

外部事象影響（外部火災）航空機落下火災の離隔距離について

令和 2 年 7 月 21 日

日本原子力研究開発機構

原子力科学研究所

【R2.7.13 審査会合コメント】

航空機落下による火災の影響評価の計器飛行方式について、標的面積を単位面積に変更したこと及び排気筒を包絡する正方形と評価したこと、それぞれが離隔距離に及ぼす変化量を説明すること。

排気筒の離隔距離が許可時と変更になっている要因としては下記の 2 つが挙げられる。

<変更点>

- ①計器飛行方式における離着陸時及び巡航中に航空機が落下する標的面積を単位面積に変更。
- ②標的面積を排気筒を包絡する正方形に変更。

上記の 2 つの要因による各々の離隔距離の変化量について示すために、変更点①の条件のみを考慮し計算を実施する。

1) 計器飛行方式民間航空機の落下事故確率の算出

- ・飛行場での離着陸時における落下事故の確率

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

$f_{d,a} = D_{d,a}/E_{d,a}$	対象航空機の国内での離着陸時事故確率（回/離着陸回）	1.30×10^{-7}
$D_{d,a}$	国内での離着陸事故件数（回）	4 ^[22]
$E_{d,a}$	国内での離着陸回数（離着陸回数）	30,685,564 ^[22]
$N_{d,a}$	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）	3,328 ^[23] *1
A	原子炉施設の標的面積（km ² ）	単位面積
$\Phi_{d,a}(r, \theta)$ *2	離着陸時の事故における落下地点確率分布関数	正規分布： 3.01×10^{-4} *2 一様分布： 1.55×10^{-4} *2
$P_{d,a}$	対象施設への離着陸時の航空機落下確率（回/年）	<u>1.30×10^{-7}</u>

・ 航空路を巡航中の落下事故確率

$$P_c = \frac{f_c \cdot N_c \cdot A}{W}$$

対象航空路	直行経路：IXE-SWAMP、 直行経路：IXE-KZE、 RNAV経路：Y30	
$f_c = G_c/H_c$	単位飛行距離当たりの巡航中の落下事故率（回/飛行回・km）	5.26×10^{-11}
G_c	巡航中の事故件数（回）	$0.5^{[22]※1}$
H_c	延べ飛行距離（飛行回・km）	$9,499,283,168^{[22]}$
N_c	評価対象とする航空路等の年間飛行回数（飛行回/年）	直行経路 IXE-SWAMP：182.5回 ^{※2} 直行経路 IXE-KZE：182.5回 ^{※2} RNAV経路 Y30：22,630回 ^{※2}
A	原子炉施設の標的面積（km ² ）	単位面積
W	航空路幅（km）	直行経路：14.816km（8NM） ^{※3} RNAV経路：18.520km（10NM） ^{※3}
P_c	対象施設への巡航中の航空機落下確率（回/年）	<u>6.56×10^{-8}</u>

飛行場での離着陸時における落下事故確率及び航空路を巡航中の落下事故確率落下確率を合算した結果、計器飛行方式民間航空機の落下確率は 1.96×10^{-7} となる。

2) 落下確率が 1×10^{-7} 以上となる面積の算出

1) で算出した落下確率を基に、落下確率が 1×10^{-7} 以上となる面積を比の計算で算出する。

落下確率が 1×10^{-7} 以上となる面積は下記の式から算出する。

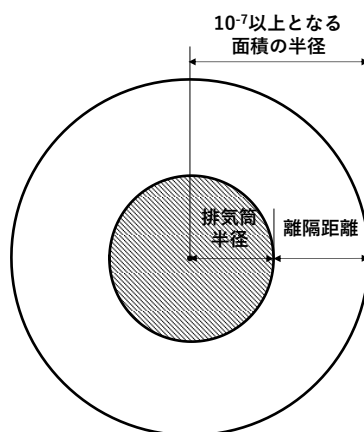
単位面積	:	合算した落下確率	=	1×10^{-7} 以上となる面積	:	落下確率
1	:	1.96×10^{-7}	=	1×10^{-7} 以上となる面積	:	1×10^{-7}

落下確率が 1×10^{-7} となる面積は 0.510km^2 である。

3) 離隔距離の算出

2)で算出した落下確率が 1×10^{-7} 以上となる面積と排気筒面積を基に、離隔距離を算出する。

落下確率が 10^{-7} 以上となる面積 : 0.510m^2
排気筒面積 : 0.000146km^2



離隔距離は下記の式から算出する。

10^{-7} 以上となる面積となる円の半径	—	排気筒の半径	=	離隔距離
$\sqrt{0.510/\pi}$	—	$\sqrt{0.000146/\pi}$	=	396m

上記の結果から変更点①だけを考慮すると、離隔距離は396mとなる。そのため、許可時の離隔距離(172m)から224mが長くなる。

○標的面積を排気筒を包絡する正方形に変更した場合の変化量

設工認申請書で示している離隔距離(388m)については、変更点①及び変更点②を考慮した数値である。そのため、設工認で示している離隔距離(388m)と上記の変更点①を考慮し算出した離隔距離(396m)との差を算出することによって、変更点②を考慮した際の離隔距離を算出することができる。

結果、変更点②を考慮した場合は、離隔距離が8m短くなる。