


【公開版】

|          |               |
|----------|---------------|
| 提出年月日    | 令和4年6月30日 R17 |
| 日本原燃株式会社 |               |

六ヶ所再処理施設における  
新規制基準に対する適合性

## 安全審査 整理資料

第9条：外部からの衝撃による損傷の防止  
(その他外部衝撃)

については核不拡散の観点から公開できません。

## 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 最寄り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

#### 4. 再処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. 3 異種の自然現象の重畳及び自然現象と設計基準事故の組合せ

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 再処理事業所内における化学物質の漏えい

5. 3 手順等

2章 補足説明資料

## 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、事業指定基準規則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、事業指定基準規則第九条において追加された要求事項を整理する。(第9. 1表(その他))

第9. 1表 (その他) 事業指定基準規則第九条と再処理施設安全審査指針 比較表 (1 / 5)

| 事業指定基準規則<br>第九条 (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>1 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。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能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9条は、設計基準において想定される自然現象（地震及び津波を除く。）に対して、安全機能を有する施設が安全機能を損なわないために必要な重大事故等対処設備への措置を含む。</p> <p>2 第1項に規定する「想定される自然現象」とは、敷地の自然環境を基に、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、森林火災等をいう。</p> <p>3 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。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないもの」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当該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<br/>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<br/>(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<br/>(2)地盤、地耐力、断層等の地質及び地形等<br/>(3)風向、風速、降雨量等の気象<br/>(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9. 1表（その他） 事業指定基準規則第九条と再処理施設安全審査指針 比較表（2 / 5）

| 事業指定基準規則<br>第九条（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9. 1表 (その他) 事業指定基準規則第九条と再処理施設安全審査指針 比較表 (3 / 5)

| 事業指定基準規則<br>第九条 (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>2 安全上重要な施設は、当該安全上重要な施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該安全上重要な施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。</p> <p>(解釈)</p> <p>4 第2項に規定する「大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象」とは、対象となる自然現象に対応して、最新の科学的技術的知見を踏まえて適切に予想されるものをいう。なお、過去の記録、現地調査の結果、最新知見等を参考にして、必要のある場合には、異種の自然現象を重畳させるものとする。</p> <p>5 第2項に規定する「適切に考慮したもの」とは、大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により安全上重要な施設に作用する衝撃及び設計基準事故が発生した場合に生じる応力を単純に加算することを必ずしも要求するものではなく、それぞれの因果関係及び時間的变化を考慮して適切に組み合わせる場合をいう。</p> | <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>追加要求事項</p> |



第9. 1表 (その他) 事業指定基準規則第九条と再処理施設安全審査指針 比較表 (4 / 5)

| 事業指定基準規則<br>第九条 (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>3 安全機能を有する施設は、工場等内又はその周辺において想定される再処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。) に対して安全機能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9条は、設計基準において想定される自然現象 (地震及び津波を除く。) に対して、安全機能を有する施設が安全機能を損なわないために必要な重大事故等対処設備への措置を含む。</p> <p>6 第3項は、設計基準において想定される再処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、安全機能を有する施設が安全機能を損なわないために必要な重大事故等対処設備への措置を含む。</p> | <p>指針1 基本的立地条件<br/>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<br/>(1) 近接工場における火災、爆発等<br/>(2) 航空機事故等による飛来物等<br/>(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。<br/>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。<br/>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> |

第9. 1表 (その他) 事業指定基準規則第九条と再処理施設安全審査指針 比較表 (5 / 5)

| 事業指定基準規則<br>第九条 (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>7 第3項に規定する「再処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、電磁的障害等をいう。なお、上記の「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)) 等に基づき、防護設計の要否について確認する。</p> <p>8 第3項に規定する「安全機能を損なわないもの」とは、想定される偶発的な外部人為事象に対し、冷却、水素掃気、火災・爆発の防止、臨界防止等の安全機能を損なわないことをいう。</p> |             | 前記のとおり |

## 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

安全機能を有する施設は、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再処理施設で生じ得る環境条件においても、安全機能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。

上記に加え、安全上重要な施設は、最新の科学的技術的知見を踏まえ、当該安全上重要な施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該安全上重要な施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を、それぞれの因果関係及び時間的变化を考慮して適切に組み合わせた条件においても、安全機能を損なわない設計とする。

また、安全機能を有する施設は、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再処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。）に対して安全機能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機能を損なわない設計とする。

ここで、想定される自然現象及び人為事象に対して、安全機能を有する施設が安全機能を損なわないために必要な安全機能を有する施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含める。

また、想定される自然現象及び人為事象の発生により、再処理施設に重大な影響を及ぼすおそれがあると判断した場合は、必要に応じて使用済燃料の再処理を停止する等、再処理施設への影響を軽減するための措置を講ずるよう手順を整備する。

## （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等の対応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等の対応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等の対応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等の対応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等の対応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) 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、小動物、魚類、底生生物及び藻類の再処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。

#### (キ) 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。再処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、換気設備の給気系への粒子フィルタの設置、直接外気を取り込む施設の防食処理、屋外施設の塗装等による腐食防止対策及び受電開閉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。

#### (3) 異種の自然現象の重畳及び自然現象と設計基準事故の組合せ

再処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。また、安全上重要な施設は、最新の科学的技術的知見を踏まえ、当該安全上重要な施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該安全上重要な施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を、それぞれの因果関係及び時間的变化を考慮して適切に組み合わせた条件においても、安全機能を損なわない設計とする。

#### (4) 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。再処理施設は、想定される有毒ガスの発生に対し、制御建屋中央制御室換気設備により、中央制御室の居住性を損なわない設計とする。

##### (イ) 電磁的障害

計測制御設備のうち安全上重要な施設の安全機能を維持するために必要な計測制御設備及び安全保護回路は、日本産業規格に基づいたノイズ対策を行うとともに、電氣的及び物理的な独立性を持たせることにより、安全機能を損なわない設計とする。安全上重要な施設以外の計測制御設備については、その機能の喪失を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、代替設備による機能の確保ができない場合は当該機能を必要とする運転を停止すること、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。

##### (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。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、制御建屋中央制御室換気設備により、中央制御室の居住性を損なわない設計とする。

### 1. 3 規則への適合性

(外部からの衝撃による損傷の防止)

第九条 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。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。

2 安全上重要な施設は、当該安全上重要な施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該安全上重要な施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。

3 安全機能を有する施設は、工場等内又はその周辺において想定される再処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。）に対して安全機能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項及び第2項について

安全機能を有する施設は、設計基準において想定される自然現象（地震及び津波を除く。）に対して再処理施設の安全性を損なわない設計とする。また、安全上重要な施設は、想定される自然現象により作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮する。

(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等の対応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等の対応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等の対応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160.0mm（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162.5 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。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等の対応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170 c m（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190 c m（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等の対応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。

せることで、その安全機能を損なわない設計とする。

(6) 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、小動物、魚類、底生生物及び藻類の再処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。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、屋外に設置する電気設備並びに給水処理設備に受け入れる水の取水口には、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。

(7) 塩 害

再処理施設は海岸から約5 km離れており、塩害の影響は小さいと考えられるが、換気設備の給気系への粒子フィルタの設置、直接外気を取り込む施設の防食処理、屋外施設の塗装等による腐食防止対策又は受電開閉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。

(8) 異種の自然現象の重畳及び自然現象と設計基準事故の組合せ

再処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、再処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。

また、安全上重要な施設は、自然現象又はその組合せにより安全機能

を損なわない設計とする。安全上重要な施設の安全機能を損なわなければ設計基準事故に至らないため、安全上重要な施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象又はその組合せと設計基準事故に因果関係はない。したがって、因果関係の観点からは、安全上重要な施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により安全上重要な施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を組み合わせる必要はなく、安全上重要な施設は、個々の自然現象又はその組合せに対して安全機能を損なわない設計とする。また、安全上重要な施設は、設計基準事故の影響が及ぶ期間に発生すると考えられる自然現象により当該安全上重要な施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生じる応力を適切に考慮する設計とする。

### 第3項について

安全機能を有する施設は、設計基準において想定される人為事象に対して再処理施設の安全性を損なわない設計とする。

#### (i) 有毒ガス

安全機能を有する施設は、敷地内及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。また、再処理施設は、想定される有毒ガスの発生に対し、制御建屋中央制御室換気設備により、中央制御室の居住性を損なわない設計とする。

有毒ガスについては、設備への影響に加えて、事業指定基準規則第二十条第3項第1号に規定する「有毒ガスの発生源」を踏まえた制御室の運転員及び作業員への影響（急性毒性又は中枢神経への影響）を対象とする。

有毒ガスの発生源を特定するため、再処理事業所内及びその周辺に

存在する化学物質を調査する。また、化学物質と安全機能を有する施設の構成部材との反応によって生成する有毒ガス等についても考慮するため、化学物質に加えて、構成部材についても調査する。

化学物質の調査は、敷地内外の固定施設及び可動施設に保管されている設備、資機材、試薬類、生活用品ごとに含まれる全ての化学物質を対象とする。

敷地内の固定施設及び可動施設に保管されている化学物質については、再処理事業所内における機器等の設備について、設計図書（施工図面等）及び必要に応じ現場確認等により、化学物質を調査する。その他の資機材、試薬類、生活用品に含まれる化学物質については、社内規定に基づく化学物質管理の情報をもとに化学物質を調査する。

敷地外の固定施設に保管されている化学物質については、地方公共団体の定める地域防災計画を確認する他、法令に基づく届出情報の開示請求により、有毒ガスの発生により再処理施設への影響があると考えられる範囲に貯蔵されている化学物質を調査する。

敷地外の可動施設に保管されている化学物質については、周辺の鉄道路線、幹線道路、船舶航路で運搬される化学物質を想定する。

構成部材の調査は、再処理事業所内については、設計図書（施工図面等）及び必要に応じ現場確認等により、存在する全ての構成部材を対象とする。また、再処理事業所外については、化学物質を貯蔵する事業所の業種等を考慮し推定した構成部材を対象とする。

化学物質及び構成部材並びにこれらの反応によって生成する化学物質の性状、貯蔵量、貯蔵方法等から、作業環境中に気体状で多量に放出され、人体へ悪影響（急性毒性又は中枢神経への影響）を及ぼすおそれのある有毒化学物質を有毒ガスの発生源として選定する。

安全機能を有する施設への影響の観点では、文献調査により腐食性を有する有毒ガスを抽出し、安全機能を有する施設への影響のないことを確認する。

具体的には、再処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が考えられるが、これらの有毒ガスは再処理施設の敷地内に到達するまでに十分に低い濃度になることから、再処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再処理施設の運転員に対しても影響を及ぼすことはない。

再処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中央制御室が設置される制御建屋までは約700m離れていること及び海岸から再処理施設までは約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、再処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。

上記検討の結果、再処理施設周辺の固定施設及び可動施設から発生する有毒ガスに再処理施設の安全機能及び運転員に影響を及ぼすものはない。

作業環境中に気体状で多量に放出されるおそれのある有毒化学物質を保管する再処理事業所内の可動施設を有毒ガスの発生源として特定

する。

再処理事業所内において化学物質を貯蔵する施設は、化学物質が漏えいし難い設計とする。敷地内における有毒ガスの発生を想定しても、有毒ガスの発生に備えた作業員の安全確保に係る対応できるよう、作業リスクに応じた保護具の装着や漏えい発生時の作業員の対応を定め、必要な資機材を配備する。

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中央制御室に到達するおそれがある場合には、必要に応じて制御建屋中央制御室換気設備の外気との連絡口を遮断し、制御建屋の中央制御室内空気を再循環する措置を講ずることにより、運転員への影響を防止することで再処理施設の安全機能を損なわない設計とする。使用済燃料受入れ施設及び貯蔵施設の制御室においても、必要に応じて外気との連絡口を遮断し、運転員への影響を防止することで再処理施設の安全機能を損なわない設計とする。

選定した有毒ガスが発生した場合の影響評価の詳細については、第20条「制御室等」及び第26条「緊急時対策所」で整理する。

## (2) 電磁的障害

計測制御設備のうち安全上重要な施設の安全機能を維持するために必要な計測制御設備及び安全保護回路は、日本産業規格に基づいたノイズ対策を行うとともに、電氣的及び物理的な独立性を持たせることにより、安全機能を損なわない設計とする。安全上重要な施設以外の計測制御設備については、その機能の喪失を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、代替設備による機能の確保ができない場合は当該機能を必要とする運転を停止すること、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。

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、試薬建屋の機器に内包される化学薬品、各建屋の機器に内包される化学薬品、試薬建屋及び各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。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は、上記(1)有毒ガスに示す方法により、有毒ガスの発生源を特定する。このうち、屋外で運搬又は受入れ時に化学物質の漏えいが発生した場合については、第12条「化学薬品の漏えいによる損傷の防止」にて整理する。また、屋内において化学薬品の漏えいに伴い発生した有毒ガスが屋外に放出された場合の制御室の運転員及び屋外の作業員に対する影響については本項で整理するが、屋内の作業員への影響については、第12条「化学薬品の漏えいによる損傷の防止」にて整理する。

人体への影響の観点から、再処理施設の運転員に対する影響を想定し、制御建屋中央制御室換気設備は外気の連絡口を遮断し、制御建屋の中央制御室内空気の再循環運転を行うことができる設計とする。また、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室についても、必要に応じて外気との連絡口を遮断し制御室内空気の再循環運転を行うことが



できる設計とする。

化学薬品の漏えい及び有毒ガスの発生に備えた作業員の安全確保に係る対応として、作業リスクに応じた保護具の装着や漏えい発生時の作業員の対応を定め、必要な資機材を配備する。

選定した有毒ガスが発生した場合の影響評価の詳細については、第20条「制御室等」及び第26条「緊急時対策所」で整理する。

【補足説明資料1-2, 1-3, 1-4】

## 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「再処理施設の位置、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二十七号）」第九条では、再処理施設は、外部からの衝撃による損傷防止として、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。）又は人為事象が発生した場合においても、安全機能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、再処理施設が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、再処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、安全上重要な機能を有する構築物、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、水素掃気、火災及び爆発の防止、臨界の防止等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て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，使用済燃料輸送容器に使用済燃料が収納された使用済燃料収納キャスクは再処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使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与えない設計とする。

【補足説明資料4-15】

### 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9. 1図（その他）及び第9. 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、再処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、再処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9. 3表（その他）及び第9. 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9.22表(その他)及び第9.23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9.5表(その他)～第9.21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 $27.4\text{m/s}$  (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

再処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9. 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

再処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再処理施設周辺にフェンスを設置しており、再処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、再処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。

b. 給水処理設備に受け入れる水の取水口は二又川に設けているため、二又川を含む六ヶ所村の河川に生息している主な魚類及び底生生物を対象生物とする。取水口は尾駁沼から離れているため、尾駁沼の魚類及

び底生生物は対象生物としない。

(3) 水生植物

給水処理設備に受け入れる水の取水口は二又川に設けているため、二又川で確認されている水生植物（藻類等）を対象生物とする。取水口は尾駁沼から離れているため、尾駁沼の水生植物（藻類等）は対象生物としない。

【補足説明資料3-2】

第9. 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<br>(m) | 観測項目 | 風速計の高さ<br>(地上高) (m) |
|-----------------|--------------------------------------------------------|----------------------|--------------|------|---------------------|
| 八戸特別地域<br>気象観測所 | <small>みなとまちたてはな</small><br>八戸市湊町館鼻67<br>(敷地の南南東約48km) | 昭和11年7月1日<br>(1936年) | 27.1         | 気象全般 | 27.5                |
| むつ特別地域<br>気象観測所 | <small>かなまがり</small><br>むつ市金曲1-8-3<br>(敷地の北北西約40km)    | 昭和10年1月1日<br>(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9. 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    | 1981年～2010年 |
| 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<br>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)<br>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。<br>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。<br>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。<br>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9. 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<br>(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9.5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

(°C)

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

第9.6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<br>気温 | 1 | 極<br>起<br>日 | 値<br>年<br>1988<br>22 | 10.9<br>13.8<br>25   | 19.2<br>2010<br>28 | 26.8<br>1998<br>21 | 28.4<br>2014<br>30 | 30.3<br>1987<br>7  | 34.7<br>2012<br>31 | 34.5<br>2010<br>6  | 33.3<br>2012<br>18 | 25.5<br>2012<br>1  | 21.3<br>2003<br>3  | 17.2<br>2004<br>4   | 34.7<br>2012<br>7月31日  |
|          | 2 | 極<br>起<br>日 | 値<br>年<br>1979<br>8  | 10.6<br>12.2<br>14   | 18.3<br>1998<br>29 | 25.3<br>2015<br>27 | 27.7<br>1988<br>20 | 30.1<br>1991<br>26 | 33.5<br>2000<br>30 | 34.2<br>1994<br>12 | 32.7<br>2010<br>1  | 25.2<br>1998<br>18 | 21.2<br>2003<br>2  | 16.6<br>1990<br>1   | 34.5<br>2010<br>8月6日   |
|          | 3 | 極<br>起<br>日 | 値<br>年<br>1937<br>5  | 10.1<br>11.9<br>22   | 17.6<br>1990<br>29 | 24.9<br>1987<br>30 | 27.6<br>1974<br>19 | 29.4<br>2010<br>26 | 33.4<br>1997<br>27 | 34.1<br>1985<br>9  | 32.3<br>2011<br>3  | 25.0<br>2002<br>3  | 21.1<br>1962<br>4  | 15.7<br>1953<br>1   | 34.2<br>1994<br>8月12日  |
| 最低<br>気温 | 1 | 極<br>起<br>日 | 値<br>年<br>1938<br>4  | -22.1<br>-22.4<br>18 | -18.8<br>1957<br>7 | -9.6<br>1941<br>8  | -2.8<br>1955<br>2  | 1.8<br>1954<br>9   | 6.1<br>1976<br>1   | 9.0<br>1993<br>3   | 1.9<br>1969<br>30  | -2.9<br>1950<br>26 | -9.6<br>1998<br>22 | -17.9<br>1946<br>19 | -22.4<br>1984<br>2月18日 |
|          | 2 | 極<br>起<br>日 | 値<br>年<br>1940<br>22 | -20.2<br>-19.2<br>7  | -17.8<br>1936<br>5 | -9.5<br>1984<br>1  | -1.8<br>1947<br>3  | 2.2<br>1985<br>15  | 6.8<br>1993<br>1   | 9.4<br>1953<br>31  | 2.6<br>2001<br>22  | -2.4<br>1975<br>31 | -7.7<br>1969<br>29 | -17.2<br>1938<br>28 | -22.1<br>1938<br>1月4日  |
|          | 3 | 極<br>起<br>日 | 値<br>年<br>1954<br>28 | -19.9<br>-18.7<br>18 | -17.3<br>1957<br>2 | -9.3<br>1936<br>1  | -1.4<br>1991<br>4  | 2.8<br>1937<br>12  | 7.1<br>1968<br>2   | 9.5<br>1979<br>25  | 3.4<br>2017<br>29  | -2.0<br>1950<br>25 | -7.5<br>1949<br>21 | -17.1<br>1935<br>28 | -20.2<br>1940<br>1月22日 |

第9. 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9. 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9.9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9.10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    | 1    | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 年 |
|----|---|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
|    |   | 極値   | 1    | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 年 |
| 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9.11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    |      |      |       |      |       |       |       |       |       |       |      | 年     |
|----|----|------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
|    |    | 1    | 2    | 3    | 4     | 5    | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12   |       |
| 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9. 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9.13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9.14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     |
|----|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
|    |   |   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| 1  | 極 | 値 | 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  |
|    | 起 | 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 | 値 | 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 | 年 | 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 | 値 | 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 | 年 | 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9. 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 | 11   | 7    | 8.5  | 9.5  | 16   | 33   | 40   | 39   | 39   | 46   | 42   | 13   | 46      |
|    | 起 | 2008 | 1979 | 2017 | 2009 | 1996 | 1991 | 2004 | 2016 | 2001 | 1990 | 1990 | 2006 | 1990    |
|    | 日 | 24   | 6    | 27   | 26   | 9    | 28   | 26   | 23   | 11   | 26   | 5    | 27   | 10月 26日 |
| 2  | 極 | 9    | 7    | 7    | 9    | 11.5 | 20   | 26   | 38.5 | 27   | 40   | 42   | 12.5 | 42      |
|    | 起 | 2007 | 1991 | 1978 | 2005 | 2018 | 2011 | 1978 | 2013 | 1994 | 2005 | 2007 | 2010 | 1990    |
|    | 日 | 7    | 5    | 11   | 7    | 18   | 9    | 11   | 9    | 16   | 22   | 12   | 29   | 11月 5日  |
| 3  | 極 | 8.5  | 6    | 7    | 8    | 11   | 18   | 24   | 34   | 27   | 35   | 18.5 | 10   | 42      |
|    | 起 | 2020 | 1994 | 1997 | 2007 | 1982 | 2004 | 1983 | 1977 | 2013 | 1979 | 2012 | 2004 | 2007    |
|    | 日 | 30   | 21   | 5    | 14   | 21   | 22   | 27   | 5    | 16   | 1    | 7    | 5    | 11月 12日 |

第9. 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9. 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 |
|----|---|------|------|------|------|---|------|------|-------|------|---|
|    |   | 値    | 年    |      |      |   |      |      |       |      |   |
| 1  | 極 | 97   |      |      |      |   |      |      |       |      |   |
|    | 起 | 1936 | 1977 | 1936 | 1984 | — | 1939 | 1947 | 170   | 1977 |   |
|    | 日 | 30   | 15   | 4    | 1    |   | 28   | 24   | 2月15日 |      |   |
| 2  | 極 | 91   |      |      |      |   |      |      |       |      |   |
|    | 起 | 1968 | 1968 | 1984 | 1957 | — | 2017 | 1946 | 148   | 1936 |   |
|    | 日 | 31   | 2    | 1    | 1    |   | 20   | 20   | 3月4日  |      |   |
| 3  | 極 | 86   |      |      |      |   |      |      |       |      |   |
|    | 起 | 1963 | 1985 | 1947 | 1947 | — | 1970 | 2011 | 145   | 1968 |   |
|    | 日 | 28   | 14   | 22   | 1    |   | 30   | 25   | 2月2日  |      |   |

第9. 18表 (その他) 積雪の深さの月最大値の順位 (六ヶ所村)

(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9. 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9. 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9. 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)

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

第9.22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<br>(海面) (hPa) | 起年月日         | 最大瞬間風速 (m/s)<br>(記録された月・日・時刻) | 日 降 水 量 (mm)<br>(記録された月・日) |                  |                 | 備 考                  |
|----|--------------------|--------------|-------------------------------|----------------------------|------------------|-----------------|----------------------|
| 1  | 966.9              | 1979. 10. 19 | 30.3<br>(10月20日 2時)           | 0.5<br>(10月18日)            | 24.0<br>(10月19日) | 0.0<br>(10月20日) | 台風番号7920             |
| 2  | 967.1              | 1981. 8. 23  | 35.5<br>(8月23日 14時)           | 27.5<br>(8月21日)            | 49.5<br>(8月22日)  | 23.5<br>(8月23日) | 台風番号8115             |
| 3  | 972.0              | 1998. 9. 16  | 28.3<br>(9月16日 12時)           | 8.0<br>(9月15日)             | 64.5<br>(9月16日)  | 0.5<br>(9月17日)  | 台風番号9805             |
| 4  | 972.8              | 1961. 9. 16  | 38.7<br>(9月17日 2時)            | 18.9<br>(9月15日)            | 1.7<br>(9月16日)   | 1.1<br>(9月17日)  | 台風番号6118<br>(第2室戸台風) |
| 5  | 974.4              | 2016. 8. 30  | 35.0<br>(8月30日 19時30分)        | 14.0<br>(8月29日)            | 91.5<br>(8月30日)  | 0.0<br>(8月31日)  | 台風番号1610             |

第9.23表 (その他) 台 風 歴 (むつ特別地域気象観測所)

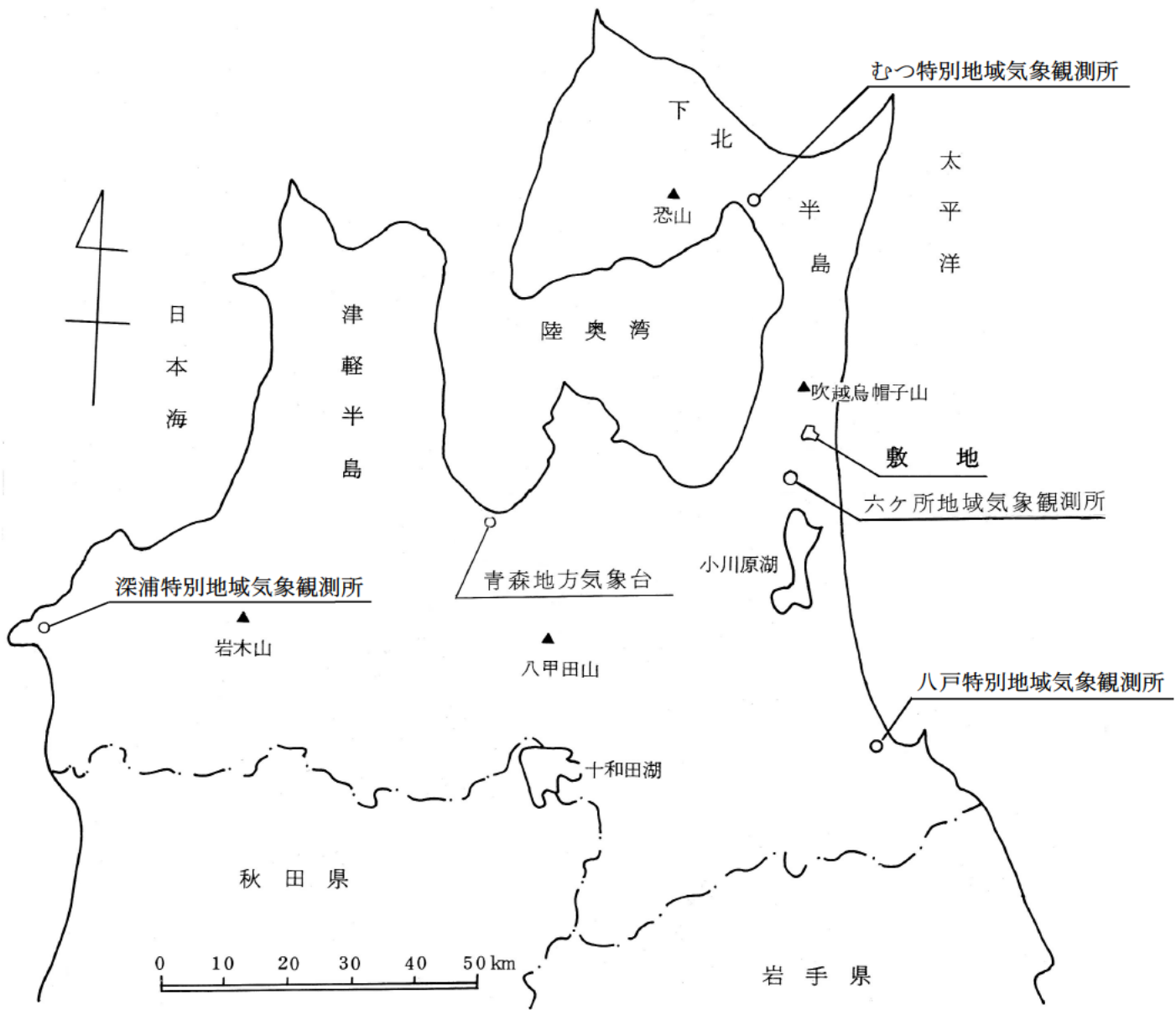
(むつ特別地域気象観測所の資料による)

統計期間：1949年～2018年3月

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

第9. 24表 (その他) 再処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<br>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<br>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<br>(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<br>(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                     |                                             |
| その他動物種<br>(魚類)                       | 資料調査 | 54種<br>(田面木沼・市柳沼: 16種,<br>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)                                                                 |                         | ・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<br>上流域: イワナ, エゾイワナ, ヤマメ 等<br>中流域: アユ, ウグイ, マルタ 等<br>下流域: コイ, フナ, タナゴ, カジカ, ナマズ 等<br>河口付近: マハゼ, ワカサギ, サケ, スマガレイ 等 | ョウ, ナマズ, ボラ 等                                                  |                                                                  | ・底生生物: 春季15種, 夏季2種<br>秋季4種, 冬季10種<br>・魚類: 未確認                              |                         |                                             |
| その他動物種<br>(底生生物)                     | 資料調査 | 尾駱沼: 甲殻類 (ケアザガニ, アリアゲトキ等), 昆虫類 (ユスリカの一種), 節足動物 (カワゲチボ等), 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)                                    | 尾駱沼: 甲殻類 (ミズシオ等), 昆虫類 (オコシカ等), 二枚貝 (カラスガイ等), 貧毛目 (トミミシ等), 線形動物 | 尾駱沼 (現地調査)                                                       | ・潮間帯生物: 春季16種, 夏季19種<br>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                 |
|                                      |      | 鷹架沼: 甲殻類 (ミズシオ等), 昆虫類 (オコシカ等), 二枚貝 (カラスガイ等), 貧毛目 (トミミシ等), 線形動物                                                                      |                                                                |                                                                  | ・底生生物: 春季22種, 夏季22種<br>秋季30種, 冬季35種                                        | ・軟体動物のカワゲチツボ, ホトトギスガイ 等 |                                             |
| 水生植物                                 | 資料調査 | 尾駱沼及び鷹架沼の植物<br>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<br>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<br>河口付近: ウミミドリ, オオシバナ, イヌイ 等       | 高瀬川周辺: 環形動物 (ゴカイ等), 軟体動物 (カワザンショウ等), 節足動物 (リミナフ等), 脊椎動物 (マハゼ)  | 水生植物                                                             | 二又川 (現地調査)                                                                 |                         | ・珪藻                                         |
|                                      |      | 田面木沼及び市柳沼の植物<br>尾駱沼及び鷹架沼の主な植物と類似<br>高瀬川付近の植物<br>ウミミドリ, ヒメキンボウゲ, イヌイ, オオシバナ 等                                                        |                                                                |                                                                  | ・海藻草類: 春季6種, 夏季6種<br>秋季6種, 冬季7種<br>植物プランクトン: 春季23種, 夏季47種,<br>秋季38種, 冬季31種 | ・緑藻, 種子植物のコアマモ 等<br>・珪藻 |                                             |



第9. 1図 (その他) 気象官署の所在地

#### 4. 再処理施設の設計において考慮する自然現象

再処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

再処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、さらに事業指定基準規則の解釈第9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再処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、再処理施設の立地、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出来る事象、再処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再処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9.22表（その他）に示す風（台風）、竜巻（「第9条\_竜巻」にて説明）、凍結、高温、降水、積雪、落雷（「第9条\_落雷」にて説明）、火山の影響（「第9条\_火山」にて説明）、生物学的事象、森林火災（「第9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 3-3, 4-1, 4-2, 4-17, 5-6, 5-7】



#### 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。）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、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, 4-11】

##### 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℃を設計外気温とし，崩壊熱除去等の安全機能を損なわない設計とする。

【補足説明資料3-3，4-16】

#### 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，「溢水に

よる損傷の防止に関する設計」と同様に、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, 4-13】

#### 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150 c m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170 c m（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190 c m（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深である 190 c m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、小動物、魚類、底生生物及び藻類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、これらの生物が再処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，屋外に設置する電気設備並びに給水処理設備に受け入れる水の取水口には，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。

二又川から給水処理設備に水を受け入れる取水口にはスクリーンを設置することにより，魚類及び底生生物の侵入並びに藻類の取込み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。再処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，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には粒子フィルタ等を設置し，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。屋外の施設にあっては，塗装すること及び腐食し難い金属を用いることにより腐食を防止するとともに，受電開閉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. 3 異種の自然現象の重畳及び自然現象と設計基準事故の組合せ

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。この組合せが再処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）など再処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再処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が損なわれない設計とする。このうち、積雪と風（台風）の組合せの影響については、積雪と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9.23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。

また、外部事象防護対象施設等に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる荷重を、それぞれの因果関係及び時間的变化を考慮して、適切に組み合わせ設計する。外部事象防護対象施設等に大きな影響を及ぼす

おそれがあると想定される自然現象は「4. 1 外部事象の抽出」で抽出した自然現象に含まれる。

外部事象防護対象施設等は、自然現象又はその組合せにより安全機能を損なわない設計とする。外部事象防護対象施設等の安全機能を損なわなければ設計基準事故に至らないため、外部事象防護対象施設等に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象又はその組合せと設計基準事故に因果関係はない。したがって、因果関係の観点からは、外部事象防護対象施設等に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により外部事象防護対象施設等に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる荷重を組み合わせる必要はなく、外部事象防護対象施設等は、個々の自然現象又はその組合せに対して安全機能を損なわない設計とする。

また、外部事象防護対象施設等は、設計基準事故の影響が及ぶ期間に発生すると考えられる自然現象により外部事象防護対象施設等に作用する衝撃と設計基準事故時に生ずる荷重を適切に考慮する設計とする。

【補足説明資料4-8, 4-10】

第9. 22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        | ×                   | ×   | ×   | ×   | ×   | 「第七条 地震による損傷の防止」にて考慮。                                                    | —                    |
| 2   | 地盤沈下      | ×                   | ×   | ×   | ×   | ×   | 「第六条 安全機能を有する施設の地盤」にて考慮。                                                 | —                    |
| 3   | 地盤隆起      | ×                   | ×   | ×   | ×   | ×   | 「第六条 安全機能を有する施設の地盤」にて考慮。                                                 | —                    |
| 4   | 地割れ       | ×                   | ×   | ×   | ×   | ×   | 「第六条 安全機能を有する施設の地盤」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 | ×                   | ○   | ×   | ×   | ×   | 空中写真の判読結果によると、リニアメント及び変動地形は判読されない。また、敷地は標高約55mに造成されており、地滑りのおそれのある急斜面はない。 | ×                    |
| 7   | 液状化現象     | ×                   | ×   | ×   | ×   | ×   | 「第六条 安全機能を有する施設の地盤」にて考慮。                                                 | —                    |
| 8   | 泥湧出       | ×                   | ×   | ×   | ×   | ×   | 「第六条 安全機能を有する施設の地盤」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        | ×                   | ×   | ×   | ×   | ×   | 「第八条 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、再処理施設は標高約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        | ×                   | ×   | ×   | ○   | ×   | 再処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     | ×                   | ×   | ×   | ○   | ×   | 再処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       | ×                   | ×   | ×   | ○   | ×   | 再処理施設は海岸から約5km、標高約55mに位置するため、高潮位により再処理施設に影響を及ぼすことはない。                    | ×                    |
| 16  | 低潮位       | ×                   | ×   | ×   | ○   | ×   | 再処理施設には、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      | ×                   | ×   | ×   | ○   | ×   | 再処理施設には、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        | ×                   | ×   | ×   | ×   | ×   |                                                                          | ○                    |

(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 |                                                                           |                      |
| 20  | 砂嵐     | ×                   | ○   | ×   | ×   | ×   | 敷地周辺に砂漠や砂丘はない。                                                            | ×                    |
| 21  | 極限的な気圧 | ×                   | ×   | ×   | ×   | ○   | 「竜巻」の影響評価（気圧差）に包絡される。                                                     | ×                    |
| 22  | 降水     | ×                   | ×   | ×   | ×   | ×   |                                                                           | ○                    |
| 23  | 洪水     | ×                   | ○   | ×   | ×   | ×   | 再処理施設は標高約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、再処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     | ×                   | ×   | ×   | ○   | ×   | 二又川の氷結により取水設備に影響を及ぼすことはない。                                                | ×                    |
| 32  | 氷晶     | ×                   | ×   | ×   | ○   | ×   | 氷晶により再処理施設に影響を及ぼすことはない。                                                   | ×                    |
| 33  | 氷壁     | ×                   | ×   | ×   | ○   | ×   | 周辺の地形から氷河、氷山が再処理施設へ影響を及ぼすことはない。                                           | ×                    |
| 34  | 高水温    | ×                   | ×   | ×   | ○   | ×   | 河川の温度変化が、取水設備へ影響を及ぼすことはない。                                                | ×                    |
| 35  | 低水温    | ×                   | ×   | ×   | ○   | ×   | 河川の温度変化が、取水設備へ影響を及ぼすことはない。                                                | ×                    |
| 36  | 干ばつ    | ×                   | ○   | ○   | ×   | ×   | 過去の実績からすると、干ばつによって二又川からの取水が不可能となることはない。また、貯水槽等の容量と使用量から、干ばつによる影響はない。      | ×                    |
| 37  | 霜      | ×                   | ×   | ×   | ○   | ×   | 霜により再処理施設に影響を及ぼすことはない。                                                    | ×                    |
| 38  | 霧      | ×                   | ×   | ×   | ○   | ×   | 霧により再処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          | ×                   | ×   | ×   | ×   | ×   | 「第六条 安全機能を有する施設の地盤」にて考慮。                                                                               | —                    |
| 48  | 土壌の収縮・膨張    | ×                   | ×   | ×   | ×   | ×   | 「第六条 安全機能を有する施設の地盤」にて考慮。                                                                               | —                    |
| 49  | 海岸浸食        | ×                   | ×   | ×   | ○   | ×   | 再処理施設は海岸から約5 kmに位置することから、海岸浸食が再処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、再処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   | ×                   | ×   | ×   | ○   | ×   | 二又川の海氷による閉塞が、取水設備へ影響を及ぼすことはない。                                                                         | ×                    |
| 53  | 湖若しくは川の水位降下 | ×                   | ×   | ×   | ×   | ○   | 「干ばつ」の影響評価に包絡される。                                                                                      | ×                    |
| 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：再処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9. 23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<br>(台風) | 竜巻   | 降水 | 落雷 | 森林<br>火災 | 高温 | 凍結 | 火山の<br>影響 | 積雪 | 生物学<br>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: 再処理施設に及ぼす影響モードが異なる組合せ
- c: 一方の自然事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

再処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

再処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、さらに事業指定基準規則の解釈第9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再処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、再処理施設の立地、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、再処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再処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9. 24表（その他）に示す飛来物（航空機落下）（「第9条\_航空機落下」にて説明）、爆発（「第9条\_外部火災」にて説明）、近隣工場等の火災（「第9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4-17, 5-1, 5-2, 5-3, 5-6, 5-7】

5. 2 航空機落下，爆発及び近隣工場等の火災以外の人為による事象に対する設計方針

5. 2. 1 有毒ガス

有毒ガスについては，設備への影響に加えて，事業指定基準規則第二十条第3項第1号に規定する「有毒ガスの発生源」を踏まえた制御室の運転員及び作業員への影響（急性毒性又は中枢神経への影響）を対象とする。

有毒ガスの発生源を特定するため，再処理事業所内及びその周辺に存在する化学物質を調査する。また，化学物質と安全機能を有する施設の構成部材との反応によって生成する有毒ガス等についても考慮するため，化学物質に加えて，構成部材についても調査する。

化学物質の調査は，敷地内外の固定施設及び可動施設に保管されている設備，資機材，試薬類，生活用品ごとに含まれる全ての化学物質を対象とする。

敷地内の固定施設及び可動施設に保管されている化学物質については，再処理事業所内における機器等の設備について，設計図書（施工図面等）及び必要に応じ現場確認等により，化学物質を調査する。その他の資機材，試薬類，生活用品に含まれる化学物質については，社内規定に基づく化学物質管理の情報をもとに化学物質を調査する。

敷地外の固定施設に保管されている化学物質については，地方公共団体の定める地域防災計画を確認する他，法令に基づく届出情報の開示請求により，有毒ガスの発生により再処理施設への影響があると考えられる範囲に貯蔵されている化学物質を調査する。

敷地外の可動施設に保管されている化学物質については，周辺の鉄道路線，幹線道路，船舶航路で運搬される化学物質を想定する。

構成部材の調査は、再処理事業所内については、設計図書（施工図面等）及び必要に応じ現場確認等により、存在する全ての構成部材を対象とする。また、再処理事業所外については、化学物質を貯蔵する事業所の業種等を考慮し推定した構成部材を対象とする。

化学物質及び構成部材並びにこれらの反応によって生成する化学物質の性状、貯蔵量、貯蔵方法等から、作業環境中に気体状で多量に放出され、人体へ悪影響（急性毒性又は中枢神経への影響）を及ぼすおそれのある有毒化学物質を有毒ガスの発生源として選定する。

安全機能を有する施設への影響の観点では、文献調査により腐食性を有する有毒ガスを抽出し、安全機能を有する施設への影響のないことを確認する。

具体的には、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が、六ヶ所ウラン濃縮工場から漏えいする有毒ガスは再処理施設の敷地内に到達するまでに十分に低い濃度になることから、再処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。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、中央制御室の居住性を損なうことはない。再処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中央制御室が設置される制御建屋までは約 700m離れていること及び海岸から再処理施設までは約 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、再処理施設の安全機能及び中央制御室の居住性を損なうことはない。

上記検討の結果，再処理施設周辺の固定施設及び可動施設から発生する有毒ガスに再処理施設の安全機能及び運転員に影響を及ぼすものはない。

作業環境中に気体状で多量に放出されるおそれのある有毒化学物質を保管する再処理事業所内の可動施設を有毒ガスの発生源として特定する。

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。敷地内における有毒ガスの発生を想定しても，有毒ガスの発生に備えた現場作業員の安全確保に係る対応できるように，作業リスクに応じた保護具の装着や漏えい発生時の作業員の対応を定め，必要な資機材を配備する。

制御建屋中央制御室換気設備は，近隣工場等の火災及び航空機墜落火災による有毒ガスの発生と同様に，外気の連絡を遮断し制御建屋の中央制御室内空気の再循環運転を行うことができる設計とする。再循環運転については，中央制御室内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度の影響を考慮する。これにより，再処理事業所内において有毒ガスが発生した場合においても，再循環運転を行うことで中央制御室の居住性を損なわない設計とする。また，使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室については，必要に応じて外気との連絡口を遮断し，運転員への影響を防止することで再処理施設の安全機能を損なわない設計とする。

選定した有毒ガスが発生した場合の影響評価の詳細については，第 20 条「制御室等」及び第 26 条「緊急時対策所」で整理する。

【補足説明資料 5-9， 5-10】

## 5. 2. 2 電磁的障害

計測制御設備のうち安全上重要な施設の安全機能を維持するために必要な計測制御設備及び安全保護回路は、日本産業規格に基づいたノイズ対策を行うとともに、電氣的及び物理的な独立性を持たせることにより、安全機能を損なわない設計とする。

【補足説明資料5-4, 5-5】

## 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、試薬建屋の機器に内包される化学薬品、各建屋の機器に内包される化学薬品、試薬建屋及び各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再処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制御室の運転員及び屋外の作業員への影響が考えられる。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は、「5. 2. 1 有毒ガス」に示す方法により有毒ガスの発生源を特定する。

屋外で運搬又は受入れ時に化学物質の漏えいが発生した場合については、第12条「化学薬品の漏えいによる損傷の防止」で整理する。また、屋内において化学薬品の漏えいに伴い発生した有毒ガスが屋外に放出された場合の制御室の運転員及び屋外の作業員に対する影響については本項で整理するが、屋内の作業員への影響については、第12条「化学薬品の漏えいによる損傷の防止」で整理する。

一方、人体への影響の観点から、再処理施設の運転員に対する影響を想定し、制御建屋中央制御室換気設備は、外気の連絡を遮断し制御建屋の中央制御室内空気の再循環運転を行うことができる設計とする。再循環運転については、中央制御室内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度の影響を考慮する。これにより、再処理事業所内において化学物質の漏えいが発生した場合においても、再循環運転を行うことで中央制御室の居住性を損なわない設計とする。また、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室については、必要に応じて外気との連絡口を遮断し、運転員への影響を防止することで再処理施設の安全機能を損なわない設計とする。

上記以外の建屋については、安全機能維持の観点から運転員の居住性を考慮する必要はない。

化学薬品の漏えい及び有毒ガスの発生に備えた現場作業員の安全確保に係る対応として、作業リスクに応じた保護具の装着や漏えい発生時の現場作業員の対応を定め、必要な資機材を配備する。

選定した有毒ガスが発生した場合の影響評価の詳細については、第20条「制御室等」及び第26条「緊急時対策所」で整理する。

【補足説明資料 5-9, 5-10】



### 5. 3 手順等

有毒ガスが発生した場合，必要に応じて制御建屋中央制御室換気設備の外気の連絡を遮断し，制御建屋の中央制御室内空気を再循環する措置を講ずることにより，運転員への影響を防止するよう手順を整備する。

【補足説明資料5-8】

第9. 24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              | ×                   | ×   | ×   | ○       | ×             | 再処理施設は、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）       | ×                   | ×   | ×   | ○       | ×             | 再処理施設は、海岸から約5km離れており影響を受けない。                                                                                                               | ×                    |
| 3   | 船舶の衝突                   | ×                   | ×   | ×   | ○       | ×             | 再処理施設は、海岸から約5km離れており影響を受けない。                                                                                                               | ×                    |
| 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                   | ×                   | ○   | ×   | ×       | ×             | 敷地周辺には鉄道路線がない。                                                                                                                             | ×                    |
| 7   | 交通事故（爆発、化学物質の漏えい）       | ×                   | ×   | ×   | ○<br>爆発 | ○<br>化学物質の漏えい | 冷却、水素掃気、火災及び爆発の防止、臨界防止、遮蔽並びに閉じ込めの安全機能を有する施設は、幹線道路から400m以上離れており、爆発により当該安全機能に影響を及ぼすことは考えられない。化学物質の漏えいについては、「再処理事業所内における化学物質の漏えい」の影響評価に包含される。 | ×                    |
| 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、安全機能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「再処理事業所内における化学物質の漏えい」の影響評価に包含される。                                                                                         | ×                    |
| 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再処理施設まで距離があることから、再処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  | ダムの崩壊               | ×                   | ○   | ×   | ×   | ×   | 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再処理施設まで距離があることから、再処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、再処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：再処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9条:外部からの衝撃による損傷の防止(その他)

| 再処理施設 安全審査 整理資料 補足説明資料 |                                    |            |     | 備考(令和元年8月提出済みの資料については、資料番号を記載)     |
|------------------------|------------------------------------|------------|-----|------------------------------------|
| 資料No.                  | 名称                                 | 提出日        | Rev |                                    |
| 補足説明資料1-1              | (欠番)                               |            |     |                                    |
| 補足説明資料1-2              | 外部からの衝撃に対する適合性の評価フロー               | 令和2年4月13日  | 2   | 別添資料-1 2.外部からの衝撃に対する適合性の評価フロー      |
| 補足説明資料1-3              | アクセス性・視認性                          | 令和1年12月18日 | 1   | 別添資料2 アクセス性・視認性について                |
| 補足説明資料1-4              | 防護すべき安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備への考慮     | 令和2年4月13日  | 1   | 添付1 防護すべき安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備への考慮 |
| 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                  | 令和2年4月13日  | 4   | 添付6 比較的短期での気象変動に対する考慮について          |
| 補足説明資料3-2              | 生物学的事象に対する考慮                       | 令和2年4月13日  | 1   | 別添資料-2 2.9 生物学的事象                  |
| 補足説明資料3-3              | 設計基準としての設定値の妥当性                    | 令和2年4月13日  | 3   | 添付7 設計基準としての設定値の妥当性について            |
| 補足説明資料4-1              | 地滑り影響評価                            | 令和2年4月13日  | 2   | 参考資料-1 地滑り影響評価について                 |
| 補足説明資料4-2              | 洪水影響評価                             | 令和1年10月18日 | 0   | 別添資料-2 2.1 洪水                      |
| 補足説明資料4-3              | 高温影響評価                             | 令和1年11月21日 | 1   | 別添資料-2 2.6 高温                      |
| 補足説明資料4-4              | 塩害影響評価                             | 令和1年10月18日 | 0   | 別添資料-2 2.10 塩害                     |
| 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       | 令和1年12月18日 | 2   |                                    |
| 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          | 令和2年4月13日  | 2   |                                    |
| 補足説明資料4-8              | 自然現象の重畳について                        | 令和2年7月13日  | 7   |                                    |
| 補足説明資料4-10             | 設計基準事故時に生ずる応力の考慮について               | 令和2年4月28日  | 3   |                                    |
| 補足説明資料4-11             | 低温・凍結に対する評価                        | 令和1年11月18日 | 1   |                                    |
| 補足説明資料4-13             | 降水による浸水及び荷重の影響評価                   | 令和2年4月13日  | 2   | 添付2 降水による浸水及び荷重の影響評価               |
| 補足説明資料4-14             | (欠番)                               |            |     |                                    |
| 補足説明資料4-15             | 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 | 令和2年4月13日  | 1   |                                    |

## 第9条:外部からの衝撃による損傷の防止(その他)

| 再処理施設 安全審査 整理資料 補足説明資料 |                                   |            |     | 備考(令和元年8月提出済みの資料については、資料番号を記載)                                     |
|------------------------|-----------------------------------|------------|-----|--------------------------------------------------------------------|
| 資料No.                  | 名称                                | 提出日        | Rev |                                                                    |
| 補足説明資料4-16             | 設計外気温(高温)の考え方について                 | 令和2年4月13日  | 1   |                                                                    |
| 補足説明資料4-17             | 設計上考慮する外部事象の抽出                    | 令和2年7月13日  | 1   |                                                                    |
| 補足説明資料4-18             | 荷重の組合せ一覧表                         | 令和2年1月23日  | 0   |                                                                    |
| 補足説明資料5-1              | ダムの崩壊影響評価                         | 令和1年10月18日 | 0   | 別添資料-2 2.2 ダムの崩壊                                                   |
| 補足説明資料5-2              | 船舶の衝突影響評価                         | 令和1年11月6日  | 1   | 別添資料-2 2.3 船舶の衝突                                                   |
| 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                 | 令和1年12月18日 | 2   |                                                                    |
| 補足説明資料5-4              | 電磁的障害影響評価                         | 令和2年4月13日  | 1   | 別添資料-2 2.13 電磁的障害                                                  |
| 補足説明資料5-5              | 安全保護回路の主なサージ・ノイズ,電磁波対策について        | 令和1年11月18日 | 2   | 添付5 安全保護回路の主なサージ・ノイズ, 電磁波対策について                                    |
| 補足説明資料5-6              | ASME判断基準と考慮すべき事象の除外基準との比較         | 令和2年4月13日  | 1   | 添付8 ASME判断基準と考慮すべき事象の除外基準との比較                                      |
| 補足説明資料5-7              | 考慮した外部事象についての対応状況                 | 令和4年6月2日   | 3   | 添付9 考慮した外部事象についての対応状況<br>有毒ガス防護に係る影響評価ガイドを参考に有毒ガスの発生源を網羅的に抽出した旨を反映 |
| 補足説明資料5-8              | 有毒ガスに対する制御建屋中央制御室の居住性について         | 令和2年7月13日  | 1   |                                                                    |
| 補足説明資料5-9              | 人体に影響を与える有毒ガスについて                 | 令和4年6月30日  | 1   | 敷地内の固定施設及び可動施設に保管されている化学物質の調査方法を具体的に記載。                            |
| 別紙1                    | 大気汚染物質の発生メカニズムについて                | 令和4年6月2日   | 0   |                                                                    |
| 別紙2                    | 調査対象とする有毒化学物質について                 | 令和4年6月2日   | 0   |                                                                    |
| 別紙3                    | 固定源及び可動源について                      | 令和4年6月2日   | 0   |                                                                    |
| 別紙4                    | 敷地内固定源及び敷地内可動源の抽出結果について           | 令和4年6月2日   | 0   |                                                                    |
| 別紙5                    | 敷地外固定源の特定に係る調査対象法令の選定及びその抽出結果について | 令和4年6月2日   | 0   |                                                                    |
| 別紙6                    | 反応生成物の抽出結果について                    | 令和4年6月2日   | 0   |                                                                    |
| 補足説明資料5-10             | 有毒ガス防護に係る申請書記載項目の整理表(第9条)         | 令和4年6月2日   | 0   | 本資料については内容精査中のため、追而提出とする。                                          |

令和 2 年 7 月 13 日 R 7

補足説明資料 4 - 8 ( 9 条 その他 )

## 自然現象の重畳について

### 1. はじめに

再処理施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則第九条解釈第3項及び第5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，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）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設計上の考慮の要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。

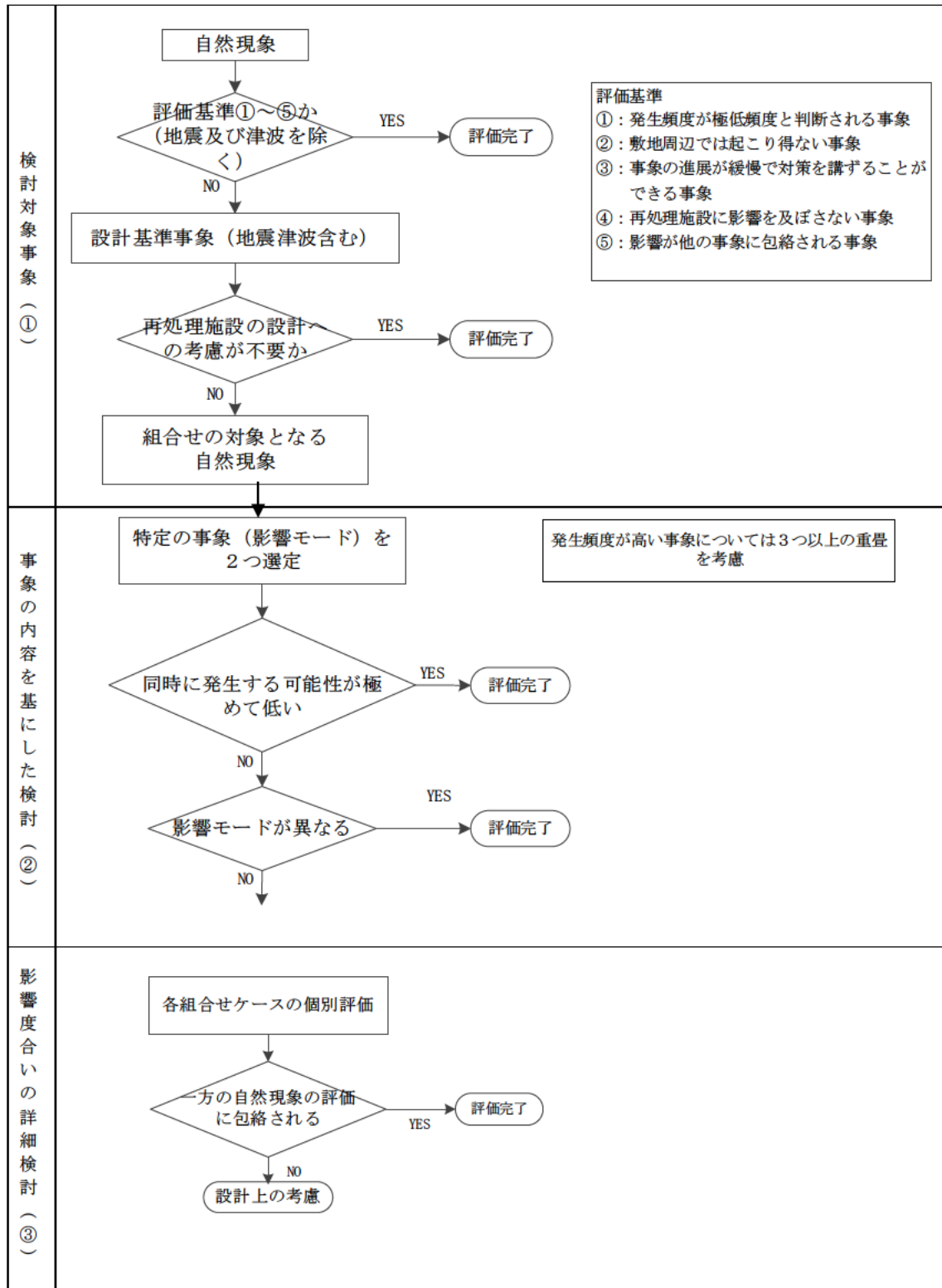


図 - 1 自然現象の組合せの選定フロー

## 2. 検討対象事象

検討対象とする事象は、基準や文献等より抽出された自然現象56事象のうち、再処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                |
| ③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。

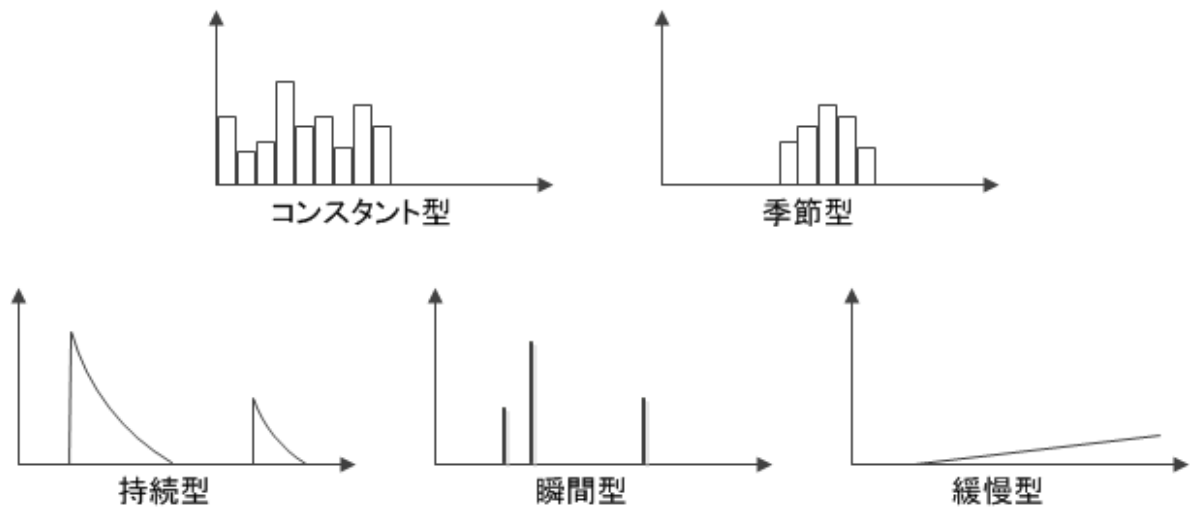
ここで生物学的事象については，鳥類，昆虫類，魚類，底生生物及び藻類と動物（ネズミ等）で影響タイプが異なるため，分けて考慮する。

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，昆虫類，魚類，底生生物及び藻類），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。<br>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。<br>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，再処理施設の運転に支障を来すほどの短時間での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

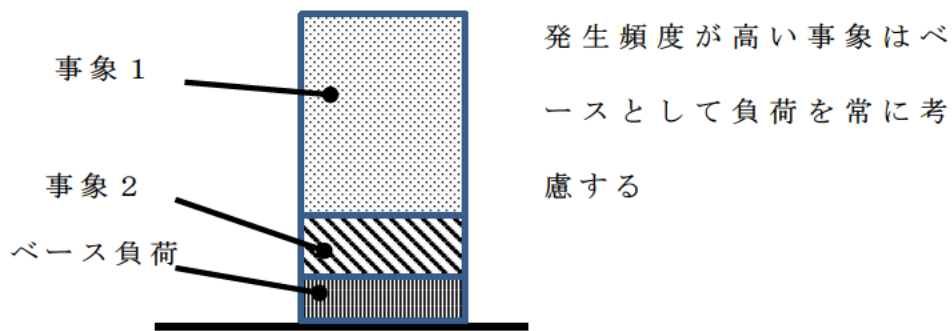
#### 4. 重畳影響分類

##### 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。



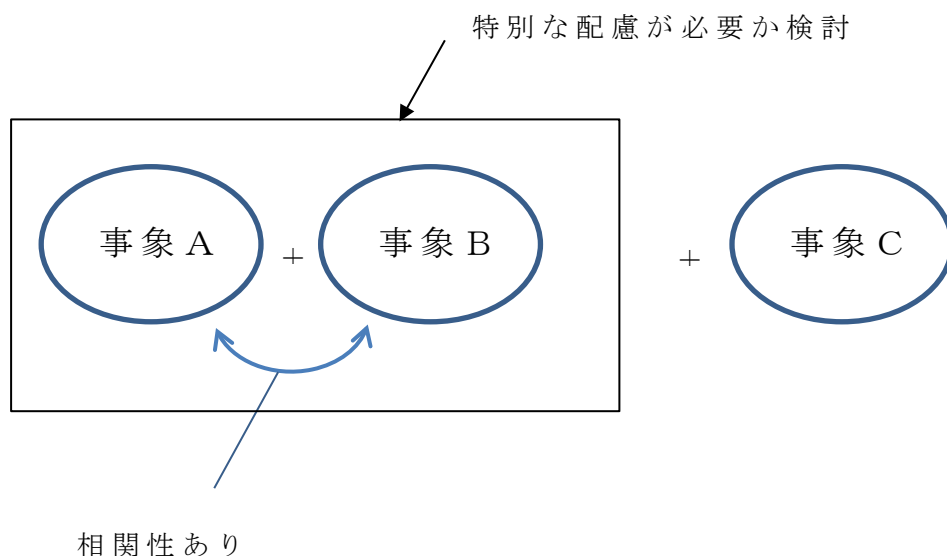
図－3 ベース負荷の考え方

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である非常用ディーゼル発電機は相間短絡の影響を受けない。

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い。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再処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

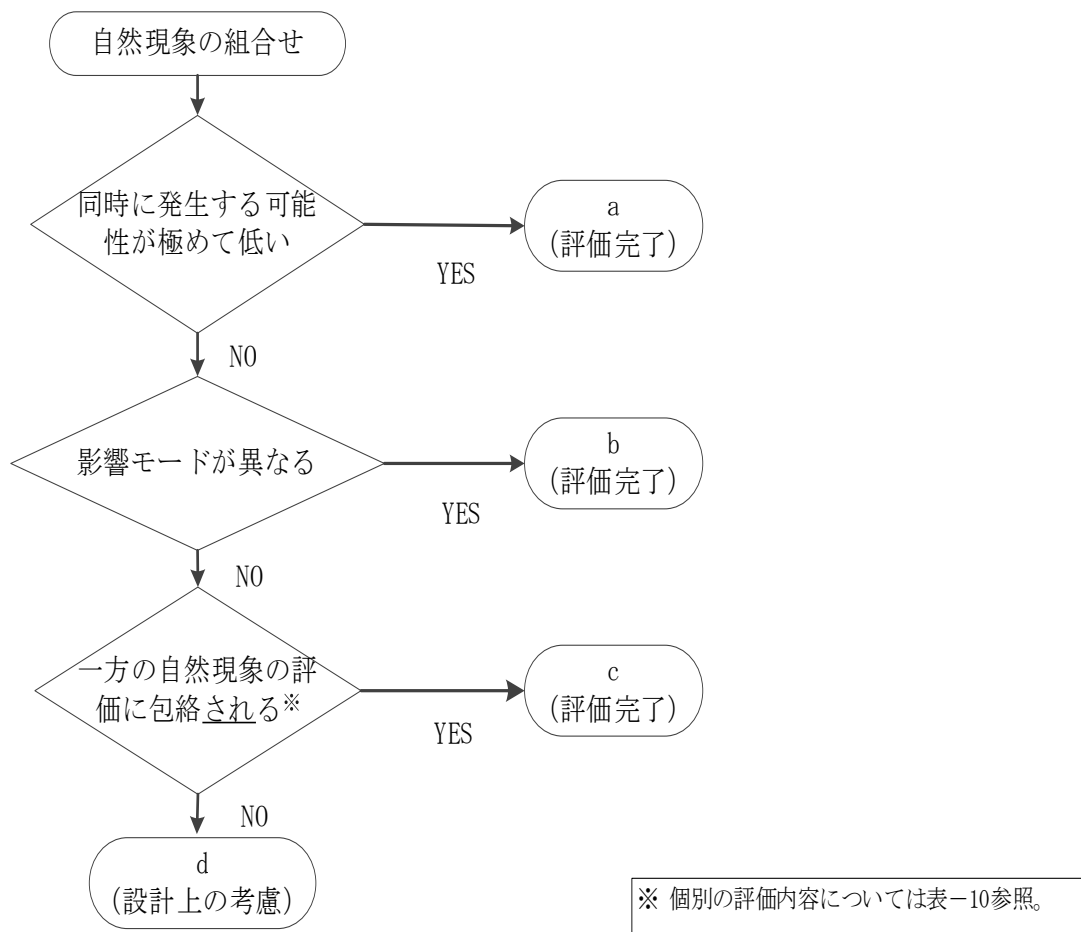
復されるまで影響が持続する。そのため、地震と落雷は両方とも瞬間型に分類されるが、重ね合わせの可否を検討する。)

#### 4. 2 影響分類

組合せを考慮した場合に再処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再処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再処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<br>1 | 地震    | 短（150秒程度）              | 10 <sup>-3</sup> ～10 <sup>-5</sup> 程度※ <sup>1</sup> |
|         | 竜巻    | 短（60秒程度）※ <sup>2</sup> | 1.86×10 <sup>-8</sup> ※ <sup>3</sup>                |
|         | 火山の影響 | 長（30日程度）               | 5.5×10 <sup>-6</sup> ※ <sup>4</sup>                 |

※<sup>1</sup> 第7条 地震 整理資料 2.1.3.2 項「動的地震動」より

※<sup>2</sup> 竜巻影響エリア  $\phi = 560$  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  $1.3 \text{ g/cm}^3$ ）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  $9,128 \text{ kW/m}$ 、輻射強度  $1.4 \text{ kW/m}^2$  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である非常用ディーゼル発電機への影響はない。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，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. 検討結果

再処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<br>事象 2 |               | 自然現象                | 凍結 |       | 高温 | 降水 |    | 地震 | 積雪 |       |         | 火山の影響 |         |         |    |       |
|--------------|---------------|---------------------|----|-------|----|----|----|----|----|-------|---------|-------|---------|---------|----|-------|
|              |               | 設備の損傷・機能喪失モード       | 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  | c  | 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       | 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  | b     |
| 降水           | 浸水            | 設備の浸水               | b  | 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  | b     |
| 地震           | 荷重            | 荷重 (地震)             | b  | b     | b  | b  | c  |    | d  | b     | b       | a     | a       | a       | a  | a     |
| 積雪           | 荷重            | 荷重 (堆積)             | b  | b     | b  | b  | c  | d  |    |       |         | d     | b       | 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       | 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  | 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     | c       | 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  | b     |
| 風            | 荷重            | 荷重 (風)              | c  | b     | b  | b  | c  | d  | d  | b     | c       | d     | b       | c       | b  | b     |
|              |               | 荷重 (飛来物)            | b  | b     | b  | b  | c  | c  | d  | b     | b       | c     | b       | b       | b  | b     |
| 竜巻           | 荷重            | 荷重 (風)              | c  | b     | b  | b  | c  | a  | d  | b     | c       | a     | a       | a       | a  | a     |
|              |               | 荷重 (飛来物)            | b  | b     | b  | b  | c  | a  | d  | b     | b       | a     | a       | a       | a  | a     |
|              |               | 荷重 (気圧差)            | b  | b     | b  | b  | c  | a  | d  | b     | b       | a     | 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  | 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  | 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  | b     |
|              |               | 直撃雷                 | b  | 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  | 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       | 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       | c  | 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<br>(取水) | 電氣的<br>影響 | 荷重<br>(風) | 荷重<br>(飛来物) | 荷重<br>(風) | 荷重<br>(飛来物) | 荷重<br>(気圧差) | 温度   | 閉塞<br>(吸気) | 電氣的<br>影響<br>(ノイズ) | 電氣的<br>影響<br>(直撃雷) | 電氣的影響<br>(雷サージ) | 電氣的<br>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              | c | b          | b         | c         | 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         | c         | b           | c         | 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)             | c | 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)             | c | 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（1/18）

| 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）<br>×積雪（電氣的影響） | 電氣的影響<br>（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。<br>→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である非常用ディーゼル発電機は相間短絡の影響を受けないため，防護すべき安全機能への影響はない。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）<br>×火山（電氣的影響） | 電氣的影響<br>（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。<br>→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である非常用ディーゼル発電機は相間短絡の影響を受けないため，防護すべき安全機能への影響はない。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）と火山（電氣的影響）の組合せも包絡している。 | c    |
| 凍結（温度）<br>×風（荷重（風））     | 温度              | 風の影響により，流体の凍結の可能性が高まると考えられる。<br>→状況に応じ，安全冷却水系冷却塔の運転台数の調整，循環運転等による凍結防止措置を実施することにより対処可能である。上記の運用は，すべての自然現象及びその組合せによる温度（低温）の影響に対処し得るものであり，凍結（温度）と風（荷重（風））の組合せも包絡している。                                   | c    |
| 凍結（温度）<br>×竜巻（荷重（風））    | 温度              | 風の影響により，流体の凍結の可能性が高まると考えられる。<br>→状況に応じ，安全冷却水系冷却塔の運転台数の調整，循環運転等による凍結防止措置を実施することにより対処可能である。上記の運用は，すべての自然現象及びその組合せによる温度（低温）の影響に対処し得るものであり，凍結（温度）と竜巻（荷重（風））の組合せも包絡している。                                  | c    |
| 凍結（電氣的影響）<br>×塩害（電氣的影響） | 電氣的影響<br>（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。<br>→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である非常用ディーゼル発電機は相間短絡の影響を受けないため，防護すべき安全機能への影響はない。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 (2/18)

| 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)<br>×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。<br>→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))<br>×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。<br>→雨水は建屋・構造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))<br>×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。<br>→雨水は建屋・構造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))<br>×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。<br>→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))<br>×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。<br>→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))<br>×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。<br>→雨水は建屋・構造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))<br>×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。<br>→雨水は建屋・構造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))<br>×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。<br>→雨水は建屋・構造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（3/18）

| 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））<br>×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。<br>→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））<br>×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。<br>→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））<br>×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。<br>→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（4/18）

| 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））<br>×凍結（温度）     | 荷重    | 外気温の影響により、地震（荷重（地震））に対する評価が厳しくなると考えられる。<br>→地震（荷重（地震））の評価においては、設計外気温に余裕を加味した条件を設定しているため、地震（荷重（地震））×低温の組合せを包絡している。                                | c    |
| 地震（荷重（地震））<br>×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。<br>→地震（荷重（地震））の評価においては、設計外気温（高温）に余裕を加味した条件を設定しているため、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））<br>×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。<br>→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））<br>×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。<br>→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））<br>×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。<br>→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））<br>×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。<br>→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））<br>×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。<br>→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 (5/18)

| 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）<br>×凍結（電氣的影響）     | 電氣的影響<br>（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。<br>→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、非常用ディーゼル発電機は相間短絡の影響を受けないため、防護すべき安全機能への影響はない。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））<br>×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。<br>→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））<br>×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。<br>→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））<br>×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。<br>→換気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））<br>×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。<br>→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）<br>×火山（電氣的影響）     | 電氣的影響<br>（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。<br>→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、外部事象防護施設である非常用ディーゼル発電機は相間短絡の影響を受けないため、防護すべき安全機能への影響はない。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））<br>×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。<br>→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））<br>×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。<br>→換気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 (6/18)

| 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))<br>×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。<br>→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))<br>×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。<br>→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))<br>×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。<br>→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))<br>×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。<br>→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))<br>×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。<br>→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))<br>×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。<br>→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)<br>×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。<br>→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である非常用ディーゼル発電機は相間短絡の影響を受けないため、防護すべき安全機能への影響はない。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))<br>×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。<br>→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（7/18）

| 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）<br>×凍結（電氣的影響）       | 電氣的影響<br>（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。<br>→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である非常用ディーゼル発電機は相間短絡の影響を受けないため，防護すべき安全機能への影響はない。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））<br>×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。<br>→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））<br>×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。<br>→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）<br>×積雪（電氣的影響）       | 電氣的影響<br>（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。<br>→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である非常用ディーゼル発電機は相間短絡の影響を受けないため，防護すべき安全機能への影響はない。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））<br>×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。<br>→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    |
| 火山（閉塞（取水））<br>×生物学的事象（閉塞（取水）） | 閉塞（取水）          | 降下火砕物と取水口周辺生物の流入により，個別事象と比べ閉塞及び取水機能の低下の可能性が高まると考えられる。<br>→二又川の水を取水するにあたっては，現場で水の状態を確認してから取水することになっている。上記の運用は，すべての自然現象及びその組合せによる閉塞（取水）の影響に対処し得るものであり，火山（閉塞（取水））と生物学的事象（閉塞（取水））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 (8/18)

| 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))<br>×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。<br>→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))<br>×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。<br>→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))<br>×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。<br>→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 (電气的影響)<br>×塩害 (電气的影響)     | 電气的影響 (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。<br>→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である非常用ディーゼル発電機は相間短絡の影響を受けないため、防護すべき安全機能への影響はない。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气的影響に対処し得るものであり、火山 (電气的影響) と塩害 (電气的影響) の組合せも包絡している。 | c    |
| 火山 (荷重 (堆積))<br>×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。<br>→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)<br>×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。<br>→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（9/18）

| 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 |
|--------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 生物学的事象（閉塞（取水））<br>×火山（閉塞（取水））  | 閉塞（取水） | 降下火砕物と取水口周辺生物の流入により、個別事象と比べ閉塞及び取水機能の低下の可能性が高まると考えられる。<br>→二又川の水を取水するにあたっては、現場で水の状態を確認してから取水することになっている。上記の運用は、すべての自然現象及びその組合せによる閉塞（取水）の影響に対処し得るものであり、生物学的事象（閉塞（取水））と火山（閉塞（取水））の組合せも包絡している。 | c    |
| 生物学的事象（閉塞（取水））<br>×風（荷重（飛来物））  | 閉塞（取水） | 飛来物と取水口周辺生物の流入により、個別事象と比べ閉塞及び取水機能の低下の可能性が高まると考えられる。<br>→二又川の水を取水するにあたっては、現場で水の状態を確認してから取水することになっている。上記の運用は、すべての自然現象及びその組合せによる閉塞（取水）の影響に対処し得るものであり、生物学的事象（閉塞（取水））と風（荷重（飛来物））の組合せも包絡している。   | c    |
| 生物学的事象（閉塞（取水））<br>×竜巻（荷重（飛来物）） | 閉塞（取水） | 飛来物と取水口周辺生物の流入により、個別事象と比べ閉塞及び取水機能の低下の可能性が高まると考えられる。<br>→二又川の水を取水するにあたっては、現場で水の状態を確認してから取水することになっている。上記の運用は、すべての自然現象及びその組合せによる閉塞（取水）の影響に対処し得るものであり、生物学的事象（閉塞（取水））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 (10/18)

| 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））<br>×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。<br>→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））<br>×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。<br>→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））<br>×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。<br>→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））<br>×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。<br>→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））<br>×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。<br>→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））<br>×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。<br>→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））<br>×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。<br>→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））<br>×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。<br>→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 (11/18)

| 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））<br>×火山（閉塞（取水））     | 閉塞（取水） | 降下火砕物の流入と飛来物により、個別事象と比べ閉塞及び取水機能の低下の可能性が高まると考えられる。<br>→二又川の水を取水するにあたっては、現場で水の状態を確認してから取水することになっている。上記の運用は、すべての自然現象及びその組合せによる閉塞（取水）の影響に対処し得るものであり、風（荷重（飛来物））と火山（閉塞（取水））の組合せも包絡している。       | c    |
| 風（荷重（風））<br>×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。<br>→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（飛来物））<br>×生物学的事象（閉塞（取水）） | 閉塞（取水） | 飛来物と取水口周辺生物の流入により、個別事象と比べ閉塞及び取水機能の低下の可能性が高まると考えられる。<br>→二又川の水を取水するにあたっては、現場で水の状態を確認してから取水することになっている。上記の運用は、すべての自然現象及びその組合せによる閉塞（取水）の影響に対処し得るものであり、風（荷重（飛来物））と生物学的事象（閉塞（取水））の組合せも包絡している。 | c    |
| 風（荷重（風））<br>×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。<br>→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、特定の箇所と同時に負荷がかかることはない。          | c    |
| 風（荷重（飛来物））<br>×竜巻（荷重（風））      | 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。<br>→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、特定の箇所と同時に負荷がかかることはない。    | c    |
| 風（荷重（風））<br>×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。<br>→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、特定の箇所と同時に負荷がかかることはない。        | c    |
| 風（荷重（飛来物））<br>×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。<br>→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、特定の箇所と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 (12/18)

| 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））<br>×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。<br>→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））<br>×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。<br>→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））<br>×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。<br>→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（13/18）

| 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））<br>×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。<br>→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））<br>×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。<br>→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））<br>×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。<br>→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））<br>×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。<br>→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））<br>×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。<br>→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））<br>×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。<br>→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））<br>×生物学的事象（閉塞（取水）） | 閉塞（取水） | 飛来物と取水口周辺生物の流入により、個別事象と比べ閉塞及び取水機能の低下の可能性が高まると考えられる。<br>→二又川の水を取水するにあたっては、現場で水の状態を確認してから取水することになっている。上記の運用は、すべての自然現象及びその組合せによる閉塞（取水）の影響に対処し得るものであり、竜巻（荷重（飛来物））と生物学的事象（閉塞（取水））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 (14/18)

| 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))<br>×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。<br>→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はない、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))<br>×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。<br>→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はない、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))<br>×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。<br>→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はない、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))<br>×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。<br>→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はない、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))<br>×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。<br>→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はない、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))<br>×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。<br>→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はない、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))<br>×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。<br>→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 (15/18)

| 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）<br>×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。<br>→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））<br>×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。<br>→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）<br>×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。<br>→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））<br>×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。<br>→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 (16/18)

| 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))<br>×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, 安全機能を有する施設へ落雷しやすくなると考えられる。<br>→主排気筒は鋼製であり, 直撃雷の影響を受けることはない。主排気筒以外の建屋や屋外施設へ直撃雷は主排気筒への落雷と比べて規模が小さく, その損傷は限定的であることから, 防護対象施設の安全機能への影響はない。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))<br>×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, 安全機能を有する施設へ落雷しやすくなると考えられる。<br>→主排気筒は鋼製であり, 直撃雷の影響を受けることはない。主排気筒以外の建屋や屋外施設へ直撃雷は主排気筒への落雷と比べて規模が小さく, その損傷は限定的であることから, 防護対象施設の安全機能への影響はない。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))<br>×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, 安全機能を有する施設へ落雷しやすくなると考えられる。<br>→主排気筒は鋼製であり, 直撃雷の影響を受けることはない。主排気筒以外の建屋や屋外施設へ直撃雷は主排気筒への落雷と比べて規模が小さく, その損傷は限定的であることから, 防護対象施設の安全機能への影響はない。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))<br>×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, 安全機能を有する施設へ落雷しやすくなると考えられる。<br>→主排気筒は鋼製であり, 直撃雷の影響を受けることはない。主排気筒以外の建屋や屋外施設へ直撃雷は主排気筒への落雷と比べて規模が小さく, その損傷は限定的であることから, 防護対象施設の安全機能への影響はない。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))<br>×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, 安全機能を有する施設へ落雷しやすくなると考えられる。<br>→主排気筒は鋼製であり, 直撃雷の影響を受けることはない。主排気筒以外の建屋や屋外施設へ直撃雷は主排気筒への落雷と比べて規模が小さく, その損傷は限定的であることから, 防護対象施設の安全機能への影響はない。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 (17/18)

| 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))<br>×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、安全機能を有する施設へ落雷しやすくなると考えられる。→落雷は最も高い構造物である主排気筒に発生しやすいこと、及び主排気筒は鋼製であり、雷サージは筒身を通して大地に放流されることから、雷サージによる影響は落雷単体の影響に包絡される。主排気筒以外の建屋や屋外施設へ落雷は主排気筒への落雷と比べて規模が小さいこと、及び雷サージは建屋や屋外施設の引下げ導線等を通して大地に放流されることから、雷サージによって生じる過電圧は主排気筒への落雷に比べて十分小さく、主排気筒への落雷に包絡される。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))<br>×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、安全機能を有する施設へ落雷しやすくなると考えられる。→落雷は最も高い構造物である主排気筒に発生しやすいこと、及び主排気筒は鋼製であり、雷サージは筒身を通して大地に放流されることから、雷サージによる影響は落雷単体の影響に包絡される。主排気筒以外の建屋や屋外施設へ落雷は主排気筒への落雷と比べて規模が小さいこと、及び雷サージは建屋や屋外施設の引下げ導線等を通して大地に放流されることから、雷サージによって生じる過電圧は主排気筒への落雷に比べて十分小さく、主排気筒への落雷に包絡される。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))<br>×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、安全機能を有する施設へ落雷しやすくなると考えられる。→落雷は最も高い構造物である主排気筒に発生しやすいこと、及び主排気筒は鋼製であり、雷サージは筒身を通して大地に放流されることから、雷サージによる影響は落雷単体の影響に包絡される。主排気筒以外の建屋や屋外施設へ落雷は主排気筒への落雷と比べて規模が小さいこと、及び雷サージは建屋や屋外施設の引下げ導線等を通して大地に放流されることから、雷サージによって生じる過電圧は主排気筒への落雷に比べて十分小さく、主排気筒への落雷に包絡される。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))<br>×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、安全機能を有する施設へ落雷しやすくなると考えられる。→落雷は最も高い構造物である主排気筒に発生しやすいこと、及び主排気筒は鋼製であり、雷サージは筒身を通して大地に放流されることから、雷サージによる影響は落雷単体の影響に包絡される。主排気筒以外の建屋や屋外施設へ落雷は主排気筒への落雷と比べて規模が小さいこと、及び雷サージは建屋や屋外施設の引下げ導線等を通して大地に放流されることから、雷サージによって生じる過電圧は主排気筒への落雷に比べて十分小さく、主排気筒への落雷に包絡される。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 (18/18)

| 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))<br>×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、安全機能を有する施設へ落雷しやすくなると考えられる。<br>→落雷は最も高い構造物である主排気筒に発生しやすいこと、及び主排気筒は鋼製であり、雷サージは筒身を通して大地に放流されることから、雷サージによる影響は落雷単体の影響に包絡される。主排気筒以外の建屋や屋外施設へ落雷は主排気筒への落雷と比べて規模が小さいこと、及び雷サージは建屋や屋外施設の引下げ導線等を通して大地に放流されることから、雷サージによって生じる過電圧は主排気筒への落雷に比べて十分小さく、主排気筒への落雷に包絡される。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)<br>×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。<br>→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である非常用ディーゼル発電機は相間短絡の影響を受けないため、防護すべき安全機能への影響はない。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)<br>×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。<br>→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である非常用ディーゼル発電機は相間短絡の影響を受けないため、防護すべき安全機能への影響はない。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)<br>×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。<br>→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)<br>×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。<br>→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である非常用ディーゼル発電機は相間短絡の影響を受けないため、防護すべき安全機能への影響はない。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 4年 6月 2日 R 3

補足説明資料 5 - 7 ( 9 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。また，落雷については影響評価ガイドが制定されていないが，「再処理施設分離建屋における安全上重要な機器の故障について（最終報告）」（2015年10月15日報告）にて報告した事象を踏まえ，新たな対応を追加している。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，再処理事業指定申請書での記載有無も併せて，下表に整理した。

表 5-7-1 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 | 添付書類四「5.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 | 添付書類四「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 | 添付書類四「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。                        |

補 5-7-1



| 事象     |    | 旧指針        | 新基準 | 既記載 | 対応変更 | 説明                  |                                                                                  |
|--------|----|------------|-----|-----|------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
|        |    |            |     |     |      | データの期間のみ変更，方針に変更なし。 |                                                                                  |
| 自然現象   | 5  | 降水         | —   | ○   | —    | なし                  | 添付書類四「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                  | 添付書類四「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。 |
|        | 7  | 落雷         | —   | ○   | —    | あり                  | 今回，新たに設計上考慮する落雷の規模を定め，評価等実施。                                                     |
|        | 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         | —   | —   | —    | なし                  | 添付書類四「2.気象」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        | —   | ○   | —    | 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。                 |
| 外部人為事象 | 1  | 飛来物（航空機落下） | ○   | ○   | あり   | あり                  | 添付書類六「1.安全設計」にて再処理施設への評価を記載している。また，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。                                                          |

| 事象 |          | 旧指針 | 新基準 | 既記載 | 対応変更 | 説明                                                                                                                           |
|----|----------|-----|-----|-----|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | 近隣工場等の火災 | —   | ○   | —   | 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。<br>また、規則第二十条3の <u>一等の要求事項に対する変更申請に合わせ、有毒ガス防護に係る影響評価ガイドを参考に、再処理施設へ影響を与え得る有毒ガスの発生源を網羅的に抽出した結果を反映。</u> |
| 6  | 船舶の衝突    | —   | ○   | —   | なし   | —                                                                                                                            |
| 7  | 電磁的障害    | —   | ○   | —   | なし   | 設置時より、計測制御系にJIS等に基づく対策を実施している。                                                                                               |

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での例示有無
- 新基準：再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成25年11月27日）第九条解釈2、7での例示有無
- 既記載：再処理事業所再処理事業指定申請書（平成22年2月19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 7 月 13 日 R 1

補足説明資料 5 - 8 ( 9 条 その他 )

## 有毒ガスに対する制御建屋中央制御室の居住性について

### 1. はじめに

制御建屋中央制御室換気設備は、降下火砕物による大気汚染及び外部火災によるばい煙の発生時において外気との連絡口を遮断し、制御建屋の中央制御室内空気の再循環運転を行うことができる設計としている。これらの評価によると、中央制御室は外気を遮断したままでも、約 27 時間は運転員の操作環境に影響を与えることはない。

再処理施設周辺における車両事故や船舶事故による有毒ガス発生時においても、外気の取り込みを停止する措置を講ずることから、有毒ガス発生時においても、降下火砕物による大気汚染及び外部火災によるばい煙と同様に制御建屋中央制御室の居住性が確保されることを確認する。

### 2. 過去事例の調査

過去の国内における車両事故や船舶事故による有毒ガス又は化学物質流出事例の中で、流出した有毒ガス又は化学物質が周辺環境に影響を与え、かつ事態の収束までの時間が明確であるものを、厚生労働省 医薬・生活衛生局化学物質安全対策室が公開している「毒物劇物に関する事故情報・統計資料」を参考に調査した。なお、船舶事故については国土交通省 運輸安全委員会が公開している「船舶事故調査報告書」も参考にして

調査したが、船舶事故により流出した有毒ガス又は化学物質が周辺環境に影響を与えた事例は存在しなかった。調査結果を表－1に示す。

調査の結果、車両事故により流出した有毒ガス又は化学物質が周辺環境に影響を与えた事例のうち、事態の収束までに掛かった時間の最長時間は15時間であった。

表－1 車両事故等による有毒ガス又は化学物質流出の過去事例

| 事例   | 発生年月日     | 発生都道府県名 | 毒物又は劇物の名称    | 事故の概要                                                                    | 被害状況                                        |
|------|-----------|---------|--------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 車両事故 | 2001/4/11 | 滋賀県     | 三酸化アンチモン（原体） | 運送会社の大型トラックで国道303号を運搬中、荷台から120袋（25kg/袋）が側板を突き破って路面に落下し、そのうち35袋が破損し、散乱した。 | 国道が約15時間にわたり通行止めとなった。付近の河川の水質調査を実施したが、異常なし。 |
|      | 2010/8/4  | 滋賀県     | 酢酸エチル        | 国道を走行中の車4台の玉突き事故により、運搬中の酢酸エチル（約240ℓ）が道路上に流出した。                           | 被害者なし。事故地点で道路（国道）が6時間余り通行止。                 |
| 船舶事故 | 事例なし      |         |              |                                                                          |                                             |

### 3. 結論

2. に示す過去事例の調査結果から、有毒ガス又は化学物質流出時において周辺へ影響が及ぶ時間は長くても1日未満と考えられる。したがって、有毒ガス発生時においても、制御建屋中央制御室換気設備の外気との連絡口の遮断により、制御建

屋中央制御室の居住性は確保される。

#### 4. 参考文献

- ・「毒物劇物に関する事故情報・統計資料」 厚生労働省 医薬・生活衛生局化学物質安全対策室

(<http://www.nihs.go.jp/mhlw/chemical/doku/dokuindex.html>)

- ・「船舶事故調査報告書」 国土交通省 運輸安全委員会

(<https://jtsb.mlit.go.jp/jtsb/ship/index.php>)

以上

令和4年6月30日 R1

補足説明資料5－9（9条 その他）

## 人体に影響を与える有毒ガスについて

### 1. はじめに

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、その機能が損なわれない方針としている。

有毒ガスは人への悪影響に着目して定義されるものが対象となるが、有毒ガスが安全機能を有する施設の機能に直接影響を及ぼすことは考えられない。また、有毒ガスの種類によっては設備へ悪影響を及ぼす腐食性ガスとしての性質を持つ場合が考えられるが、設備へ悪影響を及ぼす有毒ガスは、「安全審査 整理資料 第12条：化学薬品の漏えいによる損傷の防止」において考慮している。したがって、有毒ガスについては、人体への影響を考慮する。

### 2. 有毒ガスの発生源の調査

有毒ガスは、国際化学安全性カード等において人に対する悪影響が示されている物質（中枢神経影響物質、急性毒性（致死）影響物質、呼吸障害の原因となるおそれがある物質）がガス化又はエアロゾル化したものとして定義できる。

本書では、再処理事業所内及びその周辺で発生し得る上記定義に該当する有毒ガスの発生源を網羅的に抽出する。このため、有毒ガスを含む大気汚染物質の発生メカニズムを、文献調査等により幅広く整理し、当該発生メカニズムに関与する物質を調査する。

抽出にあたっては、「有毒ガス防護に係る影響評価ガイド」（原規技発第1704052号（平成29年4月5日原子力規制委員会決定））を参考とする。



## 2. 1 有毒ガスを含む大気汚染物質の発生メカニズムの整理

有毒ガスを含む大気汚染物質の発生メカニズムの整理にあたっては、国内外の文献等に基づき大気汚染物質の知見、情報を収集し、人に対する影響を確認する。

有毒ガスを含む大気汚染物質の発生メカニズムの整理結果を第1表及び別紙1にまとめる。

有毒ガスを含む大気汚染物質の発生メカニズムとして考慮が必要なものは、自然現象及び人為事象に分類できる。このうち自然現象に関わるものとして、火山、森林火災・草原火災及び生命活動が該当し、人為事象に関わるものとして、化学物質、燃料、設備等を用いた生産活動及びそれらの火災・爆発が該当する。

さらに、生産活動に関係する発生メカニズムは、気体状の化学物質の直接放出の他、揮発、昇華といった状態変化によるもの、分解、混触、接触、燃焼といった化学変化（反応）によるものに細分化できる。

第1表 有毒ガスを含む大気汚染物質の発生メカニズム※1

| 大分類   | 中分類  | 小分類          |    |
|-------|------|--------------|----|
| 自然現象  | 火山   |              |    |
|       | 火災   |              |    |
|       | 生命活動 |              |    |
| 人為事象  | 生産活動 | 直接放出         |    |
|       |      | 状態変化         | 揮発 |
|       |      |              | 昇華 |
|       |      | 化学変化<br>(反応) | 分解 |
|       |      |              | 混触 |
|       |      |              | 接触 |
|       | 燃焼   |              |    |
| 火災・爆発 |      |              |    |

※1：有毒ガスを含む大気汚染物質を直接的に発生させる反応機構や事象を

整理し、地震のように間接的に有毒ガス発生の一因となる事象は、有毒ガスを含む大気汚染物質の発生メカニズムには含まない。

## 2. 2 有毒ガスを含む大気汚染物質の発生メカニズムに関する物質の調査

有毒ガスを含む大気汚染物質の発生メカニズムの整理結果をもとに、再処理事業所内及びその周辺において、有毒ガスを含む大気汚染物質の発生メカニズムに関する物質を網羅的に調査する。

ここで、火山により発生する有毒ガスの再処理施設への影響については「安全審査 整理資料 第9条：外部からの衝撃による損傷の防止（火山）」、火災により発生する有毒ガスの再処理施設への影響については「安全審査 整理資料 第9条：外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）」、生命活動により発生する有毒ガスの再処理施設への影響については本整理資料の第9.22表（その他）、火災・爆発により発生する有毒ガスの再処理施設への影響については「安全審査 整理資料 第5条：火災等による損傷の防止」及び「安全審査 整理資料 第9条：外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）」で整理していることから、本書での調査対象外とする。

一方、生産活動（直接放出、揮発、昇華、分解、混触、接触、燃焼）に関する物質としては、化学物質及び燃料（以下、単に「化学物質」という。）や設備・資機材・廃棄物の構成部材（以下、単に「構成部材」という。）が挙げられる。なお、分解に関する熱・光・水（湿分）・微生物等（以下、「環境要因」という。）は、再処理事業所内外を問わず環境中に存在するものとして扱う。

化学物質及び構成部材の調査は、外部衝撃（その他外部衝撃：有毒ガス、再処理事業所内における化学物質の漏えい）及び化学薬品の漏えいによる安

全機能を有する施設への影響として一通り調査を行っている。具体的には、本整理資料の第9. 24表（その他）（有毒ガス（No. 24）、油流出（No. 1）及び化学物質の漏えい（No. 2, 5, 7, 10～13, 15, 16）が該当）及び「安全審査 整理資料 第12条：化学薬品の漏えいによる損傷の防止」にまとめている。しかしながら、有毒ガス防護対象者の防護の観点から網羅的に調査方法及び調査結果を示してはいないことから、本書では改めてこれを示す。

## 2. 2. 1 化学物質の調査に関する方針

化学物質の調査は、再処理事業所の敷地内外において固定施設（タンク等の貯蔵容器）に保管されているもの及び敷地内において可動施設（タンクローリー等の輸送容器）に保管されているものを対象とする。

敷地内の固定施設及び可動施設に保管されている化学物質については、設備、資機材、試薬類、生活用品ごとに含まれる全ての化学物質を対象とする。具体的には、再処理事業所内における機器等の設備について、設計図書（施工図面等）及び必要に応じ現場確認等により、化学物質を調査する。その他の資機材、試薬類、生活用品に含まれる化学物質については、社内規定に基づく化学物質管理の情報をもとに化学物質を調査する。

敷地外の固定施設に保管されている化学物質については、地方公共団体の定める地域防災計画を確認する他、法令に基づく届出情報の開示請求により、有毒ガスの発生により再処理施設への影響があると考えられる範囲として、中央制御室から半径10km以内にある敷地外の固定施設に貯蔵されている化学物質を対象とする。ただし、中央制御室から半径10kmより遠方であっても、その近傍に立地する化学工場において多量に保有されている化学物質は対象とする。また、地域防災計画等の情報によって保管されている化学物質が特定できない場合は、事業所の業種等を考慮して化学物質を推定する。

敷地外の可動施設に保管されている化学物質については、周辺の鉄道路線、幹線道路、船舶航路で運搬される化学物質を対象とする。なお、これらの化学物質から発生する有毒ガスは、予期せず発生する有毒ガスとして扱う。

## 2. 2. 2 構成部材の調査に関する方針

構成部材の調査は、再処理事業所内については、設計図書（施工図面等）及び必要に応じ現場確認等により、存在する全ての構成部材を対象とする。また、再処理事業所外については、化学物質を貯蔵する事業所の業種等を考慮し推定した構成部材を対象とする。その上で、化学物質との反応性が高く、有毒ガス防護対象者の対処能力に影響を与える量の有毒ガスが発生する可能性のある構成部材を整理する。

## 3. 有毒ガスの発生源の抽出

2. で調査した化学物質及び構成部材については、これらが関与する発生メカニズムにより直接発生する物質だけでなく、当該物質がさらに別の発生メカニズムに関与し、連鎖的に発生する物質を考慮する。具体的には、再処理事業所内及びその周辺で発生し得る有毒ガスの発生源を、以下のとおり抽出する。

### 3. 1 有毒化学物質の抽出

2. の方針で網羅的に調査した化学物質の中から、発生メカニズムのうち直接放出、揮発、昇華に関与し、人体に影響を及ぼすおそれのある化学物質（以下、「有毒化学物質」という。）を以下のとおり抽出する。

調査した化学物質の中から、国際化学物質安全性カード等の文献で、人に対する悪影響として吸入による急性毒性又は中枢神経等への影響が示されて

いる化学物質を有毒化学物質と定義し、再処理事業所の敷地内外において固定施設に保管されている有毒ガスを発生させるおそれのある有毒化学物質（以下、「固定源」という。）、敷地内において可動施設に保管されている有毒ガスを発生させるおそれのある有毒化学物質（以下、「可動源」という。）を抽出する。

有毒化学物質の設定に関する考え方を別紙2に示す。また、固定源及び可動源の考え方を別紙3に示す。

### 3. 1. 1 敷地内固定源及び敷地内可動源

敷地内固定源及び敷地内可動源については、2. 2. 1のとおり、設備、資機材、試薬類、生活用品ごとに含まれる全ての化学物質を調査したうえで、対象となる有毒化学物質を判定し、該当するものを抽出した。

具体的には、国際化学物質安全性カード等を基に有毒化学物質を判定し、敷地内の抽出した有毒化学物質を含む可能性のあるものを整理した。そして、生活用品のように日常に存在しているものや、セメントや潤滑油のように製品性状の観点で考慮不要と考えられるもの、使用場所が限定されていて貯蔵量及び使用量が少なく、また関係する法令要求に基づき作業安全管理を実施する資機材及び試薬類（分析用試薬や保守及び補修の非定常作業で使用するもの）は、有毒ガスが発生した場合でも、作業環境中に多量に放出されるおそれがないことから、有毒ガスの発生源として考慮する敷地内固定源及び敷地内可動源の対象外とした。

敷地内固定源及び敷地内可動源の抽出結果を別紙4に示す。

### 3. 1. 2 敷地外固定源

敷地外固定源については、2. 2. 1のとおり、敷地外の固定施設に貯蔵

されている化学物質を調査した上で、貯蔵が確認された化学物質の性状から有毒ガスの発生が考えられるものを整理した。

調査対象とする法令は、別紙5に示す検討を踏まえ、化学物質の規制に係る法律のうち、化学物質の貯蔵量等に係る届出義務のある以下の法律とした。

- ・ 毒物及び劇物取締法
- ・ 消防法
- ・ 高圧ガス保安法
- ・ 石油コンビナート等災害防止法

敷地外固定源の抽出結果を別紙5に示す。なお、中央制御室から半径10km近傍には、多量の有毒化学物質を保有する化学工場はないことを確認している。

敷地外固定源の抽出結果を別紙5に示す。

### 3. 2 反応生成物の抽出

2. の方針で網羅的に調査した化学物質及び構成部材の中から、発生メカニズムのうち分解、混触、接触、燃焼に関与し、人体に影響を及ぼすおそれのある化学物質（以下、「反応生成物」という。）を以下のとおり抽出する。

異なる種類の化学物質同士の混触による反応や、通常の再処理施設の運転に伴う化学反応、化学物質と構成部材の接触による反応、環境要因による化学物質及び構成部材の分解を網羅的に検討する。

具体的には、化学薬品に係る事故を未然に防止することを目的に化学物質の供給事業者から取扱い事業者へ配布される安全データシート(Safety Data Sheet, 以下、「SDS」という。)を参考に、化学物質ごとの反応性や混触危険性に関する情報を整理する。

以下に、SDSに基づき、混触により有毒化学物質が発生するか否かを判断

した一例を示す。

【SDSによる有毒化学物質発生有無の判断の例：水酸化ナトリウム】

○SDSの記載（職場の安全サイト 安全データシート 水酸化ナトリウムの記載より）

10. 安定性及び反応性

安定性

法規制に従った保管及び取扱においては安定と考えられる

危険有害反応可能性

強塩基であり、酸と激しく反応<sup>①</sup>し、湿った空気中で亜鉛、アルミニウム、スズ、鉛などの金属に対して腐食性を示し、引火性/爆発性気体（水素）を生成<sup>②</sup>する。

アンモニウム塩と反応してアンモニアを生成<sup>③</sup>し、火災の危険をもたらす。

ある種のプラスチック、ゴム、被膜剤を侵す<sup>④</sup>。

空気から二酸化炭素と水を急速に吸収する。

湿気や水に接触すると、熱を発生する。

避けるべき条件

湿った空気中での亜鉛、アルミニウム、スズ、鉛などの金属との接触、ある種のプラスチック、ゴム、被膜剤との接触、空気との接触による二酸化炭素と水の吸収、湿気や水との接触

混触危険物質

酸<sup>①</sup>、湿った空気、亜鉛・アルミニウム・スズ・鉛などの金属<sup>②</sup>、ある種のプラスチック・ゴム・被膜剤<sup>④</sup>、アンモニウム塩<sup>③</sup>、空気、湿気や水

危険有害な分解生成物

引火性/爆発性気体（水素）<sup>②</sup>、アンモニア<sup>③</sup>

○判断結果

- ① 酸との反応性が記載されているが、これは強酸強塩基の反応であり、「危険有害な分解生成物」の項に当該反応に伴う有毒化学物質の情報が記載されていないことから、「反応性はあるが有毒ガスは発生しない組み合わせ」となる。
- ② 金属との反応性が記載されており、「危険有害な分解生成物」に水素が記載されているが、水素は有毒化学物質に該当しないことから、「反応性はあるが有毒ガスは発生しない組み合わせ」となる。
- ③ アンモニウム塩との反応性が記載されており、「危険有害な分解生成物」に有毒化学物質に該当する「アンモニア」が記載されていることから、「混触により有毒化学物質が発生する組み合わせ」となる。
- ④ プラスチック、ゴム、被膜剤との反応性が記載されているが、これはアルカリによる溶解・溶出作用であり、「危険有害な分解生成物」の項に当該反応に伴う有毒化学物質の情報が記載されていないことから、「反応性はあるが有毒ガスは発生しない組み合わせ」となる。

基本的には、SDSの情報から混触による有毒化学物質が発生するか否かを網羅的に判断できるが、念のための確認として、再処理施設での使用状況における化学物質同士の反応性が纏められた「再処理施設の安全の高度化について」（独立行政法人 原子力安全基盤機構）の付録3「想定を超える事象の審査基準案の参考」に記載された「第3表 施設で用いられる化学物質の有害度及び共存不適合性」及び「第4表 様々な化学物質間の相互作用マトリックスの例」をもとに、混触により有毒化学物質が発生するか否かの判断結果



を補強する。

なお、一部の化学物質については、情報非公開のためSDSに成分が明記されていないものや、SDSが発行されていないものがあるため、その場合は、製品カタログや用途等から成分を推定し、その成分のSDS等を用いて、混触により有毒化学物質が発生するか否かを判断する。

以上の方法により、化学物質及び構成部材、環境要因の組み合わせから発生が想定される反応生成物を整理する。この際、化学物質及び構成部材の性状、貯蔵量、貯蔵状況を踏まえ、反応生成物が発生した場合に、作業環境中に多量に放出されるおそれがあるかの観点から、以下の条件を考慮する。

- ・ 異なる建屋の化学物質及び構成部材が大量に反応することは考えにくく、反応生成物が作業環境中に多量に放出されるおそれはないことから、同一建屋内に保有する化学物質及び構成部材の組み合わせを想定する。
- ・ 生活用品や、セメントや潤滑油のように製品性状の観点で考慮不要と考えられるもの、資機材及び試薬類については、固定源の整理と同様、法令要求に基づき容易に漏えい・混触しないよう保管管理されていることから、これらによる反応生成物が作業環境中に多量に放出されるおそれはない。
- ・ 高圧ガスは、堅固な高圧ガス容器に貯蔵されており、少量漏えいが想定されることに加え、漏えいしたとしても大気中に拡散して希釈されるため、大量に反応することは考えにくいことから、高圧ガスによる反応生成物が作業環境中に多量に放出されるおそれはない。
- ・ 冷媒として使用されるフロン類及び絶縁体として使用される六フッ化硫黄は、通常的环境下では極めて安定であることに加え、気体であることから、高圧ガスと同様、これらによる反応生成物が作業環境中に多量に放出されるおそれはない。
- ・ 構成部材は、環境要因により各種の化学物質を生じる（例えば、PVCが

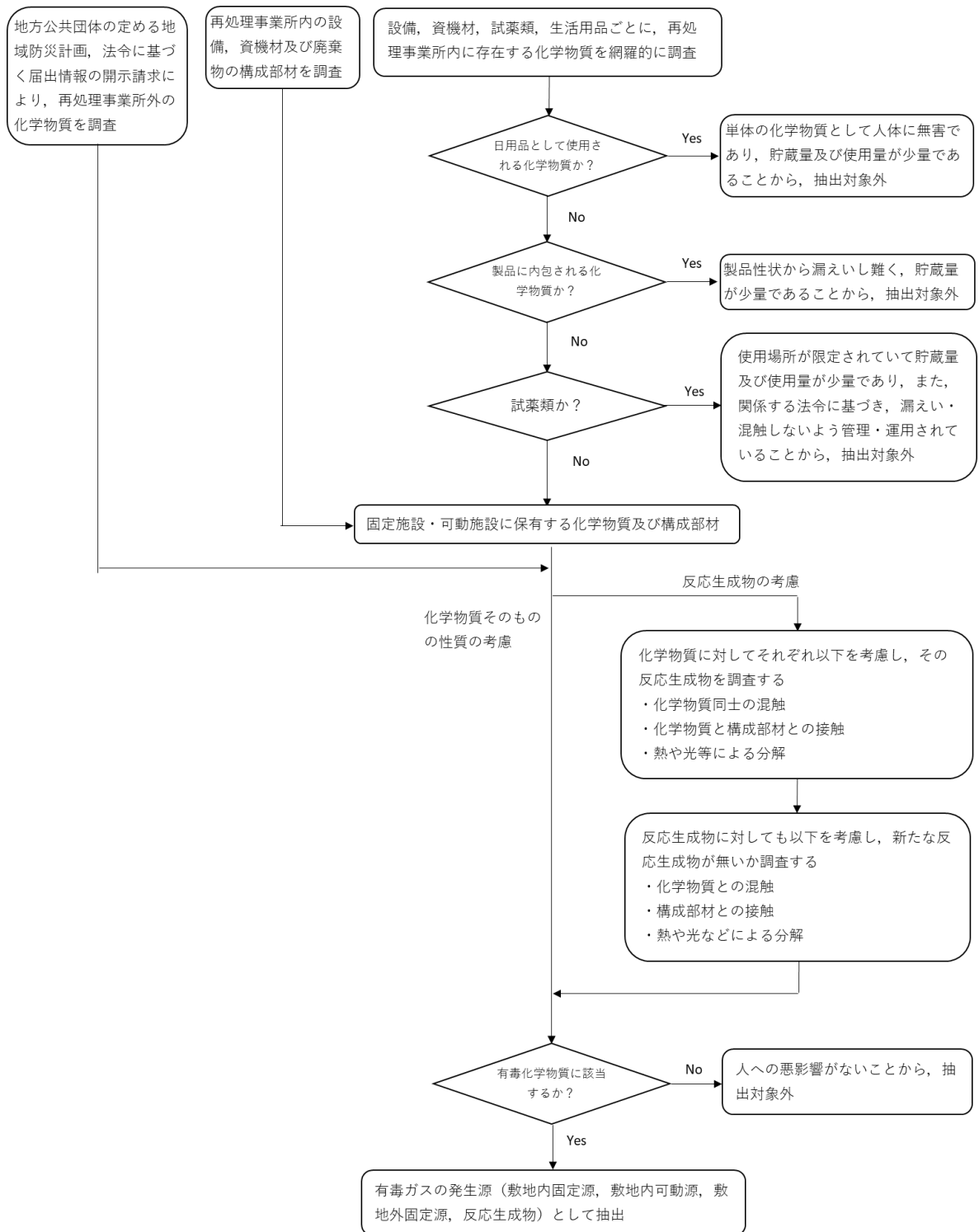
高温で分解して生成する塩化水素、コンクリートが水分及び空気中の成分と反応して生成する炭酸カルシウム及びアンモニア、廃活性炭に付着している有機物が微生物に分解されて生成するメタン等)が、構成部材は通常的环境下では極めて安定であることに加え、再処理施設では火災防止を含むさまざまな管理を行っていることから、構成部材と環境要因の組み合わせによる反応生成物が作業環境中に多量に放出されるおそれはない。

このようにして整理した化学物質及び構成部材の組み合わせから生じる化学物質について、別紙2の考え方に従って有毒化学物質を判定し、該当するものを反応生成物として抽出する。なお、通常の再処理工程における化学反応や、運転時の異常な過渡変化、設計基準事故及び重大事故等に伴って起こる化学変化によっても反応生成物が生じるが、上記のとおり化学物質及び構成部材、環境要因の組み合わせによって生じる反応生成物を調査することにより、再処理施設で想定される反応生成物を網羅的に抽出できる。

反応生成物の抽出結果を別紙6に示す。

### 3. 3 有毒ガスの発生源の抽出フロー

3. 1及び3. 2に基づき、有毒ガスの発生源とする有毒化学物質及び反応生成物の抽出フローを第1図に示す。



第1図 有毒ガスの発生源とする有毒化学物質及び反応生成物の抽出フロー

令和4年6月2日 R0

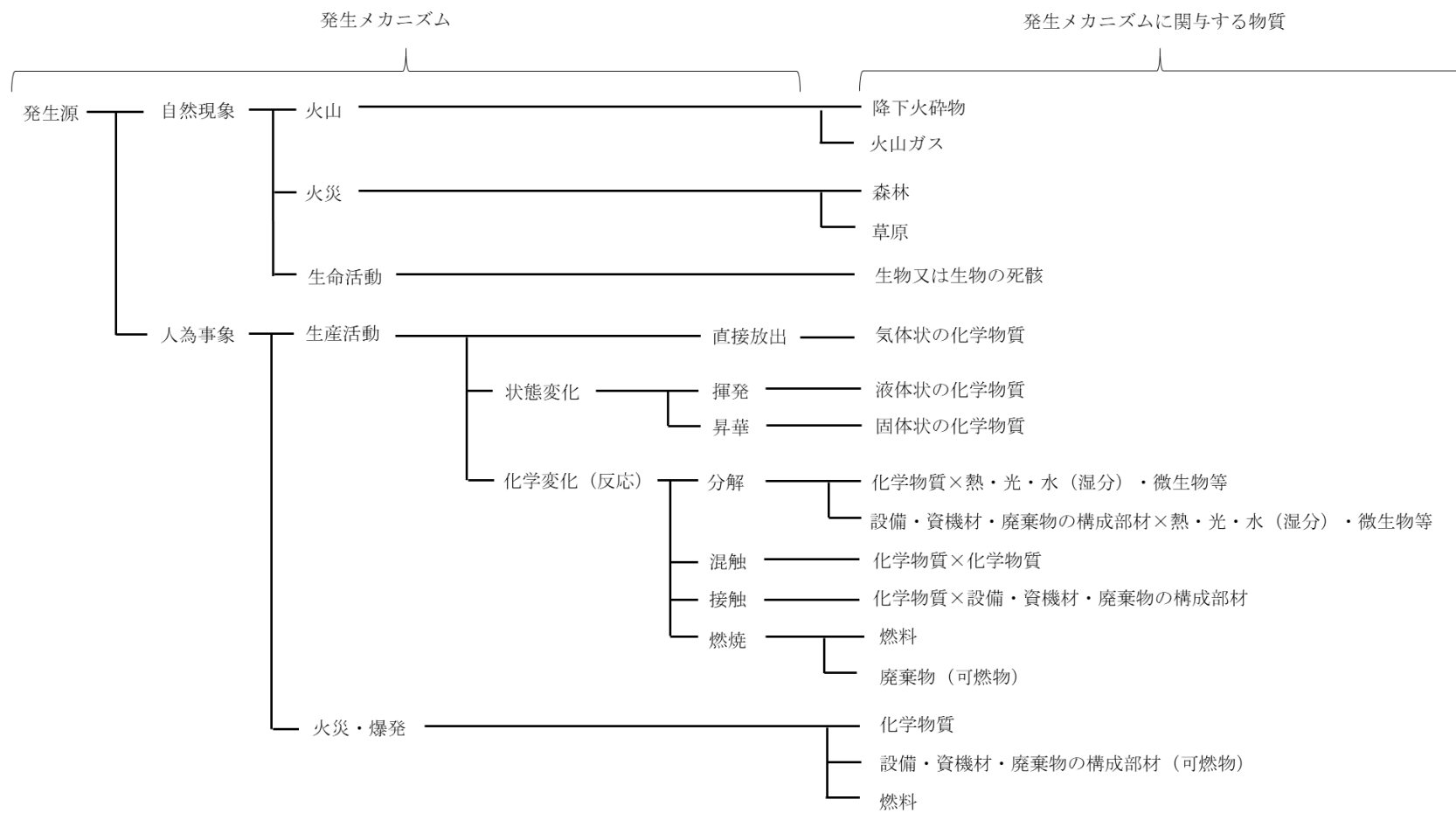
補足説明資料5－9（9条 その他）

別紙1

## 有毒ガスを含む大気汚染物質の発生メカニズム 及び関与する物質の検討について

有毒ガスを含む大気汚染物質の発生源は、自然現象と人為事象に大別される。自然現象による大気汚染物質は、火山排出物、森林火災、花粉、砂塵・黄砂、海塩粒子、成層圏から対流圏に沈降するオゾン、生物起源の炭化水素等が挙げられる。また、人為事象による大気汚染物質は、工場や火力発電所、自動車等の化石燃料の燃焼による排出物、生産活動で用いられる有害化学物質から生成するガス及び粒子状物質、廃棄物の処理に伴うガス及び粒子状物質が挙げられる。これらの大気汚染物質は、発生源から直接発生する一次汚染物質と、大気環境中において化学変化により生成する二次汚染物質とに分けられる。

このことから、有毒ガス防護対象者の対処能力に直ちに影響を与えないことが明らかな花粉等の大気汚染物質を除外した上で、有毒ガスの発生メカニズムを整理すると、第1図のようになる。



第 1 図 有毒ガスを含む大気汚染物質の発生メカニズム及び関与する物質の検討結果

## 【参考文献】

- [1]大気環境保全技術研修マニュアル：総論 社団法人海外環境協力センター 1998年3月
- [2]再処理施設の安全の高度化について 独立行政法人原子力安全基盤機構 2012年6月
- [3]再処理プロセス・化学ハンドブック 第3版（JAERI-Review 2015-002） 日本原子力研究開発機構 2015年3月
- [4]化学物質・プラント事故事例ハンドブック 丸善株式会社 2006年1月31日
- [5]化学プロセス安全ハンドブック 普及編 朝倉書店 2012年6月25日
- [6]再処理化学基礎講座（日本原燃株式会社社内教育資料）
- [7]安全取扱技術講座（日本原燃株式会社社内教育資料）

この他、再処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あたって参考とした文献等（「安全審査 整理資料 第9条：外部からの衝撃による損傷の防止（その他外部衝撃）」参照）も参考とした。

令和4年6月2日 R0

補足説明資料5－9（9条 その他）

別紙2



## 調査対象とする有毒化学物質について

### 1. 有毒化学物質の設定

固定源及び可動源の調査において、調査対象とする有毒化学物質を示すため、有毒化学物質について定義する必要がある。

したがって、「有毒ガス防護に係る影響評価ガイド」（原規技発第1704052号（平成29年4月5日原子力規制委員会決定））（以下、「影響評価ガイド」という。）の有毒化学物質の定義を参考とし、人に対する悪影響を考慮した上で参照する情報源を整理し、以下のとおり、有毒化学物質を定義した。

#### 【影響評価ガイドの記載（1. 3（12））】

有毒化学物質：国際化学安全性カード等において、人に対する悪影響が示されている物質

### 2. 設定方法

#### 2. 1 人に対する悪影響

「人に対する悪影響」については、影響評価ガイドにて定義されていないが、有毒ガス防護判断基準値の定義及びその参照情報として採用されているIDLH値や最大許容濃度の内容は以下のとおりである。

##### ・有毒ガス防護判断基準値：

有毒ガスの急性ばく露に関し、中枢神経等への影響を考慮し、運転・対処要員の対処能力に支障を来さないと想定される濃度限度値をいう。（影響評価ガイド1. 3（13））

・ IDLH値：

米国NIOSHで定められている急性の毒性限度（影響評価ガイド1.3（1））

・ 最大許容濃度：

短時間で発現する刺激，中枢神経抑制等の生体影響を主とすることから勧告されている値。（影響評価ガイド脚注12）

上記内容を勘案し，有毒化学物質とは，以下のような「人に対する悪影響」を与えるものとし，設定した。

- ① 中枢神経影響物質
- ② 急性毒性（致死）影響物質
- ③ 呼吸障害の原因となるおそれがある物質

## 2. 2 参照する情報源

有毒化学物質の選定のための情報源として，以下の3種類のものとした。

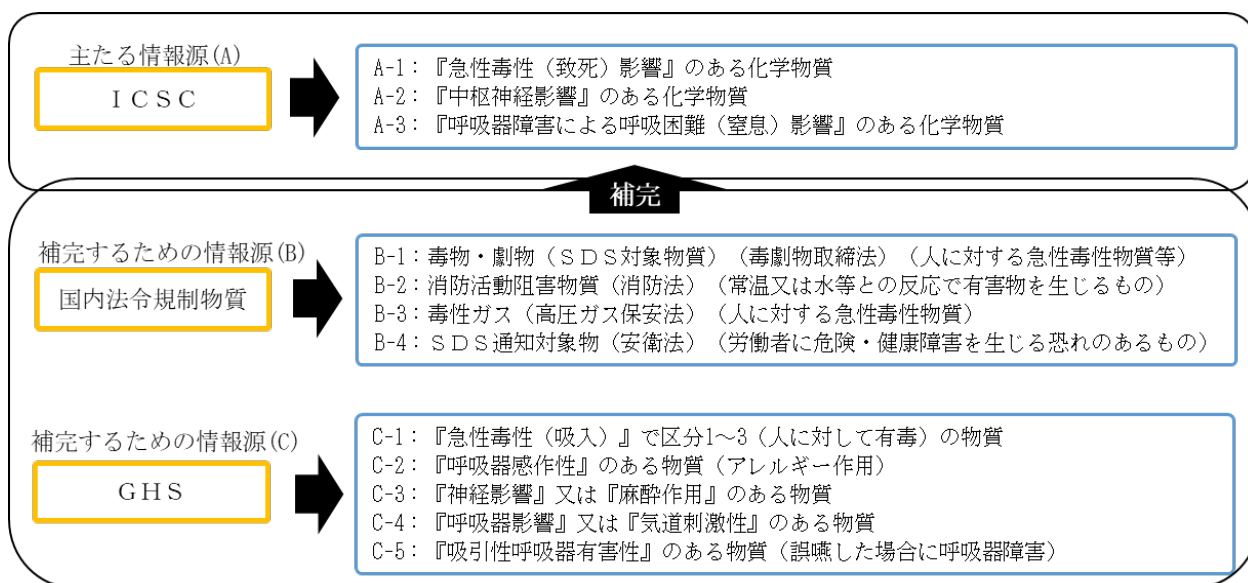
- ① 国際化学物質安全性カード（ICSC）による情報を主たる情報源とする。

ICSCにない有毒化学物質を補完するために，以下の2種類の情報源を追加し，網羅性を確保した。

- ② 急性毒性の観点で国内法令において規制されている物質
- ③ 化学物質の有毒性評価等の世界標準システム（GHS）で作成されたデータベース

### 3. 設定範囲

参照する各情報源において、「人に対する悪影響」（急性毒性影響）のある有毒化学物質として、急性毒性（致死）影響物質，中枢神経影響物質，呼吸器障害の原因となるおそれがある物質を，第1図のように網羅的に抽出し，設定の対象とした。



第1図 各情報源における急性毒性影響

#### 【出典元】

それぞれの情報源の出典等は以下のとおりである。

[1] ICSCカード：医薬品食品衛生研究所「国際化学物質安全性カード

（ICSC）日本語版」（最終更新：2020年7月21日）

[2] 各法令

① 消防法：危険物の規制に関する政令及びその関連省令（最終改正：令和2年12月25日総務省令第124号）

② 毒物及び劇物取締法：医薬品食品衛生研究所「毒物および劇物取締法（毒劇法）（2）毒劇物検索性ファイル」（最終更新：2022年

2月16日)

③ 高圧ガス保安法：一般高圧ガス保安規則（最終改正：令和3年10月20日経済産業省令第76号）

④ 労働安全衛生法：厚生労働省「職場のあんぜんサイト：表示・通知対象物質の一覧・検索」（最終更新：2021年1月1日）

[3] GHS分類：経済産業省「政府によるGHS分類結果」（最終更新：2020年10月）

#### 4. 設定結果

上記の方法により、各情報源をもとに設定した有毒化学物質の例を第1表に示す。

なお、水素、アルゴン、ヘリウム、メタン及び窒素については、第2表に示すとおり ICSC及びGHSのデータベースにおいていずれも急性毒性に関する記載がなく、ICSCの吸入の危険性において「窒息」の記載はあるが、閉ざされた場所に限定されているため、開放空間において設備・機器に貯蔵されている窒息性ガスは固定源及び可動源の対象外とする。

第1表 各情報源から抽出された有毒化学物質の調査結果（例）

| 情報源              | 影響による分類                                   | 代表例                                                                                             |
|------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I<br>C<br>S<br>C | A-1：『急性毒性（致死）影響』のある化学物質                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ヒドラジン</li> <li>・二酸化窒素</li> <li>・硫酸</li> </ul>           |
|                  | A-2：『中枢神経影響』のある化学物質                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・n-ヘキサン</li> <li>・メタノール</li> <li>・エチレングリコール</li> </ul>   |
|                  | A-3：『呼吸器障害による呼吸困難（窒息）影響』のある化学物質           | <ul style="list-style-type: none"> <li>・硝酸</li> <li>・二酸化窒素</li> <li>・塩酸</li> </ul>              |
| 国内法令規制物質         | B-1：毒物・劇物（SDS対象物質）（毒劇物取締法）（人に対する急性毒性物質等）  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・硝酸</li> <li>・ヒドラジン</li> <li>・水酸化ナトリウム</li> </ul>        |
|                  | B-2：消防活動阻害物質（消防法）（常温又は水等との反応で有害物を生じるもの）   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・液化石油ガス</li> <li>・アセチレン</li> <li>・生石灰</li> </ul>         |
|                  | B-3：毒性ガス（高圧ガス保安法）（人に対する急性毒性物質）            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・硫酸</li> <li>・塩素</li> <li>・硫化水素</li> </ul>               |
|                  | B-4：SDS通知対象物（安衛法）（労働者に危険・健康障害を生じる恐れのあるもの） | <ul style="list-style-type: none"> <li>・硝酸</li> <li>・リン酸トリブチル</li> <li>・ヒドラジン</li> </ul>        |
| G<br>H<br>S      | C-1：『急性毒性（吸入）』で区分1～3（人に対して有毒）の物質          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・硝酸</li> <li>・リン酸トリブチル</li> <li>・ヒドラジン</li> </ul>        |
|                  | C-2：『呼吸器感作性』のある物質（アレルギー作用）                | <ul style="list-style-type: none"> <li>・アンモニア</li> <li>・塩酸</li> <li>・ホルムアルデヒド</li> </ul>        |
|                  | C-3：『神経影響』又は『麻酔作用』のある物質                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・n-ヘキサン</li> <li>・ヒドロキシルアミン</li> <li>・炭酸ナトリウム</li> </ul> |
|                  | C-4：『呼吸器影響』又は『気道刺激性』のある物質                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・硝酸</li> <li>・二酸化窒素</li> <li>・炭酸ナトリウム</li> </ul>         |
|                  | C-5：『吸引力呼吸器有害性』のある物質（誤嚥した場合に呼吸器障害）        | <ul style="list-style-type: none"> <li>・n-ドデカン</li> <li>・軽油</li> <li>・n-ヘキサン</li> </ul>         |

第2表 急性毒性のない窒息性ガス

| 窒息性ガス        | ICSC                                                          | GHS                                                                                                                                               |
|--------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 窒素<br>(圧縮ガス) | 【吸入の危険性】<br>【容器を開放するときに酸素濃度が低下する可能性がある。】<br>【短期曝露の影響】<br>【窒息】 | <ul style="list-style-type: none"> <li>急性毒性（吸入）：区分外</li> <li>呼吸器感作性：データなし</li> <li>特定標的臓器毒性/全身毒性（単回曝露）：データなし</li> <li>吸引性呼吸器有害性：分類対象外</li> </ul>  |
| 窒素<br>(液化)   | 【吸入の危険性】<br>【容器を開放するときに酸素濃度が低下する可能性がある。】<br>【短期曝露の影響】<br>【窒息】 | <ul style="list-style-type: none"> <li>急性毒性（吸入）：区分外</li> <li>呼吸器感作性：データなし</li> <li>特定標的臓器毒性/全身毒性（単回曝露）：データなし</li> <li>吸引性呼吸器有害性：分類対象外</li> </ul>  |
| 水素           | 【吸入の危険性】<br>【容器を開放するときに酸素濃度が低下する可能性がある。】<br>【短期曝露の影響】<br>【窒息】 | <ul style="list-style-type: none"> <li>急性毒性（吸入）：区分外</li> <li>呼吸器感作性：データなし</li> <li>特定標的臓器毒性/全身毒性（単回曝露）：データなし</li> <li>吸引性呼吸器有害性：分類対象外</li> </ul>  |
| アルゴン         | 【吸入の危険性】<br>【容器を開放するときに酸素濃度が低下する可能性がある。】<br>【短期曝露の影響】<br>【窒息】 | <ul style="list-style-type: none"> <li>急性毒性（吸入）：区分外</li> <li>呼吸器感作性：データなし</li> <li>特定標的臓器毒性/全身毒性（単回曝露）：分類できない</li> <li>吸引性呼吸器有害性：分類対象外</li> </ul> |
| ヘリウム         | 【吸入の危険性】<br>【容器を開放するときに酸素濃度が低下する可能性がある。】<br>【短期曝露の影響】<br>【窒息】 | <ul style="list-style-type: none"> <li>急性毒性（吸入）：区分外</li> <li>呼吸器感作性：データなし</li> <li>特定標的臓器毒性/全身毒性（単回曝露）：データなし</li> <li>吸引性呼吸器有害性：分類対象外</li> </ul>  |
| メタン          | 【吸入の危険性】<br>【容器を開放するときに酸素濃度が低下する可能性がある。】<br>【短期曝露の影響】<br>【窒息】 | <ul style="list-style-type: none"> <li>急性毒性（吸入）：区分外</li> <li>呼吸器感作性：データなし</li> <li>特定標的臓器毒性/全身毒性（単回曝露）：区分外</li> <li>吸引性呼吸器有害性：分類対象外</li> </ul>    |

令和4年6月2日 R0

補足説明資料5－9（9条 その他）

別紙3

## 固定源及び可動源について

今回、調査対象とする固定源及び可動源について考え方を整理した。整理にあたっては、影響評価ガイド1.3の固定源及び可動源の定義を参照した。

### 1. 固定源

【影響評価ガイドの記載1.3(10)】

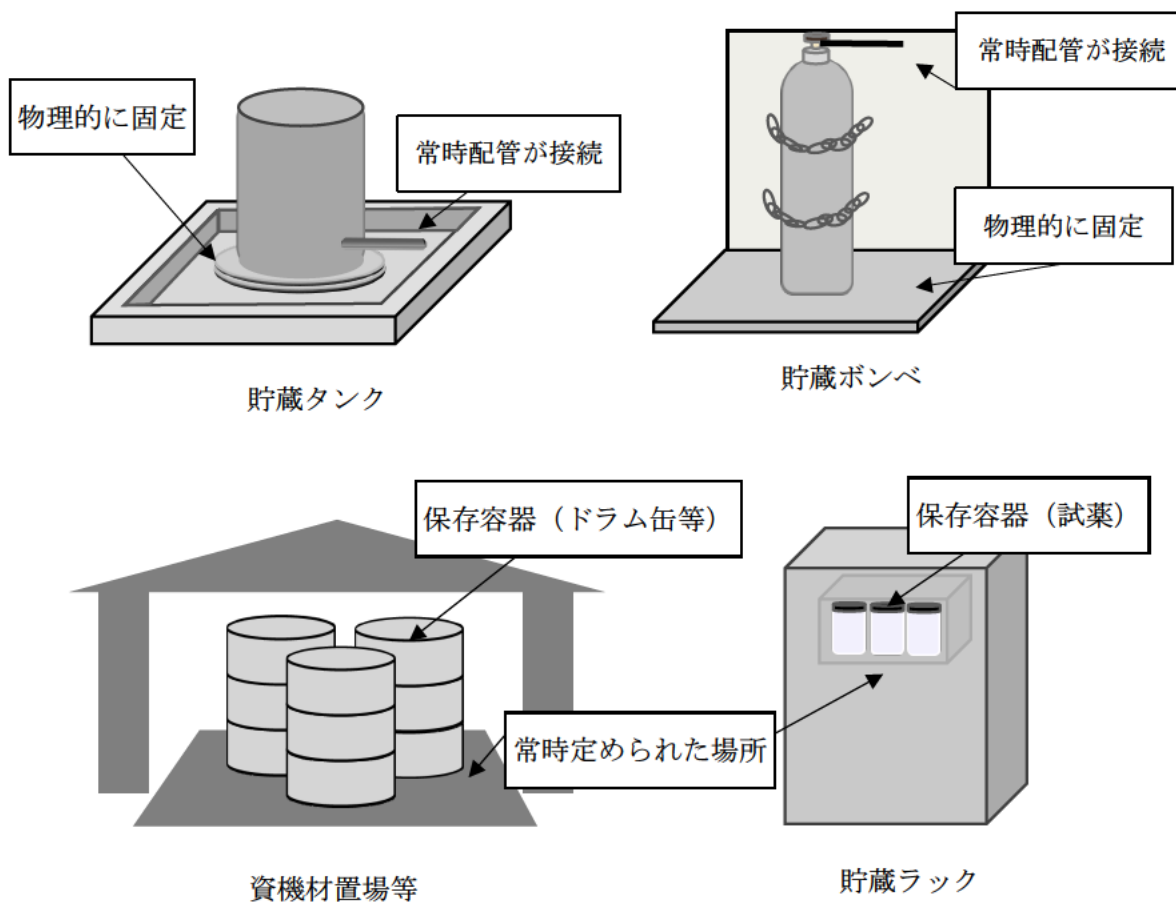
#### 固定源

敷地内外において貯蔵施設（例えば、貯蔵タンク、配管ライン等）に保管されている、有毒ガスを発生させるおそれのある有毒化学物質をいう。

貯蔵施設（固定施設）は、貯蔵タンクのように物理的に固定され、常時配管が接続されているものの他、タンクのみが設置されているもの、バッテリーのように機器に内包されているもの、薬品庫や資機材置場等に薬品が単品で保管される場合もあることから、有毒ガス防護上、これら全てを固定施設に保管されているものとして取り扱う。

固定源の例を第1図に示す。





第1図 固定源の例

## 2. 可動源

【影響評価ガイドの記載（1. 3（4））】

### 可動源

敷地内において輸送手段（例えば、タンクローリー等）の輸送容器に保管されている、有毒ガスを発生させるおそれのある有毒化学物質をいう。

輸送手段の輸送容器（可動施設）は、固定施設へ補給を行うため、タンクローリーに加え、車両等により運搬されるものも対象として取り扱う。

令和4年6月2日 R0

補足説明資料5－9（9条 その他）

別紙4

## 敷地内固定源及び敷地内可動源の抽出結果について

### 1. 敷地内固定源の抽出結果

有毒ガスの発生源として考慮する敷地内固定源を第1表に示す。また、敷地内固定源を有する建屋の配置を第1図に示す。

### 2. 敷地内可動源の抽出結果

有毒ガスの発生源として考慮する敷地内可動源を第2表に示す(種類ごとに最も輸送量が多いものを記載)。また、敷地内可動源を受け入れる建屋の配置及び輸送ルート(例)を第2図に示す。

第1表 敷地内の固定施設に貯蔵する有毒化学物質（1/6）

| 再処理施設内 | 建屋            | 有毒化学物質                        | 主な使用目的       |
|--------|---------------|-------------------------------|--------------|
|        | 前処理建屋         | 硝酸（溶解液を含む）                    | 使用済燃料の溶解     |
|        |               | 硝酸ガドリニウム                      | 臨界管理         |
|        |               | NO <sub>x</sub> ガス            | よう素の追い出し     |
|        |               | 水酸化ナトリウム                      | 酸性廃液の中和処理    |
|        |               | ヒドラジン                         | 防錆剤          |
|        |               | 液化石油ガス                        | 燃料（高圧ガス）     |
|        |               | 六フッ化硫黄                        | 絶縁体          |
|        | 分離建屋          | 硝酸（硝酸ウラニル，硝酸プルトニウム，硝酸ウラナスを含む） | 核分裂生成物の洗浄    |
|        |               | リン酸トリブチル                      | 抽出剤          |
|        |               | n-ドデカン                        | 希釈剤          |
|        |               | 硝酸ヒドラジン                       | 還元剤の安定剤      |
|        |               | NO <sub>x</sub> ガス            | アジ化水素の分解     |
|        |               | 水酸化ナトリウム                      | 有機溶媒の洗浄      |
|        |               | 炭酸ナトリウム                       | 有機溶媒の洗浄      |
|        |               | 二酸化炭素                         | 消火剤（高圧ガス）    |
|        | 精製建屋          | 硝酸（硝酸ウラニル，硝酸プルトニウム，硝酸ウラナスを含む） | 核分裂生成物の洗浄    |
|        |               | リン酸トリブチル                      | 抽出剤          |
|        |               | n-ドデカン                        | 希釈剤          |
|        |               | 硝酸ヒドラジン                       | 還元剤の安定剤      |
|        |               | 硝酸ヒドロキシルアミン                   | 還元剤          |
|        |               | 硝酸ガドリニウム                      | 臨界管理         |
|        |               | NO <sub>x</sub> ガス            | プルトニウムの酸化    |
|        |               | 水酸化ナトリウム                      | 有機溶媒の洗浄      |
|        |               | 炭酸ナトリウム                       | 有機溶媒の洗浄      |
|        |               | 二酸化炭素                         | 消火剤（高圧ガス）    |
|        | 低レベル廃液処理建屋    | 硝酸                            | アルカリ性廃液の中和処理 |
|        |               | 水酸化ナトリウム                      | 酸性廃液の中和処理    |
|        | ハル・エンドピース貯蔵建屋 | R-407C                        | 冷媒           |
|        | 制御建屋          | HCFC-123（R-123）               | 冷媒           |
|        |               | HFC-134a（R-134a）              | 冷媒           |

第1表 敷地内の固定施設に貯蔵する有毒化学物質（2/6）

| 再処理施設内                     | 建屋       | 有毒化学物質                       | 主な使用目的       |
|----------------------------|----------|------------------------------|--------------|
|                            | 分析建屋     | 硝酸                           | アルカリ性廃液の中和処理 |
|                            |          | n-ドデカン                       | 希釈剤          |
|                            |          | 硝酸ヒドロキシルアミン                  | 還元剤          |
|                            |          | 水酸化ナトリウム                     | 酸性廃液の中和処理    |
|                            |          | セルロース                        | 洗濯廃液の処理      |
|                            |          | 酸素                           | 分析試薬（高压ガス）   |
|                            |          | HFC-134a（R-134a）             | 冷媒           |
|                            | 出入管理建屋   | 硝酸                           | アルカリ性廃液の中和処理 |
|                            |          | 水酸化ナトリウム                     | 酸性廃液の中和処理    |
|                            |          | HCFC-123（R-123）              | 冷媒           |
|                            |          | HFC-134a（R-134a）             | 冷媒           |
|                            | 保健管理建屋   | 二酸化炭素                        | 消火剤（高压ガス）    |
|                            | 主排気筒管理建屋 | HCFC-22（R-22）                | 冷媒           |
|                            |          | HFC-134a（R-134a）             | 冷媒           |
|                            | 北換気筒管理建屋 | HCFC-22（R-22）                | 冷媒           |
|                            |          | HFC-134a（R-134a）             | 冷媒           |
|                            | 試薬建屋     | 硝酸                           | 化学薬品貯蔵       |
|                            |          | リン酸トリブチル                     |              |
|                            |          | n-ドデカン                       |              |
|                            |          | 硝酸ヒドラジン                      |              |
|                            |          | 硝酸ヒドロキシルアミン                  |              |
|                            |          | 水酸化ナトリウム                     |              |
|                            |          | 炭酸ナトリウム                      |              |
|                            |          | 消火剤（エチレングリコール等）              | 消火剤          |
|                            | 緊急時対策建屋  | 重油                           | 燃料           |
|                            | ウラン脱硝建屋  | 硝酸（硝酸ウラニルを含む）                | ウラン製品溶液      |
|                            |          | 熔融塩（硝酸ナトリウム，亜硝酸ナトリウム，硝酸カリウム） | 熱溶媒          |
| 液体二酸化窒素/NO <sub>x</sub> ガス |          | 化学薬品貯蔵                       |              |
| HFC-134a（R-134a）           |          | 冷媒                           |              |
| R-407C                     |          | 冷媒                           |              |

第1表 敷地内の固定施設に貯蔵する有毒化学物質（3/6）

| 再処理施設内            | 建屋                      | 有毒化学物質                 | 主な使用目的             |
|-------------------|-------------------------|------------------------|--------------------|
|                   | ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋        | 硝酸（硝酸ウラニル，硝酸プルトニウムを含む） | ウラン製品溶液，プルトニウム製品溶液 |
|                   |                         | 二酸化炭素                  | 消火剤（高圧ガス）          |
|                   |                         | HCFC-123（R-123）        | 冷媒                 |
|                   |                         | HFC-134a（R-134a）       | 冷媒                 |
|                   | 低レベル廃棄物処理建屋             | 硝酸                     | アルカリ性廃液の中和処理       |
|                   |                         | リン酸トリブチル               | 廃液                 |
|                   |                         | n-ドデカン                 | 希釈剤                |
|                   |                         | 水酸化ナトリウム               | 酸性溶液の中和処理          |
|                   |                         | 液化石油ガス                 | 燃料（高圧ガス）           |
|                   |                         | 軽油                     | 燃料                 |
|                   |                         | 二酸化炭素                  | 消火剤（高圧ガス）          |
|                   |                         | HFC-227ea（R-227ea）     | 消火剤（高圧ガス）          |
|                   |                         | HCFC-123（R-123）        | 冷媒                 |
|                   |                         | HCFC-22（R-22）          | 冷媒                 |
|                   | HFC-134a（R-134a）        | 冷媒                     |                    |
|                   | 第2低レベル廃棄物貯蔵建屋           | 廃液                     | 廃液                 |
|                   | チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋 | 廃液                     | 廃液                 |
|                   | 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋           | 硝酸                     | アルカリ性溶液の中和処理       |
|                   |                         | 水酸化ナトリウム               | 酸性溶液の中和処理          |
| 廃水処理剤（ポリアクリルアミド等） |                         | 廃水の処理                  |                    |
| 重油                |                         | 燃料                     |                    |
| 二酸化炭素             |                         | 消火剤（高圧ガス）              |                    |
| 使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋   | HCFC-123（R-123）         | 冷媒                     |                    |
|                   | HFC-134a（R-134a）        | 冷媒                     |                    |
| 使用済燃料輸送容器管理建屋     | HCFC-22（R-22）           | 冷媒                     |                    |
| 第4低レベル廃棄物貯蔵建屋     | R-410A                  | 冷媒                     |                    |

第1表 敷地内の固定施設に貯蔵する有毒化学物質（4/6）

| 建屋                | 有毒化学物質                       | 主な使用目的                      |           |
|-------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------|
| 再処理施設内            | 高レベル廃液ガラス<br>固化建屋            | 硝酸（模擬廃液，調整液，<br>硝酸ナトリウムを含む） | ガラス溶融炉の洗浄 |
|                   |                              | 亜硝酸ナトリウム                    | アジ化物の分解   |
|                   |                              | 一酸化窒素                       | 廃ガスの処理    |
|                   |                              | HCFE-22（R-22）               | 冷媒        |
|                   |                              | R-407C                      | 冷媒        |
|                   | 模擬廃液貯蔵庫                      | 硝酸（模擬廃液）                    | 模擬廃液供給    |
|                   | 開閉所                          | 六フッ化硫黄                      | 絶縁体       |
|                   | 第2開閉所                        | 六フッ化硫黄                      | 絶縁体       |
|                   | 第1非常用ディーゼル<br>発電機の燃料貯蔵<br>設備 | 重油                          | 燃料        |
|                   | 非常用電源建屋                      | エチレングリコール                   | 不凍液       |
|                   |                              | 重油                          | 燃料        |
|                   |                              | 二酸化炭素                       | 消火剤（高圧ガス） |
|                   |                              | 六フッ化硫黄                      | 絶縁体       |
|                   | ボイラ建屋                        | ヒドラジン                       | 防錆剤       |
|                   |                              | リン酸三ナトリウム                   | pH調整剤     |
|                   |                              | 液化石油ガス                      | 燃料（高圧ガス）  |
|                   | ユーティリティ建屋                    | 水酸化ナトリウム                    | ユーティリティ製造 |
|                   |                              | 硫酸                          |           |
|                   |                              | 次亜塩素酸ナトリウム                  |           |
| ポリ塩化アルミニウム        |                              |                             |           |
| 液化酸素              |                              | 絶縁体                         |           |
| 運転予備用電源建屋         | エチレングリコール                    | 不凍液                         |           |
|                   | 重油                           | 燃料                          |           |
| 第2ユーティリティ<br>建屋   | 重油                           | 燃料                          |           |
| 新消防建屋             | 消火剤（エチレングリコ<br>ール等）          | 消火剤                         |           |
| ボイラ用燃料受入<br>れ・貯蔵所 | 重油                           | 燃料                          |           |
|                   | 消火剤（エチレングリコ<br>ール等）          | 消火剤                         |           |
| ボイラ用燃料貯蔵所         | 重油                           | 燃料                          |           |

第1表 敷地内の固定施設に貯蔵する有毒化学物質（5/6）

|            | 建屋                  | 有毒化学物質            | 主な使用目的    |
|------------|---------------------|-------------------|-----------|
| 再処理施設内     | ディーゼル発電機用燃料油受入れ・貯蔵所 | 重油                | 燃料        |
|            | 第1保管庫・貯水槽           | 消火剤（エチレングリコール等）   | 消火剤       |
|            | 第2保管庫・貯水槽           | 消火剤（エチレングリコール等）   | 消火剤       |
|            | 第1軽油貯蔵所             | 軽油                | 燃料        |
|            |                     | 二酸化炭素             | 消火剤（高圧ガス） |
|            | 第2軽油貯蔵所             | 軽油                | 燃料        |
|            |                     | 二酸化炭素             | 消火剤（高圧ガス） |
| 重油貯蔵所      | 重油                  | 燃料                |           |
| 環境管理建屋     | 水酸化ナトリウム            | 酸性溶液の中和処理         |           |
|            | 軽油                  | 燃料                |           |
| 再処理施設外     | ガラス固化体受入れ建屋         | 二酸化炭素             | 消火剤（高圧ガス） |
|            |                     | R-407C            | 冷媒        |
|            |                     | R-410A            | 冷媒        |
|            | ガラス固化体貯蔵建屋          | 重油                | 燃料        |
|            | E先行用燃料油貯蔵設備         | 重油                | 燃料        |
|            | 一般排水処理建屋            | 水酸化ナトリウム          | 一般排水の処理   |
|            |                     | 廃水処理剤（ポリアクリルアミド等） |           |
|            |                     | 硫酸                |           |
|            |                     | 次亜塩素酸ナトリウム        |           |
|            |                     | ポリ塩化アルミニウム        |           |
|            | 第2一般排水処理建屋          | 水酸化ナトリウム          | 一般排水の処理   |
|            |                     | 廃水処理剤（ポリアクリルアミド等） |           |
|            |                     | メタノール             |           |
| 硫酸         |                     |                   |           |
| 次亜塩素酸ナトリウム |                     |                   |           |
| ポリ塩化アルミニウム |                     |                   |           |
| ██████████ | 重油                  | 燃料                |           |
| 常用冷却水ポンプ建屋 | 軽油                  | 燃料                |           |



第1表 敷地内の固定施設に貯蔵する有毒化学物質（6/6）

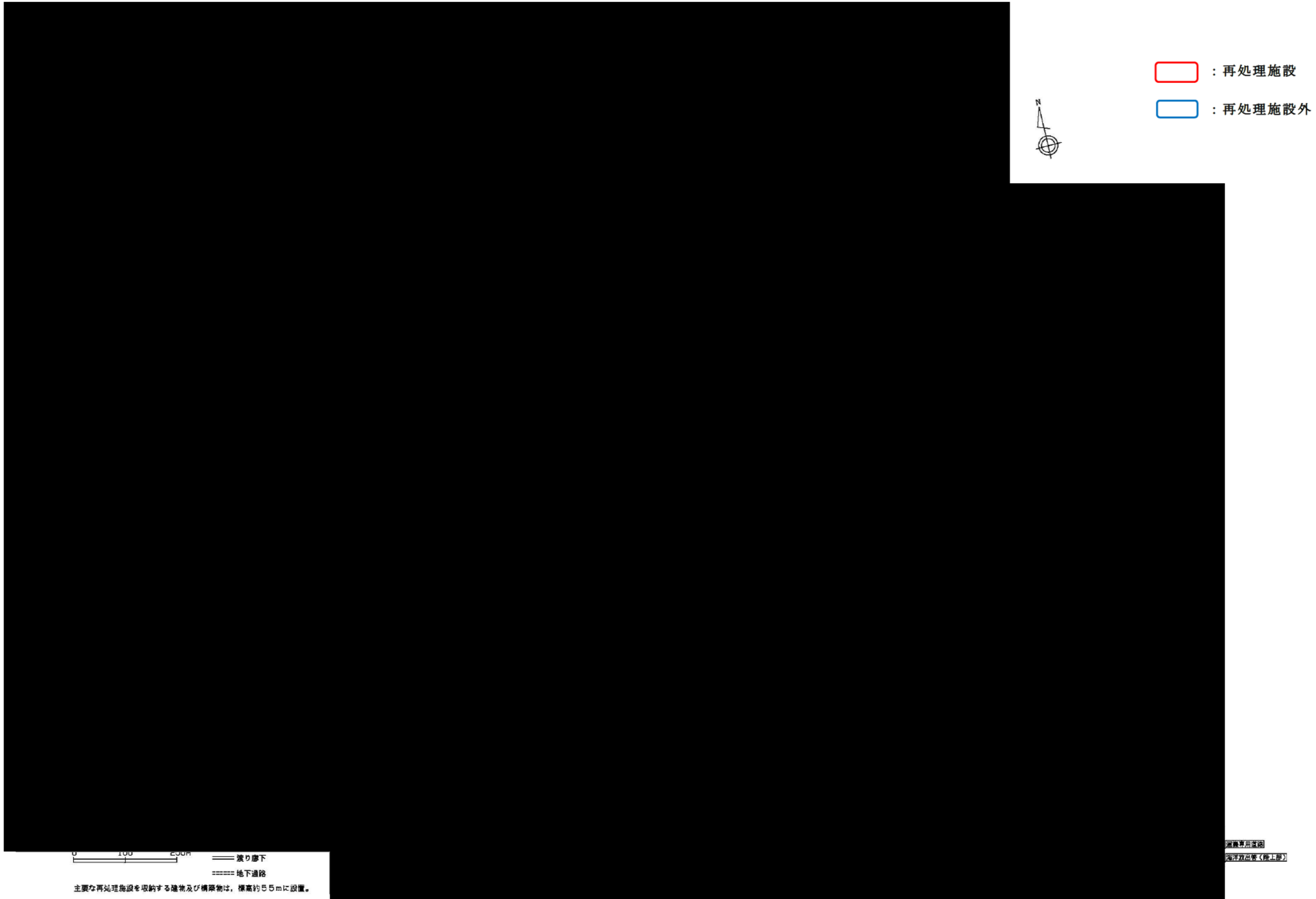
| 建屋     |                  | 有毒化学物質       | 主な使用目的       |
|--------|------------------|--------------|--------------|
| 再処理施設外 | 工業用水等ポンプ建屋       | 次亜塩素酸ナトリウム   | ユーティリティ製造    |
|        | 再処理事務所           | 重油           | 燃料           |
|        |                  | 二酸化炭素        | 消火剤（高圧ガス）    |
|        |                  | HFC-23（R-23） | 冷媒           |
|        | 燃料加工建屋           | 硝酸           | アルカリ性溶液の中和処理 |
|        |                  | 水酸化ナトリウム     | 酸性溶液の中和処理    |
|        |                  | 重油           | 燃料           |
|        |                  | 二酸化炭素        | 消火剤（高圧ガス）    |
|        |                  | FK5-1-12     | 消火剤（高圧ガス）    |
|        | エネルギー管理建屋        | R-407C       | 冷媒           |
|        |                  | 重油           | 燃料           |
|        |                  | 二酸化炭素        | 消火剤（高圧ガス）    |
|        |                  | 液化石油ガス       | 燃料（高圧ガス）     |
|        | 技術開発研究所          | R-407C       | 冷媒           |
|        |                  | 重油           | 燃料           |
|        | 気象観測小屋           | R-407C       | 冷媒           |
|        | ガラス固化技術開発建屋      | 軽油           | 燃料           |
|        |                  | 水酸化ナトリウム     | 廃ガスの処理       |
|        |                  | アンモニア        | 廃ガスの処理       |
|        |                  | 重油           | 燃料           |
| 液化石油ガス |                  | 燃料（高圧ガス）     |              |
| R-407C |                  | 冷媒           |              |
| 屋内貯蔵所  | R-410A           | 冷媒           |              |
|        | HFC-134a（R-134a） | 冷媒           |              |

第2表 敷地内の可動施設で運搬する有毒化学物質（1/2）

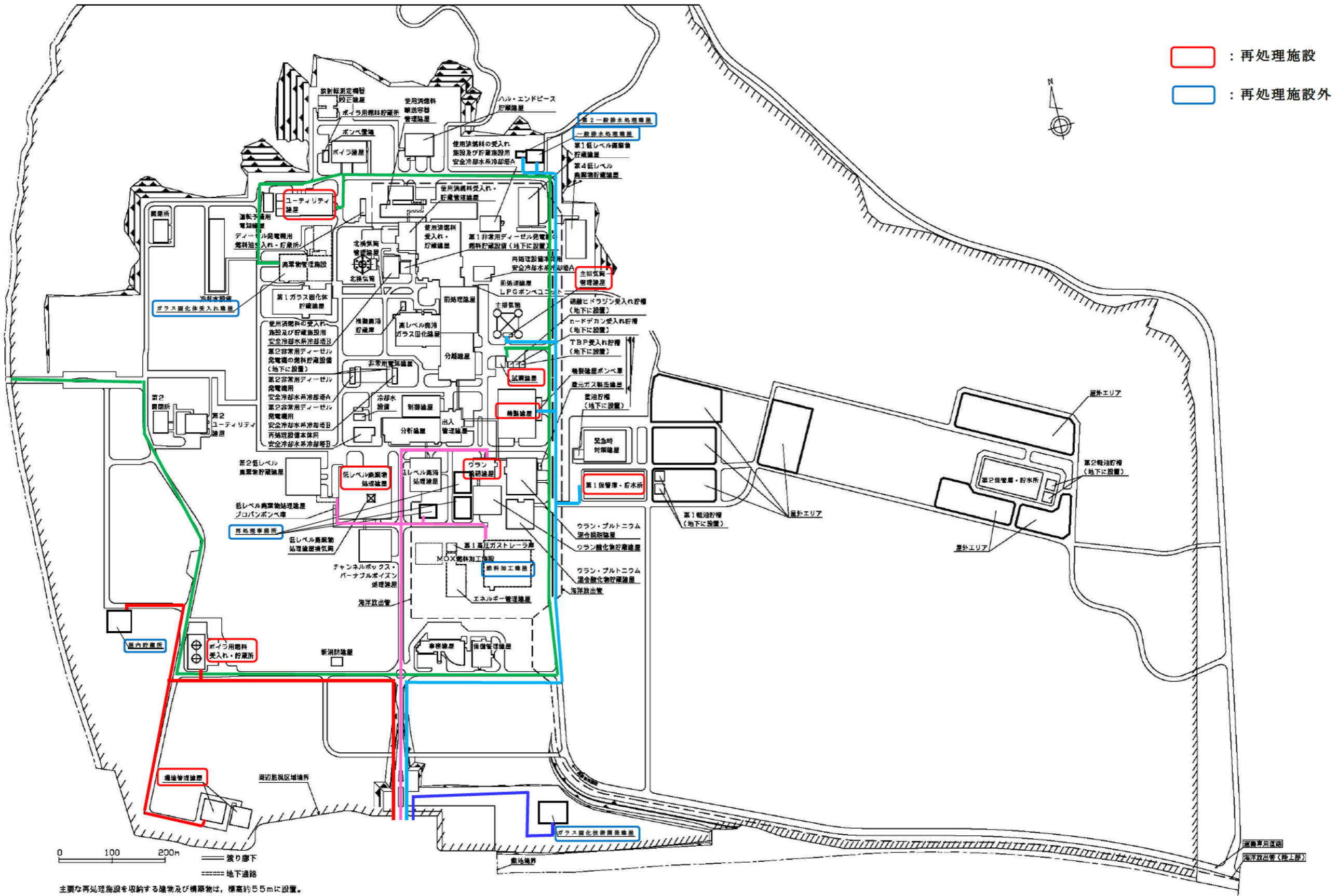
| 試薬受入建屋        | 有毒化学物質             | 荷姿     |
|---------------|--------------------|--------|
| 精製建屋          | 二酸化炭素              | ガスボンベ  |
| 主排気筒管理建屋      | 混合ガス（一酸化窒素+窒素）     | ガスボンベ  |
| 試薬建屋          | 硝酸                 | タンクローリ |
|               | リン酸トリブチル           | タンクローリ |
|               | n-ドデカン             | タンクローリ |
|               | 硝酸ヒドラジン            | タンクローリ |
|               | 硝酸ヒドロキシルアミン        | タンクローリ |
|               | 水酸化ナトリウム           | タンクローリ |
| ウラン脱硝建屋       | 液体二酸化窒素            | 専用容器   |
| 低レベル廃棄物処理建屋   | 液化石油ガス             | タンクローリ |
|               | 混合ガス（酸素，窒素）        | ガスボンベ  |
|               | HFC-227ea（R-227ea） | ガスボンベ  |
| ユーティリティ建屋     | 硫酸                 | タンクローリ |
|               | 液化酸素               | タンクローリ |
|               | 混合ガス（酸素+水素+窒素）     | ガスボンベ  |
| ボイラ用燃料受入れ・貯蔵所 | 重油                 | タンクローリ |
| 第1保管庫・貯水槽     | 消火剤（エチレングリコール等）    | ドラム缶   |
| 環境管理建屋        | アセチレン              | ガスボンベ  |
|               | 混合ガス（一酸化窒素+窒素）     | ガスボンベ  |

第2表 敷地内の可動施設で運搬する有毒化学物質（2/2）

| 試薬受入建屋      | 有毒化学物質       | 荷姿     |
|-------------|--------------|--------|
| ガラス固化体受入れ建屋 | 冷媒（R-410A）   | ガスボンベ  |
| 一般排水処理建屋    | 次亜塩素酸ナトリウム   | タンクローリ |
|             | ポリ塩化アルミニウム   | タンクローリ |
| 第2一般排水処理建屋  | メタノール        | タンクローリ |
| 再処理事務所      | HFC-23（R-23） | ガスボンベ  |
| 燃料加工建屋      | FK5-1-12     | ガスボンベ  |
| ガラス固化技術開発建屋 | アンモニア        | タンクローリ |
| 屋内貯蔵所       | 軽油           | ドラム缶   |



第1図 再処理施設における敷地内固定源を有する建屋の配置図



第2図 再処理施設における敷地内可動源を受け入れる建屋の配置図

令和4年6月2日 R0

補足説明資料5－9（9条 その他）

別紙5

敷地外固定源の特定に係る調査対象法令の選定及び  
その抽出結果について

1. 敷地外固定源の特定に係る調査対象法令の選定

対象とする法令は、環境省の「化学物質情報検索支援システム」にて、化学物質の管理に係る主要な法律として示された法律及び「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律 逐条解説」に示された化学物質に関連する法律の内容を調査し、化学物質の貯蔵を規制している法律を選定した。

また、多量の化学物質を貯蔵する施設として化学工場等の産業施設が想定されることから、経済産業省に関連する法律のうち、特にガスの貯蔵を規制する法律についても選定した。

化学物質名や貯蔵量、保管先を把握するため、上記の法律のうち貯蔵量等に係る届出義務のある法律を対象として開示請求を実施した。届出情報の開示請求を実施する法律の選定結果を第1表に示す。

第1表 届出情報の開示請求を実施する法律の選定結果

| 法律名                                | 貯蔵量等に<br>係る<br>届出義務 | 開示請求<br>の<br>対象選定 |
|------------------------------------|---------------------|-------------------|
| 化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律              | ×                   | ×                 |
| 特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律 | ×                   | ×                 |
| 毒物及び劇物取締法                          | ○                   | ○                 |
| 環境基本法                              | ×                   | ×                 |
| 大気汚染防止法                            | ×                   | ×                 |
| 水質汚濁防止法                            | ×                   | ×                 |
| 土壌汚染対策法                            | ×                   | ×                 |
| 農薬取締法                              | ×                   | ×                 |
| 悪臭防止法                              | ×                   | ×                 |
| 廃棄物の処理及び清掃に関する法律                   | ×                   | ×                 |
| 下水道法                               | ×                   | ×                 |
| 海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律               | ×                   | ×                 |
| ダイオキシン類対策特別措置法                     | ×                   | ×                 |
| ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法     | ×                   | ×                 |
| 特定物質等の規制等によるオゾン層の保護に関する法律          | ×                   | ×                 |
| フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律          | ×                   | ×                 |
| 地球温暖化対策推進法                         | ×                   | ×                 |
| 食品衛生法                              | ×                   | ×                 |
| 水道法                                | ×                   | ×                 |
| 医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律    | ×                   | ×                 |
| 建築基準法                              | ×                   | ×                 |
| 有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律             | ×                   | ×                 |
| 労働安全衛生法                            | ×                   | ×                 |
| 消防法                                | ○                   | ○                 |
| 肥料取締法                              | ×                   | ×                 |



| 法律名                        | 貯蔵量等に<br>係る<br>届出義務 | 開示請求<br>の<br>対象選定 |
|----------------------------|---------------------|-------------------|
| 麻薬及び向精神薬取締法                | ○                   | ×※1               |
| 覚せい剤取締法                    | ○                   | ×※1               |
| 飼料の安全性の確保及び品質の改善に関する法律     | ×                   | ×                 |
| 放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律  | ○                   | ×※2               |
| 高圧ガス保安法                    | ○                   | ○                 |
| 液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律 | ○                   | ×※3               |
| ガス事業法                      | ○                   | ×※4               |
| 石油コンビナート等災害防止法             | ○                   | ○※5               |

※1：貯蔵量の届出義務はあるが，化学物質の使用禁止を目的とした法令であり，主に医療用，研究用などに限定され，取扱量は少量と想定されるため対象外とした。

※2：貯蔵量の届出義務はあるが，放射性同位元素の数量に係るものであることから対象外とした。

※3：貯蔵量の届出義務があり，中枢神経影響があるとされているプロパン設置等の情報が得られるが，消防法の届出情報と重複することから対象外とした。

※4：都市ガスに係る法律。再処理施設から10km圏内に都市ガスはないため対象外とした。

※5：再処理施設から10km圏内に石油コンビナートがあるため対象である。県の防災計画および事業者の公開情報（<http://www.jogmec.go.jp/index.html>）より直接情報を入手した。

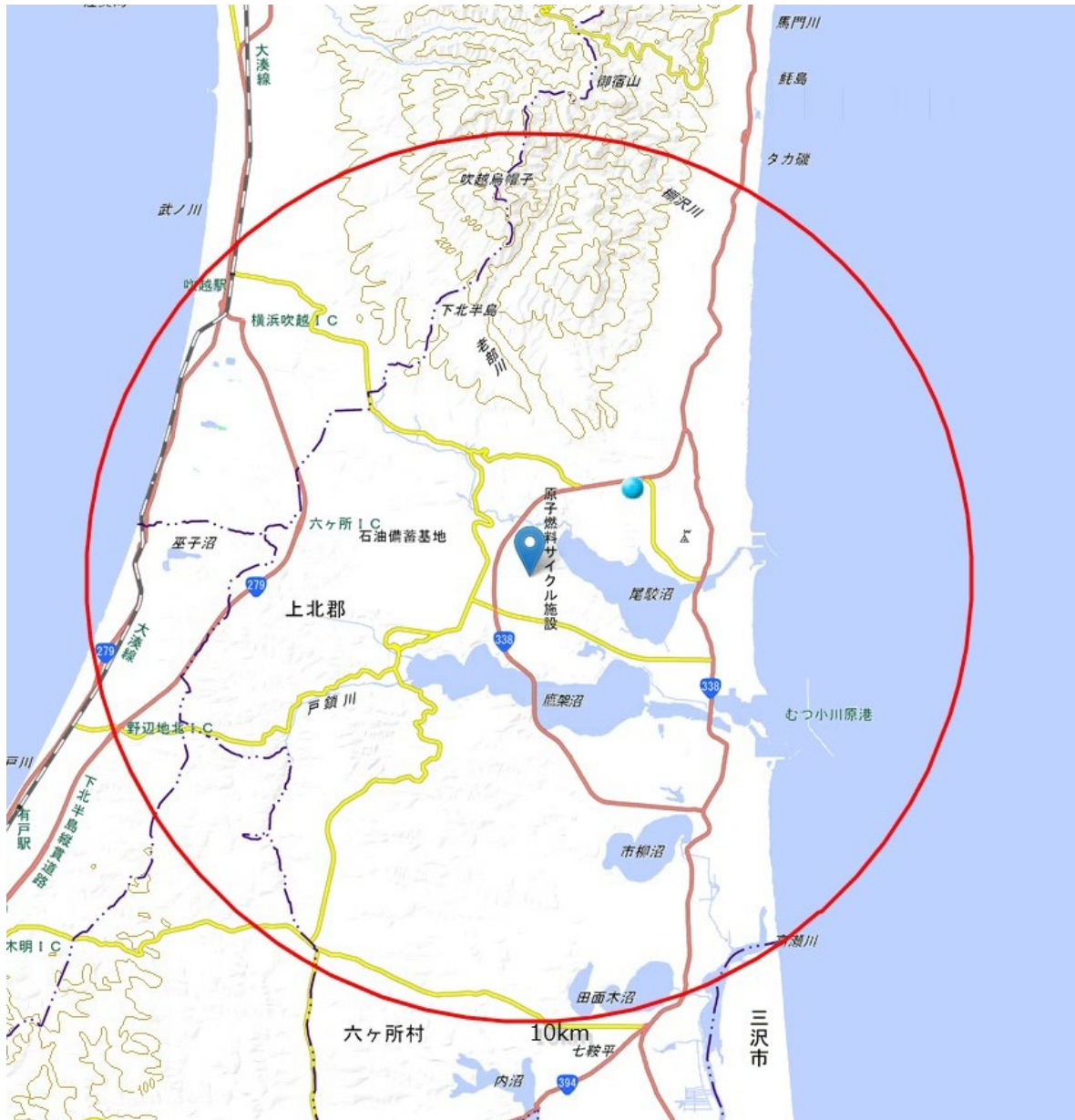
## 2. 開示請求により特定した敷地外固定源について

1. に示した開示請求の結果、有毒化学物質を貯蔵している敷地外固定源を特定した。第2表に、中央制御室から10km圏内の敷地外固定源及び保有している化学物質を示す。また、第1図～第4図に中央制御室から半径10km圏内の敷地外固定源の位置を示す。

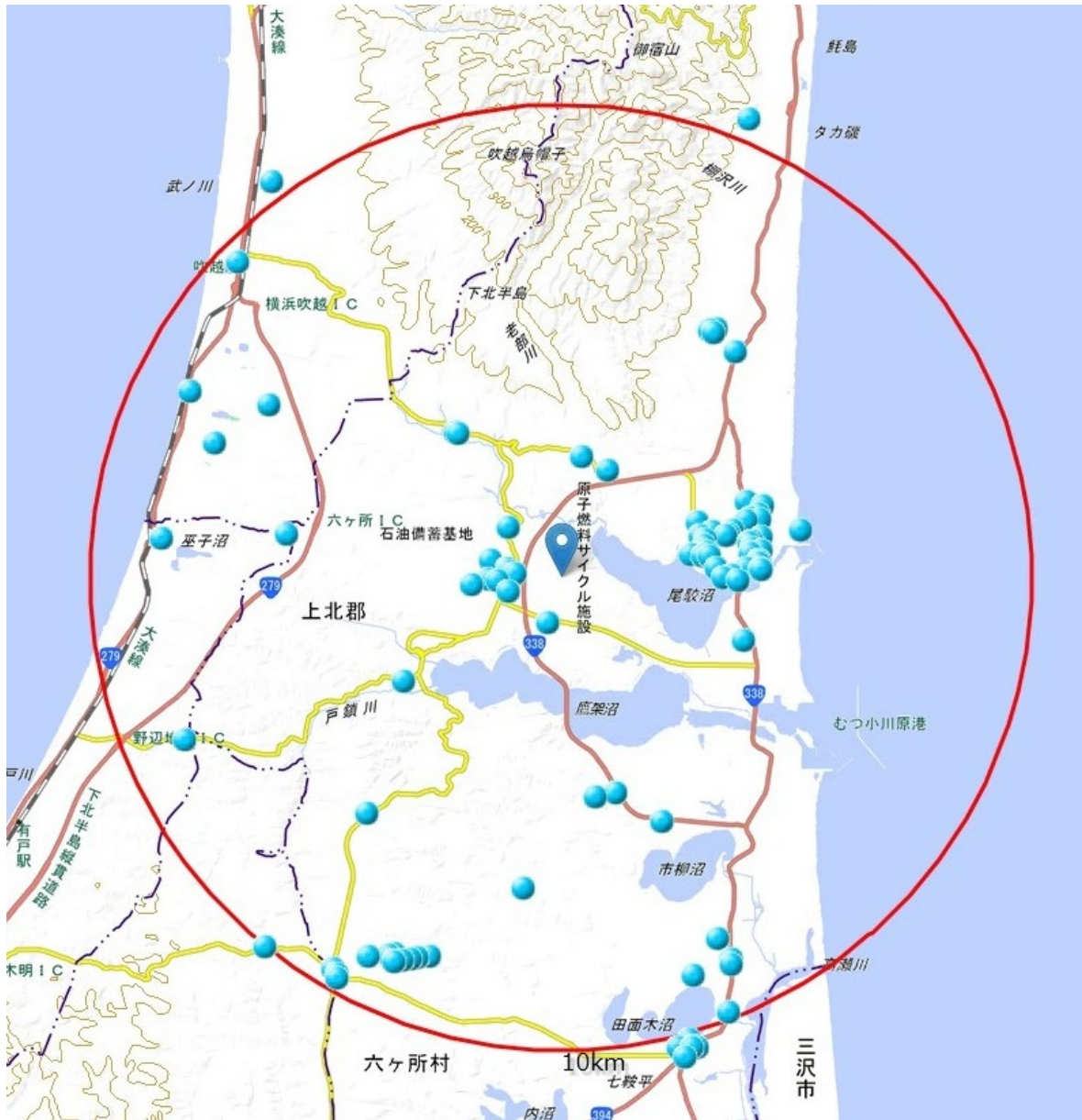
第2表 敷地外固定源で貯蔵する化学物質

| 施設           | 化学物質     | 関係する法律    |
|--------------|----------|-----------|
| 六ヶ所ウラン濃縮工場   | 六ふっ化ウラン  | 毒物及び劇物取締法 |
| 液化石油ガス貯蔵・取扱所 | 液化石油ガス   | 消防法       |
| 屋内貯蔵所        | アルコール類   | 消防法       |
| 濃縮機器製造工場     | アルコール類   | 消防法       |
| 屋内貯蔵所        | ジエチルエーテル | 消防法       |
| 屋内貯蔵所        | 第1石油類    | 消防法       |
| 給油取扱所        | 第1石油類    | 消防法       |
| 自家用給油取扱所     | 第1石油類    | 消防法       |
| 移動タンク貯蔵所     | 第1石油類    | 消防法       |
| 濃縮機器製造工場     | 第1石油類    | 消防法       |
| 屋内貯蔵所        | 第2石油類    | 消防法       |
| 屋外タンク貯蔵所     | 第2石油類    | 消防法       |
| 地下タンク貯蔵所     | 第2石油類    | 消防法       |
| 移動タンク貯蔵所     | 第2石油類    | 消防法       |
| 給油取扱所        | 第2石油類    | 消防法       |
| 自家用給油取扱所     | 第2石油類    | 消防法       |
| 一般取扱所        | 第2石油類    | 消防法       |
| 濃縮機器製造工場     | 第2石油類    | 消防法       |
| 移動タンク貯蔵所     | 第2・3石油類  | 消防法       |
| 屋内貯蔵所        | 第3石油類    | 消防法       |
| 屋外タンク貯蔵所     | 第3石油類    | 消防法       |
| 地下タンク貯蔵所     | 第3石油類    | 消防法       |
| 移動タンク貯蔵所     | 第3石油類    | 消防法       |

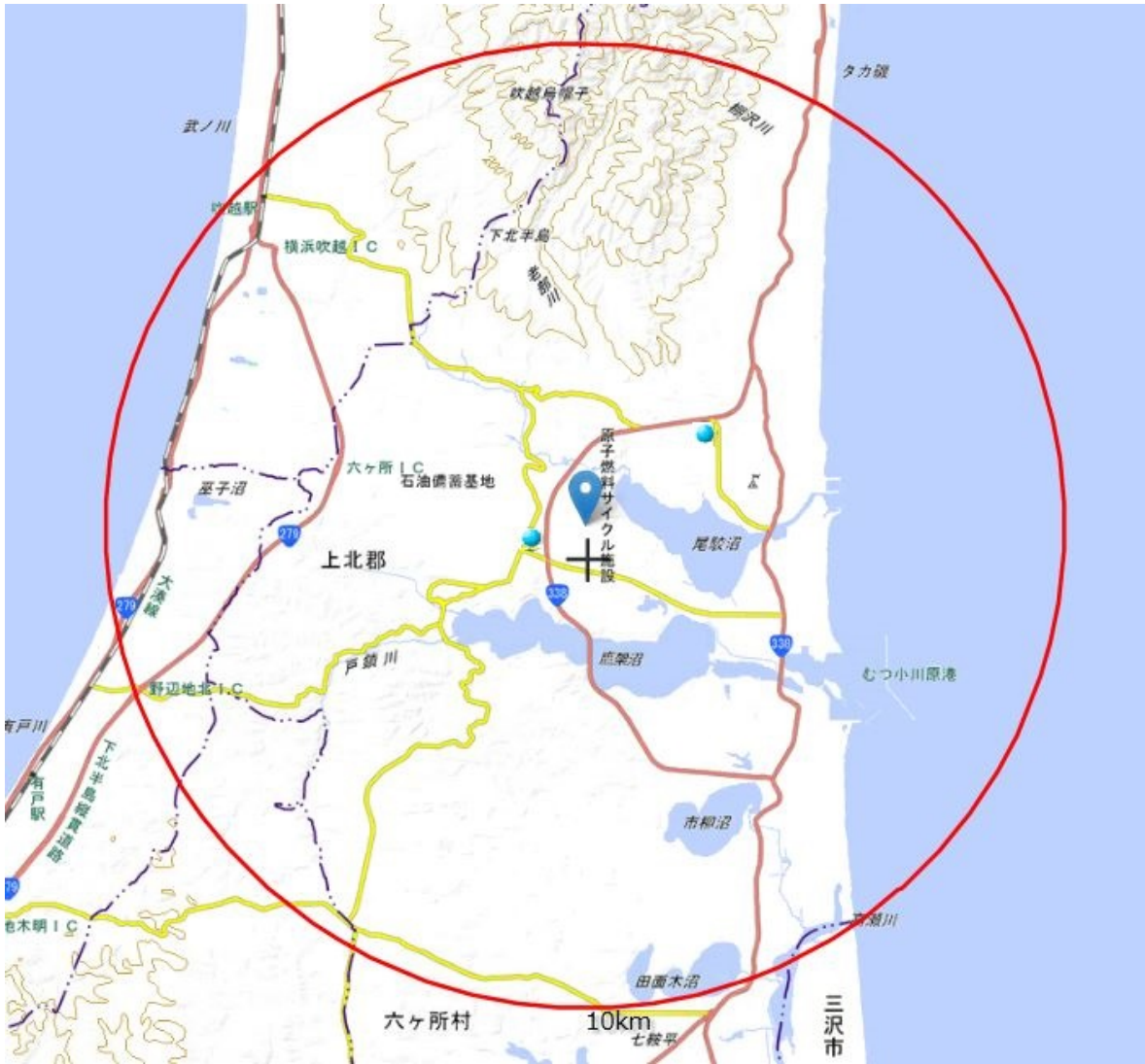
| 施設            | 化学物質                             | 関係する法律         |
|---------------|----------------------------------|----------------|
| 船舶給油取扱所       | 第3石油類                            | 消防法            |
| 一般取扱所         | 第3石油類                            | 消防法            |
| 濃縮機器製造工場      | 第4石油類                            | 消防法            |
| 屋内貯蔵所         | 第4石油類                            | 消防法            |
| 屋内貯蔵所         | 過マンガン酸カリウム，ヨウ素酸カリウム，亜硝酸ナトリウム，硝酸銀 | 消防法            |
| 屋内貯蔵所         | 過ヨウ素酸                            | 消防法            |
| 屋内貯蔵所         | 二クロム酸カリウム，酸化クロム                  | 消防法            |
| 一般取扱所         | 硫黄                               | 消防法            |
| 一般取扱所         | ナトリウム                            | 消防法            |
| 屋内貯蔵所         | アジ化ナトリウム                         | 消防法            |
| 高压ガス貯蔵施設      | 圧縮アセチレンガス等                       | 消防法            |
| 浄化等処理施設       | 希硫酸                              | 消防法            |
| ウラン濃縮技術開発センター | HCFC-22 (R-22)                   | 高压ガス保安法        |
| 高压ガス貯蔵施設      | 特殊高压ガス，毒性ガス，可燃性・毒性ガス             | 高压ガス保安法        |
| むつ小川原国家石油備蓄基地 | 原油                               | 石油コンビナート等災害防止法 |



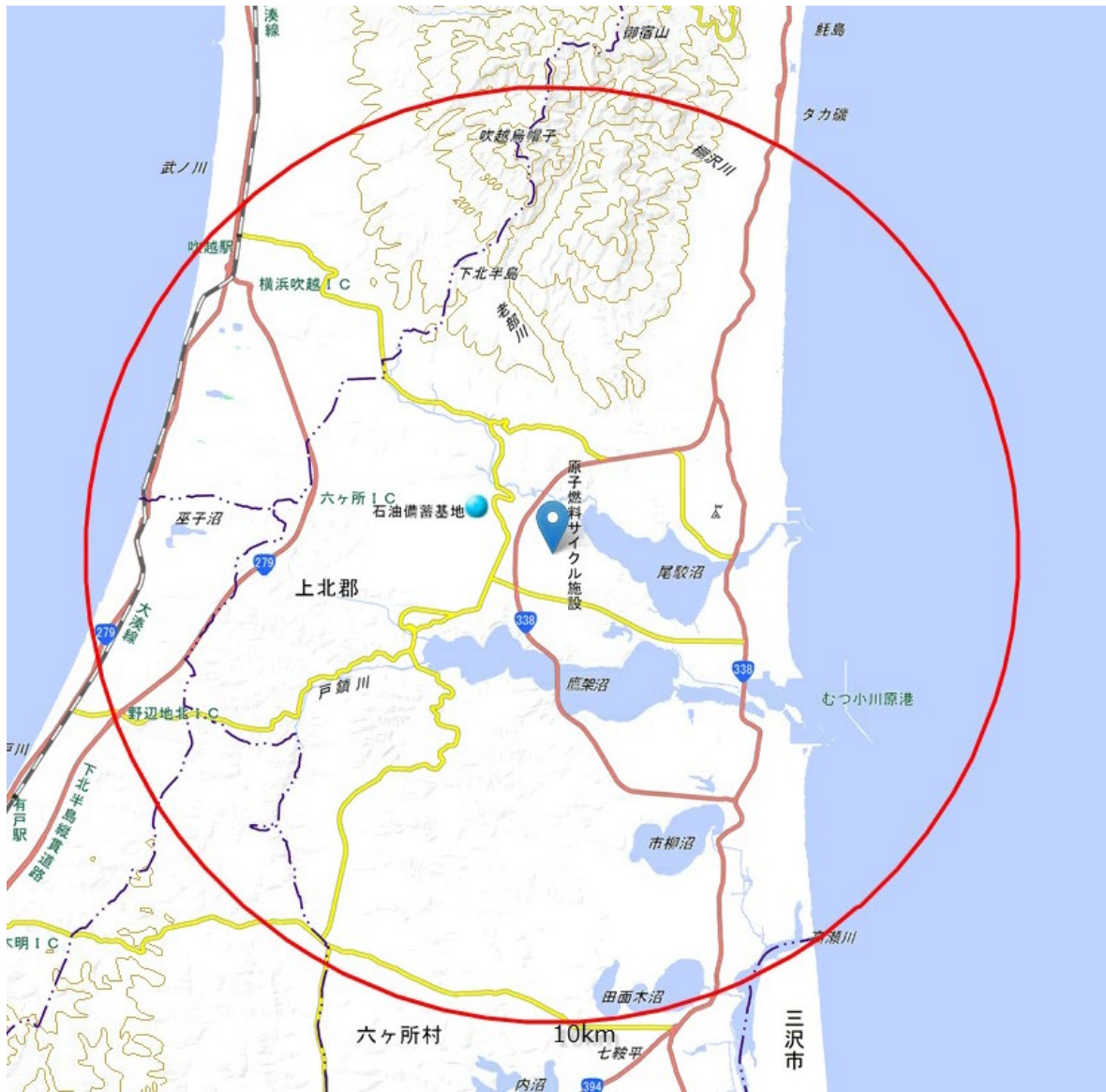
第 1 図 毒物及び劇物取締法に基づき届出されている  
敷地外固定源の位置



第2図 消防法に基づき届出されている敷地外固定源の位置



第3図 高圧ガス保安法に基づき届出されている敷地外固定源の位置



第4図 石油コンビナート等災害防止法に基づき届出されている  
敷地外固定源の位置

令和4年6月2日 R0

補足説明資料5－9（9条 その他）

別紙6



## 反応生成物の抽出結果について

### 1. 構成部材の整理

反応生成物を抽出するにあたり，再処理事業所内に存在する設備，資機材及び廃棄物の構成部材を整理する。

構成部材として扱われる材料は，常温・常圧では安定な固体であり，化学物質との接触により反応生成物が生じる場合は，主に反応する化学物質側の有する反応性（酸化剤・還元剤，酸・塩基あるいは極性溶媒・非極性溶媒）に依存する。また，構成部材は大きく金属材料，セラミックス，高分子材料及び複合材料に分類できるが，このような分類を考慮することにより，有機及び無機の広範な性質の材料に対する化学物質との反応や，熱及び光との反応を考慮できる。したがって，再処理事業所内に存在する設備，資機材及び廃棄物の構成部材は，これらの分類に沿って調査を行った。

再処理事業所における設備，資機材及び廃棄物の構成部材を第1表に示す。

第1表 設備・資機材・廃棄物の構成部材

| 材質     |                     | 使用例                          |
|--------|---------------------|------------------------------|
| 金属     | 炭素鋼                 | 化学薬品以外の貯槽，配管，フィルタ類，ダクト，回転機器等 |
|        | ステンレス鋼              | 化学薬品を含む塔槽類，配管等               |
|        | ジルコニウム              | 溶解槽                          |
|        | ハステロイ               | 焙焼炉，還元炉                      |
|        | アルミニウム              | 粉末缶，計装機器カバー                  |
|        | 銅                   | アース線                         |
|        | 亜鉛                  | 亜鉛メッキ                        |
| セラミックス | レンガ                 | 耐熱剤                          |
|        | ガラス（ほうけい酸ガラス，ガラス繊維） | 遮へい窓，フィルタろ材                  |
| 高分子材料  | PVC                 | ケーブル被覆等                      |
|        | ポリエチレン              | 遮へい扉，遮へいスラブ等                 |
|        | ゴム                  | ホース等                         |
|        | 木材                  | 枕木等                          |
|        | 紙類                  | 書類，キムタオル等                    |
|        | 塗料                  | 塗装剤                          |
|        | 活性炭                 | 吸着剤                          |
| 複合材料   | コンクリート（モルタル，セメント含む） | 躯体，耐火材                       |

## 2. 反応生成物の抽出結果

再処理事業所の敷地内において固定施設及び可動施設に保管されている化学物質について、SDS及び文献に基づき、化学物質同士の混触、構成部材との接触及び環境要因による分解といった反応性を検討した。検討にあたっては、化学物質による反応に加え、それによって生じる反応生成物がさらに別の発生メカニズムに関与することを考慮した。

反応生成物として抽出した結果を第2表に示す。

第2表 反応生成物の調査結果（化学物質）

| 化学物質                         | 化学物質 |          |        |           |               |            |          |                              |                       |          |         |                   |
|------------------------------|------|----------|--------|-----------|---------------|------------|----------|------------------------------|-----------------------|----------|---------|-------------------|
|                              | 硝酸   | リン酸トリブチル | n-ドデカン | 硝酸ヒドラジン※1 | 硝酸ヒドロキシルアミン※1 | 硝酸ガドリニウム※1 | 亜硝酸ナトリウム | 溶融塩（硝酸ナトリウム、亜硝酸ナトリウム、硝酸カリウム） | 液体二酸化窒素/NOxガス/一酸化窒素※2 | 水酸化ナトリウム | 炭酸ナトリウム | 廃水処理剤（ポリアクリルアミド等） |
| 硝酸                           |      |          |        |           |               |            |          |                              |                       |          |         |                   |
| リン酸トリブチル                     | 1, 2 |          |        |           |               |            |          |                              |                       |          |         |                   |
| n-ドデカン                       | 3    |          |        |           |               |            |          |                              |                       |          |         |                   |
| 硝酸ヒドラジン※1                    | 4    | 1, 2     |        |           |               |            |          |                              |                       |          |         |                   |
| 硝酸ヒドロキシルアミン※1                |      | 1, 2     |        |           |               |            |          |                              |                       |          |         |                   |
| 硝酸ガドリニウム※1                   |      | 1, 2     |        |           |               |            |          |                              |                       |          |         |                   |
| 亜硝酸ナトリウム                     | 5    |          |        |           |               |            |          |                              |                       |          |         |                   |
| 溶融塩（硝酸ナトリウム、亜硝酸ナトリウム、硝酸カリウム） | 5    |          |        |           |               |            |          |                              |                       |          |         |                   |
| 液体二酸化窒素/NOxガス/一酸化窒素※2        |      |          |        |           |               |            |          |                              |                       |          |         |                   |
| 水酸化ナトリウム                     | 6    | 11       |        | 12        | 13            |            |          |                              |                       |          |         |                   |
| 炭酸ナトリウム                      | 7    | 11       |        | 12        | 13            |            |          |                              |                       |          |         |                   |
| 廃水処理剤（ポリアクリルアミド等）            | 8    |          |        |           |               |            |          |                              |                       |          |         |                   |
| セルロース                        | 9    |          |        |           |               |            |          |                              |                       |          |         |                   |
| ヒドラジン                        |      |          |        |           |               |            |          |                              |                       |          |         |                   |
| アンモニア                        |      |          |        |           |               |            |          |                              |                       |          |         |                   |
| メタノール                        |      |          |        |           |               |            |          |                              |                       |          |         |                   |
| エチレングリコール                    |      |          |        |           |               |            |          |                              |                       |          |         |                   |
| 硫酸                           |      |          |        |           |               |            |          |                              |                       | 6        |         |                   |
| 次亜塩素酸ナトリウム                   |      |          |        |           |               |            |          |                              |                       |          |         |                   |
| ポリ塩化アルミニウム                   |      |          |        |           |               |            |          |                              |                       | 14       |         |                   |
| リン酸三ナトリウム                    |      |          |        |           |               |            |          |                              |                       |          |         |                   |
| 液化酸素                         |      |          |        |           |               |            |          |                              |                       |          |         |                   |
| 重油                           | 10   |          |        |           |               |            |          |                              |                       |          |         |                   |
| 軽油                           |      |          |        |           |               |            |          |                              |                       |          |         |                   |

| 化学物質                         | 化学物質  |       |       |       |           |    |            |            |           |      |    |    |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-----------|----|------------|------------|-----------|------|----|----|
|                              | セルロース | ヒドラジン | アンモニア | メタノール | エチレングリコール | 硫酸 | 次亜塩素酸ナトリウム | ポリ塩化アルミニウム | リン酸三ナトリウム | 液化酸素 | 重油 | 軽油 |
| 硝酸                           |       |       |       |       |           |    |            |            |           |      |    |    |
| リン酸トリブチル                     |       |       |       |       |           |    |            |            |           |      |    |    |
| n-ドデカン                       |       |       |       |       |           |    |            |            |           |      |    |    |
| 硝酸ヒドラジン※1                    |       |       |       |       |           |    |            |            |           |      |    |    |
| 硝酸ヒドロキシルアミン※1                |       |       |       |       |           |    |            |            |           |      |    |    |
| 硝酸ガドリニウム※1                   |       |       |       |       |           |    |            |            |           |      |    |    |
| 亜硝酸ナトリウム                     |       |       |       |       |           |    |            |            |           |      |    |    |
| 溶融塩（硝酸ナトリウム、亜硝酸ナトリウム、硝酸カリウム） |       |       |       |       |           |    |            |            |           |      |    |    |
| 液体二酸化窒素/NOxガス/一酸化窒素※2        |       |       |       |       |           |    |            |            |           |      |    |    |
| 水酸化ナトリウム                     |       |       |       |       |           |    |            |            |           |      |    |    |
| 炭酸ナトリウム                      |       |       |       |       |           |    |            |            |           |      |    |    |
| 廃水処理剤（ポリアクリルアミド等）            |       |       |       |       |           |    |            |            |           |      |    |    |
| セルロース                        |       |       |       |       |           |    |            |            |           |      |    |    |
| ヒドラジン                        |       |       |       |       |           |    |            |            |           |      |    |    |
| アンモニア                        |       |       |       |       |           |    |            |            |           |      |    |    |
| メタノール                        |       |       |       |       |           |    |            |            |           |      |    |    |
| エチレングリコール                    |       |       |       |       |           |    |            |            |           |      |    |    |
| 硫酸                           |       |       |       | 15    |           |    |            |            |           |      |    |    |
| 次亜塩素酸ナトリウム                   |       |       |       |       |           | 16 |            |            |           |      |    |    |
| ポリ塩化アルミニウム                   |       |       |       |       |           |    | 17         |            |           |      |    |    |
| リン酸三ナトリウム                    |       |       |       |       |           |    |            |            |           |      |    |    |
| 液化酸素                         |       |       |       |       |           |    |            |            |           |      |    |    |
| 重油                           |       |       |       |       |           |    |            |            |           |      |    |    |
| 軽油                           |       |       |       |       |           |    |            |            |           |      |    |    |

※1：水溶液中に含まれる硝酸による反応は硝酸の列で整理する。  
 ※2：一酸化窒素は空気中の酸素により容易に酸化されて二酸化窒素となるため、二酸化窒素として評価する。

第2表 反応生成物の調査結果（反応生成物）

|         | 反応生成物                        |       |           |          |       |         |          |     |          |       |           |         |         |
|---------|------------------------------|-------|-----------|----------|-------|---------|----------|-----|----------|-------|-----------|---------|---------|
|         | ニトロドデカン                      | アジ化水素 | 硝酸ナトリウム※3 | ニトロセルロース | ブタノール | リン酸ジブチル | リン酸モノブチル | リン酸 | ジメチルエーテル | 水酸化亜鉛 | 水酸化アルミニウム | 硫酸ナトリウム | 硫酸カルシウム |
| 化学物質    | 硝酸                           | 3     | —         | —        | 9     | 2       | 2        | 2   | —        | —     | 6         | —       | —       |
|         | リン酸トリブチル                     | —     | —         | 19       | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
|         | n-ドデカン                       | —     | —         | 19       | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
|         | 硝酸ヒドラジン※1                    | —     | —         | 20       | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
|         | 硝酸ヒドロキシルアミン※1                | —     | —         | —        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
|         | 硝酸ガドリニウム※1                   | —     | 18        | —        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
|         | 亜硝酸ナトリウム                     | —     | —         | —        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
|         | 熔融塩（硝酸ナトリウム、亜硝酸ナトリウム、硝酸カリウム） | —     | —         | —        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
|         | 液体二酸化窒素/NOxガス/一酸化窒素※2        | —     | —         | —        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
|         | 水酸化ナトリウム                     | —     | 18        | —        | —     | —       | 22       | 22  | 22       | —     | 23        | 23      | —       |
|         | 炭酸ナトリウム                      | —     | 18        | —        | —     | —       | 22       | 22  | 22       | —     | —         | —       | —       |
|         | 廃水処理剤（ポリアクリルアミド等）            | —     | —         | 8        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
|         | セルロース                        | —     | —         | —        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
|         | ヒドラジン                        | —     | —         | —        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
|         | アンモニア                        | —     | —         | —        | —     | —       | —        | —   | —        | 23    | 23        | —       | —       |
|         | メタノール                        | —     | —         | —        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
|         | エチレングリコール                    | —     | —         | 19       | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
|         | 硫酸                           | —     | —         | —        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | 6       | —       |
|         | 次亜塩素酸ナトリウム                   | —     | —         | —        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
|         | ポリ塩化アルミニウム                   | —     | —         | —        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
|         | リン酸三ナトリウム                    | —     | —         | —        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
|         | 液化酸素                         | —     | —         | —        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
|         | 重油                           | —     | —         | —        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
| 軽油      | —                            | —     | —         | —        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       |         |
| 反応生成物   | ニトロドデカン                      | —     | —         | —        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
|         | アジ化水素                        | —     | —         | —        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
|         | 硝酸ナトリウム※3                    | —     | —         | —        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
|         | ニトロセルロース                     | —     | —         | —        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
|         | ブタノール                        | —     | —         | 19       | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
|         | リン酸ジブチル                      | —     | —         | 19       | —     | 21      | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
|         | リン酸モノブチル                     | —     | —         | 19       | —     | 21      | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
|         | リン酸                          | —     | —         | —        | —     | 21      | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
|         | ジメチルエーテル                     | —     | —         | —        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
|         | 水酸化亜鉛                        | —     | —         | —        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
|         | 水酸化アルミニウム                    | —     | 18        | —        | —     | —       | 22       | 22  | 22       | —     | —         | —       | —       |
|         | 硫酸ナトリウム                      | —     | —         | —        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
| 硫酸カルシウム | —                            | —     | —         | —        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       |         |

※1：水溶液に含まれる硝酸による反応は硝酸の列で整理する。

※2：一酸化窒素は空気中の酸素により容易に酸化されて二酸化窒素となるため、二酸化窒素として評価する。

※3：硝酸塩の代表として、酸化性固体である硝酸ナトリウムの反応を考慮する。

第2表 反応生成物の調査結果（化学物質、反応生成物）

【凡例】

- : 反応により有毒ガスが発生する組み合わせ
- : 反応性はあるが有毒ガスが発生しない組み合わせ
- : 反応性がない組み合わせ
- : 反応に伴う火災・爆発により有毒ガスが発生する組み合わせ（通常の運転状態では有毒ガスの発生には至らない）
- : 同一建屋内に存在しないため反応しない組み合わせ

【反応の説明（赤字は有毒ガスを示す）】

- 1 135℃以上に加熱することによりレッドオイルが生成し、爆発により窒素酸化物が発生する。
- 2 硝酸ブチル、亜硝酸ブチル及びリン酸トリブチルの分解生成物（ブテン、ブタノール、リン酸ジブチル、リン酸モノブチル及びブチン酸）が生成するが、有毒ガスは発生しない。  
硝酸ブチル、亜硝酸ブチル及びリン酸トリブチルの分解生成物の反応性は別途考慮する。
- 3 硝酸に含まれる亜硝酸とn-ドデカンとの反応によりニトロドデカンが生成し、  
発火により窒素酸化物、一酸化炭素及び二酸化炭素が発生する。ニトロドデカンの反応性は別途考慮する。
- 4 硝酸に含まれる亜硝酸と硝酸ヒドラジンとの反応により、アジ化水素が発生する。  
アジ化水素の反応性は別途考慮する。
- 5 強酸と亜硝酸ナトリウムとの反応により亜硝酸が遊離する。また、亜硝酸は硝酸と反応し、窒素酸化物が発生する。  
亜硝酸は単独では存在せず、硝酸と共存する水溶液となっていることから、硝酸の欄で整理する。
- 6 中和反応により塩及び水が生成するが、有毒ガスは発生しない。  
塩（硝酸ナトリウム、硫酸ナトリウム、硝酸アルミニウム、硫酸アルミニウム）の反応性は別途考慮する。
- 7 強酸と弱塩基との反応により硝酸ナトリウム及び二酸化炭素が生成する。  
硝酸ナトリウムの反応性は別途考慮する。
- 8 ポリアクリルアミドが酸化剤と反応し、発火により窒素酸化物、一酸化炭素及び二酸化炭素が発生する。
- 9 硝酸に含まれる亜硝酸とセルロースとの反応によりニトロセルロースが生成し、  
発火により窒素酸化物、一酸化炭素及び二酸化炭素が発生する。  
硝酸とセルロースの反応に伴い発生するニトロセルロースの反応性は、別途考慮する。
- 10 重油中の成分が硝酸により酸化され、発火により硫黄酸化物、一酸化炭素及び二酸化炭素が発生する。
- 11 塩基との反応によりリン酸トリブチルが加水分解し、リン酸トリブチルの分解生成物（2の反応参照）  
が生成するが、有毒ガスは発生しない。
- 12 酸化剤と硝酸ヒドラジンの反応により、窒素酸化物が発生する。
- 13 塩基との反応により分解し、窒素酸化物及びアンモニアが発生する。
- 14 弱酸と強塩基との反応により水酸化アルミニウムが生成するが、有毒ガスは発生しない。  
水酸化アルミニウムの反応性は別途考慮する。
- 15 メタノールが硫酸により脱水され、ジメチルエーテル並びに一酸化炭素、二酸化炭素及び硫黄酸化物が生成する。  
ジメチルエーテルの反応性は別途考慮する。
- 16 硫酸によりpHが低下して次亜塩素酸ナトリウムが分解し、塩素が発生する。
- 17 ポリ塩化アルミニウム中の塩酸によりpHが低下して次亜塩素酸ナトリウムが分解し、塩素が発生する。
- 18 アジ化物を形成し、爆発により窒素酸化物が発生する。
- 19 酸化剤との反応により、水素ガスが発生する。
- 20 酸化剤と硝酸ヒドラジンの反応により、窒素酸化物が発生する。
- 21 エステル化によりリン酸トリブチルが生成するが、有毒ガスは発生しない。
- 22 中和反応又は加水分解によりリン酸トリブチルの分解生成物（2の反応参照）が生成するが、有毒ガスは発生しない。
- 23 pHの上昇により水酸化物の沈殿・再溶解が起こるが、有毒ガスは発生しない。
- SDSその他文献調査にて反応性に関する記載がない組み合わせであり、反応生成物の生成を考慮しない。

第2表 反応生成物の調査結果（化学物質、反応生成物と構成部材及び環境要因）

|        |        | 化学物質 |          |        |           |               |           |          |                                  |                       |          |         |                   |       |       |       |       |            |    |    |
|--------|--------|------|----------|--------|-----------|---------------|-----------|----------|----------------------------------|-----------------------|----------|---------|-------------------|-------|-------|-------|-------|------------|----|----|
|        |        | 硝酸   | リン酸トリブチル | n-ドデカン | 硝酸ヒドロジン※1 | 硝酸ヒドロキシルアミン※1 | 硝酸ガドリウム※1 | 亜硝酸ナトリウム | 溶融塩〔硝酸ナトリウム, 亜硝酸ナトリウム, 硝酸カリウム〕※2 | 液体二酸化窒素/NOxガス/一酸化窒素※3 | 水酸化ナトリウム | 炭酸ナトリウム | 廃水処理剤（ポリアクリルアミド等） | セルロース | ヒドラジン | アンモニア | メタノール | エチレンジグリコール | 硫酸 |    |
| 構成部材   | 炭素鋼    | 1    | —        | —      | —         | 13            | —         | —        | —                                | —                     | —        | —       | —                 | —     | —     | —     | —     | —          | —  | 29 |
|        | ステンレス鋼 | —    | —        | —      | —         | —             | —         | —        | —                                | —                     | —        | —       | —                 | —     | —     | —     | —     | —          | —  | 29 |
|        | ジルコニウム | —    | —        | —      | —         | —             | —         | —        | —                                | —                     | —        | —       | —                 | —     | —     | —     | —     | —          | —  | —  |
|        | ハステロイ  | —    | —        | —      | —         | —             | —         | —        | —                                | —                     | —        | —       | —                 | —     | —     | —     | —     | —          | —  | —  |
|        | アルミニウム | 1    | —        | —      | —         | —             | —         | 15       | 15                               | —                     | 20       | 20      | —                 | —     | —     | —     | 20    | —          | —  | 29 |
|        | 銅      | 1    | —        | —      | —         | 14            | —         | —        | —                                | —                     | —        | —       | —                 | —     | —     | —     | —     | —          | —  | 29 |
|        | 亜鉛     | 1    | —        | —      | —         | 14            | —         | 15       | 15                               | —                     | —        | —       | —                 | —     | —     | —     | 28    | —          | —  | 29 |
|        | レンガ    | —    | —        | —      | —         | —             | —         | —        | —                                | —                     | —        | —       | —                 | —     | —     | —     | —     | —          | —  | —  |
|        | ガラス    | —    | —        | —      | —         | —             | —         | —        | —                                | —                     | —        | —       | —                 | —     | —     | —     | —     | —          | —  | —  |
|        | PVC    | —    | 8        | 8      | —         | —             | —         | —        | —                                | —                     | —        | —       | —                 | —     | —     | —     | —     | 8          | —  | —  |
|        | ポリエチレン | —    | 8        | 8      | —         | —             | —         | —        | —                                | —                     | —        | —       | —                 | —     | —     | —     | —     | 8          | —  | —  |
|        | ゴム     | —    | 8        | 8      | —         | —             | —         | —        | —                                | —                     | —        | —       | —                 | —     | —     | —     | —     | 8          | —  | —  |
|        | 木材     | 2    | —        | —      | —         | —             | —         | 16       | 16                               | —                     | —        | —       | —                 | —     | —     | —     | —     | —          | —  | 30 |
|        | 紙類     | 2    | —        | —      | —         | —             | —         | 16       | 16                               | —                     | —        | —       | —                 | —     | —     | —     | —     | —          | —  | 30 |
|        | 塗料     | —    | —        | —      | —         | —             | —         | —        | —                                | —                     | —        | —       | —                 | —     | —     | —     | —     | —          | —  | —  |
| 活性炭    | 3      | —    | —        | —      | —         | —             | —         | —        | —                                | —                     | —        | —       | —                 | —     | —     | —     | —     | —          | —  |    |
| コンクリート | 4      | —    | —        | —      | —         | —             | —         | —        | —                                | 21                    | —        | —       | —                 | —     | —     | —     | —     | —          | 31 |    |
| 環境要因   | 熱      | 5    | 9        | 11     | —         | —             | —         | 5        | 5                                | —                     | —        | 22      | 24                | 26    | —     | —     | —     | —          | 26 | 32 |
|        | 光      | 6    | 10       | 12     | —         | —             | —         | 6        | 6                                | 18                    | —        | 23      | 25                | 27    | —     | —     | —     | —          | 27 | —  |
|        | 水      | 7    | —        | —      | —         | —             | —         | —        | —                                | 19                    | 7        | 7       | —                 | —     | 7     | —     | —     | —          | 7  | 7  |
|        | 微生物    | —    | —        | —      | —         | —             | —         | 17       | 17                               | —                     | —        | —       | —                 | —     | —     | —     | —     | —          | —  | —  |

補5-9-別6-7

|        |        | 化学物質       |            |           |      |    |    | 反応生成物   |       |          |       |         |          |     |          |       |           |         |         |
|--------|--------|------------|------------|-----------|------|----|----|---------|-------|----------|-------|---------|----------|-----|----------|-------|-----------|---------|---------|
|        |        | 次亜塩素酸ナトリウム | ポリ塩化アルミニウム | リン酸三ナトリウム | 液化酸素 | 重油 | 軽油 | ニトロドデカン | アジ化水素 | ニトロセルロース | ブタノール | リン酸ジブチル | リン酸モノブチル | リン酸 | ジメチルエーテル | 水酸化亜鉛 | 水酸化アルミニウム | 硫酸ナトリウム | 硫酸カルシウム |
| 構成部材   | 炭素鋼    | 33         | 36         | 38        | —    | —  | —  | —       | 42    | —        | —     | 38      | 38       | 38  | —        | —     | —         | —       | —       |
|        | ステンレス鋼 | 33         | 36         | —         | —    | —  | —  | —       | —     | —        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
|        | ジルコニウム | —          | —          | —         | —    | —  | —  | —       | —     | —        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
|        | ハステロイ  | —          | —          | —         | —    | —  | —  | —       | —     | —        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
|        | アルミニウム | 33         | 36         | 38        | —    | —  | —  | —       | 42    | —        | 43    | 38      | 38       | 38  | —        | —     | —         | —       | —       |
|        | 銅      | 33         | 36         | —         | —    | —  | —  | —       | 42    | —        | —     | 38      | 38       | 38  | —        | —     | —         | —       | —       |
|        | 亜鉛     | 33         | 36         | —         | —    | —  | —  | —       | 42    | —        | —     | 38      | 38       | 38  | —        | —     | —         | —       | —       |
|        | レンガ    | —          | —          | —         | —    | —  | —  | —       | —     | —        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
|        | ガラス    | —          | —          | —         | —    | —  | —  | —       | —     | —        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
|        | PVC    | —          | —          | —         | —    | 8  | 8  | 8       | —     | —        | 8     | 8       | 8        | —   | 8        | —     | —         | —       | —       |
|        | ポリエチレン | —          | —          | —         | —    | 8  | 8  | 8       | —     | —        | 8     | 8       | 8        | —   | 8        | —     | —         | —       | —       |
|        | ゴム     | —          | —          | —         | —    | 8  | 8  | 8       | —     | —        | 8     | 8       | 8        | —   | 8        | —     | —         | —       | —       |
|        | 木材     | 33         | —          | —         | —    | —  | —  | —       | —     | —        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
|        | 紙類     | 33         | —          | —         | —    | —  | —  | —       | —     | —        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
|        | 塗料     | —          | —          | —         | —    | —  | —  | —       | —     | —        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       | —       |
| 活性炭    | —      | —          | —          | —         | —    | —  | —  | 39      | —     | —        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | —       |         |
| コンクリート | —      | 31         | 21         | —         | —    | —  | —  | —       | —     | —        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | 50      | 50      |
| 環境要因   | 熱      | 34         | —          | —         | —    | —  | —  | 40      | 40    | 30       | —     | 45      | 45       | 47  | —        | —     | 48        | 32      | 53      |
|        | 光      | 35         | —          | —         | —    | —  | —  | 41      | 41    | 30       | —     | 46      | 46       | —   | —        | —     | 49        | 51      | —       |
|        | 水      | 7          | 37         | 7         | —    | —  | —  | —       | —     | —        | 44    | 44      | 44       | 44  | —        | —     | —         | 44      | —       |
|        | 微生物    | —          | —          | —         | —    | —  | —  | —       | —     | —        | —     | —       | —        | —   | —        | —     | —         | 52      | 52      |

※1：水溶液中に含まれる硝酸による反応は硝酸の列で整理する。

※2：溶融塩の反応は酸化性固体である硝酸ナトリウムの反応として整理している。そのため、反応生成物としての硝酸ナトリウムの構成部材及び環境要因との反応は、溶融塩と同一になることから省略している。

※3：一酸化窒素は空気中の酸素により容易に酸化されて二酸化窒素となるため、二酸化窒素として評価する。

第2表 反応生成物の調査結果（化学物質、反応生成物と構成部材及び環境要因）

【凡例】

- : 反応により有毒ガスが発生する組み合わせ
- : 反応性はあるが有毒ガスが発生しない組み合わせ
- : 反応性がない組み合わせ
- : 反応による火災・爆発に伴い有毒ガスが発生する組み合わせ

【反応の説明（赤字は有毒ガスを示す）】

- 1 硝酸が酸化剤として作用し、**窒素酸化物**が発生する。
- 2 主成分であるセルロースがニトロ化し、発火により**窒素酸化物**、**一酸化炭素**及び**二酸化炭素**が発生する。
- 3 酸化剤と活性炭の反応により、**二酸化炭素**が発生する。
- 4 強酸強塩基の反応により硝酸塩が生成するが、有毒ガスは発生しない。硝酸塩の反応性は別途考慮する。
- 5 熱により分解し、**窒素酸化物**が発生する。
- 6 光により分解し、**窒素酸化物**が発生する。
- 7 水溶液であるため任意の割合で水と混和するが、反応生成物は生成しない。
- 8 有機溶媒であるため、高分子材料を侵食し脆化させるが、反応生成物は発生しない。
- 9 熱分解によりリン酸トリブチルの分解生成物（ブテン、ブタノール、リン酸ジブチル、リン酸物ブチル及びリン酸）が生成するが、有毒ガスは発生しない。リン酸トリブチルの分解生成物の反応性は改めて考慮する。
- 10 放射線分解によりリン酸トリブチルの分解生成物（9の反応参照）が生成するが、有毒ガス発生しない。
- 11 熱により分解し、**炭化水素**及び**二酸化炭素**が発生する。
- 12 光により分解し、**炭化水素**及び**二酸化炭素**が発生する。
- 13 鉄触媒により自己酸化還元反応が生じ、**亜酸化窒素**及び**硝酸**が発生する。
- 14 金属粉との反応によって分解し、**窒素酸化物**及び**アンモニア**が生成する。
- 15 亜硝酸ナトリウムが還元剤と反応することにより、**窒素酸化物**が発生する。
- 16 亜硝酸ナトリウムが可燃物と反応し、発火により**窒素酸化物**及び**燃焼ガス**が発生する。
- 17 硝酸塩、亜硝酸塩が嫌気性条件下で分解され、**窒素**及び**アンモニア**が発生する。
- 18 光により**二酸化窒素**が**一酸化窒素**に分解する（空気中の酸素により再度酸化され**二酸化窒素**に戻る）。
- 19 **二酸化窒素**が水へと溶解することにより、**硝酸**及び**亜硝酸**が生成する。
- 20 アルミニウムの強塩基による腐食により、水酸化アルミニウムが生成するが、有毒ガスは発生しない。  
水酸化アルミニウムの反応性は別途考慮する。
- 21 コンクリート内部のシラノール末端の水素がナトリウムイオンに置換される。また、**二酸化ケイ素**鎖が塩基により切断される可能性があるが、有毒ガスは発生しない。
- 22 熱により分解し、**二酸化炭素**が発生する。
- 23 光により分解し、**二酸化炭素**が発生する。
- 24 熱により分解し、**窒素酸化物**が発生する。
- 25 光により分解し、**窒素酸化物**が発生する。
- 26 熱により分解し、**一酸化炭素**及び**二酸化炭素**が発生する。
- 27 光により分解し、**一酸化炭素**及び**二酸化炭素**が発生する。
- 28 亜鉛の強塩基による腐食により、水酸化亜鉛及び水素が生成するが、有毒ガスは発生しない。  
水酸化亜鉛の反応性は別途考慮する。
- 29 金属との反応により水素が生成するが、有毒ガスは発生しない。
- 30 脱水により脆化するが、有毒ガスは発生しない。
- 31 強酸強塩基の反応により硫酸カルシウムが生成するが、有毒ガスは発生しない。硫酸カルシウムの反応性は別途考慮する。
- 32 熱により分解し、**硫黄酸化物**が発生する。
- 33 金属類及び天然繊維を腐食・分解し、**塩素**が発生する。
- 34 熱により分解し、**塩素**が発生する。
- 35 光により分解し、**塩素**が発生する。
- 36 ポリ塩化アルミニウム由来の塩酸と金属の反応により水素が生成するが、有毒ガスは発生しない。
- 37 加水分解により水酸化アルミニウムを生成するが、有毒ガスは発生しない。
- 38 リン酸基と金属の反応により水素が生成するが、有毒ガスは発生しない。
- 39 活性炭と反応し、発火により**窒素酸化物**が発生する。
- 40 熱により分解し、爆発により**窒素酸化物**が発生する。
- 41 光により分解し、爆発により**窒素酸化物**が発生する。
- 42 アジ化物を形成し、爆発により**窒素酸化物**が発生する。
- 43 アルミニウムとの反応により水素が生成するが、有毒ガスは発生しない。
- 44 水に溶解するが、反応生成物は生成しない。
- 45 熱により分解しリン酸トリブチルの分解生成物（9の反応参照）が生成するが、有毒ガス発生しない。
- 46 光により分解しリン酸トリブチルの分解生成物（9の反応参照）が生成するが、有毒ガス発生しない。
- 47 熱分解により**リン酸化物**が生成する。
- 48 熱により分解し、酸化アルミニウムが生成するが、有毒ガスは生成しない。
- 49 光により分解し、酸化アルミニウムが生成するが、有毒ガスは生成しない。
- 50 硫酸塩によるコンクリートの脆化が起きるが、反応生成物は生成しない。
- 51 光により分解し、**硫黄酸化物**が発生する。
- 52 硫酸塩が強い嫌気性条件下で分解されて**硫化水素**が発生する。
- 53 熱により分解し、酸化カルシウム及び**硫黄酸化物**が発生する。
- SDSその他文献調査にて反応性に関する記載がない組み合わせであり、反応生成物の生成を考慮しない。



## 【参考文献】

- ・ 再処理施設の安全の高度化について（独立行政法原子力安全基盤機構 平成 24 年 6 月）
- ・ 機械工学便覧 デザイン編 β 2 材料学・工業材料（丸善株式会社 2006 年 3 月 10 日）
- ・ シュライバー・アトキンス無機化学 第 4 版（東京化学同人 2020 年 8 月 1 日）
- ・ 応用化学 シリーズ 1 無機工業化学（株式会社朝倉書店 2002 年 4 月 20 日）
- ・ 実践・安全工学 シリーズ 1 「物質安全の基礎」（化学工業日報社 2012 年 7 月 17 日）
- ・ 実践・安全工学 シリーズ 2 「プロセス安全の基礎」（化学工業日報社 2012 年 8 月 7 日）
- ・ 実践・安全工学 シリーズ 3 「安全マネジメントの基礎」（化学工業日報社 2013 年 1 月 29 日）
- ・ 基礎無機化学 新版（裳華房 1960 年 2 月 1 日）
- ・ 化学物質の反応性評価手法の調査と適用性検討（技術報告）（核燃料サイクル開発機構東海事業所 2002 年 2 月）
- ・ 硝酸（産業図書 1954 年）
- ・ 窒素酸化物の辞典（丸善株式会社 平成 20 年 12 月 25 日）
- ・ 鉄鋼腐食科学 鉄鋼工学講座 11（朝倉書店 1972 年）
- ・ 腐食と劣化（6）合成樹脂（ゴム・プラスチック）の劣化評価・分析手法（空気調和・衛生工学会 2006 年 1 月 5 日）
- ・ 高温濃厚苛性ソーダ溶液中における実用ステンレス鋼の腐食（日本金属学会誌 第 49 巻第 3 号 1985 年）

- ・ 酸性水溶液中における亜硝酸の自己分解（公益社団法人 化学工業会 1989 年）
- ・ 高分子材料の燃焼と難燃（マテリアルライフ 1998 年 10 月）
- ・ 各種酸によるセメント硬化体浸食に関する実験的検討（土木学会第 57 回年次学術講演会 平成 14 年 9 月）
- ・ TECHNICAL REPORT ON HYDROXYLAMINE NITRATE (U. S. DEPARTMENT OF ENERGY 1998 年 2 月)
- ・ 製品安全データシート 硝酸 1.38（関東化学株式会社 2012 年 2 月 16 日）
- ・ 製品安全データシート TBP（大八化学工業株式会社 半田工場 2009 年 10 月 22 日）
- ・ 製品安全データシート n-ドデカン（関東化学株式会社 2011 年 2 月 3 日）
- ・ 製品安全データシート 5M 硝酸ヒドラジン水溶液（細谷火工株式会社 2013 年 3 月 28 日）
- ・ 製品安全データシート 1.5M 硝酸ヒドロキシルアミン水溶液（細谷火工株式会社 2013 年 3 月 28 日）
- ・ 製品安全データシート 1.9M 硝酸ヒドロキシルアミン（株式会社三若純薬研究所 2011 年 12 月 5 日）
- ・ 安全データシート 硝酸ガドリニウム六水和物, 99.5%（富士フィルム和光純薬株式会社 2021 年 2 月 18 日）
- ・ 安全データシート 亜硝酸ナトリウム（富士フィルム和光純薬株式会社 2021 年 1 月 5 日）
- ・ 安全データシート 硝酸ナトリウム（富士フィルム和光純薬株式会社 2021 年 7 月 28 日）

- ・ 安全データシート 一酸化窒素（職場のあんぜんサイト 2006年5月26日）
- ・ 安全データシート 水酸化ナトリウム（職場のあんぜんサイト 2010年3月31日）
- ・ 製品安全データシート 炭酸ナトリウム（関東化学株式会社 2008年3月12日）
- ・ 安全データシート ポリアクリルアミド, MW600,000-1,000,000, 10%水溶液(和光純薬工業株式会社, 2014年6月6日)
- ・ 安全データシート セルロース, 粉末, 38 $\mu$ m(400mesh)通過（富士フィルム和光純薬株式会社 2021年9月9日）
- ・ 製品安全データシート ヒドラジノー水和物（関東化学株式会社 2010年5月26日）
- ・ 安全データシート アンモニア水（職場のあんぜんサイト 2015年3月31日）
- ・ 安全データシート DKフロロフォーム たん白泡消火薬剤3%(-10 $^{\circ}$ C~+30 $^{\circ}$ C) 泡第58~7号[耐寒型]（第一化成産業株式会社 2016年4月1日）
- ・ 製品安全データシート 50%メタノール（日本アルコール販売株式会社 2007年1月1日）
- ・ 製品安全データシート エチレングリコール（関東化学株式会社 2007年6月25日）
- ・ 安全データシート 硫酸（98%）（関東化学株式会社 2016年10月21日）
- ・ 製品安全データシート（MSDS） 次亜塩素酸ナトリウム（普通品、低塩品、低塩S品）（東ソー株式会社 2005年10月24日）

- 安全データシート 工業用 10%ポリ塩化アルミニウム (PAC) (高杉製薬株式会社 2019年10月1日)
- 安全データシート リン酸三ナトリウム (無水) (林 純薬工業株式会社 2015年10月16日)
- 安全データシート 液化酸素 (エア・ウォーター北海道株式会社 2020年9月4日)
- 安全データシート ENEOS A重油 (ENEOS株式会社 2021年1月31日)
- 安全データシート 軽油 (Fuel oil) (職場のあんぜんサイト 2009年3月30日)
- 安全データシート アジ化水素 (Hydrogen azide) (職場のあんぜんサイト 2010年3月31日)
- 安全データシート 亜硝酸ブチル (職場のあんぜんサイト 2009年3月30日)
- 安全データシート ニトロセルローズ (職場のあんぜんサイト 2010年3月31日)
- 製品安全データシート 1-ブタノール (職場のあんぜんサイト 2006年2月19日)
- 安全データシート リン酸ジ-ノルマル-ブチル (職場のあんぜんサイト 2006年9月15日)
- 製品安全データシート リン酸 (職場のあんぜんサイト 2006年9月15日)
- 安全データシート ジメチルエーテル (職場のあんぜんサイト 2009年3月30日)

- ・ 安全データシート 水酸化亜鉛（純正化学株式会社 2020年9月16日）
- ・ 安全データシート 水酸化アルミニウム（富士フイルム和光純薬株式会社 2021年4月2日）
- ・ 安全データシート（SDS）水酸化アルミニウム（昭和化学株式会社 2020年6月24日）
- ・ 安全データシート 水酸化アルミニウムゲル（富士フイルム和光純薬株式会社 2021年4月5日）
- ・ 安全データシート 硫酸カルシウム（職場のあんぜんサイト 2019年3月15日）
- ・ 安全データシート 流動パラフィン（富士フイルム和光純薬株式会社 2021年1月18日）
- ・ 安全データシート 活性炭（粉末）（化学用）（国産化学株式会社 2016年11月15日）
- ・ 安全データシート（SDS） ホワイトティ・ペイント（株式会社 オーデック 2017年11月1日）
- ・ 安全データシート 1-ブテン（別名： $\alpha$ -ブチレン）（職場のあんぜんサイト 2015年11月30日）
- ・ PubChem Compound Summary Hydrazoic acid（PubChem 2021年3月20日）
- ・ 1-ブタノール（国立医薬品食品衛生研究所 2005年4月）
- ・ リン酸ジブチル（国立医薬品食品衛生研究所 1998年3月）
- ・ 水処理用薬剤 製品総合カタログ（株式会社 日立プラントサービス）

- Poly (acrylamide) solution, Average Mw~10,000, 50wt.%in  
H2O(Sigma-Aldrich Japan G.K. 2020年6月18日)
- セミケミカル・パルプ (公共社団法人 日本農芸化学会 1956年)

## 補足説明資料 5－10

本資料については内容精査中のため，追而提出とする。