

【公開版】

提出年月日	令和2年4月2日	R9
日本原燃株式会社		

M O X 燃 料 加 工 施 設 に お け る  
新 規 制 基 準 に 対 す る 適 合 性

安全審査 整理資料

第 22 条：重大事故等の拡大の防止等

## 目 次

### 1 章 基準適合性

1. 規則適合性
2. 重大事故等の拡大の防止等（要旨）
3. 重大事故の想定箇所の特定
4. 重大事故の同時発生，連鎖の想定
5. 重大事故等の対処に係るの有効性評価の基本的考え方
6. 核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失への対処
7. 重大事故が同時に又は連鎖して発生した場合の対処
8. 必要な要員及び資源の評価

# 1 章 基準適合性

### 3. 重大事故の想定箇所の特定

## 目次

### 3. 重大事故の想定箇所の特定

#### 3. 1 概要

#### 3. 2 重大事故の想定箇所の特定

### 3. 重大事故の想定箇所の特定

#### 3. 1 概要

重大事故は、加工規則第二条の二において、設計上定める条件よりも厳しい条件の下において発生する事故であって、MOX燃料加工施設においては、臨界事故と核燃料物質を閉じ込める機能の喪失とされている。MOX燃料加工施設は、重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合、重大事故の発生を防止するために必要な措置を講じる。また、MOX燃料加工施設は、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の措置を講じるとともに、施設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、それらが有効に機能することを評価する。

重大事故の想定箇所の特定にあたり、MOX燃料加工施設の全設備・機器から、核燃料物質を取り扱う設備・機器を抽出する。また、MOX燃料加工施設で想定される事象について、設計基準事故の選定において想定した内的事象、外的事象それぞれに要因に対する規模の拡大による異常事象発生の可能性を施設の特徴を踏まえて整理し、設計上定める条件よりも厳しい条件で発生のある異常事象について、核燃料物質を取り扱う設備・機器の破損、故障等により想定される事象が、それらの異常事象に進展し、重大事故に至るおそれのある事象となるかを整理する。また、その際には、核燃料物質を取り扱わない設備・機器が、核燃料物質を取り扱う設備・機器に与える波及的影響についても考慮する。

重大事故の想定箇所の特定の結果、重大事故の想定としては、設計上定める条件より厳しい条件における、地震を起因とした複数箇所における火災による閉じ込める機能の喪失であり、想定箇所とし

ては，露出したMOX粉末を取り扱い，さらに火災源を有する8グ  
ローブボックスである。

### 3. 2 重大事故の想定箇所の特定

重大事故の想定箇所の特定にあたり、MOX燃料加工施設の全設備・機器から、核燃料物質を取り扱う設備・機器を抽出する。また、設計基準事故の選定において、MOX燃料加工施設で想定される異常事象の特定をしているが、改めてMOX燃料加工施設で想定される事象について、設計基準事故の選定において想定した内的事象、外的事象それぞれに要因に対する規模の拡大による異常事象発生の可能性を施設の特徴を踏まえて整理し、設計上定める条件よりも厳しい条件で発生の可能性のある異常事象について、核燃料物質を取り扱う設備・機器の破損、故障等により想定される事象が、それらの異常事象に進展し、重大事故に至るおそれのある事象となるかを整理する。また、その際には、核燃料物質を取り扱わない設備・機器が、核燃料物質を取り扱う設備・機器に与える波及的影響についても考慮する。

重大事故の想定箇所の特定フローを第1図に示す。

#### (1) 重大事故の想定箇所の特定対象となる設備・機器

重大事故の想定箇所の特定にあたっては、MOX燃料加工施設の各工程における設備・機器全てを対象として、その中から核燃料物質を取り扱う設備・機器を抽出する。核燃料物質を取り扱わない排風機や非常用電源設備の故障等については、その故障等が核燃料物質を取り扱う設備・機器に対して与える波及的影響を、(5)項「設備・機器の破損、故障等により想定される事象の洗い出し」において確認する。

核燃料物質の取り扱い対象外となる設備・機器を第1表に示す。



(2) MOX燃料加工施設で想定される重大事故に進展するおそれのある異常事象

MOX燃料加工施設で想定される重大事故に進展するおそれのある異常事象は、設計基準事故の選定の際に整理した異常事象と同様に、臨界、閉じ込める機能の喪失(熱的破損、機械的破損及び負圧維持機能喪失)、遮蔽機能の喪失、火災、爆発、グローブボックス等内における核燃料物質の漏えい及び電源喪失が想定される。

(3) 異常事象の要因として考慮すべき外的事象の抽出

外部からの影響として考えられる自然現象等に対して、設計基準においては想定する規模において設計基準事故に至らない設計としていることを確認した。

重大事故に進展するおそれのある異常事象を特定するためには、設計基準を超える規模の影響を施設に与えることで、安全機能の喪失を仮定する必要がある。

したがって、異常事象の起因となる異常事象の要因として考慮すべき自然現象等を選定し、安全機能の喪失により考えられる施設の損傷状態を想定する。

① 検討の母集団

外部からの影響として、国内外の文献から抽出した自然現象等を対象とする。

② 異常事象の起因となる異常事象の要因として考慮すべき自然現象等の選定

i. 自然現象等の発生及び規模の観点からの選定

①のうち、異常事象の起因となる異常事象の要因となる自

然現象等として、以下の基準のいずれにも該当しない自然現象等を選定する。

基準 1 : 異常事象の起因となる異常事象の要因となる自然現象等の発生を想定しない

基準 1 - 1 : 自然現象等の発生頻度が極めて低い

基準 1 - 2 : 自然現象等そのものは発生するが、重大事故の起因となる異常事象の要因となる規模の発生を想定しない

基準 1 - 3 : MOX燃料加工施設周辺では起こり得ない

基準 2 : 発生しても異常事象の起因となる異常事象の要因となるような影響が考えられないことが明らかである

選定の結果、異常事象の起因となる異常事象の要因となる可能性がある自然現象は、地震、森林火災、草原火災、火山の影響及び積雪である。

## ii. 自然現象等への対処の観点からの選定

上記 i. における検討の結果、異常事象の要因となる可能性がある自然現象として選定した地震、森林火災、草原火災、火山の影響（降下火砕物による積載荷重、フィルタの目詰まり等）及び積雪について、発生規模を整理する。

発生規模に関しては、「設計上の安全余裕により、安全機能を有する施設の安全機能への影響がない規模」、「設計上の安全余裕を超え、重大事故に至る規模」、「設計上の安全余裕をはるかに超え、

大規模損壊に至る規模」をそれぞれ想定する。

上記の自然現象のうち、森林火災及び草原火災、積雪並びに火山の影響（降下火砕物による積載荷重）に関しては、消火活動、堆積した雪や降下火砕物の除去を行うことにより、設計上の安全余裕を超える規模の自然現象を想定したとしても設備が機能喪失に至ることを防止できることから、異常事象の要因となる自然現象として選定しない。

また、火山の影響（フィルタの目詰まり等）により、非常用電源設備の機能喪失が想定されるが、電源が喪失したとしても機器の駆動が停止するだけであり、施設の特徴を踏まえると、それ以上に事象が進展しないことから、重大事故の想定箇所の特定対象から除外する。

したがって、地震を異常事象の要因となる自然現象として選定する。

異常事象の要因となる外的事象の抽出結果を第2表に示す。

#### (4) MOX燃料加工施設の特徴を踏まえた重大事故に進展するおそれのある異常事象の発生の可能性

(2) 項でMOX燃料加工施設において発生が想定される重大事故に進展するおそれのある異常事象として整理した、臨界、閉じ込める機能の喪失、遮蔽機能の喪失、火災、爆発、グローブボックス等内における核燃料物質の漏えい及び電源喪失の各事象について、MOX燃料加工施設の特徴を踏まえて、設計基準事故の選定時に想定した条件よりも厳しい条件により要因に対する規模の拡大による異常事象の発生の可能性について整理する。その結

果、発生の可能性がない事象及び発生したとしても設計基準事故の選定時に想定した事象の内容から内容が変わらず規模も変わらない事象については、重大事故の想定箇所の特定対象から除外する。

臨界については、MOX燃料加工施設では、臨界の発生の条件を満たすためには多量の核燃料物質が集積する必要がある。設計基準事故の選定の際の想定においては、核燃料物質の誤搬入による核的制限値の逸脱を想定したが、これよりも厳しい条件として、多量の核燃料物質が集積するためには、「施設の運転状態の監視機能の喪失」「機器の多重の誤作動」「核物質の搬送時の作業者の確認ミス」が長時間継続することが必要であるが、複数の要員が長時間にわたって、気づかないことは想定されないことから、臨界に至ることはない。また、溢水が発生しても堰等により核燃料物質を取り扱う設備・機器に影響が及ぶことはなく、臨界に至ることはないため除外する。

遮蔽機能の喪失については、MOX燃料加工施設から外部への放射線に係る遮蔽機能は燃料加工建屋に持たせているが、燃料加工建屋は基準地震動の1.2倍の地震動に対し、建物・構造物全体としての変形能力（終局耐力時の変形）について十分な余裕を有し、建物・構築物の終局耐力に対して妥当な安全余裕を持たせるため、遮蔽機能の喪失は想定されないことから除外する。

爆発については、より厳しい条件が想定されず、設計基準事故の選定時と同様に、MOX燃料加工施設で取り扱う水素ガス自体は、水素濃度が9 vol%以下である水素・アルゴン混合ガスであり、高温の炉内で燃焼したとしても、拡散燃焼しか発生せず急激

な圧力の上昇を伴うものではないことから除外する。

電源喪失については、より厳しい条件が想定されず、設計基準事故の選定時と同様に、機器の駆動が停止するだけであり、施設の特徴を踏まえると、それ以上に事象が進展しないことから除外する。

漏えいについては、より厳しい条件を想定したとしても、MOX燃料加工施設における核燃料物質の取扱方法は変わらないため、核燃料物質を収納した容器からの漏えいの事象は、設計基準事故の選定時と事象の内容及び規模は変わらないことから除外する。

以上より、MOX燃料加工施設の特徴を踏まえると、重大事故に進展するおそれのある異常事象として、火災及び閉じ込める機能の喪失が想定される。ただし、可燃物を内包しない設備・機器については火災の発生は想定しない。

MOX燃料加工施設の特徴を踏まえた重大事故の起因となる異常事象の発生の可能性の整理結果を第3表に示す。

#### (5) 設備・機器の故障等により想定される事象の洗い出し

(1) 項で抽出されたMOX燃料加工施設において核燃料物質を取り扱う設備・機器を対象に、重量物の落下、設備・機器の停止等、それら設備・機器の破損、故障等により想定される事象を洗い出す。この洗い出しに際しては核燃料物質を取り扱わない設備・機器による波及的影響の評価も含める。また、当該設備・機器が停止するのみで他の設備・機器に波及的影響を与えないものは除外する。

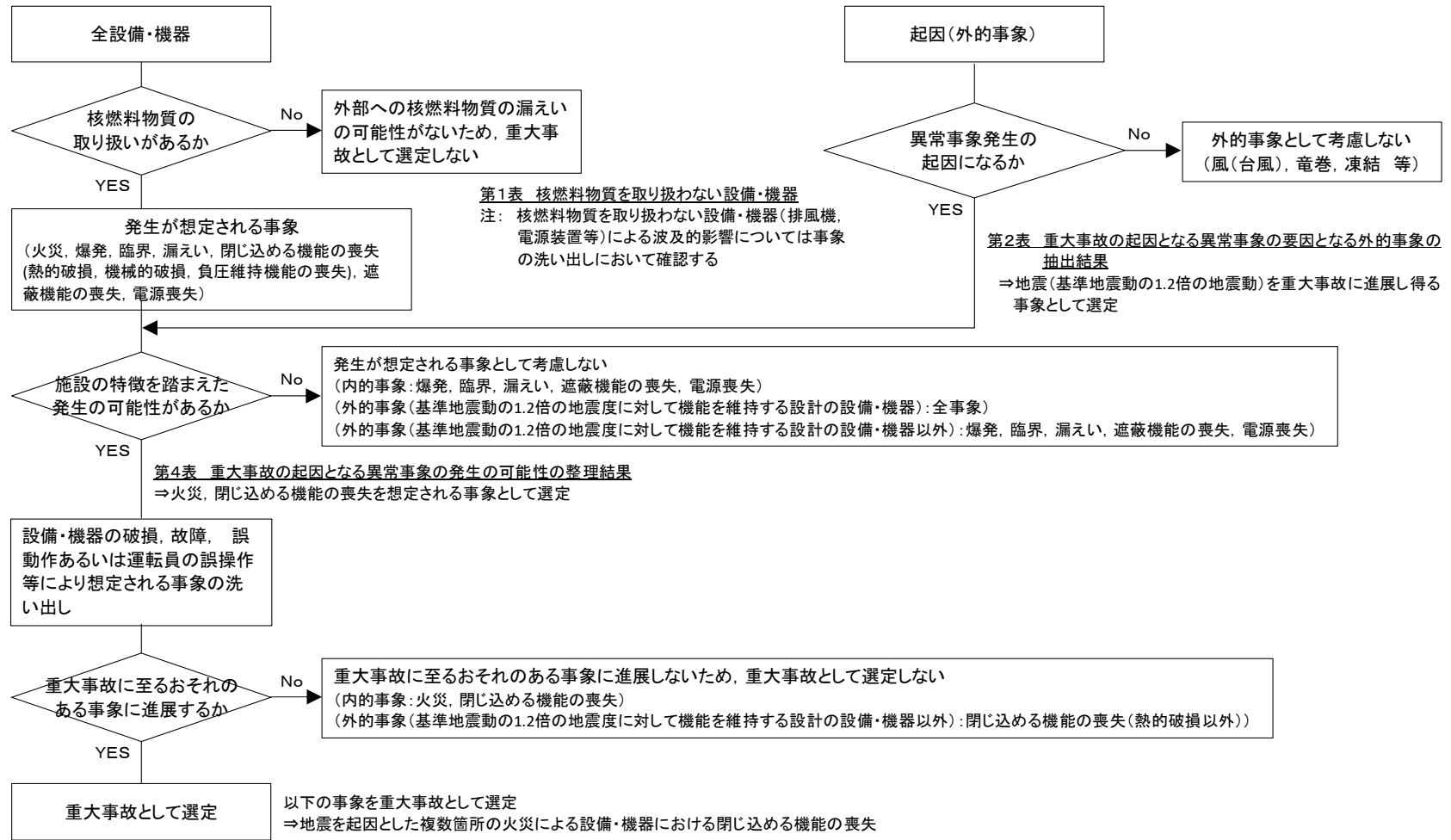
(3) 項で異常事象の起因となる異常事象の要因となる外的事象として抽出された地震による設備・機器の故障等の想定においては、基準地震動の1.2倍の地震動による地震により損傷しない設計とする設備・機器以外は損傷するものとして事象の洗い出しを行う。この事象の洗い出しに当たっては、その事象に至ることを防止するためのインターロック等は考慮しない。

(6) 重大事故に至るおそれのある事象又は重大事故への進展の有無

(5) 項で洗い出した設備・機器の故障等により想定される事象について、それらが(4)項で整理した重大事故に進展するおそれのある異常事象に進展し得るかを検討し、重大事故に至るおそれのある事象又は進展し得る事象を抽出する。抽出にあたっては、事象が進展したとしても設計基準事故で想定した事象の規模を超えない事象については除外する。

(7) 重大事故の想定箇所の特定結果

(1) から(6)で検討・整理を行った結果、重大事故の想定としては、設計上定める条件より厳しい条件における、地震を起因とした複数箇所における火災による閉じ込める機能の喪失であり、想定箇所としては、露出したMOX粉末を取り扱い、さらに火災源を有する8グローブボックスである。



第1図 重大事故の想定箇所の特定フロー

第1表 核燃料物質の取り扱い対象外となる設備・機器(1/2)

設備	機器
建屋排気設備	建屋排気ダクト
	建屋排気フィルタユニット
	建屋排風機（排気機能の維持に必要な回路を含む。）
工程室排気設備	工程室排気ダクト
	工程室排気フィルタユニット
	工程室排風機（排気機能の維持に必要な回路を含む。）
グローブボックス排気設備	グローブボックス排気ダクト
	グローブボックス給気フィルタ
	グローブボックス排気フィルタ
	グローブボックス排気フィルタユニット
	グローブボックス排風機（排気機能の維持に必要な回路を含む。）
給気設備	給気ダクト
	給気フィルタユニット
	送風機
	C1, C2系コイルユニット
	C3系コイルユニット
	加湿系コイルユニット
	冷却系コイルユニット
室素循環設備	室素循環ダクト
	室素循環ファン
	室素循環冷却機
排気筒	排気筒
放射線監視設備	エリアモニタ
	ダストモニタ
	エアスニファ
	放射線サーベイ機器
放射能測定設備	放射能測定装置
	フード
出入管理設備	退出モニタ
	除染室（手洗い場, シャワー）
排気モニタリング設備	排気モニタ
	臨界検知用ガスモニタ
放出管理分析設備	放射能測定装置
	フード
非常用所内電源設備	非常用発電機
	非常用直流電源設備（充電器）
	非常用直流電源設備（蓄電池）
	非常用無停電交流電源装置
	非常用配電設備
自動火災報知設備	火災感知器
工程室局所消火装置	—
工程室火災対処配管	—
消火設備	屋内消火栓
	屋外消火栓
	消火器
	連結散水装置
	防火水槽
	消火水供給設備



第1表 核燃料物質の取り扱い対象外となる設備・機器(2/2)

設備	機器
避難・誘導設備	通路誘導灯
	避難口誘導灯
	運転保安灯
	非常用照明
可搬型照明設備	—
核燃料物質の計量設備	ID番号読取機
	秤量器
	運転管理用計算機
	臨界管理用計算機
火災防護設備	グローブボックス温度監視装置
	防火シャッター
	防火扉
	窒素消火装置
	グローブボックス消火装置
	二酸化炭素消火装置
	延焼防止ダンパ(ダンパ作動回路を含む。)
	避圧エリア形成用自動閉止ダンパ(ダンパ作動回路を含む。)
自動火災報知設備 (二酸化炭素消火装置および安全上重要な施設の窒素消火装置への火災信号移報回路(火災感知器を含む。))	
溢水防護設備	緊急遮断弁(加速度大による緊急遮断弁作動回路を含む。)
	堰
受変電設備	受電開閉設備
	受電変圧器
	6.9kV常用主母線
	6.9kV運転予備用主母線
常用所内電源設備	6.9kV常用母線
	6.9kV運転予備用母線
通信連絡設備	所内通信連絡設備
	所外通信連絡設備
冷却水設備	—
給排水衛生設備	工業用水設備
	飲料水設備
空調用冷水設備	—
空調用蒸気設備	蒸気遮断弁
窒素循環用冷却水設備	—
水素・アルゴン混合ガス設備	混合ガス水素濃度高による混合ガス供給停止回路
	混合ガス濃度異常遮断弁(焼結炉系, 小規模焼結処理系)
	水素ガス漏えい検知器
アルゴンガス設備	—
窒素ガス設備	—
水素ガス設備	—
グローブボックス負圧・温度監視設備	—
荷役設備	入出庫クレーン
	設備搬入用クレーン
	エレベータ
	垂直搬送機

第2表 重大事故の起因となる異常事象の要因となる外的事象の抽出結果(1/3)

No.	事象	除外の基準 <sup>注1</sup>				除外理由(詳細)	重大事故の起因となる機能喪失の要因となるか	重大事故に進展し得ると判断する理由	重大事故に進展し得る事象 <sup>注2</sup>
		基準1-1	基準1-2	基準1-3	基準2				
1	地震	×	×	×	×	基準地震動を超える地震によって、重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能喪失に至る可能性があるため、除外しない	○	基準地震動を超える地震によって、重大事故の起因となる異常事象の要因となる可能性があるため、設備・機器の破損、故障、誤動作あるいは運転員の誤操作等により想定される事象を洗い出す。	○
2	地盤沈下	×	×	×	○	岩盤に支持されているため、地盤沈下によりMOX燃料加工施設が影響を受けることはない。	×	—	—
3	地盤隆起	×	×	×	○	岩盤に支持されているため、地盤隆起によりMOX燃料加工施設が影響を受けることはない。	×	—	—
4	地割れ	×	×	○	×	敷地内に地割れが発生した痕跡は認められない。また、耐震重要施設及び重大事故等対処施設を支持する地盤に将来活動する可能性のある断層は認められない。	×	—	—
5	地滑り	×	×	○	×	空中写真の判読結果によると、リニアメント及び変動地形は判読されない。また、敷地は標高約55mに造成されており、地滑りのおそれのある急斜面はない。	×	—	—
6	地下水による地滑り	×	×	○	×	空中写真の判読結果によると、リニアメント及び変動地形は判読されない。また、敷地は標高約55mに造成されており、地滑りのおそれのある急斜面はない。	×	—	—
7	液状化現象	×	×	×	○	岩盤に支持されているため、液状化現象によりMOX燃料加工施設が影響を受けることはない。	×	—	—
8	泥湧出	×	×	○	×	泥湧出の誘因となる地割れが発生した痕跡は認められない。	×	—	—
9	山崩れ	×	×	○	×	敷地周辺には山崩れのおそれのある急斜面は存在しない。	×	—	—
10	崖崩れ	×	×	○	×	敷地周辺には崖崩れのおそれのある急斜面は存在しない。	×	—	—
11	津波	×	○	×	×	計上考慮する津波から防護する施設は標高約50mから約55m及び海岸からの距離約4kmから約5kmの地点に位置していることから、MOX燃料加工施設に影響を及ぼす規模(>50m)の津波は発生しない。	×	—	—
12	静振	×	×	×	○	敷地周辺に尾敷沼及び鷹架沼があるが、MOX燃料加工施設は標高約55mに造成された敷地に設置するため、静振による影響を受けない。	×	—	—
13	高潮	×	×	×	○	高潮によりMOX燃料加工施設が影響を受けることはない。	×	—	—
14	波浪・高波	×	×	×	○	波浪・高波によりMOX燃料加工施設に影響を及ぼすことはない。	×	—	—
15	高潮位	×	×	×	○	高潮位によりMOX燃料加工施設に影響を及ぼすことはない。	×	—	—
16	低潮位	×	×	×	○	低潮位によりMOX燃料加工施設に影響を及ぼすことはない。	×	—	—
17	海流異常	×	×	×	○	海流異常によりMOX燃料加工施設に影響を及ぼすことはない。	×	—	—
18	風(台風)	×	○	×	×	「竜巻」の影響評価に包含される。	×	—	—
19	竜巻	×	○	×	×	機能喪失の誘因となる規模(>100m/s)の発生は想定されない。なお、降水との同時発生を考慮しても、竜巻による風圧力、飛来物の衝撃荷重が増長されることはない。	×	—	—
20	砂嵐	×	×	○	×	敷地周辺に砂漠や砂丘はない。	×	—	—
21	極限的な気圧	×	×	×	○	「竜巻」の影響評価(気圧差)に包含される。	×	—	—
22	降水	×	○	×	×	過去の観測記録より、機能喪失の誘因となる規模(>300mm/h)の発生は想定されない。	×	—	—
23	洪水	×	×	○	×	MOX燃料加工施設は標高約55mに造成された敷地に設置し、二又川は標高約1～5mの低地を流れているため、MOX燃料加工施設に影響を与える洪水は起こり得ない。	×	—	—
24	土石流	×	×	○	×	敷地周辺の地形及び表流水の状況から、土石流は発生しない。	×	—	—
25	降雹	×	×	×	○	「竜巻」の影響評価(飛来物)に包含される。	×	—	—
26	落雷	×	×	×	○	落雷は発生するが、MOX燃料加工施設の安全上重要な施設は燃料加工建屋内に全て設置する設計とし、その他の施設との計測制御ケーブル及び電力ケーブルを取り合わない設計とすることから、重大事故の要因になることは考えられない。	×	—	—
27	森林火災	×	×	×	×	大規模な森林火災により重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能喪失に至る可能性があるため、除外しない。	○	森林火災が防火帯内側に到達する前に消火活動を実施することから、重大事故の起因となる異常事象の要因となることは考えられない。	×
28	草原火災	×	×	×	×	大規模な草原火災により重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能喪失に至る可能性があるため、除外しない。	○	草原火災が防火帯内側に到達する前に消火活動を実施することから、重大事故の起因となる異常事象の要因となることは考えられない。	×
29	高温	×	○	×	×	過去の観測記録より、重大事故の要因となる規模(>50℃)の高温は発生が想定しない。	×	—	—

第2表 重大事故の起因となる異常事象の要因となる外的事象の抽出結果(2/3)

No.	事象	除外の基準 <sup>注1</sup>				除外理由(詳細)	重大事故の起因となる機能喪失の要因となるか	重大事故に進展し得ると判断する理由	重大事故に進展し得る事象 <sup>注2</sup>
		基準1-1	基準1-2	基準1-3	基準2				
30	凍結	×	○	×	×	過去の観測記録より、重大事故の要因となる規模(<-40℃)の低温は発生が想定しない。	×	-	-
31	氷結	×	×	×	○	二又川の氷結は、重大事故等の誘因になることは考えられない。	×	-	-
32	氷晶	×	×	×	○	氷晶によるMOX燃料加工施設への影響は考えられない。	×	-	-
33	氷壁	×	×	×	○	二又川の氷壁は、重大事故等の誘因になることは考えられない。	×	-	-
34	高水温	×	×	×	○	河川の温度変化によるMOX燃料加工施設への影響はない。	×	-	-
35	低水温	×	×	×	○	河川の温度変化によるMOX燃料加工施設への影響はない。	×	-	-
36	干ばつ	×	×	×	○	干ばつによるMOX燃料加工施設への影響は考えられない。	×	-	-
37	霜	×	×	×	○	霜によりMOX燃料加工施設が影響を受けることはない。	×	-	-
38	霧	×	×	×	○	霧によりMOX燃料加工施設が影響を受けることはない。	×	-	-
39	火山の影響	×	×	×	×	火山による影響(降下火砕物による積載荷重、フィルタ目詰まり)により、重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能喪失に至る可能性があるため、除外しない。	○	降下火砕物は建屋倒壊に至る前に除去するため、影響はない。また、フィルタ目詰まりによって電源が喪失するが、これによって安全上重要な施設の安全機能喪失には至らないため、重大事故の起因となる異常事象の要因となることは考えられない。	×
40	熱湯	×	×	○	×	敷地周辺に熱湯の発生源はない。	×	-	-
41	積雪	×	×	×	×	大規模な積雪により、重大事故の起因となる安全上重要な施設の安全機能喪失に至る可能性があるため、除外しない。	○	積雪量が>360cmとなった場合、建屋崩壊に至る可能性があるが、建屋屋上の積雪が190cmに至る前に除雪を行うため、重大事故の起因となる異常事象の要因となることは考えられない。	×
42	雪崩	×	×	○	×	周辺の地形から雪崩は発生しない。	×	-	-
43	生物学的事象	×	×	○	×	敷地内に農作物はなく、昆虫類が大量に発生することは考えられない。	×	-	-
44	動物	×	×	×	○	動物によりMOX燃料加工施設が影響を受けることはない。	×	-	-
45	塩害	×	○	×	×	屋外の受電開閉設備の端子部分の絶縁を保つために洗浄が行える設計としており、塩害による影響は機能喪失の要因とはならない。	×	-	-
46	隕石	○	×	×	×	隕石の衝突は、極低頻度な自然現象である。	×	-	-
47	陥没	×	×	×	○	岩盤に支持されているため、陥没によりMOX燃料加工施設が影響を受けることはない。	×	-	-
48	土壌の収縮・膨張	×	×	×	○	岩盤に支持されているため、土壌の収縮・膨張によりMOX燃料加工施設が影響を受けることはない。	×	-	-
49	海岸浸食	×	×	×	○	MOX燃料加工施設は海岸から約5kmに位置することから、考慮すべき海岸浸食の発生は考えられない。	×	-	-
50	地下水による浸食	×	×	○	×	敷地の地下水の調査結果から、MOX燃料加工施設に影響を与える地下水による浸食は起こり得ない。	×	-	-
51	カルスト	×	×	○	×	敷地周辺はカルスト地形ではない。	×	-	-
52	海水による川の閉塞	×	×	×	○	二又川の海水による閉塞は、重大事故の要因となることは考えられない。	×	-	-
53	湖若しくは川の水位降下	×	×	×	○	湖若しくは川の水位降下によるMOX燃料加工施設への影響は考えられない。	×	-	-
54	河川の流路変更	×	×	○	×	敷地近傍の二又川は谷を流れており、河川の流路変更は考えられない。	×	-	-
55	毒性ガス	×	×	○	×	敷地周辺には毒性ガスの発生源はない。	×	-	-
56	船舶事故による油流出	×	×	×	○	MOX燃料加工施設は、海岸から約5km離れており影響を受けない。	×	-	-
57	船舶事故(爆発、化学物質の漏えい)	×	×	×	○	MOX燃料加工施設は、海岸から約5km離れており影響を受けない。	×	-	-
58	船舶の衝突	×	×	×	○	MOX燃料加工施設は、海岸から約5km離れており影響を受けない。	×	-	-

第2表 重大事故の起因となる異常事象の要因となる外的事象の抽出結果(3/3)

No.	事象	除外の基準 <sup>注1</sup>				除外理由(詳細)	重大事故の起因となる機能喪失の要因となるか	重大事故に進展し得ると判断する理由	重大事故に進展し得る事象 <sup>注2</sup>
		基準1-1	基準1-2	基準1-3	基準2				
59	航空機落下(衝突, 火災)	○	×	×	×	航空機落下(衝突, 火災)は極低頻度である。	×	-	-
60	鉄道事故(爆発, 化学物質の漏えい)	×	×	○	×	敷地周辺には鉄道路線がない。	×	-	-
61	鉄道の衝突	×	×	○	×	敷地周辺には鉄道路線がない。	×	-	-
62	交通事故(爆発, 化学物質の漏えい)	×	×	×	○	喪失時に重大事故の起因になり得る安全機能を有する施設は、幹線道路から400m以上離れており、爆発により当該安全機能に影響を及ぼすことは考えられない。化学物質の漏えいについては、安全機能を有する施設へ直接被水することはなく、また硝酸の反応により発生するNOx及び液体二酸化窒素から発生するNOxは気体であるため、当該安全機能に影響を及ぼすことは考えられない。	×	-	-
63	自動車の衝突	×	×	○	○	周辺監視区域の境界にはフェンスを設置しており、施設は敷地外からの自動車の衝突による影響を受けない。敷地内の運転に際しては速度制限を設けており、安全機能に影響を与えるような衝突は考えられず、重大事故の要因とはなることは考えられない。	×	-	-
64	爆発	×	○	×	×	敷地内に設置するMOX燃料加工施設の高圧ガストレーラ庫における水素爆発を想定しても、爆発時に発生する爆風が上方向に開放されること及び離隔距離を確保していることから、安全機能の喪失は考えられない。	×	-	-
65	工場事故(爆発, 化学物質の漏えい)	×	×	○	○	敷地内での工事は十分管理されることからMOX燃料加工施設に影響を及ぼすような工事故の発生は考えられない。また、敷地外での工事は敷地境界からMOX燃料加工施設まで距離があることから、MOX燃料加工施設への影響はない。	×	-	-
66	鉱山事故(爆発, 化学物質の漏えい)	×	×	○	×	敷地周辺には、爆発、化学物質の漏えいを起こすような鉱山はない。	×	-	-
67	土木・建築現場の事故(爆発, 化学物質の漏えい)	×	×	○	○	敷地内での土木・建築工事は十分管理されることからMOX燃料加工施設に影響を及ぼすような工事故の発生は考えられない。また、敷地外での土木・建築現場の事故は敷地境界からMOX燃料加工施設まで距離があることから、MOX燃料加工施設への影響はない。	×	-	-
68	軍事基地の事故(爆発, 化学物質の漏えい)	×	×	×	○	三沢基地は敷地から約28km離れており影響を受けない。	×	-	-
69	軍事基地からの飛来物(航空機を除く)	○	×	×	×	軍事基地からの飛来物は、極低頻度な事象である。	×	-	-
70	パイプライン事故(爆発, 化学物質の漏えい)	×	×	○	×	むつ小川原国家石油備蓄基地の陸上移送配管は、1.2m以上の地下に埋設されるとともに、漏えいが発生した場合は、配管の周囲に設置された漏油検知器により緊急遮断弁が閉止されることから、火災の発生は想定しにくい。	×	-	-
71	敷地内における化学物質の漏えい	×	×	×	○	敷地内に搬入される化学物質が運搬時又は受入れ時に漏えいした場合にも、安全機能を有する施設へ直接被水することはなく、また硝酸の反応により発生するNOx及び液体二酸化窒素から発生するNOxは気体であるため、当該安全機能に影響を及ぼすことは考えられない。	×	-	-
72	人工衛星の落下	○	×	×	×	人工衛星の衝突は、極低頻度な事象である。	×	-	-
73	ダムの崩壊	×	×	○	×	敷地の周辺にダムはない。	×	-	-
74	電磁的障害	×	×	×	○	人為的な電磁波による電磁的障害に対しては、日本産業規格に基づいたノイズ対策及び電氣的・物理的独立性を持たせることから、重大事故の要因になることは考えられない。	×	-	-
75	掘削工事	×	×	×	○	敷地内での工事は十分管理されること及び敷地外での工事は敷地境界からMOX燃料加工施設まで距離があることから、MOX燃料加工施設に影響を及ぼすような掘削工事による重大事故の発生は考えられない。	×	-	-
76	重量物の落下	×	○	×	×	重量物の取扱いは十分に管理されることから、MOX燃料加工施設に影響を及ぼすような規模の重量物の落下は考えられない。	×	-	-
77	タービンミサイル	×	×	○	×	敷地内にタービンミサイルを発生させるようなタービンはない。	×	-	-
78	近隣工場等の火災	×	×	×	○	最も影響の大きいむつ小川原国家石油備蓄基地の火災(保有する石油の全量燃焼)を考慮しても、MOX燃料加工施設の安全機能に影響がないことから、重大事故の要因になることは考えられない。	×	-	-
79	有毒ガス	×	×	×	○	有毒ガスがMOX燃料加工施設へ直接影響を及ぼすことは考えられない。	×	-	-

注1：除外の基準

基準1-1：自然現象等の発生頻度が極めて低い

基準1-2：自然現象等そのものは発生するが、重大事故の起因となる異常事象の要因となる規模の発生を想定しない

基準1-3：MOX燃料加工施設周辺では起こり得ない

基準2：発生しても重大事故の起因となる異常事象の要因となるような影響が考えられないことが明らかである

○：基準に該当する

×：基準に該当しない

注2：重大事故に進展し得る事象かの判断基準

○：重大事故に進展し得る事象

×：重大事故に進展し得ない事象

-：重大事故の起因となる機能喪失の要因とならないため除外

第3表 重大事故の起因となる異常事象の発生の可能性の整理結果(1/2)

MOX燃料加工施設において発生が想定される事象として、設計基準事故の選定において想定した以下の事象に対して、重大事故の選定において、各事象に対して規模の拡大又は事象発生の可能性増加の有無について整理した結果を示す。

番号	発生が想定される事象	設計基準事故の選定において、施設の特徴を踏まえて発生を想定しているか ○：想定している ×：想定していない	重大事故の選定において、より厳しい条件（事象の発生、事象の規模の拡大）を想定するか ○：想定する ×：想定しない	想定しない理由
①	火災	○ (内的事象/外的事象)	○※1 (内的事象/外的事象)	※1：火災源である潤滑油を保有しない機器については、発生を想定しない。
②	爆発	× (内的事象/外的事象)	× (内的事象/外的事象)	MOX燃料加工施設で取り扱う水素ガス自体は、設計基準事故の選定時と同様に、水素濃度が9vol%以下である水素・アルゴン混合ガスであり、高温の炉内で燃焼したとしても、拡散燃焼しか発生せず急激な圧力の上昇を伴うものではないことから除外する。
③	臨界	× (内的事象/外的事象)	× (内的事象/外的事象)	MOX燃料加工施設においては、臨界の発生の条件を満たすためには多量の核燃料物質が集積する必要がある。しかし、このためには「施設の運転状態の監視機能の喪失」「機器の多重の誤作動」「核物質の搬送時の作業者の確認ミス」が長時間継続することが必要であるが、複数の要員が長時間にわたって、気づかないことは想定されないことから、臨界に至ることはない。また、溢水が発生しても堰等により核燃料物質を取り扱う設備・機器に影響が及ぶことはなく、臨界に至ることはないため除外する。
④	漏えい	○ (内的事象/外的事象)	× (内的事象/外的事象)	より厳しい条件を想定したとしても、MOX燃料加工施設における核燃料物質の取扱方法は変わらない。このため、核燃料物質を収納した容器からの漏えいの事象は、設計基準事故の選定時と事象の内容は変わらないことから除外する。

第3表 重大事故の起因となる異常事象の発生の可能性の整理結果(2 / 2)

番号	発生が想定される事象	設計基準事故の選定において、施設の特徴を踏まえて発生を想定しているか ○：想定している ×：想定していない	重大事故の選定において、より厳しい条件（事象の発生、事象の規模の拡大）を想定するか ○：想定する ×：想定しない	想定しない理由
⑤	機能喪失			
⑤-1	閉じ込める機能の喪失	○ <sup>※2</sup> (内の事象/外的事象) ※2：「閉じ込め機能の不 全」を想定	○ (内の事象/外的事象 <sup>※3</sup> )	※3：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た設備・機器については、外的事象（地震）による発生を想定しない。
⑤-2	遮蔽機能の喪失	× (内の事象/外的事象)	× (内の事象/外的事象)	MOX燃料加工施設から外部への放射線に係る遮蔽機能は燃料加工建屋に持たせているが、燃料加工建屋は基準地震動の1.2倍の地震動に対し、建物・構造物全体としての変形能力（終局耐力時の変形）について十分な余裕を有し、建物・構築物の終局耐力に対して妥当な安全余裕を持たせるため、遮蔽機能の喪失は想定されないことから除外する。
⑥	電源喪失	× (内の事象/外的事象)	× (内の事象/外的事象)	電源喪失したとしても機器の駆動が停止するだけであり、設計基準事故の選定時と同様に、それ以上に事象が進展しないことから除外する。