

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	濃縮個別 70 R0
提出年月日	令和 4 年 4 月 5 日

加工施設の自然現象等による損傷の防止に係る補足説明資料

## 目 次

1. 概要	1
2. 申請対象と技術基準規則の関係	1
2.1 第7条の要求に係る申請対象	1
2.2 第8条第1項の要求に係る申請対象	1
2.3 第8条第2項の要求に係る申請対象	4
2.4 第8条第3項の要求に係る申請対象	5
3. 設工認申請書添付書類における変更内容に係る補足説明事項	5
添付1 申請対象設備の「技術基準規則 第7条 津波による損傷の防止」, 「技術基準規則 第8条 外部からの衝撃による損傷の防止」への適合要否について	
添付2 変更内容に係る補足説明事項について	

## 1. 概要

本資料は、申請区分②「使用を廃止する設備の存置保管廃棄等（廃棄物建屋の増設）」申請（以下「本申請」という。）の【加工施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書】（以下「説明書」という。）において説明した事項に関して、申請内容の妥当性、記載内容の根拠等について説明するものである。

## 2. 申請対象と技術基準規則の関係

本申請において説明している内容は「技術基準規則 第 7 条 津波による損傷の防止」、 「技術基準規則 第 8 条 外部からの衝撃による損傷の防止」に基づく説明である。本申請における申請対象と技術基準規則の関係を以下に示す。

また、本申請における申請対象設備の「技術基準規則 第 7 条 津波による損傷の防止」、 「技術基準規則 第 8 条 外部からの衝撃による損傷の防止」への適合要否を添付 1 に示す。

### 2.1 第 7 条の要求に係る申請対象

第 7 条の要求事項「安全機能を有する施設は、基準津波によりその安全性が損なわれるおそれがないものでなければならない。」については、事業変更許可申請書「添付書類三へ 津波」にて、本施設が標高約 36 m、海岸から約 3 km 離れた丘陵地帯に位置していることから、津波が敷地に到達するおそれはないことを確認済みであり、基準津波によって、安全機能を有する施設の安全機能が損なわれるおそれはないことから、津波防護施設等は設置しない。

### 2.2 第 8 条 第 1 項の要求に係る申請対象

第 8 条 第 1 項の要求事項「安全機能を有する施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）により安全性を損なうおそれがある場合において、防護措置、基礎地盤の改良その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。」に該当する設備は、事業変更許可申請書に示すとおり、国内外の基準や文献等に基づき自然現象を検討し、敷地及び敷地周辺の自然現象を基に、本施設の安全機能に影響を及ぼし得る個々の自然現象として抽出した 10 事象（風（台風）、竜巻、低温・凍結、高温、降水、積雪、落雷、火山の影響、生物学的事象及び森林火災）それぞれに対して防護対象設備を選定し、防護設計を実施するものである。

本施設の各事象に対する防護対象設備の選定の考え方及び本申請における防護対象設備を以下に示す。

(1) 風（台風）及び積雪

風（台風）及び積雪については、閉じ込め機能維持に係る「核燃料物質等を取り扱う機器及び配管，インターロック等」，火災防護に係る「自動火災報知設備，温度センサ等」，これらを収納する建物を防護対象設備として選定する。

上記のうち，本申請の申請対象設備における防護対象設備は，安全機能を有する機器を収納する建物（B ウラン濃縮廃棄物建屋），火災防護に係る自動火災報知設備である。

(2) 低温・凍結

低温・凍結については、「風（台風）及び積雪」と同じく，閉じ込め機能維持に係る「核燃料物質等を取り扱う機器及び配管，インターロック等」，火災防護に係る「自動火災報知設備，温度センサ等」，これらを収納する建物を防護対象設備として選定する。

上記のうち，本申請の申請対象設備における防護対象設備は，「風（台風）及び積雪」と同じく，安全機能を有する機器を収納する建物（B ウラン濃縮廃棄物建屋），火災防護に係る自動火災報知設備である。

(3) 高温

高温については、「風（台風）及び積雪」と同じく，閉じ込め機能維持に係る「核燃料物質等を取り扱う機器及び配管，インターロック等」，火災防護に係る「自動火災報知設備，温度センサ等」，これらを収納する建物を防護対象設備として選定する。

上記のうち，本申請の申請対象設備における防護対象設備は，「風（台風）及び積雪」と同じく，安全機能を有する機器を収納する建物（B ウラン濃縮廃棄物建屋），火災防護に係る自動火災報知設備である。

(4) 降水

降水については、「風（台風）及び積雪」と同じく，閉じ込め機能維持に係る「核燃料物質等を取り扱う機器及び配管，インターロック等」，火災防護に係る「自動火災報知設備，温度センサ等」，これらを収納する建物を防護対象設備として選定する。

上記のうち，本申請の申請対象設備における防護対象設備は，「風（台風）及び積雪」と同じく，安全機能を有する機器を収納する建物（B ウラン濃縮廃棄物建屋），火災防護に係る自動火災報知設備である。

(5) 生物学的事象

生物学的事象については，事業変更許可申請書に示すとおり，第1種管理区域の負圧又は計装空気系統に係る外気取入口，本施設の空調等に用いる工業用水の取水設備，屋外電気設備を防護対象設備として選定する。

本申請の申請対象設備は、固体廃棄物を取り扱う施設であり、第2種管理区域に設定する建物であることから、本事象に対する防護対象設備はない。

(6) 竜巻

竜巻については、事業変更許可申請書に示すとおり、UF<sub>6</sub>を内包する設備及び機器、UF<sub>6</sub>に汚染された機器及びこれらを収納する建物を防護対象設備として選定する。なお、UF<sub>6</sub>を内包する機器の計測制御を行うインターロックについては、竜巻事象の発生が予測される場合にあらかじめ当該インターロックにより計測制御を行う機器の生産運転を停止する措置を講じることから対象外とする。

上記のうち、本申請の申請対象設備における防護対象設備は、固体廃棄物のドラム缶等、これを収納する建物（Bウラン濃縮廃棄物建屋）である。

(7) 外部火災（森林火災）

森林火災については、事業変更許可申請書に示すとおり、UF<sub>6</sub>を内包する設備及び機器を防護対象設備として選定する。

本申請の申請対象設備は、固体廃棄物を取り扱う施設であるため、本事象に対する防護対象設備はない。

(8) 落雷

落雷については、事業変更許可申請書に示すとおり、プラント状態の監視機能維持に係る計測制御設備、これを収納する建物及び直撃雷による火災発生防止の観点から、重油・軽油を取り扱う施設（消防法の適用を受ける施設）を防護対象設備として選定する。

本申請の申請対象設備は、固体廃棄物を取り扱う施設であり、計測制御設備を設置しないこと及び消防法に基づく避雷設備の設置要求が適用される施設ではないため、本事象に対する防護対象設備はない。

(9) 火山

火山については、事業変更許可申請書に示すとおり、UF<sub>6</sub>を内包する設備及び機器を防護対象設備として選定する。

本申請の申請対象設備は、固体廃棄物を取り扱う施設であるため、本事象に対する防護対象設備はない。

### 2.3 第8条 第2項の要求に係る申請対象

第8条 第2項の要求事項「安全機能を有する施設は、周辺監視区域に隣接する地域に事業所、鉄道、道路その他の外部からの衝撃が発生するおそれがある要因がある場合において、事業所における火災又は爆発事故、危険物を搭載した車両、船舶又は航空機の事故その他の敷地及び敷地周辺の状況から想定される事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）により加工施設の安全性が損なわれないよう、防護措置その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。」に該当する設備は、事業変更許可申請書に示すとおり、国内外の基準や文献等に基づき人為事象を検討し、敷地及び敷地周辺の状況を基に、本施設の安全に影響を及ぼし得る人為事象として抽出した5事象（航空機落下、爆発、近隣工場等の火災、電磁的障害及び敷地内における化学物質の放出）それぞれに対して防護対象設備を選定し、防護設計を実施するものである。

本施設の各事象に対する防護対象設備の選定の考え方及び本申請における防護対象設備を以下に示す。

#### (1) 外部火災（航空機墜落による火災、爆発、近隣工場等の火災）

外部火災（航空機墜落による火災、爆発、近隣工場等の火災）については、外部火災（森林火災）に示すとおりである。

#### (2) 電磁的障害

電磁的障害については、事業変更許可申請書に示すとおり、計測制御系統（インターロック機能を有する計測制御系統）を防護対象設備として選定する。

本申請の申請対象設備は、固体廃棄物を取り扱う施設であり、計測制御設備を設置しないことから、本事象に対する防護対象設備はない。

#### (3) 化学物質の放出

化学物質の放出については、事業変更許可申請書に示すとおり、UF<sub>6</sub>等のフッ化物以外の有毒ガスが発生するような化学物質は敷地内に存在しない。

また、火山事象による降下火砕物、外部火災によるばい煙等に対する措置を講じるとともに、UF<sub>6</sub>を内包する機器の閉じ込め機能が確保されていることから、化学物質により本施設の安全性が損なわれることはないため、防護対象設備に該当する設備はない。

#### 2.4 第8条 第3項の要求に係る申請対象

第8条 第3項の要求事項「安全機能を有する施設は、航空機の墜落により加工施設の安全性を損なうおそれがある場合において、防護措置その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。」については、事業変更許可申請書にて「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」に準拠し航空機落下の発生確率評価を行った結果、判断基準である $10^{-7}$ 回/年未満であることから、航空機落下に対する防護設計は不要である。

3. 設工認申請書添付書類における変更内容に係る補足説明事項  
説明書での申請内容に関する補足説明を添付2に示す。

## 添付 1

申請対象設備の「技術基準規則 第 7 条 津波による  
損傷の防止」, 「技術基準規則 第 8 条 外部からの衝  
撃による損傷の防止」への適合要否について



設工認申請対象機器の技術基準への適合性に係る整理

【廃棄物建屋の増設申請】

番号	施設区分	設備区分	機器名称	設置場所	本申請											技術基準への適合に関する変更有無の考え方 ●：適合性確認を実施するもの（建物に収納し防護するもの） ○：適合性確認を実施するもの（要求事項、設計内容に変更があり、変更内容に応じた説明を実施するもの） △：適合性について既認可から変更がないもの（要求事項、設計内容に変更がないため、今回の申請で変更は行わないもの） －：条文要求を受けないもの ①：運用による防護措置を講じるもの		
					第七条	第八条第1項							第八条第2項				第八条第3項	
					津波	風（台風）及び積雪	低温・凍結	高温	降水	生物学的現象	竜巻	外部火災（森林火災）	落雷	火山	外部火災		電磁的障害	化学物質の放出
1	放射性廃棄物の廃棄施設	固体廃棄物の廃棄設備（廃棄設備（区画））	固体廃棄物保管廃棄物区画（Eウラン濃縮廃棄物室）	Bウラン濃縮廃棄物建屋	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	（保管廃棄物区画を示すために設定するエリアであり、損傷等により本施設の安全性を損なうおそれはないため対象外とする。）
2	放射性廃棄物の廃棄施設	固体廃棄物の廃棄設備（廃棄設備（区画））	固体廃棄物保管廃棄物区画（Fウラン濃縮廃棄物室）	Bウラン濃縮廃棄物建屋	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	同上
3	その他の加工施設	非常用設備	自動火災報知設備（Bウラン濃縮廃棄物建屋）	Bウラン濃縮廃棄物建屋	-	●	●	●	●	-	※	※	-	※	※	-	-	●：火災検知機能維持の観点から、当該事象に対する防護設計の対象とし、建物に収納することにより防護する。 ※：竜巻等の事象に対しては、本機器がIFを内包する機器又は核燃料物質等により汚染された機器ではないこと及び当該事象の発生が予測される場合にあらかじめ生産運転停止等の措置を講じることから対象外とする。
4	その他の加工施設	非常用設備	消火器（Bウラン濃縮廃棄物建屋）	Bウラン濃縮廃棄物建屋	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	（本機器は核燃料物質等を取り扱う機器ではなく、損傷等により本施設の安全性を損なうおそれはないため対象外とする。）
5	その他の加工施設	非常用設備	屋外消火栓設備（Bウラン濃縮廃棄物建屋）	屋外	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	同上
6	その他の加工施設	非常用設備	防火壁（Bウラン濃縮廃棄物建屋）	Bウラン濃縮廃棄物建屋	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	同上
7	その他の加工施設	非常用設備	防火扉（Bウラン濃縮廃棄物建屋）	Bウラン濃縮廃棄物建屋	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	同上
8	その他の加工施設	非常用設備	防火シャッター（Bウラン濃縮廃棄物建屋）	Bウラン濃縮廃棄物建屋	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	同上
9	その他の加工施設	通信連絡設備（所内通信連絡設備）	ベージング装置（Bウラン濃縮廃棄物建屋）	Bウラン濃縮廃棄物建屋	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	同上
10	その他の加工施設	安全避難通路等設備	誘導灯（Bウラン濃縮廃棄物建屋）	Bウラン濃縮廃棄物建屋	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	同上
11	その他の加工施設	安全避難通路等設備	非常用照明（Bウラン濃縮廃棄物建屋）	Bウラン濃縮廃棄物建屋	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	同上
12	その他の加工施設	建物	Bウラン濃縮廃棄物建屋	-	-	●	●	●	●	-	●	※	-	-	-	-	-	●：防護対象設備を収納する建物であり、当該事象による荷重等により建物の健全性が損なわれない設計とする。 ※：竜巻に対し、収納する設備及び機器の閉じ込め機能等の安全機能喪失時のリスクレベルを踏まえ、建物による防護を期待しないが、収納する設備及び機器が竜巻の影響を直接受けないよう、竜巻影響評価ガイドに準拠し算出した設計上考慮する竜巻の設計竜巻荷重に対して建物の健全性が損なわれない設計とする。
13			施設共通	-	□	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	□：津波については、共通的な設計要件であることから、共通事項として分類する。事業変更許可申請書において、津波が本施設の敷地に到達しないことを評価済みであるため防護設計は不要である。当該事項について、新規制基準への適合に係る申請に申請し認可済みである。

## 添付 2

変更内容に係る補足説明事項について

設工認申請書	補足説明	備考
<p>1. 概要 本資料は、「加工施設の技術基準に関する規則（以下「技術基準規則」という。）」第7条及び第8条に基づき、自然現象等による損傷の防止について説明するものである。 本資料では、廃棄物建屋の増設に関する自然現象等による損傷の防止について説明する。</p> <p>2. 基本方針 本施設は、敷地及び敷地周辺の自然環境を基に想定される自然現象（地震及び津波を除く。）のうち、設計上の考慮を必要とする自然現象又はその組み合わ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本施設で生じ得る環境条件が大きな事故の誘因とならない設計とする。 なお、津波に対しては、事業変更許可申請書「添付書類三 へ 津波」にて、本施設が標高約36m、海岸から約3km離れた丘陵地帯に位置していることから、津波が敷地に到達するおそれはないことを確認済みであり、基準津波によって、安全機能を有する施設の安全機能が損なわれるおそれはないことから、津波防護施設等は設置しない。 本施設は、敷地及び敷地周辺の状況を基に想定される設計上の考慮を必要とする事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）が大きな事故の誘因とならない設計とする。 本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を検討し、敷地及び敷地周辺の自然環境を基に、本施設の安全機能に影響を及ぼし得る個々の自然現象として、風（台風）、竜巻、低温・凍結、高温、降水、積雪、落雷、火山の影響、生物学的事象及び森林火災の10事象を抽出した。 また、国内外の基準や文献等に基づき人為事象を検討し、敷地及び敷地周辺の状況を基に、本施設の安全に影響を及ぼし得る人為事象として、航空機落下、爆発、近隣工場等の火災、電磁的障害及び敷地内における化学物質の放出の5事象を抽出した。 なお、抽出された自然現象については、その特徴を考慮した荷重の組み合わせを考慮する。 これらの事象については、防護対象となる機器を建物により防護することを基本とし、想定される荷重に対して建物の構造健全性が保たれるよう設計する。建物のみで防護が困難な場合は、設備又は運用による防護対策と合わせて施設の安全性を確保する設計とする。</p> <p>3. 自然現象及び人為事象による損傷の防止 想定される各事象（「風（台風）及び積雪」、「低温・凍結」、「高温」、「降水」、「生物学的事象」、「竜巻」、「外部火災」、「落雷」、「火山」）に対し、防護対象となる機器を建物に収納することにより防護することを基本とし、建物のみで防護が困難な事象に対しては、設備又は運用による防護対策を講じる。</p> <p>3.1 風（台風）及び積雪 3.1.1 基本方針 風（台風）及び積雪については、事業変更許可申請書に示すとおり、八戸特別地域気象観測所で観測された日最大瞬間風速（41.3 m/s）、また、積雪については、八戸特別地域気象観測所、むつ特別地域気象観測所及び六ヶ所地域気象観測所で観測された最深積雪（190 cm）を踏まえて、建築基準法に基づき設計荷重を設定し、これに対し安全機能を損なわないよう設計する。</p>	<p>➤ 風（台風）及び積雪 本申請において新設するBウラン濃縮廃棄物建屋は、既設のAウラン濃縮廃棄物建屋と同じ廃棄施設であり、保管廃棄する廃棄物（ドラム缶等）についても同じであることから、既認可にて示した施設共通の基本方針及び防護設計を適用する。</p>	

設工認申請書	補足説明	備考
<p>3.1.2 防護対象設備及び防護設計</p> <p>本申請の申請対象設備における風（台風）及び積雪に対する防護対象設備は、安全機能を有する機器を収納する「建物（B ウラン濃縮廃棄物建屋）」、火災防護に係る「自動火災報知設備」であり、以下に示すとおり、風（台風）及び積雪に対して安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(1) 建物：B ウラン濃縮廃棄物建屋</p> <p>風（台風）については、事業変更許可申請書に示すとおり、八戸特別地域気象観測所で観測された日最大瞬間風速（41.3 m/s）を踏まえ、建築基準法等関係法令に基づき、基準風速 34 m/s を用いて算出した荷重<sup>*1</sup>に対して安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>積雪については、八戸特別地域気象観測所、むつ特別地域気象観測所及び六ヶ所地域気象観測所で観測された最深積雪（190 cm）を踏まえ建築基準法等関係法令に基づき、積雪 190 cm を用いて算出した荷重に対して安全機能を損なわない設計とする。</p> <p><sup>*1</sup>：基準風速は、再現期間が概ね50年である暴風の10分間平均風速に相当する。この基準風速から建築基準法等関係法令と建築物荷重指針・同解説（2015）を参考に最大瞬間風速を算定すると45 m/s程度であり、八戸特別地域気象観測所で観測された日最大瞬間風速（41.3 m/s）を上回る。</p> <p>(2) 設備及び機器：自動火災報知設備</p> <p>建物に収納することにより防護する設計とする。</p> <p>3.2 低温・凍結</p> <p>3.2.1 基本方針</p> <p>低温・凍結については、ユーティリティ系の水等が凍結した場合でも、本施設の特徴（冷却等のために常時機能維持が必要な機器はなく、設備が停止してもフェールセーフ等により施設の安全が確保される設計）から閉じ込め機能等の安全機能を喪失するおそれはないが、低温・凍結による影響を防止するため、設備及び機器は日本産業規格等に基づき設計を行うとともに建物内に収納し直接外気の影響を受けないようにし、建物は建築基準法等関係法令に基づき設計を行う。</p> <p>低温・凍結については、事業変更許可申請書に示すとおり、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観測値の極値のうち、六ヶ所地域気象観測所の観測値に近似し、かつ、極値がこれを下回る八戸特別地域気象観測所の最低気温の観測記録（旧八戸測候所の観測記録（-15.7℃））を考慮する。</p> <p>3.2.2 防護対象設備及び防護設計</p> <p>本申請の申請対象設備における低温・凍結に対する防護対象設備は「3.1 風（台風）及び積雪」と同じであり、以下に示すとおり、低温・凍結に対して安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(1) 建物：B ウラン濃縮廃棄物建屋</p> <p>低温・凍結について、設備及び機器を収納する建物は、その安全機能を発揮するために温度維持が必要なものではないため、建築基準法等関係法令に基づき設計する。</p> <p>(2) 設備及び機器：自動火災報知設備</p> <p>低温・凍結について、自動火災報知設備は、その安全機能を発揮するために温度維持が必要なものではないが、低温・凍結による影響を防止するため、消防法等に基づき設計を行うとともに、建物に収納し直接外気の影響を受けないようにする。</p>	<p>➤ 低温・凍結</p> <p>本申請において新設する B ウラン濃縮廃棄物建屋は、既設の A ウラン濃縮廃棄物建屋と同じ廃棄施設であり、保管廃棄する廃棄物（ドラム缶等）についても同じであることから、既認可にて示した施設共通の基本方針及び防護設計を適用する。</p>	

設工認申請書	補足説明	備考
<p>3.3 高温</p> <p>3.3.1 基本方針</p> <p>高温については、本施設の特徴（冷却等のために常時機能維持が必要な機器はなく、設備が停止してもフェールセーフ等により施設の安全が確保される設計）から閉じ込め機能等の安全機能を喪失するおそれはないが、高温による影響を防止するため、設備及び機器は日本産業規格等に基づき設計を行うとともに建物内に収納し直接外気の影響を受けないようにし、建物は建築基準法等関係法令に基づき設計を行う。</p> <p>高温については、事業変更許可申請書に示すとおり、八戸特別気象観測所及びむつ特別気象観測所で観測された最高気温として、六ヶ所地域気象観測所の観測値に近似し、かつ、六ヶ所地域気象観測所の観測値の極値を上回るむつ特別地域気象観測所の観測記録（34.7℃）を考慮する。</p> <p>3.3.2 防護対象設備及び防護設計</p> <p>本申請の申請対象設備における高温に対する防護対象設備は「3.1 風（台風）及び積雪」と同じであり、以下に示すとおり、高温に対して安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(1) 建物：B ウラン濃縮廃棄物建屋</p> <p>高温について、設備及び機器を収納する建物は、その安全機能を発揮するために温度維持が必要なものではないため、建築基準法等関係法令に基づき設計する。</p> <p>(2) 設備及び機器：自動火災報知設備</p> <p>高温について、自動火災報知設備は、その安全機能を発揮するために温度維持が必要なものではないが、高温による影響を防止するため、消防法等に基づき設計を行うとともに、建物に収納し直接外気の影響を受けないようにする。</p> <p>3.4 降水</p> <p>3.4.1 基本方針</p> <p>降水については、敷地内の排水設計により、大量の雨水が施設に浸水しないよう設計する。</p> <p>降水については、事業変更許可申請書に示すとおり、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観測された最大日降水量（162.5 mm）及び最大1時間降水量（67.0 mm）を考慮する。</p> <p>3.4.2 防護対象設備及び防護設計</p> <p>本申請の申請対象設備における降水に対する防護対象設備は「3.1 風（台風）及び積雪」と同じであり、以下に示すとおり、降水に対して安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(1) 建物：B ウラン濃縮廃棄物建屋</p> <p>降水については、設計上想定する雨量に対し、建物屋根部の水勾配及び雨樋により雨水を排水するとともに、雨水浸入防止として基礎高さ約200 mmを有する設計とする。また、敷地内に排水路を設け、雨水が滞留し、大量の雨水が施設に浸水しない設計とする。B ウラン濃縮廃棄物建屋の降水に対する防護設計を別添1に示す。</p> <p>なお、敷地内の排水設計については、建屋の新設により敷地内の排水設計に変更を生じさせるものではない（敷地内に降る雨水の総量算出に係るウラン濃縮工場敷地面積に変更がない）ため、本申請にて変更は行わない。</p> <p>(2) 設備及び機器：自動火災報知設備</p> <p>建物に収納することにより防護する設計とする。</p>	<p>➤ 高温</p> <p>本申請において新設する B ウラン濃縮廃棄物建屋は、既設の A ウラン濃縮廃棄物建屋と同じ廃棄施設であり、保管廃棄する廃棄物（ドラム缶等）についても同じであることから、既認可にて示した施設共通の基本方針及び防護設計を適用する。</p> <p>➤ 降水</p> <p>本申請において新設する B ウラン濃縮廃棄物建屋は、既設の A ウラン濃縮廃棄物建屋と同じ廃棄施設であり、保管廃棄する廃棄物（ドラム缶等）についても同じであることから、既認可にて示した施設共通の基本方針及び防護設計を適用する。</p> <p>既認可における敷地内の排水設計を別紙1に示す。</p>	

設工認申請書	補足説明	備考
<p>3.5 生物学的事象</p> <p>生物学的事象については、事業変更許可申請書に示すとおり、第1種管理区域の負圧又は計装空気系統に係る外気取入口、本施設の空調等に用いる工業用水の取水設備、屋外電気設備を防護対象として選定するものである。</p> <p>本申請の申請対象設備は、固体廃棄物を取り扱う施設であり、第2種管理区域に設定する建物であることから、本事象に対する防護対象設備はなく、以下の防護設計については、既認可から変更はない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・第1種管理区域の負圧又は計装空気系統に係る外気取入口にバードスクリーン等を設置し、鳥類、昆虫類の侵入を防止又は抑制する設計とする。</li> <li>・本施設の空調等に用いる工業用水の取水設備は、その機能を喪失することにより閉じ込め機能等の安全機能を損なうおそれはないが、生物学的事象による本施設への影響を低減するためのスクリーン等を設置し、塵芥（藻類、小魚等）の侵入を防止又は抑制する設計とする。</li> <li>・閉じ込め機能等の安全機能を損なうおそれはないが、生物学的事象による本施設への影響を低減するために取水設備にスクリーン等を設置し、塵芥（藻類、小魚等）の侵入を防止又は抑制する。</li> </ul> <p>3.6 竜巻</p> <p>3.6.1 基本方針</p> <p>本施設は、竜巻影響評価ガイドを参考に、設計上考慮する竜巻に対して、UF<sub>6</sub>の漏えいによる大きな事故の誘因とならない設計とする。</p> <p>3.6.1.1 竜巻に関する設計方針</p> <p>竜巻については、事業変更許可申請書に示すとおり、本施設の敷地で想定される竜巻による荷重を適切に設定し、設計上考慮する竜巻から防護する施設（以下「竜巻防護施設」という。）の構造健全性を確保し、以下の事項に対してUF<sub>6</sub>の漏えいによる大きな事故の誘因とならない設計とする。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 飛来物の衝突による建屋・構築物の貫通、裏面剥離及び設備（系統・機器）の損傷</li> <li>② 設計竜巻荷重及びその他の荷重（常時作用している荷重、運転時荷重、竜巻以外の自然現象による荷重）を適切に組み合わせた設計荷重</li> <li>③ 竜巻による気圧の低下</li> </ol> <p>上記に対し、竜巻影響評価ガイドに準拠し、防護対象施設（竜巻防護施設）を選定するとともに、基準竜巻・設計竜巻・設計荷重を設定して評価を行い必要な防護措置を講じる。</p> <p>3.6.1.2 本申請における防護対象施設及び防護設計</p> <p>事業変更許可申請書に示すとおり、竜巻防護施設として、UF<sub>6</sub>を内包する設備及び機器、UF<sub>6</sub>に汚染された機器及びこれらを収納する建屋を選定し、閉じ込め機能喪失時のリスクレベルに応じて対策を講じる。</p> <p>本申請の申請対象設備における竜巻に対する防護対象設備（竜巻防護施設）は、安全機能を有する機器を収納する「建物（Bウラン濃縮廃棄物建屋）」、固体廃棄物のドラム缶等であり、閉じ込め機能等の安全機能が喪失した場合の影響度が小さいことから、設備又は運用による防護対策を実施することとし、「設備又は運用により防護する施設」とする。</p> <p>以下に示すとおり、竜巻に対して安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>➤ 生物学的事象</p> <p>事業変更許可申請書及び既認可における生物学的事象に対する基本方針は、以下のとおり。</p> <p>生物学的事象については、事業変更許可申請書に示すとおり、本施設敷地周辺の生物の生息状況の調査結果に基づく対象生物が、施設へ侵入することを防止又は抑制する設計とする。</p> <p>本事象については、閉じ込め機能を維持する観点から、第1種管理区域の負圧又は計装空気系統に係る外気取入口に対して必要な措置を講じる設計とする。</p> <p>具体的には、換気設備の外気取入口へのバードスクリーン等の設置、取水設備にスクリーンの設置等を行う。</p> <p>また、屋外に設置する電気設備は、密封構造、メッシュ構造及びシール処理を施す構造とすることにより、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。</p> <p>➤ 竜巻</p> <p>本申請において新設するBウラン濃縮廃棄物建屋は、既設のAウラン濃縮廃棄物建屋と同じ廃棄施設であり、保管廃棄する廃棄物（ドラム缶等）についても同じであることから、既認可にて示した基本方針及び防護設計を適用する。事業変更許可申請書及び既認可における竜巻に対する基本方針は、以下のとおり。</p> <p>1. 基本方針</p> <p>本施設は、竜巻影響評価ガイドを参考に、設計上考慮する竜巻に対して、UF<sub>6</sub>の漏えいによる大きな事故の誘因とならない設計とする。</p> <p>1.1 竜巻に関する設計方針</p> <p>竜巻については、事業変更許可申請書に示すとおり、本施設の敷地で想定される竜巻による荷重を適切に設定し、設計上考慮する竜巻から防護する施設（以下「竜巻防護施設」という。）の構造健全性を確保し、以下の事項に対してUF<sub>6</sub>の漏えいによる大きな事故の誘因とならない設計とする。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 飛来物の衝突による建屋・構築物の貫通、裏面剥離及び設備（系統・機器）の損傷</li> <li>② 設計竜巻荷重及びその他の荷重（常時作用している荷重、運転時荷重、竜巻以外の自然現象による荷重）を適切に組み合わせた設計荷重</li> <li>③ 竜巻による気圧の低下</li> </ol> <p>上記に対し、竜巻影響評価ガイドに準拠し、防護対象施設（竜巻防護施設）を選定するとともに、基準竜巻・設計竜巻・設計荷重を設定して評価を行い必要な防護措置を講じる。</p> <p>2. 防護対象施設</p> <p>(1) 竜巻防護施設</p> <p>事業変更許可申請書に示すとおり、竜巻防護施設として、UF<sub>6</sub>を内包する設備及び機器、UF<sub>6</sub>に汚染された機器及びこれらを収納する建屋とし、閉じ込め機能喪失時のリスクレベルに応じて対策を講じる。</p>	

設工認申請書	補足説明	備考
<p>(1) 建物：B ウラン濃縮廃棄物建屋            竜巻影響評価ガイドに準拠して算出した設計上想定する竜巻の設計荷重に対して健全性を確保する設計とする。ただし、設計飛来物の衝突による貫通及び裏面剥離に対しては、収納する設備及び機器の閉じ込め機能等の安全機能が喪失した場合のリスクレベルを踏まえ、建物による防護を期待しない。収納する設備及び機器については、設備又は運用による防護対策を実施する。            B ウラン濃縮廃棄物建屋が設計上想定する竜巻の設計荷重に対して健全性が確保されることを評価した結果を別添2に示す。</p> <p>(2) 設備及び機器：ドラム缶等            B ウラン濃縮廃棄物建屋に収納する固体廃棄物のドラム缶等については、固縛により飛散を防止する。            具体的には、事業変更許可申請書で示した飛散しない条件（空力パラメータ：0.0026以下）を満たすよう、パレット、スリングベルトその他の固縛治具によって、固体廃棄物を一定のまとまり毎に固縛する。固体廃棄物重量のみで、飛散しない条件を満たすことが困難な場合は、固縛用のパレットに重量型パレットを用いる等の措置を講じる。</p>	<p>UF<sub>6</sub>の性状及びその量を踏まえたUF<sub>6</sub>の漏えいに係る閉じ込め機能喪失時のリスクレベル（UF<sub>6</sub>を大気圧以上で取り扱う機器の損傷による漏えい比べて、UF<sub>6</sub>を大気圧以下で取り扱う機器の損傷による漏えいは、系内外の温度差による緩慢な漏えい（拡散漏えい）であり、損傷時の漏えいによる影響度が小さい。）に応じて以下に分類する。</p> <p>a. 建屋により防護する施設            竜巻防護施設のうち、2号均質槽は、UF<sub>6</sub>を大気圧以上で比較的大量に取り扱う機器であり、損傷時の漏えいによる影響度が大きいことから、建屋（2号発回均質棟）による防護を基本とし、「建屋により防護する施設」と分類する。</p> <p>b. 設備又は運用により防護する施設            設計飛来物に対し、防護が期待できない建屋に収納される竜巻防護施設は、UF<sub>6</sub>を固体状態あるいは大気圧以下の状態で取り扱う施設又は固体廃棄物を取り扱う施設であり、損傷時の影響度が小さいことから、設備又は運用による防護対策を実施することとし、「設備又は運用により防護する施設」とする。            なお、2号発回均質棟に収納する機器のうち、2号均質槽以外の竜巻防護施設は、建屋の開口部から侵入する設計飛来物に対し、建屋による防護が期待できない可能性があるが、損傷時の影響度は小さいことから、「設備又は運用により防護する施設」とする。</p> <p>(2) 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設            事業変更許可申請書に示すとおり、竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設は、当該施設の損壊により竜巻防護施設に波及的影響を及ぼして安全機能を喪失させる可能性が否定できない施設とする。            この場合における竜巻防護施設は、建屋により防護する施設の2号均質槽を防護する建屋である2号発回均質棟とする。            具体的には、構内配置図及びプラントウォークダウンによって竜巻防護施設（2号発回均質棟）の周囲にある建屋・構築物を抽出し、それらが竜巻により損壊するおそれがあるか又は損壊した場合に建屋により防護する施設に影響を与えるおそれがあるか検討することにより、竜巻防護施設（2号発回均質棟）に波及的影響を及ぼし得る施設として選定する。</p> <p>3. 設計荷重の設定            (1) 設計上考慮する竜巻の設定            事業変更許可申請書に示すとおり、基準竜巻及び設計竜巻は、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」に準拠し、過去に発生した竜巻による最大風速（V<sub>B1</sub>）及び竜巻の最大風速のハザード曲線による最大風速（V<sub>B2</sub>）を踏まえて設定する。            上記のV<sub>B1</sub>（69 m/s）及びV<sub>B2</sub>（46 m/s）のうち、より値の大きい方を基準竜巻の最大風速（V<sub>B</sub>）とし、さらに地形効果による増幅については、本施設の敷地の周辺が平坦であり、地形効果による増幅を考慮する必要がないことから、設計竜巻の最大風速を69 m/sとする。</p>	<p>・竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設            竜巻防護施設（2号発回均質棟）に波及的影響を及ぼし得る施設については、2号発回均質棟に隣接する建屋が、竜巻荷重によって、2号発回均質棟の安全機能の維持に影響を与えず、竜巻防護施設（2号発回均質棟）に波及的影響を及ぼし得る施設に該当しないことを申請区分①「新規制基準対応の追加安全対策」申請にて認可済みである。            なお、本申請において新設するBウラン濃縮廃棄物建屋は、2号発回均質棟に隣接する建屋ではないため、竜巻防護施設（2号発回均質棟）に波及的影響を及ぼし得る施設に該当しない。</p> <p>・設計上考慮する竜巻の設定            設計上考慮する竜巻の設定については、事業変更許可申請書に示すとおりであり、既認可（申請区分①「新規制基準対応の追加安全対策」申請）から変更はない。</p>

設工認申請書	補足説明	備考
	<p>ただし、竜巻に対する設計に当たっては、設計及び運用に保守性を持たせるために、設計上考慮する竜巻の最大風速は100 m/sとする。設計荷重は、設計上考慮する竜巻の特性値に基づいて設定する。</p> <p>(2) 設計飛来物の設定</p> <p>事業変更許可申請書に示すとおり、竜巻影響評価ガイドを参考にプラントウォークダウンによる施設全体を俯瞰した調査及び検討を行い、敷地内の資機材等の設置状況を踏まえ、竜巻防護施設に衝突する可能性のある飛来物を抽出する。抽出した飛来物に竜巻影響評価ガイドに例示される飛来物を加え、それぞれの寸法、質量及び形状から飛来の有無を判断し、運動エネルギー及び貫通力を考慮して、竜巻防護対策によって防護が出来ない可能性があるものは、固縛、建屋内収納又は撤去により飛来物とならないようにする。</p> <p>なお、敷地内の車両については、入構を管理するとともに、固縛又は退避を必要とする区域（以下「飛来対策区域」という。）を設定し、竜巻の襲来が予測される場合には、停車又は走行している状況に応じて固縛又は飛来対策区域外へ退避することにより、飛来物とならないよう管理を行うことから、設計飛来物として考慮しない。当該運用管理を加工施設保安規定に定めて管理する。</p> <p>上記の固縛等の運用、管理を考慮して、飛来した場合に運動エネルギー又は貫通力が最も大きくなる鋼製材（竜巻影響評価ガイドに例示される鋼製材（長さ：4.2 m×幅：0.3 m×奥行き：0.2 m、質量：135 kg、飛来時の最大水平速度：51 m/s、飛来時の最大鉛直速度：34 m/s）を設計飛来物として設定する。</p> <p>また、事業変更許可申請書 添付書類五の竜巻事象に関する「その他の考慮」に示すとおり、本施設の北側近傍に公道があることから、竜巻が襲来した場合に公道車両が飛来し、損傷時の漏えいによる影響度の大きい2号均質槽を収納する2号発回均質棟に衝突する可能性がある。このため、公道の車両が飛来物になる可能性を考慮し、飛来が想定される車両により2号均質槽の閉じ込め機能が影響を受けない設計とする。</p> <p>(3) 荷重の組み合わせと許容限界</p> <p>a. 竜巻防護施設に作用する設計竜巻荷重</p> <p>事業変更許可申請書に示すとおり、設計上考慮する竜巻により竜巻防護施設に作用する設計竜巻荷重を以下に示す。</p> <p>(a) 風圧力による荷重 (<math>W_w</math>)</p> <p>竜巻の最大風速による荷重であり、竜巻影響評価ガイドに準拠し算出する。</p> <p>(b) 気圧差による荷重 (<math>W_p</math>)</p> <p>建屋の壁、屋根等においては、設計上考慮する竜巻による気圧低下によって生じる竜巻防護施設の内外の気圧差による圧力荷重を考慮し、保守的に「閉じた施設」を想定して算出する。「閉じた施設」とは通気がない施設であり、施設内部の圧力が竜巻の通過以前と以後で等しいとみなせる。</p> <p>(c) 飛来物の衝撃荷重 (<math>W_M</math>)</p> <p>竜巻影響評価ガイドに準拠し、衝突時の荷重が大きくなる向きで設計飛来物が竜巻防護施設に衝突した場合の衝撃荷重を算出する。</p> <p>また、貫通評価においても、設計飛来物の貫通力が大きくなる向きで衝突することを考慮して評価を行う。</p>	<p>・設計飛来物の設定</p> <p>設計飛来物の設定については、事業変更許可申請書に示すとおりであり、既認可（申請区分①「新規制基準対応の追加安全対策」申請）から変更はない。</p> <p>また、評価に用いる設計飛来物より運動エネルギー、貫通力が大きいもの等に対する固縛、建屋内収納、撤去及び敷地内の車両に対する運用対策についても、既認可（申請区分①「新規制基準対応の追加安全対策」申請）から変更はない。</p> <p>公道車両の飛来については、公道の車両が飛来物になる可能性を考慮し、飛来が想定される車両により2号均質槽の閉じ込め機能が影響を受けないことを申請区分①「新規制基準対応の追加安全対策」申請にて認可済みである。</p> <p>なお、本申請の申請対象設備における竜巻防護施設は、UF<sub>6</sub>に汚染された機器（固体廃棄物のドラム缶等）及びこれを収納する建屋（新設するBウラン濃縮廃棄物建屋）であり、公道車両の飛来に対する防護設計の対象外である。</p> <p>・荷重の組み合わせと許容限界</p> <p>荷重の組み合わせと許容限界については、事業変更許可申請書に示すとおりであり、既認可（申請区分①「新規制基準対応の追加安全対策」申請）から変更はない。</p>



設工認申請書	補足説明	備考
	<p>b. 設計竜巻荷重の組み合わせ  事業変更許可申請書に示すとおり、竜巻防護施設の設計に用いる設計竜巻荷重は、竜巻影響評価ガイドに準拠し、風圧力による荷重 (<math>W_w</math>)、気圧差による荷重 (<math>W_p</math>)、及び設計飛来物による衝撃荷重 (<math>W_M</math>) を組み合わせた複合荷重とし、複合荷重 <math>W_{T1}</math> 及び <math>W_{T2}</math> は米国原子力規制委員会の基準類を参考として設定する。なお、竜巻防護施設には <math>W_{T1}</math> 及び <math>W_{T2}</math> の両荷重をそれぞれ作用させる。</p> <p>c. 設計竜巻荷重と組み合わせる荷重の設定  事業変更許可申請書に示すとおり、設計竜巻荷重と組み合わせる荷重は以下のとおりとする。</p> <p>(a) 竜巻防護施設に常時作用する荷重  竜巻防護施設に常時作用する荷重及び運転時荷重としては、自重、死荷重及び活荷重を適切に組み合わせる。</p> <p>(b) 竜巻以外の自然現象による荷重  竜巻は積乱雲や積雲に伴って発生する現象であり、積乱雲の発達時に竜巻と同時に発生する可能性がある自然現象は、落雷、積雪、降雹及び降水である。これらの自然現象により発生する荷重の組み合わせは以下のとおりとする。</p> <p>① 落雷  竜巻及び落雷が同時に発生する場合においても、落雷による影響は雷撃であり、荷重は発生しない。</p> <p>② 積雪  本施設の立地地域は、冬季においては積雪があるため、冬季における竜巻の発生を想定し、建築基準法等に基づいて積雪の荷重を適切に考慮する。</p> <p>③ 降雹  降雹は積乱雲から降る直径 5 mm 以上の氷の粒であり、仮に直径 10 cm 程度の大型の降雹を仮定した場合でも、その質量は約 0.5 kg である。竜巻及び降雹が同時に発生する場合においても、直径 10 cm 程度の降雹の終端速度は 59 m/s、運動エネルギーは約 0.9 kJ であり、設計飛来物の運動エネルギーと比べて十分小さく、降雹の衝突による荷重は設計竜巻荷重に包絡される。</p> <p>④ 降水  竜巻及び降水が同時に発生する場合においても、降水により屋外施設に荷重の影響を与えることはない。また、降水による荷重は十分小さいため、設計竜巻荷重に包絡される。</p> <p>d. 許容限界  事業変更許可申請書に示すとおり、建屋・構築物の設計において、設計飛来物の衝突による貫通及び裏面剥離発生の有無の評価については、貫通及び裏面剥離が発生する限界厚さ及び部材の最小厚さを比較することにより行う。貫通評価は、設計飛来物の貫通力が大きくなる向きで衝突することを考慮して評価を行う。さらに、設計荷重により発生する変形又は応力が安全上適切と認められる規格及び基準による終局耐力等の許容限界に対して安全余裕を有する設計とする。</p> <p>4. 竜巻防護設計  事業変更許可申請書に示すとおり、「2. 防護対象施設」に示す分類に応じて以下の措置を講じる。</p>	<p>・竜巻防護設計</p>

設工認申請書	補足説明	備考
	<p>(1) 建屋により防護する施設</p> <p>竜巻防護施設のうち、2号均質槽は、UF<sub>6</sub>を大気圧以上で比較的大量に取り扱う機器であり、損傷時の漏えいによる影響度が大きいことから、建屋（2号発回均質棟）による防護を基本とし、「建屋により防護する施設」と分類する。</p> <p>2号発回均質棟については、建屋が設計荷重による影響を受けない設計とする。具体的には、建屋は、設計荷重に対して主架構の構造健全性が維持されるとともに、個々の部材の破損により本施設内の竜巻防護施設が閉じ込め機能を損なわない設計とする。</p> <p>設計飛来物の衝突に対しては、貫通が防止でき、かつ衝撃荷重に対して健全性が確保できる設計とする。</p> <p>2号発回均質棟の開口部（扉、シャッター）のうち、設計飛来物の侵入により2号均質槽の安全機能に影響を与え得るおそれのある開口部（扉、シャッター）には、竜巻防護設備（竜巻防護扉、竜巻防護板）を設置することにより設計飛来物の侵入を防止する設計とする。</p> <p>竜巻事象に関するその他の考慮として、管理の及ばない本施設外からの飛来物を考慮する。本施設の北側近傍に公道があることから、竜巻が襲来した場合に公道車両が飛来し、損傷時の漏えいによる影響度の大きい2号均質槽を収納する2号発回均質棟に衝突する可能性がある。このため、公道の車両が飛来物になる可能性を考慮し、飛来が想定される車両により2号均質槽の閉じ込め機能が影響を受けない設計とする。</p> <p>また、2号均質槽は、竜巻事象の発生が予測される場合にあらかじめ生産運転を停止する措置を講じる。当該措置に関することを加工施設保安規定に定めて管理する。</p> <p>(2) 設備又は運用により防護する施設</p> <p>2号均質槽以外の竜巻防護施設は、収納する建屋の開口部から侵入する設計飛来物に対し、建屋により防護が期待できない可能性があるが、UF<sub>6</sub>を大気圧以下の状態で取り扱う施設であり、損傷時の影響度が小さいことから、設備又は運用による竜巻防護対策を実施する設計とする。</p> <p>設計上考慮する竜巻の影響により建屋が損傷し、防護が期待できない可能性のある施設は、設計荷重による影響に対して安全機能を損なわない設計とすることを基本とする。「設備又は運用により防護する施設」については、竜巻の影響を直接受けないように建屋に収納するとともに、建屋への設計飛来物の衝突により安全機能を損なうおそれがある場合には、竜巻の襲来が予測される際にUF<sub>6</sub>を排気回収する等の設備又は運用による竜巻防護対策を実施することにより安全機能を損なわない設計とする。設備又は運用による竜巻防護対策を以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>設計飛来物の衝突により損傷した建屋の開口部から機器が容易に飛散しないよう基礎ボルト等により固定する設計とする。</li> <li>貯蔵施設においてUF<sub>6</sub>を貯蔵するUF<sub>6</sub>シリンダ類及び付着ウラン回収容器（以下「シリンダ等」という。）は、設計飛来物に対する建屋の貫通限界厚さ以上の壁厚及び天井厚を有する鉄筋コンクリート造の建屋に収納するため、直接設計飛来物が衝突する蓋然性は低いですが、建屋開口部からの設計飛来物の侵入を考慮し、設計飛来物の貫通に対してシリンダ等の肉厚により健全性を確保する設計とする。</li> </ul> <p>具体的には、シリンダ等の肉厚について、設計上担保する鋼板の貫通限界厚さ（8.2 mm）以上を確保する設計とする。</p> <p>また、シリンダ等は、事業変更許可申請書で示したとおり、その空力特性から浮き上がらない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>廃棄施設において保管廃棄した固体廃棄物のドラム缶等については、固縛により飛散を防止する。なお、鉄筋コンクリート造であり、設計竜巻荷重が建屋の地震によるせん断力及び保</li> </ul>	<p><b>【建屋により防護する施設】</b></p> <p>建屋により防護する施設を収納する2号発回均質棟の強度評価及び竜巻防護設備による防護設計については、申請区分①「新規基準対応の追加安全対策」申請にて認可済みである。</p> <p><b>【設備又は運用により防護する施設】</b></p> <p>本申請の申請対象設備における竜巻防護施設は、UF<sub>6</sub>に汚染された機器（固体廃棄物のドラム缶等）及びこれを収納する建屋（新設するBウラン濃縮廃棄物建屋）である。固体廃棄物のドラム缶等については、損傷時の影響度が小さいことから、建屋による防護を期待せず、設備又は運用による防護対策を実施することとし、「設備又は運用により防護する施設」とする。</p> <p>「機器が容易に飛散しないよう基礎ボルト等により固定する設計」、「UF<sub>6</sub>シリンダ類及び付着ウラン回収容器の設計飛来物の貫通に対してシリンダ等の肉厚により健全性を確保する設計」、「生産運転停止等の措置」については、申請区分①「新規基準対応の追加安全対策」申請にて認可済みである。</p>

設工認申請書	補足説明	備考
	<p>有水平耐力を下回るウラン貯蔵・廃棄物庫に収納する固体廃棄物については、ドラム缶等が建屋外に飛散するおそれがないため固縛の対象外とする。</p> <p>具体的には、事業変更許可申請書で示した飛散しない条件（空力パラメータ：0.0026以下）を満たすよう、パレット、スリングベルトその他の固縛治具によって、固体廃棄物を一定のまとまり毎に固縛する。固体廃棄物重量のみで、飛散しない条件を満たすことが困難な場合は、固縛用のパレットに重量型パレットを用いる等の措置を講じる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>カスケード設備のうち、2号カスケード棟に収納する機器については、竜巻、火山事象に対し建物のみで防護することが困難である。このことから、竜巻、火山事象に加えて外部火災事象の発生等、事象の発生があらかじめ予測できる事象や、事象の発生から本施設への影響を及ぼす状態に事象が進展するまで時間的余裕がある場合には、あらかじめカスケード設備の生産運転を停止（カスケード設備の原料供給停止）するとともに、カスケード設備内のUF<sub>6</sub>を2号発回均質棟に収納するUF<sub>6</sub>処理設備のケミカルトラップ（NaF）に排気回収する措置を講じる。これらの措置に関することを加工施設保安規定に定めて管理する。</li> <li>竜巻、火山事象に加えて外部火災事象の発生等、事象の発生があらかじめ予測できる事象や、事象の発生から本施設へ影響を及ぼす状態に事象が進展するまで時間的余裕がある場合には、あらかじめ生産運転を停止しUF<sub>6</sub>を鋼製の槽類内のシリンダ、コールドトラップ内等に閉じ込める措置を講じる。これらの措置に関することを加工施設保安規定に定めて管理する。</li> </ul> <p>5. 竜巻随伴事象に対する設計</p> <p>竜巻影響評価ガイドを参考に竜巻随伴事象として、火災、溢水及び外部電源喪失を想定し、これらの事象が発生した場合においても本施設の安全性が損なわれない設計とする。</p> <p>(1) 火災</p> <p>竜巻により施設内にあるオイルヤード内の重油タンク・軽油タンク、補助建屋内の重油タンク・軽油タンク、危険物薬品貯蔵庫内の危険物貯蔵所が損傷し、漏えい及び防油堤内での火災が発生したとしても、本施設の安全性に影響を与えない設計とすることを外部火災にて考慮する。</p> <p>(2) 溢水</p> <p>本施設内に浸水等があったとしても本施設の安全性を損なうおそれはないが、竜巻により施設内の屋外タンク（工水タンク）が損傷し、水の流出が発生した場合の溢水評価については、溢水に対する考慮にて考慮する。</p> <p>(3) 外部電源喪失</p> <p>竜巻により、外部電源が喪失し、非常用電源設備が損傷した場合でも濃縮工場の特徴から安全を確保する上で常時機能維持が必要な動的機器はない。外部電源喪失時にはUF<sub>6</sub>のガス移送、液化中の機器の加熱は自動で停止し、UF<sub>6</sub>は機器内に密封された状態で保持されるため、外部電源喪失により施設の安全性を著しく損なうおそれはない。</p> <p>6. その他の考慮</p> <p>事業変更許可申請書に示すとおり、本施設の北側近傍に公道があることから、竜巻が襲来した場合に公道車両が飛来し、損傷時の漏えいによる影響度の大きい2号均質槽を収納する2号発回均質棟に衝突する可能性がある。このため、公道の車両が飛来物になる可能性を考慮し、飛来が想定される車両により2号均質槽の閉じ込め機能が影響を受けない設計とする。</p>	<p>・竜巻随伴事象に対する設計</p> <p>竜巻随伴事象に対する設計については、申請区分①「新規制基準対応の追加安全対策」申請にて認可済みである。</p> <p>なお、本申請の申請対象設備における竜巻防護施設は、UF<sub>6</sub>に汚染された機器（固体廃棄物のドラム缶等）及びこれを収納する建屋（新設するBウラン濃縮廃棄物建屋）であり、竜巻随伴事象に対する防護設計の対象外である。</p> <p>・その他の考慮</p> <p>公道車両の飛来については、公道の車両が飛来物になる可能性を考慮し、飛来が想定される車両により2号均質槽の閉じ込め機能が影響を受けないことを申請区分①「新規制基準対応の追加安全対策」申請にて認可済みである。</p>

設工認申請書	補足説明	備考
<p>3.7 外部火災（森林火災）</p> <p>外部火災については、事業変更許可申請書に示すとおり、UF<sub>6</sub>を内包する設備及び機器を防護対象として選定するものである。</p> <p>本申請の申請対象設備は、固体廃棄物を取り扱う施設であり、UF<sub>6</sub>を取り扱う設備及び機器ではないため、本事象に対する防護対象設備はなく、以下の防護設計については、既認可から変更はない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>外部火災として、森林火災、近隣工場等の火災、航空機墜落による火災及び敷地内の屋外危険物貯蔵施設における火災を想定し、その規模及び熱影響を評価する。</li> <li>必要とされる防火帯幅 18.3 m に対し、幅 20 m 以上の防火帯幅を確保するとともに、防火帯外縁（火災側）から UF<sub>6</sub>を内包する設備及び機器を収納する建物間に必要な距離（危険距離）を上回る離隔距離を確保することにより防護対象安全機能を損なわない設計とする。</li> <li>外部火災事象の発生があらかじめ予測できる場合や、事象の発生から本施設へ影響を及ぼす状態に事象が進展するまで時間的余裕がある場合には、あらかじめ本施設の生産運転を停止する措置を講じることを加工施設保安規定に定めて管理する。</li> <li>外部火災事象のよるばい煙等が本施設へ影響を与えるおそれがある場合には、送排風機の停止及び送排気系ダンパを閉止する措置を講じることを加工施設保安規定に定めて管理する。</li> </ul>	<p>7. 手順等</p> <p>竜巻に対しては、飛来物発生防止及び竜巻襲来前の生産運転停止措置を適切に実施するための対策を手順に定める。また、加工施設保安規定にて、竜巻対策に係る手順を定めることを明確にする。</p> <p>① 資機材で飛来物となる可能性のあるものは、飛来時の運動エネルギー及び貫通力が設計飛来物である鋼製材よりも大きなものについて、設置場所に応じて固縛、建屋内収納又は敷地からの撤去を実施することを手順に定める。</p> <p>② 車両に対しては、敷地への入構管理を行うとともに、駐車場所に依じた退避又は固縛の措置を手順に定める。</p> <p>③ 飛来対策区域は、建屋により防護する施設を収納する 2 号発回均質棟と車両の間取るべき離隔距離を考慮して設定する。</p> <p>離隔距離の検討に当たっては、まず解析により車両の最大飛来距離を求める。解析においては、フジタモデルの方がランキン渦モデルよりも地表面における竜巻の風速場を良く再現していること及び車両は地表面にあることからフジタモデルを適用する。ただし、フジタモデルを適用した解析における不確実性を補うため、車両の最大飛来距離を算出した結果に保守性を考慮して、離隔距離を 200 m とする。</p> <p>④ 気象庁から発表される雷注意報等により、竜巻の発生のおそれが予測される場合には、事前の生産運転停止により設備内の UF<sub>6</sub>を固体化するものとし、これらの操作を実施する時期の判断基準を手順に定める。また、車両に対しては、敷地内への入構管理を行うとともに、駐車場所に依じた退避又は固縛の措置を手順に定める。</p> <p>➤ 外部火災（森林火災）</p> <p>本申請において新設する B ウラン濃縮廃棄物建屋は、既設の A ウラン濃縮廃棄物建屋と同じ廃棄施設であり、保管廃棄する廃棄物（ドラム缶等）についても同じであることから、既認可にて示した基本方針及び防護設計を適用する。事業変更許可申請書及び既認可における外部火災（森林火災）に対する基本方針は、以下のとおり。</p> <p>1. 基本方針</p> <p>敷地及び敷地周辺で想定される自然現象並びに人為事象による火災・爆発（以下「外部火災」という。）が大きな事故の誘因とならない設計とする。</p> <p>2. 防護対象施設</p> <p>外部火災については、本施設において外部火災発生時に発生が想定されるハザードとして、熱せられた UF<sub>6</sub>の圧力上昇によって発生する UF<sub>6</sub>を取り扱う設備及び機器からの漏えいがある。したがって、UF<sub>6</sub>を取り扱う設備及び機器の閉じ込め機能を防護対象安全機能とする。</p>	<p>なお、本申請の申請対象設備における竜巻防護施設は、UF<sub>6</sub>に汚染された機器（固体廃棄物のドラム缶等）及びこれを収納する建屋（新設する B ウラン濃縮廃棄物建屋）であり、公道車両の飛来に対する防護設計の対象外である。</p> <p>・手順等</p> <p>手順等については、申請区分①「新規制基準対応の追加安全対策」申請にて認可済みであり、本申請にて変更は行わない。</p>

設工認申請書	補足説明	備考
<p>3.8 落雷</p> <p>落雷については、事業変更許可申請書に示すとおり、プラント状態の監視機能維持に係る計測制御設備、これを収納する建物及び直撃雷による火災発生防止の観点から、重油・軽油を取り扱う施設（消防法の適用を受ける施設）を防護対象設備として選定するものである。</p> <p>本申請の申請対象設備は、固体廃棄物を取り扱う施設であり、計測制御設備を設置しないことから、本事象に対する防護対象設備はなく、以下の防護設計については、既認可から変更はない。</p>	<p>UF<sub>6</sub>を取り扱う設備及び機器は、全て建屋内に収容されているため、防護対象を収容する建屋（2号発回均質棟、2号カスケード棟、1号発回均質棟、Aウラン貯蔵庫、Bウラン貯蔵庫、ウラン貯蔵・廃棄物庫）を防護対象施設とし、防護対象安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、本施設敷地内に存在する施設のうち、防護対象施設へ熱影響を与える可能性のある施設（オイルヤード内重油タンク・軽油タンク、補助建屋内重油タンク・軽油タンク、危険物薬品貯蔵庫内危険物貯蔵所）を屋外危険物貯蔵施設とし、屋外危険物貯蔵施設への外部火災による影響及び外部火災源としての影響を考慮したとしても、防護対象安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>3. 設計荷重の設定及び防護設計</p> <p>外部火災については、事業変更許可申請書にて外部火災影響評価ガイドに基づき、外部火災として、森林火災、近隣工場等の火災、航空機墜落による火災及び敷地内の屋外危険物貯蔵施設における火災を想定し、その規模及び熱影響を評価した結果、建屋外壁表面温度はコンクリートの許容温度200℃以下であり、防護対象安全機能を損なうおそれがないことを確認済みである。また、濃縮機器製造工場 高圧ガス貯蔵/消費施設の爆発については、十分な離隔距離を有していることから、防護対象安全機能を損なうことはない。</p> <p>評価の結果を踏まえて以下の対策を実施する。</p> <p>(1) 防火帯の設置及び防火帯幅の設定</p> <p>必要とされる防火帯幅18.3mに対し、幅20m以上の防火帯幅を確保することにより防護対象安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(2) 離隔距離の確保</p> <p>防火帯外縁（火炎側）から防護対象施設の間に必要な距離（危険距離）を上回る離隔距離を確保することにより防護対象安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>4. 外部火災による二次的影響</p> <p>濃縮工場の特徴から安全を確保する上で常時機能維持が必要な動的機器はなく、UF<sub>6</sub>を鋼製の容器等に密封して取り扱っており、ばい煙等が本施設へ影響を与えるおそれがある場合においても、均質・ブレンディング設備の均質槽の液化運転及び各設備の槽類の加熱を停止し、送排風機の停止・ダンパを閉止するとともに、カスケード設備はUF<sub>6</sub>を排気回収することにより、防護対象安全機能が損なわないことから、ばい煙等の外部火災による二次的影響に対する防護設計は不要である。</p> <p>5. 手順等</p> <p>外部火災に対しては、火災発生時の対応、防火帯の維持及び管理を適切に実施するための対策等を火災防護計画等に定める。また、加工施設保安規定にて、火災防護計画を定めることを明確にする。</p> <p>➤ 落雷</p> <p>本申請において新設するBウラン濃縮廃棄物建屋は、既設のAウラン濃縮廃棄物建屋と同じ廃棄施設であり、保管廃棄する廃棄物（ドラム缶等）についても同じであることから、既認可にて示した基本方針及び防護設計を適用する。事業変更許可申請書及び既認可における落雷に対する基本方針は、以下のとおり。</p>	<p>・設計荷重の設定及び防護設計</p> <p>設計荷重の設定及び外部火災に係る評価については、事業変更許可申請書に示すとおりであり、既認可（申請区分①「新規制基準対応の追加安全対策」申請）から変更はない。</p> <p>また、防護設計に関する防火帯、建物の仕様についても、既認可にて申請済みである。</p> <p>なお、本申請において新設するBウラン濃縮廃棄物建屋は、廃棄物を取り扱う施設であり、外部火災影響評価の入力値に変更を生じさせるものではない。</p> <p>・外部火災による二次的影響</p> <p>外部火災による二次的影響に係る措置については、申請区分①「新規制基準対応の追加安全対策」申請にて認可済みであり、本申請にて変更は行わない。</p> <p>・手順等</p> <p>手順等については、申請区分①「新規制基準対応の追加安全対策」申請にて認可済みであり、本申請にて変更は行わない。</p>

設工認申請書	補足説明	備考
<ul style="list-style-type: none"> <li>・直撃雷に対する防護対象施設のうち、補助建屋については、重油、軽油を取り扱う機器を収納することから、火災の発生を防止するため、消防法に基づき日本産業規格に準拠した避雷設備を設置する設計とする。</li> <li>・直撃雷に対する防護対象施設のうち、計測制御設備を設置している建物については、消防法の適用を受けないものであっても直撃雷から計測制御設備を防護するため、日本産業規格に準拠した避雷設備（むねあげ導体方式）を設置する設計とする。</li> <li>・間接雷については、接地系の接地抵抗値を日本産業規格による標準設計値である 10 Ω以下とする。接地方式は網状接地方式及び接地棒方式とし、接地系は、原則 2 箇所以上で接続する。これにより、接地系の電位分布の平坦化を図る設計とする。</li> <li>・雷サージ電流については、想定雷撃電流によって生じる接地系の電位上昇に対して、間接雷に対する防護対象施設は機能を損なわないように配慮した設計とする。</li> <li>・雷サージ電流については、雷が原因と想定される施設の共通要因故障の他施設の事例の知見を踏まえ、トレンチ又は地中埋設電線管を介する取り合いケーブルがある計測制御設備について、敷地及び敷地周辺で観測された過去最大の落雷規模に保守性を見込んだ 270 kA の雷撃電流に対応した保安器を設置する設計とする。</li> <li>・落雷に対し、計測制御設備以外の電気設備（受変電設備（架空電線からの引込口））については、電気設備技術基準に基づき、「電気学会 電気規格調査会標準規格 酸化亜鉛形避雷器」を満足する避雷器を設置する設計とする。</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基本方針        落雷については、事業変更許可申請書に示すとおり、濃縮工場の特徴から安全を確保する上で常時機能維持が必要な機器はなく、落雷に伴う直撃雷と間接雷の影響を受け、本施設を監視・制御する計測制御設備が機能喪失したとしても、UF<sub>6</sub>を鋼製の容器、配管に密封して取り扱うことにより閉じ込め機能及び臨界安全性を確保することができる。        したがって、必ずしも落雷対策は必要としないが、可能な限りプラント状態の監視を継続できるようにするため、本施設の敷地及び敷地周辺で観測された落雷の最新の知見を踏まえ、落雷から計測制御設備及び電気設備を防護する設計とする。     </li> <li>2. 防護対象施設        プラント状態の監視を可能な限り継続できるよう安全機能を有する施設を監視・制御する計測制御設備を落雷から防護するとし、これらを収納する建屋を防護対象施設とする。        なお、直撃雷については、中央操作棟、1号発回均質棟、2号発回均質棟、2号カスケード棟、中央操作棟と2号発回均質棟間の渡り廊下及び補助建屋を、間接雷については、中央操作棟を防護対象施設とする。     </li> <li>3. 想定する落雷の規模        耐雷設計においては、敷地及び敷地周辺で観測された落雷の最新の知見を踏まえ、設計上考慮する落雷の規模について、敷地及び敷地周辺で観測された過去最大の落雷規模に保守性を見込んだ 270 kA の雷撃電流を想定する。     </li> <li>4. 耐雷設計       <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 直撃雷に対する防護設計           <ul style="list-style-type: none"> <li>・直撃雷に対する防護対象施設に対しては、火災の発生を防止するため、消防法に基づき日本産業規格に準拠した避雷設備を設ける設計とする。</li> <li>・計測制御設備を設置している建屋は直撃雷から計測制御設備を防護するため、避雷設備を設ける設計とする。</li> </ul> </li> <li>(2) 間接雷に対する防護設計           <ul style="list-style-type: none"> <li>・接地系の接地抵抗値は、日本産業規格による標準設計値である 10 Ω以下とする。接地方式は網状接地方式及び接地棒方式とし、接地系は、原則 2 箇所以上で接続する。これにより、接地系の電位分布の平坦化を図る。</li> </ul> </li> <li>(3) 雷サージ電流に対する防護設計           <ul style="list-style-type: none"> <li>・想定雷撃電流によって生じる接地系の電位上昇に対して、間接雷に対する防護対象施設は機能を損なわないように配慮した設計とする。</li> <li>・UF<sub>6</sub>を取り扱う設備の計測制御設備は、建屋間で制御信号を取り合わない設計とすることから、想定雷撃電流 270 kA の落雷によって生じた接地系の電位上昇による建屋間の電位差の影響を受けることはない。</li> <li>・雷が原因と推定される施設の共通要因故障の他施設の事例の知見を踏まえ、トレンチ又は地中埋設電線管を介する取り合いケーブルがある計測制御設備について、敷地及び敷地周辺で観測された過去最大の落雷規模に保守性を見込んだ 270 kA の雷撃電流に対応した保安器を設置する。</li> </ul> </li> </ol> </li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・耐雷設計        本申請の耐雷設計に関する避雷設備については、申請区分①「新規制基準対応の追加安全対策」申請にて認可済みであり既認可から変更はない。        なお、本申請において新設する B ウラン濃縮廃棄物建屋の工事は、既設の避雷設備に影響を及ぼすものではない。     </li> </ul>

設工認申請書	補足説明	備考
<p>3.9 火山</p> <p>火山については、事業変更許可申請書に示すとおり、UF<sub>6</sub>を内包する設備及び機器を防護対象として選定するものである。</p> <p>本申請の申請対象設備は、固体廃棄物を取り扱う施設であり、UF<sub>6</sub>を内包する設備及び機器ではないため、本事象に対する防護対象設備はなく、以下の防護設計については、既認可から変更はない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>UF<sub>6</sub>を内包する機器の閉じ込め機能を確保するため、UF<sub>6</sub>を内包する設備及び機器を建屋により防護することを基本とし、想定される降下火砕物の荷重に対して建屋の構造健全性が保たれるよう設計する。</li> <li>降下火砕物の堆積が確認された場合には、降下火砕物の除去作業を実施することを加工施設保安規定に定めて管理する。</li> <li>火山事象の発生があらかじめ予測できる場合や、事象の発生から本施設へ影響を及ぼす状態に事象が進展するまで時間的余裕がある場合には、あらかじめ本施設の生産運転を停止する措置を講じることを加工施設保安規定に定めて管理する。</li> <li>火山事象によるばい煙等が本施設へ影響を与えるおそれがある場合には、送排風機の停止及び送排気系ダンパを閉止する措置を講じることを加工施設保安規定に定めて管理する。</li> </ul> <p>3.10 外部火災</p> <p>本事象（外部火災のうち、近隣工場等の火災、航空機墜落による火災及び敷地内の屋外危険物貯蔵施設における火災）については、「3.7 外部火災（森林火災）」に示すとおりである。</p> <p>3.11 電磁的障害</p> <p>電磁的障害については、事業変更許可申請書に示すとおり、計測制御系統（インターロック機能を有する計測制御系統）を防護対象設備として選定するものである。</p> <p>本申請の申請対象設備は、固体廃棄物を取り扱う施設であり、インターロック機能を有する計測制御設備を設置しないことから、本事象に対する防護対象設備はなく、以下の防護設計については、既認可から変更はない。</p>	<p>・電気設備については、電気設備技術基準に基づき、受変電設備に避雷器を設置する。避雷器は、「電気学会 電気規格調査会標準規格 酸化亜鉛形避雷器」を満足するものとする。</p> <p>➤ 火山</p> <p>本申請において新設する B ウラン濃縮廃棄物建屋は、既設の A ウラン濃縮廃棄物建屋と同じ廃棄施設であり、保管廃棄する廃棄物（ドラム缶等）についても同じであることから、既認可にて示した基本方針及び防護設計を適用する。事業変更許可申請書及び既認可における火山に対する基本方針は、以下のとおり。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>基本方針 火山については、事業変更許可申請書に示すとおり、火山事象による降下火砕物に対し、本施設の安全性を損なわない設計とする。</li> <li>防護対象施設 降下火砕物により UF<sub>6</sub>を内包する設備及び機器を収納する建屋の健全性が損なわれると、安全に影響を及ぼすおそれがあることから、UF<sub>6</sub>を内包する設備及び機器を防護対象施設とする。</li> <li>想定する事象及び設計荷重 事業変更許可申請書における抽出の結果に従い、降下火砕物を設計上考慮すべき事項とする。降下火砕物の層厚については、敷地から火山までの距離、敷地近傍の地形、敷地近傍の堆積物の調査、シミュレーション解析などを考慮し、36 cm 程度である。</li> <li>防護設計 設計に当たっては、UF<sub>6</sub>を内包する機器の閉じ込め機能を確保するため、UF<sub>6</sub>を内包する設備及び機器を建屋により防護することを基本とし、想定される降下火砕物の荷重に対して、建屋の構造健全性が保たれるよう設計する。建屋のみで防護することが困難な場合は、UF<sub>6</sub>を内包する設備及び機器の構造強度と合わせて UF<sub>6</sub>の閉じ込め機能を損なわない設計とする。 また、UF<sub>6</sub>を内包する設備及び機器のうち、2号カスケード棟のカスケード設備は、火山事象が想定される場合に、内部の UF<sub>6</sub>の排気回収を行い、建屋により防護を行う 2号発回均質棟のケミカルトラップ (NaF) に回収するとともに、送排風機の停止及び送排気系ダンパを閉止する。 降下火砕物の堆積が確認された場合は、除去作業を行うとともに、防護対象施設への影響を確認するための点検を実施するものとし、その手順書を整備する。 上記の運用に関する措置については、加工施設保安規定に定めて管理する。</li> </ol> <p>➤ 外部火災</p> <p>外部火災（森林火災）に同じである。</p>	

設工認申請書	補足説明	備考
<p>・インターロック機能を有する計測制御系統は、日本産業規格に基づき、金属盤、金属シールド付きケーブルを接地して使用することにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>3.12 化学物質の放出  化学物質の放出については、事業変更許可申請書に示すとおり、UF<sub>6</sub>等のふっ化物以外の有毒ガスを発生するような化学物質は敷地内に存在しない。  また、火山事象による降下火砕物、外部火災によるばい煙等に対する措置を講じるとともにUF<sub>6</sub>を内包する機器の閉じ込め機能が確保されていることから、化学物質により本施設の安全性が損なわれることはない。  本申請の申請対象設備においては、本事象に対する防護対象設備はなく、上記の防護設計については、既認可から変更はない。</p> <p>3.13 航空機落下  航空機落下事象に対しては、事業変更許可申請書にて「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」に準拠し航空機落下の発生確率評価を行った結果、判断基準である10<sup>-7</sup>回/年未満であることから、航空機落下に対する防護設計は不要である。  本申請の申請対象設備においては、本事象に対する防護対象設備はなく、上記の防護設計（航空機落下の発生確率評価結果に基づく、防護設計の要否）については、既認可から変更はない。</p>		



設工認申請書	補足説明	備考
別添1 B ウラン濃縮廃棄物建屋の降水に対する防護設計について		

設工認申請書	補足説明	備考
<p>1. 概要  本資料は、降水に対する防護設計のうち、B ウラン濃縮廃棄物建屋が建物屋根部の水勾配及び雨樋により雨水を排水するとともに、雨水浸入防止として基礎高さ約 200 mm を有する設計であり、設計上想定する雨量に対し、雨水が滞留し、大量の雨水が施設に浸水しないことを説明するものである。</p> <p>2. 基本方針  降水については、事業変更許可申請書に示すとおり、むつ特別地域気象観測所で観測された日最大降水量（162.5 mm）及び八戸特別気象観測所で観測された日最大1時間降水量（67.0 mm）を踏まえても、大量の雨水が施設に浸水しないよう設計する。  雨水の浸入防止として、本施設の建物は、基礎高さ約 200 mm を有する設計とする。また、雨水が滞留し、基礎高さを超えないよう敷地内の排水路により排水することで大量の雨水が施設に浸水しない設計とする。  B ウラン濃縮廃棄物建屋の水勾配及び雨樋を図1に、B ウラン濃縮廃棄物建屋の基礎高さを図2に示す。</p>		

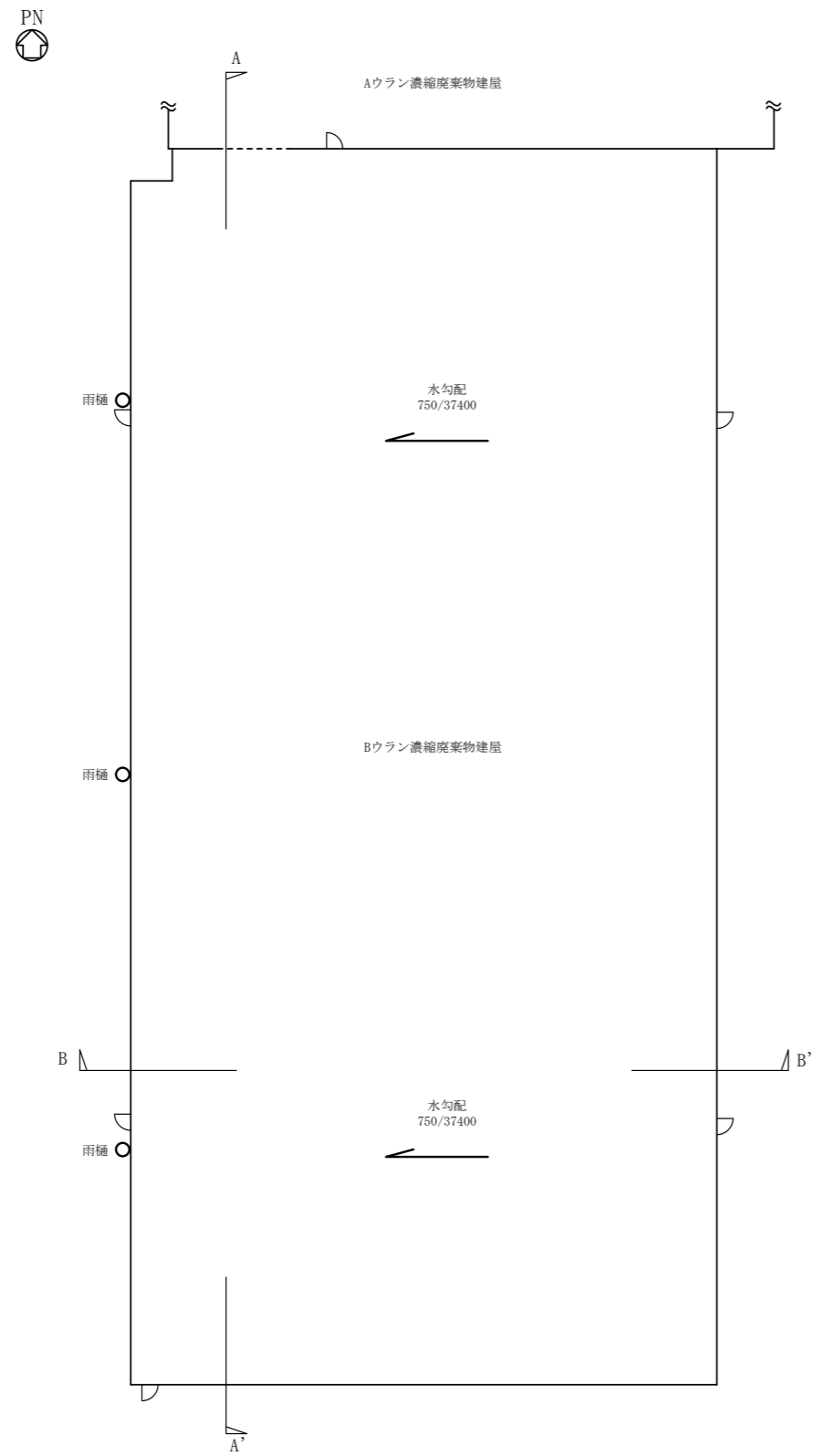
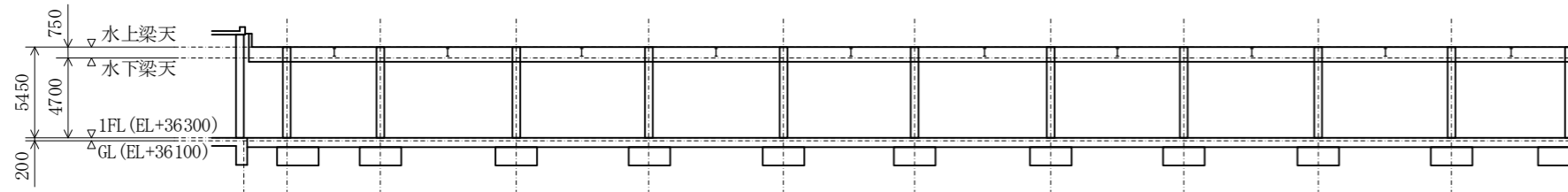
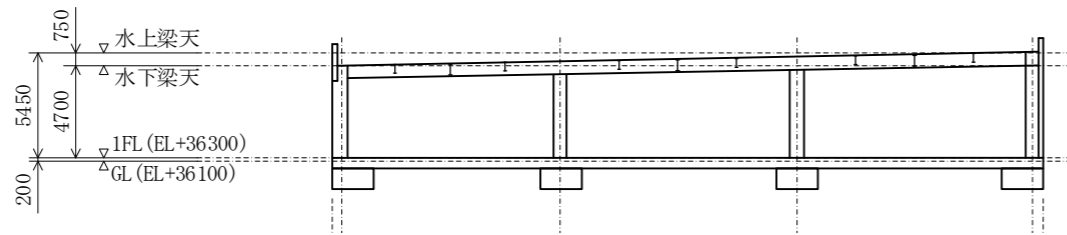


図1 Bウラン濃縮廃棄物建屋の水勾配及び雨樋

単位：mm



A-A' 断面図



B-B' 断面図

図2 B ウラン濃縮廃棄物建屋の基礎高さ

3. 排水設計

既認可における排水設計においては、敷地内の排水路の排水能力と敷地内に降る雨水の総量の比較により、大量の雨水が施設に浸水することはないことを評価している。評価においては、敷地内に降る雨水の総量をウラン濃縮工場敷地面積から算出していることから、当該敷地内に設置する B ウラン濃縮廃棄物建屋の新設により敷地内に降る雨水の総量が変わることはない。また、B ウラン濃縮廃棄物建屋の新設により既設の排水路を変更するものでないことから、既認可にて示している敷地内の排水路の排水能力に変更はない。

以上により、既認可における排水設計の評価に変更はなく、排水能力が降水量を上回ることから、大量の雨水が施設に浸水することはない。また、本施設は、雨水の排出先である尾駮沼から約 1 km 以上離れており、高低差が約 30 m 程度あることから、排水した水が逆流するおそれはない。

設工認申請書	補足説明	備考
別添 2 B ウラン濃縮廃棄物建屋の竜巻による損傷の防止について		

設工認申請書	補足説明	備考
<p>1. 概要 本資料は、竜巻事象に対する防護設計のうち、「設備又は運用により防護する施設」に分類する固体廃棄物のドラム缶等を収納する建物である B ウラン濃縮廃棄物建屋が設計上考慮する竜巻の設計荷重に対して健全性が確保されることを説明するものである。</p> <p>2. 基本方針</p> <p>(1) 基本方針 固体廃棄物のドラム缶等を収納する B ウラン濃縮廃棄物建屋は、竜巻影響評価ガイドに準拠して算出した設計上想定する竜巻の設計荷重に対して健全性を確保する設計とする。ただし、設計飛来物の衝突による貫通及び裏面剥離に対しては、収納する設備及び機器の閉じ込め機能等の安全機能が喪失した場合のリスクレベルを踏まえ、建物による防護を期待しない。収納する設備及び機器については、設備又は運用による防護対策を実施する。</p> <p>(2) 防護対象施設 固体廃棄物のドラム缶等を収納する B ウラン濃縮廃棄物建屋を防護対象施設とする。</p> <p>(3) 設計上考慮する竜巻の設定 事業変更許可申請書に示すとおり、設計上考慮する竜巻の最大風速は 100 m/s とする。また、設計荷重は、設計上考慮する竜巻の特性値に基づいて設定する。</p> <p>(4) 設計飛来物の設定 事業変更許可申請書に示すとおり、竜巻影響評価ガイドを参考にプラントウォークダウンによる施設全体を俯瞰した調査及び検討を行い、敷地内の資機材等の設置状況を踏まえ、竜巻防護施設に衝突する可能性のある飛来物を抽出する。抽出した飛来物に竜巻影響評価ガイドに例示される飛来物を加え、それぞれの寸法、質量及び形状から飛来の有無を判断し、運動エネルギー及び貫通力を考慮して、竜巻防護対策によって防護が出来ない可能性があるものは、固縛、建屋内収納又は撤去により飛来物とならないようにする。 なお、敷地内の車両については、入構を管理するとともに、固縛又は退避を必要とする区域（以下「飛来対策区域」という。）を設定し、竜巻の襲来が予想される場合には、停車又は走行している状況に応じて固縛又は飛来対策区域外へ退避することにより、飛来物とならないよう管理を行うことから、設計飛来物として考慮しない。 上記の固縛等の運用管理を考慮して、飛来した場合に運動エネルギー又は貫通力が最も大きくなる鋼製材（竜巻影響評価ガイドに例示される鋼製材（長さ：4.2 m×幅：0.3 m×奥行：0.2 m、質量：135 kg、飛来時の最大水平速度：51 m/s、飛来時の最大鉛直速度：34 m/s）を設計飛来物として設定する。</p> <p>(5) 荷重の組み合わせと許容限界</p> <p>a. 竜巻防護施設に作用する設計竜巻荷重 事業変更許可申請書に示すとおり、設計上考慮する竜巻により竜巻防護施設に作用する設計竜巻荷重を以下に示す。</p> <p>(a) 風圧力による荷重 (<math>W_w</math>) 竜巻の最大風速による荷重であり、竜巻影響評価ガイドに準拠し算出する。</p> <p>(b) 気圧差による荷重 (<math>W_p</math>)</p>		

設工認申請書	補足説明	備考
<p>建屋の壁、屋根等においては、設計上考慮する竜巻による気圧低下によって生じる竜巻防護施設の内外の気圧差による圧力荷重を考慮し、保守的に「閉じた施設」を想定して算出する。「閉じた施設」とは通気がない施設であり、施設内部の圧力が竜巻の通過以前と以後で等しいとみなせる。</p> <p>(c) 飛来物の衝撃荷重 (<math>W_M</math>)</p> <p>竜巻影響評価ガイドに準拠し、衝突時の荷重が大きくなる向きで設計飛来物が竜巻防護施設に衝突した場合の衝撃荷重を算出する。</p> <p>なお、貫通評価においては、B ウラン濃縮廃棄物建屋に収納する設備及び機器の閉じ込め機能等の安全機能が喪失した場合のリスクレベルを踏まえ、建物による防護を期待しないことから、本書での評価の対象外とする。</p> <p>b. 設計竜巻荷重の組み合わせ</p> <p>事業変更許可申請書に示すとおり、竜巻防護施設の設計に用いる設計竜巻荷重は、竜巻影響評価ガイドに準拠し、風圧力による荷重 (<math>W_W</math>)、気圧差による荷重 (<math>W_P</math>)、及び設計飛来物による衝撃荷重 (<math>W_M</math>) を組み合わせた複合荷重とし、複合荷重 <math>W_{T1}</math> 及び <math>W_{T2}</math> は米国原子力規制委員会の基準類を参考として設定する。なお、竜巻防護施設には <math>W_{T1}</math> 及び <math>W_{T2}</math> の両荷重をそれぞれ作用させる。</p> <p>c. 設計竜巻荷重と組み合わせる荷重の設定</p> <p>事業変更許可申請書に示すとおり、常時作用する荷重及び運転時荷重として、自重、死荷重、活荷重を適切に組み合わせる。また、竜巻以外の自然現象による荷重として、冬季における竜巻の発生を想定し、建築基準法に基づいて積雪の荷重を適切に考慮する。</p> <p>d. 許容限界</p> <p>事業変更許可申請書に示すとおり、建屋・構築物の設計において、設計荷重により発生する変形又は応力が安全上適切と認められる規格及び基準による終局耐力等の許容限界に対して安全余裕を有する設計とする。</p> <p>3. 竜巻防護設計</p> <p>固体廃棄物のドラム缶等を収納する B ウラン濃縮廃棄物建屋は、竜巻影響評価ガイドに準拠して算出した設計上想定する竜巻の設計荷重に対して健全性を確保する設計とする。</p> <p>(1) 強度評価方針</p> <p>B ウラン濃縮廃棄物建屋の強度評価は「4. (3) d. 荷重の組合せ」に示す荷重及びその組合せに対し、考慮する荷重ごとに設定した許容限界を満足することにより確認する。</p> <p>設計荷重に対する強度評価のフローを図 1 に示す。</p>		

設工認申請書	補足説明	備考
<div data-bbox="507 289 1074 1157" data-label="Diagram"> <pre> graph TD     A[評価対象部位の選定] --&gt; B[荷重及び荷重の組合せの設定]     B --&gt; C[許容限界の設定]     C --&gt; D["(設計竜巻荷重※1) 竜巻による組合せ荷重"]     D --&gt; E["許容限界 (地震による層せん断力又は保有水平耐力) との比較"]           </pre> </div> <p data-bbox="1020 1199 1368 1230">※1：表5に示す荷重の種類参照</p> <p data-bbox="557 1272 1032 1304">図1 設計荷重に対する強度評価のフロー図</p>		



設工認申請書	補足説明	備考																																																			
<p>(2) 準拠規格・基準等</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・建築基準法（昭和25年5月24日法律第201号）</li> <li>・建築基準法施行令（昭和25年11月16日政令第338号）</li> <li>・原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（平成25年6月19日原規技発第13061911号 原子力規制委員会決定）</li> <li>・日本産業規格（JIS）</li> </ul> <p>4. 強度評価方法</p> <p>(1) 記号の定義</p> <p>強度評価に用いる記号を表1に示す。</p> <p style="text-align: center;">表1 強度評価に用いる記号</p> <table border="1" data-bbox="222 688 1353 1381"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>定義</th> <th>単位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>V_D</math></td> <td>: 最大風速</td> <td>(m/s)</td> </tr> <tr> <td><math>V_T</math></td> <td>: 移動速度</td> <td>(m/s)</td> </tr> <tr> <td><math>V_{Rm}</math></td> <td>: 最大接線風速</td> <td>(m/s)</td> </tr> <tr> <td><math>R_m</math></td> <td>: 最大接線風速半径</td> <td>(m)</td> </tr> <tr> <td><math>\Delta P_{max}</math></td> <td>: 最大気圧低下量</td> <td>(hPa)</td> </tr> <tr> <td><math>q</math></td> <td>: 設計用速度圧</td> <td>(N/m<sup>2</sup>)</td> </tr> <tr> <td><math>\rho</math></td> <td>: 空気密度 (= 1.22)</td> <td>(kg/m<sup>3</sup>)</td> </tr> <tr> <td><math>G</math></td> <td>: ガスト影響係数 (= 1.0)</td> <td>(-)</td> </tr> <tr> <td><math>C</math></td> <td>: 風力係数 (= 1.2)</td> <td>(-)</td> </tr> <tr> <td><math>A</math></td> <td>: 受圧面積（風向きに垂直な向きに投影した面積）</td> <td>(m<sup>2</sup>)</td> </tr> <tr> <td><math>W_w</math></td> <td>: 風圧力による荷重</td> <td>(N)</td> </tr> <tr> <td><math>W_p</math></td> <td>: 気圧差による荷重</td> <td>(N)</td> </tr> <tr> <td><math>W_M</math></td> <td>: 設計飛来物による衝撃荷重</td> <td>(N)</td> </tr> <tr> <td><math>L_n</math></td> <td>: 設計飛来物サイズ（設計飛来物の各辺の長さのうち、最短辺の長さ）</td> <td>(m)</td> </tr> <tr> <td><math>M</math></td> <td>: 設計飛来物の質量</td> <td>(kg)</td> </tr> <tr> <td><math>V</math></td> <td>: 設計飛来物の最大水平速度</td> <td>(m/s)</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 評価対象部位</p> <p>「4.(3)d. 荷重の組合せ」に示すように、竜巻による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重を考慮する。</p> <p>これらが作用する部位として、設計竜巻荷重については、建屋の外郭を構成する壁を評価対象部位として選定する。</p>	記号	定義	単位	$V_D$	: 最大風速	(m/s)	$V_T$	: 移動速度	(m/s)	$V_{Rm}$	: 最大接線風速	(m/s)	$R_m$	: 最大接線風速半径	(m)	$\Delta P_{max}$	: 最大気圧低下量	(hPa)	$q$	: 設計用速度圧	(N/m <sup>2</sup> )	$\rho$	: 空気密度 (= 1.22)	(kg/m <sup>3</sup> )	$G$	: ガスト影響係数 (= 1.0)	(-)	$C$	: 風力係数 (= 1.2)	(-)	$A$	: 受圧面積（風向きに垂直な向きに投影した面積）	(m <sup>2</sup> )	$W_w$	: 風圧力による荷重	(N)	$W_p$	: 気圧差による荷重	(N)	$W_M$	: 設計飛来物による衝撃荷重	(N)	$L_n$	: 設計飛来物サイズ（設計飛来物の各辺の長さのうち、最短辺の長さ）	(m)	$M$	: 設計飛来物の質量	(kg)	$V$	: 設計飛来物の最大水平速度	(m/s)	<p>➤ 設計竜巻荷重の設定において考慮する空気密度について別紙2に示す。</p> <p>➤ 風力係数の算出に係る設計の考え方を別紙3に示す。</p>	
記号	定義	単位																																																			
$V_D$	: 最大風速	(m/s)																																																			
$V_T$	: 移動速度	(m/s)																																																			
$V_{Rm}$	: 最大接線風速	(m/s)																																																			
$R_m$	: 最大接線風速半径	(m)																																																			
$\Delta P_{max}$	: 最大気圧低下量	(hPa)																																																			
$q$	: 設計用速度圧	(N/m <sup>2</sup> )																																																			
$\rho$	: 空気密度 (= 1.22)	(kg/m <sup>3</sup> )																																																			
$G$	: ガスト影響係数 (= 1.0)	(-)																																																			
$C$	: 風力係数 (= 1.2)	(-)																																																			
$A$	: 受圧面積（風向きに垂直な向きに投影した面積）	(m <sup>2</sup> )																																																			
$W_w$	: 風圧力による荷重	(N)																																																			
$W_p$	: 気圧差による荷重	(N)																																																			
$W_M$	: 設計飛来物による衝撃荷重	(N)																																																			
$L_n$	: 設計飛来物サイズ（設計飛来物の各辺の長さのうち、最短辺の長さ）	(m)																																																			
$M$	: 設計飛来物の質量	(kg)																																																			
$V$	: 設計飛来物の最大水平速度	(m/s)																																																			

設工認申請書	補足説明	備考																																														
<p>(3) 荷重及び荷重の組合せ</p> <p>a. 荷重の算定に用いる竜巻の特性値 荷重の算定に用いる竜巻の特性値を表2に示す。</p> <p style="text-align: center;">表2 荷重の算定に用いる竜巻の特性値</p> <table border="1" data-bbox="323 432 1261 625"> <thead> <tr> <th>最大風速</th> <th>移動速度</th> <th>最大接線風速</th> <th>最大接線風速半径</th> <th>最大気圧低下量</th> </tr> <tr> <th><math>V_D</math></th> <th><math>V_T</math></th> <th><math>V_{Rm}</math></th> <th><math>R_m</math></th> <th><math>\Delta P_{max}</math></th> </tr> <tr> <th>(m/s)</th> <th>(m/s)</th> <th>(m/s)</th> <th>(m)</th> <th>(hPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100</td> <td>15</td> <td>85</td> <td>30</td> <td>89</td> </tr> </tbody> </table> <p>b. 荷重の算定に用いる設計飛来物 荷重の算定に用いる設計飛来物を表3に示す。</p> <p style="text-align: center;">表3 荷重の算定に用いる設計飛来物</p> <table border="1" data-bbox="222 806 1362 1037"> <thead> <tr> <th rowspan="3">飛来物</th> <th colspan="3">寸法</th> <th rowspan="3">質量 M</th> <th rowspan="3">最大水平速度 V</th> <th rowspan="3">最大鉛直速度 V'</th> </tr> <tr> <th>L<sub>3</sub>:長さ</th> <th>L<sub>2</sub>:幅</th> <th>L<sub>1</sub>:奥行</th> </tr> <tr> <th>(m)</th> <th>(m)</th> <th>(m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>鋼製材</td> <td>4.2</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>135</td> <td>51</td> <td>34</td> </tr> </tbody> </table> <p>c. 設計竜巻荷重 設計竜巻荷重を表4に示す。</p> <p style="text-align: center;">表4 設計竜巻荷重</p> <table border="1" data-bbox="222 1220 1353 1560"> <tbody> <tr> <td>風圧力による荷重 (<math>W_w</math>)</td> <td>竜巻の最大風速による荷重であり、竜巻影響評価ガイドに準拠し、次式のとおり算出する。 <math>W_w = q \times G \times C^{*1} \times A^{*2}</math> <math>q = 1/2 \times \rho \times V_D^2</math></td> </tr> <tr> <td>気圧差による荷重 (<math>W_p</math>)</td> <td>竜巻影響評価ガイドに準拠し、次式のとおり算出する。 <math>W_p = \Delta P_{max} \times A</math></td> </tr> <tr> <td>設計飛来物による衝撃荷重 (<math>W_M</math>)</td> <td>「4.(3)b. 荷重の算定に用いる設計飛来物」に基づき算定される設計飛来物の衝撃荷重 <math>W_M = M \cdot V^2 / L_1</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：風力係数は、建築基準法・同施行令に基づき、算定する。 ※2：受圧面積は、風圧を受ける面積としてパラペット等を含む高さ及び幅により算定する。</p> <p>d. 荷重の組合せ 荷重の組合せは以下のとおり設定する。 設計竜巻荷重は、竜巻影響評価ガイドに準拠し、風圧力による荷重 (<math>W_w</math>)、気圧差による荷重 (<math>W_p</math>) 及び設計飛来物による衝撃荷重 (<math>W_M</math>) を組合せた複合荷重 (<math>W_{T1}</math> 及び <math>W_{T2}</math>) とし、複合荷重 <math>W_{T1}</math> 及び <math>W_{T2}</math> は米国原子力規制委員会の基準類を参考として算定する。荷重の組合せを表5に示す。</p>	最大風速	移動速度	最大接線風速	最大接線風速半径	最大気圧低下量	$V_D$	$V_T$	$V_{Rm}$	$R_m$	$\Delta P_{max}$	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m)	(hPa)	100	15	85	30	89	飛来物	寸法			質量 M	最大水平速度 V	最大鉛直速度 V'	L <sub>3</sub> :長さ	L <sub>2</sub> :幅	L <sub>1</sub> :奥行	(m)	(m)	(m)	鋼製材	4.2	0.3	0.2	135	51	34	風圧力による荷重 ( $W_w$ )	竜巻の最大風速による荷重であり、竜巻影響評価ガイドに準拠し、次式のとおり算出する。 $W_w = q \times G \times C^{*1} \times A^{*2}$ $q = 1/2 \times \rho \times V_D^2$	気圧差による荷重 ( $W_p$ )	竜巻影響評価ガイドに準拠し、次式のとおり算出する。 $W_p = \Delta P_{max} \times A$	設計飛来物による衝撃荷重 ( $W_M$ )	「4.(3)b. 荷重の算定に用いる設計飛来物」に基づき算定される設計飛来物の衝撃荷重 $W_M = M \cdot V^2 / L_1$		
最大風速	移動速度	最大接線風速	最大接線風速半径	最大気圧低下量																																												
$V_D$	$V_T$	$V_{Rm}$	$R_m$	$\Delta P_{max}$																																												
(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m)	(hPa)																																												
100	15	85	30	89																																												
飛来物	寸法			質量 M	最大水平速度 V	最大鉛直速度 V'																																										
	L <sub>3</sub> :長さ	L <sub>2</sub> :幅	L <sub>1</sub> :奥行																																													
	(m)	(m)	(m)																																													
鋼製材	4.2	0.3	0.2	135	51	34																																										
風圧力による荷重 ( $W_w$ )	竜巻の最大風速による荷重であり、竜巻影響評価ガイドに準拠し、次式のとおり算出する。 $W_w = q \times G \times C^{*1} \times A^{*2}$ $q = 1/2 \times \rho \times V_D^2$																																															
気圧差による荷重 ( $W_p$ )	竜巻影響評価ガイドに準拠し、次式のとおり算出する。 $W_p = \Delta P_{max} \times A$																																															
設計飛来物による衝撃荷重 ( $W_M$ )	「4.(3)b. 荷重の算定に用いる設計飛来物」に基づき算定される設計飛来物の衝撃荷重 $W_M = M \cdot V^2 / L_1$																																															

設工認申請書		補足説明	備考
表5 荷重の組合せ			
荷重の種類	荷重の組合せ		
設計竜巻荷重	複合荷重 ( $W_{T1}$ )	$W_P$	
	複合荷重 ( $W_{T2}$ )	$W_W + 1/2W_P + W_M$	
<p>e. 設計竜巻荷重と組合せる荷重の設定</p> <p>常時作用する荷重及び運転時荷重として、自重、死荷重、活荷重を適切に組合せる。また、竜巻以外の自然現象による荷重として、冬季における竜巻の発生を想定し、建築基準法に基づいて積雪の荷重を適切に考慮する。</p> <p>(4) 許容限界</p> <p>B ウラン濃縮廃棄物建屋の許容限界は、「算定された荷重が建屋の地震による層せん断力又は保有水平耐力以下であること。<sup>※1</sup>」とする。</p> <p>※1：設計竜巻荷重が建屋の地震による層せん断力を超える場合は、保有水平耐力以下であることを確認する。これにより建屋が終局に至らないことを確認する。</p> <p>(5) 評価方法</p> <p>「4. (2) 評価対象部位」に対して「4. (3) d. 荷重の組合せ」に示す荷重により発生する応力が、許容限界を超えないことを確認する。</p> <p>5. 強度評価結果</p> <p>設計竜巻荷重については、表6に示すとおり、設計竜巻荷重により発生する荷重及び応力が許容限界を満足する。</p>			

設工認申請書

補足説明

備考

表6 設計竜巻荷重と地震による層せん断力, 保有水平耐力との比較

	方向	階	受圧面積 A (m <sup>2</sup> )	設計竜巻荷重										比較				
				風圧力				気圧差			飛来物	組合せ荷重		地震による せん断力 (kN)	判定	保有水 平耐力 (kN)	判定	
				設計用 速度圧 q (N/m <sup>2</sup> )	ガスト 影響 係数 G	風力 係数 C	層荷重 層 せん断力 W <sub>w</sub> (kN)	最大気圧 低下量 ΔP <sub>max</sub> (N/m <sup>2</sup> )	層荷重 層 せん断力 W <sub>p</sub> (kN)	層 せん断力 W <sub>M</sub> (kN)	層 せん断力 W <sub>M</sub> (kN)	W <sub>T1</sub> =W <sub>p</sub> (kN)	W <sub>T2</sub> =W <sub>w</sub> + 0.5W <sub>p</sub> + W <sub>M</sub> (kN)					
Bウラン濃縮廃棄物建屋	EW	1	492.8	6100	1.0	1.2	3607	3607	8900	4386	4386	1756	4386	7556	3800	×	25330	○
	NS	1	232.9	6100	1.0	1.2	1705	1705	8900	2073	2073	1756	2073	4498	3800	×	22680	○

## 別紙 1

## 敷地内の排水設計について

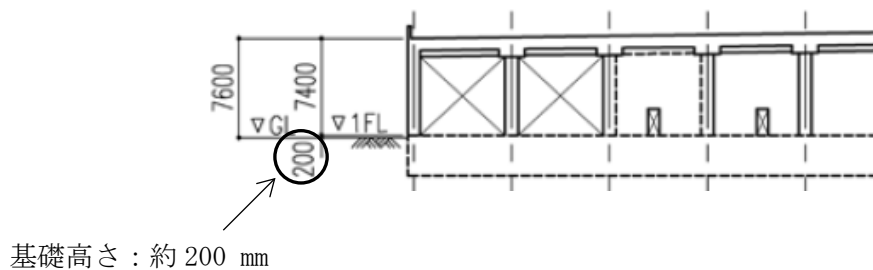
### 1. 基本方針

降水については、事業変更許可申請書に示すとおり、むつ特別地域気象観測所で観測された日最大降水量（162.5 mm）及び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（67.0 mm）を踏まえても、大量の雨水が施設に浸水しないよう設計する。

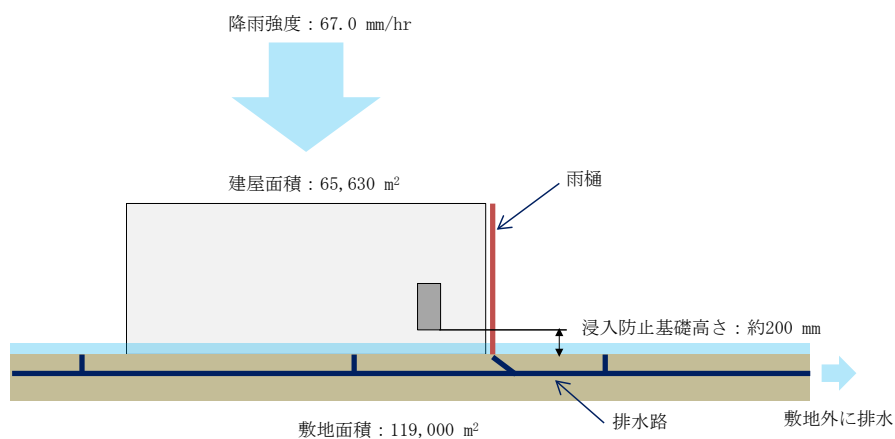
### 2. 設計の基本方針

雨水の浸入防止として、本施設の建物は、基礎高さ約 200 mm を有する設計とする。また、雨水が滞留し、基礎高さを超えないよう敷地内の排水路により排水することで大量の雨水が施設に浸水しない設計とする。

基礎高さの概要図を補足図 1 に、降水と排水設備（雨樋、排水路）の概要図を補足図 2 に示す。



補足図 1 基礎高さの概要図



補足図 2 降水と排水設備（雨樋、排水路）の概要図

### 3. 排水設計

排水路による排水能力 (Qc) を評価した結果、敷地内に降る雨水の総量 (Qa) を上回ることから、大量の雨水が施設に浸水することはない。詳細を以下に示す。

#### (1) 敷地内に降る雨水の総量 (Qa)

敷地内に降る雨水の総量 (Qa) は、降水強度と集水面積により算出する。

降水強度は、日最大降水量及び日最大1時間降水量を踏まえ、67.0 mm/hr とする。集水面積は、ウラン濃縮工場敷地面積 119,000 m<sup>2</sup> とする。

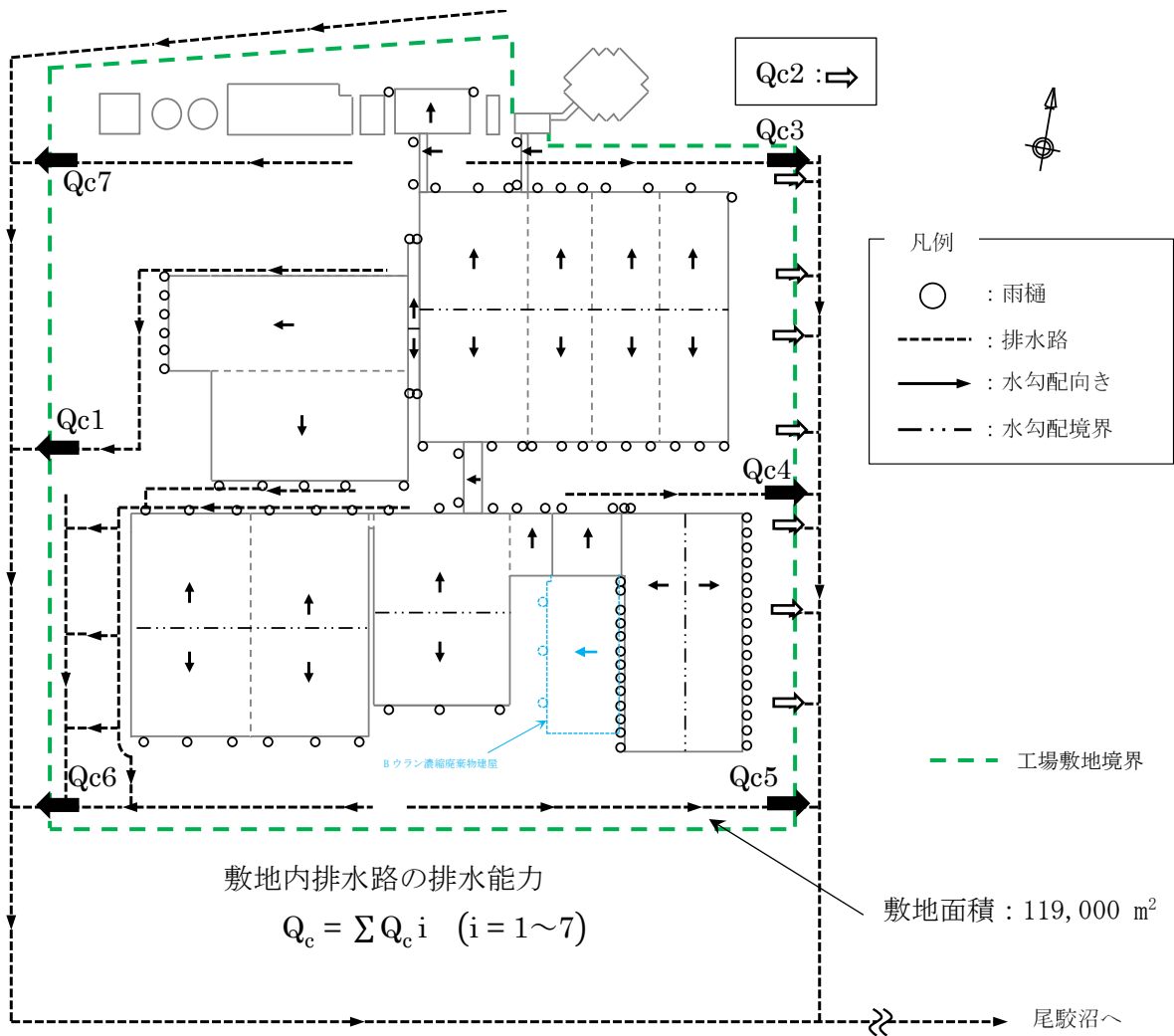
上記により、1時間に敷地内に降る雨水の総量 (Qa) は以下のとおりである。

$$119,000 \text{ (m}^2\text{)} \times 67.0 \text{ (mm/hr)} / 1,000 = 7,973 \text{ (m}^3\text{/hr)}$$

#### (2) 排水能力 (Qc)

排水能力 (Qc) は、敷地内に設置した各排水路 (補足図3参照) の排水能力の総和とする。排水路の排水能力は、道路土工要綱に基づき、以下のマンニング式により平均流速を算出する。算出に当たっては、排水路の形状 (台形断面、VS側溝、U型側溝、ヒューム管) に応じたパラメータを用いるとともに、保守性を考慮し、排水路ごとに最小値を適用することとする。排水能力の総和 (Qc) を求めると補足表1に示すとおり、11,436 m<sup>3</sup>/hr となる。

排水能力	$Q = A \cdot v$
	Q : 排水能力 (m <sup>3</sup> /sec)
	A : 通水断面積 (m <sup>2</sup> )
	v : 平均流速 (m/sec)
マンニングの平均流速	$v = R^{2/3} \cdot I^{1/2} / n$
	R : 径深 (m)
	I : 流路勾配
	n : 粗度係数
径深	$R = A / P$
	P : 潤辺長 (m)



補足図3 排水路配置概略図



補足表 1 排水路による排水能力

系統	排水能力 (m <sup>3</sup> /hr)
Qc1	360
Qc2	3,043
Qc3	2,339
Qc4	2,206
Qc5	1,989
Qc6	938
Qc7	561
施設全体の排水能力 (Qc1~7の合計)	11,436

(3) 評価結果

排水能力 (Qc : 11,436 m<sup>3</sup>/hr) が降水量 (Qa : 7,973 m<sup>3</sup>/hr) を上回ることから、大量の雨水が施設に浸水することはない。また、本施設は、雨水の排出先である尾駁沼から約 1 km 以上離れており、高低差が約 30 m 程度あることから、排水した水が逆流するおそれはない。

## 別紙 2

## 設計竜巻荷重の設定において考慮する空気密度について

竜巻に対する設計において考慮する設計竜巻荷重としては、最大風速を 100 m/s とするとともに、空気密度を 1.22 kg/m<sup>3</sup> として、風圧力による荷重及び気圧差による荷重を設定している。想定している空気密度は、常温常圧（15 °C程度、1013 hPa）を前提としたものである。

一方、冬季において竜巻が発生する場合は、気温の低下に伴って空気密度が大きくなり、より厳しい設計竜巻荷重を与えることになる。

ここでは、空気密度を 1.22 kg/m<sup>3</sup> とすることについて、設計竜巻荷重の設定方法、設計竜巻の想定、竜巻が発生する気象状況、竜巻による気圧低下の影響等の観点を考慮し、その妥当性を説明する。

### 1. 設計竜巻荷重の設定

事業変更許可申請書に示すとおり、設計竜巻荷重として考慮する風圧力による荷重及び気圧差による荷重は以下のとおりとしている。

#### (1) 風圧力による荷重

$$W_W = q \cdot G \cdot C \cdot A$$
$$q = (1/2) \cdot \rho \cdot V_D^2$$

ここで、

$W_W$	: 風圧力による荷重
$q$	: 設計用速度圧
$G$	: ガスト影響係数 (=1.0)
$C$	: 風力係数
$A$	: 受圧面積
$\rho$	: 空気密度 (=1.22 kg/m <sup>3</sup> )
$V_D$	: 最大風速

#### (2) 気圧差による荷重

$$W_P = \Delta P_{\max} \cdot A$$
$$\Delta P_{\max} = \rho \cdot V_{Rm}^2$$

ここで、

$W_P$	: 気圧差による荷重
$\Delta P_{\max}$	: 最大気圧低下量
$V_{Rm}$	: 最大接線風速

## 2. 設計竜巻荷重の設定方法の妥当性評価

### (1) 最大風速の設定における保守性

「1. 設計竜巻荷重の設定」に示すとおり、風圧力及び気圧差による荷重は、風速の2乗に比例し、空気密度に比例する。すなわち、空気密度よりも風速の方が、設計竜巻荷重への寄与は大きいと言える。

また、竜巻検討地域で過去に発生している竜巻の規模はF2クラスであること、竜巻検討地域におけるF3クラス以上の竜巻の発生は極めて発生し難いことが定量的に評価されていること、そのうえで設計竜巻の最大風速を100 m/sと設定していることからすると、空気密度の増減による荷重への影響を考慮したとしても、設計竜巻の最大風速の設定において十分な保守性を確保しているものと考えられる。

### (2) 竜巻発生時の気象状況

日本において過去に発生したF3竜巻とその発生時における最寄りの気象官署等の気温データを補足別表1に示す。また、竜巻検討地域及びその周辺で過去に発生したF2竜巻とその発生時における最寄りの気象官署等の気温データを補足別表2に示す。

補足別表1及び補足別表2に示す過去の観測データからすると、比較的規模の大きい竜巻が発生する時の気温はそれほど低くなく、せいぜい10℃を下回る程度であることが分かる。気象学的には、地上気温が高く、上空大気との気温差が大きいほど大気的不安定度が高まる。また、気温が高いほど飽和水蒸気量が指数関数的に増大し、例えば気温20℃を基準として大気を含みうる水蒸気量は、気温が10℃低下する毎に約半分になる。これらの表は、設計竜巻の規模の竜巻を引き起こしうる積乱雲に発達するには、比較的高い地上気温をもって下層大気が十分に湿潤でかつ大きな不安定度を有する必要があることを反映したものであるといえる。

また、寒候期（12月～3月）に竜巻検討地域の周辺で発生した竜巻（海上発生分を除く）とその発生時における最寄りの気象官署等の気温データを補足別表3に示す。これによると、冬季における竜巻の発生例は見られ、補足別表1、補足別表2に示した事例に比べて低い気温で発生している事例もあるものの、いずれも竜巻の規模は小さい。氷点下レベルで気温が低くなると大気的不安定度が小さくなり、飽和水蒸気量が大きく減ることで、設計竜巻規模の竜巻を引き起こし得る積乱雲への発達を促す条件とはなり難いため、発生する竜巻の規模が小さくなるだけでなく、竜巻自体の発生数も極端に少なくなる。

補足別表1 日本で発生したF3竜巻の発生時における気温

発生日時	発生時刻	発生場所	気温
1971年7月7日	7時50分	埼玉県大宮市	データなし
1990年12月11日	19時13分	千葉県茂原市	14.6℃ (19:10 茂原) 14.6℃ (19:20 茂原)
1999年9月24日	11時7分	愛知県豊橋市	25.5℃ (11:00 豊橋) 25.6℃ (11:10 豊橋)
2006年11月7日	13時23分	北海道網走支庁 佐呂間町	15.9℃ (13:20 佐呂間) 15.9℃ (13:30 佐呂間)
2012年5月6日	12時35分	茨城県つくば市	24.5℃ (12:30 つくば) 24.3℃ (12:40 つくば)

補足別表2 竜巻検討地域及びその周辺で発生した

F2竜巻の発生時における気温

発生日時	発生時刻	発生場所	最寄りの地点の気温
1965年9月5日	11時40分	青森県むつ市	20.8℃ (9:00 むつ) 21.3℃ (12:00 むつ)
1979年11月2日	1時58分	北海道渡島支庁 松前郡松前町	9.3℃ (24:00 函館) 9.7℃ (3:00 函館)
1980年10月31日	9時00分	北海道日高支庁 門別町	11.1℃ (9:00 浦河) 7.2℃ (12:00 浦河)
1992年5月22日	14時00分	岩手県下閉伊郡 川井村	18.2℃ (14:00 宮古) 14.6℃ (15:00 宮古)
1994年10月5日	6時35分	北海道日高支庁 門別町	16.7℃ (6:30 日高門別) 16.8℃ (6:40 日高門別)
1999年10月29日	19時30分	北海道渡島支庁 松前郡松前町	18.0℃ (19:20 松前) 17.9℃ (19:40 松前)
2003年10月25日	20時00分	北海道胆振支庁 勇払郡厚真町	12.6℃ (19:50 厚真) 13.8℃ (20:10 厚真)
2004年10月22日	16時50分	北海道日高支庁 門別町	14.7℃ (16:40 日高門別) 14.9℃ (17:00 日高門別)

補足別表 3 竜巻検討地域周辺で冬季（12月～3月）に発生した  
竜巻（海上発生分を除く）の発生時における気温

発生日時	発生時刻	発生場所	Fスケール	最寄りの地点の気温
1968年1月26日	0時30分	青森県北津軽郡 金木町	—	−2.3℃ (24:00 青森) −2.7℃ (3:00 青森)
1983年1月20日	16時20分	北海道渡島支庁 松前町	—	−0.3℃ (16:00 松前) −1.6℃ (20:00 松前)
2009年1月25日	5時00分	北海道日高支庁 日高郡新ひだか町	F1	−0.3℃ (4:50 静内) 0.2℃ (5:10 静内)
2012年12月6日	11時40分	北海道日高地方 様似郡様似町	F0	6.8℃ (11:30 浦河) 7.6℃ (11:50 浦河)
2013年1月2日	18時30分	北海道日高地方 日高郡新ひだか町	F1	−2.0℃ (18:20 静内) −1.6℃ (18:40 静内)

(3) ガイド等における空気密度の記載

「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」には空気密度の値に係る具体的な記載はないが、当該ガイドが参照している文献には空気密度の具体的な値が示されている。いずれに示されている値も 1.22 kg/m<sup>3</sup> と同等である。

- ・原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（案）及び解説<sup>(1)</sup> : 1.22 kg/m<sup>3</sup>
- ・REGULATORY GUIDE 1.76<sup>(2)</sup> : 1.226 kg/m<sup>3</sup>
- ・竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究<sup>(3)</sup> : 1.226 kg/m<sup>3</sup>

(4) 竜巻襲来時における気圧低下を想定した空気密度

ランキン渦モデルを想定した竜巻の気圧は、竜巻から無限遠の位置を標準気圧とすると、以下によって算出できる（下式の導出については別添資料参照）。これをもとに、竜巻中心からの距離と気圧低下量の関係を図示したものを補足別図1に示す。

$$\frac{p}{\rho V_{Rm}^2} = \begin{cases} \frac{1}{2} \left( \frac{r}{R_m} \right)^2 - 1 & (r \leq R_m) \\ -\frac{1}{2} \left( \frac{R_m}{r} \right)^2 & (r > R_m) \end{cases}$$

ここで、

- p : 気圧
- ρ : 空気密度
- V<sub>Rm</sub> : 最大接線風速
- R<sub>m</sub> : 最大接線風速半径
- r : 竜巻中心からの距離

竜巻による最大風速を受ける位置（竜巻の中心から 30 m の位置）における気圧低下量は 44 hPa であるから、これを考慮すると竜巻襲来時の気圧は 969 hPa (=1013-44) となる。

一方で、竜巻発生時の低温の影響を考慮するにあたっては、極値ではなく冬季の平均的な気温との組合せを想定する。六ヶ所村における冬季における平均気温の平年値は -2 °C 程度であり、これをもとに空気密度を評価すると以下のようなになる。

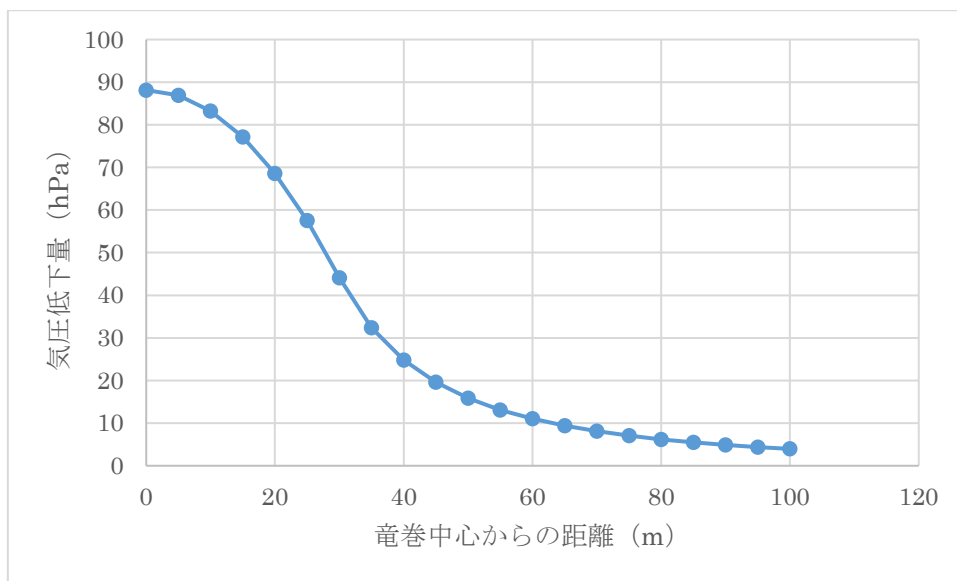
$$\begin{aligned} \rho &= \frac{P \cdot M}{R \cdot T_M} = \frac{0.0034837 \times P}{T + 273.15} \\ &= \frac{0.0034837 \times 96900}{-2 + 273} \\ &= 1.245 \end{aligned}$$

ここで、

- P : 空気圧力 (Pa)
- M : 空気の平均分子量 (g/mol)
- R : 気体定数 (=8.3142 × 10<sup>3</sup> Nm/ (kmol · K))
- T<sub>M</sub> : 空気の温度 (K)
- T : 空気の温度 (°C)

(出典 : US STANDARD ATMOSPHERE, 1976 <sup>(4)</sup>)

以上より、気温の低下による空気密度の影響は 2 %程度とごくわずかである。



補足別図 1 竜巻による気圧低下量

### 3. 結論

「2. 設計竜巻荷重の設定方法の妥当性評価」より、設計竜巻のような大規模な竜巻は、それほど低温状況下では発生していないこと、国内外における基準類においても空気密度  $1.22 \text{ kg/m}^3$  程度の値を採用していること、仮に竜巻と低温の組合せを想定しても空気密度に及ぼす影響はごくわずかであること及び以上を踏まえたうえで設計竜巻の最大風速の想定で十分な保守性を考慮していることから、空気密度  $1.22 \text{ kg/m}^3$  として設計竜巻荷重を設定することは妥当と考える。

### 4. 参考文献

- (1) 原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（案）及び解説，平成 25 年 10 月，独立行政法人原子安全基盤機構。
- (2) REGULATORY GUIDE 1.76, DESIGN-BASIS TORNADO AND TORNADO MISSILES FOR NUCLEAR POWER PLANTS, Revision 1, March 2007, U.S. NUCLEAR REGULATORY COMMISSION.
- (3) 平成 21～22 年度原子力安全基盤調査研究（平成 22 年度） 竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究，独立行政法人原子力安全基盤機構委託研究成果報告書，平成 23 年 2 月，東京工芸大学。
- (4) US STANDARD ATMOSPHERE, 1976, October 1976, NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION, NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION, UNITED STATES AIR FORCE.

以上



## 竜巻の気圧分布の算出式について

ランキン渦モデルを想定した竜巻の気圧分布の算出式は、以下のように導出される。

ランキン渦モデルによる竜巻の風速場は以下のように表される。

$$V_r = \begin{cases} \frac{rV_{Rm}}{R_m} & (r \leq R_m) \\ \frac{R_m V_{Rm}}{r} & (r > R_m) \end{cases} \quad \dots \text{式①}$$

$V_r$  : 半径  $r$  における接線風速,  $V_{Rm}$  : 最大接線風速,

$R_m$  : 最大接線風速半径 (=30 m),  $r$  : 竜巻中心からの距離

一方、気圧勾配と遠心力のつり合いから以下の式が成り立つ。

$$\frac{dp}{dr} = \rho \frac{V_r^2}{r} \quad \dots \text{式②}$$

式①を式②に代入し積分すると以下ようになる。

$$\frac{p}{\rho V_{Rm}^2} = \begin{cases} \int \frac{r}{R_m^2} dr = \frac{1}{2} \frac{r^2}{R_m^2} + C_1 & (r \leq R_m) \\ \int \frac{R_m^2}{r^3} dr = -\frac{1}{2} \frac{R_m^2}{r^2} + C_2 & (r > R_m) \end{cases} \quad \dots \text{式③}$$

竜巻から無限遠における気圧を 0 とし、 $r=R_m$  で気圧が連続であることから  $C_1 = -1$ ,  $C_2 = 0$  とすると、気圧は以下ようになる。

$$\frac{p}{\rho V_{Rm}^2} = \begin{cases} \frac{1}{2} \left( \frac{r}{R_m} \right)^2 - 1 & (r \leq R_m) \\ -\frac{1}{2} \left( \frac{R_m}{r} \right)^2 & (r > R_m) \end{cases} \quad \dots \text{式④}$$

以上

## 別紙 3

## 風力係数について

### 【風力係数の設定根拠】

B ウラン濃縮廃棄物建屋の評価に用いる風力係数は「建設省告示 第1454号（平成12年5月31日制定）」に基づき、 $C_f = C_{pe} - C_{pi}$ として算出する。

$kz$ については、 $H$ （約6.2 m） $> Z_b$ （5 m）、 $Z=H$ であることから1とする。

以上により、 $C_f = C_{pe}$ 「 $0.8 \times 1 - (-0.4)$ 」 $- C_{pi}$ 「0」となり、風力係数は1.2とする。

「建設省告示 第1454号（平成12年5月31日制定）」

第3 表1「壁面の  $C_{pe}$ 」、表5「閉鎖型及び開放型の建築物の  $C_{pi}$ 」

$$C_f = C_{pe} - C_{pi}$$

この式において、 $C_f$ 、 $C_{pe}$ 及び $C_{pi}$ は、それぞれ次の数値を表すものとする。

$C_f$  風力係数

$C_{pe}$  閉鎖型及び開放型の建築物の外圧係数で、次の表1から表4までに掲げる数値（屋外から当該部分を垂直に押す方向を正とする。）

$C_{pi}$  閉鎖型及び開放型の建築物の内圧係数で、次の表5に掲げる数値（室内から当該部分を垂直に押す方向を正とする。）

ただし、独立上家、ラチス構造物、金網その他の網状の構造物及び煙突その他の円筒形の構造物にあっては、次の表6から表9までに掲げる数値（図中の→の方向を正とする。）を $C_f$ とするものとする。

表1 壁面の  $C_{pe}$

部位	風上壁面	側壁面		風下壁面
		風上端部より0.5aの領域	左に掲げる領域以外の領域	
$C_{pe}$	0.8kz	-0.7	-0.4	-0.4

表5 閉鎖型及び開放型の建築物の  $C_{pi}$

型式	閉鎖型	開放型	
		風上開放	風下開放
$C_{pi}$	0及び-0.2	0.6	-0.4

「建設省告示 第 1454 号 (平成 12 年 5 月 31 日制定)」

記号の説明及び kz 算出式

前項の図表において、 $H$ 、 $Z$ 、 $B$ 、 $D$ 、 $kz$ 、 $a$ 、 $h$ 、 $f$ 、 $\theta$ 及び $\phi$ はそれぞれ次の数値を、 $\Sigma$ 風向を表すものとする。

$H$	建築物の高さと軒の高さとの平均 (単位 メートル)
$Z$	当該部分の地盤面からの高さ (単位 メートル)
$B$	風向に対する見付幅 (単位 メートル)
$D$	風向に対する奥行 (単位 メートル)
$kz$	次に掲げる表によって計算した数値

$H$ が $Z_b$ 以下の場合		1.0
$H$ が $Z_b$ を超える場合	$Z$ が $Z_b$ 以下の場合	$\left(\frac{Z_b}{H}\right)^{2\alpha}$
	$Z$ が $Z_b$ を超える場合	$\left(\frac{Z}{H}\right)^{2\alpha}$
この表において、 $Z_b$ 及び $\alpha$ は、それぞれ次の数値を表すものとする。		
$Z_b$ 第 1 第 2 項の表に規定する $Z_b$ の数値		
$\alpha$ 第 1 第 2 項の表に規定する $\alpha$ の数値		

- $a$   $B$  と  $H$  の 2 倍の数値のうちいずれか小さな数値 (単位 メートル)
- $h$  建築物の軒の高さ (単位 メートル)
- $f$  建築物の高さと軒の高さとの差 (単位 メートル)
- $\theta$  屋根面が水平面となす角度 (単位 度)
- $\phi$  充実率 (風を受ける部分の最外縁により囲まれる面積に対する見付面積の割合)

$Z_b$ 、 $Z_G$  及び  $\alpha$  地表面粗度区分に応じて次の表に掲げる数値

地表面粗度区分		$Z_b$ (単位 メートル)	$Z_G$ (単位 メートル)	$\alpha$
I	都市計画区域外にあって、極めて平坦で障害物がないものとして特定行政庁が規則で定める区域	5	250	0.10
II	都市計画区域外にあって地表面粗度区分 I の区域以外の区域 (建築物の高さが 13メートル以下の場合を除く。) 又は都市計画区域内にあって地表面粗度区分 IV の区域以外の区域のうち、海岸線又は湖岸線 (対岸までの距離が 1,500メートル以上のものに限る。以下同じ。) までの距離が 500メートル以内の地域 (ただし、建築物の高さが 13メートル以下である場合又は当該海岸線若しくは湖岸線からの距離が 200メートルを超え、かつ、建築物の高さが 31メートル以下である場合を除く。)	5	350	0.15
III	地表面粗度区分 I、II 又は IV 以外の区域	5	450	0.20
IV	都市計画区域内にあって、都市化が極めて著しいものとして特定行政庁が規則で定める区域	10	550	0.27

$H$  建築物の高さと軒の高さとの平均 (単位 メートル)