

【公開版】

提出年月日	令和2年7月13日	R12
日本原燃株式会社		

六ヶ所廃棄物管理施設における  
新規制基準に対する適合性

安全審査 整理資料

第8条 外部からの衝撃による損傷の防止  
(その他外部衝撃)



## 目 次

### 1 章 基準適合性

#### 1. 基本方針

- 1. 1 要求事項の整理
- 1. 2 要求事項に対する適合性
- 1. 3 規則への適合性

#### 2. その他外部事象に関する基本方針

#### 3. 環境等

##### 3. 1 気象

- 3. 1. 1 気象官署所在地の状況
- 3. 1. 2 八戸，むつ各気象官署を選んだ理由
- 3. 1. 3 最寄の気象官署における一般気象

##### 3. 2 生物

- 3. 2. 1 生物の生息状況
- 3. 2. 2 生物学的事象で考慮する対象生物

##### 3. 3 落雷

- 3. 3. 1 日本における雷日数の地理的分布
- 3. 3. 2 廃棄物管理施設周辺における落雷の観測データ
- 3. 3. 3 参考文献一覧

#### 4. 廃棄物管理施設の設計において考慮する自然現象

##### 4. 1 自然現象の抽出

##### 4. 2 自然現象に対する安全設計

- 4. 2. 1 風（台風）
- 4. 2. 2 凍結
- 4. 2. 3 高温

- 4. 2. 4 降水
- 4. 2. 5 積雪
- 4. 2. 6 生物学的事象
- 4. 2. 7 塩害
- 4. 2. 8 落雷

## 5. 人為事象

- 5. 1 人為事象の抽出
- 5. 2 人為事象に対する安全設計
  - 5. 2. 1 有毒ガス
  - 5. 2. 2 電磁的障害
  - 5. 2. 3 敷地内における化学物質の漏えい

## 2章 補足説明資料

令和2年7月13日 R11

## 1章 基準適合性



## 1. 基本方針

### 1. 1 要求事項の整理

外部からの衝撃による損傷の防止について、事業許可基準規則第八条と再処理施設安全審査指針の比較並びに当該指針を踏まえたこれまでの許認可実績により、事業許可基準規則第八条において追加された要求事項を整理する。（第8. 1表（その他））

第8. 1表（その他） 事業許可基準規則第八条と再処理施設安全審査指針 比較表（1 / 3）

<p>事業許可基準規則 第八条（外部からの衝撃による損傷の防 止）</p>	<p>再処理施設安全審査指針</p>	<p>備 考</p>
<p>1 廃棄物管理施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）が発生した場合においても安全性を損なわないものでなければならない。</p> <p>（解釈）</p> <p>1 第1項に規定する「想定される自然現象」とは、廃棄物管理施設の敷地及びその周辺の自然環境を基に、最新の科学的知見に基づき、洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災等から適用されるものをいう。なお、必要のある場合には、異種の自然現象の重畳を考慮すること。</p> <p>2 第1項に規定する「想定される自然現象（地震及び津波を除く。）が発生した場合においても安全性を損なわないもの」とは、設計上の考慮を要する自然現象又はその組合せに遭遇した場合において、自然事象そのものがもたらす環境条件及びその結果として廃棄物管理施設で生じ得る環境条件において、その設備が有する安全機能が達成されることをいう。</p>	<p>指針1. 基本的立地条件 事故の誘因を排除し、災害の拡大を防止する観点から、再処理施設の立地地点及びその周辺における以下の事象を検討し、安全確保上支障がないことを確認すること。</p> <p>1. 自然環境 (1)地震、津波、地すべり、陥没、台風、高潮、洪水、異常寒波、豪雪等の自然現象 (2)地盤、地耐力、断層等の地質及び地形等 (3)風向、風速、降雨量等の気象 (4)河川、地下水等の水象及び水理</p> <p>（解説）</p> <p>1 自然環境及び社会環境について、申請者が行った文献調査及び現地調査の結果を、建物・構築物の配置を含む設計の妥当性の判断及び各種の評価に用いることが適切であることを確認するほか、必要に応じ現地調査等を行い、申請者の行った各種の調査結果の確認を行うものとする。</p>	<p>追加要求事項</p>

第8. 1表（その他） 事業許可基準規則第八条と再処理施設安全審査指針 比較表（2 / 3）

事業許可基準規則 第八条（外部からの衝撃による損傷の防止）	再処理施設安全審査指針	備考
	<p>指針14 地震以外の自然現象に対する考慮</p> <p>1 再処理施設における安全上重要な施設は、再処理施設の立地地点及びその周辺における自然環境をもとに津波、地すべり、陥没、台風、高潮、洪水、異常寒波、豪雪等のうち予想されるものを設計基礎とすること。</p> <p>2 これらの設計基礎となる事象は、過去の記録の信頼性を十分考慮のうえ、少なくともこれを下回らない苛酷なものであって、妥当とみなされるものを選定すること。</p> <p>3 過去の記録、現地調査の結果等を参考にして必要のある場合には、異種の自然現象を重畳して設計基礎とすること。</p>	<p>前記のとおり</p>

第8. 1表（その他） 事業許可基準規則第八条と再処理施設安全審査指針 比較表（3 / 3）

<p>事業許可基準規則 第八条（外部からの衝撃による損傷の防 止）</p>	<p>再処理施設安全審査指針</p>	<p>備 考</p>
<p>2 廃棄物管理施設は、事業所又はその周辺において想定される当該廃棄物管理施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）に対して安全性を損なわないものでなければならない。</p> <p>（解釈）</p> <p>3 第2項に規定する「想定される当該廃棄物管理施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）」とは、敷地及び敷地周辺の状況を基に選択されるものであり、飛来物（航空機落下等）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突又は電磁的障害等をいう。なお、「航空機落下」については、「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（平成14年7月30日原子力安全・保安院制定））等を参考にし、防護設計の可否について確認すること。近隣工場における事故については、事故の種類と施設までの距離との関連においてその影響を評価した上で、必要な場合、廃棄物管理施設の安全性を確保する上で必要な施設が適切に保護されていることを確認すること。</p>	<p>指針1 基本的立地条件 事故の誘因を排除し、災害の拡大を防止する観点から、再処理施設の立地地点及びその周辺における以下の事象を検討し、安全確保上支障がないことを確認すること。</p> <p>2 社会環境 (1) 近接工場における火災、爆発等 (2) 航空機事故等による飛来物等 (3) 水の利用状況、飲食物の生産・流通状況、人口分布状況等</p> <p>（解説）</p> <p>2 社会環境に関する事象として注目すべき点は、近接工場における事故及び航空機に係る事故である。</p> <p>近接工場における事故については、事故の種類と施設までの離隔距離との関連においてその影響を評価した上で、必要な場合、安全上重要な施設が適切に保護されていることを確認すること。</p> <p>航空機に係る事故については、航空機に係る施設の事故防止対策として、航空機の施設上空の飛行制限等を勘案の上、その発生の可能性について評価した上で、必要な場合は、安全上重要な施設のうち特に重要と判断される施設が、適切に保護されていることを確認すること。</p>	<p>追加要求事項</p>

## 1. 2 要求事項に対する適合性

### (1) 外部からの衝撃による損傷の防止

廃棄物管理施設は、敷地内又はその周辺の自然環境を基に想定される洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災等の自然現象（地震及び津波を除く。）又は地震及び津波を含む組合せに遭遇した場合において、自然現象そのものがもたらす環境条件及びその結果として当該施設で生じ得る環境条件においても、安全性を損なわない設計とする。

なお、敷地内又はその周辺で想定される自然現象のうち、洪水及び地滑り並びに津波については、立地的要因により設計上考慮する必要はない。

また、廃棄物管理施設は、敷地内又はその周辺の状況を基に想定される飛来物（航空機落下等）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突、電磁的障害等のうち廃棄物管理施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）（以下「人為事象」という。）に対して安全性を損なわない設計とする。

なお、敷地内又はその周辺において想定される人為事象のうち、ダムの崩壊及び船舶の衝突については、立地的要因により設計上考慮する必要はない。

自然現象及び人為事象の組合せについては、地震、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、火山の影響、生物学的事象、森林火災等を考慮する。これらの事象が単独で発生した場合の影響と比較して、複数の事象が重畳することで影響が増長される組合せを特定し、その組合せの影響に対しても安全性を損なわない設計とする。

## (2) 自然現象に対する安全設計

### (ア) 風（台風）

安全機能を有する施設は、風（台風）に対し、安全機能を有する施設の安全機能を確保すること若しくは風（台風）による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることで、その安全機能を損なわない設計とする。

### (イ) 凍 結

安全機能を有する施設は、凍結に対し、安全機能を有する施設の安全機能を確保すること若しくは凍結による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることで、その安全機能を損なわない設計とする。

### (ウ) 高 温

安全機能を有する施設は、高温に対し、安全機能を有する施設の安全機能を確保すること若しくは高温による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることで、その安全機能を損なわない設計とする。

### (エ) 降 水

安全機能を有する施設は、降水による浸水に対し、安全機能を有する施設の安全機能を確保すること若しくは降水による損傷を考慮して代替設備によ

り必要な機能を確保すること，安全上支障のない期間で修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることで，その安全機能を損なわない設計とする。

#### (オ) 積雪

安全機能を有する施設は，積雪による荷重及び閉塞に対し，安全機能を有する施設の安全機能を確保すること若しくは積雪による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること，安全上支障のない期間で修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることで，その安全機能を損なわない設計とする。

#### (カ) 落雷

廃棄物管理施設は，「原子力発電所の耐雷指針」（J E A G 4608），建築基準法及び消防法に基づき，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。また，構内接地系及び避雷設備を接続することにより，接地抵抗の低減及び雷撃に伴う構内接地系の電位分布の平坦化を考慮した設計とする。

#### (キ) 生物学的事象

安全機能を有する施設は，生物学的事象として敷地周辺の生物の生息状況の調査に基づいて鳥類，昆虫類及び小動物の廃棄物管理施設への侵入を防止又は抑制することにより，安全機能を損なわない設計とする。

#### (ク) 塩害

一般に大気中の塩分量は，平野部で海岸から 200m 付近までは多く，数百 m の付近で激減する傾向がある。廃棄物管理施設は海岸から約 5 k m 離れており，塩害の影響は小さいと考えられるが，換気設備の給気系統等への粒子

フィルタの設置，直接外気を取り込む設備への防食処理及び電気設備の絶縁性の維持対策により，安全機能を有する施設が安全機能を損なわない設計とする。

#### (ケ) 異種の自然現象の重畳

廃棄物管理施設の設計において考慮する自然現象については，その特徴を考慮し，必要に応じて異種の自然現象の重畳を想定し，安全機能を有する施設の安全機能を損なわない設計とする。

### (3) 人為事象に対する安全設計

#### (ア) 有毒ガス

安全機能を有する施設は，再処理事業所内及びその周辺で発生する有毒ガスに対して安全機能を損なわない設計とする。

廃棄物管理施設は，想定される有毒ガスが発生した場合にも施設の監視が適時実施できるように，資機材を確保し手順を整備するものとする。

#### (イ) 電磁的障害

廃棄物管理施設のうち安全上重要な施設は，収納管，通風管，貯蔵区域しゃへい，ガラス固化体検査室しゃへい及び貯蔵建屋床面走行クレーンのしゃへい容器である。これらの設備は，電磁的障害（電磁干渉及び無線電波干渉）により誤作動を起こすような機構を有していないため，安全機能を損なうことはない。

計測制御設備は，日本産業規格に基づいたノイズ対策を行うことにより，安全機能を確保すること若しくは電磁的障害による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること，安全上支障のない期間で修理を行うこと

又はそれらを適切に組み合わせることで、その安全機能を損なわない設計とする。

(ウ) 再処理事業所内における化学物質の漏えい

安全機能を有する施設は、想定される再処理事業所内における化学物質の漏えいに対し、安全機能を損なわない設計とする。

廃棄物管理施設は、想定される再処理事業所内における化学物質の漏えいが発生した場合にも施設の監視が適時実施できるように、資機材を確保し手順を整備するものとする。

### 1. 3 規則への適合性

(外部からの衝撃による損傷の防止)

第八条 廃棄物管理施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）が発生した場合においても安全性を損なわないものでなければならない。

2 廃棄物管理施設は、事業所又はその周辺において想定される当該廃棄物管理施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）に対して安全性を損なわないものでなければならない。

<適合のための設計方針>

第1項について

安全機能を有する施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）に対して廃棄物管理施設の安全性を損なわない設計とする。

#### (1) 風（台風）

敷地付近の気象観測所で観測された日最大瞬間風速は、八戸特別地域気象観測所での観測記録（1951年～2018年3月）で41.7m/s（2017年9月18日）である。安全機能を有する施設の設計に当たっては、この観測値を考慮し、建築基準法に基づく風荷重に対して安全機能を有する施設の安全機能を確保すること若しくは風（台風）による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることで、その安全機能を損なわない設計とする。

#### (2) 凍 結

敷地付近の気象観測所で観測された日最低気温は、むつ特別地域気象観測所での観測記録（1935年～2018年3月）によれば $-22.4^{\circ}\text{C}$ （1984年2月18日）、八戸特別地域気象観測所での観測記録（1937年～2018年3月）によれば $-15.7^{\circ}\text{C}$ （1953年1月3日）である。安全機能を有する施設の設計に当たっては、これらの観測値並びに敷地及び敷地周辺の観測値を適切に考慮するため、六ヶ所地域気象観測所の観測値を参考にし、安全機能を確保すること若しくは凍結による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることで、その安全機能を損なわない設計とする。

### （3） 高 温

敷地付近の気象観測所で観測された日最高気温は、むつ特別地域気象観測所での観測記録（1935年～2018年3月）によれば $34.7^{\circ}\text{C}$ （2012年7月31日）、八戸特別地域気象観測所での観測記録（1937年～2018年3月）によれば $37.0^{\circ}\text{C}$ （1978年8月3日）である。安全機能を有する施設の設計に当たっては、これらの観測値並びに敷地内及び敷地周辺の観測値を適切に考慮するため、六ヶ所地域気象観測所の観測値を参考にし、安全機能を確保すること若しくは高温による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることで、その安全機能を損なわない設計とする。

### （4） 降 水

敷地付近の気象観測所で観測された日最大降水量は、八戸特別地域気象観測所での観測記録（1937年～2018年3月）で $160.0\text{mm}$ （1982年5月21日）、むつ特別地域気象観測所での観測記録（1937年～2018年3月）で $162.5\text{mm}$ （1981年8月22日及び2016年8月17日）、六ヶ所地域気象観測所での観測記録（1976年4月～2020年3月）で $208\text{mm}$ （1990年

10月26日)である。また、敷地付近で観測された日最大1時間降水量は、八戸特別地域気象観測所での観測記録(1937年～2018年3月)で67.0mm(1969年8月5日)、むつ特別地域気象観測所での観測記録(1937年～2018年3月)で51.5mm(1973年9月24日)、六ヶ所地域気象観測所での観測記録(1976年4月～2020年3月)で46mm(1990年10月26日)である。安全機能を有する施設の設計に当たっては、これらの観測記録を適切に考慮し、安全機能を確保すること若しくは降水による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることで、その安全機能を損なわない設計とする。

#### (5) 積 雪

敷地付近の気象観測所で観測された最深積雪は、むつ特別地域気象観測所での観測記録(1935年～2018年3月)によれば170cm(1977年2月15日)であるが、六ヶ所地域気象観測所での観測記録(1973年～2002年)による最深積雪量は190cm(1977年2月)である。したがって、積雪荷重に対しては、これを考慮するとともに、建築基準法に基づき、安全機能を有する施設の安全機能を確保すること若しくは積雪による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることで、その安全機能を損なわない設計とする。

#### (6) 落 雷

落雷としては、再処理事業所及びその周辺で過去に観測された最大のものを参考に安全余裕を見込んで、想定する落雷の規模を270kAとする。廃棄物管理施設は、「原子力発電所の耐雷指針」(J E A G 4608-2007)、建築基準法及び消防法に基づき、日本産業規格に準拠した避雷設備を設置

する設計とするとともに、避雷設備を構内接地系と接続することにより、接地抵抗の低減及び雷撃に伴う構内接地系の電位分布の平坦化を図ることにより、その安全性を損なわない設計とする。

#### (7) 生物学的事象

安全機能を有する施設は、生物学的事象として敷地周辺の生物の生息状況の調査に基づいて鳥類、昆虫類及び小動物の廃棄物管理施設への侵入を防止又は抑制することにより安全性を損なわない設計とする。換気設備の外気取入口、ガラス固化体貯蔵設備の冷却空気入口シャフト及び冷却空気出口シャフト並びに屋外に設置する電気設備には、対象生物の侵入を防止又は抑制するための措置を施し、安全機能を損なわない設計とする。

#### (8) 塩 害

廃棄物管理施設は海岸から約 5 k m 離れており、塩害の影響は小さいと考えられるが、換気設備の給気系統等への粒子フィルタの設置、直接外気を取り込むガラス固化体貯蔵設備の収納管及び通風管への防食処理、屋外施設の塗装等による腐食防止対策又は電気設備の絶縁性の維持対策により、安全機能を有する施設の安全機能を損なわない設計とする。

#### (9) 異種の自然現象の重畳

廃棄物管理施設の設計において考慮する自然現象については、その特徴を考慮し、必要に応じて異種の自然現象の重畳を想定する。重畳を想定する組合せの検討に当たっては、同時に発生する可能性が極めて低い組合せ、廃棄物管理施設に及ぼす影響モードが異なる組合せ及び一方の自然現象の評価に包絡される組合せを除外し、積雪及び風（台風）、積雪及び竜巻、積雪及び火山の影響（降灰）、積雪及び地震、風（台風）及び火山の影響（降灰）並びに風（台風）及び地震の組合せを考慮する。

第 2 項について

安全機能を有する施設は、想定される人為事象に対して廃棄物管理施設の安全性を損なわない設計とする。

#### (1) 有毒ガス

安全機能を有する施設は、敷地内および敷地周辺で発生する有毒ガスに対して安全機能を損なわない設計とする。

廃棄物管理施設周辺の固定施設で発生する可能性のある有毒ガスとしては、六ヶ所ウラン濃縮工場から漏えいする六ふっ化ウランが加水分解して発生するふっ化ウラニル及びふっ化水素を想定する。これらの有毒ガスが、廃棄物管理施設の安全機能に直接影響を及ぼすことは考えられない。また、六ヶ所ウラン濃縮工場において六ふっ化ウランを正圧で扱う工程における漏えい事故が発生したと仮定しても、六ふっ化ウランが加水分解して発生するふっ化ウラニル及びふっ化水素の濃度は公衆に対する影響が十分に小さい値となることから、六ヶ所ウラン濃縮工場の敷地外に立地する廃棄物管理施設の運転員に対しても影響を及ぼすことはない。

廃棄物管理施設周辺の可動施設から発生する有毒ガスについては、敷地周辺には鉄道路線がないこと、最も近接する幹線道路については制御室が設置されるガラス固化体受入れ建屋までは約500m離れていること及び海岸から廃棄物管理施設までは約5 km離れていることから、幹線道路及び船舶航路にて運搬される有毒ガスが漏えいしたとしても、廃棄物管理施設の安全機能及び運転員に影響を及ぼすことは考え難い。

万一、六ヶ所ウラン濃縮工場又は可動施設から発生した有毒ガスが制御室に到達するおそれがある場合に、施設の監視が適時実施できるように、資機材を確保し手順を整備するものとする。

## (2) 電磁的障害

廃棄物管理施設のうち安全上重要な施設は、収納管、通風管、貯蔵区域しゃへい、ガラス固化体検査室しゃへい及び貯蔵建屋床面走行クレーンのしゃへい容器である。これらの設備は、鋼鉄製の管、コンクリート等で構成される静的設備であり、電磁的障害（電磁干渉及び無線電波干渉）により誤作動を起こすような機構を有していないため、安全機能を損なうことはない。

計測制御設備は、日本産業規格に基づいたノイズ対策を行うことにより、安全機能を確保すること若しくは電磁的障害による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることで、その安全機能を損なわない設計とする。

## (3) 再処理事業所内における化学物質の漏えい

安全機能を有する施設は、想定される再処理事業所内における化学物質の漏えいに対し、安全機能を損なわない設計とする。

再処理事業所内にて運搬及び貯蔵又は使用される化学物質としては、再処理施設の試薬建屋の機器に内包される化学薬品、再処理施設の各建屋の機器に内包される化学薬品並びに再処理施設の試薬建屋への受入れの際に運搬される化学物質がある。このうち、人為事象として再処理施設の試薬建屋への受入れの際に運搬される化学物質の漏えいを想定する。

これらの化学物質の漏えいによる影響としては、安全機能を有する施設に直接被水すること等による安全機能への影響及び漏えいした化学物質の反応等によって発生する有毒ガスによる人体への影響が考えられる。

このうち、屋外で運搬又は受入れ時に漏えいが発生した場合について

は、化学物質を受け入れる再処理施設の試薬建屋等と廃棄物管理施設が離れており、廃棄物管理施設へ直接被水することはないため、安全機能を有する施設の安全機能に影響を及ぼすことは考えられない。

一方、再処理事業所内における化学物質の漏えいの影響が制御室に及ぶおそれがある場合に、施設の監視が適時実施できるように、資機材を確保し手順を整備するものとする。

## 2. その他外部事象に関する基本方針

原子力規制委員会の定める「廃棄物管理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成25年12月6日原子力規制委員会規則第三十一号）」第八条では、廃棄物管理施設は、外部からの衝撃による損傷防止として、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）又は人為事象が発生した場合においても安全性を損なわないものでなければならないとしている。

安全機能を有する施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）又は人為事象の影響を受ける場合においても安全機能を損なわない方針とする。

その上で、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）又は人為事象によってその安全機能が損なわれないことを確認する施設を、廃棄物管理施設の全ての安全機能を有する構築物、系統及び機器とする。想定される自然現象（地震及び津波を除く。）又は人為事象から防護する施設（以下「外部事象防護対象施設」という。）として、安全評価上その機能を期待する構築物、系統及び機器を漏れなく抽出する観点から、安全上重要な構築物、系統及び機器を抽出する。外部事象防護対象施設は、自然現象（地震及び津波を除く。）又は人為事象により冷却及び遮蔽の安全機能を損なわないよう機械的強度を有すること等により、安全機能を損なわない設計とする。

これに加え、外部事象防護対象施設を収納する建屋は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）又は人為事象に対し機械的強度を有すること等により、収納する外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

また、上記に含まれない安全機能を有する施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）又は人為事象に対して機能を維持すること若

しくは損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること，安全上支障の生じない期間に修理を行うこと又はそれらを組み合わせることにより，安全機能を損なわない設計とする。

なお，ガラス固化体を収納した輸送容器は廃棄物管理施設内に一時的に保管されることを踏まえ，想定される自然現象（地震及び津波を除く。）又は人為事象によりガラス固化体を収納した輸送容器に波及的破損を与えない設計とする。

### 3. 環境等

#### 3. 1 気象

##### 3. 1. 1 気象官署所在地の状況

対象とした気象官署は、八戸特別地域気象観測所（旧八戸測候所）及びむつ特別地域気象観測所（旧むつ測候所）の2箇所であり、各気象官署の位置及び観測項目を第8. 1図（その他）及び第8. 2表（その他）に示す。八戸特別地域気象観測所は太平洋に、むつ特別地域気象観測所は陸奥湾にそれぞれ面している。

##### 3. 1. 2 八戸，むつ各気象官署を選んだ理由

この地方の一般気象を知るため、長期間通年観測が行われている気象官署の資料が必要である。青森県には、気象官署として青森地方気象台、深浦特別地域気象観測所（旧深浦測候所）、八戸特別地域気象観測所及びむつ特別地域気象観測所がある。これらの気象官署は、よく管理された長期間の観測資料を得ているが、気候的に敷地に比較的類似している最寄りの気象官署は、八戸特別地域気象観測所及びむつ特別地域気象観測所である。したがって、敷地の局地的気象を推定し、廃棄物管理施設の一般的設計条件として必要なデータを得るために、八戸特別地域気象観測所及びむつ特別地域気象観測所の資料を用いることとした。なお、廃棄物管理施設から近く気象条件が似ていることから、気象庁の六ヶ所地域気象観測所の資料も考慮することとした。

【補足説明資料3-3】

##### 3. 1. 3 最寄りの気象官署における一般気象

###### (1) 一般気象

八戸特別地域気象観測所及びむつ特別地域気象観測所における一般気象に関する統計をそれぞれ第8. 3表（その他）及び第8. 4表

(その他) に示す。この地方に影響を与えた主な台風を第 8. 22表 (その他) 及び第 8. 23表 (その他) に示す。年平均気温, 最高気温及び最低気温は, 両気象官署でほぼ等しい値を示すが, 八戸特別地域気象観測所でやや高い。両気象官署とも湿度は夏が高く, 風向は年間を通じて西寄りの風が多い。

## (2) 極 値

第 8. 5 表 (その他) ~ 第 8. 21 表 (その他) に示す最寄りの気象官署の観測記録からみれば, 八戸及びむつの両気象官署では冬の積雪量に差が現れるが, この最深積雪を除けば両気象官署ともほぼ同程度の極値を示している。八戸特別地域気象観測所の観測記録によれば, 日最高気温 $37.0^{\circ}\text{C}$  (1978年 8 月 3 日), 日最低気温 $-15.7^{\circ}\text{C}$  (1953年 1 月 3 日), 日最大降水量 $160.0\text{mm}$  (1982年 5 月 21 日), 日最大 1 時間降水量 $67.0\text{mm}$  (1969年 8 月 5 日), 日最大瞬間風速 $41.7\text{m/s}$  (西南西2017年 9 月 18 日) 及び積雪の深さの月最大値 $92\text{cm}$  (1977年 2 月 16 日) である。むつ特別地域気象観測所の観測記録によれば, 日最高気温 $34.7^{\circ}\text{C}$  (2012年 7 月 31 日), 日最低気温 $-22.4^{\circ}\text{C}$  (1984年 2 月 18 日), 日最大降水量 $162.5\text{mm}$  (1981年 8 月 22 日及び2016年 8 月 17 日), 日最大 1 時間降水量 $51.5\text{mm}$  (1973年 9 月 24 日), 日最大瞬間風速 $38.9\text{m/s}$  (西南西1961年 5 月 29 日) 及び積雪の深さの月最大値 $170\text{cm}$  (1977年 2 月 15 日) である。なお, 六ヶ所地域気象観測所の観測記録によれば, 日最高気温 $34.2^{\circ}\text{C}$  (2004年 7 月 31 日, 1994年 8 月 13 日及び2011年 8 月 10 日), 日最低気温 $-14.6^{\circ}\text{C}$  (1981年 2 月 27 日), 日最大降水量 $208\text{mm}$  (1990年 10 月 26 日), 日最大 1 時間降水量 $46\text{mm}$  (1990年 10 月 26 日), 日最大瞬間風速 $27.4\text{m/s}$  (西2009年 2 月 21 日) である。六ヶ所村統計書における記録 (統計期間: 1973年~2002

年)によれば、積雪の深さの月最大値は190 c m (1977年2月17日)である。

【補足説明資料3-1, 3-3】

### 3. 2 生物

#### 3. 2. 1 生物の生息状況

廃棄物管理施設が立地する地域の周辺における生物の生息状況については、「新むつ小川原開発基本計画素案に係る環境影響評価書」及び「六ヶ所事業所再処理工場及び廃棄物管理施設に係る環境保全調査報告書」にて報告されている。これらの報告書で確認されている生物の生息状況を第8. 24表(その他)に示す。

#### 3. 2. 2 生物学的事象で考慮する対象生物

##### (1) 鳥類及び昆虫類

廃棄物管理施設が立地する地域では、鳥類及び昆虫類の生息が多く確認されており、換気設備等の外気取入口からの侵入が考えられるため、鳥類及び昆虫類を生物学的事象で考慮する対象生物(以下3.では「対象生物」という。)とする。

##### (2) その他の動物種

a. 大型の動物については、周辺監視区域の境界及び廃棄物管理施設周辺にフェンスを設置しており、廃棄物管理施設近傍まで侵入することは想定し難いため、対象生物としない。しかし、小動物(ネズミ類, 両生類, 爬虫類等)については、廃棄物管理施設近傍まで侵入することが考えられるため、対象生物とする。

【補足説明資料3-2】

### 3. 3 落雷

#### 3. 3. 1 日本における雷日数の地理的分布

日本における雷日数の地理的分布については、全国の気象官署における雷日（雷鳴と電光を観測したか、ある程度以上の強度の雷鳴を観測した日）を基に平均年間雷日数について報告されているものがある<sup>(1)</sup>。これに示される全国96箇所の観測点における年平均雷日数及び全国約1300箇所の観測点のデータを基にした年平均雷日数の等値線を第8. 2図（その他）に示す。

これによると、北関東、北陸、近畿及び九州北部・南部では落雷が多く、オホーツク沿岸、北海道東部・内陸部及び三陸沿岸では落雷が少ない。

一方、日本国内で全国規模の落雷の観測を行っているシステムとしては、全国雷観測ネットワーク（JLDN：J a p a n e s e L i g h t - n i n g D e t e c t i o n N e t w o r k）がある。JLDNは文献でも精度が確かめられている落雷の観測システムであり<sup>(2)</sup>、本システムにて得られた雷統計データ<sup>(3)</sup>においても、日本における雷日数の地理的分布とよく一致していることが確認できる。

### 3. 3. 2 廃棄物管理施設周辺における落雷の観測データ

JLDNによって観測された落雷データに基づいて青森県周辺の落雷密度を調査した結果を第8. 3図（その他）に示す。

廃棄物管理施設の立地地点周辺は、青森県の他の地域と比較しても落雷が少ない地域であることから、再処理事業所及びその周辺において過去に観測された落雷のデータの調査を行い、落雷に対する設計の基礎とすることとした。

JLDNの観測記録において、再処理事業所及びその周辺で観測された雷撃の順位を第8. 25表（その他）に、雷撃電流の分布を第8. 4図（その他）に示す。再処理事業所及びその周辺で過去に観測された落雷の雷撃電流の最大値は211 k Aである。

なお、廃棄物管理施設の設計の基礎としては、廃棄物管理施設の立地地点が属する吉野の気候区分Ⅲ bにおける落雷データを用いることも考えられるが、再処理事業所及びその周辺において観測された大きな落雷が夏季雷である一方気候区分Ⅲ bで観測された大きな落雷は冬季雷であること、一般的に夏季雷よりも冬季雷の方が雷撃のエネルギーが大きいこと、気候区分Ⅲ bで観測された大きな落雷は廃棄物管理施設から離れた西側の地域で発生しており冬季雷の多い日本海側の気候の影響を受けていると考えられることから、気候区分Ⅲ bと敷地周辺では落雷現象の様相が大きく異なる。したがって、廃棄物管理施設の設計の基礎として再処理事業所及びその周辺の観測データを用いることは妥当と考えられる。

### 3. 3. 3 参考文献一覧

- (1) 吉田弘. “日本列島における雷日数の地理的分布とその長期的傾向”. 日本気象学会, 2002-4.
- (2) 株式会社フランクリン・ジャパン. “データ活用実績”.  
株式会社フランクリン・ジャパンホームページ,  
<http://www.franklinjapan.jp/contents/observation/data/>,  
(参照 2017-04-07).
- (3) 株式会社フランクリン・ジャパン. “JLDNについて”.  
株式会社フランクリン・ジャパンホームページ,  
<http://www.franklinjapan.jp/contents/observation/jldn/>,  
(参照 2017-04-07).

第8. 2表 (その他) 気象官署の所在地及び観測項目

気象官署名	所在地	創立年月日	露場の標高 (m)	観測項目	風速計の高さ (地上高) (m)
八戸特別地域 気象観測所	<small>みなとまちたてはな</small> 八戸市湊町館鼻67 (敷地の南南東約48km)	昭和11年7月1日 (1936年)	27.1	気象全般	27.5
むつ特別地域 気象観測所	<small>かなまがり</small> むつ市金曲1-8-3 (敷地の北北西約40km)	昭和10年1月1日 (1935年)	2.9	気象全般	11.1

注) 昭和45年4月17日から田名部をむつに改称  
 平成10年3月1日からむつ測候所をむつ特別地域気象観測所に改称  
 平成19年10月1日から八戸測候所を八戸特別地域気象観測所に改称

第8. 3表 (その他) 気候表〔概要〕 (八戸特別地域気象観測所)

(平年値 2010 統計期間 1981～2010 年による)

要素	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年	統計期間
	平均気温 (°C)		-0.9	-0.5	2.7	8.5	13.1	16.2	20.1	22.5	18.9	13.0	6.9	1.8	10.2
最高気温の平均 (°C)		2.6	3.2	7.0	13.7	18.3	20.6	24.3	26.5	23.1	17.9	11.6	5.5	14.5	1981年～2010年
最低気温の平均 (°C)		-4.2	-4.0	-1.3	3.8	8.7	12.8	17.1	19.3	15.2	8.5	2.6	-1.6	6.4	1981年～2010年
相対湿度 (%)		70	70	67	65	71	81	83	82	79	73	70	70	73	1981年～2010年
雲量		6.3	6.6	6.4	6.3	6.7	7.7	7.7	7.3	7.3	6.0	6.0	6.2	6.7	1971年～2000年
日照時間 (h)		130.8	129.6	168.1	188.9	197.0	167.7	148.5	167.1	143.6	161.3	133.3	124.5	1,860.4	1981年～2010年
全天日射量 (MJ/m <sup>2</sup> )		7.1	9.5	13.0	16.2	18.1	17.7	17.1	15.8	12.3	10.3	7.3	6.1	12.5	1973年～2000年
平均風速 (m/s)		5.1	5.0	5.1	4.7	4.0	3.1	3.0	3.0	3.4	3.8	4.5	4.8	4.1	1981年～2010年
最多風向		WSW	WSW	WSW	WSW	WSW	NE	ESE	SSW	SSW	SW	SW	WSW	WSW	1990年～2010年
降水量 (mm)		42.8	40.1	52.0	64.3	89.3	105.8	136.1	128.8	167.6	87.2	62.0	49.1	1,025.1	1981年～2010年
降雪の深さの合計 (cm)		77	75	47	3	—	—	—	—	—	—	6	40	248	1981年～2010年
大気現象 (日)	不照	2.5	2.4	3.4	3.3	4.7	5.2	6.3	4.7	5.6	3.4	2.7	2.5	46.7	1981年～2010年
	雪	24.0	22.4	17.2	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	6.1	17.8	91.0	1971年～2000年
	霧	0.1	0.3	0.4	2.0	4.0	9.1	8.7	6.0	2.2	0.7	0.1	0.2	33.8	1971年～2000年
	雷	0.1	0.0	0.1	0.2	1.1	1.4	2.0	1.9	1.4	0.5	0.3	0.1	9.1	1971年～2000年
注) 1. 露場の標高 27.1m 2. 風速計の高さ (地上高) 12.9m (～1993年5月12日), 13.8m (1993年5月12日～1994年2月5日), 16.0m (1994年2月5日～2007年3月29日), 27.3m (2007年3月29日～2011年10月27日) 3. 2007年 (平成19年) 10月1日に, 八戸測候所は八戸特別地域気象観測所に改称され無人化となっている。 4. 本観測所においては, 全天日射量が2007年9月30日に観測を終了したため, 1973～2000年の観測による平年値を記載した。 5. 本観測所の無人化に伴い, 雲量と大気現象 (雪, 霧, 雷) については, 1971年～2000年の観測による平年値を記載した。 6. 最多風向については, 観測回数が1日8回であった1989年以前のデータを使用していない。															

第8. 4表 (その他) 気候表〔概要〕 (むつ特別地域気象観測所)

(平年値 2010 統計期間 1981～2010 年による)

要素	月												年	統計期間	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
平均気温 (°C)	-1.4	-1.2	1.8	7.4	12.1	15.7	19.5	21.7	18.3	12.4	6.5	1.3	9.5	1981年～2010年	
最高気温の平均 (°C)	1.6	2.0	5.6	12.5	17.4	20.3	23.5	25.7	22.7	17.3	10.6	4.5	13.7	1981年～2010年	
最低気温の平均 (°C)	-5.2	-5.3	-2.5	2.6	7.5	11.8	16.3	18.4	13.8	7.0	1.9	-2.3	5.3	1981年～2010年	
相対湿度 (%)	75	74	71	71	76	83	86	85	81	75	73	74	77	1981年～2010年	
雲量	8.3	8.3	7.4	6.6	6.9	7.5	8.0	7.4	7.8	6.2	7.1	8.2	7.5	1982年～1990年	
日照時間 (h)	71.6	91.3	146.4	188.5	195.0	162.5	132.0	144.0	144.7	159.0	102.9	71.2	1,608.9	1981年～2010年	
全天日射量 (MJ/m <sup>2</sup> )	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
平均風速 (m/s)	2.7	2.7	3.0	3.0	2.7	2.5	2.3	2.2	2.2	2.6	2.6	2.7	2.6	1981年～2010年	
最多風向	WNW	WNW	SW	SW	SSW	NNE	SSW	NNE	NNE	NNE	SW	WNW	SW	1990年～2010年	
降水量 (mm)	103.1	82.9	82.0	80.7	98.7	99.3	151.6	142.7	170.1	109.8	117.4	103.7	1,342.0	1981年～2010年	
降雪の深さの合計 (cm)	168	143	89	5	—	—	—	—	—	—	18	91	514	1981年～2010年	
大気現象 (日)	不照	4.5	3.1	3.3	3.7	5.0	6.4	7.7	6.2	5.5	2.9	3.3	4.0	55.5	1981年～2010年
	雪	27.9	23.3	18.3	3.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5	23.0	104.5	1998年～2010年
	霧	1.4	0.8	1.2	2.2	3.1	4.2	3.1	2.7	1.5	0.8	0.4	0.5	21.9	1998年～2010年
	雷	—	—	0.1	—	0.2	0.2	0.8	0.7	0.7	0.8	0.4	0.1	4.0	1982年～1990年

- 注) 1. 露場の標高 2.9m  
 2. 風速計の高さ (地上高) 15.0m (～1999年3月18日), 10.6m (1999年3月18日～2011年10月3日)  
 3. 1998年 (平成10年) 3月1日に, むつ測候所はむつ特別地域気象観測所に改称され無人化となっている。  
 4. 本観測所においては, 全天日射量の観測は行われていない。  
 5. 本観測所の無人化に伴い, 雲量と大気現象 (雷) については, 1982年～1990年の観測による平年値を記載した。  
 6. 本観測所の無人化に伴い, 大気現象 (雪, 霧) については, 自動観測装置による1998年～2010年の平年値を記載した。  
 7. 最多風向については, 観測回数が1日8回であった1989年以前のデータを使用していない。

第8.5表 (その他) 日最高・最低気温の順位 (八戸特別地域気象観測所)

(八戸特別地域気象観測所の資料による)

統計期間：1937年～2018年3月 (℃)

順位		月													年	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
最高 気 温	1	極 起 日	値 年	15.0 1988 22	19.0 2010 25	22.1 2018 28	29.7 1942 27	32.3 1988 20	34.5 1987 7	36.5 1942 26	37.0 1978 3	35.4 2010 1	30.4 1946 3	24.9 2003 3	19.7 1990 1	37.0 1978 8月3日
	2	極 起 日	値 年	13.9 1964 13	18.6 2004 22	21.2 1969 26	29.4 1998 21	31.9 1969 10	33.1 2009 26	36.3 1943 29	36.7 2010 6	34.8 2012 17	29.6 1945 3	24.1 1940 7	17.6 1963 8	36.7 2010 8月6日
	3	極 起 日	値 年	13.0 2014 30	17.0 2016 14	21.2 1968 30	29.1 1972 30	31.6 2014 30	32.8 1987 6	35.9 2004 31	36.1 2015 5	34.7 1985 1	28.2 1998 18	23.1 2014 2	17.5 1989 4	36.5 1942 7月26日
最低 気 温	1	極 起 日	値 年	-15.7 1953 3	-15.5 1945 20	-12.3 1986 4	-5.5 1984 2	-2.6 1955 2	0.4 1954 9	5.0 1976 1	9.4 1953 31	4.8 2001 22	-2.6 1950 26	-6.3 1998 23	-13.4 1952 24	-15.7 1953 1月3日
	2	極 起 日	値 年	-14.1 1954 28	-15.0 1978 17	-12.0 1946 13	-5.5 1984 1	-0.7 1955 3	1.9 1941 19	6.8 1945 24	9.6 2001 19	5.5 1976 26	-1.4 1970 28	-6.1 1971 29	-12.0 1984 25	-15.5 1945 2月20日
	3	極 起 日	値 年	-14.1 1945 24	-14.1 1978 15	-11.0 1977 7	-4.9 1947 1	-0.6 1946 4	2.3 1985 15	7.1 1951 3	9.7 1993 3	5.5 1957 24	-1.3 1938 18	-5.9 1971 30	-12.0 1952 23	-15.0 1978 2月17日

第8. 6表 (その他) 日最高・最低気温の順位 (むつ特別地域気象観測所)

(むつ特別地域気象観測所の資料による)

統計期間：1935年～2018年3月 (°C)

順位			月												年	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
最高 気 温	1	極 起 日	値 年 1988	10.9	13.8	19.2	26.8	28.4	30.3	34.7	34.5	33.3	25.5	21.3	17.2	34.7
				22	25	28	21	30	7	31	6	18	1	3	4	7月31日
	2	極 起 日	値 年 1979	10.6	12.2	18.3	25.3	27.7	30.1	33.5	34.2	32.7	25.2	21.2	16.6	34.5
				8	14	29	27	20	26	30	12	1	18	2	1	8月6日
	3	極 起 日	値 年 1937	10.1	11.9	17.6	24.9	27.6	29.4	33.4	34.1	32.3	25.0	21.1	15.7	34.2
				5	22	29	30	19	26	27	9	3	3	4	1	8月12日
最 低 気 温	1	極 起 日	値 年 1938	-22.1	-22.4	-18.8	-9.6	-2.8	1.8	6.1	9.0	1.9	-2.9	-9.6	-17.9	-22.4
				4	18	7	8	2	9	1	3	30	26	22	19	2月18日
	2	極 起 日	値 年 1940	-20.2	-19.2	-17.8	-9.5	-1.8	2.2	6.8	9.4	2.6	-2.4	-7.7	-17.2	-22.1
				22	7	5	1	3	15	1	31	22	31	29	28	1月4日
	3	極 起 日	値 年 1954	-19.9	-18.7	-17.3	-9.3	-1.4	2.8	7.1	9.5	3.4	-2.0	-7.5	-17.1	-20.2
				28	18	2	1	4	12	2	25	29	25	21	28	1月22日

第8. 7表 (その他) 日最高・最低気温の順位 (六ヶ所地域気象観測所)

(六ヶ所地域気象観測所の資料による)

統計期間：1976年11月～2019年12月 (°C)

順位		月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
最高気温	1	極値	10.9	16.6	20.6	29.1	30.3	34.1	34.2	34.2	33.7	26.8	23.7	18.2	34.2
		起年	2014	2016	2018	1998	1988	1987	2004	1994	2012	1998	2003	1990	2004
		日	30	14	28	21	20	7	31	13	18	18	3	1	7月31日
	2	極値	9.9	15.0	19.5	27.4	30.3	31.3	33.9	34.2	32.5	25.5	20.7	17.6	34.2
		起年	1983	2010	2004	2015	2019	2009	1986	2011	2011	2019	2009	2018	1994
		日	29	25	30	27	27	26	31	10	3	2	8	4	8月13日
3	極値	9.6	14.2	18.7	26.9	28.3	30.2	33.9	34.0	31.6	25.3	20.3	16.0	34.2	
	起年	1979	2011	2015	2018	2008	2002	1994	2006	2002	2002	2006	1989	2011	
	日	8	24	31	30	1	8	15	17	2	3	9	4	8月10日	
最低気温	1	極値	-12.5	-14.6	-10.9	-5.3	0.4	3.7	8.9	9.8	4.8	-0.8	-7.8	-11.8	-14.6
		起年	1982	1981	1986	1984	1980	1981	2008	2018	2017	2016	1998	1984	1981
		日	17	27	4	1	7	4	1	18	29	31	23	25	2月27日
	2	極値	-12.1	-13.3	-10.8	-4.4	0.5	3.7	9.0	10.4	5.1	0.1	-6.3	-9.3	-13.3
		起年	1990	1978	2005	2012	2013	2011	1986	2001	2001	1977	1982	2002	1978
		日	24	17	4	6	8	1	9	19	22	21	25	27	2月17日
3	極値	-12.0	-12.6	-10.1	-4.3	0.8	4.6	9.0	11.0	6.0	1.3	-6.3	-8.8	-12.6	
	起年	1986	1980	1984	2019	1987	1985	1993	1980	2013	1983	1992	1987	1980	
	日	24	9	10	1	6	15	1	6	28	31	27	17	2月9日	

第8. 8表 (その他) 日最小相対湿度の順位 (八戸特別地域気象観測所)

(八戸特別地域気象観測所の資料による)

統計期間：1950年～2018年3月

(%)

順位		月												年
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	極	23	21	14	11	9	13	27	29	19	22	21	28	9
	起	2014	2007	1971	1998	1966	2015	1971	2015	2009	2017	1988	2004	1966
	日	30	22	31	21	7	1	1	5	26	1	9	11	5月7日
2	極	26	22	15	12	11	17	30	30	27	24	23	29	11
	起	1983	2001	2001	2010	2005	2004	2004	2009	2004	1987	1987	2016	2005
	日	28	22	22	11	2	18	1	30	9	29	18	3	5月2日
3	極	27	23	16	12	11	19	30	31	28	27	24	30	11
	起	1989	2010	2015	2004	1969	1961	1973	2009	2001	2005	1994	1971	1998
	日	7	25	17	16	12	4	25	23	29	26	7	5	4月21日

第8.9表（その他） 日最小相対湿度の順位（むつ特別地域気象観測所）

（むつ特別地域気象観測所の資料による）

統計期間：1950年～2018年3月

(%)

順位		月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
1	極値	23	23	15	11	11	19	26	28	25	23	26	29	11	
	起年	1979	2001	1991	2002	2016	2004	1976	1979	2014	2011	1994	1978	2016	
	日	9	22	25	20	9	4	7	24	26	14	9	20	5月9日	
2	極値	29	25	17	12	14	21	27	28	25	23	27	30	11	
	起年	2017	2001	2004	1987	2015	2015	1993	1976	2001	2007	1989	1996	2002	
	日	24	23	28	30	7	2	2	3	29	28	17	12	4月20日	
3	極値	30	26	17	13	15	22	31	29	27	23	28	33	12	
	起年	2003	2007	1998	2008	2009	2004	2015	1996	1994	2004	1994	1955	1987	
	日	2	24	30	23	19	5	10	25	4	16	10	13	4月30日	

第8.10表（その他） 日降水量の最大値の順位（八戸特別地域気象観測所）

（八戸特別地域気象観測所の資料による）

統計期間：1937年～2018年3月

（mm）

順位		月												年
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	極	84.5	66.0	105.8	109.5	160.0	120.5	114.5	127.0	148.0	151.4	103.5	125.5	160.0
	起	1972	1991	1952	2009	1982	2008	2002	1986	2001	1943	1990	2006	1982
	日	16	16	23	26	21	24	11	5	11	3	4	27	5月21日
2	極	69.5	56.5	87.1	85.5	114.0	113.8	112.5	121.5	139.0	111.6	90.0	89.0	151.4
	起	2009	1972	1952	1984	1968	1953	2000	1969	2004	1945	2002	2004	1943
	日	10	27	24	20	14	8	8	5	30	11	25	5	10月3日
3	極	62.0	54.0	50.9	76.4	69.7	81.5	102.0	92.5	132.1	111.0	82.0	73.7	148.0
	起	1963	1937	1966	1954	1955	2012	1993	1991	1958	1999	2007	1958	2001
	日	6	2	29	12	18	20	28	31	26	28	11	26	9月11日

第8.11表 (その他) 日降水量の最大値の順位 (むつ特別地域気象観測所)

(むつ特別地域気象観測所の資料による)

統計期間：1935年～2018年3月

(mm)

順位		月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
1	極値		79.0	89.5	86.7	100.0	68.0	160.5	110.5	162.5	158.0	113.1	109.0	91.5	162.5
	起年		1981	1972	1935	2009	1997	1988	1985	2016	2001	1955	2007	2006	2016
	日		2	27	25	26	8	9	1	17	11	7	12	27	8月17日
2	極値		75.5	63.5	76.5	75.1	65.0	88.5	90.8	162.5	148.0	97.5	93.9	87.3	162.5
	起年		2010	1991	1975	1948	1998	1966	1941	1981	1973	2006	1951	1946	1981
	日		5	16	21	24	2	29	23	22	24	7	3	3	8月22日
3	極値		71.3	57.0	73.5	69.7	62.5	87.5	90.5	118.4	143.0	94.5	71.5	67.5	160.5
	起年		1949	1977	1947	1951	1982	1983	2002	1937	1998	1979	2007	1993	1988
	日		1	15	21	12	13	21	11	30	16	1	11	11	6月9日

第8.12表（その他） 日降水量の最大値の順位（六ヶ所地域気象観測所）

（六ヶ所地域気象観測所の資料による）

統計期間：1976年4月～2020年3月（mm）

順位		月												年
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	極値	70	42	37	64.5	103	79	117	171	149	208	115	74	208
	起年	1980	2003	1988	2009	1996	1996	2002	2016	2001	1990	2007	2006	1990
	日	30	20	22	26	9	18	11	17	11	26	12	27	10月26日
2	極値	70	41	35	59	79	73	103	122	112	112	81	68	171
	起年	2000	1993	1992	1982	2004	1983	1980	1981	2013	2006	2002	2004	2016
	日	4	7	30	10	21	21	3	22	16	7	25	5	8月17日
3	極値	51.5	35	35	49	77	71	81.5	118.5	100	110	61	54	149
	起年	2009	1997	2019	1977	1982	1991	2012	2013	1994	1998	1990	1993	2001
	日	10	3	11	28	21	28	16	31	15	8	4	11	9月11日

第8.13表（その他） 日最大1時間降水量の順位（八戸特別地域気象観測所）

（八戸特別地域気象観測所の資料による）

統計期間：1937年～2018年3月

（mm）

順位		月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
1	極	値	13.5	17.0	18.1	14.5	32.0	25.8	46.2	67.0	46.0	45.2	38.5	38.0	67.0
	起	年	2007	1972	1952	1981	1982	1939	1947	1969	1961	1960	1990	2006	1969
	日		6	27	23	20	21	9	22	5	6	8	4	27	8月5日
2	極	値	12.4	16.9	14.4	13.0	24.5	24.5	33.5	44.5	44.5	25.5	38.0	20.7	46.2
	起	年	1948	1949	1941	2016	1968	1984	1961	1991	2001	1999	1990	1953	1947
	日		14	6	27	29	14	28	23	31	11	28	5	10	7月22日
3	極	値	11.9	11.5	13.0	13.0	16.5	23.0	29.5	41.6	33.5	24.5	19.3	10.4	46.0
	起	年	1967	1972	1979	1982	2002	2010	1967	1950	2014	1971	1937	1954	1961
	日		2	14	30	16	31	20	28	2	12	31	10	12	9月6日

第8. 14表 (その他) 日最大1時間降水量の順位 (むつ特別地域気象観測所)

(むつ特別地域気象観測所の資料による)

統計期間：1937年～2018年3月

(mm)

順位		月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
		極値													
1	起	12.0	16.0	16.0	14.0	14.5	25.4	41.5	43.3	51.5	35.9	37.0	12.0	51.5	
	年	1970	1972	1975	2017	1997	1967	1977	1960	1973	1955	2012	2006	1973	
	日	31	27	21	18	8	26	2	2	24	7	7	27	9月24日	
2	極	11.5	8.5	10.0	13.0	14.0	25.0	40.5	38.5	41.0	32.0	24.5	9.7	43.3	
	起	2014	1979	1979	1983	2011	1988	1977	2016	1998	1990	1990	1953	1960	
	日	19	1	30	29	13	9	3	17	16	18	5	10	8月2日	
3	極	11.5	8.5	8.9	12.5	13.0	24.7	38.5	38.5	30.0	28.0	17.5	9.5	41.5	
	起	2007	1977	1966	1998	1947	1964	2000	1975	1974	1979	2007	1990	1977	
	日	7	15	29	13	18	27	17	4	24	1	11	1	7月2日	

第8.15表 (その他) 日最大1時間降水量の順位 (六ヶ所地域気象観測所)

(六ヶ所地域気象観測所の資料による)

統計期間：1976年4月～2020年3月

(mm)

順位		月												年
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	極値	11	7	8.5	9.5	16	33	40	39	39	46	42	13	46
	起年	2008	1979	2017	2009	1996	1991	2004	2016	2001	1990	2007	2006	1990
	日	24	6	27	26	9	28	26	23	11	26	12	27	10月 26日
2	極値	9	7	7	9	11.5	20	26	38.5	27	40	42	12.5	42
	起年	2007	1991	1978	2005	2018	2011	1978	2013	1994	2005	1990	2010	2007
	日	7	5	11	7	18	9	11	9	16	22	5	29	11月 12日
3	極値	8.5	6	7	8	11	18	24	34	27	35	18.5	10	42
	起年	2020	1994	1997	2007	1982	2004	1983	1977	2013	1979	2012	2004	1990
	日	30	21	5	14	21	22	27	5	16	1	7	5	11月 5日

第8. 16表 (その他) 積雪の深さの月最大値の順位 (八戸特別地域気象観測所)

(八戸特別地域気象観測所の資料による)

統計期間：1937年～2018年3月

(c m)

順位		月	1	2	3	4	10	11	12	年
1	極	値	56	92	61	21	0	16	32	92
	起	年	1963	1977	2010	1979	1964	1985	1945	1977
	日		27	16	10	3	25	27	15	2月16日
2	極	値	55	78	55	19		12	31	78
	起	年	1994	1963	1984	1941	—	1962	1938	1963
	日		29	4	1	6		21	10	2月4日
3	極	値	52	74	54	15		10	30	74
	起	年	1945	1978	1983	1968	—	1947	1976	1978
	日		13	13	3	20		27	23	2月13日

第8. 17表 (その他) 積雪の深さの月最大値の順位 (むつ特別地域気象観測所)

(むつ特別地域気象観測所の資料による)

統計期間：1935年～2018年3月

(c m)

順位		月	1	2	3	4	10	11	12	年
1	極	値	97	170	148	92		23	89	170
	起	年	1936	1977	1936	1984	—	1939	1947	1977
	日		30	15	4	1		28	24	2月15日
2	極	値	91	145	122	58		20	82	148
	起	年	1968	1968	1984	1957	—	2017	1946	1936
	日		31	2	1	1		20	20	3月4日
3	極	値	86	113	113	57		20	66	145
	起	年	1963	1985	1947	1947	—	1970	2011	1968
	日		28	14	22	1		30	25	2月2日

第8. 18表 (その他) 積雪の深さの月最大値の順位 (六ヶ所地域気象観測所)

(六ヶ所村統計書による)

統計期間：1973年～1983年 (農林水産省北馬鈴薯原々種農場) 及び1984年～2002年 (六ヶ所地域気象観測所)

順位	積雪深さ (c m)	起年月日
1	190	1977. 2. 17
2	159	1982. 2. 10
3	157	1984. 2. 29
4	138	1978. 2. 24
5	138	1981. 1. 30

第8.19表 (その他) 日最大瞬間風速の順位 (八戸特別地域気象観測所)

(八戸特別地域気象観測所の資料による)

統計期間：1951年～2018年3月

(m/s)

順位		月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
1	極	値	34.2	41.3	35.7	37.5	37.4	28.6	36.1	39.2	41.7	40.1	38.7	35.6	41.7
	風	向	NNW	SW	WNW	SW	WSW	WSW	SW	SW	WSW	WSW	W	WSW	WSW
	起	年	2007	1955	2006	2012	1961	1971	2009	2004	2017	2002	2004	2010	2017
	日		7	20	20	4	29	5	13	20	18	2	27	4	9月18日
2	極	値	33.4	36.4	34.9	35.9	35.2	27.7	29.8	35.5	38.8	35.0	35.9	34.9	41.3
	風	向	SE	SW	WSW	WSW	SW	WSW	WSW	SW	SSW	N	WSW	NNE	SW
	起	年	1970	2016	2015	1987	2005	1998	2014	1981	1991	1999	1995	1957	1955
	日		31	14	11	22	19	20	27	23	28	28	8	13	2月20日
3	極	値	33.3	35.3	34.4	34.2	32.6	27.3	29.4	35.0	38.7	35.0	34.7	34.3	40.1
	風	向	NNE	W	WNW	SW	WSW	W	NNE	E	W	WSW	NE	NNW	WSW
	起	年	2002	2004	2013	2016	2011	2009	2000	2016	1961	1955	2007	2006	2002
	日		27	23	2	17	2	23	8	30	17	1	12	27	10月2日

第8. 20表 (その他) 日最大瞬間風速の順位 (むつ特別地域気象観測所)

(むつ特別地域気象観測所の資料による)

統計期間：1936年～2018年3月

(m/s)

順位		月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
1	極値	31.8	35.9	36.9	34.8	38.9	27.4	23.1	32.1	34.7	32.7	31.8	33.5	38.9	
	風向	NE	WSW	W	W	WSW	SE	WSW	SE	SW	WSW	WSW	W	WSW	
	起年	1962	1962	1973	1974	1961	1964	1964	2016	1991	1982	2004	1987	1961	
	日	2	11	25	29	29	4	23	30	28	25	27	17	5月29日	
2	極値	31.5	35.0	34.2	34.0	31.5	27.2	22.3	32.0	33.8	32.3	31.6	33.4	36.9	
	風向	SW	SW	WSW	SW	WSW	WSW	NW	WSW	E	WSW	WSW	WNW	W	
	起年	1948	1955	1979	1975	1965	1965	1961	1981	1959	1976	1972	1958	1973	
	日	6	20	31	6	22	9	22	23	27	21	17	10	3月25日	
3	極値	30.7	30.8	33.3	32.0	30.3	26.6	21.6	27.4	33.4	31.6	31.2	31.9	35.9	
	風向	WSW	WSW	WNW	WSW	W	WSW	SE	N	ENE	SW	SW	W	WSW	
	起年	1966	1973	1970	1987	1956	2001	1958	1975	1958	2002	1966	2001	1962	
	日	29	7	17	22	6	1	2	24	27	2	21	15	2月11日	

第8. 21表 (その他) 日最大瞬間風速の順位 (六ヶ所地域気象観測所)

(六ヶ所地域気象観測所の資料による)

統計期間：2008年10月～2020年3月 (m/s)

順位		月												年
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	極値	21.4	27.4	22.9	21.6	23.9	16.8	19.9	22.4	20.4	19.9	21.4	22.4	27.4
	風向	ENE	W	SE	WNW	W	S	W	ESE	NE	W	WNW	ENE	W
	起年	2016	2009	2018	2012	2009	2017	2009	2016	2011	2015	2019	2010	2009
	日	18	21	1	4	18	9	13	30	22	2	17	31	2月21日
2	極値	20.2	17.4	21.6	20.9	18.6	15.5	17.6	17.1	18.8	19.2	20.7	22.4	23.9
	風向	W	NNW	W	E	WSW	WSW	W	SE	NNW	W	W	W	W
	起年	2009	2010	2009	2009	2019	2009	2010	2014	2013	2017	2014	2014	2009
	日	11	6	7	26	2	23	12	11	16	30	4	21	5月18日
3	極値	20.1	16.8	20.6	19.5	18.4	15.4	11.8	14.3	18.5	19.1	20.5	22.3	22.9
	風向	W	WNW	W	W	W	NE	ESE	NW	WSW	WNW	WSW	WNW	SE
	起年	2018	2011	2013	2010	2011	2015	2011	2019	2017	2018	2012	2008	2018
	日	9	10	2	14	2	27	21	9	18	7	27	27	3月1日

第8.22表（その他） 台 風 歴（八戸特別地域気象観測所）

（八戸特別地域気象観測所の資料による）

統計期間：1949年～2018年3月

順 位	最低気圧 (海面) (hPa)	起年月日	最大瞬間風速 (m/s) (記録された月・日・時刻)	日 降 水 量 (mm) (記録された月・日)			備 考
1	966.9	1979. 10. 19	30.3 (10月20日 2時)	0.5 (10月18日)	24.0 (10月19日)	0.0 (10月20日)	台風番号7920
2	967.1	1981. 8. 23	35.5 (8月23日 14時)	27.5 (8月21日)	49.5 (8月22日)	23.5 (8月23日)	台風番号8115
3	972.0	1998. 9. 16	28.3 (9月16日 12時)	8.0 (9月15日)	64.5 (9月16日)	0.5 (9月17日)	台風番号9805
4	972.8	1961. 9. 16	38.7 (9月17日 2時)	18.9 (9月15日)	1.7 (9月16日)	1.1 (9月17日)	台風番号6118 (第2室戸台風)
5	974.4	2016. 8. 30	35.0 (8月30日 19時30分)	14.0 (8月29日)	91.5 (8月30日)	0.0 (8月31日)	台風番号1610

第8.23表 (その他) 台 風 歴 (むつ特別地域気象観測所)

(むつ特別地域気象観測所の資料による)

統計期間：1949年～2018年3月

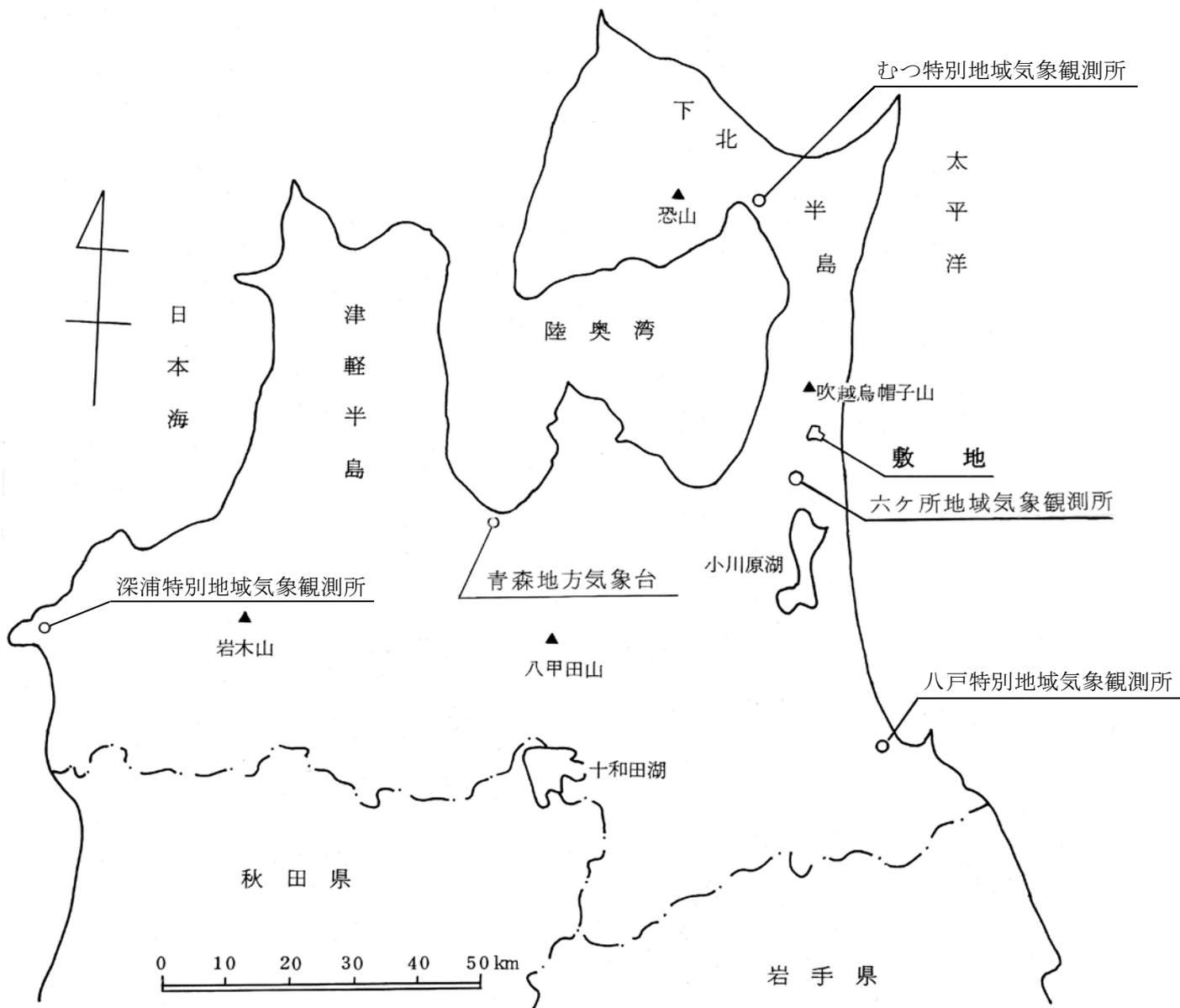
順 位	最低気圧 (海面) (hPa)	起年月日	最大瞬間風速 (m/s) (記録された月・日・時刻)	日 降 水 量 (mm) (記録された月・日)			備 考
1	967.1	1979. 10. 19	27.4 (10月20日 3時)	2.5 (10月18日)	75.5 (10月19日)	0.0 (10月20日)	台風番号7920
2	967.5	1981. 8. 23	32.0 (8月23日 16時)	162.5 (8月22日)	88.0 (8月23日)	0.0 (8月24日)	台風番号8115
3	972.5	1961. 9. 16	25.8 (9月17日 2時)	14.3 (9月15日)	4.1 (9月16日)	0.4 (9月17日)	台風番号6118 (第2室戸台風)
4	975.3	1991. 9. 28	34.7 (9月28日 8時)	14.0 (9月27日)	7.0 (9月28日)	0.0 (9月29日)	台風番号9119
5	975.9	1998. 9. 16	24.0 (9月16日 14時)	3.5 (9月15日)	143.0 (9月16日)	0.0 (9月17日)	台風番号9805

第8. 24表 (その他) 廃棄物管理施設が立地する地域の周辺における生物の生息状況について

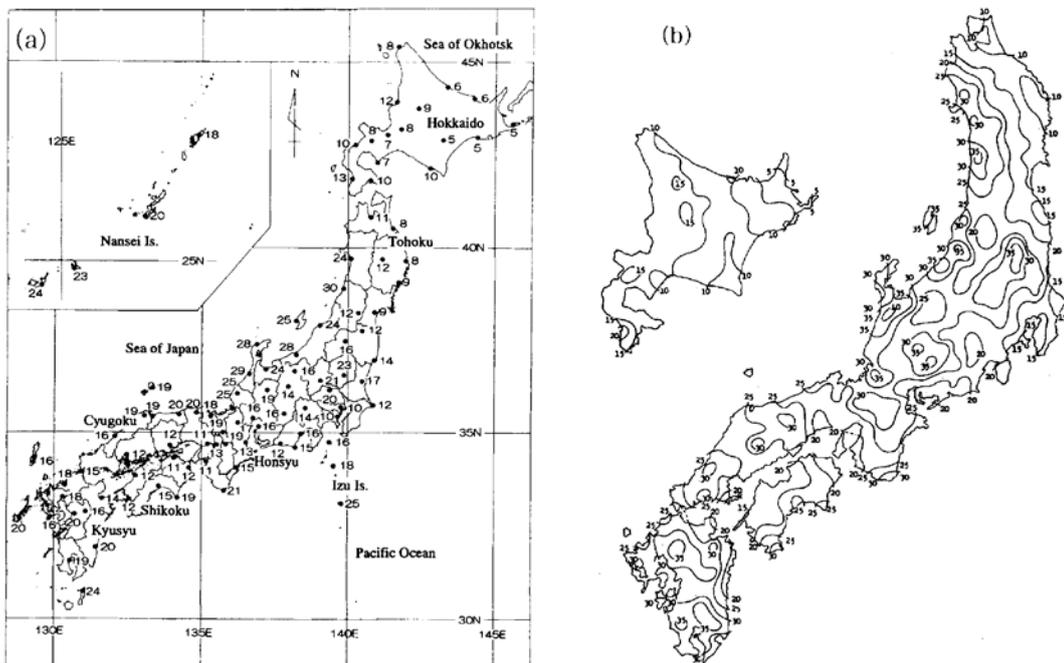
新むつ小川原開発基本計画素案に係る環境影響評価書 青森県 平成19年3月				六ヶ所事業所再処理工場及び廃棄物管理施設に係る環境保全調査報告書 日本原燃サービス株式会社 平成元年3月(平成4年4月一部変更)			
鳥類	資料調査	282種	オジロワシ, オオワシ, ミサゴ, オオタカ,	鳥類	文献調査	285種	オオハクチョウ, コガモ, セグロカモメ, カッコウ, ウグイス, シジュウカラ 等
	現地調査	猛禽類: 9種 一般的な鳥類: 149種	ノスリ, コミミズク, トビ, カッコウ 等		現地調査	184種	
昆虫類	資料調査	トンボ類: 43種	イトトンボ, モノサシトンボ, アオイトトンボ,				
	現地調査	トンボ類: 26種 その他昆虫類: 221種	カワトンボ, バッタ, ハサミムシ, カメムシ 等				
その他動物種 (両生類・爬虫類)	資料調査	20種以上	アマガエル, ヤマアカガエル, カナヘビ, シマヘ				
	現地調査	6種	ビ, アオダイショウ 等				
その他動物種 (哺乳類)	資料調査	27種以上	カモシカ, ツキノワグマ, キツネ, タヌキ, ネズ	哺乳類	文献調査	17種	ジネズミ, ヒミズ, モグラ, ノウサギ, ニホンリス, トウホクヤチネズミ, ツキノ
	現地調査	7種	ミ類, モグラ類 等		現地調査	24種	ワグマ, カモシカ 等
その他動物種 (魚類)	資料調査	54種 (田面木沼・市柳沼: 16種, 鷹架沼: 21種, 尾駱沼: 44種)	ヤツメウナギ, ウナギ, サケ, アユ, コイ, ドジ	水生動物	二又川 (現地調査)		
			ョウ, ナマズ, ボラ 等		・底生生物: 春季15種, 夏季2種 秋季4種, 冬季10種		・節足動物のキブネタニガワカゲロウ, ガガンボ科の一種, ユスリカの一種 等
		六ヶ所村の河川に生息している主な魚類			・魚類: 未確認		
		上流域: イワナ, エゾイワナ, ヤマメ 等			尾駱沼 (現地調査)		
		中流域: アユ, ウグイ, マルタ 等			・潮間帯生物: 春季16種, 夏季19種 秋季21種, 冬季25種		・環形動物のゴカイ, 軟体動物のカワザンショウガイ 等
		下流域: コイ, フナ, タナゴ, カジカ, ナマズ 等			・底生生物: 春季22種, 夏季22種 秋季30種, 冬季35種		・軟体動物のカワグチツボ, ホトトギスガイ 等
		河口付近: マハゼ, ワカサギ, サケ, スマガレイ 等			・魚類: 春季10種, 夏季3種 秋季5種, 冬季4種		・ワカサギ, サヨリ, スマガレイ 等
その他動物種 (底生生物)	資料調査	尾駱沼: 甲殻類 (ケサイカニ, アリアケトキ等), 昆虫類 (ユスリカの一種), 節足動物 (カワグチツボ等), 二枚貝 (シトロガイ等), 多毛類 (ヤマトシオ等), 貧毛目 (トミミシ等)			・卵, 稚仔: 春季3種, 夏季~冬季 未確認		・コノシロの卵, ヨウジウオ及びハゼ亜目の稚仔
		鷹架沼: 甲殻類 (ミズシ等), 昆虫類 (オコシカ等), 二枚貝 (カサガイ等), 貧毛目 (トミミシ等), 線形動物			・動物プランクトン: 春季23種, 夏季27種 秋季32種, 冬季26種		・腹足綱の幼生 等
		高瀬川周辺: 環形動物 (ゴカイ等), 軟体動物 (カワグチツボ等), 節足動物 (リミナツ等), 脊椎動物 (マハゼ)					
水生植物	資料調査	尾駱沼及び鷹架沼の植物 主な水生植物: マコモ, ヨシ, ツルヨシ, クサヨシ, ホタルイ, サンカクイ 等 湖岸の湿原: ヤチヤナギ, ヤチハンノキ, アゼスゲ, カモノハシ 等 河口付近: ウミミドリ, オオシバナ, イヌイ 等 田面木沼及び市柳沼の植物 尾駱沼及び鷹架沼の主な植物と類似 高瀬川付近の植物 ウミミドリ, ヒメキンボウゲ, イヌイ, オオシバナ 等		水生植物	二又川 (現地調査)		
					藻類: 春季23種, 夏季19種 秋季28種, 冬季20種		・珪藻
					尾駱沼 (現地調査)		
					海藻草類: 春季6種, 夏季6種 秋季6種, 冬季7種		・緑藻, 種子植物のコアマモ 等
					植物プランクトン: 春季23種, 夏季47種, 秋季38種, 冬季31種		・珪藻

第8.25表（その他） 再処理事業所及びその周辺で観測された雷撃の順位

順位	雷撃電流 (kA)	観測年月日	観測時刻	観測場所（緯度／経度）	
1	211	2000年7月25日	15時04分	40.962	141.307
2	-196	2015年8月2日	18時52分	40.959	141.333
3	-183	2015年8月2日	18時55分	40.973	141.339



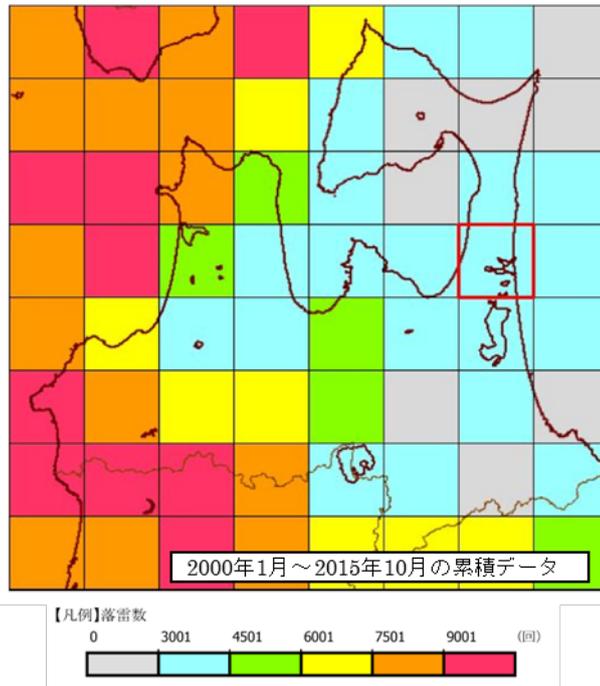
第8. 1図 (その他) 気象官署の所在地



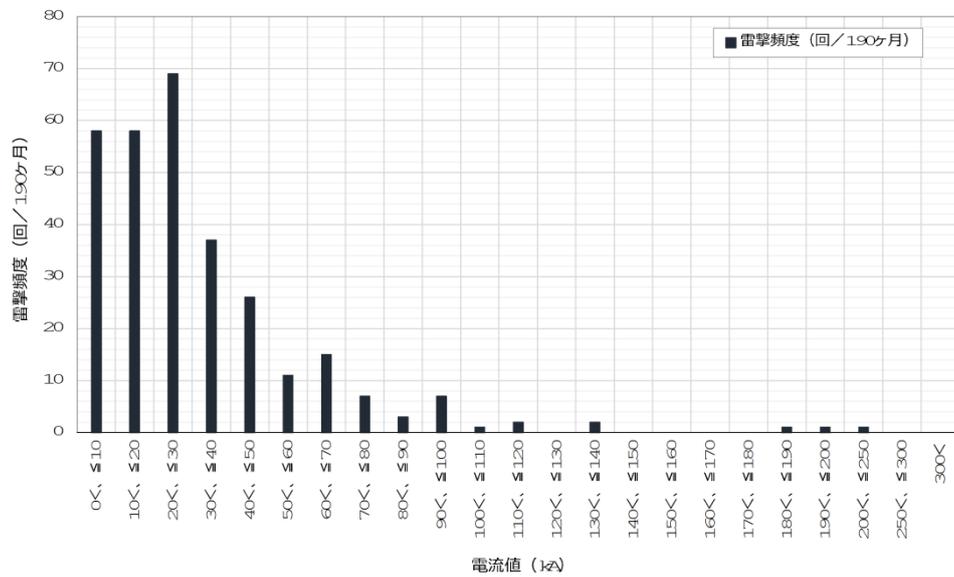
第8. 2図（その他） (a) 年平均雷日数及び (b) 年平均雷日数等値線

(吉田弘, “日本列島における雷日数の地理的分布とその長期的傾向” .

日本気象学会, 2002-4. )



第8. 3図（その他） 青森県の落雷密度マップ



第8. 4図 (その他) 再処理事業所及びその周辺で観測された落雷の雷撃電流の分布

#### 4. 廃棄物管理施設の設計において考慮する自然現象

廃棄物管理施設の設計において考慮する自然現象の抽出及び抽出した自然現象に対する安全設計について以下に示す。

##### 4. 1 自然現象の抽出

廃棄物管理施設の設計に当たっては、国内外の基準や文献等に基づき自然現象の知見、情報を収集した上で、自然現象（地震及び津波を除く。）を抽出し、さらに事業許可基準規則の解釈第8条に示される洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災等の自然現象を含め、それぞれの事象について廃棄物管理施設の設計上の考慮の要否を検討する。設計上の考慮の要否の検討に当たっては、廃棄物管理施設の立地、周辺環境及び海外の文献における選定基準を踏まえ、発生頻度が極低頻度と判断される事象、敷地周辺では起こり得ない事象、事象の進展が緩慢で対策を講ずることができる事象、廃棄物管理施設に影響を及ぼさない事象及び影響が他の事象に包絡される事象を除外し、いずれにも該当しない事象を廃棄物管理施設の安全性に影響を与える可能性のある事象として選定する。

検討の結果、設計上の考慮を必要とする事象は、第8.26表（その他）に示す風（台風）、竜巻（「第8条\_竜巻」にて説明）、凍結、高温、降水、積雪、落雷、火山の影響（「第8条\_火山」にて説明）、生物学的事象、森林火災（「第8条\_外部火災」にて説明）及び塩害といった自然現象とし、敷地及び周辺地域の過去の記録並びに現地調査を参考にして、予想される最も過酷と考えられる条件を適切に考慮する。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考慮する。

【補足説明資料 4-11, 3-3, 4-1, 4-2】

#### 4. 2 自然現象に対する安全設計

##### 4. 2. 1 風（台風）

敷地付近の気象観測所で観測された日最大瞬間風速は、八戸特別地域気象観測所での観測記録（1951年～2018年3月）で41.7m/s（2017年9月18日）である。外部事象防護対象施設及びそれらを収納する建屋（以下「外部事象防護対象施設等」という。）等の設計に当たっては、この観測値を基準とし、建築基準法に基づき算出する風荷重に対して機械的強度を有する設計とすることで安全機能を有する施設の安全機能を損なわない設計とする。建築基準法に基づき算出する風荷重は、設計竜巻の最大風速（100m/s）による風荷重を大きく下回るため、風（台風）に対する安全設計は竜巻に対する防護設計に包絡される。

【補足説明資料3-3】

##### 4. 2. 2 凍 結

敷地付近の気象観測所で観測された日最低気温は、むつ特別地域気象観測所での観測記録（1935年～2018年3月）によれば-22.4℃（1984年2月18日）、八戸特別地域気象観測所での観測記録（1937年～2018年3月）によれば-15.7℃（1953年1月3日）である。外部事象防護対象施設等の設計に当たっては、敷地及び敷地周辺の観測値を適切に考慮するため、六ヶ所地域気象観測所の観測値を参考にし、屋外施設で凍結のおそれのあるものは保温等の凍結防止対策を行うことにより、設計上考慮する外気温-15.7℃に対して安全機能を損なわない設計とする。

【補足説明資料 3-3, 4-13】

#### 4. 2. 3 高 温

敷地付近の気象観測所で観測された日最高気温は、むつ特別地域気象観測所での観測記録（1935年～2018年3月）によれば34.7℃（2012年7月31日），八戸特別地域気象観測所での観測記録（1937年～2018年3月）によれば37.0℃（1978年8月3日）である。外部事象防護対象施設等の設計に当たっては、敷地内及び敷地周辺の観測値を適切に考慮するため、六ヶ所地域気象観測所の観測値を参考にし、むつ特別地域気象観測所の夏季（6月～9月）の外気温度の観測データから算出する超過確率1％に相当する29℃を設計上考慮する外気温とし、崩壊熱除去の安全機能を損なわない設計とする。

【補足説明資料3-3, 4-10】

#### 4. 2. 4 降 水

敷地付近の気象観測所で観測された日最大降水量は、八戸特別地域気象観測所での観測記録（1937年～2018年3月）で160.0mm（1982年5月21日），むつ特別地域気象観測所での観測記録（1937年～2018年3月）で162.5mm（1981年8月22日及び2016年8月17日），六ヶ所地域気象観測所での観測記録（1976年4月～2020年3月）で208mm（1990年10月26日）である。また、敷地付近で観測された日最大1時間降水量は、八戸特別地域気象観測所での観測記録（1937年～2018年3月）で67.0mm（1969年8月5日），むつ特別地域気象観測所での観測記録（1937年～2018年3月）で51.5mm（1973年9月24日），六ヶ所地域気象観測所での観測記録（1976年4月～2020年3月）で46mm（1990年10月26日）である。

外部事象防護対象施設等の設計に当たっては、八戸特別地域気象観

測所で観測された日最大1時間降水量67.0mmを想定して設計した排水溝及び敷地内排水路によって敷地外へ排水するとともに、建屋貫通部の止水処理をすること等により、雨水が当該建屋に浸入することを防止することで、安全機能を有する施設の安全機能を損なわない設計とする。

【補足説明資料3-3, 4-8】

#### 4. 2. 5 積 雪

建築基準法施行令第86条に基づく六ヶ所村の垂直積雪量は150cmとなっているが、敷地付近の気象観測所で観測された最深積雪は、むつ特別地域気象観測所での観測記録（1935年～2018年3月）によれば170cm（1977年2月15日）であり、六ヶ所村統計書における記録（1973年～2002年）による最深積雪量は190cm（1977年2月）である。したがって、外部事象防護対象施設等の設計に当たっては、六ヶ所村統計書における最深積雪である190cmを考慮し、積雪荷重に対して機械的強度を有する設計とすることで安全機能を損なわない設計とする。また、換気設備の給気系統等においては防雪フードを設置し、降雪時に雪を取り込み難い設計とするとともに、給気を加熱することにより、雪の取り込みによる給気系統等の閉塞を防止し、安全機能を損なわない設計とする。

【補足説明資料3-3】

#### 4. 2. 6 生物学的事象

生物学的事象としては、敷地周辺の生物の生息状況の調査に基づいて鳥類、昆虫類及び小動物を生物学的事象で考慮する対象生物（以下「対象生物」という。）に選定し、これらの生物が廃棄物管理施設へ侵入することを防止又は抑制することにより、安全機能を損なわない

設計とする。

換気設備の外気取入口，ガラス固化体貯蔵設備の冷却空気入口シャフト及び冷却空気出口シャフト並びに屋外に設置する電気設備には，対象生物の侵入を防止又は抑制するための措置を施し，安全機能を損なわない設計とする。

具体的には，換気設備等の外気取入口並びにガラス固化体貯蔵設備の冷却空気入口シャフト及び冷却空気出口シャフトにはバードスクリーン又はフィルタを設置することにより，鳥類及び昆虫類の侵入を防止又は抑制する設計とする。

屋外に設置する電気設備は，密封構造，メッシュ構造，シール処理を施す構造又はこれらを組み合わせることにより，鳥類，昆虫類及び小動物の侵入を防止又は抑制する設計とする。

【補足説明資料3-2】

#### 4. 2. 7 塩 害

一般に大気中の塩分量は，平野部で海岸から200m付近までは多く，数百mの付近で激減する傾向がある。廃棄物管理施設は海岸から約5km離れており，塩害の影響は小さいと考えられるが，換気設備の給気系統等には粒子フィルタを設置し，屋内の施設への塩害の影響を防止する設計とする。また，直接外気を取り込むガラス固化体貯蔵設備の収納管及び通風管には防食処理（アルミニウム溶射）を施す設計とする。電気設備については碍子部分の絶縁を保つために洗浄が行える設計とする。以上のことから，塩害により安全機能を損なわない設計とする。

【補足説明資料4-4，4-5，4-6】

#### 4. 2. 8 落 雷

落雷としては、再処理事業所及びその周辺で過去に観測された最大のものを参考に安全余裕を見込んで、想定する落雷の規模を270 k Aとする。落雷に対しては、「原子力発電所の耐雷指針」（J E A G 4608-2007），建築基準法及び消防法に基づき，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。また，構内接地系及び避雷設備を接続することにより，接地抵抗の低減及び雷撃に伴う構内接地系の電位分布の平坦化を考慮した設計とする。

【補足説明資料4-14， 4-15】

#### 4. 3 異種の自然現象の重畳

抽出した安全機能を有する施設の安全機能に影響を及ぼし得る自然現象（11事象）に地震を加えた計12事象について，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組合せを網羅的に検討する。この組合せが廃棄物管理施設に与える影響について，竜巻と地震など同時に発生する可能性が極めて低い組合せ，火山の影響（堆積荷重）と落雷（電氣的影響）など廃棄物管理施設に及ぼす影響モードが異なる組合せ及び竜巻と風（台風）など一方の自然現象の評価に包絡される組合せを除外し，いずれにも該当しないものを廃棄物管理施設の設計において想定する組合せとする。その結果，設計上考慮すべき自然現象の組合せとして，積雪及び風（台風），積雪及び竜巻，積雪及び火山の影響（降灰），積雪及び地震，風（台風）及び火山の影響（降灰）並びに風（台風）及び地震の組合せが抽出され，それらの組合せに対して安全機能を有する施設の安全機能を損なわない設計とする。このうち，積雪及び風（台風）の組合せの影響については，積雪及び竜巻の組合せの影響に包絡される。重畳を想定する自然現象の組合せの検討結果を第8. 27表（その他）に示す。なお，津波

については，津波が敷地高さに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く。

**【補足説明資料4-7， 4-12】**

第8. 26表（その他） 事象（自然現象）の抽出及び検討結果

No.	事象	除外の基準 <sup>注1</sup>					除外する理由	設計上の考慮 <sup>注2</sup>
		基準1	基準2	基準3	基準4	基準5		
1	地震	×	×	×	×	×	「第六条 地震による損傷の防止」にて考慮。	—
2	地盤沈下	×	×	×	×	×	「第五条 廃棄物管理施設の地盤」にて考慮。	—
3	地盤隆起	×	×	×	×	×	「第五条 廃棄物管理施設の地盤」にて考慮。	—
4	地割れ	×	×	×	×	×	「第五条 廃棄物管理施設の地盤」にて考慮。	—
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	×	○	×	×	×	同上	×
7	液状化現象	×	×	×	×	×	「第五条 廃棄物管理施設の地盤」にて考慮。	—
8	泥湧出	×	×	×	×	×	「第五条 廃棄物管理施設の地盤」にて考慮。	—
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	×	×	×	×	×	「第七条 津波による損傷の防止」にて考慮。	—
12	静振	×	×	×	○	×	敷地周辺に尾駁沼及び鷹架沼があるが、廃棄物管理施設は標高約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	×	×	×	○	×	廃棄物管理施設は海岸から約5km、標高約55mに位置するため、高潮による影響を受けない。	×
14	波浪・高波	×	×	×	○	×	廃棄物管理施設は海岸から約5km、標高約55mに位置するため、波浪・高波による影響を受けない。	×
15	高潮位	×	×	×	○	×	廃棄物管理施設は海岸から約5km、標高約55mに位置するため、高潮位により廃棄物管理施設に影響を及ぼすことはない。	×
16	低潮位	×	×	×	○	×	廃棄物管理施設には、潮位の変動の影響を受けるような設備はない。	×
17	海流異変	×	×	×	○	×	廃棄物管理施設には、海流の変動の影響を受けるような設備はない。	×
18	風（台風）	×	×	×	×	×		○
19	竜巻	×	×	×	×	×		○
20	砂嵐	×	○	×	×	×	敷地周辺に砂漠や砂丘はない。	×

(つづき)

No.	事象	除外の基準 <sup>注1</sup>					除外する理由	設計上の考慮 <sup>注2</sup>
		基準1	基準2	基準3	基準4	基準5		
21	極限的な気圧	×	×	×	×	○	「竜巻」の影響評価（気圧差）に包絡される。	×
22	降水	×	×	×	×	×		○
23	洪水	×	○	×	×	×	廃棄物管理施設は標高約 55mに造成された敷地に設置し、二又川は標高約 5 mから約 1 mの低地を流れているため、廃棄物管理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）に包絡される。	×
26	落雷	×	×	×	×	×		○
27	森林火災	×	×	×	×	×		○
28	草原火災	×	×	×	×	○	「森林火災」の影響評価に包絡される。	×
29	高温	×	×	×	×	×		○
30	凍結	×	×	×	×	×		○
31	氷結	×	×	×	○	×	廃棄物管理施設は取水していないため、二又川の氷結が影響を及ぼすことはない。	×
32	氷晶	×	×	×	○	×	氷晶により廃棄物管理施設に影響を及ぼすことはない。	×
33	氷壁	×	×	×	○	×	廃棄物管理施設は取水していないため、二又川の氷壁が影響を及ぼすことはない。	×
34	高水温	×	×	×	○	×	廃棄物管理施設は取水していないため、二又川の高水温が影響を及ぼすことはない。	×
35	低水温	×	×	×	○	×	廃棄物管理施設は取水していないため、二又川の低水温が影響を及ぼすことはない。	×
36	干ばつ	×	×	×	○	×	廃棄物管理施設は取水していないため、二又川の干ばつが影響を及ぼすことはない。	×
37	霜	×	×	×	○	×	霜により廃棄物管理施設に影響を及ぼすことはない。	×
38	霧	×	×	×	○	×	霧により廃棄物管理施設に影響を及ぼすことはない。	×
39	火山の影響	×	×	×	×	×		○
40	熱湯	×	○	×	×	×	敷地周辺に熱湯の発生源はない。	×
41	積雪	×	×	×	×	×		○
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	×	×	×	×	×		○

(つづき)

No.	事象	除外の基準 <sup>注1</sup>					除外する理由	設計上の考慮 <sup>注2</sup>
		基準1	基準2	基準3	基準4	基準5		
44	動物	×	×	×	×	○	「生物学的事象」の影響評価に包絡される。	×
45	塩害	×	×	×	×	×		○
46	隕石	○	×	×	×	×	隕石の衝突は、極低頻度な事象である。	×
47	陥没	×	×	×	×	×	「第五条 廃棄物管理施設の地盤」にて考慮。	—
48	土壌の収縮・膨張	×	×	×	×	×	「第五条 廃棄物管理施設の地盤」にて考慮。	—
49	海岸浸食	×	×	×	○	×	廃棄物管理施設は海岸から約5 kmに位置することから、海岸浸食が廃棄物管理施設に影響を与えることはない。	×
50	地下水による浸食	×	○	×	×	×	敷地の地下水の調査結果から、廃棄物管理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	海氷による川の閉塞	×	×	×	○	×	廃棄物管理施設は取水していないため、二又川の海氷による閉塞が影響を及ぼすことはない。	×
53	湖若しくは川の水位低下	×	×	×	×	○	廃棄物管理施設は取水していないため、湖若しくは川の水位低下が影響を及ぼすことはない。	×
54	河川の流路変更	×	○	×	×	×	敷地近傍の二又川は谷を流れており、取水に影響を及ぼす大きな河川の流路変更が発生することはない。	×
55	毒性ガス	×	○	×	×	×	敷地周辺には毒性ガスの発生源はない。	×
56	太陽フレア・磁気嵐	×	×	×	○	×	太陽フレア、磁気嵐により誘導電流が発生する可能性があるが、日本では磁気緯度、大地抵抗率の条件から、地磁気変動が電力系統に影響を及ぼす可能性は極めて小さく、その影響は欧米に比べて無視できる程度と考えられる。	×

注1：除外の基準は、以下のとおり。

- 基準1：発生頻度が極低頻度と判断される事象
- 基準2：敷地周辺では起こり得ない事象
- 基準3：事象の進展が緩慢で対策を講ずることができる事象
- 基準4：廃棄物管理施設に影響を及ぼさない事象
- 基準5：影響が他の事象に包絡される事象
- ： 基準に該当する
- ×

注2：要否の標記は、以下のとおり。

- ：設計上考慮する必要のある事象
- ：設計上考慮する必要のある事象（他の条文において適合性の確認を行う事象）
- ×

第8. 27表（その他） 重畳を想定する自然現象の組合せの検討結果

	風 (台風)	竜巻	降水	落雷	森林 火災	高温	凍結	火山の 影響	積雪	生物学 的事象	塩害	地震
風（台風）												
竜巻	c											
降水	c, b	c, b										
落雷	b	b	b									
森林火災	c	a	b	b								
高温	c	b	b	b	c							
凍結	b	b	b	b	b	a						
火山の影響	d	a	c	b	a	b	b					
積雪	d	d	c	b	b	b	b	d				
生物学的事象	b	b	b	b	b	b	b	b	b			
塩害	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b		
地震	d	a	b	b	a	b	b	a	d	b	b	

<凡例>

- a: 同時に発生する可能性が極めて低い組合せ
- b: 廃棄物管理施設に及ぼす影響モードが異なる組合せ
- c: 一方の自然現象の評価に包絡される組合せ
- d: 重畳を考慮する組合せ

## 5. 人為事象

廃棄物管理施設の設計において考慮する人為事象の抽出及び抽出した人為事象に対する安全設計について以下に示す。

### 5. 1 人為事象の抽出

廃棄物管理施設の設計に当たっては、国内外の基準や文献等に基づき人為事象の知見、情報を収集した上で人為事象を抽出し、さらに事業許可基準規則の解釈第8条に示される飛来物（航空機落下）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突、電磁的障害等の人為事象を含め、それぞれの事象について廃棄物管理施設の設計上の考慮の可否を検討する。設計上の考慮の可否の検討に当たっては、廃棄物管理施設の立地、周辺環境及び海外の文献における選定基準を踏まえ、発生頻度が極低頻度と判断される事象、敷地周辺では起こり得ない事象、事象の進展が緩慢で対策を講ずることができる事象、廃棄物管理施設に影響を及ぼさない事象及び影響が他の事象に包絡される事象を除外し、いずれにも該当しない事象を廃棄物管理施設の安全性に影響を与える可能性のある事象として選定する。

検討の結果、設計上の考慮を必要とする人為事象は、第8. 28表（その他）に示す飛来物（航空機落下）（「第8条\_航空機落下」にて説明）、爆発（「第8条\_外部火災」にて説明）、近隣工場等の火災（「第8条\_外部火災」にて説明）、有毒ガス、電磁的障害及び再処理事業所内における化学物質の漏えいといった事象とし、敷地及び周辺地域の過去の記録並びに現地調査を参考にして、予想される最も過酷と考えられる条件を適切に考慮する。

【補足説明資料4-11, 5-1, 5-2, 5-3】

## 5. 2 人為事象に対する安全設計

### 5. 2. 1 有毒ガス

有毒ガスの漏えいについては、固定施設（六ヶ所ウラン濃縮工場）と可動施設（陸上輸送，海上輸送）からの流出が考えられる。六ヶ所ウラン濃縮工場から漏えいする有毒ガスについては、廃棄物管理施設の安全機能に直接影響を及ぼすことは考えられないため、廃棄物管理施設の運転員に対する影響を想定する。六ヶ所ウラン濃縮工場は、それらが発生した場合の周辺監視区域境界の公衆に対する影響が小さくなるよう設計されており、制御室の居住性を損なうことはない。廃棄物管理施設周辺の可動施設から発生する有毒ガスについては、敷地周辺には鉄道路線がないこと、最も近接する幹線道路については制御室が設置されているガラス固化体受入れ建屋までは約 500m 離れていること及び海岸から廃棄物管理施設までは約 5 km 離れていることから、幹線道路及び船舶航路にて運搬される有毒ガスが漏えいしたとしても、廃棄物管理施設の安全機能に影響を及ぼすことは考え難い。万一、六ヶ所ウラン濃縮工場又は可動施設から発生した有毒ガスが制御室に到達するおそれがある場合に、施設の監視が適時実施できるように、資機材を確保し手順を整備するものとする。

【補足説明資料5-7】

### 5. 2. 2 電磁的障害

廃棄物管理施設のうち安全上重要な施設は、収納管，通風管，貯蔵区域しゃへい，ガラス固化体検査室しゃへい及び貯蔵建屋床面走行クレーンのしゃへい容器である。これらの設備は，鋼鉄製の管，コンクリート等で構成される静的設備であり，電磁的障害（電磁干

涉及び無線電波干渉)により誤作動を起こすような機構を有していないため、安全性を損なうことはない。

計測制御設備は、日本産業規格に基づいたノイズ対策を行うことにより、安全機能を確保すること若しくは電磁的障害による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることで、その安全機能を損なわない設計とする。

#### 【補足説明資料5-8】

### 5. 2. 3 再処理事業所内における化学物質の漏えい

再処理事業所内にて運搬及び貯蔵又は使用される化学物質としては、再処理施設の試薬建屋の機器に内包される化学薬品、再処理施設の各建屋の機器に内包される化学薬品並びに試薬建屋への受入れの際に運搬される化学物質がある。再処理事業所内において化学物質を貯蔵する施設については化学物質が漏えいし難い設計とするため、人為事象として試薬建屋への受入れの際に運搬される化学物質の漏えいを想定する。

これらの化学物質の漏えいによる影響としては廃棄物管理施設に直接被水すること等による安全機能への影響及び漏えいした化学物質の反応等によって発生する有毒ガスによる人体への影響が考えられる。

屋外で運搬又は受入れ時に漏えいが発生したとしても、化学物質を受け入れる再処理施設の試薬建屋等と廃棄物管理施設は離隔距離を確保することにより、化学物質が廃棄物管理施設へ直接被水することのない設計とする。

一方、再処理事業所内における化学物質の漏えいの影響が制御室

に及ぶおそれがある場合に、施設の監視が適時実施できるように、資機材を確保し手順を整備するものとする。

【補足説明資料5-6, 5-7】

第8. 28表（その他） 事象（人為による事象）の抽出及び検討結果

No.	事象	除外の基準 <sup>注1</sup>					除外する理由	設計上の考慮 <sup>注2</sup>
		基準1	基準2	基準3	基準4	基準5		
1	船舶事故による油流出	×	×	×	○	×	廃棄物管理施設は、海岸から約5km離れており影響を受けない。	×
2	船舶事故（爆発，化学物質の漏えい）	×	×	×	○	×	同上	×
3	船舶の衝突	×	×	×	○	×	同上	×
4	航空機落下	×	×	×	×	×		○
5	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。	×
6	鉄道の衝突	×	○	×	×	×	同上	×
7	交通事故（爆発，化学物質の漏えい）	×	×	×	○ 爆発	○ 化学物質の漏えい	廃棄物管理施設は、幹線道路から約500m離れており、爆発により安全性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、「敷地内における化学物質の漏えい」の影響評価に包絡される。	×
8	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、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、安全性に影響を与えるような衝突は考えられない。	×
9	爆発	×	×	×	×	×		○
10	工場事故（爆発，化学物質の漏えい）	×	×	×	×	○	「爆発」、「近隣工場等の火災」及び「敷地内における化学物質の漏えい」の影響評価に包絡される。	×
11	鉱山事故（爆発，化学物質の漏えい）	×	○	×	×	×	敷地周辺には、爆発，化学物質の漏えいの事故を起こすような鉱山はない。	×
12	土木・建築現場の事故（爆発，化学物質の漏えい）	×	×	×	○	×	敷地内での工事は十分に管理されること及び敷地外での工事は敷地境界から廃棄物管理施設まで距離があることから、廃棄物管理施設に影響を及ぼすような土木・建築現場の事故の発生は考えられない。	×
13	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。	×
14	軍事基地からの飛来物	○	×	×	×	×	軍事基地からの飛来物は、極低頻度な事象である。	×
15	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難い。	×

(つづき)

No.	事象	除外の基準 <sup>注1</sup>					除外する理由	設計上の考慮 <sup>注2</sup>
		基準1	基準2	基準3	基準4	基準5		
16	再処理事業所内における化学物質の漏えい	×	×	×	×	×		○
17	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。	×
18	ダム崩壊	×	○	×	×	×	敷地の周辺にダムはない。	×
19	電磁的障害	×	×	×	×	×		○
20	掘削工事	×	×	×	○	×	敷地内での工事は十分に管理されること及び敷地外での工事は敷地境界から廃棄物管理施設まで距離があることから、廃棄物管理施設に影響を及ぼすような掘削工事による事故の発生は考えられない。	×
21	重量物の落下	×	×	×	○	×	重量物の運搬等は十分に管理されることから、廃棄物管理施設に影響を及ぼすような重量物の落下は考えられない。	×
22	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。	×
23	近隣工場等の火災	×	×	×	×	×		○
24	有毒ガス	×	×	×	×	×		○

注1：除外の基準は、以下のとおり。

- 基準1：発生頻度が極低頻度と判断される事象
- 基準2：敷地周辺では起こり得ない事象
- 基準3：事象の進展が緩慢で対策を講ずることができる事象
- 基準4：廃棄物管理施設に影響を及ぼさない事象
- 基準5：影響が他の事象に包絡される事象
- ：基準に該当する
- ×

注2：要否の標記は、以下のとおり。

- ：設計上考慮する必要のある事象
- －：設計上考慮する必要のある事象（他の条文において適合性の確認を行う事象）
- ×



## 2 章 補足説明資料



第8条:外部からの衝撃による損傷の防止(その他)

廃棄物管理施設 安全審査 整理資料 補足説明資料					備考
資料No.	名称	提出日	Rev		
補足説明資料1-1	外部からの衝撃に対する適合性の評価フロー	4/17	2	—	
補足説明資料1-2	アクセス性・視認性	12/23	1	—	
補足説明資料3-1	比較的短期での気象変動に対する考慮について	4/17	2	—	
補足説明資料3-2	生物学的事象に対する考慮	4/17	1	—	
補足説明資料3-3	設計上考慮する設定値の妥当性	4/17	2	—	
補足説明資料4-1	地滑り影響評価	4/17	1	—	
補足説明資料4-2	洪水影響評価	12/9	0	—	
補足説明資料4-3	高温影響評価	4/17	1	—	
補足説明資料4-4	塩害影響評価	4/17	1	—	
補足説明資料4-5	建屋内に設置される安全機能を有する施設の塩害対策について	6/19	3	—	
補足説明資料4-6	塩害防止措置のうち防食処理及び碍子洗浄の実効性評価	4/17	2	—	
補足説明資料4-7	自然現象の重畳について	7/3	4	—	
補足説明資料4-8	降水による浸水及び荷重の影響評価	4/17	1	—	
補足説明資料4-9	外部事象防護対象施設以外の安全機能を有する施設の設計又は対処について	4/17	1	—	
補足説明資料4-10	設計外気温(高温)の考え方について	4/17	2	—	
補足説明資料4-11	設計上考慮する外部事象の抽出	7/3	1	—	
補足説明資料4-12	荷重の組み合わせ一覧表	1/24	0	—	
補足説明資料4-13	低温・凍結に対する評価	6/19	0	新規作成	

第8条:外部からの衝撃による損傷の防止(その他)

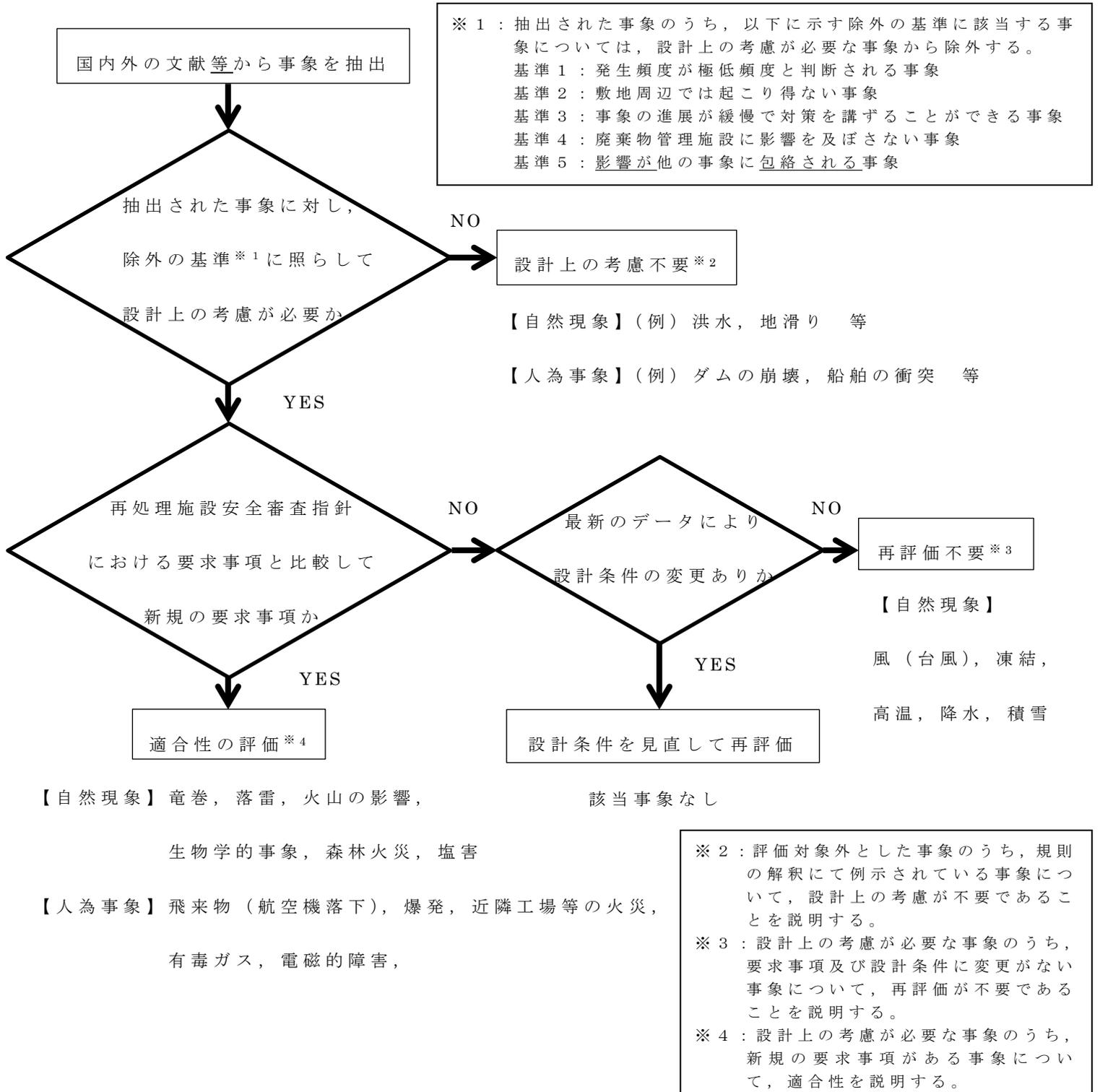
廃棄物管理施設 安全審査 整理資料 補足説明資料				備考
資料No.	名称	提出日	Rev	
補足説明資料4-14	落雷と組み合わせる自然現象について	6/19	0	新規作成
補足説明資料4-15	年超過確率による雷撃電流評価	6/19	0	新規作成
補足説明資料5-1	ダムの崩壊影響評価	12/9	0	—
補足説明資料5-2	船舶の衝突影響評価	12/9	0	—
補足説明資料5-3	人為事象に関わる重畳の影響について	4/17	2	—
補足説明資料5-4	ASME判断基準と考慮すべき事象の除外基準との比較	4/17	1	—
補足説明資料5-5	考慮した外部事象についての対応状況	4/17	1	—
補足説明資料5-6	事業所内における化学物質の漏えいによる廃棄物管理施設への影響について	6/19	0	新規作成
補足説明資料5-7	有毒ガス, 事業所内における化学物質の漏えい等への対処について	<u>7/13</u>	3	新規作成
補足説明資料5-8	電磁的障害に対する影響評価	<u>7/13</u>	1	新規作成

令和 2 年 4 月 17 日 R 2

補足説明資料 1 - 1 ( 8 条 その他 )



## 外部からの衝撃に対する適合性の評価フロー



< 参考 1 >

基準 1 : 発生頻度が極低頻度と判断される事象

航空機落下の評価では発生頻度が低い事象 ( $10^{-7}$  / 年以下) は考慮すべき事象からは対象外としており, 同様に発生頻度がごく稀な事象は対象外とする。

基準 2 : 敷地周辺では起こり得ない事象

廃棄物管理施設や原子力発電所の立地点の自然環境は一様ではなく, 発生する自然事象は地域性があるため, 廃棄物管理施設立地点において明らかに起こり得ない事象は対象外とする。

基準 3 : 事象の進展が緩慢で対策を講ずることができる事象

事象発生時の廃棄物管理施設への影響の進展が緩慢であって, 影響の緩和又は排除の対策が容易に講じることが出来る事象は対象外とする。

基準 4 : 廃棄物管理施設に影響を及ぼさない事象

事象が発生しても, 廃棄物管理施設への影響が極めて限定的で安全機能の喪失につながらない事象は対象外とする。

基準 5 : 影響が他の事象に包絡される事象

廃棄物管理施設に対する影響が同様とみなせる事象については, 相対的に影響が大きいと判断される事象に包絡して合理的に検討する。

令和元年 12 月 23 日 R 1

補足説明資料 1 - 2 (8 条 その他)



## アクセス性・視認性

自然現象が廃棄物管理施設に及ぼす影響としては、荷重だけでなく、アクセス性及び視認性に対する影響も考えられることから、これらの観点についても影響を評価する。

アクセス性及び視認性の観点からの影響評価結果を以下に示す。

### <アクセス性への影響評価結果>

設計上考慮する自然現象においては、屋内設備と屋内での対応により事象収束が可能であることから、自然現象による屋外へのアクセス性の影響については考慮する必要が無い。

### <視認性への影響確認結果>

設計上考慮する自然現象においては、屋内設備と屋内での対応により事象収束が可能であることから、自然現象による視認性への影響については考慮する必要が無い。



令和 2 年 4 月 17 日 R 2

補足説明資料 3 - 1 ( 8 条 その他 )



## 比較的短期での気象変動に対する考慮について

### (1) 気象変動に対する考慮

設計上考慮する自然現象の設定の際には、①規格・基準類からの要求、②観測記録より、地域性を考慮した値としているが、これらは過去の経験データに基づいた設定と言える。

基本的にプラント寿命は、大規模な気候変動の周期よりも短いと考えられるが、各自然現象について将来的な気候変動により厳しい傾向となることは否定できない。そのため、過去の経験データを用いて、将来的なハザードを予測するという点については十分な吟味が必要であり、特にプラント寿命の間に変化が予想される事象については、最新のデータ・知見をもって気候変動の影響に注視し、必要に応じて設計基準の見直し等の配慮を行う必要がある。

一般的に、将来的な気候変動として現時点でも予想されるものとしては地球温暖化が挙げられ、地球温暖化が進行した際には、気温上昇や台風の強度が強まる傾向が考えられる。

地球温暖化予測情報 第8巻（平成25年3月 気象庁）における、21世紀末（将来気候 2076～2095年を想定）と20世紀末（現在気候 1980～1999年）との比較における日本付近の気候変化の予測に基づき、廃棄物管理施設の設計への影響は以下のように考えられる。

### (1) 低温

冬季の極端な最低気温は2.5～4℃の上昇が予測されているが、設計条件に対して緩やかになる方向である。

### (2) 高温

夏季の極端な最高気温は2～3℃の上昇が予測されている（第3-1-1図に示す）。廃棄物管理施設では、自然通風によりガラス固化体から発生する崩壊熱の除去を行うため、熱波により外気温が上昇するとガラス固化体の温度も上昇する。しかし、ガラス固化体の収納に当たっては、発熱量2.0kWのガラス固化体が全数収納された状態で、外気温29℃においても適切に崩壊熱の除去ができる設計としており、その条件を想定したガラス固化体温度の計算値は、表面で約280℃、中心部で約410℃となる。

八戸特別地域気象観測所で記録した最高温度37℃における同じ収納条件でのガラス固化体温度の計算値は、表面で約300℃、中心部で約430℃であり、ガラス固化体の崩壊熱除去に影響を与える可能性は極めて低いことを確認した。<sup>(1)</sup>

このため、仮に設計上考慮する外気温29℃に対し2～3℃の上昇があった場合を仮定しても、設備の機能に悪影響を与えるようなレベルの気温上昇ではなく、廃棄物管理施設への影響はないと判断した。

### (3) 積雪

積雪深は、北海道内陸の一部を除き最深積雪は減少する傾

向にあるため、設計への影響はない。

一方で、敷地周辺の地域特性が反映された気候変動を把握する観点から、最寄りの気象官署である六ヶ所地域気象観測所の過去数十年の観測記録を確認（第3-1-2図参照）し、以下のとおり考察した。

#### (4) 降水

1時間最大降水量は1年につき0.1 mm程度の増加傾向が見受けられる（第3-1-2図）が、仮に4.0 mm程度の増加があったと仮定しても30 mm程度であり、設計上考慮する降水量である1時間降水量69 mmと比較して余裕のあるものである。

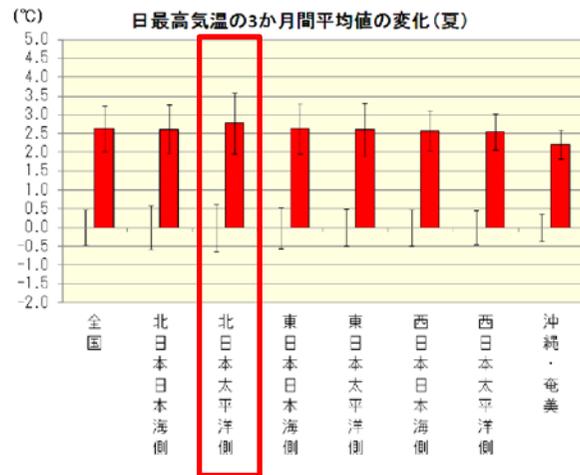
#### (5) 風

風速は、最大風速、最大瞬間風速ともに有意な増加傾向（又は台風の強度が強まる傾向。）は見受けられない。

これらのことから、過去数十年の敷地周辺の気候変動の記録からは、降水量及び最高気温・最低気温は増加・上昇の傾向が確認されたものの、安全性への影響はないことを確認している。

ただし、気候変動を完全に予測することは難しいため、今後とも最新のデータ・知見をもって気候変動の影響に注視し、必要に応じて設計基準の見直し等を実施していくものとする。

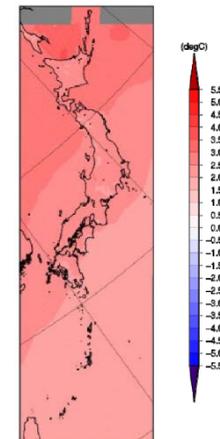
(1) 出典：東京電力株式会社福島第一原子力発電所における事故を踏まえた六ヶ所廃棄物管理施設の安全性に関する総合的評価に係る報告書，p.20-21,2012年4月27日，日本原燃株式会社



気温の増加の数値

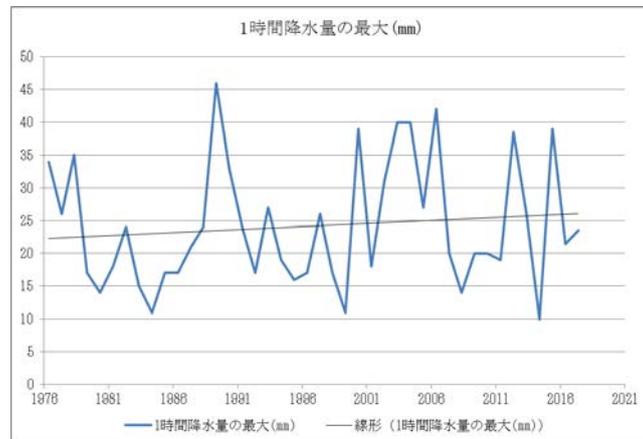
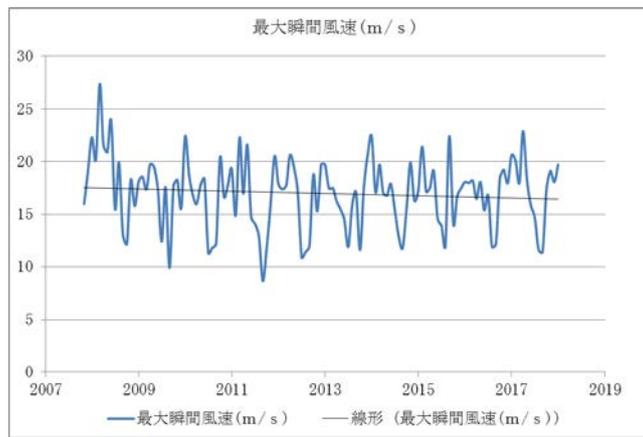
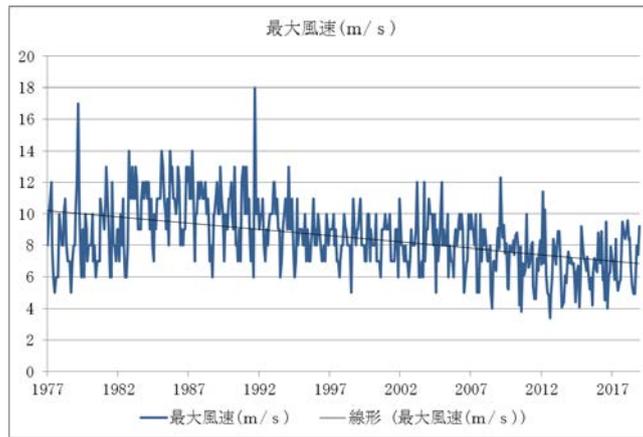
	年	春	夏	秋	冬
全国	2.98	2.88	2.83	3.00	3.36
北日本日本海側	2.97	2.80	2.82	3.17	3.31
北日本太平洋側	3.14	3.09	2.77	3.16	3.54
東日本日本海側	2.97	2.86	2.82	3.11	3.30
東日本太平洋側	2.98	2.91	2.81	3.08	3.35
西日本日本海側	2.90	2.79	2.88	2.94	3.30
西日本太平洋側	2.88	2.79	2.85	2.92	3.27
沖縄・奄美	2.38	2.28	2.21	2.47	2.55

夏 (6~8月)



最高気温の変化 (将来気候の現在気候との差)

第 3-1-1 図 最高気温の変化について



第 3-1-2 図 気候トレンド（六ヶ所地域気象観測所観測記録）



令和 2 年 4 月 17 日 R 1

補足説明資料 3 - 2 ( 8 条 その他 )



## 生物学的事象に対する考慮

### 1. はじめに

生物学的事象として考慮する対象生物は、「新むつ小川原開発基本計画素案に係る環境影響評価書」及び「六ヶ所事業所再処理工場及び廃棄物管理施設に係る環境保全調査報告書」で確認されている生物の生息状況（第3-2-1表）を踏まえて以下のとおり設定する。

- ・鳥類及び昆虫類の生息が確認されており，換気設備等の外気取入口からの侵入が考えられるため，鳥類及び昆虫類を考慮する。
- ・周辺監視区域の境界及び廃棄物管理施設周辺にフェンスを設置しており，大型動物は廃棄物管理施設近傍まで侵入することは想定し難いが，小動物は廃棄物管理施設近傍まで侵入することが考えられるためこれを考慮する。

第 3-2-1 表 生物学的事象として考慮する対象生物

新ひたち川開発基本計画調査に係る環境影響評価書 青森県 平成 19 年 3 月		六ヶ所事業所再処理工場及び廃棄物管理施設に係る環境保全調査報告書 日本原燃サービス株式会社 平成元年 3 月（平成 4 年 4 月一部変更）	
鳥類	資料調査 282 種 現地調査 猛禽類：9 種 一般的な鳥類：149 種	オジロワシ、オオワシ、ミサゴ、オオタカ、ノスリ、コミズナ、トビ、カウコウ 等	鳥類 285 種 現地調査 184 種
昆虫類	資料調査 トンボ類：43 種 現地調査 トンボ類：26 種 その他昆虫類：221 種	イトトンボ、モノサシトンボ、アオイトトンボ、アカトンボ、ハナカサネ、ハナミズシ、カメムシ 等	
その他動物種 (両生類・爬虫類)	資料調査 20 種以上 現地調査 6 種	アマガエル、ヤマアカガエル、カナヘビ、シマヘビ、アオダイショウ 等	
その他動物種 (哺乳類)	資料調査 27 種以上 現地調査 7 種	カモシカ、ツキノワグマ、キツネ、タヌキ、 <b>クマ</b> 、 <b>シカ</b> 、 <b>モリウサギ</b> 等	哺乳類 文獻調査 17 種 現地調査 24 種
その他動物種 (魚類)	資料調査 54 種 (田面木沼・市柳沼：16 種、 栗葉沼：21 種、尾敷沼：44 種)  六ヶ所村の河川に生息している主な魚類 上流域：イワナ、エゾイワナ、ヤマメ 等 中流域：アユ、ウグイ、マルタ 等 下流域：コイ、フナ、タナゴ、カジカ、ナマズ 等 河口付近：マハゼ、ワカサギ、サケ、ヤマガレイ 等	ヤマメ、イワナ、フナ、サケ、アユ、コイ、ドジョウ、ナマズ、ボラ 等	水生動物 二又川（現地調査） ・底生生物：春季 15 種、夏季 2 種 秋季 4 種、冬季 10 種 ・魚類：未確認 尾敷沼（現地調査） ・藻間層生物：春季 16 種、夏季 19 種 秋季 21 種、冬季 25 種 ・底生生物：春季 22 種、夏季 22 種 秋季 30 種、冬季 35 種 ・魚類：春季 10 種、夏季 3 種 秋季 5 種、冬季 4 種 ・卵、稚仔：春季 3 種 夏季～冬季 未確認 ・動物プランクトン：春季 23 種、夏季 27 種 秋季 32 種、冬季 26 種
その他動物種 (産生生物)	資料調査 尾敷沼：甲殻類（ワケガシ、ワケガシ等）、昆蟲類（ハチの一種）、節足動物（ワケガシ等）、二枚貝（ワケガシ等）、多毛類（ワケガシ等）、線毛目（ワケガシ等）、線形動物 栗葉沼：甲殻類（ワケガシ等）、昆蟲類（ワケガシ等）、二枚貝（ワケガシ等）、質毛目（ワケガシ等）、線形動物 高瀬川周辺：環形動物（ワケガシ等）、軟体動物（ワケガシ等）、節足動物（ワケガシ等）、産生動物（ワケガシ等）		・環形動物のキズネニガタガタ、ワケガシの一種、ヒメカサの一種 等 ・環形動物のゴカイ、軟体動物のカワザンショウガイ 等 ・軟体動物のカワガタツボ、ホトトギスガイ 等 ・ワカサギ、サヨリ、ヤマガレイ 等 ・コノシロの卵、ヨウジウオ及びハゼ類の稚仔 ・環形動物の幼生 等
水生植物	資料調査 尾敷沼及び栗葉沼の植物 主な水生植物：マコモ、ヨシ、ツルヨシ、タサヨシ、ホタルイ、サンカクイ 等 湖沼の蘆原：ヤチヤチギ、ヤチハンノキ、アゼスガ、カモノハシ 等 河口付近：ウミミドリ、オオシバ、イヌイ 等 田面木沼及び市柳沼の植物 尾敷沼及び栗葉沼の主な植物と類似 高瀬川付近の植物 ウミミドリ、ヒメキンボウガ、イヌイ、オオシバ 等		水生植物 二又川（現地調査） 藻類：春季 23 種、夏季 19 種 秋季 28 種、冬季 20 種 尾敷沼（現地調査） 海藻類：春季 6 種、夏季 6 種 秋季 6 種、冬季 7 種 植物プランクトン：春季 23 種、夏季 47 種、 秋季 38 種、冬季 31 種

## 2. 対策の概要

廃棄物管理施設は、生物の侵入を防止又は抑制することにより、安全性を損なわない設計とする。

換気設備等の外気取入口、ガラス固化体貯蔵設備の冷却空気入口シャフト及び冷却空気出口シャフト、並びに屋外に設置する電気設備には、対象生物の侵入を防止又は抑制するための措置を施し、安全機能を損なわない設計とする。

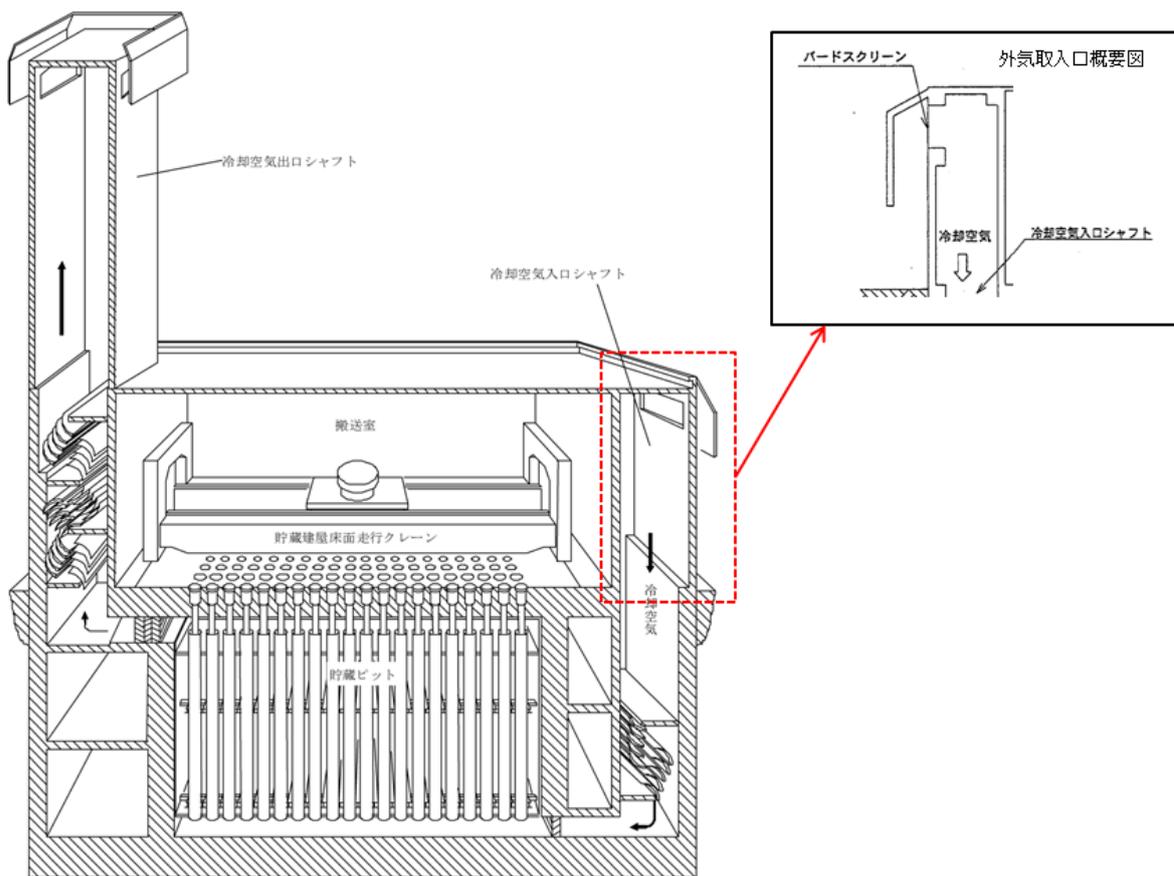
### 2. 1 換気設備等の外気取入口

換気設備の外気取入口、ガラス固化体貯蔵設備の冷却空気取入口には鳥類の侵入防止及び昆虫類の侵入抑制のため、バードスクリーンを設置している。（第 3-2-1 図）

バードスクリーンのメッシュサイズは 2 メッシュ（目開き：11mm 程度）のため、小鳥の侵入は防止することができ、冷却空気流路を塞ぐことは考えられない。

## 2. 2 屋外の電気設備

屋外の電気設備の周辺にはフェンスを設置し、電気盤及び制御盤で開口部がある箇所はパンチング処理を行い鳥類，昆虫類，小動物の侵入を防止する。(第 3-2-2 図，第 3-2-3 図)



第 3-2-1 図 ガラス固化体貯蔵設備の冷却空気取入口  
概要図（バードスクリーン）



第 3-2-2 図 電気設備のフェンス（小動物対策）



第 3-2-3 図 電気設備のパンチング部分  
(小動物対策)



令和 2 年 4 月 17 日 R 2

補足説明資料 3 - 3 ( 8 条 その他 )



## 設計上考慮する設定値の妥当性

各自然現象の設計上考慮する設定値を設定するに当たっては、国内の規格・基準類、敷地周辺の気象観測所における観測記録等をもとにした。

また、設定した設計上考慮する設定値について、設計への影響を確認し、安全機能を有する施設の安全機能を損なうことがないことを確認する。

### 【風】

風（台風）に関しては、敷地周辺の気象観測所で観測された最厳値を踏まえて、建築基準法施行令第87条に基づく風荷重を設定し、これに対し機械的強度を有する設計とする。

ベルヌーイの定理より、流速  $V_0$  をもつ定常流の動圧は

$$q = (1/2) \rho V_0^2 \quad \dots \dots (1)$$

で与えられる。ここで  $\rho$  は流体の密度（空気の場合は  $1.2 \text{ kg/m}^3$ ）である。

建築基準法施行令第87条に基づく風荷重は、係数  $E$  を乗じて

$$q = (1/2) \rho E V_0^2 \quad \dots \dots (2)$$

を規定している。ここで  $E$  は、当該建築物の屋根の高さ及び周辺の地域に存する建築物その他の工作物、樹木その他の風速に影響を与えるものの状況に応じて国土交通大臣が定める方法により算出した数値であり、

$$E = Er^2 \cdot G_f \quad \dots \dots (3)$$

で与えられる。  $G_f$  はガスト係数，  $Er$  は「  $E$  の数値を算出する方法並びに  $V_0$  及び風力係数の数値を定める件」（平成12年5月31日建設省告示第1454号）に定めるところの平均風速の高さ方向の分布を表す係数である。

八戸・むつ観測所での最大瞬間風速は41.3 m/s であるが，設計時の風荷重の算出には，国土交通大臣が定める青森県の基準風速  $V_0 = 34$  m/s を用いている。  $E$  は建物高さ と地表面粗度区分を考慮した風速の安全係数ということができ，地表面粗度区分Ⅱのときの建屋高さ と  $E$  の関係は，建物高さ 1～5 m のときに最も  $E$  が小さくなり，  $E = 1.78$  である。  $E$  を風速の安全係数と捉えると，(2)式にあたる  $E \times V_0^2$  の平方根が風速に相当する値と言えることから，国土交通大臣が定める青森県の基準風速34 m/s に相当する  $E = 1.78$  を考慮し，下式で求めると，

$$\sqrt{E \times V_0^2} = \sqrt{1.78 \times 34^2} = 45.4 \text{ [m/s]}$$

45.4 m/s となり，八戸・むつ観測所での最大瞬間風速よりも厳しい評価をしていることになる。

以上のことから，敷地周辺の気象観測所で観測された風速の最厳値による風荷重は，設計の設定値として妥当である。

なお，八戸・むつ観測所での最大瞬間風速による風荷重は，竜巻による荷重（設計風速100 m/s）に包絡されるため，風荷重により安全機能<sup>（注）</sup>を損なわない設計としている。

## 【積雪】

積雪に関しては，敷地周辺の気象観測所で観測された最厳値は，

むつ特別地域気象観測所での観測記録（1935年～2018年3月）によれば170 c m（1977年2月15日）であるが，六ヶ所村統計書の記録（1973年～2002年）による最深積雪量は190 c m（1977年2月）である。設計上考慮する積雪量は，これらのうち最も厳しい値である積雪量190 c mとすることから，設定値は妥当である。

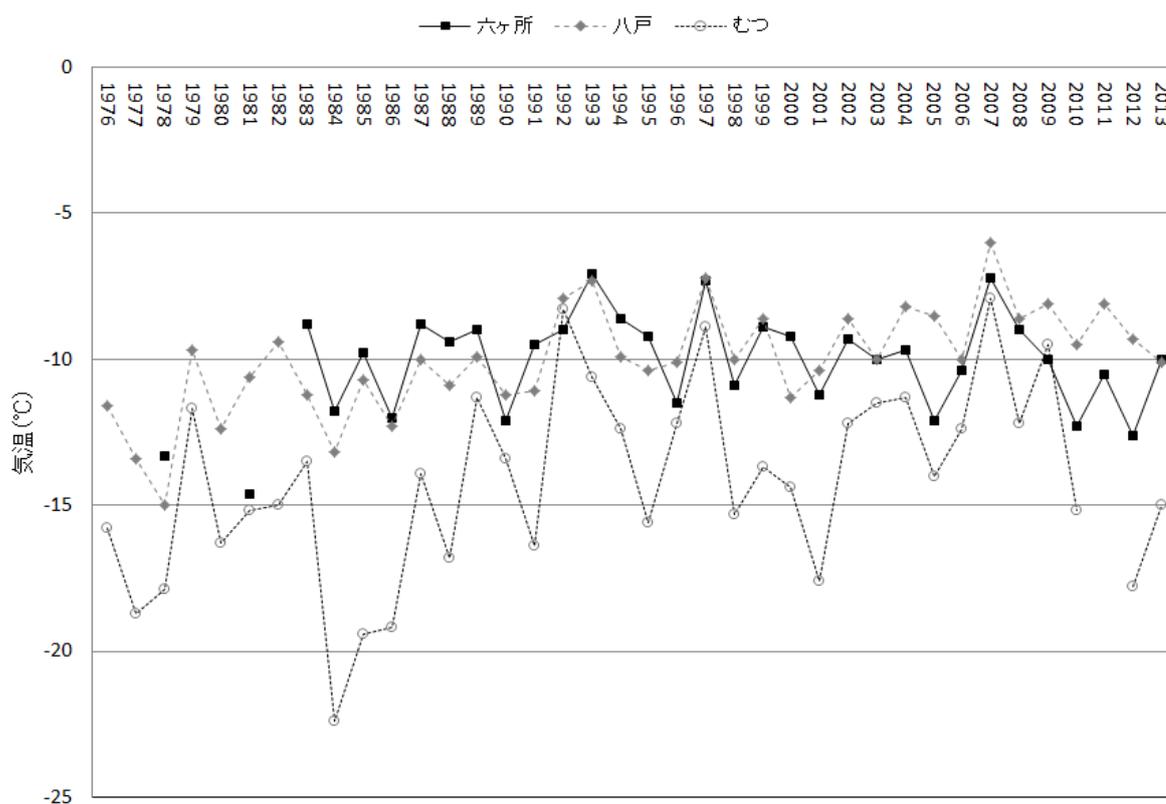
なお，安全機能を有する施設の設計においては，降下火砕物と積雪の影響を重ね合わせた荷重を考慮し，安全機能を損なわない設計としている。

### 【降水】

降水に関しては，敷地付近で観測された日最大1時間降水量の最厳値は，八戸特別地域気象観測所での観測記録（1937年～2018年3月）で67.0 m m（1969年8月5日）であり，設計にあたってはこの値を適切に考慮した設計とする。よって，設定値は妥当である。

### 【凍結】

凍結に関しては，敷地周辺の気象観測所の観測記録を適切に考慮する。むつ特別地域気象観測所，八戸特別地域気象観測所及び六ヶ所地域気象観測所における日最低気温の推移を第3-3-1図に示す。これによると，八戸特別地域気象観測所の観測値は六ヶ所地域気象観測所の観測値と近似し，かつ極値が六ヶ所地域気象観測所のそれを下回っている。このため，八戸特別地域気象観測所の日最低気温の観測記録 $-15.7^{\circ}\text{C}$ （1953年1月3日）を設計外気温度として設定している。以上のことより，設定値は妥当である。

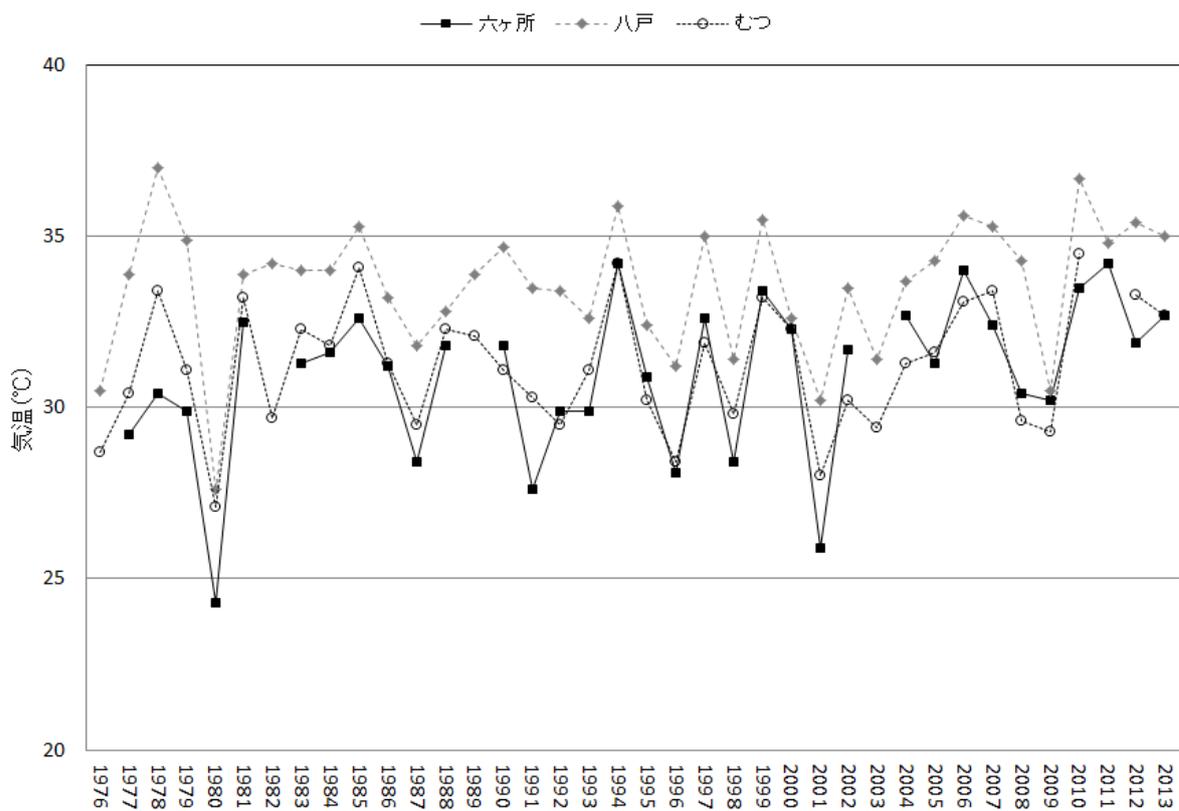


第3-3-1図 各官署における日最低気温の推移

【高温】

高温に関しては、敷地周辺の気象観測所の観測記録を適切に考慮する。むつ特別地域気象観測所、八戸特別地域気象観測所及び六ヶ所地域気象観測所における日最高気温の推移を第3-3-2図に示す。これによると、むつ特別地域気象観測所の観測値は、六ヶ所地域気象観測所の観測値と近似し、かつ極値が六ヶ所地域気象観測所のそれを上回っている。このため、むつ特別地域気象観測所の日最高気温の観測記録をもとに設計外気温を設定している。

なお、設計外気温としての高温の考え方については、補足説明資料4-10に示す。



第3-3-2図 各官署における日最高気温の推移



令和 2 年 4 月 17 日 R 1

補足説明資料 4 - 1 ( 8 条 その他 )



## 地滑り影響評価

### 1. はじめに

廃棄物管理施設の主要な建物及び構築物を設置する敷地は、標高約 55m の位置に造成している。ここでは、敷地及び周辺地域の過去の記録、現地調査等を参考にして、地滑りのおそれがないことを確認する。

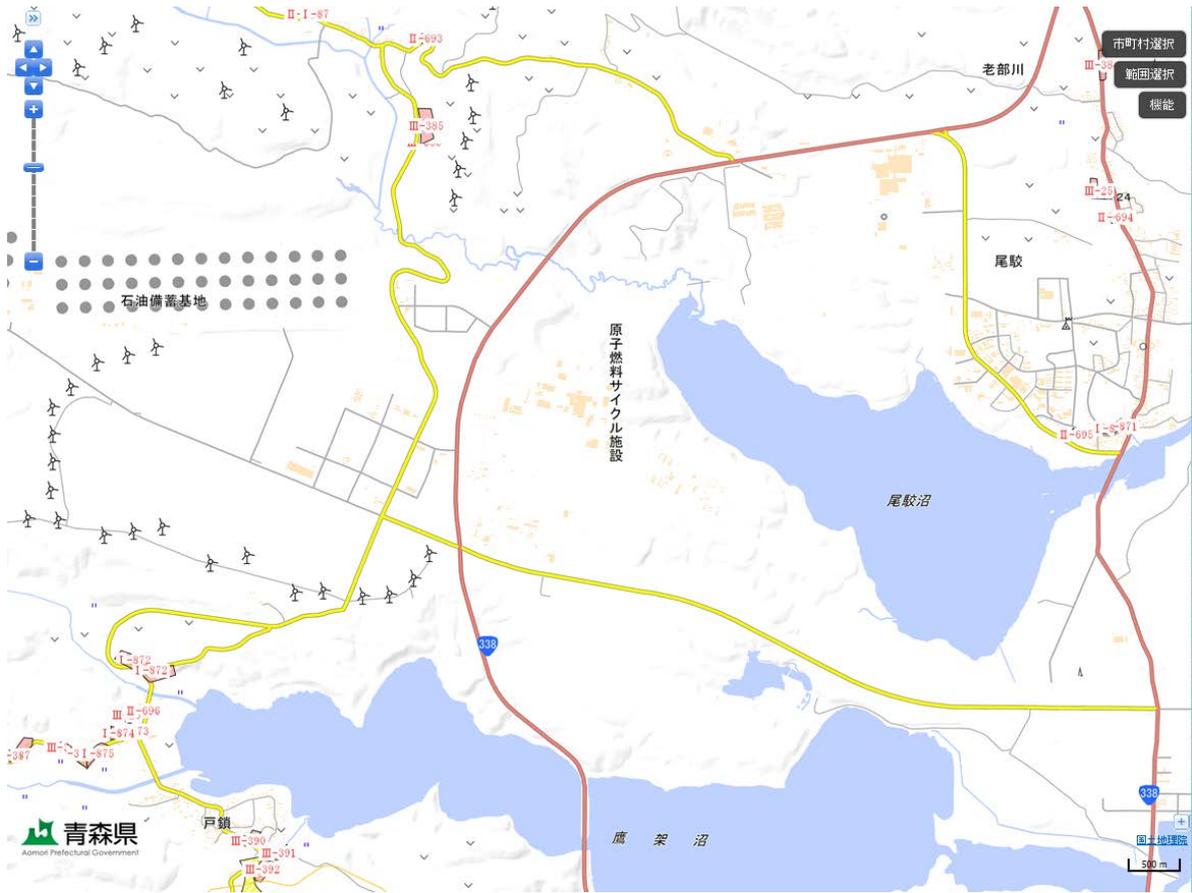
### 2. 周辺斜面評価

「土砂災害警戒区域等マップ」によると、敷地及びその近傍には土砂災害を起こすような急傾斜地崩壊危険箇所は存在しないため、廃棄物管理施設に影響が及ぶことはない。(第 4-1-1 図参照)

### 3. 地滑り地形分布

廃棄物管理施設設置位置付近は既に標高55mに造成されており、地すべりのおそれのある急斜面は存在しない。

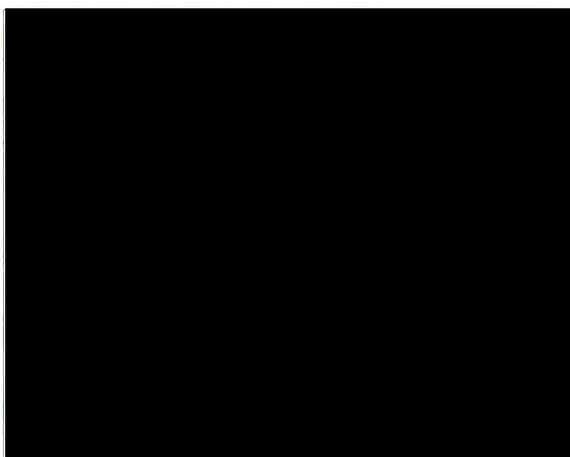
敷地南東部の東方へ流下する沢沿いに地すべり地形が判読されるが、現在の地形は、東方に流下する沢の西半部を盛土により造成しているため、廃棄物管理施設設置位置付近に地すべりのおそれのある急斜面は存在しない。(第4-1-2図参照)



急傾斜地崩壊危険箇所

### 第4-1-1図 土砂災害警戒区域等マップ<sup>(1)</sup>

(1) 土砂災害警戒区域等マップ(青森県県土整備部河川砂防課)(<http://www.sabomap.jp/aomori/>)  
 国土地理院-地理院地図 (電子国土Web) (<http://maps.gsi.go.jp>)



造成後空中写真:地すべり地形判読範囲拡大(2008年)



造成後地形図:地すべり地形判読範囲拡大

滑り崖 (灰色は不明瞭)  
 移動土塊  
 軸部  
 敷地境界  
 敷地内の造成に伴う人工変更範囲

■ については核不拡散の観点から公開できません。

### 第4-1-2図 敷地南東部の地形 (造成後)

令和元年 12 月 9 日 R 0

補足説明資料 4 - 2 ( 8 条 その他 )



## 洪水影響評価

### 1. はじめに

廃棄物管理施設の主要な建物及び構築物は、造成高が標高約55mで海岸からの距離も約5kmと遠い敷地に設置されている。敷地の状況及び周辺の河川の状況を調査し、洪水の影響があるような河川が周辺にないことを確認する。

### 2. 周辺敷地評価

廃棄物管理施設は標高約55mに造成された敷地に設置し、二又川は標高約5mから約1mの低地を流れているため、廃棄物管理施設に影響を与える洪水は起こり得ない。



第 4-2-1 図 再処理事業所の周辺状況

令和 2 年 4 月 17 日 R 1

補足説明資料 4 - 3 ( 8 条 その他 )



## 高温影響評価

### 1. はじめに

敷地付近で観測された日最高気温は、むつ特別地域気象観測所での観測記録（1935年～2018年3月）によれば34.7℃（2012年7月31日）、八戸特別地域気象観測所での観測記録（1937年～2018年3月）によれば37.0℃（1978年8月3日）である。設計上考慮する外気温度については、これらの観測値並びに敷地及び敷地周辺の観測値を適切に考慮するため、観測所気象年報からの六ヶ所地域気象観測所の観測値及びその超過確率を参考にし、安全機能を有する施設の安全機能を損なわない設計とする。

### 2. 敷地周辺評価及び確認結果

むつ特別地域気象観測所の夏季（6月～9月）の3時間毎の外気温度の観測データから算出する超過確率1%に相当する外気温度は、2013年から過去30年間の観測データを用いても、従来の約29℃と同じであり、従来の設計外気温度（高温）を変更する必要がないことを確認した。

第 4-3-1 表 日最高気温の順位（むつ特別地域気象観測所）

統計期間：1935 年～2018 年 3 月

順位	極値（℃）	記録された年月日
1	34.7	2012 年 7 月 31 日
2	34.5	2010 年 8 月 6 日
3	34.2	1994 年 8 月 12 日

第 4-3-2 表 むつ特別地域気象観測所の夏季（6 月～9 月）の  
3 時間毎の外気温度の観測データ（抜粋）

データを高温側  
から順に並べる

順位をデータ点数  
の合計で除した値

順位	年月日	時刻（時）	気温（℃）	超過確率（％）
285	2012 年 8 月 29 日	12	29.3	0.973427
286	2012 年 9 月 15 日	15	29.3	0.976843
287	2012 年 9 月 16 日	15	29.3	0.980258
288	2013 年 8 月 18 日	12	29.3	0.983674
289	1984 年 8 月 17 日	12	29.2	0.987089
290	1984 年 8 月 18 日	12	29.2	0.990505
291	1989 年 8 月 22 日	15	29.2	0.993920
292	1990 年 8 月 11 日	15	29.2	0.997336
<b>293</b>	<b>1990 年 8 月 31 日</b>	<b>12</b>	<b>29.2</b>	<b>1.000751</b>
294	1990 年 9 月 2 日	15	29.2	1.004167
295	1995 年 7 月 28 日	12	29.2	1.007582
296	1998 年 8 月 24 日	12	29.2	1.010998
297	1999 年 8 月 1 日	18	29.2	1.014414
298	1999 年 8 月 9 日	18	29.2	1.017829

令和 2 年 4 月 17 日 R 1

補足説明資料 4 - 4 ( 8 条 その他 )



## 塩害影響評価

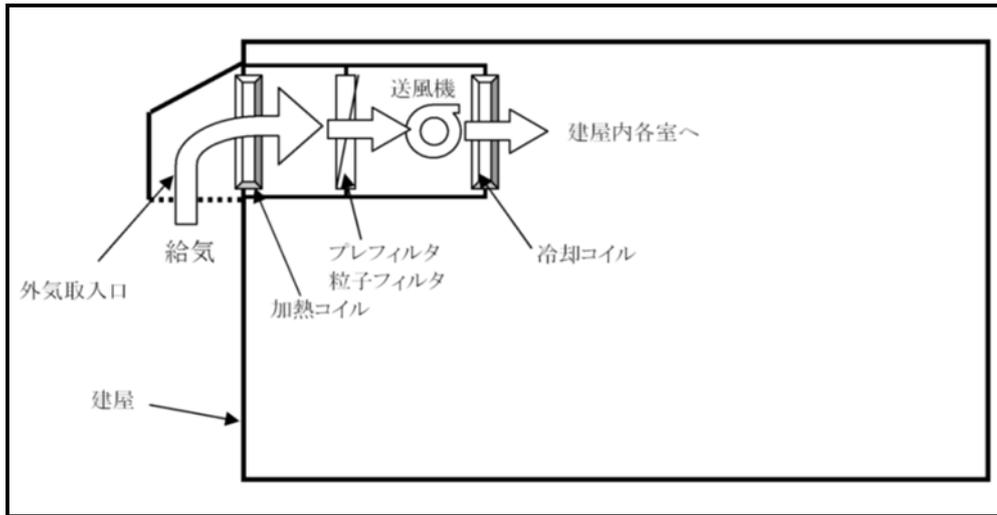
### 1. はじめに

廃棄物管理施設は海岸から約5km離れており、塩害の影響は小さいと考えられるが、換気設備の給気ユニットへの粒子フィルタの設置、直接外気を取り込む設備への防食処理等により、安全機能を有する施設の安全機能を損なわないよう設計する。

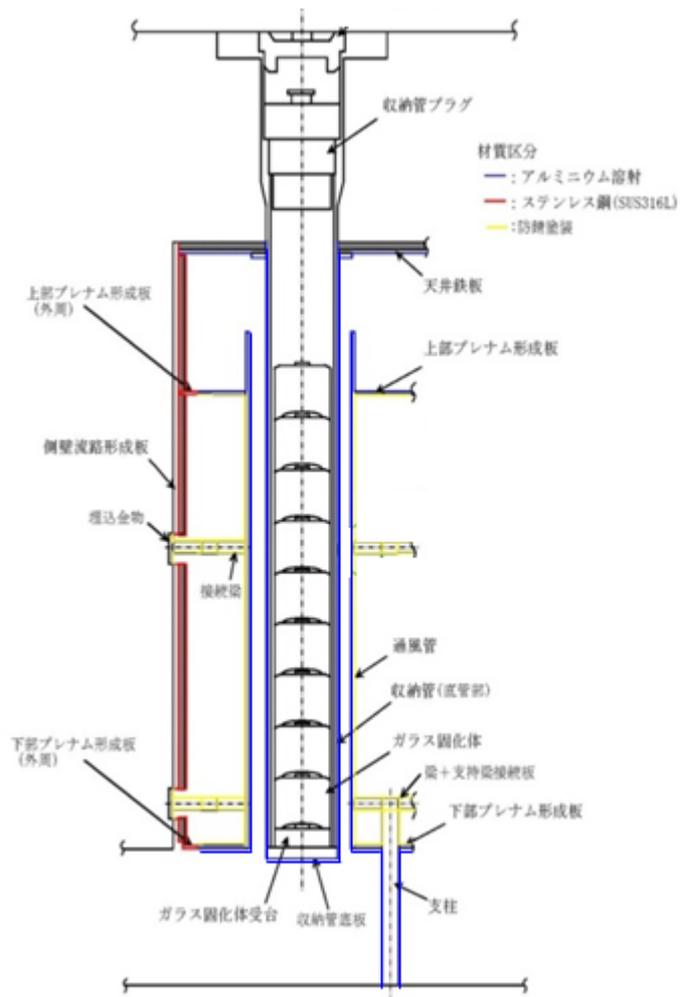
影響評価対象施設は安全機能を有する施設のうち、外気に接しており、塩害のおそれがある換気設備の給気ユニット、ガラス固化体貯蔵設備の収納管及び通風管並びに電気設備とする。

### 2. 対策の概要

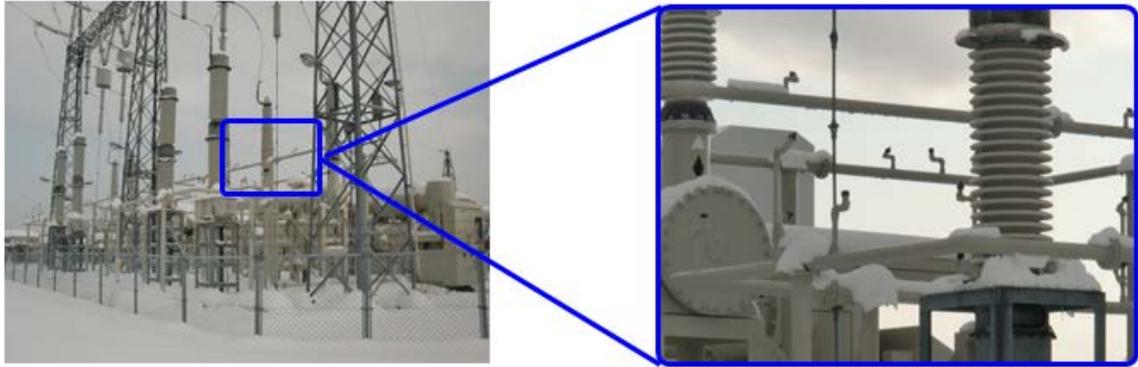
換気設備の給気ユニットには粒子フィルタを設置し、屋内の施設への塩害の影響を防止する設計とする。(第4-4-1図) また、直接外気を取り込むガラス固化体貯蔵設備の収納管及び通風管には防食処理(アルミニウム溶射)を施す設計とする。(第4-4-2図) 屋外の施設にあつては、電気設備の碍子部分の絶縁を保つために洗浄が行える設計とする。(第4-4-3図)



第 4-4-1 図 給気ユニットにおける防食対策概要図  
(フィルタによる塩分除去)



第 4-4-2 図 収納管及び通風管の防食対策概要図  
(アルミニウム溶射)



第 4-4-3 図 電気設備（再処理施設の受電用開閉設備）の全景



令和 2 年 6 月 19 日 R 3

補足説明資料 4 - 5 ( 8 条 その他 )



# 建屋内に設置される安全機能を有する施設の塩害対策について

## 1. はじめに

廃棄物管理施設では、塩害に対する考慮として、換気設備の給気ユニットに粒子フィルタを設置し、建屋内の施設への塩害の影響を防止する設計としている。ここでは、中国電力株式会社 島根原子力発電所 2 号機にて発生した中央制御室空調換気系ダクト腐食事象を踏まえ、原子力規制庁より発出された指示「中央制御室空調換気系ダクト等の点検調査について（口頭指示）（平成 29 年 1 月 18 日付）」に基づき調査した結果を踏まえ、建屋内に設置される施設の塩害対策が妥当であることを示す。

## 2. 指示に基づく調査内容

### （1）点検調査対象

- ①再処理施設の制御建屋中央制御室換気設備の非常用循環系ダクトおよびこれらの系統に接続されているダクト
- ②再処理施設の使用済燃料受入れ・貯蔵建屋制御室換気設備のダクト

### （2）ダクトの点検調査方法

直接目視による外観点検により腐食孔等の機能・性能に影響を及ぼす異常の有無を確認した。保温材が施工されたダクトは保温材を取り外して点検調査した。

ダクトを直接目視により点検調査できない箇所については、

同一環境下または近傍におけるダクト腐食状況等から評価を行うことで点検範囲全体を網羅的に確認した。

### (3) 調査結果

直接目視による外観点検調査の結果、いずれの換気設備ダクトにおいても、機能・性能に影響を及ぼす異常がないことを確認した。表-1に示すとおり、使用済燃料受入れ・貯蔵建屋制御室換気設備の外気取入口および制御室給気ユニットの前段で錆を確認したものの、腐食孔は確認されず、機能・性能に影響を及ぼす異常でないことを確認した。また、制御室給気ユニットの後段では錆は確認されなかった。尚、直接目視による点検調査が出来ない箇所については、その近傍において直接目視による外観点検調査にて機能・性能に影響を及ぼす異常がないことを確認した箇所と同質材料が使用されているとともに、同一空気雰囲気下にあることから、機能・性能に影響を及ぼす異常はないものと判断した。

## 3. ダクトの点検調査を踏まえた考察

### (1) 制御室換気設備の給気フィルタと塩害防止効果

- ・再処理施設の制御建屋中央制御室換気設備の給気には、表-2, 図-1に示すとおりプレフィルタが設置されている。
- ・再処理施設の使用済燃料受入れ・貯蔵建屋制御室換気設備の給気には、表-2, 図-2に示すとおりプレフィルタが設置されている。
- ・2. に示す調査結果では、プレフィルタ後段には、錆等の有害な塩害の影響が確認されておらず、プレフィルタ

の塩害防止機能が機能していることを確認している。

(2) 廃棄物管理施設における塩害対策

- ・安全機能を有する施設を設置する建屋の換気設備の給気系統には、表-2, 図-3 に示すとおりプレフィルタと粒子フィルタが設置されている。
- ・2. に示す調査結果より、プレフィルタの塩害防止機能が確認されており、かつ表-3 に示すとおり粒子フィルタはプレフィルタよりも粒子除去効率が高く、より塩害防止効果が高いと考えられることから、安全機能を有する施設を設置する建屋の塩害対策は妥当と考える。

表-1 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋制御室換気設備の  
制御室給気ユニット前段・後段の腐食状況

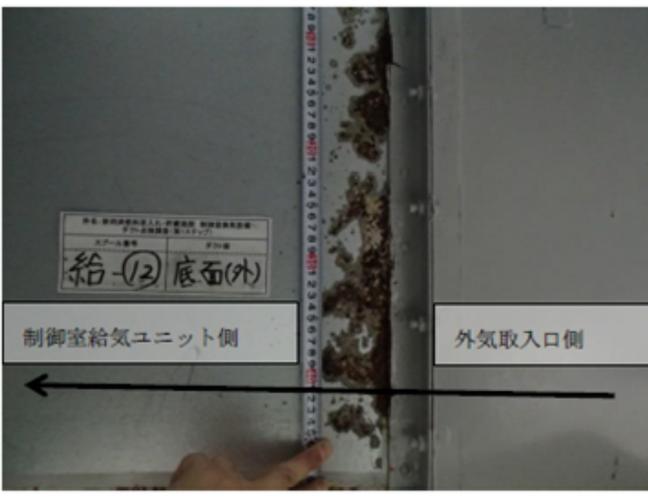
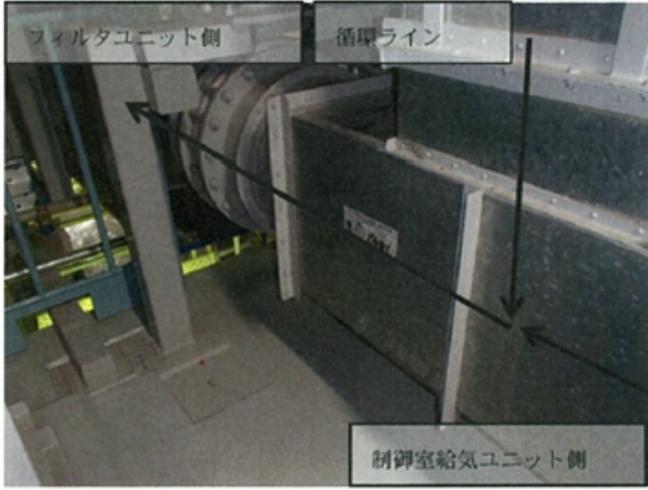
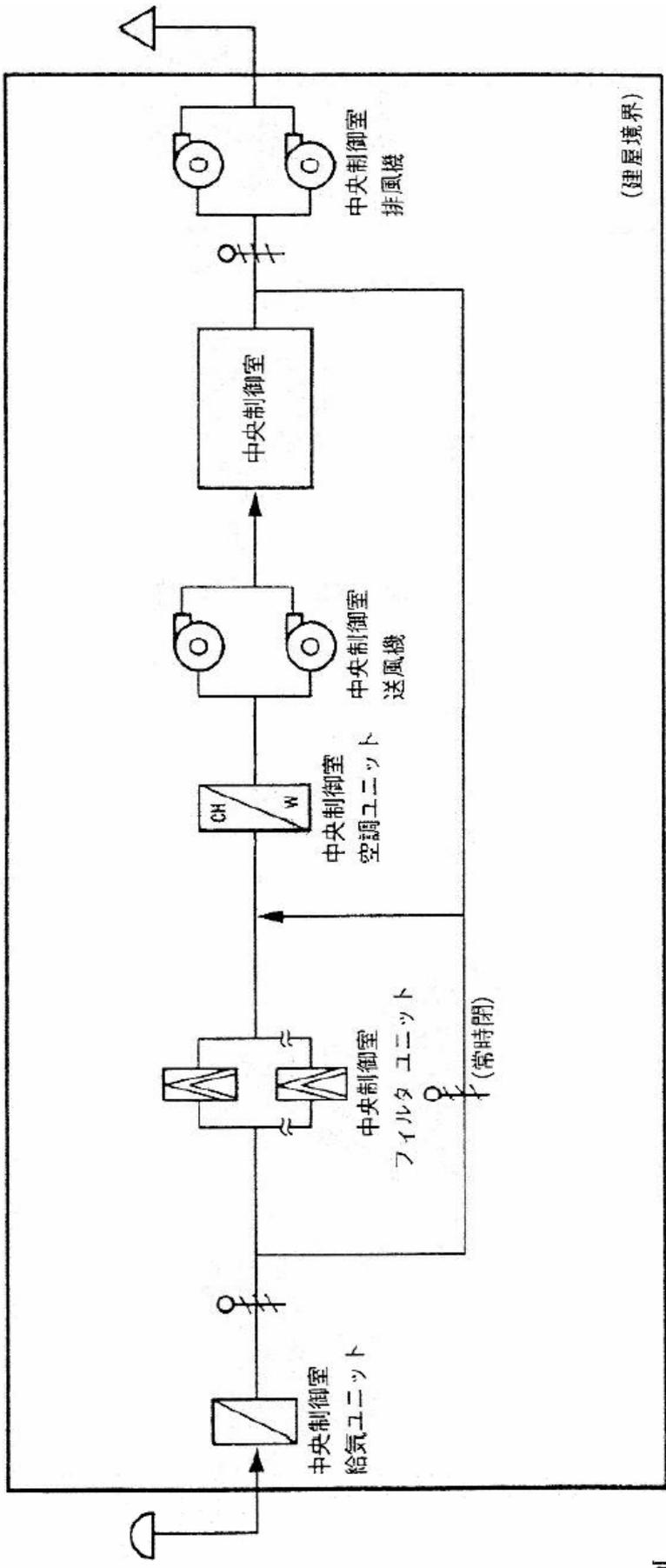
代表箇所写真	解説
	<p>制御室給気ユニット（プレフィルタ）の前段(内部)</p> <hr/> <p>機能・性能に影響を及ぼす異常なし(錆あり。貫通しておらず、機能・性能には影響しない。)</p>
	<p>制御室給気ユニット（プレフィルタ）の前段(外部)</p> <hr/> <p>機能・性能に影響を及ぼす異常なし(錆あり。貫通しておらず、機能・性能には影響しない。)</p>
	<p>制御室給気ユニット（プレフィルタ）の後段(外部)</p> <hr/> <p>機能・性能に影響を及ぼす異常なし(錆なし)</p>

表-2 各設備の給気系及び給気系統に設置するフィルタ

建屋	機器	設置フィルタ
制御建屋中央制御室	中央制御室空調ユニット	プレフィルタ
使用済燃料受入れ・貯蔵建屋制御室	制御室給気ユニット	プレフィルタ
ガラス固化体受入れ建屋	管理区域給気ユニット	プレフィルタ
		粒子フィルタ
ガラス固化体貯蔵建屋	検査室給気ユニット	プレフィルタ
		粒子フィルタ
ガラス固化体貯蔵建屋B棟	管理区域給気ユニット	プレフィルタ
		粒子フィルタ

表-3 各フィルタの仕様（粒子除去効率）

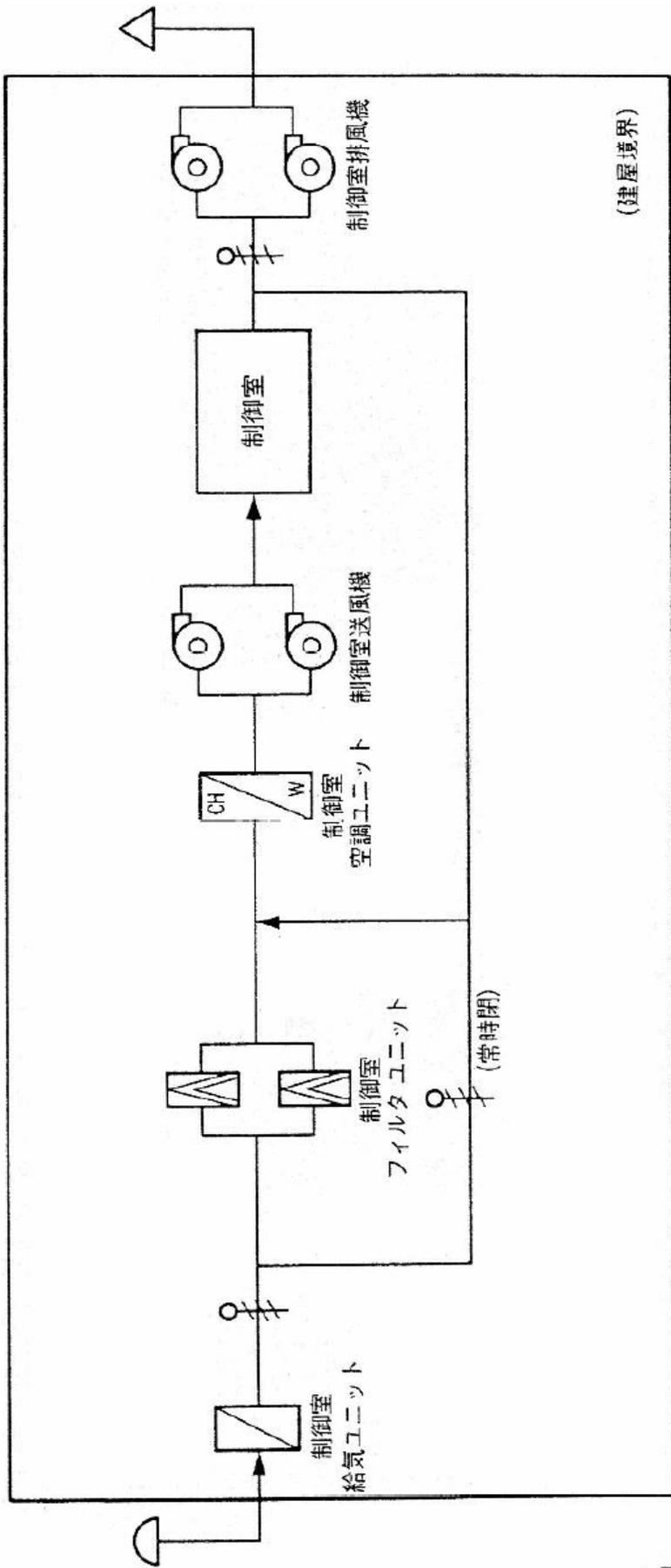
フィルタ名称	粒子除去効率
プレフィルタ	JIS B 9908に規定される試験方法で 重量法で平均82%以上
粒子フィルタ	JIS B 9908に規定される試験方法で 平均 0.3 μm DOP 95%以上



凡例

	送・排風機		外気取入口
	プレフィルタ		外気放出口
	粒子フィルタ		給・排気ライン
	高性能粒子フィルタ		ダンパ
	フィルタの複数設置		冷水冷却コイル

図-1 制御建屋中央制御室換気設備系統概要図

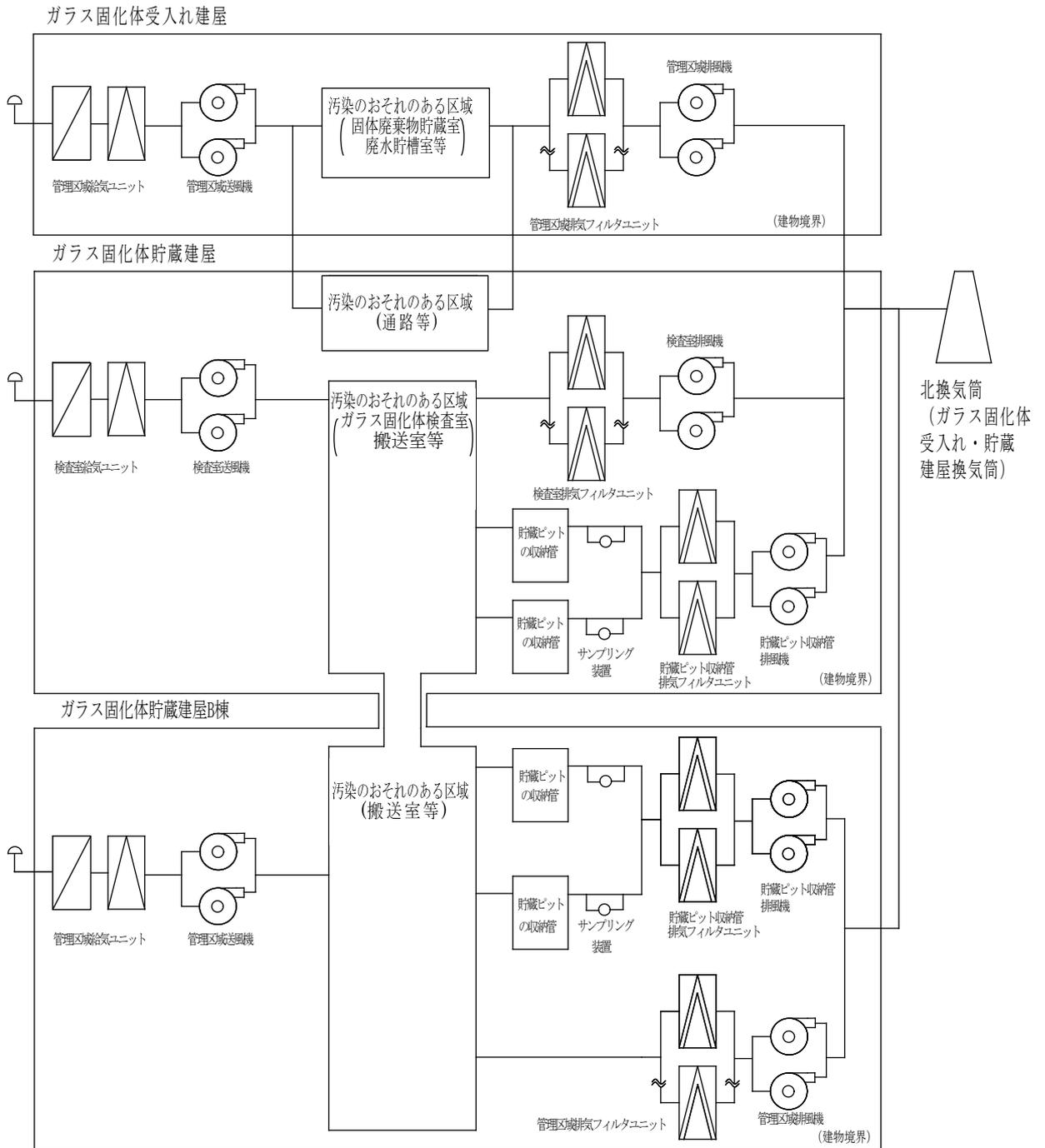


凡例

	送・排風機		外気取入口
	プレフィルタ		外気放出口
	粒子フィルタ		給・排気ライン
	高性能粒子フィルタ		ダンパ
	冷水冷却コイル		

注) 本範囲の設備は、使用済燃料の受入れ及び貯蔵に必要な設備である。

図-2 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋制御室換気設備系統概要図



凡例

	プレフィルタ		送・排風機		外気取入口
	粒子フィルタ	—	給・排気ライン		フィルタの複数設置
	高性能粒子フィルタ		換気筒		

図-3 収納管排気設備及び換気設備の系統概要図

令和 2 年 4 月 17 日 R 2

補足説明資料 4 - 6 ( 8 条 その他 )



## 塩害防止措置のうち防食処理及び碍子洗浄の実効性評価

### 1. はじめに

一般に大気中の塩分量は、平野部で海岸から 200m 付近までは多く、数百 m の付近で激減する傾向がある（第 4-6-1 図）。廃棄物管理施設は海岸から約 5 k m 離れており、塩害の影響は小さいと考えられるが、直接外気を取り込むガラス固化体貯蔵設備の収納管及び通風管には防食処理（アルミニウム溶射）を施す設計とする。屋外の施設にあつては、電気設備の碍子部分の絶縁を保つために洗浄が行える設計とする。以上のことから、塩害により安全性を損なわない設計とする。

### 2. 塩害防止措置の実効性評価

#### 2. 1 ガラス固化体貯蔵設備の収納管及び通風管の防食処理

##### 2. 1. 1 調査概要

2017 年 6 月の廃棄物管理施設の全貯蔵区域に対する状態確認調査の結果、変色部が確認されたものの、有意な腐食は見られなかった。

また、安全上重要な施設である収納管及び通風管のアルミニウム溶射皮膜厚さが十分な厚さを有していることを確認した。

## 2. 1. 2 調査結果

### a. ファイバースコープによる外観観察

円環流路の上部からの観察（上部から円環流路下端まで及び下部（下端から高さ 1.5m まで：全円環流路）を観察した結果、全貯蔵区域において有意な腐食は見られなかった。

（第 4-6-2 図下部）

### b. アルミニウム溶射皮膜の膜厚測定

収納管及び通風管におけるアルミニウム溶射皮膜の膜厚測定の結果については第 4-6-1 表に示すとおり、建設当時の管理値  $160 \mu\text{m}$  以上の膜厚であることを確認した。

## 2. 2 電気設備の碍子部分の洗浄

電気設備の碍子部分の洗浄は通常運転の一環として行っており、塩分付着量が管理値である  $0.07\text{mg} / \text{cm}^2$  以下になるよう管理を行っている。（第 4-6-2 表参照）

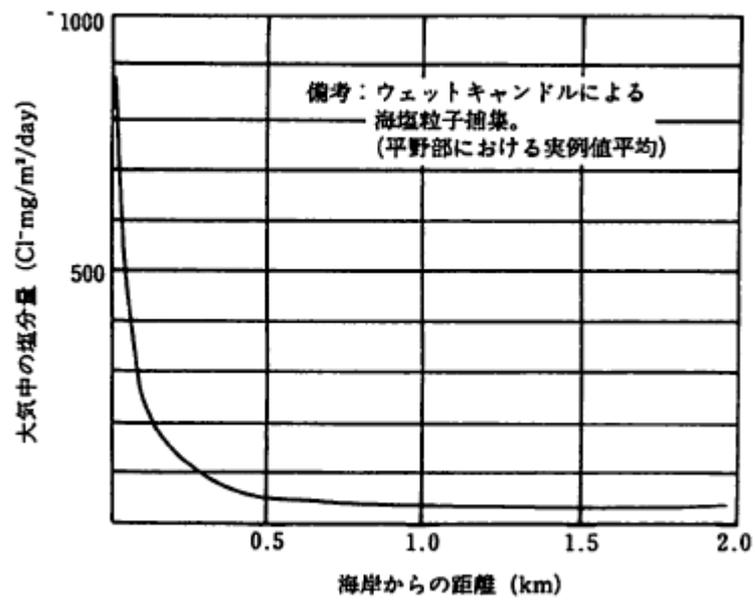
以上のことから、塩害防止措置の実効性があることを確認している。

第 4-6-1 表 アルミニウム溶射皮膜の膜厚測定結果

測定部位		膜厚 ( $\mu$ m )
通風管下端部		201～414
収納管	外側面	163～385
	底面	184～460

第 4-6-2 表 2019 年 8 月における  
電気設備の碍子部分の塩分付着量推移

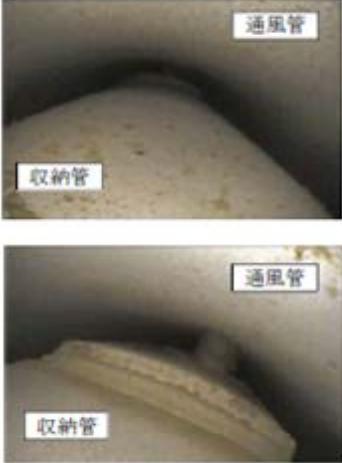
月	日付	塩分付着量(mg/cm <sup>2</sup> )	備考
8	1	0.006	
	2	0.006	
	3	0.006	
	4	0.006	
	5	0.007	
	6	0.007	
	7	0.007	
	8	0.007	
	9	0.008	
	10	0.010	
	11	0.000	洗浄実施
	12	0.002	
	13	0.002	
	14	0.004	
	15	0.005	
	16	0.007	
	17	0.000	洗浄実施
	18	0.001	
	19	0.002	
	20	0.002	
	21	0.002	
	22	0.004	
	23	0.004	
	24	0.005	
	25	0.006	
	26	0.006	
	27	0.006	
	28	0.007	
	29	0.007	
	30	0.000	洗浄実施
	31	0.000	



第 4-6-1 図 海岸からの距離と海塩粒子飛来量の関係<sup>(1)</sup>

(1) 外川靖人：ウエザリング技術研究成果発表会 大気の腐食性の分類システム（試案）

p65, 2000 年 11 月

設備名称	主な状態観察結果	
収納管 (底面)		<div data-bbox="1070 264 1358 472" style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           第4貯蔵区域の一部にのみ変色あり（側面に 変色はない）         </div>
通風管		<div data-bbox="1070 546 1358 667" style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           下端部に変色あり         </div>
円環流路上部からの ファイバースコープ による外観観察		
円環流路下部からの ファイバースコープ による外観観察		

第 4-6-2 図 各貯蔵区域の主な状態観察結果



令和 2 年 7 月 3 日 R 4

補足説明資料 4 - 7 ( 8 条 その他 )



## 自然現象の重畳について

### 1. はじめに

廃棄物管理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則第八条解釈第1項及び第2項において、設計上の考慮を要する自然現象の組合せについて要求がある。

重畳の検討についての概略を以下に示す。

#### 【検討手順概略】

- ① 整理資料本文1. 「規則への適合性」にて、廃棄物管理施設の安全性に影響を及ぼし得る自然現象)として選定した自然現象11事象(風(台風)、竜巻、凍結、高温、降水、積雪、落雷、火山の影響、生物学的事象、森林火災及び塩害)に、地震を加え、12事象を組合せ対象として設定。
- ② 自然現象ごとに影響モード(荷重、閉塞、温度等)を整理し、事象の特性(相関性、発生頻度等)を踏まえて全ての組合せを網羅的に検討し、組合せを考慮した場合の影響分類を実施。
- ③ 設計上の考慮の可否を検討するケースに対して影響度合いを詳細検討し、設計上の考慮を必要とする組合せを選定。

図－1 に設計上の考慮を要する自然現象の組合せの選定フローを示す。フロー内の各タスクの詳細については2.以降で説明する。

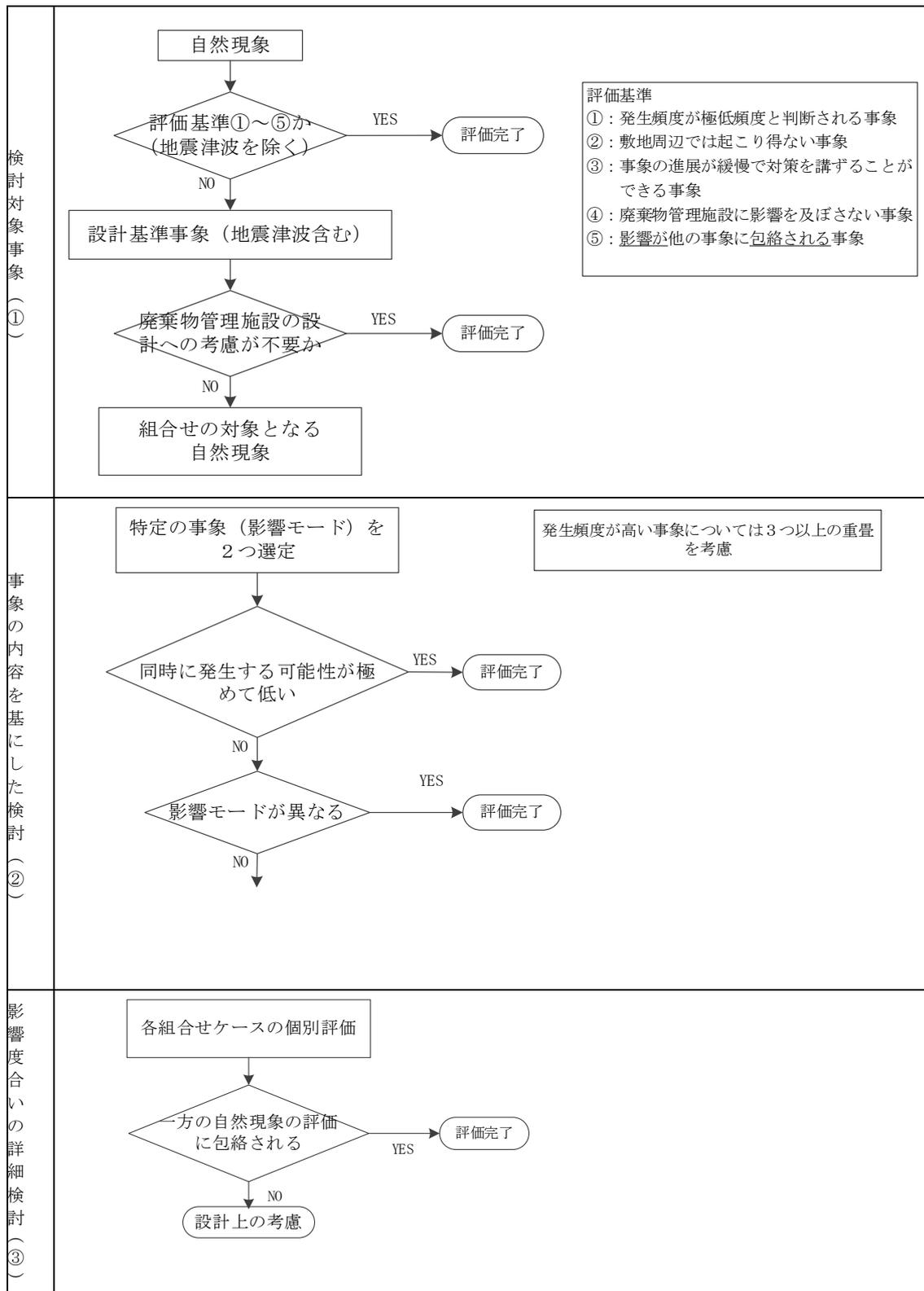


図 - 1 自然現象の組合せの選定フロー

## 2. 検討対象事象

検討対象とする事象は、文献より抽出された自然現象 56 事象のうち、廃棄物管理施設で設計上の考慮をすることとして抽出された 11 事象に地震を加え、以下の 12 事象とする。

- 1 地震
- 18 風（台風）
- 19 竜巻
- 22 降水
- 26 落雷
- 27 森林火災
- 29 高温
- 30 凍結
- 39 火山の影響
- 41 積雪
- 43 生物学的事象
- 45 塩害

## 3. 事象の特性の整理

### 3. 1 相関性のある自然現象の特定

自然現象は、特定の現象が他の現象を誘発したり、同様の原因（低気温時に頻発等）を有したりするなどの因果関係を有し、同時期に発生する事象群が存在する。これらの相関性を持つ自然現象を特定する。相関性のある自然現象を抽出した結果を表-2に示す。

一方、森林火災，生物学的事象は，各事象が独立して発生するものであることから，相関性はないものとする。

表－２ 相関性のある自然現象

相関タイプ	自然現象
①低温系	凍結，積雪
②高温系	高温
④風水害系	降水，風（台風），竜巻，落雷，塩害
④地震系（地震）	地震
⑤地震系（火山）	地震，火山の影響

### 3. 2 影響モードのタイプ分類

組合せを考慮するに当たって，自然現象の影響モードを表－3のタイプごとに分類する。ただし，表－3で分類されている自然現象は現象ごとに大枠で分類したものであり，実際に詳細検討する際には各現象の影響モードごとに検討する。

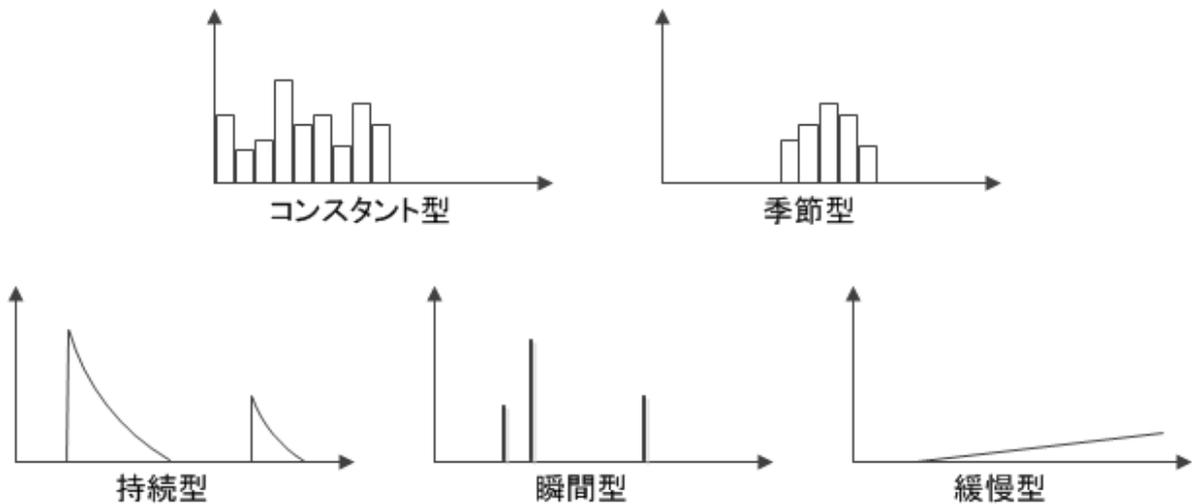
ここで生物学的事象については，鳥類及び昆虫類と動物（ネズミ等）で影響タイプが異なるため，分けて考慮する。

表－3 影響モードのタイプ分類

影響タイプ	特性	現象
コンスタント型, 季節型	年間を通してプラントに影響を及ぼすような自然現象（ただし，常時負荷がかかっているわけではない）若しくは特定の季節で恒常的な自然現象	凍結，降水，積雪，生物学的事象（鳥類及び昆虫類），風（台風），高温
持続型	恒常的ではないが，影響が長期的に持続するような自然現象。 影響持続時間が長ければ数週間に及ぶ可能性があるもの	火山の影響
瞬間型	瞬間的にしか起こらないような自然現象。 影響持続時間が数秒程度（長くても数日程度）のもの。	地震，生物学的事象（げっ歯類），竜巻，森林火災，落雷
緩慢型	事象進展が緩慢であり，廃棄物管理施設の運転に支障を来すほどの短時間で事象進展がないと判断される自然現象。	塩害

※複数の型が該当する自然現象は，保守的な型を割り当てる（上

が保守的)。例えば風（台風）について，風圧力は瞬間型だが，作業性などの検討においては定常的な負荷が想定されるため，コンスタント型に分類。



図－2 影響モード分類

#### 4. 重畳影響分類

##### 4. 1 重畳影響分類方針

「2. 検討対象」で選定した自然現象の組合せに対して網羅的に検討を実施する。その際，組合せを考慮する事象数，事象の規模，相関性をもつ自然現象への配慮及び影響モードのタイプ分類の考慮について以下に示す。

##### ① 事象数

影響が厳しい事象が重畳することは稀であることから，基本的には2つの事象が重畳した場合の影響を検討する。ただし，発生頻度が高い事象については，考慮する組合せに関係なく，ベースとして負荷がかかっている状況を想定する（図－3参照）。例えば，火山の影響との組合せを考慮する場合も，ベ

ース負荷として凍結，積雪，降水，風の影響についても考慮する。



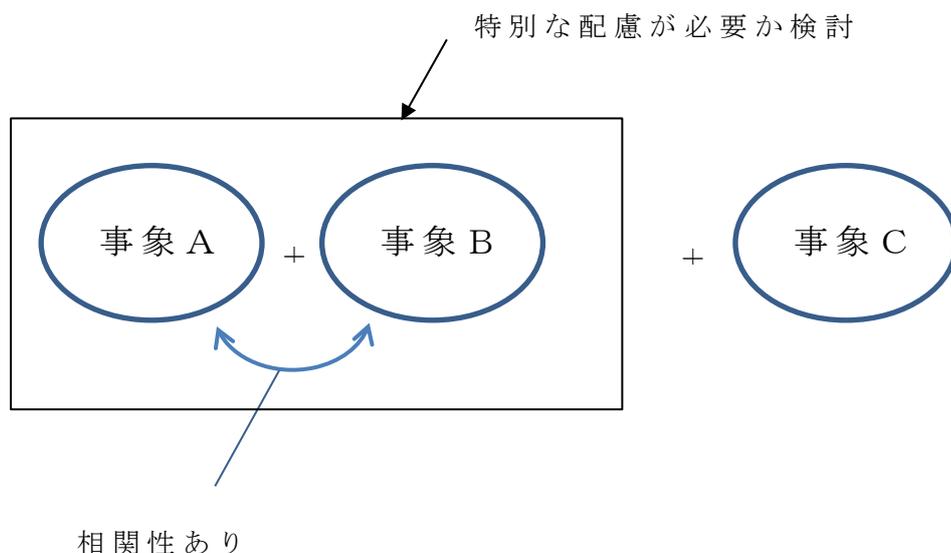
図－3 ベース負荷の考え方

## ② 規模

設計への考慮が必要となった組合せについて，組み合わせた事象の規模を想定し設計に反映する。

## ③ 相関性を持つ自然現象への配慮

①のとおり，相関性を持つ自然現象は同時に発生することを想定し，相関性を持つ事象のセット＋他事象の組合せを考慮する（図－4 参照）。相関性を持つ事象のセット＋他事象を検討するための前処理として，相関性を持つ事象のセット内で単一事象時に想定している影響モード以外の新たな影響モードの有無及び増長されるモードの有無を確認し，特別な配慮が必要か検討した結果を以下に示す。



図－４ 相関性を持つ自然現象への配慮

各自然現象について，影響モードの相関評価を行う。

・低温系，高温系

低温系，高温系の影響モードを表－４に示す。

凍結と積雪には電氣的影響（短絡）の影響モードが存在し，重畳により送電線の相間短絡の可能性が高まるが，相間短絡により発生する事象は外部電源喪失であり，外部事象防護対象施設には外部電源喪失の影響を受けないものはない。

凍結と高温には温度の影響モードが存在するが，これらは同時に影響を与える気象状況は考えられないため，設計上の考慮は不要である。

なお，電氣的影響以外は同一の影響モードがなく，重畳した場合も影響が増長することや，新たな影響モードが発生することはない。

表－４ 低温系，高温系の影響モード

自然現象		影響モード
低温系	凍結	温度，電氣的影響（着氷による短絡）
	積雪	荷重，電氣的影響（着雪による短絡）， 閉塞
高温系	高温	温度

・風水害系

風水害系の影響モードを表－５に示す。

風（台風）と竜巻は同じ荷重（風，飛来物）の影響モードが存在するが，竜巻の設計風速が風（台風）より大きいことから，風（台風）の荷重は竜巻評価に包絡される。なお，風（台風）と竜巻は，同時に同一の場所で発生することはなく，特定の箇所に同時に負荷を与えることは考えられない。

また，竜巻に伴う落雷対策への影響については，避雷設備が損傷する可能性があるが，落雷以外の事象への影響は存在しない（落雷以外の事象との重畳を検討する際には考慮不要）。

表－5 風水害系の影響モード

自然現象		影響モード
風水害系	降水	浸水，荷重
	風（台風）	荷重（風，飛来物）
	竜巻	荷重（風，飛来物，気圧差）
	落雷	電氣的影響（サージ及び誘導電流，過電圧，直撃雷）
	塩害	電氣的影響（短絡）

・地震系（地震）

地震系（地震）の影響モードを表－6に示す。

重畳することで影響が増長されるような影響モードは存在しない。

表－6 地震系（地震）の影響モード

自然現象		影響モード
地震系	地震	荷重（地震）

・地震系（火山）

地震系（火山）の影響モードを表－7に示す。

火山性地震とそれ以外の影響については，敷地と火山に十分な離隔があることから，火山性地震と同時にそれ以外の火山の影響がプラントに襲来する可能性は低く，ある程度の時差をもって襲来するものと思われる。

表－ 7 地震系（火山）の影響モード

自然現象		影響モード
地震系	地震	荷重（地震）
	火山の影響	荷重（堆積），電氣的影響（付着），閉塞（吸気等），閉塞（取水），腐食

以上より，相関性をもつ事象のセットについて，単一事象時に想定している影響モード以外の新たな影響モードがないこと，増長される影響モードが存在しないことが確認されたため，相関性をもつ事象のセット＋他事象での増長する影響を確認する際に，相関性をもつ事象について特別に配慮する必要はない。

#### ④ 影響モードのタイプ分類の考慮

影響モードのタイプ分類が瞬間型に分類される自然現象同士（相関性を持つ自然現象同士を除く）については，それぞれの自然現象が同時に発生する可能性や，それぞれの自然現象の影響が同時に廃棄物管理施設に及ぶ可能性は極めて低いと考えられることから，基本的には重畳を考慮する必要はない。ただし，影響モードや評価対象施設によって，その影響の持続時間が長くなることが考えられる場合は個別に検討を行う。（例：地震の直接的な影響は瞬間型だが，地震により避雷設備が壊れた場合には，避雷設備が修復されるまで影響が持続する。そのため，地震と落雷は両方とも瞬間型に分類されるが，重ね合わせの可否を検討する。）

## 4. 2 影響分類

組合せを考慮した場合に廃棄物管理施設に与える影響を以下の3つの観点で分類した。

- a. 同時に発生する可能性が考えられるか
- b. 同一の影響モードが考えられるか
- c. 一方の自然現象の評価に包絡されているか

影響分類の検討フローを図-5に示す。

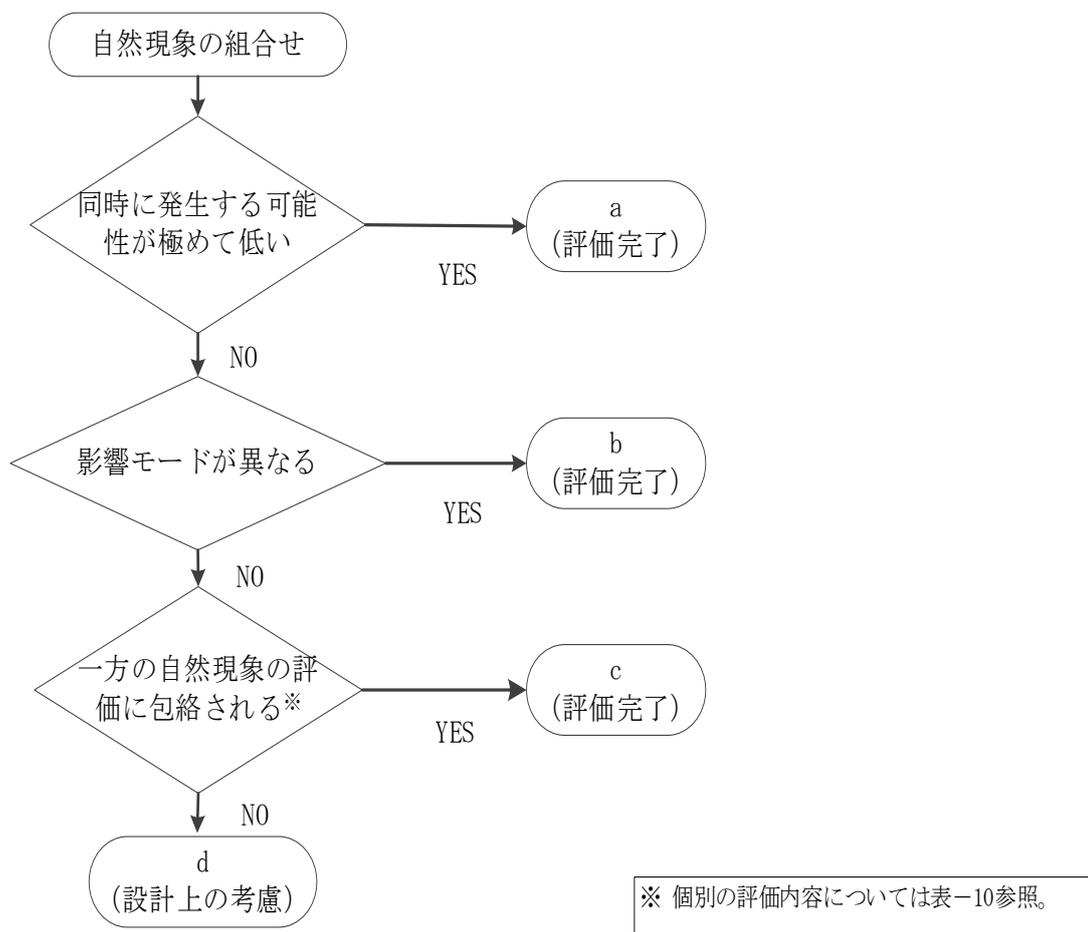


図-5 自然現象の影響分類の検討フロー

発生頻度が低い各事象（地震，竜巻，火山の影響）の継続時間及び発生頻度を表－８に整理した。これらの事象は，いずれも互いに独立事象であり，それぞれの事象の発生頻度は小さいため，事象の継続時間を考慮しても，これらが同時に発生する可能性は極めて低く，重畳を考慮する必要はない。

また，森林火災については，発生頻度の低い上記の自然現象との相関性がなく，かつ影響タイプが瞬間型に分類されることから，これらの自然現象と同時に発生する可能性は極めて低く，重畳を考慮する必要はない。火山の影響は影響タイプが持続型であるが，降灰後には除灰する運用とすることも踏まえると，森林火災と同時に発生する可能性は極めて低く，重畳を考慮する必要はない。万一，これらの自然現象に起因して森林火災が発生したとしても，森林火災が延焼して廃棄物管理施設に影響を及ぼすまでには時間がかかり，森林火災とこれらの自然現象が同時に廃棄物管理施設に影響を及ぼすことは考え難いことから，森林火災とこれらの自然現象の重畳を考慮する必要はない。

表－8 発生頻度が低い事象の継続時間及び発生頻度

		事象の継続時間	発生頻度 (年 <sup>-1</sup> )
事象 1	地震	短 (150秒程度)	$10^{-3} \sim 10^{-5}$ 程度 ※ <sup>1</sup>
	竜巻	短 (20秒程度) ※ <sup>2</sup>	$1.86 \times 10^{-8}$ ※ <sup>3</sup>
	火山の影響	長 (30日程度)	$5.5 \times 10^{-6}$ ※ <sup>4</sup>

※<sup>1</sup> 第6条 地震 整理資料 2.1.3.2 項「動的地震力」より

※<sup>2</sup> 竜巻影響エリア  $\phi = 180$  m に最大接線風速半径  $Rm = 30$  m の2倍を加えた距離を、竜巻の移動速度  $Vt = 15$  m / s で横切る時間

※<sup>3</sup> 風速 100 m / s に相当する年超過確率をハザード曲線より読み取り

※<sup>4</sup> 北八甲田火山群の噴火年代 (28 ~ 18 万年前) の逆数

影響モードが異なる事象同士については、その組合せを想定した場合においても、それぞれの事象が影響を及ぼす対象の施設が異なるか又は及ぼす影響によってもたらされる施設の不具合の内容が異なるため、その組合せを考慮する必要はない。例えば、火山の影響 (荷重 (堆積)) と落雷 (電氣的影響) の組合せを想定した場合、火山の影響 (荷重 (堆積)) は建物や構築物等に機械的に影響を与えるが、落雷 (電氣的影響) はそれらの影響はなく、計測制御設備や電気設備への電氣的影響が考えられるのみである。したがって火山の影響 (荷重 (堆積)) と落雷 (電氣的影響) は、それぞれ単独の事象として評価すれば十分であり、組合せを考慮する必要がない。

一方の自然現象の評価に包絡されている具体的な例として

以下のものが挙げられる。これらは自然現象そのものの想定において包絡されているもの、施設の設計・運用において包絡されているもの及び影響が十分小さいため一方の自然現象の評価に包絡されているものがある。

例 1：火山の影響（荷重（堆積））においては、降下火砕物の湿潤状態を考慮した条件（密度 $1.3 \text{ g} / \text{cm}^3$ ）を設定しているため、火山の影響（荷重（堆積））と降水（荷重（堆積））の組合せを包絡しており、改めて組合せを考慮する必要はない。

例 2：森林火災の想定においては、森林火災の発生が多い月の最高気温等の気象条件をもとに設計基準値（最大火線強度 $9,128 \text{ kW} / \text{m}$ ，放射強度 $1.4 \text{ kW} / \text{m}^2$ 等）を設定しているため、森林火災（温度）と高温（温度）の組合せを包絡しており、改めて組合せを考慮する必要はない。

例 3：火山の影響（電氣的影響）と塩害（電氣的影響）の組合せにより、電気設備の碍子部分への付着物の増加により送電線の相间短絡の可能性が高まるが、それによってもたらされる影響は外部電源喪失であり、外部事象防護対象施設には外部電源喪失の影響を受けるものはない。上記の設計は、すべての自然現象及びその組合せによる電氣的影響に対処し得るものであり、起因となるすべての自然現象及びその組合せを包絡しているため、改めて組合せを考慮する必要はない。

例 4：森林火災（閉塞（吸気））と火山の影響（閉塞（吸気））の組合せにより、ばい煙と降下火砕物の取り込みにより

吸気フィルタの閉塞の可能性が高まるが、フィルタ差圧の監視及び交換の手順により、外部事象防護対象施設への影響が生じる前に対処が可能である。上記の設計及び運用は、すべての自然現象及びその組合せによる閉塞（吸気系）の影響に対処し得るものであり、起因となるすべての自然現象及びその組合せを包絡しているため、改めて組合せを考慮する必要はない。

例 5：竜巻（荷重（風））と降水（荷重（堆積））の組合せにより、竜巻（荷重（風））に対する評価が厳しくなることが考えられるが、雨水は建屋や構築物から速やかに排水されること及び雨水が多少滞留したとしてもその影響は十分小さいと考えられることから、竜巻（荷重（風））に対する評価に包絡される。

例 6：地震（荷重（地震））と風（荷重（飛来物））の組合せにより、地震（荷重（地震））に対する評価が厳しくなることが考えられるが、風を起因とする飛来物による衝突エネルギーは十分小さいため、地震（荷重（地震））に対する評価に包絡される。

以上により、いずれにも該当しないものは、設計上の考慮が必要な自然現象の組合せとして分類した。

事象の重畳影響について分類した結果について表－9 及び表－10 に示す。

## 5. 詳細評価

廃棄物管理施設への影響が想定される自然現象の重畳について表-10に示した個別検討結果より、抽出された組合せは以下となる（事象1×事象2の順）。

- ・地震（荷重）×積雪（荷重）
- ・地震（荷重）×風（台風）（荷重）
- ・積雪（荷重）×地震（荷重）
- ・積雪（荷重）×火山の影響（荷重）
- ・積雪（荷重）×風（台風）（荷重）
- ・積雪（荷重）×竜巻（荷重）
- ・火山の影響（荷重）×積雪（荷重）
- ・火山の影響（荷重）×風（台風）（荷重）
- ・風（台風）（荷重）×地震（荷重）
- ・風（台風）（荷重）×積雪（荷重）
- ・風（台風）（荷重）×火山の影響（荷重）
- ・竜巻（荷重）×積雪（荷重）

上記12対の組合せは、事象1と事象2を入れ替えたとしても影響は同一であることから、互いを統合する。よって、以下の組合せについて、設計上考慮することとする。

- 地震（荷重）×積雪（荷重）※<sup>2</sup>
- 地震（荷重）×風（台風）（荷重）
- 火山の影響（荷重）×積雪（荷重）※<sup>1</sup>
- 火山の影響（荷重）×風（台風）（荷重）※<sup>1</sup>
- 風（台風）（荷重）×積雪（荷重）※<sup>2</sup>

➤ 竜巻（荷重）×積雪（荷重）※<sup>2</sup>

（※1 火山の影響（荷重）×積雪（荷重）及び火山の影響（荷重）×風（台風）（荷重）は設計で考慮するが，評価は火山の影響（荷重）×積雪（荷重）×風（台風）（荷重）にて行う。）

（※2 風（台風）（荷重）×積雪（荷重）も設計で考慮するが，評価は地震（荷重）×積雪（荷重）または竜巻（荷重）×積雪（荷重）に包絡する。）

以 上

表-9 自然現象の重畳マトリックス (1 / 2)

事象 1		自然現象														
		設備の損傷・機能喪失モード		凍結		高温	降水		地震	積雪			火山の影響			
事象 2		温度	電氣的影響	温度	浸水	荷重	荷重	荷重	電氣的影響	閉塞 (吸気)	荷重	閉塞 (取水)	閉塞 (吸気)	腐食	電氣的影響	
自然現象	設備の損傷・機能喪失モード															
凍結	温度	屋外機器内部流体の凍結			a	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	
	電氣的影響	着氷による送電線の相間短絡			a	b	b	b	b	c	b	b	b	b	c	
高温	温度	熱除去効率低下	a	a		b	b	c	b	b	b	b	b	b	b	
降水	浸水	設備の浸水	b	b	b			b	b	b	b	b	b	b	b	
	荷重	荷重 (堆積)	b	b	b			c	b	b	b	c	b	b	b	
地震	荷重	荷重 (地震)	b	b	b	b	c		d	b	b	a	a	a	a	
積雪	荷重	荷重 (堆積)	b	b	b	b	c	d				d	b	b	b	
	電氣的影響	着雪による送電線の相間短絡	b	c	b	b	b	b				b	b	b	c	
	閉塞 (吸気)	給気フィルタ等の閉塞	b	b	b	b	b	b				b	b	c	b	
火山	荷重	荷重 (堆積)	b	b	b	b	c	a	d	b	b					
	閉塞 (取水)	取水系の閉塞	b	b	b	b	b	a	b	b	b					
	閉塞 (吸気)	給気フィルタの閉塞	b	b	b	b	b	a	b	b	c					
	腐食	腐食成分による化学的影響	b	b	b	b	c	a	c	b	b					
	電氣的影響	降下火砕物の付着による送電線の相間短絡	b	c	b	b	b	a	b	c	b					
生物学的事象	閉塞 (取水)	取水系の閉塞	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	
	電氣的影響	げっ歯類によるケーブル類の損傷	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	
風	荷重	荷重 (風)	b	b	b	b	c	d	d	b	c	d	b	c	b	
		荷重 (飛来物)	b	b	b	b	c	c	d	b	b	c	b	b	b	
竜巻	荷重	荷重 (風)	b	b	b	b	c	a	d	b	c	a	a	a	a	
		荷重 (飛来物)	b	b	b	b	c	a	d	b	b	a	a	a	a	
		荷重 (気圧差)	b	b	b	b	c	a	d	b	b	a	a	a	a	
森林火災	温度	輻射熱	b	b	c	b	b	a	b	b	b	a	a	a	a	
	閉塞 (吸気)	給気フィルタ等の閉塞	b	b	b	b	b	a	b	b	c	a	a	a	a	
落雷	電氣的影響	屋内外計測制御設備に発生するノイズ	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	
		直撃雷	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	
		誘導雷サージによる電気盤内の回路損傷	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	
塩害	電氣的影響	海塩による送電線の相間短絡	b	c	b	b	b	b	b	c	b	b	b	b	c	
	腐食	海塩の付着による腐食	b	b	b	b	c	c	c	b	b	c	b	b	b	

表-9 自然現象の重畳マトリックス(2/2)

事象 1 \ 事象 2		自然現象	生物学的事象		風		竜巻			森林火災		落雷			塩害	
		設備の損傷・機能喪失モード	閉塞 (取水)	電氣的 影響	荷重 (風)	荷重 (飛来物)	荷重 (風)	荷重 (飛来物)	荷重 (気圧差)	温度	閉塞(吸 気)	電氣的 影響(ノ イズ)	電氣的 影響(直 撃雷)	電氣的影響 (雷サー ジ)	電氣的 影響	腐食
自然現象	設備の損傷・機能喪失モード															
凍結	温度	屋外機器内部流体の凍結	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b
	電氣的影響	着氷による送電線の相間短絡	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	c	b
高温	温度	熱除去効率低下	b	b	b	b	b	b	b	c	b	b	b	b	b	b
降水	浸水	設備の浸水	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b
	荷重	荷重(堆積)	b	b	c	c	c	c	c	b	b	b	b	b	b	b
地震	荷重	荷重(地震)	b	b	d	c	a	a	a	a	a	b	c	c	b	b
積雪	荷重	荷重(堆積)	b	b	d	d	d	d	d	b	b	b	b	b	b	b
	電氣的影響	着雪による送電線の相間短絡	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	c	b
	閉塞(吸気)	給気フィルタ等の閉塞	b	b	b	b	b	b	b	b	c	b	b	b	b	b
火山	荷重	荷重(堆積)	b	b	d	c	a	a	a	a	a	b	b	b	b	b
	閉塞(取水)	取水系の閉塞	b	b	b	b	a	a	a	a	a	b	b	b	b	b
	閉塞(吸気)	給気フィルタの閉塞	b	b	b	b	a	a	a	a	a	b	b	b	b	b
	腐食	腐食成分による化学的影響	b	b	c	b	a	a	a	a	a	b	b	b	b	c
	電氣的影響	降下火砕物の付着による送電線の相間短絡	b	b	b	b	a	a	a	a	a	b	b	b	c	b
生物学的事象	閉塞(取水)	取水系の閉塞			b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b
	電氣的影響	げっ歯類によるケーブル類の損傷			b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b
風	荷重	荷重(風)	b	b			c	c	c	c	c	b	c	c	b	b
		荷重(飛来物)	b	b			c	c	c	b	b	b	c	c	b	b
竜巻	荷重	荷重(風)	b	b	c	c				a	a	b	c	c	b	b
		荷重(飛来物)	b	b	c	c				a	a	b	c	c	b	b
		荷重(気圧差)	b	b	c	c				a	a	b	b	b	b	b
森林火災	温度	輻射熱	b	b	b	b	a	a	a			b	b	b	b	b
	閉塞(吸気)	給気フィルタ等の閉塞	b	b	b	b	a	a	a			b	b	b	b	b
落雷	電氣的影響	屋内外計測制御設備に発生するノイズ	b	b	b	b	b	b	b	b	b				b	b
		直撃雷	b	b	b	b	b	b	b	b	b				b	b
		誘導雷サージによる電気盤内の回路損傷	b	b	b	b	b	b	b	b	b				b	b
塩害	電氣的影響	海塩による送電線の相間短絡	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b		
	腐食	海塩の付着による腐食	b	b	c	b	c	b	b	b	b	b	b	b		

表－10 事象の重畳 個別検討結果（1/17）

重畳事象（事象1×事象2の順で記載）	影響モード	検討内容	影響分類
凍結（電氣的影響） ×積雪（電氣的影響）	電氣的影響 （相間短絡）	付着物の増加により，送電線の相間短絡の可能性が高まると考えられる。 →相間短絡が発生したとしても外部電源喪失に至るのみであり，外部事象防護対象施設には外部電源喪失の影響を受けるものはないため，廃棄物管理施設の安全性への影響はない。 上記の設計は，すべての自然現象及びその組合せによる電氣的影響に対処し得るものであり，凍結（電氣的影響）と積雪（電氣的影響）の組合せも包絡している。	c
凍結（電氣的影響） ×火山（電氣的影響）	電氣的影響 （相間短絡）	付着物の増加により，送電線の相間短絡の可能性が高まると考えられる。 →相間短絡が発生したとしても外部電源喪失に至るのみであり，外部事象防護対象施設には外部電源喪失の影響を受けるものはないため，廃棄物管理施設の安全性への影響はない。 上記の設計は，すべての自然現象及びその組合せによる電氣的影響に対処しうるものであり，凍結（電氣的影響）と火山（電氣的影響）の組合せも包絡している。	c
凍結（電氣的影響） ×塩害（電氣的影響）	電氣的影響 （相間短絡）	付着物の増加により，送電線の相間短絡の可能性が高まると考えられる。 →相間短絡が発生したとしても外部電源喪失に至るのみであり，外部事象防護対象施設には外部電源喪失の影響を受けるものはないため，廃棄物管理施設の安全性への影響はない。 上記の設計は，すべての自然現象及びその組合せによる電氣的影響に対処し得るものであり，凍結（電氣的影響）と塩害（電氣的影響）の組合せも包絡している。	c

表－10 事象の重畳 個別検討結果（2/17）

重畳事象（事象1×事象2の順で記載）	影響モード	検討内容	影響分類
高温（温度） ×森林火災（温度）	温度	高温の影響により、想定する森林火災の評価指標（最大火線強度、輻射強度等）が変化し、コンクリート構造物等の耐性の評価結果に影響を及ぼす可能性がある。 →森林火災の想定にあたっては、森林火災の発生の多い月の最高気温等の気象条件を考慮していることから、高温との組合せを包絡している。	c
降水（荷重（堆積）） ×地震（荷重（地震））	荷重	地震（荷重（地震））を組み合わせることにより、降水（荷重（堆積））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →雨水は建屋・構築物から速やかに排水されるが、多少滞留したとしてもその影響は十分小さいと考えられることから、地震（荷重（地震））に対する評価に包絡される。	c
降水（荷重（堆積）） ×積雪（荷重（堆積））	荷重	降水と積雪が重なり合うことで堆積荷重が増加すると考えられる。 →雨水は建屋・構築物から速やかに排水されるが、多少滞留したとしてもその影響は十分小さいと考えられることから、積雪（荷重（堆積））に対する評価に包絡される。また、降水により融雪され、積雪（荷重（堆積））を減少させることから、降水（荷重（堆積））×積雪（荷重（堆積））は積雪（荷重（堆積））に包絡される。	c
降水（荷重（堆積）） ×火山（荷重（堆積））	荷重	降下火砕物は湿り気を含むことで堆積荷重が増加すると考えられる。 →火山の影響（荷重（堆積））においては降下火砕物の湿潤状態を考慮した条件を設定しているため、火山の影響（荷重（堆積））と降水（荷重（堆積））の組合せを包絡している。	c
降水（荷重（堆積）） ×火山（腐食）	荷重	腐食が進行することにより、降水（荷重（堆積））の評価が厳しくなると考えられる。 →腐食の影響は進展が緩慢であること及び腐食が発生した場合には修理を行うことから、降水（荷重（堆積））に対する評価への影響はない。上記の運用は、すべての自然現象による腐食の影響を包絡しており、組合せを考慮する必要はない。	c
降水（荷重（堆積）） ×風（荷重（風））	荷重	風（荷重（風））を組み合わせることにより、降水（荷重（堆積））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →雨水は建屋・構築物から速やかに排水されるが、多少滞留したとしてもその影響は十分小さいと考えられることから、風（荷重（風））に対する評価に包絡される。	c
降水（荷重（堆積）） ×風（荷重（飛来物））	荷重	風（荷重（飛来物））を組み合わせることにより、降水（荷重（堆積））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →雨水は建屋・構築物から速やかに排水されるが、多少滞留したとしてもその影響は十分小さいと考えられることから、風（荷重（飛来物））に対する評価に包絡される。	c
降水（荷重（堆積）） ×竜巻（荷重（風））	荷重	竜巻（荷重（風））を組み合わせることにより、降水（荷重（堆積））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →雨水は建屋・構築物から速やかに排水されるが、多少滞留したとしてもその影響は十分小さいと考えられることから、竜巻（荷重（風））に対する評価に包絡される。	c

表－10 事象の重畳 個別検討結果（3/17）

重畳事象（事象1×事象2の順で記載）	影響モード	検討内容	影響分類
降水（荷重（堆積）） ×竜巻（荷重（飛来物））	荷重	竜巻（荷重（飛来物））を組み合わせることにより、降水（荷重（堆積））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →雨水は建屋・構築物から速やかに排水されるが、多少滞留したとしてもその影響は十分小さいと考えられることから、竜巻（荷重（飛来物））に対する評価に包絡される。	c
降水（荷重（堆積）） ×竜巻（荷重（気圧差））	荷重	竜巻（荷重（気圧差））を組み合わせることにより、降水（荷重（堆積））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →雨水は建屋・構築物から速やかに排水されるが、多少滞留したとしてもその影響は十分小さいと考えられることから、竜巻（荷重（気圧差））に対する評価に包絡される。	c
降水（荷重（堆積）） ×塩害（腐食）	荷重	腐食が進行することにより、降水（荷重（堆積））の評価が厳しくなると考えられる。 →腐食の影響は進展が緩慢であること及び腐食が発生した場合には修理を行うことから、降水（荷重（堆積））に対する評価への影響はない。上記の運用は、すべての自然現象による腐食の影響を包絡しており、組合せを考慮する必要はない。	c

表－10 事象の重畳 個別検討結果（4/17）

重畳事象（事象1×事象2の順で記載）	影響モード	検討内容	影響分類
地震（荷重（地震）） ×高温（温度）	荷重	高温の影響により、地震（荷重（地震））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →地震（荷重（地震））の評価においては、機器等の最高使用温度を考慮しているため、地震（荷重（地震））×高温の組合せを包絡している。	c
地震（荷重（地震）） ×降水（荷重（堆積））	荷重	降水（荷重（堆積））を組み合わせることにより、地震（荷重（地震））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →雨水は建屋・構築物から速やかに排水されるが、多少滞留したとしてもその影響は十分小さいと考えられることから、地震（荷重（地震））に対する評価に包絡される。	c
地震（荷重（地震）） ×積雪（荷重（堆積））	荷重	積雪（荷重（堆積））を組み合わせることにより、地震に対する評価が厳しくなると考えられる。 →積雪は一度事象が発生すると長時間にわたり荷重が作用することから、組合せを考慮する。	d
地震（荷重（地震）） ×風（荷重（風））	荷重	風（荷重（風））を組み合わせることにより、地震に対する評価が厳しくなると考えられる。 →屋外の直接風を受ける場所に設置されている施設のうち、風荷重の影響が大きいと考えられるような構造・形状の施設については、組合せを考慮する。	d
地震（荷重（地震）） ×風（荷重（飛来物））	荷重	風（荷重（飛来物））を組み合わせることにより、地震に対する評価が厳しくなると考えられる。 →風を起因とする飛来物により生じる衝突エネルギーは十分小さいため、影響は地震（荷重（地震））に包絡される。	c
地震（荷重（地震）） ×塩害（腐食）	荷重	腐食が進行することにより、地震（荷重（地震））の評価が厳しくなると考えられる。 →腐食の影響は進展が緩慢であること及び腐食が発生した場合には修理を行うことから、地震に対する評価への影響はない。上記の運用は、すべての自然現象による腐食の影響を包絡しており、組合せを考慮する必要はない。	c

表－10 事象の重畳 個別検討結果（5/17）

重畳事象（事象1×事象2の順で記載）	影響モード	検討内容	影響分類
積雪（電氣的影響） ×凍結（電氣的影響）	電氣的影響 （相間短絡）	付着物の増加により、送電線の相間短絡の可能性が高まると考えられる。 →相間短絡が発生したとしても外部電源喪失に至るのみであり、外部事象防護対象施設には外部電源喪失の影響を受けるものはないため、廃棄物管理施設の安全性への影響はない。上記の設計は、すべての自然現象及びその組合せによる電氣的影響に対処し得るものであり、積雪（電氣的影響）と凍結（電氣的影響）の組合せも包絡している。	c
積雪（荷重（堆積）） ×地震（荷重（地震））	荷重	地震（荷重（地震））を組み合わせることにより、積雪（荷重（堆積））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →積雪は一度事象が発生すると長時間にわたり荷重が作用することから、組合せを考慮する。	d
積雪（荷重（堆積）） ×火山（荷重（堆積））	荷重	火山（荷重（堆積））を組み合わせることにより、積雪（荷重（堆積））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →鉛直方向の荷重が作用するもの同士であることから、組合せを考慮する。また、荷重条件として、降下火砕物は水を含んだ場合（湿潤状態）を想定する。	d
積雪（閉塞（吸気系）） ×火山（閉塞（吸気系））	閉塞（吸気系）	雪と降下火砕物の吸い込みにより、個別事象と比べ閉塞の可能性が高まると考えられる。 →換気空調設備の外気取入口フィルタについてフィルタ差圧等を監視し、状況に応じ清掃や取替を実施する手順により対処可能である。上記の設計及び運用は、すべての自然現象及びその組合せによる閉塞（吸気系）の影響に対処し得るものであり、積雪（閉塞（吸気系））と火山（閉塞（吸気系））の組合せも包絡している。	c
積雪（荷重（堆積）） ×火山（腐食）	荷重	腐食が進行することにより、積雪（荷重（堆積））の評価が厳しくなると考えられる。 →腐食の影響は進展が緩慢であること及び腐食が発生した場合には修理を行うことから、積雪（荷重（堆積））に対する評価への影響はない。上記の運用は、すべての自然現象による腐食の影響を包絡しており、組合せを考慮する必要はない。	c
積雪（電氣的影響） ×火山（電氣的影響）	電氣的影響 （相間短絡）	付着物の増加により、送電線の相間短絡の可能性が高まると考えられる。 →相間短絡が発生したとしても外部電源喪失に至るのみであり、外部事象防護対象施設には外部電源喪失の影響を受けるものはないため、廃棄物管理施設の安全性への影響はない。上記の設計は、すべての自然現象及びその組合せによる電氣的影響に対処し得るものであり、積雪（電氣的影響）と火山（電氣的影響）の組合せも包絡している。	c
積雪（荷重（堆積）） ×風（荷重（風））	荷重	風（荷重（風））を組み合わせることにより、積雪（荷重（堆積））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →積雪は一度事象が発生すると長時間にわたり荷重が作用することから、組合せを考慮する。	d
積雪（閉塞（吸気系）） ×風（荷重（風））	閉塞（吸気系）	風の影響により、雪の吸込量が増加し、閉塞の可能性が高まると考えられる。 →換気空調設備の外気取入口フィルタについてフィルタ差圧等を監視し、状況に応じ清掃や取替を実施する手順により対処可能である。上記の設計及び運用は、すべての自然現象及びその組合せによる閉塞（吸気系）の影響に対処し得るものであり、積雪（閉塞（吸気系））と風（荷重（風））の組合せも包絡している。	c

表－10 事象の重畳 個別検討結果（6/17）

重畳事象（事象1×事象2の順で記載）	影響モード	検討内容	影響分類
積雪（荷重（堆積）） ×風（荷重（飛来物））	荷重	風（荷重（飛来物））を組み合わせることにより、積雪（荷重（堆積））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →積雪は一度事象が発生すると長時間にわたり荷重が作用することから、組合せを考慮する。	d
積雪（荷重（堆積）） ×竜巻（荷重（風））	荷重	風（荷重（風））を組み合わせることにより、積雪（荷重（堆積））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →積雪は一度事象が発生すると長時間にわたり荷重が作用することから、組合せを考慮する。	d
積雪（閉塞（吸気系）） ×竜巻（荷重（風））	閉塞（吸気系）	風の影響により、雪の吸込量が増加し、閉塞の可能性が高まると考えられる。 →換気空調設備の外気取入口フィルタについてフィルタ差圧等を監視し、状況に応じ清掃や取替を実施する手順により対処可能である。上記の設計及び運用は、すべての自然現象及びその組合せによる閉塞（吸気系）の影響に対処し得るものであり、積雪（閉塞（吸気系））と竜巻（荷重（風））の組合せも包絡している。	c
積雪（荷重（堆積）） ×竜巻（荷重（飛来物））	荷重	竜巻（荷重（飛来物））を組み合わせることにより、積雪（荷重（堆積））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →積雪は一度事象が発生すると長時間にわたり荷重が作用することから、組合せを考慮する。	d
積雪（荷重（堆積）） ×竜巻（荷重（気圧差））	荷重	竜巻（荷重（気圧差））を組み合わせることにより、積雪（荷重（堆積））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →積雪は一度事象が発生すると長時間にわたり荷重が作用することから、組合せを考慮する。	d
積雪（閉塞（吸気系）） ×森林火災（閉塞）	閉塞（吸気系）	雪とばい煙の吸い込みにより、個別事象と比べ閉塞の可能性が高まると考えられる。 →換気空調設備の外気取入口フィルタについてフィルタ差圧等を監視し、状況に応じ清掃や取替を実施する手順により対処可能である。上記の設計及び運用は、すべての自然現象及びその組合せによる閉塞（吸気系）の影響に対処し得るものであり、積雪（閉塞（吸気系））と森林火災（閉塞）の組合せも包絡している。	c
積雪（電氣的影響） ×塩害（電氣的影響）	電氣的影響 （相間短絡）	付着物の増加により、送電線の相間短絡の可能性が高まると考えられる。 →相間短絡が発生したとしても外部電源喪失に至るのみであり、外部事象防護対象施設には外部電源喪失の影響を受けるものはないため、廃棄物管理施設の安全性への影響はない。上記の設計は、すべての自然現象及びその組合せによる電氣的影響に対処し得るものであり、積雪（電氣的影響）と塩害（電氣的影響）の組合せも包絡している。	c
積雪（荷重（堆積）） ×塩害（腐食）	荷重	腐食が進行することにより、積雪（荷重（堆積））の評価が厳しくなると考えられる。 →腐食の影響は進展が緩慢であること及び腐食が発生した場合には修理を行うことから、積雪（荷重（堆積））に対する評価への影響はない。上記の運用は、すべての自然現象による腐食の影響を包絡しており、組合せを考慮する必要はない。	c

表－10 事象の重畳 個別検討結果（7/17）

重畳事象（事象1×事象2の順で記載）	影響モード	検討内容	影響分類
火山（電氣的影響） ×凍結（電氣的影響）	電氣的影響 （相間短絡）	付着物の増加により，送電線の相間短絡の可能性が高まると考えられる。 →相間短絡が発生したとしても外部電源喪失に至るのみであり，外部事象防護対象施設には外部電源喪失の影響を受けるものはないため，廃棄物管理施設の安全性への影響はない。上記の設計は，すべての自然現象及びその組合せによる電氣的影響に対処し得るものであり，火山（電氣的影響）と凍結（電氣的影響）の組合せも包絡している。	c
火山（荷重（堆積）） ×降水（荷重（堆積））	荷重	降下火砕物は湿り気を含むことで堆積荷重が増加すると考えられる。 →火山の影響（荷重（堆積））においては降下火砕物の湿潤状態を考慮した条件を設定しているため，火山の影響（荷重（堆積））と降水（荷重（堆積））の組合せを包絡している。	c
火山（荷重（堆積）） ×積雪（荷重（堆積））	荷重	積雪（荷重（堆積））を組み合わせることにより，火山（荷重（堆積））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →鉛直方向の荷重が作用するもの同士であることから，組合せを考慮する。なお，降下火砕物は水を含んだ場合（湿潤状態）を想定する。	d
火山（電氣的影響） ×積雪（電氣的影響）	電氣的影響 （相間短絡）	付着物の増加により，送電線の相間短絡の可能性が高まると考えられる。 →相間短絡が発生したとしても外部電源喪失に至るのみであり，外部事象防護対象施設には外部電源喪失の影響を受けるものはないため，廃棄物管理施設の安全性への影響はない。上記の設計は，すべての自然現象及びその組合せによる電氣的影響に対処し得るものであり，火山（電氣的影響）と積雪（電氣的影響）の組合せも包絡している。	c
火山（閉塞（吸気系）） ×積雪（閉塞（吸気系））	閉塞（吸気系）	降下火砕物と雪の吸い込みにより，個別事象と比べ閉塞の可能性が高まると考えられる。 →換気空調設備の外気取入口フィルタについてフィルタ差圧等を監視し，状況に応じ清掃や取替を実施する手順により対処可能である。上記の設計及び運用は，すべての自然現象及びその組合せによる閉塞（吸気系）の影響に対処し得るものであり，火山（閉塞（吸気系））と積雪（閉塞（吸気系））の組合せも包絡している。	c

表-10 事象の重畳 個別検討結果 (8/17)

重畳事象 (事象1×事象2の順で記載)	影響モード	検討内容	影響分類
火山 (荷重 (堆積)) × 風 (荷重 (風))	荷重	風 (荷重 (風)) を組み合わせることにより、火山 (荷重 (堆積)) に対する評価が厳しくなると考えられる。 →火山は一度事象が発生すると除灰するまでの期間において荷重が作用することから、組合せを考慮する。なお、ベース負荷として積雪を考慮する。	d
火山 (閉塞 (吸気系)) × 風 (荷重 (風))	閉塞 (吸気系)	風の影響により、降下火砕物の吸込量が増加し、閉塞の可能性が高まると考えられる。 →換気空調設備の外気取入口フィルタについてフィルタ差圧等を監視し、状況に応じ清掃や取替を実施する手順により対処可能である。上記の設計及び運用は、すべての自然現象及びその組合せによる閉塞 (吸気系) の影響に対処し得るものであり、火山 (閉塞 (吸気系)) と風 (荷重 (風)) の組合せも包絡している。	c
火山 (荷重 (堆積)) × 風 (荷重 (飛来物))	荷重	風 (荷重 (飛来物)) を組み合わせることにより、火山 (荷重 (堆積)) に対する評価が厳しくなると考えられる。 →風を起因とする飛来物により生じる衝突エネルギーは十分小さいため、影響は火山 (荷重 (堆積)) に包絡される。	c
火山 (電氣的影響) × 塩害 (電氣的影響)	電氣的影響 (相間短絡)	付着物の増加により、送電線の相間短絡の可能性が高まると考えられる。 →相間短絡が発生したとしても外部電源喪失に至るのみであり、外部事象防護対象施設には外部電源喪失の影響を受けるものはないため、廃棄物管理施設の安全性への影響はない。上記の設計は、すべての自然現象及びその組合せによる電氣的影響に対処し得るものであり、火山 (電氣的影響) と塩害 (電氣的影響) の組合せも包絡している。	c
火山 (荷重 (堆積)) × 塩害 (腐食)	荷重	腐食が進行することにより、火山 (荷重 (堆積)) の評価が厳しくなると考えられる。 →腐食の影響は進展が緩慢であること及び腐食が発生した場合には修理を行うことから、火山 (荷重 (堆積)) に対する評価への影響はない。上記の運用は、すべての自然現象による腐食の影響を包絡しており、組合せを考慮する必要はない。	c
火山 (腐食) × 塩害 (腐食)	腐食	降下火砕物に含まれる腐食性ガスと海塩粒子の付着により腐食環境がより厳しくなることが考えられる。 →いずれの腐食の影響も進展は緩慢であり、安全機能への影響が劇的に大きくなることは考えられない。上記はすべての自然現象及びその組合せによる腐食の影響についても同様であり、火山 (腐食) と塩害 (腐食) の組合せも包絡している。	c

表－10 事象の重畳 個別検討結果（9/17）

重畳事象（事象1×事象2の順で記載）	影響モード	検討内容	影響分類
風（荷重（風）） ×降水（荷重（堆積））	荷重	降水（荷重（堆積））を組み合わせることにより、風（荷重（風））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →雨水は建屋・構築物から速やかに排水されるが、多少滞留したとしても、その影響は十分小さいと考えられることから、風（荷重（風））に対する評価に包絡される。	c
風（荷重（飛来物）） ×降水（荷重（堆積））	荷重	降水（荷重（堆積））を組み合わせることにより、風（荷重（飛来物））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →雨水は建屋・構築物から速やかに排水されるが、多少滞留したとしてもその影響は十分小さいと考えられることから、風（荷重（飛来物））に対する評価に包絡される。	c
風（荷重（風）） ×地震（荷重（地震））	荷重	地震（荷重（地震））を組み合わせることにより、風（荷重（風））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →屋外の直接風を受ける場所に設置されている施設のうち、風荷重の影響が大きいと考えられるような構造・形状の施設については、組合せを考慮する。	d
風（荷重（飛来物）） ×地震（荷重（地震））	荷重	地震（荷重（地震））を組み合わせることにより、風（荷重（飛来物））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →風を起因とする飛来物により生じる衝突エネルギーは十分小さいため、影響は地震（荷重（地震））に包絡される。	c
風（荷重（風）） ×積雪（荷重（堆積））	荷重	積雪（荷重（堆積））を組み合わせることにより、風（荷重（風））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →積雪は一度事象が発生すると長時間にわたり荷重が作用することから、組合せを考慮する。	d
風（荷重（飛来物）） ×積雪（荷重（堆積））	荷重	積雪（荷重（堆積））を組み合わせることにより、風（荷重（飛来物））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →積雪は一度事象が発生すると長時間にわたり荷重が作用することから、組合せを考慮する。	d
風（荷重（風）） ×火山（荷重（堆積））	荷重	火山（荷重（堆積））を組み合わせることにより、風（荷重（風））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →火山は一度事象が発生すると除灰するまでの期間において荷重が作用することから、組合せを考慮する。なお、ベース負荷として積雪を考慮する。	d
風（荷重（飛来物）） ×火山（荷重（堆積））	荷重	火山（荷重（堆積））を組み合わせることにより、風（荷重（飛来物））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →風を起因とする飛来物により生じる衝突エネルギーは十分小さいため、影響は火山（荷重（堆積））の評価に包絡される。	c

表－10 事象の重畳 個別検討結果（10/17）

重畳事象（事象1×事象2の順で記載）	影響モード	検討内容	影響分類
風（荷重（風）） ×火山（腐食）	荷重	腐食が進行することにより、風（荷重（風））の評価が厳しくなると考えられる。 →腐食の影響は進展が緩慢であること及び腐食が発生した場合には修理を行うことから、風（荷重（風））に対する評価への影響はない。上記の運用は、すべての自然現象による腐食の影響を包絡しており、組合せを考慮する必要はない。	c
風（荷重（風）） ×竜巻（荷重（風））	荷重	竜巻（荷重（風））を組み合わせることにより、風（荷重（風））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →設計竜巻の設定においては、日本全国における過去の観測記録を基に十分な安全余裕を考慮していることから、風（荷重（風））の影響を包絡している。なお、台風と竜巻は、同時に同一の場所で発生することではなく、特定の箇所に同時に負荷がかかることはない。	c
風（荷重（飛来物）） ×竜巻（荷重（風））	荷重	竜巻（荷重（風））を組み合わせることにより、風（荷重（飛来物））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →設計竜巻の設定においては、日本全国における過去の観測記録を基に十分な安全余裕を考慮していることから、風（荷重（飛来物））の影響を包絡している。なお、台風と竜巻は、同時に同一の場所で発生することではなく、特定の箇所に同時に負荷がかかることはない。	c
風（荷重（風）） ×竜巻（荷重（飛来物））	荷重	竜巻（荷重（飛来物））を組み合わせることにより、風（荷重（風））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →設計竜巻の設定においては、日本全国における過去の観測記録を基に十分な安全余裕を考慮していることから、風（荷重（風））の影響を包絡している。なお、台風と竜巻は、同時に同一の場所で発生することではなく、特定の箇所に同時に負荷がかかることはない。	c
風（荷重（飛来物）） ×竜巻（荷重（飛来物））	荷重	竜巻（荷重（飛来物））を組み合わせることにより、風（荷重（飛来物））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →設計竜巻の設定においては、日本全国における過去の観測記録を基に十分な安全余裕を考慮していることから、風（荷重（飛来物））の影響を包絡している。なお、台風と竜巻は、同時に同一の場所で発生することではなく、特定の箇所に同時に負荷がかかることはない。	c

表－10 事象の重畳 個別検討結果（11/17）

重畳事象（事象1×事象2の順で記載）	影響モード	検討内容	影響分類
風（荷重（飛来物）） ×竜巻（荷重（気圧差））	荷重	竜巻（荷重（気圧差））を組み合わせることにより，風（荷重（飛来物））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →設計竜巻の設定においては，日本全国における過去の観測記録を基に十分な安全余裕を考慮していることから，風（荷重（飛来物））の影響を包絡している。なお，台風と竜巻は，同時に同一の場所で発生することではなく，特定の箇所に同時に負荷がかかることはない。	c
風（荷重（飛来物）） ×竜巻（荷重（気圧差））	荷重	竜巻（荷重（気圧差））を組み合わせることにより，風（荷重（飛来物））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →設計竜巻の設定においては，日本全国における過去の観測記録を基に十分な安全余裕を考慮していることから，風（荷重（飛来物））の影響を包絡している。なお，台風と竜巻は，同時に同一の場所で発生することではなく，特定の箇所に同時に負荷がかかることはない。	c
風（荷重（風）） ×塩害（腐食）	荷重	腐食が進行することにより，風（荷重（風））の評価が厳しくなると考えられる。 →腐食の影響は進展が緩慢であること及び腐食が発生した場合には修理を行うことから，風（荷重（風））に対する評価への影響はない。上記の運用は，すべての自然現象による腐食の影響を包絡しており，組合せを考慮する必要はない。	c

表－10 事象の重畳 個別検討結果（12/17）

重畳事象（事象1×事象2の順で記載）	影響モード	検討内容	影響分類
竜巻（荷重（風）） ×降水（荷重（堆積））	荷重	降水（荷重（堆積））を組み合わせることにより、竜巻（荷重（風））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →雨水は建屋・構築物から速やかに排水されること及び降水による荷重は十分小さいことから、その影響は竜巻（荷重）に包絡される。雨水が多少滞留したとしてもその影響は十分小さいと考えられることから、竜巻（荷重（風））に対する評価に包絡される。	c
竜巻（荷重（飛来物）） ×降水（荷重（堆積））	荷重	降水（荷重（堆積））を組み合わせることにより、竜巻（荷重（飛来物））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →雨水は建屋・構築物から速やかに排水されること及び降水による荷重は十分小さいことから、その影響は竜巻（荷重）に包絡される。雨水が多少滞留したとしてもその影響は十分小さいと考えられることから、竜巻（荷重（飛来物））に対する評価に包絡される。	c
竜巻（荷重（気圧差）） ×降水（荷重（堆積））	荷重	降水（荷重（堆積））を組み合わせることにより、竜巻（荷重（気圧差））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →雨水は建屋・構築物から速やかに排水されること及び降水による荷重は十分小さいことから、その影響は竜巻（荷重）に包絡される。雨水が多少滞留したとしてもその影響は十分小さいと考えられることから、竜巻（荷重（気圧差））に対する評価に包絡される。	c
竜巻（荷重（風）） ×積雪（荷重（堆積））	荷重	積雪（荷重（堆積））を組み合わせることにより、竜巻（荷重（風））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →積雪は一度事象が発生すると長時間にわたり荷重が作用することから、組合せを考慮する。	d
竜巻（荷重（飛来物）） ×積雪（荷重（堆積））	荷重	積雪（荷重（堆積））を組み合わせることにより、竜巻（荷重（飛来物））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →積雪は一度事象が発生すると長時間にわたり荷重が作用することから、組合せを考慮する。	d
竜巻（荷重（気圧差）） ×積雪（荷重（堆積））	荷重	積雪（荷重（堆積））を組み合わせることにより、竜巻（荷重（気圧差））に対する評価が厳しくなると考えられる。 →積雪は一度事象が発生すると長時間にわたり荷重が作用することから、組合せを考慮する。	d

表-10 事象の重畳 個別検討結果 (13/17)

重畳事象 (事象1×事象2の順で記載)	影響モード	検討内容	影響分類
竜巻 (荷重 (風)) ×風 (荷重 (風))	荷重	風 (荷重 (風)) を組み合わせることにより、竜巻 (荷重 (風)) に対する評価が厳しくなると考えられる。 →設計竜巻の設定においては、日本全国における過去の観測記録を基に十分な安全余裕を考慮していることから、風 (荷重 (風)) の影響を包絡している。なお、台風と竜巻は、同時に同一の場所で発生することではなく、特定の箇所に同時に負荷がかかることはない。	c
竜巻 (荷重 (飛来物)) ×風 (荷重 (風))	荷重	風 (荷重 (風)) を組み合わせることにより、竜巻 (荷重 (飛来物)) に対する評価が厳しくなると考えられる。 →設計竜巻の設定においては、日本全国における過去の観測記録を基に十分な安全余裕を考慮していることから、風 (荷重 (風)) の影響を包絡している。なお、台風と竜巻は、同時に同一の場所で発生することではなく、特定の箇所に同時に負荷がかかることはない。	c
竜巻 (荷重 (気圧差)) ×風 (荷重 (風))	荷重	風 (荷重 (風)) を組み合わせることにより、竜巻 (荷重 (気圧差)) に対する評価が厳しくなると考えられる。 →設計竜巻の設定においては、日本全国における過去の観測記録を基に十分な安全余裕を考慮していることから、風 (荷重 (風)) の影響を包絡している。なお、台風と竜巻は、同時に同一の場所で発生することではなく、特定の箇所に同時に負荷がかかることはない。	c
竜巻 (荷重 (風)) ×風 (荷重 (飛来物))	荷重	風 (荷重 (飛来物)) を組み合わせることにより、竜巻 (荷重 (風)) に対する評価が厳しくなると考えられる。 →設計竜巻の設定においては、日本全国における過去の観測記録を基に十分な安全余裕を考慮していることから、風 (荷重 (飛来物)) の影響を包絡している。なお、台風と竜巻は、同時に同一の場所で発生することではなく、特定の箇所に同時に負荷がかかることはない。	c
竜巻 (荷重 (飛来物)) ×風 (荷重 (飛来物))	荷重	風 (荷重 (飛来物)) を組み合わせることにより、竜巻 (荷重 (飛来物)) に対する評価が厳しくなると考えられる。 →設計竜巻の設定においては、日本全国における過去の観測記録を基に十分な安全余裕を考慮していることから、風 (荷重 (飛来物)) の影響を包絡している。なお、台風と竜巻は、同時に同一の場所で発生することではなく、特定の箇所に同時に負荷がかかることはない。	c
竜巻 (荷重 (気圧差)) ×風 (荷重 (飛来物))	荷重	風 (荷重 (飛来物)) を組み合わせることにより、竜巻 (荷重 (気圧差)) に対する評価が厳しくなると考えられる。 →設計竜巻の設定においては、日本全国における過去の観測記録を基に十分な安全余裕を考慮していることから、風 (荷重 (飛来物)) の影響を包絡している。なお、台風と竜巻は、同時に同一の場所で発生することではなく、特定の箇所に同時に負荷がかかることはない。	c
竜巻 (荷重 (風)) ×塩害 (腐食)	荷重	腐食が進行することにより、竜巻 (荷重 (風)) の評価が厳しくなると考えられる。 →腐食の影響は進展が緩慢であること及び腐食が発生した場合には修理を行うことから、竜巻 (荷重 (風)) に対する評価への影響はない。上記の運用は、すべての自然現象による腐食の影響を包絡しており、組合せを考慮する必要はない。	c

表－10 事象の重畳 個別検討結果（14/17）

重畳事象（事象1×事象2の順で記載）	影響モード	検討内容	影響分類
森林火災（温度） ×高温（温度）	温度	高温の影響により、想定する森林火災の評価指標（最大火線強度、輻射強度等）が変化し、コンクリート構造物等の耐性の評価結果に影響を及ぼす可能性がある。 →森林火災の想定にあたっては、森林火災の発生の多い月の最高気温等の気象条件を考慮していることから、高温との組合せを包絡している。	c
森林火災（閉塞（吸気系）） ×積雪（閉塞（吸気系））	閉塞（吸気系）	ばい煙と雪の吸い込みにより、個別事象と比べ閉塞の可能性が高まると考えられる。 →換気空調設備の外気取入口フィルタについてフィルタ差圧等を監視し、状況に応じ清掃や取替を実施する手順により対処可能である。上記の設計及び運用は、すべての自然現象及びその組合せによる閉塞（吸気系）の影響に対処し得るものであり、森林火災（閉塞（吸気系））と積雪（閉塞（吸気系））の組合せも包絡している。	c
森林火災（温度） ×風（荷重（風））	温度	風の影響により、想定する森林火災の評価指標（最大火線強度、輻射強度等）が変化し、コンクリート構造物等の耐性の評価結果に影響を及ぼす可能性がある。 →森林火災の想定にあたっては、森林火災の発生の多い月の最大風速等の気象条件を考慮していることから、風との組合せを包絡している。	c
森林火災（閉塞（吸気系）） ×風（荷重（風））	閉塞（吸気系）	風の影響により、ばい煙の吸込量が増加し、閉塞の可能性が高まると考えられる。 →換気空調設備の外気取入口フィルタについてフィルタ差圧等を監視し、状況に応じ清掃や取替を実施する手順により対処可能である。上記の設計及び運用は、すべての自然現象及びその組合せによる閉塞（吸気系）の影響に対処し得るものであり、森林火災（閉塞（吸気系））と風（荷重（風））の組合せも包絡している。	c

表－10 事象の重畳 個別検討結果（15/17）

重畳事象（事象1×事象2の順で記載）	影響モード	検討内容	影響分類
落雷（電氣的影響（直撃雷）） ×地震（荷重（地震））	電氣的影響（直撃雷）	地震動により避雷設備が損傷し、廃棄物管理施設へ落雷しやすくなると考えられる。 →直撃雷による損傷は限定的であることから、外部事象防護対象施設の安全性への影響はない。上記の設計は、すべての自然現象及びその組合せによる電氣的影響（直撃雷）においても同様であり、落雷（電氣的影響（直撃雷））と地震（荷重（地震））の組合せも包絡している。	c
落雷（電氣的影響（直撃雷）） ×風（荷重（風））	電氣的影響（直撃雷）	風荷重により避雷設備が損傷し、廃棄物管理施設へ落雷しやすくなると考えられる。 →直撃雷による損傷は限定的であることから、外部事象防護対象施設の安全性への影響はない。上記の設計は、すべての自然現象及びその組合せによる電氣的影響（直撃雷）においても同様であり、落雷（電氣的影響（直撃雷））と風（荷重（風））の組合せも包絡している。	c
落雷（電氣的影響（直撃雷）） ×風（荷重（飛来物））	電氣的影響（直撃雷）	飛来物により避雷設備が損傷し、廃棄物管理施設へ落雷しやすくなると考えられる。 →直撃雷による損傷は限定的であることから、外部事象防護対象施設の安全性への影響はない。上記の設計は、すべての自然現象及びその組合せによる電氣的影響（直撃雷）においても同様であり、落雷（電氣的影響（直撃雷））と風（荷重（飛来物））の組合せも包絡している。	c
落雷（電氣的影響（直撃雷）） ×竜巻（荷重（風））	電氣的影響（直撃雷）	風荷重により避雷設備が損傷し、廃棄物管理施設へ落雷しやすくなると考えられる。 →直撃雷による損傷は限定的であることから、外部事象防護対象施設の安全性への影響はない。上記の設計は、すべての自然現象及びその組合せによる電氣的影響（直撃雷）においても同様であり、落雷（電氣的影響（直撃雷））と竜巻（荷重（風））の組合せも包絡している。	c
落雷（電氣的影響（直撃雷）） ×竜巻（荷重（飛来物））	電氣的影響（直撃雷）	飛来物により避雷設備が損傷し、廃棄物管理施設へ落雷しやすくなると考えられる。 →直撃雷による損傷は限定的であることから、外部事象防護対象施設の安全性への影響はない。上記の設計は、すべての自然現象及びその組合せによる電氣的影響（直撃雷）においても同様であり、落雷（電氣的影響（直撃雷））と竜巻（荷重（飛来物））の組合せも包絡している。	c

表－10 事象の重畳 個別検討結果（16/17）

重畳事象（事象1×事象2の順で記載）	影響モード	検討内容	影響分類
落雷（電氣的影響（雷サージ）） ×地震（荷重（地震））	電氣的影響（雷サージ）	地震動により避雷設備が損傷し、廃棄物管理施設へ落雷しやすくなると考えられる。 →廃棄物管理施設の外部事象防護対象施設には、雷サージの影響を受けるものはないため、外部事象防護対象施設の安全性への影響はない。上記の設計は、すべての自然現象及びその組合せによる電氣的影響（雷サージ）においても同様であり、落雷（電氣的影響（雷サージ））と地震（荷重（地震））の組合せも包絡している。	c
落雷（電氣的影響（雷サージ）） ×風（荷重（風））	電氣的影響（雷サージ）	地震動により避雷設備が損傷し、廃棄物管理施設へ落雷しやすくなると考えられる。 →廃棄物管理施設の外部事象防護対象施設には、雷サージの影響を受けるものはないため、外部事象防護対象施設の安全性への影響はない。上記の設計は、すべての自然現象及びその組合せによる電氣的影響（雷サージ）においても同様であり、落雷（電氣的影響（雷サージ））と風（荷重（風））の組合せも包絡している。	c
落雷（電氣的影響（雷サージ）） ×風（荷重（飛来物））	電氣的影響（雷サージ）	地震動により避雷設備が損傷し、廃棄物管理施設へ落雷しやすくなると考えられる。 →廃棄物管理施設の外部事象防護対象施設には、雷サージの影響を受けるものはないため、外部事象防護対象施設の安全性への影響はない。上記の設計は、すべての自然現象及びその組合せによる電氣的影響（雷サージ）においても同様であり、落雷（電氣的影響（雷サージ））と風（荷重（飛来物））の組合せも包絡している。	c
落雷（電氣的影響（雷サージ）） ×竜巻（荷重（風））	電氣的影響（雷サージ）	地震動により避雷設備が損傷し、廃棄物管理施設へ落雷しやすくなると考えられる。 →廃棄物管理施設の外部事象防護対象施設には、雷サージの影響を受けるものはないため、外部事象防護対象施設の安全性への影響はない。上記の設計は、すべての自然現象及びその組合せによる電氣的影響（雷サージ）においても同様であり、落雷（電氣的影響（雷サージ））と竜巻（荷重（風））の組合せも包絡している。	c

表－10 事象の重畳 個別検討結果（17/17）

重畳事象（事象1×事象2の順で記載）	影響モード	検討内容	影響分類
落雷（電氣的影響（雷サージ）） ×竜巻（荷重（飛来物））	電氣的影響（雷サージ）	地震動により避雷設備が損傷し、廃棄物管理施設へ落雷しやすくなると考えられる。 →廃棄物管理施設の外部事象防護対象施設には、雷サージの影響を受けるものはないため、外部事象防護対象施設の安全性への影響はない。上記の設計は、すべての自然現象及びその組合せによる電氣的影響（雷サージ）においても同様であり、落雷（電氣的影響（雷サージ））と竜巻（荷重（飛来物））の組合せも包絡している。	c
塩害（電氣的影響） ×凍結（電氣的影響）	電氣的影響（相間短絡）	付着物の増加により、送電線の相間短絡の可能性が高まると考えられる。 →相間短絡が発生したとしても外部電源喪失に至るのみであり、外部事象防護対象施設には外部電源喪失の影響を受けるものはないため、廃棄物管理施設の安全性への影響はない。上記の設計は、すべての自然現象及びその組合せによる電氣的影響に対処し得るものであり、塩害（電氣的影響）と凍結（電氣的影響）の組合せも包絡している。	c
塩害（電氣的影響） ×積雪（電氣的影響）	電氣的影響（相間短絡）	付着物の増加により、送電線の相間短絡の可能性が高まると考えられる。 →相間短絡が発生したとしても外部電源喪失に至るのみであり、外部事象防護対象施設には外部電源喪失の影響を受けるものはないため、廃棄物管理施設の安全性への影響はない。上記の設計は、すべての自然現象及びその組合せによる電氣的影響に対処し得るものであり、塩害（電氣的影響）と積雪（電氣的影響）の組合せも包絡している。	c
塩害（腐食） ×火山（腐食）	腐食	降下火砕物に含まれる腐食性ガスと海塩粒子の付着により腐食環境がより厳しくなることが考えられる。 →いずれの腐食の影響も進展は緩慢であり、安全機能への影響が劇的に大きくなることは考えられない。上記はすべての自然現象及びその組合せによる腐食の影響についても同様であり、塩害（腐食）と火山（腐食）の組合せも包絡している。	c
塩害（電氣的影響） ×火山（電氣的影響）	電氣的影響（相間短絡）	付着物の増加により、送電線の相間短絡の可能性が高まると考えられる。 →相間短絡が発生したとしても外部電源喪失に至るのみであり、外部事象防護対象施設には外部電源喪失の影響を受けるものはないため、廃棄物管理施設の安全性への影響はない。上記の設計は、すべての自然現象及びその組合せによる電氣的影響に対処し得るものであり、塩害（電氣的影響）と火山（電氣的影響）の組合せも包絡している。	c

令和 2 年 4 月 17 日 R 1

補足説明資料 4 - 8 ( 8 条 その他 )



## 降水による浸水及び荷重の影響評価

### 1. 概要

安全機能を有する施設は、設計上考慮する降水量を上回る降水による浸水に対し、敷地内排水設備による排水、浸水防止のための建屋止水処置等により、安全機能を損なわない設計とする。

廃棄物管理施設の敷地内排水設備の設計は、「青森県林地開発許可基準」第2条6により要求されるとおり十分な能力を有するよう設計している。これにより、敷地内排水設備の設計降雨強度は、10年確率で想定される雨量である  $97.8 \text{ mm/h}$  に安全率 1.2 を乗じた  $117.3 \text{ mm/h}$  としている。

敷地付近で観測された日最大1時間降水量は、八戸特別地域気象観測所での観測記録(1937年～2018年3月)で  $67.0 \text{ mm}$  (1969年8月5日)、むつ特別地域気象観測所での観測記録(1937年～2018年3月)で  $51.5 \text{ mm}$  (1973年9月24日)であることから、敷地内排水設備は十分な排水能力をもっていると言える。



令和 2 年 4 月 17 日 R 1

補足説明資料 4 - 9 ( 8 条 その他 )



外部事象防護対象施設以外の安全機能を有する施設の設計又は  
対処について

第8条「外部からの衝撃による損傷の防止」に対しては、安全上重要な施設を外部事象防護対象施設としており、想定される自然現象又は人為事象に対して安全機能を損なわない設計とすることとしている。安全上重要な施設以外の安全機能を有する施設については、想定される自然現象又は人為事象に対して機能を維持すること若しくは自然現象又は人為事象による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障が生じない期間に修理を行うこと又はそれらを組み合わせることにより安全機能を損なわないことを基本方針としている。

ここでは、第8条への対応のうち主要な外部衝撃である竜巻、外部火災及び火山の影響について、外部事象防護対象施設以外の廃棄物管理施設の設計又は安全性への影響が認められた場合の対処の一例を第4-9-1表に示す。

第 4-9-1 表 外部事象防護対象施設以外の安全機能を有する施設

設の設計又は対処の一例

外部衝撃	想定される事態	設計又は対処
竜巻	竜巻がガラス固化体受入れ建屋に襲来し、風荷重、気圧差荷重、飛来物の衝突の影響を受ける。	設計荷重に対してガラス固化体受入れ建屋の主架構の健全性を維持するとともに、設計飛来物の衝突による裏面剥離を生じない外壁厚さを有する設計とし、ガラス固化体受入れ建屋に設置されるガラス固化体貯蔵設備の安全機能を損なわない設計とする。
	竜巻により、避雷設備が損傷する。	避雷設備の修理を行う。
外部火災	森林火災による火炎が防火帯外側まで到達し、ガラス固化体受入れ建屋に熱影響を与える。	火炎による輻射を受けてもガラス固化体受入れ建屋の外壁温度が 200℃以下に維持され、安全機能を損なわない設計（施設配置）とする。
火山の影響	降下火砕物がガラス固化体受入れ建屋に堆積し、荷重による影響を与える。	設計荷重に対してガラス固化体受入れ建屋の主架構の構造健全性を維持することによりガラス固化体受入れ建屋に設置されるガラス固化体貯蔵設備の安全機能を損なわない設計とする。または、ガラス固化体受入れ建屋に堆積した降下火砕物の除灰を行うことにより、ガラス固化体受入れ建屋の安全機能を損なわないように対処を行う。
	降下火砕物がガラス固化体受入れ建屋に堆積後、長期的な腐食の影響を与える。	ガラス固化体受入れ建屋に堆積した降下火砕物を除去し、除去後の点検等において、必要に応じて修理を実施する。

以上

令和 2 年 4 月 17 日 R 2

補足説明資料 4 - 10 ( 8 条 その他 )



## 設計外気温（高温）の考え方について

### 1. はじめに

安全上重要な施設のうち崩壊熱等の除去機能（冷却機能）を有する施設においては、設計外気温（高温）を29℃としている。これは、廃棄物管理施設の立地地域の最寄の気象観測所のうち、より立地地域に近い気象条件であるむつ特別地域気象観測所の観測データをもとに設定したものである。

ここでは、設計外気温の設定の考え方及び妥当性を説明する。

### 2. 設計外気温（高温）の考え方

廃棄物管理施設のうちガラス固化体貯蔵設備の設計外気温（高温）は、米国の空気調和冷凍学会（ASHRAE）の技術諮問委員会（TAC）の考え方に基づいて設定している。それによると、設計用の気象条件は非常に暑い日を想定するものの極値を想定するのではなく、統計的な超過確率を考慮することとしている。すなわち、冷房用設計外気条件としては、夏季（6～9月）の超過確率2.5%の値を用いるのが一般的である。

ガラス固化体貯蔵設備の設計外気温（高温）を設定するにあたっては、基本的にはこの考え方を踏襲するが、これらの施設の重要性を考慮して設計上の安全余裕を確保するため、超過確率1%として設計外気温（高温）を設定している。

### 3. 設計外気温（高温）の設定

むつ特別地域気象観測所の夏季（6～9月）の3時間毎の外気温の観測データから超過確率1%に相当する外気温を確認した。確認する対象データは、2013年から過去30年間の観測データとした。その結果、超過確率1%に相当する外気温は約29℃であり、過去に設定した設計外気温（高温）と変わらないことを確認した（第4.10-1表参照）。

### 4. 設計外気温（高温）の妥当性

上記の通り設定した設計外気温29℃については、過去の観測データと比べてどの程度の安全余裕を有しているか確認した。

#### (1) 月平均気温の観測史上1～5位の値との比較

むつ特別地域気象観測所において過去に観測された月平均気温のうち、観測史上1～5位の値を第4.10-2表に示す。これによると、設定した設計外気温は月平均気温に対して十分安全余裕を有している。

#### (2) 日最高気温の観測史上1～5位を記録した日の気温

むつ特別地域気象観測所において過去に観測された日最高気温のうち、観測史上1～5位を記録した日の気温の推移を第4.10-1図に示す。これによると、日中は設計外気温を越えるが、夜間は設計外気温を下回るため、夏季においても十分に冷却性能が維持できるものと考えられる。

### (3) 外気温とガラス固化体温度の関連性

ガラス固化体の収納に当たっては、外気温 29℃においても適切に崩壊熱の除去ができる設計としており、その条件を想定したガラス固化体温度の計算値は、表面で約 280℃、中心部で約 410℃となる。

八戸特別地域気象観測所で記録した最高温度 37℃における同じ収納条件でのガラス固化体温度の計算値は、表面で約 300℃、中心部で約 430℃であり、ガラス固化体の崩壊熱除去に影響を与える可能性は極めて低いことを確認した。<sup>(1)</sup>

## 5. まとめ

上記 3. ～ 4. の確認結果からすると、設計外気温の設定は妥当であると考えられる。

(1) 出典：東京電力株式会社福島第一原子力発電所における事故を踏まえた六ヶ所廃棄物管理施設の安全性に関する総合的評価に係る報告書, p. 20-21, 2012年4月27日, 日本原燃株式会社

第 4.10-1 表 設計外気温（高温）の設定例

（6～9月の3時間毎の外気温度の観測データ（抜粋））

データを高温側から順に並べる

順位をデータ点数の合計で除した値

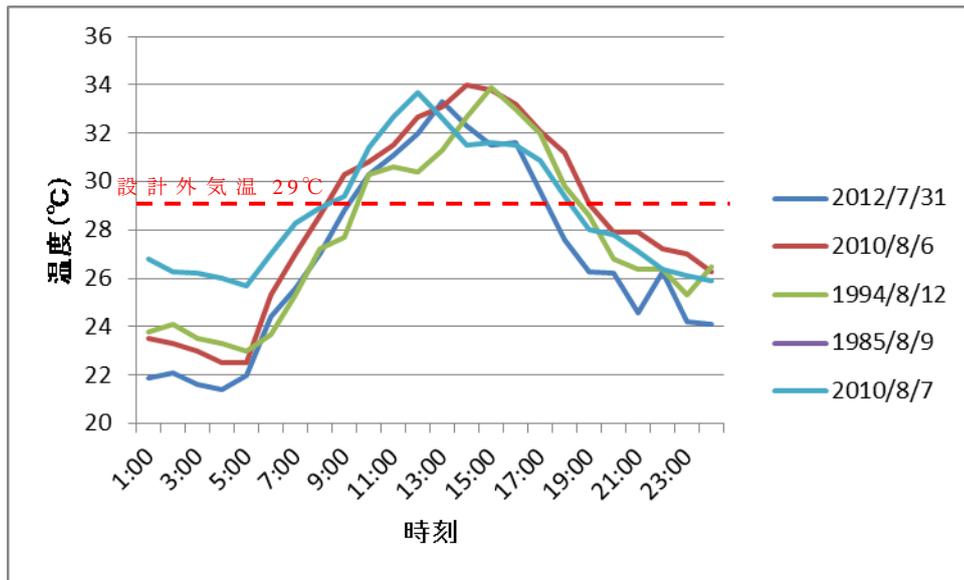
順位	年月日	時刻（時）	気温（℃）	超過確率（％）
285	2012年8月29日	12	29.3	0.973427
286	2012年9月15日	15	29.3	0.976843
287	2012年9月16日	15	29.3	0.980258
288	2013年8月18日	12	29.3	0.983674
289	1984年8月17日	12	29.2	0.987089
290	1984年8月18日	12	29.2	0.990505
291	1989年8月22日	15	29.2	0.993920
292	1990年8月11日	15	29.2	0.997336
293	1990年8月31日	12	29.2	1.000751
294	1990年9月2日	15	29.2	1.004167
295	1995年7月28日	12	29.2	1.007582
296	1998年8月24日	12	29.2	1.010998
297	1999年8月1日	18	29.2	1.014414
298	1999年8月9日	18	29.2	1.017829

第 4.10-2 表 月平均気温観測史上1～5位の値

（むつ特別地域気象観測所）

順位	月平均気温
1	24.7 (2010/8)
2	24.4 (1985/8)
3	24.2 (1951/8)
4	24.1 (1994/8)
5	24.0 (1999/8)

（統計期間 1935/1～2019/10）



第 4.10-1 図 観測史上 1~5 位を記録した日の気温の推移



令和 2 年 7 月 3 日 R 1

補足説明資料 4 - 11 ( 8 条 その他 )



## 設計上考慮する外部事象の抽出

廃棄物管理施設の安全性を確保する上で設計上考慮すべき外部事象の抽出に当たっては、国内で一般に発生しうる事象に加え、欧米の基準等で示されている事象を用い網羅的に収集し、類似性、随伴性から整理を行い、地震、津波を含めた80事象（自然現象 56 事象，人為事象 24 事象）を抽出した。

想定される自然現象及び廃棄物管理施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）（以下「人為事象」という。）について網羅的に抽出するための基準等については、国外の基準として「Development and Application of Level 1, Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants (IAEA, April 2010)」を、また人為事象を選定する観点から「DIVERSE AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES (FLEX) IMPLEMENTATION GUIDE (NEI, August 2012)」，日本の自然現象を網羅する観点から「日本の自然災害（国会資料編纂会，1998年）」を参考にした。なお，その他にNRCの「NUREG/CR-2300 PRA PROCEDURES GUIDE (NRC, January 1983)」等も情報収集の対象とした。

これらの基準等に基づき抽出した想定される自然現象を第1表に，想定される人為事象を第2表に示す。

第1表 外部ハザードの抽出（自然現象）

丸数字は、外部ハザードを抽出した文献を示す。

No	外部ハザード	外部ハザードを抽出した文献等												
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬
1	地震	○	○	○	○	○	○	○					○	○
2	地盤沈下			○		○		○					○	○
3	地盤隆起	○		○	○	○		○						○
4	地割れ			○	○	○								○
5	地滑り	○	○	○	○	○		○	○	○	○		○	○
6	地下水による地滑り	○				○								
7	液状化現象			○		○								
8	泥湧出			○		○								
9	山崩れ			○	○								○	
10	崖崩れ			○									○	
11	津波	○	○	○	○	○		○					○	○
12	静振		○		○	○		○						○
13	高潮		○	○	○	○	○	○					○	○
14	波浪・高波		○	○	○			○					○	○
15	高潮位	○	○	○	○								○	○
16	低潮位	○												○
17	海流異変			○										
18	風（台風）	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○
19	竜巻	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○
20	砂嵐	○	○		○	○	○	○						○
21	極限的な気圧	○				○								○
22	降水	○	○	○	○	○		○	○	○	○		○	○
23	洪水		○	○	○	○	○	○	○	○			○	○
24	土石流			○									○	○
25	降雹	○	○	○	○	○		○					○	○
26	落雷	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○
27	森林火災	○	○	○	○		○	○	○	○			○	○
28	草原火災	○	○				○						○	○
29	高温	○	○	○	○	○	○	○					○	○
30	低温・凍結	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○
31	氷結	○				○								○
32	氷晶	○				○								○
33	氷壁	○						○						○
34	高水温	○				○								○
35	低水温	○				○								○
36	干ばつ	○	○	○	○			○					○	○
37	霜	○	○	○	○			○					○	○
38	霧	○	○		○			○					○	○
39	火山の影響	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○
40	熱湯			○										

第1表 外部ハザードの抽出（自然現象）（つづき）

丸数字は，外部ハザードを抽出した文献を示す。

No	外部ハザード	外部ハザードを抽出した文献等												
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬
41	積雪	○	○	○	○	○		○	○	○	○		○	○
42	雪崩	○	○	○	○			○					○	○
43	生物学的事象	○	○					○	○	○	○		○	○
44	動物	○						○					○	○
45	塩害	○												○
46	隕石	○	○		○		○	○						○
47	陥没		○	○									○	○
48	土壌の収縮・膨張		○		○									○
49	海岸浸食	○	○		○			○						○
50	地下水による浸食	○												
51	カルスト	○												○
52	海氷による川の閉塞		○			○								
53	湖若しくは川の水位降下	○	○	○	○	○		○						○
54	河川の流路変更		○		○			○						○
55	毒性ガス		○	○	○			○					○	○
56	太陽フレア・磁気嵐		○											○

第2表 外部ハザードの抽出（人為的事象）

丸数字は，外部ハザードを抽出した文献を示す。

No	外部ハザード	外部ハザードを抽出した文献等												
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬
1	船舶事故による油流出	○				○						○	○	
2	船舶事故（爆発，化学物質放出）	○	○			○		○				○	○	○
3	船舶の衝突	○	○			○		○	○	○	○	○	○	
4	航空機落下	○	○		○	○		○	○	○	○		○	○
5	鉄道事故（爆発，化学物質放出）	○	○		○	○	○	○				○	○	○
6	鉄道の衝突		○		○		○	○				○	○	
7	交通事故（爆発，化学物質放出）	○	○		○	○	○	○				○	○	○
8	自動車の衝突		○		○		○	○				○	○	○
9	爆発	○			○	○			○	○	○	○	○	○
10	工場事故（爆発，化学物質放出）		○		○	○	○	○				○	○	○
11	鉱山事故（爆発，化学物質放出）					○		○				○	○	○
12	土木・建築現場の事故（爆発，化学物質放出）					○		○				○	○	○
13	軍事基地の事故（爆発，化学物質放出）		○		○	○		○				○	○	○
14	軍事基地からの飛来物	○				○								
15	パイプライン事故（爆発，化学物質放出）	○	○		○	○		○					○	○
16	再処理事業所内における化学物質の放出	○	○		○	○		○				○		
17	人工衛星の落下	○	○					○						○
18	ダムの崩壊	○				○			○	○	○	○	○	○
19	電磁的障害	○				○			○	○	○			○
20	掘削工事	○		○								○		
21	重量物の落下	○										○	○	
22	タービンミサイル	○	○		○	○		○						
23	近隣工場等の火災	○				○			○	○	○	○	○	○
24	有毒ガス		○			○			○	○	○	○	○	

<参考文献>

- ① Specific safety Guide No. SSG-3 “Development and Application of Level 1, Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants”, IAEA, April 2010
- ② NEI12-06 [Rev. 0] “DIVERSE AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES (FLEX) IMPLEMENTATION GUIDE”, NEI, August 2012
- ③ 力武常次 竹田厚, “日本の自然災害” 国会資料編纂会, 1998年
- ④ NUREG/CR-2300 “PRA PROCEDURES GUIDE”, NRC, January 1983
- ⑤ SAFETY REQUIREMENTS No.NS-R-3 “Site Evaluation for Nuclear Installations”, IAEA, November 2003
- ⑥ NUREG-1407 “Procedural and Submittal Guidance for the Individual Plant, Examination of External Events (IPEEE) for Severe Accident Vulnerabilities”, NRC, June 1991
- ⑦ ASME/ANS RA-Sa-2009 “Addenda to ASME/ANS RA-S-2008 Standard for Level 1/Large Early Release Frequency Probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications”, February 2009
- ⑧ 再処理施設の位置, 構造及び設備の基準に関する規則の解釈
- ⑨ 廃棄物管理施設の位置, 構造及び設備の基準に関する規則の解釈
- ⑩ 加工施設の位置, 構造及び施設の基準に関する規則の解釈
- ⑪ “産業災害全史”, 日外アソシエーツ, 2010年1月
- ⑫ “日本災害史事典 1868-2009”, 日外アソシエーツ, 2010年9月
- ⑬ 「外部ハザードに対するリスク評価方法の選定に関する実施基準: 2014」 一般社団法人 日本原子力学会



令和2年1月24日 R0

補足説明資料4-12 (8条 その他)



荷重の組合せ一覧表（建物・構築物）

分類	荷重の種類	内容	長期荷重	短期荷重①	短期荷重②	短期荷重③	短期荷重④	短期荷重⑤
				(地震)	(風)	(竜巻)	(火山)	(雪)
常時作用している荷重	・固定荷重	構築物自体の重さによる荷重	○	○	○	○	○	○
	・機器配管荷重	建物に設置される機器及び配管の荷重	○	○	○	○	○	○
	・積載荷重	家具、什器、人員荷重のほか、機器・配管荷重に含まれない小さな機器類の荷重	○	○	○	○	○	○
	・土圧荷重(静土圧)	地下外壁に作用する土圧	○	○ (地震時土圧)	○	○	○	○
運転時の状態で施設に作用する荷重		運転時の状態で貯蔵区域に作用している温度による荷重	○	○	○	○	○	○
個別荷重	・積雪荷重	積雪深さに応じて算定する荷重	○ (190cm×0.70)	○ (190cm×0.35)	○ (190cm×0.35)	○ (190cm×0.35)	○ (150cm)	○ (190cm)
	・地震荷重	Ss, Sd, 1/2Sd 及び静的地震力による荷重 地震時土圧, 地震時水圧及び機器・配管系からの反力もこれに含まれる	—	○	—	—	—	—
	・風荷重	基準風速 34m/s (瞬間風速 45.4m/s 相当) に応じて算定する荷重	—	* 1	○	—	○	—
	・竜巻荷重	設計竜巻 (100m/s) による風圧力、気圧差及び飛来物の衝撃荷重	—	—	—	○	—	—
	・降下火砕物による荷重	降下火砕物の堆積量 (55cm) に応じて算定する荷重	—	—	—	—	○	—

\* 1 風荷重の影響が地震荷重と比べて相対的に無視できないような構造、形状及び仕様の施設においては、組合せを考慮する。

また、風荷重の算定は、平均的な風荷重とするため、ガスト影響係数  $G_f=1$  とする。

注 1 ある荷重の組合せ状態での評価が明らかに厳しいことが判明している場合には、その他の荷重の組合せ状態での評価は行わないことがある。

注 2 屋外設備については、建物・構築物の荷重の組合せに準じることとする。

荷重の組合せ一覧表（機器・配管系）

分類	荷重の種類	内容	長期荷重	短期荷重①	短期荷重②
				(地震)	(竜巻)
運転時の状態で施設に作用する荷重	・死荷重(自重)*1	施設自体の重さによる荷重	○	○	○
	・圧力荷重	当該設備に設計上定められた最高使用圧力による荷重	○	○	○
	・機械荷重	当該設備に設計上定められた機械的荷重 (例:ポンプ振動、クレーン吊荷荷重等)	○	○	○
個別荷重	・地震荷重	Ss, Sd, 1/2Sd, 静的地震力による荷重	—	○	—
	・竜巻荷重	竜巻(気圧差)	—	—	○

\*1 死荷重(自重)については、常時作用している荷重に分類されるが、規格上、運転時の状態で施設に作用する荷重の分類に属しているため本記載としている。

注1 ある荷重の組合せ状態での評価が明らかに厳しいことが判明している場合には、その他の荷重の組合せ状態での評価は行わないことがある。

注2 屋外施設については、建物・構築物の荷重の組合せに準じることとする。

令和 2 年 6 月 19 日 R 0

補足説明資料 4 - 13 ( 8 条 その他 )



## 低温・凍結に対する評価

廃棄物管理施設のうち安全上重要な施設は、収納管，通風管，貯蔵区域しゃへい，ガラス固化体検査室しゃへい及び貯蔵建屋床面走行クレーンのしゃへい容器である。これらの設備は，鋼鉄製の管，コンクリート等で構成される静的設備であり，これらの構造を考慮すると，低温・凍結により影響を受けることはないため，安全機能を損なうことはない。

廃棄物管理施設のうち，ガラス固化体の冷却機能については，設計外気温 29℃を考慮しても崩壊熱を適切に除去できる設計としている。したがって，低温として想定する設計外気温 -15.7℃においては，より冷却が進みやすく，崩壊熱を適切に除去することができる。

以上



令和 2 年 6 月 19 日 R O

補足説明資料 4 - 14 ( 8 条 その他 )



## 落雷と組み合わせる自然現象について

### 1. はじめに

廃棄物管理施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則（以下「規則」という。）第八条解釈第1項及び第2項において，設計上考慮する自然現象の組合せについての要求がある。ここでは，落雷と組み合わせる自然現象についての考え方を示す。

### 2. 廃棄物管理施設の設計において考慮する自然現象

廃棄物管理施設の設計において考慮する自然現象としては，規則第八条に係るものに地震を加えた以下の12事象が選定されている。

- ① 地震
- ② 風（台風）
- ③ 竜巻
- ④ 凍結
- ⑤ 高温
- ⑥ 降水
- ⑦ 積雪
- ⑧ （落雷）
- ⑨ 火山の影響（降下火砕物）
- ⑩ 生物学的事象
- ⑪ 森林火災
- ⑫ 塩害

### 3. 落雷との組合せを考慮する自然現象

落雷による影響としては、直撃雷による施設への直接的な影響及び雷サージによる間接的な影響が考えられる。

影響モードの観点からすると、2. に示す自然現象は、落雷との組合せを想定することによって直撃雷や雷サージの規模を増幅させるようなことは考えられない。しかしながら、耐雷設計は避雷設備の設置を前提としたものであること、避雷設備自体は落雷以外の自然現象に対して特別な設計上の考慮を行っていないことから、組み合わせる自然現象によっては避雷設備が損傷することが考えられ、施設への落雷の影響が変わる可能性がある。

落雷以外のそれぞれの自然現象の組合せを想定した場合における避雷設備への影響を以下に示す。

#### (1) 避雷設備への影響が無視できるもの

避雷設備（避雷針、引下げ導線等）は金属材料で構成されるため、凍結、高温、降水、生物学的事象、森林火災の影響により損傷することは考えられない。

塩害による腐食の影響は進展が緩慢であり、損傷のリスクが高まる前に修理を行う等の対処を行うことができる。

積雪、火山の影響（降下火砕物）の影響として考えられるのは鉛直荷重であり、避雷設備（避雷針、引下げ導線等）を損傷させるような直接的な影響は考え難い。

したがって、落雷とこれらの自然現象との組合せは考慮する必要はない。

#### (2) 避雷設備への影響が考えられるもの

地震，風（台風），竜巻については，避雷設備（避雷針）に水平方向の荷重を加えることによる損傷をもたらす可能性が考えられる。これらの荷重によって避雷針が転倒することを想定した場合の影響については詳細に検討したうえで，組合せの要否の判断を行う。

#### 4．避雷針の転倒の影響評価

##### （1）規則要求への影響

避雷針を含む避雷設備は，建築基準法，消防法等に基づいて設置するものであり，これを損傷したとしても規則第八条の適合性に直接的な影響はない。

一方，規則第八条の要求は，落雷によって安全機能を有する施設の安全機能を損なわないことであるため，避雷針の転倒を考慮したうえで安全機能への影響がないか，以下に確認を行う。

##### （2）安全機能への影響

避雷針が転倒することにより，避雷針以外（例えば建屋の屋根）に落雷が発生することが考えられるため，その影響について考察する。

###### a．直撃雷

過去の雷害事例（図4-14-1参照）からすると，直撃雷が建屋の屋根に発生した場合，コンクリートの一部剥離が発生することが考えられる。しかし，コンクリートの一部剥離は限定的な損傷であり，廃棄物管理施設の安全機能への影響が及ぶことは考え難い。



図 4-14-1 コンクリートの剥離事例<sup>(1)</sup>

#### b. 間接雷（雷サージ）

廃棄物管理施設の安全上重要な施設は，収納管，通風管及び床面走行クレーンの遮へい容器であり，いずれも静的な構造物であることから，間接雷による影響を受けることはない。これは，落雷が建屋の屋根に発生した場合も同様であり，避雷針の有無による影響の違いはない。

#### 5. まとめ

以上のとおり，落雷と組み合わせることにより，落雷の影響を増幅させるような自然現象はないことから，落雷とその他の自然現象の組合せを考慮する必要はないと考えられる。

#### 6. 参考文献

(1) アクセス設備の雷害事例とその対策，NTT 技術ジャーナル，2012.7.

以 上

令和 2 年 6 月 19 日 R0

補足説明資料 4 - 15 ( 8 条 その他 )



## 年超過確率による雷撃電流評価

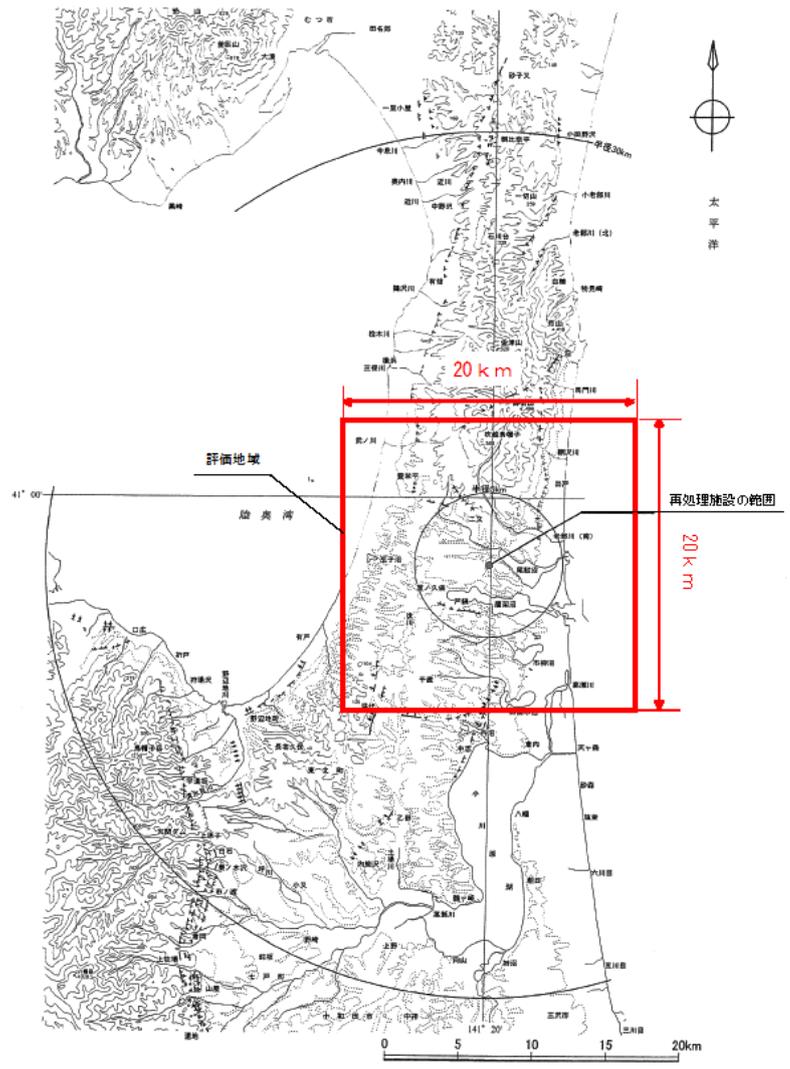
### 1. 再処理事業所内への年超過確率による雷撃電流計算

J E A G 4608 (2007) 「原子力発電所の耐雷指針」<sup>(1)</sup>に基づく I E C / T S 61662 (1995) 「Assessment of the risk of damage due to lightning」<sup>(2)</sup>の計算手法により再処理施設の主排気筒への想定落雷数を算出し、再処理事業所内への年超過確率による雷撃電流計算を実施した。

想定雷撃電流は、過去に再処理事業所の敷地で観測された落雷の最大雷撃電流を参考に、安全余裕を考慮し設定しているが、年超過確率による評価を用いて、他の外部衝撃と同様の評価を追加で実施する。

### 2. 計算手法

第4-15-1図に示す再処理施設を中心とした評価地域400 k m<sup>2</sup>の範囲で観測された落雷観測データ(2000年1月から2015年10月の期間)を基に再処理施設の範囲における雷撃数から I E C / T S 61662 (1995) による主排気筒への想定落雷数 N d 回 / 年を算出後、主排気筒への年超過頻度  $10^{-4}$  / 年値となる雷撃電流値を算出する。



第 4 - 15 - 1 図 評価地域及び標的面積

### 3. 雷撃対象と想定落雷数

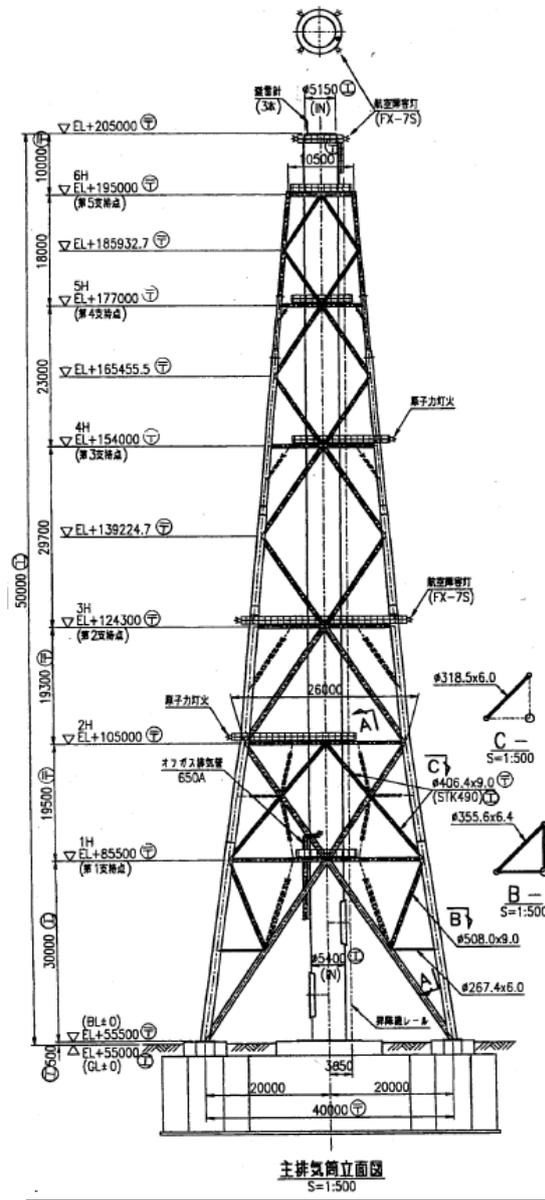
#### (1) 雷撃対象

等価受雷面積<sup>※1</sup>が最大となり、安全上重要な施設を内包する建屋（再処理施設等）の等価受雷面積を包絡する主排気筒を代表建物として想定し、雷撃頻度を評価する（第 4 - 15 - 2 図参照）。

※1 等価受雷面積…落雷の収集面積。構造物の高さを3倍とした水平離隔距離の領域を等価な受雷面積とし

ている（第4-15-3図参照）。

評価対象：主排気筒



第4-15-2図 再処理施設における等価受雷面積

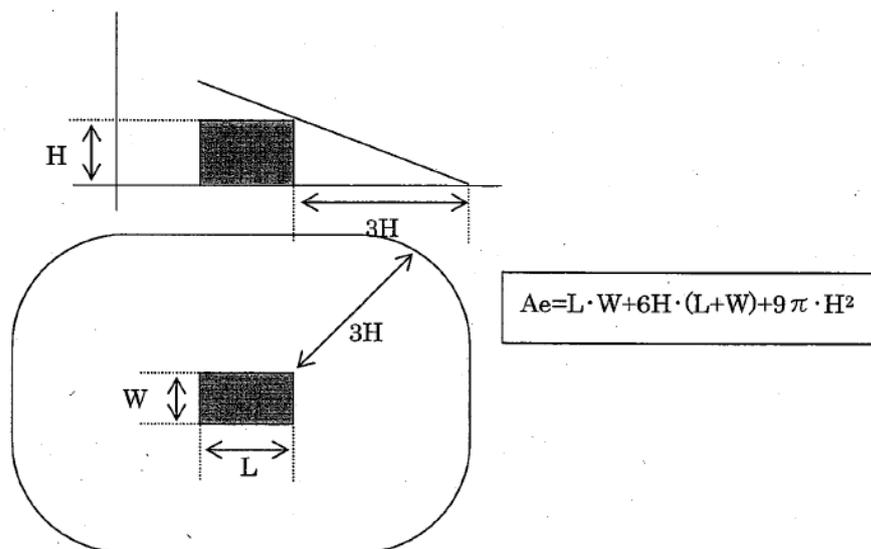


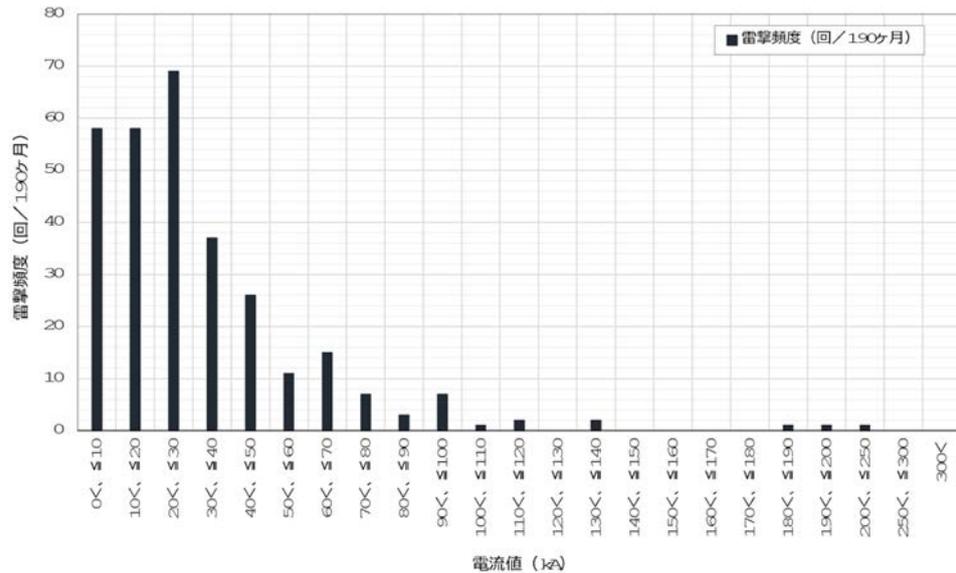
図 要素  $A_e$  (構造物の等価受雷面積)

第 4 - 15 - 3 図 構造物の等価受雷面積

( J E A G 4608 (2007) 「原子力発電所の耐雷指針」 )

(2) 想定落雷数

再処理事業所を包絡した標的面積  $36 \text{ k m}^2$  への 2000 年 1 月から 2015 年 10 月の期間における雷撃数は、落雷観測記録に基づき、299 件である。第 4 - 15 - 4 図に再処理事業所内における雷撃観測結果を示す。



第 4 - 15 - 4 図 再処理事業所内における雷撃観測結果  
(2000年1月から2015年10月)

再処理事業所内の観測記録を基に落雷密度  $N_g$  回/年・ $km^2$  を算出する。IEC 62858(2015)「Lightning density based on lightning location systems (LLS) -General principles」<sup>(3)</sup>においては、落雷密度  $N_g$  と雷撃密度  $N_{sg}$  の関係については、下式とされている。

$$N_{sg} = 2 N_g$$

$N_{sg}$  : 単位時間及び単位面積当たりの対地雷撃数

$N_g$  : 単位時間及び単位面積当たりの対地落雷数。落雷は通常、複数の雷撃からなり、これらの一連の現象をまとめて落雷として取り扱われている。

したがって、落雷密度  $N_g$  は、

$$N_g = \frac{299 \text{回}}{36 \text{ km}^2} \times \frac{1}{15.75 \text{年}} = 0.53 \text{ (回/年} \cdot \text{ km}^2 \text{)}$$

$$N_g = \frac{N_{sg}}{2} = \frac{0.53}{2} = 0.27 \text{ (回/年} \cdot \text{k m}^2 \text{)}$$

となる。

上記により算出した再処理事業所内の観測記録による落雷密度の妥当性を確認するため、①年間雷雨日数分布図<sup>※2</sup>及び②標的面積20 k m 四方での観測記録から算出した落雷密度との比較を行った。

① 年間雷雨日数分布図

従来より電力設備の耐雷設計において標準的に用いられている第4-15-5図に示す昭和29年度から昭和38年度の10年間の雷雨日数統計結果である年間雷雨日数分布図<sup>※2</sup>より落雷密度を算出し、観測時期の違いにより落雷密度が有意に変わらないことを確認する。

年間雷雨日数分布図と落雷密度  $N_g$  の関係については、下式とされている。したがって、年間雷雨日数分布図から算出される落雷密度は、

$$N_g = 0.1 \times I K L = 0.1 \times 6 = 0.6 \text{ 回/年} \cdot \text{k m}^2$$

となり、再処理事業所内の観測記録の方が、十分低い値となっている。

② 標的面積20 k m 四方での観測記録

年間雷雨日数分布図と同等の標的面積となる再処理事業所を中心とした20 k m 四方における2000年1月から2015年10月の期間における観測記録から落雷密度を算出し、標的面積の違いにより落雷密度が有意に変わらないことを確認する。

$$\underline{N_{s g} = \frac{3121\text{回}}{400\text{ k m}^2} \times \frac{1}{15.75\text{年}} = 0.5 \text{ (回/年} \cdot \text{k m}^2\text{)}}$$

$$\underline{N_g = \frac{N_{s g}}{2} = \frac{0.5}{2} = 0.25 \text{ (回/年} \cdot \text{k m}^2\text{)}}$$

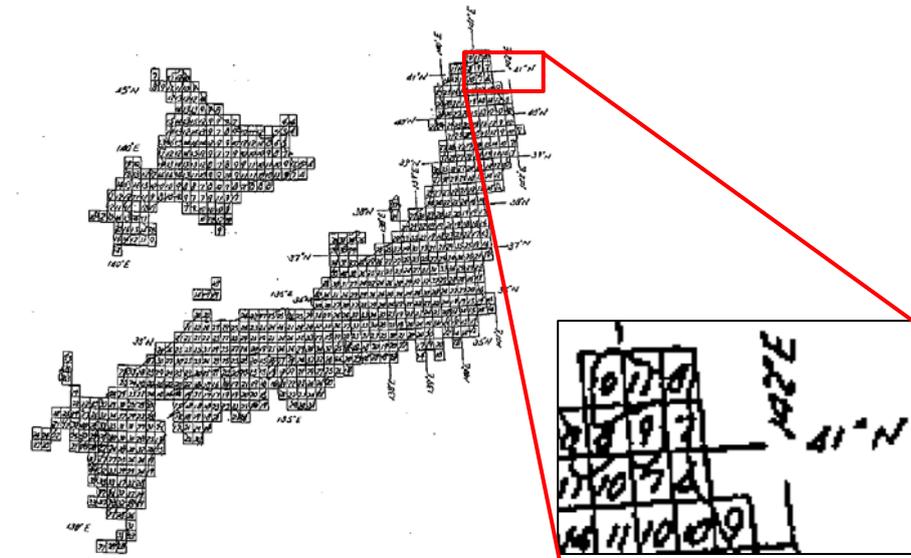
となり，再処理事業所内の観測記録を基に算出した落雷密度とほぼ同じ値となる。

したがって，①年間雷雨日数分布図及び②標的面積20 k m 四方での観測記録から算出する落雷密度については同等であり，雷活動に対し有意な経年変化はなく，再処理事業所内での観測記録を耐雷設計として適用することは妥当である。

以上から，雷活動に対し有意な経年変化や標的面積による違いはないことを確認した。年超過頻度 $10^{-4}$  / 年値の設定にあつては，雷撃密度から落雷密度の換算において，想定雷撃数は多いほど安全側評価となることから，1/2とはせずに保守性を確保する。

$$\underline{N_g = \frac{299\text{回}}{36\text{ k m}^2} \times \frac{1}{15.75\text{年}} = 0.53 \text{ (回/年} \cdot \text{k m}^2\text{)}}$$

※2 I K Lマップ (Isokeraunic Level Map)。気象庁と電力中央研究所と共同して観測結果をもとに作成されたもの。従来より耐雷設計では雷撃密度 $N_g$ は当該年間雷雨日数分布図を用いられてきた。



再処理施設周辺は 6

第 4 - 15 - 5 図 年間雷雨日数分布図

(昭和 29 年度から昭和 38 年度の 10 年間平均)

主排気筒の等価受雷面積  $A_e$  を算出する。

主排気筒 :  $5.15\text{m (L)} \times 5.15\text{m (W)} \times 150\text{m (H)}$

$$A_e = L \times W + 6 H \times (L + W) + 9 \pi \times H^2$$

$$= 5.15 \times 5.15 + 6 \times 150 \times (5.15 + 5.15) + 9 \times \pi \times$$

$$150^2$$

$$= 650000 \text{ (m}^2\text{)} = 0.65 \text{ (k m}^2\text{)}$$

となる。

構造物の設置された環境条件により定まる環境係数  $C$

$e$  は、第 4 - 15 - 1 表より 1.0 とする。

第 4 - 15 - 1 表 環境係数  $C_e$

環境条件	$C_e$ の値
同じ様な高さ，又は塔や森林の様に高い建設群や樹木のある広い範囲に位置する建物	0.2
小さな建物群に囲まれた建物	0.5
建物の高さの 3 倍の範囲に建物がない独立した建物	1.0
丘の上や塚の上に位置する建物	2.0

( J E A G 4608 (2007) 「原子力発電所の耐雷指針」 )

以上より，想定落雷数  $N_d$  回 / 年を算出する。

$$N_d = N_g \times A_e \times C_e = 0.53 \times 0.65 \times 1.0 = 0.35 \text{ (回 / 年)}$$

上記より，主排気筒への年間雷撃数は 0.35 回 / 年と算出される。

以上を考慮すると，再現期間を  $y$  として主排気筒への雷撃数  $N_t$  は以下のようなになる。

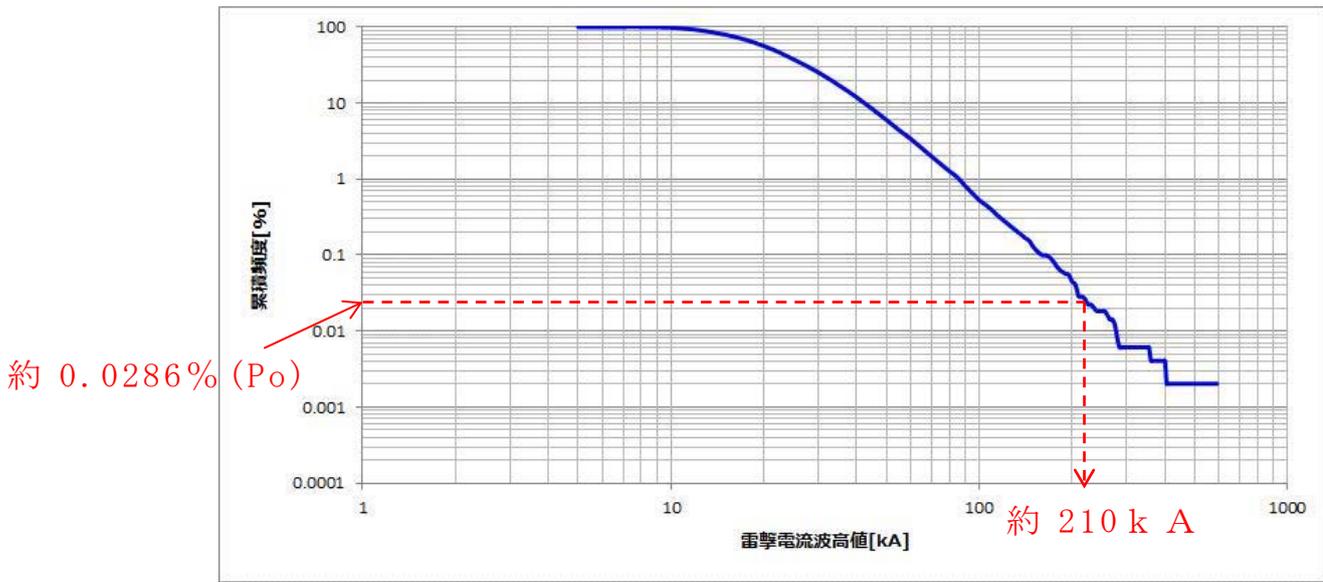
$$N_t = N_d \times y$$

これらの雷撃について，発生する電流最大値を雷撃電流分布での確率  $P = 1 / (N_t)$  の点で評価する。雷撃電流分布に関しては，株式会社フランクリンジャパンの運用する全国雷観測ネットワーク ( J L D N ) により観測された落雷データに基づき評価する ( 第 4 - 15 - 6 図 ) 。なお，再現期間は  $10^4$  年とする。

$$N_t = 0.35 \times 10^4 = 3500 \text{ 回}$$

確率  $P_o = 1 / (3500)$  に対する電流値は約 210 k A とな

る。



第 4 - 15 - 6 図 全国雷観測ネットワーク  
( J L D N ) 観測の電流分布

#### 4. まとめ

本評価によって得られた、年超過頻度 $10^{-4}$  / 年値となる想定最大雷撃電流210 k Aは、過去に再処理事業所の敷地で観測された落雷の最大雷撃電流211 k Aと同等である。

#### 5. 参考文献

- (1) 日本電気協会 (2007) : 原子力発電所の耐雷指針, 電気技術指針, J E A G 4608 (2007)
- (2) International Electrotechnical Commission (1995) : Assessment of the risk of damage due to lightning, I E C / T S 61662 (1995)
- (3) International Electrotechnical Commission (2015) : Lightning density based on lightning location systems (LLS) - General principles, I E C 62858 (2015)

令和元年 12 月 9 日 R 0

補足説明資料 5 - 1 ( 8 条 その他 )



## ダムの崩壊影響評価

### 1. はじめに

主要な建物及び構築物は、造成高が標高約 55m で平坦な敷地に設置されている。廃棄物管理施設周辺のダムの設置状況から、ダムの崩壊の影響が及ぶようなダムが周辺にないことを確認する。

### 2. 周辺敷地評価

廃棄物管理施設の周辺にダムは設置されていないことから、ダムの崩壊について考慮は不要である。



第 5-1-1 図 廃棄物管理施設周辺のダム



令和元年 12 月 9 日 R 0

補足説明資料 5 - 2 ( 8 条 その他 )



## 船舶の衝突影響評価

### 1. はじめに

廃棄物管理施設の主要な建物及び構築物は、海岸からの距離が約 5 k m と遠い敷地に設置されている。敷地及び周辺地域の状況から、船舶の衝突の影響がないことを確認する。

### 2. 周辺敷地評価

廃棄物管理施設の主要な建物及び構築物は、標高約 55 m に設置されており、海岸からの距離も約 5 k m と離れていることから、船舶の衝突について考慮は不要である。



第 5-2-1 図 廃棄物管理施設の海岸からの距離



令和 2 年 4 月 17 日 R 2

補足説明資料 5 - 3 ( 8 条 その他 )



## 人為事象に関わる重畳の影響について

外部事象のうち、自然現象同士が重畳することによる影響については、補足説明資料4-7に示すように組合せを考慮し、単独事象とは異なる新たな影響が発生しないことを確認した。

一方、人為事象については、以下に示す理由から、人為事象と自然現象との重畳によって生じる新たな影響を考慮する必要がない。

### (1) 自然現象と比べて人為事象の影響範囲が限定的

#### (狭い) である場合

自然現象の影響は、廃棄物管理施設全体に対して同時に作用する点が特徴である。一方、人為事象の場合は、人工物の事故等により引き起こされるものであり、影響範囲は当該人工物の大きさや内包する危険物量等により決まる。したがって、人為事象の場合、低頻度事象を仮定しようとしても、実際に設置されている設備や立地状況等により制限され、際限なく事象影響範囲が広がるということはない。

以上より、人為事象により生じる影響が、それぞれの影響を包絡する自然現象で考慮することができるものを表1に示す。

表 1 自然現象に包絡される人為事象

自然現象	特徴	包絡される 人為事象
地震	<p>廃棄物管理施設全体に対して外力が作用し，複数の機器が同時に機能喪失する場合がある。敷地の変動等により屋外設備の基礎や地中設備の損傷させる可能性がある。</p>	No. 20 掘削工事
竜巻	<p>移動しながら広範囲にわたって風圧，飛来物による影響を与える。特に飛来物については，屋外設備だけではなく，建屋内の設備を損傷させる可能性がある。</p>	No. 9 爆発

(2) 人為事象の影響について考慮が不要な場合

以下にあげる人為事象については，重畳影響を考慮するまでもなく，単独事象として廃棄物管理施設への影響を考慮する必要がないものとして整理している。

a. 単独事象として発生頻度が稀な事象

No. 4 航空機落下（衝突）

No. 14 軍事施設からの飛来物

No. 17 衛星の落下

b. 発生源となる施設が廃棄物管理施設へ影響の及ぶ範囲にない事象

No. 1 船舶事故による油流出

No. 2 船舶事故

No. 3 船舶の衝突

No. 5 鉄道事故

No. 6 鉄道の衝突

No. 7 交通事故

No. 8 自動車の衝突

No. 11 鉱山事故

No. 13 軍事基地の事故

No. 18 ダムの崩壊

No. 22 タービンミサイル

c. 発生しても影響が軽微な事象，影響を遮断できる事象

No. 15 パイプライン事故

No. 12 土木・建築現場の事故（火災・爆発）

No. 19 電磁的障害

## No. 21 重量物の落下

(1), (2) のいずれにも該当しないものは次の 5 事象である。これらについては (3) で検討する。

No. 9 爆発

No. 4 航空機落下 (燃料火災)

No. 23 近隣工場の火災

No. 24 有毒ガス

No. 16 再処理事業所内における化学物質漏えい

(3) 人為事象の影響を個別に考慮する場合

a. 火災

火災による熱影響については、自然現象では「森林火災」に対して、人為事象「No. 23 近隣工場の火災」または「No. 4. 航空機落下」(燃料火災)の重ね合わせが考えられる。

「森林火災」と重畳させる近隣工場の火災として、石油備蓄基地の火災を想定する。このとき、事象の重ね合わせを考慮したとしても火災からの輻射強度による外壁表面温度は許容温度 200℃以下となり、外部事象防護対象施設の安全機能を損なわないことは確認済みである。

「No. 4 航空機落下」のうち、火災の影響と重畳し得る事象としては、「森林火災」と「No. 23 近隣工場等の火災」の危険物タンク等の火災が挙げられる。

航空機落下の対象航空機は、三沢対地訓練飛行中の自衛隊機又は米軍機、燃料積載量が最大の自衛隊機を対象とし、敷地内の廃棄物管理施設の建屋外壁等の至近への落下による火災を想定する。それに対し、森林火災は廃棄物管理施設の敷地外で発生する事象であり、互いに因果関係を持たない独立事象であることから、重ね合わせにより影響が増長することを考慮する必要がない。

また、計器飛行方式民間航空機については、落下範囲が敷地外となることから、落下により森林火災を引き起こした場合においては、廃棄物管理施設への影響は「森林火災」と「石油備蓄基地の火災」の重ねあわせで包絡される。

#### b. 爆発

「No.12 プラント外での爆発」については、廃棄物管理施設周辺の社会環境からみて、爆風圧の影響が廃棄物管理施設へ及ばないことを確認済みであることを踏まえ、単独事象として影響がない。

#### c. 有毒ガス

有毒ガスによる影響は、事象の特徴を踏まえれば、重畳することで影響が増長するような自然現象はない。

#### d. 再処理事業所内における化学物質漏えい

再処理事業所内における化学物質漏えいによる影響は、事象の特徴を踏まえれば、重畳することで影響が増長するよう

な自然現象はない。

令和 2 年 4 月 17 日 R 1

補足説明資料 5 - 4 ( 8 条 その他 )



ASME 判断基準と考慮すべき事象の除外基準との比較

ASME ANS RA-Sa-2009 EXT-B1 より	参考訳	考慮すべき事象の除外基準
<p>Initial Preliminary Screening: For screening out an external hazard, any one of the following five screening criteria provides as an acceptable basis:</p>	<p>最初の予備スクリーニング：外部ハザードの除外には、次の5つの除外基準のうちいずれかに該当する場合は、受け入れられるものとして与えられる。</p>	<p>—</p>
<p>Criterion 1: The event is of equal or lesser damage potential than the events for which the plant has been designed. This requires an evaluation of plant design bases in order to estimate the resistance of plant structures and systems to a particular external hazard.</p>	<p>基準 1： その事象が、プラントが設計された時に考慮した事象と同じか少ない損傷をもたらす可能性のあるもの。 これには、特別の外部ハザードに対してプラントの構造及びシステムの抵抗性を推定したプラント設計基準の評価をすることが要求される。</p>	<p>基準 4： 廃棄物管理施設に影響を及ぼさない事象</p>
<p>Criterion 2: The event has a significantly lower mean frequency of occurrence than another event, taking into account the uncertainties in the estimates of both frequencies, and the event could not result in worse consequences than the consequences from the other event.</p>	<p>基準 2： その事象が、別の事象より、著しく低い平均頻度であるもの。ここで、両方の頻度の評価には不確実性を考慮に入れること。 また、その事象が、別の事象による結果より、悪い結果に帰着しなかったもの。</p>	<p>基準 1： 発生頻度が極低頻度と判断される事象</p>
<p>Criterion 3: The event cannot occur close enough to the plant to affect it. This criterion must be applied taking into account the range of magnitudes of the event for the recurrence frequencies of interest.</p>	<p>基準 3： その事象が、プラントに影響を与える程十分に接近していなくて、発生しない場合。 この基準は、着目する再発頻度の事象の大きさの範囲を考慮して適用すべき。</p>	<p>基準 2： 敷地周辺では起こり得ない事象</p>

(つづき)

ASME ANS RA-Sa-2009 EXT-B1 より	参考訳	考慮すべき事象の除外基準
Criterion 4: The event is included in the definition of another event.	基準 4 : その事象が、他の事象の定義に含まれる場合。	基準 5 : <u>影響が他の事象に包絡される事象</u>
Criterion 5: The event is slow in developing, and it can be demonstrated that there is sufficient time to eliminate the source of the threat or to provide an adequate response.	基準 5 : その事象の発展が遅く、また、脅威の源を除去するかあるいは適切な対応するのに十分な時間があることが実証できる場合。	基準 3 : 事象の進展が緩慢で対策を講ずることができる事象

令和 2 年 4 月 17 日 R 1

補足説明資料 5 - 5 ( 8 条 その他 )



## 考慮した外部事象についての対応状況

考慮した外部事象のうち、新たに影響評価ガイドが制定されたものについては、今回、ガイドに基づく影響評価を実施し必要な対応を行っている。それ以外の事象については、新たに対応を追加変更しているものはない。

旧指針、新基準の解釈で例示されている事象であるかどうか、廃棄物管理事業許可申請書での記載有無も併せて、下表に整理した。

表 5-5-1 考慮した外部事象についての対応状況

事象		旧指針	新基準	既記載	対応変更	説明	
自然現象	1	洪水	○	○	あり	なし	添付書類三「4.水理」に水理状況を記載している。方針に変更なし。
	2	風 (台風)	○	○	あり	なし	添付書類三「2.気象」にて最大瞬間風速を記載している。設置時より、建築基準法に基づき設計している。データの期間のみ変更、方針に変更なし。
	3	竜巻	—	○	—	あり	今回、竜巻影響評価ガイドに基づき評価等実施。
	4	凍結	○	○	あり	なし	添付書類三「2.気象」にて最低気温を記載している。設置時より、凍結防止対策を実施している。データの期間のみ変更、方針に変更なし。
	5	降水	—	○	二	なし	添付書類三「2.気象」にて最大日降水量を記載している。既許可には最大1時間降水量の記載がないため今回追加。方針に変更なし。
	6	積雪	○	○	あり	なし	添付書類三「2.気象」にて最大の積雪深さを記載している。積雪単体での荷重を考慮する場合には、六ヶ所地域最大を考慮している。データの期間のみ変更、方針に変更なし。

事象		旧指針	新基準	既記載	対応変更	説明	
自然現象	7	落雷	—	○	—	なし	設置時より、建築基準法及び消防法に基づいた耐雷設計を行っている。既許可には記載がないため、今回追記。
	8	火山の影響	—	○	—	あり	今回、火山影響評価ガイドに基づき評価等実施。
	9	生物学的事象	—	○	—	なし	設置時よりバードスクリーンを設置している。既許可には詳細がないため今回追記。
	10	森林火災	—	○	—	あり	今回、外部火災影響評価ガイドに基づき評価等実施。
	11	高潮	二	—	—	なし	添付書類三「1.敷地」にて潮位及び水理状況を記載している。設置時より、高潮の潮位を考慮した敷地レベルとなっている。データの期間のみ変更、方針に変更なし。
	12	地滑り	二	○	—	なし	補足説明資料4-1にて周辺地域の状況を記載している。再処理施設は、地すべりのおそれのない敷地に設置されていることを確認している。
人為事象	1	飛来物（航空機落下）	○	○	あり	あり	添付書類五「1.安全設計」にて廃棄物管理施設への評価を記載している。今回、航空機落下評価ガイドに基づき評価実施。
	2	ダムの崩壊	○	○	—	なし	—
	3	爆発	○	○	—	あり	今回、外部火災影響評価ガイドに基づき評価実施。
	4	近隣工場等の火災	二	○	—	あり	今回、外部火災影響評価ガイドに基づき評価実施。
	5	有毒ガス	—	○	—	あり	今回、有毒ガス発生時における対応を記載している。
	6	船舶の衝突	—	○	—	なし	—
	7	電磁的障害	—	○	—	なし	—
	8	再処理事業所内における化学物質の漏えい	二	○	二	あり	今回、再処理事業所内における化学物質の漏えい発生時における対応を記載している。

凡例

旧指針：再処理施設安全審査指針（昭和61年2月20日）指針1での例示

補5-5-2

- 有無
- 新基準：廃棄物管理施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則（平成25年11月27日）第八条解釈1，3での例示有無
- 既記載：再処理事業所 廃棄物管理事業許可申請書（平成15年10月1日申請）の記載有無
- 対応変更：新たにガイドに基づく評価等を行なったもの又は新たに対策等を講じたものを「あり」とした。



令和 2 年 6 月 19 日 R 0

補足説明資料 5 - 6 ( 8 条 その他 )



## 事業所内における化学物質の漏えいによる

### 廃棄物管理施設への影響について

試薬建屋入口においてタンクローリに積載している化学物質の全量が漏えいし、漏えい地点から約 300m<sup>\*1</sup> 離れたガラス固化体貯蔵建屋へ中心角 90° の扇形に広がった際の面積から没液高さを算出した。

表1 ガラス固化体貯蔵建屋への影響評価結果

最大薬品漏えい量 (m <sup>3</sup> ) <sup>*2</sup>	約 13.4
評価面積 (m <sup>2</sup> ) <sup>*3</sup>	約 70600
没液高さ (m)	約 0.00019

- \*1：試薬建屋とガラス固化体貯蔵建屋の壁面を最も近くなるよう結んだ直線の長さ 338.9mを保守側に 300mとした。
- \*2：事業所内の化学物質の運搬車両として 10t タンクローリを想定。漏えい量は保守側に、最も比重の小さい薬品である n-ドデカン（比重：0.75）の場合を想定（小数点以下第2位切り上げ）。
- \*3：漏えいした化学物質は、試薬建屋入口からガラス固化体貯蔵建屋側に中心角 90 度の扇形に広がるものとして面積を想定。70686m<sup>2</sup> を 70600m<sup>2</sup> とした。

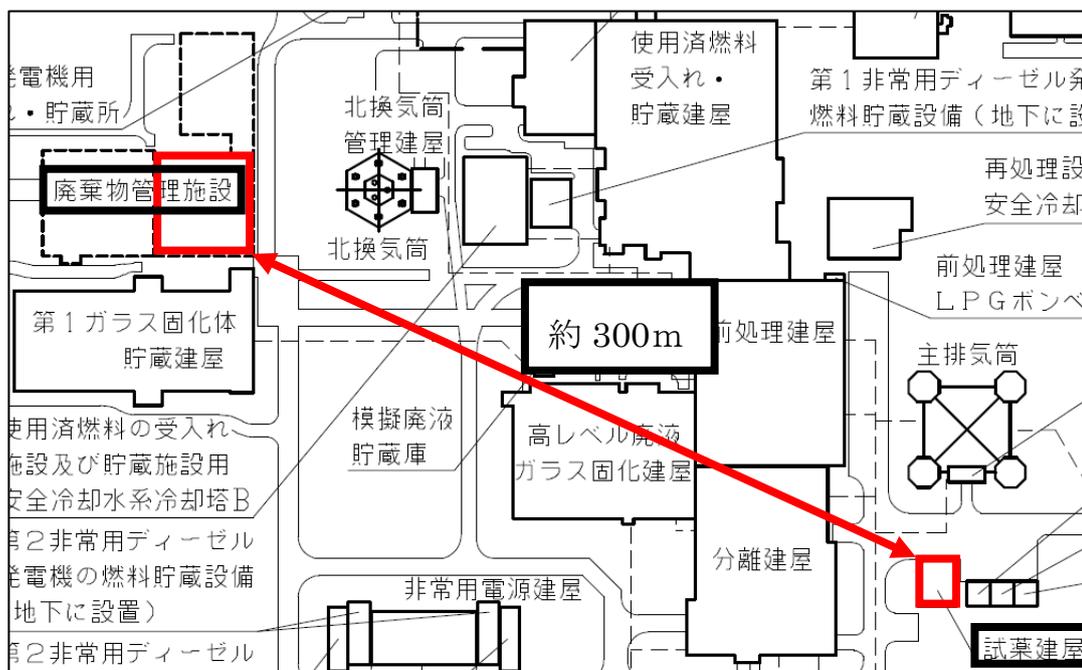


図1 試薬建屋とガラス固化体貯蔵建屋間の距離

上記の計算により、没液高さを算出すると約 0.00019m (0.19mm) となり、1mmを十分に下回る高さになるため、漏えいした化学物質が 300m遠方まで伝播することは考え難い。

さらに、漏えい液厚を 1mmとした場合の伝播距離について算出を行った。

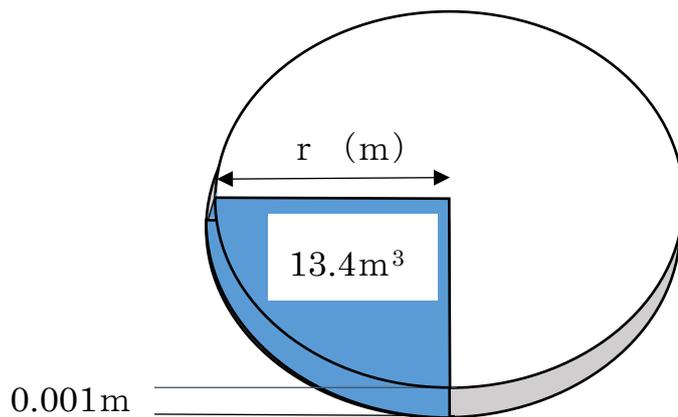


図2 漏えい液厚を 1mmとした場合の伝播距離

中心角 90° の扇形に伝播した場合、以下が成り立つ。

$$\frac{\pi r^2}{4} \times 0.001 = 13.4$$

$$r = \sqrt{\frac{13.4}{0.001} \times \frac{4}{\pi}} = 130.62$$

よって、漏えい液の伝播距離は約 131mとなる。

以上より、漏えい液厚を 1mmとした場合においても、ガラス固化体貯蔵建屋まで伝播することは考え難い。

以上

令和 2 年 7 月 13 日 R 3

補足説明資料 5 - 7 ( 8 条 その他 )



有毒ガス，事業所内における化学物質の漏えい等への対処について

廃棄物管理施設の安全上重要な施設の安全機能は，ガラス固化体から発生する熱量に応じて生じる通風力によって流れる空気による冷却と遮へいのみである。これらの安全機能は有毒ガスや再処理事業所内における化学物質の漏えい等の影響によって損なわれることはなく，当該安全機能の維持のために動的機器や運転操作は必要ない。

一方，有毒ガスや再処理事業所内における化学物質の漏えい等の影響が制御室に及ぶおそれがある場合においても，施設の監視を実施できるよう資機材の確保，手順の整備を行う。

## 1. 必要な資機材

運転員が施設の監視を適時実施することができるように，以下の防護資機材を確保する。

### (1) 有毒ガス，事業所内における化学物質の漏えい

- ・防毒マスク

### (2) 降下火砕物，外部火災（二次的影響）

- ・防塵めがね
- ・防塵マスク

## 2. 施設の監視のための手順及び資機材

有毒ガスや再処理事業所内における化学物質の漏えい等の影響が制御室に及ぶおそれがある場合において，施設の監視を適時実施するための手順及び資機材（監視手段）を以下のとおり定める。

(1) 監視項目

- ・ ガラス固化体の冷却空気の入口温度
- ・ ガラス固化体の冷却空気の出口温度
- ・ 収納管排気設備の入口圧力
- ・ 火災発生のおそれのないこと

(2) 監視頻度

- ・ 適時（1回／日 以上）

(3) 監視手段

- ・ 可搬型測定器，現場監視制御盤等（図－1 参照）

なお，外部電源が喪失していない場合は，事務室や再処理施設の中央制御室の監視ツール等を用いることも可能である。

- ・ 現場巡視

3. その他

有毒ガスや再処理事業所内における化学物質の漏えい等の影響が制御室に及ぶおそれがあると考えられる事態となった時点において，まさにガラス固化体の移動を伴う操作を行っているような場合は，その状態で運転操作を中断しても安全上の影響はないが，状況に応じて吊り上げ中のガラス固化体を所定の場所に仮置きする等の措置を取るものとする。なお，吊り上げ中のガラス固化体を所定の場所に仮置きする等に要する時間は，数十分程度である。

以 上



可搬型測定器（温度測定用）



現場監視制御盤（圧力測定用）

可搬型測定器（圧力測定用）

図一 1 可搬型測定器，現場監視制御盤



令和 2 年 7 月 13 日 R 1

補足説明資料 5 - 8 ( 8 条 その他 )



## 電磁的障害に対する影響評価

### 1. はじめに

廃棄物管理施設のうち安全上重要な施設は、収納管、通風管、貯蔵区域しゃへい、ガラス固化体検査室しゃへい及び貯蔵建屋床面走行クレーンのしゃへい容器である。これらの設備は、鋼鉄製の管、コンクリート等で構成される静的設備であり、電磁干渉及び無線電波干渉により誤作動を起こすような機構を有していないため、安全性を損なうことはない。

計測制御設備のうち主要な監視を適時実施するために必要な計測制御設備は、日本産業規格に基づいたノイズ対策を行うことにより安全機能を確保すること若しくは電磁的障害による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障の生じない期間に修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、安全機能を損なわない設計とする。

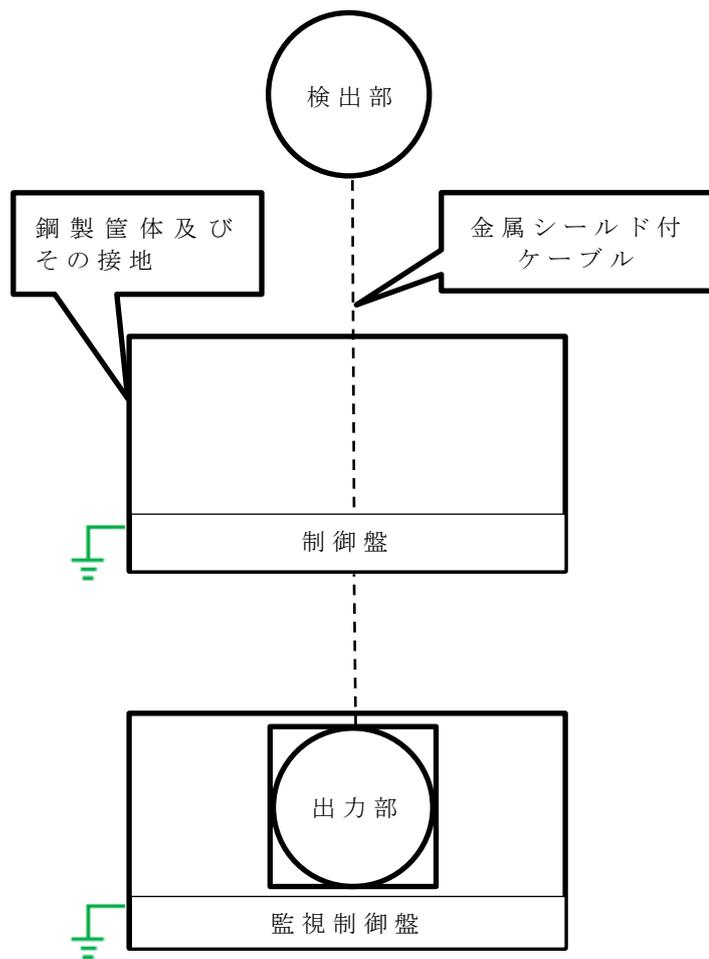
### 2. ノイズ対策の概要

#### (1) 筐体

計装盤の制御部、演算部は鋼製の筐体に格納し、筐体は接地することでノイズの侵入を防止する。

#### (2) ケーブル

ケーブルは金属シールド付ケーブルを使用し、金属シールドは接地してノイズの侵入を防止する。



第 5-8-1 図 ノイズ対策の概要