

【公開版】

| | | |
|----------|-----------|----|
| 提出年月日 | 令和元年12月6日 | RO |
| 日本原燃株式会社 | | |

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

安全審査 整理資料

排気筒の位置変更，安全解析に使用する気象条件の
変更等とこれらの変更に伴う線量評価等の変更

目 次

- 1 章 排気筒の位置変更，安全解析に使用する気象条件の変更等に伴う加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則への影響について
 1. 変更の概要
 - 1.1 排気筒の位置変更
 - 1.2 安全解析に使用する気象条件の変更
 - 1.3 線量告示改正に伴う変更
 - 1.4 1.1～1.3の変更に伴う線量評価等への影響の確認
 2. 加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則への影響

- 2 章 補足説明資料

1章 排気筒の位置変更，安全解析に使用する気象
条件の変更等に伴う加工施設の位置、構造及び
設備の基準に関する規則への影響について

1. 変更の概要

1.1 排気筒の位置変更

安全機能を有する施設である排気筒は、燃料加工建屋北西側外壁面に設置していたが、建屋の施工性を考慮し、約 70m 東へ移動させ、北東側外壁面に設置する変更を行う。

なお、排気筒の位置変更による周辺公衆への被ばく影響評価に使用する相対濃度の値の変化は小さく、被ばく評価結果への影響はない。

【補足説明資料 1-1】

1.2 安全解析に使用する気象条件の変更

平常時及び設計基準事故時の線量評価に用いる気象条件は、重大事故時の再処理施設の中央制御室及び緊急時対策所の居住性評価に用いる気象条件と同様に、至近の観測結果（平成 25 年 4 月から平成 26 年 3 月の 1 年間）に基づくものを用いることとする。

また、線量評価に用いる気象条件の変更にあたり、敷地において観測した平成 25 年 4 月から平成 26 年 3 月までの 1 年間の気象は、長期間の気象と比較して特に異常な年ではないことを確認した。

【補足説明資料 1-2】

1.3 線量告示改正に伴う変更

線量限度等を定める告示が「核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示（平成 27 年 8 月 31 日原子力規制委員会告示第 8 号）」へ変更となったことに伴い、遵守する法令を変更する。当該変更により、評価に使用する数式、数値等の変更はない。

1.4 1.1～1.3の変更に伴う線量評価等への影響の確認

排気筒の位置変更については、第三条（遮蔽等）の施設からの放射線（直接線及びスカイシャイン線）による線量評価、第十五条（設計基準事故の拡大の防止）の設計基準事故時の線量評価及び第十七条（廃棄施設）の放射性物質の放出に係る線量評価への影響を確認した。

【補足説明資料2】

安全解析に使用する気象条件の変更については、第十五条（設計基準事故の拡大の防止）の設計基準事故時の線量評価及び第十七条（廃棄施設）の放射性物質の放出に係る線量評価への影響を確認した。

【補足説明資料2】

線量告示改正に伴う変更は、線量限度等を定める告示が「核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示」へ変更となったことに伴い、遵守する法令を変更するのみであり、評価に使用する数式、数値等の変更はないため、線量評価への影響の確認は不要である。

2. 加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則への影響

排気筒の位置変更及び安全解析に使用する気象条件の変更（以下、「本変更」という。）について、加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（以下、「事業許可基準規則」という。）への適合性について確認した。

本変更により影響を受ける条文は、「第二条 核燃料物質の臨界防止」、「第三条 遮蔽等」、「第四条 閉じ込めの機能」、「第五条 火災等による損傷の防止」、「第六条 安全機能を有する施設の地盤」、「第七条 地震による損傷の防止」、「第八条 津波による損傷の防止」、「第九条 外部からの衝撃による損傷の防止」、「第十一条 溢水による損傷の防止」、「第十二条 誤操作の防止」、「第十四条 安全機能を有する施設」、「第十五条 設計基準事故の拡大の防止」並びに「第十七条 廃棄施設」であり、設計方針や線量評価等への影響を確認した結果、規則要求を満たしていると判断した。

また、上記以外の条文は、本変更による影響を受ける規則要求はないと判断した。

本変更による各条文への影響の確認結果の詳細を第1表に示す。

第1表 本変更に伴う事業許可基準規則への影響について

| 事業許可基準規則 | 規則適合性 |
|---|---|
| <p>(核燃料物質の臨界防止)</p> <p>第二条 安全機能を有する施設は、核燃料物質が臨界に達するおそれがないようにするため、核的に安全な形状寸法にすることその他の適切な措置を講じたものでなければならない。</p> <p>2 臨界質量以上のウラン（ウラン二三五の量のウランの総量に対する比率が百分の五を超えるものに限る。）又はプルトニウムを取り扱う加工施設には、臨界警報設備その他の臨界事故を防止するために必要な設備を設けなければならない。</p> | <p>本変更による核燃料物質の臨界防止に係る設計方針に変更はない。</p> <p>上記以外の変更の影響を受ける規則要求はない。</p> |
| <p>(遮蔽等)</p> <p>第三条 安全機能を有する施設は、通常時において加工施設からの直接線及びスカイシャイン線による工場等周辺の線量が十分に低減できるよう、遮蔽その他適切な措置を講じたものでなければならない。</p> <p>2 安全機能を有する施設は、工場等内における放射線障害を防止する必要がある場合には、次に掲げるものでなければならない。</p> <p>一 管理区域その他工場等内の人が立ち入る場所における線量を低減できるよう、遮蔽その他適切な措置を</p> | <p>本変更による遮蔽等に係る設計方針に変更はない。</p> <p>上記以外の変更の影響を受ける規則要求はない。</p> |

| 事業許可基準規則 | 規則適合性 |
|---|--|
| <p>講じたものとする。</p> <p>二 放射線業務従事者が設計基準事故時において、迅速な対応をするために必要な操作ができるものとする。</p> | <p>本変更による遮蔽等に係る設計方針に変更はない。</p> <p>上記以外の変更の影響を受ける規則要求はない。</p> |
| <p>(閉じ込めの機能)</p> <p>第四条 安全機能を有する施設は、放射性物質を限定された区域に適切に閉じ込めることができるものでなければならない。</p> | <p>本変更による閉じ込めの機能に係る設計方針に変更はない。</p> <p>上記以外の変更の影響を受ける規則要求はない。</p> |
| <p>(火災等による損傷の防止)</p> <p>第五条 安全機能を有する施設は、火災又は爆発により加工施設の安全性が損なわれないよう、火災及び爆発の発生を防止することができ、かつ、消火を行う設備（以下「消火設備」といい、安全機能を有する施設に属するものに限る。）及び早期に火災発生を感知する設備（以下「火災感知設備」という。）並びに火災及び爆発の影響を軽減する機能を有するものでなければならない。</p> <p>2 消火設備（安全機能を有する施設に属するものに限る。）は、破損、誤作動又は誤操作が起きた場合においても安全上重要な施設の安全機能を損なわないものでなければならない。</p> | <p>本変更による火災等による損傷の防止に係る設計方針に変更はない。</p> <p>上記以外の変更の影響を受ける規則要求はない。</p> |

| 事業許可基準規則 | 規則適合性 |
|--|--|
| <p>(安全機能を有する施設の地盤)</p> <p>第六条 安全機能を有する施設は、次条第二項の規定により算定する地震力（安全機能を有する施設のうち、地震の発生によって生ずるおそれがあるその安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度が特に大きいもの（以下「耐震重要施設」という。）にあつては、同条第三項に規定する基準地震動による地震力を含む。）が作用した場合においても当該安全機能を有する施設を十分に支持することができる地盤に設けなければならない。</p> <p>2 耐震重要施設は、変形した場合においてもその安全機能が損なわれるおそれがない地盤に設けなければならない。</p> <p>3 耐震重要施設は、変位が生ずるおそれがない地盤に設けなければならない</p> | <p>本変更による安全機能を有する施設の地盤に係る設計方針に変更はない。</p> <p>上記以外の変更の影響を受ける規則要求はない。</p> |
| <p>(地震による損傷の防止)</p> <p>第七条 安全機能を有する施設は、地震力に十分に耐えることができるものでなければならない。</p> <p>2 前項の地震力は、地震の発生によって生ずるおそれがある安全機能を有する施設の安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度に応じて算定しなければならない。</p> | <p>本変更による地震による損傷の防止に係る設計方針に変更はない。</p> <p>上記以外の変更の影響を受ける規則要求はない。</p> |

| 事業許可基準規則 | 規則適合性 |
|---|--|
| <p>3 耐震重要施設は、その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力（以下「基準地震動による地震力」という。）に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。</p> <p>4 耐震重要施設は、前項の地震の発生によって生ずるおそれがある斜面の崩壊に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。</p> | <p>本変更による地震による損傷の防止に係る設計方針に変更はない。</p> <p>上記以外の変更の影響を受ける規則要求はない。</p> |
| <p>（津波による損傷の防止）</p> <p>第八条 安全機能を有する施設は、その供用中に当該安全機能を有する施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波（以下「基準津波」という。）に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。</p> | <p>本変更による津波による損傷の防止に係る設計方針に変更はない。</p> <p>上記以外の変更の影響を受ける規則要求はない。</p> |
| <p>（外部からの衝撃による損傷の防止）</p> <p>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。</p> <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</p> | <p>本変更による外部からの衝撃による損傷の防止に係る設計方針に変更はない。</p> <p>上記以外の変更の影響を受ける規則要求はない。</p> |

| 事業許可基準規則 | 規則適合性 |
|---|--|
| <p>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>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加工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>本変更による外部からの衝撃による損傷の防止に係る設計方針に変更はない。</p> <p>上記以外の変更の影響を受ける規則要求はない。</p> |
| <p>（加工施設への人の不法な侵入等の防止）</p> <p>第十条 工場等には、加工施設への人の不法な侵入、加工施設に不正に爆発性又は易燃性を有する物件その他人に危害を与え、又は他の物件を損傷するおそれがある物件が持ち込まれること及び不正アクセス行為（不正アクセス行為の禁止等に関する法律（平成十一年法律第百二十八号）第二条第四項に規定する不正アクセス行為をいう。）を防止するための設備を設けなければならない。</p> | <p>本変更の影響を受ける規則要求はない。</p> |
| <p>（溢水による損傷の防止）</p> <p>第十一条 安全機能を有する施設は、加工施設内における溢水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>本変更による溢水による損傷の防止に係る設計方針に変更はない。</p> <p>上記以外の変更の影響を受ける規則要求はない。</p> |

| 事業許可基準規則 | 規則適合性 |
|--|---|
| <p>(誤操作の防止)</p> <p>第十二条 安全機能を有する施設は、誤操作を防止するための措置を講じたものでなければならない。</p> <p>2 安全上重要な施設は、容易に操作することができるものでなければならない。</p> | <p>本変更による誤操作の防止に係る設計方針に変更はない。</p> <p>上記以外の変更の影響を受ける規則要求はない。</p> |
| <p>(安全避難通路等)</p> <p>第十三条 加工施設には、次に掲げる設備を設けなければならない。</p> <p>一 その位置を明確かつ恒久的に表示することにより容易に識別できる安全避難通路</p> <p>二 照明用の電源が喪失した場合においても機能を損なわない避難用の照明</p> <p>三 設計基準事故が発生した場合に用いる照明（前号の避難用の照明を除く。）及びその専用の電源</p> | <p>本変更の影響を受ける規則要求はない。</p> |
| <p>(安全機能を有する施設)</p> <p>第十四条 安全機能を有する施設は、その安全機能の重要度に応じて、その機能が確保されたものでなければならない。</p> <p>2 安全機能を有する施設は、通常時及び設計基準事故時に想定される全ての環境条件において、その安全機能を発揮することができるものでなければならない。</p> | <p>本変更による安全機能を有する施設に係る設計方針に変更はない。</p> <p>上記以外の変更の影響を受ける規則要求はない。</p> |

| 事業許可基準規則 | 規則適合性 |
|---|---|
| <p>3 安全機能を有する施設は、当該施設の安全機能を確認するための検査又は試験及び当該安全機能を健全に維持するための保守又は修理ができるものでなければならない。</p> <p>4 安全機能を有する施設は、クレーンその他の機器又は配管の損壊に伴う飛散物により、その安全機能を損なわないものでなければならない。</p> <p>5 安全機能を有する施設を他の原子力施設と共用し、又は安全機能を有する施設に属する設備を一の加工施設において共用する場合には、加工施設の安全性を損なわないものでなければならない。</p> | <p>本変更による安全機能を有する施設に係る設計方針に変更はない。</p> <p>上記以外の変更の影響を受ける規則要求はない。</p> |
| <p>(設計基準事故の拡大の防止)</p> <p>第十五条 安全機能を有する施設は、設計基準事故時において、工場等周辺の公衆に放射線障害を及ぼさないものでなければならない。</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 排気筒の変更及び気象条件の変更を考慮して設計基準事故時の評価を実施するが、本条文は新規条文であり、15条で説明する。 • 気象条件の変更後においても、全ての設計基準事故で公衆への被ばく線量は5mSvを下回り、公衆に対して著しい放射線被ばくのリスクを与えない。したがって、規則要求を満たす評価であることを確認した。 <p>上記以外の変更の影響を受ける規則要求はない。</p> |

| 事業許可基準規則 | 規則適合性 |
|--|---|
| <p>(核燃料物質の貯蔵施設)</p> <p>第十六条 加工施設には、次に掲げるところにより、核燃料物質の貯蔵施設を設けなければならない。</p> <p>一 核燃料物質を貯蔵するために必要な容量を有するものとする。</p> <p>二 冷却のための必要な措置が講じられているものであること。</p> | <p>本変更の影響を受ける規則要求はない。</p> |
| <p>(廃棄施設)</p> <p>第十七条 加工施設には、通常時において、周辺監視区域の外の空気中及び周辺監視区域の境界における水中の放射性物質の濃度を十分に低減できるよう、加工施設において発生する放射性廃棄物を処理する能力を有する廃棄施設（安全機能を有する施設に属するものに限り、放射性廃棄物を保管廃棄する設備を除く。）を設けなければならない。</p> <p>2 加工施設には、放射性廃棄物を保管廃棄するために必要な容量を有する放射性廃棄物の保管廃棄施設（安全機能を有する施設に属するものに限る。）を設けなければならない。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・ 排気筒の位置変更及び気象条件の変更に伴い、相対濃度（「x/Q」）の評価を行なったが、線量告示に定められた周辺監視区域外の空気中の濃度限度の1万分の1以下であり、十分な安全裕度のある拡散条件を考慮しても極めて小さくなることを確認した。したがって、本変更が規則適合性に影響を与えない。 <p>上記以外の変更の影響を受ける規則要求はない。</p> |

| 事業許可基準規則 | 規則適合性 |
|---|--------------------|
| <p>(放射線管理施設)</p> <p>第十八条 工場等には、放射線から放射線業務従事者を防護するため、放射線管理施設を設けなければならない。</p> <p>2 放射線管理施設には、放射線管理に必要な情報を適切な場所に表示できる設備（安全機能を有する施設に属するものに限る。）を設けなければならない。</p> | 本変更の影響を受ける規則要求はない。 |
| <p>(監視設備)</p> <p>第十九条 加工施設には、通常時及び設計基準事故時において、当該加工施設及びその境界付近における放射性物質の濃度及び線量を監視し、及び測定し、並びに設計基準事故時における迅速な対応のために必要な情報を適切な場所に表示できる設備（安全機能を有する施設に属するものに限る。）を設けなければならない。</p> | 本変更の影響を受ける規則要求はない。 |
| <p>(非常用電源設備)</p> <p>第二十条 加工施設には、外部電源系統からの電気の供給が停止した場合において、監視設備その他安全機能を有する施設の安全機能を確保するために必要な設備が使用できる非常用電源設備を設けなければならない。</p> | 本変更の影響を受ける規則要求はない。 |

事業許可基準規則

規則適合性

(通信連絡設備)

第二十一条 工場等には、設計基準事故が発生した場合において工場等内の人に対し必要な指示ができるよう、警報装置（安全機能を有する施設に属するものに限る。）及び多様性を確保した通信連絡設備（安全機能を有する施設に属するものに限る。）を設けなければならない。

2 工場等には、設計基準事故が発生した場合において加工施設外の通信連絡をする必要がある場所と通信連絡ができるよう、多様性を確保した専用通信回線を設けなければならない。

本変更の影響を受ける規則要求はない。

2章 補足説明資料

排気筒の位置変更, 安全解析に使用する気象条件の変更等とこれらの変更に伴う線量評価等の変更

| MOX燃料加工施設 安全審査 整理資料 補足説明資料 | | | | 備考 |
|----------------------------|--|------|-----|----|
| 資料No. | 名称 | 提出日 | Rev | |
| 補足説明資料1-1 | 排気筒の位置変更について | 12/6 | 0 | |
| 補足説明資料1-2 | 安全解析に使用する気象条件の変更について | 12/6 | 0 | |
| 補足説明資料2 | 排気筒の位置変更, 安全解析に使用する気象条件の変更等に伴う線量評価への影響について | 12/6 | 0 | |

令和元年12月6日 R0

補足説明資料 1 - 1

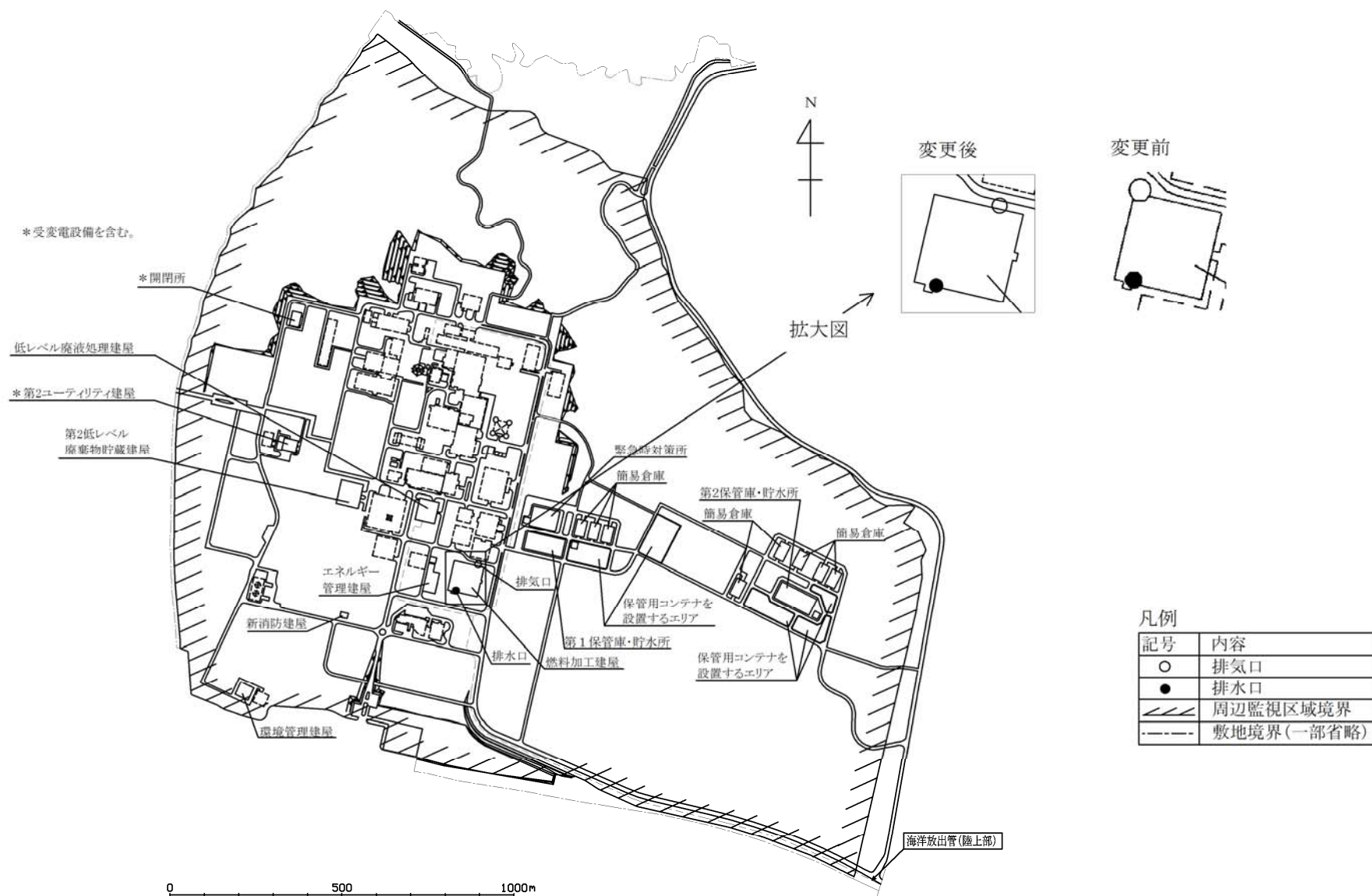
排気筒の位置変更について

1. 排気筒の位置変更

安全機能を有する施設である排気筒は、燃料加工建屋北西側外壁面に設置していたが、建屋の施工性を考慮し、約 70m 東へ移動させ、北東側外壁面に設置する変更を行う。排気筒から周辺監視区域までの距離を第 1 表に、排気筒の配置については第 1 図に示す。

第 1 表 排気筒から周辺監視区域までの距離

| 風向 (方位) | 距離 (m) | 風向 (方位) | 距離 (m) |
|-----------|--------|-----------|--------|
| N (S) | 620 | S (N) | 1360 |
| NNE (SSW) | 530 | SSW (NNE) | 980 |
| NE (SW) | 550 | SW (NE) | 900 |
| ENE (WSW) | 790 | WSW (ENE) | 880 |
| E (W) | 880 | W (E) | 1120 |
| ESE (WNW) | 900 | WNW (ESE) | 1250 |
| SE (NW) | 1030 | NW (SE) | 850 |
| SSE (NNW) | 1230 | NNW (SSE) | 660 |



第1図 排気筒の配置

令和元年 12 月 6 日 R 0

補足説明資料 1 - 2

安全解析に使用する気象条件の変更について

1. 安全解析に使用する気象条件の変更の経緯

平成 22 年 5 月 13 日付け平成 17・04・20 原第 18 号をもって加工の事業の許可を受けた核燃料物質加工事業許可申請書（MOX 燃料加工施設）において、安全解析に使用する気象条件は、平成 14 年 1 月から平成 14 年 12 月までの 1 年間の気象条件を用いていたが、新規制基準への適合性審査において、新たに実施する設計基準事故時等に放出される放射性物質の敷地境界外の一般公衆に及ぼす影響評価に用いる気象条件については、至近の観測結果に基づくものを用いることとし、平成 25 年 4 月から平成 26 年 3 月の 1 年間の気象条件とした。

上記に伴い、平常時の線量評価に用いる気象条件についても、設計基準事故時等に放出される放射性物質の敷地境界外の一般公衆に及ぼす影響評価に用いる気象条件にあわせることとした。

2. 気象条件の変更に伴う平常時の線量評価

1. における気象条件の変更に伴い、平常時の線量評価を行い、影響のないことを確認した。

なお、詳細は補足説明資料 2 に記載する。

3. 気象条件変更の詳細

3. 1 変更前後の気象観測結果の比較

平成 22 年 5 月 13 日付け平成 17・04・20 原第 18 号をもって加工の事業の許可を受けた核燃料物質加工事業許可申請書（MOX 燃料加工施設）における気象観測結果と至近の観測結果（平成 25 年 4 月から平成 26 年 3 月）は、第 1 表のとおりである。

第1表 気象観測項目ごとの変更前後表

| 気象観測項目 | | 変更前 | | 変更後 | | |
|--------|----------------------|---------------------|---|---------------------|--|--|
| | | 地上高 10m (標高 69m) | | 地上高 10m (標高 69m) | | |
| 風向 | 風向出現頻度 | | 西寄り及び東寄りの風が多い | | 西寄り及び東寄りの風が多い | |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> ・ 4月～10月にかけて東及び東南東の風が多い ・ その他の月は西寄りの風が多い | | <ul style="list-style-type: none"> ・ 5月～10月にかけて東寄りの風が多い ・ その他の月は西寄りの風が多い | |
| 風速 | 年平均風速[m/s] | | 4.2 | | 4.3 | |
| | 静穏 (0.5m/s未 満) | 年間出現頻度[%] | 1.1 | | 1.1 | |
| | | 継続時間 | ほとんどが1時間以内 | | ほとんどが1時間以内 | |
| 大気安定度 | A+B+C型, D型 | | 西寄り及び東寄りの風が ほぼ同程度出現 | | 西寄り及び東寄りの風が ほぼ同程度出現 | |
| | E+F+G型 | | 南～北北西の風がやや多く出現 | | 西南西～北西の風がやや多く出現 | |

3. 2 安全解析に使用する気象条件の代表性について

安全解析に使用する気象条件の変更にあたり、敷地において観測した平成25年4月から平成26年3月までの1年間の気象が長期間の気象と比較して特に異常な年であったかどうかの検定を行い、気象条件の代表性を確認する。

(1) 検定に用いた観測結果

平成25年4月から平成26年3月までの1年間における観測項目について、敷地において観測した至近10年間（平成15年4月～平成25年3月）の気象資料を用いて検定する。

なお、既許可時（敷地において観測した平成14年1月から平成14年12月までの1年間の気象条件）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）における10年間（平成5年4月～平成15年3月）の資料により検定している。

(2) 検定した観測項目

地上高10mにおける以下の観測項目に対して、検定する。

- a. 風向出現頻度
- b. 風速階級別出現頻度

(3) 統計期間

統計年及び検定年は、以下のとおりである。

統計年：平成15年4月～平成25年3月

検定年：平成25年4月～平成26年3月

(4) 検定方法

不良標本の棄却検定に関するF分布検定の手順に従った。

(5) 検定結果

検定の結果を第2表から第3表に示す。結果より、風向出現頻度及び風速階級別出現頻度について、有意水準5%で棄却された項目はなかった。

以上より、平成25年4月から平成26年3月までの1年間で、風向出現頻度及び風速階級別出現頻度に関し、長期間の気象の状態と比較して特に異常な年ではなく、気象条件の代表性に問題はない。

第2表 棄却検定表（風向）

観測場所：敷地内露場（地上高10m，標高69m）（%）

| 統計年 風向 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 平均値 | 検定年 2013 | 棄却限界 | | 判定 ○採択 ×棄却 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|------------------|
| | | | | | | | | | | | | | 上限 | 下限 | |
| N | 1.22 | 1.40 | 1.06 | 1.69 | 1.53 | 1.34 | 1.72 | 1.79 | 1.15 | 1.19 | 1.41 | 1.27 | 2.03 | 0.79 | ○ |
| NNE | 0.83 | 0.83 | 0.61 | 1.01 | 0.94 | 0.93 | 1.16 | 0.75 | 0.71 | 1.08 | 0.89 | 1.08 | 1.29 | 0.48 | ○ |
| NE | 1.16 | 1.16 | 0.89 | 0.87 | 0.84 | 0.79 | 1.05 | 1.10 | 0.81 | 0.76 | 0.94 | 1.01 | 1.31 | 0.57 | ○ |
| ENE | 6.83 | 7.36 | 6.94 | 7.28 | 6.51 | 7.25 | 5.77 | 4.93 | 5.85 | 6.53 | 6.53 | 4.95 | 8.40 | 4.65 | ○ |
| E | 14.58 | 7.26 | 10.09 | 11.73 | 8.71 | 10.89 | 10.48 | 9.91 | 10.78 | 11.86 | 10.63 | 12.15 | 15.26 | 6.00 | ○ |
| ESE | 12.47 | 11.36 | 13.23 | 12.65 | 13.73 | 13.44 | 13.44 | 10.74 | 12.30 | 14.37 | 12.77 | 12.12 | 15.40 | 10.15 | ○ |
| SE | 2.26 | 2.37 | 3.19 | 2.91 | 2.61 | 2.87 | 2.22 | 2.65 | 1.81 | 2.04 | 2.49 | 1.89 | 3.51 | 1.48 | ○ |
| SSE | 1.54 | 1.19 | 1.16 | 0.94 | 1.15 | 1.32 | 1.00 | 1.14 | 1.01 | 1.19 | 1.16 | 1.15 | 1.57 | 0.75 | ○ |
| S | 3.51 | 3.87 | 3.27 | 3.06 | 2.97 | 4.37 | 3.17 | 3.68 | 3.05 | 3.57 | 3.45 | 3.01 | 4.49 | 2.41 | ○ |
| SSW | 2.91 | 3.81 | 3.12 | 3.08 | 3.51 | 3.73 | 4.16 | 4.21 | 3.77 | 3.80 | 3.61 | 3.56 | 4.67 | 2.55 | ○ |
| SW | 2.89 | 3.33 | 3.10 | 3.46 | 3.76 | 3.72 | 4.19 | 4.36 | 4.07 | 3.57 | 3.65 | 3.65 | 4.77 | 2.52 | ○ |
| WSW | 8.90 | 7.78 | 7.26 | 6.01 | 7.03 | 6.23 | 8.72 | 9.40 | 8.96 | 7.50 | 7.78 | 7.70 | 10.59 | 4.97 | ○ |
| W | 15.91 | 16.82 | 16.67 | 11.86 | 14.18 | 14.09 | 14.89 | 16.21 | 15.65 | 15.64 | 15.19 | 18.45 | 18.75 | 11.63 | ○ |
| WNW | 16.42 | 21.02 | 19.98 | 19.94 | 20.11 | 17.94 | 17.45 | 18.23 | 18.47 | 16.94 | 18.65 | 16.87 | 22.29 | 15.01 | ○ |
| NW | 5.37 | 7.08 | 6.39 | 9.18 | 8.28 | 7.24 | 6.78 | 7.06 | 7.27 | 6.50 | 7.12 | 7.64 | 9.58 | 4.65 | ○ |
| NNW | 2.17 | 2.24 | 2.13 | 3.23 | 2.87 | 2.68 | 2.79 | 2.70 | 2.31 | 2.29 | 2.54 | 2.42 | 3.41 | 1.67 | ○ |
| CALM | 1.04 | 1.13 | 0.91 | 1.10 | 1.28 | 1.17 | 1.01 | 1.12 | 2.01 | 1.15 | 1.19 | 1.07 | 1.91 | 0.47 | ○ |

注) 統計年2003は、2003年4月～2004年3月を示す。（以下同じ）

第3表 棄却検定表（風速分布）

観測場所：敷地内露場（地上高10m，標高69m）（%）

| 統計年 風速 (m/s) | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 平均値 | 検定年 2013 | 棄却限界 | | 判定 ○採択 ×棄却 |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|------------------|
| | | | | | | | | | | | | | 上限 | 下限 | |
| 0.0 ~ 0.4 | 1.04 | 1.13 | 0.91 | 1.10 | 1.28 | 1.17 | 1.01 | 1.12 | 2.01 | 1.15 | 1.19 | 1.07 | 1.91 | 0.47 | ○ |
| 0.5 ~ 1.4 | 13.41 | 14.16 | 12.20 | 14.18 | 14.79 | 13.87 | 13.15 | 16.14 | 14.72 | 14.28 | 14.09 | 14.38 | 16.61 | 11.57 | ○ |
| 1.5 ~ 2.4 | 15.06 | 14.46 | 13.96 | 14.42 | 14.52 | 15.77 | 15.27 | 17.49 | 14.80 | 15.86 | 15.16 | 14.83 | 17.58 | 12.75 | ○ |
| 2.5 ~ 3.4 | 13.97 | 13.71 | 15.88 | 15.28 | 14.82 | 15.79 | 16.63 | 16.01 | 14.54 | 16.03 | 15.27 | 15.24 | 17.57 | 12.97 | ○ |
| 3.5 ~ 4.4 | 13.55 | 13.01 | 14.03 | 13.86 | 14.64 | 13.97 | 15.10 | 12.91 | 13.79 | 13.62 | 13.85 | 14.26 | 15.42 | 12.27 | ○ |
| 4.5 ~ 5.4 | 12.45 | 11.08 | 10.59 | 11.78 | 11.93 | 10.74 | 10.65 | 9.61 | 10.69 | 11.12 | 11.06 | 10.85 | 12.99 | 9.14 | ○ |
| 5.5 ~ 6.4 | 9.45 | 8.54 | 8.23 | 9.35 | 9.31 | 8.43 | 8.37 | 7.88 | 9.12 | 7.92 | 8.66 | 8.58 | 10.08 | 7.24 | ○ |
| 6.5 ~ 7.4 | 6.48 | 7.25 | 7.73 | 6.67 | 6.95 | 6.30 | 6.52 | 5.92 | 6.69 | 6.30 | 6.68 | 6.73 | 7.91 | 5.45 | ○ |
| 7.5 ~ 8.4 | 4.48 | 5.60 | 5.68 | 5.40 | 4.84 | 4.51 | 5.07 | 4.34 | 5.51 | 5.01 | 5.04 | 5.20 | 6.21 | 3.87 | ○ |
| 8.5 ~ 9.4 | 3.73 | 4.27 | 4.23 | 3.45 | 3.53 | 3.21 | 3.21 | 3.40 | 3.91 | 3.25 | 3.62 | 3.90 | 4.57 | 2.67 | ○ |
| 9.5 ~ | 6.38 | 6.81 | 6.57 | 4.50 | 3.39 | 6.24 | 5.01 | 5.17 | 4.22 | 5.45 | 5.37 | 4.97 | 8.05 | 2.70 | ○ |

注) 統計年2003は、2003年4月～2004年3月を示す。（以下同じ）

令和元年 12 月 6 日 R 0

補足説明資料 2

排気筒の位置変更，安全解析に使用する気象条件の変更等に伴う
線量評価への影響について

1. 概要

本変更に伴い放射性物質の相対濃度（以下，「 χ/Q 」という。）を改めて算出し，その結果及び推定年間放出量を用いて周辺監視区域外の空気中の放射性物質の濃度（以下，放射性物質の濃度とする）を算出した。算出した結果が，「平成 27 年度原子力規制委員会告示第 8 号」に定められた周辺監視区域外の空気中の濃度限度（以下，「濃度限度」という。）の 1 万分の 1 以下であることを確認した。

2. χ/Q を用いた放射性物質の濃度の算出

安全裕度のある拡散条件を設定するため，事故時における影響評価で使用する χ/Q を算出する。算出した χ/Q と既許可において示した χ/Q を第 1 表に示す。 χ/Q は別紙「相対濃度（ χ/Q ）及び推定年間放出量の算出方法」に示した諸条件及び計算式を用いて算出しており，補足説明資料 1 - 1 及び 1 - 2 において示した排気筒から周辺監視区域までの距離及び気象条件についても条件として使用した。

放射性物質の濃度は，安全裕度のある拡散条件として，事故時における影響評価で使用する χ/Q が 1 年間継続することを想定し， χ/Q に推定年間放出量を乗じて，第 1 表で示すとおり算出した。なお，推定年間放出量は別紙「相対濃度（ χ/Q ）及び推定年間放出量の算出方法」に示した諸条件及び計算式を用いて算出した。

第1表 放射性物質の濃度

| 変更 | 核種 | 推定年間放出量(Bq/年) | 相対濃度 ((Bq/m ³)/ (Bq/s)) | 放射性物質の濃度 (Bq/cm ³) |
|-----|---------------|---------------------|---|-----------------------------------|
| 変更後 | Pu(α) (注1) | 4.5×10 ⁴ | 8.1×10 ⁻⁵ (注3) | 1.2×10 ⁻¹³ |
| | Pu(β) (注2) | 7.8×10 ⁵ | | 2.0×10 ⁻¹² |
| 既許可 | Pu(α) (注1) | 4.5×10 ⁴ | 7.3×10 ⁻⁵ (注3) | 1.0×10 ⁻¹³ |
| | Pu(β) (注2) | 7.8×10 ⁵ | | 1.8×10 ⁻¹² |

注1 Pu-238, Pu-239, Pu-240, Pu-242及びAm-241

注2 Pu-241

注3 着目方位 WNW

3. 放射性物質の濃度と濃度限度の比較

2. で算出した放射性物質の濃度と濃度限度を用いて濃度限度比を算出した。第2表のとおり、放射性物質の濃度は濃度限度の1万分の1以下であり、十分な安全裕度のある拡散条件を考慮しても極めて小さくなることを確認した。したがって、本変更が「第十七条 廃棄施設」の規則適合性に影響を与えないと考える。

第2表 周辺監視区域外の濃度限度に対する割合

| 変更 | 核種 | 敷地境界濃度 (Bq/cm ³) | 濃度限度 ^(注1) (Bq/cm ³) | 濃度限度比 |
|-----|-------|---------------------------------|---|-----------------------|
| 変更後 | Pu(α) | 1.2×10 ⁻¹³ | 8×10 ⁻⁹ (注2) | 1.5×10 ⁻⁵ |
| | Pu(β) | 2.0×10 ⁻¹² | 8×10 ⁻⁷ | 2.5×10 ⁻⁶ |
| 既許可 | Pu(α) | 1.0×10 ⁻¹³ | 8×10 ⁻⁹ (注2) | 1.25×10 ⁻⁵ |
| | Pu(β) | 1.8×10 ⁻¹² | 8×10 ⁻⁷ | 2.25×10 ⁻⁶ |

注1 「平成 27 年度原子力規制委員会告示第 8 号」に定める周辺監視区域外の空気中の濃度限度

注2 もっとも厳しいPu(α)の核種 (Pu-239 等) での濃度限度の値

相対濃度 (χ/Q) 及び推定年間放出量の算出方法1. 相対濃度 (χ/Q) の算出

設計基準事故時等に放出される放射性物質の敷地境界外の一般公衆に及ぼす影響を評価するに当たって、放射性物質の大気拡散状態を推定するのに必要な気象状態については、現地における出現頻度からみて、これより悪い条件がほとんど現れないと言えるものを選ばなければならない。

そこで、設計基準事故時等における影響評価に用いる放射性物質の相対濃度（以下、「 χ/Q 」という。）を、地上高10m（標高69m）における2013年4月から2014年3月までの1年間の観測資料を使用して求めた。すなわち、(1)式に示すように風向、風速、大気安定度及び実効放出継続時間を考慮した χ/Q を求め、方位別にその値の小さい方からの累積度数を年間のデータ数に対する出現頻度（%）として表すことにする。横軸に χ/Q を、縦軸に累積出現頻度を取り、着目方位ごとに χ/Q の累積出現頻度分布を書き、この分布から、累積出現頻度が97%に当たる χ/Q を方位別に求め、そのうち最大のものを設計基準事故時等における影響評価に使用する χ/Q とする。

ただし、 χ/Q の計算の着目地点は、各方位とも敷地境界とし、着目地点以遠で χ/Q が最大になる場合は、その χ/Q を着目地点における当該時刻の χ/Q とする。

$$\chi/Q = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (\chi/Q)_i \cdot \delta_i \quad (1)$$

ここで、

χ/Q : 実効放出継続時間中の相対濃度 (s/m³)

T : 実効放出継続時間 (h)

$(\chi/Q)_i$: 時刻 i における相対濃度 (s/m³)

δ_i : 時刻 i において風向が当該方位にあるとき

$$\delta_i = 1$$

時刻 i において風向が他の方位にあるとき

$$\delta_i = 0$$

$(\chi/Q)_i$ の計算に当たっては、短時間放出のため、方位内で風向軸が一定と仮定して (2) 式で計算している。

$$(\chi/Q)_i = \frac{1}{\pi \cdot \sigma_{y i} \cdot \sigma_{z i} \cdot U_i} \exp\left(-\frac{H^2}{2 \sigma_{z i}^2}\right) \quad (2)$$

ここで、

$\sigma_{y i}$: 時刻 i における濃度分布の水平方向の拡がりのパラメータ (m)

$\sigma_{z i}$: 時刻 i における濃度分布の高さ方向の拡がりのパラメータ (m)

U_i : 時刻 i における風速 (m/s)

H : 放出源の有効高さ (m)

方位別 χ/Q の累積出現頻度の計算に使用する風向風速は、地表付近の風を代表する地上高10m (標高69m) の風向風速とする。静穏の場合には風速を0.5m/sとして計算し、その風向は静穏出現前の風向を使

用する。

また、放出源の有効高さは0 mとする。

2. 各方位における評価結果

1. で示した諸条件，計算式並びに補足説明資料1-1及び1-2において示した，排気筒から周辺監視区域までの距離及び気象条件を考慮し算出した χ/Q を以下に示す。各方位の中で χ/Q が最大になる方位はWNWであり，その値は $8.1 \times 10^{-5} \text{s/m}^3$ である。

| 方位 | 相対濃度 (χ/Q) [s/m^3] | 方位 | 相対濃度 (χ/Q) [s/m^3] |
|-----|--|-----|--|
| N | 4.0×10^{-6} | S | 0 |
| NNE | 2.8×10^{-5} | SSW | 0 |
| NE | 3.3×10^{-5} | SW | 0 |
| ENE | 5.8×10^{-5} | WSW | 4.4×10^{-5} |
| E | 3.5×10^{-5} | W | 5.6×10^{-5} |
| ESE | 3.4×10^{-5} | WNW | 8.1×10^{-5} |
| SE | 7.5×10^{-5} | NW | 0 |
| SSE | 0 | NNW | 0 |

3. 放射性気体廃棄物の推定年間放出量

a. 放射性物質量の推定条件

平常時の放射性気体廃棄物の推定年間放出量は，より厳しい評価となるように成形施設における最大処理能力155t・HM（プルトニウム富化度18%）の場合の操業条件に基づき評価する。

b. 核種

推定年間放出量の算定に当たっては，算定に用いる主要核種のプ

プルトニウム組成を，再処理施設で1日当たり再処理する使用済燃料の平均燃焼度の最高値等の燃料仕様に基づき，ORIGEN-2 コードで計算する。以下に計算に使用する燃料仕様を示す。

| | | |
|----------------------|-------------------------|--------------------------|
| 燃料型式 | BWR | PWR |
| 照射前燃料濃縮度 | 4.0% | 4.5% |
| 使用済燃料集合体 平均燃焼度 | 45GWd/t・U _{pr} | |
| 平均比出力 | 25MW/t・U _{pr} | 38.5MW/t・U _{pr} |
| 原子炉停止時から 再処理までの期間 | 4年 | |

上記燃料仕様に基づき ORIGEN-2 コードにより算出される各燃料型式のプルトニウムの質量割合を内部被ばくへの寄与を考慮し，評価用組成としてより厳しい評価となるように以下のとおり設定する。

アメリシウム-241 は，再処理後の蓄積を考慮し，プルトニウム質量に対する比で4.5%と設定する。

| 核種 | 質量割合 (%) |
|--------|----------|
| Pu-238 | 2.9 |
| Pu-239 | 55.3 |
| Pu-240 | 26.3 |
| Pu-241 | 12.5 |
| Pu-242 | 3.0 |
| Am-241 | 4.5 |
| 合計 | 104.5 |

ウラン及びMOX中に不純物として含まれる核分裂生成物（以下，「FP」という。），プルトニウム及びネプツニウムも考慮する。

原料MOX中のウラン及び原料ウランについては，ウラン中のウ

ラン-235含有率がそれぞれ1.6%及び天然ウラン中の含有率の組成とする。

原料MOX粉末中に不純物として含まれるFPは、ウラン1g・HM当たり 1.85×10^4 Bq、プルトニウム1g・HM当たり 4.44×10^5 Bq とし、原料MOX粉末中に不純物として含まれるプルトニウム及びネプツニウムは、ウラン1g・HM当たりそれぞれ125Bqとする。

原料ウラン粉末中には、より厳しい評価となるようにプルトニウム及びネプツニウムが、不純物としてウラン1g・HM当たり合計で25Bq含まれるものとする。

c. 放射性物質の排気系への移行の評価

プルトニウム、ウラン及びネプツニウムは放射性エアロゾルとして移行する。不純物として含まれるFPは、常温では放射性エアロゾルとして挙動するが、焼結及び焙焼の高温下において揮発し気体となって全量移行し、その後常温に下がり高性能エアフィルタで捕集される。

放射性物質の排気系への移行率を以下に示す。

| 放射性物質の取扱形態 | 排気系への移行率 |
|----------------|--------------------|
| 粉末（グリーンペレット含む） | 7×10^{-5} |
| 焼結ペレット | 3×10^{-7} |

d. 評価に用いる高性能エアフィルタの捕集効率

放射性エアロゾルに対する捕集効率は、高性能エアフィルタを4段設置する場合、1段目を99.97%、2段目を99.9%、3段目以降を99%とし、高性能エアフィルタを3段設置する場合、1段目を99.97%、2

段目以降を 99%として評価する。

e. 推定年間放出量

排気筒の排気口から放出される排気中の放射性物質の量は (1) 式より算出する。

$$Q = \sum_i [Q_i \cdot (TR)_i \cdot \{1 - (FE)_i\}] \cdots \cdots \cdots (1)$$

ここで,

Q : 年間放射性物質放出量 (Bq/年)

Q_i : 工程の主要な流れを構成する設備 i の年間の放射性物質取扱量 (Bq/年)

$(TR)_i$: 工程の主要な流れを構成する設備 i から排気系への移行率

$(FE)_i$: 工程の主要な流れを構成する設備 i の排気系における高性能エアフィルタの捕集効率

放射性物質の排気系への移行率及び高性能エアフィルタの捕集効率を第 1 表に示す。ウラン及び不純物については、プルトニウム (アメリシウム-241を含む。) に比べて、放出量が小さく、公衆の被ばくへの寄与が無視できる。