等又は原子炉周辺建屋(貯蔵槽内燃料体等)に対して, 複数の方向から放水できること, 大容量ポンプ(放水砲用), 放水砲, 送水車及びスプレイヘッドの保有数は, 3号炉及び4号炉における同時使用を想定し, それぞれ, 原子炉基数の半数以上を保管することなどを確認した。また, 放水砲による放水後の放射性物質の海洋への流出に対しては, 発電所から海洋への流出

箇所の取水路側と放水路側にシルトフェンスを設置し、放射性物質の拡散の抑制を図る方針であることを確認した。

以上のことから、原子力規制委員会は、本件各原子炉施設について、設置許可基準規則55条に適合するものと確認した。

(以上につき、乙第81号証・349及び350ページ)

3 小括

以上のとおり、本件各原子炉施設は、設置許可基準規則55条に適合するものであり、本件各原子炉施設が同条に適合しないとする原告らの主張は、前記のとおり、同条についての誤った理解に基づくものであって、その前提において理由がない。

以 上

略称語句使用一覧表

事件名 大阪地方裁判所平成24年(行ウ)第117号 発電所運転停止命令請求事件
 原告 134名
 被告 国

略称	基本用語	使用書面	ページ	備考
関西電力	関西電力株式会社	答弁書	4	
大飯発電所3号炉	関西電力大飯発電所3号原子炉	〃	〃	
大飯発電所4号炉	関西電力大飯発電所4号原子炉	〃	〃	
本件各原子炉	大飯発電所3号炉及び4号炉	〃	〃	
本件各原子炉施設	本件各原子炉及びその附属施設	〃	〃	
原子炉等規制法	平成24年法律第47号による改正前の核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律	〃	〃	第3準備書面で略称を変更
行訴法	行政事件訴訟法	〃	〃	
訴訟要件①	処分権限	〃	5	
訴訟要件③	i 損害の重大性、ii 補充性	〃	〃	
訴訟要件④	原告適格	〃	〃	
実用発電用原子炉施設	実用発電用原子炉及びその附属施設	〃	〃	
後段規制	段階的規制のうち、設計及び工事の方法の認可以降の規制	〃	7	
省令62号	発電用原子炉設備に関する技術基準を定める省令(昭和40年6月15日通商産業省令第62号)	〃	〃	
技術基準適合命令	経済産業大臣が、電気事業法40条に基づき、事業用電気工作物が技術基準に適合していないと認めるときにする、事業用電気工作物の修理、改造、移転、使用の一時停止、使用の制限等の命令	〃	10	
耐震設計審査指針	発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針(平成18年9月19日原子力安全委員会決定)	〃	20	第1準備書面で略称を変更
安全評価上の設定時間	設置許可申請書添付書類第八の仕様及び添付書類十における運転時の異常な過渡変化及び事故の評価で設定した時間(「発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令の解釈について」における「適切な値をとるような速度」についての解説部分より)	〃	23	乙3
原告ら準備書面(1)	原告らの平成24年10月16日付け準備書面(1)	第1準備書面	5	
原子力規制委員会等	原子力規制委員会及び経済産業大臣	〃	〃	
伊方最高裁判決	最高裁判所平成4年10月29日第一小	〃	10	

	法廷判決（民集46巻7号1174ページ）			
新耐震設計審査指針	発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針（平成18年9月19日原子力安全委員会決定）	第1準備書面	10	乙2。答弁書から略称を変更。
安全設計審査指針	発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針（平成2年8月30日原子力安全委員会決定）	〃	13	乙4
旧耐震設計審査指針	発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針について（昭和56年7月原子力安全委員会決定）	〃	14	
平成17年5号内規	発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令の解釈について（平成17年12月15日原院発第5号）	〃	18	乙19
安全評価審査指針	発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針（平成2年8月30日原子力安全委員会決定）	〃	19	乙20
改正原子炉等規制法	原子力規制委員会設置法（平成24年法律第47号）附則17条の施行後の原子炉等規制法	〃	24	第4準備書面で基本用語を変更
使用停止等処分	改正原子炉等規制法43条の3の23が規定する、発電用原子炉施設の位置、構造若しくは設備が同法43条の3の6第1項4号の基準に適合していないと認めるとき、発電用原子炉施設が同法43条の3の14の技術上の基準に適合していないと認めるときに、原子力規制委員会が、原子炉設置者に対し、当該発電用原子炉施設の使用の停止、改造、修理又は移転、発電用原子炉の運転の方法の指定その他保安のために必要な措置を命ずる処分	〃	26	
耐震安全性評価に対する見解	「耐震設計審査指針の改訂に伴う関西電力株式会社 美浜発電所1号機、高浜発電所3、4号機、大飯発電所3号機、4号機 耐震安全性に係る評価について（基準地震動の策定及び主要な施設の耐震安全性評価）」に対する見解	〃	30	乙23
安全余裕検討部会	制御棒挿入に係る安全余裕検討部会	〃	34	
原告ら準備書面(2)	原告らの平成24年12月25日付け準備書面(2)	第2準備書面	4	
本件シミュレーション	平成24年10月24日付けで原子力規制委員会が公表した原子力発電所の事故時における放射性物質拡散シミュレーション	〃	6	
小田急大法廷判決	最高裁判所平成17年12月7日大法廷	〃	9	

	判決(民集59巻10号2645ページ)			
原子力災害対策重点区域	住民等に対する被ばくの防護措置を短期間で効率的に行うため、重点的に原子力災害に特有な対策が講じられる区域	第2準備書面	18	
ICRP	国際放射線防護委員会	〃	28	
訴え変更申立書	原告らの平成25年9月19日付け訴えの変更申立書	第3準備書面	4	
設置許可基準規則	実用発電用原子炉施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則(平成25年6月28日付け原子力規制委員会規則第5号)	〃	〃	
技術基準規則	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(平成25年6月28日付け原子力規制委員会規則第6号)	〃	5	
現状評価会合	大飯発電所3,4号機の現状に関する評価会合	〃	6	
現状評価書	平成25年7月3日付け「関西電力(株)大飯発電所3号機及び4号機の現状評価書」	〃	〃	乙35
新規制基準	設置許可基準規則及び技術基準規則等(同規則の解釈やガイドも含む)	〃	〃	第4準備書面別紙参照
もんじゅ最高裁判決	最高裁判所平成4年9月22日第三小法廷判決(民集46巻6号571ページ)	〃	8	
平成24年改正前原子炉等規制法	平成24年法律第47号による改正前の核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律	〃	〃	答弁書から略称を変更
推本レシピ	震源断層を特定した地震の強震動予測手法(レシピ)(平成21年12月21日改訂)	〃	14	乙36
省令62号の解釈	発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令の解釈について	〃	19	甲56
国会事故調報告書	東京電力福島原子力発電所事故調査委員会・国会事故調報告書	〃	21	
大飯破砕帯有識者会合	原子力規制委員会における大飯発電所敷地内破砕帯の調査に関する有識者会合	〃	26	
評価書案	関西電力株式会社 大飯発電所の敷地内破砕帯の評価について(案)	〃	32	乙39
設置法	原子力規制委員会設置法(平成24年法律第47号)	第4準備書面	5	
改正原子炉等規制法	設置法附則18条による改正法施行後の原子炉等規制法 ※なお、平成24年改正前原子炉等規制法と改正原子炉等規制法を特段区別しない場合には、単に「原子炉等規制法」という。	〃	〃	第1準備書面から基本用語を変更
原子力利用	原子力の研究、開発及び利用	〃	〃	
発電用原子炉設置者	原子力規制委員会の発電用原子炉の設置許可を受けた者	〃	6	

福島第一発電所	東京電力株式会社福島第一原子力発電所	〃	13	
原子力発電工作物	電気事業法における原子力を原動力とする発電用の電気工作物	第4準備書面	18	
原子炉設置(変更)許可	原子炉設置許可及び原子炉設置変更許可	〃	20	
4号要件	発電用原子炉施設の位置、構造及び設備が核燃料物質若しくは核燃料物質によつて汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上支障がないものとして原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであること(改正原子炉等規制法43条の3の6第1項4号)	〃	〃	
実用炉則	実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則(昭和53年12月28日通商産業省令第77号)	〃	〃	
2号要件	その者に発電用原子炉を設置するために必要な技術的能力及び経理的基礎があること(改正原子炉等規制法43条の3の6第1項2号)	〃	21	
3号要件	その者に重大事故(発電用原子炉の炉心の著しい損傷その他の原子力規制委員会規則で定める重大な事故をいう。第43条の3の2第1項において同じ。)の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力その他の発電用原子炉の運転を適確に遂行するに足りる技術的能力があること(改正原子炉等規制法43条の3の6第1項3号)	〃	22	
燃料体	発電用原子炉施設の燃料として使用する核燃料物質	〃	25	
審査基準等	核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律等に基づく原子力規制委員会の処分に関する審査基準等	〃	28	
安全審査指針類	第4準備書面別紙3に列記する原子力安全委員会(その前身としての原子力委員会を含む。)が策定してきた各指針	〃	29	
平成24年審査基準	平成24年9月19日付けの審査基準等	〃	29	
平成25年審査基準	平成25年6月19日付けの審査基準等	〃	29	
実用炉設置許可基準規則	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	〃	30	
炉心等の著しい損傷	発電用原子炉の炉心の著しい損傷若しくは核燃料物質貯蔵設備に貯蔵する燃料体又は使用済燃料の著しい損傷	第5準備書面	5	

重大事故	炉心等の著しい損傷に至る事故	第5準備 書面	5	
事故防止対策	自然的条件及び社会的条件との関係をも含めた事故の防止対策	"	6	
重大事故の発生防止対策	重大事故に至るおそれがある事故（運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を除く。）が発生した場合における自然的条件及び社会的条件との関係をも含めた炉心等の著しい損傷を防止するための安全確保対策	"	"	
重大事故の拡大防止対策	重大事故が発生した場合における自然的条件及び社会的条件との関係をも含めた大量の放射性物質が敷地外部に放出される事態を防止するための安全確保対策	"	"	
重大事故等対策	重大事故の発生防止対策及び重大事故の拡大防止対策	"	"	
重大事故等	重大事故に至るおそれがある事故又は重大事故	"	7	
設置許可基準規則の解釈	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の解釈（平成25年6月19日原規技発第1306193号原子力規制委員会決定）	"	"	乙44
地質審査ガイド	敷地内及び敷地周辺の地質・地質構造調査に係る審査ガイド（平成25年6月19日原管地発第1306191号原子力規制委員会決定）	"	"	乙45
技術基準規則の解釈	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の解釈（平成25年6月19日原規技発第1306194号原子力規制委員会決定）	"	8	乙46
耐震設計工認審査ガイド	耐震設計に係る工認審査ガイド（平成25年6月19日原管地発第1306195号原子力規制委員会決定）	"	"	乙47
基準地震動	設置許可基準規則4条3項に規定する基準地震動	"	13	
基準地震動による地震力	耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力	"	16	
基準津波	設計基準対象施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波	"	28	
原子炉制御系統	原子炉の通常運転時に反応度を調整する機器及び設備	"	34	
原子炉停止系統	原子炉の通常運転状態を超えるような異常な事象において原子炉を未臨界に移行し、及び未臨界を維持するために原子炉を停止する機能を有する機器及び設備	"	"	
原告ら準備書面(6)	原告らの平成26年6月3日付け準備書面(6)	第6準備 書面	4	

原告ら準備書面(7)	原告らの平成26年9月9日付け準備書面(7)	第7準備書面	5	
炉心	発電用原子炉の炉心	第7準備書面	19	
旧F-6破砕帯	昭和62年の本件各原子炉の設置許可申請時に推定されていたF-6破砕帯	第8準備書面	5	
新F-6破砕帯	大飯破砕帯有識者会合において確認された旧F-6破砕帯とは異なる位置を通過する新たな破砕帯	〃	〃	
破砕帯評価書	平成26年2月12付け「関西電力株式会社大飯発電所の敷地内破砕帯評価について」	〃	〃	乙49
本件各設置変更許可申請	関西電力が平成25年7月8付けでした本件各原子炉についての設置変更許可申請	〃	9	
原告ら準備書面(5)	原告らの平成26年3月5日付け準備書面(5)	第9準備書面	6	
原告ら準備書面(8)	原告らの平成26年12月10日付け準備書面(8)	〃	〃	
武村(1998)	武村雅之氏が執筆した論文である「日本列島における地殻内地震のスケーリング則—地震断層の影響および地震被害との関連—」	〃	〃	甲97
入倉・三宅式(2001)	入倉孝次郎氏及び三宅弘恵氏が執筆した論文である「シナリオ地震の強震動予測」	〃	〃	甲96
地震動審査ガイド	基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド(平成25年6月19日原管地発第1306192号原子力規制委員会決定)	〃	11	乙52
基本震源モデル	震源特性パラメータを設定したモデル	〃	〃	
推本	地震調査研究推進本部	〃	11	
地震等基準検討チーム	断層モデルを用いた手法による地震動評価に関する専門家を含めた発電用軽水型原子炉施設の地震・津波に関わる規制基準に関する検討チーム	〃	18	
入倉(2014)	入倉孝次郎＝宮腰研＝釜江「強震動記録を用いた震源インバージョンに基づく国内の内陸地殻内地震の震源パラメータのスケーリング則の再検討」	〃	25	乙57

原告ら準備書面(9)	原告らの平成27年3月12日付け準備書面(9)	第10準備書面	6	
原告ら準備書面(11)	原告らの平成27年6月23日付け準備書面(11)	第10準備書面	6	
原告ら準備書面(10)	原告らの平成27年6月17日付け準備書面(10)	〃	〃	
島崎氏	島崎邦彦氏	〃	〃	
島崎発表	島崎邦彦氏の発表	〃	〃	
技術的能力審査基準	実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準(平成25年6月19日原規技発第1306197号原子力規制委員会決定)	〃	7	乙59
原告ら準備書面(12)	原告らの平成27年9月11日付け準備書面(12)	第11準備書面	5	
原告ら準備書面(13)	原告らの平成27年12月14日付け準備書面(13)	第12準備書面	5	
原告ら準備書面(14)	原告らの平成28年3月17日付け準備書面(14)	第13準備書面	5	
原告ら準備書面(15)	原告らの平成28年6月10日付け準備書面(15)	第14準備書面	5	
原告ら準備書面(16)	原告らの平成28年9月9日付け準備書面(16)	第15準備書面	5	
原告ら準備書面(17)	原告らの平成28年9月20日付け準備書面(17)	〃	〃	
7月27日規制委員会資料	平成28年7月27日原子力規制委員会資料「大飯発電所の地震動に係る試算の過程等について」	〃	11	
原告ら準備書面(18)	原告らの平成28年12月16日付け準備書面(18)	第16準備書面	8	
短周期レベル	短周期領域における加速度震源スペクトルのレベル	〃	8	
壇ほか(2001)	壇一男氏、渡辺基史氏、佐藤俊明氏及び石井透氏が執筆した論文である「断層の非一様すべり破壊モデルから算定される短周期レベルと半経験的波形合成法による強震動予測のための震源断層モデル化」	〃	9	甲163

片岡ほか（2006）	片岡正次郎氏らが執筆した論文である「短周期レベルをパラメータとした地震動強さの距離減衰式」	〃	9	甲157
強震動予測レシピ	推本による「震源断層を特定した地震の強震動予測手法」	〃	10	
Lsub	震源断層の長さ	〃	23	
宮腰ほか（2015）	宮腰研氏らが執筆した論文である「強震動記録を用いた震源インバージョンに基づく国内の内陸地殻内地震の震源パラメータのスケーリング則の再検討」	〃	24	乙61
東京電力	東京電力株式会社	〃	28	
島崎提言	島崎氏が執筆した論文である「最大クラスではない日本海」『最大クラス』の津波」における島崎氏の提言	〃	33	甲152
入倉氏	入倉孝次郎氏	〃	34	
Somerville規範	「Somerville et al.(1999)」において示されたトリミングの規範	〃	41	
原告ら準備書面(19)	原告らの平成29年3月17日付け準備書面(19)	第17準備書面	7	
審査書案	関西電力株式会社大飯発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（3号及び4号発電用原子炉施設の変更）に関する審査書（案）（平成29年2月22日原子力規制委員会）	〃	7	甲164
PRA	確率論的リスク評価	〃	24	
有効性評価ガイド	実用発電用原子炉に係る炉心損傷防止対策及び格納容器破損防止対策の有効性評価に関する審査ガイド（平成25年6月19日原規技発第13061915号原子力規制委員会決定）	〃	27	乙80
原子炉格納容器の破損等	炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損又は貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷	〃	33	

事件名 大阪地方裁判所平成24年（行ウ）第117号

発電所運転停止命令請求事件

原告 134名

被告第17準備書面用語集

(注1) 可搬型重大事故等対処設備（かはんがたじゅうだいじことうたいしよせつ
つび 12ページ）

可搬型重大事故等対処設備とは、重大事故等対処設備のうち可搬型のものをいう（設置許可基準規則43条2項）。

(注2) 常設重大事故等対処設備（じょうせつじゅうだいじことうたいしよせつ
つび 12ページ）

常設重大事故等対処設備とは、重大事故等対処設備のうち常設のものをいい、可搬型重大事故等対処設備と接続するものにあつては、当該可搬型重大事故等対処設備と接続するために必要な発電用原子炉施設内の常設の配管、弁、ケーブルその他の機器を含む（設置許可基準規則43条2項）。

(注3) 原子炉冷却材圧力バウンダリ（げんしろれいきゃくざいあつりよくばう
んだり 14ページ）

原子炉冷却材圧力バウンダリとは、発電用原子炉施設のうち、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時において、圧力障壁となる部分をいう（設置許可基準規則2条2項35号）。

(注4) タービン動補助給水ポンプ (たーびんどうほじょきゅうすいぽんぷ 1
4 ページ)

タービン動補助給水ポンプとは、蒸気発生器への通常の給水機能が喪失した場合に、復水タンク等に貯留している水を蒸気発生器に給水することにより、炉心からの核分裂生成物の崩壊熱及びその他の残留熱を除去するために用いる。短時間の全交流動力電源喪失時においても、主蒸気管からポンプ駆動用タービンに蒸気を供給し、同ポンプを用いて蒸気発生器へ給水することができる。

(注5) 主蒸気逃がし弁 (しゅじょうきにがしべん 15 ページ)

主蒸気逃がし弁とは、加圧水型原子炉 (PWR) の主蒸気系の圧力が上昇した場合、蒸気を大気に放出し圧力上昇を抑制する弁である。この弁は、タービンバイパス弁と併用して、あるいは出力変動時にタービンバイパス弁が使用できない時でも、蒸気を大気に放出し原子炉を高温停止状態に維持し、さらに所定の速度で低温に導くためのものである。また、主蒸気安全弁が不必要に吹き出さないようするために、この弁の設定圧力は、安全弁よりも低い蒸気発生器圧力で作動するように設定されている。

(注6) 加圧器逃がし弁 (かあつきにがしべん 15 ページ)

加圧器逃がし弁とは、一次冷却系の過圧防護のため原子炉圧力容器や管の圧力を下げることが目的とし、最終的な過圧防護機能を有する加圧器安全弁の作動に先立ち、加圧器の圧力が通常運転圧力を超えて設定値に達した信号により、弁を開いて蒸気を加圧器逃がしタンクに放出するものであり、加圧器安全弁の吹き出し圧力よりも低い圧力で作動する制御弁をいう。

(注7) 可搬型ディーゼル注入ポンプ (かはんがたでいーぜるちゅうにゅうぽんぷ 15 ページ)

可搬型ディーゼル注入ポンプとは、炉心代替注入、蒸気発生器への注水、代替格納容器スプレイ、使用済燃料ピットへのスプレイ等に使用する可搬型重大事故等対処設備をいう。

(注8) 最終ヒートシンク (さいしゅうひーとしんく 15 ページ)

最終ヒートシンクとは、発電用原子炉施設において発生した熱を最終的に除去するために必要な熱の逃がし場をいう。例えば、我が国の原子力発電所では、発生した余分な熱を海水と熱交換することで海に逃がしている (設置許可基準規則 2 条 2 項 3 4 号)。

(注9) 恒設代替低圧注入ポンプ (こうせつだいたいていあつちゅうにゅうぽんぷ 16, 18 ページ)

恒設代替低圧注入ポンプとは、全交流動力電源喪失等により、原子炉や格納容器を冷却するためのポンプが動かない場合に、大容量空冷式発電機からの給電により、原子炉や格納容器の冷却が可能なポンプのことをいう。

(注10) 格納容器再循環ユニット (かくのうようきさいじゅんかんゆにつと 16, 18 ページ)

格納容器再循環ユニットとは、冷却水による熱交換を行うことで、原子炉格納容器内の空気を冷却する装置のことをいう。

(注11) 高圧溶融物放出と格納容器雰囲気直接加熱 (こうあつようゆうぶつほうしゅつとかくのうようきふんいきちよくせつかねつ 17, 28 ページ)

原子炉圧力容器が高い圧力の状況で損傷すると、溶融炉心並びに水蒸気及び水素が急速に放出され、原子炉格納容器に熱的・機械的な負荷が発生して、原子炉格納容器を破損する可能性があることから、「高圧溶融物放出と格納容器雰囲気直接加熱」を格納容器破損モードとしている。

(注12) 雰囲気圧力・温度による静的負荷(格納容器過圧・過温破損)(ふんいきあつりよく・おんどによるせいてきふか(かくのうようきかあつ・かおんはそん) 17, 28ページ)

原子炉格納容器内へ流出した高温の原子炉冷却材及び溶融炉心の崩壊熱(※1)等によって発生した水蒸気、金属-水反応によって発生した非凝縮性ガス(※2)などの蓄積によって、原子炉格納容器内の雰囲気圧力・温度が緩慢に上昇し原子炉格納容器が破損する可能性があることから、「雰囲気圧力・温度による静的負荷(格納容器過圧・過温破損)」を格納容器破損モードとしている。

※1 崩壊熱とは、放射性物質の崩壊によって生じる熱をいう。

※2 非凝縮性ガスとは、温度が下がっても液体にならないガスをいう。

(注13) 溶融燃料-冷却材相互作用(ようゆうねんりょう-れいきゃくざいそうごさよう 17, 28ページ)

溶融燃料-冷却材相互作用とは、溶融炉心が原子炉圧力容器内又は外の冷却水と接触し、大量の水蒸気の発生等により原子炉格納容器内の圧力が一時的に急上昇することをいう。このときに発生するエネルギーが大きいと構造物が破壊され、原子炉格納容器が破損する可能性がある。

(注14) 水素燃焼(すいそねんしょう 17, 28ページ)

原子炉格納容器内に酸素等の反応性ガスが混在していると、水-ジルコニウム反応等によって発生した水素と反応することによって激しい燃焼(爆轟)が生じ、

原子炉格納容器が破損する場合がある。爆轟とは、火薬や可燃性の液体、ガスなどの燃焼時の反応速度（燃焼速度）が最も速いものをいう。燃焼速度の呼称は、遅い方から燃焼、爆燃、爆轟となる。

(注15) 格納容器直接接触（シェルアタック）（かくのうようきちよくせつせつしよく（しえるあたつく）17, 28ページ）

溶融炉心が原子炉圧力容器内から原子炉格納容器内へ流れ出す際に、溶融炉心が原子炉格納容器の壁に接触し、溶融炉心からの伝熱により原子炉格納容器ライナー部（金属製の板で構成されている部分）の溶融貫通や高温・高圧により格納容器が破損する可能性がある。そのため、溶融炉心を冷却することにより、落下した溶融炉心が原子炉格納容器下部において拡がらず、原子炉格納容器の壁部分に接触しないようにする必要がある。

(注16) 溶融炉心・コンクリート相互作用（ようゆうろしん・こんくりーとそごさよう 17, 28ページ）

溶融炉心がコンクリートに接触すると、溶融炉心からの崩壊熱や化学反応によって、コンクリートが浸食され、一酸化炭素や水素等の非凝縮性ガス及び水蒸気が多量に発生する。これにより、格納容器内の温度・圧力が上昇し、及び原子炉格納容器下部コンクリートが貫通し、原子炉格納容器が破損する可能性がある。そのため、溶融炉心を冷却することにより、非凝縮性ガス等の発生及びコンクリートの浸食を抑制する必要がある。

(注17) 代替格納容器スプレイ（だいたいかくのうようきすぷれい 18ページ）

代替格納容器スプレイとは、格納容器スプレイ設備（ポンプ等）が機能喪失した際においても、格納容器内の圧力及び温度並びに放射性物質の濃度を低下させ

るために格納容器内に冷却水を散布するための設備をいう。

(注18) 静的触媒式水素再結合装置 (せいてきしょくばいしきすいそさいけつ
ごうそうち 18ページ)

静的触媒式水素再結合装置とは、触媒 (白金, パラジウム) により、水素と酸素を反応させ水にすることで、格納容器内の水素濃度を低減する装置のことをいう。

(注19) イグナイタ (電気式水素燃焼装置) (いぐないた (でんきしきすいそ
ねんしょうそうち) 18ページ)

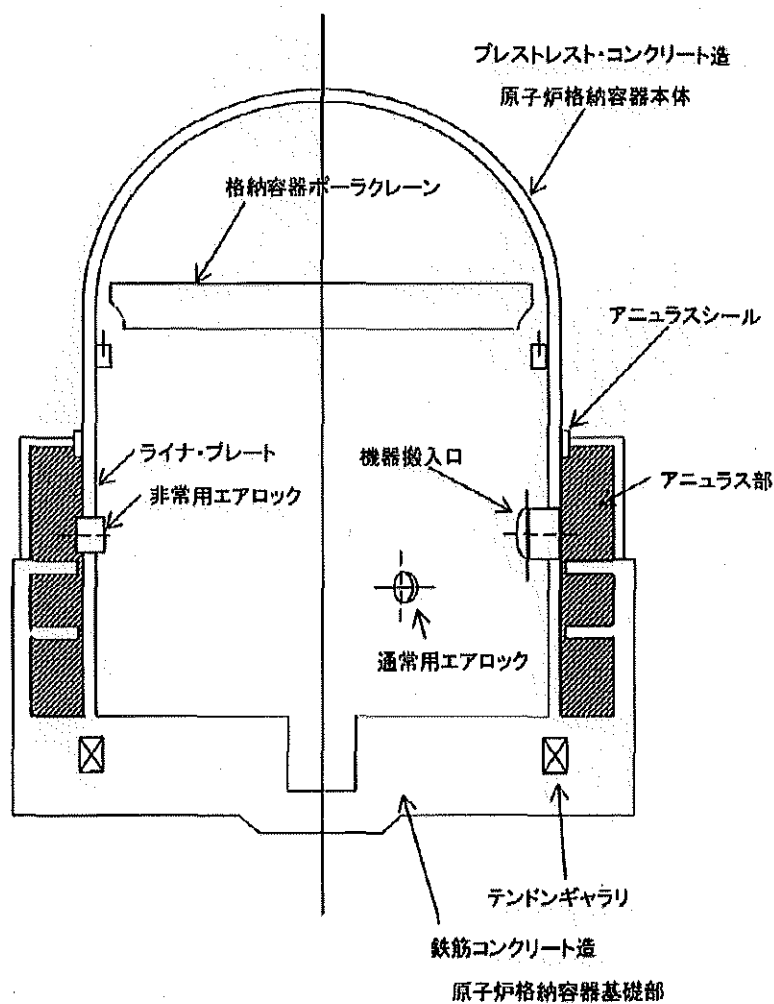
イグナイタとは、通電することによりヒータ部を加熱させ、発生した水素を強制的に燃焼させることで格納容器内の水素濃度を低減する装置のことをいう。

(注20) アニュラス空気浄化ファン (あにゅらすくうきじょうかふあん 18
ページ)

アニュラス空気浄化ファンとは、LOCA (※1) 時に放出された蒸気等混合物に含まれる放射性物質が、格納容器の配管等の貫通部からアニュラス (※2) 内に漏出する場合を想定し、アニュラス内を負圧に保ち放射性物質を含む気体を浄化して循環させ、一部を環境中に放出するための設備をいう。

※1 LOCA : 冷却材喪失事故 (Loss of Coolant Accident)

※2 アニュラスとは、原子炉格納容器と原子炉建屋の間にある気密性の高い円環状空間。その空間を負圧に保つことで、事故時に原子炉格納容器から漏えいする放射性物質を閉じ込める二重格納設備としての機能を有する。



(注 2 1) 格納容器スプレイポンプ (かくのうようきすふれいぽんぷ 18 ページ)

格納容器スプレイポンプとは、高温の一次冷却水が漏れ、蒸気により格納容器内の圧力が上昇した場合、蒸気を凝縮し、圧力の上昇を抑えるために、格納容器内に冷たい水をスプレイするポンプのことをいう。

(注 2 2) 原子炉格納容器バウンダリ (げんしろかくのうようきぼうんだり 19 ページ)

原子炉格納容器バウンダリとは、発電用原子炉施設のうち、原子炉格納容器に

において想定される事象が発生した場合において、圧力障壁及び放射性物質の放出の障壁となる部分をいう。

(注23) 事故シーケンス (じこしーけんす 22ページ)

事故シーケンスとは、事故の進展について、起因事象、安全設備や緩和操作の成功・失敗、物理現象の発生の有無などの組合せとして表したもの。

(注24) 大破断LOCA (だいはだんろか 22ページ)

原子炉の出力運転中に、原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する配管等の破損 (例えば、1次冷却材配管の両端破断) により、原子炉冷却材が系外に流出し、炉心の冷却能力が著しく低下する事象のこと。

(注25) 2次冷却系からの除熱機能喪失 (にじれいきゃくけいからのじょねつきのうそうしつ 24ページ)

運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故 (大破断LOCA及び中破断LOCAを除く。) の発生後、補助給水系及び主蒸気逃がし弁又は安全弁による2次冷却系からの除熱機能が喪失すること。

(注26) 全交流動力電源喪失 (ぜんこうにゆうどうりょくでんげんそうしつ 24ページ)

送電系統又は所内主発電設備の故障等によって、外部電源が喪失するとともに、ディーゼル発電機等の非常用所内電源系統の機能が喪失すること。

(注27) 原子炉補機冷却機能喪失 (げんしろほきれいきゃくきのうそうしつ 24ページ)

取水機能の喪失又は原子炉補機冷却水系配管の破断等により原子炉補機冷却系

の機能喪失の発生後、原子炉冷却材ポンプ（RCP）シール部からの漏えいが発生し、このとき原子炉冷却材の補給に必要な原子炉補機冷却機能の確保に失敗すること。

(注28) 原子炉格納容器の除熱機能喪失（げんしろかくのうようきのじょねつきのうそうしつ 24ページ）

LOCA発生後、格納容器スプレイ系等の原子炉格納容器内の除熱機能喪失によって原子炉格納容器が先行破損すること。

(注29) 原子炉停止機能喪失（げんしろていしきのうそうしつ 24ページ）

運転時の異常な過渡変化の発生後、制御棒が挿入できず原子炉停止機能が喪失すること。

(注30) ECCS注水機能喪失（いーしーえすちゅうすいきのうそうしつ 24ページ）

LOCA発生後、ECCS注水機能が喪失すること。

ECCSとは、非常用炉心冷却システム（Emergency Core Cooling System）のことをいい、原子炉で原子炉冷却系の配管破断が起きる等の事故が発生し、原子炉冷却材が炉心から喪失した場合に直ちに冷却材を炉心に注入して、炉心の冷却可能な形状を維持しつつこれを冷却し、もって放射性物質の周辺への放出を抑制することを目的とする安全システムのこと。

(注31) ECCS再循環機能喪失（いーしーえすさいじゅんかんきのうそうしつ 24ページ）

LOCAの発生後、ECCSの再循環機能が喪失すること。

(注32) 格納容器バイパス (インターフェイスシステムLOCA) (かくのうようきばいばす (いんたーふえいすしすてむろか 24ページ)

原子炉冷却材圧力バウンダリと接続された系統の配管において、高圧設計部分と低圧設計部分を分離するための隔離弁の誤開又は内部破損によって、低圧設計部分が過圧され、破断する事象のこと。

(注33) 格納容器バイパス (蒸気発生器伝熱管破損) (かくのうようきばいばす (じょうきはっせいきでんねつかんはそん) 24ページ)

蒸気発生器伝熱管破損の発生後、破損蒸気発生器の隔離に失敗することによって、原子炉冷却材の漏えいが継続すること。

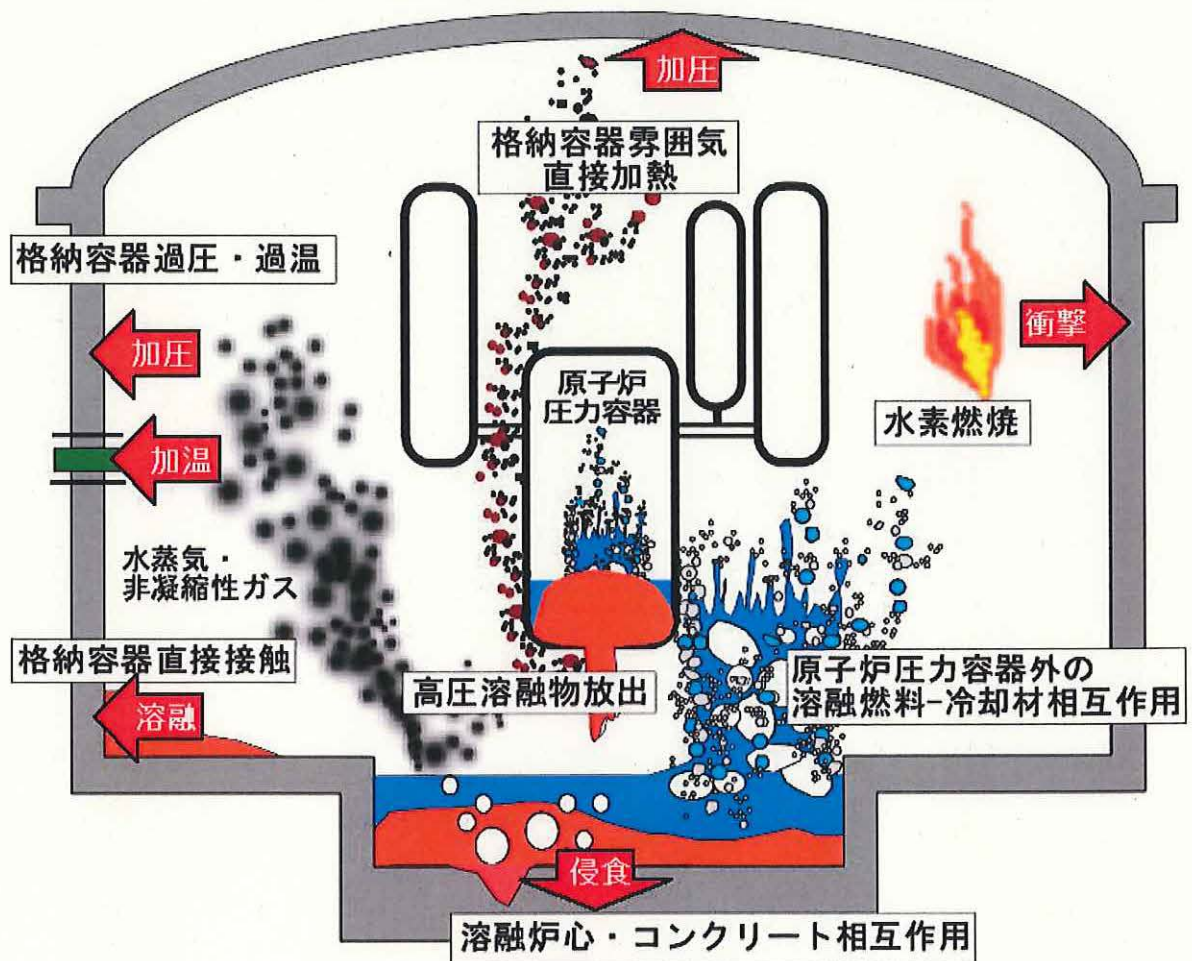
(注34) 低圧注入 (ていあつちゅうにゅう 26ページ)

原子炉冷却材の圧力が低いときに、原子炉に注水すること。

(注35) 格納容器破損モード (かくのうようきはそんもーど 28ページ)

格納容器破損モードとは、原子炉格納容器を破損させる要因として想定される事象をいう。

格納容器破損に至る主な現象



(注36) セシウム137 (せしうむひゃくさんじゅうなな 30ページ)

セシウム137 (^{137}Cs) は、原子番号55のアルカリ金属元素であるセシウムの同位体のひとつである。半減期は約30年である。

格納容器破損時において放出が想定される放射性物質は、希ガス(※1)、ヨウ素131(※2)、セシウム137、セシウム134(※3)などがあるが、原子力発電所のサイトの近隣に住む住民が長期避難を余儀なくされる可能性がある放射性物質を基準とする観点から、半減期が短い希ガス、ヨウ素などではなく、想定される放出量が多く、半減期が長いセシウム137の放出量を元に評価することを求めている。

- ※1 希ガスとは化学的に不活性な気体で、クリプトン (Kr)、キセノン (Xe) などがある。
- ※2 ヨウ素131の半減期は約8日。
- ※3 セシウム134の半減期は約2年。

(注37) 100テラベクレル (ひゃくてらべくれる 30ページ)

ベクレルは放射能の強さを表す単位で、単位時間 (1秒間) 内に原子核が崩壊する数を表す。1テラベクレルは1ベクレルの1兆倍 (1兆ベクレル) となる。

福島第1原子力発電所の事故では、解析結果等から、福島第1原子力発電所から環境へのセシウム137の総放出量は約1万テラベクレルであったと評価されている。このため、仮にセシウム137の総放出量が約100テラベクレルであったとすれば、環境への放射性物質による汚染の影響を抑えることができたと考えられ、100テラベクレルという値は、現に発生した事故を踏まえても妥当である。

対策（プログラム）	重大事故等の拡大の防止等(37条)
	目的: 運転中原子炉、停止中原子炉、使用済燃料貯蔵槽での重大事故防止 重大事故が発生した場合、格納容器破損防止、放射性物質の異常な水準の放出防止 想定: 網羅的・体系的 対策: 炉心損傷防止対策 格納容器破損防止対策 使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷防止対策 運転停止中の原子炉内の燃料損傷防止対策 有効性評価: 事故対策の有効性の解析、不確かさの考慮。対策及び復旧作業に必要な要員及び燃料等

設備	一般的要求		外部事象等への頑健性	地盤(38条)、地震(39条)、津波(40条) 火災(41条)、大型航空機衝突(42条)	共通設備	資源	状況把握・判断指揮・連絡	
	個別要求		設備の機能・措置					一般(43条1項)、常設設備(43条2項)、可搬型設備(43条3項)
			止める					未臨界への移行(44条)【主蒸気隔離弁, ほう酸ポンプ等】
	原子炉	著しい炉心損傷の防止	冷やす					原子炉が高圧時の冷却(45条)【タービン動補助給水ポンプ(手動)等】 原子炉の減圧(46条)【主蒸気逃がし弁, 加圧器逃がし弁等】 原子炉が低圧時の冷却(47条)【可搬型ディーゼル注入ポンプ等】 最終ヒートシンクへ熱を輸送(48条)【電動補助給水ポンプ等】
			閉じ込める・冷やす					格納容器内の冷却(49条1項)【格納容器再循環ユニット等】
	格納容器破損防止 放出防止	閉じ込める	DCH防止					原子炉の減圧(46条)【加圧器逃がし弁等】
			過圧過温破損防止					格納容器内の冷却(49条2項)【代替格納容器スプレイ等】 格納容器からの除熱(50条)【格納容器再循環ユニット等】
			MCCI防止					溶融炉心の落下遅延・防止(47条)【常設電動注入ポンプ等】 格納容器下部の溶融炉心の冷却(51条)【格納容器スプレイポンプ等】
			水素爆轟防止					水素濃度の制御(52条)【静的触媒式水素再結合装置, イグナイタ等】
			原子炉建屋での格納					水素爆発による損傷防止(53条)【アキュラス空気浄化ファン等】
貯蔵槽	重大事故防止		冷却、遮蔽、臨界防止(54条1項)					
	重大事故緩和		損傷の進行緩和、臨界防止(54条2項)					
拡散抑制		大気及び海洋への拡散抑制(55条)						
大規模損壊対応		手順、体制、資機材(技術的能力基準2. 1)						

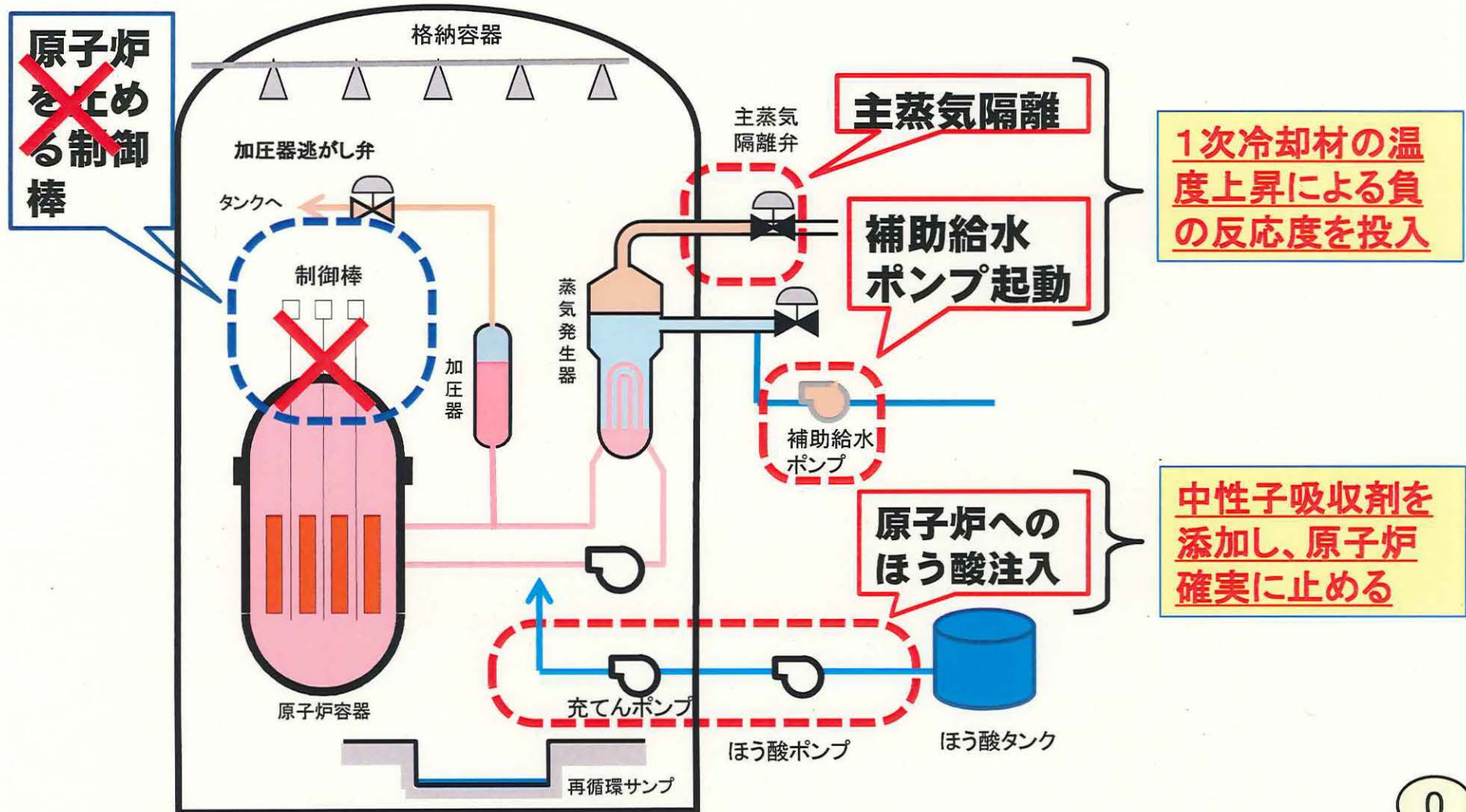
水源(56条)
電源(57条)

計装設備(58条)
原子炉制御室(59条)
監視測定設備(60条)
緊急時対策所(61条)
通信連絡設備(62条)

原子炉を停止させる対策(止める)

別紙2-1

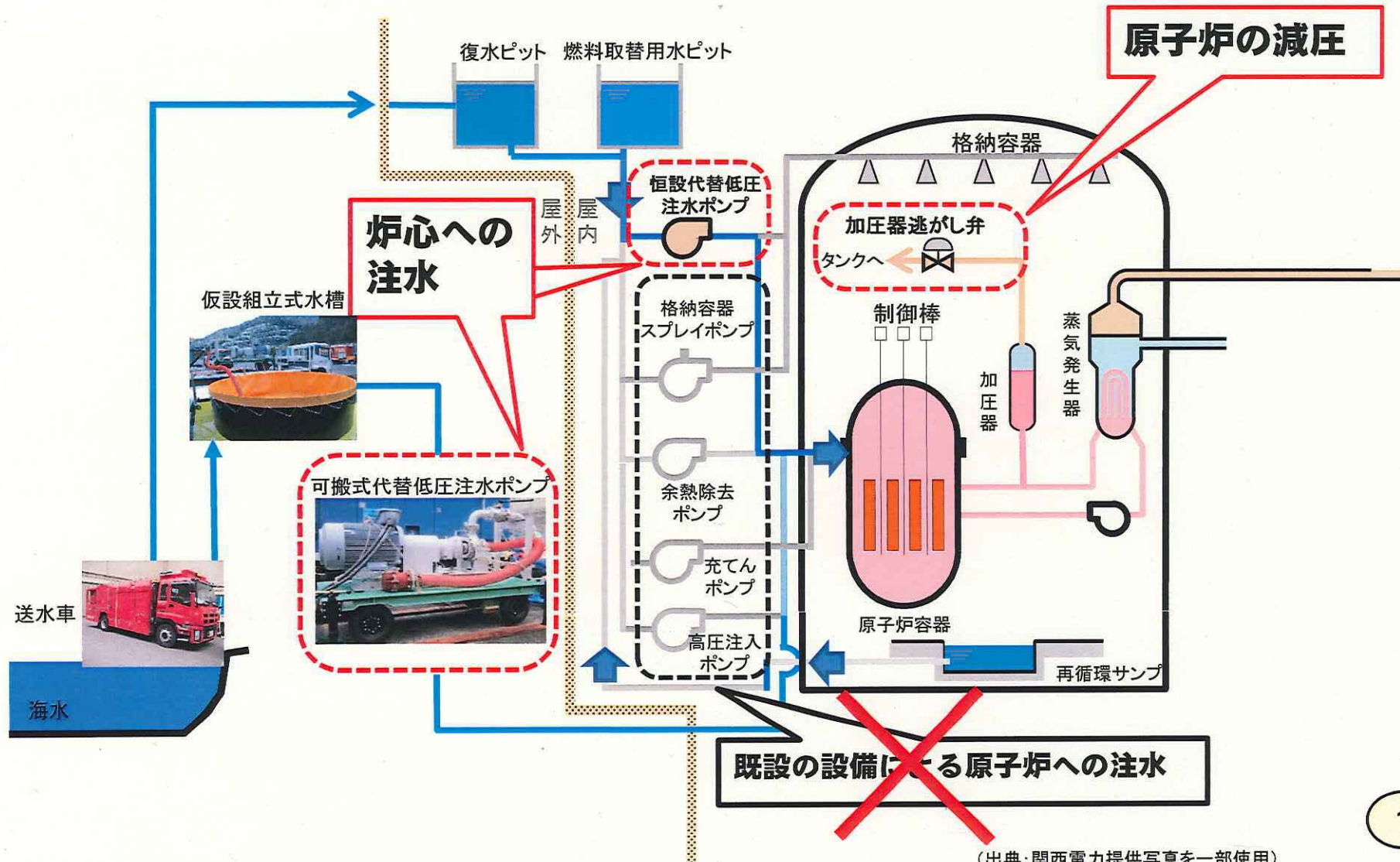
原子炉の緊急停止装置が機能しないおそれがある場合又は実際に機能しない場合でも、炉心損傷に至らせないための対策が講じられることを確認。



原子炉を冷やすための対策(冷やす)①

別紙2-2

既存の対策が機能しない場合でも、**炉心注水及び減圧**によって、炉心損傷に至らせないための対策が講じられることを確認。

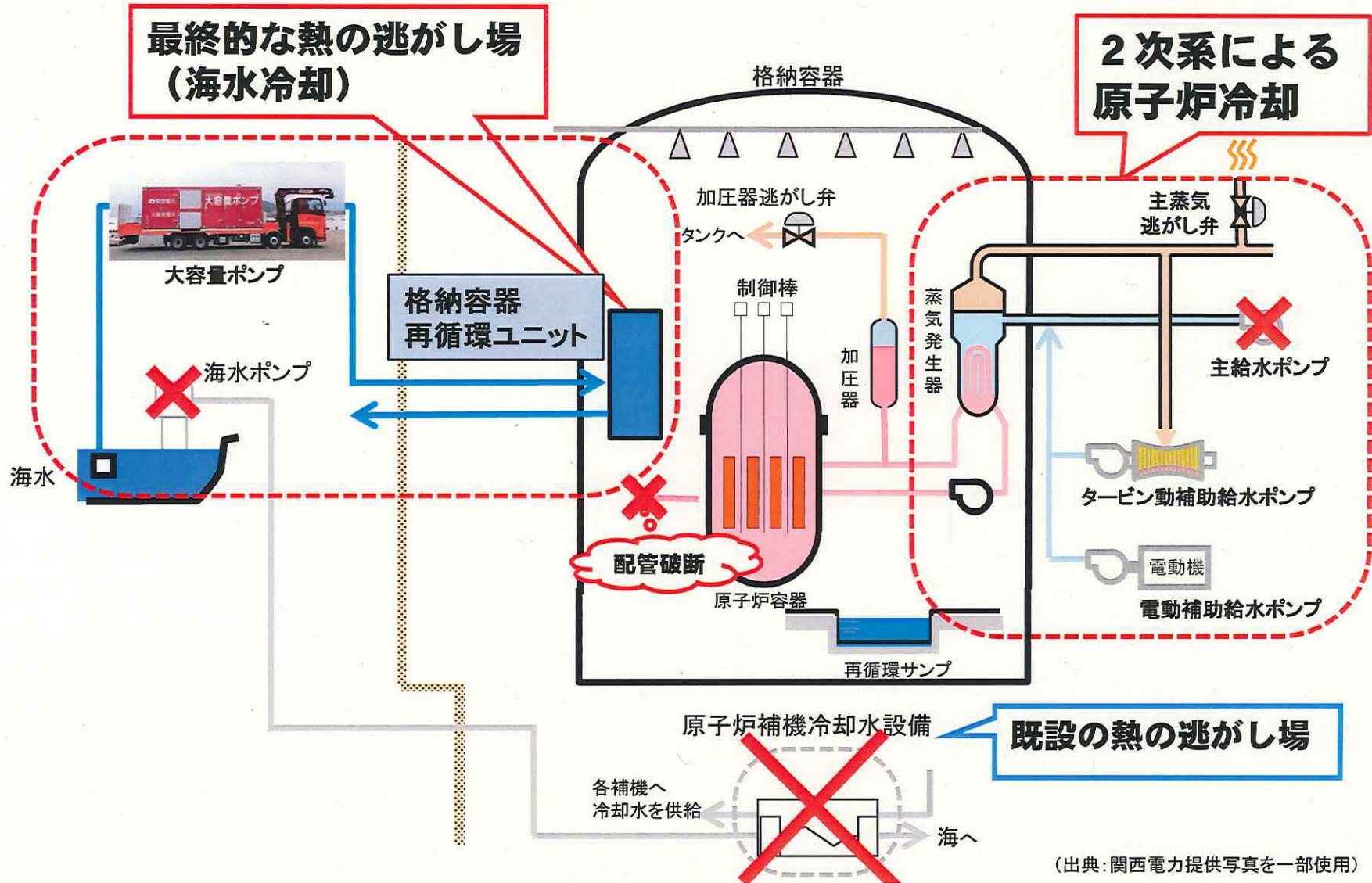


(出典: 関西電力提供写真を一部使用)

原子炉を冷やすための対策(冷やす)②

別紙2-3

各機器を海水で冷却するために必要な既設の設備等が機能しない場合でも、**最終的な熱の逃がし場を確保**し、炉心損傷に至らせないための対策が講じられることを確認。



(出典: 関西電力提供写真を一部使用)

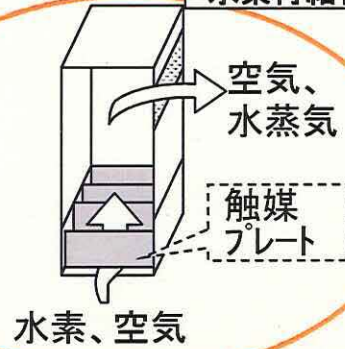
炉心溶融後に格納容器破損を防ぐ対策(閉じ込める)

炉心損傷が起きても格納容器を破損させないための対策が講じられることを確認。

格納容器内の圧力、温度の低減及び放射性ヨウ素等の濃度の低下(代替格納容器スプレイ)

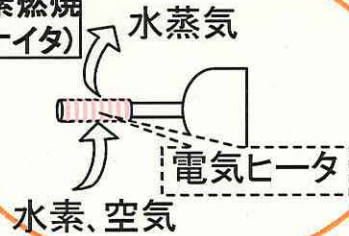
水素爆発を防止するため水素濃度を低減

静的触媒式水素再結合装置

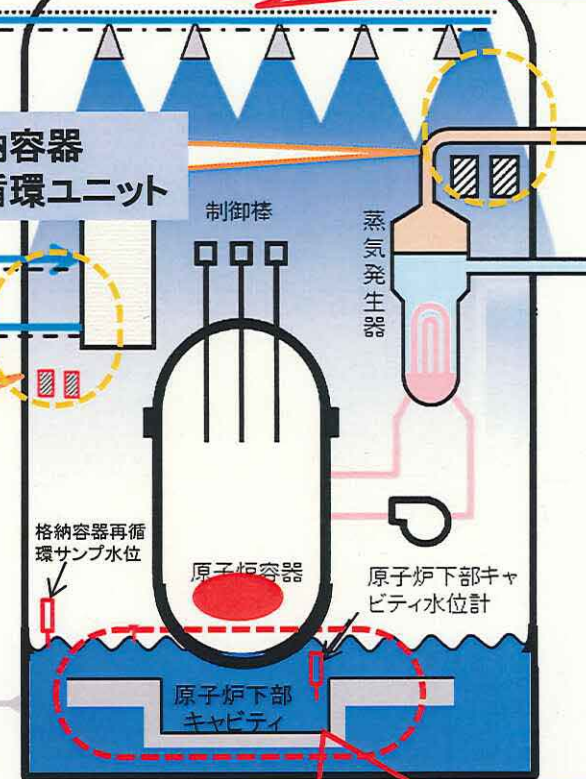


格納容器内を冷却するため格納容器再循環ユニットへ海水を供給

電気式水素燃焼装置(イグナイタ)



格納容器再循環ユニット



溶融炉心の冷却

溶融炉心・コンクリート相互作用対策



(出典: 関西電力提供写真を一部使用)