

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

大洗研究所（南地区）高速実験炉原子炉施設（「常陽」）

第6条（外部からの衝撃による損傷の防止）に係る説明書

（その1：外部からの衝撃による損傷の防止に係る設計

（耐竜巻設計、耐降下火砕物設計及び耐外部火災設計を除く。））

2019年12月9日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

大洗研究所高速実験炉部

目 次

1. 要求事項の整理
2. 要求事項への適合性
 - 2.1 基本方針
 - 2.2 外部からの衝撃による損傷の防止に係る設計（竜巻、火山の影響、森林火災及び近接工場等の火災を除く。）
 - 2.3 要求事項（試験炉設置許可基準規則第 6 条）への適合性説明

(別紙)

- 別紙 1 : 重要安全施設の選定の考え方
- 別紙 2 : 大洗研究所における雨水等の流れ
- 別紙 3 : 航空機落下に係る影響評価
- 別紙 4 : 敷地周辺における船舶の航路

1. 要求事項の整理

試験炉設置許可基準規則第6条における要求事項等を第1.1表に示す。本要求事項は、新規制基準における追加要求事項に該当する。

第1.1表 試験炉設置許可基準規則第6条における要求事項及び本申請における変更の有無 (1/2)

要求事項	変更の有無
<p>1 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。</p> <p>【解釈】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 第6条は、設計基準において想定される自然現象（地震及び津波を除く。）に対して、安全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む。 ・ 第1項に規定する「想定される自然現象」とは、敷地の自然環境を基に、洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災等から適用されるものをいう。 ・ 第1項に規定する「想定される自然現象（地震及び津波を除く。）が発生した場合においても安全機能を損なわないもの」とは、設計上の考慮を要する自然現象又はその組合せに遭遇した場合において、自然事象そのものがもたらす環境条件及びその結果として試験研究用等原子炉施設で生じ得る環境条件において、その設備が有する安全機能が達成されることをいう。 	<p>有</p>

第 1.1 表 試験炉設置許可基準規則第 6 条における要求事項及び本申請における変更の有無 (2/2)

要求事項	変更の有無
<p>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。</p> <p>【解釈】</p> <ul style="list-style-type: none"> 第 2 項に規定する「重要安全施設」については、「水冷却型試験研究用原子炉施設に関する安全設計審査指針」（平成 3 年 7 月 18 日原子力安全委員会決定）の「添付 水冷却型試験研究用原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する基本的な考え方」の「4. (1) 自然現象に対する設計上の考慮」に示されるものとする。水冷却型研究炉以外の炉型についても、これを参考とすること。 第 2 項に規定する「大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象」とは、対象となる自然現象に対応して、最新の科学的技術的知見を踏まえて適切に予想されるものをいう。なお、過去の記録、現地調査の結果、最新知見等を参考にし、必要のある場合には、異種の自然現象を重畳させるものとする。 第 2 項に規定する「適切に考慮したもの」とは、大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故が発生した場合に生じる応力を単純に加算することを必ずしも要求するものではなく、それぞれの因果関係及び時間的変化を考慮して適切に組み合わせた場合をいう。 	有
<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> <p>【解釈】</p> <ul style="list-style-type: none"> 第 3 項は、設計基準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、設備等への措置を含む。 第 3 項に規定する「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。）」とは、敷地及び敷地周辺の状況をもとに選択されるものであり、飛来物（航空機落下等）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突、電磁的障害等をいう。なお、上記の「航空機落下」については、「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」（平成 14・07・29 原院第 4 号（平成 14 年 7 月 30 日原子力安全・保安院制定））等に基づき、防護設計の要否について確認する。 	有

2. 要求事項への適合性

2.1 基本方針

安全施設は、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、森林火災が発生した場合において、また、敷地及びその周辺において想定される航空機落下、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突及び電磁的障害に対して、その安全機能の重要度に応じて、必要な安全機能を損なわないように設計する。重要安全施設については、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、それぞれの因果関係及び時間的变化を考慮して、適切に組み合わせるものとする。

「研究炉の重要度分類の考え方」を参考に、その機能、構造及び動作原理を考慮し、その機能喪失により周辺の公衆に過度の放射線被ばくを与えるおそれのある施設として、以下の施設を外部からの衝撃による損傷の防止に係る重要安全施設とする（第 2.1.1 表参照）【重要安全施設の選定の考え方：別紙 1 参照】。なお、耐竜巻設計、耐降下火砕物設計、耐外部火災設計においては、これらの重要安全施設を竜巻防護施設、降下火砕物防護施設、外部火災防護施設とする。

(i) クラス 1

(ii) クラス 2 のうち、周辺の公衆に過度の放射線被ばくを与えることを防止するための安全機能を有し、特に自然現象の影響を受けやすく、かつ、代替手段によってその機能の維持が困難であるか、又はその修復が著しく困難な構築物、系統及び機器（「過度の放射線被ばくを与えるおそれのある」とは、安全機能の喪失による周辺の公衆の実効線量の評価値が発生事故当たり 5mSv を超えることをいう。）

第 2. 1. 1 表(1) 外部からの衝撃による損傷の防止に係る重要安全施設

分類	機能	構築物、系統又は機器	特記すべき関連系
P S - 1	原子炉冷却材バウンダリ機能	① 原子炉容器 1) 本体 ② 1次主冷却系、1次補助冷却系及び1次ナトリウム充填・ドレン系 1) 原子炉冷却材バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁（ただし、計装等の小口径のものを除く。）	
	炉心形状の維持機能	① 炉心支持構造物 1) 炉心支持板 2) 支持構造物 ② 炉心バレル構造物 1) バレル構造体 ③ 炉心構成要素 1) 炉心燃料集合体 2) 照射燃料集合体 3) 内側反射体 4) 外側反射体 (A) 5) 材料照射用反射体 6) 遮へい集合体 7) 計測線付実験装置 8) 照射用実験装置	

第 2. 1. 1 表(2) 外部からの衝撃による損傷の防止に係る重要安全施設

分類	機能	構築物、系統又は機器	特記すべき関連系*
MS-1	原子炉の緊急停止及び未臨界維持機能	① 制御棒 ② 制御棒駆動系 1) 駆動機構 2) 上部案内管 3) 下部案内管 ③ 後備炉停止制御棒 ④ 後備炉停止制御棒駆動系 1) 駆動機構 2) 上部案内管 3) 下部案内管	① 炉心支持構造物 1) 炉心支持板 2) 支持構造物 ② 炉心バレル構造物 1) バレル構造体 ③ 炉心構成要素 1) 炉心燃料集合体 2) 照射燃料集合体 3) 内側反射体 4) 外側反射体 (A) 5) 材料照射用反射体 6) 遮へい集合体 7) 計測線付実験装置 8) 照射用実験装置
	1次冷却材漏えい量の低減機能	① 原子炉容器 1) リークジャケット ② 1次主冷却系、1次補助冷却系及び1次ナトリウム充填・ドレン系のうち、原子炉冷却材バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁の配管(外側)又はリークジャケット ③ 1次主冷却系 1) 逆止弁 ④ 1次補助冷却系 1) サイフォンブレイク弁 ⑤ 1次予熱室素ガス系 1) 仕切弁	① 関連するプロセス計装(ナトリウム漏えい検出器)
	原子炉停止後の除熱機能	① 1次主冷却系 1) 1次主循環ポンプポニーモータ 2) 逆止弁 ② 2次主冷却系 1) 主冷却機(主送風機を除く。)	① 原子炉容器 1) 本体 ② 1次主冷却系、1次補助冷却系及び1次ナトリウム充填・ドレン系 1) 原子炉冷却材バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁(ただし、計装等の小口径のものを除く。) ③ 2次主冷却系、2次補助冷却系、2次ナトリウム純化系及び2次ナトリウム充填・ドレン系 1) 冷却材バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁(ただし、計装等の小口径のものを除く。)
	放射性物質の閉じ込め機能	① 格納容器 ② 格納容器バウンダリに属する配管・弁	
	工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能	① 原子炉保護系(スクラム) ② 原子炉保護系(アイソレーション)	① 関連する核計装 ② 関連するプロセス計装
	安全上特に重要な関連機能	① 中央制御室 ② 非常用ディーゼル電源系(MS-1に関連するもの) ③ 交流無停電電源系(MS-1に関連するもの) ④ 直流無停電電源系(MS-1に関連するもの)	① 関連する補機冷却設備

* : 上記関連系は、当該系と同位の重要度を有するものとする。

第 2. 1. 1 表 (3) 外部からの衝撃による損傷の防止に係る重要安全施設

分類	機能	構築物、系統又は機器	特記すべき関連系
PS-2	原子炉冷却材 バウンダリに 直接接続されていない ものであって、 放射性物質を 貯蔵する機能	① 原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備 1) 貯蔵ラック 2) 水冷却池	
	燃料を安全に 取り扱う機能	① 核燃料物質取扱設備	
MS-2	燃料プール水 の保持機能	① 原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備 1) 水冷却池 2) 水冷却浄化設備のうち、サイフォンブレイク弁	
	事故時のプラント状態 の把握機能	① 事故時監視計器の一部	
	安全上重要な関連機能	① 非常用ディーゼル電源系 (MS-1 に属するものを除く。) ② 交流無停電電源系 (MS-1 に属するものを除く。) ③ 直流無停電電源系 (MS-1 に属するものを除く。)	

2.2 外部からの衝撃による損傷の防止に係る設計（竜巻、火山の影響、森林火災及び近隣工場等の火災（以下「外部火災」という。）を除く。）

安全施設については、以下の事象を想定し、安全機能を損なわないように設計する。

（1）洪水・降水

敷地は鹿島台地にあり、地形的にみて洪水・降水による被害は考えられない。したがって、洪水・降水を考慮する必要はない【大洗研究所における雨水等の流れ：別紙2参照】。

（2）風（台風）

敷地付近で観測された瞬間最大風速は、水戸地方気象台の観測記録（1937年～2013年）によれば44.2m/s（1939年8月5日）である。屋外に位置する安全施設のうち、風（台風）により安全機能を損なうおそれのあるものは、風荷重に対する設計を、日本の最大級の台風を考慮した建築基準法に基づいて行い、安全機能を損なわないように設計する。

（3）凍結

敷地付近の水戸地方気象台での記録（1897年～2013年）によれば、最低気温は-12.7℃（1952年2月5日）、月平均最低気温は-3.1℃（1月）である。屋外に位置する安全施設のうち、凍結により安全機能を損なうおそれのあるものは、上記の最低気温に、適切な余裕を考慮し、凍結を防止することで、安全機能を損なわないように設計する。

（4）積雪

水戸地方気象台の観測記録（1897年～2013年）によれば、積雪量の日最大値は32cm（1945年2月26日）である。屋外に位置する安全施設のうち、積雪により安全機能を損なうおそれのあるものは、茨城県建築基準法関係条例に基づく積雪単位重量指定値により設計を行うことで、安全機能を損なわないようにする。

（5）落雷

雷害防止として、屋外に位置する安全施設のうち、建築基準法に基づき高さ20mを超える安全施設には避雷針を設ける。また、避雷針の接地極として、接地網を布設して接地抵抗の低減を図る。

（6）地滑り

大洗研究所（南地区）の敷地には、地滑りの素因となるような地形の存在は認められないことから、安全施設の安全機能を損なうような地滑りが生じることはない。したがって、地滑りを考慮する必要はない。

（7）生物的事象

海より取水していないため、海生生物等による影響はない。補機冷却設備及び脱塩水供給設備は、適宜、点検・清掃するとともに、必要に応じて、薬液注入を行い、微生物等の発生による影響を軽減し、関連する安全施設の安全機能を損なわないようにする。また、小動物の侵入については、屋外に設置される端子箱貫通部等をシールすることで、これを防止する。

（8）航空機落下

航空機の落下確率は、「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））等を準用して評価した結果、約 8.8×10^{-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・年を下回る。これにより、航空機落下による損傷の防止は、設計上考慮しない

ものとする【航空機落下に係る影響評価：別紙3参照】。

(9) ダムの崩壊

原子炉施設の近くに、崩壊により安全施設に影響を及ぼすようなダムはない。したがって、ダムの崩壊を考慮する必要はない。

(10) 爆発

原子炉施設の近くに、爆発により安全施設に影響を及ぼすような爆発物の製造及び貯蔵設備はない。したがって、爆発を考慮する必要はない。

(11) 有毒ガス

原子炉施設の近くに、石油コンビナート等の大規模な有毒物質を貯蔵する固定施設はない。したがって、有毒ガスを考慮する必要はない。

(12) 船舶の衝突

原子炉施設は、港湾等を有していない。また、大洗研究所（南地区）の北方約5kmに大洗港があるが、原子炉施設からは十分離れている【敷地周辺における船舶の航路：別紙4参照】。したがって、船舶の衝突を考慮する必要はない。

(13) 電磁的障害

安全機能を有する安全保護回路は、施設内で発生する電磁干渉や無線電波干渉等により機能が喪失しないよう、絶縁回路の設置によるサージ・ノイズの侵入を防止するとともに、鋼製筐体の適用等により電磁波の侵入を防止し、電磁的障害の発生を防止する設計とする。

2.3 要求事項（試験炉設置許可基準規則第6条）への適合性説明

（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

（耐竜巻設計、耐降下火砕物設計及び耐外部火災設計を除く。）

安全施設は、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、森林火災が発生した場合において、また、敷地及びその周辺において想定される航空機落下、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突及び電磁的障害に対して、その安全機能の重要度に応じて、必要な安全機能を損なわないように設計する。重要安全施設については、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、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ものとする。

原子炉施設において、風荷重に対する設計は、建築基準法に基づき実施する。積雪荷重に対する設計は、茨城県建築基準法関係条例に基づく積雪単位重量指定値を用いる。凍結に対しては、敷地付近の水戸地方気象台での記録（1897年～2013年）による最低気温に、適切な余裕を考慮し、凍結を防止することで、安全機能を損なわないように設計する。なお、敷地の地形的な特徴や原子炉施設の構造より、洪水・降水、地滑り、ダムの崩壊、爆発、有毒ガス、船舶の衝突を考慮する必要はない。また、雷害防止として、屋外に位置する安全施設のうち、建築基準法に基づき高さ20mを超える安全施設には避雷針を設けるとともに、安全機能を有する安全保護回路は、施設内で発生する電磁干渉や無線電波干渉等により機能が喪失しないよう、絶縁回路の設置によるサージ・ノイズの侵入を防止するとともに、鋼製筐体の適用等により電磁波の侵入を防止し、電磁的障害の発生を防止する設計とする。生物学的事象については、補機冷却設備及び脱塩水供給設備について、必要に応じて、薬液注入を行い、微生物等の発生による影響を軽減するとともに、小動物の侵入については、屋外に設置される端子箱貫通部等をシールすることで、これを防止する。

航空機の落下確率は、「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））等を準用して評価した結果、約 8.8×10^{-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・年を下回る。これにより、航空機落下による損傷の防止は、設計上考慮しないものとする

重要安全施設の選定の考え方

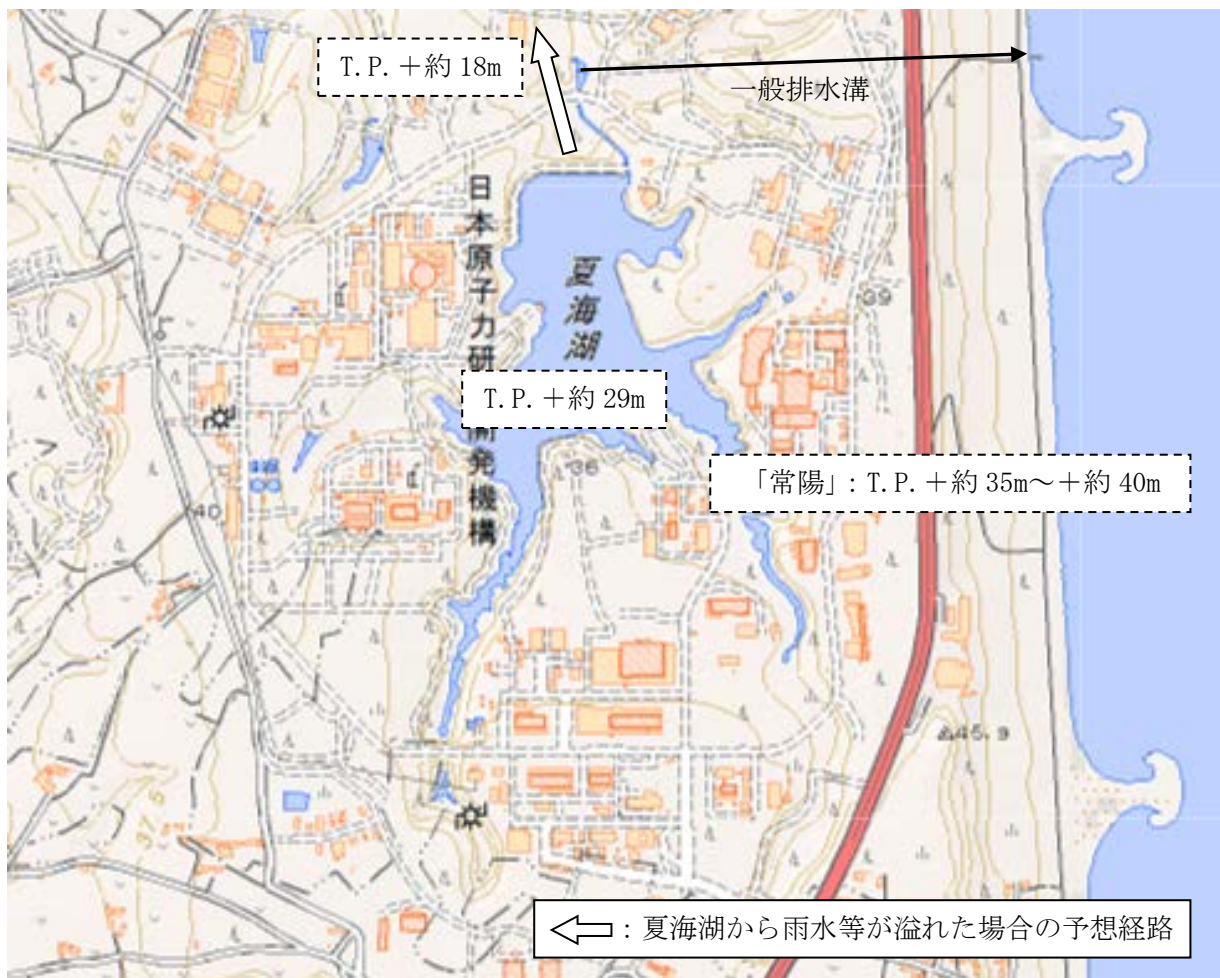
「常陽」において、外部からの衝撃による損傷の防止に係る重要安全施設は、「研究炉の重要度分類の考え方」を参考に、(1) クラス1、及び(2) クラス2のうち、周辺の公衆に過度の放射線被ばくを与えることを防止するための安全機能を有し、特に自然現象の影響を受けやすく、かつ、代替手段によってその機能の維持が困難であるか、又はその修復が著しく困難な構築物、系統及び機器（「過度の放射線被ばくを与えるおそれのある」とは、安全機能の喪失による周辺の公衆の実効線量の評価値が発生事故当たり 5mSv を超えることをいう。）とする。

なお、クラス2のうち、重要安全施設に選定しなかったものは、「原子炉カバーガス等のバウンダリ機能（PS-2）」、「原子炉冷却材バウンダリに直接接続されていないものであって、放射性物質を貯蔵する機能（PS-2）」の一部、「放射線の遮蔽及び放出低減機能（MS-2）」、及び「燃料プール水の保持機能（MS-2）」の一部である。「放射線の遮蔽及び放出低減機能」については、当該機能を喪失しても、MS-1の「放射性物質の閉じ込め機能」により、周辺の公衆の実効線量の評価値が発生事故当たり 5mSv を下回る。また、「原子炉冷却材バウンダリに直接接続されていないものであって、放射性物質を貯蔵する機能」及び「燃料プール水の保持機能」のうち、第一使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備（貯蔵ラック、水冷却池、サイフォンブレイク弁）、第二使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備（貯蔵ラック、水冷却池、サイフォンブレイク弁）、気体廃棄物処理設備（アルゴン廃ガス処理系）並びに「原子炉カバーガス等のバウンダリ機能」については、耐震重要度分類 Bクラスの施設であり、安全機能の喪失による周辺の公衆の実効線量の評価値が発生事故当たり 5mSv を下回る。

大洗研究所における雨水等の流れ

原子炉施設を設置する大洗研究所（南地区）の敷地は、茨城県東茨城郡大洗町南部の太平洋に面した丘陵地帯の台地（標高：約 38m）にあり、原子炉施設は、T.P. +約 35m～+約 40m に位置する。敷地内には、窪地をせき止めて造成した夏海湖があり、その水位は、T.P. +約 29m である（水深：約 6m）。敷地における雨水等の表流水の大部分は、夏海湖に集まり、一般排水溝を経由して、敷地外に流出する。大雨等により、雨水等が、万一夏海湖から溢れた場合でも、地形条件より、当該雨水等は敷地北部の谷地を経由し、涸沼に流れる（下図参照）。

以上より、原子炉施設において、洪水・降水による被害は考えられない。なお、夏海湖では、中継ポンプ場を介して、那珂川から取水しており、河川の増水等が生じた場合にあっても、その水が夏海湖へ流入することはない。



「国土地理院地図（電子国土 web）」に加筆

航空機落下に係る影響評価

1. 概要

「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」に基づき、「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））（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。

2. 基本方針

(1) 防護設計の要否の判断基準

防護設計の要否の判断基準は、「原子炉施設へ航空機が落下する確率を評価し、それらの評価結果の総和が 10^{-7} (回/炉・年) を超えないこと」とする。

(2) 評価対象施設

- ・ 原子炉建物、原子炉附属建物及び主冷却機建物
- ・ 第一使用済燃料貯蔵建物
- ・ 第二使用済燃料貯蔵建物

(3) 評価対象とする航空機落下事故の設定

評価基準に基づき、評価対象とする航空機落下事故として、計器飛行方式民間航空機の落下事故、有視界飛行方式民間航空機の落下事故、自衛隊機又は米軍機の落下事故を選定した。評価対象とする航空機落下事故を第1表に示す。

第1表 評価対象とする航空機落下事故

(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	○注3

注1： 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（添付-1（1）参照）。

注2： 原子炉施設上空に自衛隊及び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（添付-1（2）、（3）参照）。

注3： 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。基地－訓練空域間を往復時の落下事故については、百里基地と訓練空域間を往復する自衛隊機を対象とする。

※ 自衛隊機の基地－訓練空域間の往復の想定飛行範囲として、百里基地、入間基地及び厚木基地を起点とするものが想定されるが、入間基地については、戦闘機を保有していない（輸送機が中心）こと、厚木基地については、海上自衛隊の基地で、周辺海域における監視、哨戒、海上交通の保護、海上における救難を任務としていることから、入間基地及び厚木基地を起点から除外し、自衛隊機の基地－訓練空域間の往復の想定飛行範囲は、百里基地を起点としたものを想定する（添付-2（1）、（2）、（3）参照）。

※ 米軍機の基地－訓練空域間の往復の想定飛行範囲として、横田基地及び厚木基地を起点とするものが想定されるが、横田基地については、西太平洋地域の米軍に係る空輸等を任務としていること、厚木基地については、米海軍航空団所属の航空機の整備、補給

等の支援業務を行っているものであることから、原則、対象となる訓練空域に向かう航空機はなく、米軍機に係る基地－訓練空域間の往復時の落下事故は想定しない（添付-2 (3)、(4) 参照）。

3. 計器飛行方式民間航空機の落下事故

3.1 飛行場での離着陸時における落下事故

飛行場での離着陸時における落下事故においては、以下の式を用いて、対象施設への離着陸時の航空機落下確率を評価する。当該評価結果は、 7.93×10^{-10} 回/年となる。

$$Pd, a = fd, a \cdot Nd, a \cdot A \cdot fd, a(r, q)$$

$$fd, a = Dd, a / Ed, a$$

Pd, a : 対象施設への離着陸時の航空機落下確率 (回/年)

fd, a : 対象航空機の国内での離着陸時事故率 (回/離着陸回) 【 1.22×10^{-7} 】

Dd, a : 国内での離着陸時事故件数 (回) 【4^{注1}】

Ed, a : 国内での離着陸回数 (離着陸回) 【32, 780, 942^{注2}】

Nd, a : 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) 【4, 202^{注3}】

A : 施設の標的面積 (km²) 【0.01^{注4}】

$fd, a(r, q)$: 離着陸時の事故における落下地点確率分布関数 (/km²) 【 1.55×10^{-4} ^{注5}】

注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)に基づき設定(添付-3(1)参照)。

注2 : 「航空輸送統計年報 第1表 総括表」、「空港管理状況調書」(国土交通省 航空局)に基づき設定(添付-7参照)。

注3 : 「暦年・年度別航空管理状況調書」(国土交通省 航空局)における「百里(共用)」の「着陸回数: 2101回(平成25年)」を2倍した値を使用(添付-4参照)。

注4 : 「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」に基づき設定。
(原子炉建物、原子炉附属建物及び主冷却機建物の投影面積は0.00575 km²、第一使用済燃料貯蔵建物の投影面積は0.00118 km²、第二使用済燃料貯蔵建物の投影面積は0.00112 km²であり、0.01 km²を下回る: 別添1参照)

注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」に基づき設定。
(一様分布の場合: 1.55×10^{-4} /km²、正規分布の場合: 1.12×10^{-4} /km²であり、保守的な、 1.55×10^{-4} /km²を使用: 別添2参照)

3.2 航空路を巡航中の落下事故

航空路を巡航中の落下事故においては、以下の式を用いて、対象施設への巡航中の航空機落下確率を評価する。対象とする航空路^{注1}は、「航空路：R211 (MILKY-KASMI)」、「直行経路：IXE-SWAMP」、「RNAV 経路：Y30 (LOTUS-SUIGO)」、「RNAV 経路：Y108 (DAIGO-CHOSHI)」とする。当該評価結果は、「航空路：R211 (MILKY-KASMI)」、「直行経路：IXE-SWAMP」について 1.22×10^{-11} 回/年、「RNAV 経路：Y30 (LOTUS-SUIGO)」、「RNAV 経路：Y108 (DAIGO-CHOSHI)」について 9.82×10^{-10} 回/年であり、合計は 9.94×10^{-10} 回/年となる。

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

$$fc = Gc/Hc$$

Pc : 対象施設への巡航中の航空機落下確率 (回/年)

fc : 単位飛行距離当たりの巡航中の落下事故率 (回/ (飛行回・km)) 【 4.93×10^{-11} 】

Gc : 巡航中事故件数 (回) 【0.5^{注2}】

Hc : 延べ飛行距離 (飛行回・km) 【10, 132, 601, 674^{注2}】

Nc : 評価対象とする航空路等の年間飛行回数 (飛行回/年)

航空路 R211	直行経路 IXE-SWAMP	RNAV 航路 Y30	RNAV 航路 Y108
0.5 ^{注3}	0.5 ^{注3}	92 ^{注3}	9 ^{注3}
(0.5+0.5) × 365 = 365		(92+9) × 365 = 36,865	

A : 施設の標的面積 (km²) 【0.01^{注4}】

W : 航空路幅 (km)

航空路 R211	直行経路 IXE-SWAMP	RNAV 航路 Y30	RNAV 航路 Y108
14.816=8NM ^{注5}		18.520=10NM ^{注5}	

注1 : エンルートチャート (2013年 (平成25年) 3月7日) 及び国土交通省航空局への問い合わせにより確認 (添付-1 (2)、(3) 参照)。

注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) に基づき設定。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件であり、保守的に「0.5件」を使用 (添付-3 (1) 参照)。

飛行距離は、平成5年～平成24年の国土交通省航空局「航空輸送統計年報 第1表 総括表、1. 輸送実績」における運行キロメートルの国内便の値を合計 (添付-7 参照)。

注3 : 国土交通省航空局への問い合わせ結果に基づき設定。平成22年から平成24年までの各年上半期及び下半期におけるピーク日の航空交通量が最大となる平成24年下半期の数値に365を乗じることで年間飛行回数に換算 (ただし、航空路R211及び直行経路IXE-SWAMPにあつては、平成24年下半期におけるピーク日の航空交通量が0回であり、保守的に「0.5回」を使用)。

注4 : 「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」に基づき設定。

(原子炉建物、原子炉附属建物及び主冷却機建物の投影断面積は 0.00575 km^2 、第一使用済燃料貯蔵建物の投影面積は 0.00118 km^2 、第二使用済燃料貯蔵建物の投影面積は 0.00112 km^2 であり、 0.01 km^2 を下回る：別添 1 参照)

注 5： 「実用発電炉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に基づき設定（添付-1 (7)、(8)、(9) 参照）。

4. 有視界飛行方式民間航空機の落下事故

有視界飛行方式民間航空機の落下事故においては、以下の式を用いて、対象施設への航空機落下確率を評価する。当該評価結果は、 1.01×10^{-8} 回/年となる。

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

P_v : 対象施設への航空機落下確率 (回/年)

f_v : 単位年当たりの落下事故率 (回/年)

大型固定翼機	小型固定翼機	大型回転翼機	小型回転翼機
0.5/20=0.025 ^{注1}	35/20=1.75 ^{注1}	1/20=0.05 ^{注1}	25/20=1.25 ^{注1}

S_v : 全国土面積 (km²) 【372,000^{注1}】

A : 施設の標的面積 (km²) 【0.01】

α : 対象航空機の種類による係数

大型固定翼機	大型回転翼機	小型固定翼機	小型回転翼機
1 ^{注2}		0.1 ^{注2}	

注1 : 落下事故件数及び全国土面積については、「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)に基づき設定。ただし、大型固定翼機の落下事故件数は0件であり、保守的に「0.5件」を使用(添付-3(1)、(3)参照)。

注2 : 「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」に基づき設定(添付-5(3)参照)。

5. 自衛隊機又は米軍機の落下事故

5.1 訓練空域内で訓練中又は訓練空域外を飛行中の落下事故

訓練空域内で訓練中又は訓練空域外を飛行中の落下事故においては、原子炉施設上空に訓練空域が存在しないことから、以下の式を用いて、訓練空域外での対象施設への航空機落下確率を評価する。当該評価結果は、自衛隊機について 1.36×10^{-8} 回/年、米軍機について 6.72×10^{-9} 回/年であり、合計は 2.03×10^{-8} 回/年となる。

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

P_{so} : 訓練空域外での対象施設への航空機落下確率 (回/年)

f_{so} : 単位年当たりの訓練空域外落下事故率 (回/年)

自衛隊機	米軍機
8/20=0.40 ^{注1}	5/20=0.25 ^{注1}

S_o : 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 (km²)

自衛隊機	米軍機
295,000 ^{注1}	372,000 ^{注1}

A : 施設の標的面積 (km²) 【0.01】

注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)に基づき設定 (添付-3 (1)、(2)、(3) 参照)。

5.2 基地－訓練空域間を往復時の落下事故

基地－訓練空域間を往復時の落下事故においては、以下の式を用いて、対象施設への航空機落下確率を評価する。なお、ここでは、想定飛行範囲内に原子炉施設が存在する場合の評価式を使用（自衛隊機が対象）した。当該評価結果は、 5.51×10^{-8} 回/年となる。

$$Pse = fse/Sse \cdot A$$

Pse : 対象施設への航空機落下確率 (回/年)

fse : 基地と訓練空域間を往復中の落下事故率 (回/年) 【0.5/20=0.025】

Sse : 想定飛行範囲の面積 (km²) 【4,541】

A : 施設の標的面積 (km²) 【0.01】

注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)に基づき設定。ただし、当該想定飛行範囲内での事故件数は0件であり、保守的に「0.5件」を使用(添付-3(1)、(2)参照)。

注2 : 百里基地(飛行場)と自衛隊機の訓練空域(Area 1, 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(E-1, E-2)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)を除外(添付-1(2)、(4)、(5)、(6)参照)。

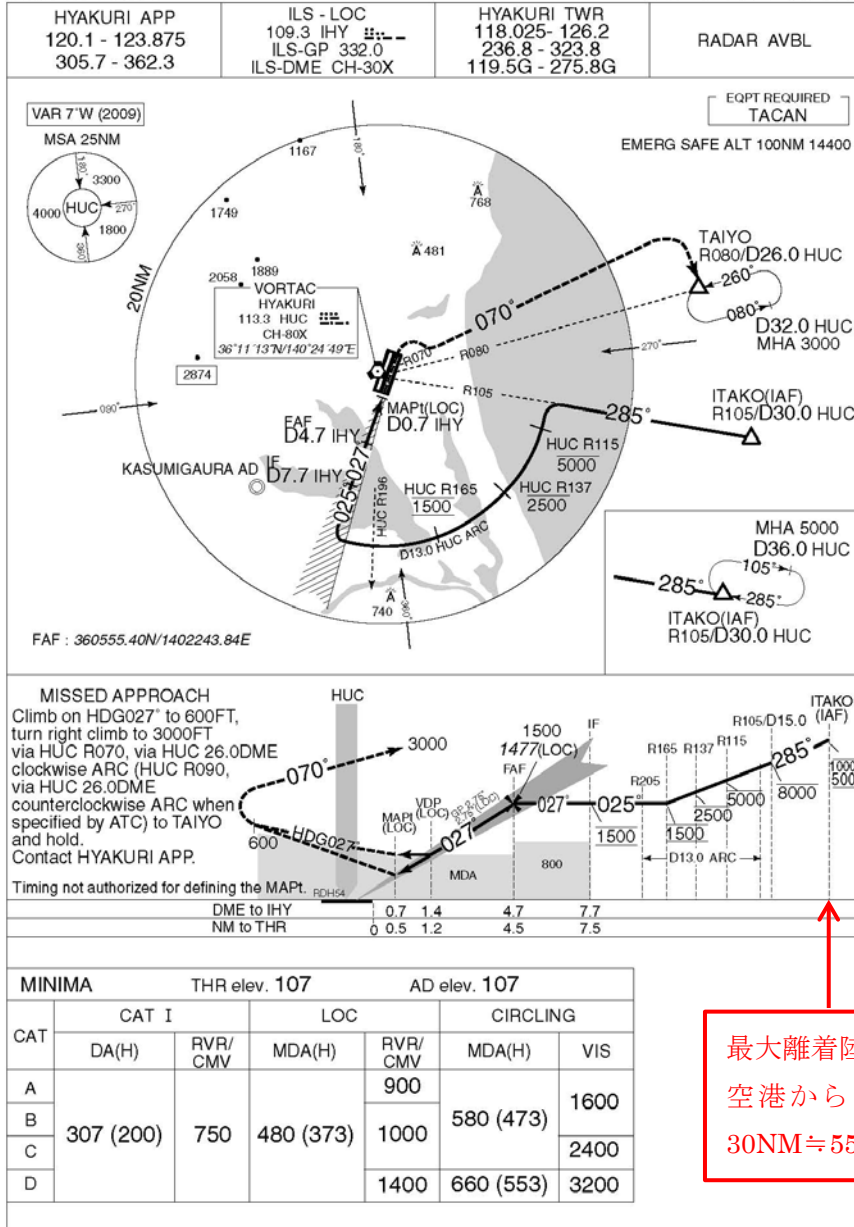
6. 評価結果

原子炉施設へ航空機が落下する確率の評価結果を以下に示す。航空機の落下確率の総和は 8.8×10^{-8} (回/炉・年) であり、基準値である 10^{-7} (回/炉・年) を超えない。これにより、航空機落下による損傷の防止は、設計上考慮しないものとする。

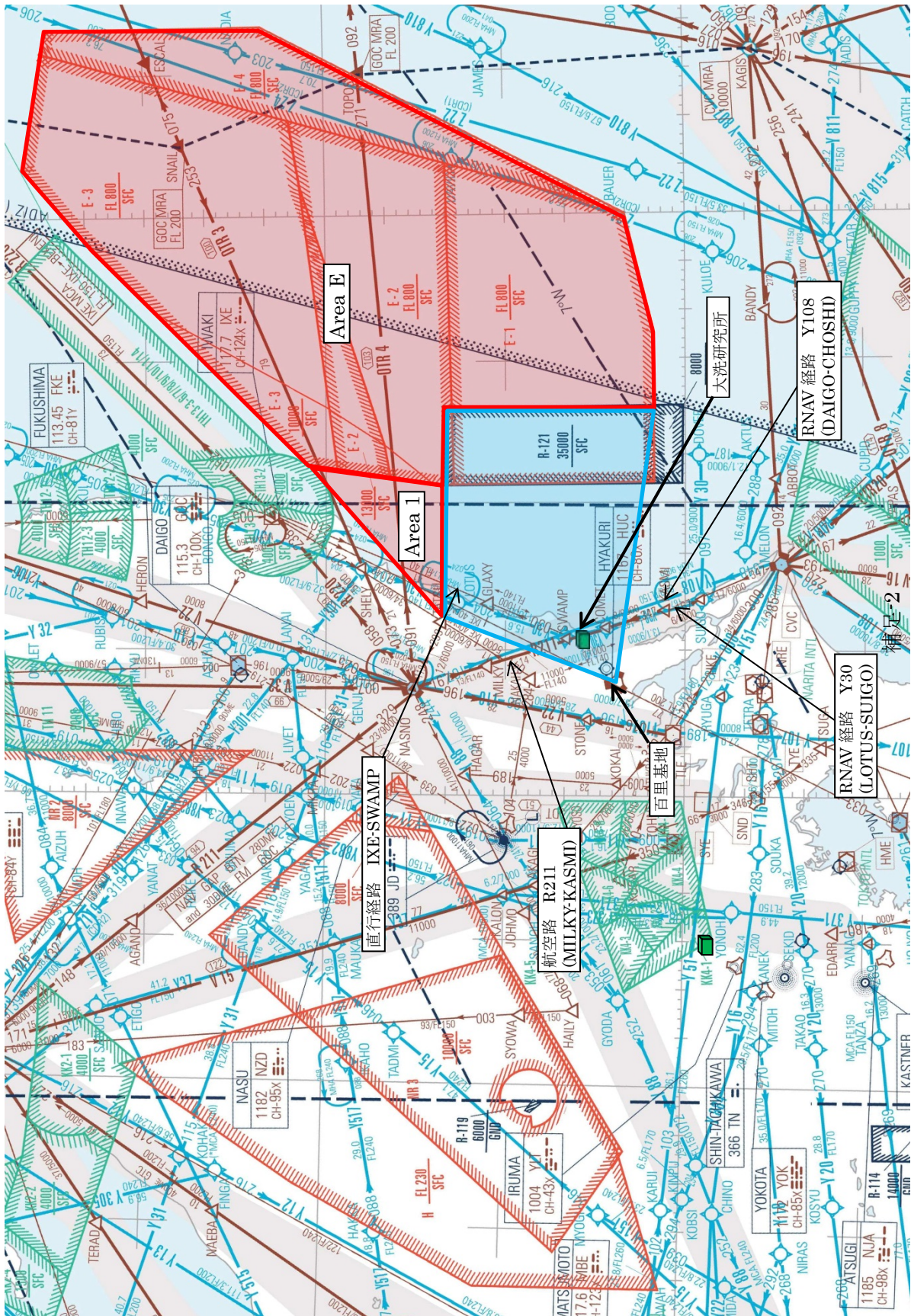
(1) 計器飛行方式民間航空機の落下事故	① 飛行場での離着陸時における落下事故	7.93×10^{-10}
	② 航空路を巡航中の落下事故	9.94×10^{-10}
(2) 有視界飛行方式民間航空機の落下事故		1.01×10^{-8}
(3) 自衛隊機又は米軍機の落下事故	① 訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中の落下事故	2.03×10^{-8}
	② 基地－訓練空域間を往復時の落下事故	5.51×10^{-8}
合計		8.8×10^{-8} (8.72×10^{-8})

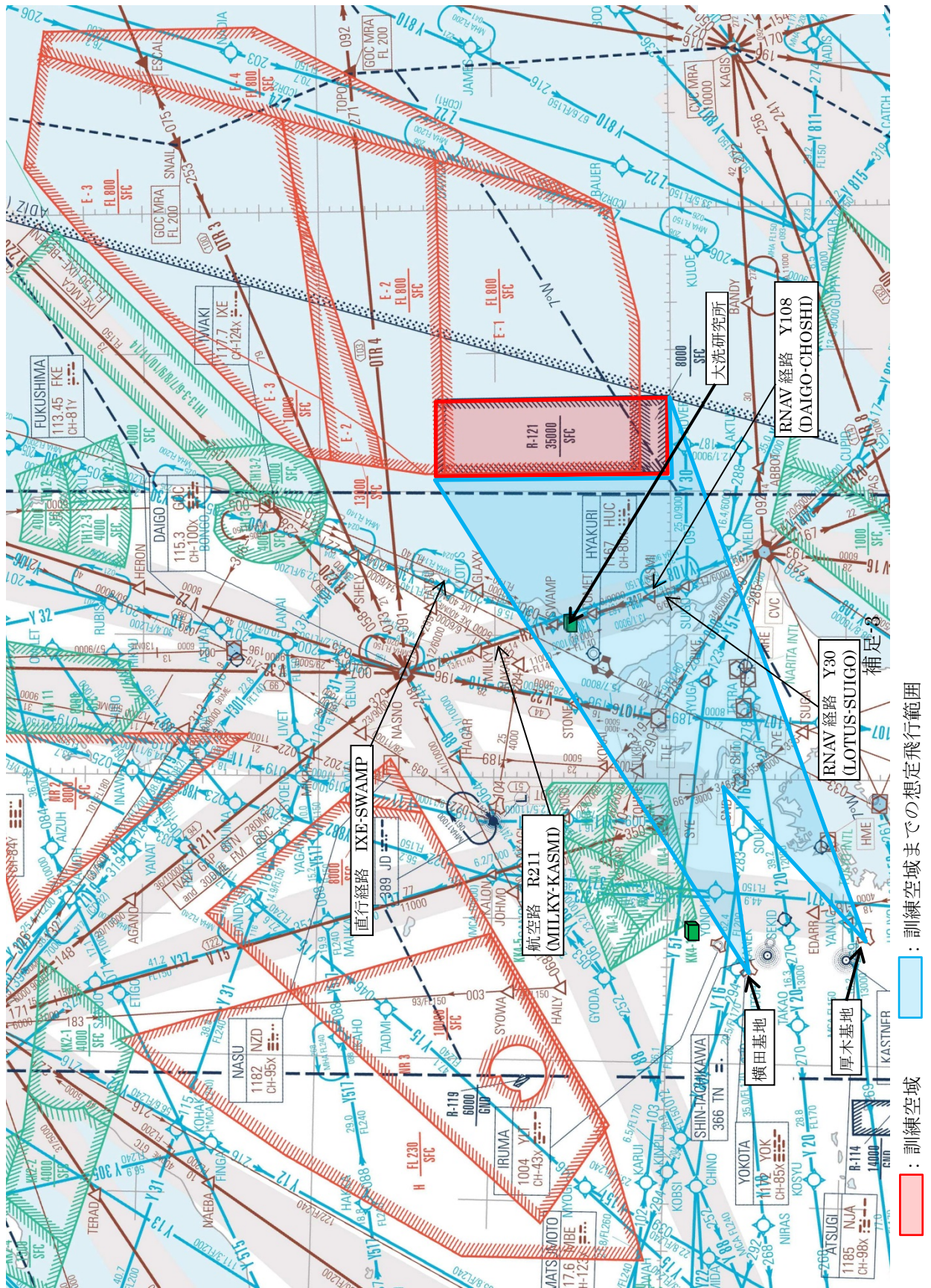
INSTRUMENT APPROACH CHART

RJAH / HYAKURI ILS Y or LOC Y RWY03R



最大離着陸地点
 空港からの距離
 30NM ≒ 55.56km







自衛隊低高度訓練/試験空域		LOW ALT TRAINING / TESTING AREA FOR JSDF AIRCRAFT		
Name	Coordinates	Occupied Hours (UTC)	Altitude (ft)	Controlling Unit
Area 1	The airspace bounded by lines connecting the following points. (1)364011N/1403548E (2)364011N/1410448E (3)370211N/1410848E	2200-1200 DLY	5000 ----- SFC	Defense Division Headquarters 7th Air Wing JSDF-A (Hyakuri Tel. 0299-52-1331 Ext.2232)
Area 2	The airspace bounded by lines connecting the following points. (1)375911N/1400748E (2)371211N/1400848E (3)375111N/1392748E	2200-1200 DLY	8000 ----- SFC	Headquarters Utsunomiya Aviation Sub School JSDF-G (Utsunomiya Tel. 0286-58-2151 Ext. 229)
Area 3	The airspace bounded by lines connecting the following points. (1)371911N/1392948E (2)365611N/1395348E (3)364111N/1395148E (4)360911N/1384549E (5)362011N/1382449E Excluding the airspace of Soutmagahara Control Zone.	2200-1200 DLY	10000 ----- SFC	Plans & Programs Section, ADC Headquarters Flight Squadron JSDF-A (Iruma Tel.04-2953-6131 Ext. 2300-0800 UTC : 3506, 3507, 3508 0801-2259 UTC : 3519)
	The airspace bounded by lines connecting the following points. (3)364111N/1395148E (2)365611N/1395348E (6)364711N/1400348E		8000 ----- SFC	
Area 4	The airspace bounded by lines connecting the following points. (2)350812N/1383449E (3)350620N/1374225E (12)350302N/1374113E (11)345612N/1374649E The line connecting point (3) to point (12) is minor arc with a radius of 40NM from Nagoya VORTAC.	2200-1200 DLY	11000 ----- SFC	Plans & Programs Section, Headquarters 11th Flying Training Wing JSDF-A (Shizuham Tel. 054-622-1234 Ext. 232)
	The airspace bounded by lines connecting the following points. (7)345835N/1373858E (8)345519N/1374320E (11)345612N/1374649E (12)350302N/1374113E The line connecting point (12) to point (7) is minor arc with a radius of 40NM from Nagoya VORTAC.		7000 ----- SFC	
	The airspace bounded by lines connecting the following points. (4)350449N/1374155E (5)350354N/1373516E (13)345852N/1373908E The line connecting point (4) to point (5) is minor arc with a radius of 20NM from Hamamatsu TACAN. The line connecting point (13) to point (4) is minor arc with a radius of 40NM from Nagoya VORTAC.		6000 ----- SFC	
	The airspace bounded by lines connecting the following points. (1)350912N/1385949E (2)350812N/1383449E (11)345612N/1374649E (8)345519N/1374320E (9)345412N/1374449E (10)345212N/1385949E Excluding the airspace of Shizuham Control Zone.			
The airspace bounded by lines connecting the following points. (5)350354N/1373516E (6)350310N/1373250E (7)345835N/1373858E (13)345852N/1373908E The line connecting point (5) to point (6) is minor arc with a radius of 20NM from Hamamatsu TACAN. The line connecting point (7) to point (13) is minor arc with a radius of 40NM from Nagoya VORTAC.	4000 ----- SFC			



Name	Coordinates	Occupied Hours (UTC)	Altitude (ft)	Controlling Unit 1. For Prior Coordination 2. For Radio Call (P):Primary Unit (call sign & freq.) (S):Secondary Unit	
Area E	E-1	By AIP SUPPLEMENT	FL800 — SFC	1. Operations Division, Headquarters 7th Air Wing JSDF-A (Hyakuri Tel. 0299-52-1331 Ext 2232/2204) 2. (P): "OFF SIDE" (124.9MHz) (S): Hyakuri APP	
	E-2				The airspace bounded by straight lines connecting the following points. (5) 363811N/1410448E (4) 364043N/1421046E (6) 370649N/1422012E (7) 365946N/1412048E (8) 364406N/1410527E (9) 364011N/1410448E "Excluding R-121."
			E-3		
	E-3				The airspace bounded by straight lines connecting the following points. (11) 365031N/1411143E (12) 370511N/1420647E (6) 370649N/1422012E (13) 374724N/1423506E (14) 374957N/1421038E (15) 374111N/1415747E (16) 372730N/1414000E (7) 365946N/1412048E
			E-4		
	E-4				The airspace bounded by straight lines connecting the following points. (3) 360959N/1415952E (19) 370923N/1424114E (20) 374646N/1424114E (13) 374724N/1423506E (6) 370649N/1422012E (4) 364043N/1421046E

ENR 5.1-4

AIP Japan



AIRSPACE RESTRICTIONS				
Name Lateral Limits	Upper Limit(ft) Lower Limit(ft)	Type of Restriction	Hours of Operation (UTC)	Remarks
1	2	3	4	5
R-121 CENTRAL HONSHU 中部本州空戦訓練区域 364011N/1410448E 364011N/1412048E 360012N/1412048E 360012N/1410448E	(1) 35000 SFC 364011N/1410448E 364011N/1412048E 360500N/1412048E 360500N/1410448E (2) 8000 SFC 360500N/1410448E 360500N/1412048E 360012N/1412048E 360012N/1410448E	Restricted Area (USAF air-air firing) 制限空域 (米空軍空対空射撃)	DLY 毎日 2200-1100 VMC-IMC	Kashima-nada, E coast of Honshu. 本州東岸鹿島灘 Operations Division, Headquarters 7 th Air Wing JSDF-A 第7航空団司令部防衛部 (Hyakuri Tel 0299-52-1331 Ext 2232,2204) (1)OFFSIDE (124.9MHz) (2)HYAKURI APP
R-127 SUJOSHIMA 玉城寺原演習場 383110N/1404047E 383110N/1405147E 382810N/1405147E 382810N/1404047E	25000 GND	Restricted Area (JSDF-G) 制限空域 (陸上自衛隊)	by NOTAM	Taiwa-machi and Ohira-machi, kurokawa-gun, Miyagi,Pref. 宮城県黒川郡大和町および 大衡町
R-129 NORTHERN HONSHU 北部本州空戦訓練区域 405010N/1421047E 405010N/1425946E 404410N/1425946E 402410N/1423247E 402410N/1421347E	35000 SFC	Restricted Area (USAF air-air firing) 制限空域 (米空軍空対空射撃)	DLY 毎日 2200-1100 VMC-IMC	SE of hachinohe, E coast of Honshu, 本州東岸八戸港東方 Operations Division, Headquarters Northern Air Defense Force JSDF-A 北部航空方面隊司令部防 衛部 (Misawa Tel 0176-53-4121 Ext 2352,2204) (1)HEADWORK (124.9MHz) (2)CHITOSE or MISAWA APP

3.9. RNAV1 経路及び RNAV5 経路の運用について
福岡 FIR においては、以下のとおり RNAV1 経路及び RNAV5 経路が運用される。

3.9.1. 定義

1) RNAV (Area Navigation : 広域航法)

航空保安無線施設、自蔵航法装置若しくは衛星航法装置、又はこれらの組み合わせで、任意の経路を飛行する方式による航法をいう。

2) RNAV1

全飛行時間の 95% における進行方向に対する横方向の航法誤差が ± 1NM 以内となる航法精度及びその他の航法性能並びに航法機能要件が規定される航法をいう。

3) RNAV5

全飛行時間の 95% における進行方向に対する横方向の航法誤差が ± 5NM 以内となる航法精度及びその他の航法性能並びに航法機能要件が規定される航法をいう。

4) ウェイポイント

RNAV 経路または RNAV による航空機の飛行パスを定めるために使用する公示された地理上の点をいう。

5) クリティカル DME

利用が不可能となった場合に、特定の経路において、DME/DME (複数の DME を利用した RNAV) 又は DME/DME/IRU (複数の DME 及び IRU を利用した RNAV) に基づく運航に支障を生じさせるような DME をいう。

6) DME 間隙

飛行経路上において指定された航法精度を満足する DME 電波の組み合わせが受信できない区間をいう。

7) RAIM 予測機能

目的地等の周辺空域及び飛行しようとする経路における GPS 航法信号の完全性を事前に予測判断する機能をいう。

3.9.2. 経路の公示

以下の項目について、公示される。

a) RNAV の種別 (RNAV1 または RNAV5)

b) クリティカル DME 及び当該 DME がクリティカルとなる区間

c) DME 間隙

d) 使用可能なセンサー、運航するために特に必要となるセンサー (自蔵航法装置、GNSS 等) 及び必要な場合はセンサーの具体的な条件

注: DME/DME/IRU によって RNAV 航行する航空機 (GNSS 搭載機を除く) が SID を使用する場合、離陸滑走開始位置において、離陸直前における RNAV システムの位置情報の更新が直ちに実施できるものに限られる。
ただし、RNAV システムの位置情報の更新が直ちに実施できない位置から離陸する必要がある場合は、ATC に対してレーダー誘導等の代替措置を要求すること。

3.9. The operation of RNAV 1 routes and RNAV 5 routes
RNAV 1 routes and RNAV 5 routes will be applied in Fukuoka FIR as follows.

3.9.1. Definitions

1) RNAV(Area Navigation)

A method of navigation which permits aircraft operation on any desired flight path within the coverage of station-referenced navigation aids or with in the limits of the capability of self-contained aids, or a combination of these.

2) RNAV1

The navigation requiring a total system error of not more than ±1NM (lateral) for 95% of the total flight time.

3) RNAV5

The navigation requiring a total system error of not more than ±5NM (lateral) for 95% of the total flight time.

4) Waypoint

A specified geographical location, with published, used to defining RNAV routes or the flight path of an aircraft employing RNAV.

5) Critical DME

A DME facility that, when unavailable, results in a navigational service which is insufficient for DME/DME or DME/DME/IRU based operations along a specific route or procedure.

6) DME gap

A section of route where is not received combination of DME signal that satisfies specific navigation accuracy.

7) RAIM prediction

The function to predict the integrity of the GPS navigation signals at the destination and in the airspace surrounding the destination and the intended route of flight in advance.

3.9.2. Publication of routes

a) type of RNAV(RNAV 1 or RNAV 5)

b) critical DME and a section of the route where is insufficient for DME/DME or DME/DME/IRU when critical DME is out of service.

c) gaps in DME coverage

d) navigation sensors for capable to use, navigation sensors for especially needed to operate RNAV(e.g. INS or GNSS), and specific requirements for navigation sensors.

Note: Only the aircraft equipped with DME/DME/IRU(except for equipped with GNSS) which is able to update one's position without delay at the start point of take-off roll can fly RNAV SIDs.
If the aircraft need to take off from the position where they are unable to update one's position without delay at the start point of take-off roll, they shall request to ATC for alternative procedure such as radar navigational guidance.

ENR 3.3-44

AIP Japan



Route designator (Navigation specification) Name of significant points Coordinates [Available SENSOR]	Way-point IDENT of VOR/DME BRG & DIST	MAG TRACK [TRUE TRACK]	Geodetic DIST	Upper limits Lower limits Airspace classification	MEA [MOCA] [FT or FL]	Direction of cruising level		Critical DME	DMEGAP	Remarks Controlling unit Frequency
						Odd	Even			
1	2	3	4	5	6	7		8	9	10
Y30 (RNAV5) [VOR/DME, DME/DME, INS or IRS, GNSS]										
▲ MIYAKO(MQE) 395156N 1415704E		206 [197.9]	121.7	UNL	FL200 [7000]		↓			Sapporo ACC Freq:124.5(120.575) 303.8(277.1) MHZ Tokyo ACC Freq:118.9(135.9) 276.8(230.6) MHZ
JUGEM 375601N 1410946E		205 [197.4]	11.4	UNL	FL200 [3000]		↓			
KUKUI 374507N 1410527E	SDE 169°/24.6NM	205 [197.4]	21.4	UNL	FL200 [5000]		↓			Tokyo ACC Freq:123.775(134.0) 297.5(255.4) MHZ
BONGO 372445N 1405726E		205 [197.2]	32.9	UNL	FL200 [5000]		↓			
SHELY 365318N 1404516E		204 [197.1]	20.1	UNL	FL140 [5000]		↓			
LOTUS 363408N 1403756E		204 [197.0]	15.6	UNL	11000 [5000]		↓			Tokyo ACC (at or below FL160) Freq:132.25(134.0) 294.3(255.4)MHZ
SWAMP 361914N 1403217E		168 [160.5]	7.4	UNL	11000 [3000]		↓			Tokyo ACC (above FL160) Freq:123.775(134.0) 297.5(255.4) MHZ
COMET 361216N 1403521E		167 [160.3]	13.1	UNL	9000 [3000]		↓			Tokyo ACC (at or below FL160) Freq:132.25(134.0) 294.3(255.4)MHZ Tokyo ACC (above FL160) Freq:133.6(134.0) 316.2(255.4)MHZ
SUIGO 355958N 1404046E	CVC 347°/17.4NM	097 [090.0]	25.0	UNL	9000 [2000]		↓			
DOVER 355954N 1411139E	CVC 056°/25.2NM	187 [180.0]	12.1	UNL	9000 [2000]		↓			
AKTUS 354748N 1411139E	CVC 084°/19.7NM	288 [281.2]	16.4	UNL	6000 [3000]		↓			
MELON 355057N 1405151E	CVC 030°/8.0NM									

ENR 3.3-6

AIP Japan



Route designator (Navigation specification) Name of significant points Coordinates [Available SENSOR]	Way-point IDENT of VOR/DME BRG & DIST	MAG TRACK [TRUE TRACK]	Geodetic DIST	Upper limits Lower limits Airspace classification	MEA [MOCA] [FT or FL]	Direction of cruising level		Critical DME	DMEGAP	Remarks Controlling unit Frequency
						Odd	Even			
1	2	3	4	5	6	7		8	9	10
Y108 (RNAV5) [VOR/DME, DME/DME, INS or IRS, GNSS] ▲ DAIGO(GOC) 364440N 1402059E		167 [160.3]	64.9	UNL	FL150 [5000]	↓				Tokyo ACC Freq:123.775(134.0) 297.5(255.4) MHZ
CHOSHI(CVC) 354335N 1404758E		348 [340.5]					↑			Tokyo ACC (above FL270) Freq:120.5(134.15) 301.2(227.3) MHZ
ONJUKU(OJC) 351101N 1402215E	OJC 039°/38.8NM	220 [212.9]	38.8	UNL	10000 [3000]		↓			Tokyo ACC (at or below FL270) Freq:132.1(133.35) 292.4(312.0) MHZ
TATEYAMA(PQE) 345647N 1395344E		040 [032.6]				↑				
UMUKI 351219N 1394849E	HME 134°/37.5NM	246 [238.8]	27.4	UNL	6000 [4000]		↓			Tokyo ACC (above FL270) Freq:123.7(134.15) 315.9(227.3) MHZ
KAIHO 351858N 1394642E		065 [058.5]	16.1	UNL	6000 [4000]	↑	↓			Tokyo ACC (at or below FL270) Freq: 133.7(133.35) 309.4(312.0) MHZ
	PQE 352°/22.9NM	353 [345.5]								
		352 [345.4]	6.9	UNL	4000 [4000]		↓			

+ このサイトのご利用にあたって
+ よくあるご質問
+ リンク



百里基地

HYAKURI AIR BASE



ホーム >> 航空自衛隊の組織 >> 百里基地ホーム >> 基地紹介

基地紹介

ABOUT BASE

百里基地のあらまし

関東で唯一の戦闘航空団が所在する航空基地であり、首都圏防空の任に誇りをもってあたっています。また、航空自衛隊唯一の偵察航空隊が所在しており、日夜訓練に励んでいます。当基地では、我が国周辺における国籍不明機、あるいは不測の事態に素早く対応するため、領空侵犯措置や航空偵察の任務が与えられ、昼夜の区別なく緊急発進する態勢を維持しています。また、百里救難隊は航空救難、災害派遣のための訓練と待機を実施しています。

基地の総面積

約425万㎡(坪数129万坪)

滑走路

約2700m

航空機の種類

戦闘機	F-15J/DJ F-4EJ改
偵察機	RF-4E/RF-4EJ
中等練習機	T-4
救難捜索機	U-125A
救難救助機	UH-60J

- ホーム
- 基地司令からの挨拶
- 基地紹介
- 部隊紹介
- 広報・イベント情報
- 活動状況
- 地図
- リンク
- ギャラリー
- お問合せ
- まめ知識
- 調達情報

百里基地の歩み

基地の前身は、昭和13年に開設された旧日本帝国海軍百里ヶ原航空隊です。第2次世界大戦終了後、昭和20年開拓農民が跡地に入植を開始しました。昭和30年に地元から基地誘致運動が起こり、反対運動もありましたが、昭和31年に基地設置が決定され、昭和33年に百里分屯基地が設置されました。その後5期にわたって滑走路工事が実施され、昭和40年に百里飛行場が完成し、昭和41年7月、百里基地として正式に発足しました。

翌年の昭和42年第7航空団司令部が、昭和50年に偵察航空隊が、いずれも入間基地から移駐しました。



旧日本帝国海軍の一コマ。百里ヶ原航空隊上空



IRUMA AIR BASE 航空自衛隊 入間基地
▲ TOP

ABOUT IRUMA
SPECIAL FEATURE
ACCESS
CONTACT
LINKS

01 OUTLINE
02 HISTORY
03 UNIT & OPERATION
ABOUT IRUMA

OUTLINE 01

基地の概要

日本の空を守る
国内最大級のエアベース。

政治経済の中核を占む中部日本の広大な空域を、
昼夜を問わず守り続ける防空の拠点。
それが入間基地です。



格納庫で整備中のT-4



Iruma Air Base 入間基地

- 所在地 〒350-1394 埼玉県狭山市籍神山2丁目3番地
- 総面積 約3,000,000平方メートル(約900,000坪)
- 滑走路 全長約2,000メートル 幅約45メートル
- お問い合わせ窓口 入間基地広報班
04-2953-6131 [内線2318]

※ 番号のお掛けまちがいのないようにご注意ください。

各司令部機能を置く中部防空の要。

入間基地は豊かな自然に恵まれた狭山丘陵の北東、埼玉県狭山市と入間市にまたがって位置しています。基地のすぐそばを西武鉄道池袋線と新宿線が走っており、都心とのアクセスは40分～60分ほどです。入間基地には多くの司令部が配置されており、18個の部隊と約4,300名の隊員を擁する航空自衛隊最大級の基地です。首都圏・中京・京阪神といった日本の中枢地域を含む最も広い防空空域(本州中部と中国・四国地方東部)を担当する中部航空方面隊の司令部も、ここに置かれています。




写真左)入間基地管制塔の管制室。入間飛行場に離発着する航空機の安全運行を支援している。写真右)着陸誘導管制所

航空自衛隊トップの輸送規模。

入間基地は、防空はもちろん空輸、補給の拠点という重要な役割を果たしています。全国航空輸送網の中核ターミナルとしての施設や設備を整えています。入間基地が保有している航空機は輸送機などを中心とした約50機で、戦闘機はありません。航空輸送人員は年間約85,000人、航空輸送貨物は年間約2,500トンと、いずれも航空自衛隊第一の規模です。



入間基地に配備されているC-1

6条(1)-別紙3-21

[36]

3 米海軍厚木航空施設

(1) 任 務



施設の任務は、第7艦隊空母の家族海外居住計画に深いかかわりを持ち、居留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隊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らせ、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巡洋艦、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、固有の配属艦を保有せず、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3年9月から配備された空母インディペンデ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

米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、休養や補給の都度帰国していたが、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、哨戒、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、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属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。

同庁は、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、千葉県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

Yokota Air Base
U.S. AIR FORCE

HOME NEWS PHOTOS ART LIBRARY UNITS QUESTIONS
JOIN THE AIR FORCE

Home > Welcome



Welcome

Welcome to the official World Wide Web site of Yokota Air Base, Japan. This site is provided as a public service through the cooperative efforts of Yokota Air Base (374th Airlift Wing Public Affairs) and Pacific Air Forces Public Affairs.

Air Force Mission

The mission of the United States Air Force is to *fly, fight and win...* in air, space and cyberspace.

To achieve that mission, the Air Force has a vision:

The United States Air Force will be a trusted and reliable joint partner with our sister services known for integrity in all of our activities, including supporting the joint mission first and foremost. We will provide compelling air, space, and cyber capabilities for use by the combatant commanders. We will excel as stewards of all Air Force resources in service to the American people, while providing precise and reliable Global Vigilance, Reach and Power for the nation.

The Air Force has three core competencies: Developing Airmen, Technology-to-Warfighting and Integrating Operations. These core competencies make our six distinctive capabilities possible:

Air and Space Superiority: With it, joint forces can dominate enemy operations in all dimensions -- land, sea, air and space.

Global Attack: Because of technological advances, the Air Force can attack anywhere, anytime -- and do so quickly and with greater precision than ever before.

Rapid Global Mobility: Being able to respond quickly and decisively anywhere we're needed is key to maintaining rapid global mobility.

Precision Engagement: The essence lies in the ability to apply selective force against specific targets because the nature and variety of future contingencies demand both precise and reliable use of military power with minimal risk and collateral damage.

Information Superiority: The ability of joint force commanders to keep pace with information and incorporate it into a campaign plan is crucial.

Agile Combat Support: Deployment and sustainment are keys to successful operations and cannot be separated. Agile combat support applies to all forces, from those permanently based to contingency buildups to expeditionary forces.

The Air Force bases these core competencies and distinctive capabilities on a shared commitment to three core values -- *integrity first, service before self, and excellence in all we do.*

374th Airlift Wing Mission & Vision

Welcome to the Yokota Air Base Web site; I hope you enjoy an informative visit through the pages posted here. We appreciate your interest in the home of the U.S. Air Force's only airlift hub in the Western Pacific.

I am extremely proud of the job our Airmen perform here, promoting peace and stability by projecting air power into one of the most important regions in the world.

I am also proud of the strong bond we have with our host nation of Japan and the close friendships we've developed with the communities around the base. Their ongoing support is essential to the success of our missions here at Yokota, and we will continue to work closely with our Japanese neighbors and the members of the Japan Self-Defense Force to serve the peaceful interests of both our nations.

For more information about our mission and vision, please see the statements below.

Sincerely,
Col. Mark "Buzz" August
Commander
374th Airlift Wing

374th 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.

374th Airlift Wing Vision:
As the sole Airlift Wing in the Western Pacific, the 374th Airlift Wing will be the most professional combat wing in PACAF, known for excellence in both operational readiness and infrastructure. We will exemplify professionalism throughout Japan and while deployed in support of US objectives. We will support Team Yokota and ensure all members of Yokota Air Base are well cared for.

374th Airlift Wing Priorities:

1. Professional Airlift. Trained and ready to support any combatant commander.
2. Defend & Maintain the Base: Strategic location and regional center of gravity.
3. Take care of our Airmen: Provide leadership, resources and recognition.
4. Engagement: Building Partnership Capacity, work with allies, influence the region.
5. Prepare: Aggressively plan and stand ready to lead or

Inside Yokota AB

Search

search Yokota

General Images Video

View All RSS

Yokota Links

- Mission & Vision
- Leadership
- Freedom of Information
- U.S. Forces Japan
- 5th Air Force
- 374th Force Support Squadron
- Movie Schedule
- Yokota Schools
- SARC
- 515th Air Mobility Operations Group
- Equal Opportunity
- Yokota History

Dept. of the Air Force

The Department of the Air Force is headquartered in the **Pentagon**, Washington D.C. The service is organized in nine major commands throughout the world which provide combat aircraft, airlift, refueling, reconnaissance and other support to the **Unified Combatant Commands**.

The Air Force also has more than three dozen field operating agencies and direct reporting units which directly support the mission by providing unique services.

Together with **Air Force Reserve** and **Air National Guard** forces, the United States Air Force is the best in the world.

The Secretary of the Air Force is **Michael B. Donley**, the Chief of Staff of the Air Force is **Gen. Mark A. Welsh**, the Vice Chief of Staff is **Gen. Larry O. Spencer**, and the Chief Master Sergeant of the Air Force is **CMSAF James A. Cody**.

USFJ Commander's Intent

In support of U.S. Pacific Command and the U.S.-Japan Security Alliance, United States Forces, Japan works with the Government of Japan and our Self-Defense Force counterparts to promote regional stability and deter aggression. Should deterrence fail, USFJ conducts and supports combat operations to defend Japan. The key to accomplishing these vital missions is to focus on three primary areas: Taking Care of Our People, Strengthening

374th 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.

The command's vision is to be the most respected air warrior team employing the full spectrum of air and space power,

http://www.yokota.af.mil/main/welcome.asp 2014/02/14 11:00:02

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（旧）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確率に対する評価基準について」^(※1)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際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 年間で調査し作成した。

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」^(※2)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 5 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、自衛隊機の単位年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（ATP 記載）内で訓練中に発生した落下事故件数は 3 件である。同じく単位年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（ATP 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、米軍機の単位年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。同じく単位年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」^(※3)「平成23年空港管理状況調書」^(※4)を基に運航データである離着陸回数と延べ飛行距離を調査した。

全離着陸回数は、30,685,564回、全延べ飛行距離は、9,499,283,168 kmである。

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^(※7)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、前節の方法で算出している。

(1) 面積データ

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領域、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 (R1RJ)、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 31 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 15 のエリア及びそれらを細分化した 65 の空域がある。

超音速飛行空域は、日本海に 1 空域ある。

回廊は、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 497 km²と極めて小さい。
- d) 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。
- e) 全国の回廊（基地と訓練空域との間に帯状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。

暦年・年度別空港管理状況調書

項目 年別	国際線		国内線		計		乗降客数(人)				航空燃料供給量(KL)		
	乗客	降客	乗客	降客	小計	通過客	国内線		小計	合計	ジェット燃料	その他燃料	合計
							乗客	降客					
16年	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
18年	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
20年	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
22年	399	513	43,916	45,159	89,075	0	29,602	26,544	56,146	145,221	2,569	0	2,569
23年	218	1,446	29,159	29,568	58,727	0	111,131	107,863	218,994	277,721	2,941	0	2,941
24年	307	1,798	49,179	45,921	95,100	0	150,062	150,140	300,202	395,302	6,040	0	6,040
25年	321	1,780	50,625	49,869	100,494	0	144,301	144,607	288,908	389,402	5,722	0	5,722
16年度	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
18年度	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
20年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21年度	28	7	3,763	4,077	7,840	0	333	333	666	8,506	170	0	170
22年度	477	808	53,120	53,852	106,972	0	50,733	45,365	96,098	203,070	3,388	0	3,388
23年度	182	1,452	27,638	27,430	55,068	0	118,939	119,196	238,135	293,203	3,228	0	3,228
24年度	320	1,920	51,239	48,251	99,490	0	154,126	154,523	308,649	405,139	6,474	0	6,474
25年度	323	1,756	49,930	50,248	100,178	0	143,473	143,445	286,918	387,096	5,169	0	5,169

項目 年別	国際線		国内線		計		郵便取扱量(Kg)			
	積	国内線	積	国内線	小計	合計	国内線		小計	合計
							積	国内線		
16年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24年	0	24	0	0	24	0	0	0	0	0
25年	0	9	0	0	9	0	0	0	0	0
16年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24年度	0	24	0	0	24	0	0	0	0	0
25年度	0	9	0	0	9	0	0	0	0	0

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態勢に入る地点あるいは離陸態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。

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

$P_{d,a}$ ：対象施設への離着陸時の航空機落下確率（回／年）

$N_{d,a}$ ：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）（ km^2 ）

$\Phi_{d,a}(r, \theta)$ ：離着陸時の事故における落下地点確率分布関数（ $\text{1}/\text{km}^2$ ）

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

$D_{d,a}$ ：国内での離着陸時事故件数（回）

$E_{d,a}$ ：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（ $D_{d,a}$ ）及び運航実績（離着陸回数 $E_{d,a}$ ）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（ $\Phi_{d,a}(r, \theta)$ ）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に推定すべきであるが、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) 内の円内で滑走路方向両側に対し $\pm 60^\circ$ 以内の扇型 ($A_{d,a}$) に一様な分布、あるいは、周方向で正規分布を仮定し、いずれか厳しい方を用いる。

(一様分布)

$$\Phi(r_0, \theta) = \frac{1}{A_{d,a}} \quad (\text{1/km}^2)$$

$$A_{d,a} = \frac{2}{3} \pi r_0^2 \quad (\text{km}^2)$$

(正規分布)

$$\Phi(r_p, \theta) = \frac{1}{A_{d,a}} f(x) \quad (\text{1/km}^2)$$

$$A_{d,a} = \frac{2}{3} \pi r_p^2 \quad (\text{km}^2)$$

$$f(x) = \frac{A}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left(-\frac{x^2}{2\sigma^2}\right) \cong 2.1 \times \exp\left(-\frac{30.42x^2}{\pi^2 r_p^2}\right)$$

$$A = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx = \int_{-\pi/3}^{+\pi/3} P \quad d = \frac{2}{3} \pi r_p$$

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

x : 滑走路軸上から原子炉施設までの距離 (周方向)

r_p : 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、最大離着陸地点以遠の離着陸経路、広域航法 (RNAV)

基準-4

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（最大離着陸地点以遠の経路）、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（W）

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（最大離着陸地点以遠の経路）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、安全上重要な構造物、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0.01km²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0.01km²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、0.01km²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4-4 有視界飛行方式で飛行する民間航空機の落下確率評価における入力パラメータ等の考え方(第4章)

(1) 対象航空機及び対象事故

これまでの実績に基づき、有視界飛行方式による航空機の事故は、航空機の種類、飛行目的、飛行形態等から、以下のように分類することができる。

- ① 不定期便大型固定翼機の離着陸時の事故
- ② 不定期便大型固定翼機の巡航中の事故
- ③ 軽飛行機など小型固定翼機の離着陸時の事故
- ④ 軽飛行機など小型固定翼機の巡航中の事故
- ⑤ 回転翼機の離着陸時の事故
- ⑥ 回転翼機の巡航中の事故

このうち、①、②、④及び⑥は原則として評価対象とするが、小型固定翼機と回転翼機の離着陸時の事故(上記の③と⑤)については、ほとんどが飛行場内又は飛行場付近に墜落しているという実績と、離陸から巡航及び巡航から着陸までの距離が短く原子炉施設が飛行場からある程度離れた場所に立地されていることから、評価の対象から外しても問題はないと言える。

有視界飛行方式では、離着陸経路や飛行経路が明確に定められていないことから、これらの航空機の落下確率は全国平均値として評価するものとする。また、小型固定翼機や回転翼機の巡航中事故(上記④と⑥)の中には、不時着、農業散布、工事中や資材運搬中、ホパリング中の事故が数多く含まれているが、こうした飛行が原子炉施設上空やその近傍で行われることは考えにくく、したがって、これらの事故については原子炉施設への落下の可能性が極めて低いと考えられるため評価対象外とする。なお、単位年当たりの事故率を算出するための事故事例の集計期間は、原則として最近の20年間とする。

(2) 原子炉施設の標的面積及び対象航空機の種類による係数

有視界飛行方式で飛行する民間航空機としては、不定期便の大型固定翼機、軽飛行機などの小型固定翼機並びに大型及び小型の回転翼機を対象としており、機体の重量や、飛行速度、落下時の衝撃力(荷重)、衝突時の標的面積(落下時に原子炉施設が影響を受ける建物の面積)は、これら種類によって異なるものと考えられるが、標的面積については、計器飛行方式民間航空機や自衛隊機又は米軍機の場合と同様の考え方に基づいて決定するものとする(原則として0.01km²を用いる。)

一方、軽飛行機などの小型固定翼機や小型回転翼機(小型機)については、表2に示すように、戦闘機や旅客機に比べてその機体重量が軽く、飛行速度^{注)}も遅いため、落下時の衝撃力(荷重)も小さく、また、衝突時の衝突面積も小さくなる。さらに、一般に原子炉建屋が堅固な構築物であること等を考慮すると、小

型機が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、戦闘機や旅客機の落下に対し著しく小さくなると言える。そこで、小型機の落下確率評価では、こうした因子を考慮し、大型機の場合に対して1/10という係数を乗ずるものとする。

注) 小型機と戦闘機及び旅客機との間で飛行速度を比較するに当たり、小型機及び旅客機については巡航速度及び想定重量を比較することにより、小型機の衝撃力(荷重)が旅客機と比べて小さいことを示している。一方、戦闘機については滑空速度としているが、小型機より重量がある戦闘機について巡航速度より速度が遅い滑空速度を用いることは、小型機の衝撃力(荷重)が戦闘機や旅客機と比べて小さいことを示す上で、保守性があると言える。

表2 代表的な戦闘機、旅客機と小型機との機体重量、飛行速度の比較

航空機タイプ	代表機種	想定重量(kg)	飛行速度(水平方向(m/s))
戦闘機	F-15C	20,244	130 ^{注1)}
	F-16C	11,372	150 ^{注1)}
旅客機	B747-400	394,625	256 ^{注2)}
軽飛行機	セス172型	1,089	56 ^{注2)}
小型回転翼機	AS350B	1,900	65 ^{注2)}

注1) 滑空速度

注2) 巡航速度

距離と方位角の計算

トップページ

操作方法

計算式

お問い合わせ

入力値

1点毎の計算		一括計算	
座標値の入力方法 <input checked="" type="radio"/> 数値入力 <input type="radio"/> 地図上で選択			
楕円体		GRS80	
座標値の入力 <input type="button" value="地図上で確認"/> <input type="button" value="地図クリア"/>			
出発点	緯度	361137.46	
	経度	1402507.15	
到着点	緯度	361604.68	
	経度	1403315.09	
入力単位選択 <input checked="" type="radio"/> 度分秒 <input type="radio"/> 十進法度単位			

【緯度・経度の値の入力例(度分秒)】

緯度 36° 6'13.5892" → 360613.5892
 経度 140° 5'16.2781" → 1400516.2781
 ddd mm ss.s → dddmss.s

計算結果

入力値		
楕円体	GRS80	
出発点	緯度	北緯 36°11'37.4600"
	経度	東経 140°25'07.1500"
到着点	緯度	北緯 36°16'04.6800"
	経度	東経 140°33'15.0900"
出力値		
測地線長	14,707.627(m)	
方位角	出発点→到着点	55°54'10.15"
	到着点→出発点	235°58'58.54"

印刷

計算実行

計算結果



	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	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。

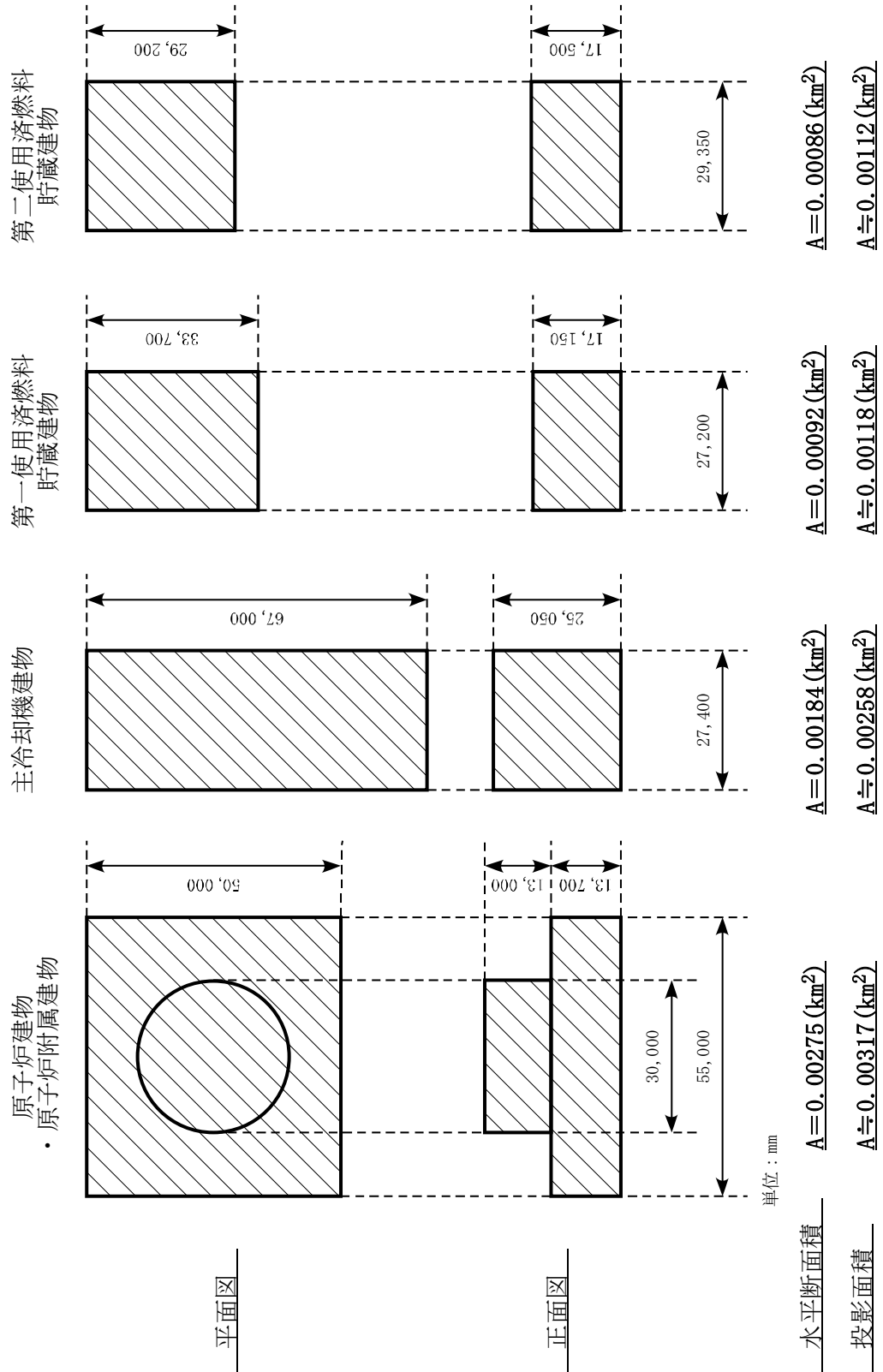
国内便の場合、国内で離着陸を行うため、離着陸回数＝運航回数×2。

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

施設の投影面積及び水平断面積の算出



離着陸時の事故における落下地点確率分布関数の算出

一様分布の場合

$$f_{d,a}(r_0, \theta) = \frac{1}{A_{d,a}}$$

$$A_{d,a} = \frac{2}{3}\pi r_0^2$$

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

r_0 : 滑走路端から最大離着陸地点までの直線距離(km) 【55.56 注1】

正規分布の場合

$$f_{d,a}(r_p, \theta) = \frac{1}{A_{d,a}} f(x)$$

$$A_{d,a} = \frac{2}{3}\pi r_0^2$$

$$f(x) = \frac{A}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left(-\frac{x^2}{2\sigma^2}\right) \cong 2.1 \times \exp\left(\frac{-30.42x^2}{\pi^2 r_p^2}\right)$$

x : 滑走路軸上から施設までの距離 (周方向) (km) 【8.65 注2】

r_p : 滑走路端から施設までの距離 (径方向) (km) 【14.7 注3】

注1 : AIP JAPAN に基づき設定 (別紙3 添付-1 (1) 参照)。

注2 : r_p を用いて算出。

注3 : 地図閲覧サービス (ウォッチーズ) (国土交通省国土地理院) に基づき設定 (別紙3 添付-6 参照)。

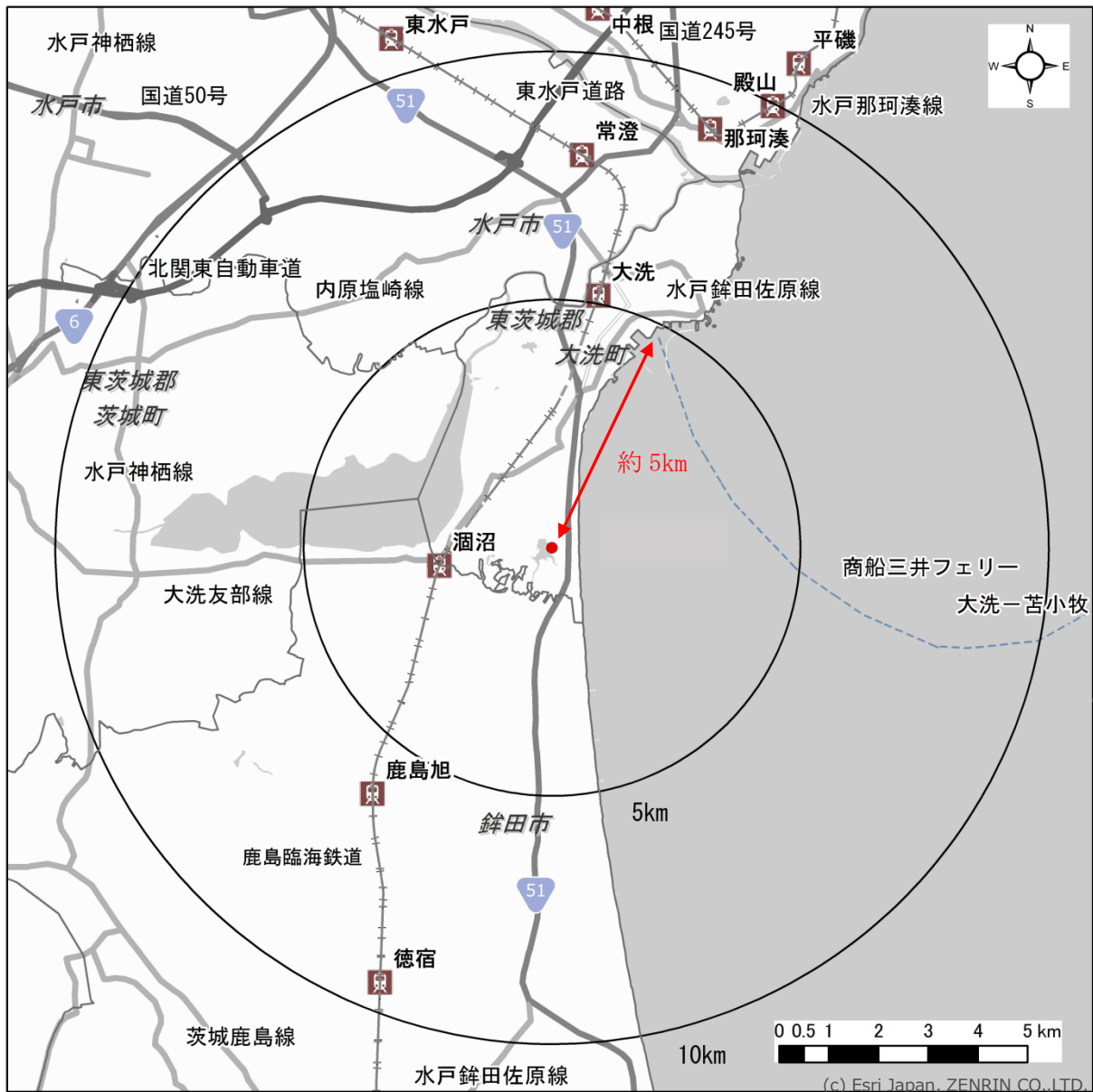
事件事例が少ない場合は、滑走路端から最大離着陸地点までの直線距離 (r_0) 内の円内で滑走路方向両側に対して $\pm 60^\circ$ 以内の扇型 ($A_{d,a}$) に一様な分布、あるいは、周方向で正規分布を仮定し、いずれか厳しい方を用いる。

【計算結果】

一様分布の場合 : $1.55 \times 10^{-4}/\text{km}^2$ / 正規分布の場合 : $1.12 \times 10^{-4}/\text{km}^2$

敷地周辺における船舶の航路

原子炉施設を設置する大洗研究所（南地区）の敷地は、大洗研究所（南地区）の北方約5kmに大洗港があるが、船舶の航路は、原子炉施設からは十分離れている（下図参照）。したがって、船舶の衝突を考慮する必要はない。



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