

## 日本原燃株式会社核燃料物質加工事業変更許可申請書（MOX 燃料加工施設）に関する審査の結果の案の取りまとめについて（案）

令和 2 年 1 0 月 7 日  
原子力規制委員会

### 1. 審査結果の取りまとめについて

原子力規制委員会は、平成 2 6 年 1 月 7 日に日本原燃株式会社から核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和 3 2 年法律第 1 6 6 号。以下「原子炉等規制法」という。）第 1 6 条第 1 項の規定に基づき提出された核燃料物質加工事業変更許可申請書（MOX 燃料加工施設）を受理した。また、平成 2 6 年 4 月 1 1 日、平成 2 6 年 6 月 3 0 日、平成 2 6 年 1 2 月 2 6 日、平成 2 7 年 2 月 4 日、平成 2 7 年 1 1 月 1 6 日、平成 2 8 年 6 月 3 0 日、平成 2 9 年 5 月 9 日、平成 2 9 年 1 2 月 2 2 日、平成 3 0 年 4 月 1 6 日、平成 3 0 年 1 0 月 5 日、平成 3 1 年 3 月 8 日、令和元年 7 月 3 1 日、令和 2 年 8 月 2 4 日及び令和 2 年 9 月 1 8 日に、同社から当委員会に対し同申請の補正がなされた。

当委員会は、本申請について、審査会合等において審査を進めてきたところ、原子炉等規制法第 1 6 条第 3 項において準用する同法第 1 4 条各号のいずれにも適合しているものと認められることから、別紙 1 のとおり審査の結果の案を取りまとめることとし、科学的・技術的意見の募集を行うとともに、経済産業大臣の意見を聴くこととする。

### 2. 意見募集の実施

別紙 1 の添付の審査書案に対し、科学的・技術的意見の募集を行う。（募集期間は令和 2 年 1 0 月 8 日（木）から令和 2 年 1 1 月 9 日（月）までの 3 3 日間。なお、令和 2 年 1 0 月 1 7 日（土）0 時 0 0 分から令和 2 年 1 0 月 1 9 日（月）9 時 0 0 分までの期間は、電子政府の総合窓口（e-Gov）が停止予定のため、当該期間を見込んだ募集期間としている。e-Gov の停止中は郵送又は F A X により意見を受け付ける。）

### 3. 経済産業大臣への意見聴取

原子炉等規制法第 7 1 条第 2 項の規定に基づき、別紙 2 のとおり経済産業大臣の意見を聴くこととする。

### 4. 今後の予定

科学的・技術的意見の募集及び経済産業大臣への意見聴取の結果を踏まえ、原

子炉等規制法第16条第1項の規定に基づく当該事業変更許可申請に対する許可処分の可否について判断を行う。

**日本原燃株式会社核燃料物質加工事業変更許可申請書（MOX 燃料加工施設）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に規定する許可の基準への適合について（案）**

平成 26 年 1 月 7 日付け 2013 燃計発第 11 号（平成 26 年 4 月 11 日付け 2014 燃計発第 2 号、平成 26 年 6 月 30 日付け 2014 燃計発第 6 号、平成 26 年 12 月 26 日付け 2014 燃計発第 12 号、平成 27 年 2 月 4 日付け 2014 燃計発第 16 号、平成 27 年 11 月 16 日付け 2015 燃計発第 28 号、平成 28 年 6 月 30 日付け 2016 燃計発第 3 号、平成 29 年 5 月 9 日付け 2017 燃計発第 1 号、平成 29 年 12 月 22 日付け 2017 燃計発第 7 号、平成 30 年 4 月 16 日付け 2018 燃計発第 1 号、平成 30 年 10 月 5 日付け 2018 燃計発第 10 号、平成 31 年 3 月 8 日付け 2018 燃計発第 41 号、令和元年 7 月 31 日付け 2019 燃計発第 25 号、令和 2 年 8 月 24 日付け 2020 燃建発第 7 号及び令和 2 年 9 月 18 日付け 2020 燃建発第 10 号をもって一部補正）をもって、日本原燃株式会社 代表取締役社長 社長執行役員 増田 尚宏から、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和 32 年法律第 166 号。以下「法」という。）第 16 条第 1 項の規定に基づき提出された核燃料物質加工事業変更許可申請書（MOX 燃料加工施設）に対する同条第 3 項において準用する法第 14 条各号に規定する基準への適合については以下のとおりである。

1. 法第 14 条第 1 号

添付のとおり、申請者には、本件申請に係る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その他の加工の事業を適確に遂行するに足る技術的能力があると認められる。

2. 法第 14 条第 2 号

本件申請については、以下のことから、本件事業を適確に遂行するに足る経理的基礎があると認められる。

- ・申請者は、本件申請に係る工事に要する資金は、借入金により調達している。借入金については、事業許可以降の資金調達実績があり、調達は十分可能なものであること。
- ・申請者が行う加工の事業については、原子力発電における使用済燃料の再処理等の実施に関する法律（平成 17 年法律第 48 号。以下「再処理等拠出金法」という。）に基づき、経済産業大臣により設立の認可を受けた使用済燃料再処理機構（以下「機構」という。）が行う業務の一部

が委託される予定であり、申請者は今後、機構と役務契約を締結する予定としていること。

- ・再処理等拠出金法に基づき特定実用発電用原子炉設置者から機構に拠出金が支払われ、今後、機構と申請者が締結する役務契約に基づき、申請者に工事、加工の事業等のための料金が支払われるとしていること。
- ・申請者は、加工の事業に要する資金は今後締結する役務契約に基づき、機構から申請者に料金が支払われるとしていること。また、借入金の返済については、今後締結する役務契約に基づき、機構から申請者に支払われる料金にて返済するとしていること。

### 3. 法第14条第3号

添付のとおり、本件申請に係る加工施設の位置、構造及び設備が核燃料物質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と認められる。

### 4. 法第14条第4号

本件申請については、加工施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する事項に変更がないことから、法第13条第2項第7号の体制が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と認められる。

(案)

番 号  
年 月 日

経済産業大臣 宛て

原子力規制委員会

日本原燃株式会社における核燃料物質の加工の事業の変更許可に関する意見の聴取について

上記の件について、平成26年1月7日付け2013燃計発第11号(平成26年4月11日付け2014燃計発第2号、平成26年6月30日付け2014燃計発第6号、平成26年12月26日付け2014燃計発第12号、平成27年2月4日付け2014燃計発第16号、平成27年11月16日付け2015燃計発第28号、平成28年6月30日付け2016燃計発第3号、平成29年5月9日付け2017燃計発第1号、平成29年12月22日付け2017燃計発第7号、平成30年4月16日付け2018燃計発第1号、平成30年10月5日付け2018燃計発第10号、平成31年3月8日付け2018燃計発第41号、令和元年7月31日付け2019燃計発第25号、令和2年8月24日付け2020燃建発第7号及び令和2年9月18日付け2020燃建発第10号をもって一部補正)をもって、日本原燃株式会社 代表取締役社長 社長執行役員 増田 尚宏から、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律(昭和32年法律第166号)第16条第1項の規定に基づき、別添のとおり申請があった。

審査の結果、別紙のとおり同法第16条第3項において準用する同法第14条各号のいずれにも適合していると認められるので、同法第71条第2項の規定に基づき、貴職の意見を求める。

(別紙)

日本原燃株式会社核燃料物質加工事業変更許可申請書(MOX燃料加工施設)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に規定する許可の基準への適合について

平成26年1月7日付け2013燃計発第11号(平成26年4月11日付け2014燃計発第2号、平成26年6月30日付け2014燃計発第6号、平成26年12月26日付け2014燃計発第12号、平成27年2月4日付け2014燃計発第16号、平成27年11月16日付け2015燃計発第28号、平成28年6月30日付け2016燃計発第3号、平成29年5月9日付け2017燃計発第1号、平成29年12月22日付け2017燃計発第7号、平成30年4月16日付け2018燃計発第1号、平成30年10月5日付け2018燃計発第10号、平成31年3月8日付け2018燃計発第41号、令和元年7月31日付け2019燃計発第25号、令和2年8月24日付け2020燃建発第7号及び令和2年9月18日付け2020燃建発第10号をもって一部補正)をもって、日本原燃株式会社 代表取締役社長 社長執行役員 増田尚宏から、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律(昭和32年法律第166号。以下「法」という。)第16条第1項の規定に基づき提出された核燃料物質加工事業変更許可申請書(MOX燃料加工施設)に対する同条第3項において準用する法第14条各号に規定する基準への適合については以下のとおりである。

1. 法第14条第1号

添付のとおり、申請者には、本件申請に係る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その他の加工の事業を適確に遂行するに足る技術的能力があると認められる。

2. 法第14条第2号

本件申請については、以下のことから、本件事業を適確に遂行するに足る経理的基礎があると認められる。

- ・申請者は、本件申請に係る工事に要する資金は、借入金により調達している。借入金については、事業許可以降の資金調達実績があり、調達は十分可能なものであること。
- ・申請者が行う加工の事業については、原子力発電における使用済燃料の再処理等の実施に関する法律(平成17年法律第48号。以下「再処理等拠出金法」という。)に基づき、経済産業大臣により設立の認可を受けた使用済燃料再処理機構(以下「機構」という。)が行う業務の一部が委託される予定であり、申請者は今後、機構と役務契約を締結する予定とすること。
- ・再処理等拠出金法に基づき特定実用発電用原子炉設置者から機構に拠出金が支払われ、今後、機構と申請者が締結する役務契約に基づき、申請者

に工事、加工の事業等のための料金が支払われるとしていること。

- ・申請者は、加工の事業に要する資金は今後締結する役務契約に基づき、機構から申請者に料金が支払われるとしていること。また、借入金の返済については、今後締結する役務契約に基づき、機構から申請者に支払われる料金にて返済するとしていること。

### 3．法第14条第3号

添付のとおり、本件申請に係る加工施設の位置、構造及び設備が核燃料物質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と認められる。

### 4．法第14条第4号

本件申請については、加工施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する事項に変更がないことから、法第13条第2項第7号の体制が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と認められる。

## (案)

日本原燃株式会社における核燃料物質の加工の事業の変更許可申請書  
(MOX 燃料加工施設)に関する審査書  
(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14条第1号及び第3号関連)

年 月 日

原子力規制委員会



## 目次

I	はじめに	1
II	加工の事業を適確に遂行するための技術的能力	4
III	設計基準対象施設	10
III-1	遮蔽等（第3条関係）	10
III-2	火災等による損傷の防止（第5条関係）	11
III-3	地震による損傷の防止（第7条関係）	16
III-3.1	基準地震動	17
III-3.2	耐震設計方針	37
III-4	MOX燃料加工施設の地盤（第6条関係）	46
III-5	津波による損傷の防止（第8条関係）	49
III-6	外部からの衝撃による損傷の防止（第9条関係）	56
III-6.1	外部事象の抽出	56
III-6.2	外部事象に対する設計方針	58
III-6.2.1	竜巻に対する設計方針	58
III-6.2.2	火山の影響に対する設計方針	64
III-6.2.3	外部火災に対する設計方針	75
III-6.2.4	航空機落下に対する設計方針	84
III-6.2.5	その他自然現象に対する設計方針	87
III-6.2.6	その他人為事象に対する設計方針	88
III-6.2.7	自然現象の組合せ	89
III-6.2.8	大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象に対する安全上重要な施設への考慮	90
III-7	加工施設への人の不法な侵入等の防止（第10条関係）	91
III-8	溢水による損傷の防止（第11条関係）	91
III-9	誤操作の防止（第12条関係）	99
III-10	安全避難通路等（第13条関係）	100
III-11	設計基準対象施設（第14条関係）	100
III-12	設計基準事故の拡大の防止（第15条関係）	103
III-13	廃棄施設の容量等の変更	111
IV	重大事故等対処施設及び重大事故等対処に係る技術的能力	113
IV-1	重大事故等の拡大の防止等（第22条関係）	115
IV-1.1	重大事故を仮定する際の考え方	116
IV-1.2	有効性評価の結果	125
IV-1.2.1	臨界事故への対策	125

IV-1.2.2	核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失への対策	125
IV-1.2.3	重大事故が同時に又は連鎖して発生した場合の対策	133
IV-2	重大事故等に対処するための手順等に対する共通の要求事項（重大事故等防止技術的能力基準1.1.2（1.1.1の共通事項を含む。）及び2.1.4関係）	134
IV-3	重大事故等対処施設に対する共通の要求事項（第23条から第27条関係）	142
IV-3.1	火災等による損傷の防止（第23条関係）	142
IV-3.2	重大事故等対処施設の地盤（第24条関係）	143
IV-3.3	地震による損傷の防止（第25条関係）	146
IV-3.4	津波による損傷の防止（第26条関係）	148
IV-3.5	重大事故等対処設備（第27条関係）	149
IV-4	重大事故等対処設備及び手順等	154
IV-4.1	閉じ込める機能の喪失への対処（第29条並びに重大事故等防止技術的能力基準1.1.1及び2.1.2関係）	154
IV-4.2	事業所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備及び手順等（第30条及び重大事故等防止技術的能力基準2.1.5関係）	160
IV-4.3	重大事故等の対処に必要な水の供給設備及び手順等（第31条及び重大事故等防止技術的能力基準2.1.6関係）	164
IV-4.4	電源設備及び電源の確保に関する手順等（第32条及び重大事故等防止技術的能力基準2.1.7関係）	167
IV-4.5	監視測定設備及び監視測定等に関する手順等（第19条、第33条及び重大事故等防止技術的能力基準2.1.8関係）	170
IV-4.6	緊急時対策所及びその居住性等に関する手順等（第34条及び重大事故等防止技術的能力基準2.1.9関係）	177
IV-4.7	通信連絡を行うために必要な設備及び通信連絡に関する手順等（第21条、第35条及び重大事故等防止技術的能力基準2.1.10関係）	181
V	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への対応（重大事故等防止技術的能力基準1.2及び2.2関係）	188
VI	審査結果	193
	用語及び略語	194

## I はじめに

### 1. 本審査書の位置付け

本審査書は、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」（昭和32年法律第166号。以下「原子炉等規制法」という。）第16条第1項の規定に基づいて、日本原燃株式会社（以下「申請者」という。）が原子力規制委員会（以下「規制委員会」という。）に提出した「核燃料物質加工事業変更許可申請書（MOX燃料加工施設）」（平成26年1月7日申請、平成26年4月11日、平成26年6月30日、平成26年12月26日、平成27年2月4日、平成27年11月16日、平成28年6月30日、平成29年5月9日、平成29年12月22日、平成30年4月16日、平成30年10月5日、平成31年3月8日、令和元年7月31日、令和2年8月24日及び令和2年9月18日補正。以下「本申請」という。）の内容が、以下の規定に適合しているかどうかを審査した結果をとりまとめたものである。

- (1) 原子炉等規制法第16条第3項の規定により準用する同法第14条第1号の規定（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その他の加工の事業を適確に遂行するに足る技術的能力があること。）
- (2) 同条第3号の規定（加工施設の位置、構造及び設備が核燃料物質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。）

なお、原子炉等規制法第14条第2号の規定（加工の事業を適確に遂行するに足る経理的基礎があること。）及び同条第4号の規定（同法第13条第2項第7号の体制が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。）に関する審査結果は、別途取りまとめる。

### 2. 判断基準及び審査方針

本審査では、以下の基準等に適合しているかどうかを確認した。

- (1) 原子炉等規制法第14条第1号の規定に関する審査においては、「原子力事業者の技術的能力に関する審査指針」（平成16年5月27日原子力安全委員会決定。以下「技術的能力指針」という。）及び「核燃料物質の加工の事業に係る加工事業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」（原管研発第1311273号（平成25年11月27日原子力規制委員会決定）。以下「重大事故等防止技術的能力基準」という。）
- (2) 同条第3号の規定に関する審査においては、「加工施設の位置、構造及び

設備の基準に関する規則」（平成 25 年原子力規制委員会規則第 17 号。以下「事業許可基準規則」という。）及び「加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」（原管研発第 1311271 号（平成 25 年 11 月 27 日原子力規制委員会決定）。以下「事業許可基準規則解釈」という。）

また、本審査においては、以下のガイド等を参考とするとともに、その他法令で定める基準、学協会規格、事業許可基準規則解釈に示した審査指針等も参照した。

- (1) 原子力発電所の火山影響評価ガイド（原規技発第 13061910 号（平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定）。以下「火山ガイド」という。）
- (2) 原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（原規技発第 13061911 号（平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定）。以下「竜巻ガイド」という。）
- (3) 原子力発電所の外部火災影響評価ガイド（原規技発第 13061912 号（平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定）。以下「外部火災ガイド」という。）
- (4) 原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド（原規技発第 13061913 号（平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定）。以下「溢水ガイド」という。）
- (5) 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（原管地発第 1306191 号（平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定）。以下「地質ガイド」という。）
- (6) 基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド（原管地発第 1306192 号（平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定）。以下「地震ガイド」という。）
- (7) 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に係る審査ガイド（原管地発第 1306194 号（平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定）。以下「地盤ガイド」という。）
- (8) ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料加工施設に対する仮想的な臨界事故の評価について（平成 14 年 4 月 11 日原子力安全委員会決定）

### 3. 本審査書の構成

「Ⅱ 加工の事業を適確に遂行するための技術的能力」には、技術的能力指針への適合性に関する審査内容を示した。

「Ⅲ 設計基準対象施設」には、事業許可基準規則第1条第2項第3号の安全機能を有する施設（以下「設計基準対象施設」という。）<sup>※1</sup>に適用される規定への適合性に関する審査内容を示した。

「Ⅳ 重大事故等対処施設及び重大事故等対処に係る技術的能力」には、事業許可基準規則のうち重大事故等対処施設に適用される規定及び重大事故等防止技術的能力基準への適合性に関する審査内容を示した。

「Ⅴ 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への対応（重大事故等防止技術的能力基準1.2及び2.2関係）」には、重大事故等防止技術的能力基準のうち「1.2 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テロリズムへの対応における要求事項」及び「2.2 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への対応における要求事項」への適合性に関する審査内容を示した。

「Ⅵ 審査結果」には、規制委員会としての結論を示した。

なお、設計基準対象施設及び重大事故等対処施設の双方の機能を有する施設のうち、監視設備及び通信連絡設備に関する審査内容については、「Ⅳ 重大事故等対処施設及び重大事故等対処に係る技術的能力」において、設計基準対象施設としての基準適合性に関する審査内容と併せて示した。

本審査書においては、法令の規定等や申請書の内容について、必要に応じ、文章の要約や言い換え等を行っている。

本審査書で用いる条番号は、断りのない限り事業許可基準規則のものである。

---

※1 「安全機能を有する施設」は、加工施設の通常時又は設計基準事故時において、加工施設の安全性を確保するために必要な機能を有する施設であり、新たに設ける重大事故等対処施設との区別が明確になるように、本審査書においては「設計基準対象施設」と読み替える。

## II 加工の事業を適確に遂行するための技術的能力

原子炉等規制法第14条第1号は、加工事業者に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その他の加工の事業を適確に遂行するに足りる技術的能力があることを要求している。

本章においては、加工の事業を適確に遂行するに足りる技術的能力についての審査結果を記載している。なお、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ついての審査結果は、「IV 重大事故等対処施設及び重大事故等対処に係る技術的能力」及び「V 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への対応（重大事故等防止技術的能力基準1.2及び2.2関係）」で記載している。

規制委員会は、申請者の技術的能力を技術的能力指針に沿って審査した。具体的には、技術的能力指針の項目を以下の項目に整理して審査を行った。

1. 組織
2. 技術者の確保
3. 経験
4. 品質保証活動体制
5. 技術者に対する教育・訓練
6. 有資格者等の選任・配置

規制委員会は、これらの項目について、本申請の内容を確認した結果、技術的能力指針に適合するものと判断した。

各項目についての審査内容は以下のとおり。

### 1. 組織

技術的能力指針は、組織に関して、設計及び工事並びに運転及び保守を適確に遂行するに足りる役割分担が明確化された組織が適切に構築されているか、又は構築される方針が適切に示されていることを要求している。

申請者は、以下のとおりとしている。

- (1) 設計及び工事並びに運転及び保守の業務は、再処理事業所 MOX 燃料加工施設保安規定（以下「保安規定」という。）等で定めた業務所掌に基づき実施する。
- (2) 設計及び工事並びに運転及び保守に関する業務は、燃料製造事業部の各部署が実施する。なお、自然災害、重大事故等の非常事態に際しては、非常時対策組織及び原子力防災組織を設置する。
- (3) 本加工施設（日本原燃株式会社再処理事業所 MOX 燃料加工施設をいう。以下同じ。）における保安に係る基本的な計画の妥当性を審議する品質保証推

進会議（燃料製造事業部長が主査）を設置する。保安規定の認可を得た以降は、品質保証推進会議に代えて燃料製造安全委員会（燃料製造事業部長が委員長を任命）を設置する。保安上の基本方針を全社的観点から審議する品質・保安会議（副社長（安全担当）が議長）を設置する。品質保証活動の実施状況を確認し、経営として評価・審議するため安全・品質改革委員会（社長が委員長）を設置する。社長が行う加工の事業に関する品質保証を補佐する業務は、安全・品質本部が実施する。品質保証に係る内部監査は、監査室が実施する。

規制委員会は、設計及び工事並びに運転及び保守の業務を実施する燃料製造事業部の各部署、保安上の基本方針を審議する品質・保安会議、保安上の妥当性を審議する品質保証推進会議等については、保安規定等で定めた業務所掌に基づき役割分担を明確化した上で業務を実施するとしており、さらに自然災害、重大事故等の非常事態に対応するための組織として、非常時対策組織及び原子力防災組織を設置し、対応するとしていること等、申請者の組織については適切なものであることを確認した。

## 2. 技術者の確保

技術的能力指針は、技術者の確保に関して、設計及び工事並びに運転及び保守を行うために必要となる専門知識及び技術・技能を有する技術者が適切に確保されているか、又は確保する方針が適切に示されていることを要求している。

申請者は、以下のとおりとしている。

- (1) 令和2年9月1日現在、本加工施設の設計及び工事並びに運転及び保守に従事する技術者を384名確保している。これらの加工の事業に係る技術者の専攻の内訳は、電気、機械、金属、原子力、化学等であり、事業の遂行に必要な分野を網羅している。また、令和2年9月1日現在、核燃料取扱主任者の資格を有する技術者を15名、第1種放射線取扱主任者の資格を有する技術者を35名確保している。さらに、本加工施設における自然災害、重大事故等対応に必要な大型自動車等を運転する資格を有する技術者を確保している。
- (2) 業務の各工程に前記(1)の技術者を必要な人数配置する。技術者については、今後想定される工事等の状況も勘案した上で、採用、教育及び訓練を行うこと、また、各種資格取得を奨励することにより継続的に確保していく。

規制委員会は、設計及び工事並びに運転及び保守を行うために必要となる技術者並びに専門知識及び技術・技能を有する技術者が適切に確保されており、今後

も確保する方針が示されていることから、申請者の技術者の確保については適切なものであることを確認した。

### 3. 経験

技術的能力指針は、加工事業等に係る同等又は類似の施設の設計及び工事並びに運転及び保守の経験が十分に具備されているか、又は経験を獲得する方針が適切に示されていることを要求している。

申請者は、以下のとおりとしている。

- (1) 平成 22 年に加工の事業の許可を受け、これまでに本加工施設の設計及び工事を行ってきた経験を有している。また、MOX 燃料加工施設の運転及び保守の経験については、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構核燃料サイクル工学研究所（プルトニウム燃料技術開発センター）、フランスの Orano Cycle 社加工施設等の国内外の研修機関における運転及び保守に係る研修及び訓練により経験を有している。
- (2) 国内外の関連施設との情報交換並びにトラブル対応に関する情報収集及び活用により、設計及び工事並びに運転及び保守の経験を継続的に蓄積する。

規制委員会は、これまでの設計及び工事並びに運転及び保守の経験に加えて、国内外の関連施設への技術者派遣実績並びにトラブル対応情報の収集及び活用の実績があること、また、今後もこれらを適切に継続する方針であること等から、申請者の設計及び工事並びに運転及び保守の経験並びに経験を蓄積する方針については適切なものであることを確認した。

### 4. 品質保証活動体制

技術的能力指針は、品質保証活動体制に関して、設計及び工事並びに運転及び保守を適確に遂行するために必要な品質保証活動を行う体制が適切に構築されているか、又は構築する方針が適切に示されていることを要求している。

申請者は、以下のとおりとしている。

- (1) 品質保証活動に関して、「原子力発電所における安全のための品質保証規程（JEAC4111-2009）」等に基づき、安全文化の醸成活動並びに関係法令及び保安規定の遵守に対する意識向上を図るための活動を含めた品質マネジメントシステムを確立し、実施し、維持するとともに、有効性を継続的に改善する。また、品質マネジメントシステムを品質保証計画として定めるとともに、品質保証計画書として文書化する。
- (2) 社長は、品質保証活動の実施に関する責任と権限を有し、最高責任者として法令の遵守及び原子力安全の重要性を含めた品質方針を設定し、文書化し、



組織内に周知する。また、監査室を社長直属の組織とし、監査対象組織である保安組織を構成する部署から物理的に離隔するなどにより、監査室の独立性を確保する。

- (3) 社長は、品質マネジメントシステムが、引き続き適切で、妥当で、かつ有効であることを確実にするため、品質保証活動の実施状況及び改善の必要性の有無についてマネジメントレビューを実施し、評価する。また、経営層の立場として品質保証活動の実施状況を観察及び評価するため、社長を委員長とする安全・品質改革委員会を設置し、品質保証活動の取組が弱い場合は要員、組織、予算、購買等の全社の仕組みが機能しているかという観点で審議を行い、必要な指示及び命令を行う。
- (4) 監査室長は、安全・品質本部長、燃料製造事業部長が実施する業務に関し内部監査を行うとともに、品質方針に基づき品質目標を設定し、品質保証活動の計画、実施、評価及び継続的な改善を行い、その状況を社長へ報告する。
- (5) 安全・品質本部長は、社長が行う加工の事業に関する品質保証に係る業務の補佐を行う。また、品質方針に基づき品質目標を設定し、品質保証活動の計画、実施、評価及び継続的な改善を行い、その状況を社長へ報告する。さらに、社長の補佐として、各事業部の品質保証活動が適切に実施されることを支援する。
- (6) 燃料製造事業部長は、本加工施設の設計及び工事並びに運転及び保守に係る業務を統括する。また、品質方針に基づき品質目標を設定し、品質保証活動の計画、実施、評価及び継続的な改善を行い、その状況を社長へ報告する。
- (7) 各業務を主管する組織の長は、業務の実施に際して、業務に対する要求事項を満足するように定めた規程類に基づき、責任をもって個々の業務を実施し、要求事項への適合及び品質保証活動の効果的な運用の証拠を示すために必要な記録を作成し、管理する。
- (8) 各業務を主管する組織の長は、製品及び役務を調達する場合、供給者において品質保証活動が適切に遂行されるよう、要求事項を提示し、製品及び役務に応じた管理を行う。また、検査、試験等により調達する製品が要求事項を満足していることを確認する。
- (9) 各業務を主管する組織の長は、不適合が発生した場合、不適合を除去し、原因を特定した上で、安全に係る重要性に応じた是正処置を実施する。
- (10) 品質保証推進会議は、本加工施設の保安活動について審議する。品質・保安会議は、全社的な観点から保安活動、品質保証活動方針及び品質保証活動に係る重要な事項について審議する。安全・品質改革委員会は、経営として、各部門の品質保証活動の実施状況を観察し、評価を行い、要員、組織、予算、購買等の仕組みが機能しているかを審議する。

なお、申請者は、本加工施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制については、原子力利用における安全対策の強化のための核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律等の一部を改正する法律附則第5条第1項において準用する第4条第1項に基づく届出書(2020燃計発第1号)により届け出たところにより実施するとしている。

規制委員会は、設計及び工事並びに運転及び保守の業務における品質保証活動について、社長が、品質方針を定めた上で活動の計画、実施、評価及び改善を実施する仕組み並びに品質保証活動を行う者の役割を明確化した体制を構築していること等、申請者の設計及び工事並びに運転及び保守を遂行するために必要な品質保証活動の体制が適切なものであることを確認した。

## 5. 技術者に対する教育・訓練

技術的能力指針は、技術者に対し、専門知識、技術及び技能を維持及び向上させるための教育及び訓練を行う方針が適切に示されていることを要求している。

申請者は、以下のとおりとしている。

- (1) 技術者に対しては、本加工施設の設計及び工事並びに運転及び保守に当たり、一層の技術的能力向上のため、以下の教育及び訓練を実施する。
  - ① 社内における研修や、施設の設計及び工事並びに運転及び保守に関する知識の維持及び向上を図るための教育(安全上の要求事項、設計根拠、設備構造及び過去のトラブル事例に係るものを含む。)を定期的実施する。また、必要となる教育及び訓練の計画をその職務に応じて定め、適切な力量を有していることを定期的評価する。
  - ② 運転訓練装置、実規模装置及び実機を用いた研修を実施し、設備の構造と機能を理解させるとともに、基本的運転操作を習得させる。
  - ③ 社外研修、講習会等に参加させ関連知識を習得させる。
- (2) 前記(1)によって培われる技術的能力に加え、建設工事に直接従事させることで設備等に対する知識の向上を図るとともに、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構核燃料サイクル工学研究所(プルトニウム燃料技術開発センター)、フランスのOrano Cycle社加工施設等における、運転、保守及び放射線管理の訓練の実施並びに継続した技術情報収集を行う。
- (3) 自然災害、重大事故等に対応する技術者、事務系社員及び協力会社社員に対しては、各役割に応じて必要な教育及び訓練を実施する。

規制委員会は、技術者に対して、専門知識、技術及び技能を維持及び向上させ

るために必要な教育及び訓練を行うこと、さらに、事務系社員及び協力会社社員に対しても自然災害対応等の役割に応じて、教育及び訓練を実施すること等、申請者の技術者に対する教育及び訓練の方針は適切なものであることを確認した。

## 6. 有資格者等の選任・配置

技術的能力指針は、核燃料取扱主任者等がその職務が適切に遂行できるよう配置されていること又は配置される方針が適切に示されていることを要求している。

申請者は、以下のとおりとしている。

- (1) 核燃料物質の取扱いに関し、「核燃料物質の加工の事業に関する規則」(昭和41年総理府令第37号。以下「加工規則」という。)に基づき、保安の監督を行う核燃料取扱主任者及びその代行者は、核燃料取扱主任者免状を有する者であつて、核燃料物質の取扱いの業務に従事した期間が3年以上である者のうちから、社長が選任する。
- (2) 核燃料取扱主任者は、本加工施設の保安の監督を誠実かつ最優先に行うこととし、核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物(以下「核燃料物質等」という。)の取扱いの業務に従事する者への指示等、その職務が適切に遂行できるよう設計及び工事並びに運転及び保守の保安に関する職務を兼任しないようにするなど、職務の独立性を確保した配置とする。

規制委員会は、有資格者等の選任及び配置について、職務が遂行できるよう、核燃料取扱主任者免状を有する者の中から従事期間を考慮した上で核燃料取扱主任者を選任していること、また、核燃料取扱主任者は職務の独立性を確保する配置としていることから、申請者の有資格者の選任及び配置の方針については適切なものであることを確認した。

### Ⅲ 設計基準対象施設

本章においては、設計基準対象施設に関し、「ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料加工施設安全審査指針」（平成 14 年 4 月 11 日原子力安全委員会決定。以下「MOX 加工指針」という。）から平成 25 年に原子力規制委員会が定めた事業許可基準規則において規制要求内容が変更された事項に係る申請内容に関しては、同規則の条項ごとに審査した結果を記載している。また、規制要求内容の変更とは関連しない申請内容に関しては、その変更内容ごとに審査結果を記載している。

なお、臨界防止、閉じ込め機能等に係る規制要求は、MOX 加工指針と事業許可基準規則とで同様であることから、これらの規制要求に係る本申請の内容については、平成 22 年 5 月 13 日付けで加工の事業の許可を受けた申請書（以下「既許可申請書」という。）からの変更が記載の明確化のみであり、基本設計ないし基本的設計方針に変更がなく、規制要求への適合性に影響を与えないものであることを確認した。

#### Ⅲ－１ 遮蔽等（第 3 条関係）

第 3 条第 2 項第 2 号の規定は、設計基準対象施設は、放射線業務従事者が設計基準事故時において、迅速な対応をするために必要な操作ができるよう設計することを要求している。

申請者は、以下の設計方針としている。

1. 「Ⅲ－１ 2 設計基準事故の拡大の防止（第 1 5 条関係）」に示す設計基準事故（第 1 条第 2 項第 1 号に規定するものをいう。以下同じ。）に対処するための設備を、設計基準事故の発生を感知し自動的に起動する設計とすることにより、運転員の操作を期待しなくても必要な安全上の機能が確保される設計とする。
2. 設計基準事故時においても過度な放射線被ばくを受けないよう遮蔽機能を確保することで、中央監視室、制御第 1 室及び制御第 4 室（以下「制御室等」という。）において施設状態の監視等に必要な操作を行うことが可能な設計とする。

規制委員会は、申請者の設計方針が、設計基準事故が発生した場合において、運転員の操作を期待しなくても必要な安全上の機能が確保できるようにするとともに、制御室等において施設状態の監視等に必要な操作を行えるようにするものであることを確認したことから、第 3 条に適合するものと判断した。

## Ⅲ－２ 火災等による損傷の防止（第５条関係）

第５条の規定は、加工施設の安全性が損なわれないよう、火災及び爆発の発生を防止すること、かつ、早期に火災を感知及び消火すること並びに火災及び爆発の影響を軽減することができるよう設計することを要求している。さらに、消火設備の破損、誤作動又は誤操作が起きた場合においても安全上重要な施設の安全機能が損なわれないように消火設備を設計することを要求している。

申請者は、第５条の規定に基づく措置を講じるに当たり、施設の特徴を考慮した上で、米国の「放射性物質取扱施設の火災防護に関する基準」（以下「米国火災基準」という。）を参考とするとともに、具体的な対策については、「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」（原規技発第 1306195 号（平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定）。以下「火災防護基準」という。）を参考として取り入れるとしている。

このため、規制委員会は、第５条への適合性について、米国火災基準及び火災防護基準を参考としつつ、以下の項目について審査を行った。

- １．火災又は爆発に対する共通的な設計方針
- ２．火災及び爆発の発生防止に係る設計方針
- ３．火災の感知及び消火に係る設計方針
- ４．火災及び爆発の影響軽減に係る設計方針

規制委員会は、これらの項目について、本申請の内容を確認した結果、第５条に適合するものと判断した。

各項目についての審査内容は以下のとおり。

### １．火災又は爆発に対する共通的な設計方針

第５条第１項の規定は、設計基準対象施設に対し、火災又は爆発により加工施設の安全性が損なわれないよう措置を講じることを要求している。

#### （１）火災防護対象施設の選定

申請者は、設計基準対象施設について火災又は爆発により加工施設の安全性が損なわれないように措置を講じるとしている。その上で、火災又は爆発によってその安全機能（第１条第２項第２号に規定するものをいう。以下同じ。）が損なわれないことを確認する施設を全ての設計基準対象施設としている。火災及び爆発から防護する対象については、設計基準対象施設の中から、その機能の喪失により公衆に過度の放射線被ばくを及ぼすおそれがあるものとして、安全上重要な構築物、系統及び機器を抽出するとともに、前記以外の放射性物

質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器を抽出する方針としている。

これらの抽出した安全上重要な構築物、系統及び機器並びにそれ以外の放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器（以下「火災防護対象施設」という。）を設置する区域であって、耐火壁によって他の区域と分離されている区域を火災区域として、また、火災区域を耐火壁等によりさらに細分化したものを火災区画として設定している。

なお、設計基準対象施設については、消防法、建築基準法等に基づく火災防護対策を行うとしている。

## （２）火災防護計画を策定するための方針

申請者は、火災防護対策を適切に実施するため、以下の方針で火災防護計画を定めるとしている。

- ① MOX 燃料加工施設全体を対象とする。
- ② 火災防護対象施設を火災から防護するため、火災及び爆発の発生防止、火災の早期感知及び消火並びに火災及び爆発の影響軽減のそれぞれの目的を達成するための火災防護対策について定める。
- ③ 火災防護計画を実施するために必要な手順（可燃物の持込管理、火気作業管理等に係るものを含む。）、機器及び組織体制を定める。

規制委員会は、申請者による火災防護対象施設を抽出するための方針が、全ての設計基準対象施設を検討対象とした上で、安全機能の重要度を踏まえたものであることを確認した。また、火災防護計画を策定し火災防護対策を実施するために必要な手順、設備、組織体制等を定めるとしていることを確認した。

## 2. 火災及び爆発の発生防止に係る設計方針

事業許可基準規則解釈第5条は、建物は、建築基準法等関係法令で定める耐火構造又は不燃性材料で造られたものであり、必要に応じて防火壁の設置その他の適切な防火措置を講じたものであること及び核燃料物質を取り扱うグローブボックス等の設備・機器は、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とすることを求めている。また、有機溶媒等可燃性の物質又は水素ガス等爆発性の物質を使用する設備・機器は、火災及び爆発の発生を防止するため、発火及び異常な温度上昇の防止対策、可燃性・爆発性の物質の漏えい防止対策、空気の混入防止対策等の適切な対策が講じられる設計であるとともに、適切に設定された熱的及び化学的制限値を超えることのないよう設計することを求めている。

申請者は、火災及び爆発の発生防止に係る設計方針を以下のとおりとしている。

- (1) 本加工施設における火災及び爆発の発生を防止するため、可燃性又は爆発性物質の漏えいやその拡大の防止対策、水素が発生するおそれがある蓄電池を設置する火災区域等における換気、空気の混入防止対策、熱的制限値の維持対策、発火性又は引火性物質の貯蔵量の制限等の対策を講じる。
- (2) 火災防護対象施設における火災の発生を防止するため、耐火構造又は不燃性材料を用いた建物、火災防護対象施設及びそれらの支持構造物のうち主要な構造材への不燃性材料の使用、非密封で放射性物質を取り扱うグローブボックス、当該グローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備等への不燃性材料又は難燃性材料の使用、実証試験により単体で自己消火性及び延焼性を確認した難燃ケーブルの火災防護対象施設への使用等の対策を行う。
- (3) 自然現象による本加工施設内での火災及び爆発の発生を防止するため、火災防護対象施設の十分な支持性能をもつ地盤への設置、建屋等への避雷設備の設置等の対策を行う。

規制委員会は、申請者による火災及び爆発の発生防止に係る設計方針が、可燃性物質等における火災及び爆発の発生を防止するための対策を講じていること、建物、火災防護対象施設、グローブボックス等に不燃性材料又は難燃性材料を用いること及び自然現象による火災及び爆発の発生を防止するための対策を講じていることから、事業許可基準規則解釈第5条に沿ったものであることを確認した。

### 3. 火災の感知及び消火に係る設計方針

事業許可基準規則解釈第5条の規定は、火災の拡大を防止するために、適切な検知、警報設備及び消火設備を設けることを求めている。また、消火設備の破損、誤作動又は誤操作が起きた場合のほか、火災感知設備の破損、誤作動又は誤操作が起きたことにより消火設備が作動した場合においても、安全上重要な施設の安全機能が損なわれないように消火設備を設計することを要求している。

#### (1) 火災の感知設備

申請者は、火災の感知設備について、以下の設計方針としている。

- ① 火災区域又は火災区画における環境条件や想定される火災の性質を考慮して設置する。
- ② 早期に火災を感知するため、異なる種類の感知器（煙感知器又は熱感知器）を組み合わせて設置する。それぞれの感知器は、固有の信号を発する設計とすることで、作動した感知器の設置位置から、火災の発生場所を特定できる設計とする。また、グローブボックス内については、非密封で粉

体の放射性物質を取り扱うこと、架台等が設置されていること等から、煙感知器及び炎感知器による火災の感知が困難であるため、感知が可能な熱感知器を設置する。その際、火災源の位置等を考慮した上で、早期感知ができ、また、動作原理の異なる2種類の熱感知器を設置する。

- ③ 感知器の誤作動を防止するため、平常時の状況（温度、煙の濃度）を監視し、急激な温度上昇や煙の濃度上昇を把握することができる方式（アナログ式）の火災感知器を使用する。
- ④ アナログ式の火災感知器が有効に機能しない火災区域又は火災区画については、放射線等の影響及び発火性の雰囲気形成といった環境を考慮し、上記③の火災感知器に加え、アナログ式でない熱感知器、防爆型の煙感知器等を組み合わせて設置する。
- ⑤ 外部電源喪失時においても火災の感知が可能となるよう蓄電池から給電できるよう設計する。
- ⑥ 火災感知器の作動状況が中央監視室で監視できるものとする。
- ⑦ 早期の消火活動が可能となるよう運転員が常駐する中央監視室には、高感度煙感知器を設置する。
- ⑧ 火災感知器を設置しない火災区域又は火災区画については、着火源がないよう管理するとともに、かつ、可燃物を置かない運用とする。

## （2）消火設備

申請者は、消火設備について、以下の設計方針としている。

- ① 火災防護対象施設を設置する火災区域又は火災区画のうち、火災時に煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となるおそれのある火災区域及び消火水の影響により臨界管理に影響を及ぼす可能性のあるグローブボックス並びに工程室には、自動又は現場での手動操作による固定式のガス消火設備を設置する。
- ② 必要な消火剤及び消火用水の容量を確保するとともに、消火用の水源及び消火ポンプについては、多重性又は多様性を確保する設計とする。
- ③ 煙等による二次的な影響が、火災が発生していない火災防護対象施設に悪影響を及ぼすおそれがある場合には、防火ダンパを設置する。
- ④ 上記①から③に加え、消火設備の故障警報の設置、固定式ガス消火設備作動前における退出警報の設置、消火活動に必要な照明、消火栓等の設置、消火活動によって生じた放射性物質を含むおそれがある水の管理区域外への流出防止対策等を講じた設計とする。



### (3) その他の設計方針

申請者は、上記(1)及び(2)に加え、火災の感知設備及び消火設備に係る設計方針として、以下の対策を講じるとしている。

- ① 自然現象により機能を喪失しないよう、保温材等の凍結防止対策等を講じるとともに、自然現象による影響を受けた場合にも、早期に取替え等を行うことにより当該設備の機能及び性能を維持できる運用とする。
- ② 消火設備の破損、誤作動若しくは誤操作又は火災感知設備の破損、誤作動若しくは誤作動が起きたことによる消火設備の作動により、火災防護対象施設の安全機能を損なわないよう、消火設備の放水による溢水に対して必要に応じて防護対策を講じるとともに、二酸化炭素消火設備等の水以外を用いる消火設備については、不活性ガス等を用いることで消火剤が放出されても、電気及び機械設備に影響を与えない設計とする。
- ③ 火災発生のおそれのない区域については、着火源がなく可燃物を置かない運用とすることで火災を発生させない設計とするため、消火設備を設置しない。

規制委員会は、申請者による火災の感知設備及び消火設備の設計方針が、火災感知設備及び消火設備を多重化又は多様化するとしていること、これらに対し必要な電源を確保するとしていること、必要な消火剤の容量を確保するとしていること、消火設備の誤作動等による火災防護対象施設の損傷の防止対策を講じるとしていること等から、事業許可基準規則解釈第5条に沿ったものであることを確認した。

## 4. 火災及び爆発の影響軽減に係る設計方針

事業許可基準規則解釈第5条は、火災及び爆発による影響の緩和のために適切な対策が講じられるように設計することを求めている。

申請者は、火災及び爆発の影響軽減に係る設計方針を以下のとおりとしている。

- (1) 火災区域は、3時間以上の耐火能力を有する壁、床、天井又は耐火壁（耐火隔壁、耐火シール、防火扉、防火ダンパ）で分離する。また、換気設備には防火ダンパを設置する。
- (2) 安全上重要な施設（第1条第2項第4号に規定するものをいう。以下同じ。）のうち、火災時においても継続的に機能維持が必要となるグローブボックス排風機及び当該設備の機能維持に必要な非常用所内電源設備に関しては、互いに異なる系統を、①3時間以上の耐火能力を有する隔壁等により分離する、②互いの系統間の水平距離を6m以上とし、これらの系統を含む火災区画に火災感知設備及び自動消火設備を設置し、かつ、互いの系統間には仮置きする

ものを含め可燃性物質を置かない、③ 1時間の耐火能力を有する隔壁等により分離し、かつ、これらの系統を含む火災区画内に火災感知設備及び自動消火設備を設置する設計とする。

- (3) 安全上重要な施設は、可燃性物質の量等を基に、想定される火災による影響を評価した場合においても、安全上重要な施設の安全機能を損なうことのない設計とする。

規制委員会は、申請者による火災及び爆発の影響軽減に係る設計方針が、火災区域を耐火性能を確認した隔壁等により他の火災区域から分離するとしていること及び火災影響評価を行った場合でも安全上重要な施設の安全機能が損なわれない設計としていることから、事業許可基準規則解釈第5条に沿ったものであることを確認した。

### Ⅲ－3 地震による損傷の防止（第7条関係）

第7条の規定は、設計基準対象施設について、地震の発生により生じるおそれがある安全機能の損失に起因する放射線による公衆への影響の程度（以下「耐震重要度」という。）に応じて算定した地震力に十分に耐えることができる設計とすることを要求している。また、耐震重要施設については、基準地震動による地震力及び基準地震動によって生ずるおそれがある斜面の崩壊に対してその安全機能が損なわれるおそれがない設計とすることを要求している。

このため、規制委員会は、以下の項目について審査を行った。

#### Ⅲ－3. 1 基準地震動

1. 地下構造モデル
2. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動
3. 震源を特定せず策定する地震動
4. 基準地震動の策定

#### Ⅲ－3. 2 耐震設計方針

1. 耐震重要度分類の方針
2. 弾性設計用地震動の設定方針
3. 地震応答解析による地震力及び静的地震力の算定方針
4. 荷重の組合せと許容限界の設定方針
5. 施設の耐震設計方針

規制委員会は、これらの項目について、本申請の内容を確認した結果、第7条に適合するものと判断した。

なお、規制委員会は、耐震重要施設の周辺斜面について、本申請の内容を確認した結果、本加工施設を設置する敷地内に耐震重要施設の安全機能に影響を与える斜面は存在しないことを確認したことから、第7条に適合するものと判断した。

各項目についての審査内容は以下のとおり。

### Ⅲ－３．１ 基準地震動

事業許可基準規則解釈第7条は、基準地震動について、「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」（原規技発第1306193号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定））（以下「実用炉解釈」という。）別記2の方法により、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、敷地及び敷地周辺の地質・地質構造、地盤構造並びに地震活動性等の地震学及び地震工学的見地から想定することが適切なものを策定することを要求している。また、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について、敷地の解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定することを要求している。

規制委員会は、申請者が行った地震動評価の内容について審査した結果、本申請における基準地震動は、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、各種の不確かさを十分に考慮して、敷地及び敷地周辺の地質・地質構造、地盤構造並びに地震活動性等の地震学及び地震工学的見地から適切に策定されていることから、実用炉解釈別記2の規定に適合していることを確認した。

#### 1. 地下構造モデル

##### (1) 解放基盤表面の設定

実用炉解釈別記2は、解放基盤表面について、著しい高低差がなく、ほぼ水平で相当な広がりを持って想定される自由表面であり、せん断波速度（以下「S波速度」という。）がおおむね700m/s以上の硬質地盤であって、著しい風化を受けていない位置に設定することを要求している。

申請者は、解放基盤表面の設定に関する評価について、以下のとおりとしている。

- ・敷地はおおむね標高（以下「EL.」という。）60mの台地上に位置する。敷地内で実施した地表地質調査結果及びボーリング調査結果より、耐震重要施設の支持地盤である新第三紀中新世の鷹架層<sup>たかほこ</sup>は、おおむねEL.30m以深に分布していること、また、敷地内で実施したP S検層の結果より、鷹架層のS波速度はEL. -70mの位置においておおむね700m/s以上となり、著しい風化が見られないことを確認している。敷地及び敷地周辺における屈

折法地震探査結果及び反射法地震探査結果から、敷地及び敷地周辺の地下の速度構造は、大局的に見て水平成層である。以上のことから、敷地地下で著しい高低差がなく、ほぼ水平で相当な拵がりを有し、著しく風化を受けていない岩盤である鷹架層においてS波速度がおおむね700m/s以上となるEL. -70mの位置に解放基盤表面を設定した。

規制委員会は、本申請における解放基盤表面は、必要な特性を有し、要求されるS波速度を持つ硬質地盤の表面に設定されていることから、実用炉解釈別記2の規定に適合していることを確認した。

## (2) 敷地地盤の地下構造及び地震波の伝播特性の評価

実用炉解釈別記2は、地震動評価においては、適用する評価手法に必要な特性データに留意の上、敷地地盤の地下構造及び地震波の伝播特性に係る以下の項目を考慮することを要求している。

- ① 敷地及び敷地周辺の調査については、地域特性及び既往文献の調査、既存データの収集・分析、地震観測記録の分析、地質調査、ボーリング調査並びに二次元又は三次元の物理探査等を適切な手順との組合せで実施すること。
- ② 敷地及び敷地周辺の地下構造（深部・浅部地盤構造）が地震波の伝播特性に与える影響を検討するため、敷地及び敷地周辺における地層の傾斜、断層及び褶曲構造等の地質構造を評価するとともに、地震基盤の位置及び形状、岩相・岩質の不均一性並びに地震波速度構造等の地下構造及び地盤の減衰特性を評価すること。

申請者は、敷地地盤の地下構造及び地震波の伝播特性の評価について、敷地及び敷地周辺における地質調査、地震観測記録の分析等に基づき以下のとおりとしている。

- ① 地質調査の結果、敷地及び敷地近傍の地質は、新第三紀中新世の鷹架層及び泊層、新第三紀鮮新世の砂子又層下部層及び中部層、第四紀前期～中期更新世の六ヶ所層<sup>※2</sup>、第四紀中期更新世の古期低地堆積層及び高位段丘堆積層（H<sub>5</sub>面堆積物等）、第四紀後期更新世の中位段丘堆積層（M<sub>1</sub>面堆積物及びM<sub>2</sub>面堆積物等）並びにこれらの上位に載る火山灰層、第四紀完新世の沖積低地堆積層、崖錐堆積層等から構成される。
- ② 解放基盤表面以浅については、f-1断層及びf-2断層を境界として、敷地内で地質が異なることから、「中央地盤」、「東側地盤」及び「西側

※2 敷地周辺では、新第三紀鮮新世～第四紀前期更新世の地層を「砂子又層」と一括するが、敷地近傍では、これを新第三紀鮮新世の「砂子又層下部層及び中部層」と第四紀前期～中期更新世の「六ヶ所層」（仮称、旧称は「砂子又層上部層」）に区分する。

地盤」の3つの領域に分けて、それぞれの地盤ごとに、解放基盤表面以浅の地盤モデルを作成した。

- ③ 地震観測記録から表層地盤の影響を取り除くはぎとり解析に用いる地下構造モデルとして、解放基盤表面以浅をモデル化した浅部の地盤モデルを設定した。当該モデルの速度構造及び減衰定数は、敷地内で実施したP S 検層等の地質調査結果を踏まえ、敷地に設置した地中地震計から得られた地震観測記録を用いて最適化したものを設定した。さらに、当該モデルについて、2011 年東北地方太平洋沖地震等の地震観測記録を用いたシミュレーション解析による検証を行い、各地震観測記録と整合していることを確認した。
- ④ 敷地内で得られた地震観測記録のうち、発生様式ごとの代表的な地震について、それぞれ地盤の各深さで得られた記録の応答スペクトルを比較した結果、地震によらず解放基盤表面相当レベルまでは、地盤中におけるピーク周期の遷移や、特定周期での特異な増幅がないことを確認した。また、敷地内で実施した微動アレー観測結果から、地震基盤から解放基盤表面間における理論伝達関数は「中央地盤」、「東側地盤」及び「西側地盤」の地盤間で差はないことを確認した。敷地内で実施した各種地質調査結果より、敷地の地盤は速度構造的に特異性を有する地盤ではないことを確認した。敷地内で得られた地震観測記録のうち、震央距離が 300km 以内の地震の解放基盤表面位置で得られた観測記録を対象に、地震波の到来方向別に比較検討した結果、到来方向の違いによって、増幅特性が異なるような傾向はみられなかったことを確認した。以上のことから、敷地地盤は水平な成層構造とみなすことができることを確認し、一次元の速度構造でモデル化した。
- ⑤ 統計的グリーン関数法に用いる地下構造モデルとして、解放基盤表面付近以深をモデル化した深部の地盤モデルを設定した。一次元の深部地盤モデルは、速度構造については、敷地における地震観測記録の水平／上下スペクトル振幅比及びレシーバー関数を目的関数として、深部地盤モデルの層厚、S 波速度、P 波速度及び減衰構造を同定して設定した。これらのうち、地震基盤以浅の減衰構造については、同定によって得られた値を下回らないように全周期帯で一定の値とした。地震基盤以深の減衰構造については、佐藤ほか（2002）に基づき設定した。
- ⑥ 当該一次元の深部地盤モデルによる敷地の地震基盤から解放基盤表面における地盤増幅特性は、スペクトルインバージョン解析結果及び経験的サイト増幅特性評価の結果と比較しても、同等もしくは若干大きくなっていることを確認した。また、三次元地下構造モデルによる検討では、増幅

シミュレーションを実施し、解放基盤表面位置における最大振幅値を比較した結果、三次元地下構造モデルによる増幅特性は、当該一次元深部地盤モデルによる増幅特性を明確に上回るものは、敷地内では見られなかった。以上の検討により、一次元の深部地盤モデルの妥当性を確認した。

規制委員会は、申請者が実施した敷地及び敷地周辺の敷地地盤の地下構造及び地震波の伝播特性の評価については、以下のことから、実用炉解釈別記2の規定に適合していることを確認した。

- ・調査の手法が地質ガイドを踏まえた適切なものであること。
- ・調査結果に基づき、敷地及び敷地周辺における到来方向別の複数の地震観測記録を分析し、地震波の到来方向別の違いによる特異な伝播特性は認められないとしていること、及び敷地内のP S 検層結果をもとに敷地地盤の速度構造はおおむね水平な成層構造をなすことから一次元構造でモデル化できるとしていること。
- ・地下構造のモデル化に当たって、P S 検層、地震観測記録を用いた解析、文献における知見等から地震波速度、減衰定数等を適切に設定するとともに、観測記録との整合を確認していること。

## 2. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

実用炉解釈別記2は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」は、内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、敷地に大きな影響を与えると予想される地震（以下「検討用地震」という。）を複数選定し、選定した検討用地震ごとに、不確かさを考慮して応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価を、解放基盤表面までの地震波の伝播特性を反映して策定することを要求している。

規制委員会は、申請者が実施した「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の評価については、適切に選定された複数の検討用地震ごとに、各種の不確かさを十分に考慮して応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価を適切な手法で行っていることから、実用炉解釈別記2の規定に適合していることを確認した。

### (1) 震源として考慮する活断層

実用炉解釈別記2は、内陸地殻内地震に関し、「震源として考慮する活断層」の評価に当たっては、調査地域の地形及び地質条件に応じ、文献調査、変動地形学的調査、地質調査、地球物理学的調査等の特性を活かし、これらを適切に組み合わせた調査を実施した上で、その結果を総合的に評価し活断層の位置、

形状、活動性等を明らかにすることを要求している。

申請者は、調査内容、調査結果及びその評価について、以下のとおりとしている。

### ① 震源として考慮する活断層の抽出

- a. 敷地周辺及び敷地近傍の地質及び地質構造を把握するため、陸域については、文献調査、変動地形学的調査、地表地質調査、物理探査、ボーリング調査等を実施した。海域については、文献調査、海上音波探査及び他機関によって実施された海上音波探査記録の再解析、海底地形面調査、海上ボーリング調査等を行い、地質・地質構造の検討を実施した。
- b. 敷地周辺及び敷地近傍では、産業技術総合研究所が発行している地質図、活断層研究会編（1991）、今泉ほか編（2018）等の文献調査を含む調査結果に基づき、「震源として考慮する活断層」として次の断層を抽出し、活断層の位置、形状等の評価した。
  - ア. 敷地から 30km 以遠の断層
    - (陸域) <sup>おりづめ</sup>折爪断層、<sup>あもりわんせいがん</sup>青森湾西岸断層帯、<sup>つがるさんちせいえん</sup>津軽山地西縁断層帯（北部・南部）
    - (海域) F - a 断層、F - b 断層、F - c 断層
  - イ. 敷地から 30km 圏内の境界を横断する断層
    - (陸域) <sup>かみほらこ</sup>上原子断層～<sup>しちのへせいほう</sup>七戸西方断層
    - 海域では、「震源として考慮する活断層」は認められない。
  - ウ. 敷地から 30km 圏内の断層
    - (陸域) <sup>よこはま</sup>横浜断層
    - (海域) F - d 断層
  - エ. 敷地近傍（敷地から 5km 圏内）境界を横断する断層
    - (陸域) <sup>でとせいほう</sup>出戸西方断層
    - 海域では、「震源として考慮する活断層」は認められない。
- c. 太平洋側鷹架沼沖以北に確認されている大陸棚外縁断層については、大陸棚の棚上、棚下における海上ボーリング調査、海上音波探査等を実施した結果、 $B_P/C_P$ 境界（第四紀中期更新世後半相当）に変位・変形は認められないことから、第四紀後期更新世以降の活動はないものと評価した。
- d. 敷地近傍においては、文献調査、変動地形学的調査、地表地質調査、物理探査、ボーリング調査、トレンチ調査等の結果、出戸西方

断層、二又<sup>ふたまた</sup>付近のリニアメント、戸鎖<sup>とくさり</sup>付近のリニアメント及び老部川（南）上流付近のリニアメントの計4条の断層及びリニアメントを抽出し、これらの断層及びリニアメントのうち、出戸西方断層以外のリニアメントは、第四紀後期更新世以降の活動はないものと評価した。

- e. 敷地内においては、敷地内全域における地表地質調査、地表弾性波探査、ボーリング調査、トレンチ調査、試掘坑調査等の結果、NE-SW 走向の5条のf系断層と、これらに切られるE-W～ENE-WSW 走向の6条のs f系断層の計11条の断層を抽出した。これらの断層について調査を実施した結果、f系断層は、断層が分布する鷹架層を不整合に覆う六ヶ所層、高位段丘堆積層（約20万年前）又はこの2層間に挟まれる古期低地堆積層に変位・変形を与えておらず、第四紀中期更新世以降に活動していないことから、またs f系断層は、断層面が固結・ゆ着した一連の断層であり、f系断層に切られること等から、これらの11条の断層は、「震源として考慮する活断層」ではないと評価した。

## ② 出戸西方断層の評価

敷地近傍境界を横断し、地震動評価に与える影響が大きい出戸西方断層については、以下のとおり評価した。

- a. 出戸西方断層
- 出戸西方断層周辺には、六ヶ所<sup>まかど</sup>村馬門川右岸付近から同村棚沢川<sup>たなざわ</sup>を経て同村老部川（南）右岸付近までの約11km間にL<sub>B</sub>、L<sub>C</sub>及びL<sub>D</sub>リニアメントが判読される。地表地質調査結果によると、老部川（南）左岸のL<sub>C</sub>リニアメントに対応する位置において、中位段丘堆積層（M<sub>2</sub>面堆積物）に西上がりの変位を与える逆断層が認められる（D-1露頭（H16））。D-1露頭（H16）では、中位段丘堆積層（M<sub>2</sub>面堆積物）の上面に、約4mの鉛直変位が認められ、その上位の十和田<sup>とわだ</sup>レッド火山灰（約8万年前）及び十和田大不動<sup>おおふどう</sup>火山灰（約3.2万年前）に断層変位が及んでいること、また、当該断層南方の反射法地震探査の結果によると、老部川（南）付近において、西上がりの高角度な逆断層の形態を示す反射面の不連続面が見られ、この不連続面は、深部の泊層相当層から浅部の鷹架層相当層まで認められることから、当該断層は第四紀後期更新世以降において累積的活動があることを確認した。
  - D-1露頭（H16）南方延長に当たる「断層南方延長トレンチ」で



は、出戸西方断層と同様の変位センスを有する断層（西傾斜・西上がりの逆断層）の存在は認められないものの、連続性が乏しく、累積性は認められないが、基盤岩上面及び第四系に変位・変形を与えるとともに、軟質細粒物を挟む3条の断層（イ断層、ロ1断層及びロ2断層）の存在が認められた。軟質細粒物を挟むこれらの断層は出戸西方断層の副次的な断層として評価した上で、出戸西方断層南方の全てのボーリングコア等に、軟質細粒物を挟む断層の存在の有無を確認したところ、「断層南方延長トレンチ」から南へ約245mの位置にあるC測線以南では認められないこと、また、急傾斜を有する鷹架層がC測線付近を境に傾斜が緩くなり、地質構造に差異が認められること等から、C測線を南端と評価した。

- ・ 棚沢川以北ではL<sub>D</sub>リニアメントが断続的に判読されるが、数値標高モデル（以下「DEM」という。）を用いた地形面区分の判読の結果から、出戸西方断層北方延長の山地と台地境界及び台地（段丘面）には変動地形は認められず、また、棚沢川以北の段丘堆積層は、地形面と調和的な勾配で堆積しており、断層を示唆するような不連続は認められないこと、OT-2露頭の最新面での変位センスが逆断層であるのに対し、OT-1露頭の最新面での変位センスは正断層であり、出戸西方断層の変位センスと異なること等から、OT-1露頭を北端と評価した。
  - ・ さらに、海上音波探査等の結果から、出戸西方断層北方及び南方から太平洋側へ連続するような活構造は認められず、海側に連続しないことも確認したことから、断層長さを約11kmと評価した。
- b. 出戸西方断層南方
- ・ 出戸西方断層南方には、尾駱沼<sup>おぶち</sup>付近から鷹架沼付近にかけて認められるNE-SW走向に軸を持つ非対称な向斜構造があり、その活動性の評価に当たり、地表地質調査、ボーリング調査及び地質年代測定を実施した。その結果、当該向斜構造を成す鷹架層上部層及び砂子又層下部層を、不整合に覆う六ヶ所層がほぼ水平に堆積していること、また、六ヶ所層に挟まれる火山灰の年代値は約130万年～約40万年前と推定され、六ヶ所層は第四紀前期～中期更新世であると判断されることから、六ヶ所層堆積中及びそれ以降の活動はないと評価した。
- c. 出戸西方断層北方
- ・ 出戸西方断層北方については、棚沢川以北の馬門川周辺の2測線のうち、MK測線でのボーリング調査結果から、出戸西方断層の存在

を示唆するような断層及び地質構造は存在しないこと、I B測線での群列ボーリング調査結果から、ローム層に挟在する洞爺<sup>とうや</sup>火山灰は、山側から海側に向かってゆるやかに傾斜していること、また、中山崎<sup>なかやまざき</sup>付近の中位段丘面（M<sub>1</sub>面）の旧汀線高度はおおむねEL. 26m前後でなだらかに海側に向かって傾斜していることから、系統的な高度不連続は認められず、棚沢川以北には、今泉ほか編（2018）が指摘しているような活断層は存在しないと評価した。

当初、申請者は、出戸西方断層の断層長さを北川左岸のOT-2露頭から老部川（南）右岸付近のB測線までの約10kmと評価していた。

規制委員会は、審査の過程において、断層の特に南方への連続性については、個別の痕跡等のみにとらわれることなく、地質構造等を総合的に検討して評価するとともに、各断層露頭における最新面の変位センス等に関する調査データを拡充し、改めて南端・北端の評価結果を示すよう求めた。

これに対して、申請者は、トレンチ調査等の追加調査を実施してデータの拡充を図るとともに、地質構造を総合的に検討して、出戸西方断層の南端をC測線に、北端をOT-1露頭に見直して、断層長さを約11kmと評価した。

さらに、規制委員会は、出戸西方断層の北端については、今泉ほか編（2018）が指摘する活断層位置の評価に対して、データの拡充を行い、出戸西方断層の北方への連続性について説明するように求めた。

これに対して、申請者は、出戸西方断層北端周辺を対象に、変動地形学的調査、今泉ほか編（2018）が指摘する活断層を横切る測線に沿う群列ボーリング調査を行うとともに、北端付近の段丘面を対象に地質データの拡充を行った結果、今泉ほか編（2018）が指摘する活断層の位置には出戸西方断層の存在を示唆する断層及び地質構造は存在しないと評価した。

また、規制委員会は、出戸西方断層南方に位置する向斜構造の活動性について、データの拡充を行い説明するように求めた。

これに対して、申請者は、地表地質調査、ボーリング調査、地質年代測定等の追加調査結果から地層の累重関係・地質構造・地質年代をより明らかにし、当該向斜構造を成す地層を不整合に覆う第四紀前期～中期更新世の六ヶ所層がほぼ水平に堆積していることから、六ヶ所層堆積中及びそれ以降の活動はないと評価した。

規制委員会は、申請者が実施した「震源として考慮する活断層」の評価については、調査地域の地形・地質条件に応じて適切な手法、範囲及び密度で調査を実施した上で、その結果を総合的に評価し、活断層の位置、形状、活動性等

を明らかにしていることから、実用炉解釈別記2の規定に適合していることを確認した。特に敷地近傍境界を横断する出戸西方断層の評価については、以下のことから妥当と判断した。

- ・出戸西方断層の断層長さについては、地表付近の個別の痕跡等のみにとらわれることなく、変位センスや地質構造等を総合的に検討して保守的に端部を評価し、約11kmとしていること。
- ・今泉ほか編（2018）が指摘する出戸西方断層の北方の活断層については、ボーリング調査等のデータ拡充を行い、当該断層の存在を示唆する断層及び地質構造は存在しないと評価していること。
- ・出戸西方断層南方の向斜構造については、地表地質調査等のデータ拡充を行い、当該向斜構造を成す地層を不整合に覆う第四紀前期～中期更新世の六ヶ所層がほぼ水平に堆積していることから、六ヶ所層堆積中及びそれ以降の活動はないと評価していること。
- ・その他、海上音波探査等の結果から出戸西方断層が海側等に連続しないことを確認していること。

## （2）検討用地震の選定

実用炉解釈別記2は、内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、活断層の性質や地震発生状況を精査し、中・小・微小地震の分布、応力場及び地震発生様式（プレートの形状・運動・相互作用を含む。）に関する既往の研究成果等を総合的に検討し、検討用地震を複数選定することを要求している。また、内陸地殻内地震に関しては、震源モデルの形状及び震源特性パラメータ等の評価に当たっては、孤立した短い活断層の扱いに留意するとともに、複数の活断層の連動を考慮することを、プレート間地震及び海洋プレート内地震に関しては、国内のみならず世界で起きた大規模な地震を踏まえ、地震の発生機構及びテクトニクス的背景の類似性を考慮した上で震源領域の設定を行うことを要求している。

申請者は、検討用地震の選定について、以下のとおりとしている。

### ① 内陸地殻内地震

内陸地殻内地震については、敷地周辺の活断層による地震が敷地に及ぼす影響を検討するために、「震源として考慮する活断層」のうち、活断層から想定される地震のマグニチュード（以下「M」という。）、震央距離及び敷地で想定される震度の関係から、敷地に影響を与えるおそれがあると考えられる地震として、折爪断層による地震、横浜断層による地震及び上原子～七戸西方断層による地震を抽出した。一方、断層長さの短い出戸西

方断層及びF-d断層については、震源断層が地震発生層の上端から下端まで拵がっているとし、同じ地震規模を考慮した場合、敷地により近い「出戸西方断層による地震」の方が敷地に与える影響が大きい地震となることから、敷地に影響を与えるおそれがあると考えられる地震として「出戸西方断層による地震」を抽出した。このように抽出した地震について、Noda et al. (2002)の方法により求めた応答スペクトルの比較を行った結果、出戸西方断層による地震を検討用地震として選定した。

## ② プレート間地震

プレート間地震については、過去の地震及び知見から敷地の震度が5弱(1996年以前は震度V)以上の揺れをもたらした地震は、1968年十勝沖地震(M7.9)であり、当該地震は敷地に最も影響を及ぼした地震である。

地震調査委員会(2004)は、1968年の十勝沖地震の震源域に発生する地震を三陸沖北部の地震(モーメントマグニチュード(以下「Mw」という。))8.3)としている。したがって、地震調査委員会(2004)による三陸沖北部の地震(Mw8.3)を想定三陸沖北部(Mw8.3)の地震として検討用地震の選定に当たって考慮した。また、国内における既往最大の地震である2011年東北地方太平洋沖地震(Mw9.0)の知見を踏まえ、同等の規模の地震が敷地前面で発生するとして、2011年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震(Mw9.0)を検討用地震の選定に当たって考慮した。震源領域については、三陸沖北部から宮城県沖の連動及び三陸沖北部から根室沖の連動を考慮した。

さらに、地震調査委員会(2017)では、17世紀に北海道東部に大きな津波をもたらした地震を、十勝沖から択捉島沖<sup>えとろふ</sup>を領域としたM8.8程度以上の「超巨大地震(17世紀型)」、地震調査委員会(2019)では、岩手県沖南部から茨城県沖を領域としたM9.0程度の「超巨大地震(東北地方太平洋沖型)」としており、これらも検討用地震の選定に当たって考慮した。

上記の地震を比較評価した結果、地震規模及び短周期レベルも大きいことから、2011年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震(Mw9.0)を検討用地震として選定した。

## ③ 海洋プレート内地震

海洋プレート内地震については、地震の発生機構やテクトニクスの背景の類似性が認められる地域で過去に発生した地震を考慮した上で、敷地に対して影響の大きい地震を抽出した。

- a. 二重深発地震面上面の地震 2011年4月7日宮城県沖の地震(M7.2)

b. 二重深発地震面下面の地震 2008年7月24日岩手県沿岸北部の地震 (M6.8)

c. 沖合の浅い地震 2011年7月10日三陸沖の地震 (M7.3)

このように抽出した地震について、Noda et al. (2002)の方法により求めた応答スペクトルの比較を行い、敷地に対する影響が最も大きくなることから、二重深発地震面上面の地震である2011年宮城県沖の地震 (M7.2)と同様の地震が敷地前面で発生することを考慮した想定海洋プレート内地震 (M7.2)を検討用地震として選定した。

規制委員会は、申請者が実施した検討用地震の選定に係る評価については、活断層の性質や地震発生状況を精査し、地震発生様式等に関する既往の研究成果等を総合的に検討することにより検討用地震を複数選定するとともに、評価に当たっては、内陸地殻内地震に関しては、孤立した短い活断層の扱いに留意するとともに、複数の活断層の連動を考慮していること、また、プレート間地震及び海洋プレート内地震に関しては、地震の発生機構及びテクトニクスの背景の類似性を考慮した上で震源領域を設定していることから、実用炉解釈別記2の規定に適合していることを確認した。

### (3) 地震動評価

実用炉解釈別記2は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」について、検討用地震ごとに、敷地における地震観測記録を踏まえて、地震発生様式及び地震波の伝播経路等に応じた諸特性を十分に考慮して、応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価を実施して策定することを要求している。また、内陸地殻内地震に関しては、震源モデルの形状及び震源特性パラメータ等の評価に当たっては、孤立した短い活断層の扱いに留意するとともに、複数の活断層の連動を考慮することを要求している。また、プレート間地震及び海洋プレート内地震に関しては、国内のみならず世界で起きた大規模な地震を踏まえ、地震の発生機構及びテクトニクスの背景の類似性を考慮した上で震源領域の設定を行うことを要求している。さらに、基準地震動の策定過程に伴う各種の不確かさについては、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて分析した上で、必要に応じて不確かさを組み合わせるなど適切な手法を用いて考慮することを要求している。内陸地殻内地震のうち、震源が敷地に極めて近い場合は、震源モデルの形状及び震源特性パラメータの妥当性について詳細に検討するとともに、基準地震動策定過程に伴う各種の不確かさが地震動評価に与える影響をより詳細に評価し、震源の極近傍での地震動の特徴に係る最新の科学的・

技術的知見を踏まえた上で、さらに十分な余裕を考慮して基準地震動を策定することを要求している。

申請者は、検討用地震として選定した出戸西方断層による地震、2011年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震及び想定海洋プレート内地震について、震源モデル及び震源特性パラメータの設定並びに地震動評価の内容を以下のとおりとしている。なお、検討用地震のうち、2011年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震及び想定海洋プレート内地震の地震動評価に当たって、最新の知見である地震調査委員会（2019）による影響はないことを確認している。

### ① 出戸西方断層による地震

- a. 基本モデルは、地質調査結果及び地震調査委員会による「震源断層を特定した地震の強震動予測手法（2016）（「レシピ」）」（以下「レシピ」という。）に基づき、震源モデル及び震源特性パラメータを設定した。
- b. 基本モデルにおける主なパラメータとして、敷地及び敷地周辺の微小地震分布及び地震波トモグラフィ解析結果等から、断層上端深さを3km、断層下端深さを15kmと設定した。また、文献調査及び地質調査結果から、出戸西方断層の長さを約11kmと評価したが、孤立した短い活断層による地震として、その地震規模をMw6.5（地震モーメント $M_0=7.51 \times 10^{18}\text{Nm}$ ）となるように、断層幅を考慮して震源断層長さを28.7kmと設定した。断層傾斜角・すべり様式については、地質調査結果に基づき70°西傾斜の逆断層と設定した。アスペリティは、敷地への影響が大きくなるように、南端を出戸西方断層の南端に、上端を断層面上端に配置した。破壊開始点は、断層面下端及びアスペリティ下端に複数設定した。
- c. 基本モデルに対して、地震動評価に影響が大きいと考えられるパラメータの不確かさを考慮したケースとして、2007年新潟県中越沖地震の知見を踏まえた短周期の地震動レベルを基本モデルの1.5倍としたケース、傾斜角を45°としたケース（Mw6.7）についても設定した。さらに、本断層は敷地の極近傍に位置することから、不確かさを重畳させたケースとして、短周期の地震動レベルに影響のある短周期レベルを基本モデルの1.5倍とし、かつ、長周期の地震動レベルに影響のある地震モーメントが大きくなる傾斜角を45°としたケースについても設定した。
- d. 応答スペクトルに基づく地震動評価は、出戸西方断層による地震については、Noda et al.（2002）にて定められている極近距離よりも

さらに近距離となっていることから、Noda et al. (2002) による距離減衰式の適用範囲外と判断し、Noda et al. (2002) の方法以外の国内外において提唱されている NGA-west2 (2014) ※<sup>3</sup>等の距離減衰式により評価した。

- e. 断層モデルを用いた手法による地震動評価は、敷地において要素地震として利用可能な観測記録が得られていることから、経験的グリーン関数法により評価した。これに用いる要素地震については、考慮する地震の断層面近傍の内陸地殻内で発生し、地質調査結果と整合的な震源メカニズムをもつ出戸西方断層近傍で発生した地震(1999年9月13日、M4.0)の敷地での観測記録を採用した。震源特性パラメータのうち、地震モーメントは入倉・三宅(2001)により断層面積から設定し、平均応力降下量は円形クラックの式により、短周期レベルは壇ほか(2001)により、アスペリティの面積は短周期レベルの式を介し、アスペリティの応力降下量は、平均応力降下量及びアスペリティの断層全体面積に対する面積比(以下「アスペリティ面積比」という。)から設定した。

当初、申請者は、出戸西方断層による地震の地震動評価については、孤立した短い活断層の地震規模として M6.8 ( $M_0=4.74 \times 10^{18} \text{Nm}$ ) を設定していた。

規制委員会は、審査の過程において、地震モーメントと断層面積のスケールリング則や短周期レベルを介して求まるアスペリティ面積の観点等から、地震規模の見直しを求めた。さらに、震源が敷地に極めて近い場合の地震動評価手法における不確かさを考慮するため、さらなる不確かさの検討を求めた。

これに対して、申請者は、基本モデルにおいて、地震規模を Mw6.5 ( $M_0=7.51 \times 10^{18} \text{Nm}$ ) に見直し評価を行った。その結果、アスペリティ面積比もレシピで示されている知見と比較しても同程度となった。さらに、出戸西方断層は敷地近傍境界を横断する断層であることから、短周期の地震動レベルに影響のある短周期レベルの不確かさと、長周期の地震動レベルに影響のある傾斜角の不確かさを重畳したケースについても、地震動評価を行った。

## ② 2011年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震

- a. 基本モデルは、諸井ほか(2013)によりレシピの適用性が確認されていることから、レシピに基づき地震調査委員会(2004)及び諸井ほか(2013)を参考に、震源モデル及び震源特性パラメータを設定した。地震規模は、2011年東北地方太平洋沖地震を踏まえ、Mw9.0とした。

※3 The “Next Generation of Ground-Motion Attenuation Models” for the western United States

断層面は、敷地前面の三陸沖北部の領域を含む、三陸沖北部から宮城県沖の連動及び三陸沖北部から根室沖の連動について、それぞれ太平洋プレートの形状を考慮して設定した。断層面積は地震規模から佐藤ほか（1989）により設定し、三陸沖北部のセグメントは、断層長さを 200 km、断層幅を 200 km、三陸沖中南部から宮城県沖のセグメントは、断層長さを 300km、断層幅を 200km、十勝沖から根室沖のセグメントは、断層長さを 400km、断層幅を 150km とした。

- b. 基本モデルにおける主なパラメータとして、強震動生成域（以下「SMGA」という。）の位置及び数は、過去に発生した地震を参照するとともに地域性を考慮して、三陸沖北部の領域では 1968 年十勝沖地震や 1994 年三陸はるか沖地震の発生位置に 2 個、三陸沖中南部の領域では地震調査委員会（2012）の領域区分に対応するよう 3 領域に各 1 個ずつ計 3 個、十勝沖の領域では 2003 年十勝沖地震の発生位置に 1 個、根室沖の領域では 1973 年根室半島沖地震の発生位置よりも領域内において敷地に近い位置に 1 個を設定した。SMGA の応力降下量は、諸井ほか（2013）による地震モーメントと短周期レベルとの関係から求まる応力降下量 24.6MPa を設定した。SMGA の断層全体面積に対する面積比（以下「SMGA 面積比」という。）は、諸井ほか（2013）に従い 0.125 とした。敷地前面の三陸沖北部の領域に位置する SMGA の短周期レベルは、当該領域で発生した 1994 年三陸はるか沖地震を上回るように、1978 年宮城県沖地震を参考にして、諸井ほか（2013）の 1.4 倍（応力降下量 34.5MPa）とし、敷地への影響が小さいその他の SMGA については諸井ほか（2013）に基づく短周期レベルを設定した。破壊開始点は、複数設定した。
- c. 基本モデルに対して、地震動評価に影響が大きいと考えられるパラメータの不確かさを考慮したケースとして、三陸沖北部の SMGA 位置を敷地に最も近づけたケースを設定した。
- d. 応答スペクトルに基づく地震動評価は、既往の距離減衰式に対して外挿になること、また、敷地に対して断層面が大きく広がっていることから、距離減衰式による評価が困難であるため、断層モデルを用いた方法により地震動評価を行った。
- e. 断層モデルを用いた手法による地震動評価では、敷地において要素地震として利用可能な観測記録が得られていることから、経験的グリーン関数法により評価した。これに用いる要素地震については、各領域で発生した同様の震源メカニズムをもつ地震として、三陸沖北部の領域に対して 2001 年 8 月 14 日の地震（M6.4）、三陸沖中南部の領域



に対して2015年5月13日の地震(M6.8)、宮城県沖の領域に対して2011年3月10日の地震(M6.8)、十勝沖の領域に対して2008年9月11日の地震(M7.1)、根室沖の領域に対して2004年11月29日の地震(M7.1)の敷地における観測記録を用いた。震源特性パラメータについては、地震モーメントは地震規模からKanamori(1977)によるMwの定義式より設定し、断層面積は地震規模から佐藤ほか(1989)を参照して設定し、次に地震モーメント及び断層面積から円形クラックの式より平均応力降下量を設定し、諸井ほか(2013)によるSMGA面積比0.125を用いて、各SMGAの応力降下量と短周期レベルを設定した。

### ③ 想定海洋プレート内地震

- a. 基本モデルは、レシピ等を参考に震源モデル及び震源特性パラメータを設定した。地震規模は同一テクトニクス内の東北地方で発生した二重深発地震面上面の地震の最大地震である、2011年4月7日宮城県沖の地震(M7.2、Mw7.1)を設定した。断層面の位置は、敷地前面の沈み込む海洋プレートと敷地との距離が最小となる位置の海洋性マントル内に配置した。
- b. 基本モデルにおける主なパラメータとして、短周期レベルはレシピによる海洋プレート内地震のうち太平洋プレートの地震に適用される標準的な値とした。傾斜角はプレート上面に対して $60^\circ$ と設定した。アスペリティの位置は、断層面上端に配置し、破壊開始点は、アスペリティ下端及び断層面下端に複数設定した。
- c. 基本モデルに対して、地震動評価に影響が大きいと考えられるパラメータの不確かさを考慮したケースとして、短周期レベルをレシピの1.5倍としたケース、断層位置の不確かさとして、断層面上端が海洋性地殻の上端に位置するように設定した上で、アスペリティを断層面上端に配置したケース及び2011年4月7日宮城県沖の地震の地震規模を上回るMw7.4としたケースについても設定した。
- d. 応答スペクトルに基づく地震動評価は、解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動の応答スペクトルを評価することができるNoda et al. (2002)の方法を用いた。また、敷地での観測記録を基にした補正係数を適用した。
- e. 断層モデルを用いた手法による地震動評価では、適切な要素地震となる地震が敷地において得られていないことから、統計的グリーン関数法により評価した。震源特性パラメータについては、レシピに基づき、地震モーメントはKanamori(1977)によるMwの定義式から設定

し、次に地震モーメントから短周期レベル及びアスペリティの面積を設定し、これらをもとに断層面積を求めた後、円形クラックの式より平均応力降下量を求め、短周期レベルとアスペリティ面積比からアスペリティの応力降下量を設定した。

規制委員会は、申請者が実施した「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の評価は、検討用地震ごとに、各種の不確かさを十分に考慮して「応答スペクトルに基づく地震動評価」及び「断層モデルを用いた手法による地震動評価」に基づき適切に行われており、以下のことから、実用炉解釈別記2の規定に適合していることを確認した。

① 内陸地殻内地震である出戸西方断層による地震の地震動評価においては、

- ・ レシピ、地質調査等を踏まえ、震源モデル及び震源特性パラメータを設定するとともに、このうち震源断層長さについては、孤立した短い活断層による地震の地震規模として Mw6.5 ( $M_0=7.51 \times 10^{18} \text{Nm}$ ) となるように、断層幅を考慮して 28.7km と設定していること、また、敷地での地震動が大きくなるよう予め敷地に近い位置にアスペリティを配置した基本モデルを設定して適切に評価を実施していること。
- ・ 短周期の地震動レベルを基本モデルの 1.5 倍とし、かつ、長周期の地震動レベルに影響のある地震モーメントが大きくなる傾斜角を  $45^\circ$  としたケース等の不確かさを十分に考慮した評価を実施していること。

② プレート間地震である 2011 年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震の地震動評価においては、

- ・ 過去の地震発生状況及び国内における既往最大の地震である 2011 年東北地方太平洋沖地震 (Mw9.0) の知見を踏まえ、同等の規模の地震が敷地前面で発生するとして震源領域を設定するとともに、レシピの適用性が確認されている諸井ほか (2013) を参考に震源モデル及び震源特性パラメータを設定していること。
- ・ 基本モデルにおいて、敷地前面の SMGA の短周期レベルは、敷地前面の三陸沖北部の領域で発生した 1994 年三陸はるか沖地震を上回るように、1978 年宮城県沖地震を参考にして、諸井ほか (2013) の 1.4 倍として大きく設定して予め不確かさを考慮していること。
- ・ 基本モデルに対して、地震動評価に影響が大きいと考えられるパラメータの不確かさを考慮したケースとして、敷地に最も近い SMGA について、敷地直近に位置を移動させたケースについても設定し、不確か

さを十分に考慮した評価を実施していること。

③ 海洋プレート内地震である想定海洋プレート内地震の地震動評価においては、

- ・過去の地震発生状況及び国内外における大規模な地震に関する知見を踏まえ、2011年4月7日宮城県沖の地震（M7.2、Mw7.1）と同規模の地震が敷地前面で発生するとして震源領域を設定するとともに、レシピ等に基づき震源モデル及び震源特性パラメータを設定していること。
- ・基本モデルにおいて、断層面の位置は、敷地前面の沈み込む海洋プレートと敷地との距離が最小となる位置の海洋性マントル内に設定して、予め不確かさを考慮していること。
- ・基本モデルに対して、地震動評価に影響が大きいと考えられるパラメータの不確かさを考慮したケースとして、短周期レベルをレシピの1.5倍としたケース、断層面上端が海洋性地殻の上端に位置するように設定した上で、アスペリティを断層上端に配置したケース及び2011年4月7日宮城県沖の地震を上回るMw7.4としたケースを設定し、不確かさを十分に考慮したケースを実施していること。

### 3. 震源を特定せず策定する地震動

実用炉解釈別記2は、「震源を特定せず策定する地震動」について、震源と活断層を関連づけることが困難な過去の内陸地殻内の地震について得られた震源近傍における観測記録を収集し、これらを基に、各種の不確かさを考慮して敷地の地盤物性に応じた応答スペクトルを設定して策定することを要求している。

申請者は、地震ガイドに例示された収集対象となる内陸地殻内地震の評価について、以下のとおりとしている。

- (1) 地震規模がMw6.5以上の地震については、2008年岩手・宮城内陸地震及び2000年鳥取県西部地震を検討対象とした。
- (2) 2008年岩手・宮城内陸地震については、震源域近傍は、新第三紀以降の火山岩類及び堆積岩類が広く分布し、断続的な褶曲構造が認められ、東西圧縮応力による逆断層により脊梁山脈<sup>せきりょう</sup>を成長させている地域である。さらに、火山フロントに位置し、火山噴出物に広く覆われており断層変位基準となる段丘面の分布が限られている。また、産業技術総合研究所（2009）によるひずみ集中帯分布図によれば、震源近傍は、地質学的・測地学的ひずみ集中帯の領域内にある。

敷地周辺は、断層変位基準となる海成段丘面が広く分布していること、火山フロントの海溝側に位置して顕著な火山噴出物が認められないこと、地質

学的・測地学的ひずみ集中帯の領域外に位置していること等、震源域近傍との地域差が認められる。しかしながら、敷地周辺では震源域と同様に東西圧縮応力による逆断層の地震が発生していることや、火山岩類及び堆積岩類が分布し、褶曲構造の分布が認められること等、一部で類似点が認められる。

以上のことから、更なる安全性の向上を考慮して、2008年岩手・宮城内陸地震を観測記録収集対象として選定した。

観測記録の収集については、震源近傍に位置する防災科学技術研究所のKNET及びKiK-net観測点等の18地点での記録を収集し、それらのうち、加藤ほか(2004)に基づく応答スペクトルを一部周期帯で上回り、K-NET観測点については、地表から深さ30mまでの平均S波速度(AVS30)が500m/s以上の観測点で得られた8地点の記録を抽出した。これらの記録の分析・評価により、地盤応答等による特異な影響が無く、基盤地震動を算定するモデルの妥当性確認ができた5地点の記録を信頼性の高い基盤地震動が評価可能な観測記録として選定した。さらに、敷地の解放基盤表面におけるS波速度950m/sと比較して、いずれの観測点も速度の遅い岩盤上の記録であることを確認した上で、現時点の知見に基づき可能な限り観測記録を採用した結果、栗駒ダム(右岸地山)、KiK-net金ヶ崎観測点及びKiK-net一関東観測点(水平方向のみ)を大きな基盤地震動として選定し、これに保守性を考慮した地震動を「震源を特定せず策定する地震動」として選定した。なお、一関東観測点の鉛直方向は、観測記録の伝達関数を再現できないことから、基盤地震動として選定していない。

- (3) 2000年鳥取県西部地震については、西北西－東南東方向の圧縮応力による横ずれ断層の地震とされている。岡田(2002)によれば、文献では震源域周辺に活断層は記載されておらず、活断層発達過程でみると、初期の発達段階を示し、断層破碎幅も狭く未成熟な状態とみなされるとしており、また、明瞭な断層変位基準の少ない地域である。震源域近傍は、主に白亜紀～古第三紀の花崗岩及び貫入岩体として新第三紀中新世の安山岩～玄武岩質の岩脈が頻繁に分布し、岩脈の貫入方向は、当該震源断層に平行であることが示されている。

一方、敷地周辺は、東西圧縮応力による逆断層が認められる地域であり、敷地周辺には出戸西方断層が存在し、地形・地質調査等から、活断層の認定が可能であり、また、断層変位基準となる海成段丘面が広く認められる地域である。敷地周辺は主に新第三紀中新世の泊層、鷹架層や第四紀中期～後期更新世の段丘堆積層等が分布し、大規模な岩脈の分布は認められない。

以上のことから、2000年鳥取県西部地震の震源域は、敷地周辺とは、活断層の特徴、地質・地質構造等に地域差が認められることから、観測記録収集

対象外とした。

- (4) Mw6.5未満の地震については、収集した観測記録を、加藤ほか(2004)に基づき設定した応答スペクトルと対比させ、その結果、加藤ほか(2004)を一部周期帯で上回ることから敷地に及ぼす影響の大きい地震観測記録として、5地震(2004年北海道留萌支庁南部地震、2011年茨城県北部地震、2013年栃木県北部地震、2011年和歌山県北部地震、2011年長野県北部地震)を抽出した。このうち、2004年北海道留萌支庁南部地震による震源近傍のK-NET港町観測点における地震観測記録については、佐藤ほか(2013)でボーリング調査等による精度の高い地盤情報を基に基盤地震動が推定されていることから、K-NET港町観測点の地盤モデルの不確かさを考慮した基盤地震動に保守性を考慮した地震動を「震源を特定せず策定する地震動」として採用した。なお、地盤物性のうち地震波速度は、K-NET港町観測点で基盤地震動を推定した位置では敷地の解放基盤表面の値と同等であることから、当該基盤層の地震波を本申請における解放基盤表面における地震動として評価した。

規制委員会は、申請者が実施した「震源を特定せず策定する地震動」は、以下のことから、実用炉解釈別記2の規定に適合していることを確認した。

- ・2008年岩手・宮城内陸地震については、敷地近傍及び敷地周辺との地域性の違いを十分に評価したうえで、地質学的背景の一部に類似点が認められることから、観測記録収集対象とし、当該地震の震源近傍で取得された地震観測記録のうち、現時点において信頼性の高い基盤地震動が評価可能な栗駒ダム(右岸地山)、KiK-net金ヶ崎観測点及びKiK-net一関東観測点(水平方向のみ)の観測記録を選定し、これに保守性を考慮した地震動を採用していること。
- ・2000年鳥取県西部地震については、敷地近傍及び敷地周辺との地域性の違いを十分に評価したうえで、地質学的背景等が異なることから、観測記録収集対象外としていること。
- ・Mw6.5未満の地震については、震源近傍における観測記録を精査して抽出された、2004年北海道留萌支庁南部地震による震源近傍の観測点における記録に各種の不確かさを考慮した地震動を採用していること。

#### 4. 基準地震動の策定

実用炉解釈別記2は、基準地震動は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について、解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定することを要求している。

申請者は、施設の耐震設計に用いる基準地震動について、敷地の解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動として基準地震動 Ss-A、Ss-B1 から Ss-B5 及び Ss-C1 から Ss-C4 を以下のとおり策定している。

## (1) 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

### ① 応答スペクトルに基づく手法による地震動

- ・基準地震動 Ss-A (最大加速度は水平方向  $700\text{cm/s}^2$  及び鉛直方向  $467\text{cm/s}^2$ )

基準地震動 Ss-A は、応答スペクトルに基づく手法による地震動評価結果を包絡させて策定した地震動

### ② 断層モデルを用いた手法による地震動

- ・基準地震動 Ss-B1 (最大加速度は水平方向 NS: $410\text{cm/s}^2$ 、EW: $487\text{cm/s}^2$  及び鉛直方向  $341\text{cm/s}^2$ )、Ss-B2 (最大加速度は水平方向 NS: $429\text{cm/s}^2$ 、EW: $445\text{cm/s}^2$  及び鉛直方向  $350\text{cm/s}^2$ )、Ss-B3 (最大加速度は水平方向 NS: $443\text{cm/s}^2$ 、EW: $449\text{cm/s}^2$  及び鉛直方向  $406\text{cm/s}^2$ )、Ss-B4 (最大加速度は水平方向 NS: $538\text{cm/s}^2$ 、EW: $433\text{cm/s}^2$  及び鉛直方向  $325\text{cm/s}^2$ )、Ss-B5 (最大加速度は水平方向 NS: $457\text{cm/s}^2$ 、EW: $482\text{cm/s}^2$  及び鉛直方向  $370\text{cm/s}^2$ )

基準地震動 Ss-B1 から Ss-B5 は、内陸地殻内地震の断層モデルを用いた手法による地震動評価結果のうち一部の周期帯で基準地震動 Ss-A の応答スペクトルを上回る 5 ケースの地震動

## (2) 震源を特定せず策定する地震動

- ### ① 基準地震動 Ss-C1 (最大加速度は水平方向 $620\text{cm/s}^2$ 及び鉛直方向 $320\text{cm/s}^2$ )

基準地震動 Ss-C1 は、一部の周期帯で基準地震動 Ss-A の応答スペクトルを上回る 2004 年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動

- ### ② 基準地震動 Ss-C2 (最大加速度は水平方向 NS: $450\text{cm/s}^2$ 、EW: $490\text{cm/s}^2$ 及び鉛直方向 $320\text{cm/s}^2$ )、Ss-C3 (最大加速度は水平方向 NS: $430\text{cm/s}^2$ 、EW: $400\text{cm/s}^2$ 及び鉛直方向 $300\text{cm/s}^2$ )、Ss-C4 (最大加速度：水平方向 NS: $540\text{cm/s}^2$ 及び EW: $500\text{cm/s}^2$ )

基準地震動 Ss-C2 から Ss-C4 は、一部の周期帯で基準地震動 Ss-A の応答スペクトルを上回る 2008 年岩手・宮城内陸地震における観測記録 (栗駒ダム [右岸地山]、KiK-net 金ヶ崎、KiK-net 一関東 (水平方向のみ)) を考慮した地震動

規制委員会は、本申請における基準地震動は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」に関し、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、各種の不確かさを十分に考慮して、敷地の解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動として適切に策定されていることから、実用炉解釈別記2の規定に適合していることを確認した。

なお、申請者は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の年超過確率は $10^{-4}$ ～ $10^{-5}$ 程度であり、「震源を特定せず策定する地震動」の年超過確率は $10^{-4}$ ～ $10^{-6}$ 程度としている。

### **Ⅲ－３．２ 耐震設計方針**

#### **1. 耐震重要度分類の方針**

事業許可基準規則解釈別記3（以下「解釈別記3」という。）は、耐震重要度に応じて、Sクラス、Bクラス及びCクラスに設計基準対象施設を分類すること（以下「耐震重要度分類」という。）を要求している。

申請者は、以下のとおり、耐震重要度分類を適用する方針としている。

##### **（１）施設の分類**

設計基準対象施設については、地震により発生するおそれがある安全機能の喪失による影響及び公衆への放射線による影響を踏まえ、Sクラス、Bクラス及びCクラスに分類する。

##### **（２）施設の区分**

設計基準対象施設については、その施設の役割に応じて、主要設備、補助設備、直接支持構造物、間接支持構造物及び波及的影響を検討すべき施設に区分する。

規制委員会は、申請者が、耐震重要度分類の適用について、設計基準対象施設を耐震重要度に応じてSクラス、Bクラス及びCクラスに分類し、その重要度に応じて耐震設計を行う方針であることから、これらの方針が解釈別記3の規定に適合していることを確認した。

## 2. 弾性設計用地震動の設定方針

解釈別記3は、弾性設計用地震動について、基準地震動との応答スペクトルの比率が、目安として0.5を下回らないような値で、工学的判断に基づいて設定することを要求している。

申請者は、以下のとおり、弾性設計用地震動を設定する方針としている。

### (1) 地震動設定の条件

弾性設計用地震動の設定に当たり、弾性設計用地震動と基準地震動との応答スペクトルの比率は、以下の工学的判断に基づき設定する。

- ① 弾性設計用地震動と基準地震動との応答スペクトルの比率は、本加工施設の安全機能限界と弾性限界に対する入力荷重の比率に対応し、その値は0.5程度である。
- ② 緊急時対策所等の同社の再処理施設（以下単に「再処理施設」という。）と共用する施設があることから、同再処理施設の弾性設計用地震動が、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」（昭和56年7月20日原子力安全委員会決定、平成13年3月29日一部改訂）における基準地震動S1（以下「旧地震動S1」という。）の応答スペクトルを下回らないよう設定しているため、本加工施設も同様に設定する。

その結果、弾性設計用地震動と基準地震動との応答スペクトルの比率は、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動のうち基準地震動Ss-B1からSs-B5及び震源を特定せず策定する地震動のうち基準地震動Ss-C1からSs-C4に対して0.5、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動のうち基準地震動Ss-Aに対しては、再処理施設の旧地震動S1の応答スペクトルを下回らないように0.52に設定する。

### (2) 弾性設計用地震動

前項の地震動設定の条件で設定する弾性設計用地震動は、最大加速度がSd-Aについては水平方向 $364\text{cm/s}^2$ 及び鉛直方向 $243\text{cm/s}^2$ 、Sd-B1については水平方向NS: $205\text{cm/s}^2$ 、EW: $244\text{cm/s}^2$ 及び鉛直方向 $171\text{cm/s}^2$ 、Sd-B2については水平方向NS: $215\text{cm/s}^2$ 、EW: $222\text{cm/s}^2$ 及び鉛直方向 $175\text{cm/s}^2$ 、Sd-B3については水平方向NS: $221\text{cm/s}^2$ 、EW: $225\text{cm/s}^2$ 及び鉛直方向 $203\text{cm/s}^2$ 、Sd-B4については水平方向NS: $269\text{cm/s}^2$ 、EW: $216\text{cm/s}^2$ 及び鉛直方向 $162\text{cm/s}^2$ 、Sd-B5については水平方向NS: $229\text{cm/s}^2$ 、EW: $241\text{cm/s}^2$ 及び鉛直方向 $185\text{cm/s}^2$ 、Sd-C1については水平方向: $310\text{cm/s}^2$ 及び鉛直方向 $160\text{cm/s}^2$ 、Sd-C2については水平方向NS: $225\text{cm/s}^2$ 、EW: $245\text{cm/s}^2$ 及び鉛直方向 $160\text{cm/s}^2$ 、Sd-C3については水平方向NS: $215\text{cm/s}^2$ 、



EW:200cm/s<sup>2</sup> 及び鉛直方向 150cm/s<sup>2</sup>、Sd-C4 については水平方向 NS:270cm/s<sup>2</sup>、EW:250cm/s<sup>2</sup> である。

規制委員会は、申請者が、工学的判断に基づき、弾性設計用地震動と基準地震動との応答スペクトルの比率について、0.5 以上として弾性設計用地震動を設定する方針であることから、この方針が解釈別記 3 における要求事項に適合すること及び地震ガイドを踏まえていることを確認した。

なお、申請者は、弾性設計用地震動の年超過確率は  $10^{-3}$ ~ $10^{-5}$  程度としている。

### 3. 地震応答解析による地震力及び静的地震力の算定方針

#### (1) 地震応答解析による地震力

解釈別記 3 は、基準地震動又は弾性設計用地震動を用いて、水平 2 方向及び鉛直方向について適切に組み合わせたものとして、地震応答解析による地震力を算定することを要求している。

申請者は、以下のとおり、地震応答解析による地震力を算定する方針としている。

##### ① 入力地震動の設定方針

基準地震動及び弾性設計用地震動から地盤の地震応答解析により入力地震動を設定する。地盤の地震応答解析においては、解放基盤表面からの地震波の伝播特性を適切に考慮するため、必要に応じて地盤の非線形応答、敷地における観測記録による検証及び最新の科学的・技術的知見を踏まえる。

##### ② Sクラスの施設の地震力の算定方針

入力地震動を用いて、建物・構築物の三次元応答性状及びそれによる機器・配管系への影響を考慮し、水平 2 方向及び鉛直方向について適切に組み合わせ、地震応答解析による地震力を算定する。その際の建物・構築物と地盤との相互作用においては、地盤の非線形応答を考慮してモデル化する。

##### ③ Bクラスの施設の地震力の算定方針

Bクラスの施設のうち共振のおそれのある施設については、弾性設計用地震動に 2 分の 1 を乗じたものから定まる入力地震動（以下「共振影響検

討用の地震動」という。)を用いることとし、加えてSクラスと同様に、水平2方向及び鉛直方向について適切に組み合わせ、地震力を算定する。

#### ④ 地震応答解析方法

対象施設の形状、構造特性、振動特性等を踏まえ、解析手法の適用性、適用限界等を考慮の上、地震応答解析方法を選定するとともに、十分な調査に基づく解析条件及びモデル化を行う。

規制委員会は、申請者が、入力地震動の設定について解放基盤表面からの地震波の伝播特性を適切に考慮していること、地震力の算定について建物・構築物の三次元応答性状及びそれによる機器・配管系への影響を考慮し、水平2方向及び鉛直方向について適切に組み合わせる方針であること、地震応答解析について対象施設の形状、構造特性、振動特性等を踏まえ、解析手法の適用性、適用限界等を考慮の上、地震応答解析方法を選定していることとしており、これらの地震応答解析による地震力を算定する方針が、解釈別記3の規定に適合すること及び地震ガイドを踏まえていることを確認した。

### (2) 静的地震力

解釈別記3は、耐震重要度分類に応じて水平方向及び鉛直方向の静的地震力を算定することを要求している。

申請者は、以下のとおり、静的地震力を算定する方針としている。

#### ① 建物・構築物の水平地震力

水平地震力については、地震層せん断力係数に、施設の耐震重要度分類に応じた係数（Sクラスは3.0、Bクラスは1.5及びCクラスは1.0）を乗じ、さらに当該層以上の重量を乗じて算定する。

ここで、地震層せん断力係数は、標準せん断力係数を0.2以上とし、建物・構築物の振動特性、地盤の種類等を考慮して求められる値とする。

#### ② 建物・構築物の保有水平耐力

保有水平耐力については、必要保有水平耐力を上回るものとし、必要保有水平耐力については、地震層せん断力係数に乗じる係数を1.0、標準せん断力係数を1.0以上として算定する。

### ③ 建物・構築物の鉛直地震力

鉛直地震力については、震度 0.3 以上を基準とし、建物・構築物の振動特性及び地盤の種類等を考慮し、高さ方向に一定として求めた鉛直震度より算定する。

### ④ 機器・配管系の地震力

機器・配管系の地震力については、建物・構築物で算定した地震層せん断力係数に施設の耐震重要度分類に応じた係数を乗じたものを水平震度とみなし、その水平震度と建物・構築物の鉛直震度をそれぞれ 20%増しとして算定する。

### ⑤ 水平地震力と鉛直地震力の組合せ

Sクラスの施設については、水平地震力と鉛直地震力が同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。

### ⑥ 標準せん断力係数の割増し係数

標準せん断力係数等の割増し係数については、耐震性向上の観点から、一般産業施設及び公共施設の耐震基準との関係を考慮して設定する。

規制委員会は、申請者が、施設の振動特性等を考慮し、算定に用いる係数等の割増しをして求めた水平震度及び鉛直震度より静的地震力を算定する方針であることから、この方針が解釈別記 3 の規定に適合すること及び地震ガイドを踏まえていることを確認した。

## 4. 荷重の組合せと許容限界の設定方針

### (1) 建物・構築物

解釈別記 3 は、設計基準対象施設のうち、建物・構築物について、荷重の組合せと許容限界の考え方に対し、以下を満たすことを要求している。

- ① Sクラスの建物・構築物については、通常時に作用している荷重と基準地震動による地震力との組合せに対する評価において、構造物全体としての変形が終局耐力時の変形に対して十分な余裕を有し、終局耐力に対して妥当な安全余裕を有していること。
- ② Sクラス、Bクラス及びCクラスの建物・構築物については、通常時に作用している荷重と、弾性設計用地震動（Bクラスは共振影響検討用の地震動、Cクラスは考慮せず。）による地震力又は静的地震力とを組み合わせ

せ、その結果発生する応力に対して、建築基準法等の安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とすること。

申請者は、以下のとおり、建物・構築物の荷重の組合せ及び許容限界を設定する方針としている。

#### ① 荷重の組合せ

Sクラスの建物・構築物について、基準地震動による地震力、弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力と組み合わせる荷重は、通常時に作用している荷重（固定荷重、積載荷重、土圧及び水圧）、積雪荷重及び風荷重とする。Bクラス及びCクラスの建物・構築物について、静的地震力と組み合わせる荷重は、Sクラスと同様とする。この際、通常時に作用している荷重のうち、土圧及び水圧について、基準地震動による地震力、弾性設計用地震動による地震力と組み合わせる場合は、当該地震時の土圧及び水圧とする。

#### ② 許容限界

Sクラスの建物・構築物について、「4.（1）①荷重の組合せ」における荷重と基準地震動による地震力との組合せに対する評価において、構造物全体としての変形（耐震壁のせん断ひずみ等）が終局耐力時の変形に対して十分な余裕を有し、部材・部位ごとの応力、ひずみ等が終局耐力時の応力、ひずみ等に対して妥当な安全余裕を有することとする。なお、終局耐力は、構造物又は部材・部位に荷重が作用し、その変形が著しく増加して破壊に至る過程での最大の荷重とし、既往の実験式等に基づき定めるものとする。

Sクラス、Bクラス及びCクラスの建物・構築物については、「4.（1）①荷重の組合せ」における荷重と弾性設計用若しくは共振影響検討用の地震動による地震力又は静的地震力との組合せに対する評価において、建築基準法等の安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。

規制委員会は、申請者が、施設の耐震設計方針について、以下のとおりとしており、これらが解釈別記3の規定に適合すること及び地震ガイドを踏まえていることを確認した。

- ① 荷重の組合せについて、耐震重要度分類に応じて通常時に作用している荷重を地震力と適切に組み合わせる方針であり、また、自然事象による荷重についても適切に考慮する方針である。

- ② 荷重の組合せに対する許容限界について、基準地震動による地震力との組合せの場合は、構造物全体としての変形が終局耐力時の変形に対して十分な余裕を有し、部材・部位ごとの応力、ひずみ等が終局耐力時の応力、ひずみ等に対して妥当な安全余裕を有する方針である。また、その他の地震力との組合せの場合は、安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする方針である。

## (2) 機器・配管系

解釈別記3は、設計基準対象施設のうち機器・配管系について、荷重の組合せと許容限界の考え方に対し、以下を満たすことを要求している。

- ① Sクラスの機器・配管系については、通常時に作用している荷重及び設計基準事故時に生じる荷重と基準地震動による地震力との組合せに対する評価において、その施設に要求される機能を保持すること。組合せ荷重により塑性域に達するひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルにとどまって破断延性限界のひずみに対して十分な余裕を有し、その施設に要求される機能に影響を及ぼさないこと。
- ② Sクラス、Bクラス及びCクラスの機器・配管系については、通常時に作用している荷重及び設計基準事故時に生じる荷重と、弾性設計用地震動（Bクラスは共振影響検討用の地震動、Cクラスは考慮せず。）による地震力又は静的地震力とを組み合わせた荷重条件に対して、応答が全体的におおむね弾性状態にとどまること。

申請者は、以下のとおり、機器・配管系の荷重の組合せ並びに許容限界を設定する方針としている。

### ① 荷重の組合せ

Sクラスの機器・配管系について、基準地震動による地震力、弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力と組み合わせる荷重は、通常時に作用している荷重及び設計基準事故時に生じる荷重とする。

Bクラス及びCクラスの機器・配管系について、共振影響検討用の地震動による地震力又は静的地震力と組み合わせる荷重は、通常時に作用している荷重とする。

### ② 許容限界

Sクラスの機器・配管系について、「4. (2) ①荷重の組合せ」における荷重と基準地震動による地震力との組合せに対する評価において、塑性域に達するひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルにと

どまって破断延性限界のひずみに対して十分な余裕を有し、その施設の機能に影響を及ぼすことがない限度に応力、荷重等を制限する値を許容限界とする。なお、地震時又は地震後の機器等の動的機能要求については、実証試験等により確認されている機能維持加速度等を許容限界とする。

Sクラス、Bクラス及びCクラスの機器・配管系については、「4.(2)①荷重の組合せ」における荷重と弾性設計用若しくは共振影響検討用の地震動による地震力又は静的地震力との組合せに対する評価において、応答が全体的におおむね弾性状態にとどまることを許容限界とする。

規制委員会は、申請者が、施設の耐震設計方針について、以下のとおりとしており、これらが解釈別記3の規定に適合すること及び地震ガイドを踏まえていることを確認した。

- ① 荷重の組合せについて、耐震重要度分類に応じて運転状態の荷重を地震力と適切に組み合わせる方針である。
- ② 荷重の組合せに対する許容限界について、基準地震動による地震力との組合せの場合は、破断延性限界のひずみに対して十分な余裕を有するよう設計する方針である。また、その他の地震力との組合せの場合は、応答が全体的におおむね弾性状態にとどまるように、適切に設定する方針である。

## 5. 施設の耐震設計方針

第7条は、設計基準対象施設について、耐震重要度の区分に応じた地震力に十分に耐えることができる設計とすること及び耐震重要施設について、基準地震動による地震力に対してその安全機能が損なわれるおそれがない設計とすることを要求している。また、解釈別記3は、耐震重要度分類の下位のクラスに属する施設の波及的影響によって、耐震重要施設の安全機能を損なわないように設計することを要求している。

申請者は、以下のとおり、施設の耐震設計を行う方針としている。

### (1) 主要設備、補助設備、直接支持構造物及び間接支持構造物

主要設備、補助設備及び直接支持構造物については、耐震重要度の区分に応じた地震力に十分に耐えることができるよう設計するとともに、耐震重要施設に該当する施設は、基準地震動による地震力に対してその安全機能が損なわれるおそれがない設計とする。また、間接支持構造物については、支持する主要設備又は補助設備の耐震重要度分類に適用する地震動による地震力に対して支持機能が損なわれない設計とする。

## (2) 波及的影響を検討すべき施設

波及的影響を検討すべき施設については、以下のとおり、事象選定及び影響評価を行う方針とする。

- ① 敷地全体を俯瞰した調査・検討の内容等を含めて、以下に示す4つの事項について、波及的影響の評価を行う事象を選定する。
  - a. 耐震重要施設と下位のクラスの施設との設置地盤及び地震応答の相違により生じる施設間の相対変位並びに下位のクラスの施設の不等沈下による耐震重要施設への影響
  - b. 耐震重要施設と下位のクラスの施設との接続部における相互影響
  - c. 建屋内における下位のクラスの施設の損傷、転倒、落下等による耐震重要施設への影響
  - d. 建屋外における下位のクラスの施設の損傷、転倒、落下等による耐震重要施設への影響
- ② これら4つの事項以外に追加すべきものがないかを、原子力施設の地震被害情報を基に確認し、新たな検討事象が抽出された場合には、その事項を追加する。
- ③ 各事項より選定した事象に対して波及的影響の評価を行い、波及的影響を考慮すべき施設を抽出する。
- ④ 波及的影響の評価に当たっては、耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力を適用する。また、水平2方向及び鉛直方向の地震力が同時に作用する場合の影響を考慮して評価する。
- ⑤ 波及的影響の評価においては、下位のクラスの施設の損傷による溢水及び火災による耐震重要施設への波及的影響を評価する。

規制委員会は、申請者が、施設の耐震設計方針について、以下のとおりとしており、これらが解釈別記3の規定に適合すること及び地震ガイドを踏まえていることを確認した。

- (1) 主要設備、補助設備及び直接支持構造物については、耐震重要度の区分に応じた地震力に十分に耐えることができるよう設計し、耐震重要施設については、基準地震動による地震力に対してその安全機能が損なわれるおそれがないよう設計する方針である。また、間接支持構造物については、支持する主要設備等の耐震設計に適用する地震動による地震力に対して安全上支障がないよう設計する方針である。
- (2) 波及的影響の評価に係る事象選定については、敷地全体を俯瞰した調査・検討の内容等を含めて波及的影響の評価に係る事象選定を行う方針である。また、原子力施設の地震被害情報について確認する方針である。波及的影響

の評価については、選定された事象による波及的影響を評価した上で影響を考慮すべき施設を抽出する方針であること、下位のクラスの施設の損傷による溢水及び火災による影響を考慮すること等により耐震重要施設への波及的影響を評価する方針である。

#### Ⅲ－４ MOX 燃料加工施設の地盤（第 6 条関係）

第 6 条の規定は、設計基準対象施設は、当該設計基準対象施設を十分に支持することができる地盤に設けなければならないこと並びに耐震重要施設は、変形した場合においてもその安全機能が損なわれるおそれがない地盤に設けなければならないこと及び変位が生ずるおそれがない地盤に設けなければならないことを要求している。

このため、規制委員会は、以下の項目について審査を行った。

1. 地盤の変位
2. 地盤の支持
3. 地盤の変形

規制委員会は、これらの項目について、本申請の内容を確認した結果、第 6 条に適合するものと判断した。

各項目についての審査内容は以下のとおり。

##### 1. 地盤の変位

事業許可基準規則解釈別記 2（以下「解釈別記 2」という。）は、耐震重要施設を「将来活動する可能性のある断層等」の露頭が無いことを確認した地盤に設置することを要求している。

申請者は、耐震重要施設を設置する地盤における断層の活動性評価について、敷地における変動地形学的調査、地表地質調査、地表弾性波探査、ボーリング調査、トレンチ調査、試掘坑調査等に基づく検討結果から、評価結果を以下のとおりとしている。

- (1) 敷地の地質は、新第三紀中新世の鷹架層、新第三紀鮮新世の砂子又層下部層、第四紀前期～中期更新世の六ヶ所層、第四紀中期更新世の高位段丘堆積層（H<sub>5</sub>面堆積物）及び第四紀後期更新世の中位段丘堆積層（M<sub>1</sub>面堆積物及びM<sub>2</sub>面堆積物）並びにこれらの上位の火山灰層、第四紀完新世の沖積低地堆積層、崖錐堆積層等からなる。
- (2) 敷地内には、NE-SW～NNE-SSW 走向の 5 条の f 系断層と、これらに切られる



- E-W～ENE-WSW 走向の 6 条の s f 系断層の計 11 条の断層が認められるが、耐震重要施設を設置する地盤には、活動性評価が必要な断層等は認められない。
- (3) 敷地南東部の地すべりについて、敷地造成以前の空中写真判読結果から、敷地南東部に地すべり構造が認められ、燃料加工建屋設置位置付近に及んでいるため、DEM による地形の詳細判読、地表地質調査及びボーリング調査を実施した。地すべり地形が判読された範囲では、耐震重要施設を設置する基礎地盤である鷹架層中や六ヶ所層の基底面には、せん断面や堆積構造の乱れが認められないこと、一方、六ヶ所層中の層状構造を呈するシルト層及びその上部では、せん断面や堆積構造の乱れが認められるが、耐震重要施設の基礎地盤である鷹架層には、地すべりと関連するような変形構造は認められない。
- (4) 以上のことから、耐震重要施設を設置する地盤には、「将来活動する可能性のある断層等」は認められないと評価した。

規制委員会は、耐震重要施設を設置する地盤の変位については、申請者が実施した調査及び評価手法が適切であり、その結果、耐震重要施設を設置する地盤には、活動性評価が必要な断層等は認められないこと及び敷地南東部に分布する地すべり構造は、六ヶ所層中の層面すべりと判断しており、耐震重要施設の基礎地盤である鷹架層には、地すべりと関連するような変形構造は認められないと評価し、当該地すべりは「将来活動する可能性のある断層等」には該当しないとしていることから、解釈別記 2 の規定に適合していること及び地質ガイドを踏まえていることを確認した。

## 2. 地盤の支持

解釈別記 2 は、設計基準対象施設について、耐震重要度分類の各クラスに応じて算定する地震力(耐震重要施設にあつては、基準地震動による地震力を含む。)が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する地盤に設けなければならないこと、さらに、耐震重要施設については、基準地震動による地震力が作用することによって弱面上のずれ等が発生しないことを含め、基準地震動による地震力に対する支持性能が確保されていることを確認することを要求している。

申請者は、設計基準対象施設の設計方針及び耐震重要施設に対する動的解析の内容を以下のとおりとしている。

- (1) 設計基準対象施設については、耐震重要度分類の各クラスに応じて算定した地震力が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する地

盤に設置する。

- (2) 耐震重要施設は、直接十分な支持性能を有する岩盤に支持されるよう設計する方針とする。
- (3) 耐震重要施設施設については、燃料加工建屋を対象に基礎地盤の支持力、基礎地盤のすべり及び基礎底面の傾斜に対する安全性を評価した。
- (4) 基準地震動による地震力を作用させた動的解析は、評価対象施設を直交する断面を対象に二次元有限要素法により行った。また、地下水位については、地表面又は建屋基礎上端に設定した。
- (5) 動的解析に用いる地盤パラメータについては、各種の調査結果を基に設定した。解析に当たっては、せん断強度のばらつき、入力地震動の位相の反転についても考慮した。なお、基準地震動  $S_s-C4$  は水平方向のみであるため、より厳しい評価となるように、NS 方向及び EW 方向の応答スペクトルを平均したスペクトルに対して 3 分の 2 を乗じて設定した応答スペクトルを用いた地震動を「一関東評価用地震動（鉛直方向）」として策定し評価に用いた。
- (6) 動的解析の結果から得られた評価対象施設の基礎底面における地震時最大接地圧は、基礎地盤である東側地盤の極限支持力（7.5MPa）を下回る。
- (7) 動的解析の結果から得られた評価対象施設の基礎地盤の最小すべり安全率は、評価基準値の 1.5 を上回る。
- (8) 動的解析の結果から得られた基準地震動による評価対象施設の基礎底面の最大傾斜は、評価基準値の目安である 1/2,000 を下回る。

規制委員会は、設計基準対象施設を設置する地盤の支持については、以下のことから、解釈別記 2 の規定に適合していること及び地盤ガイドを踏まえていることを確認した。

- ・設計基準対象施設について、要求される地震力が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する岩盤に設置することとしていること。
- ・耐震重要施設について、申請者が実施した動的解析の手法、地盤パラメータの設定方法等が適切であり、基準地震動を用いた評価を行った結果、評価基準値又は評価基準値の目安を満足していること。

### 3. 地盤の変形

解釈別記 2 は、耐震重要施設について、地震発生に伴う地殻変動によって生じる支持地盤の傾斜及び撓み並びに地震発生に伴う建物・構築物間の不等沈下、液化化及び揺すり込み沈下等の周辺地盤の変状が生じた場合においてもその安全機能が損なわれるおそれがない地盤に設けなければならないことを要求している。

申請者は、耐震重要施設の支持地盤に係る設計方針及び地殻変動による傾斜に関する評価を以下のとおりとしている。

- (1) 耐震重要施設は、岩盤に直接支持されていることから、不等沈下、液状化及び揺すり込み沈下等の影響はなく、周辺地盤の変状により耐震重要施設の安全機能が損なわれるおそれはない。
- (2) 耐震重要施設の支持地盤の地殻変動による傾斜については、敷地周辺に想定される断層のうち、敷地近傍境界を横断する出戸西方断層による地震について、Okada (1992) の手法により、評価対象施設の傾斜を評価した結果、評価基準値の目安である 1/2,000 を下回る。また、基準地震動による傾斜との重畳を考慮した場合においても、1/2,000 を下回る。

規制委員会は、耐震重要施設を設置する地盤の変形については、以下のことから、解釈別記2の規定に適合していること及び地盤ガイドを踏まえていることを確認した。

- ・耐震重要施設は、十分な支持性能を有する岩盤に直接支持されており、不等沈下、液状化、揺すり込み沈下等による影響を受けるおそれがないとしていること。
- ・地殻変動による傾斜に関する評価が適切であり、評価基準値の目安を満足していること。

### Ⅲ－５ 津波による損傷の防止（第8条関係）

第8条の規定は、設計基準対象施設について、その供用中に当該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に対して安全機能が損なわれるおそれがない設計とすることを要求している。

また、事業許可基準規則解釈では、当該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については、実用炉解釈に基づく基準津波の策定によることとしており、実用炉解釈別記3では、基準津波は、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、波源海域から敷地周辺までの海底地形、地質構造及び地震活動性等の地震学的見地から想定することが適切なものを策定することを要求している。また、津波の発生要因として、地震のほか、地すべり、斜面崩壊その他の地震以外の要因、及びこれらの組合せによるものを複数選定し、不確かさを考慮して数値解析を実施し、策定することを要求している。

申請者は、設計上考慮する津波から防護する施設は、耐震重要施設とした上で、耐震重要施設に該当する取水設備は設置していないことを踏まえ、津波評価は水位上昇側のみを行うこととし、津波評価に当たっては、まず、既往知見を踏まえた津

波の評価を行い、想定される津波の規模観について把握した上で、施設の安全性評価として、すべり量が既往知見を大きく上回る波源モデルによる検討を行い、津波が耐震重要施設の設置される敷地に到達する可能性がないことを確認するという方針に基づき、評価を行っている。

津波の到達可能性について検討する敷地高さについては、耐震重要施設及び「IV-3.4 津波による損傷の防止（第26条関係）」に示す常設重大事故等対処施設の設置位置の標高が最も低い施設でも標高（T.M.S.L.）約+50mであることを踏まえ、保守的に標高（T.M.S.L.）+40mとしている。

このため、規制委員会は、以下の項目について審査を行った。

1. 既往知見を踏まえた評価
2. 施設の安全性評価

規制委員会は、これらの項目について、本申請の内容を確認した結果、第8条に適合するものと判断した。

各項目についての審査内容は以下のとおり。

## 1. 既往知見を踏まえた評価

申請者は、既往知見を踏まえた評価について、以下のとおりとしている。

### （1）既往津波に関する検討

- ① 敷地周辺に影響を及ぼしたと考えられる既往津波及び痕跡高等についての文献調査結果から、津波の大きさ、波源からの伝播距離及び津波による被害の大きさを考慮し、敷地周辺に影響を及ぼしたと考えられる主要な津波として7つの津波を抽出した。また、2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波以前では、敷地南方では1968年十勝沖地震に伴う津波が、敷地北方では1856年の津波が、他の津波に比較して大きいこと、相田（1977）による数値シミュレーションによると、八戸付近より北方では1856年の津波が最大となっていること、2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波高は、敷地近傍では1968年十勝沖地震に伴う津波とほぼ同程度の津波高であることから、敷地近傍に大きな影響を及ぼしたと考えられる近地津波は、1856年の津波、1968年十勝沖地震に伴う津波及び2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波と評価した。
- ② 敷地周辺に來襲した遠地津波のうち、1960年チリ地震津波が最大であり、敷地近傍に影響を及ぼしたと考えられる遠地津波は当該地震による津波であるが、近地津波の津波高を上回るものではないと評価した。
- ③ 以上のことから、既往津波に関する文献調査の結果、敷地近傍に大きな

影響を及ぼしたと考えられる既往津波は、1856年の津波、1968年十勝沖地震に伴う津波及び2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波である。

## (2) 津波伝播の数値計算手法

- ① 津波に伴う水位変動の評価は、尾駈沼の形状を踏まえ、尾駈沼奥の地点を評価位置として、尾駈沼からの遡上を考慮できるようにするとともに、非線形長波理論に基づき、差分法による平面二次元モデルによる津波シミュレーションプログラムを用いて実施した。なお、潮位条件としては、むつ小川原港における朔望平均満潮位を適用した検討を実施した。
- ② 津波シミュレーションに用いる数値計算モデルについては、北海道から茨城県沖付近の太平洋の東西約1,000km、南北約1,300kmを計算領域とし、計算格子間隔は、最大1,440mから最小5mまで、尾駈沼を含む敷地近傍では、最大80mから最小5mまで、徐々に細かい格子サイズを設定した。
- ③ 津波シミュレーションの再現性については、過去に敷地近傍に大きな影響を及ぼしたと考えられる津波である1856年の津波、1968年十勝沖地震に伴う津波及び2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波を対象として評価を実施した。再現性の評価指標としては、羽鳥(2000)、岸(1969)及び東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ(2012)による痕跡高調査結果と、数値シミュレーションにより計算された津波高さとの比から、相田(1977)により求める幾何平均値 $K$ 及びばらつきを表す指標 $\kappa$ を用いて検証した。その結果、土木学会(2016)に基づく再現性の目安を満足することを確認した。

## (3) 地震に伴う津波評価

### ① プレート間地震に起因する津波の評価

プレート間地震に起因する津波の評価は、地震調査委員会(2012)で示されている三陸沖北部のプレート間地震、津波地震及び連動型地震について検討した。

連動型地震については、三陸沖北部から北方の千島海溝沿いの領域への連動を考慮した連動型地震(以下「北方への連動型地震」という。)及び三陸沖北部から南方の日本海溝沿いの領域への連動を考慮した連動型地震(以下「南方への連動型地震」という。)が考えられるが、南方への連動型地震については、青森県海岸津波対策検討会(2012)の結果を参照することとし、北方への連動型地震の波源モデルを設定して検討を実施する。

なお、南方への連動型地震については地震調査委員会(2019)の知見もあるが、敷地前面の三陸沖北部に超大すべり域及び大すべり域を設定した

青森県海岸津波対策検討会（2012）の方が敷地への影響は大きいと評価した。

a. 三陸沖北部のプレート間地震

三陸沖北部のプレート間地震の波源モデルは、1968年十勝沖地震に伴う津波を再現する波源モデルをもとに、地震規模が既往最大のMw8.4となるようにスケーリング則に基づき設定した。

b. 津波地震の波源モデル

津波地震の波源モデルは、土木学会（2002）で示されている1896年明治三陸地震津波の波源モデル（地震規模は既往最大のMw8.3）を設定した。

c. 北方への連動型地震

北方への連動型地震については、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会（2006）、文部科学省測地学分科会（2014）及び地震調査委員会（2017）を参考に、敷地前面の三陸沖北部から根室沖までの領域を想定震源域として設定した。波源モデルの設定に当たり断層面積は地震調査委員会（2004, 2012）を参考にプレート面形状を設定した上で算定した。波源モデルの平均すべり量については、地震の規模に関するスケーリング則と地震モーメントの定義式から算定し、その際の平均応力降下量は内閣府（2012）を参考に3.0MPaと設定した。すべり量の不均質性については、内閣府（2012）を参考に、超大すべり域及び大すべり域のすべり量をそれぞれ平均すべり量の4倍、2倍に、面積をそれぞれ全体面積の5%程度、15%程度（超大すべり域と合わせて20%程度）となるように設定した。超大すべり域の位置については、保守的に敷地前面の三陸沖北部にひとつにまとめ、内閣府（2012）及び青森県海岸津波対策検討会（2012）を参考にプレート境界浅部のすべりが大きくなるように配置した。大すべり域の位置は超大すべり域を取り囲むように配置した。また、上述のとおり設定したモデルに対し、超大すべり域及び大すべり域を考慮した平均応力降下量が約3MPaとなるように、地震モーメント（すべり量）の調整を行い、Mw9.04のモデルを設定した。立ち上がり時間については60秒とした。

d. 不確かさの考慮

三陸沖北部のプレート間地震、津波地震及び北方への連動型地震のうち、評価位置における津波高が最大となる北方への連動型地震について、波源特性、波源位置及び破壊開始点の不確かさを以下のとおり考慮し評価を実施した。その結果、評価位置における津波高は、標高

(T. M. S. L.) +4.0m であった。

- 波源特性の不確かさは、すべり量の不確かさの考慮として、基本モデルの超大すべり域及び大すべり域のすべり量を 1.24 倍した「すべり量割増モデル」及びすべり分布の不確かさの考慮として、割り増したすべり分布を海溝側に集中させた「海溝側強調モデル」を設定
- 波源位置の不確かさは、すべり量割増モデル及び海溝側強調モデルのそれぞれについて、北へ約 50km 移動させたケース並びに南へ約 50km、約 100km 及び約 150km 移動させたケースを設定
- 破壊開始点の不確かさは、波源位置を変動させた検討において評価位置における津波高が最大となるすべり量割増モデルを南へ約 100km 移動させたケースについて、内閣府 (2012) を参考に複数設定

南方への連動型地震については、青森県海岸津波対策検討会 (2012) によると、六ヶ所村沿岸に来襲する津波高は、敷地近傍において標高 (T. M. S. L.) +10m に達していないが、北方への連動型については、敷地近傍の海岸線上における津波高は標高 (T. M. S. L.) +10m 以上であり、北方への連動型地震に起因する津波が、南方への連動型地震に起因する津波を上回る結果となることを確認した。

なお、評価位置は尾駸沼の奥に位置していることから、評価位置における津波高の算出に当たり、尾駸沼の固有周期の影響が数値シミュレーション結果に反映されていることを確認するために、尾駸沼の固有周期に係る検討を実施した。その結果、評価位置における津波高に尾駸沼の固有周期が反映されていることを確認した。

以上のことから、プレート間地震に起因する津波について、評価位置における津波高が最大となるのは、北方への連動型地震すべり量割増モデルを南へ約 100km 移動させたケースであると評価した。

## ② 海洋プレート内地震による津波

海洋プレート内地震は、地震調査委員会 (2012) で示されている正断層型の地震について検討した。海洋プレート内地震の波源モデルについては、土木学会 (2002) で示されている 1933 年昭和三陸地震津波の波源モデルをもとに、地震規模が既往最大の Mw8.6 となるようにスケーリング則に基づき設定した。その結果、評価位置における津波高は、プレート間地震に起因する津波を上回るものではないと評価した。

### ③ 海域の活断層による地殻内地震による津波

海域の活断層による地殻内地震に起因する津波の評価を行うに当たり、敷地周辺海域の活断層について、阿部（1989）の簡易予測式により推定津波高を算出した。その結果、推定津波高は、プレート間地震に起因する津波と比べて影響は非常に小さいと評価した。

## （４）地震以外の要因による津波

- ① 文献調査の結果、敷地周辺において、陸域及び海底での地すべり並びに斜面崩壊による歴史津波の記録は知られていない。
- ② 陸上地すべりについて、防災科学技術研究所（2009, 2013）によると、敷地周辺陸域の海岸付近において大規模な地すべり地形は認められない。また、海底地すべりについても、徳山ほか（2001）によると、敷地周辺海域には海底地すべり地形は認められない。
- ③ 一方、下北半島太平洋側前面海域の大陸棚部付近を対象に海底地形調査を実施した結果、複数の地すべり地形が抽出されたことから、抽出された地すべり地形に基づく数値シミュレーションにより敷地への影響を評価した。その結果、評価位置前面における津波高は、プレート間地震に起因する津波と比べて影響は非常に小さいことを確認した。
- ④ 火山現象に起因する津波については、文献調査の結果、敷地周辺に影響を及ぼした火山現象による歴史津波の記録は知られていないことから、火山現象に起因する津波については、影響は極めて小さいと評価した。
- ⑤ 以上の検討から、地震による津波と地震以外の要因による津波の組合せについて、地震以外を要因とする津波については、地震に伴う津波のうち、北方への連動型地震による津波波源と比較して敷地に及ぼす影響が十分に小さいと考えられるため、これらの津波の組合せの必要はないと評価した。

## 2. 施設の安全性評価

申請者は、施設の安全性評価について、以下のとおりとしている。

- （１）既往知見を踏まえた津波の評価の結果から、評価位置における津波高は標高（T.M.S.L.）+4.0mであるが、耐震重要施設の設置される敷地に津波が到達する可能性がないことを確認するため、すべり量が既往知見を大きく上回る波源モデルによる検討を実施した。
- （２）すべり量が既往知見を大きく上回る波源モデルの設定に当たり、国内外の巨大地震のすべり量に関する文献調査を実施した。内閣府（2012）、杉野ほか（2014）等による文献調査の結果、既往の巨大地震及び将来予測の



モデルにおける最大すべり量は、内閣府（2012）の最大モデルで 60～70m 程度であることを確認した。

- (3) 既往知見を踏まえた津波の評価において津波高が最も高いケースの波源モデルの各領域のすべり量を 3 倍（超大すべり域のすべり量：93.56m）にしたモデルを設定し評価した結果、評価位置における津波高は標高（T. M. S. L.）+22.64m であること、また、波源全体を超大すべり域（すべり量：31.19m）としたモデルを設定し評価した結果、評価位置における津波高は標高（T. M. S. L.）+8.5m であることから、津波は標高（T. M. S. L.）+40m に到達しないことを確認した。
- (4) また、同一敷地内の再処理施設から海中に設置する海洋放出口まで、海洋放出管が埋設されていることから、この海洋放出管を経路として津波が遡上する可能性の有無を評価した結果、遡上する最大位置水位は、施設の設置される敷地より十分低いため、遡上することはないことを確認した。
- (5) 以上のことから、すべり量が既往知見を大きく上回る波源モデルによる検討を行った結果、津波は到達可能性について検討する敷地高の標高（T. M. S. L.）+40m には到達していないことから、耐震重要施設の設置される敷地に到達する可能性はないと評価した。また、津波が海洋放出管を経路として耐震重要施設の設置される敷地に到達する可能性もないと評価した。
- (6) したがって、津波によって耐震重要施設の安全機能が損なわれるおそれはないことから、津波防護施設等を設ける必要はない。

規制委員会は、津波による損傷の防止については、以下のとおり、本加工施設の供用中に大きな影響を及ぼすおそれがある津波に対して安全機能が損なわれるおそれがないことを確認したことから、第 8 条に適合するものと判断した。

- ・設計上考慮する津波から防護する施設は、耐震重要施設とし、これらが設置される敷地に津波が到達する可能性がないことを確認するうえで、実用炉解積別記 3 を参考に、既往知見を踏まえた津波評価を実施し、想定される津波の規模観として Mw9 クラスの北方への連動型地震（プレート間地震）に起因する津波としていること。
- ・国内外の巨大地震のすべり量に関する知見を踏まえ、既往知見の最大すべり量を上回るよう上記の波源モデルのすべり量を 3 倍にしたモデル等を設定して津波評価を実施し、敷地に到達しないことを確認していること。
- ・耐震重要施設の安全機能が損なわれるおそれがないことから、津波防護施設等を設ける必要はないとしていること。

### Ⅲ－６ 外部からの衝撃による損傷の防止（第９条関係）

第９条の規定は、設計上考慮すべき自然現象（地震及び津波を除く。以下本章において同じ。）及びその組合せ（地震及び津波を含む。）並びに人為事象（故意によるものを除く。以下本節において同じ。）により、設計基準対象施設の安全機能が損なわれないよう設計すること等を要求している。

このため、規制委員会は、以下の項目について審査を行った。

#### Ⅲ－６．１ 外部事象の抽出

- １．自然現象の抽出
- ２．人為事象の抽出

#### Ⅲ－６．２ 外部事象に対する設計方針

- Ⅲ－６．２．１ 竜巻に対する設計方針
- Ⅲ－６．２．２ 火山の影響に対する設計方針
- Ⅲ－６．２．３ 外部火災に対する設計方針
- Ⅲ－６．２．４ 航空機落下に対する設計方針
- Ⅲ－６．２．５ その他自然現象に対する設計方針
- Ⅲ－６．２．６ その他人為事象に対する設計方針
- Ⅲ－６．２．７ 自然現象の組合せ
- Ⅲ－６．２．８ 大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象に対する安全上重要な施設への考慮

規制委員会は、これらの項目について、本申請の内容を確認した結果、第９条に適合するものと判断した。

各項目についての審査内容は以下のとおり。

#### Ⅲ－６．１ 外部事象の抽出

設計基準対象施設の安全機能に影響を及ぼし得る外部事象として、自然現象及び人為事象を抽出する必要がある。

##### １．自然現象の抽出

自然現象に対する設計方針を検討するためには、自然災害や自然現象の知見・情報を収集した上で、加工施設の敷地及び敷地周辺の自然環境を踏まえ、設計基準対象施設の安全機能に影響を及ぼし得る自然現象に加え、当該自然現象に関連して発生する可能性がある自然現象も含めて、抽出する必要がある。

申請者は、国内外の基準や文献等に基づき自然現象の知見・情報を収集し、海外の選定基準を考慮の上、本加工施設の敷地及び敷地周辺の自然環境を踏まえ、

本加工施設が設置される再処理事業所（以下「事業所」という。）周辺において発生が想定されない事象、施設へ影響を及ぼすおそれのない事象等を除いたものを、設計基準対象施設の安全機能に影響を及ぼし得る個々の自然現象として抽出するとしている。具体的には、竜巻、火山の影響、森林火災、風（台風）、降水、生物学的事象、凍結、積雪、高温、塩害及び落雷を抽出している。また、これらの自然現象ごとに、関連して発生する可能性がある自然現象も含めている。

規制委員会は、申請者による自然現象の抽出が、自然災害や自然現象に関する国内外の知見・情報を収集し、事業許可基準規則解釈第9条に具体的に例示したものと及び個々の自然現象に関連して発生する可能性があるものを含めた自然現象を検討対象とした上で、本加工施設の敷地及び敷地周辺の自然環境を踏まえ、客観的な選定基準に基づき設計基準対象施設の安全機能に影響を及ぼし得る自然現象を抽出していることから、その抽出の考え方に合理性があることを確認した。

## 2. 人為事象の抽出

人為事象に対する設計方針を検討するためには、人為事象に関する知見・情報を収集した上で、加工施設の敷地及び敷地周辺の状況を踏まえ、設計基準対象施設の安全機能に影響を及ぼし得る人為事象を抽出する必要がある。

申請者は、国内外の基準や文献等に基づき人為事象の知見・情報を収集し、海外の選定基準を考慮の上、本加工施設の敷地及び敷地周辺の状況を踏まえ、事業所周辺において発生が想定されない事象、施設へ影響を及ぼすおそれのない事象等を除いたものを、設計基準対象施設の安全機能に影響を及ぼし得る人為事象として抽出するとしている。具体的には、爆発、近隣工場等の火災、飛来物（航空機落下）、電磁的障害、有毒ガス及び事業所内における化学物質の漏えいを抽出している。

規制委員会は、申請者による人為事象の抽出が、人為事象に関する国内外の知見・情報を収集し、事業許可基準規則解釈第9条に具体的に例示したものを含めた人為事象を検討対象とした上で、本加工施設の敷地及び敷地周辺の状況を踏まえ、客観的な選定基準に基づき、設計基準対象施設の安全機能に影響を及ぼし得る事象を抽出していることから、その抽出の考え方に合理性があることを確認した。

### **Ⅲ－６．２ 外部事象に対する設計方針**

加工施設の設計に当たっては、設計上考慮すべき外部事象（設計上考慮すべき自然現象及び設計上考慮すべき人為事象をいう。）によって、設計基準対象施設の安全機能が損なわれないよう設計する必要がある。

申請者は、「Ⅲ－６．１ 外部事象の抽出」の１．で抽出した設計基準対象施設の安全機能に影響を及ぼし得る自然現象について、自然現象ごとに本加工施設に与える影響を評価した上で、設計上考慮すべき自然現象に対する設計方針を策定している。

これらの設計基準対象施設の安全機能に影響を及ぼし得る自然事象に対する設計方針について、竜巻については「Ⅲ－６．２．１ 竜巻に対する設計方針」、火山の影響については「Ⅲ－６．２．２ 火山の影響に対する設計方針」、森林火災については外部火災の一部として「Ⅲ－６．２．３ 外部火災に対する設計方針」、風（台風）、降水、生物学的事象、凍結、積雪、高温、塩害及び落雷（以下「その他自然現象」という。）については「Ⅲ－６．２．５ その他自然現象に対する設計方針」で記載している。

また、申請者は、「Ⅲ－６．１ 外部事象の抽出」の２．で抽出した設計基準対象施設の安全機能に影響を及ぼし得る人為事象について、人為事象ごとに本加工施設に与える影響を評価した上で、設計上考慮すべき人為事象に対する設計方針を策定している。

これらの設計基準対象施設の安全機能に影響を及ぼし得る人為事象に対する設計方針について、爆発及び近隣工場等の火災については外部火災の一部として「Ⅲ－６．２．３ 外部火災に対する設計方針」、飛来物（航空機落下）については「Ⅲ－６．２．４ 航空機落下に対する設計方針」、電磁的障害、有毒ガス及び事業所内における化学物質の漏えいについては「Ⅲ－６．２．６ その他人為事象に対する設計方針」で記載している。

#### **Ⅲ－６．２．１ 竜巻に対する設計方針**

第９条第１項及び第２項の規定は、想定される自然現象（竜巻）が発生した場合においても設計基準対象施設の安全性を損なわないように設計することを要求している。

このため、規制委員会は、竜巻に対する防護に関して、以下の項目について審査を行った。

- １．設計上対処すべき施設を抽出するための方針
- ２．発生を想定する竜巻の設定
- ３．設計荷重の設定

4. 設計対処施設の設計方針
  5. 竜巻随件事象に対する設計対処施設の設計方針
- 各項目についての審査内容は以下のとおり。

## 1. 設計上対処すべき施設を抽出するための方針

竜巻に対して、設計基準対象施設の安全機能が損なわれないようにする必要がある。このため、竜巻に対してその施設の安全機能が損なわれないように防護する必要がある施設（以下「竜巻防護対象施設」という。）及び竜巻防護対象施設に対して影響を及ぼし得る施設に区分して抽出した上で、設計上対処すべき施設（以下本節において「設計対処施設」という。）を特定する方針が示されることが必要である。

### （1）竜巻防護対象施設を抽出するための方針

申請者は、竜巻によって安全機能が損なわれないことを確認する必要がある施設を全ての設計基準対象施設としている。その上で、竜巻防護対象施設として、設計基準対象施設の中から、安全評価上機能を期待するものとして、安全上重要な構築物、系統及び機器に加え、それらを内包する建屋を抽出する方針としている。これらの抽出した施設について、建屋、外気と繋がっている施設及び外殻となる施設による防護機能が期待できない設備に整理し、設計対処施設としている。

なお、建屋に内包され防護される施設及び竜巻によって喪失することのない代替手段があること等により必要な安全機能が維持される施設については、設計対処施設として選定しないとしている。

規制委員会は、申請者による竜巻防護対象施設を抽出するための方針が、全ての設計基準対象施設を検討対象とした上で、安全機能の重要度を踏まえ竜巻から防護すべき施設を抽出するとしていることを確認した。

### （2）竜巻防護対象施設に影響を及ぼし得る施設を抽出するための方針

申請者は、竜巻防護対象施設に影響を及ぼし得る施設を、倒壊による機械的影響の観点及び附属施設の破損等による機能的影響の観点から抽出する方針としている。

規制委員会は、申請者が竜巻防護対象施設に影響を及ぼし得る施設を抽出する方針について、安全機能への影響を網羅的な観点で検討するものであることを確認した。

なお、竜巻防護対象施設への竜巻による影響として飛来物によるものもあるが、この点については「3. (1) 設計竜巻荷重の設定」で記載している。

規制委員会は、申請者による設計対処施設を抽出するための方針が、竜巻防護対象施設と竜巻防護対象施設に対して影響を及ぼし得る施設に区分した上で、それぞれについて安全機能への影響を網羅的に検討し、抽出するものであることを確認した。

## 2. 発生を想定する竜巻の設定

竜巻に対する防護設計を行うためには、事業所への襲来を想定する竜巻（以下「設計竜巻」という。）を設定することが必要である。竜巻ガイドは、この設定について、竜巻発生観点から、施設が立地する地域及び類似の気象条件等を有する地域（以下「竜巻検討地域」という。）を設定した上で、竜巻検討地域への竜巻襲来実績を踏まえて設計対処施設の安全性に影響を与えるおそれがある竜巻（以下「基準竜巻」という。）を設定することとしている。さらに、施設が立地する地域の特性等を踏まえて基準竜巻に対して最大風速を割り増す必要性を検討した上で、設計竜巻を設定することとしている。

### (1) 竜巻検討地域の設定

申請者は、本加工施設が立地する地域と気象条件の類似性の観点から検討を行い、竜巻検討地域を設定している。

### (2) 基準竜巻の最大風速の設定

申請者は、基準竜巻の最大風速の設定に当たり竜巻検討地域において過去に発生した竜巻の規模や発生頻度、最大風速の年超過確率等を考慮し、過去に発生した竜巻による最大風速 ( $V_{B1}$ ) と、竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 ( $V_{B2}$ ) を求め、その結果、大きい方を基準竜巻の最大風速として設定している。

具体的には  $V_{B1}$  として日本国内で過去に発生した最大の竜巻である藤田スケール3（風速70～92m/s）の最大値（92m/s）を選定している。 $V_{B2}$ として、竜巻検討地域におけるハザード曲線を基に、年超過確率  $10^{-5}$  に相当する風速（37m/s）を選定している。その上で、 $V_{B1}$  と  $V_{B2}$  とを比較し、大きい方の  $V_{B1}$  を基準竜巻の最大風速として設定している。

### (3) 設計竜巻の最大風速の設定

申請者は、設計竜巻の最大風速の設定に当たり、本加工施設周辺の地形を踏

まえば基準竜巻の最大風速を割り増す必要はないが、将来の竜巻発生に関する不確実性を踏まえ、基準竜巻の最大風速を安全側に切り上げて設計竜巻の最大風速（100m/s）とするとしている。また、設計竜巻の最大接線風速等の特性値の設定に当たり、米国原子力規制委員会（USNRC）の基準類を参考としている。

規制委員会は、申請者による設計竜巻の設定が、竜巻ガイドを踏まえたものであることに加え、保守性を考慮したものであることを確認した。

### 3. 設計荷重の設定

竜巻に対する防護設計を行うためには、設計竜巻による荷重（以下「設計竜巻荷重」という。）とその他の荷重を適切に組み合わせた荷重（以下本節において「設計荷重」という。）を設定することが必要である。

#### （1）設計竜巻荷重の設定

申請者は、竜巻に対する防護設計を行うため、設計竜巻荷重としては、風圧力による荷重、設計対処施設内外の気圧差による荷重及び飛来物の衝撃荷重を設定している。このうち飛来物の衝撃荷重の設定に当たっては、事業所内において飛来物となり得るものを現地調査等により抽出した上で、運動エネルギー及び貫通力の大きさから設計上考慮すべき飛来物（以下「設計飛来物」という。）を設定している。その上で、衝突時に設計対処施設に与えるエネルギー又は貫通力が設計飛来物によるものより大きくなるものについては、固定、固縛等により確実に飛来物とならないようにする運用とするとしている。

また、事業所外から飛来のおそれがあり、かつ事業所内の飛来物による衝撃荷重を上回ると想定されるものとして、近隣の風力発電施設のブレードを選定し、評価した結果、当該ブレードは設計対処施設まで到達するおそれはなく、設計飛来物として考慮しないこととしている。

規制委員会は、風圧力による荷重、設計対処施設内外の気圧差による荷重及び飛来物の衝撃荷重の設定について、竜巻ガイドを踏まえたものであることを確認した。この際、飛来物の衝撃荷重の設定について、飛来物となり得るものを事業所内の現地調査等により網羅的に抽出した上で設計飛来物を選定していること、飛来物の運動エネルギー又は貫通力が設計飛来物より大きくなる場合には固縛等の飛来物発生防止対策等を講じる方針であること、また、設計飛来物を上回る事業所外からの飛来物（近隣の風力発電所のブレード）が、設計対処施設に到達するおそれがないと評価していることを確認した。

## (2) 設計竜巻荷重と組み合わせる荷重の設定

申請者は、設計竜巻荷重と組み合わせる荷重の設定に当たり、設計対処施設に通常時に作用している荷重を適切に組み合わせるとしている。

また、竜巻と同時に発生し得る自然現象による荷重については、竜巻と同時に発生し得る自然現象が与える影響を踏まえた検討により、積雪による荷重を考慮し、その他の自然現象による荷重については設計竜巻荷重と組み合わせる必要はないとしている。

さらに、設計基準事故時の荷重との組合せを適切に考慮する設計としている。

規制委員会は、申請者が設計竜巻荷重と組み合わせる荷重を設定することについて、竜巻ガイドを踏まえたものであることを確認した。

なお、設計基準事故時の荷重との組合せについては、「Ⅲ－6. 2. 8 大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象に対する安全上重要な施設への考慮」で記載している。

規制委員会は、申請者による設計荷重の設定が、竜巻ガイドを踏まえたものであり、設計竜巻荷重とその他の荷重を適切に組み合わせたものであることを確認した。

## 4. 設計対処施設の設計方針

設計対処施設については、設計荷重に対してその構造健全性が維持され、竜巻防護対象施設の安全機能が損なわれない設計とすることが必要である。

申請者は、以下のとおり、竜巻に対して竜巻防護対象施設の安全機能が損なわれないように設計するとしている。

### (1) 竜巻防護対象施設を内包する建屋

竜巻防護対象施設を内包する建屋は、設計荷重に対して、構造健全性を維持することにより竜巻防護対象施設の安全機能が損なわれない設計とする。

### (2) 外気と繋がっている建屋内の竜巻防護対象施設

外気と繋がっている建屋内の竜巻防護対象施設は、設計荷重（気圧差による荷重）に対して構造健全性を維持し、安全機能が損なわれない設計とする。

### (3) 外殻となる施設による防護機能が期待できない竜巻防護対象施設

外殻となる施設による防護機能が期待できない竜巻防護対象施設は、外殻と



なる施設の開口部から設計飛来物が侵入しない構造とすることにより、安全機能が損なわれない設計とする。

#### (4) 竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設

竜巻防護対象施設に影響を及ぼし得る施設については、設計荷重による影響を受ける場合においても倒壊しない設計とすることにより、竜巻防護対象施設に影響を与えないように設計する。

規制委員会は、申請者の設計方針が、竜巻ガイドを踏まえたものであり、設計荷重によって生じる影響を考慮し、必要に応じて設計対処施設に対して防護対策を講じることにより、竜巻防護対象施設の安全機能が損なわれないようにするものであることを確認した。

### 5. 竜巻随件事象に対する設計対処施設の設計方針

竜巻に伴い発生が想定される事象（以下「竜巻随件事象」という。）の考慮については、竜巻ガイドにおいて、竜巻防護対象施設の安全機能が損なわれない設計とすることとしている。

申請者は、竜巻随件事象として、過去の他地域における竜巻被害状況及び本加工施設の配置から想定される事象として、火災、溢水及び外部電源喪失を抽出している。

火災については、事業所内の屋外にある危険物貯蔵施設等の火災を想定し、火災源と竜巻防護対象施設の位置関係を踏まえて熱影響を評価した上で、竜巻防護対象施設の許容温度を超えないように防護対策を講じる方針としている。詳細については、「Ⅲ－6. 2. 3 外部火災に対する設計方針」で記載している。また、竜巻防護対象施設は、設計飛来物の侵入による火災の影響を受けないように設置するとしている。

溢水については、事業所内の屋外タンク等からの溢水を想定し、溢水源と竜巻防護対象施設の位置関係を踏まえた影響評価を行った上で、竜巻防護対象施設の安全機能が損なわれないよう必要に応じて防護対策を講じる方針としている。詳細については、「Ⅲ－8 溢水による損傷の防止（第11条関係）」で記載している。

外部電源喪失については、竜巻防護対象施設として抽出される非常用所内電源設備の安全機能が損なわれないように防護する設計とする方針としている。

規制委員会は、申請者の設計方針が、竜巻ガイドを踏まえたものであり危険物貯蔵施設等と竜巻防護対象施設の位置関係を本加工施設の図面等により確認す

る等、竜巻随件事象の影響を適切に設定した上で、その竜巻随件事象に対して竜巻防護対象施設の安全機能が損なわれないようにするものであることを確認した。

### Ⅲ－６．２．２ 火山の影響に対する設計方針

第9条第1項及び第2項の規定は、想定される火山事象が発生した場合においても設計基準対象施設の安全機能が損なわれないように設計することを要求している。

このため、規制委員会は、以下の項目について審査を行った。

1. 加工施設に影響を及ぼし得る火山の抽出
  2. 加工施設の運用期間における火山活動に関する個別評価
  3. 個別評価の結果を受けた加工施設への火山事象の影響評価
  4. 火山影響評価の根拠が維持されていることの確認を目的とした火山活動のモニタリング
  5. 火山事象に対する防護に関して設計上対処すべき施設を抽出するための方針
  6. 降下火砕物による影響の選定
  7. 設計荷重の設定
  8. 降下火砕物の直接的影響に対する設計方針
  9. 降下火砕物の間接的影響に対する設計方針
- 各項目についての審査内容は以下のとおり。

#### 1. 加工施設に影響を及ぼし得る火山の抽出

ここでは、2. に示す加工施設の運用期間における火山活動に関する個別評価を行う上で、①完新世に活動を行った火山及び②完新世に活動を行っていないものの将来の活動可能性が否定できない火山の抽出を行う。

火山ガイドは、施設に影響を及ぼし得る火山の抽出について、地理的領域にある第四紀火山の完新世における活動の有無を確認するとともに、完新世に活動を行っていない火山については過去の活動を示す階段ダイヤグラムを作成し、将来の火山活動可能性が否定できない場合は、個別評価対象とすることを示している。

申請者は、本加工施設に影響を及ぼし得る火山の抽出について、以下のとおりとしている。

- (1) 文献調査等の結果より敷地から半径 160km の地理的領域内にある 48 の第四紀火山のうち、完新世に活動を行った火山として、北海道駒ヶ岳<sup>こまがたけ えさん</sup>、恵山<sup>おそれざん いわきさん</sup>、恐山<sup>おそれざん いわきさん</sup>、岩木山<sup>いわきさん</sup>、北八甲田火山群<sup>はっこうだ</sup>、十和田<sup>やげやま</sup>、秋田焼山<sup>はちまんたい</sup>、八幡平火山群<sup>いわてさん</sup>、岩手山及び秋田駒ヶ岳の 10 火山を抽出した。

(2) 完新世に活動を行っていない火山については、階段ダイヤグラムを作成し、最後の活動終了からの期間が全活動期間より長いこと、又は、最後の活動終了からの期間が過去の最大休止期間より長いことから 27 火山を施設に影響を及ぼし得る火山ではないと評価した。また、最後の活動終了からの期間が過去の最大休止期間より短いことから、将来の活動可能性が否定できない火山として南八甲田火山群、八甲田カルデラ等の 11 火山を抽出した。

規制委員会は、申請者が実施した本加工施設に影響を及ぼし得る火山の抽出は、火山ガイドを踏まえたものであり、完新世における活動の有無及び階段ダイヤグラムの作成等により火山活動履歴を評価して行われていることを確認した。

また、規制委員会は、申請者が完新世に活動を行っていない火山のうち 27 火山を施設に影響を及ぼし得る火山ではないとする評価については、火山ガイドを踏まえたものであり、最後の活動終了からの期間が全活動期間又は過去の最大休止期間より長いことによる評価であることから、妥当であると判断した。

## 2. 加工施設の運用期間における火山活動に関する個別評価

ここでは、1. で抽出した火山について、巨大噴火も含めて、加工施設の運用期間における個別の火山活動の可能性に関する評価を行う。この評価の結果、火山活動の可能性が十分小さいと判断できない場合は、当該火山活動に伴う火砕物密度流等の設計対応不可能な火山事象が施設に影響を及ぼす可能性の評価を行う。

火山ガイドは、施設の運用期間中における火山活動に関する個別評価について、以下のとおり示している。

- (1) 施設に影響を及ぼし得る火山について、施設の運用期間における火山活動の可能性を総合的に評価し、可能性が十分小さいと判断できない場合は、設計対応が不可能な火山事象が運用期間中に施設に影響を及ぼす可能性の評価を行うこと。
- (2) 検討対象火山（過去に巨大噴火が発生したものに限る。）の活動の可能性の評価に当たり、巨大噴火については、噴火に至る過程が十分に解明されておらず、また発生すれば広域的な地域に重大かつ深刻な災害を引き起こす火山活動であるが、低頻度な火山事象であり有史において観測されたことがないこと等を踏まえ、当該火山の現在の活動状況は巨大噴火が差し迫った状態ではないと評価でき、運用期間中における巨大噴火の可能性を示す科学的に合理性のある具体的な根拠が得られていない場合は、運用期間中における巨大噴火の可能性は十分に小さいと判断できること。
- (3) 運用期間中における巨大噴火の可能性は十分に小さいと判断したものにつ

いては、当該火山の最後の巨大噴火以降の最大の噴火規模で活動可能性の評価を行うこと。

申請者は、1. で抽出した火山（21 火山）の過去の活動履歴を考慮すると、本加工施設の運用期間における火山活動に関する個別評価について、以下のとおりとしている。

- (1) 十和田及び八甲田山（八甲田カルデラ並びに隣接する南八甲田火山群及び北八甲田火山群をいう。以下同じ。）は、過去に巨大噴火に該当する噴火が発生しているため、これらの火山については、巨大噴火の可能性評価を行った上で、最後の巨大噴火以降の火山活動の評価を行った。
- (2) 十和田及び八甲田山以外の火山については、活動履歴や敷地からの離隔等を踏まえ、設計対応不可能な火山事象の影響評価を行った。

## 2. 1 十和田及び八甲田山の火山活動に関する個別評価

### 2. 1. 1 巨大噴火の可能性評価

申請者は、十和田及び八甲田山の巨大噴火の可能性評価については、以下のとおりとしている。

- (1) 十和田については、以下の地球物理学的調査から、現状、十和田直下の上部地殻内（約 20 km 以浅）には、巨大噴火が可能な規模のマグマ溜まりが存在する可能性は十分小さく、大規模なマグマの移動・上昇等の活動を示す兆候もないと評価した。
  - ① 防災科学技術研究所等の地震波トモグラフィ解析による地震波速度構造、Kanda and Ogawa (2014) による比抵抗構造及びインダクションベクトルを相補的に用いた地下構造の評価
  - ② 気象庁一元化震源カタログによる地震活動の評価及び国土地理院による電子基準点データの解析結果、気象庁による十和田周辺における干渉 SAR の解析結果、国土地理院による水準測定の結果による地殻変動の評価
- (2) また、十和田については、文献調査結果から、現状、巨大噴火が起こる可能性があるとする知見は認められず、十和田火山防災協議会（2018）による十和田火山災害想定影響範囲図においても、巨大噴火は想定していない。
- (3) 八甲田山については、十和田と同様に、地球物理学的調査（地下構造、地震活動及び地殻変動）から、八甲田山直下の上部地殻内（約 20 km 以浅）には巨大噴火が可能な量のマグマ溜まりが存在する可能性は十分小さく、大規模なマグマの移動・上昇等の活動を示す兆候もないと評価した。
- (4) また、八甲田山については、文献調査結果から、現状、巨大噴火が起こる可能性があるとする知見は認められず、八甲田山火山防災協議会（2014）に

よる火山災害予想区域図においても、巨大噴火は想定していない。

- (5) 以上のことから、十和田及び八甲田山の現在の活動状況は巨大噴火が差し迫った状態ではないこと及び運用期間中における巨大噴火の可能性を示す科学的に合理性のある具体的な根拠が得られていないことから、施設の運用期間中における巨大噴火の可能性は十分に小さいと評価した。

当初、申請者は、十和田及び八甲田山の巨大噴火の評価に関して、主として文献調査を基に巨大噴火の可能性が十分小さいと評価していた。

規制委員会は、審査の過程において、申請者の評価に加え、マグマ溜まりの規模や位置、マグマ供給系に関連する地下構造（地震波トモグラフィ解析、比抵抗構造及びインダクションベクトル）や、干渉 SAR 解析等の地球物理学的観点から、火山の活動状況の評価することを求めた。

これに対して、申請者は、地震波トモグラフィ解析、比抵抗構造及びインダクションベクトルに基づき、火山直下の上部地殻内には、巨大噴火が可能な量のマグマ溜まりが存在する可能性は十分小さいこと、干渉 SAR の解析や水準測量結果に基づく地殻変動の状況等から、大規模なマグマの移動・上昇等の活動を示す兆候がないと評価した。

## 2. 1. 2 最後の巨大噴火以降の火山活動に関する個別評価

申請者は、十和田及び八甲田山の最後の巨大噴火以降の火山活動に関する個別評価については、両火山の最後の巨大噴火以降の最大の噴火規模を用いて、以下のとおりとしている。

- (1) 十和田については、最後の巨大噴火以降の現在の活動期である後カルデラ期は、1000年単位で頻繁に噴火を続けており、後カルデラ期と同規模の活動可能性は十分小さいと判断できない。このことから、後カルデラ期の最大規模の火砕流を伴う噴火は、噴火エピソード A の毛馬内火砕流とする。毛馬内火砕流は、Hayakawa (1985) 及び町田・新井 (2011) によると、十和田カルデラから主に河川沿いに分布し、広井 (2015) 及び十和田火山防災協議会 (2018) 等の新たな知見を踏まえても、十和田カルデラの周囲 20km に分布域は限られることから、敷地には到達していないと評価した。
- (2) 八甲田山については、約 40 万年前の最後の巨大噴火以降の火山活動である北八甲田火山群の活動における最大規模の噴火に伴う噴出物は高田大岳溶岩類であり、その分布は噴出中心付近に限られ、八甲田カルデラを越えて分布しない。また、南八甲田火山群は最後の巨大噴火以降、約 30 万年前まで活動したとされるが、それらの噴出物の分布は南八甲田火山群の山体周辺に限られ、八甲田カルデラを越えて分布していない。

- (3) 十和田の溶岩流、岩屑なだれ、地滑り及び斜面崩壊については、敷地との離隔距離から評価対象外であり、八甲田山のこれらの火山事象に伴う堆積物は敷地周辺には認められない。
- (4) 新しい火口の開口及び地殻変動については、過去の火口及び火山フロントと敷地との位置関係より、これらの火山事象が敷地において発生する可能性は十分小さいと評価した。
- (5) 以上のことから、十和田及び八甲田山の巨大噴火以降の火山活動に伴う設計対応不可能な火山事象が運用期間中に施設に影響を及ぼす可能性は十分小さいと評価した。

当初、申請者は、八甲田山の最後の巨大噴火以降の最大の噴火規模を工藤ほか(2004)の知見に基づき、約40万年前の最後の巨大噴火以降に活動を開始した後カルデラ火山群である北八甲田火山群では、10万年前以降の火山活動は比較的低調になっているとされることから、その評価対象を10万年前以降で最大規模の噴出物である<sup>しもけなしたい</sup>下毛無岱溶岩と評価していた。

規制委員会は、審査の過程において、北八甲田火山群における10万年前以降の最大の噴火規模を評価するのではなく、最後の巨大噴火が発生した約40万年前以降で最大の噴火規模を対象として評価するように求めた。

これに対して、申請者は、文献調査により、八甲田山の最後の巨大噴火以降の最大の噴火規模を北八甲田火山群の活動における最大規模の噴火に伴う噴出物は高田大岳溶岩類であると評価した。

## 2. 2 十和田及び八甲田山以外の火山の火山活動に関する個別評価

申請者は、十和田及び八甲田山以外の17火山の火山活動に関する個別評価については、以下のとおりとしている。

- (1) 火砕物密度流については、火山活動の履歴や敷地との離隔距離等から、敷地に到達する可能性は十分に小さいと評価した。
- (2) 溶岩流、岩屑なだれ、地滑り及び斜面崩壊については、敷地との離隔距離から、恐山が評価対象火山となる。恐山の溶岩流、岩屑なだれ、地滑り及び斜面崩壊に伴う堆積物は敷地周辺には分布しないことから、これらの火山事象が敷地に到達する可能性は十分に小さいと評価した。
- (3) 新しい火口の開口及び地殻変動については、過去の火口及び火山フロントと敷地との位置関係より、これらの火山事象が敷地において発生する可能性は十分小さいと評価した。
- (4) 以上のことから、本加工施設の運用期間における火山活動に関する個別評価を行った結果、十和田及び八甲田山以外の火山は、既往最大規模の噴火を

考慮しても、設計対応不可能な火山事象が運用期間中に本加工施設に影響を及ぼす可能性は十分小さいと評価した。

規制委員会は、申請者が実施した本加工施設の運用期間における火山活動に関する個別評価については、活動履歴の把握、地球物理学的手法によるマグマ溜まりの存在や規模等に関する知見に基づいており、火山ガイドを踏まえたものであり、適切に実施されていることを確認した。

また、規制委員会は、申請者が本加工施設の運用期間に設計対応不可能な火山事象が本加工施設に影響を及ぼす可能性は十分小さいとする評価については、以下のことから、火山ガイドを踏まえたものであることを確認した。

- ・十和田及び八甲田山の巨大噴火の可能性評価として、火山学的調査を十分に行った上で、現在の活動状況は巨大噴火が差し迫った状態ではないこと及び運用期間中における巨大噴火の可能性を示す科学的に合理性のある具体的な根拠が得られていないことから、運用期間中における巨大噴火の可能性は十分に小さいと評価していること。
- ・十和田及び八甲田山の最後の巨大噴火以降の火山活動に関する個別評価並びに十和田及び八甲田山以外の火山の火山活動に関する個別評価として、火砕物密度流、溶岩流等の火山事象の影響評価を行った結果、十分な離隔距離があり敷地に到達しないこと等から、設計対応不可能な火山事象が本加工施設に影響を及ぼす可能性は十分小さいと評価していること。

### 3. 個別評価の結果を受けた加工施設への火山事象の影響評価

ここでは、2. の火山活動の個別評価の結果を受けて、火山活動に伴う降下火砕物等の火山事象の影響評価を行う。なお、降下火砕物は広範囲に影響を及ぼす火山事象であることから、施設への影響があると考えられる地理的領域外にある火山の火山活動も対象とする。

火山ガイドは、施設の運用期間中において設計対応不可能な火山事象が施設の安全性に影響を及ぼす可能性が十分小さいと評価された火山について、それが噴火した場合に施設の安全性に影響を与える可能性のある火山事象を施設との位置関係から抽出し、各火山事象に対する設計対応及び運転対応の妥当性について評価を行うことを示している。

申請者は、設計対応可能な火山事象の影響評価について、以下のとおりとしている。

- (1) 土石流、火山泥流及び洪水、火山から発生する飛来物（噴石）、火山ガス、津波及び静振、大気現象、火山性地震とこれに関連する事象並びに熱水系及び地下水の異常の影響については、文献調査、地質調査等の結果、敷地まで

の距離及び地形条件から、本加工施設への影響を及ぼす可能性は十分小さいと評価した。

- (2) 給源が特定できる降下火砕物については、文献調査結果、地質調査結果及び本加工施設の運用期間中における同規模の噴火の可能性も含めて検討した結果、敷地及び敷地近傍において降灰層厚が最も厚い降下火砕物は甲地軽石である。甲地軽石の層厚は、文献調査の結果から敷地付近で20cm～50cm、地質調査の結果から敷地内で再堆積を含み43cmである。また、地質調査結果、同規模噴火の可能性、噴出量及び敷地と給源との離隔距離を検討した結果、甲地軽石を降下火砕物シミュレーションの対象とした。降下火砕物シミュレーションの実施に当たり、工藤ほか(2004)による等層厚線図から推定された噴出量8.25km<sup>3</sup>を採用するとともに、その他の入力パラメータは、当該等層厚線図をおおむね再現できるように設定した。その上で、不確かさとして風向を敷地方向に卓越させた風が常時吹き続ける仮想風を考慮した移流拡散モデルを用いたシミュレーションを実施した結果、降下火砕物の最大層厚は53cmであった。
- (3) 給源不明な降下火砕物については、地質調査の結果、最大層厚は約12cmであった。
- (4) 上記(2)及び(3)の検討から、敷地における降下火砕物の最大層厚を55cmと設定した。降下火砕物の密度は、密度試験結果を踏まえ、湿潤状態の密度を1.3g/cm<sup>3</sup>と設定した。

当初、申請者は、文献調査結果から、洞爺火山灰を評価対象とし、敷地において設計に用いる降下火砕物の最大層厚を30cmと評価していた。

規制委員会は、審査の過程において、八甲田山の最後の巨大噴火以降の最大の噴火規模を北八甲田火山群における10万年以降の最大の噴火規模から、最後の巨大噴火が発生した約40万年以降で最大の噴火規模として評価を見直したことに伴い、敷地において設計に用いる降下火砕物についても再評価するように求めた。

これに対して、申請者は、文献調査により、八甲田山の最後の巨大噴火以降の最大の噴火規模の降下火砕物である甲地軽石(約28～18万年前)を評価対象とし、敷地における降下火砕物の最大層厚を55cmと評価した。

規制委員会は、申請者が実施した施設の運用期間中における設計対応可能な火山事象の影響評価については、火山ガイドを踏まえたものであり、文献調査、地質調査等により、本加工施設への影響を適切に評価していることを確認した。

また、規制委員会は、申請者が設定した降下火砕物の最大層厚等は、火山ガイ



ドを踏まえたものであり、最新の文献調査及び地質調査結果を踏まえ、降下火砕物の分布状況、降下火砕物シミュレーション結果から総合的に評価し、不確かさを考慮して適切に設定されていることから、妥当であると判断した。

#### 4. 火山影響評価の根拠が維持されていることの確認を目的とした火山活動のモニタリング

火山ガイドは、火山活動のモニタリングに関して、個別評価により運用期間中において設計対応が不可能な火山事象が施設に影響を及ぼす可能性が十分小さいと評価した火山であっても、この評価とは別に、評価時からの状態の変化の検知により評価の根拠が維持されていることを確認することを目的として、運用期間中のモニタリングを行い、観測データの有意な変化を把握した場合には、状況に応じた判断・対応を行うことを示している。

申請者は、十和田については、施設の運用期間中に可能性が十分小さいと評価した巨大噴火による火砕流である十和田八戸火砕流及び十和田大不動火砕流が、到達末端とは考えられるものの敷地に到達したと判断されることからモニタリング対象火山としている。また、八甲田山については、巨大噴火による火砕流が敷地には到達していないと判断されるものの、最近の火山活動の推移を確認することの重要性を考慮してモニタリング対象火山としている。

上記のモニタリング対象火山について、本加工施設の運用期間中において巨大噴火の可能性が十分小さいと評価した根拠が維持されていることを確認するため、運用期間中のモニタリングを以下のとおり行うとしている。

- (1) 公的機関の観測網による地殻変動及び地震活動の観測データ、公的機関による発表情報等を収集・分析し、観測点の比高・基線長、及び地震の発生回数等に基づく火山活動の平常時からの変化の判断基準を用いて、モニタリングを行う。また、干渉 SAR や水準測量も実施し、モニタリング精度の向上に努めるとともに、判断基準については、データを蓄積し最新の知見も踏まえ随時更新する。
- (2) モニタリング結果については、定期的（原則として1年に1回）又は臨時（観測データの有意な変化の発生時）に、火山専門家等による第三者の助言を得る。火山の状態に応じた判断基準に基づき、観測データに有意な変化があった場合は、火山専門家の助言を踏まえ、申請者が総合判断を行い、対処内容を決定する。
- (3) 対処に当たっては、その時点での最新の科学的知見に基づき、工程の停止等、可能な限りの対処を行う方針とする。

規制委員会は、申請者が、施設の運用期間中において設計対応不可能な火山事

象が本加工施設に影響を及ぼす可能性は十分小さいと評価するものの、十和田及び八甲田山を対象に、評価時からの状態の変化の検知により評価の根拠が維持されていることを確認するため、運用期間中のモニタリングを行うとしていること、また、モニタリングにおいて、監視項目及び監視の方法、定期的評価の方針並びに観測データに有意な変化があった場合の対処方針を示していること等から、火山ガイドを踏まえたものであることを確認した。

## 5. 火山事象に対する防護に関して設計上対処すべき施設を抽出するための方針

火山事象の影響評価により加工施設に影響を及ぼす可能性のある事象として降下火砕物が抽出されたことから、降下火砕物によって設計基準対象施設の安全機能が損なわれないようにする必要がある。このため、降下火砕物に対して防護すべき施設（以下「降下火砕物防護対象施設」という。）を抽出した上で、設計上対処すべき施設（以下本節において「設計対処施設」という。）を特定する方針が示されることが必要である。

申請者は、降下火砕物によって安全機能が損なわれないことを確認する必要がある施設を全ての設計基準対象施設としている。その上で、降下火砕物防護対象施設として、設計基準対象施設の中から、安全評価上機能を期待するものとして、安全上重要な構築物、系統及び機器を抽出する方針としている。これらの抽出した施設について、屋内設備の外殻となる建屋、降下火砕物を含む空気の流路となる施設及び外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設を設計対処施設としている。

なお、降下火砕物によって喪失することのない代替手段があること等により必要な安全機能が維持される施設については、設計対処施設として選定しないとしている。

規制委員会は、申請者による設計対処施設を特定するための方針が、安全機能の重要度を踏まえて、降下火砕物によって安全機能が損なわれるおそれがある構築物、系統及び機器について、火山ガイドに沿って降下火砕物の特徴を考慮した上で適切に抽出するものであることを確認した。

## 6. 降下火砕物による影響の選定

降下火砕物に対する防護設計を行うためには、設計対処施設の機能に及ぼす影響を選定することが必要である。火山ガイドは、この選定について、降下火砕物が直接及ぼす影響（以下「直接的影響」という。）とそれ以外の影響（以下「間接的影響」という。）をそれぞれ選定することとしている。

## (1) 直接的影響

申請者は、降下火砕物の特徴から降下火砕物の堆積による荷重、粒子の衝突、閉塞、摩耗、腐食、大気汚染、水質汚染及び絶縁低下を直接的影響として設定したとしている。

その上で、設計対処施設の建屋に対しては、降下火砕物の堆積による荷重、粒子の衝突及び化学的影響（腐食）を考慮する対象に選定したとしている。建屋内に設置されるが外気取入口より降下火砕物を取り込むおそれのある設備として換気系、電気系及び計装制御系に対しては、機械的影響（閉塞、摩耗）、化学的影響（腐食）及び絶縁低下を選定したとしている。また、制御室等の居住性への影響を考慮し、事業所周辺の大気汚染を選定したとしている。なお、水質汚染については、影響を考慮する必要がある設備がないことから選定しないとしている。

## (2) 間接的影響

申請者は、間接的影響として、事業所外で生じる外部電源の喪失及び事業所へのアクセスの制限を選定したとしている。

規制委員会は、申請者による降下火砕物の直接的影響及び間接的影響の選定が、火山ガイドを踏まえたものであり、降下火砕物の特徴及び設計対処施設の特徴を考慮していることを確認した。

## 7. 設計荷重の設定

降下火砕物に対する防護設計を行うためには、その堆積荷重に加え、火山事象以外の自然事象や設計基準事故時の荷重との組合せを設定する必要がある。

申請者は、降下火砕物に対する防護設計を行うために、個々の設計対処施設に応じて通常時に作用している荷重を適切に組み合わせる設計とするとしている。火山事象以外の自然事象による荷重との組合せについては、同時発生の可能性のある風（台風）及び積雪を組み合わせるとしている。さらに、設計基準事故時の荷重との組合せを適切に考慮する設計とするとしている。

規制委員会は、申請者による設計荷重の設定が、設計対処施設ごとに通常時に作用している荷重等を考慮するものであることを確認した。なお、同時発生の可能性のある風（台風）及び積雪による荷重の組合せの抽出については「Ⅲ－6. 2. 7 自然現象の組合せ」、設計基準事故時の荷重との組合せについては「Ⅲ－6. 2. 8 大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象に対する

安全上重要な施設への考慮」で記載している。

## 8. 降下火砕物の直接的影響に対する設計方針

設計対処施設については、降下火砕物の直接的影響によって安全機能が損なわれない設計方針とする必要がある。

### (1) 建屋の降下火砕物の堆積による荷重及び化学的影響に対する設計方針

申請者は、設計対処施設のうち降下火砕物が堆積する建屋については、当該建屋に要求される機能に応じて適切な許容荷重を設定し、降下火砕物による荷重に対して安全余裕を有することにより構造健全性を失わず、安全機能を損なうことのない設計方針としている。また、建屋に外壁塗装等を実施し、降下火砕物に含まれる腐食性ガスによる化学的影響（腐食）に対して、安全機能が損なわれないよう設計するとしている。

なお、降下火砕物の粒子の衝突については、竜巻における飛来物の評価に包絡されるとしている。

規制委員会は、申請者の設計について、降下火砕物による荷重に対して安全余裕を有することにより構造健全性を失わず、安全機能が損なわれない方針であること及び化学的影響（腐食）に対して建屋に外壁塗装等を実施することにより、安全機能が損なわれない方針であることを確認した。

### (2) 外気取入口からの降下火砕物の侵入に対する設計方針

申請者は、降下火砕物を含む空気の流路となる設計対処施設（外気を取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設を含む。以下同じ。）は、降下火砕物が侵入し難い設計とするとともに、フィルタの設置等により、閉塞及び摩耗に対して安全機能が損なわれないよう設計するとしている。また、降下火砕物がフィルタに付着した場合に、交換又は清掃が可能な設計とするとしている。

降下火砕物を含む空気の流路となる設計対処施設については、化学的影響（腐食）に対して、腐食し難い材料の使用等により、降下火砕物に含まれる腐食性成分による腐食に対して安全機能が損なわれないよう設計するとしている。

設計対処施設の計装盤は、絶縁低下しないように外気取入口にフィルタを設置する等の措置が施された場所に設置するとしている。

事業所周辺で大気汚染が発生した場合は、工程を停止し、本加工施設を安定な状態に移行する措置を講じた上で、施設の監視を実施できるよう、必要な資

機材を確保するとともに、手順等を整備する方針としている。

規制委員会は、申請者の設計が、降下火砕物や設計対処施設の特徴を踏まえ、降下火砕物の侵入防止対策として、フィルタの設置等により設計基準対象施設の安全機能が損なわれないようにする方針であることを確認した。

### (3) 降下火砕物の除去等の対策

申請者は、設計対処施設に、長期にわたり荷重がかかることや化学的影響(腐食)が発生することを避け、機能を維持するために、降下火砕物の除去等の対応を適切に実施する方針としている。

規制委員会は、申請者が、降下火砕物の除去等に必要な資機材を確保するとともに、手順等を整備する方針であることを確認した。

規制委員会は、申請者が、降下火砕物の直接的影響により安全機能が損なわれないとしており、この設計方針が火山ガイドを踏まえていることを確認した。

## 9. 降下火砕物の間接的影響に対する設計方針

火山ガイドは、降下火砕物による間接的影響として長期間の外部電源の喪失及び施設へのアクセス制限を想定し、外部からの支援がなくても、施設の安全性を損なわないように対応が採れることを確認することとしている。

申請者は、降下火砕物防護対象施設の安全機能が損なわれないように非常用発電機の7日間の連続運転により、電力の供給を可能とする設計とするとしている。

規制委員会は、申請者の設計方針が、降下火砕物の間接的影響として外部電源喪失及び交通の途絶を想定し、非常用発電機及び燃料タンクを備え、非常用発電機の7日間の連続運転を可能とするものであり、火山ガイドを踏まえたものであることを確認した。

### Ⅲ-6. 2. 3 外部火災に対する設計方針

第9条第1項から第3項までの規定は、敷地及び敷地周辺で想定される自然現象及び人為事象による火災等(以下「外部火災」という。)が発生した場合においても、その影響によって、設計基準対象施設の安全機能が損なわれないように設計することを要求している。

このため、規制委員会は、以下の項目について審査を行った。

1. 外部火災に対して設計上対処すべき施設を抽出するための方針
2. 考慮すべき外部火災
3. 外部火災に対する設計方針
  - (1) 森林火災
  - (2) 近隣の産業施設の火災・爆発
  - (3) 敷地内における航空機墜落による火災
  - (4) 二次的影響

各項目についての審査内容は以下のとおり。

## 1. 外部火災に対して設計上対処すべき施設を抽出するための方針

外部火災によって設計基準対象施設の安全機能が損なわれないようにする必要がある。このため、外部火災に対して防護すべき施設（以下「外部火災防護対象施設」という。）を抽出した上で、外部火災に対して設計上対処すべき施設（以下本節において「設計対処施設」という。）を特定する方針が示されることが必要である。

申請者は、外部火災により発生する火炎及び輻射熱の影響並びにばい煙等の二次的影響によって安全機能が損なわれないことを確認する必要がある施設を全ての設計基準対象施設としている。その上で、外部火災防護対象施設として、設計基準対象施設の中から、安全評価上機能を期待するものとして、安全上重要な構築物、系統及び機器を抽出する方針としている。

これらの抽出した施設を、設備を内包する建屋及び二次的影響を受ける施設に整理し、設計対処施設としている。

なお、外部火災によって喪失することのない代替手段があること等により必要な安全機能が維持できる施設については、設計対処施設として選定しないとしている。

規制委員会は、申請者による設計対処施設の特定方針について、外部火災によって安全機能が損なわれるおそれがある構築物、系統及び機器を、火炎及び輻射熱の影響並びにばい煙等の二次的影響の特徴を考慮した上で、安全機能の重要度を踏まえて抽出するものとしていることを確認した。

## 2. 考慮すべき外部火災

外部火災ガイドは、外部火災に対して設計基準対象施設の安全機能が損なわれないような設計方針を策定するために、考慮すべき種々の火災とその二次的影響について示している。

申請者は、外部火災として、森林火災、近隣の産業施設の火災・爆発（敷地内に存在する危険物貯蔵施設等の火災・爆発を含む。）及び航空機墜落火災による熱影響等並びに二次的影響としてばい煙及び有毒ガスによる影響を考慮している。

規制委員会は、申請者による外部火災の設定が、外部火災ガイドを踏まえたものであることを確認した。

### 3. 外部火災に対する設計方針

#### (1) 森林火災

外部火災ガイドは、森林火災に対して設計基準対象施設の安全機能が損なわれないよう防護設計を行うために、事業所周辺で発生し得る森林火災の設定方法及び森林火災による事業所への影響を評価する方法を示している。

##### ① 発生を想定する森林火災による影響評価

外部火災ガイドは、森林火災による影響の評価について、発生を想定する森林火災の設定方法、延焼速度、火線強度及び火炎輻射強度の算出方法を示すとともに、延焼速度を基に発火点から事業所までの到達時間を、火線強度を基に防火帯幅を、火炎輻射強度を基に危険距離（火災の延焼防止に必要な距離をいう。以下同じ。）を算出する方法を示している。

##### a. 発生を想定する森林火災の設定

申請者は、発生を想定する森林火災の条件として、事業所周辺の可燃物の量（植生）、気象条件、発火点等を以下のように設定している。

##### ア. 可燃物の量（植生）の設定

青森県の森林簿、現地調査等により得られた樹種、林齢を踏まえ、可燃物量が多くなるように植生を設定する。

##### イ. 気象条件の設定

青森県における森林火災発生頻度が年間を通じて比較的高い月の過去10年間の気象データとして、八戸特別地域気象観測所のものを採用し、その中から最小湿度、最高気温及び最大風速をそれぞれ抽出し、それらの組合せを気象条件として設定する。また、風向については、事業所周辺の状況を考慮するため、六ヶ所

地域気象観測所の過去 10 年間の観測データから卓越風向を調査し、これを基に設定する。

#### ウ. 発火点の設定

発火点について、人為的行為を考慮し、火を扱う可能性がある箇所、火災の発生頻度が高いと想定される道路沿い、居住区域等に設定するとともに、風向を考慮し、事業所の風上の 3 地点を設定する。

また、いずれの発火点も、事業所からの直線距離が 10km までの範囲内である。

#### エ. 土地の利用状況及び地形の設定

土地利用データについて、国土交通省により提供されている国土数値情報の 100m メッシュのデータを用い、地形データについては国土地理院により提供されている基盤地図情報の 10m メッシュの土地の標高、地形等のデータを用いる。

#### オ. 発火時刻の設定

森林火災の発火時刻について、日照による火線強度の変化を考慮し、火線強度が最大となる時刻を採用する。

規制委員会は、発生を想定する森林火災の設定が、外部火災ガイドを踏まえたものであり、植生、気象条件等の設定が本加工施設周辺の特徴を考慮した上で、パラメータごとに厳しい値を用いていること、発火時刻の設定が火線強度又は反応強度を最大にするものであり、保守的なものであることを確認した。

#### b. 森林火災による影響評価

申請者は、受熱側の輻射強度が保守的に評価されるよう火炎をモデル化した上で、上記の設定を基に森林火災シミュレーション解析コード (FARSITE) を用いて、延焼速度、火線強度及び火炎輻射強度を算出し、延焼速度を基に発火点から防火帯までの到達時間を、火線強度を基に防火帯幅を算出している。具体的には、延焼速度は平均で 0.04m/s と算出され、これを基に、発火点から防火帯までの火災到達時間を約 5 時間としている。防火帯の外縁での最大火線強度は 9,128kW/m と算



出され、これに必要な防火帯幅を 24.9m としている。また、最大の火炎輻射強度は  $750\text{kW/m}^2$  と算出されている。

規制委員会は、申請者による森林火災の影響評価が、外部火災ガイドを踏まえたものであり、受熱側の輻射強度が保守的に評価されるようモデル化し、延焼速度、火線強度及び火炎輻射強度を評価するとともに、火線強度に基づき防火帯幅を導出していることを確認した。

規制委員会は、申請者による森林火災の設定及び森林火災による影響評価が、外部火災ガイドを踏まえたものであり、必要なパラメータが適切に設定及び算出されていることを確認した。

## ② 森林火災に対する設計方針

外部火災ガイドは、発生を想定する森林火災の設定等について、発火点から事業所までの到達時間の算出及び防火帯幅の設定の考え方を示している。

申請者は、防火帯までの到達時間が約 5 時間と算出されており、いずれの発火点に対しても、火災が防火帯に達するまでの間に自衛消防隊による消火活動を開始することが可能であり、万が一の飛び火等による火炎の延焼を防止することが可能としている。

防火帯は、必要な防火帯幅が 24.9m と算出されたことから、25m 以上確保した上で、防火帯内に可燃物を含む機器等を設置する場合は、必要最小限とする運用としている。また、森林火災による影響の評価により算出された最大の火炎輻射強度 ( $750\text{kW/m}^2$ ) を設計に用いる火炎輻射強度とし、これに対する危険距離を算出した上で、危険距離に応じた離隔距離を確保するとしている。

これらを踏まえ、森林火災に対して、防火帯幅及び離隔距離の設定を前提に、設計対処施設のうち、建屋について、防火帯外縁における森林火災から最も近い建屋の外壁温度が許容温度を下回り、かつ、建屋内の温度上昇により建屋内部の外部火災防護対象施設の安全機能が損なわれないよう設計するとしている。

規制委員会は、申請者による森林火災に対する設計方針が、外部火災ガイドを踏まえたものであり、必要な防火帯幅及び外部火災防護対象施設との離隔距離を確保するものであることを確認した。

規制委員会は、申請者による森林火災に対する設計方針等が、森林火災による影響に対して必要な防火帯を確保すること等により、安全機能が損なわれないようにするものであることを確認した。

## (2) 近隣の産業施設の火災・爆発

外部火災ガイドは、近隣の産業施設の火災・爆発に対して、設計基準対象施設の安全機能が損なわれないよう防護設計を行うために、敷地外の石油コンビナート等に火災・爆発が発生した場合における加工施設への影響（飛来物による影響を含む。）を評価する方法を示している。

### ① 近隣の産業施設等の火災・爆発の発生の想定

近隣の産業施設等の火災・爆発による影響を評価するためには、加工施設に影響を及ぼすような火災・爆発が発生し得る近隣の産業施設を抽出する必要がある。

また、外部火災ガイドは、具体的な火災・爆発の設定方法、危険距離及び危険限界距離（爆発の爆風圧が 0.01MPa 以下になる距離をいう。以下同じ。）の算出方法を示している。

#### a. 近隣の産業施設の火災・爆発の設定

申請者は、敷地外の半径 10km 以内に存在する産業施設として、むつ小川原国家石油備蓄基地（以下「石油備蓄基地」という。）を抽出し、その火災を想定している。

また、石油備蓄基地周辺の森林へ飛び火することにより事業所へ火災が迫る場合を想定し、石油備蓄基地火災と森林火災との重畳を想定している。

規制委員会は、申請者による近隣の産業施設の火災の発生の想定が、外部火災ガイドを踏まえたものであり、地図等を用いて近隣の産業施設を抽出した上で、その施設における危険物等の火災の発生が想定されていることを確認した。

#### b. 敷地内の危険物による火災・爆発の設定

申請者は、敷地内に存在する危険物貯蔵施設等（硝酸ヒドラジン、リン酸トリブチル等の化学薬品タンク、重油タンク等）についても考慮し、その設置状況、危険物の保有量及び設計対処施設との距離から、

輻射強度が最大となる火災を想定している。また、高圧ガストレーラ庫について爆発を想定している。

規制委員会は、申請者による敷地内の危険物貯蔵施設等による火災・爆発の設定が、外部火災ガイドを踏まえたものであり、火災源等として敷地内に存在する危険物貯蔵施設等を特定し、これらによる火災・爆発が設定されていることを確認した。

規制委員会は、申請者による近隣の産業施設等の火災・爆発の設定が、外部火災ガイドを踏まえたものであり、火災源等が適切に特定され、火災及び爆発が想定されていることを確認した。

## ② 想定される近隣の産業施設等の火災・爆発に対する設計方針

発生を想定する近隣の産業施設等の火災・爆発に対して防護設計を行うために、設計方針を策定する必要がある。外部火災ガイドは、近隣の産業施設と加工施設との距離を、評価上必要とされる危険距離及び危険限界距離以上に確保することとしている。

### a. 近隣の産業施設の火災・爆発に対する設計方針

申請者は、近隣の産業施設において想定される火災・爆発に対して算出された輻射強度等から、危険距離を上回る離隔を確保するとしている。

石油備蓄基地火災と森林火災との重畳に対しては、設計対処施設のうち建屋について、算出された輻射強度に対し、建屋の外壁温度が許容温度を下回り、かつ、建屋内の温度上昇により建屋内部の外部火災防護対象施設の機能が損なわれないよう設計するとしている。

規制委員会は、申請者による近隣の産業施設の火災・爆発に対する設計方針が、外部火災ガイドを踏まえたものであり、算出された危険距離及び危険限界距離に対して、必要な離隔を確保することで、設計基準対象施設の安全機能が損なわれないようにするものであることを確認した。

### b. 敷地内の危険物貯蔵施設等の火災・爆発に対する設計方針

申請者は、敷地内の危険物貯蔵施設等による火災を想定し、輻射強度を算出している。その上で、設計対処施設のうち建屋について、算

出された輻射強度に対し、建屋の外壁温度が許容温度を下回り、かつ、建屋内の温度上昇により建屋内部の外部火災防護対象施設の安全機能が損なわれないよう設計するとしている。

高圧ガストレーラ庫の爆発に対しては、外部火災防護対象施設に対し、危険限界距離以上の離隔距離を確保するとしている。また、爆発に伴い発生が想定される飛来物については、高圧ガス保安法に基づき、爆風が上方向に解放される構造とすることで、外部火災防護対象施設の安全機能が損なわれないよう設計するとしている。

規制委員会は、申請者による敷地内の危険物貯蔵施設等の火災・爆発に対する設計方針が、外部火災ガイドを踏まえたものであり、算出された危険距離等に対して、必要な離隔を確保することで、設計基準対象施設の安全機能が損なわれないようにするものであることを確認した。

規制委員会は、申請者による近隣の産業施設等の火災・爆発に対する設計方針が、外部火災ガイドを踏まえたものであり、算出された危険距離及び危険限界距離に対して、必要な離隔を確保するものであることを確認した。

規制委員会は、申請者による近隣の産業施設等の火災・爆発に対する設計方針等が、火災及び爆発による影響に対して必要な離隔を確保すること等により、安全機能が損なわれないようにするものであることを確認した。

### (3) 敷地内における航空機墜落による火災

外部火災ガイドは、航空機墜落による火災に対して設計基準対象施設の安全機能が損なわれないよう防護設計を行うために、敷地内における航空機墜落の想定の方法、この火災による事業所への影響を評価する方法を示している。

申請者は、再処理施設において、再処理の各工程の建屋が隣接していることから、外部火災ガイドの墜落地点の考え方によらず、建屋外壁等で火災が発生することを前提として評価しており、本加工施設についても再処理施設に隣接していることから、上記再処理施設と同様の手法による評価を行うとし、それ以外の火災影響評価に当たってのモデル化の考え方等については、同ガイドを参考に行うとしている。

#### ① 発生を想定する敷地内における航空機墜落による火災の設定等

申請者は、航空機墜落事故の最新の事例、機種による飛行形態の違いを基に、航空機を種類別に分類し、その種類ごとに燃料積載量が最大の航空機を選定し、建屋外壁で搭載された全燃料が発火した場合の火災を想定するとしている。

規制委員会は、申請者による航空機墜落による火災の設定が、本加工施設の配置の特徴を踏まえたものであり、建屋外壁で火災が発生することを想定していること、また、搭載された全燃料が燃焼した場合を想定していることを確認した。

#### ② 航空機墜落による火災に対する設計方針

申請者は、航空機墜落による火災を想定した場合について輻射強度を算出したとしている。その上で、設計対処施設のうち建屋については、算出された輻射強度に対し、建屋の安全機能が損なわれず、かつ、建屋内の温度上昇により建屋内部の外部火災防護対象施設の安全機能が損なわれないよう設計するとしている。また、航空機墜落による火災と敷地内の危険物貯蔵施設等による火災との重畳については、算出した輻射強度から建屋外壁の火災に包含されるとし、可燃性ガスの爆発の影響については、爆発源と至近の外部火災防護対象施設は危険限界距離以上の離隔距離を確保することにより建屋及び外部火災防護対象施設の安全機能が損なわれないように設計するとしている。

規制委員会は、申請者による航空機墜落による火災に対する設計方針が、外部火災ガイドを踏まえたものであり、算出された輻射強度を用いて外壁温度等を評価し、建屋及び外部火災防護対象施設の安全機能が損なわれないよう設計するものであることを確認した。

規制委員会は、申請者による航空機墜落火災に対する設計方針等が、本加工施設の配置の特徴及び外部火災ガイドを踏まえたものであり、航空機墜落火災による影響に対して必要な防護対策を実施すること等により、安全機能が損なわれないようにするものであることを確認した。

#### (4) 二次的影響

外部火災による二次的影響に対して、設計基準対象施設の安全機能が損なわれないように、発生を想定する二次的影響を適切に考慮した上で、その二次的

影響に対する設計方針について策定する必要がある。外部火災ガイドは、考慮すべき外部火災による二次的影響として、ばい煙、有毒ガス、爆風による影響等を示している。

申請者は、火災に伴い発生を想定する二次的影響として、ばい煙及び有毒ガスによる影響を抽出したとしている。なお、爆風等による影響については、「(2) 近隣の産業施設の火災・爆発」で記載している。

これら二次的影響に対する設計として、外気を取り入れる設計対処施設については、ばい煙に対して、フィルタにより一定以上の粒径のばい煙粒子を捕獲すること等により、安全機能が損なわれないよう設計するとしている。

なお、燃料加工建屋の居住性に影響を及ぼすおそれがある場合は、工程を停止し、本加工施設を安定な状態に移行する措置を講じた上で、施設の監視を実施できるよう、必要な資機材を確保するとともに、手順等を整備する方針としている。

規制委員会は、申請者による外部火災の二次的影響に対する設計方針が、外部火災ガイドを踏まえたものであることを確認した。

### **Ⅲ－6． 2． 4 航空機落下に対する設計方針**

第9条3項の規定は、敷地及び敷地周辺で想定される人為事象として、飛来物（航空機落下等）が発生した場合においても、その影響によって、設計基準対象施設の安全機能が損なわれないように設計することを要求している。このうち、航空機落下については、事業許可基準規則解釈第9条において、「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」（平成14・07・29原院第4号。以下「航空機落下確率評価基準」という。）等に基づき、防護設計の要否について確認している。

このため、規制委員会は、以下の項目について審査を行った。

1. 防護設計の要否確認の評価に用いる標的面積
2. 評価対象とする航空機落下事故
3. 追加的な防護設計の要否確認

各項目についての審査内容は以下のとおり。

#### **1. 防護設計の要否確認の評価に用いる標的面積**

航空機落下確率評価基準は、防護設計の要否確認の評価に用いる標的面積の設定について、各施設の特徴を踏まえて設定することとしている。

申請者は、航空機落下確率の評価に当たり、安全上重要な施設は、その機能の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おそれがあることから当該施設を内包する建屋の面積を標的面積とするとしている。

規制委員会は、申請者による評価対象とする施設の標的面積について、本加工施設の安全上重要な施設の設置状況を考慮し、標的面積を設定していることを確認した。

## 2. 評価対象とする航空機落下事故

航空機落下確率評価基準は、航空機落下確率の評価に当たり、これまでの航空機落下事故の実績を踏まえ、（１）計器飛行方式民間航空機の落下事故、（２）有視界飛行方式民間航空機の落下事故、（３）自衛隊機又は米軍機の落下事故、に分類し、施設の周辺環境を考慮して航空機落下確率を評価することとしている。

申請者は、以下のとおり航空機落下事故を分類し、施設の周辺環境を考慮して航空機落下確率の評価の要否を判断したとしている。

### （１）計器飛行方式民間航空機の落下事故

#### ① 飛行場での離着陸時における落下事故

本加工施設周辺に立地する三沢空港の滑走路端から滑走路方向に対して±60°の扇型区域から外れることから、離着陸時の航空機落下の発生確率評価は不要とする。

#### ② 航空路を巡航中の落下事故

本加工施設上空には航空法第37条に基づく航空路の指定に関する告示により指定されている航空路は存在しないが、航空路誌（AIP）に掲載された直行経路 MISAWA (MIS) -CHITOSE (ZYT) が存在することから、当該直行経路を計器飛行方式民間航空機が飛行することを想定し、航空機落下の発生確率評価を行う。

### （２）有視界飛行方式民間航空機の落下事故

本加工施設上空の三沢特別管制区は、航空法第94条の2により有視界飛行方式民間航空機は飛行してはならないとされていることから、同方式民間航空機の落下の発生確率評価は不要とする。

### (3) 自衛隊機又は米軍機の落下事故

#### ① 訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中の落下事故

本加工施設上空には訓練空域がないことから、訓練空域外を飛行する自衛隊機及び米軍機を対象として航空機落下の発生確率評価を行う。

#### ② 基地－訓練空域間往復時の落下事故

本加工施設は、基地－訓練空域間の往復の想定飛行範囲内に位置しないことから、航空機落下の発生確率評価は不要とする。

規制委員会は、申請者による航空機落下事故の分類及び評価の要否について、施設の周辺環境を考慮しており、航空機落下確率評価基準を踏まえたものであることを確認した。

### 3. 追加的な防護設計の要否確認

航空機落下確率評価基準は、航空機落下事故の分類ごとに標準的な評価手法を示した上で、原子炉施設における航空機落下に対する防護設計の要否の判断基準を航空機落下確率が  $10^{-7}$  回/炉・年を超えないこととしている。本加工施設においては、落下確率の評価結果が  $10^{-7}$  回/年を超えないことを判断基準とした。

申請者は、既許可申請書に示す航空機防護設計を維持するとして、当該設計方針が再処理施設と同様であることから、原子力規制委員会が示した再処理施設に対する航空機落下確率評価に係る審査方針が適用できると考え、これを参考に自衛隊機又は米軍機の航空機落下確率の算定に当たり、既許可申請書において自衛隊機 (F-16 等) の衝突を想定しても外壁及び屋根により安全機能を損なわない設計としている建屋については、航空機落下確率評価基準の有視界飛行方式民間航空機の落下確率を求める際に小型機に対して用いる  $1/10$  の係数を適用している。その結果、その場合の航空機落下確率は、 $6.4 \times 10^{-9}$  回/年となるとしている。また、計器飛行方式民間航空機の落下事故については、 $5.4 \times 10^{-11}$  回/年となるとしている。

これにより、両者の総和である航空機落下確率は、 $6.5 \times 10^{-9}$  回/年となり、航空機落下確率評価基準で示される判断基準となる  $10^{-7}$  回/年を超えないことから、航空機落下に対し、追加的な防護措置は不要としている。

規制委員会は、申請者が本加工施設について、既許可申請書で示した防護設計を維持した上で、航空機落下確率の評価において、当該防護設計を考慮した係数を適用するとしていることは妥当であると判断するとともに、申請者による航空機落下に対する防護設計の要否について、各種航空機の落下確率を評価した結果、



落下確率の総和は判断基準となる  $10^{-7}$  回/年を超えないことから、既許可申請書から追加的な防護措置が不要であることを確認した。

### Ⅲ－６． ２． ５ その他自然現象に対する設計方針

加工施設の設計に当たっては、設計上考慮すべきその他自然現象によって、設計基準対象施設の安全機能が損なわれない設計とする必要がある。

申請者は、「Ⅲ－６． １ 外部事象の抽出」の 1. で抽出した設計基準対象施設の安全機能に影響を及ぼし得る自然現象のうち、その他自然現象によって設計基準対象施設の安全機能が損なわれないようにするため、その他自然現象に対して防護すべき施設を「Ⅲ－６． ２． １ 竜巻に対する設計方針」等と同様に安全評価上機能を期待するものとして、安全上重要な構築物、系統及び機器とし、以下のとおり設計するとしている。なお、建屋による防護が期待できる場合は、建屋を設計上対処する施設としている。

1. 風（台風）に対しては、建築基準法に基づき風荷重を設定し、これに対し機械的強度を有する設計とする。
2. 降水に対しては、八戸特別地域気象観測所、むつ特別地域気象観測所及び六ヶ所地域気象観測所（以下「近隣の気象観測所」という。）で観測された日最大 1 時間降水量を踏まえ、それを上回る処理能力を持つ排水溝及び排水路を設置して事業所外に排水するとともに浸水防止のための建屋止水処置等を行う設計とする。
3. 生物学的事象に対しては、鳥類及び昆虫類の侵入に対して、換気設備の外気取入口にバードスクリーン又はフィルタを設置する。小動物の侵入に対して、屋外に設置する電気設備は密封構造、メッシュ構造等とする設計とする。
4. 凍結に対しては、近隣の気象観測所で観測された最低気温を考慮し、屋外施設で凍結のおそれがあるものは保温等の凍結防止対策を行う設計とする。
5. 積雪に対しては、近隣の気象観測所及び立地する六ヶ所村で観測された最深積雪量から積雪荷重を設定し、これに対し機械的強度を有する設計とする。
6. 高温に対しては、近隣の気象観測所で観測された最高気温を考慮して設計外気温を設定し、崩壊熱除去等の安全機能を確保するよう設計する。
7. 塩害に対しては、直接外気を取り込む設備への防食処理等により、設計基準対象施設の安全機能を損なわないよう設計する。
8. 落雷に対しては、敷地及び敷地周辺で過去に観測された落雷データに設計上の余裕を見込み、設計上考慮すべき落雷の規模を設定し、これに対し日本産業規格に準拠した避雷設備を設置する設計とする。

規制委員会は、申請者の設計方針が、以下のとおり、設計基準対象施設の安全機能が損なわれないようにするものであることを確認した。

1. 風（台風）については、信頼性のある過去の記録等を調査し、設計基準対象施設への影響として考えられる最大の風速を考慮して風荷重を設定し、これに対して機械的強度を有する方針であること。なお、風（台風）に対する防護対策は、「Ⅲ－6. 2. 1 竜巻に対する設計方針」に包絡される。
2. 降水については、信頼性のある過去の記録を調査し、設計基準対象施設への影響として考えられる最大の降水量を考慮し、これに対して排水設備等を設計するとしていること。なお、降水に対する防護対策は、「Ⅲ－8 溢水による損傷の防止（第11条関係）」に包絡される。
3. 生物学的事象については、個々の生物学的事象に対してそれぞれ防護措置を講じる方針であること。
4. 凍結については、信頼性のある過去の記録を調査し、設計基準対象施設への影響として考えられる最低気温を考慮し、これに対して凍結防止対策を行う方針であること。
5. 積雪については、信頼性のある過去の記録等を調査し、設計基準対象施設への影響として考えられる最大の積雪量を考慮して積雪荷重を設定し、これに対して機械的強度を有する方針であること。なお、積雪に対する防護対策は、地震、竜巻及び火山の影響による設計荷重の評価に包絡される（地震については「Ⅲ－3 地震による損傷の防止（第7条関係）」、竜巻については「Ⅲ－6. 2. 1 竜巻に対する設計方針」、火山の影響については「Ⅲ－6. 2. 2 火山の影響に対する設計方針」）。
6. 高温については、信頼性のある過去の記録を調査し、設計外気温度を設定し、これに対して、崩壊熱除去等の安全機能を確保する方針であること。
7. 塩害については、直接外気を取り込む設備に対して防食処理等を行う方針であること。
8. 落雷については、信頼性のある過去の記録等を調査して落雷の規模を設定し、これに対して避雷設備を設置する方針であること。

### **Ⅲ－6. 2. 6 その他人為事象に対する設計方針**

加工施設の設計に当たっては、設計上考慮すべき人為事象によって、設計基準対象施設の安全機能が損なわれない設計とする必要がある。

申請者は、「Ⅲ－6. 1 外部事象の抽出」の2. で抽出した設計基準対象施設の安全機能に影響を及ぼし得る人為事象のうち、電磁的障害、有毒ガス及び事業所

内における化学物質の漏えいに対して、以下のとおり、設計基準対象施設の安全機能が損なわれない設計とされている。

1. 電磁的障害については、計測制御系の機器に電磁波侵入防止対策を講じ、電磁的障害による影響を受けない設計とする。
2. 有毒ガスについては、工程を停止し、本加工施設を安定な状態に移行する措置を講じた上で、施設の監視を実施できるよう、必要な資機材を確保するとともに、手順等を整備する方針としている。
3. 事業所内における化学物質の漏えいについては、事業所内で使用される化学物質の漏えいを想定し、再処理施設の試薬建屋への運搬時に化学物質が漏えいした場合でも影響を及ぼさないよう、離隔距離を確保する設計とする。また、工程を停止し、本加工施設を安定な状態に移行する措置を講じた上で、施設の監視を実施できるよう、必要な資機材を確保するとともに、手順等を整備する方針としている。

規制委員会は、申請者の設計方針が、以下のとおり、設計基準対象施設の安全機能が損なわれないようにするものであることを確認した。

1. 電磁的障害に対しては、計測制御系の機器に電磁波侵入防止対策を講じていること。
2. 有毒ガスに対しては、工程を停止した上で、施設の監視が実施できるとしていること。
3. 事業所内における化学物質の漏えいに対しては、発生が想定される場所から離隔距離を確保すること、また、工程を停止した上で、施設の監視が実施できるとしていること。

### **Ⅲ－6． 2． 7 自然現象の組合せ**

設計基準対象施設の設計に当たっては、設計上考慮すべき自然現象の組合せを検討する必要がある。なお、設計基準対象施設の安全機能が損なわれないことを広く確認する観点から、地震と津波についても、組み合わせる自然現象の対象に含める必要がある。

その上で、その組合せによる影響（地震による影響は「Ⅲ－3 地震による損傷の防止（第7条関係）」において検討しているもの以外の影響）により、設計基準対象施設の安全機能が損なわれないよう設計する必要がある。

申請者は、「Ⅲ－6． 1 外部事象の抽出」の1. で抽出した設計基準対象施設の安全機能に影響を及ぼし得る自然現象に地震を加えた事象について、組合せを検討したとしている。その際、各自然現象によって関連して発生する可能性がある自

然現象も考慮し、自然現象の組合せについて網羅的に検討したとしている。なお、津波については、「Ⅲ－５ 津波による損傷の防止（第8条関係）」において、津波が本加工施設の敷地高さへ到達しないことを確認したことから、組合せの検討から除いたとしている。

これらの組合せについて、①竜巻と地震等の同時に発生するとは考えられない組合せ、②火山の影響（堆積荷重）と落雷（電氣的影響）等の本加工施設に与える影響が異なる組合せ、③竜巻と風（台風）等の一方の評価に包絡される組合せ、という3つの観点から検討を行い、いずれかに該当するものは組み合わせる必要がないとしている。

その結果、「積雪と風（台風）」、「積雪と竜巻」、「積雪と火山の影響（降灰）」及び「風（台風）と火山の影響（降灰）」が抽出され、それらの組合せに対して設計基準対象施設の安全機能が損なわれないよう設計するとしている。なお、積雪と風（台風）との組合せの影響については、積雪と竜巻との組合せの影響に包含されるとしている。

規制委員会は、申請者による自然現象の組合せが、設計基準対象施設に与える影響を考慮して検討されていること、また、自然現象の組合せが設計基準対象施設に与える影響については、安全機能が損なわれないようにするとしていることを確認した。

なお、設計上考慮すべき自然現象の組合せのうち、「積雪と竜巻」に対する設計方針については、「Ⅲ－6. 2. 1 竜巻に対する設計方針」で、「積雪、風（台風）及び火山の影響（降灰）」に対する設計方針については、「Ⅲ－6. 2. 2 火山の影響に対する設計方針」で審査結果を記載している。

### **Ⅲ－6. 2. 8 大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象に対する安全上重要な施設への考慮**

安全上重要な施設の設計に当たっては、これに大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象（組合せを含む。）により作用する力（衝撃）に設計基準事故時の荷重（応力）を適切に考慮する必要がある、それぞれの因果関係や時間的変化を踏まえて、適切に組み合わせる必要がある。

申請者は、安全上重要な施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象は、「Ⅲ－6. 1 外部事象の抽出」の1. で抽出した自然現象に含まれるとしている。また、これらの自然現象又は「Ⅲ－6. 2. 7 自然現象の組合せ」で抽出した自然現象の組合せにより、安全上重要な施設を含む設計基準対象施設の安全機能が損なわれない設計とするとしていることから、これらの自然現象により

設計基準事故は発生しないため、当該自然現象と設計基準事故とを組み合わせる必要はないとしている。また、設計基準事故の影響が及ぶ期間に発生すると考えられる自然現象により安全上重要な施設に作用する力と設計基準事故時に生じる荷重を適切に考慮する設計とするとしている。

規制委員会は、申請者の設計方針が、当該自然現象によって設計基準事故が発生しないものであること、また、設計基準事故の影響が及ぶ期間に発生すると考えられる自然現象により、安全上重要な施設に作用する力と設計基準事故時の荷重を適切に組み合わせるものであることを確認した。

### **Ⅲ－７ 加工施設への人の不法な侵入等の防止（第１０条関係）**

第１０条の規定は、加工施設への人の不法な侵入、爆発性又は易燃性を有する物件等が不正に持ち込まれること及び不正アクセス行為のそれぞれを防止するための設備を設けることを要求している。

これに対し、申請者は、以下の設計方針としている。

1. 本加工施設への人の不法な侵入を防止するための区域を設定し、その区域を人の侵入を防止できる障壁により防護し、巡視、監視等を行うことにより人の侵入防止及び出入管理が行える設計とする。
2. 本加工施設に不正に爆発性又は易燃性を有する物件等の持込み（郵便物等による事業所外からの爆破物及び有害物質の持込みを含む。）が行われることを防止するため、持込み点検が可能な設計とする。
3. 本加工施設及び特定核燃料物質の防護のために必要な設備又は装置の操作に係る情報システムが、電気通信回線を通じた不正アクセス行為（サイバーテロを含む。）を受けないように、当該情報システムに対する外部からのアクセスを遮断する設計とする。
4. これらは、核物質防護対策の一環として実施する。

規制委員会は、申請者の設計方針が、核物質防護対策の一環として必要な対策を講じるものであることを確認したことから、第１０条に適合するものと判断した。

### **Ⅲ－８ 溢水による損傷の防止（第１１条関係）**

第１１条の規定は、加工施設内における溢水が発生した場合においても設計基準対象施設の安全機能が損なわれないように設計することを要求している。

このため、規制委員会は、以下の項目について審査を行った。

1. 溢水に対し防護すべき設備を抽出するための方針
2. 溢水源及び溢水量を設定するための方針
3. 溢水防護区画及び溢水経路を設定するための方針
4. 建屋及び洞道内の防護対象設備を防護するための設計方針
5. 燃料加工建屋外で発生した溢水に対する流入防止に関する設計方針
6. 溢水影響評価

規制委員会は、これらの項目について、本申請の内容を確認した結果、第11条に適合するものと判断した。

各項目についての審査内容は以下のとおり。

## 1. 溢水に対し防護すべき設備を抽出するための方針

加工施設内で発生する溢水に対して設計基準対象施設の安全機能が損なわれないようにする必要がある。このため、溢水に対して防護すべき設備（以下本節において「防護対象設備」という。）を抽出する方針が示されることが必要である。

申請者は、溢水によってその安全機能が損なわれないことを確認する必要がある施設を、設計基準対象施設としている。その上で、防護対象設備として、設計基準対象施設の中から、安全評価上機能を期待するものとして、安全上重要な構築物、系統及び機器を抽出する方針としている。

なお、溢水によって機能が損なわれない静的な設計基準対象施設、動作機能を損なってもその状態のままで機能を維持できる弁等の機器及び損傷した場合であっても代替手段があること等により安全機能を維持できる機器については、溢水による影響評価の対象としない方針としている。

規制委員会は、申請者による防護対象設備を抽出するための方針について、設計基準対象施設を検討対象とした上で、それらの中から、安全評価上機能を期待するものとして、安全上重要な構築物、系統及び機器を抽出するものであることを確認した。

## 2. 溢水源及び溢水量を設定するための方針

防護対象設備を防護するための設計方針を検討するに当たり、機器の破損等により生じる溢水（以下「破損による溢水」という。）、異常状態（火災を含む。）の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水（以下「消火水等の放水による溢水」という。）及び地震による機器の破損等により生じる溢水（以下「地震による溢水」という。）を含む加工施設内における溢水を想定し、溢水源

及び溢水量を設定する方針が示されることが必要である。

申請者は、本加工施設内で発生する溢水として、(1) 破損による溢水、(2) 消火水等の放水による溢水、(3) 地震による溢水及び(4) その他の要因による溢水を想定している。

### (1) 破損による溢水

申請者は、溢水ガイドを踏まえ、単一の機器の破損等により生じる溢水を想定して、配管の破損箇所を溢水源として設定している。溢水量の算出に当たっては、配管の破損箇所から流出した漏水量と隔離範囲内の系統保有水量を合算して溢水量を設定する方針としている。ここで、漏水量は、配管の破損形状を考慮した流出流量と漏水箇所の隔離までに必要な時間（以下「隔離時間」という。）を乗じて設定するとしている。配管の破損形状については、配管が内包する流体のエネルギーに応じて高エネルギー配管と低エネルギー配管に分類した上で、高エネルギー配管については応力評価の結果に応じて完全全周破断又は貫通クラックを、低エネルギー配管については貫通クラックを設定する方針としている。

なお、想定する機器の破損箇所は防護対象設備への溢水影響が最も大きくなる位置とするとしている。

規制委員会は、申請者が、溢水源について全ての高エネルギー配管及び低エネルギー配管を対象として破損を想定する配管を抽出した上で、単一の破損を設定する方針であること、また、溢水量について、操作時間を踏まえた隔離時間や漏水量が最大となる破損位置等を検討の上、保守性を有するよう設定する方針であることを確認した。

### (2) 消火水等の放水による溢水

申請者は、溢水ガイドを踏まえ、消火設備（「Ⅲ－２ 火災等による損傷の防止（第5条関係）」において設置するとしたものを含む。以下同じ。）からの放水を溢水源として設定している。溢水量の算出に当たっては、単位時間当たりの放水量と放水時間から溢水量を設定する方針としている。消火栓からの放水時間の設定は、3時間を基本とし、火災源が小さい場合は、火災荷重に応じて放水時間を設定する方針としている。

なお、消火設備のうちスプリンクラについては、防護対象設備が設置される燃料加工建屋にスプリンクラは設置しないことから、溢水源として想定しないとしている。

規制委員会は、申請者が、溢水源について、火災発生時の消火設備からの放水とする設計方針であること、また、溢水量について、保守性を有するよう設定する設計方針であることを確認した。

### (3) 地震による溢水

申請者は、溢水ガイドを踏まえ、基準地震動による地震力により本加工施設内で発生する溢水を想定している。

具体的な溢水源として、基準地震動による地震力に対して耐震性が確保される機器以外の機器であって流体を内包する配管及び容器（塔、槽類を含む。以下同じ。）を想定している。

地震時には機器の破損が複数箇所と同時に発生する可能性があることから、地震動の検知による自動隔離機能に期待する場合を除き、隔離による漏えい停止には期待しないとしている。

溢水量の算出に当たっては、配管の破損により生じる流出流量と自動隔離機能による隔離時間とを乗じて得られる漏水量と、隔離範囲内の保有水量を合算して溢水量を設定する方針としている。容器の破損により生じる溢水量は、容器内保有水の全量流出を想定している。

なお、想定する機器の破損箇所は、防護対象設備への溢水影響が最も大きくなる位置とするとしている。

規制委員会は、申請者が、溢水源について、基準地震動による地震力に対する評価を行った上で、耐震性が確保される機器以外の機器であって流体を内包する配管、容器を対象とする方針であること、また、溢水量について、地震動を検知し、自動的に閉止する緊急遮断弁を燃料加工建屋内に設置することにより当該建屋における溢水を低減する方針であることを確認した。

### (4) その他の要因による溢水

申請者は、自然現象による屋外タンク等の破損、降水、地下水、機器の誤作動及び誤操作等による溢水を想定している。

規制委員会は、申請者が上記の（1）から（3）以外の要因による溢水についても設定する方針であることを確認した。

規制委員会は、申請者による溢水評価において本加工施設の状況を踏まえた検討を行った上で、溢水源を網羅的に想定し、保守的な溢水量の設定を行う方針であることを確認した。



### 3. 溢水防護区画及び溢水経路を設定するための方針

防護対象設備の設計方針を検討するに当たり、防護対象設備が設置される区画及び溢水経路を設定する方針が示されることが必要である。

#### (1) 溢水防護区画の設定

申請者は、溢水ガイドを踏まえて、防護対象設備が設置されている全ての場所、制御室等及び現場操作が必要な設備へのアクセス通路を対象に溢水防護区画を設定する方針としている。

規制委員会は、申請者が、防護対象設備が設置されている場所及び現場操作が必要な設備へのアクセス通路を対象に、壁、扉、堰、床段差等によって溢水防護区画を設定する方針であることを確認した。

#### (2) 溢水経路の設定

申請者は、溢水ガイドを踏まえて、溢水防護区画内外で発生する溢水を想定した上で、床ドレン、開口部、扉（防水扉及び水密扉を除く。）等からの流入又は流出について溢水経路を設定する方針としている。ただし、消火活動時等、溢水時に防水扉及び水密扉の開放が想定される場合は、当該扉を溢水経路として設定するとしている。

溢水の影響を軽減することを期待する壁、堰、床段差等については、基準地震動による地震力等の溢水の要因となる事象に伴い生じる荷重や環境に対し健全性を維持できる設計とするとともに、防水扉及び水密扉の閉止の運用を含め、これらの設計を維持するための保守管理を適切に実施するとしている。また、火災により貫通部の止水機能が損なわれる場合には、当該貫通部からの消火水の流入を考慮するとしている。なお、溢水経路上の溢水防護区画の水位評価においては、当該区画内で発生する溢水は他区画への流出を想定しないこと及び当該区画外で発生する溢水は当該区画への流入が最も多くなるよう保守的に条件設定することとしている。

規制委員会は、申請者による溢水経路の設定が、溢水防護区画の水位が最も高くなるように行われる方針であること、また、溢水経路上の壁、防水扉、堰等に溢水影響の軽減又は止水機能を期待する場合は、基準地震動や火災等に対して当該機能が維持されることを評価するとともに、それらを維持するための保守管理や運用を適切に実施する方針であることを確認した。

規制委員会は、申請者による溢水防護区画の設定が、防護対象設備が設置されている場所及び現場操作が必要な設備へのアクセス通路を対象とする方針であることを確認した。また、申請者による溢水経路の設定が、溢水防護区画の水位が最も高くなるような保守的な条件とする方針であることを確認した。

#### 4. 建屋及び洞道内の防護対象設備を防護するための設計方針

防護対象設備は、破損による溢水、消火水等の放水による溢水、地震による溢水及びその他の要因による溢水に関して、没水影響、被水影響及び蒸気影響の観点で、安全機能が損なわれないよう防護される方針であることが必要である。また、制御室等及び現場操作が必要な設備へのアクセス通路については、環境条件等を考慮しても、アクセス性が失われない設計方針であることが必要である。

##### (1) 没水の影響に対する設計方針

申請者は、溢水ガイドを踏まえ、溢水により溢水防護区画に滞留する水の水位（以下「溢水水位」という。）が、流入状態、溢水源からの距離、没水域での人員のアクセス等による水位変動を考慮しても、防護対象設備の機能が損なわれるおそれがある高さ（以下「機能喪失高さ」という。）を上回らないことにより安全機能が損なわれないように、溢水源若しくは溢水経路又は防護対象設備に対して主に以下の対策を行う方針としている。

##### ① 溢水源又は溢水経路に対する対策

- a. 溢水の発生を早期に検知し、中央監視室からの遠隔操作（自動又は手動）又は現場操作により溢水箇所を隔離する。
- b. 溢水源とならないよう、想定する溢水源に対して、基準地震動による地震力に対して耐震性を確保する。
- c. 壁、防水扉、堰等による溢水防護区画への流入防止対策を行う。
- d. 上記に加え、その他の要因による溢水のうち機器の誤作動等による溢水については、漏えい検知器による溢水の発生 of 早期検知を行う。

##### ② 防護対象設備に対する対策

- a. 防護対象設備の機能喪失高さが溢水水位を十分な余裕を持って上回る設置高さにする。
- b. 防護対象設備の周囲に堰を設置する。

規制委員会は、申請者が防護対象設備を防護するための設計方針について、流入防止等の対策を行うことにより、防護対象設備ごとに現場の設置状況を踏

まえて機能喪失高さを評価した上で、水位変動等を考慮した溢水水位が防護対象設備の機能喪失高さを上回らないように設置することで安全機能が損なわれないようにすることを確認した。

## (2) 被水の影響に対する設計方針

申請者は、溢水ガイドを踏まえ、被水による影響として、溢水源からの飛散による被水及び天井開口部や貫通部からの被水による影響について、防護対象設備を被水試験等により確認された防滴機能を有しているものにする事又は防護対象設備に対して溢水防護板等による被水対策を実施することにより安全機能が損なわれないように、溢水源若しくは溢水経路又は防護対象設備に対して主に以下の対策を行う方針としている。

### ① 溢水源又は溢水経路に対する対策

- a. 溢水源とならないよう、想定する溢水源に対して、基準地震動による地震力に対して耐震性を確保する。
- b. 壁、防水扉、堰等による溢水防護区画への流入防止対策を行う。
- c. 溢水防護区画内の火災に対しては、原則として水消火以外の消火手段を採用することとし、水消火を行う場合には、防護対象設備に対して不用意な放水を行わない運用とする。

### ② 防護対象設備に対する対策

- a. 防護対象設備を被水試験等により確認された防滴機能を有しているものにする。
- b. 防護対象設備に対して溢水防護板等による被水防護対策を実施する。

規制委員会は、申請者が、防護対象設備を防護するための設計方針について、流入防止等の対策を行うことにより、防護対象設備を被水試験等により確認された防滴機能を有しているものにする事又は防護対象設備に対して溢水防護板等による被水対策を実施することで安全機能が損なわれないようにすることを確認した。

## (3) 蒸気放出の影響に対する設計方針

申請者は、溢水ガイドを踏まえ、蒸気影響として、溢水源からの漏えい蒸気の直接噴出及び拡散による影響を受ける範囲内にある防護対象設備への影響について、防護対象設備が耐蒸気仕様を有することにより安全機能が損なわれ

ないように、溢水源若しくは溢水経路又は防護対象設備に対して主に以下の対策を行う方針としている。

#### ① 溢水源又は溢水経路に対する対策

- a. 蒸気影響を緩和するための対策として、蒸気の漏えいを自動検知し、自動又は手動による隔離を行う設計とする。
- b. 想定破損箇所については、防護カバーを設置する。
- c. 溢水源とならないよう、想定する溢水源に対して、基準地震動による地震力に対する耐震性を確保する。

#### ② 防護対象設備に対する対策

- a. 防護対象設備を蒸気曝露試験又は机上評価により蒸気影響に対して耐性を有しているものにする。
- b. 防護対象設備に対して蒸気曝露試験等により耐蒸気性を確認したシール、パッキン等による蒸気防護対策を実施する。

規制委員会は、申請者が防護対象設備を防護するための設計方針について、防護対象設備の健全性が確認されている条件を超えることがないようにするものであり、漏えいの自動検知及び自動又は手動での隔離により蒸気による影響を緩和することで安全機能が損なわれないようにすることを確認した。

#### (4) その他の要因による溢水に対する設計方針

申請者は、自然現象による屋外タンク等の破損、降水、地下水の流入等による溢水が溢水防護区画に流入するおそれがある場合には、壁、扉、堰等により燃料加工建屋内への浸水を防止する設計とするとしている。また、機器の誤作動等による漏えいに対して、漏えい検知器による早期検知が可能とし、防護対象設備の安全機能が損なわれない設計とするとしている。

規制委員会は、申請者が、自然現象による屋外タンク等の破損等による溢水について、壁、扉、堰等により溢水防護区画内への浸水を防止し、防護対象設備の安全機能が損なわれない設計としていることを確認した。

#### (5) アクセス通路の設計方針

申請者は、溢水が発生した場合にも現場操作が必要な設備に対して、アクセス通路の環境の温度及び放射線量並びに溢水水位を考慮しても、運転員による操作場所までのアクセスが可能な設計とする方針としている。

規制委員会は、申請者の設計方針が、現場操作が必要な設備へのアクセス通路について、環境条件等を考慮しても、アクセス性が失われないものであることを確認した。

規制委員会は、申請者による溢水に対する設計方針が、没水、被水、蒸気放出に対して防護するものであること及びアクセス通路のアクセス性を確保するものであることを確認した。

## 5. 燃料加工建屋外で発生した溢水に対する流入防止に関する設計方針

防護対象設備が設置されている燃料加工建屋については、建屋外からの溢水に対する流入防止を講じる設計方針であることが必要である。

申請者は、燃料加工建屋外の溢水源に対して、防護対象設備が設置されている燃料加工建屋へ流入しないようにするため、燃料加工建屋に壁（壁貫通部の止水措置を含む。）、扉、堰等の設置等による流入防止対策を講じる設計ととしている。

規制委員会は、申請者の設計方針が、燃料加工建屋外からの溢水経路を特定した上で、それぞれの流入経路に対して流入防止対策を講じるものであることを確認した。

## 6. 溢水影響評価

申請者は、想定される溢水による影響を評価した場合においても、安全上重要な施設の安全機能を損なわない設計ととしている。

規制委員会は、申請者の設計方針が、想定される溢水による影響を評価した場合においても、安全上重要な施設の安全機能を損なわないものであることを確認した。

### Ⅲ－9 誤操作の防止（第12条関係）

第12条の規定は、設計基準対象施設は、誤操作を防止するための措置を講じた設計とすることを要求している。また、安全上重要な施設は、容易に操作できるよう設計することを要求している。

申請者は、運転員による誤操作を防止するとともに、設計基準事故が発生した状況下においても、運転員が容易に安全上重要な施設を操作できるよう、以下の設計

方針としている。

1. 中央監視室等の盤面器具は、関連する器具を集約して配置するとともに、操作器具は、形状や色等の視覚的要素により識別を容易にし、簡潔な手順によって必要な操作が可能な設計とする。
2. 現場の弁等については、系統による色分け及び弁等への銘板取付けによる識別管理を行い、簡潔な手順によって必要な操作が可能な設計とする。
3. 設計基準事故の発生後、時間余裕が少ない場合においても設計基準事故に対処するための設備を自動化することにより、運転員の操作を期待しなくても必要な安全上の機能が確保される設計とする。

規制委員会は、申請者の設計方針が、中央監視室等や現場で操作する機器等の識別管理等により、運転員による誤操作を防止するための措置を講じたものであること及び設計基準事故が発生した状況下においても、運転員が安全上重要な施設を容易に操作できるようにするものであることを確認したことから、第12条に適合するものと判断した。

### Ⅲ－１０ 安全避難通路等（第13条関係）

第13条第3号の規定は、設計基準事故が発生した場合に用いる照明（避難用の照明を除く。）及びその専用の電源を備える設計とすることを要求している。

申請者は、以下の設計方針としている。

1. 設計基準事故が発生した場合に操作が必要となる制御室等に、避難用照明とは別の作業用照明として運転保安灯を設置する。
2. 運転保安灯は非常用母線から給電できる設計とし、非常用無停電電源装置に接続する又は蓄電池を内蔵することにより、全交流動力電源喪失時にも連続して点灯することが可能な設計とする。

規制委員会は、申請者の設計方針が、設計基準事故が発生した場合に用いる作業用照明及びその専用の電源を備え、昼夜及び場所を問わず作業可能とするものであることを確認したことから、第13条に適合するものと判断した。

### Ⅲ－１１ 設計基準対象施設（第14条関係）

第14条第2項の規定は、設計基準対象施設について、通常時及び設計基準事故時に想定される全ての環境条件において、その機能を発揮できるように設計することを要求している。

同条第3項の規定は、設計基準対象施設について、当該施設の安全機能を確認するための検査又は試験及び当該安全機能を健全に維持するための保守又は修理ができるものであることを要求している。

同条第4項の規定は、設計基準対象施設について、クレーンその他の機器又は配管の損壊に伴う飛散物により、その安全機能を損なわないように設計することを要求している。

同条第5項の規定は、設計基準対象施設について、他の原子力施設と共用し、又は設計基準対象施設に属する設備を加工施設において共用する場合には、加工施設の安全性を損なわないものであることを要求している。

このため、規制委員会は、以下の事項について審査を行った。

1. 安全機能の確保に係る設計方針
2. 内部発生飛散物対策
3. 施設の共用

また、申請者は、既許可申請書において安全上重要な施設としていた施設の一部を安全上重要な施設以外の施設に見直すとしている。

このため、規制委員会は、以下の事項についても審査を行った。

4. 安全重要度分類の見直し

規制委員会は、これらの項目について、本申請の内容を確認した結果、第14条に適合するものと判断した。

各項目についての審査内容は以下のとおり。

## 1. 安全機能の確保に係る設計方針

申請者は、設計基準対象施設の安全機能の重要度に応じて、必要な機能を確保し、かつ、維持する設計として、以下の設計方針としている。

- (1) 設計基準対象施設は、通常時及び設計基準事故時に想定される圧力、温度、放射線量等の全ての環境条件を考慮し、期待されている安全機能を発揮できる設計とする。
- (2) 設計基準対象施設は、その安全機能の健全性を確認するために、通常時に検査又は試験ができる設計とするとともに、必要な保守及び修理が可能な設計とする。

規制委員会は、申請者による設計方針が、通常時及び設計基準事故時に想定される圧力、温度、放射線量等の全ての環境条件を考慮し、いずれの条件下においても期待されている安全機能を発揮できるよう設計する方針であること、また、

必要な安全機能を確認及び維持するための検査又は試験並びに必要な保守及び修理ができるように設計する方針であることを確認した。

## 2. 内部発生飛散物対策

申請者は、クレーンその他の機器又は配管の損壊に伴う飛散物（以下「内部発生飛散物」という。）によって安全機能が損なわれないことを確認する必要がある施設を全ての設計基準対象施設としている。その上で、内部発生飛散物から防護すべき設備（以下本節において「防護対象設備」という。）として、設計基準対象施設の中から、安全評価上機能を期待するものとして、安全上重要な構築物、系統及び機器を抽出する方針としている。なお、その他の設計基準対象施設については、安全上支障のない期間に補修又は代替設備による必要な安全機能の復旧を行う方針としている。

また、内部発生飛散物として、爆発による飛散物、重量物の落下による飛散物及び回転機器の損壊による飛散物が発生する可能性を検討した上で、防護対象設備の安全機能を損なわないよう爆発の発生防止対策、つりワイヤ等の二重化、つり荷の脱落防止機構等の重量物の落下防止対策及び调速器等による回転機器の過回転防止対策を講じることで内部発生飛散物の発生を防止する設計ととしている。爆発の発生防止対策の詳細については、「Ⅲ－2 火災等による損傷の防止（第5条関係）」で記載している。

規制委員会は、申請者が、事業許可基準規則解釈第14条に具体的に例示したものと及び本加工施設内で発生する可能性がある内部発生飛散物を抽出した上で、内部発生飛散物の発生防止対策を講じることにより、防護対象設備の安全機能が損なわれないようにするものであることを確認した。

## 3. 施設の共用

申請者は、設計基準対象施設のうち、貯蔵容器搬送用洞道、通信連絡設備、試料分析関係設備、放射線監視設備、環境管理設備、個人管理用設備、不法侵入等防止設備、電気設備、緊急時対策所、蒸気供給設備、給水処理設備、火災防護設備、冷却水設備、燃料加工建屋の一部（貯蔵容器搬送用洞道との境界。以下同じ。）等を、本加工施設と再処理施設とで共用するとしている。また、通信連絡設備、放射線監視設備、環境管理設備、個人管理用設備、不法侵入等防止設備、蒸気供給設備、給水処理設備及び火災防護設備を本加工施設と廃棄物管理施設とで共用するとしている。

これらの設備は、以下の理由から、本加工施設の安全性が損なわれないとしている。



- (1) 貯蔵容器搬送用洞道、通信連絡設備、試料分析関係設備、放射線監視設備、環境管理設備、個人管理用設備、不法侵入等防止設備、緊急時対策所及び燃料加工建屋の一部は、共用する場合においても、設備の安全機能、運用等に影響を与えないこと。
- (2) 電気設備、蒸気供給設備、給水処理設備、火災防護設備及び冷却水設備は、共用するそれぞれの原子力施設で必要な容量又は強度を確保するとともに、接続部の弁等において隔離できる設計とすることで、本加工施設の安全性が損なわれない設計とすること。

規制委員会は、申請者による設計基準対象施設の共用の設計方針について、通信連絡設備、放射線監視設備等を再処理施設及び廃棄物管理施設と共用し、緊急時対策所等を再処理施設と共用することは、本加工施設の安全性を損なうものではないことを確認した。

#### 4. 安全重要度分類の見直し

申請者は、既許可申請書において均一化混合装置について、その一部がグローブボックスから露出していることから安全上重要な施設としていた。本申請において、グローブボックスの構造を当該設備全体を内包するものに変更することとしたため、当該設備の機能に期待しなくても、グローブボックスにより、放射性物質の閉じ込め機能が確保されることから、安全上重要な施設以外の設計基準対象施設に見直すとしている。

規制委員会は、均一化混合装置は、当該設備を内包する安全上重要な施設である均一化混合装置グローブボックスにより、放射性物質の閉じ込め機能を確保する設計方針とされていることから、安全上重要な施設に該当するものではないことを確認した。

### Ⅲ－１２ 設計基準事故の拡大の防止（第１５条関係）

事業許可基準規則第１５条の規定は、設計基準対象施設に関して、設計基準事故時において、事業所周辺の公衆に放射線障害を及ぼさないように設計することを要求している。また、事業許可基準規則解釈第１５条の規定は、核燃料物質が存在する加工施設の各工程に、機器等の破損、故障、誤動作あるいは運転員の誤操作によって放射性物質を外部に放出する可能性のある事象を想定し、その発生の可能性との関連において、各種の安全設計の妥当性を確認するという観点から設計基準事故を選定し評価することを要求しており、評価すべき事例として、核燃料物質による

臨界及び閉じ込め機能の不全を示している。

## 1. 設計基準事故を選定する際の考え方

### (1) 申請内容

申請者は、取り扱う核燃料物質が固体状の酸化物であって、非密封の核燃料物質はグローブボックス等の中で取り扱うといった本加工施設の特徴を踏まえ、放射性物質を外部に放出するおそれのある事象を核燃料物質による臨界及び核燃料物質等を閉じ込める機能の不全としている。その上で、設計基準事故の発生防止に係る機能を担う設計基準対象施設の機能喪失の範囲を整理し、設計基準事故の発生を想定する機器を特定し、設計基準事故の発生を想定している。具体的には、外部事象（自然現象及び故意によるものを除く人為事象）については、設計基準で想定される規模の事象に対して、必要な安全機能が損なわれない設計とすることから機能喪失の要因として考慮しないとしている。また、内部事象（動的機器の故障等）及び異なる内部事象の重ね合わせについては、以下のとおり機能喪失の要因として考慮するとともに、設計基準事故の発生を想定する機器を特定したとしている。

#### ① 内部事象の考慮

内部事象については、機器等の破損、故障、誤動作あるいは運転員の誤操作によって放射性物質を外部に放出する可能性のある事象を想定することとし、本加工施設の特徴を踏まえ、設計基準事故の発生を想定するに当たって想定する条件を以下のとおり設定した。なお、内部火災、内部溢水及び内部発生飛散物については、必要な安全機能が損なわれない設計とすることから機能喪失の要因として考慮しない。

- ・ 動的機器の単一故障（単一の誤作動及び誤操作を含む。以下同じ。）
- ・ 短時間の全交流動力電源喪失

#### ② 事象の重ね合わせ

異なる内部事象の重ね合わせについて、関連性が認められない偶発的な事象となることから重ね合わせの必要はない。

#### ③ 設計基準事故の想定

設計基準事故の発生を想定する機器は、上記のとおり整理した機能喪失の範囲を踏まえ、以下のとおり特定した。

#### a. 臨界

本設計基準事故は、臨界が発生することで気体状の放射性物質が発生するなどにより、外部への放射性物質の放出量が増加するものである。

質量管理を行うグローブボックスにおいて、誤搬入防止機能に係る動的機器の単一故障等を想定しても、核燃料物質の誤搬入は発生せず、臨界は想定されない。

臨界は核分裂の連鎖反応によって放射性物質が新たに生成され、発生した場合には、直ちに放射性物質が外部に放出されるおそれがある。このため、さらに設計基準事故の要因として考慮する条件を超えて複数の機器の誤作動及び誤操作が発生することにより核燃料物質が誤搬入されることを想定して臨界の発生の有無を検討したが、それでも未臨界質量を超えるものではなく、臨界の発生は想定できない。

以上のことから、臨界は設計基準事故として想定できない。

#### b. 核燃料物質等を閉じ込める機能の不全

本加工施設で取り扱う核燃料物質の形態等を踏まえると、外部への放出に至るものはMOX粉末のみであり、それを閉じ込める機能はグローブボックス等が担っている。このため、MOX粉末の飛散及びグローブボックスの破損を設計基準事故の起因となり得る事象として抽出する。

また、放射性物質を外部に放出する駆動力を有する事象であるグローブボックス内火災については、グローブボックス内の窒素置換、可燃性物質の漏えい防止等の火災の発生防止対策を講じており、発生は想定し難いが、その発生を完全に否定することはできない。このため、拡大防止対策の確認として、関連性が認められない偶発的な事象の同時発生等の技術的な想定を超えた条件を想定し、グローブボックス内火災を設計基準事故の起因となり得る事象として抽出する。

設計基準事故の発生を想定するに当たって想定する条件のうち短時間の全交流動力電源喪失時には、グローブボックス排風機が停止し、放射性物質を外部に放出する駆動力がなくなるとともに、グローブボックス内の窒素雰囲気が一定期間維持されることから直ちに火災が発生することはないため、放射性物質が外部に放出されることはないため、設計基準事故の発生は想定されない。

このため、上記で抽出した事象を対象として、動的機器の単一故障を考慮して外部への放射性物質の放出の可能性を評価する。

## ア. MOX 粉末の飛散

グローブボックス内で容器の落下防止機能又は転倒防止機能を有する内装機器の単一故障を想定した場合には、容器が落下又は転倒する。この際、MOX 粉末が飛散し、グローブボックス排気設備を主たる経路として外部に放出されるが、その際の公衆の被ばく量は通常時と同程度であることから、本事象は設計基準事故には至らない。

## イ. グローブボックスの破損

グローブボックス内で容器の落下防止機能又は転倒防止機能を有する内装機器の単一故障を想定した場合には容器が落下又は転倒するが、グローブボックス床面及び側面は容器の落下及び転倒に対して破損しないよう設計することから、本事象の発生は想定されない。

## ウ. グローブボックス内火災

グローブボックス内火災が発生した場合には、静置されていた MOX 粉末が上昇気流により飛散すること及び雰囲気温度が上昇することで気体が体積膨張し、これを駆動力として飛散した MOX 粉末が外部へ放出される可能性がある。このため、拡大防止対策の確認として、可燃物である潤滑油を内包するグローブボックス内に空気が混入し、さらに何らかの熱源が発生することで燃焼の 3 要素<sup>※4</sup>が同時にそろうことで、火災が発生することを想定する。その際、拡大防止対策の確認のために、火災の感知から消火完了までの時間が最も長くなる動的機器の単一故障を想定する。

以上を踏まえ、MOX 粉末を露出した状態で取り扱い、潤滑油を内包する 8 基のグローブボックスのうち、いずれかの 1 基で設計基準事故が発生することを想定した。

なお、焼結炉等で取り扱う水素ガスは水素濃度 9vol%以下である水素・アルゴン混合ガスであり、爆発は発生しない。また、仮に焼結炉等に空気が混入し、高温の炉内で燃焼したとしても、急激な圧力の上昇を伴うものではなく、放射性物質を外部に放出する新たな駆動力とはならないことから、外部への放射性物質の放出は想定されない。

---

※4 可燃物があること、熱源（発火エネルギー）があること及び周囲に空気（酸素）があること。

## エ. 複数の事象の重ね合わせ

上記の MOX 粉末の飛散、グローブボックスの破損及びグローブボックス内火災の 3 事象については、ある共通要因によってそれぞれの事象が同時に発生することは想定されず、また、いずれの事象もその他の事象の発生の起因となることはないことから、複数の事象の重ね合わせは想定されない。

## (2) 審査結果

規制委員会は、申請者が、本加工施設の特徴を踏まえた上で、事業許可基準規則解釈第 15 条に具体的に例示したものを含めて検討を行い、設計基準事故の起因となり得る事象の特定を行っていること、また、同条の要求を満たす条件を設定して設計基準対象施設の機能喪失の範囲を整理し、設計基準事故の想定等が以下のとおりされていることを確認したことから、申請者の設計基準事故の選定は妥当なものと判断した。

- ① 臨界については、発生防止対策が十分に講じられていることを前提に、複数の機器の誤作動及び誤操作が発生することにより核燃料物質が誤搬入されることを想定しても、その発生は想定されないこと。
- ② 核燃料物質等を閉じ込める機能の不全のうち、MOX 粉末の飛散については、これが発生しても設計基準事故に至らないこと、またグローブボックスの破損については、その発生は想定されないこと。
- ③ 核燃料物質等を閉じ込める機能の不全のうち、グローブボックス内火災については、火災の発生防止対策を講じていることからその発生は想定し難いとした上で、拡大防止対策の妥当性を確認するため、グローブボックス内火災が発生することを想定し、設計基準事故の発生を想定する機器が適切に特定されていること。

なお、事業者による仮想臨界の評価については、本申請に合わせてその評価に関連する気象条件等が変更されているが、平成 22 年にその妥当性を確認した評価方法等には変更がないことを確認した。

## 2. 設計基準事故への対策

### (1) 申請内容

#### ① 核燃料物質等を閉じ込める機能の不全の特徴及びその対策

申請者は、本節 1. に記載のとおり、本加工施設で発生する設計基準事故を核燃料物質等を閉じ込める機能の不全（以下本節において「本設計基準事故」という。）と特定した上で、本設計基準事故の特徴及びその対策

を以下のとおりとしている。

**a. 本設計基準事故の特徴**

本加工施設において、非密封の MOX 粉末は地下 3 階に設置されるグローブボックス内で取り扱うこととしており、グローブボックス内を窒素雰囲気とすること、潤滑油を機器に収納すること、着火源となる動的機器の設置を限定すること等の火災の発生防止対策を講じるとともに、火災感知設備及び消火設備を設置している。また、非密封の MOX 粉末を取り扱うグローブボックス、グローブボックスが設置される工程室及び工程室を取り囲む建屋は、それぞれグローブボックス排気設備、工程室排気設備及び建屋排気設備により換気され、それぞれ内側の圧力が低くなるよう設計している。

何らかの要因によって、グローブボックス内で火災が発生した場合には、静置された状態の MOX 粉末が火災の影響を受けグローブボックス内に飛散する。飛散した MOX 粉末は、グローブボックス排気設備を経由して外部に放出される。

**b. 設計基準事故評価の代表**

本節 1. で示すとおり、本設計基準事故は、非密封の MOX 粉末を取り扱い火災源となる潤滑油を内包する 8 基のグローブボックスのいずれかで発生することを想定する。いずれのグローブボックスで本設計基準事故が発生しても、事象の進展が同様であるとともに、拡大防止対策として期待する設備は同じであることから、外部に放出するおそれがある放射性物質量の観点で、グローブボックス内で取り扱う MOX 粉末の量が最も多い、回収粉末処理・混合装置グローブボックスを設計基準事故評価の代表とする。

**c. 設計基準事故の対策**

火災感知器により火災を感知し、グローブボックス消火装置により消火ガスを自動で放出することで、グローブボックス全体を窒息状態にすることにより消火する。この際、早期に窒息状態にするため、グローブボックス排風機により排気を維持した状態とする。グローブボックス内への消火ガス（窒素ガス）放出完了後、消火ガスが他のグローブボックスへ移行することを抑えるため、自動でグローブボックス排気側の延焼防止ダンパを閉止する。

グローブボックス内に飛散した MOX 粉末は、消火ガスの放出及び延

焼防止ダンパが閉止されるまでの間、グローブボックス排気設備及び高性能エアフィルタを経由して外部に放出される。

## ② 評価手法及び結果

### a. 評価手法

申請者は、本設計基準事故における拡大防止対策の妥当性を確認するために、評価手法を以下のとおりとしている。

#### ア. 評価の考え方

設計基準事故の評価は、火災の発生後、拡大防止対策として消火及び延焼防止ダンパの閉止を行うことにより放射性物質を外部に放出する駆動力がなくなることから、火災に係る対応が完了するまでの間に外部に放出される放出量を対象とし、拡大防止対策の機能により放射性物質の放出量が十分に低く抑えられていることを確認するため、敷地周辺の公衆の実効線量を評価する。

#### イ. 事故条件及び機器条件

本評価における事故条件及び機器条件は、以下のとおり。

本節1. で示すとおり、1基のグローブボックスで火災が発生することを想定する。

グローブボックス内の消火については、火災感知器による火災の感知により、グローブボックス内に消火ガスを放出し、約5分でグローブボックス内全体を置換する。この際、グローブボックス排風機は運転していることを前提としており、グローブボックス内への給気等を制限し、グローブボックス内の負圧を維持した状態とする。消火ガス放出完了後、速やかにグローブボックス排気側の延焼防止ダンパを閉止する。

また、本節1. で示すとおり、動的機器の単一故障を想定する。火災の感知及び消火に関連する設備のうち、グローブボックス排風機に単一故障を想定した場合には、系統の切り替えに約1分の時間遅れが生じる、このため、評価に当たっては、グローブボックス排風機の単一故障を想定する。

上記を踏まえ、火災を感知してから、消火を完了し、延焼防止ダンパを閉止するまでの時間は6分とする。

## ウ. 操作条件

設計基準事故に対する対処は、グローブボックス温度監視装置及びグローブボックス消火装置並びにグローブボックス排気側の延焼防止ダンパにより自動で行われるため、運転員による操作は必要としない。

## エ. 線量評価の条件

放出量評価の条件は、以下のとおり。

- ・回収粉末処理・混合装置グローブボックス内で取り扱う粉末容器に収納している MOX 粉末の全量である 155kg・MOX が火災影響を受けるものとし、消火が完了し、延焼防止ダンパを閉止するまでの 6 分間に MOX 粉末が 1%/h でグローブボックス内に飛散し、外部に放出されることとする。
- ・MOX 粉末中のプルトニウムの同位体組成については、線量評価の結果が最も厳しくなるものを想定する。なお、ウラン核種については、同様に線量評価が厳しくなるよう同位体組成を設定した場合においても、被ばく評価への寄与はプルトニウムに比べ極めて小さい。
- ・2013 年 4 月から 2014 年 3 月までの気象資料等に基づき相対濃度を設定する。
- ・大気拡散の計算に使用する放出源は、排気口の地上高さ及び排気口からの吹上げを考慮せずにより厳しい評価となるよう地上放出とする。
- ・高性能エアフィルタ 4 段の除染係数を  $10^9$ 、外部への放出経路の構造物への付着等による除染係数を 10 とする。

## オ. 判断基準

設計基準事故時において、公衆に対して著しい放射線被ばくのリスクを与えないこととし、敷地周辺の公衆の実効線量の評価値が発生事象当たり 5mSv を超えなければリスクは小さいと判断する。

### b. 評価結果

評価の結果、敷地境界における被ばくの実効線量は約  $6 \times 10^{-8}$  mSv であり、敷地周辺の公衆の実効線量の評価値が、判断基準とした 5mSv を超えることはなく、公衆に著しい放射線被ばくのリスクを与えること



はない。

## (2) 審査結果

規制委員会は、申請者の設計基準事故への対策について、以下のとおり確認したことから、第15条に適合するものと判断した。

- ① 本節1. で特定した設計基準事故の発生を想定する機器のうち、一般公衆の線量評価の結果が最も厳しくなるものを特定した上で設計基準事故の評価を行っていること。
- ② グローブボックス内火災により、外部への放射性物質の放出が継続する時間については、拡大防止対策の単一故障による時間遅れを考慮した上で、実験結果等に基づき設定されていること。
- ③ 線量評価に当たっては、高性能エアフィルタでの除去率等の設定が保守性を見込んで設定されていること。
- ④ 「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」（昭和57年1月28日原子力安全委員会決定）に基づいて検討を行い、評価に用いる気象資料が長期間の気象状態を代表していること。
- ⑤ 線量評価の結果、一般公衆の実効線量の評価値が5mSvを十分下回っており、判断基準を満足していること。

### Ⅲ－13 廃棄施設の容量等の変更

申請者は、均一化混合機の容積変更による分析件数の増加に伴い、分析設備から低レベル廃液処理設備に受け入れる廃液の発生量が増加すること等から、低レベル廃液処理設備の廃液貯槽の容量等を変更している。

また、固体廃棄物の廃棄設備である低レベル固体廃棄物貯蔵設備の低レベル固体廃棄物貯蔵設備の第2低レベル廃棄物貯蔵系（以下「第2低レベル廃棄物貯蔵設備」という。）については、放射性廃棄物を貯蔵する容器の配置を変更することにより、最大保管廃棄能力を変更している。

このため、規制委員会は、以下の項目について審査を行った。

1. 遮蔽等に係る設計方針（第3条関係）
2. 廃棄施設に係る設計方針（第17条関係）

規制委員会は、これらの項目について、以下のとおり本申請の内容を確認した結果、第3条及び第17条に適合するものと判断した。

各項目についての審査内容は以下のとおり。

## 1. 遮蔽等に係る設計方針（第3条関係）

規制委員会は、第3条の規定に対して、申請者が、低レベル廃液処理設備の廃液貯槽の容量等の変更及び第2低レベル廃棄物貯蔵設備の最大保管廃棄能力の変更を考慮した場合においても、放射性物質を燃料加工建屋及び第2低レベル廃棄物貯蔵建屋の遮蔽構造物の内部に配置するとした既許可申請書の設計を維持することで、本加工施設周辺の公衆及び本加工施設内の人の受ける線量を十分に低減できるよう設計する方針であることを確認した。

## 2. 廃棄施設に係る設計方針（第17条関係）

規制委員会は、第17条第1項の規定に対して、申請者が、排水中の放射性物質の濃度を核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示（平成27年原子力規制委員会告示第8号）に定める周辺監視区域外の水中の濃度限度の1万分の1以下とする既許可申請書の設計を維持することで、周辺監視区域の境界における水中の放射性物質の濃度を十分に低減できるよう設計する方針であること、第17条第2項の規定に対して、申請者が第2低レベル廃棄物貯蔵設備の最大保管廃棄能力の変更により、本加工施設及び再処理施設において今後発生が想定される放射性廃棄物の発生量を考慮しても、十分な貯蔵容量を確保した設計とする方針であることを確認した。

#### IV 重大事故等対処施設及び重大事故等対処に係る技術的能力

東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故を受けて、原子炉等規制法は、加工施設に対して重大事故（核燃料物質が臨界状態になることその他の原子力規制委員会規則で定める重大な事故）への対策を規制の対象と位置付け、平成 25 年 12 月に施行された。この際、事業許可基準規則及び重大事故等防止技術的能力基準が併せて施行されている。

事業許可基準規則及び事業許可基準規則解釈では、設計基準対象施設について、核燃料物質が存在する加工施設の各工程に、機器等の破損、故障、誤動作あるいは運転員の誤操作によって放射性物質を外部に放出する可能性のある事象を想定し、その場合でも公衆に放射線障害を及ぼさないように設計することを求めている。この設計の妥当性を確認するため、設計基準事故を評価することを求めている。

重大事故等対処施設については、設計基準事故で想定した条件よりさらに厳しい条件を仮定し、その場合にも事態を収束できるよう、重大事故の発生及び拡大を防止するための対策（以下「重大事故等対策」という。）を整備し、放射性物質の放出を抑制する対策を整備すること、また、これらの対策の有効性を評価することを求めている。さらに、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加工施設の大規模な損壊（以下「大規模損壊」という。）に対して対処するために必要な手順書、体制及び資機材を整備することを求めている。

重大事故の考慮においては、設計基準事故の想定を超える安全機能の喪失について、放射性物質の異常な水準の放出のおそれがある事故とその要因となる事象を網羅的かつ体系的に検討し、重大事故の要因となる事象により喪失するおそれのある安全機能を抽出する必要がある。

具体的には、設計基準事故では想定すべき規模の外部事象（自然現象及び故意を除く人為事象）に対して機能を維持するよう設計することで、外部事象を要因とする機能喪失を想定不要としているが、重大事故では設計基準事故で期待する施設的设计条件を超える規模の外部事象により機能を喪失する範囲を検討し、その機能喪失による影響を踏まえて重大事故等対策の要否を検討する必要がある。

また、設計基準事故では、内部事象（動的機器の故障等）を機能喪失の要因として想定しているが、重大事故では、設計基準事故の想定において考慮した機能喪失の条件を超える条件を仮定し、それによる機能喪失の影響を踏まえて重大事故等対策の要否を検討する必要がある。

規制委員会は、本申請に係る申請者の重大事故等対処施設及び重大事故等対処に係る技術的能力を、事業許可基準規則第 3 章「重大事故等対処施設」及び重大事故等防止技術的能力基準に沿って以下のとおり審査した。

本章においては、重大事故等対処施設及び重大事故等防止技術的能力基準 1. 1

及び2. 1に係る審査結果を、また、V章においては、重大事故等防止技術的能力基準1. 2及び2. 2に係る審査結果を記載している。

## 1. 重大事故等の拡大の防止等（第22条）

### （1）重大事故を仮定する際の考え方

重大事故について、重大事故の要因と設計基準対象施設の安全機能の喪失との関係を踏まえ、重大事故の発生を仮定する機器の特定を網羅的かつ体系的に行っているかを審査した。この際、同種又は異種の重大事故が同時発生すること及び重大事故が連鎖して発生することが適切に考慮されているかについても審査した。

### （2）有効性評価

事業許可基準規則解釈第22条第3項に示す①臨界事故及び②核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失について、対策の有効性を審査した。

その際、対策が重大事故の特徴を踏まえたものか、対策の有効性の確認について適切な評価手法を用いているか、評価結果が判断基準を満たしているか並びに解析コードにおける不確かさ及び評価条件の不確かさを考慮しても操作手順が変わらず判断基準を満たしていることに変わりはないか等を審査した。また、重大事故が同時に又は連鎖して発生した場合においても、当該対策が要員、燃料（軽油及び重油をいう。以下同じ。）等の観点からも実施可能であるかを審査した。

## 2. 設備及び手順等（第23条～第35条、重大事故等防止技術的能力基準1. 1及び2. 1）

### （1）設備及び手順等に対して要求される共通事項（第23条～第27条、重大事故等防止技術的能力基準1. 1. 2（1. 1. 1の共通事項を含む。）及び2. 1. 4）

地震、津波等により機能を喪失しないこと、重大事故の発生及び拡大の防止に必要な性能を確保すること等は、重大事故等対処設備及びその手順等に対して要求される共通の事項であり、重大事故等防止技術的能力基準1. 1. 2（1. 1. 1の共通事項を含む。）及び2. 1. 4の要求事項にのっとり、これらが適切になされる方針であるかを審査した。

(2) 機能ごとに要求される事項（第28条～第35条、重大事故等防止技術的能力基準1. 1. 1及び2. 1（2. 1. 4を除く。））

① 事業許可基準規則等の逐条において必要とされる設備及び手順等

重大事故等対処設備及び手順等を整備する上での申請者の方針が、事業許可基準規則第3章「重大事故等対処施設」及び重大事故等防止技術的能力基準1. 1. 1及び2. 1（2. 1. 4を除く。）の要求事項にのっとり、適切なものであるかについて審査した。また、有効性評価において必要とされた重大事故等対処設備及びその手順等の整備が、適切なものであるかについて審査した。なお、重大事故等防止技術的能力基準2. 1. 3については「IV-1. 1 重大事故を仮定する際の考え方」で示すとおり、本加工施設においては、核燃料物質等の閉じ込め機能の喪失が重大事故として想定され、その他の事故は想定されないことから、その他の事故に対処するための手順等はない。

② 申請者の自主的な設備及び手順等

上記①に加えて、申請者が整備する自主的な設備及び手順等について確認した。

3. 大規模損壊対策（重大事故等防止技術的能力基準1. 2及び2. 2）

重大事故等防止技術的能力基準1. 2及び2. 2を踏まえて、大規模損壊が発生した場合における手順書、当該手順書に従って活動を行うための体制及び資機材の整備が大規模損壊発生時に想定される加工施設からの放射性物質の放出の状態を踏まえた適切な方針であるかについて審査した。なお、審査結果はV章で記載している。

**IV-1 重大事故等の拡大の防止等（第22条関係）**

第22条は、加工施設は、重大事故の発生を防止するために必要な措置を講じること、重大事故が発生した場合において、当該重大事故の拡大を防止するために必要な措置を講じること及び当該重大事故が発生した場合において、事業所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ることを要求している。

このため、規制委員会は、以下の項目について審査を行った。

IV-1. 1 重大事故を仮定する際の考え方

IV-1. 2 有効性評価の結果

- IV-1. 2. 1 臨界事故への対策
- IV-1. 2. 2 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失への対策
- IV-1. 2. 3 重大事故が同時に又は連鎖して発生した場合の対策

規制委員会は、これらの項目について、本申請の内容を確認した結果、第22条に適合するものと判断した。

各項目についての審査内容は以下のとおり。なお、これらの中で位置付ける重大事故等対処設備及びその手順等の整備の方針についての審査内容は、IV-2からIV-4で記載している。

#### **IV-1. 1 重大事故を仮定する際の考え方**

事業許可基準規則解釈第22条は、加工規則第2条の2で定める設計上定める条件より厳しい条件の下で発生する①臨界事故及び②核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失について、拡大を防止するための設備が有効に機能するかを確認すること、確認に当たっては、重大事故が単独で、同時に又は連鎖して発生することを想定して評価することを要求している。また、確認に当たっての条件、事故発生条件、事象進展の条件及び有効性評価の判断基準を示している。

### **1. 申請内容**

申請者は、設計基準対象施設の機能喪失の範囲を整理し、重大事故の発生を仮定する機器を特定し、重大事故が単独で、同時に又は連鎖して発生する場合を想定している。具体的には、以下のとおり、外部事象（自然現象及び故意によるものを除く人為事象）について設計基準事故に対処するための設備に係る設計条件を超える規模の事象を考慮するほか、内部事象（動的機器の故障等）及びそれらの重ね合わせを機能喪失の要因として考慮するとしている。

#### **(1) 外部事象の考慮**

設計基準対象施設では、設計基準事故に対処するための設備の設計として想定すべき規模の外部事象に対して、当該設備の機能を維持するよう設計条件を設定しているが、重大事故を仮定する際には、この設計条件を超える規模の外部事象を要因として、重大事故の発生の有無を検討した。その検討においては、設計基準対象施設の設計で考慮した地震、火山等の56の自然現象及び航空機落下（衝突、火災）、有毒ガス等の24の人為事象を対象とした。

検討の対象とした事象のうち、本加工施設周辺では起こり得ないもの、重大事故を引き起こさないことが明らかなもの及び発生頻度が極めて低いものは

除外した。また、火山の影響（降下火砕物による目詰まりの発生）に対しては、工程停止、送排風機停止等を行うことにより、本加工施設を安定な状態に導くことができること、森林火災や積雪、火山（降下火砕物による荷重）については、それぞれ、消火活動を行うこと、堆積した雪又は降下火砕物を除去することから除外した。

設計基準事故に対処するための設備の設計条件を超える規模の外部事象により重大事故の要因となるおそれのある事象として地震を抽出した。その上で、本加工施設で取り扱う核燃料物質の形態や崩壊熱を踏まえれば、全工程を停止し、交流動力電源を遮断すれば、核燃料物質は静置された状態になることから、動的機器及び基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮して設計しない静的機器について、外部への放射性物質の放出を考えた場合に厳しい条件となるよう機能の喪失の有無を設定する。

## （２）内部事象の考慮

内部事象については、設計基準事故を選定するに当たって考慮した動的機器の単一故障及び短時間の全交流動力電源喪失に対して、それぞれ設計基準事故において考慮した機器等の機能喪失の想定を超える条件を想定する。想定に当たっては、動的機器の多重故障（多重の誤作動及び誤操作を含む。以下同じ。）及び長時間の全交流動力電源喪失を考慮し、外部への放射性物質の放出を考えた場合に厳しい条件となるよう機能の喪失の有無を設定する。

## （３）事象の重ね合わせ

異なる事象の重ね合わせについて、本節（１）で抽出された外部事象は、地震のみであること、内部事象は、関連性が認められない偶発的な事象となることから重ね合わせの必要はない。

## （４）個々の重大事故の発生の仮定

重大事故の発生を仮定する機器は、上記のとおり整理した機能喪失の範囲を踏まえ、重大事故が単独で、又は同種の重大事故が複数の機器で同時に発生するものとして、以下のとおり、外部事象を要因とした場合及び内部事象を要因とした場合の重大事故の発生を仮定する機器を特定した。この際、設計基準対象施設で事象の収束が可能であるか、又は機能喪失時の公衆への影響が通常時と同程度であるかについて評価を実施し、いずれかの条件に該当する場合は、重大事故の発生を仮定する機器として特定しない。

## ① 臨界事故

臨界事故は、臨界が発生することで気体状の放射性物質が発生するなどにより、外部への放射性物質の放出量が増加するものである。

外部事象（地震）（以下本節において単に「外部事象」という。）を要因とした場合には、工程の停止により核燃料物質の移動が停止すること、また、設備が損傷し、MOX 粉末の漏えいを想定したとしても、未臨界質量を超えることはないことから、臨界事故の発生は想定できない。

内部事象を要因とした場合には、質量管理を行うグローブボックスにおいて、誤搬入防止機能の多重故障を考慮しても、未臨界質量を超えることはないことから、臨界事故の発生は想定できない。

臨界事故は、核分裂の連鎖反応によって放射性物質が新たに生成され、直ちに放射性物質が外部に放出されるおそれがある。このことから、技術的な想定を超えて、関連性が認められない偶発的な事象の一定程度の同時発生を考慮して臨界の発生を検討する。具体的には、臨界に必要な核燃料物質を集積させるには、相当数の機器の故障と誤操作の発生を仮定し、複数回の MOX 粉末の誤搬入が必要となる。しかしながらその状態に至るまでには、操作員の引継時の確認等により異常を検知して必要な対処ができるため、臨界事故の発生は想定できない。

以上のことから、臨界事故は重大事故として想定できない。

## ② 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失

核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失の検討に当たっては「Ⅲ－１２ 設計基準事故の拡大の防止（第 15 条関係）」の「1. 設計基準事故を選定する際の考え方」と同様に、MOX 粉末の飛散、グローブボックスの破損及びグローブボックス内火災を重大事故の起因となり得る事象（以下「候補事象」という。）として抽出するとともに、本節 1.（1）及び本節 1.

（2）を要因とした場合の機能喪失を考慮して、外部への放射性物質の放出に至る事故の発生の可能性を検討する。ただし、本節 1.（2）で抽出した要因のうち、長時間の全交流動力電源喪失を要因とした場合にはこれにより工程が停止するとともに、全送排風機も停止するため、MOX 粉末は静置された状態となること、グローブボックス内の窒素雰囲気が一定期間維持されること等から、いずれの候補事象も発生することは想定されない。また、動的機器の多重故障を要因とした場合には、容器の落下又は転倒が考えられるが、グローブボックス床面及び側面は容器の落下又は転倒に対して破損しないよう設計することから、グローブボックスの破損が発生することは想定されない。



グローブボックスのうち、非密封で MOX 粉末を取り扱い、内装機器に潤滑油を保有するものは、内装機器も含めて基準地震動の 1.2 倍の地震力に対して機能維持する設計としている（以下、この対策を講じるグローブボックスを「A 型グローブボックス」という。）。このことから、A 型グローブボックスについては、外部事象を要因とした場合には MOX 粉末の飛散及びグローブボックスの破損が発生することは想定されない。

グローブボックスのうち、非密封で MOX 粉末を取り扱うが、内装機器に潤滑油を保有しないものは、内装機器も含めて基準地震動による地震力に対して機能維持する設計としている（以下、この対策を講じるグローブボックスを「B 型グローブボックス」という。）。このことから、B 型グローブボックスについては、外部事象及び内部事象を要因とした場合には、グローブボックス内火災が発生することは想定されない。

以上を踏まえ、MOX 粉末の飛散については、A 型グローブボックスで動的機器の多重故障を要因とした場合及び B 型グローブボックスで外部事象又は動的機器の多重故障を要因とした場合に発生することを想定する。グローブボックスの破損については、B 型グローブボックスで外部事象を要因とした場合に発生することを想定する。グローブボックス内火災については、A 型グローブボックスで外部事象又は動的機器の多重故障を要因とした場合に発生することを想定する。

重大事故が発生する機器の特定結果は以下のとおり。

#### a. MOX 粉末の飛散

外部事象を要因とした場合、B 型グローブボックス内において、MOX 粉末を内包する容器の落下等により当該グローブボックス内に MOX 粉末が飛散する可能性がある。この際、グローブボックス排気設備の排風機が運転している場合には、MOX 粉末は当該設備を主たる経路として外部に放出されるが、それによる公衆への影響は、通常時の公衆への影響と同程度である。グローブボックス排気設備の排風機が停止している場合には、MOX 粉末の一部が工程室に漏えいする可能性があるが、グローブボックス排気設備停止のインターロック又は動力電源の喪失により工程室排気設備の排風機も停止するため、外部への放出には至らない。以上のことから、外部事象を要因とした場合には、本候補事象により重大事故の発生を仮定する機器は特定しない。

内部事象として動的機器の多重故障を要因とした場合、A 型及び B 型グローブボックス内において MOX 粉末を内包する容器の落下防止機能又は転倒防止機能の喪失により MOX 粉末が飛散する。動力電源及

びグローブボックス排気設備がともに機能を維持し、当該設備の排風機が運転している場合には、MOX 粉末は当該設備を主たる経路として外部に放出されるが、それによる公衆への影響は、通常時の公衆への影響と同程度である。動力電源とグローブボックス排気設備とが同時に又はいずれか一方が機能喪失し、当該設備の排風機が停止している場合には、MOX 粉末の一部が工程室に漏えいする可能性があるが、グローブボックス排気設備停止のインターロック又は動力電源の喪失により工程室排気設備の排風機も停止するため、外部への放出には至らない。以上のことから、内部事象を要因とした場合には、本候補事象により重大事故の発生を仮定する機器は特定しない。

#### b. グローブボックスの破損

外部事象を要因とした場合、B型グローブボックスの損壊やパネル脱落等の大規模な破損は想定し難いものの、損傷等により隙間が生じ、グローブボックスのパネル表面に付着している MOX 粉末等の一部が当該グローブボックス内に飛散し、その一部が工程室に漏えいする可能性がある。この際、グローブボックス排気設備の排風機が運転している場合には、MOX 粉末はグローブボックス排気設備を主たる経路として外部に放出されるが、それによる公衆への影響は、通常時の公衆への影響と同程度である。また、工程室に漏えいする MOX 粉末の量は、被ばく線量評価に影響を与えるほど有意なものとならない。グローブボックス排気設備の排風機が停止している場合には、MOX 粉末が工程室に漏えいする可能性があるが、グローブボックス排気設備停止のインターロック又は動力電源の喪失により工程室排気設備の排風機も停止するため、外部への放出には至らない。以上のことから、外部事象を要因とした場合には、本候補事象により重大事故の発生を仮定する機器は特定しない。

#### c. グローブボックス内火災

A型グローブボックス内における火災については、当該グローブボックス内の窒素置換、可燃性物質の漏えい防止等の火災の発生防止対策を講じており発生は想定し難い。しかしながら、グローブボックス内火災が発生した場合には、静置されていた MOX 粉末が上昇気流により飛散すること及び当該グローブボックス内の雰囲気温度が上昇することで気体が体積膨張し、これを駆動力として飛散した MOX 粉末が外部へ放出される可能性がある。

外部事象を要因とした場合には、地震により当該グローブボックス内を窒素雰囲気とする設備の損傷、潤滑油の漏えい等が重なることにより燃焼の 3 要素がそろい火災が発生すること及び設計基準事故に対処する消火設備等が機能しないことを仮定する。この際、グローブボックス排気設備の排風機が運転している場合には、飛散した MOX 粉末は当該設備を主たる経路として設計基準事故の想定を超えて外部に放出される。グローブボックス排気設備の排風機が停止している場合には、当該グローブボックス内の負圧が維持されなくなることから、飛散した MOX 粉末の一部は工程室に漏えいする。火災による温度上昇に伴う当該グローブボックス内及び工程室内の雰囲気の体積膨張を駆動力として、MOX 粉末はグローブボックス排気設備又は工程室排気設備を経由して設計基準事故の想定を超えて外部に放出される。以上のことから、地震を共通要因として、全ての A 型グローブボックスにおいて重大事故が発生することを仮定する。

内部事象を要因とした場合には、関連性が認められない偶発的な事象が同時発生しなければ火災の発生は想定されないため、外部事象を要因とした場合よりも火災の発生は想定し難いが、技術的な想定を超えて、燃焼の 3 要素がそろい火災が発生すること及び設計基準事故に対処する消火設備等が機能しないことを仮定する。この際、グローブボックス排気設備の排風機が運転している場合には、飛散した MOX 粉末は、グローブボックス排気設備を主たる経路として、設計基準事故の想定を超えて外部に放出される。動力電源とグローブボックス排気設備とが同時に又はいずれか一方が機能喪失し、当該設備の排風機が停止している場合には、飛散した MOX 粉末の一部は工程室に漏えいする。この場合、火災による温度上昇に伴う当該グローブボックス内又は工程室内の雰囲気の体積膨張を駆動力として、MOX 粉末はグローブボックス排気設備又は工程室排気設備を経由して、外部に放出される。内部事象においては、共通要因により複数のグローブボックスで重大事故が発生することは想定し難いため、潤滑油を内包する 8 基のグローブボックスのうち、いずれかの 1 基で重大事故が発生することを仮定する。

なお、焼結炉等で取り扱う水素・アルゴン混合ガスの水素濃度は、設計基準で想定した状態を超える条件として多重の誤操作、誤動作及び故障を想定しても 9vol%を超えない設計としていることから、爆発は想定されない。

#### d. 候補事象の重畳

上記の検討結果のとおり、A型グローブボックスにおいて、内部事象を要因とした場合に候補事象のうち MOX 粉末の飛散とグローブボックス内火災の発生を想定する。これらのうち、MOX 粉末の飛散は単独では重大事故に至ることはないが、両候補事象の重畳により重大事故が発生するか否かを検討した。その結果、共通の要因で両事象が同時に発生することは想定されないことから、事象の組み合わせにより、重大事故の発生を仮定する機器は新たに特定されない。

B型グローブボックスにおいて、外部事象を要因とした場合に候補事象のうち MOX 粉末の飛散とグローブボックスの破損の発生を想定する。これらはそれぞれ単独では重大事故に至ることはないが、両候補事象の重畳により重大事故が発生するか否かを検討した。その結果、共通の要因で両事象が同時に発生し、MOX 粉末がグローブボックス内に飛散及び工程室に漏えいする可能性がある。この際、グローブボックス排気設備の排風機が運転している場合には、グローブボックス内に飛散した MOX 粉末はグローブボックス排気設備を主たる経路として外部に放出されるが、それによる公衆への影響は、通常時の公衆への影響と同程度である。また、工程室に漏えいする MOX 粉末の量は被ばく線量評価に影響を与えるほど有意なものではない。グローブボックス排気設備の排風機が停止している場合には、グローブボックス排気設備停止のインターロック又は動力電源の喪失により工程室排気設備の排風機も停止するため、外部への放出には至らない。以上のことから、外部事象を要因とした場合には、事象の組み合わせにより、重大事故の発生を仮定する機器は新たに特定されない。

以上 a. から d. までの検討を踏まえ、外部事象を要因とした場合には、全てのグローブボックスに影響を与えることが考えられることから、全ての A 型グローブボックスにおいて本重大事故が同時に発生することを仮定した（表IV-1. 1 参照。）。

内部事象を要因とした場合には、設計基準事故の想定を超える条件として、関連性が認められない偶発的な事象の同時発生を考慮して、表IV-1. 1 に示すグローブボックスのうち、いずれかの 1 基で火災が発生することを仮定した。

表 IV-1. 1 本重大事故の発生を仮定するグローブボックス

機器名称	基数
予備混合装置グローブボックス	1
均一化混合装置グローブボックス	1
造粒装置グローブボックス	1
回収粉末処理・混合装置グローブボックス	1
添加剤混合装置グローブボックス	2
プレス装置（プレス部）グローブボックス	2

#### (5) 重大事故が同時に又は連鎖して発生する場合の想定

事業許可基準規則解釈第22条に基づき、重大事故が単独で、又は同種の重大事故が複数の機器で同時に発生することの想定に加えて、異種の重大事故が同時に発生する場合又は発生した重大事故の影響を受けて連鎖して発生する場合について、以下のように想定する。

##### ① 重大事故が同時に発生する場合

重大事故が同時に発生する場合については、同種の重大事故が同時に発生する場合と異種の重大事故が同時に発生する場合を考える。

外部事象を要因とした場合には、全てのグローブボックスに影響を与えることが考えられることから、非密封のMOX粉末を取り扱い、潤滑油を内包する8基のグローブボックスにおいて同種の重大事故が同時に発生することを仮定する。このような同種の重大事故が同時に発生する場合の想定については、本節1. (4) ②のとおりである。また、異種の重大事故が同時に発生する場合については、本節1. (4) ①に示したとおり、外部事象及び内部事象を考慮した場合においても臨界事故の発生は想定できないことから、異種の重大事故の同時発生は想定できない。

##### ② 重大事故が連鎖して発生する場合

重大事故が連鎖して発生する場合の想定については、ある重大事故が発生した場合における通常時からの状態の変化等が、その他の重大事故の発生の要因となり得るものかどうかを確認する。この状態の変化等については、有効性評価の結果を考慮する必要があることから、重大事故の連鎖については、有効性評価の中で確認し、要因になり得る場合には、連鎖を想定した対処を検討する。

## 2. 審査結果

規制委員会は、申請者が、事業許可基準規則解釈第22条の要求を満たす条件や設計基準事故で想定した条件よりさらに厳しい条件を仮定して設計基準対象施設の機能喪失の範囲を整理し、単独で及び同時に発生を仮定する重大事故並びに重大事故の発生を仮定する機器の特定が以下のとおりされていることを確認したことから、申請者の重大事故を仮定する際の考え方、また、その結果としての重大事故の発生を仮定する機器の特定は妥当なものと判断した。また、重大事故が連鎖して発生する場合の評価及び対処の検討に係る方針が妥当なものと判断した。

- ・ 臨界事故について、発生防止対策が十分に講じられていることを前提に、その要因となる外部事象及び内部事象の考慮に加え、技術的な想定を超えて関連性が認められない偶発的な事象の一定程度の同時発生を考慮して、相当数の機器の故障と誤操作の発生を仮定し、複数回の MOX 粉末の誤搬入を想定しても、異常を検知して必要な対処ができるため、本重大事故の発生は想定できないこと。
- ・ 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失に係る候補事象のうち、MOX 粉末の飛散及びグローブボックスの破損については、これらが重大事故に至ることはないこと。
- ・ 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失に係る候補事象のうち、グローブボックス内火災については、設計基準対象施設の機能喪失の範囲が適切に整理され、設計基準事故の想定を超える条件が設定され、重大事故が発生する機器が特定されていること。
- ・ 重大事故が同時に発生する場合については、同種の重大事故が同時に発生することを仮定する機器が特定されていること。

## 3. 審査過程における主な論点

審査の過程において、規制委員会が特に指摘を行い、確認した点は以下のとおりである。

### (1) 重大事故の網羅的な検討

申請者は、当初、核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失について、全ての交流動力電源を喪失することにより、グローブボックス内で火災が発生することを前提に重大事故の発生を仮定するとしていた。

これに対して、規制委員会は、本加工施設の特徴を踏まえ、核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失を構成する要素を整理し、それらの機能喪失が及ぼす影響を検討するよう求めた。

申請者は、施設の特徴や取り扱う核燃料物質等の性状等を踏まえて重大事故の候補事象として MOX 粉末の飛散、グローブボックスの破損及びグローブボックス内火災を挙げて、それぞれに対応する安全機能の喪失の影響を検討し、重大事故の発生を仮定する機器を特定した。

これにより、規制委員会は、申請者が、重大事故の想定について網羅的に検討を行い、拡大の防止をすべき重大事故の発生を仮定する機器が特定されていることを確認した。

#### **IV-1. 2 有効性評価の結果**

第22条は、それぞれの重大事故について、拡大を防止するための設備が有効に機能するかを確認することを要求している。

それぞれの重大事故の申請内容及び審査結果は以下のとおりである。

##### **IV-1. 2. 1 臨界事故への対策**

###### **1. 申請内容**

申請者は、臨界事故については、「IV-1. 1 重大事故を仮定する際の考え方」で示すとおり、その要因となる外部事象及び内部事象を考慮することに加え、技術的な想定を超えて、関連性が認められない偶発的な事象の一定程度の同時発生を考慮したとしても、重大事故の発生は想定できないとしている。

###### **2. 審査結果**

規制委員会は、臨界事故の発生が想定できないことから、対策が不要であることを確認した。

##### **IV-1. 2. 2 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失への対策**

###### **1. 申請内容**

###### **(1) 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失の特徴及びその対策**

申請者は、核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失（以下本節において「本重大事故」という。）の特徴及びその対策を以下のとおりとしている。

###### **① 本重大事故の特徴**

本加工施設においては、非密封の MOX 粉末は地下3階に設置されるグローブボックス内で取り扱うこととしており、グローブボックス内を窒素雰

囲気とすること、潤滑油を機器に収納すること、着火源となる動的機器の設置を限定すること等の火災の発生防止対策を講じるとともに、火災感知設備及び消火設備を設置している。また、非密封の MOX 粉末を取り扱うグローブボックス、グローブボックスが設置される工程室及び工程室を取り囲む建屋は、それぞれグローブボックス排気設備、工程室排気設備及び建屋排気設備により換気され、それぞれ内側の圧力が低くなるよう設計している。

グローブボックス内で火災が発生した場合には、火災の影響により MOX 粉末の一部がグローブボックス内に飛散し、工程室に漏えいする可能性がある。飛散又は漏えいした MOX 粉末は、火災による雰囲気温度が上昇することで気体が体積膨張し、これを駆動力としてグローブボックス排気設備及び工程室排気設備（以下「排気設備」という。）を経由して設計基準事故の想定を超えて外部に放出される。

## ② 有効性評価の代表

本重大事故は、本重大事故の発生を仮定するグローブボックス（表 IV-1.1 に示したもの。以下単に「グローブボックス」という。）の全て（8 基）において発生を仮定する。本重大事故の要因のうち外部事象は、機器の機能喪失の範囲が広く、対処のための環境条件も悪いこと等から、外部事象を要因とした重大事故を有効性評価の代表とする。

## ③ 対策の考え方

設計基準事故に対処するための設備であるグローブボックス温度監視装置又はグローブボックス消火装置の機能喪失を確認した場合には、重大事故の発生防止対策として、MOX 粉末をグローブボックス内に静置した状態を維持するため全工程停止を行うとともに、グローブボックスが空気雰囲気となることを防止するための全送排風機の停止及び着火源排除のための動力電源の遮断により火災の発生を未然に防止する。

グローブボックス内で火災が発生し継続した場合、MOX 粉末がグローブボックス内に飛散し、工程室へ漏えいする可能性があることから、重大事故の拡大防止対策として、設計基準事故に対処するための設備とは異なる設備により火災を感知して消火するとともに、外部への放出経路を遮断し、MOX 粉末が外部へ放出される事態を収束する。

これらを実施した後、工程室内雰囲気が安定した状態であることを確認した後に、MOX 粉末を回収する。その際、作業環境を確保するために、グローブボックス等の内側の圧力を低くする機能（以下「負圧維持機能」と



いう。)の回復に係る作業を行う。

#### ④ 具体的対策

設計基準事故に対処するための設備の感知・消火機能の喪失等を確認した場合は、発生防止対策として、地上1階の中央監視室において、全工程の停止を行うとともに、全送排風機の停止及び火災源を有する機器の動力電源の遮断の状態確認(又は、停止等の操作)を行う。なお、地震の発生により、グローブボックスの負圧異常、酸素濃度異常に係る警報を確認した場合には、同様の措置を講じることにより、火災の発生を未然に防止する。

設計基準事故に対処するための設備の感知・消火機能が喪失等している状態で、火災が発生した場合には、拡大防止対策として、中央監視室においてグローブボックスの火災源に設置された代替火災感知設備である火災状況確認用温度計に可搬型グローブボックス温度表示端末を接続することによりグローブボックス内の温度を確認する。可搬型グローブボックス温度表示端末の指示値が60℃を超える場合は、中央監視室近傍から、遠隔手動操作により、地下3階廊下に設置された代替消火設備である遠隔消火装置を起動させ、消火剤(ハロゲン化物消火剤)を放出し、消火する。火災の影響によりグローブボックス内に飛散し、工程室に漏えいしたMOX粉末は、火災によるグローブボックス及び工程室内の雰囲気温度が上昇することで気体が体積膨張し、これを駆動力として、それぞれ高性能エアフィルタが設置された排気設備を経由して外部への放出に至る。

火災の消火と並行して、外部への放出経路を遮断し、MOX粉末が外部へ放出される事態を収束するため、地下1階の排風機室において、放出防止設備であるグローブボックス排風機入口手動ダンパ及び工程室排風機入口手動ダンパを手動閉止する。当該ダンパ閉止後、排風機の下流側ダクトに可搬型ダンパ出口風速計を設置し、外部への放出につながる流れが生じていないことを確認する。

火災の消火及び外部への放出経路の遮断により事態を収束した後、工程室内雰囲気が安定した状態であることを確認した上で、MOX粉末の回収を行う。回収作業は、可搬型ダストサンプラ及びアルファ・ベータ線用サーベイメータにより工程室内の放射性物質濃度を測定し、可搬型ダストサンプラ及びアルファ・ベータ線用サーベイメータにより工程室内雰囲気が安定した状態であることを確認し、実施を判断する。

また、負圧維持機能の回復の際には、グローブボックス排風機の復旧等に時間を要することも想定されることから、可搬型排風機付フィルタユニ

ット等をグローブボックス排気設備に接続するとともに、燃料加工建屋可搬型発電機から可搬型排風機付フィルタユニットに給電することにより、工程室からグローブボックスへの気流を確保する。このとき、可搬型排気モニタリング設備の可搬型ダストモニタで常時外部への放出状況を監視し、指示値に異常があった場合には、作業を中断するとともに、直ちに可搬型排風機付フィルタユニットを停止する。

このため、火災状況確認用温度計、遠隔消火装置等を常設重大事故等対処設備として新たに設置するとともに、グローブボックス排風機入口手動ダンパ、工程室排風機入口手動ダンパ、グローブボックス排気閉止ダンパ、工程室排気閉止ダンパ等を常設重大事故等対処設備として位置付ける。また、可搬型グローブボックス温度表示端末、可搬型ダンパ出口風速計、可搬型排風機付フィルタユニット、可搬型ダストサンプラ及びアルファ・ベータ線用サーベイメータ等を可搬型重大事故等対処設備として新たに整備する。回収作業に用いる濡れウエス等は、資機材として新たに整備する。

## (2) 評価手法及び結果並びに不確かさの影響評価

### ① 評価手法

申請者は、本重大事故における拡大防止対策の有効性を確認するために、評価手法を以下のとおりとしている。

#### a. 評価の考え方

本重大事故における拡大防止対策の有効性を確認するための評価の考え方は以下のとおり。

- ・火災を消火するとともに、外部への放出経路を遮断し、その状態を維持できることを評価する。
- ・放射性物質の放出量評価は、拡大防止対策を踏まえて、グローブボックス雰囲気内に MOX 粉末が飛散する量、高性能エアフィルタによる除染係数を考慮し、事態の収束までの外部への放射性物質の放出量（セシウム 137 換算）（以下「総放出量」という。）を評価する。
- ・MOX 粉末が外部へ放出される事態を収束した後の MOX 粉末の回収及び負圧維持機能の回復に係る対処については、対処に必要な設備及び手順等が有効に機能するか、作業環境を踏まえ、資機材、要員等が確保され、対処できるかについて評価する。

#### b. 事故条件

本評価における事故条件は、以下のとおり。

- ・本重大事故は、グローブボックス 8 基で同時に発生する。

- ・地震の発生後、火災が発生するまでには、窒素雰囲気であるグローブボックス内の空気雰囲気への置換及び潤滑油の温度上昇に時間を要することから 10 分程度の時間遅れが考えられるが、評価上は地震の発生を起点とする。
  - ・基準地震動の 1.2 倍の地震動を考慮した際に機能維持できる設計としているもの以外は、事象進展が厳しくなるよう機能喪失を想定する。具体的には、「IV-1.1 重大事故を仮定する際の考え方」で示すとおり、火災が発生した以降に排気設備が機能喪失することを仮定する。
- c. 機器条件
- 本評価における機器条件は、以下のとおり。
- ・潤滑油の量は、各グローブボックスの内装機器が内包する設計値とする。
  - ・火災試験の結果等を踏まえ、それぞれの火災源にて燃焼面積をオイルパン面積の 50%と仮定する。
- d. 操作条件
- 本評価における操作条件は、以下のとおり。
- ・地震の発生を起点として、その後 10 分間は要員による対処を期待しないものとし、地震発生後 10 分後から、要員による安全系監視制御盤等の確認により安全機能の喪失を把握し、重大事故等への対処を実施するものとする。
  - ・可搬型グローブボックス温度表示端末の指示値が 60℃を超えていることを確認した場合には、火災が発生していると判断し、消火に係る作業を開始し、地震発生後 20 分で完了する。
  - ・地震の発生を起点として、グローブボックス排風機入口手動ダンパ及び工程室排風機入口手動ダンパの手動閉止は、地震発生後 20 分で完了する。
- e. 放出量評価の条件
- 放出量評価の条件は、以下のとおり。
- ・火災の影響を受ける MOX 粉末の量は、各グローブボックスで取り扱う最大量とする。MOX 粉末のプルトニウム富加度については取り扱う粉末容器ごとに設定し、MOX 粉末の同位体組成については、本加工施設で取り扱う核燃料物質の仕様等により変動し得るが、セシウム 137 換算による放出量が最も厳しくなるよう設定する。
  - ・火災の影響による粉末容器からグローブボックス内に MOX 粉末が飛散する割合を 1%/h と設定する。

- ・外部への放出経路及び移行割合は、グローブボックス排気設備を経由しての放出については 25%、グローブボックス給気フィルタから工程室に移行した上で工程室排気設備を経由しての放出については 74%、及びグローブボックスパネルの隙間から工程室に漏えいした上で工程室排気設備を経由しての放出については 1%と設定する。
- ・グローブボックス排気設備の高性能エアフィルタ（4 段）の除染係数  $10^9$ 、グローブボックス給気フィルタ（1 段）及び工程室排気設備の高性能エアフィルタ（2 段）を組み合わせた場合の除染係数  $10^7$ 、工程室排気設備の高性能エアフィルタ（2 段）の除染係数  $10^5$  及び放出経路構造物への沈着による除染係数 10 を設定する。
- ・放射性物質の放出量のセシウム 137 換算に用いる係数については、IAEA-TECDOC-1162<sup>※5</sup>に示される換算係数を用いて、セシウム 137 と着目核種との比から算出する。

f. 判断基準

本重大事故の拡大防止対策の有効性評価の判断基準は以下のとおり。

- ・火災を消火するとともに、外部への放出経路を遮断し、その状態を維持できること。
- ・総放出量については、拡大防止対策による事態の収束までの量が 100TBq を十分下回るものであって、かつ、実行可能な限り低いこと。
- ・MOX 粉末が外部へ放出される事態を収束した後の MOX 粉末の回収及び負圧維持機能の回復に係る対処については、資機材、要員等が確保され、対処できること。

## ② 評価結果

申請者が行った本重大事故の拡大防止対策の有効性評価の結果は、以下のとおりである。

地震発生後、火災の消火及び外部への放出経路の遮断を 20 分以内に完了でき、その状態を維持できる。

火災の発生から放出経路の遮断までの MOX 粉末の総放出量は、セシウム 137 換算で  $9 \times 10^{-7}$  TBq であり、100TBq を十分下回るものであって、かつ、実行可能な限り低い。

※5 Generic procedures for assessment and response during a radiological emergency. IAEA, Vienna, 2000

MOX 粉末が外部へ放出される事態を収束した後の MOX 粉末の回収及び負圧維持機能の回復に係る作業は、事態の収束後、工程室内の雰囲気安定した状態となってから実施するものであり、対処可能である。

### ③ 不確かさの影響評価

申請者が行った評価条件の不確かさの影響評価は、以下のとおりである。

#### a. 評価条件の不確かさの影響

##### ア. 事象、事故条件及び機器条件の不確かさの影響

内部事象を要因とした場合には、本重大事故が発生するグローブボックスが限定される。一方、本重大事故における有効性評価は、8 基のグローブボックスで同時に発生する場合の対策の成立性を本節 1. (2) において確認していることから、評価結果は変わらない。また、内部事象を要因とした場合は、初動での状況確認やアクセスルート確保等の作業において、地震を要因とした場合と比較して早い段階で重大事故等対策に着手できるため、対処の時間余裕が大きくなることから、判断基準を満足することに変わりはない。

総放出量については、各放出経路に移行する MOX 粉末の量及び放出経路における除染係数に不確かさがある。これらについては、火災によりグローブボックス内に飛散する MOX 粉末量、放出経路における除染係数等を総放出量の評価に厳しい結果を与えるように設定していることから、判断基準を満足することに変わりはない。

##### イ. 操作条件の不確かさの影響

中央監視室の安全系監視制御盤等による操作が可能な場合は、ダンパ閉止操作等に対して、中央監視室での遠隔操作が可能であるため、対処に要する時間が短縮される。また、ダンパの閉止操作は、高性能エアフィルタが設置されている室と操作場所である地下 1 階の排風機室とは離隔が確保されていること等から、放射線の影響を受けることはなく、判断基準を満足することに変わりはない。

### ④ 同時・連鎖の検討

申請者が行った同時に又は連鎖して発生する重大事故に係る想定は、以下のとおりである。

同種の重大事故が同時に発生する場合について、本重大事故は 8 基のグ

グローブボックスで同時に発生するものとして評価した。

同種の重大事故が同時に発生する場合には「IV-1.1 重大事故を仮定する際の考え方」で示すとおり、本重大事故は、8基のグローブボックスで同時に発生するものとして評価した。

異種の重大事故との同時発生の可能性について、臨界事故の発生を仮定する機器は想定できないことから、異種の重大事故と本重大事故との同時発生は想定できない。

重大事故の連鎖について、本重大事故による通常時からの状態の変化等は、火災によるグローブボックス内の温度上昇、グローブボックス内の体積膨張及びそれによるグローブボックスから工程室への MOX 粉末の漏えい並びにグローブボックス内の火災の影響による工程室内の体積膨張がある。これらの通常時からの状態の変化等を踏まえた場合においても、MOX 粉末の集積等が発生することはないことから、本重大事故から臨界事故への連鎖は想定できない。

### (3) 必要な要員及び燃料等

申請者は、本重大事故の対策に必要な要員及び燃料等について、以下のとおりとしている。

- ① 本重大事故における拡大防止対策に必要な要員は、地震を要因とした場合、合計で 10 名である。これに対し、本加工施設における事故対処を実施する実施組織 (MOX 燃料加工施設対策班) の要員は 21 名であり対処が可能である。

なお、内部事象を要因とした場合は、作業環境が地震を要因とした場合より悪化することがなく、同人数以下で対応できる。

- ② 本重大事故への対処においては、水源を要しない。
- ③ 本重大事故の拡大防止対策を 7 日間継続して実施するのに必要な燃料 (軽油) は合計で約 4m<sup>3</sup> である。これに対し、本加工施設と再処理施設とで共用する軽油貯槽にて約 800m<sup>3</sup> の軽油を確保しており対処が可能である。

なお、地震を要因とした場合には、再処理施設においても重大事故が同時に発生する可能性がある。この場合、これらへの対処を 7 日間行った場合に必要な燃料 (軽油) は、最大でも合計で約 87m<sup>3</sup> であり、本加工施設と再処理施設とで同時に重大事故が発生した場合においても対処が可能である。

また、核燃料物質等の回収に係る設備の負荷、負圧維持機能の回復に係る設備の負荷等は合計で約 7 kVA である。また、起動時容量については、合計で約 37 kVA である。これに対し、燃料加工建屋可搬型発電機の容量

は約 50 kVA であり、対処が可能である。

## 2. 審査結果

規制委員会は、本重大事故に対して、代替火災感知設備及び代替消火設備を用いたグローブボックス内火災の感知・消火、放出防止設備を用いた外部へ放出される MOX 粉末の低減、速やかな放出経路の遮断が、事象進展の特徴を捉えた対策であると判断した。

拡大防止対策の有効性評価は、基礎的な物理法則や関係式を用いた単純計算で実施していること、また、評価結果は判断基準をいずれも満足することを確認した。また、評価条件の不確かさを考慮しても、操作手順が変わらず、評価結果が判断基準を満足することに変わりがないことを確認した。

対策に必要な要員及び燃料等について、本重大事故が同時に発生した場合でも対処が可能であることから、十分なものであることを確認した。

また、本重大事故については、通常時からの温度、圧力等の状態の変化等を踏まえて検討した結果、他の重大事故が連鎖して発生する可能性はないことを確認した。

上記は、本節 1. (1) ②に示したように厳しい条件となる地震を要因とした場合であり、その有効性を確認したことにより、地震以外の要因で本重大事故が発生した場合においても対策が有効であると判断できる。

以上のとおり、規制委員会は、本重大事故に対して申請者が計画している拡大防止対策は、有効なものであると判断した。

### IV-1. 2. 3 重大事故が同時に又は連鎖して発生した場合の対策

事業許可基準規則解釈第 2 2 条は、重大事故の対策の有効性評価を実施するに当たっては、重大事故が単独で、同時に又は連鎖して発生することを想定して評価することを求めている。

#### 1. 申請内容

申請者は、重大事故が同時に又は連鎖して発生した場合の評価について、以下のとおりとしている。

##### (1) 同種の重大事故の同時発生

同種の重大事故の同時発生については、「IV-1. 2. 2 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失への対策」で対策の有効性を示している。

## (2) 異種の重大事故の同時発生

異種の重大事故が同時に発生するケースについては、「IV-1.1 重大事故を仮定する際の考え方」で示すとおり、外部事象及び内部事象を考慮した場合においても臨界事故の発生は想定できないことから、異種の重大事故の同時発生は想定できない。

## (3) 重大事故の連鎖

重大事故の連鎖については、「IV-1.2.2 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失への対策」で示すとおり、核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失での重大事故における通常時からの状態の変化等を踏まえた場合においても、他の重大事故が発生することはない。

## 2. 審査結果

規制委員会は、重大事故の対策の有効性評価を実施するに当たって、同時に又は連鎖して発生することの想定について、網羅的に抽出していることを確認した。

同種の重大事故の同時発生及び重大事故が連鎖して発生する場合については、「IV-1.2.2 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失への対策」の対策の有効性評価で確認したとおりである。

以上のとおり、規制委員会は、重大事故が同時に又は連鎖して発生した場合に対して申請者が計画している対策は、事業許可基準規則解釈第22条における要求事項に適合するものと判断した。

### IV-2 重大事故等に対処するための手順等に対する共通の要求事項(重大事故等防止技術的能力基準1.1.2(1.1.1の共通事項を含む。)及び2.1.4関係)

重大事故等防止技術的能力基準1.1.2(1.1.1の共通事項を含む。以下同じ。)及び2.1.4は、重大事故等に対処するために必要な手順等に関し、共通の要求事項、全社的な体制の整備等の重大事故等に対処するための基盤的な要求事項を満たす手順等を、保安規定等において規定する方針であることを要求している。

#### 1. 申請内容

申請者は、重大事故等防止技術的能力基準1.1.2及び2.1.4の要求事



項に対応するため、重大事故等に対処するために必要な手順等について、以下のとおり整備する方針としている。

## (1) 手順書の整備、訓練の実施及び体制の整備

### ① 手順書の整備

- a. 情報の収集及び判断基準【解釈1 a)】

全ての交流電源及び常設直流電源系統の喪失、設計基準対象施設の機器又は計測器類の多重故障が同時に発生すること等を想定し、限られた時間の中において、本加工施設の状態の把握及び重大事故等対策について適切な判断を行うため、必要となる情報の種類、その入手の方法を整理するとともに、判断基準を明確にし、手順書を整備する。
- b. 操作等の判断基準の明確化【解釈1 b)】

重大事故の発生及び拡大を防ぐために最優先すべき操作等の判断基準をあらかじめ明確にした手順書を整備する。
- c. 財産（設備等）保護よりも安全を優先する方針【解釈1 c)】
  - ・財産（設備等）保護よりも安全を優先する共通認識を持ち、行動できるよう、社長があらかじめ方針を示す。
  - ・統括当直長（実施責任者）が躊躇せず判断できるよう、財産（設備等）保護よりも安全を優先する方針に基づき定めた判断基準を重大事故発生時対応手順書に整備する。
  - ・再処理事業部長（非常時対策組織本部長）は、財産（設備等）保護よりも安全を優先する方針に従った判断を行う。
- d. 手順書の構成及び手順書相互間の移行基準の明確化【解釈1 d)】
  - ・事故の進展状況に応じて具体的な重大事故等対策を行うための実施組織用及び支援組織用の手順書を整備する。
  - ・手順書は、事故の進展状況に応じて構成を明確化し、手順書相互間の移行基準を明確にする。
- e. 状態の監視及び事象進展の予測に係る手順書の整備【解釈1 e)】
  - ・重大事故等に対処するために必要なパラメータをあらかじめ選定し、運転手順書及び重大事故発生時対応手順書に明記する。
  - ・重大事故等対策実施時に監視、評価すべき項目等を重大事故発生時対応手順書に整理する。
  - ・有効性評価等にて整理した有効な情報を、実施組織要員が使用する重大事故発生時対応手順書及び支援組織要員が使用する重大事故発生時支援実施手順書に整理する。

- f. 前兆事象の確認を踏まえた事前の対応手順の整備【解釈 1 f)】
- ・前兆事象として把握ができるか、重大事故を引き起こす可能性があるかを考慮して、設備の安全機能の維持及び事故の防止対策をあらかじめ検討する。
  - ・前兆事象を確認した時点で事前の対応ができる体制及び手順書を整備する。
  - ・大津波警報及び降灰予報が発令された場合、原則として工程停止等を行い、安全が確保できる運転状態に移行する。

## ② 訓練の実施

- a. 教育及び訓練の実施方針【解釈 2 a)】
- 重大事故等対策は、本加工施設の状態に応じた幅広い対策が必要であることを踏まえ、重大事故等発生時の本加工施設の挙動に関する知識の向上を図る教育及び訓練を実施する。また、力量を付与された要員を必要人数配置する。
- b. 知識ベースの理解向上に資する教育及び総合的な演習の実施【解釈 2 b)】
- ・要員の役割に応じて、定期的に重大事故等対策に係る知識ベースの理解向上に資する教育を行う。
  - ・現場作業を行う実施組織要員が一連の活動を行うための訓練、実施組織と支援組織の実効性等を総合的に確認するための訓練等を計画的に実施する。
- c. 保守訓練の実施【解釈 2 c)】
- 日常的に保守点検活動を自らが行って部品交換等の実務経験を積むこと等により、本加工施設、予備品等について熟知する。
- d. 放射性物質及び化学物質等を想定した訓練の実施【解釈 2 d)】
- 放射性物質及び化学物質等による影響、夜間、悪天候等を想定した事故時対応訓練を実施する。
- e. マニュアル等を即時利用可能とするための準備【解釈 2 e)】
- 設備及び事故時用の資機材等に関する情報並びに手順書が即時に利用できるよう、日常的な保守点検活動等を通じて準備し、それらの情報及び手順書を用いた事故時対応訓練を行う。

## ③ 体制の整備

- a. 役割分担及び責任者の明確化【解釈 3 a)】
- ・再処理施設と非常時対策組織を一体化し、重大事故等対策を実施

する実施組織及び実施組織に対して支援を行う支援組織の役割分担、責任者等を定める。

- ・専門性及び経験を考慮した作業班の構成を行う。
- ・指揮命令系統を明確にし、効果的な重大事故等対策を実施する体制を整備する。

b. 実施組織の構成【解釈3b)】

重大事故等対策を実施する実施組織を、以下の班で構成し、必要な役割分担を行い、再処理施設への対策を含めて重大事故等対策が円滑に実施できる体制を整備する。

- ・現場確認、各対策実施に係る時間余裕の算出、可搬型計器の設置、各建屋の対策活動、建屋周辺の線量率確認等を実施する班
- ・屋外における水供給及び燃料補給、放射性物質及び放射線の放出抑制対策、航空機墜落火災発生時の消火活動等を実施する班
- ・通信連絡設備の設置等を実施する班
- ・重大事故時の対策に係る放射線・放射能の状況把握、実施組織要員の被ばく管理、汚染拡大防止対策等を実施する班
- ・各建屋対策作業への要員の割当て及び要員把握を実施する班
- ・作業時間・進捗の管理、各建屋での対策実施に係る時間余裕の集約、作業開始目安時間の集約等を実施する班

c. 本加工施設内の各工程で同時に発生する重大事故等に対する対応【解釈3c)】

- ・重大事故等が本加工施設で同時に発生した場合において、中央監視室で施設の状況を把握し対応できる体制とする。
- ・必要な要員を事業所内に常時確保し、再処理施設との同時被災等が発生した場合においても対応できる体制とする。

d. 支援組織の構成【解釈3d)】

- ・非常時対策組織に支援組織として、実施組織に対して技術的助言を行う技術支援組織、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る。
- ・技術支援組織は、以下の班で構成する。
  - ア. 事象進展に関連する施設状況の把握、要員配置に関する助言、資機材の手配等を行う班
  - イ. 設備の機能喪失の原因及び破損状況の把握、応急復旧対策の検討・実施等を行う班
  - ウ. 本加工施設内外及び再処理施設内外の放射線・放射能の状況把握、影響範囲の評価、非常時対策組織本部要員（以下単に「本

- 部要員」という。)・支援組織要員の被ばく管理等を行う班
- ・運営支援組織は、以下の班で構成する。
    - ア. 発生事象に関する情報の集約、社内外関係機関への通報連絡及び支援組織の運営等を行う班
    - イ. 避難誘導、負傷者の応急処置、資機材の調達等を行う班
    - ウ. 報道機関及び地域住民への広報活動等を行う班
    - エ. 防災資機材の配布、公設消防等を行う班
- e. 非常時対策組織の設置及び要員の招集【解釈 3 e)】
- ・再処理事業部長を本部長とする非常時対策組織を設置し、その中に非常時対策組織本部、実施組織及び支援組織を設置する。
  - ・本加工施設及び再処理施設において重大事故等が発生した場合に速やかに対応を行うため、事業所内に常時（夜間及び休日を含む。）200名を確保する。このうち、本加工施設で重大事故等が発生した場合に対処するための要員は、本部要員3名、実施組織要員87名及び支援組織要員12名の計102名である。なお、本部要員3名、実施組織要員のうち66名及び支援組織要員12名は、再処理施設に係る事故対処との共通作業を行う者であることから、これらの者については再処理施設の事故対処に係る要員としても計上されている。
  - ・夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）を含めて必要な要員を非常招集できるようアクセスルート等を検討するとともに、あらかじめ定めた連絡体制を整備し、定期的に訓練を実施する。
  - ・非常時対策組織の要員に欠員が生じた場合の対応に備え、要員の体制に係る管理を行う。また、重大事故等の対策を行う要員の補充の見込みが立たない場合は、工程停止等の措置を実施し、安全が確保できる運転状態に移行する。
- f. 各班の役割分担及び責任者の明確化【解釈 3 f)】
- 重大事故等対策の実施組織及び支援組織について、本節（1）③に示す各班の機能を明確にするとともに、各班の対策の責任を有する本部要員、現場作業等の責任を有する各班の班長及び実施責任者並びにその代行者を配置する。
- g. 指揮命令系統及び代行者の明確化【解釈 3 g)】
- 非常時対策組織における指揮命令系統を明確にし、指揮者等が欠けた場合に備え、代行者と代行順位をあらかじめ定め明確にする。
- h. 実効的に活動するための設備等の整備【解釈 3 h)】
- ・実施組織及び支援組織が定められた役割を遂行するため、事業所

内外に通信連絡を行い、関係各所と連携を図るための統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備等（テレビ会議システムを含む。）を備えた緊急時対策所を整備する。

- ・中央監視室、再処理施設の中央制御室、緊急時対策所及び現場との連携を図るため、可搬型通話装置等を整備する。

i. 事業所内外への情報提供【解釈 3 i）】

本加工施設の状態及び重大事故等対策の実施状況について、事業所内外の組織への通報及び連絡を実施できるよう、衛星電話設備及び統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備を用いて、広く情報提供を行うことができる体制を整備する。

j. 外部からの支援体制の整備【解釈 3 j）】

- ・事業所外部からの支援を受けることができるよう、全社における警戒態勢、第1次緊急時態勢又は第2次緊急時態勢を発令した場合、速やかに全社対策本部を設置する等の体制を整備する。
- ・全社対策本部は、全社体制で技術面及び運営面から支援活動を実施するため、以下の体制を整備する。

ア. 全社対策本部の運営、非常時対策組織の行う応急措置への指導又は助言、社外との情報連絡を行う事務局

イ. プラントメーカー、協力会社、燃料供給会社及び他の原子力事業者等の関係機関への協力要請並びにそれらの受入れ対応、原子力事業所災害対策支援拠点の運営を行う電力対応班

ウ. 支援組織の放射線管理班が実施する放射線影響範囲の推定及び評価結果の把握並びに全社対策本部の本部長に報告する放射線情報収集班

エ. 従業員等の安否確認、燃料製造事業部及び再処理事業部以外の人員の避難誘導、緊急時救護活動状況への指導又は助言、社外の医療機関への搬送及び治療の手配を行う総務班

オ. 記者会見、施設見学者の避難誘導、オフサイトセンター広報班との連携を行う広報班

カ. 国、電気事業連合会及び報道機関対応を行う東京班

キ. 青森県及び報道機関対応を行う青森班

- ・全社対策本部は、原子力事業所災害対策支援拠点の設置を行うとともに、プラントメーカー、協力会社、燃料供給会社及び他の原子力事業者等の関係機関と連携して、技術的な支援が受けられる体制を整備する。

## (2) 重大事故等対処設備に関する手順等に係る共通の要求事項

### ① 切替えの容易性

重大事故等防止技術的能力基準 2. 1. 4 (1) ①に沿って、重大事故等に対処するための系統構成を速やかに整えられるよう必要な手順等を整備するとともに、訓練を実施する。

### ② アクセスルートの確保

- a. 重大事故等が発生した場合において、可搬型重大事故等対処設備を運搬するため、又は他の設備の被害状況を把握するため、事業所内の道路及び通路が確保できるよう、地震時の周辺斜面の崩壊等を念頭に、迂回路も考慮して複数のアクセスルートを確保した上で、被害状況に応じてルートを選択する。また、外部水源からの取水場所については、津波警報等の情報を入手し、津波警報解除後に作業を実施する。
- b. 障害物を除去可能なホイールローダ等の重機を保有し、それらを運転できる要員を確保する等、実効性のある運用管理を行う。

## (3) 復旧作業に係る要求事項

### ① 予備品等の確保

- a. 優先順位を考慮して設計基準対象施設の取替え可能な機器、部品等の復旧作業を実施し、そのために必要な予備品及び予備品への取替えのために必要な資機材等を確保する。
- b. 有効な復旧対策についての継続的な検討を行うとともに、必要な予備品の確保に努める。

### ② 保管場所の確保

地震による周辺斜面の崩壊、津波による浸水等の外部事象の影響を受けにくい場所に位置的分散を考慮して予備品等を保管する。

### ③ アクセスルートの確保

「(2) ②アクセスルートの確保」と同じ運用管理を実施する。

## (4) 支援に係る要求事項

- a. 事業所内であらかじめ用意された重大事故等対処設備、予備品、燃料等により、事故発生後 7 日間は事故収束対応を維持する。
- b. プラントメーカー、協力会社、燃料供給会社及び他の原子力事業者等の関係機関との協議及び合意の上、外部からの支援計画を定める。

- c. 本加工施設は、事業所外に保有する重大事故等対処設備と同種の設備、予備品、燃料等について、事象発生後6日間までに支援を受けられる計画とする。

## 2. 審査結果

規制委員会は、申請者の重大事故等に対処するために必要な手順等について、以下のことから、重大事故等防止技術的能力基準1. 1. 2及び2. 1. 4に適合するものと判断した。なお、各手順等における固有の要求事項に対する審査結果については、IV-4. 1からIV-4. 7で記載している。

- (1) 手順書等の整備に係る要求事項について、主に以下のことから、重大事故等防止技術的能力基準1. 1. 2に沿ったものであることを確認した。
- ・重大事故等に的確かつ柔軟に対処できるよう、あらかじめ手順書を整備し、訓練を行うとともに人員を確保するなどの必要な体制を整備する方針であること。
  - ・重大事故等対策について、再処理施設と非常時対策組織を一体化しても問題のないこと並びに対処における優先順位を的確に判断し、重大事故等発生時の指揮命令系統を明確にするとともに、本加工施設及び再処理施設の重大事故等への対処を総括できる体制を整備する方針であること。
- (2) 重大事故等対処設備に係る手順等に係る共通の要求事項について、主に以下のことから、重大事故等防止技術的能力基準2. 1. 4 (1) に沿ったものであることを確認した。
- ・切替えの容易性について、重大事故等に対処するための系統構成を速やかに整えられるよう必要な手順等を整備するとともに、訓練を実施する方針であること。
  - ・アクセスルート確保について、可搬型重大事故等対処設備を運搬し、又は他の設備の被害状況を把握するため、事業所内の道路及び通路が確保できるよう、実効性のある運用管理を行う方針であること。
- (3) 復旧作業に係る要求事項について、主に以下のことから、重大事故等防止技術的能力基準2. 1. 4 (2) に沿ったものであることを確認した。
- ・予備品等の確保について、設計基準対象施設の取替え可能な機器、部品等の復旧作業を実施することとし、そのために必要な予備品及び予備品への取替えのために必要な資機材等を確保する方針であること。
  - ・保管場所の確保について、予備品等を外部事象の影響を受けにくい場所に、位置的分散等を考慮して保管する方針であること。

(4) 支援に係る要求事項について、主に以下のことから、重大事故等防止技術的能力基準 2. 1. 4 (3) に沿ったものであることを確認した。

- ・事業所内であらかじめ用意された重大事故等対処設備、予備品、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方針であること。
- ・プラントメーカー、協力会社、燃料供給会社及び他の原子力事業者等の関係機関との協議及び合意の上、外部からの支援計画を定める方針であること。
- ・事業所外に保有する重大事故等対処設備と同種の設備、予備品、燃料等について、事象発生後 6 日間までに支援を受けられる計画であること。

#### **IV-3 重大事故等対処施設に対する共通の要求事項(第23条から第27条関係)**

第23条から第26条は、重大事故等対処施設に対して、火災等、地盤の変位等、地震及び津波によって必要な機能が損なわれるおそれがないことを要求している。また、第27条においては、重大事故等に対処するため、重大事故等対処設備について、必要な個数及び容量の確保や事業所内の他の設備に対する悪影響の防止等の適切な措置を講じることを要求している。

第23条から第27条の審査においては、重大事故等対処施設の設計方針について、設計基準対象施設の設計方針との相違を踏まえた審査を行った。なお、各設備における固有の要求に対する審査内容については、IV-4. 1 からIV-4. 7 で記載している。

#### **IV-3. 1 火災等による損傷の防止(第23条関係)**

第23条は、重大事故等対処施設が、火災又は爆発によって必要な機能を損なうおそれがないよう、火災及び爆発の発生を防止すること、かつ、火災を早期感知及び消火することを要求している。

##### **1. 申請内容**

申請者は、重大事故等対処施設は、火災又は爆発により必要な機能を損なうおそれがないよう、設計基準対象施設の火災防護対策に準じて、火災及び爆発の発生防止、火災の早期感知及び消火のそれぞれを考慮した火災防護対策を講じた設計とするとしている。



## 2. 審査結果

規制委員会は、重大事故等対処施設について、申請者が、設計基準対象施設と同様に、火災又は爆発によって必要な機能が損なわれることのないよう火災防護設計を行う方針としていることから、第23条に適合するものと判断した。

### IV-3. 2 重大事故等対処施設の地盤（第24条関係）

第24条は、重大事故等対処施設について、施設の区分に応じて適用される地震力が作用した場合においても、十分に支持することができる地盤に設けなければならないことを要求している。

また、重大事故等対処施設（常設耐震重要重大事故等対処設備<sup>※6</sup>が設置されるものに限る。）は、変形した場合においても重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがない地盤に設けなければならないこと及び変位が生ずるおそれがない地盤に設けなければならないことを要求している。

申請者は、「Ⅲ-4 MOX燃料加工施設の地盤（第6条関係）」において評価されている地盤以外に設置される重大事故等対処施設として、第1保管庫・貯水所（第1軽油貯槽を含む。）、第2保管庫・貯水所（第2軽油貯槽を含む。）及び緊急時対策建屋（重油貯槽を含む。）を対象に評価を行っている。

規制委員会は、これらの施設を対象に評価を行うことは妥当であると判断し、以下の項目について審査を行った。

1. 地盤の変位
2. 地盤の支持
3. 地盤の変形

規制委員会は、これらの項目について、本申請の内容を確認した結果、第24条に適合するものと判断した。

各項目についての審査内容は以下のとおり。

#### 1. 地盤の変位

第24条において準じて適用する解釈別記2は、重大事故等対処施設（常設耐震重要重大事故等対処設備が設置されるものに限る。以下この項において同じ。）を「将来活動する可能性のある断層等」の露頭が無いことを確認した地盤に設置することを要求している。

---

※6 「常設耐震重要重大事故等対処設備」は、第24条において定義されており、常設重大事故等対処設備のうち、耐震重要施設に属する設計基準事故に対処するための設備が有する機能を代替するものである。

申請者は、重大事故等対処施設を設置する地盤における断層の活動性評価について、評価結果を以下のとおりとしている。

- (1) 敷地内には、5条のf系断層と、これらに切られる6条のs f系断層の計11条の断層が認められ、このうち重大事故等対処施設を設置する地盤にはs f-6断層が確認された。
- (2) s f-6断層は、「Ⅲ-3. 1 基準地震動」の「2. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の「(1) 震源として考慮する活断層」で示すとおり、第四紀中期更新世以降に活動していないと評価した。
- (3) 以上のことから、重大事故等対処施設を設置する地盤には、「将来活動する可能性のある断層等」は認められないと評価した。

規制委員会は、重大事故等対処施設を設置する地盤の変位については、申請者が実施した調査及び評価手法が適切であり、その結果、重大事故等対処施設設置位置に分布する断層は、第四紀中期更新世以降に活動していないと評価し、当該断層は「将来活動する可能性のある断層等」に該当しないことから、解釈別記2の規定に適合していること及び地質ガイドを踏まえていることを確認した。

## 2. 地盤の支持

第24条において準じて適用する解釈別記2は、重大事故等対処施設について、施設の区分に応じた地震力（常設耐震重要重大事故等対処設備が設置される重大事故等対処施設については、基準地震動による地震力）が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する地盤に設けなければならないこと、さらに、常設耐震重要重大事故等対処設備が設置される重大事故等対処施設については、基準地震動による地震力が作用することによって弱面上のずれ等が発生しないことを含め、基準地震動による地震力に対する支持性能が確保されていることを確認することを要求している。

申請者は、重大事故等対処施設に対する設計方針及び重大事故等対処施設に対する動的解析の内容を以下のとおりとしている。

- (1) 常設耐震重要重大事故等対処設備が設置される重大事故等対処施設については、基準地震動による地震力が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する地盤に設置する。
- (2) 重大事故等対処施設については、直接又はマンメイドロックを介して十分な支持性能を有する岩盤に支持されるよう設計する方針とする。
- (3) 重大事故等対処施設については、第1保管庫・貯水所等の3施設を対象に、基礎地盤の支持力、基礎地盤のすべり及び基礎底面の傾斜に対する安全性を評価した。

- (4) 基準地震動による地震力を作用させた動的解析は、解析対象施設を直交する断面を対象に二次元有限要素法により行った。評価対象施設のうち小規模施設である3施設については規模・接地圧が小さいことから近接する評価対象施設の評価に代表させた。
- (5) 動的解析に用いる地盤パラメータについては、各種の調査結果を基に設定した。解析に当たっては、せん断強度のばらつき、入力地震動の位相の反転についても考慮した。また、地下水位については、地表面又は建屋基礎上端に設定した。
- なお、基準地震動 S<sub>s</sub>-C4 の鉛直方向については、「Ⅲ-4 MOX 燃料加工施設の地盤（第6条関係）」の「2. 地盤の支持」において策定した、「一 関東評価用地震動（鉛直）」を評価に用いた。
- (6) 動的解析の結果から得られた評価対象施設の基礎底面における地震時最大接地圧は、基礎地盤である東側地盤の極限支持力（7.5MPa）を下回る。
- (7) 動的解析の結果から得られたすべての評価対象施設の基礎地盤の最小すべり安全率は、評価基準値の1.5を上回る。
- (8) 動的解析の結果から得られた基準地震動によるすべての評価対象施設の基礎底面の最大傾斜は、評価基準値の目安である1/2,000を下回る。

規制委員会は、重大事故等対処施設を設置する地盤の支持については、以下のことから、解釈別記2の規定に適合していること及び地盤ガイドを踏まえていることを確認した。

- ・重大事故等対処施設について、要求される地震力が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する岩盤（マンメイドロックを含む。）に設置するとしていること。
- ・重大事故等対処施設について、申請者が実施した動的解析の手法、地盤パラメータの設定方法等が適切であり、基準地震動を用いた評価を行った結果、評価基準値又は評価基準値の目安を満足していること。

### 3. 地盤の変形

第24条において準じて適用する解釈別記2は、重大事故等対処施設（常設耐震重要重大事故等対処設備が設置されるものに限る。以下この項において同じ。）について、地震発生に伴う地殻変動によって生じる支持地盤の傾斜及び撓み並びに地震発生に伴う建物・構築物間の不等沈下、液状化及び揺すり込み沈下等の周辺地盤の変状が生じた場合においてもその重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがない地盤に設けなければならないことを要求している。

申請者は、重大事故等対処施設の支持地盤に係る設計方針及び地殻変動による傾斜に関する評価を以下のとおりとしている。

- (1) 重大事故等対処施設は、岩盤に直接又はマンメイドロックを介して支持されていることから、周辺地盤の変状（不等沈下、液状化及び揺すり込み沈下等）の影響を受けるおそれはない。
- (2) 重大事故等対処施設の支持地盤の地殻変動による傾斜については、敷地周辺に想定される断層のうち、敷地近傍境界を横断する出戸西方断層による地震について、Okada (1992) の手法により、評価対象施設の傾斜を評価した結果、評価基準値の目安である 1/2,000 を下回る。また、基準地震動による傾斜との重畳を考慮した場合においても、1/2,000 を下回る。

規制委員会は、重大事故等対処施設を設置する地盤の変形については、以下のことから、解釈別記 2 の規定に適合していること及び地盤ガイドを踏まえていることを確認した。

- ・重大事故等対処施設は、十分な支持性能を有する岩盤に直接又はマンメイドロックを介して支持されており、不等沈下、液状化、揺すり込み沈下等による影響を受けるおそれがないとしていること。
- ・地殻変動による傾斜に関する評価が適切であり、評価基準値の目安を満足していること。

#### **IV-3. 3 地震による損傷の防止（第 25 条関係）**

第 25 条は、重大事故等対処施設が、施設の区分に応じて適用される地震力に対して、重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがない設計とすること等を要求している。また、重大事故等対処施設（常設耐震重要重大事故等対処設備が設置されるものに限る。）が、基準地震動による地震力によって生ずるおそれのある斜面の崩壊に対して、重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがない設計とすることを要求している。

##### **1. 申請内容**

申請者は、重大事故等対処施設について、設計基準対象施設の耐震設計における動的地震力又は静的地震力に対する設計方針を踏まえ、重大事故等対処施設の構造上の特徴、重大事故等時における運転状態、重大事故等の状態で施設に作用する荷重を考慮し、適用する地震力に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないことを目的として、以下のとおり耐震設計を行うとしている。

### (1) 重大事故等対処施設の施設区分に応じた耐震設計

- ① 常設耐震重要重大事故等対処設備を設置する重大事故等対処施設は、基準地震動による地震力に対して、重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないよう設計する。
- ② 常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備を設置する重大事故等対処施設は、代替する機能を有する設計基準事故に対処するための設備が属する耐震重要度分類のクラスに適用される地震動による地震力及び静的地震力に十分に耐えることができるよう設計する。

### (2) 地震力の算定方針

地震力の算定には、設計基準対象施設の耐震設計に用いる地震力の算定方針を適用する。

### (3) 荷重の組合せと許容限界の設定方針

常設耐震重要重大事故等対処設備を設置する重大事故等対処施設の建物・構築物について、基準地震動による地震力を組み合わせる荷重は、通常時に作用している荷重、重大事故等の状態で生じる荷重、積雪荷重及び風荷重とする。

上記の荷重条件に対して、構造物全体としての変形能力（耐震壁のせん断ひずみ等）が終局耐力時の変形に対して十分な余裕を有し、部材・部位ごとの応力、ひずみ等が終局耐力時の応力、ひずみ等に対して妥当な安全余裕を有するよう設計する。

常設耐震重要重大事故等対処設備を設置する重大事故等対処施設の機器・配管系について、基準地震動による地震力と組み合わせる荷重は、通常時に作用している荷重及び重大事故等の状態で生じる荷重とする。

上記の荷重条件に対して、塑性域に達するひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルにとどまって破断延性限界に十分な余裕を有し、その施設の機能に影響を及ぼすことがない限度に応力、荷重等を制限する値を許容限界とする。

この際、重大事故等の状態で生じる荷重のうち、基準地震動による地震によって引き起こされるおそれのある事象によって作用する荷重は、地震力と組み合わせるものとし、また、地震によって引き起こされるおそれはないが、いったん発生した場合、長時間継続する事象による荷重は、事象の発生頻度、継続時間及び地震動の年超過確率との関係を踏まえ、適切な地震力と組み合わせるものとする。

#### (4) 波及的影響に係る設計方針

常設耐震重要重大事故等対処設備を設置する重大事故等対処施設は、Bクラス及びCクラスの施設の波及的影響によって、重大事故等に対処するために必要な機能を損なわない設計とする。

## 2. 審査結果

規制委員会は、重大事故等対処施設について、申請者が、設計基準対象施設の耐震設計における動的地震力又は静的地震力に対する設計方針を踏襲し、重大事故等対処施設の構造上の特徴、重大事故等時における運転状態、重大事故等の状態で施設に作用する荷重等を考慮し、適用する地震力に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないように設計するとしていることから、解釈別記3の規定に適合することを確認した。

なお、地震の発生によって生ずるおそれがある斜面の崩壊については、本申請の内容を確認した結果、重大事故等に対処するために必要な機能に影響を与える斜面は存在しないことを確認した。

このため、本申請の内容は、第25条に適合するものと判断した。

### IV-3. 4 津波による損傷の防止（第26条関係）

第26条は、重大事故等対処施設が、その供用中に当該重大事故等対処施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波に対して、必要な機能が損なわれるおそれがない設計とすることを要求している。

## 1. 申請内容

申請者は、重大事故等対処施設について、設計上考慮する津波から防護する施設は、常設重大事故等対処施設とした上で、常設重大事故等対処施設に該当する取水設備は設置していないことを踏まえ、常設重大事故等対処施設を設置する敷地の標高は、最も低い位置でも標高（T.M.S.L.）約50mであり、「III-5 津波による損傷の防止」において評価したとおり、津波は標高（T.M.S.L.）約40mに到達しないことを確認したことから、津波によって必要な機能が損なわれるおそれがないことを確認したとしている。

## 2. 審査結果

規制委員会は、重大事故等対処施設について、申請者が、常設重大事故等対処施設を設置する敷地に津波が到達しないことを確認しており、本加工施設の供

用中に大きな影響を及ぼすおそれがある津波に対して必要な機能が損なわれるおそれがないことを確認したことから、第25条に適合するものと判断した。

#### **IV-3. 5 重大事故等対処設備（第27条関係）**

第27条は、重大事故等対処設備に対して、共通事項として以下の項目を要求している。

- ① 個数及び容量
- ② 使用条件
- ③ 操作性
- ④ 試験又は検査及び保守又は修理
- ⑤ 切替えの容易性
- ⑥ 他の設備に対する悪影響防止
- ⑦ 現場の作業環境

また、常設重大事故等対処設備に対して、共通事項として以下の項目を要求している。

- ① 設計基準事故に対処するための設備との共通要因故障に対する考慮

さらに、可搬型重大事故等対処設備に対して、共通事項として以下の項目を要求している。

- ① 確実な接続
- ② 複数の接続口
- ③ 現場の作業環境
- ④ 保管場所
- ⑤ アクセスルートの確保
- ⑥ 設計基準事故に対処するための設備及び常設重大事故等対処設備との共通要因故障に対する考慮

#### **1. 申請内容**

申請者は、第27条の要求事項に対応するため、重大事故等対処設備について、以下のとおり設計する方針としている。

##### **(1) 重大事故等対処設備（第27条第1項関係）**

重大事故等対処設備について、外部事象を要因とした場合に用いる設備と内部事象を要因とした場合のみに用いる設備を区分し、以下のとおり設計する方針とする。

### ① 個数及び容量

重大事故等対処設備は、重大事故等の収束において、想定する事象及びその事象の進展等を考慮し、重大事故等時に必要な目的を果たすために、その目的に応じて必要な個数及び容量を有する設計とするとともに、故障時及び点検保守による待機除外時のバックアップ並びに再処理施設との共用を考慮して、必要な個数及び容量に加え、十分に余裕のある個数及び容量を有する設計とする。

### ② 使用条件

重大事故等対処設備は、重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重、圧力等の使用条件として、重大事故等による環境の変化及び荷重並びに重大事故の要因とした事象等による影響を考慮し、その機能が有効に発揮できる設計とする。その際、再処理施設における重大事故等による影響についても考慮する。

### ③ 操作性

重大事故等が発生した場合においても、重大事故等対処設備の操作を確実なものとするため、使用条件を考慮し、操作場所での操作が可能な設計とする。

### ④ 試験又は検査及び保守又は修理

重大事故等対処設備は、重大事故等に対処するために必要な機能を確認するための試験又は検査並びに当該機能を健全に維持するための保守及び修理を実施できるよう、機能・性能の確認、漏えいの有無の確認、分解点検等ができる構造とする。

### ⑤ 切替えの容易性

重大事故等対処設備のうち、本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備は、通常時に使用する系統から速やかに切替え操作が可能のように、系統に必要な弁等を設ける設計とする。

### ⑥ 他の設備に対する悪影響防止

重大事故等対処設備は、使用条件を考慮し、設計基準事故に対処するための設備、当該重大事故等対処設備以外の重大事故等対処設備及び再処理施設に対して悪影響を及ぼさない設計とする。



### ⑦ 現場の作業環境

重大事故等対処設備は、重大事故等が発生した場合においても操作及び復旧作業に支障がないように、放射線量が高くなるおそれの少ない設置場所の選定、遮蔽の設置等により設置場所で操作できる設計又は放射線の影響を受けない異なる区画若しくは離れた場所から遠隔で操作できる設計とする。

## (2) 常設重大事故等対処設備（第27条第2項関係）

常設重大事故等対処設備について、以下のとおり設計する方針とする。

### ① 設計基準事故に対処するための設備との共通要因故障に対する考慮

常設重大事故等対処設備は、設計基準事故に対処するための設備の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、使用条件を考慮し、可能な限り多様性、独立性及び位置的分散を考慮した設計とする。

## (3) 可搬型重大事故等対処設備（第27条第3項関係）

可搬型重大事故等対処設備について、以下のとおり設計する方針とする。

### ① 確実な接続

可搬型重大事故等対処設備を常設設備と接続するものについては、容易かつ確実に接続できるように、ケーブルはボルト・ネジ接続等を用い、ダクト及びホースは内部流体の特性を考慮し、フランジ接続又はより簡便な接続方式を用いる設計とする。また、同一ポンプを接続するホースは、流量に応じて口径を統一することにより、複数の系統での接続方式の統一を考慮した設計とする。

### ② 複数の接続口

本加工施設においては、建屋の外から水又は電力を常設設備に供給する必要のない設計とする。

### ③ 現場の作業環境

可搬型重大事故等対処設備は、重大事故等が発生した場合においても設置及び常設設備との接続に支障がないように、放射線量が高くなるおそれの少ない場所の選定、遮蔽の設置等により、当該設備の設置及び常設設備との接続が可能な設計とする。

#### ④ 保管場所

可搬型重大事故等対処設備は、自然現象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影響、設計基準事故に対処するための設備及び常設重大事故等対処設備の配置等の条件を考慮した上で、本加工施設の建屋の外壁から 100m 以上の離隔距離を確保し、複数の場所に保管することで位置的分散を図る設計とする。

#### ⑤ アクセスルートの確保

重大事故等が発生した場合において、可搬型重大事故等対処設備を運搬し、又は他の設備の被害状況を把握するため、事業所内の道路及び通路が確保できるよう設計する。

屋内及び屋外において、重大事故等への対処に必要な可搬型重大事故等対処設備の保管場所から設置場所及び接続場所まで運搬するためのアクセスルート又は他の設備の被害状況を把握するためのアクセスルートは、使用条件として考慮する事象による影響を想定し、迂回路も考慮して複数確保する。

屋外アクセスルートに対する地震等の自然現象による影響を想定し、複数のアクセスルートの中から早期に復旧可能なルートを確保するため、障害物を除去可能なホイールローダを保管及び使用する。

#### ⑥ 設計基準事故に対処するための設備及び常設重大事故等対処設備との共通要因故障に対する考慮

可搬型重大事故等対処設備は、設計基準事故に対処するための設備又は常設重大事故等対処設備の重大事故等に対処するために必要な機能と共通要因によって同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、使用条件を考慮し、可能な限り多様性、独立性及び位置的分散を考慮した設計とする。

## 2. 審査結果

規制委員会は、申請者の重大事故等対処設備に係る設計方針について、以下のことから、第 27 条に適合するものと判断した。なお、各設備に係る第 27 条の要求事項に対する審査結果については、IV-4. 1 から IV-4. 7 で記載している。

(1) 重大事故等対処設備に係る共通的な要求事項に対する設計方針について、主に以下のことから、第 27 条第 1 項に適合していることを確認した。

・重大事故等の収束に必要な個数及び容量を有する設計とすること。

- ・使用条件を考慮し、その機能が有効に発揮できる設計とすること。
  - ・重大事故等が発生した場合においても、重大事故等対処設備の操作を確実に実施できる設計とすること。
  - ・本加工施設の通常時に必要な箇所の保守点検（修理を含む。）及び試験又は検査を実施できる設計とすること。
  - ・本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備は、通常時に使用する系統から速やかに切替え操作が可能な設計とすること。
  - ・事業所内の他の設備に対して悪影響を及ぼさない設計とすること。
  - ・重大事故等が発生した場合においても操作及び復旧作業に支障がない設計とすること。
  - ・再処理施設との共用を考慮した設計とすること。
- (2) 常設重大事故等対処設備に係る要求事項に対する設計方針について、主に以下のことから、第27条第2項に適合していることを確認した。
- ・使用条件を踏まえ、可能な限り多様性、独立性及び位置的分散を考慮した設計とすること。
- (3) 可搬型重大事故等対処設備に係る要求事項に対する設計方針について、主に以下のことから、第27条第3項に適合していることを確認した。
- ・常設設備と接続するものについては、容易かつ確実に接続でき、複数の系統での接続方式の統一を考慮する設計とすること。
  - ・本加工施設においては、建屋の外から水又は電力を常設設備に供給する必要のない設計とすること。
  - ・重大事故等が発生した場合においても設置でき、常設設備と接続することができるよう、放射線量が高くなるおそれの少ない場所の選定等の適切な措置を講じたものであること。
  - ・自然現象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影響、設計基準事故に対処するための設備及び常設重大事故等対処設備の配置等の条件を考慮し、常設重大事故等対処設備とは異なる保管場所に保管すること。
  - ・アクセスルートは、迂回路も考慮して複数を確認するなどの措置を講じたものであること。
  - ・設計基準事故に対処するための設備又は常設重大事故等対処設備と同時に機能が損なわれないよう、可能な限り多様性、独立性及び位置的分散を考慮した設計とすること。

#### **IV-4 重大事故等対処設備及び手順等**

第28条から第35条並びに重大事故等防止技術的能力基準1. 1. 1及び2. 1 (2. 1. 4を除く。)は、加工事業者に対し、重大事故等対処設備及び手順等を整備することを要求している。このうち、手順等については、保安規定等において規定する方針であることを要求している。

規制委員会は、重大事故等対処設備及び手順等を上記の要求事項に対応し適切に整備する方針であるか、有効性評価(第22条)において位置付けた重大事故等対処設備及び手順等を含め適切に整備する方針であるかを審査した。なお、「IV-1. 1 重大事故を仮定する際の考え方」で示したとおり、臨界に係る重大事故の発生が想定できないことから、第28条(臨界事故の拡大を防止するための設備)及び重大事故等防止技術的能力基準2. 1. 1(臨界事故の拡大を防止するための手順等)については記載しない。

また、上記の審査に当たっては、申請者が整備する自主的な対策が、重大事故等対処設備を用いた対処に悪影響を及ぼさないことを含め対策の実現性を確認した。なお、自主的な対策とは、耐震性が確保されないこと等により、重大事故等対処設備に求められる要求事項を全て満たすわけではないが、重大事故の要因発生時に機能が維持されている場合には有効な手段となり得るものとして、申請者が整備しているものである。

#### **IV-4. 1 閉じ込める機能の喪失への対処(第29条並びに重大事故等防止技術的能力基準1. 1. 1及び2. 1. 2関係)**

第29条並びに重大事故等防止技術的能力基準1. 1. 1及び2. 1. 2(以下「第29条等」という。)は、プルトニウムを取り扱う加工施設(以下単に「本加工施設」という。)には、重大事故等の発生を防止するための手順等及び重大事故の拡大を防止するために必要な設備及び手順等を整備することを要求している。

第29条等における「重大事故等の発生を防止するための手順等及び重大事故の拡大を防止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。

- イ) 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失の発生を防止するための手順等。
- ロ) 核燃料物質等の飛散又は漏えいを防止し、飛散又は漏えいした核燃料物質等を回収するために必要な設備及び手順等。
- ハ) 核燃料物質等を閉じ込める機能を回復するために必要な設備及び手順等。

また、上記ロ)及びハ)(以下、これらの対策を本節において「拡大防止対策」という。)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講

じたものを整備することとしている。

- ニ) 拡大防止対策の設備の必要な個数は、本重大事故が発生するおそれがある安全上重要な施設の機器ごとに1セットとすること。

## 1. 申請内容

申請者は、第29条等の要求事項に対応するため、発生防止対策の手順等並びに以下の設備及び手順等を整備する方針としている。また、それらの設備及び手順等には、有効性評価（第22条）において位置付けた本重大事故に対処するための重大事故等対処設備及び手順等を含むとしている。

- ① グローブボックス内での火災の消火を実施するための設備及び手順等。
- ② 外部への放出抑制及び放出経路の遮断を実施するための設備及び手順等。
- ③ 飛散又は漏えいした核燃料物質等の回収及び閉じ込める機能の回復を実施するための設備及び手順等。

なお、上記の設備及び手順等のうち、情報把握設備及び手順等に関連する事項については「IV-4.7 通信連絡を行うために必要な設備及び通信連絡に関する手順等（第21条、第35条及び重大事故等防止技術的能力基準2.1.10関係）」で、電源設備及び電源の確保に関する手順等に関連する事項については「IV-4.4 電源設備及び電源の確保に関する手順等（第32条及び重大事故等防止技術的能力基準2.1.7関係）」で記載する。

上記に関して、以下の（1）のと通りの重大事故等対処設備を整備し、（2）のと通りの設計方針とし、（3）のと通りの手順等の方針とする。

### （1）重大事故等対処設備の整備

- ① グローブボックス内での火災の消火のために、遠隔消火装置、火災状況確認用温度計及び火災状況確認用温度表示装置を常設重大事故等対処設備として新たに設置し、可搬型グローブボックス温度表示端末を可搬型重大事故等対処設備として新たに整備する。
- ② 外部への放出抑制及び放出経路の遮断のために、グローブボックス排気閉止ダンパ、工程室排気閉止ダンパを常設重大事故等対処設備として位置付け、可搬型ダンパ出口風速計を可搬型重大事故等対処設備として新たに整備する。また、グローブボックス、排気設備のダクト、高性能エアフィルタ、グローブボックス排風機入口手動ダンパ、工程室排風機入口手動ダンパ等を常設重大事故等対処設備として位置付ける。
- ③ 核燃料物質等の回収及び閉じ込める機能の回復のために、可搬型ダストサンプラ、アルファ・ベータ線用サーベイメータ、可搬型ダクト、可搬型フィルタ等を可搬型重大事故等対処設備として新たに整備する。また、グ

グローブボックス、排気設備のダクト等を常設重大事故等対処設備として位置付ける。

## (2) 重大事故等対処設備の設計方針

第27条（重大事故等対処設備）の要求事項に対する共通的な設計方針を踏まえた上記（1）に掲げる重大事故等対処設備の主な設計方針は、以下のとおり。

- ① 火災の消火に使用する設備
  - ・遠隔消火装置は、設計基準対象施設である自動起動のグローブボックス消火装置に対して、同時にその機能が損なわれないよう、中央監視室近傍からの弁の手動操作により、消火ガスボンベから消火剤を放出する設計とする。
  - ・遠隔消火装置を操作する圧力開放用の弁は、中央監視室近傍に設置し、多重化して信頼性を確保する設計とする。
  - ・遠隔消火装置に用いる消火剤は、それぞれのグローブボックスの火災源となる潤滑油を内包する機器に設置するオイルパンの面積に対して必要な容量を確保した設計とする。
  - ・火災状況確認用温度計は、火災源となる潤滑油を内包する機器ごとに1セット確保する設計とする。
  - ・可搬型グローブボックス温度表示端末は、共通要因によって同時に機能が損なわれないよう、故障時のバックアップを含め、必要な数量を建屋内及び外部保管エリアに分散して保管する。
  - ・可搬型グローブボックス温度表示端末と火災状況確認用温度計の接続は、コネクタ接続に統一することにより、速やかに、容易、かつ、確実に接続できる設計とする。
- ② 外部への放出抑制及び放出経路の遮断に使用する設備
  - ・排気設備には、それぞれの系統に手動ダンパ及び窒素圧力駆動ダンパを設置し、多重性を確保する設計とする。
  - ・可搬型ダンパ出口風速計と常設ダクトとの接続は、常設ダクトにあらかじめ測定口を設けることにより、速やかに、容易、かつ、確実に接続が可能な設計とする。
- ③ 核燃料物質の回収及び閉じ込める機能の回復に使用する設備
  - ・可搬型排風機、可搬型フィルタ及び可搬型ダクトは、設計基準対象施設のグローブボックス排気設備と同時にその機能が損なわれるおそれがないようグローブボックス排気設備と異なる場所に分散して保管する。
  - ・可搬型排風機は、必要な排気風量を有する設計とする。

- ・可搬型ダクトと排気設備の常設ダクトとの接続は、フランジ接続に統一することにより、速やかに、容易かつ確実に接続が可能な設計とする。
- ・可搬型ダクトは、ダンパの操作によって設計基準対象施設の系統から重大事故等対処設備の系統に速やかに切り替えられる設計とする。

### (3) 手順等の方針

手順等については、必要な手順等の明確化、必要な訓練の実施、夜間及び停電時における作業環境の確保、適切なアクセスルートの選定、対処の阻害要因の除去、現場との連絡手段の確保等の、重大事故等防止技術的能力基準 1. 1. 2 (手順書の整備、訓練の実施及び体制の整備) 及び 2. 1. 4 (手順等に関する共通的な要求事項) の要求事項を踏まえた方針とする。

発生防止対策として、グローブボックスにおいて、設計基準対象施設として機能を期待するグローブボックス温度監視装置の感知機能又はグローブボックス消火装置の消火機能の喪失を確認した場合は、核燃料物質をグローブボックス内に静置した状態を維持するため、着火の原因となる潤滑油の温度上昇やスパークの発生を防ぐための手順に着手する。この手順では、全送排風機の停止、全工程の停止及び火災源に係る動力電源の遮断について、中央監視室に設置する盤等で操作等を行い、8名により対処開始(設計基準事故に対処するための設備の感知・消火機能の喪失等を確認し、手順に着手することをいう。以下同じ。)から5分で実施可能である。

上記(1)に掲げる設備に係る主な手順等の方針は以下のとおり。

- ① 設計基準事故に対処するための設備の感知・消火機能の喪失等を確認した場合には、グローブボックス内における火災による核燃料物質の飛散又は漏えいを防止するための手順に着手する。この手順では、グローブボックス内での火災状況の確認及び火災の消火について、作業時間が最も長い可搬型グローブボックス温度表示端末の確認及び中央監視室近傍に設置する遠隔消火装置の弁を操作する場合において、8名により対処開始から10分以内で実施する。
- ② 設計基準事故に対処するための設備の感知・消火機能の喪失等を確認した場合には、火災状況の確認の手順と並行して、外部への放出経路の遮断のための手順に着手する。この手順では、建屋外への放出経路にあるダンパの閉止操作について、手動閉止操作を実施する場合において、8名により対処開始から10分以内で実施する。その後、可搬型ダンパ出口風速計の設置及び測定を実施する。この作業は、8名により外部への放出経路の遮断が完了してから10分以内で実施する。
- ③ グローブボックス内の火災の消火及び建屋外への放出経路を遮断

するための対策の完了後、工程室内の雰囲気安定した状態であることが推定された場合は、工程室内に漏えいした MOX 粉末を回収するための手順に着手するとともに、回収の手順の一環として、負圧維持機能を回復するための手順に着手する。これらの手順では、工程室内の放射性物質濃度の測定、排気のための系統の構築、工程室での MOX 粉末の回収、排気状況の監視等を実施する。回収の段階では、新たな事故の発生がなく、作業時間に制約はないことから、状況に応じた体制を構築し作業を実施する。負圧維持機能の回復のために、可搬型排風機を使用する場合には、工程室内の雰囲気が安定した状態を確認してから 10 名により 9 時間 30 分で実施する。

また、有効性評価（第 22 条）における対策（代替火災感知設備による火災の感知及び代替消火設備による火災の消火、放出防止設備による外部へ放出される MOX 粉末の低減及び外部への放出経路の遮断並びに MOX 粉末の回収及び負圧維持機能の回復）に必要な重大事故等対処設備は、上記（1）と同じであり、その設計方針及び手順等は、それぞれ上記（2）及び（3）と同じである。

## 2. 審査結果

規制委員会は、本重大事故に対処するために申請者が計画する設備及び手順等が、第 29 条等における各々の要求事項に対応し、適切に整備される方針であることから、第 29 条等に適合するものと判断した。

具体的な審査内容は以下のとおり。これらの確認に当たって、申請者が、有効性評価（第 22 条）において位置付けた重大事故等対処設備及び手順等を含め適切に整備する方針であること、また、第 27 条等に従って重大事故等対処設備及び手順等を適切に整備する方針であることを併せて確認した。

- (1) 第 29 条等の要求事項ロ) 及び同ハ) に対応する対策に必要な重大事故等対処設備を整備する方針であることを確認した。
- (2) 重大事故等対処設備について、第 27 条（重大事故等対処設備）の要求事項に対する共通的な設計方針を踏まえていること、また、第 29 条等の要求事項ニ) に適合する設計方針であることを確認した。
- (3) 第 29 条等の要求事項イ) から同ハ) に対応する手順等を整備する方針であることを確認した。また、重大事故等対処設備を用いた手順等について、重大事故等防止技術的能力基準 1. 1. 2（手順書の整備、訓練の実施及び体制の整備）及び 2. 1. 4（手順等に関する共通的な要求事項）に適合していることを確認した。



### 3. 自主的な設備及び手順等

申請者は、本重大事故等に関し、以下の自主的な設備及び手順等を整備している。

#### (1) グローブボックス局所消火装置による火災の消火

火災による熱を感知した場合の対策として、グローブボックス局所消火装置がグローブボックスにおいて、電源不要で自動的に消火剤を放出するための設備及び手順等を整備する。

本対策は、グローブボックス全てにおいて、火災の熱により、センサーチューブ内に充てんされているガスが抜けることで弁が開放し、自動的に消火剤が放出され、要員を必要とせず実施可能である。

本対策は、要員を必要とせず、設計基準対象施設として機能を期待するグローブボックス消火装置及び重大事故等対処設備と系統、起動温度が異なること、及び消火剤を火災源に対して限定的に放出することから、重大事故等対処設備を用いた対処に悪影響を及ぼすことはない。

#### (2) 火災状況確認用カメラによる火災の確認

工程室内の視認性が確保できている場合の対策として、中央監視室からグローブボックス内の状況を確認するための設備及び手順を整備する。

本対策は、中央監視室においてグローブボックスでの火災の発生を判断する場合に、火災状況確認用カメラのケーブルに可搬型火災状況監視端末を接続し、グローブボックス内の状況を確認するものである。

本対策は、本対策を実施するための要員及び時間を確保可能な場合に着手することとしているため、重大事故等対処設備を用いた対処に悪影響を及ぼすことはない。

#### (3) 可搬型工程室監視カメラによる MOX 粉末の確認

工程室内の視認性が確保できている場合の対策として、MOX 粉末が漏えいした工程室に隣接する廊下又は工程室から MOX 粉末の漏えい状況を確認するための設備及び手順を整備する。

本対策は、MOX 粉末が漏えいした工程室に隣接する廊下又は工程室において MOX 粉末の漏えい状況を確認する場合に、可搬型工程室監視カメラを貫通孔を用いて工程室内に挿入し、工程室内等の状況を確認するものである。

本対策は、本対策を実施するための要員及び時間を確保可能な場合に着手することとしているため、重大事故等対処設備を用いた対処に悪影響を及ぼすことはない。

規制委員会は、申請者が整備している自主的な対策が、重大事故等対処設備を用いた対処に必要な要員の確保等に悪影響を及ぼすことなく実施される方針であることを確認した。

#### **IV-4.2 事業所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備及び手順等（第30条及び重大事故等防止技術的能力基準2.1.5関係）**

第30条及び重大事故等防止技術的能力基準2.1.5（以下「第30条等」という。）は、重大事故が発生した場合において事業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を整備することを要求している。

第30条等における「事業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。

- イ) 加工施設の各建屋に放水できる設備を配備すること。
- ロ) 放水設備は、加工施設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。
- ハ) 放水設備は、移動等により、複数の方向から加工施設の各建屋に向けて放水することが可能なこと。
- ニ) 放水設備は、加工施設の各建屋の同時使用を想定し、必要な台数を配備すること。
- ホ) 建屋への放水については、臨界安全に及ぼす影響をあらかじめ考慮すること。
- ヘ) 海洋、河川、湖沼等（以下「海洋等」という。）への放射性物質の流出を抑制する設備を整備すること。

#### **1. 申請内容**

申請者は、第30条等の要求事項に対応するため、以下の設備及び手順等を整備する方針としている。

- ① 本加工施設の建屋に放水し、事業所外への放射性物質の拡散を抑制するための大型移送ポンプ車、可搬型放水砲等の設備及び手順等。
- ② 海洋等への放射性物質の流出を抑制するための可搬型汚濁水拡散防止フェンス、放射性物質吸着材等の設備及び手順等。
- ③ 航空機燃料火災時の放水及び泡消火のための大型移送ポンプ車、可搬型放水砲等の設備及び手順等。

なお、上記の設備及び手順等のうち、水の供給設備及び手順等に関連する事項については「IV-4.3 重大事故等の対処に必要な水の水の供給設備及び手順

等（第31条及び重大事故等防止技術的能力基準2.1.6関係）」で、電源設備及び電源の確保に関する手順等に関連する事項については「IV-4.4 電源設備及び電源の確保に関する手順等（第32条及び重大事故等防止技術的能力基準2.1.7関係）」で、情報把握設備及び手順等に関連する事項については「IV-4.7 通信連絡を行うために必要な設備及び通信連絡に関する手順等（第21条、第35条及び重大事故等防止技術的能力基準2.1.10関係）」で記載する。

上記に関して、以下の（1）のと通りの重大事故等対処設備を整備し、（2）のと通りの設計方針とし、（3）のと通りの手順等の方針とする。

### （1）重大事故等対処設備の整備

- ① 事業所外への放射性物質の拡散抑制のために、大型移送ポンプ車、可搬型放水砲、ホイールローダ（可搬型放水砲運搬用）、ホース展張車、運搬車、可搬型建屋外ホース等を可搬型重大事故等対処設備として新たに整備する。
- ② 海洋等への放射性物質の流出抑制のために、可搬型汚濁水拡散防止フェンス、小型船舶、可搬型中型移送ポンプ運搬車（可搬型汚濁水拡散防止フェンス運搬用）、放射性物質吸着材、ホース展張車及び運搬車を可搬型重大事故等対処設備として新たに整備する。
- ③ 航空機燃料火災時の放水及び泡消火のために、大型移送ポンプ車、可搬型放水砲、ホイールローダ（可搬型放水砲運搬用）、ホース展張車、運搬車、可搬型建屋外ホース等を可搬型重大事故等対処設備として新たに整備する。

### （2）重大事故等対処設備の設計方針

第27条（重大事故等対処設備）の要求事項に対する共通的な設計方針を踏まえた上記（1）に掲げる重大事故等対処設備の主な設計方針は、以下のとおり。

- ① 事業所外への放射性物質の拡散抑制のための設備
  - ・大型移送ポンプ車、可搬型放水砲、可搬型放水砲を運搬するホイールローダ、ホース展張車、運搬車等は、再処理施設との共用を考慮した必要数を確保し、複数の外部保管エリアに保管しそれぞれ位置的分散を図る設計とする。
  - ・大型移送ポンプ車、可搬型放水砲及び可搬型建屋外ホースは、第1貯水槽を水源とし、再処理施設との共用を考慮して、可搬型放水砲から本加工施設の建屋へ放水できるとともに、建屋の最高点である屋上全般にわ

たって放水できる容量を有する設計とする。

- ・可搬型放水砲は、移動等により複数の方向から放水することが可能な設計とする。
- ・放射性物質の拡散抑制に使用する設備は、想定される重大事故時における環境下において、必要な機能を有効に発揮できる設計とする。
- ・本加工施設の建屋への放水については、臨界安全に及ぼす影響をあらかじめ考慮して実施する。

#### ② 海洋等への放射性物質の流出抑制のための設備

- ・可搬型汚濁水拡散防止フェンス、小型船舶、可搬型汚濁水拡散防止フェンスを運搬する可搬型中型移送ポンプ運搬車、放射性物質吸着材、ホース展張車及び運搬車は、再処理施設との共用を考慮した必要数を確保し、複数の外部保管エリアに保管しそれぞれ位置的分散を図る設計とする。
- ・可搬型汚濁水拡散防止フェンスは、再処理施設との共用を考慮して、設置場所に応じた高さ及び幅を有する設計とする。
- ・海洋等への放射性物質の流出抑制に使用する設備は、想定される重大事故時における環境下において、必要な機能を有効に発揮できる設計とする。

#### ③ 航空機燃料火災時の放水及び泡消火のための設備

- ・大型移送ポンプ車、可搬型放水砲、可搬型放水砲を運搬するホイールローダ、ホース展張車、運搬車等は、再処理施設との共用を考慮した必要数を確保し、複数の外部保管エリアに保管しそれぞれ位置的分散を図る設計とする。
- ・放水及び泡消火に使用する設備は、想定される重大事故時における環境下において、必要な機能を有効に発揮できる設計とする。
- ・大型移送ポンプ車、可搬型放水砲及び可搬型建屋外ホースは、第1貯水槽を水源とし、本加工施設の建屋周辺へ放水及び泡消火できる設計とする。

### (3) 手順等の方針

手順等については、必要な手順等の明確化、必要な訓練の実施、夜間及び停電時における作業環境の確保、適切なアクセスルートの選定、対処の阻害要因の除去、現場との連絡手段の確保等の、重大事故等防止技術的能力基準1.1.2（手順書の整備、訓練の実施及び体制の整備）及び2.1.4（手順等に関する共通的な要求事項）の要求事項を踏まえた方針とする。上記（1）に掲げる設備に係る主な手順等の方針は以下のとおり。

- ① 重大事故等時に本加工施設の建屋から放射性物質が拡散するおそれの

ある場合には、事業所外への放射性物質の拡散抑制の手順に着手する。この手順では、第1貯水槽から可搬型放水砲間の可搬型建屋外ホースの敷設、可搬型放水砲の建屋近傍への配置、大型移送ポンプ車の設置、起動等を、17名により本対策の実施を判断してから4時間以内に実施する。

- ② 重大事故等時に本加工施設の建屋から放射性物質が拡散するおそれのある場合には、海洋等への放射性物質の流出抑制の手順に着手する。この手順では、敷地内にある排水路の雨水集水枡への放射性物質吸着材及び可搬型汚濁水拡散防止フェンスの設置を、11名により本対策の実施を判断してから10時間以内に実施する。また、小型船舶による沼への可搬型汚濁水拡散防止フェンスの設置を、29名により本対策の実施を判断してから58時間以内に実施する。
- ③ 航空機燃料火災が発生した場合には、放水又は泡消火の手順に着手する。この手順では、第1貯水槽から可搬型放水砲間の可搬型建屋外ホースの敷設、可搬型放水砲の火災発生箇所近傍への配置、大型移送ポンプ車の設置、起動等を、21名により本対策の実施を判断してから2時間30分以内に実施する。

## 2. 審査結果

規制委員会は、重大事故が発生した場合において事業所外への放射性物質の拡散を抑制するために申請者が計画する設備及び手順等が、第30条等における各々の要求事項に対応し、適切に整備される方針であることから、第30条等に適合するものと判断した。

具体的な審査内容は以下のとおり。これらの確認に当たって、申請者が、第27条等に従って重大事故等対処設備及び手順等を適切に整備する方針であることを併せて確認した。

- (1) 第30条等の要求事項イ)、同ニ)及び同へ)に対応する対策に必要な重大事故等対処設備を整備する方針であることを確認した。
- (2) 重大事故等対処設備について、第27条(重大事故等対処設備)の要求事項に対する共通的な設計方針を踏まえていること、また、第30条等の要求事項イ)から同へ)に適合する設計方針であることを確認した。
- (3) 第30条等の要求事項イ)から同へ)に対応する手順等を整備する方針であることを確認した。また、重大事故等対処設備を用いた手順等について、重大事故等防止技術的能力基準1.1.2(手順書の整備、訓練の実施及び体制の整備)及び2.1.4(手順等に関する共通的な要求事項)に適合していることを確認した。

### 3. 自主的な設備及び手順等

申請者は、重大事故等に関し、以下の自主的な設備及び手順等を整備している。

#### (1) 排気筒内への散水

排気筒から放射性物質の異常な水準の放出が発生するおそれのある場合の対策として、事業所外への放射性物質の拡散抑制のため、排気筒内へ散水を行うための設備及び手順等を整備する。

本対策は、動力ポンプ付水槽車の起動、ホースの敷設等の作業を、8名により本対策の実施を判断してから2時間30分以内に実施可能である。

#### (2) 航空機燃料火災に対する初期対応における延焼の防止

航空機燃料火災が発生した場合において、可搬型放水砲等による消火を開始する前の初動対応として、大型化学高所放水車、消防ポンプ付水槽車及び化学粉末消防車による延焼防止措置を実施するための設備及び手順等を整備する。

本対策は、大型化学高所放水車等による延焼防止措置を、12名により本対策の実施を判断してから20分以内に実施可能である。

規制委員会は、申請者が整備している自主的な対策が、重大事故等対処設備を用いた対処に必要な要員の確保等に悪影響を及ぼすことなく実施される方針であることを確認した。

#### IV-4.3 重大事故等の対処に必要なとなる水の供給設備及び手順等(第3

##### 1条及び重大事故等防止技術的能力基準2.1.6関係)

第31条及び重大事故等防止技術的能力基準2.1.6(以下「第31条等」という。)は、重大事故等への対処に必要なとなる十分な量の水を有する水源を確保することに加えて、重大事故等への対処に必要なとなる十分な量の水を供給するために必要な設備及び手順等を整備することを要求している。

第31条等における「重大事故等への対処に必要なとなる十分な量の水を供給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。

- イ) 想定される重大事故等の収束までの間、十分な量の水を供給できること。
- ロ) 複数の代替水源(貯水槽、ダム、貯水池、海等)が確保されていること。
- ハ) 各水源からの移送ルートが確保されていること。
- ニ) 代替水源からの移送ホース及びポンプを準備すること。

ホ) 必要な水の供給が行えるよう、水源の切替え手順等を定めること。

## 1. 申請内容

申請者は、第31条等の要求事項に対応するため、以下の設備及び手順等を整備する方針としている。

① 事業所外への放射性物質の拡散抑制及び航空機衝突による航空機燃料火災への対処のための代替水源を確保し、第2貯水槽又は敷地外水源から第1貯水槽へ水を補給（以下「水源の確保及び水の補給」という。）するための設備及び手順等。

② 第1貯水槽へ水を補給するための水源の切替え（第2貯水槽から敷地外水源。以下「水源の切替え」という。）のための設備及び手順等。

なお、上記の設備及び手順等のうち、電源設備及び電源の確保に関連する手順等に関連する事項については、「IV-4.4 電源設備及び電源の確保に関する手順等（第32条及び重大事故等防止技術的能力基準2.1.7関係）」で、情報把握設備及び手順等に関連する事項については「IV-4.7 通信連絡を行うために必要な設備及び通信連絡に関する手順等（第21条、第35条及び重大事故等防止技術的能力基準2.1.10関係）」で記載する。

上記に関して、以下の（1）のと通りの重大事故等対処設備を整備し、（2）のと通りの設計方針とし、（3）のと通りの手順等の方針とする。

### （1）重大事故等対処設備の整備

① 水源の確保及び水の補給のために、第1貯水槽及び第2貯水槽を常設重大事故等対処設備として新たに設置し、大型移送ポンプ車、ホース展張車、運搬車、可搬型建屋外ホース等を可搬型重大事故等対処設備として新たに整備する。

② 水源の切替えのために、第1貯水槽及び第2貯水槽を常設重大事故等対処設備として新たに設置し、大型移送ポンプ車、ホース展張車、運搬車、可搬型建屋外ホース等を可搬型重大事故等対処設備として新たに整備する。

### （2）重大事故等対処設備の設計方針

第27条（重大事故等対処設備）の要求事項に対する共通的な設計方針を踏まえた上記（1）に掲げる重大事故等対処設備の主な設計方針は、以下のとおり。

① 水源の確保及び水の補給のための設備

- ・ 第2貯水槽は、第1貯水槽と位置的分散を図る設計とする。

- ・第2貯水槽から第1貯水槽への補給に使用する大型移送ポンプ車、ホース展開車、運搬車、可搬型建屋外ホース等は、再処理施設との共用を考慮した必要数を確保し、複数の外部保管エリアに保管しそれぞれ位置的分散を図る設計とする。
  - ・敷地外水源から第1貯水槽への取水に使用する大型移送ポンプ車、ホース展開車、運搬車及び可搬型建屋外ホースは、再処理施設との共用を考慮した必要数を確保し、複数の外部保管エリアに保管しそれぞれ位置的分散を図る設計とする。
- ② 水源の切替えのための設備
- ・第2貯水槽から第1貯水槽への水を補給するための水源を敷地外水源へ切り替えるための設備は、①の敷地外水源から第1貯水槽への取水に使用する設備と同様の設計とする。

### (3) 手順等の方針

手順等については、必要な手順等の明確化、必要な訓練の実施、夜間及び停電時における作業環境の確保、適切なアクセスルートの選定、対処の阻害要因の除去、現場との連絡手段の確保等の、重大事故等防止技術的能力基準1.1.2（手順書の整備、訓練の実施及び体制の整備）及び2.1.4（手順等に関する共通的な要求事項）の要求事項を踏まえた方針とする。上記（1）に掲げる設備に係る主な手順等の方針は以下のとおり。

- ① 事業所外への放射性物質の拡散抑制により、第1貯水槽の水量が不足するため、第2貯水槽から第1貯水槽へ水を補給する手順に着手する。この手順では、第2貯水槽と第1貯水槽との間の可搬型建屋外ホースの敷設、大型移送ポンプ車の設置、起動等を、15名により事業所外への放射性物質の拡散抑制の対策の実施を判断してから3時間以内に実施する。
- 事業所外への放射性物質の拡散抑制の準備が完了次第、敷地外水源から第1貯水槽へ水を補給する手順に着手する。この手順では、敷地外水源と第1貯水槽との間の可搬型建屋外ホースの敷設、大型移送ポンプ車の設置、起動等を、15名により事業所外への放射性物質の拡散抑制の準備が完了次第、14時間以内に実施する。
- ② 第1貯水槽へ水を補給する水源について、第2貯水槽から敷地外水源への切替えが必要となった場合には、水源の切替えの手順に着手する。この手順では、敷地外水源と第1貯水槽との間の可搬型建屋外ホースの敷設、大型移送ポンプ車の敷地外水源近傍への移動、設置、起動等を、15名により可搬型放水砲の準備が完了次第、14時間以内に実施する。



## 2. 審査結果

規制委員会は、重大事故等への対処に必要な水の供給のために申請者が計画する設備及び手順等が、第31条等における各々の要求事項に対応し、適切に整備される方針であることから、第31条等に適合するものと判断した。

具体的な審査内容は以下のとおり。これらの確認に当たって、申請者が、事業所外への放射性物質の拡散抑制の対策において位置付けた重大事故等対処設備及び手順等を含め適切に整備する方針であること、また、第27条等に従って重大事故等対処設備及び手順等を適切に整備する方針であることを併せて確認した。

- (1) 第31条等の要求事項ロ)及び同ニ)に対応する対策に必要な重大事故等対処設備を整備する方針であることを確認した。
- (2) 重大事故等対処設備について、第27条(重大事故等対処設備)の要求事項に対する共通的な設計方針を踏まえていること、また、第31条等の要求事項ロ)、同ニ)及び同ホ)に適合する設計方針であることを確認した。
- (3) 第31条等の要求事項イ)から同ホ)に対応する手順等を整備する方針であることを確認した。また、重大事故等対処設備を用いた手順等について、重大事故等防止技術的能力基準1.1.2(手順書の整備、訓練の実施及び体制の整備)及び2.1.4(手順等に関する共通的な要求事項)に適合していることを確認した。

### IV-4.4 電源設備及び電源の確保に関する手順等(第32条及び重大事故等防止技術的能力基準2.1.7関係)

第32条及び重大事故等防止技術的能力基準2.1.7(以下「第32条等」という。)は、外部電源系からの電気の供給が停止し、非常用電源設備からの電源が喪失した場合において、重大事故等に対処するために必要な電力を確保するために必要な設備及び手順等を整備することを要求している。

第32条等における「必要な電力を確保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。

- イ) 代替電源設備及びその手順等。
- ロ) 上記イ)の代替電源設備は、設計基準事故に対処するための設備に対して、独立性を有し、位置的分散を図る設計とすること。
- ハ) 上記イ)の代替電源設備は、重大事故等の対応に必要な設備に電気の供給を行うことが可能であること。

## 1. 申請内容

申請者は、第32条等の要求事項に対応するため、内部事象を要因とする場合において受電開閉設備、高圧母線及び低圧母線又は非常用所内電源設備から電力を供給することに加え、以下の設備及び手順等を整備する方針としている。

- ① 代替電源設備として、燃料加工建屋可搬型発電機、制御建屋可搬型発電機及び情報連絡用可搬型発電機（以下本節において「可搬型発電機」という。）により給電を実施するための設備及び手順等。

上記に関して、以下の（1）のと通りの重大事故等対処設備を整備し、（2）のと通りの設計方針とし、（3）のと通りの手順等の方針とする。

### （1）重大事故等対処設備の整備

- ① 可搬型発電機による給電のために、軽油貯槽を常設重大事故等対処設備として新たに設置し、軽油用タンクローリ、可搬型発電機、可搬型分電盤及び可搬型電源ケーブルを可搬型重大事故等対処設備として新たに整備する。

なお、内部事象を要因とする重大事故等への対処においては、受電開閉設備、高圧母線及び低圧母線を常設重大事故等対処設備として設置する。また、非常用所内電源設備の一部を常設重大事故等対処設備として位置付ける。

### （2）重大事故等対処設備の設計方針

第27条（重大事故等対処設備）の要求事項に対する共通的な設計方針を踏まえた上記（1）に掲げる重大事故等対処設備の主な設計方針は、以下のとおり。

- ① 可搬型発電機は、設計基準事故に対処するための設備の非常用発電機に対して独立性を有し、位置的分散が図られた設計とする。また、重大事故等への対処に必要な十分な容量を有し、必要な期間にわたり給電が可能な設計とする。

### （3）手順等の方針

手順等については、必要な手順等の明確化、必要な訓練の実施、夜間及び停電時における作業環境の確保、適切なアクセスルートの選定、対処の阻害要因の除去、現場との連絡手段の確保等の、重大事故等防止技術的能力基準1.1.2（手順書の整備、訓練の実施及び体制の整備）及び2.1.4（手順等に関する共通的な要求事項）の要求事項を踏まえた方針とする。上記（1）に掲げる設備に係る主な手順等の方針は以下のとおり。

- ① 外部電源及び非常用所内電源からの給電ができない場合には、可搬型発電機、可搬型分電盤及び可搬型電源ケーブルによる給電の手順に着手する。この手順では、可搬型発電機、可搬型分電盤及び可搬型電源ケーブルの設置、起動操作、給電の確認等を、19名により対処開始から4時間5分以内に実施する。

また、各機器の燃料が規定油量以上であることを確認した上で運転開始後、燃料保有量及び燃料消費率からあらかじめ算出した給油時間となった場合には、軽油貯槽から可搬型発電機への給油の手順に着手する。この手順では、軽油貯槽から軽油用タンクローリへ、軽油用タンクローリから可搬型発電機への給油を、34名により可搬型発電機の燃料タンクの容量に応じて、定期的実施する。

また、有効性評価（第22条）における対策（MOX粉末の回収及び負圧維持機能の回復）に必要な電源設備は、上記（1）に含まれており、その設計方針及び手順等は、それぞれ上記（2）及び（3）に含まれている。

## 2. 審査結果

規制委員会は、重大事故等が発生した場合において必要な電力を確保するために申請者が計画する設備及び手順等が、第32条等における各々の要求事項に対応し、適切に整備される方針であることから、第32条等に適合するものと判断した。

具体的な審査内容は以下のとおり。これらの確認に当たって、申請者が、有効性評価（第22条）において位置付けた重大事故等対処設備及び手順等を含め適切に整備する方針であること、また、第27条等に従って重大事故等対処設備及び手順等を適切に整備する方針であることを併せて確認した。

- （1）第32条等の要求事項イ）に対応する対策に必要な重大事故等対処設備を整備する方針であることを確認した。
- （2）重大事故等対処設備について、第27条（重大事故等対処設備）の要求事項に対する共通的な設計方針を踏まえていること、また、第32条等の要求事項ロ）及び同ハ）に適合する設計方針であることを確認した。
- （3）第32条等の要求事項イ）に対応する手順等を整備する方針であることを確認した。また、重大事故等対処設備を用いた手順等について、重大事故等防止技術的能力基準1.1.2（手順書の整備、訓練の実施及び体制の整備）、2.1.4（手順等に関する共通的な要求事項）等に適合していることを確認した。

### 3. 自主的な設備及び手順等

申請者は、重大事故等に関し、以下の自主的な設備及び手順等を整備している。

#### (1) 電源車を用いた電源の確保

外部電源及び非常用所内電源からの給電ができない場合の対策として、電源車を配置し、燃料加工建屋の6.9kV非常用母線への給電を実施することにより、重大事故等対処設備の機能を回復するための設備及び手順等を整備する。

本対策は、12名により本対策の実施を判断してから1時間以内に実施可能である。

規制委員会は、申請者が整備している自主的な対策が、重大事故等対処設備を用いた対処に必要な要員の確保等に悪影響を及ぼすことなく実施される方針であることを確認した。

#### IV-4.5 監視測定設備及び監視測定等に関する手順等（第19条、第33条及び重大事故等防止技術的能力基準2.1.8関係）

事業許可基準規則解釈第19条第5項は、モニタリングポストは非常用所内電源系統（無停電電源を含む。）により電源復旧までの期間を担保できる設計であること、また、モニタリングポストの伝送系は多様性を有する設計であることを要求している。

第33条及び重大事故等防止技術的能力基準2.1.8（以下「第33条等」という。）は、重大事故等が発生した場合に事業所及びその周辺（事業所の周辺海域を含む。）において加工施設から放出される放射性物質の濃度及び放射線量を監視し、及び測定し、並びにその結果を記録すること、また、風向、風速その他の気象条件を測定し、並びにその結果を記録することができる設備及び手順等を整備することを要求している。

第33条等における「加工施設から放出される放射性物質の濃度及び放射線量を監視し、及び測定し、並びにその結果を記録することができる設備及び手順等」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。

- イ) モニタリング設備は、重大事故等が発生した場合に放出されると想定される放射性物質の濃度及び線量を測定できるものであること。
- ロ) 常設モニタリング設備（モニタリングポスト等）が機能喪失しても代替し得る十分な台数のモニタリングカー又は可搬型の代替モニタリング設備を配備

- すること。
- ハ) 常設モニタリング設備は代替交流電源設備からの給電を可能とすること。
  - ニ) 敷地外でのモニタリングについて、他の機関との適切な連携体制を構築すること。
  - ホ) 事故後の周辺汚染により測定ができなくなることを避けるため、バックグラウンド低減対策手段を検討すること。

## 1. 第19条の規制要求に対する設備及び手順等

### (1) 申請内容

申請者は、事業許可基準規則解釈第19条第5項の要求事項に対応するため、以下の設備を整備する方針としている。

- a. モニタリングポストは、非常用所内電源に接続するとともに、モニタリングポスト専用の無停電電源装置を有し、電源切替え時の短時間の停電時に電力の供給を可能とする設計とする。
- b. 中央監視室及び緊急時対策所までのデータの伝送系は、有線及び無線（衛星回線を含む。）により多様性を有する設計とする。

### (2) 審査結果

規制委員会は、申請者が、監視設備の設計において、モニタリングポストは、非常用所内電源に接続するとともに、電源切替え時の停電時に専用の無停電電源装置から電力を供給することにより、電源復旧までの期間を担保することができる方針とすること、また、これらの伝送系は有線及び無線（衛星回線を含む。）によって多様性を有するものとする方針とすることを確認したことから、第19条に適合するものと判断した。

## 2. 第33条等の規制要求に対する設備及び手順等

### (1) 申請内容

第33条等の要求事項に対応するため、内部事象を要因とする場合において設計基準事故に対処するための設備により監視測定を行うことに加え、以下の設備及び手順等を整備する方針としている。

- a. 排気モニタリング設備、環境モニタリング設備、放射能観測車、環境試料測定設備等の機能喪失時に放射性物質の濃度の監視、測定及びその結果の記録（以下「放射性物質濃度及び放射線量の代替測定等」という。）を行うための設備及び手順等。
- b. 気象観測設備の機能喪失時における可搬型風向風速計及び可搬型気象観測設備による風向、風速その他の気象の代替測定及びその結果の記録

(以下「代替気象観測等」という。)を行うための設備及び手順等。

- c. 代替電源設備である環境モニタリング用可搬型発電機からの給電により、モニタリングポストでの放射線量の監視及び測定を継続するための設備及び手順等。
- d. 敷地外でのモニタリングについて、国及び地方公共団体が連携して策定するモニタリング計画に従って実施する体制の構築のための手順等。
- e. バックグラウンド低減対策により、事故後の周辺の汚染による測定不能状態を回避するための手順等。

なお、上記の設備及び手順等のうち、内部事象を要因とする場合に対処するための電源設備及び電源の確保に関する手順等に関連する事項については「IV-4.4 電源設備及び電源の確保に関する手順等(第32条及び重大事故等防止技術的能力基準2.1.7関係)」で記載する。また、測定結果の記録のために使用する情報把握設備及び手順等に関連する事項については、「IV-4.7 通信連絡を行うために必要な設備及び通信連絡に関する手順等(第21条、第35条及び重大事故等防止技術的能力基準2.1.10関係)」で記載する。

上記に関して、以下の①のと通りの重大事故等対処設備を整備し、②のと通りの設計方針とし、③のと通りの手順等の方針とする。

#### ① 重大事故等対処設備の整備

- a. 放射性物質濃度及び放射線量の代替測定等のための設備
  - ・可搬型排気モニタリング設備(可搬型ダストモニタをいう。以下同じ。)、可搬型放出管理分析設備(可搬型放射能測定装置をいう。以下同じ。)、可搬型試料分析設備(可搬型放射能測定装置及び可搬型核種分析装置をいう。以下同じ。)、可搬型建屋周辺モニタリング設備(ガンマ線用サーベイメータ、中性子線用サーベイメータ、アルファ・ベータ線用サーベイメータ及び可搬型ダストサンプルをいう。以下同じ。)、可搬型環境モニタリング設備(可搬型線量率計及び可搬型ダストモニタをいう。以下同じ。)、可搬型放射能観測設備(ガンマ線用サーベイメータ(NaI(Tl)シンチレーション及び電離箱)、アルファ・ベータ線用サーベイメータ、中性子線用サーベイメータ及び可搬型ダスト・よう素サンプルをいう。以下同じ。)、可搬型データ伝送装置及び監視測定用運搬車を可搬型重大事故等対処設備として新たに整備する。なお、内部事象を要因とする閉じ込める機能の喪失への対処においては、排気モニタリング設備、環境モニタリング設備、放出管理分析設備、環境試料測定設備等を常設重大事故等対処設備と位置付け、放射能観測車を可搬型重

大事故等対処設備と位置付ける。

- b. 代替気象観測等のための設備
  - ・可搬型風向風速計、可搬型気象観測設備（風向風速計、日射計、放射収支計及び雨量計をいう。以下同じ。）、可搬型データ伝送装置及び監視測定用運搬車を可搬型重大事故等対処設備として新たに整備する。なお、内部事象を要因とする閉じ込める機能の喪失への対処においては、気象観測設備を常設重大事故等対処設備と位置付ける。
- c. 環境モニタリング設備の給電のための設備
  - ・環境モニタリング用可搬型発電機を可搬型重大事故等対処設備として新たに整備する。

## ② 重大事故等対処設備の設計方針

第27条（重大事故等対処設備）の要求事項に対する共通的な設計方針を踏まえた上記①に掲げる重大事故等対処設備の主な設計方針は、以下のとおり。

- a. 放射性物質濃度及び放射線量の代替測定等のための設備
  - ・可搬型排気モニタリング設備、可搬型放出管理分析設備及び可搬型建屋周辺モニタリング設備は、必要数を確保し、共通要因によって同時に機能が損なわれないよう、複数の場所に保管することで位置的分散を図る設計とする。
  - ・可搬型環境モニタリング設備、可搬型試料分析設備、可搬型放射能観測設備及び可搬型データ伝送装置は、再処理施設との共用を考慮した必要数を確保し、共通要因によって同時に機能が損なわれないよう、複数の場所に保管することで位置的分散を図る設計とする。
- b. 代替気象観測等のための設備
  - ・可搬型風向風速計は、必要数を確保し、共通要因によって同時に機能が損なわれないよう、複数の場所に保管することで位置的分散を図る設計とする。
  - ・可搬型気象観測設備及び可搬型データ伝送装置は、再処理施設との共用を考慮した必要数を確保し、共通要因によって同時に機能が損なわれないよう、複数の場所に保管することで位置的分散を図る設計とする。
- c. 環境モニタリング設備の給電のための設備
  - ・環境モニタリング用可搬型発電機は、再処理施設との共用を考慮した必要数を確保し、共通要因によって同時に機能が損なわれないよ

- う、複数の場所に保管することで位置的分散を図る設計とする。
- ・モニタリングポストは、設計基準事故に対処するための設備である無停電電源装置とは別に代替電源設備である環境モニタリング用可搬型発電機から受電できる設計とする。

### ③ 手順等の方針

手順等については、必要な手順等の明確化、必要な訓練の実施、夜間及び停電時における作業環境の確保、適切なアクセスルートの選定、対処の阻害要因の除去、現場との連絡手段の確保等の、重大事故等防止技術的能力基準 1. 1. 2（手順書の整備、訓練の実施及び体制の整備）及び 2. 1. 4（手順等に関する共通的な要求事項）の要求事項を踏まえた方針とする。上記①に掲げる設備に係る主な手順等の方針は以下のとおり。

- a. 放射性物質濃度及び放射線量の代替測定等の手順
  - ・排気モニタリング設備が使用できないと判断した場合には、可搬型排気モニタリング設備を使用する手順に着手する。この手順では、可搬型排気モニタリング設備の運搬、設置等を、7名により本対策の実施を判断してから1時間30分以内に実施する。
  - ・放出管理分析設備が使用できないと判断した場合には、可搬型放出管理分析設備を使用する手順に着手する。この手順では、排気モニタリング設備及び可搬型排気モニタリング設備で捕集した試料の測定を、4名により排気モニタリングの試料採取の実施を判断してから40分以内に実施する。
  - ・モニタリングポスト及びダストモニタが機能喪失したと判断した場合には、可搬型環境モニタリング設備及び可搬型建屋周辺モニタリング設備を使用する手順に着手する。この手順では、可搬型建屋周辺モニタリング設備での測定及び記録を、4名により対処開始から1時間以内に実施する。また、可搬型環境モニタリング設備9台の設置を、12名により対処開始から5時間以内に実施する。
  - ・放射能観測車の搭載機器の機能又は車両の走行機能が喪失した場合には、可搬型放射能観測設備を使用する手順に着手する。この手順では、可搬型放射能観測設備による測定を、4名により本対策の実施を判断してから2時間以内に実施する。
  - ・環境試料測定設備が機能喪失した場合には、可搬型試料分析設備による空気中の放射性物質の濃度の代替測定の手順に着手し、さらに、本加工施設からの放射性物質の放出のおそれがあると判断したときは、可搬型試料分析設備による水中及び土壌中の放射性物質の濃



度の代替測定の手順に着手する。この手順では、空気中の放射性物質の濃度の代替測定について、ダストモニタで捕集した試料の測定及び記録を、7名によりダストモニタによる試料採取の実施を判断してから2時間50分以内に実施し、水中及び土壌中の放射性物質の濃度の代替測定について、水及び土壌の試料採取、測定及び記録を、7名により水及び土壌の試料採取の実施を判断してから2時間以内に実施する。

b. 気象観測の手順

- ・気象観測設備による風向、風速、日射量、放射収支量及び雨量のいずれかの測定機能が喪失したと判断した場合には、可搬型風向風速計及び可搬型気象観測設備を使用する手順に着手する。この手順では、可搬型風向風速計での測定を、4名により対処開始から1時間以内に実施する。また、可搬型気象観測設備の配置等を、8名により本対策の実施を判断してから2時間以内に実施する。

c. 環境モニタリング設備への給電の手順

- ・モニタリングポストへの電源の供給が途絶えた場合には、モニタリングポストに環境モニタリング用可搬型発電機から給電するための手順に着手する。第1非常用ディーゼル発電機が自動で起動せず、非常用所内電源系統からモニタリングポストへの給電が喪失し、無停電電源装置により給電されている場合には、環境モニタリング用可搬型発電機による給電に切り替える。

d. 敷地外でのモニタリングの体制構築

- ・国が立ち上げる緊急時モニタリングセンターにおいて、国及び地方公共団体が連携して策定するモニタリング計画に従って実施する。

e. バックグラウンド低減対策の手順

- ・事故後の周辺の汚染により測定ができなくなることを避けるため、バックグラウンド低減対策の手順に着手する。モニタリングポストについては、検出器カバーの養生、局舎壁等の除染、周辺の土壌撤去及び樹木の伐採により、可搬型環境モニタリング設備については、検出器カバーの養生、養生シートの交換、周辺の土壌撤去及び樹木の伐採により、並びに可搬型放出管理分析設備及び可搬型試料分析設備については、バックグラウンドレベルの低い場所への移動等により、バックグラウンド低減対策を実施する。

## (2) 審査結果

規制委員会は、重大事故等が発生した場合において事業所及びその周辺（事

業所の周辺海域を含む。)において加工施設から放出される放射性物質の濃度、放射線量等の監視、測定等を行うために申請者が計画する設備及び手順等が、第33条等における各々の要求事項に対応し、適切に整備される方針であることから、第33条等に適合するものと判断した。

具体的な審査内容は以下のとおり。これらの確認に当たって、申請者が、第27条等に従って重大事故等対処設備及び手順等を適切に整備する方針であることを併せて確認した。

- ① 第33条等の要求事項イ)及び同ロ)に対応する対策に必要な重大事故等対処設備を整備する方針であることを確認した。
- ② 重大事故等対処設備について、第27条(重大事故等対処設備)の要求事項に対する共通的な設計方針を踏まえていること、また、第33条等の要求事項イ)から同ハ)に適合する設計方針であることを確認した。
- ③ 第33条等の要求事項イ)から同ホ)に対応する手順等を整備する方針であることを確認した。また、重大事故等対処設備を用いた手順等について、重大事故等防止技術的能力基準1.1.2(手順書の整備、訓練の実施及び体制の整備)及び2.1.4(手順等に関する共通的な要求事項)に適合していることを確認した。

### (3) 自主的な設備及び手順等

申請者は、重大事故等に関し、以下の自主的な設備及び手順等を整備している。

#### ① 放射性物質の濃度及び放射線量の測定

排気モニタリング設備、放出管理分析設備、モニタリングポスト、ダストモニタ、環境試料測定設備、放射能観測車及び放射能観測車搭載機器は、外部事象を要因として重大事故等が発生した場合においてもその機能が健全であれば継続して使用する。

#### ② 気象観測設備による気象観測

気象観測設備は、外部事象を要因として重大事故等が発生した場合においてもその機能が健全であれば継続して使用する。

規制委員会は、申請者が整備している自主的な対策が、重大事故等対処設備を用いた対処に必要な要員の確保等に悪影響を及ぼすことなく実施される方針であることを確認した。

#### IV-4.6 緊急時対策所及びその居住性等に関する手順等（第34条及び 重大事故等防止技術的能力基準2.1.9関係）

第34条及び重大事故等防止技術的能力基準2.1.9（以下「第34条等」という。）は、緊急時対策所について、重大事故等が発生した場合においても当該重大事故等に対処するための適切な措置が講じられるよう、以下の設備及び手順等を整備することを要求している。

- イ) 必要な指示を行う対策要員がとどまるために必要な設備及び手順等。
- ロ) 加工施設の内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な設備及び手順等。
- ハ) 代替電源設備からの給電を可能とする設備及び手順等。
- ニ) 必要な情報を把握できる手順等。
- ホ) 必要な数の要員を収容するための手順等。

また、上記イ) からホ) 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講じたものを整備することとしている。

- ヘ) 基準地震動による地震力に対し、免震機能等により、緊急時対策所の機能を喪失しないようにするとともに、基準津波の影響を受けないこと。
- ト) 緊急時対策所の居住性が確保され、対策要員がとどまることができるように、適切な遮蔽設計及び換気設計を行うこと。
- チ) 緊急時対策所の居住性については、第34条等に定める要件に適合すること。
- リ) 緊急時対策所の外側が放射性物質により汚染したような状況下において、緊急時対策所への汚染の持込みを防止するため、モニタリング、作業服の着替え等を行うための区画を設けること。
- ヌ) 対策要員の装備（線量計及びマスク等）が配備され、放射線管理が十分できること。
- ル) 資機材及び対策の検討に必要な資料を整備すること。
- ヲ) 少なくとも外部からの支援なしに7日間活動するための飲料水及び食料等を備蓄すること。
- ワ) 必要な数の対策要員には、必要な指示を行う対策要員に加え、少なくとも事業所外への放射性物質の拡散を抑制するための対策に対処するために必要な数の対策要員を含むこと。

#### 1. 申請内容

申請者は、第34条等の要求事項に対応するため、以下の措置を行うための設備及び手順等を整備する方針としている。

- ① 緊急時対策所の居住性を確保するための設備及び手順等。

- ② 情報把握を行うための設備及び手順等。
- ③ 通信連絡を行うための設備及び手順等。
- ④ 代替電源設備からの給電を可能とする設備及び手順等。
- ⑤ 非常時対策組織の要員を収容するための手順等。

なお、上記の設備及び手順等のうち、情報把握を行うための設備及び手順等並びに通信連絡を行うための設備及び手順等に関連する事項については、「IV-4.7 通信連絡を行うために必要な設備及び通信連絡に関する手順等（第21条、第35条及び重大事故等防止技術的能力基準2.1.10関係）」で記載する。

上記に関して、以下の（1）のと通りの重大事故等対処設備を整備し、（2）のと通りの設計方針とし、（3）のと通りの手順等の方針とする。

### （1）重大事故等対処設備の整備

- ① 緊急時対策所の居住性を確保するための設備
  - ・緊急時対策建屋の遮蔽設備及び緊急時対策建屋換気設備（緊急時対策建屋送風機、緊急時対策建屋排風機、緊急時対策建屋フィルタユニット、緊急時対策建屋加圧ユニット、緊急時対策建屋換気設備ダクト・ダンパ、対策本部室差圧計、待機室差圧計等をいう。以下同じ。）を常設重大事故等対処設備として新たに設置し、緊急時対策建屋環境測定設備（可搬型酸素濃度計、可搬型二酸化炭素濃度計等）を可搬型重大事故等対処設備として新たに整備する。
- ② 代替電源設備
  - ・緊急時対策建屋用発電機、6.9kV 緊急時対策建屋用母線、460V 緊急時対策建屋用母線、重油貯槽等を常設重大事故等対処設備として新たに設置する。

### （2）重大事故等対処設備の設計方針

第27条（重大事故等対処設備）の要求事項に関する共通的な設計方針を踏まえた上記（1）に掲げる重大事故等対処設備の主な設計方針は、以下のとおり。

- ① 緊急時対策所の居住性を確保するための設備
  - ・緊急時対策所は耐震構造とし、基準地震動による地震力に対し機能を喪失しない設計とするとともに、津波の影響を受けない位置に設置する。
  - ・緊急時対策所は、緊急時対策建屋の遮蔽設備、緊急時対策建屋換気設備等を設置し、適切な遮蔽及び換気ができる設計とする。
  - ・緊急時対策所は、緊急時対策所にとどまる非常時対策組織の要員の被ばくによる実効線量が7日間で100mSvを超えない設計とする。

- ・緊急時対策所の居住性の評価については、有効性評価（第22条）で対象とした8基のグローブボックスで火災が同時に発生する場合とし、さらに、その対策において拡大防止機能が機能しなかった場合を想定した放射性物質の放出量を設定し、マスクの着用、交代要員体制等による被ばく線量の低減を見込まない保守的な条件で行う。
  - ・緊急時対策所には、身体サーベイ、作業服の着替え等を行うための出入管理区画を設ける。
  - ・緊急時対策所には、重大事故等に対処する非常時対策組織の要員を、再処理施設との共用を考慮して、最大360名収容する設計とする。また、再処理施設からの放射性物質の放出により居住性の確保ができなくなるおそれがある場合に緊急時対策所にとどまる非常時対策組織の要員は、重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員を含む非常時対策組織の要員50名とする。
- ② 代替電源設備
- ・緊急時対策所の電源設備は、必要な容量を有し、独立した系統を2系統設置することで多重性を確保する設計とする。

### （3）手順等の方針

緊急時対策所は、重大事故が発生するおそれがある場合等、非常時対策組織を設置するための準備として、立ち上げる。

手順等については、必要な手順等の明確化、必要な訓練の実施、夜間及び停電時における作業環境の確保、適切なアクセスルートの選定、対処の阻害要因の除去、現場との連絡手段の確保等の、重大事故等防止技術的能力基準1.1.2（手順書の整備、訓練の実施及び体制の整備）及び2.1.4（手順等に関する共通的な要求事項）の要求事項を踏まえた方針とする。上記（1）に掲げる設備に係る主な手順等の方針は以下のとおり。

- ① 緊急時対策所の居住性を確保するため、以下の手順を整備する。
- ・緊急時対策所を立ち上げる場合には、緊急時対策建屋換気設備を運転する手順に着手する。この手順では、緊急時対策建屋換気設備の起動確認を、3名により本対策の実施を判断してから5分以内実施する。
  - ・重大事故等対処の実施状況を踏まえ、建屋外への放射性物質の放出のおそれがあると判断した場合等には、緊急時対策建屋換気設備の再循環モードへ切替えの手順に着手する。この手順では、緊急時対策建屋換気設備の系統構成を、3名により本対策の実施を判断してから1時間40分以内実施する。
  - ・緊急時対策建屋換気設備の再循環モードでの運転中において、酸素濃度

の低下、対策本部室と外気との差圧の低下等により居住性の確保ができなくなるおそれがある場合には、緊急時対策建屋加圧ユニットによる緊急時対策所内の加圧を実施する手順に着手する。この手順では、系統構成、差圧確認等を、3名により本対策の実施を判断してから45分以内に実施する。

- ・周辺環境中の放射性物質が十分に低下したことが可搬型環境モニタリング設備等により確認された場合には、緊急時対策建屋加圧ユニットを停止し、外気取入れを開始する手順に着手する。この手順では、緊急時対策建屋換気設備の系統構成、緊急時対策所排風機の起動操作等を、3名により本対策の実施を判断してから2時間30分以内に実施する。
- ② 緊急時対策所を立ち上げる場合であって、外部電源を喪失した場合には、緊急時対策建屋用発電機からの給電の手順に着手する。この手順では、緊急時対策建屋用発電機の起動の確認を、3名により本対策の実施を判断してから5分以内に実施する。
- ③ 原子力災害対策特別措置法（平成11年法律第156号）第10条特定事象が発生するおそれがある場合には、出入管理区画の設置及び運用を開始する手順に着手する。この手順は、床、壁等の養生、各資機材の設置等を、4名により本対策の実施を判断してから1時間以内に実施する。
- ④ 非常時対策組織の要員の装備（個人線量計、防護具等）を配備するとともに、放射線管理を実施する手順を整備する。

また、緊急時対策所の居住性の評価に係る一人当たりの実効線量は、マスクの着用による内部被ばく線量の低減や交代要員体制を考慮せずとも、一人当たりの実効線量は7日間で最大約 $4 \times 10^{-4}$ mSvである。なお、全面マスク及び半面マスクを配備するとともに、交代要員体制を確保する。
- ⑤ 重大事故等対策の検討に必要な資料を配備し、常に最新となるよう維持及び管理する。
- ⑥ 少なくとも外部からの支援なしに1週間、活動を続けるために必要な飲料水、食料等を備蓄し、これらを維持及び管理する。

## 2. 審査結果

規制委員会は、緊急時対策所及びその居住性等に関する措置を行うために申請者が計画する設備及び手順等が、第34条等における各々の要求事項に対応し、適切に整備される方針であることから、第34条等に適合するものと判断した。

具体的な審査内容は以下のとおり。これらの確認に当たって、申請者が、第27条等に従って重大事故等対処設備及び手順等を適切に整備する方針であることを併せて確認した。

- (1) 第34条等の要求事項イ) から同ハ) に対応する対策に必要な重大事故等対処設備を整備する方針であることを確認した。
- (2) 重大事故等対処設備について、第27条(重大事故等対処設備)の要求事項に対する共通的な設計方針を踏まえていること、また、第34条等の要求事項へ) から同リ) に適合する設計方針であることを確認した。
- (3) 第34条等の要求事項イ) から同ホ) 及び同リ) から同ワ) に対応する手順等を整備する方針であることを確認した。また、重大事故等対処設備を用いた手順等について、重大事故等防止技術的能力基準1. 1. 2(手順書の整備、訓練の実施及び体制の整備)及び2. 1. 4(手順等に関する共通的な要求事項)に適合していることを確認した。

### 3. 自主的な設備及び手順等

申請者は、重大事故等に関し、以下の自主的な設備及び手順等を整備している。

#### (1) 緊急時対策建屋用電源車からの給電

外部電源が喪失した場合の対策として、緊急時対策建屋用電源車からの給電のための設備及び手順等を整備する。

本対策は、緊急時対策建屋において、7名により本対策の実施を判断してから2時間以内に実施可能である。

規制委員会は、申請者が整備している自主的な対策が、重大事故等対処設備を用いた対処に必要な要員の確保等に悪影響を及ぼすことなく実施される方針であることを確認した。

#### IV-4.7 通信連絡を行うために必要な設備及び通信連絡に関する手順等

##### (第21条、第35条及び重大事故等防止技術的能力基準2.1.10関係)

第21条第1項は、設計基準事故が発生した場合において、事業所内の人に必要な指示をするために多様性を確保した通信連絡設備を設けることを要求している。また、同条第2項は、事業所外の必要な場所と通信連絡するために多様性を確保した専用通信回線を設けることを要求している。

第35条及び重大事故等防止技術的能力基準2.1.10(以下「第35条等」という。)は、加工施設の内外の通信連絡をする必要がある場所との通信連絡を行うために必要な設備及び手順等を整備することを要求している。

第35条等における「加工施設の内外の通信連絡をする必要のある場所との通

信連絡を行う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。

- イ) 代替電源設備（電池等の予備電源設備を含む。）からの受電が可能な通信連絡設備及び手順等。
- ロ) 計測等を行った重要なパラメータを必要な場所で共有する手順等。

## 1. 第21条の規制要求に対する設備

### (1) 申請内容

申請者は、第21条の要求事項に対応するため、以下の設備を整備する方針としている。

- a. 設計基準事故が発生した場合において事業所内の人に対し必要な指示ができるよう、有線回線又は無線回線による通信方式の多様性を有した通信連絡設備として、ページング装置、所内携帯電話、専用回線電話等を設置する。
- b. 事業所外の国、地方公共団体、その他関係機関等へ連絡できるよう、統合原子力防災ネットワーク IP 電話、IP-FAX 及び TV 会議システム（以下「統合原子力防災ネットワークに接続する設備」という。）、一般携帯電話、衛星携帯電話等を設置する。
- c. 外部電源により動作する通信連絡設備は、非常用所内電源又は無停電電源に接続するか、蓄電池を内蔵する設計とする。

### (2) 審査結果

規制委員会は、通信連絡設備が、以下のとおり第21条における各々の要求事項に対応し、適切に整備される方針であることから、第21条に適合するものと判断した。

- ① 設計基準事故が発生した場合に事業所内の人に必要な指示ができるよう、多様性を有する通信連絡設備を設けること。
- ② 事業所外の必要な場所と通信連絡するため、輻輳等による制限を受けることなく常時使用でき、通信方式の多様性を有する専用通信回線を設けること。
- ③ 外部電源により動作する通信連絡設備等については、外部電源を期待できない場合でも動作可能な設計とすること。

## 2. 第35条等の規制要求に対する設備及び手順等

### (1) 申請内容

申請者は、第35条等の要求事項に対応するため、以下の設備及び手順等を整備する方針としている。



- a. 本加工施設の内外の必要な場所との通信連絡を行うための可搬型衛星電話、可搬型トランシーバ、可搬型通話装置、通話装置のケーブル、統合原子力防災ネットワークに接続する設備等の設備及び手順等。
- b. 計測等を行った重要なパラメータ等を本加工施設内外の必要な場所で共有し、情報把握を行うための手順等。

なお、上記の設備及び手順等のうち、電源設備及び電源の確保に関する手順等に関連する事項については「IV-4.4 電源設備及び電源の確保に関する手順等（第32条及び重大事故等防止技術的能力基準2.1.7関係）」で記載する。

上記に関して、以下の①のと通りの重大事故等対処設備を整備し、②のと通りの設計方針とし、③のと通りの手順等の方針とする。

#### ① 重大事故等対処設備の整備

- a. 本加工施設の内外の必要な場所との通信連絡のために、統合原子力防災ネットワークに接続する設備及び通話装置のケーブルを常設重大事故等対処設備として新たに設置し、可搬型衛星電話、可搬型トランシーバ及び可搬型通話装置を可搬型重大事故等対処設備として新たに整備する。また、ページング装置（制御装置を含む。以下同じ。）、所内携帯電話（交換機を含む。以下同じ。）、専用回線電話等を常設重大事故等対処設備として位置付ける。これに加え、通信連絡設備へ給電するために、緊急時対策建屋用発電機を常設重大事故等対処設備として新たに設置し、燃料加工建屋可搬型発電機、制御建屋可搬型発電機及び情報連絡用可搬型発電機を可搬型重大事故等対処設備として新たに整備する。
- b. 計測等を行った重要なパラメータ等を本加工施設内外の必要な場所で共有し、重大事故等が発生した場合においても必要な情報を把握するために、以下の設備を整備する。
  - ・通信連絡設備として、a.と同様の設備を使用する。
  - ・緊急時対策建屋情報把握設備として、情報収集装置及び情報表示装置を常設重大事故等対処設備として新たに設置する。また、データ収集装置（燃料加工建屋）及びデータ表示装置（燃料加工建屋）を常設重大事故等対処設備として位置付ける。
  - ・制御建屋情報把握設備として、情報把握計装設備用屋内伝送系統、建屋間伝送用無線装置、制御建屋データ収集装置及び制御建屋データ表示装置を常設重大事故等対処設備として新たに設置し、制御建屋可搬型情報収集装置及び制御建屋可搬型情報表示装置を

- 可搬型重大事故等対処設備として新たに整備する。
- ・情報把握収集伝送設備として、燃料加工建屋情報把握計装設備用屋内伝送系統、燃料加工建屋間伝送用無線装置及び燃料加工建屋データ収集装置を常設重大事故等対処設備として新たに設置し、燃料加工建屋可搬型情報収集装置、第1保管庫・貯水所可搬型情報収集装置、第2保管庫・貯水所可搬型情報収集装置及び情報把握計装設備可搬型発電機を可搬型重大事故等対処設備として新たに整備する。また、グローブボックス温度監視装置（伝送路）及びグローブボックス負圧・温度監視設備（伝送路）を常設重大事故等対処設備として位置付ける。

## ② 重大事故等対処設備の設計方針

第27条（重大事故等対処設備）の要求事項に対する共通的な設計方針を踏まえた上記①に掲げる重大事故等対処設備の主な設計方針は、以下のとおり。

- a. 統合原子力防災ネットワークに接続する設備、可搬型衛星電話、可搬型トランシーバ、可搬型通話装置等は、燃料加工建屋可搬型発電機、制御建屋可搬型発電機、情報連絡用可搬型発電機、緊急時対策建屋用発電機、充電池又は乾電池から給電され、電源の多様性を有する設計とする。

また、統合原子力防災ネットワークに接続する設備、可搬型衛星電話、可搬型トランシーバ、可搬型通話装置等は、有線回線、無線回線又は衛星回線による通信方式とし、通信方式の多様性を有する設計とする。
- b. 計測等を行った重要なパラメータを本加工施設内外の必要な場所で共有し、情報を把握するための設備は、以下の設計とする。
  - ・通信連絡設備は、a.と同様の設計とする。
  - ・情報収集装置、情報表示装置等は、それぞれ2台ずつ設置することで多重性を確保する設計とする。
  - ・制御建屋可搬型情報収集装置、制御建屋可搬型情報表示装置、燃料加工建屋可搬型情報収集装置、第1保管庫・貯水所可搬型情報収集装置、第2保管庫・貯水所可搬型情報収集装置及び情報把握計装設備可搬型発電機は、必要数を確保し、共通要因によって同時に機能が損なわれないよう、複数の場所に保管することで位置的分散を図る設計とする。
  - ・制御建屋可搬型情報収集装置、制御建屋可搬型情報表示装置、燃

料加工建屋可搬型情報収集装置、第1保管庫・貯水所可搬型情報収集装置、第2保管庫・貯水所可搬型情報収集装置等は、重大事故等への対応に必要なとなるパラメータを監視及び記録できる設計とする。

### ③ 手順等の方針

手順等については、必要な手順等の明確化、必要な訓練の実施、夜間及び停電時における作業環境の確保、適切なアクセスルートの選定、対処の阻害要因の除去、現場との連絡手段の確保等の、重大事故等防止技術的能力基準1. 1. 2（手順書の整備、訓練の実施及び体制の整備）及び2. 1. 4（手順等に関する共通的な要求事項）の要求事項を踏まえた方針とする。上記①に掲げる設備に係る主な手順等の方針は以下のとおり。

#### a. 代替電源設備からの給電

外部電源及び非常用所内電源からの給電ができない場合には、代替電源の燃料加工建屋可搬型発電機、制御建屋可搬型発電機又は緊急時対策建屋用発電機への通信連絡設備の接続の手順に着手する。この手順では、可搬型発電機の設置、通信連絡設備の接続等を実施する。

#### b. 重要なパラメータの必要な場所での共有及び情報把握

- ・全交流動力電源が喪失した場合、計器の故障が疑われる場合又は大型航空機の衝突等が発生した場合には、制御建屋可搬型情報収集装置、制御建屋可搬型情報表示装置等によるパラメータの伝送、記録及び情報収集の手順に着手する。この手順では、制御建屋可搬型情報収集装置及び制御建屋可搬型情報表示装置の設置を、13名により対処開始から3時間10分以内に、燃料加工建屋可搬型情報収集装置の設置を、6名により対処開始から1時間30分以内に、第1保管庫・貯水所可搬型情報収集装置及び情報把握計装設備可搬型発電機の設置を、10名により対処開始から1時間30分以内に、第2保管庫・貯水所可搬型情報収集装置及び情報把握計装設備可搬型発電機の設置を、10名により対処開始から9時間以内に、それぞれ実施する。
- ・緊急時対策所を立ち上げた場合には、緊急時対策所の情報表示装置の起動等を、3名により本対策の実施を判断してから5分以内に実施する。
- ・制御建屋可搬型情報収集装置、制御建屋可搬型情報表示装置、情報把握計装設備可搬型発電機等を設置するまでの間において、重要なパラメータを可搬型の計測器にて計測した場合には、現場（屋内）

と中央監視室との間の連絡には可搬型通話装置を、現場（屋外）と中央監視室、再処理施設の中央制御室又は緊急時対策所との間の連絡には可搬型衛星電話及び可搬型トランシーバを、中央監視室と再処理施設の中央制御室と緊急時対策所との間の連絡には可搬型衛星電話及び可搬型トランシーバをそれぞれ使用し、使用する端末のケーブルの接続、連絡、記録等の重要なパラメータを共有し、必要な情報を把握する手順に着手する。なお、全交流動力電源喪失を伴わない重大事故等への対処においては、ページング装置、所内携帯電話、専用回線電話等を使用する。

- ・重要なパラメータを計測器にて計測した場合には、その結果を可搬型衛星電話、統合原子力防災ネットワークに接続する設備等により、緊急時対策所と国、地方公共団体等との間で共有する手順に着手する。これらのうち統合原子力防災ネットワークに接続する設備による通信連絡のための手順は、テレビ会議システムの起動、通信状態の確認等を緊急時対策所で実施する。また、全交流動力電源喪失を伴わない重大事故等への対処においては、衛星携帯電話等を使用する。

また、有効性評価（第22条）における対策（本加工施設の内外の必要な場所との通信連絡）に必要な重大事故等対処設備は、上記①と同じであり、その設計方針及び手順等は、それぞれ上記②及び③と同じである。

## （2）審査結果

規制委員会は、本加工施設の内外の必要な場所との通信連絡を行うために申請者が計画する設備及び手順等が、第35条等における各々の要求事項に対応し、適切に整備される方針であることから、第35条等に適合するものと判断した。

具体的な審査内容は以下のとおり。これらの確認に当たって、申請者が、有効性評価（第22条）において位置付けた重大事故等対処設備及び手順等を含め適切に整備する方針であること、また、第27条等に従って重大事故等対処設備及び手順等を適切に整備する方針であることを併せて確認した。

- ① 第35条等の要求事項イ)に対応する対策に必要な重大事故等対処設備を整備する方針であることを確認した。
- ② 重大事故等対処設備について、第27条（重大事故等対処設備）の要求事項に対する共通的な設計方針を踏まえていること、また、第35条等の要求事項イ)に適合する設計方針であることを確認した。
- ③ 第35条等の要求事項イ)及び同ロ)に対応する手順等を整備する方針

であることを確認した。また、重大事故等対処設備を用いた手順等について、重大事故等防止技術的能力基準 1. 1. 2（手順書の整備、訓練の実施及び体制の整備）、2. 1. 4（手順等に関する共通的な要求事項）等に適合していることを確認した。

### **（3）自主的な設備及び手順等**

申請者は、重大事故等に関し、以下の自主的な設備及び手順等を整備している。

#### **① 緊急時対策建屋用電源車を用いた通信連絡設備への給電**

外部電源が喪失し、緊急時対策建屋用電源車が使用可能な場合には、緊急時対策建屋用電源車を配置し、通信連絡設備への給電を実施するための設備及び手順等を整備する。

本対策は、緊急時対策建屋において、7名により本対策の実施を判断してから2時間以内に実施可能である。

規制委員会は、申請者が整備している自主的な対策が、重大事故等対処設備を用いた対処に必要な要員の確保等に悪影響を及ぼすことなく実施される方針であることを確認した。

## V 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への対応（重大事故等防止技術的能力基準 1. 2 及び 2. 2 関係）

重大事故等防止技術的能力基準 1. 2 及び 2. 2 は、大規模損壊が発生した場合における体制の整備に関し、申請者において、以下の項目についての手順書が適切に整備されていること又は整備される方針が示されていること、加えて、当該手順書に従って活動を行うための体制及び資機材が適切に整備されていること又は整備される方針が示されていることを要求している。

- 一 大規模損壊発生時において大規模な火災が発生した場合における消火活動に関すること。
- 二 重大事故等の発生を防止するための対策
- 三 対策の実施に必要な情報の把握
- 四 臨界事故の対策に関すること。
- 五 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失の対策に関すること。
- 六 その他の事故の対策に関すること。
- 七 重大事故等の対処に必要な水の供給対策に関すること。
- 八 重大事故等に対処するために必要な電源確保の対策に関すること。
- 九 大規模損壊発生時における放射性物質の放出を低減するための対策に関すること。

### 1. 申請内容

申請者は、重大事故等防止技術的能力基準 1. 2 及び 2. 2 の要求事項に対応するため、手順書、体制並びに設備及び資機材について、以下のとおり整備する方針としている。

#### (1) 手順書の整備

- ① 手順書の整備に際しては、重大事故の要因として考慮した自然現象を超えるような規模の自然災害及び故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムにより本加工施設が大規模に損壊する可能性並びに大規模損壊発生時における大規模な火災の発生を考慮する。また、重大事故等対策が成功せず、事象が進展し、事業所外への放射性物質の放出に至る可能性を考慮する。
- ② 大規模損壊によって本加工施設が受ける被害範囲は不確定性が大きく、あらかじめシナリオを設定した対応操作は困難であると考えられること等から、環境への放射性物質の放出低減を最優先に考えた対応を行うこととし、重大事故等対策において整備する手順等に加えて、可搬型重大事故等対処設備による対応を中心とした多様性及び柔軟性を有するものとし

て整備する。

- a. 本加工施設の被害状況を速やかに把握するための手順及び対応操作の実行判断を行うための手順を整備する。
- b. 故意による大型航空機の衝突による大規模な航空機燃料火災を想定し、可搬型放水砲等を用いた泡消火についての手順を整備する。また、事故対応を行うためのアクセスルート、操作場所に支障となる火災等の消火活動も想定して手順を整備する。
- c. 大規模損壊発生時の対応手順は、中央監視室、再処理施設の中央制御室及び緊急時対策所において、本加工施設の状況把握が困難な場合は、現場へのアクセスルートが確保され次第、確認できないパラメータを対象にして、外からの目視による確認又は可搬型計器により、優先順位に従った内部の状況確認を順次行い、必要の都度大規模損壊に対する緩和措置を行う手順を整備する。
- d. 重大事故等防止技術的能力基準 1. 2 の一から三及び同基準 2. 2 の一から六までの活動を行うための手順書として、重大事故等対策で整備する設備を活用した手順等に加えて、事象進展の抑制及びその影響の緩和に資するための多様性を持たせた手段等を整備する。
- e. 重大事故等防止技術的能力基準の「1. 1 重大事故等対策における要求事項」における 1. 1. 1 並びに「2. 1 重大事故等対策における要求事項」における 2. 1. 1 から 2. 1. 3 及び 2. 1. 5 から 2. 1. 7 の要求事項に基づき整備する手順等に加えて、大規模損壊の発生を想定し、中央監視室の監視及び制御機能が喪失した場合も対応できるよう現場にて施設の状態を監視する手順、現場において直接機器を作動させるための手順等を整備する。

## (2) 体制の整備等

### ① 教育及び訓練

大規模損壊への対応のための実施組織要員及び自衛消防隊への教育及び訓練については、重大事故等対策にて実施する教育及び訓練に加え、大規模損壊が発生した場合も想定した教育及び訓練を実施する。また、大規模損壊発生時に通常の指揮命令系統が機能しない場合を想定した実施責任者及びその代行者への個別の教育及び訓練を実施する。さらに、実施組織要員の役割に応じて付与する力量に加え、その役割以外の実施組織要員でも助成等ができるよう、教育及び訓練の充実を図る。

また、故意による大型航空機の衝突により大規模な火災が発生した場合を想定し、大型化学高所放水車、化学粉末消防車等による粉末噴射訓練、

泡消火訓練並びに航空機落下による消火活動に対する知識の向上を図るための教育及び訓練を実施する。

## ② 体制の整備

- a. 大規模損壊時の体制については、非常時対策組織の体制を基本としつつ、重大事故等対策での手順等とは異なる対応が必要となる状況においても柔軟に対応できるようにするとともに、大規模損壊発生時の対応手順に従って活動を行うことを前提として、以下の基本的な考え方に基づき整備する。
  - ア. 本加工施設及び再処理施設において重大事故等が発生した場合に速やかに対応を行うため、事業所内に常時（夜間及び休日を含む。）200名を確保する。このうち、本加工施設で重大事故等が発生した場合に対処するための要員は、本部要員3名、実施組織要員87名及び支援組織要員12名の計102名である。なお、本部要員3名、実施組織要員のうち66名及び支援組織要員12名は、再処理施設に係る事故対処との共通作業を行う者であることから、これらの者については再処理施設の事故対処に係る要員としても計上されている。
  - イ. 夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）における非常時対策組織の要員（初動）は、地震等の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が発生した場合においても対応できるよう分散して待機する。
  - ウ. 地震等の大規模な自然災害及び故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムの発生により、非常時対策組織での当初の指揮命令系統が機能しなくなる可能性を考慮した体制とする。
  - エ. 建屋の損壊等により要員が被災するような状況においても、本事業所内に勤務している他の要員を活用するなどの柔軟な対応を採ることができる体制とする。
  - オ. 大規模損壊発生時において、社員寮、社宅等からの参集に時間を要する場合も想定し、実施組織要員により当面の間は事故対応を行うことができる体制とする。
  - カ. プルーム放出時は、最低限必要な非常時対策組織の要員は緊急時対策所に留まり、プルーム通過後、活動を再開する。その他の非常時対策組織の要員は、事業所構外に一時避難し、その後、事業所へ再参集する。
- b. 大規模損壊が発生した場合において、非常時対策組織において対処



する要員が活動を行うに当たっての拠点は、実施組織のうち MOX 燃料加工施設対策班は中央監視室を、その他の実施組織は再処理施設の中央制御室を、支援組織は緊急時対策所を基本とする。中央監視室又は再処理施設の中央制御室が使用できなくなる場合には、実施組織要員は緊急時対策所に活動拠点を移行し、対策活動を実施する。さらに、緊急時対策所が機能喪失する場合も想定し、緊急時対策所以外に代替可能なスペースも状況に応じて活用する。

- c. 大規模損壊発生時における外部からの支援体制として、全社対策本部が速やかに確立できるよう体制を整備する。また、他の原子力事業者及び原子力緊急事態支援組織へ応援を要請し、技術的な支援が受けられるよう体制を整備する。さらに、協力会社より現場作業や資機材輸送等に係る要員の派遣を要請できる体制、プラントメーカーによる技術的支援を受けられる体制を構築する。

### (3) 設備及び資機材の整備

- ① 大規模損壊発生時の対応の手順に従って活動を行うために必要な可搬型重大事故等対処設備は、以下の事項を考慮して整備する。
  - a. 共通要因による同等の機能を有する設備の損傷の防止  
可搬型重大事故等対処設備は、同等の機能を有する設計基準事故に対処するための設備及び常設重大事故等対処設備と同時に機能喪失することのないよう、外部事象の影響を受けにくい場所に保管する。
  - b. 共通要因による複数の可搬型重大事故等対処設備の損傷の防止  
同時に複数の可搬型重大事故等対処設備が機能喪失しないよう、同一機能を有する複数の可搬型重大事故等対処設備間の距離を十分に離して、複数箇所に分散して配置する。
- ② 大規模損壊発生時の対応に必要な資機材については、重大事故等対策で配備する資機材の基本的な考え方を基に、以下のとおり配備する。また、大規模損壊発生時においても使用を期待できるよう、重大事故等対策を行う建屋から 100m 以上離隔をとった場所に保管する。
  - a. 大規模な自然災害による油タンク火災又は建屋への故意による大型航空機の衝突による大規模な航空機燃料火災の発生時において必要な消火活動を実施するために着用する防護具、消火剤等の資機材、可搬型放水砲等を整備する。
  - b. 事故対応を行うに当たり、放射性物質等の放出を考慮した防護具等の必要な資機材を整備する。
  - c. 大規模損壊発生時において、指揮者と現場間、本加工施設外等との

連絡に必要な通信手段を確保するため、多様な通信手段を複数配備する。

## 2. 審査結果

規制委員会は、大規模損壊が発生した場合の体制の整備について、重大事故等防止技術的能力基準1.2及び同項の解釈並びに同基準2.2及び同項の解釈を踏まえて必要な検討を加えた上で、手順書、体制並びに設備及び資機材等が適切に整備される方針であることを確認したことから、重大事故等防止技術的能力基準1.2及び2.2に適合するものと判断した。

具体的な審査内容は以下のとおり。

- (1) 手順書の整備について、大規模損壊の発生により重大事故等発生時の手順がどのような影響を受けるか検討を行うなど、大規模損壊発生時の特徴を踏まえた手順書を整備する方針であることを確認した。
- (2) 体制の整備について、大規模損壊の発生により重大事故等発生時の体制がどのような影響を受けるか検討を行うなど、大規模損壊発生時の特徴を踏まえた体制を整備する方針であることを確認した。
- (3) 設備及び資機材の整備について、共通要因により同時に機能喪失しないよう十分な配慮を行うなど、大規模損壊発生時の特徴を踏まえた設備及び資機材の整備を行う方針であることを確認した。

## VI 審査結果

日本原燃株式会社が提出した「核燃料物質加工事業変更許可申請書（MOX燃料加工施設）」（平成26年1月7日申請、平成26年4月11日、平成26年6月30日、平成26年12月26日、平成27年2月4日、平成27年11月16日、平成28年6月30日、平成29年5月9日、平成29年12月22日、平成30年4月16日、平成30年10月5日、平成31年3月8日、令和元年7月31日、令和2年8月24日及び令和2年9月18日補正。）を審査した結果、当該申請は、原子炉等規制法第14条第1号及び第3号に適合しているものと認められる。

## 用語及び略語

本審査書で用いられる主な用語及び略語は以下のとおり。

### 1. 用語

用語	説明
安全機能	加工施設の通常時又は設計基準事故時において、加工施設の安全性を確保するために必要な機能
安全機能を有する施設	加工施設のうち、安全機能を有するもの
安全上重要な施設	安全機能を有する施設のうち、その機能の喪失により、公衆又は従事者に放射線障害を及ぼすおそれがあるもの及び設計基準事故時に公衆又は従事者に及ぼすおそれがある放射線障害を防止するため、放射性物質又は放射線が加工施設を設置する事業所外へ放出されることを抑制し、又は防止するものをいう。
設計基準事故	加工施設から多量の放射性物質が放出するおそれがあるものとして安全設計上想定すべきもの
耐震重要度	地震の発生により生じるおそれがある安全機能の損失に起因する放射線による公衆への影響の程度
耐震重要度分類	耐震重要度に応じた設計基準対象施設の分類（Sクラス、Bクラス及びCクラス）
耐震重要施設	安全機能を有する施設のうち、地震の発生によって生ずるおそれがあるその安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度が特に大きいもの
常設耐震重要重大事故等対処設備	常設重大事故等対処設備のうち、耐震重要施設に属する設計基準事故に対処するための設備が有する機能を代替するもの

## 2. 法令、ガイド等の略語

略 語	名 称
溢水ガイド	原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド
解釈別記 2	加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈別記 2
解釈別記 3	加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈別記 3
外部火災ガイド	原子力発電所の外部火災影響評価ガイド
火災防護基準	実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準
火山ガイド	原子力発電所の火山影響評価ガイド
技術的能力指針	原子力事業者の技術的能力に関する審査指針
原子炉等規制法	核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律
航空機落下確率評価基準	実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について
加工規則	核燃料物質の加工の事業に関する規則
事業許可基準規則	加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則
事業許可基準規則解釈	加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈
地震ガイド	基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド
実用炉解釈別記 2	実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈別記 2
実用炉解釈別記 3	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別記 3
地盤ガイド	基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に係る審査ガイド
重大事故等防止技術的能力基準	核燃料物質の加工の事業に係る加工事業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
竜巻ガイド	原子力発電所の竜巻影響評価ガイド
地質ガイド	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
米国火災基準	米国の「放射性物質取扱施設の火災防護に関する基準」
IAEA-TECDOC-1162	Generic procedures for assessment and response during a radiological emergency. IAEA, Vienna, 2000
MOX 加工指針	ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料加工施設安全審査指針

### 3. その他の略語

略 語	名称又は説明
核燃料物質等	核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物
既許可申請書	加工の事業の許可を受けた申請書
規制委員会	原子力規制委員会
機能喪失高さ	防護対象設備の機能が損なわれるおそれがある高さ
再処理施設	日本原燃株式会社再処理事業所再処理施設
重大事故等対策	重大事故の発生及び拡大を防止するための対策
申請者	日本原燃株式会社
制御室等	中央監視室、制御第1室及び制御第4室
設計基準対象施設	安全機能を有する施設
総放出量	事態の収束までの外部への放射性物質の放出量（セシウム137換算）
大規模損壊	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加工施設の大規模な損壊
対処開始	設計基準事故に対処するための設備の感知・消火機能の喪失等を確認し、手順に着手すること
燃焼の3要素	可燃物があること、熱源（発火エネルギー）があること及び周囲に空気（酸素）があること
排気設備	グローブボックス排気設備及び工程室排気設備
負圧維持機能	作業環境を確保するために、グローブボックス等の内側の圧力を低くする機能
保安規定	再処理事業所 MOX 燃料加工施設保安規定
本加工施設	日本原燃株式会社再処理事業所 MOX 燃料加工施設
本申請	核燃料物質加工事業変更許可申請書（MOX 燃料加工施設）
A 型グローブボックス	グローブボックスのうち、非密封で MOX 粉末を取り扱い、内装機器に潤滑油を保有するものであって、内装機器も含めて基準地震動の 1.2 倍の地震力に対して機能維持する設計としているもの
B 型グローブボックス	グローブボックスのうち、非密封で MOX 粉末を取り扱うが、内装機器に潤滑油を保有しないものであって、内装機器も含めて基準地震動による地震力に対して機能維持する設計としているもの
T. M. S. L	Tokyo Mean Sea Level の略。東京湾平均海面（Tokyo Peil（T. P.））と同義

【参照条文】

核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（抄）  
（昭和 32 年法律第 166 号）

（事業の許可）

**第十三条** 加工の事業を行おうとする者は、政令で定めるところにより、原子力規制委員会の許可を受けなければならない。

2 前項の許可を受けようとする者は、次の事項を記載した申請書を原子力規制委員会に提出しなければならない。

- 一 氏名又は名称及び住所並びに法人にあつては、その代表者の氏名
- 二 加工設備及びその附属施設（以下「加工施設」という。）を設置する工場又は事業所の名称及び所在地
- 三 加工施設の位置、構造及び設備並びに加工の方法
- 四 加工施設の工事計画
- 五 加工施設における放射線の管理に関する事項
- 六 加工施設において核燃料物質が臨界状態（原子核分裂の連鎖反応が継続している状態をいう。以下同じ。）になることその他の事故が発生した場合における当該事故に対処するために必要な施設及び体制の整備に関する事項
- 七 加工施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する事項

（許可の基準）

**第十四条** 原子力規制委員会は、前条第一項の許可の申請があつた場合においては、その申請が次の各号のいずれにも適合していると認めるときでなければ、同項の許可をしてはならない。

- 一 重大事故（核燃料物質が臨界状態になること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。第二十一条の二第一項及び第二十二条の七の二第二項第二号において同じ。）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加工の事業を適確に遂行するに足りる技術的能力があること。
- 二 その事業を適確に遂行するに足りる経理的基礎があること。
- 三 加工施設の位置、構造及び設備が核燃料物質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。

四 前条第二項第七号の体制が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。

(変更の許可及び届出)

**第十六条** 第十三条第一項の許可を受けた者(以下「加工事業者」という。)

は、同条第二項第二号、第三号又は第五号から第七号までに掲げる事項を変更しようとするときは、政令で定めるところにより、原子力規制委員会の許可を受けなければならない。ただし、同項第二号に掲げる事項のうち工場又は事業所の名称のみを変更しようとするときは、この限りでない。

2 加工事業者は、第十九条第一項に規定する場合を除き、第十三条第二項第一号又は第四号に掲げる事項を変更したときは、変更の日から三十日以内に、その旨を原子力規制委員会に届け出なければならない。同項第二号に掲げる事項のうち工場又は事業所の名称のみを変更したときも、同様とする。

3 第十四条の規定は、第一項の許可に準用する。

(許可等についての意見等)

**第七十一条** 原子力規制委員会は、第二十三条第一項、第二十三条の二第一項、第二十六条第一項、第二十六条の二第一項、第三十九条第一項若しくは第二項、第四十三条の三の五第一項、第四十三条の三の八第一項若しくは第四十三条の三の二十五第一項の規定による許可をし、又は第三十一条第一項若しくは第四十三条の三の十八第一項の規定による認可をする場合(以下この項において「許可等をする場合」という。)においては、次の各号に掲げる場合の区分に応じ、あらかじめ、当該各号に定める大臣の意見を聴かなければならない。

一 発電用原子炉に係る許可等をする場合 経済産業大臣(試験研究の用に供する原子炉に係る場合にあつては文部科学大臣及び経済産業大臣)

二 船舶に設置する原子炉に係る許可等をする場合 国土交通大臣(試験研究の用に供する原子炉に係る場合にあつては文部科学大臣及び国土交通大臣)

三 試験研究の用に供する原子炉に係る許可等をする場合(前二号に該当するものを除く。) 文部科学大臣



2 原子力規制委員会は、第三条第一項若しくは第四十四条第一項の規定による指定をし、第六条第一項、第十三条第一項、第十六条第一項、第四十三条の四第一項、第四十三条の七第一項、第四十四条の四第一項、第五十一条の二第一項、第五十一条の五第一項若しくは第五十一条の十九第一項の規定による許可をし、又は第八条第一項、第十八条第一項、第四十三条の十四第一項、第四十六条の五第一項若しくは第五十一条の十二第一項の規定による認可をする場合においては、あらかじめ、経済産業大臣の意見を聴かなければならない。

3～6 (略)