

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	外航02 <u>R 2</u>
提出年月日	令和5年11月30日

## 設工認に係る補足説明資料

### 航空機落下確率評価及び航空路確認について

1. 文章中の下線部は、R 1 からR 2 への変更箇所を示す。
2. 本資料（R 2）は、令和4年9月6日に提示した「外航02 航空機落下確率評価及び航空路確認についてR 1」に対し、以下の記載内容を見直したものである
  - ◆ 最新データに基づく、航空機落下確率評価を実施した。
  - ◆ 廃棄物管理施設を確率評価に追加した。

## 目次

1. 概要	1
2. 航空路	1
3. 評価対象とする航空機落下事故の選定	3
3.1 計器飛行方式民間航空機	3
3.2 有視界飛行方式民間航空機	3
3.3 自衛隊又は米軍機	3
4. 評価対象とする航空機落下事故	4
4.1 計器飛行方式民間航空機	4
4.2 訓練空域外を飛行中の自衛隊又は米軍機	4
5. 標的面積の設定	9
5.1 再処理施設における標的面積	9
5.2 MOX 燃料加工施設における標的面積	9
5.3 廃棄物管理施設における標的面積	9
6. 航空機落下確率	11
6.1 計器飛行方式民間航空機	11
6.2 訓練空域外を飛行中の自衛隊又は米軍機	12
6.3 再処理施設, MOX 燃料加工施設又は廃棄物管理施設への航空機落下確率	13

別添 1 再処理施設における安全上重要な施設を収納する建屋及び安全機能の維持に必要な施設の面積並びに標的面積

## 1. 概要

本資料は、再処理施設、MOX燃料加工施設及び廃棄物管理施設に対する設工認申請のうち、以下に示す添付書類の補足説明に該当するものである。

- ・再処理施設 添付書類「VI-1-1-1-6-1 航空機に対する防護設計の基本方針」
- ・MOX燃料加工施設 添付書類「V-1-1-1-5-1 航空機に対する防護設計の基本方針」
- ・廃棄物管理施設 添付書類「III-1-1-1-5-1 航空機に対する防護設計の基本方針」

「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21・06・25 原院第1号）等に基づき評価した結果、航空機落下確率の総和が防護設計の要否を判断する基準である $10^{-7}$ 回/年を超えないことを事業(変更)許可において確認しており、上記添付書類において、定期的に航空路を含めた航空機落下確率評価に用いる最新データの変更状況を確認することとしている。

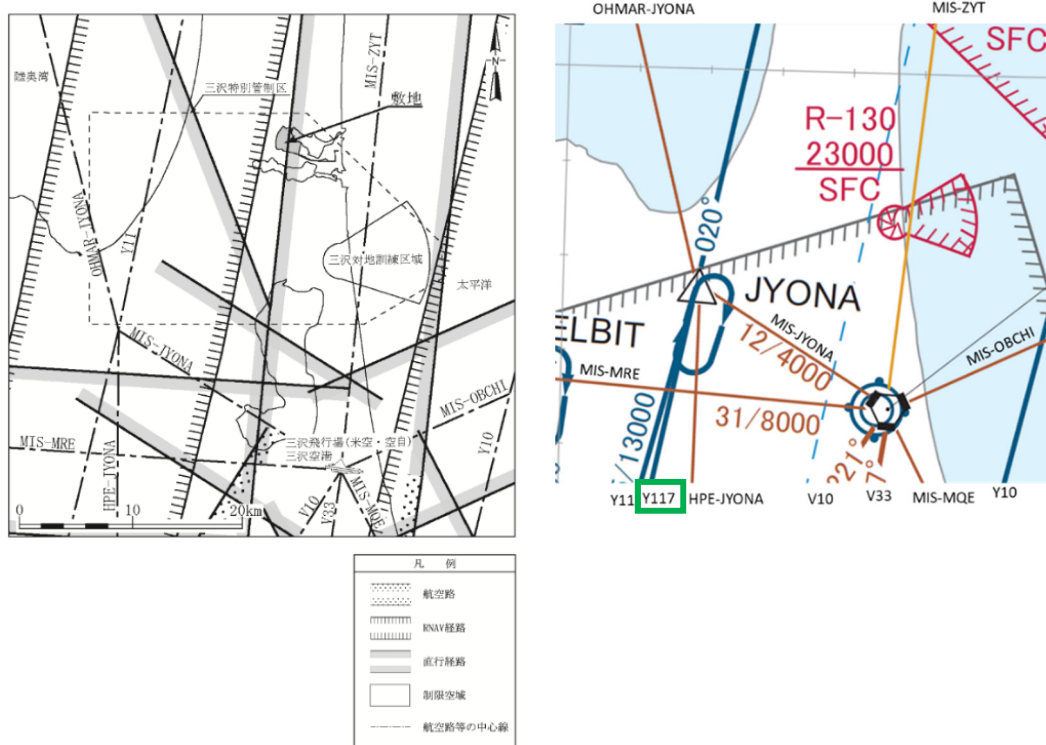
本資料は、最新データの変更に伴う、再処理施設、MOX燃料加工施設及び廃棄物管理施設における航空機落下確率の評価、航空路の変更状況及び航空機落下確率の総和が $10^{-7}$ 回/年を超えないことについて補足説明するものである。

以下では、再処理施設、MOX燃料加工施設及び廃棄物管理施設は、いずれも同一の敷地内に立地していることから、本資料ではこれらの敷地をまとめて「再処理事業所」としている。

## 2. 航空路

航空路については、事業(変更)許可申請書 添付書類に示す航空路等図に対し、RNAV経路としてY117が追加となっているが、敷地上空又は近傍の航空路に変更は無く、評価対象とする航空機落下事故にも変更はない。

航空路と敷地の位置関係を第2-1図に示す。



第2-1図 航空路と敷地の位置関係

### 3. 評価対象とする航空機落下事故の選定

航空機落下については、事業(変更)許可申請時と同様に、航空機落下評価ガイドに基づき、以下に示すとおり、航空機落下事故の分類ごとに航空機落下確率評価の要否を確認する。なお、選定結果は事業(変更)許可申請時と差異が無い。

#### 3.1 計器飛行方式民間航空機

飛行場での離着陸時における落下事故については、再処理事業所周辺に立地する三沢空港の滑走路端から滑走路方向に対して $\pm 60^\circ$ の扇型区域から外れることから、航空機落下確率評価は不要とする。

航空路を巡航中の落下事故については、再処理事業所の上空に「航空法」第37条に基づく航空路の指定に関する告示により指定されている航空路は存在しないが、航空路誌(AIP)に掲載された直行経路MISAWA(MIS)-CHITOSE(ZYT)が存在することから、当該直行経路を計器飛行方式民間航空機が飛行することを想定し、計器飛行方式民間航空機の落下確率評価を行う。

#### 3.2 有視界飛行方式民間航空機

再処理事業所上空の三沢特別管制区は、「航空法」第94条の2により計器飛行方式によらなければ飛行してはならないとされていることから、有視界飛行方式民間航空機の落下確率評価は不要とする。

#### 3.3 自衛隊又は米軍機

訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中の落下事故については、再処理事業所の上空に訓練空域は存在しないことから、訓練空域外を飛行中の落下事故について航空機落下確率評価を行う。

一方、基地－訓練空域間往復時の落下事故については、再処理事業所は基地－訓練空域間の往復の想定飛行範囲内に位置しないことから、航空機落下確率評価は不要とする。

#### 4. 評価対象とする航空機落下事故

評価対象とする航空機落下事故は、国内における落下事故とし、対象期間は平成13年1月から令和2年12月<sup>\*1</sup>までの20年間とする。この統計期間は、事業(変更)許可申請時と比較して、計器飛行方式民間航空機については2年分、自衛隊又は米軍機については1年9か月分の期間更新となる。

\*1：「航空機落下事故に関するデータ(平成13～令和2年) 令和5年3月 原子力規制庁長官官房技術基盤グループ」による。

##### 4.1 計器飛行方式民間航空機

対象期間において、航空路を巡航中の落下事故は発生していないことから、事業(変更)許可申請時の統計期間(平成11年1月から平成30年12月)における事故回数と比較して増減はない。評価においては安全側に事故件数を0.5回とする。

##### 4.2 訓練空域外を飛行中の自衛隊又は米軍機

航空機落下評価ガイドの「有視界飛行方式民間航空機の落下事故」の落下確率評価においては、「小型機では機体重量、飛行速度、落下時の衝撃力(荷重)、衝突時の衝突面積が大型機に比べて小さいこと、一般に格納容器や原子炉建屋が堅固な構築物であること等から原子炉施設に落下した場合においてもその影響を及ぼす原子炉施設の範囲が大型機の落下に比べて著しく小さくなることを考慮する。」とされており、対象航空機の種類による係数を用いて航空機落下確率を評価することとされている。

再処理施設、MOX燃料加工施設及び廃棄物管理施設のうち建物全体を外壁及び屋根により保護する設計とする建物・構築物に対する航空機落下確率評価においては、航空機落下評価ガイドの「有視界飛行方式民間航空機の落下事故」の落下確率評価を参考とし、航空機の衝突による影響がF-16等と同程度かそれ以下の航空機については、有視界飛行方式民間航空機の落下確率を求める際に小型機に対して用いる1/10の係数を適用する。係数を適用する場合の条件を以下に示す。

###### (1) 機体全体の衝突による全体的な破壊

全体的な破壊に用いる衝撃荷重の設定要素となる機体重量及び速度のいずれもF-16等の防護設計条件を下回る場合は係数を適用する。

###### (2) エンジンの衝突による局所的な破壊

局所的な破壊に用いる貫通限界厚さ及び裏面剥離限界厚さの算定要素となるエンジン重量及び速度のいずれもF-16等の防護設計条件を下回る場合は係数を適用する。

評価対象とする航空機落下事故は、第4.2-1表に示すとおり、自衛隊機15回(うち13回が係数適用)及び米軍機4回(うち3回が係数適用)となり、事業(変更)許可申請時の統計期間(平成11年4月から平成31年3月)における事故回数と比較して6件増加している。これは、軍用機(自衛隊機及び米軍機)の事故情報調査方法が見直されたために増加したものである。なお、係数を適用する航空機の選定結果については、第4-2表に示す。

第4-1表 訓練空域外を飛行中の落下事故

No.	発生日	機 種
自衛隊機		
1	平成13年2月14日	AH-1S(回転翼機) OH-6D(回転翼機)
2	平成14年3月7日	OH-6D(回転翼機)
3	平成15年5月20日	AH-1S(回転翼機)
4	平成16年2月23日	AH-1S(回転翼機)
5	平成16年5月15日	OH-6D(回転翼機)
6	平成16年6月18日	UH-1H(回転翼機)
7	平成17年4月14日	MU-2(固定翼機)
8	平成17年11月21日	OH-6D(回転翼機)
9	平成18年11月6日	AH-1S(回転翼機)
10	平成19年3月30日	CH-47JA(回転翼機)
11	平成27年2月12日	OH-6DA(回転翼機)
12	平成27年4月6日	OH-6D(回転翼機)
13	平成28年4月6日	U-125(固定翼機)
14	平成29年5月15日	LR-2(固定翼機)
15	平成30年2月5日	AH-64D(回転翼機)
米軍機		
1	平成16年8月10日	S-3(固定翼機)
2	平成16年8月13日	CH-53D(回転翼機)
3	平成20年10月24日	セスナ機(固定翼機)
4	平成25年12月16日	MH-60S(回転翼機)

第 4.2-1 表 係数を適用する航空機の選定結果(1/3)

No.	機 種	機体重量(t)	速度*1(m/s)	エンジン重量*2(t)		
防護設計条件					係数適用	係数適用要否理由
F-16		20	150	1.9		
F-4EJ 改		22	155	3.49		
自衛隊機						
1	AH-1S(回転翼機)	4.6	62	-	○	《全体的な破壊》 ・機体重量及び速度のいずれも F-16 等の防護設計条件を下回る。 《局所的な破壊》 ・エンジン重量は不明であるが、機体重量及び速度が F-16 等の防護設計条件を大きく下回る。
		OH-6D(回転翼機)	1.4			
2	OH-6D(回転翼機)	1.4	65	-	○	No. 1 と同様
3	AH-1S(回転翼機)	4.6	62	-	○	No. 1 と同様
4	AH-1S(回転翼機)	4.6	62	-	○	No. 1 と同様
5	OH-6D(回転翼機)	1.4	65	-	○	No. 1 と同様
6	UH-1H(回転翼機)	4.4	57	-	○	No. 1 と同様
7	MU-2(固定翼機)	4.6	120	0.6	○	《全体的な破壊》 ・機体重量及び速度のいずれも F-16 等の防護設計条件を下回る。 《局所的な破壊》 ・エンジン重量及び速度のいずれも F-16 等の防護設計条件を下回る。
8	OH-6D(回転翼機)	1.4	65	-	○	No. 1 と同様
9	AH-1S(回転翼機)	4.6	62	-	○	No. 1 と同様
10	CH-47JA(回転翼機)	23	72	-		《全体的な破壊》 ・機体重量が F-16 等の防護設計条件を上回ることから、係数を適用しない。 《局所的な破壊》 ・エンジン重量は不明であるが、機体重量が F-16 等の防護設計条件を上回ることから、係数を適用しない。
11	OH-6DA(回転翼機)	1.4*3	65*3	-	○	No. 1 と同様
12	OH-6D(回転翼機)	1.4	65	-	○	No. 1 と同様
13	U-125(固定翼機)	13	240	0.9		《全体的な破壊》 ・速度が F-16 等の防護設計条件を上回ることから、係数を適用しない。 《局所的な破壊》 ・速度が F-16 等の防護設計条件を上回ることから、係数を適用しない。
14	LR-2(固定翼機)	6.9	130	0.5	○	《全体的な破壊》 ・機体重量及び速度のいずれも F-16 等の防護設計条件を下回る。 《局所的な破壊》 ・エンジン重量及び速度のいずれも F-16 等の防護設計条件を下回る。



第 4.2-1 表 係数を適用する航空機の選定結果(2/3)

No.	機 種	機体重量(t)	速度*1(m/s)	エンジン重量*2(t)	係数適用	係数適用要否理由	
防護設計条件							
F-16		20	150	1.9			
F-4EJ 改		22	155	3.49			
自衛隊機							
15	AH-64D(回転翼機)	7.3	73	0.5	○	《全体的な破壊》 ・機体重量及び速度のいずれも F-16 等の防護設計条件を下回る。 《局所的な破壊》 ・エンジン重量及び速度のいずれも F-16 等の防護設計条件を下回る。	

第 4.2-1 表 係数を適用する航空機の選定結果(3/3)

No.	機 種	機体重量(t)	速度*1(m/s)	エンジン重量*2(t)	係数適用	係数適用要否理由	
防護設計条件							
F-16		20	150	1.9			
F-4EJ 改		22	155	3.49			
米軍機							
1	S-3(固定翼機)	24	200	1.4		《全体的な破壊》 ・機体重量及び速度のいずれも F-16 等の防護設計条件を上回ることから、係数を適用しない。 《局所的な破壊》 ・速度が F-16 等の防護設計条件を上回ることから、係数を適用しない。	
2	CH-53D(回転翼機)	20	78	0.7*4	○	《全体的な破壊》 ・機体重量及び速度のいずれも F-16 等の防護設計条件を下回る。 《局所的な破壊》 ・エンジン重量及び速度のいずれも F-16 等の防護設計条件を下回る。	
3	セスナ機(固定翼機)	1.1*5	56*5	—	○	・詳細な機種は不明であるが、航空機落下評価ガイドにおいて小型機に分類されていることから係数を適用する。	
4	MH-60S(回転翼機)	10*6	57*6	0.5	○	No.2 と同様	

注記 \*1：F-16 及び F-4EJ 改以外の航空機については巡航速度とする。  
 \*2：双発の航空機については 2 基のエンジン重量とする。  
 \*3：OH-6D の値(OH-6DA の値と同等)。  
 \*4：CH-53D のエンジン出力が近似するエンジンの値。  
 \*5：航空機落下評価ガイドの解説 4-4 表-2 に記載されている値。  
 \*6：UH-60J/UH-60JA の値(MH-60S の値と同等)。

《出典》

機種	機体重量, 速度	エンジン重量
AH-1S	日本航空機全集 2018	-
OH-6D	日本航空機全集 2018	-
MU-2	2007 日本航空機全集	JANE' S ALL THE WORLD' S AIRCRAFT 1995-96
CH-47JA	日本航空機全集 2018	-
U-125	日本航空機全集 2018	JANE' S ALL THE WORLD' S AIRCRAFT 1995-96
LR-2	日本航空機全集 2018	JANE' S ALL THE WORLD' S AIRCRAFT 1995-96
AH-64D	日本航空機全集 2018	T700-401C/-701C turboshaft engines, <a href="https://pdf.aeroexpo.online/pdf/ge-aviation/t700-401c-701c/169836-4225.html">https://pdf.aeroexpo.online/pdf/ge-aviation/t700-401c-701c/169836-4225.html</a> *
S-3	JANE' S ALL THE WORLD' S AIRCRAFT 1975-76	JANE' S ALL THE WORLD' S AIRCRAFT 1989-90
CH-53D	JANE' S ALL THE WORLD' S AIRCRAFT 1972-73	T64 turboshaft/turboshaft engines, <a href="https://www.geaerospace.com/sites/default/files/datasheet-T64.pdf">https://www.geaerospace.com/sites/default/files/datasheet-T64.pdf</a> *
MH-60S	日本航空機全集 2019	T700-401C/-701C turboshaft engines, <a href="https://pdf.aeroexpo.online/pdf/ge-aviation/t700-401c-701c/169836-4225.html">https://pdf.aeroexpo.online/pdf/ge-aviation/t700-401c-701c/169836-4225.html</a> *

注記 \* : URLは令和5年8月24日時点。

## 5. 標的面積の設定

再処理施設，MOX燃料加工施設及び廃棄物管理施設の標的面積については，事業(変更)許可申請時と同様に以下のとおり求めることとし，その値に増減は無い。

### 5.1 再処理施設における標的面積

再処理施設は，使用済燃料の受入れ・貯蔵，前処理，分離，精製等の工程ごとに安全機能が独立して複数の建屋で構成されていることから，追加の防護設計の要否判断は工程単位で行う。具体的には，前処理建屋等の安全上重要な施設を収納する建屋ごとに，当該建屋の面積及びその施設の安全機能の維持に必要な施設(安全冷却水系冷却塔，非常用電源建屋及び制御建屋等)の面積を合算したものを標的面積とする。

また，安全圧縮空気系，安全冷却水系，非常用所内電源系統，主排気筒，安全保護回路及び安全上重要な計測制御系の安全上重要な施設に係る建物・構築物間に敷設する配管，ダクト及びケーブルについては，地下に位置する洞道内にあり，航空機落下の影響を受けるおそれがないことから標的面積には含めない。

工程毎の標的面積のうち，最大の標的面積となるウラン・プルトニウム混合脱硝を対象とし，再処理施設への航空機落下確率を評価する。

### 5.2 MOX燃料加工施設における標的面積

MOX燃料加工施設の標的面積の設定に当たっては，防護設計の要否確認の対象として選定した安全上重要な施設を収納する建屋の面積を標的面積とする。

MOX燃料加工施設において安全上重要な施設を収納する建屋は燃料加工建屋であり，燃料加工建屋の水平断面積は $0.01\text{km}^2$ 以下であるため，MOX燃料加工施設の標的面積を $0.010\text{km}^2$ とする。なお，MOX燃料加工施設において，航空機落下から建物全体を外壁及び屋根により保護する設計としない安全上重要な施設は存在しない。

### 5.3 廃棄物管理施設における標的面積

廃棄物管理施設の標的面積の設定に当たっては，防護設計の要否確認の対象として選定した安全上重要な施設を収納する建屋の面積を標的面積とする。

廃棄物管理施設において安全上重要な施設を収納する建屋はガラス固化体貯蔵建屋及びガラス固化体貯蔵建屋B棟であり，面積はそれぞれ $0.002\text{km}^2$ ， $0.0018\text{km}^2$ である。これらの建屋を合計した面積は $0.0038\text{km}^2$ となり， $0.01\text{km}^2$ 以下であるため，廃棄物管理施設の標的面積を $0.010\text{km}^2$ とする。

以上より，再処理施設，MOX燃料加工施設及び廃棄物管理施設の標的面積は第5-1表に示すとおりである。

第5-1表 再処理施設, MOX燃料加工施設及び廃棄物管理施設の標的面積

施設	標的面積 $A_1$ (km <sup>2</sup> ) *1	標的面積 $A_2$ (km <sup>2</sup> ) *2	総標的面積 $A$ (km <sup>2</sup> ) (= $A_1 + A_2$ )
再処理施設*3	0.031	0.012	0.043
MOX燃料加工施設	0.010	—	0.010
廃棄物管理施設	—	<u>0.010</u>	<u>0.010</u>

注記 \*1  $A_1$  : 建物全体を外壁及び屋根により保護する設計とする建物・構築物の標的  
面積

\*2  $A_2$  : 建物全体を外壁及び屋根により保護する設計としない建物・構築物の標  
的面積

\*3 : 再処理施設における標的面積は, 標的面積が最大となる工程のウラン・プ  
ルトニウム混合脱硝としている。

## 6. 航空機落下確率

航空機落下確率は、「計器飛行方式民間航空機」及び「自衛隊機又は米軍機」の航空機落下確率の総和とする。

### 6.1 計器飛行方式民間航空機

航空路(直行経路)を巡航中の計器飛行方式民間航空機の再処理施設、MOX燃料加工施設又は廃棄物管理施設への航空機落下確率を以下に示す。

$$\begin{aligned}
 P_c &= f_c \times \frac{N_c \times A}{W} \\
 &= \frac{G_c}{H_c} \times \frac{N_c \times A}{W} \\
 &= \frac{0.5}{11,740,093,990} \times \frac{182.5 \times A}{14.816}
 \end{aligned}$$

ただし、

$P_c$  : 再処理施設、MOX燃料加工施設又は廃棄物管理施設への巡航中の航空機落下確率(回/年)

$N_c$  : 評価対象とする直行経路の年間飛行回数 ; 182.5(飛行回/年)\*<sup>1</sup>

$A$  : 再処理施設、MOX燃料加工施設又は廃棄物管理施設の標的面積(km<sup>2</sup>) ; 第5-1表に示す値

$W$  : 航空路幅 ; 14.816(km)

$f_c = G_c/H_c$  : 単位飛行距離当たりの巡航中の落下事故率(回/(飛行回・km))

$G_c$  : 巡航中事故件数 ; 0.5(回)

$H_c$  : 延べ飛行距離 ; 11,740,093,990(飛行回・km)\*<sup>2</sup>

である。

注記 \*1 : 国土交通省航空局に問い合わせた結果、札幌管制部における令和4年のピークデイでの飛行回数が0回であることから、安全側の考慮として、0.5飛行回/日×365日/年=182.5飛行回/年とする。

\*2 : 「航空機落下事故に関するデータ(平成13~令和2年) 令和5年3月 原子力規制庁 長官官房技術基盤グループ」による。

以上より、巡航中の計器飛行方式民間航空機の再処理施設、MOX燃料加工施設又は廃棄物管理施設への航空機落下確率は、第6.1-1表に示すとおりである。

第6.1-1表 巡航中の計器飛行方式民間航空機の再処理施設、MOX燃料加工施設又は廃棄物管理施設への航空機落下確率 $P_c$

施設	$P_c$ (回/年)
再処理施設	$2.3 \times 10^{-11}$
MOX燃料加工施設	$5.3 \times 10^{-12}$
廃棄物管理施設	$5.3 \times 10^{-12}$

## 6.2 訓練空域外を飛行中の自衛隊又は米軍機

訓練空域外を飛行中の自衛隊機又は米軍機の再処理施設、MOX燃料加工施設又は廃棄物管理施設への航空機落下確率を以下に示す。

$$P_{SO} = P_{SO1} + P_{SO2}$$

ただし、

$P_{SO}$  : 訓練空域外を飛行中の自衛隊機又は米軍機の再処理施設、MOX燃料加工施設又は廃棄物管理施設への航空機落下確率(回/年)

$P_{SO1}$  : 建物全体を外壁及び屋根により保護する設計とする再処理施設、MOX燃料加工施設又は廃棄物管理施設への訓練空域外を飛行中の自衛隊機又は米軍機の再処理施設への航空機落下確率(回/年)

$P_{SO2}$  : 建物全体を外壁及び屋根により保護する設計としない再処理施設、MOX燃料加工施設又は廃棄物管理施設への訓練空域外を飛行中の自衛隊機又は米軍機の航空機落下確率(回/年)

である。

- (1) 建物全体を外壁及び屋根により保護する設計とする再処理施設、MOX燃料加工施設又は廃棄物管理施設への航空機落下確率

$$\begin{aligned} P_{SO1} &= \left( \frac{f_{SO1}}{S_0} \times A_1 \times \alpha \right) + \left( \frac{f_{SO2}}{S_0} \times A_1 \right) \\ &= \left( \left( \frac{0.65}{294,779} + \frac{0.15}{372,464} \right) \times A_1 \times \alpha \right) + \left( \left( \frac{0.1}{294,779} + \frac{0.05}{372,464} \right) \times A_1 \right) \end{aligned}$$

ただし、

$f_{SO1}$  : 係数を適用する航空機による単位年当たりの訓練空域外落下事故率  
(回/年)

$f_{SO2}$  : 係数を適用しない航空機による単位年当たりの訓練空域外落下事故率  
(回/年)

$S_0$  : 全国土面積から全国の陸上の訓練空域の面積を除いた面積(km<sup>2</sup>)

$A_1$  : 建物全体を外壁及び屋根により保護する設計とする再処理施設、MOX燃料加工施設又は廃棄物管理施設の標的面積(km<sup>2</sup>);第5-1表に示す値

$\alpha$  : 航空機の衝突による影響がF-16等と同程度かそれ以下の航空機に対する係数; 1/10

であり、 $f_{SO1}$ 、 $f_{SO2}$ 及び $S_0$ については、自衛隊機と米軍機で異なる値であり、第6.2-1表のとおりである。

第6.2-1表 係数と適用する航空機又は係数を適用しない航空機による単位年当たりの訓練空域外落下事故率，全国土面積から全国の陸上の訓練空域の面積を除いた面積

	自衛隊機	米軍機
$f_{SO1}$ (回/年)	0.65 (= 13/20)	0.15 (= 3/20)
$f_{SO2}$ (回/年)	0.1 (= 2/20)	0.05 (= 1/20)
$S_0$ (km <sup>2</sup> )	294,779	372,464

- (2) 建物全体を外壁及び屋根により保護する設計としない再処理施設，MOX燃料加工施設又は廃棄物管理施設への航空機落下確率

$$P_{SO2} = \left( \frac{f_{SO1} + f_{SO2}}{S_0} \times A_2 \right)$$

$$= \left( \left( \frac{0.65 + 0.1}{294,779} + \frac{0.15 + 0.05}{372,464} \right) \times A_2 \right)$$

ただし， $f_{SO1}$ ， $f_{SO2}$ ， $S_0$ ，及び $\alpha$ については，(1)と同様のパラメータであり，  
 $A_2$ ：建物全体を外壁及び屋根により保護する設計としない再処理施設，MOX燃料加工施設又は廃棄物管理施設の標的面積(km<sup>2</sup>)；第5-1表に示す値である。

以上より，(1)及び(2)を用い，訓練空域外を飛行中の自衛隊機又は米軍機の，再処理施設，MOX燃料加工施設又は廃棄物管理施設への航空機落下確率を求めると，第6.2-2表に示すとおりである。

第6.2-2表 訓練空域外を飛行中の自衛隊機若しくは米軍機の再処理施設，MOX燃料加工施設又は廃棄物管理施設への航空機落下確率

施設	$P_{SO1}$ ， $P_{SO2}$ ， $P_{SO}$		
	$P_{SO1}$ (回/年)	$P_{SO2}$ (回/年)	$P_{SO}(= P_{SO1} + P_{SO2})$ (回/年)
再処理施設	$2.3 \times 10^{-8}$	$3.7 \times 10^{-8}$	$6.0 \times 10^{-8}$
MOX燃料加工施設	$7.4 \times 10^{-9}$	0	$7.4 \times 10^{-9}$
廃棄物管理施設	0	$3.1 \times 10^{-8}$	$3.1 \times 10^{-8}$

### 6.3 再処理施設，MOX燃料加工施設又は廃棄物管理施設への航空機落下確率

「計器飛行方式民間航空機」及び「自衛隊機又は米軍機」の航空機落下確率の総和を取ることにより，再処理施設，MOX燃料加工施設又は廃棄物管理施設への航空機落下確率を求めると，第6.3表に示すとおりである。

これらの結果より，再処理施設，MOX燃料加工施設又は廃棄物管理施設への航空機落下確率は，いずれも事業(変更)許可時の落下確率よりも小さいか又は同じであり，防護設計の判断基準である $10^{-7}$ を超えないことから，追加の防護設計は必要ない。

第6.3表 再処理施設、MOX燃料加工施設又は廃棄物管理施設への  
航空機落下確率 $P$ ,  $P_C$ ,  $P_{SO}$

施設	$P_C$ (回/年)	$P_{SO}$ (回/年)	$P(= P_C + P_{SO})$ (回/年)	事業(変更)許可時の $P_{SO}$ (回/年)
再処理施設	$2.3 \times 10^{-11}$	$6.0 \times 10^{-8}$	$6.0 \times 10^{-8}$	$4.6 \times 10^{-8}$
MOX燃料加工施設	$5.3 \times 10^{-12}$	$7.4 \times 10^{-9}$	$7.4 \times 10^{-9}$	$6.5 \times 10^{-9}$
廃棄物管理施設	$5.3 \times 10^{-12}$	$3.1 \times 10^{-8}$	$3.1 \times 10^{-8}$	$2.1 \times 10^{-8}$



再処理施設における安全上重要な施設を収納する建屋及び  
安全機能の維持に必要な施設の面積並びに標的面積

再処理施設における、安全上重要な施設を収納する建屋の面積を第1.1表、安全機能の維持に必要な施設の面積を第1.2表、安全上重要な施設を収納する建屋及び安全機能の維持に必要な施設並びに標的面積を第1.3表に示す。

第 1.1 表 安全上重要な施設を収納する建屋の面積

安全上重要な施設を収納する建屋	面積 (km <sup>2</sup> )
使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	0.0094
前処理建屋	0.0060
分離建屋	0.0057
精製建屋	0.0065
ウラン脱硝建屋	0.0015
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	0.0040
ウラン酸化物貯蔵建屋	0.0027
ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋	0.0027
高レベル廃液ガラス固化建屋	0.0051
第1ガラス固化体貯蔵建屋	0.0057
チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋	0.0035
ハル・エンドピース貯蔵建屋	0.0022
分析建屋	0.0049

第 1.2 表 安全機能の維持に必要な施設の面積

安全機能の維持に必要な施設	面積 (km <sup>2</sup> )
LPG ボンベユニット(前処理建屋)	0.00004
地上部安全冷却水系配管等(前処理建屋)	0.00077
地上部ダクト(分離建屋)	0.00071
地上部ダクト(精製建屋)	0.00030
地上部ダクト(高レベル廃液ガラス固化建屋)	0.00015
制御建屋	0.00290
非常用電源建屋	0.00120
使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔 A	0.00220
使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔 B	0.00350
再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔 A	0.00170
再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔 B	0.00170
第2非常用ディーゼル発電機用安全冷却水系冷却塔 A	0.00150
第2非常用ディーゼル発電機用安全冷却水系冷却塔 B	0.00150
主排気筒	0.00220

第1.3表 安全上重要な施設を収納する建屋及び安全機能の維持に必要な施設並びに標的面積(1/2)

工 程	上段：安全上重要な施設を収納する建屋*4	標的面積*1 A (km <sup>2</sup> )
	下段：安全機能の維持に必要な施設*4	
使用済燃料の受入れ・貯蔵	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	0.016
	使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用安全冷却水系冷却塔A, B*2	A <sub>1</sub> :0.010 A <sub>2</sub> :0.006
前処理	前処理建屋	0.039 A <sub>1</sub> :0.027 A <sub>2</sub> :0.012
	LPGボンベユニット(前処理建屋), 地上部安全冷却水系配管等(前処理建屋)*2, 分離建屋*5, 地上部ダクト(分離建屋)*2, 精製建屋*5, 地上部ダクト(精製建屋), 高レベル廃液ガラス固化建屋*5, 地上部ダクト(高レベル廃液ガラス固化建屋)*2, 制御建屋, 非常用電源建屋, 再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A, B*2, 第2非常用ディーゼル発電機用安全冷却水系冷却塔A, B*2, 主排気筒*2*3	
分離	分離建屋	0.039 A <sub>1</sub> :0.027 A <sub>2</sub> :0.012
	前処理建屋, LPGボンベユニット(前処理建屋), 地上部安全冷却水系配管等(前処理建屋)*2, 地上部ダクト(分離建屋)*2, 精製建屋*5, 地上部ダクト(精製建屋)*2, 高レベル廃液ガラス固化建屋*5, 地上部ダクト(高レベル廃液ガラス固化建屋)*2, 制御建屋, 非常用電源建屋, 再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A, B*2, 第2非常用ディーゼル発電機用安全冷却水系冷却塔A, B*2, 主排気筒*2*3	
精製	精製建屋	0.039 A <sub>1</sub> :0.027 A <sub>2</sub> :0.012
	前処理建屋, 地上部安全冷却水系配管等(前処理建屋)*2, 分離建屋*5, 地上部ダクト(分離建屋)*2, 地上部ダクト(精製建屋)*2, 高レベル廃液ガラス固化建屋*5, 地上部ダクト(高レベル廃液ガラス固化建屋)*2, 制御建屋, 非常用電源建屋, 再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A, B*2, 第2非常用ディーゼル発電機用安全冷却水系冷却塔A, B*2, 主排気筒*2*3	
ウラン脱硝	ウラン脱硝建屋	0.005 A <sub>1</sub> :0.005 A <sub>2</sub> :—
	制御建屋	
ウラン・プルトニウム混合脱硝	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	0.043 A <sub>1</sub> :0.031 A <sub>2</sub> :0.012
	前処理建屋, 地上部安全冷却水系配管等(前処理建屋)*2, 分離建屋*5, 地上部ダクト(分離建屋)*2, 精製建屋*5, 地上部ダクト(精製建屋)*2, 高レベル廃液ガラス固化建屋*5, 地上部ダクト(高レベル廃液ガラス固化建屋)*2, 制御建屋, 非常用電源建屋, 再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A, B*2, 第2非常用ディーゼル発電機用安全冷却水系冷却塔A, B*2, 主排気筒*2*3	
ウラン酸化物貯蔵	ウラン酸化物貯蔵建屋	0.003 A <sub>1</sub> :0.003 A <sub>2</sub> :—
	該当なし	
ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵	ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋	0.012 A <sub>1</sub> :0.007 A <sub>2</sub> :0.005
	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋, 非常用電源建屋, 第2非常用ディーゼル発電機用安全冷却水系冷却塔A, B*2	
高レベル廃液ガラス固化	高レベル廃液ガラス固化建屋	0.039 A <sub>1</sub> :0.027 A <sub>2</sub> :0.012
	前処理建屋, LPGボンベユニット(前処理建屋)*2, 地上部安全冷却水系配管等(前処理建屋)*2, 分離建屋*5, 地上部ダクト(分離建屋)*2, 精製建屋*5, 地上部ダクト(精製建屋)*2, 地上部ダクト(高レベル廃液ガラス固化建屋)*2, 制御建屋, 非常用電源建屋, 再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A, B*2, 第2非常用ディーゼル発電機用安全冷却水系冷却塔A, B*2, 主排気筒*2*3	
ガラス固化体貯蔵	第1ガラス固化体貯蔵建屋	0.006 A <sub>1</sub> :— A <sub>2</sub> :0.006
	該当なし	
チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理	チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋	0.004 A <sub>1</sub> :0.004 A <sub>2</sub> :—
	該当なし	

第1.3表 安全上重要な施設を収納する建屋及び安全機能の維持に必要な施設並びに標的面積(2/2)

工 程	上段：安全上重要な施設を収納する建屋*4	標的面積*1 A (km <sup>2</sup> )
	下段：安全機能の維持に必要な施設*4	
ハル・エンドピース貯蔵	ハル・エンド ピース貯蔵建屋	0.003 A <sub>1</sub> :0.003 A <sub>2</sub> : -
	該当なし	
分析	分析建屋	0.005 A <sub>1</sub> :0.005 A <sub>2</sub> : -
	該当なし	
制御建屋*6	該当なし	0.008 A <sub>1</sub> :0.003 A <sub>2</sub> :0.005
	非常用電源建屋, 第2非常用ディーゼル発電機用安全冷却水系冷却塔A, B*2	
非常用電源建屋*6	該当なし	0.005 A <sub>1</sub> : - A <sub>2</sub> :0.005
	第2非常用ディーゼル発電機用安全冷却水系冷却塔A, B*2	
使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用安全冷却水系冷却塔A*6	該当なし	0.013 A <sub>1</sub> :0.010 A <sub>2</sub> :0.003
	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	
使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用安全冷却水系冷却塔B*6	該当なし	0.014 A <sub>1</sub> :0.010 A <sub>2</sub> :0.004
	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	
再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A*6	該当なし	0.012 A <sub>1</sub> :0.006 A <sub>2</sub> :0.006
	前処理建屋, 地上部安全冷却水系配管等(前処理建屋)*2, 非常用電源建屋, 第2非常用ディーゼル発電機用安全冷却水系冷却塔A, B*2	
再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔B*6	該当なし	0.006 A <sub>1</sub> : - A <sub>2</sub> :0.006
	非常用電源建屋, 第2非常用ディーゼル発電機用安全冷却水系冷却塔A, B*2	
第2非常用ディーゼル発電機用安全冷却水系冷却塔A*6	該当なし	0.003 A <sub>1</sub> : - A <sub>2</sub> :0.003
	非常用電源建屋	
第2非常用ディーゼル発電機用安全冷却水系冷却塔B*6	該当なし	0.003 A <sub>1</sub> : - A <sub>2</sub> :0.003
	非常用電源建屋	
主排気筒*6	該当なし	0.022 A <sub>1</sub> :0.018 A <sub>2</sub> :0.004
	分離建屋*5, 地上部ダクト(分離建屋)*2, 精製建屋*5, 地上部ダクト(精製建屋)*2, 高レベル廃液ガラス固化建屋*5, 地上部ダクト(高レベル廃液ガラス固化建屋)*2	

注記 \*1 A<sub>1</sub>: 建物全体を外壁及び屋根により保護する設計とする建物・構築物の面積

A<sub>2</sub>: 建物全体を外壁及び屋根により保護する設計としない建物・構築物の面積

\*2: 竜巻防護対策設備を含む。

\*3: 主排気筒管理建屋及び地上部ダクトを含む。

\*4: 建物全体を外壁及び屋根により保護する設計としない建物・構築物を斜体で示す。

\*5: 地上部ダクトの支持構造物となる建物・構築物

\*6: 前処理, 分離等の工程の安全機能の維持に必要な以下の施設について, それぞれの安全機能の維持に必要な施設の面積を合算した標的面積を示す。

・制御建屋, 非常用電源建屋, 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用安全冷却水系冷却塔A, B, 再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A, B, 第2非常用ディーゼル発電機用安全冷却水系冷却塔A, B, 主排気筒