

HTTR 原子炉施設
設置許可基準規則への適合性について
第 6 条(飛来物)

令和 2 年 6 月 12 日

日本原子力研究開発機構 大洗研究所
高温ガス炉研究開発センター
高温工学試験研究炉部

第 6 条:外部からの衝撃による損傷の防止(飛来物)

<目次>

1. 基本方針
 - 1.1 要求事項の整理
 - 1.2 設置許可申請書における記載
 - 1.3 設置許可申請書の添付書類における記載
 - 1.3.1 安全設計方針
 - 1.3.2 気象等
 - 1.3.3 設備等

2. HTTR 原子炉施設の外部からの衝撃による損傷の防止(飛来物)(適合性説明資料)

<概要>

試験研究用等原子炉施設の設置許可基準規則の要求事項を明確化するとともに、それら要求に対するHTTR原子炉施設の適合性を示す。

1. 基本方針

1.1 要求事項の整理

外部からの衝撃による損傷の防止(飛来物)について、設置許可基準規則第6条(飛来物)の要求事項を明確化する(表1)。

表1 設置許可基準規則第6条(飛来物) 要求事項

<p style="text-align: center;">設置許可基準規則</p> <p style="text-align: center;">第6条(外部からの衝撃による損傷の防止)</p>	<p style="text-align: center;">備考</p>
<p>安全施設は、その安全機能の重要度に応じて、安全機能が確保されたものでなければならない。</p>	
<p>3 安全施設は、工場等内又はその周辺において想定される試験研究用等原子炉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>	

1.2 設置許可申請書における記載

1.2.1 位置、構造及び設備

ロ. 試験研究用等原子炉施設の一般構造

(3) その他の主要な構造

(i) 原子炉施設は、(1)耐震構造、(2)耐津波構造に加え、次の基本的方針のもとに安全設計を行う。

a. (外部からの衝撃による損傷の防止)

安全施設は、原子炉施設敷地で予想される自然現象（洪水・降水、風(台風)、竜巻、凍結、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災）又はその組合せに遭遇した場合において、自然現象そのものがもたらす環境条件及びその結果として原子炉施設で生じ得る環境条件においても安全機能を損なわない設計とする。

上記に加え、重要安全施設は、科学的技術的知見を踏まえ、当該重要安全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重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生じる応力をそれぞれの因果関係及び時間的変化を考慮して、適切に組み合わせる。

また、安全施設は、敷地及びその周辺において想定される原子炉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（飛来物(航空機落下等)、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突、電磁的障害)に対して安全機能を損なわない設計とする。

想定される自然現象及び原子炉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に対しては、必要に応じて設備と運用による対策を組み合わせた措置を講じることにより、安全施設が安全機能を損なわない設計とする。また、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等への措置を含める。

1.3 設置許可申請書の添付書類における記載

1.3.1 安全設計方針

(1)設計方針

1. 安全設計

1.1 安全設計の方針

1.1.1 安全設計の基本方針

原子炉施設は、次の基本方針のもとに安全設計を行い、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」（以下「原子炉等規制法」という。）等の要求を満足するとともに、「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則」（以下「試験炉設置許可基準規則」という。）に適合する設計とする。

1.1.1.4 外部からの衝撃

安全施設は、原子炉施設敷地で想定される洪水、風(台風)、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災等の自然現象(地震及び津波を除く。)が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。また、自然現象の組合せにおいては、風(台風)、積雪及び火山の影響による荷重の組合せを考慮した設計とする。

上記に加え、重要安全施設は、当該重要安全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重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生じる応力を適切に考慮した設計とする。

さらに、安全施設は、原子炉施設敷地内又はその周辺において想定される飛来物(航空機落下等)、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突、電磁的障害等の原子炉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設計とする。

(2) 適合性説明

(飛来物)

(外部からの衝撃による損傷の防止)

第六条 安全施設は、想定される自然現象(地震及び津波を除く。次項において同じ。)が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。

2 重要安全施設は、当該重要安全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重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。

3 安全施設は、工場等内又はその周辺において想定される試験研究用等原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの(故意によるものを除く。)に対して安全機能を損なわないものでなければならない。

適合のための設計方針

3について

安全施設は、敷地及びその周辺において想定される原子炉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設計とする。

想定される人為事象としては、航空機落下、ダムの崩壊、爆発、近隣工場の火災、有毒ガス、船舶の衝突及び電磁的障害が挙げられる。

(1) 航空機落下

原子炉施設への航空機の落下確率の評価については「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」(平成14・07・29原院第4号(平成14年7月30日原子力安全・保安院制定))等に基づき実施する。航空機の落下確率の評価に当たっては、標的面積を算出する際に考慮する施設は、原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家及び冷却塔とする。また、HT

TR原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家及び冷却塔の特徴を踏まえ、有視界飛行方式民間航空機の落下事故に係る小型機の係数を1として評価を行う。評価した結果、約 6.0×10^{-8} 回/炉・年であり、防護設計の要否を判断する基準である 10^{-7} 回/炉・年を超えない。したがって、航空機落下を考慮する必要はない。

添付書類六の次の項目参照

2. 気象
3. 地盤
4. 水理
6. 社会環境
8. 火山
9. 竜巻
10. 生物

添付書類八の次の項目参照

1. 安全設計

1.3.2 気象等

6-V 社会環境(主に平成25年までのデータ)

6.4 交通運輸

大洗研究所（北地区）周辺の鉄道路線としては、JR 東日本旅客鉄道株式会社常磐線（日暮里駅－岩沼駅）があり、最寄駅は水戸駅である。上野駅から水戸駅までは約100 km、特急で約1時間5分である。水戸駅から大洗研究所（北地区）までは約12 kmである。この他、鹿島臨海鉄道大洗鹿島線（水戸駅－鹿島神宮駅）がある。

主要道路としては、敷地に隣接して東側に1級国道51号線があり、水戸市から鹿嶋市、成田市、千葉市を経て首都圏に至る。また、北北西約8kmには東水戸道路、北西約10kmには1級国道6号線、同じく約20 kmには常磐自動車道があり、それぞれ首都圏と結ばれている。

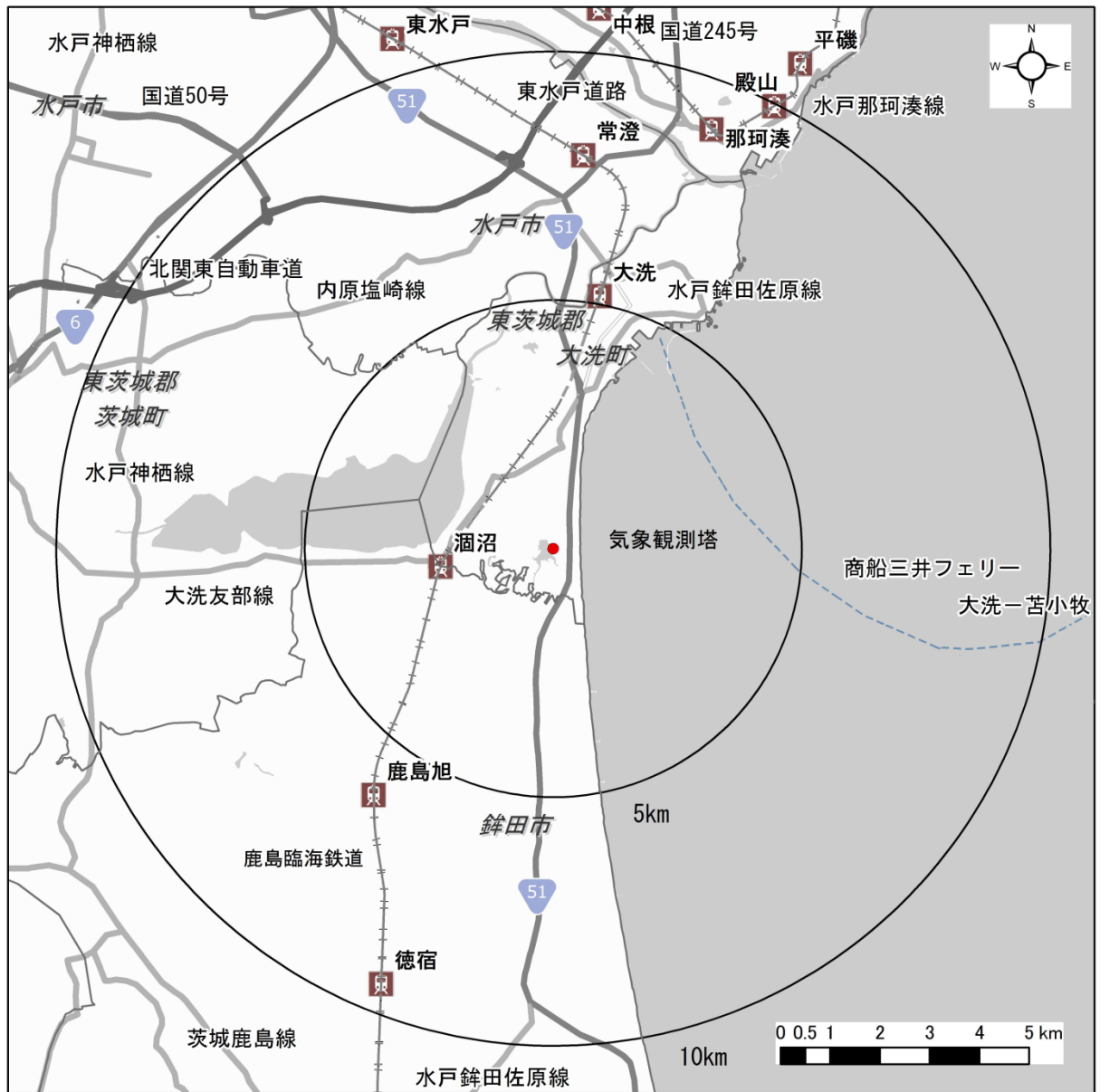
海上交通としては、敷地の北北東約5 kmに大洗港があり、漁港区及び商港区よりなっている。漁港区は大洗町漁業の拠点として機能している。商港区については大洗港から苫小牧港へ長距離フェリー（商船三井フェリー株）が就航し首都圏と北海道間の物資流通を行っている。

大洗研究所（北地区）周辺の鉄道、主要道路及び海上交通路を第6.4.1図に示す。⁽¹⁷⁾

航空関係については、最も近い飛行場として南南西約15 kmに航空自衛隊百里飛行場及び茨城空港があるが、自衛隊航空機は原則として原子炉施設の上空を飛行することが制限されている。また、敷地上空に新東京国際空港に通じる航空路R211があり、その中心線は原子炉施設の東方向約1 kmの上空を通過している。なお、自衛隊以外の航空機についても原則として原子炉施設の上空を飛行することが制限されている。大洗研究所（北地区）周辺の航空路を第6.4.2図に示す。⁽¹⁸⁾

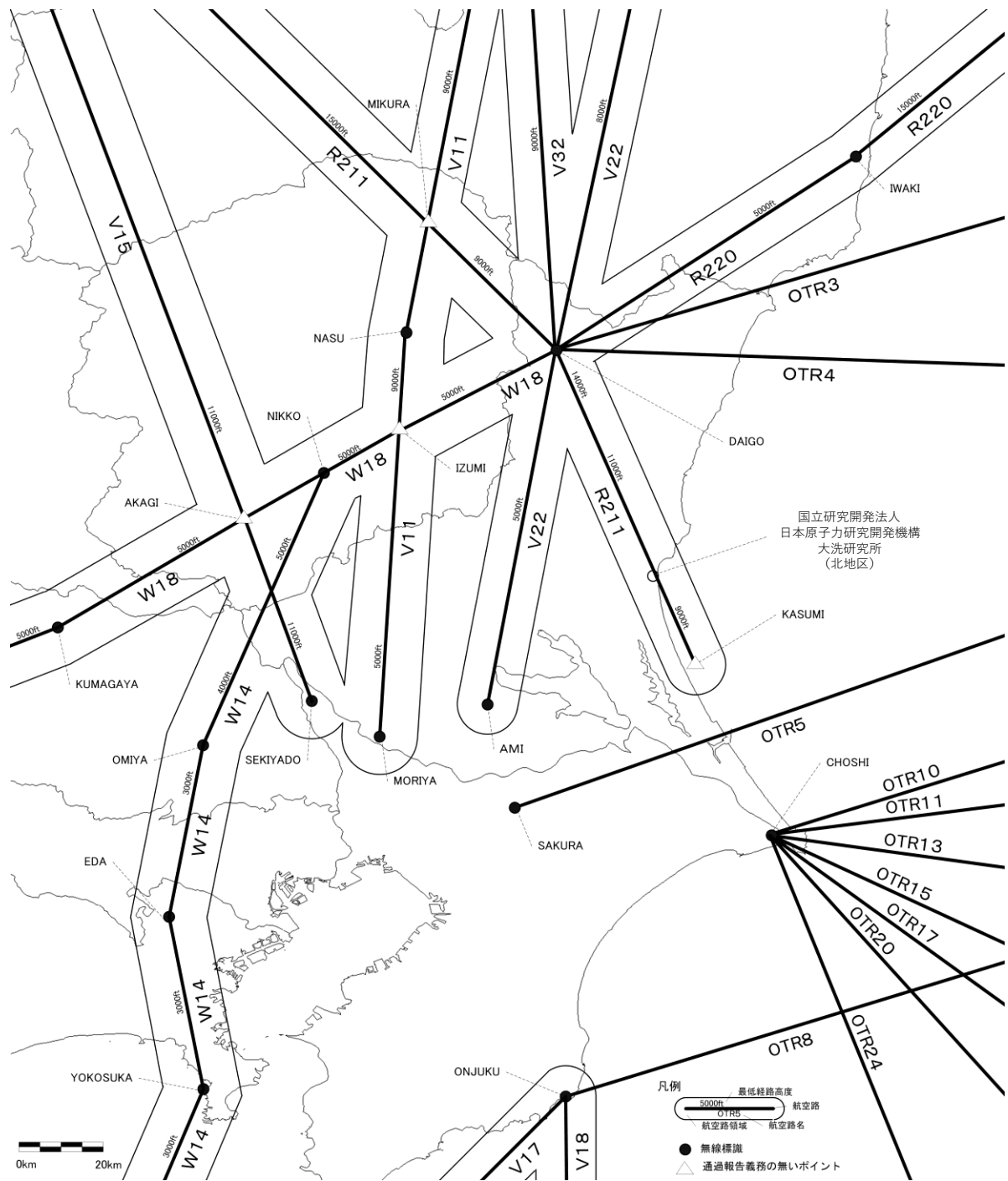
1.3.3 設備等

該当無し



出典:地図 ArcGIS データコレクション 詳細地図 2014 関東地方版

第 6.4.1 図 大洗研究所(北地区)周辺の鉄道、主要道路及び海上交通網



出典:「ENROUTE CHART(JAPAN),18 MAR 2004」(国土交通省)

第 6.4.2 図 大洗研究所(北地区)周辺の航空路

2. 外部からの衝撃による損傷の防止(飛来物)
(適合性説明資料)



HTTR原子炉施設

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止

— 航空機落下 —



目次

1. 要求事項と基本的な考え方
2. 概要
3. 航空機落下確率評価
4. まとめ



要求事項と基本的な考え方

要求事項

第六条第3項(外部からの衝撃による損傷の防止)

安全施設は、工場等内又はその周辺において想定される試験研究用等原子炉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。

解釈 第6条第8項抜粋

「航空機落下」については、「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」(平成14・07・29原院第4号(平成14年7月30日原子力安全・保安院制定))等に基づき、防護設計の要否について確認する。」

※ 試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則及びその解釈より引用

基本的な考え方

第六条の解釈のとおり「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」(平成14・07・29原院第4号(平成14年7月30日原子力安全・保安院制定))(以下、「評価基準」という。)等に基づき、防護設計の要否について確認する。



概要

【評価方針】

航空機落下を「想定される外部人為事象」として設計上考慮する必要があるか否かを判断するために、評価基準等に基づき、原子炉施設等への航空機落下確率について評価する。

【原子炉施設への航空機落下確率に関する判断基準】

- ① 原子炉施設へ航空機が落下する確率を評価し、それら評価結果の総和が 10^{-7} (回/炉・年)を超えないこと。
- ② ①を満足しない場合には、当該原子炉施設の立地点における状況を現実的に考慮した評価を行い、その妥当性を評価した上で、当該原子炉施設への航空機落下の発生確率の総和が 10^{-7} (回/炉・年)を超えないこと。

【評価対象事故】

1) 計器飛行方式民間航空機の落下事故		2) 有視界飛行方式民間航空機の落下事故	3) 自衛隊機又は米軍機の落下事故	
① 飛行場での離着陸時における落下事故	② 航空路を巡航中の落下事故		① 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	② 基地-訓練空域間を往復時の落下事故
○注1	○	○	○注2 (訓練空域外を飛行中の事故)	○注3

注1: HTTR原子炉施設は茨城空港(百里基地)から約15kmの距離にあり、最大離着陸地点30NM(約55.56km)までの距離に存在する。(参考資料-1(1))

注2: HTTR原子炉施設上空には自衛隊、米軍機の訓練空域はないが、太平洋沖合の上空には自衛隊及び米軍機の訓練空域がある。(参考資料-1(2))

注3: HTTR原子炉施設は自衛隊機又は米軍機の基地-訓練空域間の往復の想定飛行範囲内に位置している。(参考資料-1(2))基地-訓練空域間を往復時の落下事故の対象は、百里基地と訓練空域間を往復する自衛隊機のみである。

自衛隊機の訓練空域までの想定飛行範囲は、百里基地、入間基地及び厚木基地から飛来する範囲が考えられるが、入間基地は戦闘機を保有せず輸送機が中心であり、厚木基地は海上自衛隊の使用基地で海上の保護、監視、民生協力(災害派遣等)、航空救難が中心であるため、入間基地及び厚木基地から飛来する想定を除外し、百里基地からの飛行範囲を想定する。(参考資料-2(1)(2)(3))

米軍機の訓練空域までの想定飛行範囲は、横田基地及び厚木基地から飛来する範囲が考えられるが、横田基地は西太平洋地域における空輸の輸送機であり、厚木基地は陸軍が駐留し米海軍航空部隊航空機の整備、補給、支援業務を行っており、原則、訓練空域に向かう航空機はないため、横田基地及び厚木基地から飛来する想定を除外する。(参考資料-2(3)(4))





航空機落下確率評価

1) 計器飛行方式民間航空機の落下事故

① 飛行場での離着陸時における落下事故

対象施設への離着陸時の航空機落下確率(回/年)

$$Pd,a = fd,a \cdot Nd,a \cdot A \cdot \phi d,a(r, \theta)$$

$fd,a = Dd,a / Ed,a$	対象航空機の国内での離着陸時事故確率	1.22×10^{-7}
Dd,a^{*1}	国内での離着陸時事故件数(回)	4
Ed,a^{*2}	国内での離着陸回数(回)	32,780,942
Nd,a^{*3}	当該飛行場での対象航空機の年間離着陸回数(回/年)	4,202
A^{*4}	原子炉施設の標的面積(km ²)	0.00478[投影面積]
$\phi d,a(r, \theta)^{*5}$	離着陸時の事故における落下地点確率分布関数(/km ²)	1.55×10^{-4} (一様分布)
Pd,a	対象施設への離着陸時の航空機落下確率(回/年)	A=0.00478の場合: 3.79×10^{-10}

※1: 「JNES-RE-2013-9011 航空機落下事故に関するデータの整備」(原子力安全基盤機構)による。(参考資料-3(1))

※2: 国内便は国土交通省 航空局「航空輸送統計年報 第1表 総括表」、国際便は「空港管理状況調査」による。(参考資料-7)

※3: 国土交通省 航空局「暦年・年度別航空管理状況調査」による。着陸回数(2101回)を2倍した値。(参考資料-4)

※4: HTTR原子炉施設の現実的な標的面積及び「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率に対する評価基準について」による。(参考資料-5)(参考資料-6(2))

※5: 「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率に対する評価基準について」による。(参考資料-6(1))



航空機落下確率評価

1) 計器飛行方式民間航空機の落下事故

② 航空路を巡航中の落下事故

対象施設への巡航中の航空機落下確率(回/年)

$$Pc = fc \cdot Nc \cdot A / W$$

パラメータ	航空路 ^{*1}	航空路R211	直行経路IXE-SWAMP	RNAV航路Y30	RNAV航路Y108
$fc = Gc / Hc^{*2}$	単位飛行距離当たりの巡航中の落下事故率(回/飛行回・km)	$0.5 / 10,132,601,674 = 4.93 \times 10^{-11}$			
Nc^{*3}	評価対象とする航空路等の年間飛行回数	0.5	0.5	92	9
		$(0.5+0.5) \times 365 = 365$		$(92+9) \times 365 = 36,865$	
A^{*4}	原子炉施設の標的面積(km ²)	0.00374[水断面面積]			
W^{*5}	航空路幅(km)	14.816=8NM		18.520=10NM	
Pc	対象施設への巡航中の航空機落下確率(回/年)	A=0.00374の場合: 4.55×10^{-12}		A=0.00374の場合: 3.67×10^{-10}	
		A=0.00374の場合: 3.72×10^{-10} (合計値)			

※1: エンルートチャート(2013年3月7日)及び国土交通省交通局への問い合わせにより確認(参考資料-1(2))(参考資料-8(2)(3)(4)(5)(6))

※2: 事故件数は、「JNES-RE-2013-9011 航空機落下事故に関するデータの整備」(原子力安全基盤機構)による。

ただし、平成4年から平成23年までの20年間の巡航中の事故件数は0件であるが、保守的に0.5件として計算した。(参考資料-3(1))

国内便は国土交通省 航空局「航空輸送統計年報 第1表 総括表」、国際便は「空港管理状況調査」による。(参考資料-7)

※3: 20年間の巡航中の事故件数は0件であるが、保守的に0.5回とした。ピークデイ飛行回数の最大値(国土交通省航空局への問い合わせ結果: 101回)を365倍した値(参考資料-8(2))

※4: HTTR原子炉施設の現実的な標的面積及び「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率に対する評価基準について」による。(参考資料-5)(参考資料-6(2))

※5: 「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率に対する評価基準について」及び国土交通省航空局への問い合わせ結果より。(参考資料-6(2))(参考資料-8(2)) 距離の換算値は、次を使用した。(1NM = 1.852km)



2) 有視界飛行方式民間航空機の落下事故

対象施設への航空機落下確率(回/年)

$$P_v = (f_v/S_v) \cdot A \cdot \alpha$$

$f_v^{※1}$	単位年当たりの落下事故確率(回/年)	大型固定翼機: 0.5/20=0.025 (20年間で0回) 小型固定翼機: 35.0/20=1.750 (20年間で35回) 大型回転翼機: 1.0/20=0.050 (20年間で1回) 小型回転翼機: 25.0/20=1.250 (20年間で25回)
$S_v^{※1}$	全国土面積(km ²)	372,000
$A^{※2}$	原子炉施設の標的面積(km ²)	0.00374 [水平断面積]
$\alpha^{※3}$	対象航空機の機種による係数	大型固定翼機、大型回転翼機: 1 小型固定翼機、小型回転翼機: 1
P_v	対象施設への航空機落下確率(回/年)	A=0.00374の場合: 3.09×10^{-8}

※1: 「JNES-RE-2013-9011 航空機落下事故に関するデータの整備」(原子力安全基盤機構)による。

ただし、大型固定翼機の落下事故件数は0件であるが、保守的に0.5回として計算した。(参考資料-3(2)(3))

※2: HTTR原子炉施設の現実的な標的面積及び「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率に対する評価基準について」による。(参考資料-5)(参考資料-6(2))

※3: 大型固定翼機、大型回転翼機は1を、小型固定翼機、小型回転翼機は1を用いる。



3) 自衛隊機又は米軍機の落下事故

① 訓練空域外を飛行中の落下事故

- ・原子炉施設上空に訓練空域が存在しない場合

訓練空域外での対象施設への航空機落下確率(回/年)

$$P_{so} = (f_{so}/S_o) \cdot A$$

		自衛隊機	米軍機
$f_{so}^{※1}$	単位年当たりの訓練空域外落下事故確率(回/年)	8 / 20 = 0.40	5 / 20 = 0.25
$S_o^{※1}$	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 ²)	295,000	372,000
$A^{※2}$	原子炉施設の標的面積(km ²)	0.00374 [水平断面積]	
P_{so}	訓練空域外での対象施設への航空機落下確率(回/年)	A=0.00374の場合: 5.07×10^{-9}	A=0.00374の場合: 2.51×10^{-9}
		A=0.00314の場合: 7.58×10^{-9}	

※1: 「JNES-RE-2013-9011 航空機落下事故に関するデータの整備」(原子力安全基盤機構)による。(参考資料-3(2)(3))

※2: HTTR原子炉施設の現実的な標的面積及び「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率に対する評価基準について」による。(参考資料-5)(参考資料-6(2))



航空機落下確率評価

3) 自衛隊機又は米軍機の落下事故

② 基地-訓練空域を往復時の落下事故

・ 想定飛行範囲内に原子炉施設が存在する場合(自衛隊機のみ)

対象施設への航空機落下確率(回/年) $P_{se} = (f_{se}/S_{se}) \cdot A$

$f_{se}^{※1}$	単位年当たりの訓練空域外落下事故確率(回/年)	0.5/20=0.025
$S_{se}^{※2}$	想定飛行範囲の面積(km ²)	4,541
$A^{※3}$	原子炉施設の標的面積(km ²)	0.00374 [水平断面積]
P_{se}	対象施設への航空機落下確率(回/年)	A=0.00374の場合: 2.06×10^{-8}

※1: 「JNES-RE-2013-9011 航空機落下事故に関するデータの整備」(原子力安全基盤機構)による。

ただし、当該想定飛行範囲内で落下事故件数は0件であるが、保守的に0.5件として計算した。(参考資料-3(4))

※2: 百里基地(飛行場)と自衛隊機の訓練空域(Area1, Area E「E-1, E-2, E-3, E-4」の全域)境界間を直線で結んだ想定飛行範囲の面積。なお、自衛隊訓練空域(E1, E2)については、AIP JAPANに“Excluding R-121”と記載のあることから、米軍の訓練空域(R-121)を除いている。(参考資料-1(2)(3))

※3: HTTR原子炉施設の現実的な標的面積及び「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率に対する評価基準について」による。(参考資料-5)(参考資料-6(2))



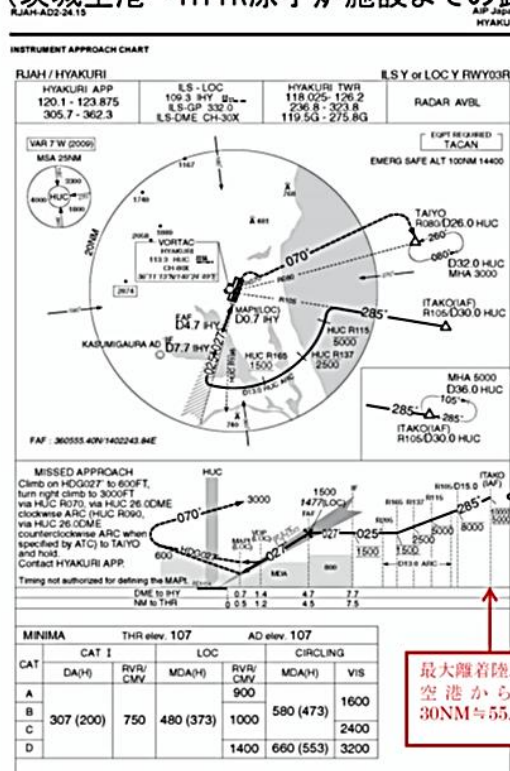
まとめ

1. 計器飛行方式民間航空機の落下事故	① 飛行場での離着陸時における落下事故	$P_{d,a}$	3.79×10^{-10} (A=0.00478)
	② 航空路を巡航中の落下事故	P_c	3.72×10^{-10} (A=0.00374)
2. 有視界飛行方式民間航空機の落下事故		P_v	3.09×10^{-8} (A=0.00374)
3. 自衛隊又は米軍機の落下事故	① 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	P_{so}	7.58×10^{-9} (A=0.00374)
	② 基地-訓練空域間を往復時の落下事故	P_{se}	2.06×10^{-8} (A=0.00374)
合計			5.98×10^{-8} (現実的な標的面積)

以上の結果より、評価結果の総和が 10^{-7} (回/炉・年)を超えないことを確認した。

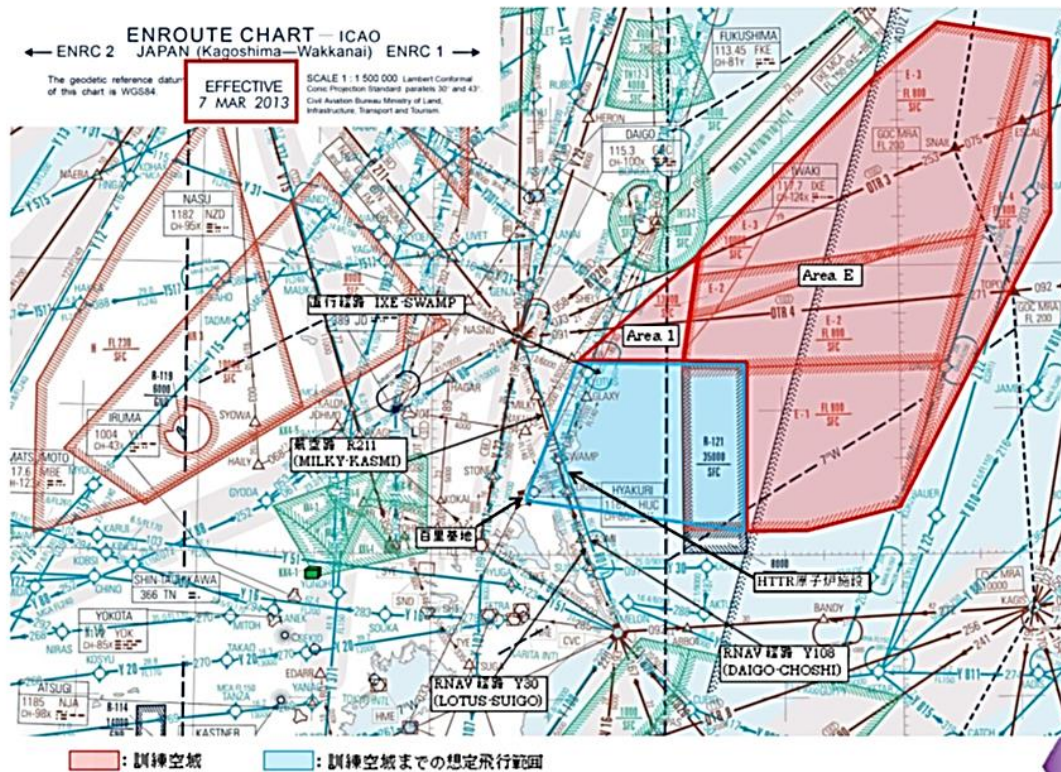
参考資料

茨城空港(百里基地)の最大離着陸地点までの距離 (AIP JAPANより抜粋)
 (茨城空港~HTTR原子炉施設までの距離:約15km)



エンルートチャート(1/2)

自衛隊機訓練空域(Area1,Area E「E-1,E-2,E-3,E-4」)及び訓練空域までの想定飛行範囲



自衛隊訓練空域(Area E「E-1,E-2,E-3,E-4」)について(AIP JAPANより抜粋)

AIP Japan ENR 5.2-11

Name	Coordinates	Occupied Hours (UTC)	Altitude (ft)	Controlling Unit
Area E	The airspace bounded by straight lines connecting the following points: (1) 260500N/141044E (2) 260500N/141404E (3) 260930N/141343E (4) 264030N/142104E (5) 263811N/141044E "Easting 0. 121"	By AIP SUPPLEMENT	FL800 — SFC	1. Operations Division, Headquarters, 7th Air Wing, JSCF-A (Hyakuni Tel: 0299-52-1331) Ext: 22320204) 2. "OFF SIDE" (124 9840) (5) Hyakuni APP
E-1	The airspace bounded by straight lines connecting the following points: (1) 263811N/141044E (2) 264030N/142104E (3) 260930N/142201E (4) 265849N/141304E (5) 264030N/1410527E (6) 264011N/141044E "Easting 0. 121"	Any appropriate period between 2200 and 1200 DLY approved by Air Traffic Management Center upon prior coordination with JSCF-A Controlling Unit.	13000 — SFC	
E-2	The airspace bounded by straight lines connecting the following points: (1) 264030N/1410527E (2) 265849N/141304E (3) 265811N/1410748E "Easting 0. 121"		13000 — SFC	
E-3	The airspace bounded by straight lines connecting the following points: (1) 263031N/1411143E (2) 270311N/1420647E (3) 270449N/142201E (4) 274724N/1423506E (5) 274857N/1421039E (6) 274115N/1415147E (7) 272730N/1414050E (8) 265849N/141304E		FL800 — SFC	
E-4	The airspace bounded by straight lines connecting the following points: (1) 264811N/141044E (2) 265811N/1411143E (3) 265849N/141304E (4) 270311N/1420647E (5) 274724N/1423506E (6) 270449N/142201E (7) 274857N/1421039E (8) 274115N/1415147E (9) 272730N/1414050E	Any appropriate period between 2200 and 0400 DLY approved by Air Traffic Management Center upon prior coordination with JSCF-A Controlling Unit.	FL800 — SFC	



百里基地について(百里基地ホームページより抜粋)

入間基地について(入間基地ホームページより抜粋)

厚木基地について(神奈川県綾瀬市「綾瀬市と厚木基地」より抜粋)

3 米海軍厚木航空施設

(1) 任務

施設の仕事は、第7艦隊空母の家族海外居住計画に深くかかわりを持ち、居住部隊に対してのみならず、第5空母航空団所属の航空機と乗員及びその家族に対する全般的な支援業務(補給、整備、諸施設とサービスの提供)を行っている。

(2) 米海軍第7艦隊と空母キティホーク

米海軍第7艦隊は侵略を思いとどませ、海上交通路の安全を確保し、米国と西太平洋地域の自由主義諸国との友好関係を向上させることを任務としており、西太平洋からインド洋にかけての約5,200万平方マイル(約1億3千5百万平方キロ)にわたる海域をその作戦行動範囲としている。

第7艦隊は、空母キティホークを含め高洋艦、潜水艦など50隻を超える艦船、海兵隊を含め約2万人の兵員、約200機の航空機(ヘリコプターを含む)を保有しているとされているが、固有の艦隊艦を保有せず、情勢の変化に応じ兵力編成を行い、任務編成部隊の性格を持つ部隊でもある。

空母キティホークは、平成9年9月から配備された空母インディペンダンスの後継空母として平成10年8月11日に横須賀港に初入港した。

現在、同空母には第5空母航空団(CVW-5)所属の艦載機が搭載されており、F/A-18Cホーネットなど厚木基地に飛来してくる飛行機のはほとんどはこの航空団のものである。

なお、平成20年度中に同空母は退役し原子力空母ジョージ・ワシントンが後継艦として配備されることが、米海軍により明らかにされている。

(3) 横須賀母港化の経緯

空母の横須賀へのいわゆる母港化問題については、昭和47年11月のニクソン・ドクトリンの一つである「米軍の家族海外居住計画」に基づいて発生し、次の理由とされている。

- ① 母港付近に家族を居住させることにより兵員の士気低下防止。
- ② 従来、休業や補給の都合で帰国していたが、海外母港により費用と時間の節約。
- ③ 担当海域に近いため効率的運用と軍事力の維持が図れる。

こうして、米国は日本政府に対し横須賀を母港化することを要求し、最終的に受け入れられたものである。

母港化については、地元横須賀市も当初反対の態度であったが、その後やむなしとして了承した。また、本市をはじめ基地周辺各市は厚木基地への艦載機の飛来により、騒音や

4 海上自衛隊厚木航空基地

(1) 任務

海上自衛隊は、海上からの侵略に対し我が国土を防衛するとともに、我が国周辺海域における監視、警戒、海上交通の保護、海上における救難等を任務とし、これらに必要な訓練を実施している。

(2) 移駐の経緯

昭和45年12月の日米安全保障協議委員会第12回会合において、米国政府は在日米軍の再編成、統合計画を発表した。この発表の中で厚木基地については、厚木基地の飛行場施設の大部分を日本政府に返還し、日本政府管理下において日米で共同使用する方針が打ち出された。

昭和46年5月には横浜防衛施設局長から海上自衛隊による共同使用についての正式な申し入れがあった。地元としては海上自衛隊による共同使用は容認できない旨回答すると共に「厚木基地の有効利用に関する決議書」により、あくまでも平和利用の原則を目標とした態度をとってきた。しかし、同年6月25日の日米合同委員会において海上自衛隊との共同使用が合意され、29日には閣議決定を受け、翌30日の移管式を経て、7月1日に「厚木航空基地分遣隊」が設置された。

その後、防衛庁では本格的な移駐について関係省庁と協議した結果、12月20日、横浜防衛施設局を通じて、部隊の編制や第4航空群等の移駐を漸次実施する旨本市に通知した。この通知内容は、

- ① 滑走路の新設、延長等飛行場の拡張は行わず、客観情勢に対応し、極力、整備縮小に努力する。
- ② 海上自衛隊も騒音軽減規制措置を厳守する。
- ③ 自衛隊の使用計画を著しく変更する場合は、市と協議する。
- ④ ジェットエンジンを主とする飛行機(ターボプロップ機を除く)は、緊急止むを得ない場合を除き、使用しない。
- ⑤ 民生安定諸事業については、法律を十分活用し、市の具体的計画との関連において実施を図る。
- ⑥ 基地周辺の防衛施設庁所管国有地の地元利用は、積極的に配慮する。
- ⑦ 最終的には航空機約50機、人員約2,000人の規模とする。

等となっていた。

同月、12月24日「海上自衛隊第4航空群の漸次移駐」の方針を発表、これに伴い、千葉縣東葛飾郡沼南町にある海上自衛隊下総航空基地から地上支援部隊の移駐が始まり、昭和

横田基地について(Yokota Air Base Web Siteより抜粋)

Yokota Air Base - Welcome

37th Airlift Wing Mission: Provide expeditionary forces ready to employ anywhere in the world and maintain the airlift and operational hub for US forces in the Western Pacific.

計器飛行方式民間航空機(大型固定翼機)の事故概要 (平成4年～平成23年)

巡航中の大破事故				
発生年月日	場所	機種	機体の損傷	運航形態
該当なし	-	-	-	-

左記は、「JNES-RE-2013-9011 航空機落下事故に関するデータの整備」(原子力安全基盤機構)の頁7「3. 計器飛行方式民間航空機(大型固定翼機)」、頁9「表3. 計器飛行方式民間航空機(大型固定翼機)の事故概要」を基に作成した。

離着陸時の大破事故				
(離陸時)				
発生年月日	場所	機種	機体の損傷	運航形態
平成8年 6月13日	福岡空港	ダグラス式 DC-10-30型	大破	離陸
(直陸時)				
発生年月日	場所	機種	機体の損傷	運航形態
平成5年 4月18日	花巻空港	ダグラス式 DC-9-41式	大破	着陸
平成6年 4月26日	名古屋空港	エアバス・イン ダストリー式 A300B4-622R型	大破	着陸
平成21年 3月23日	成田国際空港 滑走路34L上	ダグラス式 MD-11F型	大破	着陸

頁7「3. 計器飛行方式民間航空機(大型固定翼機)」

3. 1 計器飛行方式民間航空機(大型固定翼機)

(1) 調査結果

調査結果を表3. 1に示す。

(2) 集計結果

落下事故は、4件発生している。離陸時1件、着陸時3件である。

評価対象とすべき事故は、付録2の選定基準に基づき4件と考えられる。

頁9「表3. 計器飛行方式民間航空機(大型固定翼機)の事故概要」

表3. 1 計器飛行方式民間航空機(大型固定翼機)の事故概要

No	発生日	発生場所	機名	型式	事故の概要	機体の損傷	運航形態
1	05.4.18	福岡空港	JA37504	ダグラス式 DC-10-30型	離陸時(右主翼機・尾翼機)として右主翼機に事故の発生、機体は10度傾斜して滑走路より離陸し、滑走路を越えて落下した。	大破	離陸
2	06.4.26	名古屋空港	JA30004	A300B4-622R型	名古屋空港に進入中、同空港の滑走路に付近の滑走路帯内に着陸し、機体は滑走路帯内に着陸した。	大破	着陸
3	06.4.13	福岡空港	JA37504	ダグラス式 DC-10-30型	福岡空港に離陸後、離陸後、機体は滑走路帯内に着陸し、機体は滑走路帯内に着陸した。	大破	着陸
4	21.3.23	成田国際空港 滑走路34L上	JA37504	ダグラス式 MD-11F型	成田国際空港(離陸時)として成田国際空港に離陸後、滑走路帯内に着陸し、機体は滑走路帯内に着陸した。	大破	着陸



航空落下事故に関するデータの整備(原子力安全基盤機構) (1/3)

7. まとめ

平成23年の航空機落下事故を調査し新たにデータに追加するとともに平成3年のデータを削除し、平成4年から平成23年までの直近20年間の航空機落下事故データとした。更新の際、データとして掲載する事故及び原子炉施設への落下の可能性がある事故を選定する判断基準は(四)原子炉安全小委員会が提示した「実用発電用原子炉施設への航空機落下事故に対する評価基準について」^(*)に基づいた。平成12年までの航空機落下事故データは、上記小委員会報告書の参考資料集にある事故概要表に掲載されているものを使用している。

また、航空機が原子炉施設へ落下する確率を評価するために必要な計器飛行方式民間航空機の運航データについて平成4年から平成23年までの直近20年間に対象に調査し作成した。得られた結果を以下に示す。

(1) 民間航空機の事故調査

民間の固定翼機及び民間の回転翼機の落下事故については、国土交通省運輸安全委員会「航空事故調査報告書」^(**)を基に調査し、原子炉施設への落下の可能性のある評価対象とすべき事故を選定した。

落下事故は、計器飛行方式では大型固定翼機が4件、有視界飛行方式では小型固定翼機が58件、有視界飛行方式では大型回転翼機が6件、有視界飛行方式では小型回転翼機が99件発生している。評価対象とすべき事故は、計器飛行方式では大型固定翼機の4件、有視界飛行方式では小型固定翼機の35件、有視界飛行方式では大型回転翼機の1件、有視界飛行方式では小型回転翼機の25件と考えられる。

(2) 自衛隊機の事故調査

自衛隊機の落下事故について新聞記事及び航空雑誌を基に調査し、事故の分類を行った。

調査期間における落下事故は、大型固定翼機は21件、小型固定翼機は4件、回転翼機は17件、総計42件発生している。陸上に落下したのは23件である。そのうち、自衛隊機の単位あたりの訓練空域内落下事故率を算定する場合に用いる訓練空域(AIP記載)内で訓練中に発生した落下事故件数は3件である。同じく単位あたりの訓練空域外落下事故率を算定する場合に用いる訓練空域(AIP記載)外を飛行中に発生した落下事故件数は8件である。

(3) 米軍機の事故調査

米軍機の落下事故について新聞記事及び航空雑誌を基に調査し、事故の分類を行った。

調査期間における落下事故は、固定翼機は13件、回転翼機は3件、総計16件発生している。陸上に落下したのは、6件である。そのうち、米軍機の単位あたりの訓練空域内落下事故率を算定する場合に用いる訓練空域(AIP記載)内で訓練中に発生した落下事故件数は0件である。同じく単位あたりの訓練空域外落下事故率を算定する場合に用いる訓練空域(AIP記載)外を飛行中に発生した落下事故件数は5件である。

(4) 民間航空機の運航データ調査

計器飛行方式民間航空機について、「航空輸送統計調査年報 平成23年分」^(***)「平成23年航空管理状況調査」^(***)を基に運航データである離陸回数と届べ飛行距離を調査した。

全離陸回数は、30,685,564回、全届べ飛行距離は、9,499,283,168 kmである。

有視界方式民間航空機の事故件数

小型 固定翼機	大型 回転翼機	小型 回転翼機	大型 固定翼機
35	1	25	0

自衛隊機及び米軍機の訓練空域外での事故件数

	事故件数
自衛隊機	8
米軍機	5



航空落下事故に関するデータの整備(原子力安全基盤機構) (2/3)

2. 面積調査

面積調査については、平成22年は航空図等から大きな変更がないものと判断し、平成22年度の報告書⁽¹⁸⁾の内容を再掲する。

軍用機である自衛隊機及び米軍機の訓練/試験空域等の面積については、前巻の方法で算出している。

(1) 空域データ

面積データを付表4-1～付表4-8に示す。

航空機の飛行が制限されている空域、すなわち、空域制限は46存在する。航空法に基づく飛行禁止区域が1(812J)、自衛隊機の訓練のための空域制限が14、米軍機の訓練のための空域制限が21ある。

さらに、訓練/試験空域は、自衛隊を対象に低高度空域と高高度空域がある。低高度空域は9のエリア及びそれらを細分化した16の空域があり、高高度空域は16のエリア及びそれらを細分化した45の空域がある。

超音速飛行空域は、日本国に1空域ある。

割合は、10空域ある。

全国の陸上の訓練空域の面積は、自衛隊機を対象とした場合、自衛隊の空域制限及び低高度と高高度の訓練/試験空域の陸上部分の面積を集計し、米軍機を対象とした場合、米軍の空域制限の陸上部分の面積を集計して、それぞれ求める。

なお、自衛隊の訓練/試験空域間で若干重複する部分があるが、その比率は小さく減算せずに面積を算出する。

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は、自衛隊機及び米軍機それぞれの、全国の陸上の訓練空域の面積を日本の国土面積から差し引くことにより求める。

(2) 面積の集計

面積の集計結果を次に示す。

- a) 日本の国土面積は37.2万km²である。
- b) 自衛隊機に対する全国の陸上の訓練空域の面積は7.72万km²である。
- c) 全国土面積から自衛隊機に対する全国の陸上の訓練空域の面積を除いた面積は29.5万km²である。
- d) 米軍機に対する全国の陸上の訓練空域の面積は497km²と極めて小さい。
- e) このため、全国土面積から米軍機に対する全国の陸上の訓練空域の面積を除いた面積は、日本の国土面積と同等の37.2万km²である。
- f) 全国の距離(基地と訓練空域との間に希釈に設定されている区域)の陸上部分の面積は2.10万km²である。

- 72 -

航空落下事故に関するデータの整備(原子力安全基盤機構) (3/3)

表4-4 自衛隊機の陸上における落下事故のまとめ

分類	件数
①訓練/試験中	
・訓練空域(AIP記載)内で訓練中	3
・訓練空域(AIP記載)外を飛行中	8(20)*
②基地-訓練空域間往復時	5
③基地内	7
合計	23

* ()内は②、③の件数を含んだ件数

基地-訓練空域間往復時の大破事故

・自衛隊機			
発生年月日	離陸場所(所属)	場所	型式
平成9年8月21日	木更津駐屯地(陸自)	茨城県竜ヶ崎市	OH-6D
平成11年11月22日	入間基地(空自)	埼玉県狭山市入間川河川敷	T-33A
平成12年3月22日	松島基地(空自)	宮城県女川町指ヶ浜山林	T-2
平成12年7月4日	松島基地(空自)	宮城県杜鹿町山中	T-4
平成13年9月14日	小月航空基地(海自)	山口県下関市橋乃壺鷺山西側斜面	T-5

当該想定飛行範囲内で落下事故件数は、0件。

百里飛行場での対象航空機の年間離着陸回数について
(国土交通省 航空局「暦年・年度別航空管理状況調書」より抜粋)

暦年・年度別空港管理状況調書

項目	着陸回数 (回)			乗降客数 (人)						航空燃料消費量 (KL)				
	国際線	国内線	計	乗客	降客	通過客	小計	乗客	降客	小計	合計	ジェット燃料	その他燃料	合計
16年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22年	399	513	912	43,914	43,159	0	89,073	29,802	26,544	56,146	143,221	2,569	0	2,569
23年	219	1,440	1,664	29,159	29,568	0	58,727	111,131	107,863	218,994	277,721	2,941	0	2,941
24年	307	1,799	2,106	49,179	45,921	0	95,199	150,962	150,140	300,202	395,302	4,040	0	4,040
25年	321	1,780	2,101	50,825	49,899	0	100,494	144,361	144,607	288,968	389,402	5,722	0	5,722
16年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21年度	29	7	35	3,763	4,077	0	7,840	333	333	666	8,566	170	0	170
22年度	477	806	1,283	53,120	53,852	0	106,972	50,730	45,363	96,093	203,679	3,388	0	3,388
23年度	192	1,452	1,644	27,839	27,436	0	55,965	118,939	119,196	238,135	291,293	3,229	0	3,229
24年度	329	1,920	2,249	51,239	48,251	0	99,490	154,126	154,523	308,649	406,139	4,474	0	4,474
25年度	321	1,736	2,079	49,336	50,248	0	100,176	143,473	143,443	286,916	387,096	5,169	0	5,169

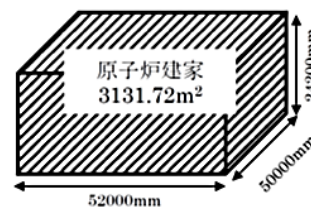
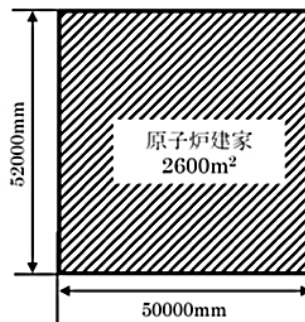
項目	貨物取扱量 (t)			郵便取扱量 (t)			旅客取扱量 (人)			航空貨物取扱量 (kg)		
	国際線	国内線	小計	国際線	国内線	小計	国際線	国内線	小計	国際線	国内線	小計
16年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24年	0	24	24	0	0	0	24	0	0	0	0	0
25年	0	9	9	0	0	0	9	0	0	0	0	0
16年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24年度	0	24	24	0	0	0	24	0	0	0	0	0
25年度	0	9	9	0	0	0	9	0	0	0	0	0

HTTR原子炉施設の標的面積

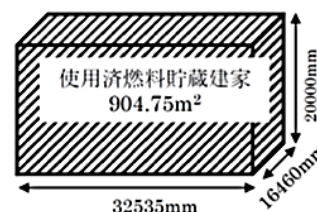
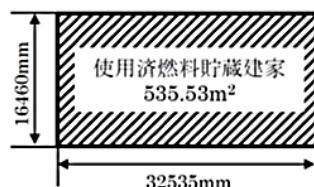
水平断面図

投影図

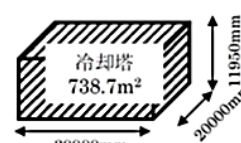
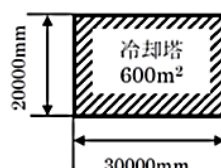
【原子炉建家】



【使用済燃料貯蔵建家】



【冷却塔】



【標的面積】

 投影面積: 0.00478[km²]

 水平断面積: 0.00374[km²]

实用発電用原子炉施設への航空機落下確率に対する評価基準について (原子力安全・保安部会 原子力安全小委員会) 平成14年7月22日、平成21年6月30日一部改正(1/3)

ものとする。

- i) 飛行場からの最大離着陸地点（航空路誌（AIP）に記載された離着陸経路において着陸姿勢に入る地点あるいは離陸姿勢を終える地点をいう。図1にその具体例を示す。）までの直線距離を半径とする範囲内に原子炉施設が存在しない場合
 - ii) 最大離着陸地点までの直線距離を半径とする範囲内に原子炉施設が存在する場合であっても、飛行場の滑走路端から滑走路方向に対して±60°の扇型区域（図2）から外れる場合
- ② 上記①の条件をいずれも満たさない場合は、当該飛行場における航空機の年間離着陸回数等を考慮し、以下の方法を用いて、原子炉施設への航空機落下の発生確率を評価する（解説4-2(1)）。

（評価方法）

原子炉施設周辺の飛行場において離着陸時の航空機が原子炉施設へ落下する確率は、以下の式によって評価する。

$$P_{d,s} = f_{d,s} \cdot N_{d,s} \cdot A \cdot \phi_{d,s}(r, \theta)$$

$P_{d,s}$: 対象施設への離着陸時の航空機落下確率（回/年）

$N_{d,s}$: 当該飛行場での対象航空機の年間離着陸回数（離着陸回/年）

A : 原子炉施設の標的面積（落下時に原子炉施設が影響を受ける建物の面積）(km²)

$\phi_{d,s}(r, \theta)$: 離着陸時の事故における落下地点確率分布関数 (1/km²)

$f_{d,s} = D_{d,s} / E_{d,s}$: 対象航空機の国内での離着陸時事故率（回/離着陸回）

$D_{d,s}$: 国内での離着陸時事故件数（回）

$E_{d,s}$: 国内での離着陸回数（離着陸回）

ここで対象とする航空機、事故の種類、「離着陸時」の定義、事故件数 ($D_{d,s}$) 及び運航実績（離着陸回数 $E_{d,s}$ ）の集計期間並びに原子炉施設の標的面積 (A) に関する考え方については、解説4-3に示す。

また、離着陸時の事故における落下地点確率分布関数 ($\phi_{d,s}(r, \theta)$) は、滑走路端から距離 r 、滑走路中心線（滑走路飛行方向）から角度 θ の関数として、離着陸時及び着陸時の航空機事故により航空機がどこに落下するかを単位面積当たりの数値で表した確率分布である。この確率分布は、

基準-3



過去の事故事例での落下位置を基準に規定すべきであるが、事故事例が少ない場合は、滑走路端から最大離着陸地点までの直線距離 (r_0) の円内で滑走路方向両側に対し±60°以内の扇型 ($A_{d,s}$) に一様な分布、あるいは、扇方向で正規分布を仮定し、いずれか適しい方を用いる。

（一様分布）

$$\phi(r, \theta) = \frac{1}{A_{d,s}} \quad (1/\text{km}^2)$$

$$A_{d,s} = \frac{2}{3} \sigma_r^2 \quad (\text{km}^2)$$

（正規分布）

$$\phi(r, \theta) = \frac{1}{A_{d,s}} f(x) \quad (1/\text{km}^2)$$

$$A_{d,s} = \frac{2}{3} \sigma_r^2 \quad (\text{km}^2)$$

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} \exp\left(-\frac{x^2}{2\sigma^2}\right) \approx 2.1 \cdot \exp\left(-\frac{30.42x^2}{\sigma^2 r_0^2}\right)$$

$$A = \int_{-r_0}^{r_0} f(x) dx = \int_{-r_0}^{r_0} f^2 d \approx \frac{2}{3} \sigma_r^2$$

$$\sigma = \frac{\sigma_r}{\sqrt{3 \times 2.6}} \quad \left(\int_{-r_0}^{r_0} f(x) dx = 0.99, \text{即ち、信頼度区間 } 99\% \text{ のとき}\right)$$

x : 滑走路端から原子炉施設までの距離（扇方向）

r_0 : 滑走路端から原子炉施設までの距離（径方向）

なお、評価対象となる飛行場が複数存在する場合には、各々の飛行場に対して上記評価を行い、その結果として得られる落下確率の総和をとるものとする。

2) 航空路を巡航中の落下事故

航空法第37条に基づく「航空路の指定に関する告示」によりその位置及び範囲が指定されている航空路、航空路誌（AIP）に掲載された直行経路と転移経路、最大離着陸地点を以ての離着陸経路、広域航法（RNAV）

基準-4



实用発電用原子炉施設への航空機落下確率に対する評価基準について (原子力安全・保安部会 原子力安全小委員会) 平成14年7月22日、平成21年6月30日一部改正(2/3)

本項目の評価で対象とする航空路は、原子炉施設上空を飛行する可能性のある航空路（航空法第37条に基づき、国土交通大臣が「航空路の指定に関する告示」によりその位置及び範囲を指定した航空路並びに航空路誌（AIP）に掲載された直行経路、転移経路、離着陸経路（最大離着陸地点を以ての経路）、広域航法（RNAV）経路等をいう。）とする。

なお、原子炉施設上空以外に設定されている航空路を飛行する航空機の原子炉施設への落下については、その可能性が無視できるほど小さいと考えられるため評価対象外とする。

② 航空路の幅 (II)

航空法第37条の規定に基づいて、国土交通大臣が「航空路の指定に関する告示」によりその位置及び範囲を指定した航空路は、原則として地上の航空保安無線施設を結んだ線の上空に設定されている。また、計器誤差や風による影響等で航空路の中心線をはずれることを考慮して、航空路には原則として中心線から両側に7km又は9kmの範囲の保護空域が設定されている。したがって、「航空路の指定に関する告示」に定められた航空路については、告示に基づき14km又は18kmの幅とする。

なお、直行経路、転移経路、離着陸経路（最大離着陸地点を以ての経路）等については経路毎に保護空域の幅が異なるため、上空に設定されたこれらの経路の幅を調査し設定することとする。

また、広域航法（RNAV）経路については、航法精度を航空路の幅とみなして用いることとする。

(4) 原子炉施設の標的面積 (A)

原子炉施設への航空機落下に対する影響評価を行う場合において、航空機落下事故時の安全性を確保する観点から重要なのは、大量の放射性物質を運んでいる炉心や使用済燃料プールを保護すること、並びに、原子炉の安全停止（炉心冷却も含む）を確保することである。したがって、原子炉施設への航空機落下確率評価では、これらを踏まえ、安全上重要な構築物、系統及び機器の設置状況、航空機の大きさ、突入する角度、降り込み等を勘案して標的面積を決める必要がある。本基準では、原則として0.01km²を用いるものとするが、巡航中の航空機の落下に対しては上空からの落下を想定して対象建物の水平断面面積を、また、離着陸時の航空機の落下に対しては突入角度を考慮して対象建物の投影面積を評価し、各々の結果が0.01km²を上回る場合には、その評価結果を用いるものとする。ただし、自衛隊機及び米軍機については、離着陸時の事故を往復中の事故に含めることから、これらは巡航中の航空機の落下として取り扱うこととする。なお、0.01km²という値は、フランスの基準やドイツの評価で用いられているものと同等である。

解説-10

飛行距離及び離着陸回数データのデータ(変更後)

	運航回数(運航回)	着陸回数(回)	飛行距離(km)	
	国内便	国際便	国内便	国際便
平成6年	484,416	104,047	343,776,565	2,800,000
平成7年	531,490	110,924	380,929,623	2,700,000
平成8年	543,215	117,585	397,119,367	2,800,000
平成9年	562,532	121,968	420,867,796	2,800,000
平成10年	587,218	124,762	449,714,715	2,800,000
平成11年	594,928	126,451	459,941,610	3,000,000
平成12年	660,955	130,408	480,695,802	3,000,000
平成13年	671,596	130,788	489,782,465	3,000,000
平成14年	683,734	139,988	498,480,635	3,500,000
平成15年	699,850	137,705	519,275,755	3,500,000
平成16年	698,562	156,602	517,051,659	3,900,000
平成17年	709,146	166,552	527,104,292	3,700,000
平成18年	740,632	170,537	555,392,832	3,700,000
平成19年	741,724	177,708	559,616,583	3,800,000
平成20年	733,842	179,067	554,535,973	3,800,000
平成21年	716,362	168,099	544,494,742	3,600,000
平成22年	716,374	174,486	548,444,056	3,600,000
平成23年	715,520	177,161	554,156,367	3,400,000
平成24年	769,957	194,269	607,933,799	3,600,000
平成25年	821,768	197,543	656,587,038	3,700,000
合計	13,383,821	3,006,650	10,132,601,674	

用いる数値は、国内便は国土交通省航空局「航空輸送統計年報第1表 総括表」、国際便は「空港管理状況調書」の次の値とする。

運航回数は、国内便は定期便の値、国際便は着陸回数の値。

飛行距離は、国内便は定期便の値、国際便は空港別の国際線の着陸回数と空港から海岸線までの最短距離の積の値を合算し、有効桁数を上位2桁として切り捨てた値。

注:

国内便の場合、国内で離着陸を行うため、離着陸回数=運航回数×2。

国際便の場合、国内で離陸又は着陸を行うため、離着陸回数=着陸回数×2

離着陸回数=国内便運航回数×2+国際便着陸回数×2

= 13,383,821 × 2 + 3,006,650 × 2 = 32,780,942



国土交通省航空局への問い合わせ結果



国土交通省航空局への問い合わせ結果

(案) 別紙

1. 大洗研究開発センターJMTR原子炉施設(経度 $36^{\circ}16'10''$ 緯度 $140^{\circ}32'52''$)の直上に保護空域が重なる航空路等は以下のとおりです。なお、RNAV経路については、航法精度($\pm 5\text{nm}$)を航空路の幅としてみなしています。

航空路 R211 (MILKY-KASMI)
 直行経路 IXE-SWAMP
 RNAV経路 Y30 (LOTUS-SUIGO)
 RNAV経路 Y108 (DAIGO-CHOSHI)

2. 大洗研究開発センターJMTR原子炉施設上空の航空図

別添 参考図1~3参照

3. 航空路別の航空交通量及び航空路の幅

(1) 航空路の幅
 航空路R211及び直行経路IXE-SWAMPについては、VORを結んだ経路です。航空路等の幅(保護空域)は、航空路等設定基準に従って設定されており、VORから4.6nmの地点までは、航空路の中心線の両側に4nmの幅を有する空域です。4.6nmの地点から切替点まではVORから航空路の中心線の両側に5度の角度で広がる直線によって囲まれる空域として設定されています。

(2) 平成22年から平成24年の各年上半期及び下半期におけるピークデーの航空交通量

対象経路	平成22年		平成23年		平成24年	
	上半期 (6月8日)	下半期 (10月22日)	上半期 (3月18日)	下半期 (8月24日)	上半期 (6月8日)	下半期 (9月19日)
航空路 R211(SWAMP-COMET)	46	10	8	12	1	0
直行経路 IXE-SWAMP (GLAXY-SWAMP)	1	2	0	0	0	0
直行経路 IXE-KZE	0	0	0	0	0	0
広域航法(RNAV経路) Y30(SWAMP-COMET)	0	74	53	61	79	92
広域航法(RNAV経路) Y108(CVC-DAIGO)	0	3	11	6	8	9

国土交通省航空局への問い合わせ結果

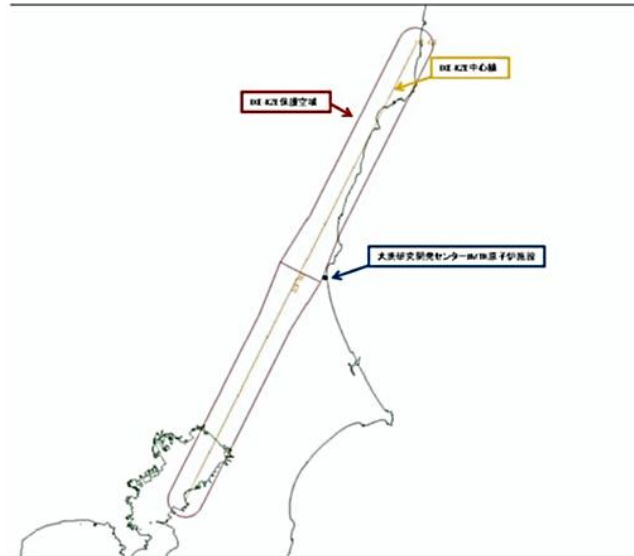


HTR原子炉施設はJMTR原子炉施設とほぼ同位置にある。
 HTR原子炉施設の直上に保護空域が重なる航空路等は、以下の4つである。
 航空路:R211
 直行経路:IXE-SWAMP
 RNAV経路:Y30
 RNAV経路:Y108

国土交通省航空局への問い合わせ結果

別添参考図2

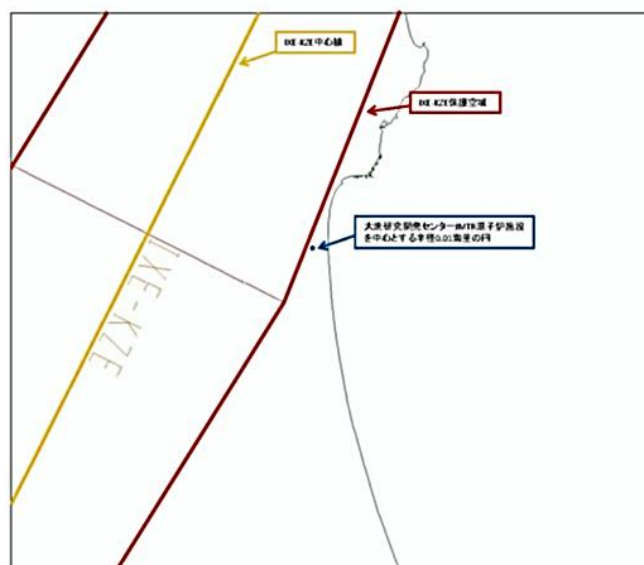
直行経路IXE-KZEと原子炉施設との位置関係



国土交通省航空局への問い合わせ結果

別添参考図3

直行経路IXE-KZEと原子炉施設との位置関係(拡大)



直行経路IXE-KZEとHTTR原子炉施設との位置関係

主要な場所の緯度経度は以下のとおりである。

IXE-KZE

○IXE

北緯 37度8分55.91秒
東経 140度58分32.47秒

○KZE

北緯 35度24分8.51秒
東経 139度54分12.37秒

○HTTR原子炉施設



北緯 36度15分58秒
東経 140度32分50秒

○IXE-KZE上のHTTR原子炉施設との最近接位置

北緯 36度19分0秒
東経 140度27分53秒

国土交通省 国土地理院、地図閲覧サービス(ウォッチず)により、HTTR原子炉施設とIXE-KZEの距離を算出した結果9.294kmであった。4NM(約7.4km)よりも離れているため、直行経路IXE-KZE HTTRは、原子炉施設の直上に保護空域が重なる航空路ではない。

入力値	
標高	GRS80
出発点	緯度 北緯 36°15'58.0000"
	経度 東経 140°32'50.0000"
到着点	緯度 北緯 36°19'00.0000"
	経度 東経 140°27'53.0000"
出力値	
測地線長	9,294.846(m)
方位角	出発点→到着点 307°08'53.30"
	到着点→出発点 127°05'59.51"

申請書、まとめ資料（飛来物）

申請書に、航空機落下確率評価における標的面積を算出する際に考慮している建家、安全施設を記載すること。その際、まとめ資料において以下を明確にすること。（まとめ資料では、以前の説明もつけられているため、最終的にどのように評価したかが不明のため。）

- ・有視界飛行方式民間航空機の小型機の係数は「1.0」を使用しているのか。
- ・標的面積は、ガイドの 0.01km^2 を使用しているのか、実面積を使用しているのか。

実面積を使用している場合、対象としている建家は、原子炉建家と使用済燃料貯蔵建家か。

・その場合、ガイドで言う「原子炉の安全停止（炉心冷却も含む。）」に必要な施設は全て含まれていると言えるか。（例えば、原子炉建家以外の屋外の安全施設（排気筒、排気管、冷却塔（炉容器冷却設備のヒートシンク））の面積は考慮しているか。）

【回答】

航空機落下確率評価で用いたパラメータについて、以下のとおり明確にする。

- ・有視界飛行方式民間航空機の小型機の係数は「1.0」を使用している。
- ・標的面積は、実面積を使用し、原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家及び冷却塔を考慮している。
- ・ガイドにおける標的面積に係る記載では、「原子炉施設への航空機落下に対する影響評価を行う場合において、航空機落下事故時の安全性を確保する観点から重要なのは、大量の放射性物質を蓄えている炉心や使用済燃料プールを保護すること、並びに、原子炉の安全停止（炉心冷却も含む。）を確保することである。」との記載がある。よって、標的面積の対象は、原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家及び冷却塔としている。

添付書類八の記載を以下（下線部）のように修正する。

(1) 航空機落下

原子炉施設への航空機の落下確率については「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」（平成14・07・29原院第4号（平成14年7月30日原子力安全・保安院制定））等に基づき実施する。航空機の落下確率の評価に当たっては、標的面積を算出する際に考慮する施設は、原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家及び冷却塔とする。また、H T T R原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家及び冷却塔の特徴を踏まえ、有視界飛行方式民間航空機の落下事故に係る小型機の係数を1として評価を行う。評価した結果、約 6.0×10^{-8} 回/炉・年であり、防護設計の要否を判断する基準である 10^{-7} 回/炉・年を超えない。したがって、航空機落下は考慮する必要はない。

参考：ガイドにおける標的面積に係る記載

「原子炉施設への航空機落下に対する影響評価を行う場合において、航空機落下事故時の安

全性を確保する観点から重要なのは、大量の放射性物質を蓄えている炉心や使用済燃料プールを保護すること、並びに、原子炉の安全停止（炉心冷却も含む。）を確保することである。したがって、原子炉施設への航空機落下確率評価では、これらを踏まえ、安全上重要な構築物、系統及び機器の設置状況、航空機の大きさ、突入する角度、滑り込み等を勘案して標的面積を決める必要がある。本基準では、原則として 0.01km^2 を用いるものとするが、巡航中の航空機の落下に対しては上空からの落下を想定して対象建屋の水平断面積を、また、離着陸時の航空機の落下に対しては突入角度を考慮して対象建屋の投影面積を評価し、各々の結果が 0.01km^2 を上回る場合には、その評価結果を用いるものとする。ただし、自衛隊機及び米軍機については、離着陸時の事故を往復中の事故に含めていることから、これらは巡航中の航空機の落下として取り扱うこととする。なお、 0.01km^2 という値は、フランスの基準やドイツの評価で用いられているものと同様である。」