

第 4 回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	木村委員
資料番号 ページ	資料 2-1、p13 重大事故等への対処方針
質問 内容	<p>使用済燃料の冷却期間 4 年から 15 年に変更とは、使用済燃料を 15 年以上冷却して初めて、再処理の工程に回すということか。すでに再処理が行われたもので、15 年以上の冷却期間を持っていないとみなせるものはないのか。</p> <p>なぜ、冷却期間 4 年から（10 年とかではなく、）15 年に変更したのか。約 4 倍、約 3000 倍という安全裕度の数値が先にあったのではないと思われたのだが。（残渣廃液沸騰まで 6,100 時間というのは、ほぼ沸騰には至らないということで、これはそうなただけと思われるが、）高レベル廃液の沸騰までに至る時間が 23 時間と試算されているが、それが大切なポイントなのか。（安全とは関係ないが、使用済燃料の保管期間を 15 年以上とすることに、原子力事業全体の実行上に問題はないのか。）</p>
回答 内容	<p>今回の変更により再処理施設でせん断する使用済燃料は、冷却期間が 4 年以上冷却したのから 15 年以上冷却したものに変更となります。</p> <p>再処理施設のアクティブ試験においてせん断した使用済燃料の冷却期間は最も短いもので約 5 年冷却したものであり、最後にせん断した時期が 2008 年 10 月であることから、現時点において再処理工場内に残っている製品、廃液等は、15 年以上冷却された使用済燃料と同等の崩壊熱密度や放射エネルギーとなっています。</p> <p>重大事故等への対処について、設計上の放射エネルギー、発熱量等で評価した場合、対策の優先順位等を見誤るおそれがあることから、実態に即した放射エネルギー、発熱量等に基づいた検討が重要となります。</p> <p>そのため、現在貯蔵している使用済燃料及び今後の計画等を踏まえ、現実的な冷却期間を設定しています。</p> <p>これにより、重大事故等の対処に要する時間が確保でき、対処を確実にできるとともに、重大事故等が発生した際の放射性物質による影響を低減できます。</p> <p>なお、当面、再処理する使用済燃料の冷却期間は 15 年以上確保できる見通しです。</p>

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	佐藤委員
資料番号 ページ	資料 2-1、p13 重大事故等への対処方針
質問 内容	<p>使用済燃料の冷却年数を4年から15年に変更するとしている。こうすることによって、事故時における高レベル廃液の沸騰に至るまでの時間が長くなるなど事故対応に時間的な余裕が生まれる。事故に対処する面では、望ましい対応と考えられる。</p> <p>一方、冷却年数が伸びると、ガラス固化体の製造時における熱負荷が軽減される。熱負荷の軽減は、廃棄物含有量の増加など新たな選択肢の可能性が出てくるしその場合は検討課題も生じる。廃棄物含有量について変更はないのか、どうお考えか。</p>
回答 内容	<p>使用済燃料の冷却年数を4年から15年に変更すると、発熱量が低減することから、計算上1本のガラス固化体へ充填できる廃棄物量を増やすことは可能です。</p> <p>一方で、ガラス固化体の品質管理の観点から、プロセスの変動等を考慮する必要があり、1本のガラス固化体へ充填する廃棄物量の上限を定めています。</p> <p>今後、運転実績を積んだ上で可能な範囲で廃棄物量を増やす検討を進めていきたいと考えています。</p>

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	山本委員
資料番号 ページ	資料 2-2、p. 4 重大事故の選定
質問 内容	<p>・外的事象として、地震及び火山を選定していますが、重大事故の発生を検討するに当たり、これら二つで様々な外的事象を包絡できる根拠を示してください。</p>
回答 内容	<p>公衆への著しい被ばく影響をもたらす可能性のある事故が重大事故であることを踏まえ、安全上重要な施設（その機能喪失により、公衆及び従事者に過度の放射線被ばくを及ぼす可能性のある機器）を対象として、これらの機能喪失によって重大事故に至る可能性を整理しています。</p> <p>外的事象（自然現象、人為事象）については、国内外の文献から抽出した 55 の自然現象及び 24 の人為事象のうち、まず以下の基準のいずれにも該当しない自然現象等を選定します。</p> <p>基準 1 : 安全上重要な施設の機能喪失の要因となる自然現象等の発生を想定しない</p> <p>基準 1-1 : 自然現象等の発生頻度が極めて低い</p> <p>基準 1-2 : 自然現象等そのものは発生するが、安全上重要な施設の機能喪失の要因となる規模の発生を想定しない</p> <p>基準 1-3 : 再処理施設周辺では起こり得ない</p> <p>基準 2 : 発生しても安全上重要な施設の機能喪失の要因となるような影響が考えられないことが明らかである</p> <p>その結果、地震、森林火災、草原火災、干ばつ、火山の影響（降下火砕物による積載荷重、フィルタの目詰まり等）、積雪、湖若しくは川の水位降下の 8 つを選定しました。</p> <p>このうち、森林火災及び草原火災に対しては消火活動を行うこと、積雪及び火山の影響（降下火砕物による積載荷重）に対しては堆積した雪や降下火砕物の除去を行うこと、干ばつ及び湖若しくは川の水位降下に対しては工程を停止した上で必要に応じて外部</p>

からの給水を行うことにより、機能喪失に至ることを防止できるため、残る地震と火山の影響（降下火砕物によるフィルタの目詰まり等）の2つを、安全上重要な施設の機能喪失の要因となる外的事象として選定しました。

なお、安全上重要な施設の機能喪失の範囲としては、火山の影響（降下火砕物によるフィルタの目詰まり等）は地震に包絡されるものの、対処時の環境条件は包絡されないことから、これらは別の外的事象と整理しています。

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	山本委員
資料番号 ページ	資料 2-2、p.4 重大事故の選定
質問 内容	<p>・ 内の事象の選定が確率論的リスク評価で得られたリスクプロファイルと整合していることを説明してください。</p>
回答 内容	<p>再処理施設については、現時点においては実用発電炉と異なりリスクプロファイルは議論できる精度を有しておらず、事故を仮定する機器の特定とリスクプロファイルを結びつけることは困難であることから、確率論的リスク評価ではなく、決定論的評価をおこなっています。</p> <p>内の事象は、設計基準事故の想定において考慮した</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 放射性物質の液体（溶液、有機溶媒等）を内包する移送配管の貫通き裂と漏えいした液体の放射性物質の回収設備の単一故障の同時発生 ・ 短時間の全交流動力電源の喪失 ・ 動的機器の単一故障 <p>に対して、決定論的にそれぞれの条件を超える保守性を考慮した条件として、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 腐食性の液体（溶液、有機溶媒等）を内包する移送配管の全周破断と漏えいした液体の放射性物質の回収設備の単一故障の同時発生 ・ 長時間の全交流動力電源の喪失 ・ 動的機器の多重故障（多重の誤作動、多重の誤操作を含む） <p>を安全上重要な施設の機能喪失の要因となる内の事象として選定しました。</p> <p>今後、施設の運転により各機器の故障確率等のデータや国内外の類似施設の運転情報等を蓄積し、それらのデータ及び最新の運転手順を反映したリスクプロファイルを評価していきたいと考えています。</p>

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	占部委員
資料番号 ページ	資料2-2、p8 重大事故の選定
質問 内容	<p>1. 「有効性を・・・、重大事故対策等が講じられた際に大気中に放出される放射性物質の放出量がセシウム 137 換算で 100 テラベクレルを十分下回るものであって、・・・」とありますが、100TBq はもともと事故発生確率も考慮して設定された数値ではないかと思えます。有効性評価とは直接関係ありませんが、発生確率の大きさを考えると 100TBq は少し大きすぎるのではないかと思えます。再処理施設の重大事故の発生確率はどの程度なのでしょう？</p>
回答 内容	<p>再処理施設のPRAは開発途上であり、正式な定量値はありませんが、過去に開発途上の成果として学会に報告した値があり、それに基づくと、冷却機能全喪失（沸騰事故）の発生頻度（内的事象）が$2 \times 10^{-8} / y$程度※1、水素掃気機能全喪失の発生頻度（内的事象）が$8 \times 10^{-6} / y$程度※2となっています。</p> <p>※1 六ヶ所再処理工場の確率論的安全評価, (I) プルトニウム濃縮液貯槽における水素掃気機能喪失の発生頻度評価(内的事象)、日本原子力学会和文論文誌, Vol. 5, No. 4, p. 334-346 (2006)</p> <p>※2 六ヶ所再処理工場の確率論的安全評価, (II) 高レベル濃縮廃液沸とう事故の発生頻度評価(内的事象)、日本原子力学会和文論文誌, Vol. 7, No. 2, p. 85-98 (2008)</p>

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	占部委員
資料番号 ページ	資料2-2、p9 重大事故の選定
質問 内容	<p>2. 「・・・放射性物質に関する閉じ込め機能の喪失が発生した場合においても、放射性物質の漏えいは発生が想定されないことから、・・・有効性評価は不要である」とありますが、いかなる閉じ込め機能の喪失にもかかわらず、有効性を評価すべき対策を講じる必要はないと理解できますが、そういう理解でよろしいのでしょうか？</p>
回答 内容	<p>重大事故の発生を仮定する機器の特定においては、資料2のP4に示す条件のもと、設計基準における想定を超えて重大事故へ進展するか否かを分析しており、「放射性物質の漏えい」についての分析結果をP7の表に示しています。</p> <p>ここに示すとおり、設計上の想定を超える条件を課して、異常の進展を想定したとしても、設計基準事故の範囲を超えない、または、発生そのものが想定されない結果となっており、「放射性物質の漏えい」の区分としての重大事故は想定されない結果となっています。</p> <p>以上より、「放射性物質の漏えい」については、設計基準事故の範囲に収まりますので、これらについては設計基準事故への対処が有効であることを設計基準事故の評価において確認しています。</p>

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	山本委員
資料番号 ページ	資料 2-2、p. 13
質問 内容	<p>・他の設備に対して悪影響を及ぼさない設計について、その妥当性をどのように確認したのか説明してください。</p>
回答 内容	<p>系統的な影響については、以下のいずれかの対応により、他の設備に悪影響を与えない設計としています。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・弁等の操作により重大事故等対処設備としての系統とすること ・通常時の隔離及び分離された状態から弁等の操作や接続により重大事故等対処設備としての系統とすること ・他の設備から独立して使用可能なこと、通常時と同じ系統構成で重大事故等対処設備として使用すること <p>また、屋外に保管する可搬型重大事故対処設備は、当該設備又は収納するものに対して風荷重を考慮し、必要に応じて固縛等の措置を講ずることにより竜巻により飛来物となることを防止することとしています。</p>

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	山本委員
資料番号 ページ	資料 2-2、p. 15 重大事故対処設備
質問 内容	<p>・環境条件について、自然現象による影響を考慮することになっていますが、どのような自然現象についてどのような影響を考慮したのか説明してください。</p>
回答 内容	<p>自然現象については、重大事故等時における敷地及びその周辺での発生の可能性、重大事故等対処設備への影響度、事象進展速度や事象進展に対する時間余裕の観点から、重大事故等時に重大事故等対処設備に影響を与えるおそれがある事象として、地震、津波、風（台風）、竜巻、凍結、高温、降水、積雪、落雷、火山の影響、生物学的事象、森林火災及び塩害を考慮している。それぞれの影響に対する考慮については以下のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地震：基準地震動による地震力による荷重を考慮しても機能を損なわない設計 ・津波：津波の影響を受けない位置への設置 ・風（台風）、竜巻：風荷重を考慮しても機能を損なわない設計 ・凍結、高温、降水：凍結防止対策、高温防止対策及び防水対策の実施 ・積雪、火山の影響：荷重を考慮しても機能を損なわない設計 ・落雷：直撃雷及び間接雷による影響を考慮しても機能を損なわない設計 ・生物学的事象：小動物等の侵入を防止又は抑制する措置の実施 ・森林火災：防火帯の内側に設置し、森林火災による輻射強度を考慮した離隔距離の確保 ・塩害：塗装等による腐食防止措置、絶縁性の維持対策の実施

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	柿沼委員
資料番号 ページ	資料2-3、P5 臨界
質問 内容	<p>(1) 中性子吸収材の供給について</p> <p>① 拡大防止対策の可溶性中性子吸収材を臨界事故の発生した機器に自動的に供給する。→この「自動的に供給する」のは、電源が必要と思うが、電源が無い場合はどの様にするのか？ 電源が無い状態では、検知器は作動できないのか、代替りの検知器あるのか？</p> <p>② 供給弁を開くシステムは1種類のみか？</p> <p>③ 対応策の時間的な見積もりはどうか？手動で対応出来るシステムはあるのか？</p>
回答 内容	<p>①に関連した回答 可溶性中性子吸収材の供給は“重力流”を用いることとしており、供給経路上の弁を開放することで、重力により中性子吸収材が供給できる設計としています。</p> <p>電源がない場合においては臨界検知用放射線検出器は作動しませんが、短時間の電源喪失に対しては、無停電電源装置から電源を供給していることにより、機能を喪失しません。</p> <p>また、長期間にわたって外部電源が喪失した場合、再処理工程が停止することから、臨界事故が発生する条件が整わず、臨界事故の発生は想定されません。そのため、“代替りの検知器”については設けておりません。</p> <p>②に関連した回答 供給弁を開くシステムは1種類のみとしておりますが、事故時に確実に中性子吸収材が供給できるよう、供給のために開とする弁についてはフェイルセイフにより自動で開となる設計とするとともに、弁の故障を想定して、供給系統1つに対して並列に2つの弁を設けることで信頼性を確保しています。</p> <p>③に関連した回答 中性子吸収材の供給完了時間は臨界事故の発生を判定してから10分としておりますが、供給完了までの時間には十分な余裕を見込</p>

	<p>んでおりこの時間を超えることはありません。また、より早期に供給が完了できるよう設計において考慮することとしています。</p> <p>なお、手動で可溶性中性子吸収材を供給できるシステムについては、これまでどおり配備することとしています。先に述べた中性子吸収材の自動供給に比べて、供給完了まで時間を要することから、重大事故対策とはしておらず、自主対策に位置づけています。</p>
--	--

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	三浦委員
資料番号 ページ	資料2-3、p5、7 臨界
質問 内容	<p>第2図、第4図について 臨界検知用放射線検出器及び論理回路は臨界警報装置のものとは別に設置されるのか。対象の槽ごとに個別に設置されるのであれば数も多く信頼性の確保（誤作動の防止）が重要と思われるが、機能の維持に対して特別な配慮は必要か。</p>
回答 内容	<p>臨界検知用放射線検出器及び論理回路は設計基準で設置している臨界警報装置とは別に設置します。</p> <p>また、臨界検知用放射線検出器は臨界事故の発生を仮定する機器1基あたり3台を設け、3台の検出器の信号を論理回路で2outof3判定したうえで、臨界事故の発生を判定します。</p> <p>再処理施設では8機器で臨界事故の発生を仮定しましたので、24台の臨界検知用放射線検出器が設置されることになります。</p> <p>ご指摘の通り、臨界検知のシステムには高い信頼性を要求されることから、仮に臨界検知用放射線検出器1台の故障が発生した場合でも、誤判定されないよう、先に述べた論理回路で2outof3判定をすることとしています。</p> <p>また、故障した臨界検知用放射線検出器については、予備品を確保する等により速やかに修理できるよう対処します。</p> <p>臨界検知用放射線検出器は、臨界警報装置と同様に適切な頻度で点検を行い、機能を維持することとしています。</p>

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	柿沼委員
資料番号 ページ	資料2-3、P6 臨界
質問 内容	<p>(2) 水素掃気について</p> <p>①可搬型建屋内ホースの接続：接続の方法は、自動のみか？</p> <p>②1系統がうまくいかないときに2次的な接続方法はあるか？</p> <p>③圧縮空気手動供給ユニットの手動操作は、どこで行うのか？被ばくの危険はないのか？</p>
回答 内容	<p>臨界事故時の水素掃気についてお答えします。</p> <p>①について 可搬型建屋内ホースの接続は、現場にて手動で実施します。</p> <p>②について 水素掃気対策については、万一に備え、臨界事故の発生を仮定する機器1機器に対し、アクセスルートは2ルート設定しており、可搬型建屋内ホースを接続する接続口についてもそれぞれ異なる部屋を選定しています。</p> <p>③について 臨界事故への対処では、圧縮空気手動供給ユニットは使用しません。先の可搬型建屋内ホースの接続のことと捉え、回答いたします。 可搬型建屋内ホースの接続については臨界事故が発生した以降、現場に移動して作業を行います。 その場合でも、臨界事故が発生した機器は可溶性中性子吸収材の供給により、遅くとも事故発生後10分で未臨界に移行しているのに対し、可搬型建屋内ホースの接続の作業は、現場への移動時間や保護具の装着を考えると、事故発生後20分以降に建屋内に作業を開始します そのため、臨界事故が発生した機器から直接到達する放射線を考慮する必要はありません。 また、臨界事故により発生した放射性希ガス・ヨウ素が配管内等に充満することで、周囲の線量率が上昇する可能性はありますが、それらの影響は限定的であり、保守的に見積もっても1作業員あたり10mSvを超えないよう管理できます。</p>

	<p>以上より、作業員が過度な被ばくを受けることは想定されず、被ばく線量についても適切に管理できます。</p> <p>③について（圧縮空気手動供給ユニットの手動操作）</p> <p>圧縮空気手動供給ユニットは、安全圧縮空気系の水素掃気機能が喪失した場合に使用します。圧縮空気手動供給ユニットの手動操作は、水素爆発や溶液が沸騰する前に、セル外の部屋において実施するため、被ばくの危険はありません。</p>
--	---

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	佐藤委員
資料番号 ページ	資料 2-3、p. 6-7 臨界（内容は資料 2-5 に関連）
質問 内容	<p>仮に、臨界事故が検知されたとき、例えば具体的には、廃ガス貯留槽に封じ込める段階から廃ガス処理設備・主排気筒経由で放出する段階に進む場合の意思決定を行う場合、刻々と入ってくる事故時のデータの収集と整理と、状況の確認作業を続ける中で判断がなされ、社内外関係各所に連絡を取る中で、中央制御室で操作されることになると思われる。</p> <p>事故対策訓練を重ねる中で見直しを何度か繰り返して、手順、資機材、及び体制について事故対応マニュアルが共有されている、又は共有され教育訓練の度に必要に応じて更新されているということか。</p> <p>次第に資機材の経年劣化が進行する。この種の重大事故に関し、経年劣化に応える取り組みについても対応が検討されているか。</p>
回答 内容	<p>社内外関係各所への通報連絡は、基本的に非常時対策組織本部、支援組織が行い、実施組織は重大事故等対策に専念できる体制としています。</p> <p>また、重大事故対処における判断基準については、数値にて明確に規定しており、入ってきた情報を躊躇なく判断できるよう手順を整備することとしています。</p> <p>ご指摘のとおり、事故対応マニュアルについては、必要に応じて手順の改善を行う観点から継続的に見直しを図っていくこととしています。</p> <p>重大事故等対処にて使用する資機材の経年劣化に対する対応としては、重大事故時対処時の機能不全を想定した予備を確保することに加え、定期的に点検し、必要に応じて交換又は補充する等の維持管理を行う計画としています。</p>

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	占部委員
資料番号 ページ	資料2-3、p7 臨界
質問 内容	<p>(3) 廃ガスの貯留について 臨界が検出されてから、放射性物質が廃ガス貯留槽を経て、廃ガス処理設備から主排気筒を介して排気が始まるまでのおよその時間はどのくらいになりますか？また、放射性物質の放出量である 8×10^{-7} TBq はどのような重大事故、排気条件のもとでの評価なのでしょうか？</p>
回答 内容	<p>1) 主排気筒を介して排気が始まるまでのおよその時間 臨界事故が発生したことを検知し、気体の経路を自動で廃ガス貯留設備に切り替え、廃ガス貯留槽において放射性物質を貯留します。 廃ガス貯留設備への気体の導出は臨界事故が発生したことを起点として1時間に亘って実施することとしており、その期間においては外部に放射性物質が放出されることはありません。 一方で、臨界事故が発生した機器を含む工程内の機器には水素掃気用空気等が継続的に供給されていますので、それらの気体に同伴する放射性物質を除去するため、廃ガス貯留設備への経路を遮断した後、廃ガス処理設備を再起動することとしています。</p> <p>ご質問の趣旨は、廃ガス貯留槽からの排気が始まるまでの時間ということと理解しましたが、廃ガス貯留槽に貯留されている放射性物質は、短半減期核種が多く含まれるものであるため、それらの核種が減衰できるまでの期間、貯留し続けます。 なお、貯留後の放出に関しては事故後の処置になります。</p> <p>2) 放射性物質の放出量である 8×10^{-7} TBq はどのような重大事故、排気条件のもとでの評価なのか。 重大事故の有効性評価においては、1)に記載したとおり、廃ガス処理設備を再起動した後に、貯槽に残留した放射性物質が廃ガス処理設備を通じて放出されるとし、その間の放出量を評価しています。 評価においては、臨界事故時に機器内に存在する放射性物質質量、臨界事故によって溶液が沸騰することによる気相への移行量、高性能粒子フィルタの除去効率などを設定して計算しています。</p>

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	三浦委員
資料番号 ページ	資料2-3、p7 臨界
質問 内容	<p>第4図について 臨界事故発生時の廃ガス貯留槽近傍の線量はどの程度になるか。 事故終息後、廃ガス貯留槽に貯留したガスの放出はどのように行うのか。作業員の安全はどのように確保されるか。</p>
回答 内容	<p>廃ガス貯留槽は臨界事故のアクセスルートを考慮して、作業員の動線上に設置しないこととしております。</p> <p>その場合、建屋の躯体による遮蔽効果を期待でき、保守的に見積もった場合でもアクセスルート上の線量は約9mSv/hと評価されています。</p> <p>なお、上記評価は時間による減衰効果をほぼ見込まない保守的な評価となっており、実際には廃ガス貯留槽での貯留中に時間により減衰が進むため、線量率はさらに低下します。</p> <p>外部被ばく線量として支配的である放射性希ガス・ヨウ素については、貯留後1日時点で千分の一程度まで減衰し、貯留後7日時点で十万分の一程度まで減衰するため、アクセスルート上の線量も同様に低下していきます。</p> <p>廃ガス貯留槽内の放射性物質を含む気体を放出する手順については、重大事故の有効性評価の範囲外としております。</p> <p>また、臨界事故が発生した場合において、廃ガス貯留槽から廃ガス処理設備を通じて大気中に放射性物質を放出する操作については、事業者の判断だけで作業できるものではなく、大気中の放射性物質の濃度に係る濃度限度等を参考に、そのような状況が発生した時点で、関係者間で調整し、決定されるものと考えています。</p> <p>なお、放出に係る判断がなされた場合における、現時点で想定している放出の手順を以下に示します。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 廃ガス貯留槽から廃ガス処理設備への経路上のバルブを流量を確認しながら徐々に開とする。 ② 廃ガス貯留槽内の圧力を確認し、圧力が低下したことを確認する。

③ 廃ガス貯留槽用バルブを閉とする。

これらの作業に係る作業場所については、作業員の被ばく影響も考慮し、設備設計において適切に考慮することとしています。

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	三浦委員
資料番号 ページ	資料2-3、p7 臨界
質問 内容	<p>第5図について 臨界事故において放出される放射性物質がセシウム-137 換算で記載されているが、放出を想定している核種（影響が大きいもの）は主にどのようなものか。</p>
回答 内容	<p>臨界事故の発生を仮定する機器の液性は、①溶解液と②硝酸プル トニウム溶液 に分類され、セシウム-137 換算放出量に係る主要 核種（総放出量の99%を占める核種）は以下の通りとなります。</p> <p>①溶解液 Sr-90 Cs-137 Eu-154 Pu-238 Pu-239 Pu-240 Pu-241 Am-241 Cm-244</p> <p>②硝酸プルトニウム溶液 Pu-238 Pu-239 Pu-240 Pu-241</p>

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	柿沼委員
資料番号 ページ	資料 2-3、P11 蒸発乾固
質問 内容	蒸発乾固を想定する機器は計 53 基とあるが、1 基が蒸発乾固する事を想定しているのか？それとも複数基が同時進行することを想定しているのか？複数基での事象全てに、対応可能なのか。
回答 内容	蒸発乾固においては、53 基全てで同時に発生することを想定しております。想定に基づき必要な重大事故等対処設備を整備し、また、同時対処に必要な要員及び資源を整備しており、これらの有効性を確認しております。

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	三浦委員
資料番号 ページ	資料2-3、p16 蒸発乾固
質問 内容	<p>第9図について プルトニウム濃縮液一時貯槽の場合、冷却機能停止から沸騰に至るまでの時間が11時間とされている。これは保守的な評価によるものと思われるが、より現実的な評価ではどの程度の時間になるか。</p>
回答 内容	<p>沸騰に至るまでの時間は、溶液及び貯槽の熱容量を考慮した上で、放熱の効果を見込まず、断熱として評価しておりますので、放熱の効果分が保守性となります。</p> <p>当該貯槽の場合には、当該貯槽に内包する溶液が有する崩壊熱の15%程度が放熱によって除去させる評価となっております。</p> <p>したがって、放熱を見込んだ場合、沸騰に至る時間は約13時間となります。</p>

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	占部委員
資料番号 ページ	資料2-3、p17 蒸発乾固
質問 内容	<p>(4) 凝縮器による発生した蒸気及び放射性物質の除去について 外的事象により廃ガス処理設備の浄化機能が失われた場合、「放射性物質は、導出先セルに導出する前に、・・・発生する蒸気を凝縮し、・・・凝縮水として回収する」とありますが、可搬型中型移送ポンプによる注水が地震の影響により不可能になることが考えられます。「時間以内に…排気が可能である」ことを保証するためには、凝縮系の動作の確実性が求められますので、この状況下でも「・・・時間内に凝縮器への注水が可能」になる仕組みの説明をお願いします。</p>
回答 内容	<p>凝縮器への通水時に動的な機能を期待する機器は可搬型中型移送ポンプの給水機能のみとなります。</p> <p>可搬型中型移送ポンプは、自身の信頼性を確保するため、想定される地震時においても機能喪失することがないように、耐震性を確保することはもとより、予備機を設けて屋外に分散保管することで、必要時に確実に使用できる信頼性を確保する設計としています。</p>

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	占部委員
資料番号 ページ	資料2-3、p18 蒸発乾固
質問 内容	<p>「対策(3)：・・・により、大気中への放射性物質の放出量は、・・・合計で1×10^{-5} TBqとなる」とありますが、これだけの放出があった場合、敷地境界での外部、内部被ばく線量は実効線量でどの程度になるのでしょうか？</p> <p>100TBqは大変大きな数なので、放出量が100TBqより低いという理由で線量評価が不要ということにはならないと考えます。</p>
回答 内容	<p>事業指定基準規則には被ばく線量の評価要求はございませんが、1×10^{-5} TBq（セシウム137換算）の放出量に対応する被ばく線量も評価しております。</p> <p>実効線量として支配的な被ばく経路は内部被ばくであり、約6×10^{-6} mSvとなります。</p>

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	三浦委員
資料番号 ページ	資料2-3、p18 蒸発乾固
質問 内容	<p>第10図について 廃液沸騰時の凝縮器及び下流のフィルタ近傍の線量はどの程度になるか。作業員の安全はどのように確保されるか。</p>
回答 内容	<p>沸騰後直ちに線量が上昇するわけではなく、蒸気に同伴される放射性物質が徐々に蓄積していくことで当該フィルタの線量が上昇します。</p> <p>当該フィルタが設置されるエリアで予定されている作業は、沸騰開始後のフィルタ差圧監視及び系統切替え操作程度であり、線量の上昇傾向を確認しながら、放射線管理に留意し作業する計画としています。</p>

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	三浦委員
資料番号 ページ	資料2-3、p19 蒸発乾固
質問 内容	第1表について 蒸発乾固事態収束までの放出量がセシウム-137換算で記載されているが、5建屋それぞれについて、放出を想定している核種（影響が大きいもの）は主にどのようなものか。
回答 内容	5建屋の主要核種（総放出量の99%を占める核種）はつぎのとおりです。 前処理建屋 沸騰前に事態を収束できるため放出なし 分離建屋 Sr-90 Cs-137 Eu-154 Am-241 Cm-244 精製建屋 Pu-238 Pu-239 Pu-240 Pu-241 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 Pu-238 Pu-239 Pu-240 Pu-241 Am-241 高レベル廃液ガラス固化建屋 Sr-90 Cs-137 Eu-154 Am-241 Cm-244

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	稲垣委員
資料番号 ページ	資料 2-3、p23-27 水素爆発
質問 内容	<p>水素爆発の可能性がある設備（貯槽等）には水素濃度計が設置されています（第4図等）。その水素濃度計の本数と設置場所についてご説明をお願いします。事故の対策において各設備の状態を正確・確実に把握することは最重要課題であり、そのためには水素濃度計をはじめとする各種のセンサーの正確・確実な作動が基礎となります。各種センサーは誤作動する可能性があるため、それを考慮して本数と設置場所を決定されているものと推測します。このような観点を含めて具体的なご説明をお願いします。</p>
回答 内容	<p>可搬型水素濃度計は必要数7台に対し、予備を14台保有し、破損時には交換します。また、同時に破損しないように、前処理建屋に1台、分離建屋に2台、精製建屋に1台、ウランプルトニウム混合脱硝建屋に1台、高レベル廃液ガラス固化建屋に2台、外部保管エリアに14台というように分散して保管します。</p> <p>可搬型水素濃度計のセンサーは、放射線の影響を受けにくいセル外の部屋に設置します。センサーに供給する貯槽等の気体から冷却器や吸着剤カラムにより硝酸蒸気を除去し、センサーの破損を防止します。また、可搬型水素濃度計は定期的な点検により性能を維持します。</p> <div data-bbox="606 1265 1308 1825" data-label="Diagram"> </div> <p>第196図 主要パラメータの計測概要図（水素濃度）</p> <p>（再処理事業指定申請書の一部補正より）</p>

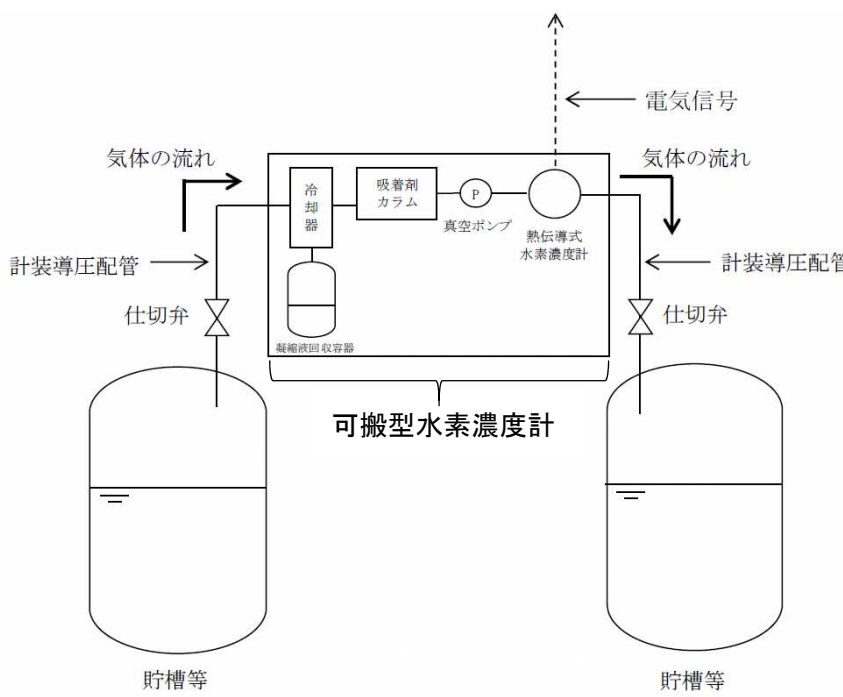
第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	三浦委員																			
資料番号 ページ	資料2-3、p23 水素爆発																			
質問 内容	可搬型水素濃度計を用いて水素濃度を確認するとしているが、事故対処（可搬型空気圧縮機からの圧縮空気の供給等）は確認した濃度を踏まえて進めるのか、あるいは、確認した濃度に依らずあらかじめ定めた時間等により進めるのか。																			
回答 内容	<p>可搬型空気圧縮機からの圧縮空気の供給については、水素濃度の確認に依らず、あらかじめ定めた時間（第1表参照）を目安に準備が整い次第実施します。</p> <p>水素濃度の測定は、状況把握や対策が成功していることの確認のために実施します。</p> <p>第1表 可搬型空気圧縮機からの圧縮空気の供給の開始時間</p> <table border="1" data-bbox="475 1066 1345 1440"> <thead> <tr> <th data-bbox="475 1066 946 1196"></th> <th data-bbox="946 1066 1155 1196">水素爆発を未然に防止するための空気の供給</th> <th data-bbox="1155 1066 1345 1196">水素爆発の再発を防止するための空気の供給</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="475 1196 946 1245">前処理建屋</td> <td data-bbox="946 1196 1155 1245">36時間35分</td> <td data-bbox="1155 1196 1345 1245">39時間5分</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1245 946 1294">分離建屋</td> <td data-bbox="946 1245 1155 1294">6時間40分</td> <td data-bbox="1155 1245 1345 1294">9時間10分</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1294 946 1344">精製建屋</td> <td data-bbox="946 1294 1155 1344">7時間15分</td> <td data-bbox="1155 1294 1345 1344">9時間45分</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1344 946 1393">ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋</td> <td data-bbox="946 1344 1155 1393">15時間40分</td> <td data-bbox="1155 1344 1345 1393">18時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1393 946 1440">高レベル廃液ガラス固化建屋</td> <td data-bbox="946 1393 1155 1440">14時間15分</td> <td data-bbox="1155 1393 1345 1440">19時間45分</td> </tr> </tbody> </table>			水素爆発を未然に防止するための空気の供給	水素爆発の再発を防止するための空気の供給	前処理建屋	36時間35分	39時間5分	分離建屋	6時間40分	9時間10分	精製建屋	7時間15分	9時間45分	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	15時間40分	18時間	高レベル廃液ガラス固化建屋	14時間15分	19時間45分
	水素爆発を未然に防止するための空気の供給	水素爆発の再発を防止するための空気の供給																		
前処理建屋	36時間35分	39時間5分																		
分離建屋	6時間40分	9時間10分																		
精製建屋	7時間15分	9時間45分																		
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	15時間40分	18時間																		
高レベル廃液ガラス固化建屋	14時間15分	19時間45分																		

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	三浦委員
資料番号 ページ	資料2-3、p25 水素爆発
質問 内容	<p>第3図について 前処理建屋の例では通常状態(時間ゼロ)でも水素濃度が1%程度になっているようであるが、可搬型水素濃度計以外に、定常的に水素濃度を測定・把握するための設備は設置しないのか。余裕(保守性)の確認のためにも有効ではないか。</p>
回答 内容	<p>圧縮空気の供給流量を監視しているため、通常時の水素濃度が低く維持されていることを確認可能です。</p> <p>安全圧縮空気系の水素掃気機能が喪失した場合、可搬型水素濃度計による水素濃度の測定は準備が整い次第実施します。</p> <p>更に、貯槽等の水素濃度の測定は所定の頻度(1時間30分)による監視に加え、高レベル廃液等の沸騰のような貯槽等に内包する溶液の様態の変化がある場合及び対策の実施後に水素濃度の測定を実施します。</p>

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

<p>委員名</p>	<p>佐藤委員</p>
<p>資料番号 ページ</p>	<p>資料 2-3、p. 25 水素爆発</p>
<p>質問 内容</p>	<p>3. 5 水素爆発の拡大防止対策に関する説明の中で、「水素濃度の推移を把握するために、可搬型水素濃度計を用いて貯槽等内の水素濃度を測定する。」との記述がある。可搬型水素濃度計を用いて、どのように貯槽内のガスを導入して水素濃度を測定し、その推移を把握するのか。</p>
<p>回答 内容</p>	<p>可搬型水素濃度計の真空ポンプを用いて、貯槽に接続された配管を経由して貯槽内の空気を吸引し、熱伝導式水素濃度計により濃度を測定して、その推移を把握します。</p>  <p>第196図 主要パラメータの計測概要図（水素濃度） （再処理事業指定申請書の一部補正より）</p>

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	占部委員
資料番号 ページ	資料2-3、p26 水素爆発
質問 内容	<p>(3) 代替セル排気系による対応について 「・・・未然防止濃度に至る前に実施することから爆燃が発生することはないが、・・・水素爆発を評価上見込んだ場合、大気中に放出される放射能は、・・・、これらを合わせても2×10^{-3} TBqであり、100TBqを十分下回るものであって・・・」とありますが、本排気系からのこれだけの放出量で、敷地境界ではどれだけの実効線量になるのでしょうか？</p>
回答 内容	<p>合計値である約2×10^{-3} TBqの放出は、実効線量は内部被ばくが支配的となり約1×10^{-3} mSvとなります。</p>

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	柿沼委員
資料番号 ページ	資料2-3、p30 有機溶媒火災
質問 内容	<p>プルトニウム缶への供給液の供給の停止（自動または手動）において、手動による供給停止作業は被ばくなどの危険性はないのか？遠隔でおこなえるのか？</p>
回答 内容	<p>プルトニウム濃縮缶への供給液の供給停止（手動）は、資料2-3 p.31 第2図①で示す中央制御室に設置される緊急停止系を手動にて作動させ、精製建屋の重大事故時供給液停止弁への閉信号を発することで、遠隔にてプルトニウム濃縮缶への供給液の供給を停止する手段である。</p> <p>遠隔で行う操作のため、作業員は被ばく等の危険性がない。</p> <p>なお、プルトニウム濃縮缶への供給液の供給停止（自動）は、資料2-3 p.31 第2図②で示すプルトニウム濃縮缶気相部の圧力計（P）、プルトニウム濃縮缶気相部の温度計（T）およびプルトニウム濃縮缶液相部の温度計（T）にて「2 out of 3 論理」によりプルトニウム濃縮缶の異常を検知した場合に、重大事故時供給液停止弁へ自動で閉信号（第2図の①）を発することで、プルトニウム濃縮缶への供給液の供給を停止する手段である。</p>

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	柿沼委員
資料番号 ページ	資料2-3、p33 有機溶媒火災
質問 内容	<p>廃ガス貯留設備における放射性物質の貯留について 廃ガス貯留槽が所定の圧力に達した場合、塔槽類廃ガス処理設備への切り替えのため、中央制御室からの操作で隔離弁を開き、排風機を起動するが、その際、廃ガス貯留槽には逆止弁が有るため逆流しないとある。第2図では逆止弁は一個しかないが、バックアップ（第2の逆止弁）はないのか？</p>
回答 内容	<p>廃ガス貯留設備には逆止弁を設けており、当該逆止弁により逆流を防止する設計としています。当該逆止弁は単純な構造であり、また、外部からの駆動源を要せずに、廃ガス貯留槽内の圧力が上昇したことで作動するものとする計画です。 逆止弁については定期的な頻度で点検を行うことで、その健全性を確認します。</p> <p>また、逆止弁による逆流防止に加え、廃ガス貯留設備の経路に設置する隔離弁（遠隔操作）を閉止することにより、より確実な閉じ込め性を確保することとしています。</p>

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	占部委員
資料番号 ページ	資料2-3、p34 有機溶媒火災
質問 内容	<p>(2) 廃ガス貯留設備による放射性物質の貯留について 「セルへ導出され、セル排気系から・・・放出量は約3×10^{-5} TBqであり、・・・TBP等の錯体の急激な分解反応で発生した放射性物質については、・・・可能な限り外部に放出されないように措置することから、・・・実行可能な限り低くなっている」とありますが、両系統からの放射性物質の放出に伴う、敷地境界での実効線量はそれぞれどれだけになるのでしょうか？</p>
回答 内容	<p>セルへ導出され、セル排気系から主排気筒を介して放出される放射性物質による敷地境界での実効線量は約2×10^{-7} mSvとなります。</p> <p>また、廃ガス貯留設備による放射性物質の貯留後に、塔槽類廃ガス処理設備の起動によって、プルトニウム濃縮缶内の気相部に残存している放射性物質による敷地境界での実効線量は約2×10^{-5} mSvとなります。</p>

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	柿沼委員
資料番号 ページ	資料2-3、p37 燃料損傷
質問 内容	<p>燃料損傷への対応 貯蔵施設における想定事故1と2は、原発と同じ対応である。事故の想定進行時間と対応について書かれている。可搬型のポンプによる注水など複数の対応が計画されている。一方、地震などによる水槽の亀裂による小規模な漏えいを推定しているが、この様な場合に長期的な注水によって推移を保つことは現実的に可能か？放射線の遮蔽には、水位を保つことがかなり重要である。</p>
回答 内容	<p>想定事故2においては、地震により発生するスロッシングおよび配管の破断により発生するサイフォン効果により、燃料貯蔵プール等からの小規模な漏えいが発生することを想定しています。</p> <p>上述の小規模な漏えいにおいて水位が低下した場合においても、代替注水設備による注水により放射線の遮蔽が維持される水位を確保することができ、また、必要な水量を貯水槽にて保有することより、燃料貯蔵プール等の水位が維持できることを評価しております。</p> <p>なお、万一長期的な対応が必要となり貯水槽にて保有する水量で不足する場合には、敷地外の水源（尾駁沼）から取水できるよう計画しています。</p>

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	三浦委員
資料番号 ページ	資料2-3、p39 燃料損傷
質問 内容	<p>第2図について 燃料貯蔵プール等の初期水温を65℃として推移が評価されているが、実際の初期水温はどの程度か。その場合、100℃に到達する時間はどの程度延びる（余裕があるの）か。</p>
回答 内容	<p>現在の燃料貯蔵プール等の水温は、おおよそ30℃前後で推移しております。</p> <p>この場合、燃料貯蔵プール等の水温が100℃に到達するまでの時間は、想定事故1の場合は約78時間、想定事故2の場合は約70時間となります。</p> <p>このため、初期水温が65℃の場合の沸騰時間（想定事故1：約39時間、想定事故2：約35時間）と比較すると、想定事故1の場合は約39時間、想定事故2の場合は約35時間延びることとなります。</p>

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	山本委員
資料番号 ページ	資料 2-3、p39 燃料損傷
質問 内容	<p>・ 想定事故 1 においては、使用済燃料プールから大量の蒸気が発生し、建屋内で凝縮すると予想されます。このような状況で、使用済燃料プールに関連する安全系の機器が影響を受けないことを説明してください。</p>
回答 内容	<p>想定事故 1 では、安全系であるプール水冷却系及び安全冷却水系の冷却機能並びに補給水設備の注水機能の喪失を想定しています。本事故への対策としては、事故発生後に、可搬型重大事故等対処設備である可搬型中型移送ポンプ、ホース等により燃料貯蔵プール等へ注水することで、燃料貯蔵プール等の水位を維持します。</p> <p>以上から、事故の想定として安全系の喪失を想定しており、これに対して可搬型重大事故等対処設備により燃料貯蔵プール等の水位を維持することから、安全系に期待せずとも重大事故等への対処が可能としています。なお、建屋内で使用する可搬型重大事故等対処設備は、建屋内の環境条件を考慮した設計としています。</p>

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	稲垣委員
資料番号 ページ	資料 2-3 全体
質問 内容	<p>資料 2-3 では、臨界や水素爆発等の個々の事故事象に対して、個々の設備の技術的対策を中心に説明されています。ここで、再処理施設は複数の建屋、設備から構成される複合システムであり、これら複数の設備の間には安全機能を含む様々な機能について複雑な相関があると推察します。仮に複数の施設で複数の事故事象が発生した場合、どのような対策をどの設備に対してどのような順序で実施するかを判断することが必要となりますが、その際、個々の設備の間の相関に関する十分な理解に基づいてシステム全体の観点から最適な対策を講じることが重要になると考えます。換言すれば、個々の設備の対策に加えて、設備間の相関を考慮し施設全体を俯瞰した対策または方針を準備しておくことが重要になると考えます。</p> <p>このようなシステム全体の観点からの対策・方針について、残念ながらこの資料 2-3 からは十分に読み取ることができません。再処理施設は複雑な複合システムであり、様々な事故事象に対してシステム全体の十分な理解に基づく最適な対策を講じることが簡単ではないため、平常時から常に検討・準備しておくことが必要と考えます。システム全体の観点からの対策に関して、すでに実施されている活動、今後予定されている活動、またその実施体制についてご説明をお願いします。</p>
回答 内容	<p>ご指摘のとおり、再処理施設は複数の設備、機能が相互に関連しており、相互影響を考慮しなければならない特徴を有しております。</p> <p>これに対し、重大事故の選定においては、上記特徴を考慮の上、重大事故がどの程度の範囲でどれだけの数が同時に発生するかまで踏み込んで分析・選定を実施しております。</p> <p>一方、事故影響が顕在化した場合においても、設備、機能が相互に関係していることから、ある重大事故の事故影響が他の設備、機能へ悪影響を及ぼし、機能喪失を誘発させないかについても留意する必要がありますが、これについては連鎖の検討という形で分析を実施しております。</p> <p>選定については資料 2-2 に記載しておりますが、連鎖の検討についてはご指摘のとおり資料 2-3 には明示しておりませんでした。</p> <p>以上のとおり、システムの相互影響を考慮した複数の重大事故の同時発生を前提に対策の実施体制を整えており、資料 2-5 において概要を示しております。</p> <p>また、連鎖の検討の概要を、蒸発乾固を例に以下に示します。</p>

(連鎖の検討)

重大事故の発生の前提となる溶液の状態又は重大事故発生後の溶液の状態を基に、起因となる重大事故等の事象進展、事故規模を分析し、顕在化する環境条件の変化を、起因となる重大事故等が発生している機器ごとに特定します。

溶液の状態としては、貯槽等への注水が間欠注水であることを考慮すると、溶液は濃縮及び希釈の状態が繰り返され、この時の溶液の温度は最大で約120℃、硝酸濃度は最大9規定となる。

これらの状態における事故時環境は、以下のとおりとなります。

1. 温度 120℃程度
2. 圧力 水封安全器から圧力が減圧される設計となっており、平常時から有意な差はない。
3. 放射線 溶液が濃縮するのみであり、新たに放射性物質が増加するわけではなく、平常時と同程度。
4. 湿度 蒸気による多湿環境
5. 物質の生成 沸騰及び硝酸濃度低下による水素発生量の増加
6. 落下転倒による荷重 想定される温度において貯槽が落下又は転倒することはない。
7. 腐食環境 硝酸濃度は最大で9規定となる。

これらの事故時環境において、他の重大事故の発生を防止している安全機能への影響は次に示すとおりであり、蒸発乾固の事故時環境によってその他の安全機能が喪失することがないことを確認しております。

1. 臨界

想定される温度、圧力、腐食環境等の環境条件によって貯槽等のバウンダリの健全性が損なわれることはなく、貯槽等の胴部の外側に設置されている全濃度安全形状寸法管理を担う中性子吸収材が損傷することはないことから、臨界事故が発生することはない。

2. 水素爆発

溶液が沸騰した場合の水素発生量は、平常運転時と比べて相当多くなるものの、水素掃気用の圧縮空気の供給量は、十分な余裕が確保されていることから、沸騰時であっても貯槽等の気相部の水素濃度がドライ換算8vol%を超えることはない。また、圧力も平常時から大きく上昇するものではないことから、圧力の観点で掃気空気を供給できなくなることはないことから、水素爆発が発生することはない。

3. 有機溶媒等による火災又は爆発

有意な量のTBP等を含む使用済みの有機溶媒が、高レベル廃液等の沸騰が発生する貯槽等に混入することはない。

また、沸騰が発生する貯槽等に接続する機器注水配管、冷却コイル等の材質は、ステンレス鋼又はジルコニウムであり、想定される温度、圧力、腐食環境等の環境条件によってこれらのバウンダリの健全性が損なわれることはないことから、有機溶媒が混入することもないことから、有機溶媒等による火災又は爆発が発生することはない。

4. 放射性物質の漏えい

貯槽等及び貯槽等に接続する配管の材質はステンレス鋼又はジルコニウムであり、想定される温度、圧力、腐食環境等の環境条件によってこれらのバウンダリの健全性が損なわれることはなく、放射性物質の漏えいが発生することはない。

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	占部委員
資料番号 ページ	資料2-4、p3 工場等外への放射性物質等の放出抑制
質問 内容	<p>(3) 海洋、河川、湖沼等への放射性物質の流出抑制について 「・・・放射性物質が流出することを抑制するために、可搬型汚濁水拡散防水フェンスおよび放射性物質吸着剤を設ける」とあります。またこの方法は、「海洋への放出の抑制のためにも活用する」とされていますが、この対策の有効性についての説明をお願いします。</p>
回答 内容	<p>可搬型放水砲により放水された水は、再処理施設構内の側溝を通り、排水路を通じて尾駁沼へ流出する可能性があります。排水中に含まれる放射性物質は、土や砂、埃などに付着して流れることから、排水路の途中に可搬型汚濁水拡散防止フェンスを設置できる枡を設けることとしています。</p> <p>可搬型汚濁水拡散防止フェンスは、もともと汚濁水の拡散の抑制を目的に用いられるものであり、枡の中に可搬型汚濁水拡散防止フェンスを設置することで排水を滞留させ、滞留した汚濁粒は自然に凝固・沈降させることができますので、尾駁沼への流出を抑制することができます。</p> <p>前述の対策に加えて、放射性物質を吸着できるように可搬型汚濁水拡散防止フェンスの内側（上流側）に放射性吸着材を設置することで、さらなる尾駁沼への放射性物質の流出を抑制することができます。</p> <p>また、天候の影響により、その他の経路から尾駁沼に放射性物質が流れる可能性を想定して、尾駁沼にも可搬型汚濁水拡散防止フェンスを設置することで、放射性物質が可搬型汚濁水拡散防止フェンスの内側に滞留し凝固・沈降し、海洋への放射性物質の流出を抑制することができる対策を講じます。</p> <div data-bbox="403 1592 1409 1888" style="text-align: center;"> <p>再処理施設構内より</p> <p>排水路</p> <p>排水路</p> <p>尾駁沼へ</p> <p>フロート</p> <p>カーテン</p> <p>砂等の凝固・沈降</p> <p>枡</p> </div> <p>フェンス設置（イメージ）</p> <p style="text-align: right;">以上</p>

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	山本委員
資料番号 ページ	資料 2-4、p5 水の供給
質問 内容	<p>・ 様々な重大事故シナリオに対して必要な放水量と貯水槽の容量を説明してください。敷地外水源からの給水が十分な時間的余裕を持って実施可能であることを説明してください。</p>
回答 内容	<p>蒸発乾固への対応（事業規則第三十五条）に必要な水は、水源である第1貯水槽と蒸発乾固への対応を行う建屋間で循環運転を行う設計としており、第1貯水槽間を循環させるために必要な水量は、約3,000 m³となります。</p> <p>第1貯水槽（約20,000 m³）は2分割構造としており、1つの貯水槽（約10,000 m³）を蒸発乾固への対応に使用する水源としており、十分な容量を有しています。</p> <p>燃料損傷への対応（事業規則第三十八条）のうち、燃料貯蔵プール等の水の小規模な漏えいに対応するために必要な水量は、7日間の対応を考慮すると、以下に示す量の水が必要となります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 外的事象の火山の影響を要因とした場合の想定事故1 必要水量 約1,600 m³ ・ 外的事象の地震を要因とした場合の想定事故2 必要水量 約2,300 m³ <p>いずれの対応においても、燃料損傷への対応の水源は、第1貯水槽の蒸発乾固とは別の区画の貯水槽（約10,000 m³）の水を使用する設計としており、十分な容量を有しています。</p> <p>また、以下の重大事故等への対応に際しては、第1貯水槽を水源として水の供給を開始したのち、第2貯水槽及び敷地外水源（尾駁沼又は二又川）から第1貯水槽へ水を補給し、重大事故等への対応に必要な水の供給を継続します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○燃料損傷への対応（事業規則第三十八条）のうち、燃料貯蔵プール等の異常な水位低下の継続への対応 水源の使用開始時間：対応実施の判断後、14時間以内 ○工場等外への放射性物質等の放出を抑制するための設備（事業

	<p>規則第四十条)</p> <ul style="list-style-type: none">・ 大気中への放射性物質の放出の抑制 水源の使用開始時間：対処実施の判断後、4時間以内・ 工場等外への放射線の放出の抑制 水源の使用開始時間：対処実施の判断後、5時間30分以内 <p>第2貯水槽から第1貯水槽へ水を補給開始するまでの時間は、重大事故等への対処実施の判断後、3時間以内に補給を開始することができます。</p> <p>また、敷地外水源から第1貯水槽へ水を補給開始するまでの時間は、第2貯水槽から第1貯水槽へ水の補給準備完了後、7時間以内に補給を開始することができます。</p> <p>これらの対策に必要となる水の流量は約 900 m³/h であり、第1貯水槽ののうち一つの区画 (10,000 m³) と第2貯水槽 (20,000 m³) で合計 30,000 m³ 保有していますので、約 33 時間の対処を継続できることから、敷地外水源からの水の補給は十分余裕をもって補給できます。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>
--	--

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	柿沼委員
資料番号 ページ	資料2-4、p7 電源
質問 内容	<p>(2) パラメーター計測のための電源 電源供給までの間、乾電池や充電機を用いた電源を準備している点は、重要である。この場合、データの収集および情報共有はどの様に行うのか？</p>
回答 内容	<p>可搬型発電機による給電が開始され、情報把握計装設備によるデータ収集を行うまでは、計測したパラメーターの値を可搬型通話装置、可搬型衛星電話、可搬型トランシーバ等の代替通信連絡設備を用いて建屋対策班の班員（建屋内）から中央制御室に駐在する実施責任者へ連絡し、情報共有を行うこととしています。</p>

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	山本委員																														
資料番号 ページ	資料 2-4、p7 電源																														
質問 内容	<p>・重大事故などに対して、必要な電源容量と、それが可搬型発電機の容量でカバーできることを説明してください。</p>																														
回答 内容	<p>前処理建屋を代表建屋として以下に回答致します。</p> <p>・設計基準事故に対処するための設備の電源が喪失したことにより重大事故等が発生した場合において、前処理建屋における重大事故等に対処するための設備である可搬型排風機及び情報把握計装設備の容量の合計約 21 kVA を満足するために容量約 80 kVA の前処理建屋可搬型発電機を配備する設計としています。また、可搬型発電機は、可搬型排風機の起動時（約 55 kVA）を考慮しても給電可能な設計としています。</p> <p>他の建屋についても使用する電気使用量がカバーできる可搬型発電機を配備する設計としています。</p> <table border="1" data-bbox="453 1352 1347 1928"> <thead> <tr> <th></th> <th>定常時負荷容量</th> <th>起動時負荷容量</th> <th>発電機容量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>前処理建屋可搬型発電機</td> <td>約 20.3 kVA</td> <td>約 54.1 kVA</td> <td>80 kVA</td> </tr> <tr> <td>分離建屋可搬型発電機</td> <td>約 21.2 kVA</td> <td>約 55.0 kVA</td> <td>80 kVA</td> </tr> <tr> <td>制御建屋可搬型発電機</td> <td>約 23.1 kVA</td> <td>約 51.3 kVA</td> <td>80 kVA</td> </tr> <tr> <td>ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋可搬型発電機</td> <td>約 39.0 kVA</td> <td>約 72.8 kVA</td> <td>80 kVA</td> </tr> <tr> <td>高レベル廃液ガラス固化建屋可搬型発電機</td> <td>約 18.7 kVA</td> <td>約 52.5 kVA</td> <td>80 kVA</td> </tr> <tr> <td>使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設可搬型発電機</td> <td>約 108.6 kVA</td> <td>約 157.5 kVA</td> <td>200 kVA</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">以上</p>				定常時負荷容量	起動時負荷容量	発電機容量	前処理建屋可搬型発電機	約 20.3 kVA	約 54.1 kVA	80 kVA	分離建屋可搬型発電機	約 21.2 kVA	約 55.0 kVA	80 kVA	制御建屋可搬型発電機	約 23.1 kVA	約 51.3 kVA	80 kVA	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋可搬型発電機	約 39.0 kVA	約 72.8 kVA	80 kVA	高レベル廃液ガラス固化建屋可搬型発電機	約 18.7 kVA	約 52.5 kVA	80 kVA	使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設可搬型発電機	約 108.6 kVA	約 157.5 kVA	200 kVA
	定常時負荷容量	起動時負荷容量	発電機容量																												
前処理建屋可搬型発電機	約 20.3 kVA	約 54.1 kVA	80 kVA																												
分離建屋可搬型発電機	約 21.2 kVA	約 55.0 kVA	80 kVA																												
制御建屋可搬型発電機	約 23.1 kVA	約 51.3 kVA	80 kVA																												
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋可搬型発電機	約 39.0 kVA	約 72.8 kVA	80 kVA																												
高レベル廃液ガラス固化建屋可搬型発電機	約 18.7 kVA	約 52.5 kVA	80 kVA																												
使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設可搬型発電機	約 108.6 kVA	約 157.5 kVA	200 kVA																												

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	山本委員																								
資料番号 ページ	資料 2-4、p7 電源																								
質問 内容	<p>・可搬型発電機による給電開始までの所要時間を説明してください。この所要時間が重大事故の進展に比べて、十分に短いことを説明してください。</p>																								
回答 内容	<p>重大事故の進展が最も早い精製建屋を代表建屋として以下のとおり回答致します。</p> <p>精製建屋においては、事象発生後、制限時間（高レベル廃液等の沸騰開始）として11時間を想定しており、事象発生後、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋建屋可搬型発電機の起動完了まで4時間50分以内を実施します。</p> <p>※ ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋可搬型発電機は精製建屋とウラン・プルトニウム混合脱硝建屋で共用する</p> <p>以上より、給電開始までの所要時間は重大事故の進展に比べて十分に時間余裕をもった対処をすることが可能な設計としています。</p> <p>また、他の建屋においても、以下のとおり重大事故の進展を考慮した対策としています。</p> <table border="1" data-bbox="453 1496 1350 1890"> <thead> <tr> <th>対象建屋</th> <th>制限時間</th> <th>対処時間</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>前処理建屋</td> <td>76 時間</td> <td>6 時間 50 分</td> </tr> <tr> <td>分離建屋</td> <td>15 時間</td> <td>4 時間 50 分</td> </tr> <tr> <td>精製建屋</td> <td>11 時間</td> <td>4 時間 50 分</td> </tr> <tr> <td>制御建屋</td> <td>26 時間</td> <td>4 時間 5 分</td> </tr> <tr> <td>ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋</td> <td>19 時間</td> <td>4 時間 50 分</td> </tr> <tr> <td>高レベル廃液ガラス固化建屋</td> <td>23 時間</td> <td>6 時間 50 分</td> </tr> <tr> <td>使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設</td> <td>35 時間</td> <td>22 時間 10 分</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">以上</p>	対象建屋	制限時間	対処時間	前処理建屋	76 時間	6 時間 50 分	分離建屋	15 時間	4 時間 50 分	精製建屋	11 時間	4 時間 50 分	制御建屋	26 時間	4 時間 5 分	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	19 時間	4 時間 50 分	高レベル廃液ガラス固化建屋	23 時間	6 時間 50 分	使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設	35 時間	22 時間 10 分
対象建屋	制限時間	対処時間																							
前処理建屋	76 時間	6 時間 50 分																							
分離建屋	15 時間	4 時間 50 分																							
精製建屋	11 時間	4 時間 50 分																							
制御建屋	26 時間	4 時間 5 分																							
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	19 時間	4 時間 50 分																							
高レベル廃液ガラス固化建屋	23 時間	6 時間 50 分																							
使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設	35 時間	22 時間 10 分																							

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	山本委員
資料番号 ページ	資料 2-4、p7 電源
質問 内容	<p>・可搬型発電機による給電が無い状態で、重大事故時に監視すべき代表的なパラメータの種類、数を説明してください。それらのモニターに必要な人員が確保されていることを説明してください。</p>
回答 内容	<p>可搬型発電機による給電が無い状態において、監視する代表的なパラメータとしては、貯槽等の温度、液位、水素濃度があります。パラメータの種類としては、約40種類であり、計測点総数は約600点になります。</p> <p>再処理施設の重大事故等に対処する非常時対策組織の実施組織は合計161人の要員で対応を行います。この要員にて各重大事故等の対策に加え、パラメータを確認するための可搬型計器の設置や指示値の確認の他、その指示値を制御室等に駐在する実施責任者へ連絡等を行うこととしており、必要な人員を確保しています。</p>

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	柿沼委員
資料番号 ページ	資料 2-4、p11 計装
質問 内容	中央制御室で情報を受けられない場合の可搬型情報収集装置が準備されているが、この装置の情報収集量は本来の制御室の何割を機能出来るのか？
回答 内容	<p>制御室の監視制御盤にて収集している情報には広範囲の工程の情報が含まれること、且つ遠隔操作を行える設計としているため、監視制御盤にて収集している情報は非常に多くなっております。このため可搬型情報収集装置の情報収集量は、平常時の監視制御盤にて収集している情報量に比べれば、約1%にすぎません。</p> <p>但し、重大事故時に監視すべきパラメータの総数は約600点であり、このうち重大事故等に対処するための情報収集に特化した可搬型情報収集装置は、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のうち、連続監視等が必要なパラメータとして、約450点のパラメータを収集することとしていることから、必要な情報を十分に収集しています。</p>

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	占部委員
資料番号 ページ	資料2-4、p15 監視測定設備
質問 内容	<p>要求事項に「再処理施設には、・・・周辺に・・・放出される放射性物質の濃度と線量を監視し・・・」とあり、対処方針が示されています。対処方針では、排気についての監視は示されていますが、排水についての取り扱いは明確にされていません。排水に対する対処方針の説明をお願いします。</p>
回答 内容	<p>重大事故等時には、通常運転時において実施している放射性液体廃棄物の海洋放出管からの放出を行わないこととしています。また、冷却機能の喪失による蒸発乾固の対策として、内部ループ通水、貯槽への直接注水等を行います。同対策においては貯水槽へ循環する設計としており、再処理施設外には排水しないよう設計しています。</p> <p>このように、重大事故等時には再処理施設から排水は行わないため、再処理施設から放出される放射性物質の監視については、排気について実施することとし、その方針等を示しています。</p>

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	占部委員
資料番号 ページ	資料2-5、p9 教育訓練
質問 内容	③「・・・教育及び訓練の有効性評価を行い、・・・」とありますが、再処理施設の重大事故の多様性に対応でき、事故の進展状況に応じた適切な判断のできる人材育成を可能とする教育・訓練の有効性評価の方法を教えてください。
回答 内容	<p>資料2-5 5-3. 手順書の整備方針の④に記載の「事故の進展状況に応じて具体的な重大事故等対策を実施するための手順書を適切に定める。」で定めた手順書を用いて実働訓練を行い、訓練時にはチェックシートを用いて評価を行っています。</p> <p>訓練参加者の意見の集約、課題の抽出、それに対する要因の分析及び改善事項の検討を行い、その結果を訓練により検証するとともに継続して改善を行うことにより教育、訓練の有効性を評価します。</p> <p>また、訓練時には当該訓練参加者以外の視点からも改善点を洗い出すため、第三者的な評価者の意見も取入れて改善を行います。</p> <p>これらの評価結果を基に手順書を改正するとともに、継続的に教育、訓練を行うことにより、進展状況に応じた適切な判断が出来る人材育成を行っています。</p>

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	柿沼委員
資料番号 ページ	資料 2-5、p9 教育訓練
質問 内容	<p>再処理施設は、同時に複数の工程を運転するため、放射線物質も多数の建屋及び機器に分散しており、設備及び機器により内包する放射線物質量が異なる事から、重大事故に至るまでの時間余裕も各々異なる。</p> <p>特に、他の原発施設と異なって教育訓練に力を入れているところは何か。</p> <p>難しい点は何か、それを解決する策は何か？</p> <p>全体として、これまで原発の事故の経験から構築してきた対策は、採用されていると感じた。一方、再処理に特有な建物については、事故及びその対応について引き続き検討する事を期待する。</p>
回答 内容	<p>ご指摘のとおり、再処理施設は同時に複数の工程を運転するため、放射性物質も多数の建屋及び機器に分散しており、設備及び機器により内包する放射性物質量が異なることから、重大事故に至るまでの時間余裕もそれぞれ異なります。また、放射性物質の形態が工程によって異なるため、大気中へ放射性物質を放出する重大事故の形態も多様です。</p> <p>このため、重大事故等対策を実施する範囲が広く対策に係る要員が多数になることから教育訓練の実施状況や力量の把握が煩雑となるものの、訓練計画書を定めて訓練を実施しており、実施状況を評価、検証して、必要に応じて訓練計画書を改定するなど継続的な改善を行っています。</p> <p>また、重大事故等の種類も複数にわたり、警報により検知する重大事故と安全機能の喪失により発生のおそれを検知する重大事故がありますが、重大事故等発生時に躊躇せず判断できるよう、安全を優先する方針に基づき判断基準を定めた重大事故等対応手順書を整備することとしています。</p>

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	木村委員
資料番号 ページ	資料2-5、p9 教育訓練
質問 内容	<p>資料2-5の最後に付してある写真によれば、いくつかの訓練はすでに実施しているようであるが、これらの事例について、PDCAサイクルを実際に回した具体的な事例を示してください。PDCAそれぞれで何を実行したのか、特にAでは何が発見され、課題を提示し、解決策が提案され、次のPに結びついたのかを教えてください。訓練は、ともすればやって終わりというように目的を履き違えることが散見されますので、そうではないことを知りたいと思います。</p>
回答 内容	<p>PDCAサイクルとしては、重大事故等対応訓練計画書（P）作成し、その中で目標時間を設定する。訓練（D）はその目標時間内に入るよう交代勤務の各班（5班）毎に実施します。訓練実施後目標時間に対して何故時間内にできなかったかの評価（C）を行い、目標時間を短縮できるように手順書の改正や個別訓練を実施し（A）、次回の重大事故等対応訓練計画書の中にそれらを盛り込み実施します。具体的な例を以下に示します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放射線防護装備の着装訓練として、放射線防護具を着装する目標時間を設定して、訓練を実施しましたが、目標時間内に着装できない又は目標時間内に着装できたが着装した状態が不適切な状態（長靴の内側にタイベックを入れたり）ということがありました。このため、適切な状態に着装できる手順、効率良く着装できる手順を作成し、繰り返し訓練を行うことで適切に且つ、効率よく着装できるようになった事例があります。 ・ホース敷設訓練においては、対策時間を考慮した目標時間を設定し、ホース敷設の訓練を実施しています。目標時間内に敷設できたが、ホースの敷設が不適切な状態（ねじれた状態や通水したときの水圧を考慮しない状態での敷設）となる場合があります。公設消防における消防活動の経験者からのアドバイスを元にガイドラインを作成し、繰り返し訓練を行うことで適切にホース敷設ができるようになってきており、訓練によって設備の取扱いを習熟しています。

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	山本委員
資料番号 ページ	資料 2-5、p9 教育訓練
質問 内容	<p>・教育訓練について、より詳細な内容が分かる資料をご提示ください。具体的には、訓練のプログラム、教育訓練の時間数、対象となる要員数、力量認定の方法について。</p>
回答 内容	<p>訓練のプログラム、教育訓練の時間数及び対象となる要員数について添付の「表—1 非常時対策組織要員に対する教育内容」に示します。</p> <p>力量認定の方法については、重大事故等対策を実施する要員に対し十分な力量を有している者から講師を選任して教育を行い、理解度確認試験や訓練により実際に対応できることを確認すること等により実施しています。</p>

表－1 非常時対策組織要員に対する教育内容（1／5）

教育項目	目的	主な教育内容	対象者	頻度	対象者数 ^{※4}	
重大事故等基礎教育	重大事故等発生時における対処の基本方針，重大事故等発生時の各施設の挙動，重大事故等の概要とその対策について理解し，活動する上での意識付けも含めて教育を実施する。	<ul style="list-style-type: none"> 重大事故等への対処に係る基本方針 重大事故等発生時における各施設の挙動 各重大事故等の概要 各重大事故等における基本的な対策 重大事故等発生時における体制 	実施組織要員	<ul style="list-style-type: none"> 1回／年以上 8時間／回 	約820人	
重大事故時対応教育	1	重大事故発生時に，実施責任者として状況把握，全体指揮命令，適切な判断を行うため，必要な知識を習得する。	<ul style="list-style-type: none"> 実施責任者として実施すべき内容 各判断基準及び必要となる情報 被ばく管理に関する基本的考え方 不測の事態における考え方 	実施責任者	<ul style="list-style-type: none"> 1回／年以上 1時間／回 	約10人
	2	重大事故発生時に，各班の班長として担当する役割に応じ状況把握，役割における指揮命令，適切な判断を行うため，必要な知識を習得する。	<ul style="list-style-type: none"> 各役割に応じた実施内容 各役割に応じた判断基準及び必要となる情報 各対策作業項目における被ばく限度 	各班の班長	<ul style="list-style-type: none"> 1回／年以上 1時間／回 	約120人
	3	重大事故発生時に，中央制御室及び現場において確実な対応を実施するため，必要な知識を習得する。	<ul style="list-style-type: none"> 運転担当建屋及び対策担当建屋における事故時の作業内容 運転担当建屋及び対策担当建屋における監視項目 対応する作業項目に係る被ばくのリスク 使用資機材の理解及び簡易保守方法 アクセスルートの整備に係る揚重・運搬設備の取扱い 	実施責任者及び各班の班長を除く実施組織要員 (運転担当建屋及び対策担当建屋を教育範囲とする)	<ul style="list-style-type: none"> 1回／年以上 1時間／回 	約750人

表－１ 非常時対策組織要員に対する教育内容（２／５）

教育項目	目的	主な内容	対象者	頻度	対象者数 ^{※４}
重大事故等基礎教育	重大事故等発生時における対処の基本方針、重大事故等発生時の各施設の挙動、重大事故等の概要とその対策について理解し、活動する上での意識付けも含めて教育を実施する。	<ul style="list-style-type: none"> 重大事故等への対処に係る基本方針 重大事故等発生時における各施設の挙動 各重大事故等の概要 各重大事故等における基本的な対策 重大事故等発生時における体制 	非常時対策組織本部要員、支援組織要員	<ul style="list-style-type: none"> ・１回／年以上 ・８時間／回 	約４１０人
重大事故時対応教育１	重大事故等発生時に、実施責任者として状況把握、全体指揮命令、適切な判断を行うため、必要な知識を習得する。	<ul style="list-style-type: none"> ・実施責任者として実施すべき内容 ・各判断基準及び必要となる情報 ・被ばく管理に関する基本的考え方 ・不測の事態における考え方 	本部長、副本部長及び核燃料取扱主任者	<ul style="list-style-type: none"> ・１回／年以上 ・１時間／回 	約１０人
重大事故等発生時マネジメント教育	重大事故等発生時における非常時対策組織本部要員及び各班長としての非常時対策組織（支援組織）のマネジメント及び設計基準事故時とは違う体制となること、また指揮、命令系統について理解する。	<ul style="list-style-type: none"> ・重大事故等発生時における非常時対策本部及び支援組織の役割 ・重大事故等発生時における指揮、命令系統 	非常時対策組織本部要員、支援組織の各班の班長	<ul style="list-style-type: none"> ・１回／３年以上 ・１時間／回 	約５０人
支援組織各班対応教育	重大事故等発生時及び大規模損壊発生時に、班長の指示の下、目的を理解し、自らの役割に応じて必要な対応を的確にできるよう、関連する手順書の概要を理解する。	<ul style="list-style-type: none"> ・支援組織に係る重大事故等発生時の対応手順書を用いた、各班における対応 	支援組織の各班員（班長含む）	<ul style="list-style-type: none"> ・１回／年以上 ・１時間／回 	約４００人
重大事故時対応教育３	重大事故等発生時に、事故時に現場において確実な対応を実施するため、必要な知識を習得する。	<ul style="list-style-type: none"> ・担当建屋における重大事故等発生時の作業内容 ・担当建屋における監視項目 ・使用資機材の理解及び簡易保修方法 	施設ユニット班員 ^{※１} （担当する建屋を教育範囲とする）	<ul style="list-style-type: none"> ・１回／年以上 ・１時間／回 	約１４０人
予備品交換手順教育	重大事故等発生時の復旧対応としての予備品への交換手順について理解する。	<ul style="list-style-type: none"> ・予備品の交換手順書を用い、交換対象となる機器及びその交換手順についての内容 	設備応急班員 ^{※２}	<ul style="list-style-type: none"> ・１回／年以上 ・１時間／回 	約１３０人

表－１ 非常時対策組織要員に対する教育内容（３／５）

訓練項目	目的	主な内容	対象者	頻度	対象者数 ^{※４}
事故時対応机上訓練	重大事故等発生時における、対応判断、人員配置、各班の班長としての対応について習熟を図る。	・実施責任者及び各班の班長により、様々な事象発生時における判断、人員配置、対応指示について応用力を習得するためのシミュレーションの実施	実施責任者及び各班の班長	・１回／年以上 ・１時間／回	約１３０人
情報伝達訓練 (通信連絡設備の使用 方法含む)	重大事故等発生時に使用する通信連絡設備の使用方法及び情報伝達について習熟を図る。	・通信連絡設備についての使用方法及び各機器の特性を考慮した口頭による正確な情報伝達方法を習得する。	各班の班長及び建屋対策班の対策作業員	・１回／年以上 ・１時間／回	約６５０人
手順・資機材取扱い訓練	重大事故等対策の手順毎に資機材の取扱いについて習熟を図る。	・建屋外対応及び放射線管理を含む、各建屋における重大事故等対策の手順、資機材を用いた現場作業の実施 (訓練実施に当たっては、対策の成否のための時間短縮のみならず、自らの被ばくを低減する観点からも時間短縮をすることがあることを認識)	実施責任者及び各班の班長を除く実施組織要員 (運転担当建屋及び対策担当建屋を実施範囲とする)	・１回／年以上 ^{※３} ・２時間／回	約７５０人
防護具着脱装訓練 (歩行訓練含む)	重大事故等発生時に使用する防護具の着脱装及び歩行感覚について習熟を図る。	・重大事故等発生時に使用する各防護具について、着脱装訓練を実施する。また、暗闇を想定した歩行訓練についても実施する。	放射線対応班員、現場管理者、重大事故対策班員、建屋外対応班員	・１回／年以上 ・２時間／回	約７３０人
重大事故等対策資機材 簡易保修訓練	重大事故等対策資機材についての簡易保修方法について習熟を図る。	・重大事故等発生時に使用する資機材について、軽微な不具合が発生した場合に応急処置ができるよう簡易保修に係る訓練を実施する。	建屋対策班の対策作業員	・１回／年以上 ・２時間／回	約５６０人
実施組織全体訓練	実施組織全体として、重大事故等発生時の対応の連携措置の習熟を図る。	・実施組織全体で、重大事故等が同時発生した場合を想定した実働を伴う訓練を実施し、実施組織要員が適切に対応活動できることを確認する。 ・夜間の視界不良及び悪天候下の厳しい環境条件を想定して実施する。	実施組織要員全員	・１回／年以上 ・２時間／回	約８２０人

表－１ 非常時対策組織要員に対する教育内容（４／５）

訓練項目	目的	主な内容	対象者	頻度	対象者数 ^{※４}
支援組織全体訓練	重大事故等が発生した場合の支援組織要員の対応について習熟を図る。	・重大事故等が発生した場合の支援組織としての様々な対応について、シミュレーションを実施し能力の向上を図る。	各班長以下の班員 (支援組織)	・１回／年以上 ・２時間／回	約３９０人
召集訓練	重大事故等発生時において、あらかじめ定めた連絡体制により支援組織要員が召集できる。	・支援組織において、あらかじめ定めた連絡体制により支援組織要員の召集訓練を実施する。	あらかじめ選出した支援組織要員	・１回／年以上 ・３時間／回	約４１０人
手順・資機材取扱い訓練	重大事故等対策資機材についての簡易保修方法について習熟を図る。	・重大事故等発生時に使用する資機材について、軽微な不具合が発生した場合に応急処置ができるよう簡易保修に係る訓練を実施する。	施設ユニット班員 ^{※１} (担当する建屋を教育範囲とする)	・１回／年以上 ・２時間／回	約１４０人
防護具着脱装訓練 (歩行訓練含む)	事故時に使用する防護具の着脱装及び歩行感覚について習熟を図る。	・重大事故等発生時に使用する各防護具について、着脱装訓練を実施する。 ・暗闇を想定して歩行訓練についても実施する。	支援組織における現場対応者	・１回／年以上 ・２時間／回	約２９０人
重大事故等対策資機材 簡易保修訓練	重大事故等対策資機材についての簡易保修方法について習熟を図る。	・重大事故等発生時に使用する資機材について、軽微な不具合が発生した場合に応急処置ができるよう簡易保修に係る訓練を実施する。	支援組織における現場対応者	・１回／年以上 ・２時間／回	約２４０人
予備品交換訓練	重大事故時の復旧対応としての予備品への交換手順について習熟を図る。	・予備品の交換手順書を用い、機器の交換訓練を実施する。	設備応急班員 ^{※２}	・１回／年以上 ・２時間／回	約１２０人

表－1 非常時対策組織要員に対する教育内容（5／5）

訓練項目	主な内容	対象者	頻 度	対象者数 ^{※4}
全社原子力防災訓練	・全社として様々な事象への対応能力の確認，社内外関係機関との連携確認，技術的検討が円滑に行われることを確認する。	全社対策組織要員	・1回／年以上 ・3時間／回	約130人
再処理事業部 原子力防災訓練	・重大事故等発生時を想定した訓練を実施し，実施組織としての判断及び対策の実施，支援組織の対応，実施組織と支援組織の連携を確認する。	非常時対策組織要員	・1回／年以上 ・3時間／回	約1230人

※1：非常時対策組織要員以外の施設課員についても実施

※2：非常時対策組織要員以外の保修担当部門員についても実施

※3：手順・資機材取扱い訓練の訓練頻度については，操作の特殊性（従来から実施してきた訓練で対応できるか否か），操作の難易度，操作の作業負荷から各作業を評価し，教育及び訓練頻度をそれぞれ設定する。

※4：現状の組織体制から算出した対象者数であり、組織改正等により変更となる。

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	稲垣委員
資料番号 ページ	資料 2-5、p10 体制
質問 内容	<p>ここでは事故が起こった際の対応組織として「実施組織」「支援組織」を整備することが説明されており、また、それぞれの組織の役割等についても説明されています。これらの組織は事故が発生した際に機能する組織と思いますが、平常時（事故が起こっていない時）の事故の予防や事故対策の高度化等の定常的な活動やその組織と役割についての説明がありません。事故対策は事故が起こった際の活動だけではなく、事故が起こる前の平常時の活動と合わせることで有効に機能するものと考えます。</p> <p>平常時の活動も当然ながら実施されるものと推察しますので、事故時の対応と合わせて、両者の関係や役割分担を中心に、また、平常時の活動を担う組織についてもご説明をお願いします。</p>
回答 内容	<p>平常運転時は、制御室の安全監視制御盤及び監視制御盤にて流量、温度等のパラメータが適切な範囲であること、機器の起動状態及び受電状態を定期的に確認し、記録しています。運転は、手順書に基づき運転員が実施しており、事故の予防のために必要な手順書の改善等については、各建屋の設備管理を行う施設課（事故時には支援組織の施設ユニット班となる）が担当しています。</p> <p>また、機能喪失により事故に至る可能性がある安全機能については対処の制限時間を常時把握しています。平常時の活動を添付の「図—1 平常運転時の監視から対策の開始までの基本的な流れ」、「図—2 監視機能及び制御機能の喪失から対策の開始までの流れ」に示します。</p> <p>重大事故等が起こった際は、平常運転時に運転状態の監視及び運転操作を行っている運転員が実施組織の要員として事故の対応を行うこととなっていますので、情報が途切れることなく対処できる体制としています。</p>

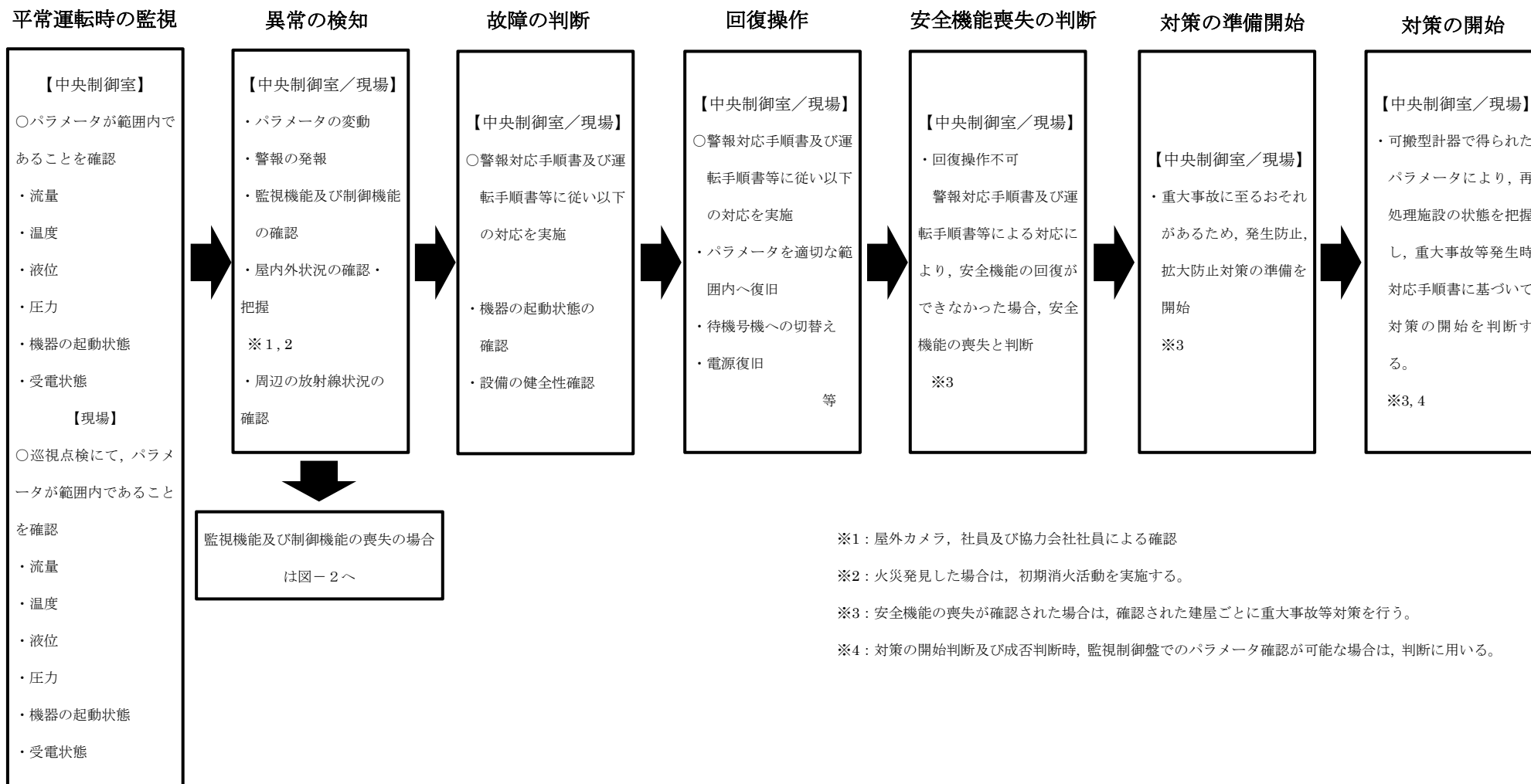


図-1 平常運転時の監視から対策の開始までの基本的な流れ

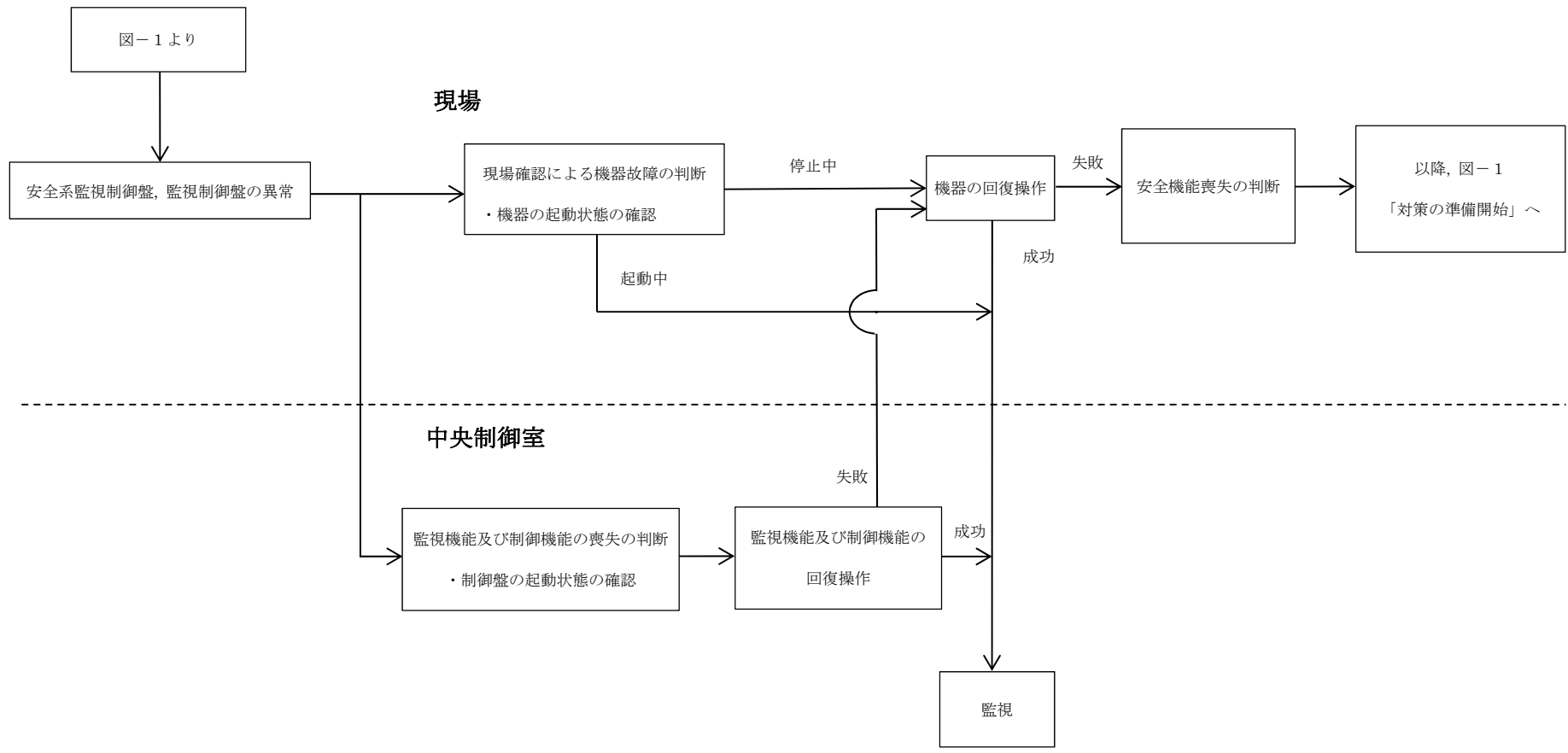


図-2 監視機能及び制御機能の喪失から対策の開始までの流れ

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	占部委員
資料番号 ページ	資料2-5、p10 体制
質問 内容	<p>非常時対策組織は、組織本部と実施組織および支援組織から構成され、5-3に対策本部員と支援組織要員の参集は明確にしてありますが、事故対応にあたる実施組織の動きと各組織の連携について、体制図だけでなくそれぞれ項目を追加して文章で説明して頂ければと思います。また、体制の整備方針では、「⑥・・・実施組織および支援組織の機能と・・・各班の機能が明確になっており、・・・責任者を配置する」、また、「⑦再処理事業者において指揮命令系統を明確化する」となっており、実効性の向上の観点から、5-2以降はこれらの方針に整合する形で説明して頂ければと思います。</p>
回答 内容	<p>非常時対策組織本部は、本部長、副本部長、再処理工場長、核燃料取扱主任者、連絡責任者、支援組織の各班長で構成し、非常時対策組織の活動を統括管理します。非常時対策組織本部は、支援組織要員（総括班）を実施組織へ派遣し、再処理施設の状況及び活動状況を適宜報告させることで、常に綿密な情報の共有を行います。以下にそれぞれの役割を示します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本部長：非常時対策組織の統括、指揮 ・副本部長：本部長の補佐や本部長代行 ・再処理工場長：施設状態の把握等の統括管理 ・核燃料取扱主任者：本部長への意見具申や重大事故等対策活動への助言 ・連絡責任者：社内外関係機関への通報連絡 <p>実施組織は、実施責任者（統括当直長）を責任者とする当直（運転員）等により構成し、重大事故等の発生直後から重大事故等対処設備を使用し、手順書に基づいて重大事故への進展を防止するための発生防止対策及び重大事故に至る可能性がある場合に事故の拡大を防止するための拡大防止対策を実施します。</p> <p>実施組織は、発生防止対策及び拡大防止対策を円滑に行うため、各役割に応じて、建屋対策班、建屋外対応班、通信班、放射線対応班、要員管理班、情報管理班で構成します。以下にそれぞれの役割を示します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実施責任者（統括当直長）：重大事故等対策活動の指揮を執るとともに、対策活動の実施状況に応じ、支援組織に支援を要請する。 ・建屋対策班：各建屋内における重大事故等対策活動や作業進捗管理等を行う。 ・建屋外対応班は、貯水槽から各建屋近傍までの水供給や可搬型重大事故等

対処設備への燃料補給等を行う。

- ・通信班：所内携帯電話の使用可否の確認、通信連絡設備の準備や設置を行う。
- ・放射線対応班：重大事故等の対策に係る放射線や放射能の状況把握、管理区域退域者の身体サーベイ等を行う。
- ・要員管理班：各建屋の重大事故等対策作業の要員の割り当て等を行う。
- ・情報管理班：時系列の作成や作業進捗の集約管理等を行う。

支援組織は、実施組織に対して技術的助言を行う技術支援組織及び実施組織が重大事故等対策に専念できる環境を整える運営支援組織を設けます。

技術支援組織は、施設ユニット班、設備応急班、放射線管理班、運営支援組織は、総括班、総務班、広報班、防災班にて構成します。それぞれの役割について以下に示します。

- ・施設ユニット班：実施組織が行う重大事故等の対応の進捗確認や事象進展の制限時間等に関する施設状況の把握等を行う。
- ・設備応急班：応急復旧対策の検討や実施等を行う。
- ・放射線管理班：再処理施設内外の放射線や放射能の状況把握、影響範囲の評価等を行う。
- ・総括班：社内外関係機関への通報連絡や、支援組織の運営等を行う。
- ・総務班：安否確認取りまとめや外部からの資機材の調達等を行う。
- ・広報班：報道機関や地域住民に対する対応等を行う。
- ・防災班：公設消防や原子力専門官等の社外関係機関の対応等を行う。

これらの非常時対策組織において、非常時対策組織本部の本部長を最上位に置き、指揮命令は階層構造の上位から下位に向かって行われ、下位から上位へは、実施事項等が報告されます。

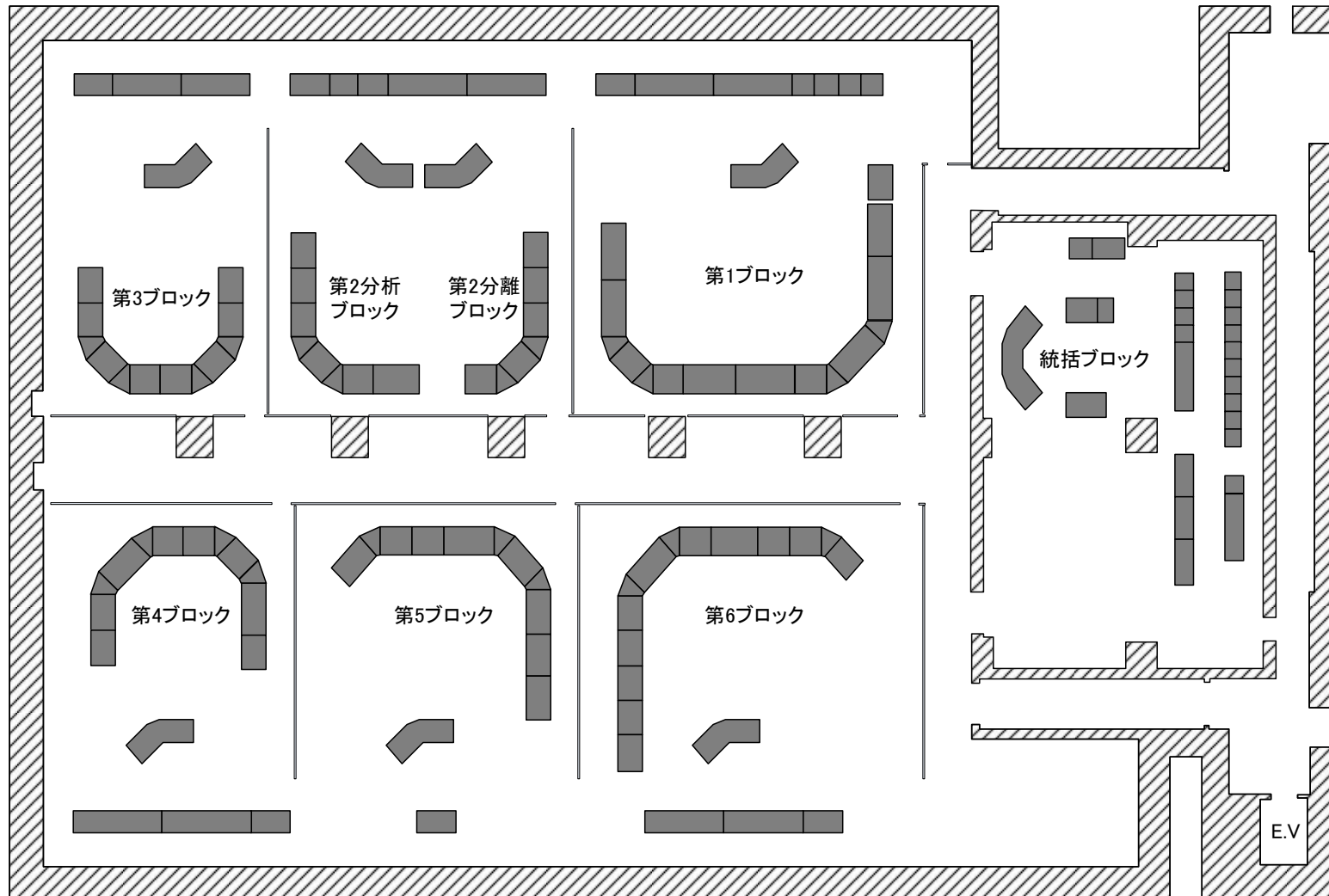
第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	山本委員
資料番号 ページ	資料 2-5、p10 体制
質問 内容	<p>・緊急時対応に必要な要員数とその内訳、参集に要する時間について説明してください。特に、地震などの外部事象と重畳した場合に確保できる要員数について。</p>
回答 内容	<p>要員の内訳は、再処理施設の重大事故等に対処する非常時対策組織の実施組織について、実施責任者（統括当直長）1人、建屋対策班長7人、現場管理者6人、要員管理班3人、情報管理班3人、通信班長1人、放射線対応班15人、建屋外対応班20人、再処理施設の各建屋対策作業員105人の合計161人となっています。</p> <p>重大事故等が発生した場合に速やかに対応するため、夜間及び休日を問わず、予備要員を含め164人が再処理施設に駐在することとなっています。</p> <p>また、非常時対策組織（初動体制）の内訳は、上記の実施組織要員を除き、非常時対策組織本部の本部長代行者（副原子力防災管理者）1人、社内外関係各所への通報連絡に係る連絡補助を行う連絡責任補助者2人、重大事故等への対処に係る情報の把握及び社内外関係各所への通報連絡に係る役割を持つ支援組織要員4人、防災班の班員8人であり、夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）には、再処理施設において宿直及び当直体制とし、要員を確保します。</p> <p>なお、非常時対策組織（全体体制）については、事象発生後24時間を目途に緊急時対策所に参集し、支援活動等ができる体制を整備することとしています。</p>

第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	柿沼委員
資料番号 ページ	全体
質問 内容	<p>原発では、原子炉を中心に対策を考え、原発1基に対して、一つのコントロールシステム、これが数基存在するというイメージであるが、再処理工場においては、複数の反応系があり、それぞれの対応策が異なる点が特異的と感じた。一つのコントロールルームで、全てに対応しているのかどうかを知りたい。</p>
回答 内容	<p>再処理工場では、基本的に制御建屋にある中央制御室にて施設全体の運転状態の監視及び運転操作を運転員が当直体制にて行っています。中央制御室の概要図を図-1に示します。</p> <p>中央制御室には、建屋ごとに監視及び運転操作を行うブロックを設けており、各ブロックに当直長と当直員が配置されます。また、再処理工場全体を把握し、重大事故等の対応時には対策の実施責任者となる統括当直長が配置されます。</p>

図-1 中央制御室概要図



第4回青森県原子力政策懇話会専門家会合 質問に対する回答

委員名	三浦委員
資料番号 ページ	全体
質問 内容	<p>未知な点もあり全体的に相当大きな保守性をもって設計されていると思われるが、実績・経験を経て重点化すべき点を見極め、全体としてさらに安全性、信頼性を高めていくべきと考えるがどうか。</p>
回答 内容	<p>新規制基準で要求されている安全性の水準は、これまでの原子力規制から大幅に上がっています。新規制基準に適合することによって十分に余裕をもって安全を確保できる設計が実現できるものと考えています。</p> <p>設計基準の設備については、竜巻防護設備をはじめとして外部からの衝撃を防止するための設備や、火災防護設備、溢水防護設備など頑健性を持って安全設計がなされています。</p> <p>一方で、重大事故等対処設備については、これまでの設計基準における想定を上回るような事故にも対応できるよう設備を増強するとともに、人間系の対処も視野に入れ、可搬型設備を活用することも含めて臨機応変に対応できるよう柔軟性を持った設計としています。</p> <p>ご指摘のように全体として安全性、信頼性を高めていくためには、日常の保安活動を確実に実施するとともに、設備の点検、保全を確実に実施することに加え、重大事故等に対処するための訓練も繰り返し実施し、習熟していくことも重要であると考えています。</p>