

佐賀空港の自衛隊使用要請に関する論点整理

資料編 別冊(九州防衛局に対する県の質問・照会と回答の別添資料)

平成29年5月30日

佐賀県

目 次

【平成28年3月8日付け 九防企地 第2181号（2回目の質問・照会への回答）関係】

〔問36再質問〕

別添 1 佐賀空港周辺における騒音影響予測……………	1
別添 2 佐賀空港周辺における大気室への影響予測……………	27

【平成28年11月16日付け 九防企地 第8868号（4回目の質問・照会への回答(残り)関係】

〔問36関連今回質問2〕

別添 佐賀空港周辺における騒音影響予測……………	81
--------------------------	----

【平成29年5月10日付け 九防企地 第4901号（5回目の質問・照会への回答関係】

〔再質問（問36関連）〕（航空機燃料のJetA-1への移行の大気質への影響）

別添 1 AFAPL-TR-76-20「THE IMPACT OF JP-4/JP-8 CONVERSION ON AIRCRAFT ENGINE EXHAUST EMISSIONS」（抜粋）……………	111
別添 2 東京国際空港再拡張事業に係る環境影響評価書のあらまし……………	113

〔再質問（問36関連）〕（訓練等の影響も加味した騒音予測）

別添 3 ホバリング訓練、タクシーイング、機体の整備により生じる騒音レベルを 上乘せした場合の佐賀空港周辺における騒音予測コンターの前提条件等につ	117
別添 4 単発騒音暴露レベル（LAE）の補正に用いる各値の計算式……………	137
別添 5 地上騒音の発生回数……………	139
別添 6 「離陸前及び着陸後のエプロンでの補助動力エンジンの作動」 に伴う補正量算出の前提条件……………	141
別添 7 「離陸前及び着陸後のえぶろんでの補助動力エンジンの作動」の考え方……………	143

〔再質問（問36関連）〕（訓練等の影響も加味した大気質への影響予測）

別添 3 タクシーイング、アイドリング、ホバリング訓練、機体の整備による 大気質への影響予測の前提条件等について	145
-------------------------------------------------------------	-----

佐賀空港周辺における
騒音影響予測

1 航空機の単発騒音暴露レベル(L_{AE})及び L_{den} の算出方法

1.1 航空機の単発騒音暴露レベルの算出方法

航空機の単発騒音暴露レベル(L_{AE})の算出方法は、標準飛行経路を設定し、算出点から航空機の飛行経路を分割した区間(セグメント)の各セグメント(j 番目)の延長線までの近接距離(スラントディスタンス:SD)を求め、それをを用いて無限長の飛行経路を仮定した「 L_{AE} とSDの関係」を表す基礎データ(4.2(p13)参照)から $L_{AE,j}^0$ 算出し、セグメントへの地表面影響による超過減衰量や寄与率を考慮して得られる $L_{AE,j}$ について全てのセグメントを合成することにより飛行経路全体での L_{AE} を算出するセグメント法を用いた。計算方法の流れを図1に示す。

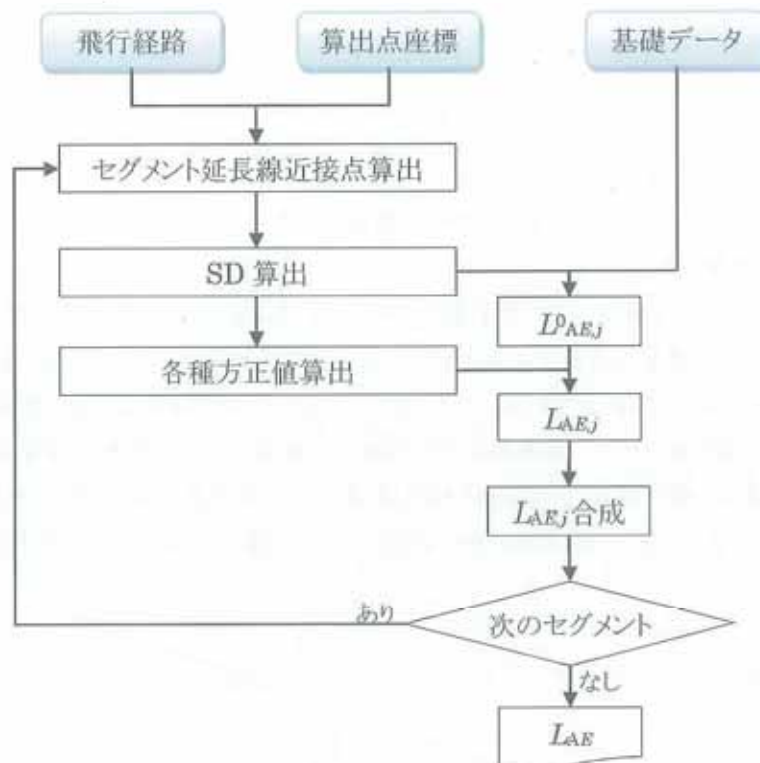


図1 航空機の単発騒音暴露レベル(L_{AE})算出の流れ

(1) 標準飛行経路と経路のばらつき

飛行経路は航空機の飛行態様によって大きくばらつくことがある。そこで、飛行コースとして標準的な1本のコースを設けるだけでなく、コースのばらつきの程度を調査して計算に取り入れる。具体的には航空機の飛行経路と飛行回数に確率分布を導入する。すなわち航空機の飛行経路と飛行頻度は、標準飛行経路 μ を中心(平均位置)として標準偏差 σ をもつ正規分布 (μ, σ) に従うと仮定する。

図2は具体的な飛行コースの設定を示しており、標準飛行経路の両側に各々3経路ずつの合計7経路を設定する。この時、各経路は標準偏差 σ の1/2の間隔で並べている。すなわち図中の左から2番目と6番目が標準偏差に相当する位置に該当する。

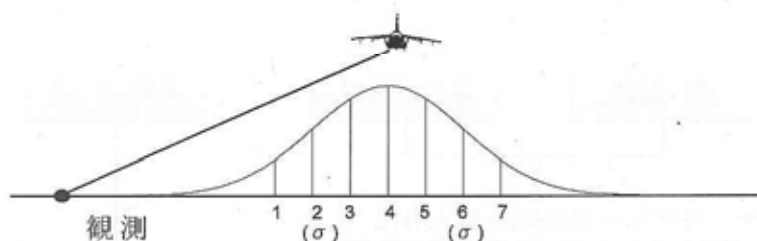


図2 コースのばらつき

(2) スラントディスタンス

スラントディスタンスは観測点から飛行経路または経路延長線までの最短距離として定義する。しかし、便宜上簡易な方法でスラントディスタンスの計算を行っている。図3は飛行経路とスラントディスタンスの関係である。このスラントディスタンスを求めるには、まず飛行経路の地面に対する投影線を引き、観測点からその線への垂線との交点(図のA)を求める。さらにその交点位置から飛行経路への垂線と飛行経路が交わる点(B点)と、観測点(R点)を結ぶ。スラントディスタンスはこの観測点と飛行経路上を結ぶ線分RBの長さで近似する。

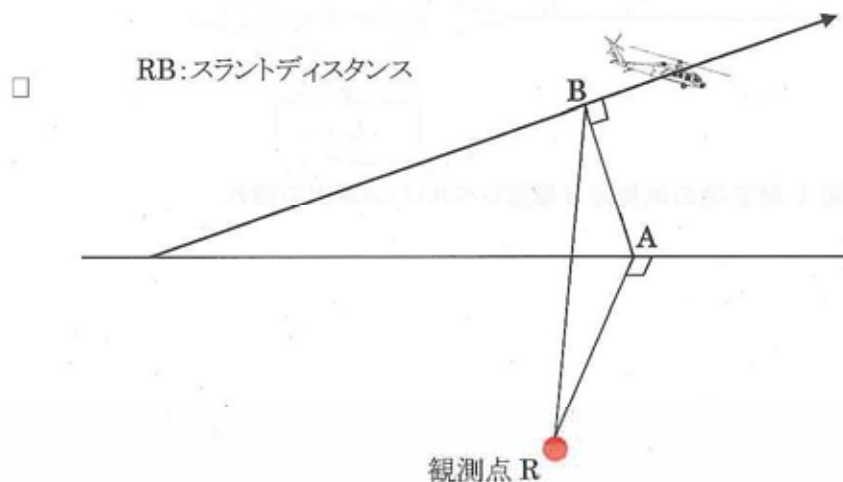
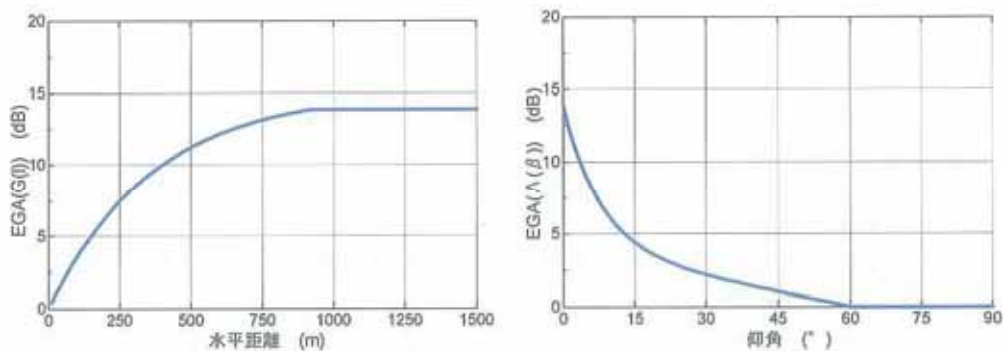


図3 スラントディスタンス

(3) EGA (Excess Ground Attenuation)

EGA は航空機騒音に対する地表面影響による超過減衰量の補正である。地表面影響による超過減衰は一般には次の要因に影響を受ける。すなわち、1)地表面の音響的特性、2)音源の高さ、3)受音点の高さ、4)音源-受音点間の距離、5)伝搬音の周波数などである。パラメータが多くて煩雑であるので、現在は実測ベースで組み立てられた経験式が使われている。

ここでは、航空機と予測点の水平距離(ℓ)、予測点から見た航空機位置の仰角(β)を用いた計算方法を用いる。図4に EGA を求めるための図を示す。ただし、過去の調査結果等より、減衰量は 9dB を限度としている。



$$EGA = \frac{G(\ell)\Lambda(\beta)}{13.86}$$

図4 地表面影響による超過減衰量のグラフ(SAE:AIR1751)

(4) 航空機騒音レベルの補正

自衛隊機等の航空機は、運用方法により多様な飛行をするため、全ての基礎データを用意することが難しいので、実測値を参考にして、以下の式で航空機騒音レベルを補正した。

$$\Delta L = 10 \log_{10} \frac{thrust}{100}$$

ΔL : 補正值(dB)

thrust: スラスト(%)

1.2 L_{den} 算出方法

各算出点における L_{den} は、機種別、飛行態様別(カテゴリ別)に算出される単発騒音暴露レベル($L_{AE,j}$)とカテゴリ別に割り振られた時間帯別飛行回数から以下の式 1 を用いて L_{den} を算出する。

$$L_{den} = 10\log_{10} \left\{ \frac{T_0}{T} \sum_j \left(n_{2j} \times 10^{\frac{L_{AE,j}}{10}} + n_{3j} \times 10^{\frac{L_{AE,j}+5}{10}} + n_{2j,4j} \times 10^{\frac{L_{AE,j}+10}{10}} \right) \right\} \quad (\text{式 1})$$

T : 一日の時間(86400 秒)

T_0 : 基準化時間(1 秒)

j : 任意の機種, 飛行態様別の飛行経路(カテゴリ)番号

$L_{AE,j}$: カテゴリ j の算出点における機種別飛行態様別飛行経路別の単発騒音暴露レベル

$n_{1,j}$: カテゴリ j の単発騒音の内, 午前 0 時から午前 7 時までの間に発生するものの標準飛行回数

$n_{2,j}$: カテゴリ j の単発騒音の内, 午前 7 時から午後 7 時までの間に発生するものの標準飛行回数

$n_{3,j}$: カテゴリ j の単発騒音の内, 午後 7 時から午後 10 時までの間に発生するものの標準飛行回数

$n_{4,j}$: カテゴリ j の単発騒音の内, 午後 10 時から午後 12 時までの間に発生するものの標準飛行回数

なお, 地上騒音については, 準定常騒音であることから, その騒音は等価騒音レベル ($L_{Aeq,t}$)として算出し, 式 2 のように運用時間(継続時間)により補正することにより L_{AE} を算出する。

$$L_{AE} = L_{Aeq,t} + 10\log_{10}(t) \quad (\text{式 2})$$

t : 地上騒音の継続時間(秒)

2 予測条件

2.1 飛行経路

航空機騒音予測のための飛行経路データは、自衛隊機については、今後佐賀空港に目達原の航空機が移駐した場合に想定される飛行経路とし、民航機については現状設定されている飛行経路情報を基に、機種、飛行方向、飛行態様毎の飛行経路を設定した。表 1 に設定した飛行経路の概要を示す。また、図 5 に V-22 の飛行経路、図 6 に回転翼機の飛行経路、図 7 に民航機の飛行経路を示す。なお、図中の数字は、表 1 のカテゴリ番号である。

また、 L_{den} については、地上騒音も評価の対象となる。そこで、自衛隊のヘリコプタについては、アイドリング、ホバリングの音が大きく、その継続時間も長いことから、駐機場が造成される範囲の中央付近を音源として算出対象とした。タクシーイングについては、駐機場から離着陸位置までの移動経路が明確でないことから、本調査では算出対象としなかった。

一方、民航機については、アイドリングの音が小さく、実施時間も短いことから影響が小さく、また、滑走路端でのランナップを実施しないことから対象としなかった。

表 1(1) 飛行経路概要

機種	飛行方向	飛行態様	カテゴリ	概要
V-22	11	TO1	1	東方向へ離陸し場周経路を經由して北西方向へ
		TO4	2	東方向へ離陸し場周経路を經由して南方向へ
		TO5	3	東方向へ離陸し左に旋回して北東方向へ
		LD2	4	北西方向から進入する西側からの着陸
		LD3	5	南方向から進入し場周経路を經由する西側からの着陸
		LD6	6	北東方向から進入し場周経路を經由する西側からの着陸
	29	TO2	7	西方向へ離陸し右に旋回して北西方向へ
		TO3	8	西方向へ離陸し場周経路を經由して南方向へ
		TO6	9	西方向へ離陸し場周経路を經由して北東方向へ
		LD1	10	北西方向から進入し場周経路を經由する東側からの着陸
		LD4	11	南方向から進入し場周経路を經由する東側からの着陸
		LD5	12	北東方向から進入する東側からの着陸
	11	TO7	13	東方向へ離陸し南西方向へ
	29	TO8	14	西方向へ離陸し南西方向へ
	11	TO9	15	東方向へ離陸し南東方向へ
	29	TO10	16	西方向へ離陸し南東方向へ
	11	LD7	17	西側からの直進進入による着陸
	29	LD8	18	東側からの直進進入による着陸
UH-1	11	TO1	19	東方向へ離陸し場周経路を經由して北西方向へ
		TO4	20	東方向へ離陸し場周経路を經由して南方向へ
		TO5	21	東方向へ離陸し左に旋回して北東方向へ
		LD2	22	北西方向から進入する西側からの着陸
		LD3	23	南方向から進入し場周経路を經由する西側からの着陸
		LD6	24	北東方向から進入し場周経路を經由する西側からの着陸
	29	TO2	25	西方向へ離陸し右に旋回して北西方向へ
		TO3	26	西方向へ離陸し場周経路を經由して南方向へ
		TO6	27	西方向へ離陸し場周経路を經由して北東方向へ
		LD1	28	北西方向から進入し場周経路を經由する東側からの着陸
		LD4	29	南方向から進入し場周経路を經由する東側からの着陸
		LD5	30	北東方向から進入する東側からの着陸
	11	TO7	31	東方向へ離陸し南西方向へ
	29	TO8	32	西方向へ離陸し南西方向へ
	11	TO9	33	東方向へ離陸し南東方向へ
	29	TO10	34	西方向へ離陸し南東方向へ
	11	LD7	35	西側からの直進進入による着陸
	29	LD8	36	東側からの直進進入による着陸
AH-64	11	TO1	37	東方向へ離陸し場周経路を經由して北西方向へ
		TO4	38	東方向へ離陸し場周経路を經由して南方向へ
		TO5	39	東方向へ離陸し左に旋回して北東方向へ
		LD2	40	北西方向から進入する西側からの着陸
		LD3	41	南方向から進入し場周経路を經由する西側からの着陸
		LD6	42	北東方向から進入し場周経路を經由する西側からの着陸
	29	TO2	43	西方向へ離陸し右に旋回して北西方向へ
		TO3	44	西方向へ離陸し場周経路を經由して南方向へ
		TO6	45	西方向へ離陸し場周経路を經由して北東方向へ
		LD1	46	北西方向から進入し場周経路を經由する東側からの着陸
		LD4	47	南方向から進入し場周経路を經由する東側からの着陸
		LD5	48	北東方向から進入する東側からの着陸
	11	TO7	49	東方向へ離陸し南西方向へ
	29	TO8	50	西方向へ離陸し南西方向へ
	11	TO9	51	東方向へ離陸し南東方向へ
	29	TO10	52	西方向へ離陸し南東方向へ
	11	LD7	53	西側からの直進進入による着陸
	29	LD8	54	東側からの直進進入による着陸

表 1(2) 飛行経路概要

機種	飛行方向	飛行態様	カテゴリ	概要
UH-60	11	TO1	55	東方向へ離陸し場周経路を経由して北西方向へ
		TO4	56	東方向へ離陸し場周経路を経由して南方向へ
		TO5	57	東方向へ離陸し左に旋回して北東方向へ
		LD2	58	北西方向から進入する西側からの着陸
		LD3	59	南方向から進入し場周経路を経由する西側からの着陸
		LD6	60	北東方向から進入し場周経路を経由する西側からの着陸
	29	TO2	61	西方向へ離陸し右に旋回して北西方向へ
		TO3	62	西方向へ離陸し場周経路を経由して南方向へ
		TO6	63	西方向へ離陸し場周経路を経由して北東方向へ
		LD1	64	北西方向から進入し場周経路を経由する東側からの着陸
		LD4	65	南方向から進入し場周経路を経由する東側からの着陸
		LD5	66	北東方向から進入する東側からの着陸
	11	TO7	67	東方向へ離陸し南西方向へ
	29	TO8	68	西方向へ離陸し南西方向へ
	11	TO9	69	東方向へ離陸し南東方向へ
	29	TO10	70	西方向へ離陸し南東方向へ
11	LD7	71	西側からの直進進入による着陸	
29	LD8	72	東側からの直進進入による着陸	
OH-6	11	TO1	73	東方向へ離陸し場周経路を経由して北西方向へ
		TO4	74	東方向へ離陸し場周経路を経由して南方向へ
		TO5	75	東方向へ離陸し左に旋回して北東方向へ
		LD2	76	北西方向から進入する西側からの着陸
		LD3	77	南方向から進入し場周経路を経由する西側からの着陸
		LD6	78	北東方向から進入し場周経路を経由する西側からの着陸
	29	TO2	79	西方向へ離陸し右に旋回して北西方向へ
		TO3	80	西方向へ離陸し場周経路を経由して南方向へ
		TO6	81	西方向へ離陸し場周経路を経由して北東方向へ
		LD1	82	北西方向から進入し場周経路を経由する東側からの着陸
		LD4	83	南方向から進入し場周経路を経由する東側からの着陸
		LD5	84	北東方向から進入する東側からの着陸
	11	TO7	85	東方向へ離陸し南西方向へ
	29	TO8	86	西方向へ離陸し南西方向へ
	11	TO9	87	東方向へ離陸し南東方向へ
	29	TO10	88	西方向へ離陸し南東方向へ
11	LD7	89	西側からの直進進入による着陸	
29	LD8	90	東側からの直進進入による着陸	
OH-1	11	TO1	91	東方向へ離陸し場周経路を経由して北西方向へ
		TO4	92	東方向へ離陸し場周経路を経由して南方向へ
		TO5	93	東方向へ離陸し左に旋回して北東方向へ
		LD2	94	北西方向から進入する西側からの着陸
		LD3	95	南方向から進入し場周経路を経由する西側からの着陸
		LD6	96	北東方向から進入し場周経路を経由する西側からの着陸
	29	TO2	97	西方向へ離陸し右に旋回して北西方向へ
		TO3	98	西方向へ離陸し場周経路を経由して南方向へ
		TO6	99	西方向へ離陸し場周経路を経由して北東方向へ
		LD1	100	北西方向から進入し場周経路を経由する東側からの着陸
		LD4	101	南方向から進入し場周経路を経由する東側からの着陸
		LD5	102	北東方向から進入する東側からの着陸
	11	TO7	103	東方向へ離陸し南西方向へ
	29	TO8	104	西方向へ離陸し南西方向へ
	11	TO9	105	東方向へ離陸し南東方向へ
	29	TO10	106	西方向へ離陸し南東方向へ
11	LD7	107	西側からの直進進入による着陸	
29	LD8	108	東側からの直進進入による着陸	

表 1(3) 飛行経路概要

機種	飛行方向	飛行態様	カテゴリ	概要
AH-1	11	TO1	109	東方向へ離陸し場周経路を経由して北西方向へ
		TO4	110	東方向へ離陸し場周経路を経由して南方向へ
		TO5	111	東方向へ離陸し左に旋回して北東方向へ
		LD2	112	北西方向から進入する西側からの着陸
		LD3	113	南方向から進入し場周経路を経由する西側からの着陸
		LD6	114	北東方向から進入し場周経路を経由する西側からの着陸
	29	TO2	115	西方向へ離陸し右に旋回して北西方向へ
		TO3	116	西方向へ離陸し場周経路を経由して南方向へ
		TO6	117	西方向へ離陸し場周経路を経由して北東方向へ
		LD1	118	北西方向から進入し場周経路を経由する東側からの着陸
		LD4	119	南方向から進入し場周経路を経由する東側からの着陸
		LD5	120	北東方向から進入する東側からの着陸
	11	TO7	121	東方向へ離陸し南西方向へ
	29	TO8	122	西方向へ離陸し南西方向へ
	11	TO9	123	東方向へ離陸し南東方向へ
	29	TO10	124	西方向へ離陸し南東方向へ
11	LD7	125	西側からの直進進入による着陸	
29	LD8	126	東側からの直進進入による着陸	
B737-700	11	KF11	127	東方向へ離陸し東南東方向へ
	29	KF29	128	西方向へ離陸し東南東方向へ
		I29	129	東方向からの直進進入による着陸
	11	I29'	130	東方向から直進進入しダウンウィンドを経由する西側からの着陸
A320	11	KF11	131	東方向へ離陸し東南東方向へ
	29	KF29	132	西方向へ離陸し東南東方向へ
	11	SR11	133	東方向へ離陸し南東方向へ
	29	SR29	134	西方向へ離陸し南東方向へ
		I29	135	東方向からの直進進入による着陸
	11	I29'	136	東方向から直進進入しダウンウィンドを経由する西側からの着陸
B787	11	AR11	137	東方向へ離陸し南西方向へ
	29	AR29	138	西方向へ離陸し南西方向へ
	11	V11	139	西側からの直進進入による着陸
	29	V11'	140	西側からの直進進入しダウンウィンドを経由する西側からの着陸
		I29	141	東方向からの直進進入による着陸
B737-800	11	KF11	142	東方向へ離陸し東南東方向へ
	29	KF29	143	西方向へ離陸し東南東方向へ
	11	SR11	144	東方向へ離陸し南東方向へ
	29	SR29	145	西方向へ離陸し南東方向へ
		I29	146	東方向からの直進進入による着陸
	11	I29'	147	東方向から直進進入しダウンウィンドを経由する西側からの着陸
	11	KF11	148	東方向へ離陸し東南東方向へ
B767-300	29	KF29	149	西方向へ離陸し東南東方向へ
		I29	150	東方向からの直進進入による着陸
	11	I29'	151	東方向から直進進入しダウンウィンドを経由する西側からの着陸
	B767F	11	AR11	152
29		AR29	153	西方向へ離陸し南西方向へ
11		V11	154	西側からの直進進入による着陸
29		V11'	155	西側からの直進進入しダウンウィンドを経由する西側からの着陸
		V29	156	東斜め方向からの直進進入による着陸
B767	11	KF11	157	東方向へ離陸し東南東方向へ
	11	I29'	158	東方向から直進進入しダウンウィンドを経由する西側からの着陸

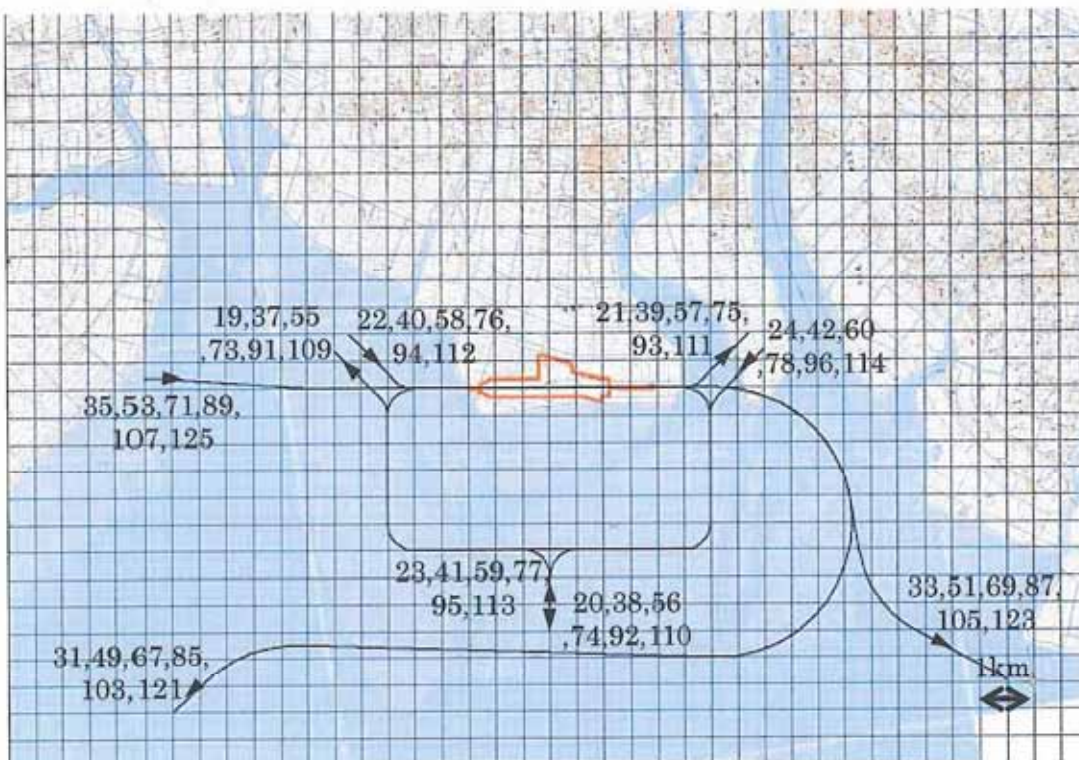


図 6(1) 滑走路 11 方向(東向き)の飛行経路図(自衛隊回転翼機)

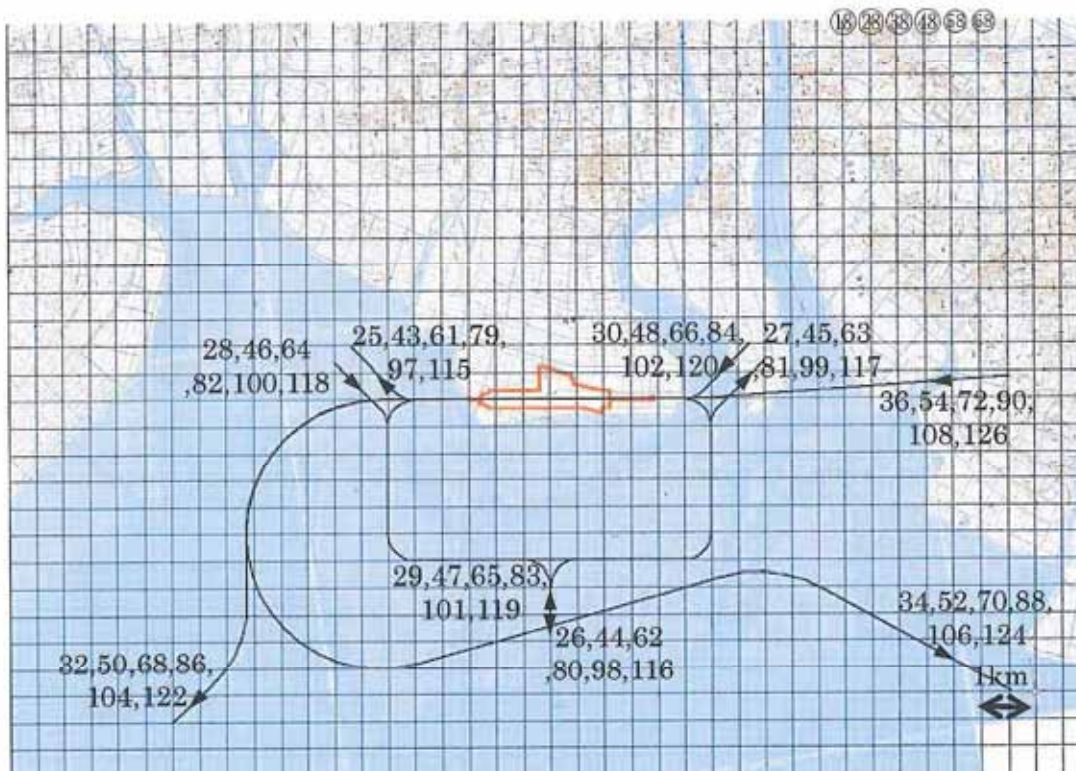


図 6(2) 滑走路 29 方向(西向き)の飛行経路図(自衛隊回転翼機)

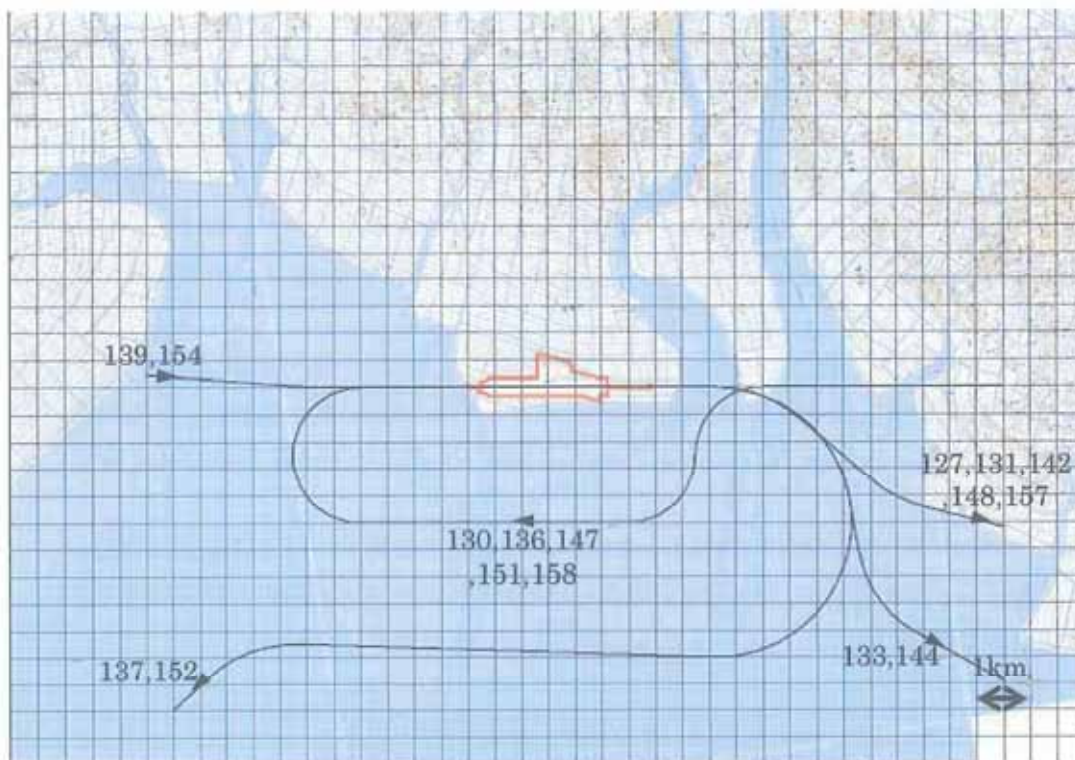


図 7(1) 滑走路 11 方向(東向き)の飛行経路図(民航機)

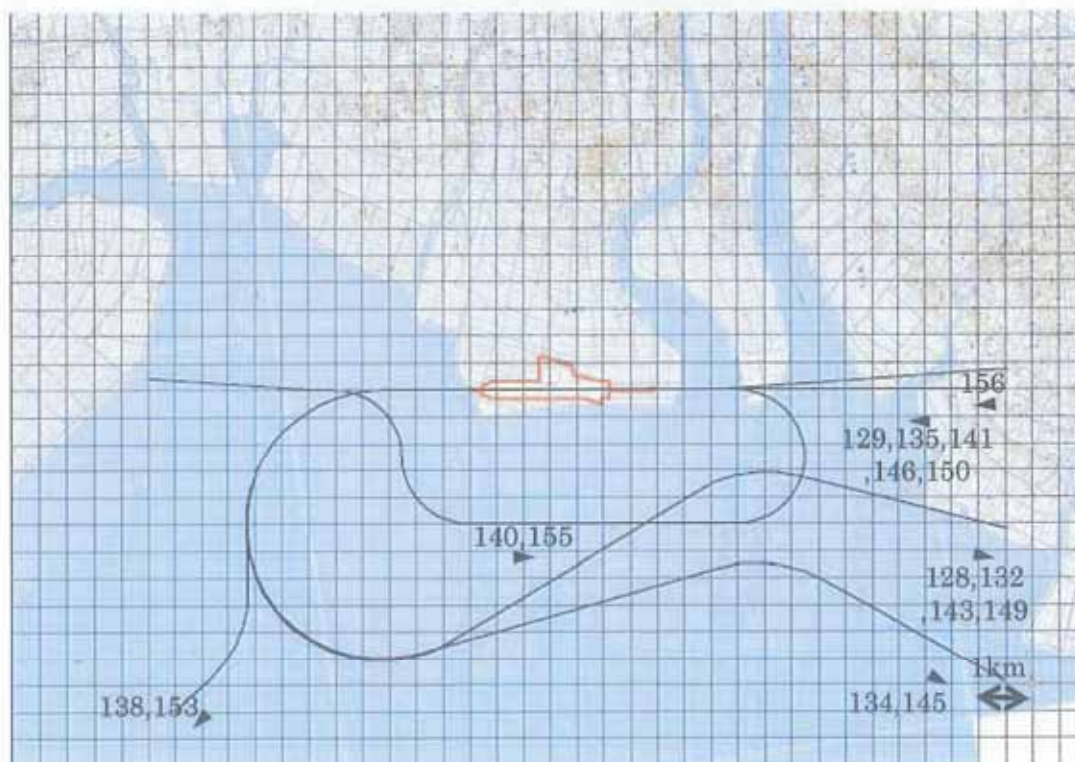


図 7(2) 滑走路 29 方向(西向き)の飛行経路図(民航機)

2.2 基礎データ

基礎データは、航空機騒音レベル計算処理の根幹を担う重要な役割をもち、機種別、態様別に「スラントディスタンス(SD)と単発騒音暴露レベル(L_{AE})の関係」をデータベース化したものである。本調査における機種毎の基礎データは、自衛隊のヘリコプタについては、過去に実施したヘリコプタを主体とする飛行場で測定、収集されたデータを用いた。また民航機については、Eurocontrol Experimental Centre¹のホームページで公表されている Aircraft Noise and Performance (ANP) Database を参考にした。図 8 に予測計算に使用した飛行騒音の基礎データを示す。なお、B787 については、公表されている基礎データが存在していないため、機体の大きさ、エンジン数が同様の B767 を参考に設定した。

飛行速度について、自衛隊機は、基礎データ同様、過去に実施された調査において収集されたデータを用いた。民航機については、やはり基礎データ同様、ANP DataBase を参考にした。

また、ヘリコプタの地上騒音の機種別、態様別に「SD と等価騒音レベル(L_{Aeq})の関係」を示す基礎データ図 9 に示す。なお、地上騒音の継続時間については、過去の調査結果を参考に表 2 のように設定した。

表 2 地上騒音の継続時間

機種	継続時間 [s]	
	アイドリング	ホバリング
V-22	420	210
UH-1	210	60
AH-64	1200	60
UH-60	1200	60
OH-6	960	60
OH-1	600	60
AH-1	210	60

¹ <http://www.aircraftnoisemodel.org/>

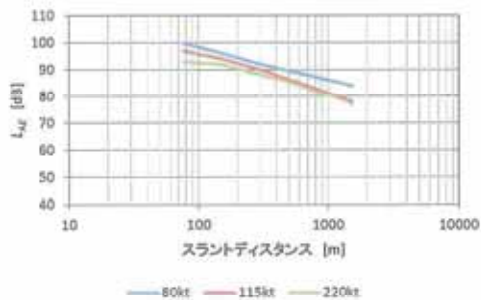


図 8(1) 飛行騒音基礎データ(V-22)

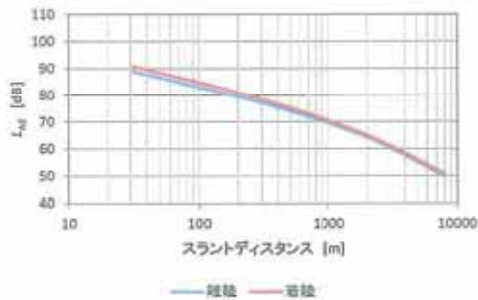


図 8(2) 飛行騒音基礎データ(UH-1)

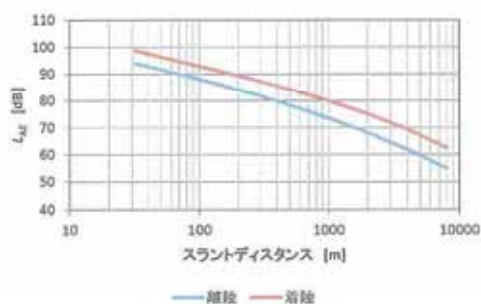


図 8(3) 飛行騒音基礎データ(AH-64)

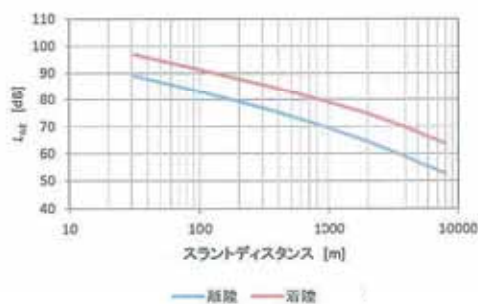


図 8(4) 飛行騒音基礎データ(UH-60)

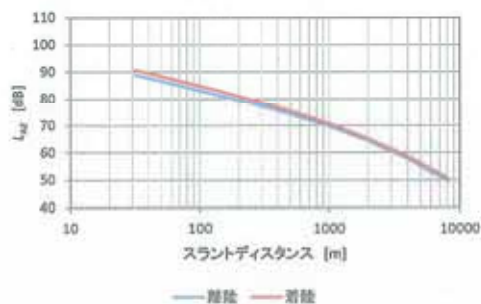


図 8(5) 飛行騒音基礎データ(OH-6)

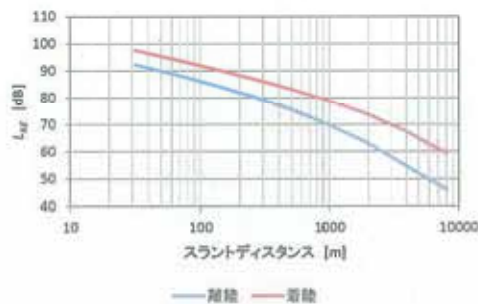


図 8(6) 飛行騒音基礎データ(OH-1)

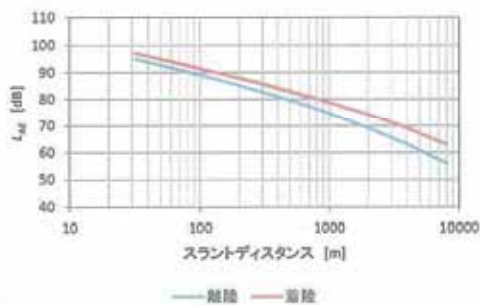


図 8(7) 飛行騒音基礎データ(AH-1)

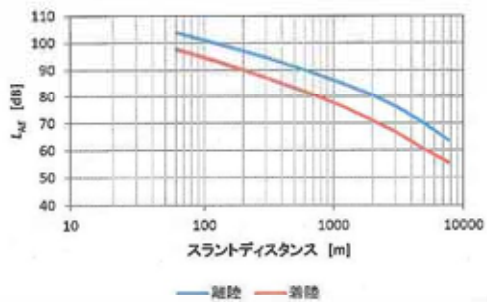


図 8(8) 飛行騒音基礎データ(B737)

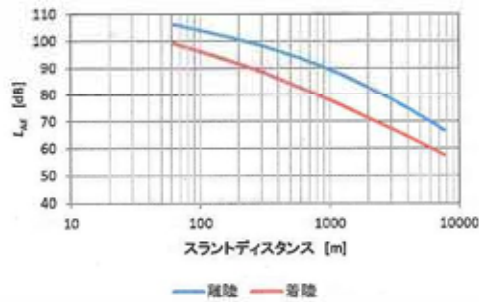


図 8(9) 飛行騒音基礎データ(B767)

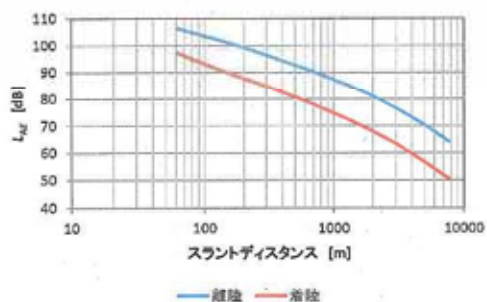


図 8(10) 飛行騒音基礎データ(A320)

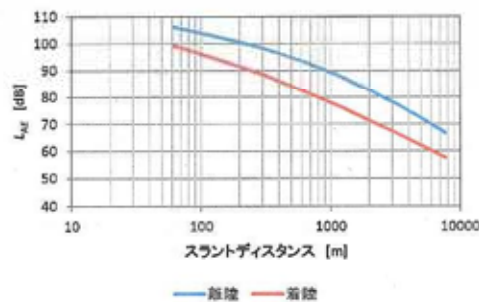


図 8(11) 飛行騒音基礎データ
(B787(B767))

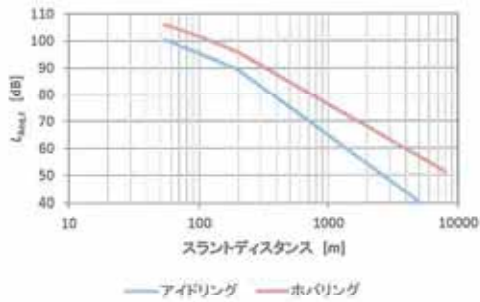


図 9(1) 地上騒音基礎データ(V-22)

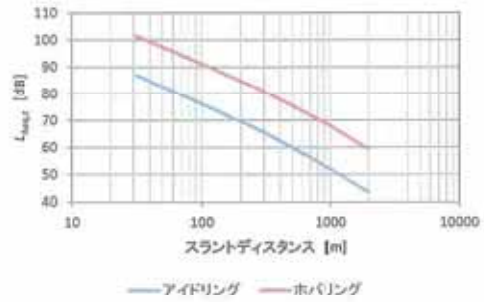


図 9(2) 地上騒音基礎データ(UH-1)

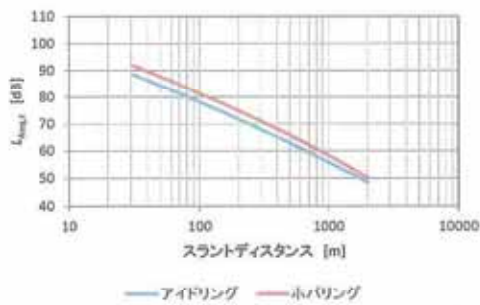


図 9(3) 地上騒音基礎データ(AH-64)

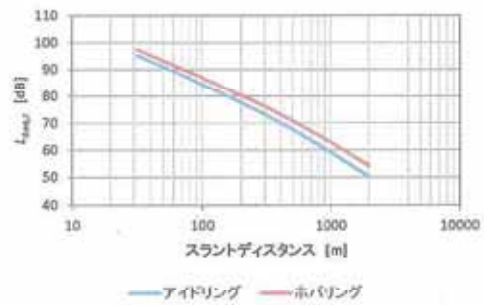


図 9(4) 地上騒音基礎データ(UH-60)

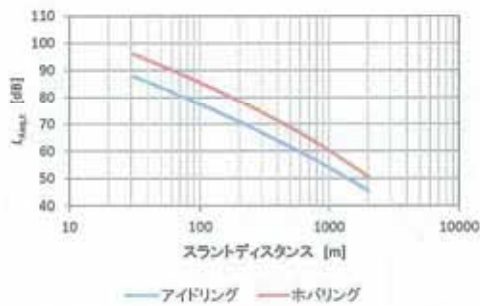


図 9(5) 地上騒音基礎データ(OH-6)

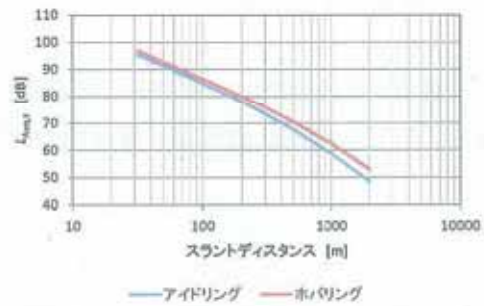


図 9(6) 地上騒音基礎データ(OH-1)

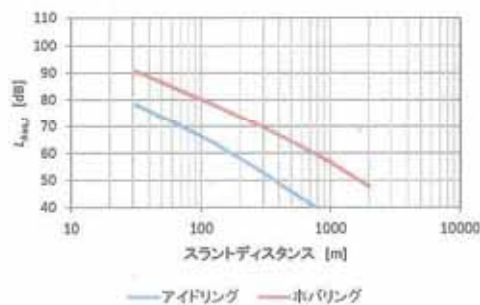


図 9(7) 地上騒音基礎データ(AH-1)

2.3 標準飛行回数

V-22に加え、目達原飛行場の自衛隊機を佐賀空港に移駐した場合の一年間を代表する一日の標準飛行回数は、目達原飛行場の運用状況を想定し、以下の時間帯別の飛行回数を設定した。

自衛隊機

A: 60回

民航機

B: 15.71回(平成27年5月時点での最新の飛行スケジュールが通年で継続した場合の回数)

これらの飛行回数について、自衛隊機、民航機を以下の組み合わせで設定した。

①A+B

①の飛行回数を基に機種、飛行方向、飛行態様(カテゴリ)別の時間帯別の標準飛行回数算出した結果を表3に示す。

地上騒音の発生回数については、離着陸に伴い発生するアイドリングおよびホバリングを対象としていることから、機種毎に離着陸の回数を合計した回数を設定した。

表 3(1) 機種, 飛行方向, 飛行態様(カテゴリ)別の時間帯別標準飛行回数

機種	飛行方向	飛行態様	カテゴリ	標準飛行回数 [回]		
				n_{21}	n_{31}	$n_{1/4}$
V-22	11	TO1	1	1.26	0.05	0.01
		TO4	2	1.26	0.05	0.01
		TO5	3	1.26	0.05	0.01
		LD2	4	1.26	0.05	0.01
		LD3	5	1.26	0.05	0.01
		LD6	6	1.26	0.05	0.01
	29	TO2	7	1.26	0.05	0.01
		TO3	8	1.26	0.05	0.01
		TO6	9	1.26	0.05	0.01
		LD1	10	1.26	0.05	0.01
		LD4	11	1.26	0.05	0.01
		LD5	12	1.26	0.05	0.01
	11	TO7	13	0.02	0.00	0.00
	29	TO8	14	0.02	0.00	0.00
	11	TO9	15	0.02	0.00	0.00
	29	TO10	16	0.02	0.00	0.00
	11	LD7	17	0.02	0.00	0.00
	29	LD8	18	0.02	0.00	0.00
UH-1	11	TO1	19	1.11	0.05	0.01
		TO4	20	1.11	0.05	0.01
		TO5	21	1.11	0.05	0.01
		LD2	22	1.11	0.05	0.01
		LD3	23	1.11	0.05	0.01
		LD6	24	1.11	0.05	0.01
	29	TO2	25	1.11	0.05	0.01
		TO3	26	1.11	0.05	0.01
		TO6	27	1.11	0.05	0.01
		LD1	28	1.11	0.05	0.01
		LD4	29	1.11	0.05	0.01
		LD5	30	1.11	0.05	0.01
	11	TO7	31	0.02	0.00	0.00
	29	TO8	32	0.02	0.00	0.00
	11	TO9	33	0.02	0.00	0.00
	29	TO10	34	0.02	0.00	0.00
	11	LD7	35	0.02	0.00	0.00
	29	LD8	36	0.02	0.00	0.00
AH-64	11	TO1	37	0.45	0.02	0.01
		TO4	38	0.45	0.02	0.01
		TO5	39	0.45	0.02	0.01
		LD2	40	0.45	0.02	0.01
		LD3	41	0.45	0.02	0.01
		LD6	42	0.45	0.02	0.01
	29	TO2	43	0.45	0.02	0.01
		TO3	44	0.45	0.02	0.01
		TO6	45	0.45	0.02	0.01
		LD1	46	0.45	0.02	0.01
		LD4	47	0.45	0.02	0.01
		LD5	48	0.45	0.02	0.01
	11	TO7	49	0.01	0.00	0.00
	29	TO8	50	0.01	0.00	0.00
	11	TO9	51	0.01	0.00	0.00
	29	TO10	52	0.01	0.00	0.00
	11	LD7	53	0.01	0.00	0.00
	29	LD8	54	0.01	0.00	0.00

※ 表中の標準飛行回数は概数

※TO:離陸, LD:着陸, AR:AriakeRiversalDeperture, SR: SagaRiversalDeperture

I:計器飛行着陸, V:有視界飛行着陸

表 3(2) 機種, 飛行方向, 飛行態様(カテゴリ)別の時間帯別標準飛行回数

機種	飛行方向	飛行態様	カテゴリ	標準飛行回数 [回]		
				n_{2j}	n_{3j}	n_{14j}
UH-60	11	TO1	55	0.59	0.03	0.01
		TO4	56	0.59	0.03	0.01
		TO5	57	0.59	0.03	0.01
		LD2	58	0.59	0.03	0.01
		LD3	59	0.59	0.03	0.01
		LD6	60	0.59	0.03	0.01
	29	TO2	61	0.59	0.03	0.01
		TO3	62	0.59	0.03	0.01
		TO6	63	0.59	0.03	0.01
		LD1	64	0.59	0.03	0.01
		LD4	65	0.59	0.03	0.01
		LD5	66	0.59	0.03	0.01
	11	TO7	67	0.01	0.00	0.00
	29	TO8	68	0.01	0.00	0.00
11	TO9	69	0.01	0.00	0.00	
29	TO10	70	0.01	0.00	0.00	
11	LD7	71	0.01	0.00	0.00	
29	LD8	72	0.01	0.00	0.00	
OH-6	11	TO1	73	0.30	0.02	0.00
		TO4	74	0.30	0.02	0.00
		TO5	75	0.30	0.02	0.00
		LD2	76	0.30	0.02	0.00
		LD3	77	0.30	0.02	0.00
		LD6	78	0.30	0.02	0.00
	29	TO2	79	0.30	0.02	0.00
		TO3	80	0.30	0.02	0.00
		TO6	81	0.30	0.02	0.00
		LD1	82	0.30	0.02	0.00
		LD4	83	0.30	0.02	0.00
		LD5	84	0.30	0.02	0.00
	11	TO7	85	0.01	0.00	0.00
	29	TO8	86	0.01	0.00	0.00
11	TO9	87	0.01	0.00	0.00	
29	TO10	88	0.01	0.00	0.00	
11	LD7	89	0.01	0.00	0.00	
29	LD8	90	0.01	0.00	0.00	
OH-1	11	TO1	91	0.52	0.02	0.01
		TO4	92	0.52	0.02	0.01
		TO5	93	0.52	0.02	0.01
		LD2	94	0.52	0.02	0.01
		LD3	95	0.52	0.02	0.01
		LD6	96	0.52	0.02	0.01
	29	TO2	97	0.52	0.02	0.01
		TO3	98	0.52	0.02	0.01
		TO6	99	0.52	0.02	0.01
		LD1	100	0.52	0.02	0.01
		LD4	101	0.52	0.02	0.01
		LD5	102	0.52	0.02	0.01
	11	TO7	103	0.01	0.00	0.00
	29	TO8	104	0.01	0.00	0.00
11	TO9	105	0.01	0.00	0.00	
29	TO10	106	0.01	0.00	0.00	
11	LD7	107	0.01	0.00	0.00	
29	LD8	108	0.01	0.00	0.00	

※ 表中の標準飛行回数は概数

※TO:離陸, LD:着陸, AR:AriakeRiversalDeperture, SR: SagaRiversalDeperture

I:計器飛行着陸, V:有視界飛行着陸

表 3(3) 機種, 飛行方向, 飛行態様(カテゴリ)別の時間帯別標準飛行回数

AH-1	11	TO1	109	0.59	0.03	0.01
		TO4	110	0.59	0.03	0.01
		TO5	111	0.59	0.03	0.01
		LD2	112	0.59	0.03	0.01
		LD3	113	0.59	0.03	0.01
		LD6	114	0.59	0.03	0.01
	29	TO2	115	0.59	0.03	0.01
		TO3	116	0.59	0.03	0.01
		TO6	117	0.59	0.03	0.01
		LD1	118	0.59	0.03	0.01
		LD4	119	0.59	0.03	0.01
		LD5	120	0.59	0.03	0.01
	11	TO7	121	0.01	0.00	0.00
	29	TO8	122	0.01	0.00	0.00
11	TO9	123	0.01	0.00	0.00	
29	TO10	124	0.01	0.00	0.00	
11	LD7	125	0.01	0.00	0.00	
29	LD8	126	0.01	0.00	0.00	
B737-700	11	KF11	127	0.043	0.000	0.000
	29	KF29	128	0.007	0.000	0.000
		I29	129	0.040	0.000	0.000
	11	I29'	130	0.011	0.000	0.000
A320	11	KF11	131	1.645	0.000	0.411
	29	KF29	132	0.693	0.000	0.173
	11	SR11	133	0.341	0.000	0.085
	29	SR29	134	0.113	0.000	0.028
		I29	135	2.970	0.100	0.000
	11	I29'	136	0.408	0.014	0.000
B787	11	AR11	137	0.000	0.000	0.065
	29	AR29	138	0.000	0.000	0.722
	11	V11	139	0.000	0.000	0.707
	29	V11'	140	0.000	0.000	0.065
		I29	141	0.000	0.000	0.018
B737-800	11	KF11	142	2.186	0.000	0.000
	29	KF29	143	0.631	0.000	0.000
	11	SR11	144	0.260	0.000	0.000
	29	SR29	145	0.303	0.000	0.000
		I29	146	3.009	0.000	0.000
	11	I29'	147	0.372	0.000	0.000
B767-300	11	KF11	148	0.054	0.000	0.000
	29	KF29	149	0.029	0.000	0.000
		I29	150	0.079	0.000	0.000
	11	I29'	151	0.004	0.000	0.000
B767F	11	AR11	152	0.000	0.000	0.004
	29	AR29	153	0.000	0.000	0.058
	11	V11	154	0.000	0.000	0.054
	29	V11'	155	0.000	0.000	0.004
		V29	156	0.000	0.000	0.004
B767	11	KF11	157	0.004	0.000	0.000
	11	I29'	158	0.004	0.000	0.000

※ 表中の自衛隊機の標準飛行回数は概数

※TO:離陸, LD:着陸, AR:AriakeRiversalDeperture, SR: SagaRiversalDeperture

KF:KikyuFourDeperture, I:計器飛行着陸, V:有視界飛行着陸

3 航空機の単発騒音暴露レベルの予測計算結果

2.1及び2.2で設定した飛行経路及び基礎データを基に、目達原飛行場の航空機が佐賀空港へ移駐して飛行した場合の、図10に示す算出点におけるカテゴリ別単発騒音暴露レベルについて、V-22, AH-1, B737を代表として、算出結果を表7に示す。なお、算出結果は、単発騒音暴露レベルが45dBより低い値は空欄としている。これは、騒音コンターへの影響が小さいレベルであること、また、閑静な住宅街における日中の暗騒音レベルを35dBから40dBとして対象とする航空機騒音が暗騒音に影響されずに測定できる最低レベルであること(対象とする単発騒音暴露レベルと暗騒音レベルの差が10dB未満の場合は航空機による単発騒音暴露レベルへの影響が無視できない)により設定された値である。算出点については、佐賀県が公表している「平成24年度佐賀空港周辺航空機騒音測定結果 L_{den} 」²に掲載されている測定点配置を参考にしているが、測定点位置が明確ではないので、おおよその位置を設定している。

また、表8に同算出点における L_{den} の算出結果を示す。

表中態様欄の記号は、以下の内容を示す。また、座標は、図中に示した滑走路中心●を基準に横方向をX、縦方向をYとしたときの距離(単位:m)である。

TO:離陸, LD:着陸, AR:AriakeRiversalDeperture

KF:KikyuFourDeperture, I:計器飛行着陸

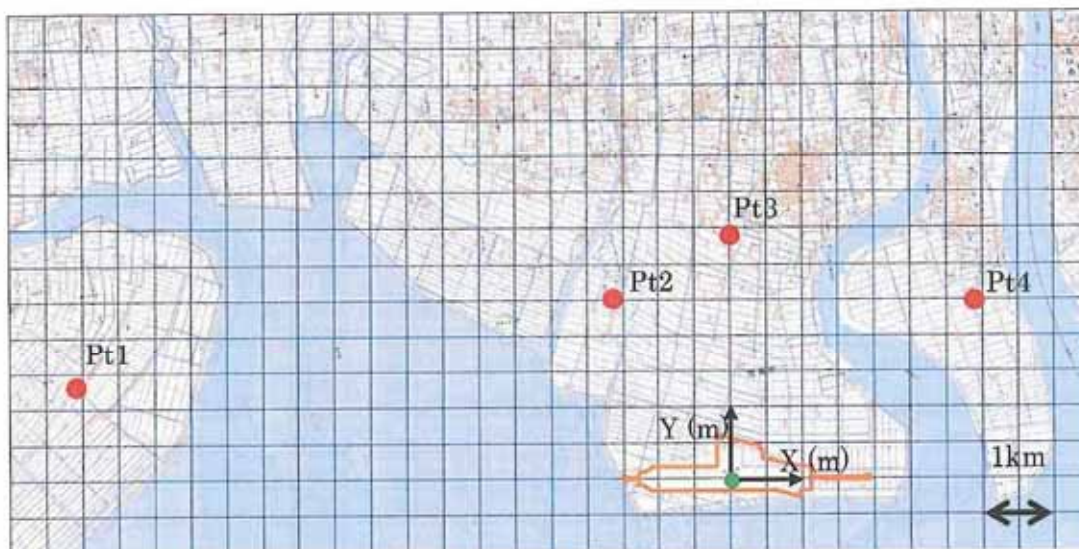


図10 代表的な算出点位置図

² <https://www.pref.saga.lg.jp/web/var/rev0/0172/1144/201482517216.pdf>

表 7(1) 各測定点におけるカテゴリ別単発騒音暴露レベル (V-22)

[単位: dB]

算出点	座標		MV-22								
			11						29		
	x [m]	y [m]	1	2	3	4	5	6	7	8	9
			TO1	TO4	TO5	LD2	LD3	LD6	TO2	TO3	TO6
1	-9100	1300	72.9	67.8	67.7	69.8	65.4	65.5	69.7	63.1	63.1
2	-1600	2500	76.2	75.8	75.7	78.6	78.4	78.4	75.6	75.3	75.4
3	0	3400	72.5	72.1	72.3	74.6	74.5	74.8	72.3	72.1	72.5
4	3300	2500	74.1	74.0	76.0	66.1	66.9	72.2	75.6	75.6	76.8

算出点	座標		MV-22								
			29			11	29	11	29	11	29
	x [m]	y [m]	10	11	12	13	14	15	16	17	18
		LD1	LD4	LD5	TO7	TO8	TO9	TO10	LD7	LD8	
1	-9100	1300	71.5	58.0	53.4	68.2	64.1	67.7	63.4	80.4	50.1
2	-1600	2500	72.6	71.4	71.1	75.8	75.0	75.7	75.1	76.9	70.1
3	0	3400	74.8	74.5	74.6	72.0	71.9	71.9	72.1	73.6	73.6
4	3300	2500	76.2	76.1	77.6	73.8	75.5	73.7	75.7	65.0	76.0

表 7(2) 各測定点におけるカテゴリ別単発騒音暴露レベル (AH-1)

[単位: dB]

算出点	座標		AH-1								
			11						29		
	x [m]	y [m]	109	110	111	112	113	114	115	116	117
		TO1	TO4	TO5	LD2	LD3	LD6	TO2	TO3	TO6	
1	-9100	1300	75.1	68.5	68.1	71.8	63.2	63.3	71.8	63.0	63.1
2	-1600	2500	75.1	71.8	71.9	76.4	74.3	75.0	74.7	71.2	72.6
3	0	3400	71.3	68.1	70.3	72.8	71.8	73.5	70.3	68.1	71.3
4	3300	2500	70.6	69.6	79.0	66.2	66.8	77.5	71.4	71.6	77.7

算出点	座標		AH-1								
			29			11	29	11	29	11	29
	x [m]	y [m]	118	119	120	121	122	123	124	125	126
		LD1	LD4	LD5	TO7	TO8	TO9	TO10	LD7	LD8	
1	-9100	1300	73.1	59.8	55.9	68.2	62.4	67.9	61.7	81.8	50.3
2	-1600	2500	74.9	70.9	71.0	71.3	71.4	71.1	71.6	76.1	67.7
3	0	3400	73.5	71.8	72.8	67.5	67.2	67.2	67.6	70.9	71.0
4	3300	2500	72.4	71.7	79.3	70.6	71.1	70.4	71.4	62.8	76.5

表 7(3) 各測定点におけるカテゴリ別単発騒音暴露レベル (B-737)
[単位: dB]

算出点	座標		B737-800					
			11	29	11	29	29	11
	x [m]	y [m]	142	143	144	145	146	147
			KF11	KF29	SR11	SR29	I29	I29'
1	-9100	1300	56.1	58.9	56.1	59.0	34.2	49.0
2	-1600	2500	70.4	69.3	70.4	69.1	49.7	59.2
3	0	3400	65.1	66.0	65.1	65.6	52.1	54.8
4	3300	2500	68.1	70.7	68.0	69.8	60.0	61.8

表 8 各測定点における L_{den}

算出点	座標		L_{den} [dB]			
	x [m]	y [m]	A+D	A'+D	B+E	C+E
1	-9100	1300	41.7	49.7	52.7	50.7
2	-1600	2500	45.4	51.1	54.0	51.6
3	0	3400	42.8	50.2	53.0	50.6
4	3300	2500	44.5	50.8	53.7	51.3

4 L_{den} コンター

佐賀空港周辺の滑走路延長方向に 20km, 滑走路垂直方向に 14km の範囲において 125m 間隔の格子点(18193 点)の L_{den} を算出し, その値からメッシュ法を用いて L_{den} コンター図を作成した。佐賀空港におけるコンター図を図 11 に示す。

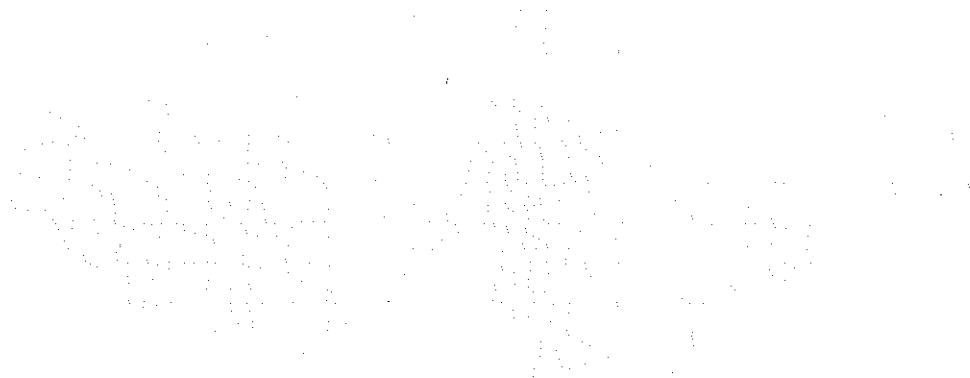


図 11 L_{den} コンター図



佐賀空港周辺における
大気質への影響予測

1. 環境影響予測

1-1 予測手順

航空機の運航に係る大気質の予測手順は、「窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕」（平成12年12月、公害研究対策センター）等を参考に行った。

1-2 予測モデル

(1) 気象条件のモデル化

(i) 異常年検定

佐賀空港に位置する川副地域気象観測所（所在地：佐賀市川副町大字犬井道字国造搦 佐賀航空気象観測所）のデータを用い、平成25年度（2013年4月1日～2014年3月31日）の気象（風向・風速）が、平年の気象データと比較して異常値かどうかを検証するため、異常年検定を行った。

検定は、「窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕」（平成12年12月、公害研究対策センター）に準拠し、分散分布による不良標本のF分布棄却検定法を用いた。異常年検定によると、有意水準の1.0%を満足する結果となり、平成25年度の気象データは平年と比べて異常値であるとは確認されなかった。

大気質予測の気象条件には、予測対象範囲内において観測されたものであること、長期間にわたり気象観測を行っており、大気質予測に用いる気象モデルとして十分な観測を行っていること、また、最新1年間の気象状況が異常年ではないと判断されたことから、川副地域気象観測所において観測された気象データは代表性を十分に満たしているものとして選定した。

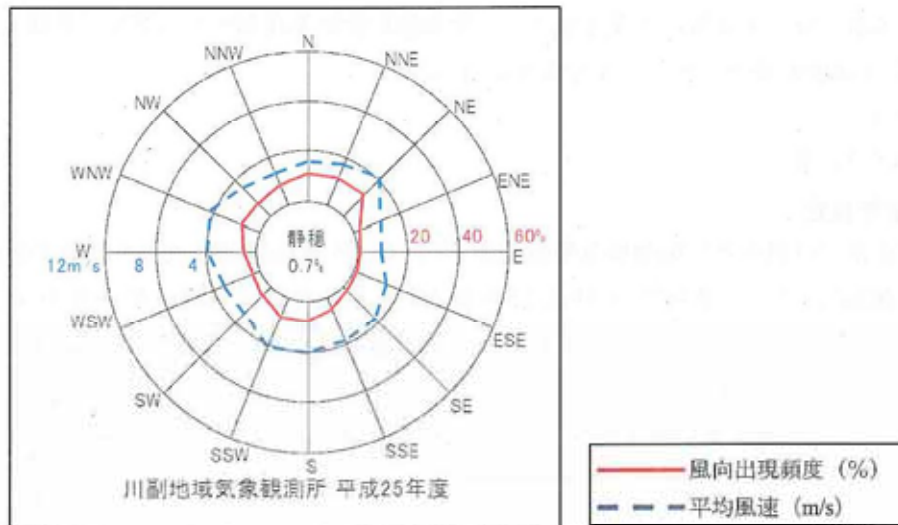
(ii) 風向・風速

予測に用いた気象条件は、予測対象地域の気象の代表性を有するものとして、佐賀空港に位置する川副地域気象観測所の平成25年度の気象観測結果から風向・風速データを基に、風向は16方位、風速階級は表1-1に示すとおり、7階級に区分した。

また、川副地域気象観測所の平成25年度の風配図は、図1-1に示すとおりであり、北から北東にかけての風向が卓越している。

表1-1 風速階級及び代表風速

区分	風速の範囲 (m/s)	代表風速
1	0～0.4	0.0
2	0.5～0.9	0.7
3	1.0～1.9	1.5
4	2.0～2.9	2.5
5	3.0～3.9	3.5
6	4.0～5.9	5.0
7	6.0～	7.0



注：静穏とは、風速が0.4m/s以下の割合を示す。

図1-1 風配図（川副地域気象観測所、平成25年度）

(iii) 大気安定度

大気安定度は、佐賀空港に位置する川副地域気象観測所の風速、及び佐賀地方気象台における日射量・雲量の観測結果から、表1-2に示すパスキル大気安定度分類表に基づいて算出した。

表1-2 パスキル大気安定度分類表

風速 (u) m/s	昼間 日射量 (T) kW/m ²				夜間		
	T ≥ 0.60	0.60 > T ≥ 0.30	0.30 > T ≥ 0.15	0.15 > T	本曇 (8~10)	上層雲 (5~10) 中・下層雲 (5~7)	雲量 (0~4)
u < 2	A	A-B	B	D	D	G	G
2 ≤ u < 3	A-B	B	C	D	D	E	F
3 ≤ u < 4	B	B-C	C	D	D	D	E
4 ≤ u < 5	C	C-D	D	D	D	D	D
6 ≤ u	C	D	D	D	D	D	D

注1：安定度階級A~Gはそれぞれ、A：強不安定、B：並不安定、C：弱不安定、D：中立、E：弱安定、F：並安定、G：強安定を示す。

2：本曇は、中・下層雲の雲量が8以上の場合である。

3：日射量がないときを夜間とし、夜間の最初と最後の各1時間は雲の状態にかかわらず中立状態Dとする。

出典：「窒素氧化物総量規制マニュアル〔新版〕」（平成12年12月、公害研究対策センター）

(2) 発生源のモデル化

(i) 煙源形態及び有効煙突高

煙源形態としては、航空機の離陸、水平飛行、及び進入に伴う大気汚染物質の排出を考慮した。

航空機の煙源は、移動経路に点煙源を連続的に配置した。点煙源の配置間隔は、50mとした。各発生源の煙源形態及び有効煙突高は、表1-3に示すとおり設定した。

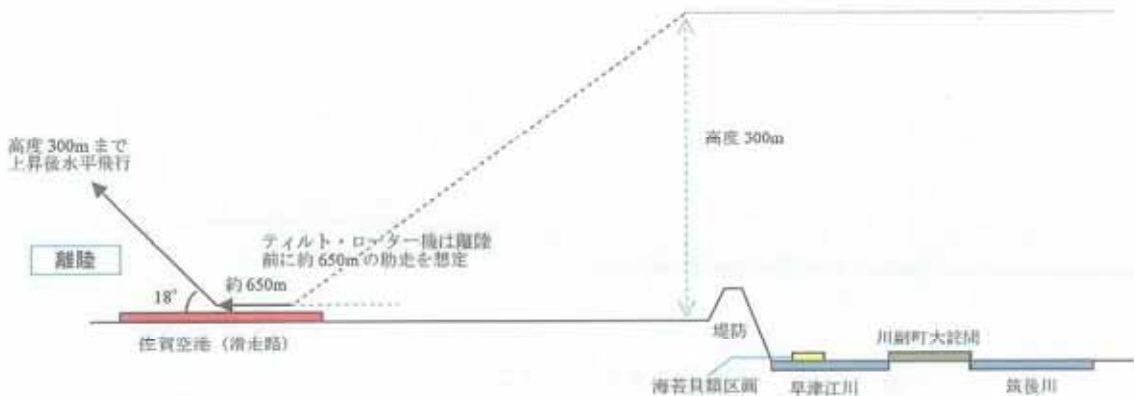
航空機の離陸、水平飛行及び進入については、基本的に飛行高度そのものを有効煙突高とした。ただし、離陸時及び進入時に滑走路上で高度5m以下となる場合には5mと設定した。また、航空機の離陸時及び着陸時のプロファイルは、図1-2に示すとおり設定した。

表1-3 発生源別の煙源形態及び有効煙突高

煙源形態		点煙源	線煙源	面煙源	有効煙突高
航空機	離陸、水平飛行、進入		○		飛行高度。 ただし、滑走路上で5m以下となる場合は5mとした。

注：線煙源は連続した点煙源として取扱った。

【西向きに離陸】



【東向きに離陸】

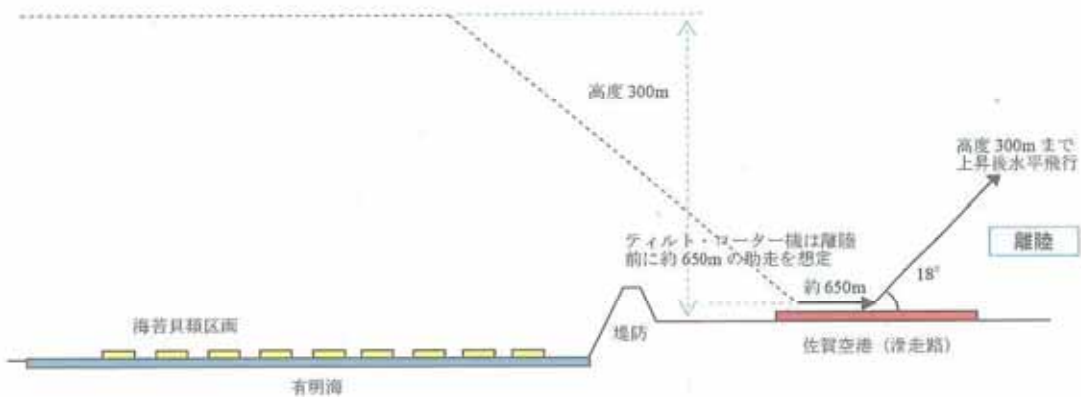
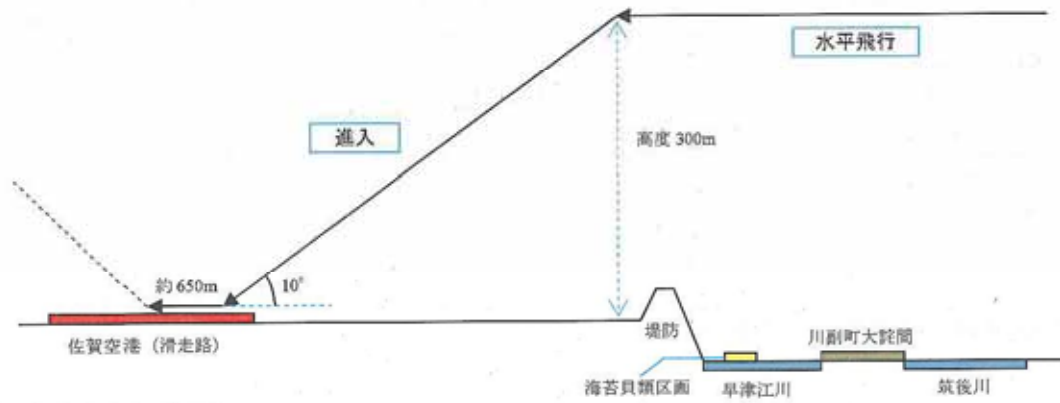


図1-2(1) 航空機の離陸時のプロファイル

【東側から西向きに進入】



【西側から東向きに進入】

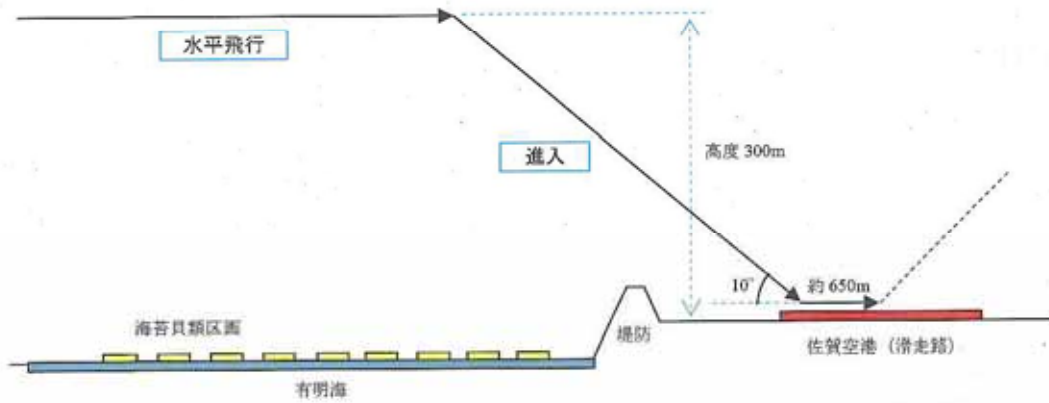


図1-2(2) 航空機の着陸時のプロファイル

(ii) 大気汚染物質排出量の算定

i) 算定方法

航空機からの大気汚染物質排出量の算定方法は、図1-3に示すとおりである。

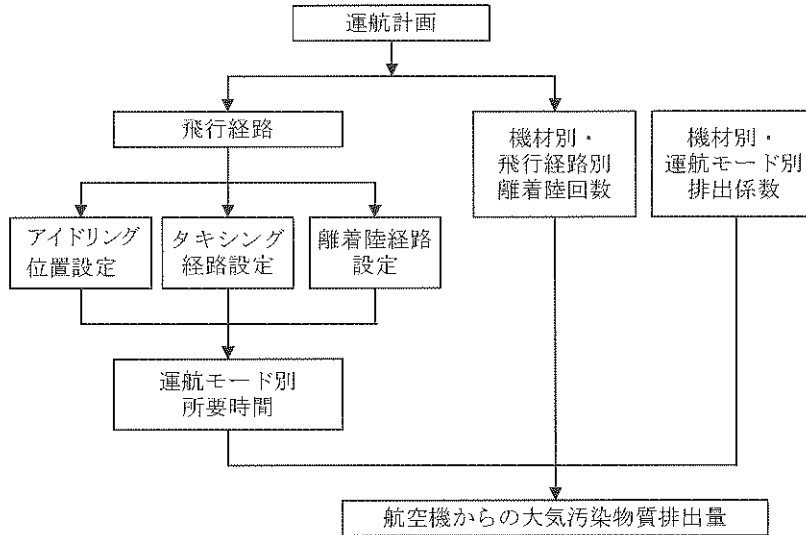
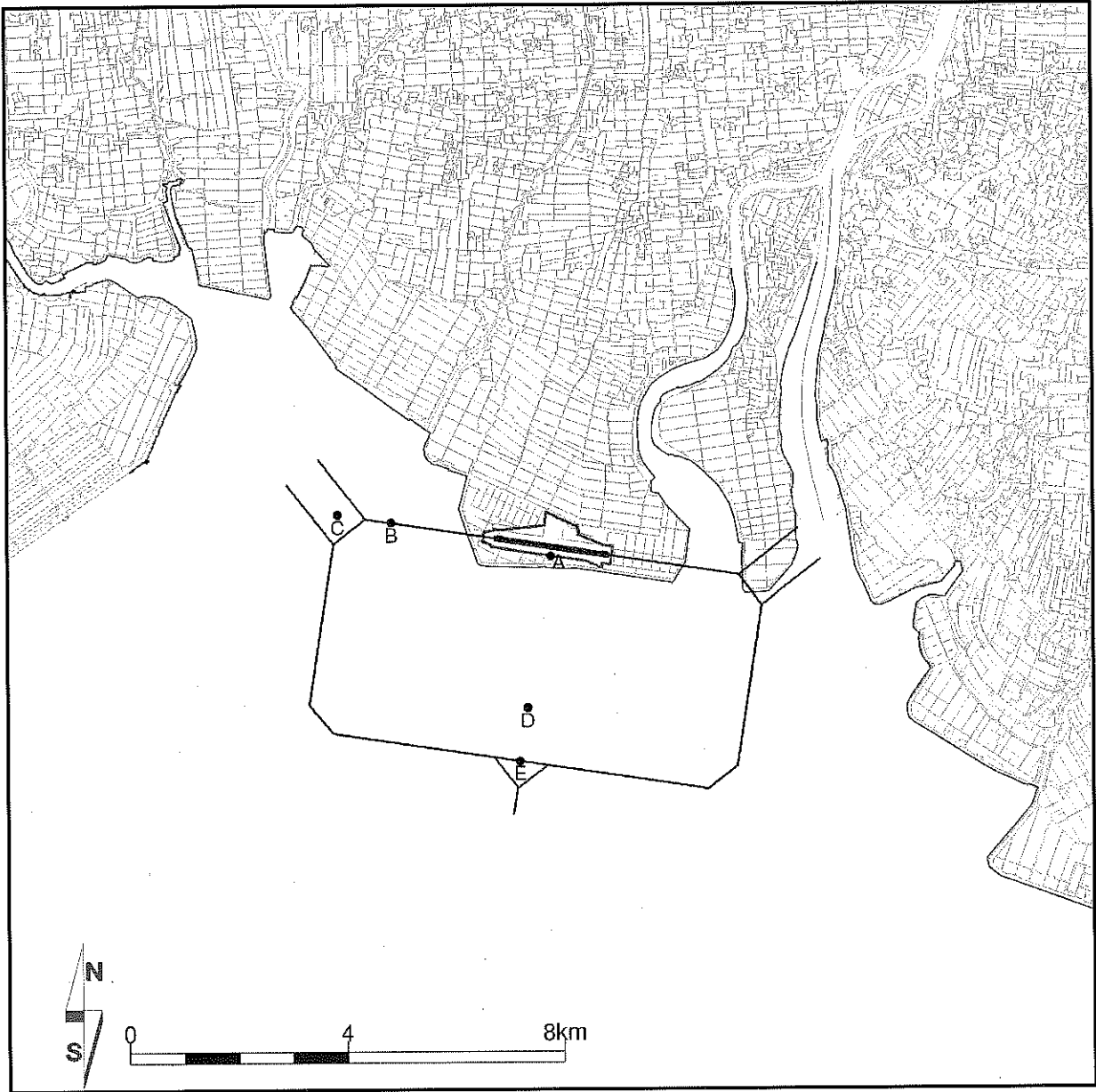


図1-3 航空機からの大気汚染物質排出量の算定方法

ii) 予測範囲及び飛行経路

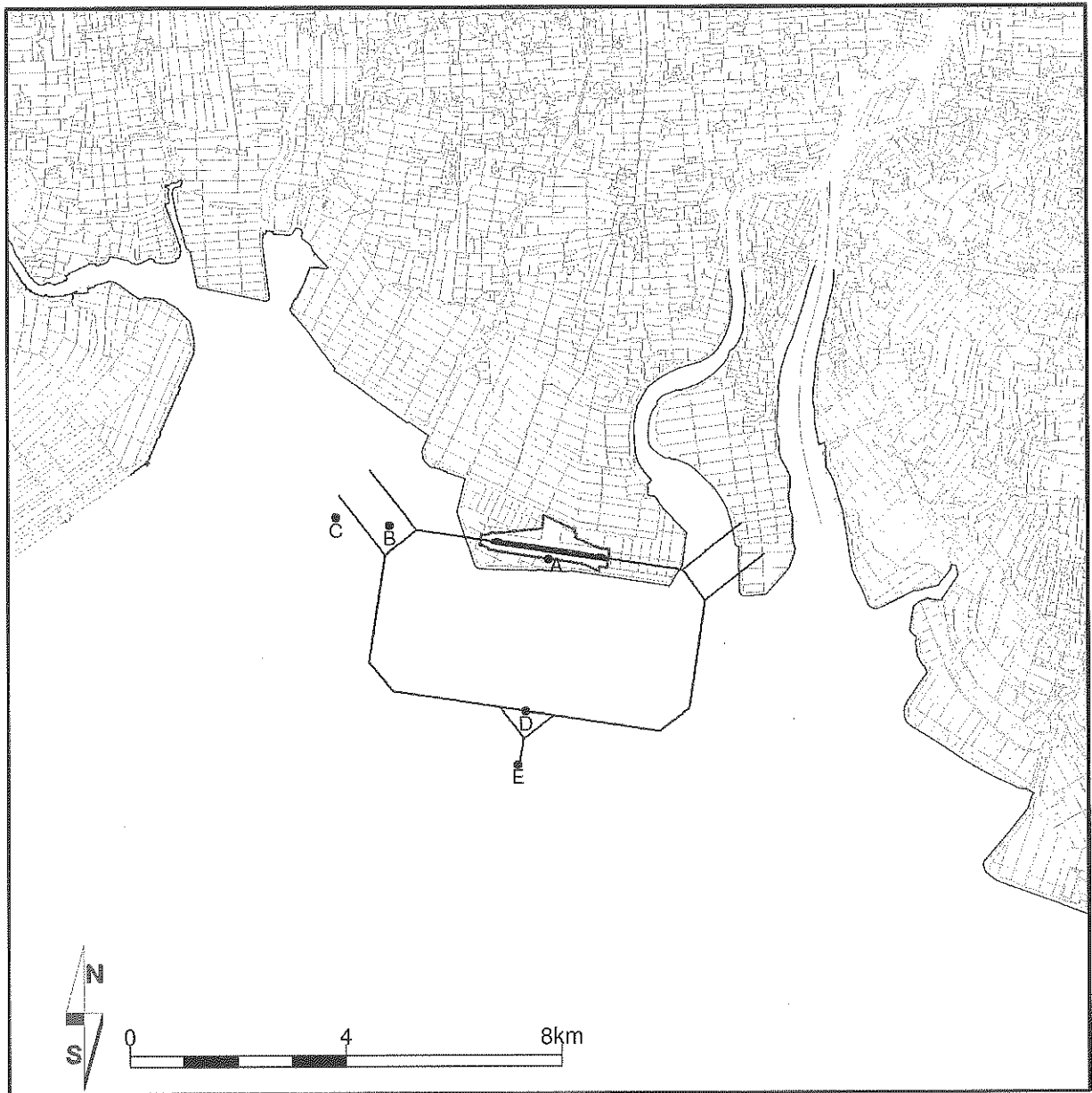
予測範囲及び飛行経路は、図1-4(1)及び(2)に示す佐賀空港を中心とする約20km×約20kmの範囲とした。図1-4(1)はティルト・ローター機の飛行経路を示し、図1-4(2)は回転翼機の飛行経路を示している。

また、図1-5(1a)～(1l)には、ティルト・ローター機の飛行経路別の飛行経路図を、図1-5(2a)～(2l)には、回転翼機の飛行経路別の飛行経路図を示した。



注：地点 A は滑走路中央の南南西側の敷地境界上の位置とした。

図 1-4(1) 予測範囲、予測地点及び飛行経路（ティルト・ローター機 全経路）



注：地点 A は滑走路中央の南南西側の敷地境界上の位置とした。

図 1-4(2) 予測範囲、予測地点及び飛行経路（回転翼機 全経路）

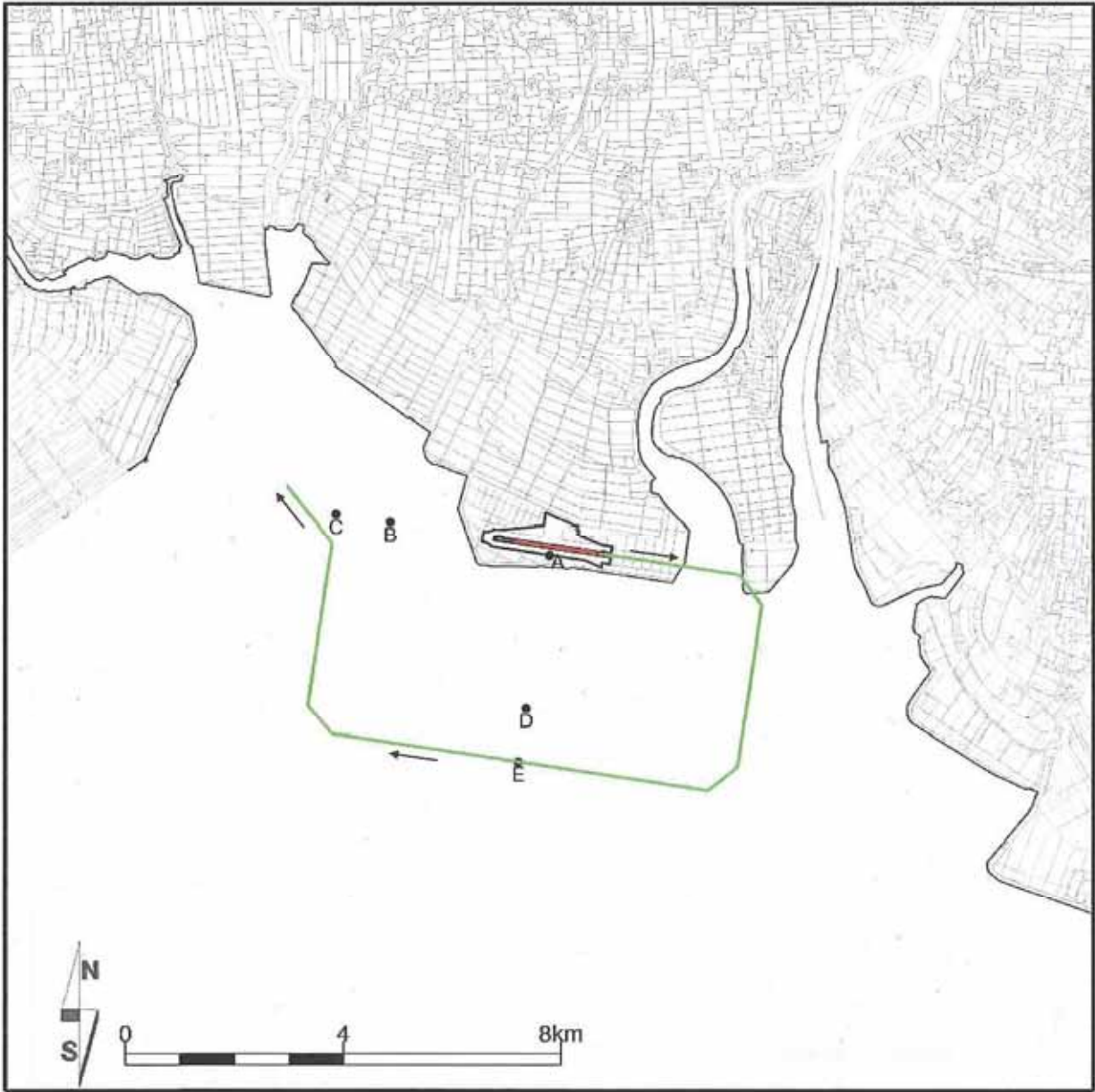


図1-5(1a) 経路別の飛行経路図 (ティルト・ローター機 飛行経路 VT01)

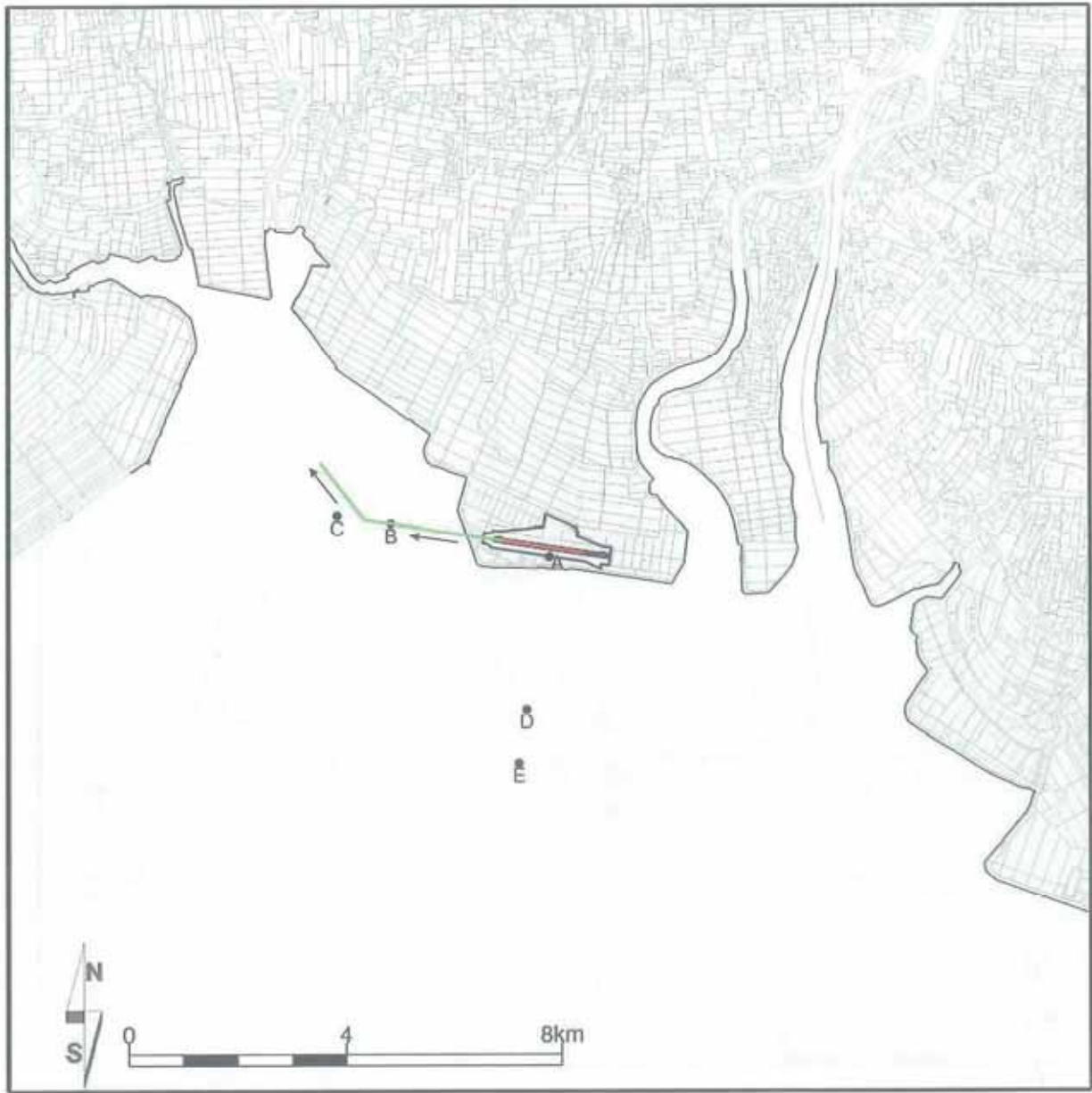


図 1-5(1b) 経路別の飛行経路図 (ティルト・ローター機 飛行経路 VT02)

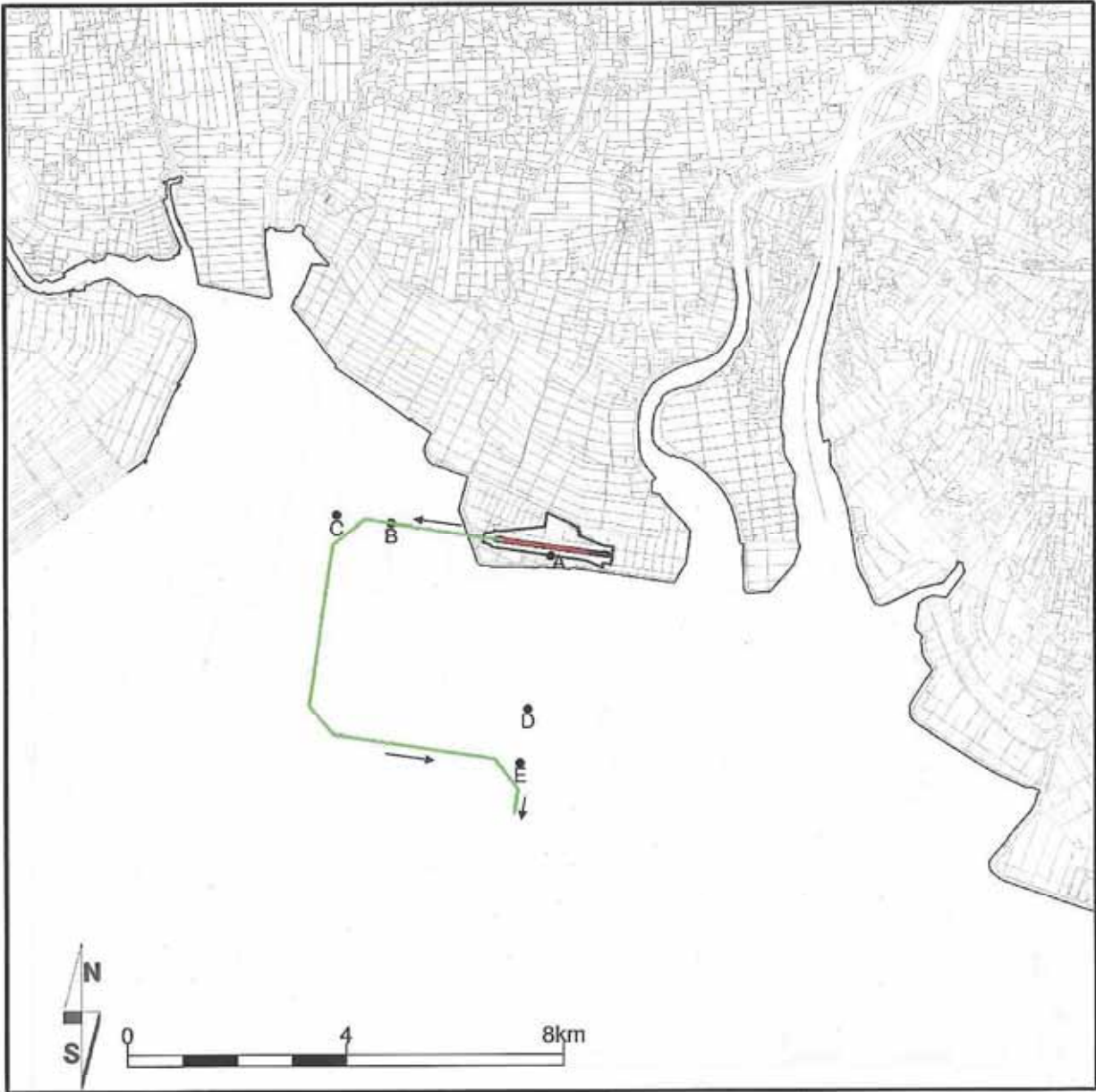


図1-5(1c) 経路別の飛行経路図 (ティルト・ローター機 飛行経路 VT03)

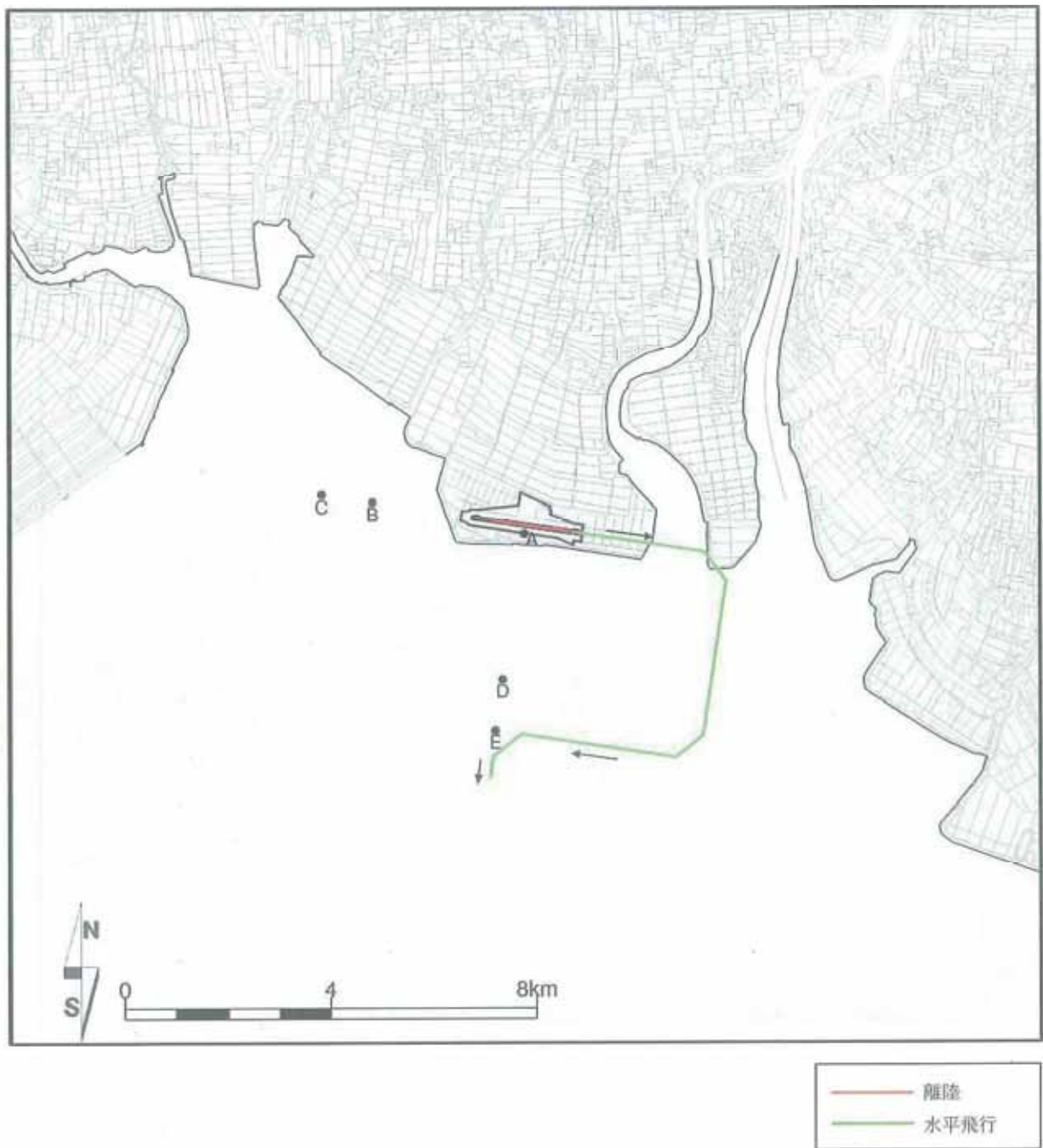


図1-5(1d) 経路別の飛行経路図 (ティルト・ローター機 飛行経路 VT04)

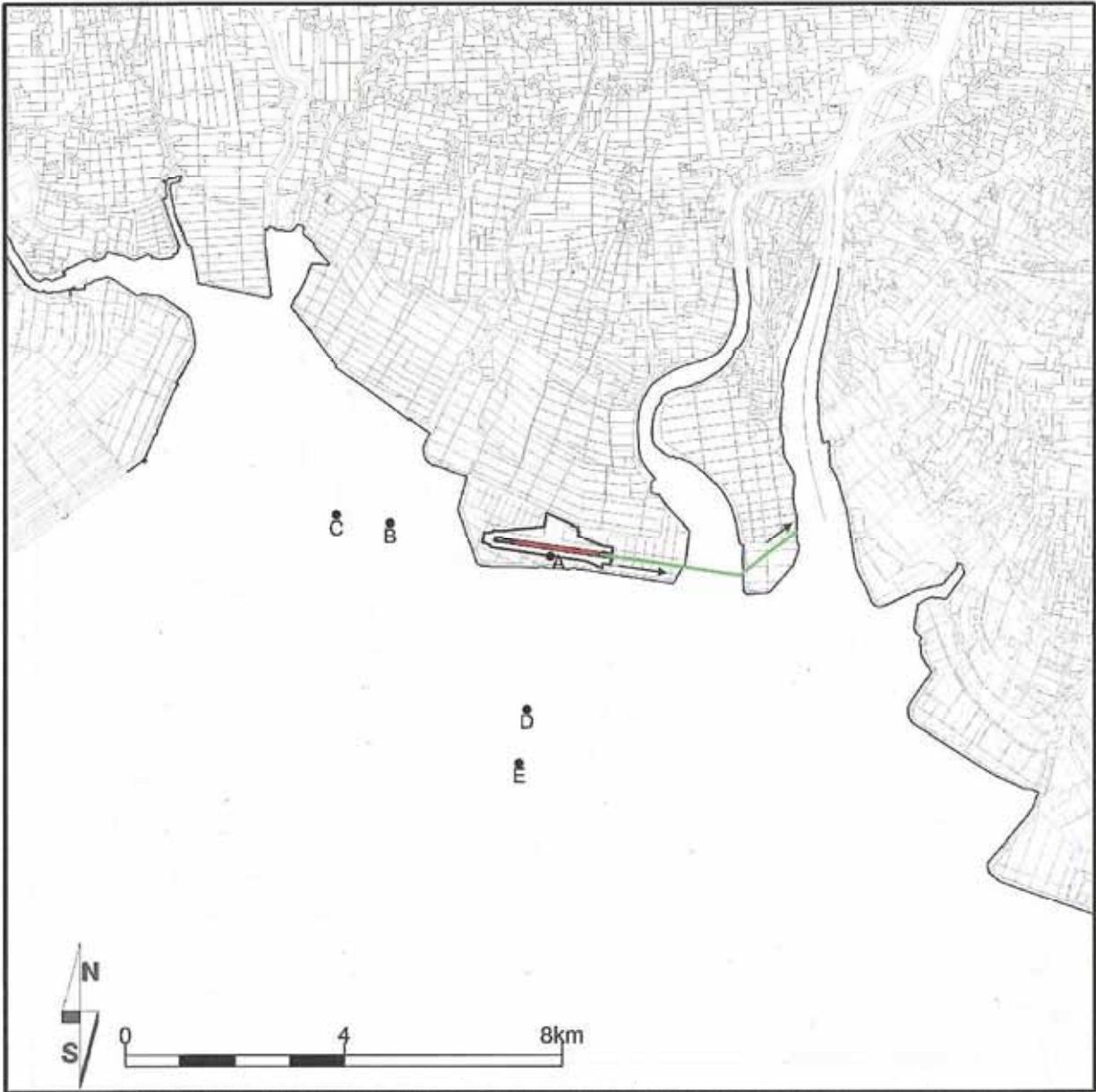


図1-5(1e) 経路別の飛行経路図 (ティルト・ローター機 飛行経路 VT05)

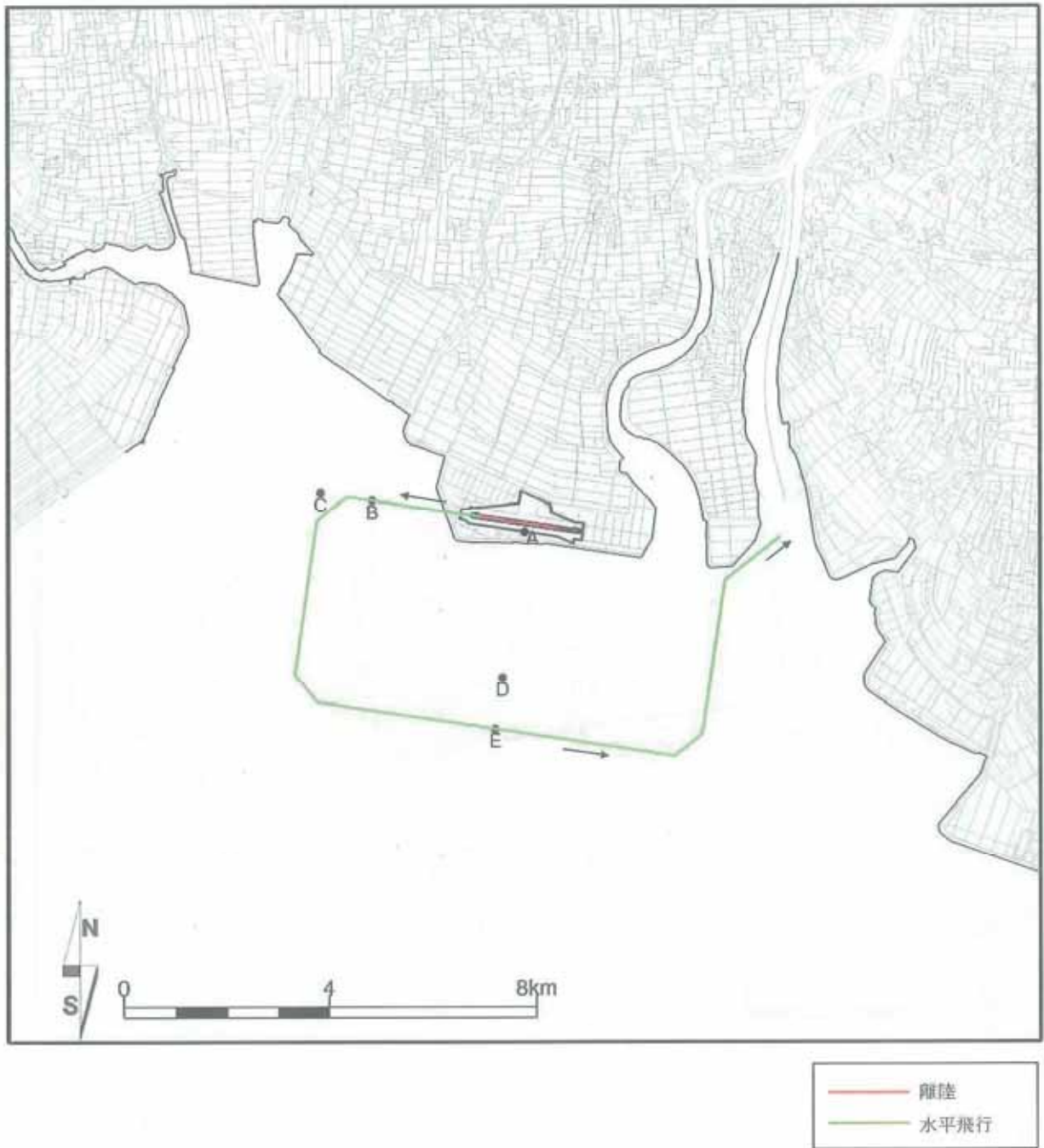


図 1-5(1f) 経路別の飛行経路図 (ティルト・ローター機 飛行経路 VT06)

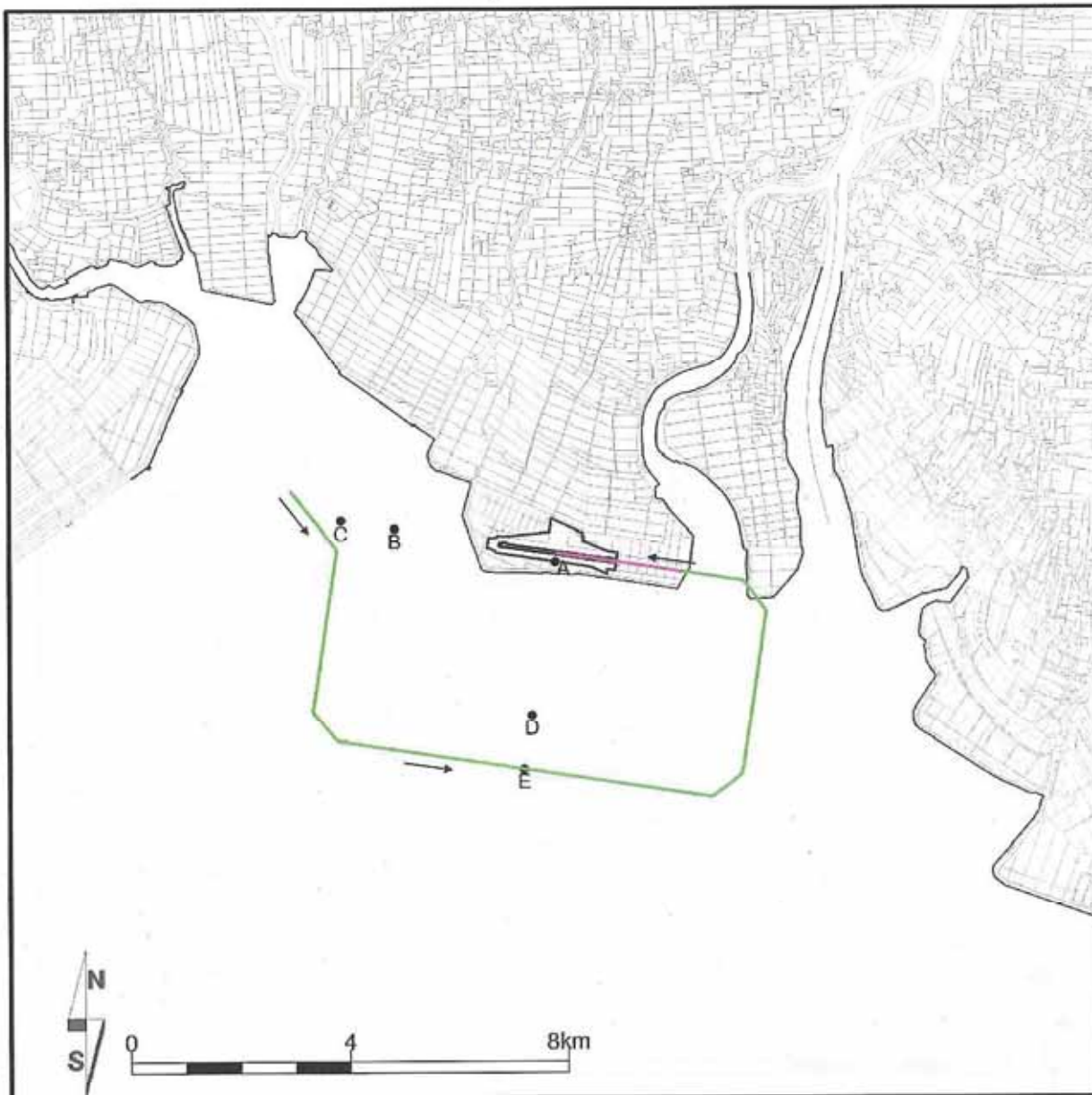


図1-5(1g) 経路別の飛行経路図(ティルト・ローター機 飛行経路VLD1)

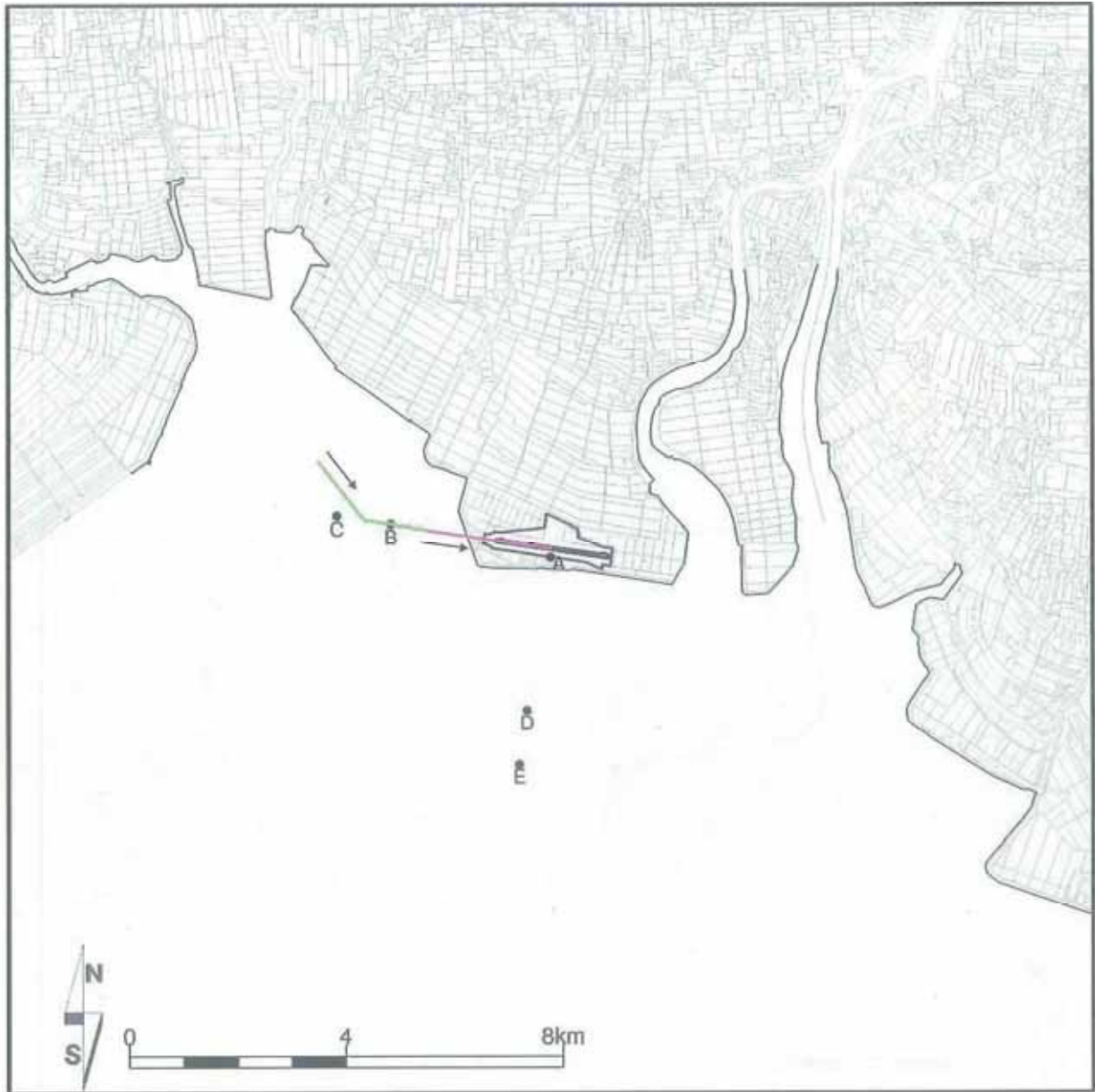


図 1-5(1h) 経路別の飛行経路図 (ティルト・ローター機 飛行経路 VLD2)

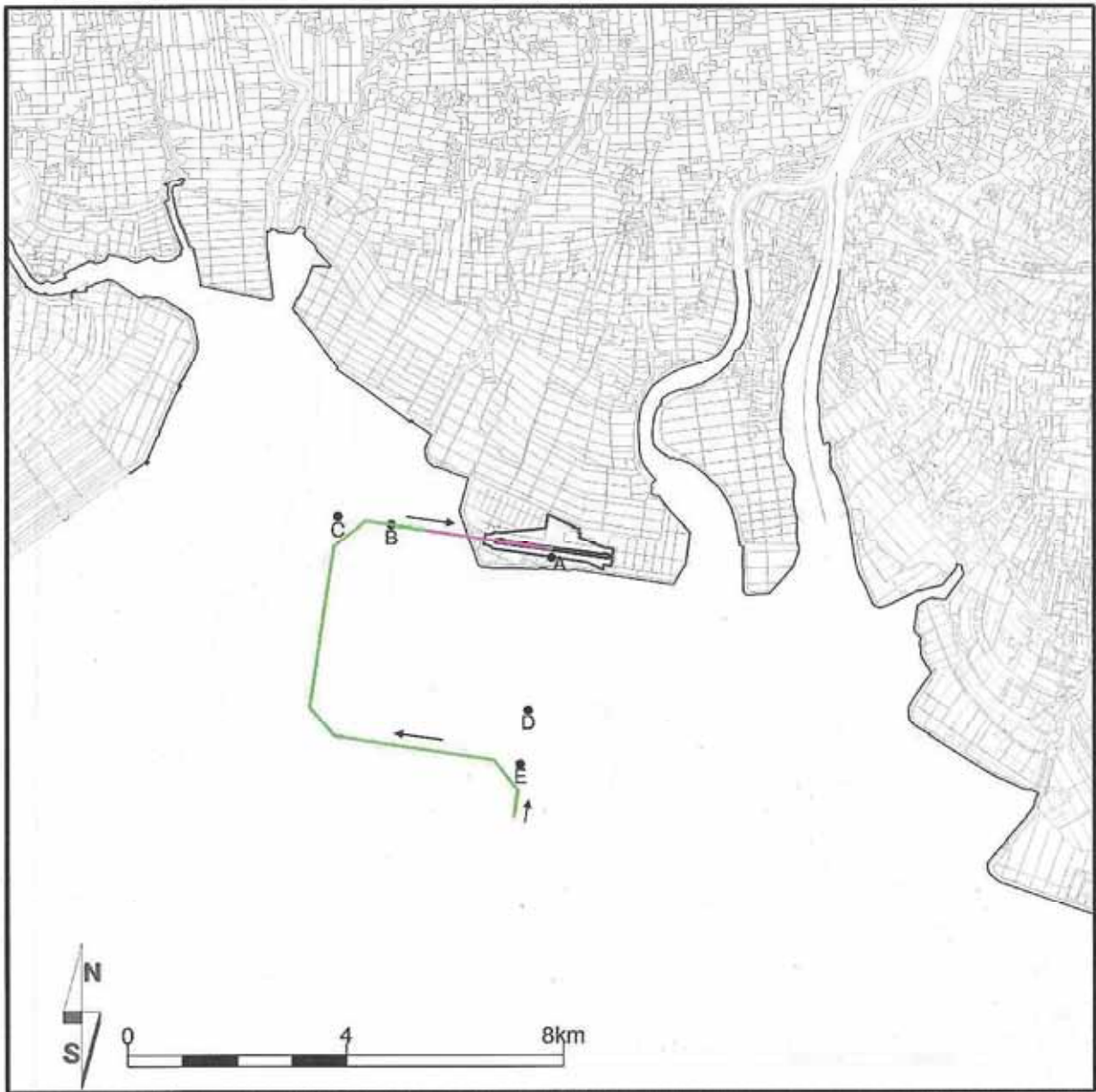


図1-5(ii) 経路別の飛行経路図 (ティルト・ローター機 飛行経路 VLD3)

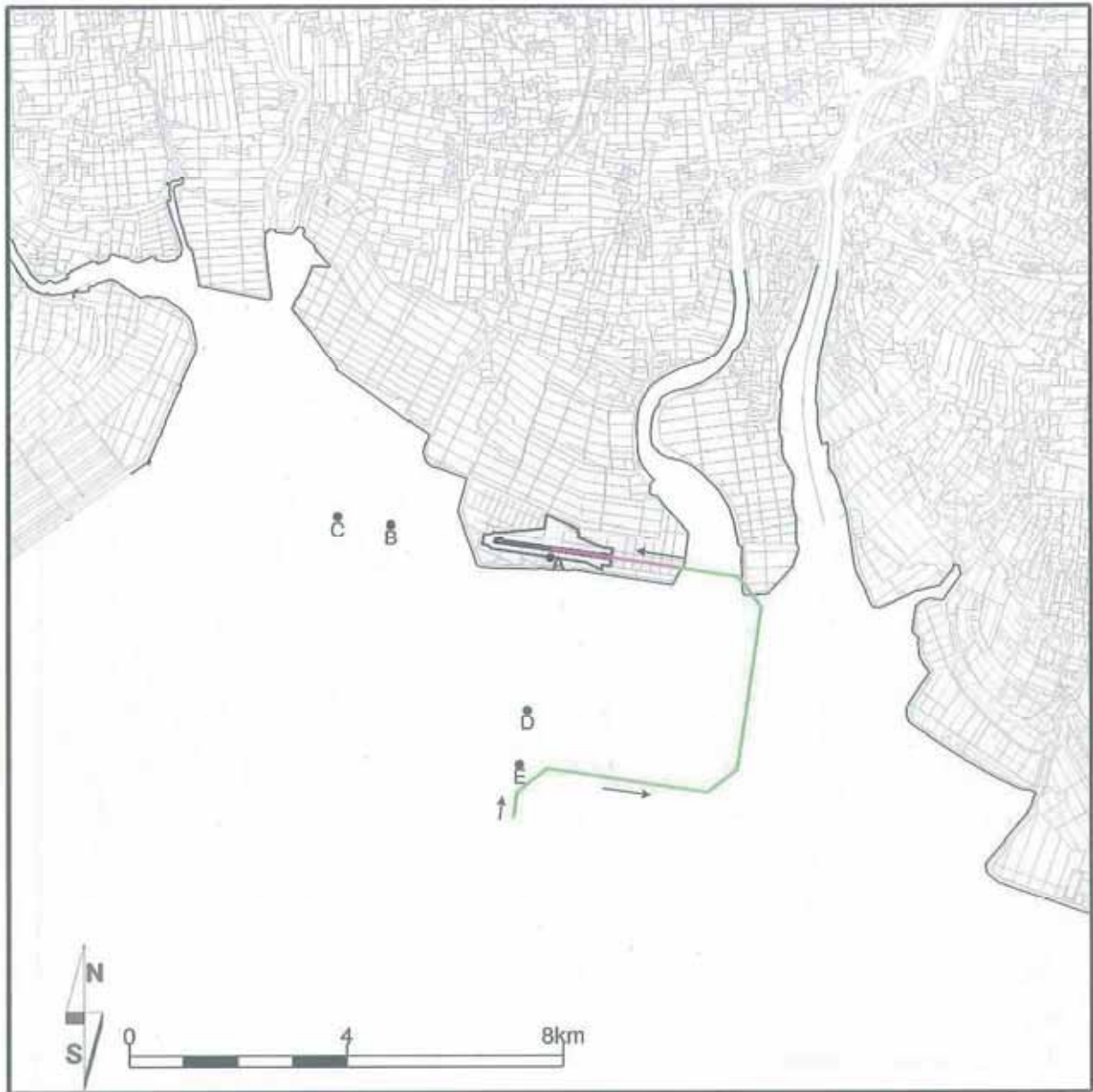


図 1-5(1j) 経路別の飛行経路図 (ティルト・ローター機 飛行経路 VLD4)

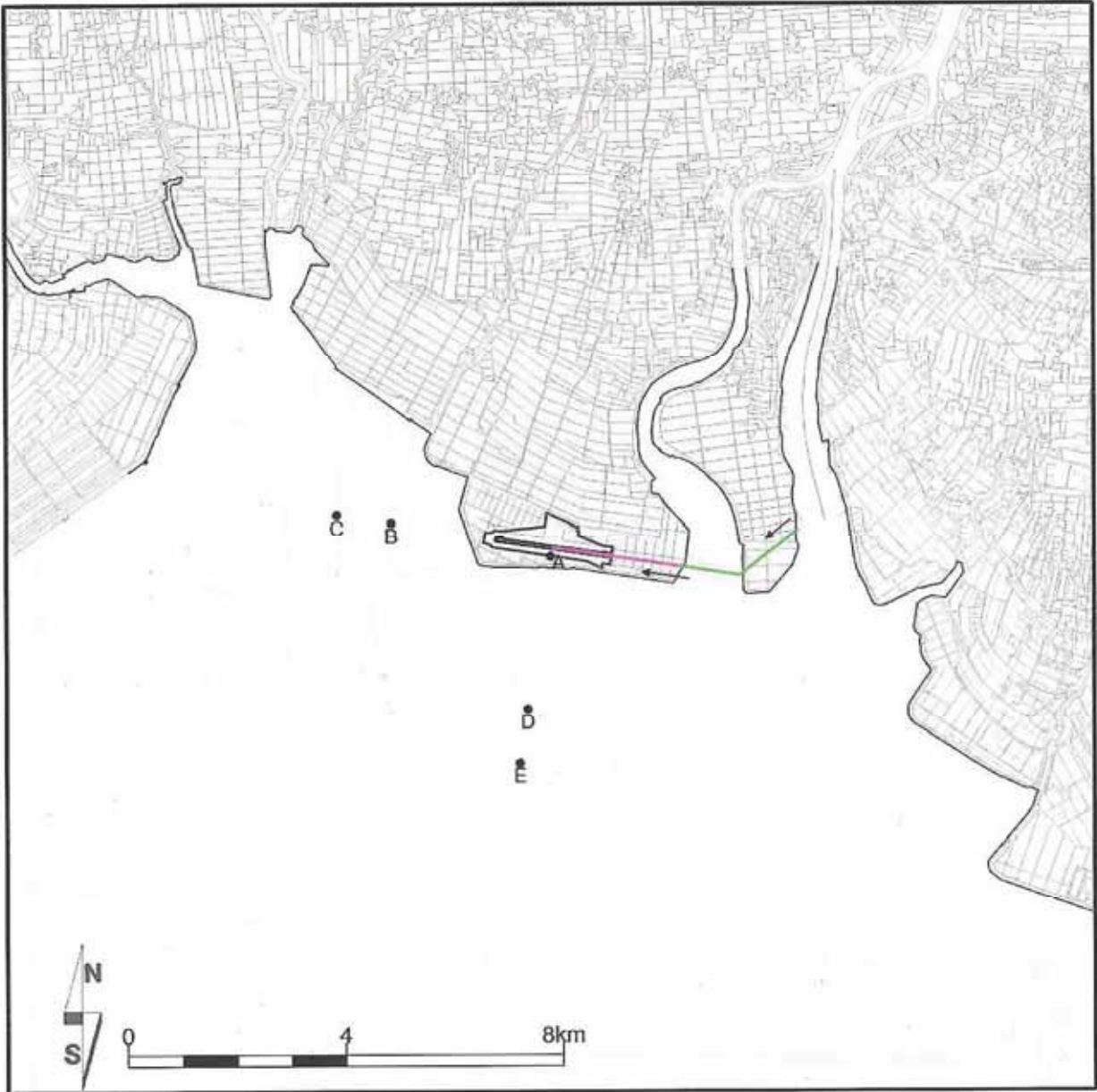


図 1-5(1k) 経路別の飛行経路図 (ティルト・ローター機 飛行経路 VLD5)

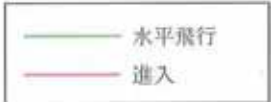
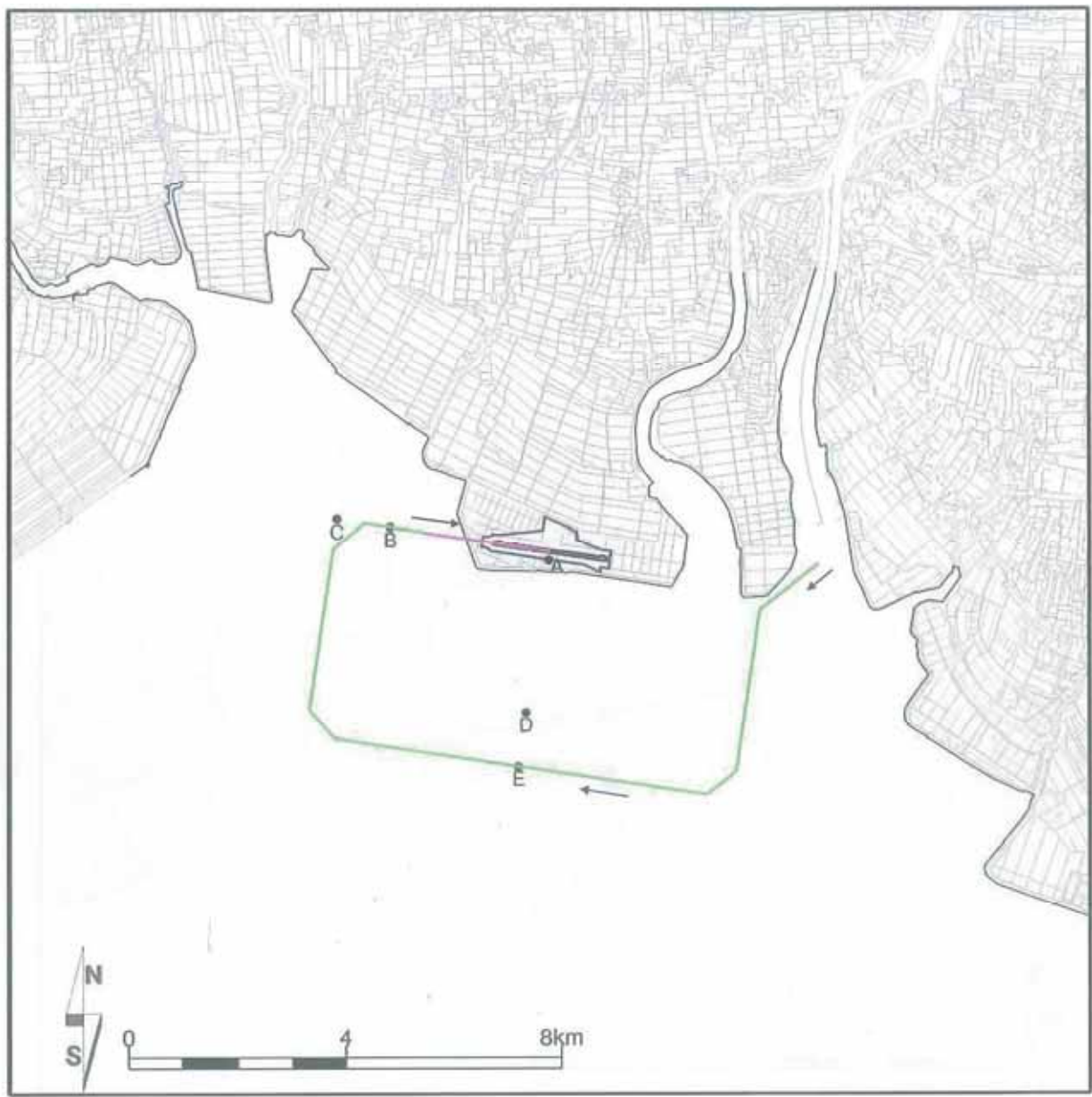


図1-5(11) 経路別の飛行経路図 (ティルト・ローター機 飛行経路 VLD6)

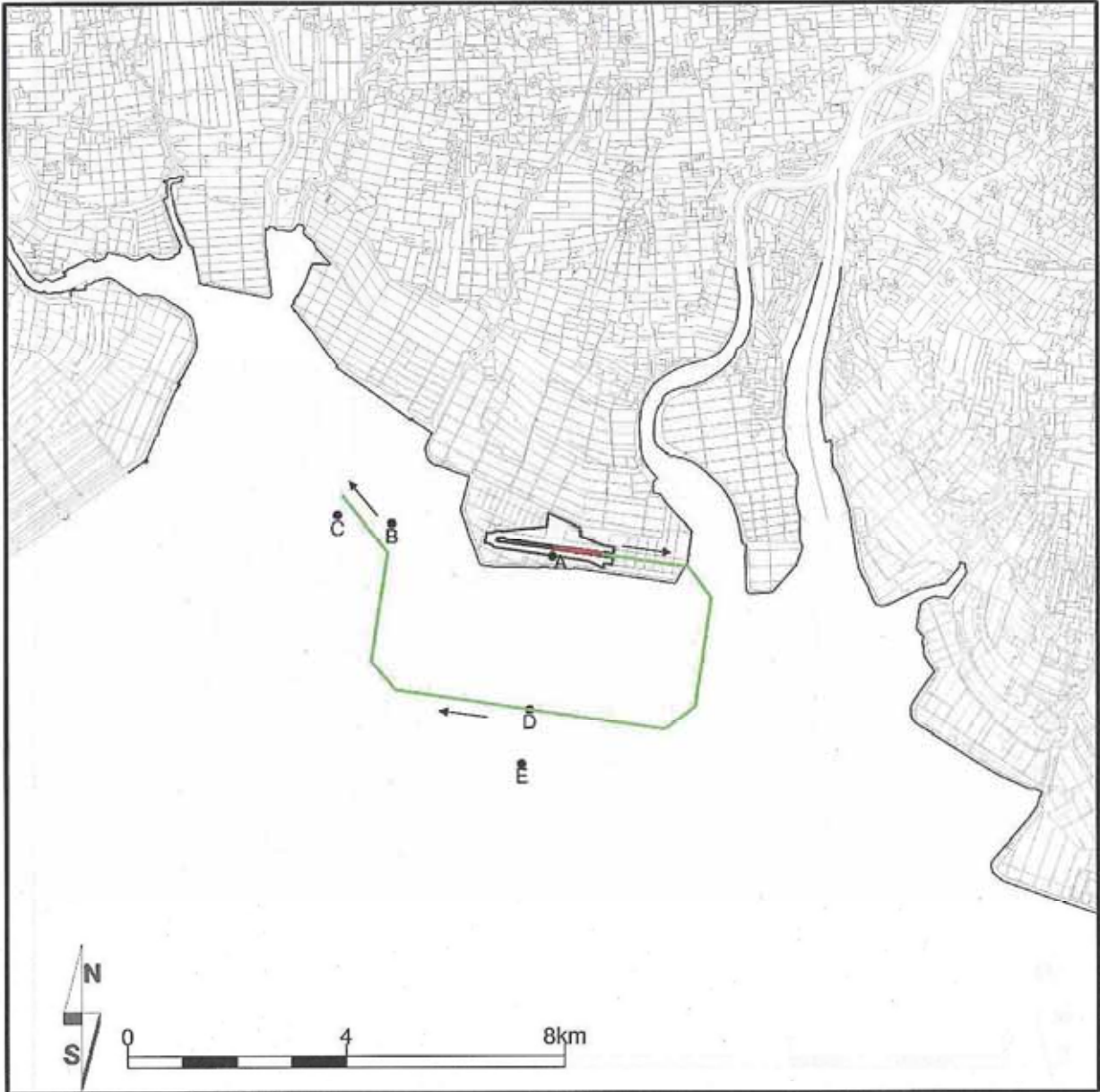


図 1-5(2a) 経路別の飛行経路図 (回転翼機 飛行経路 CT01)

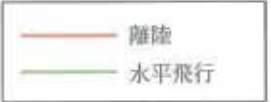
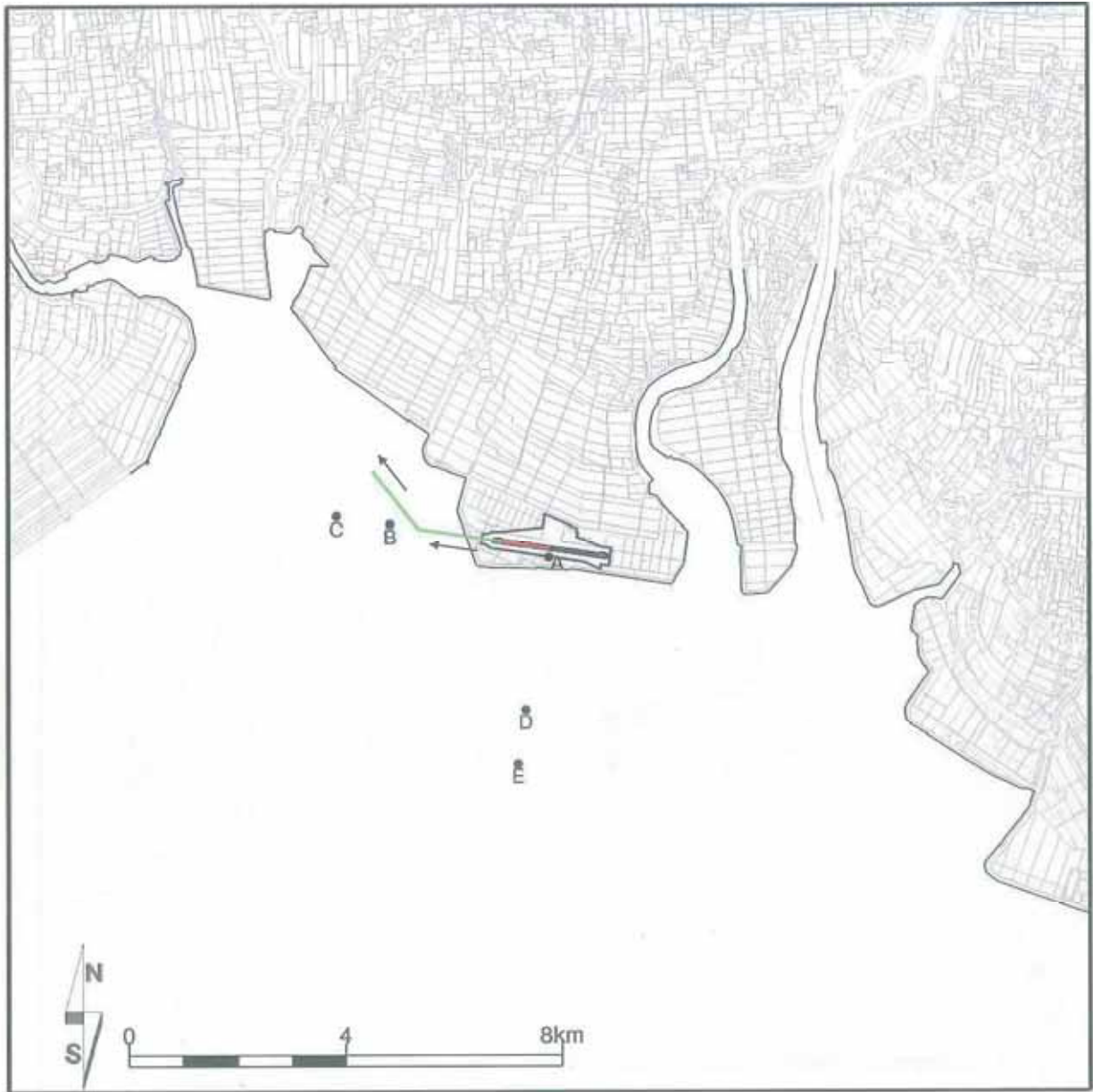


図 1-5(2b) 経路別の飛行経路図 (回転翼機 飛行経路 CT02)

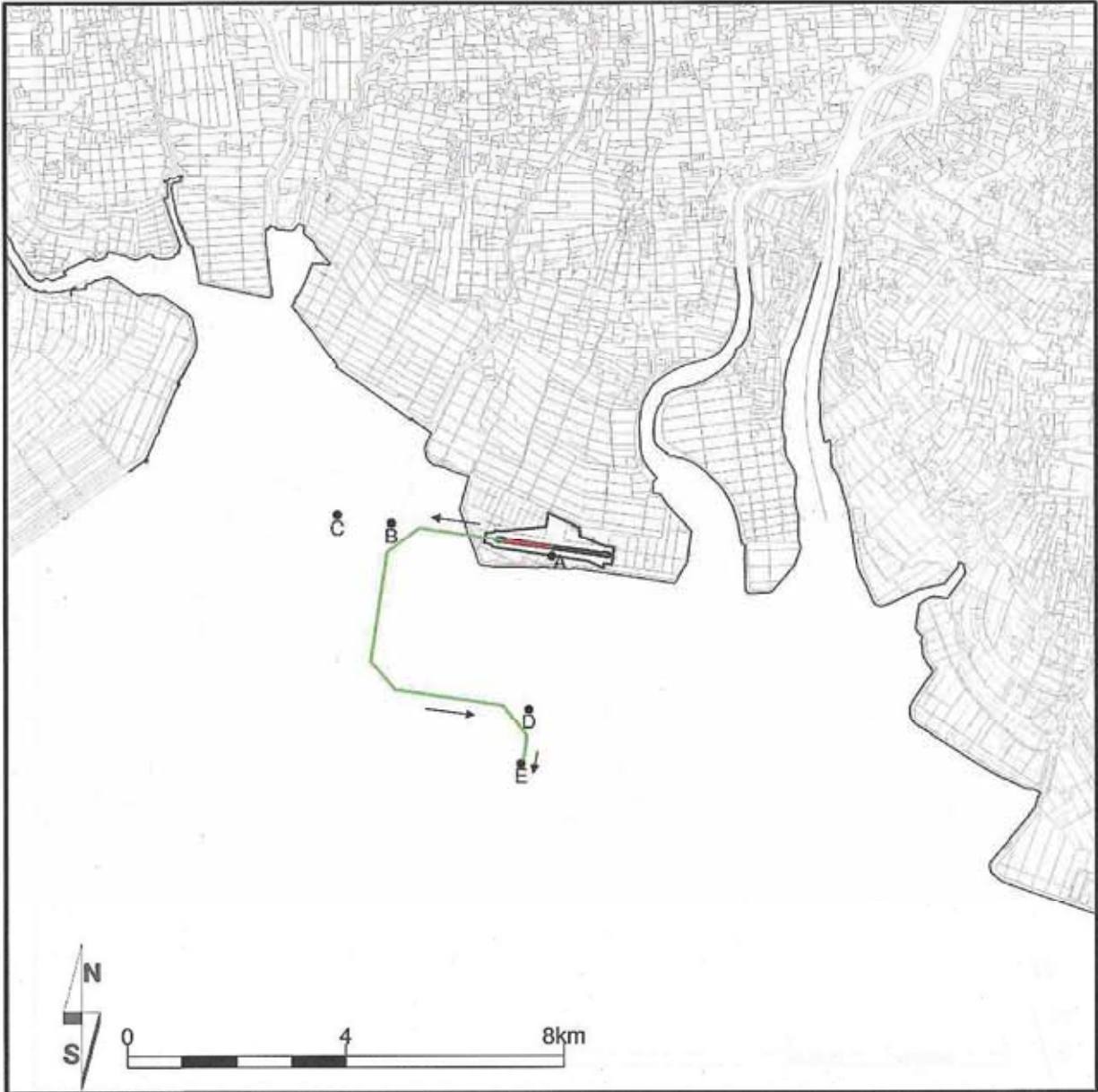


図 1-5(2c) 経路別の飛行経路図 (回転翼機 飛行経路 CT03)

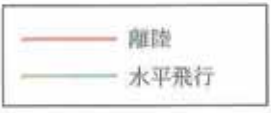
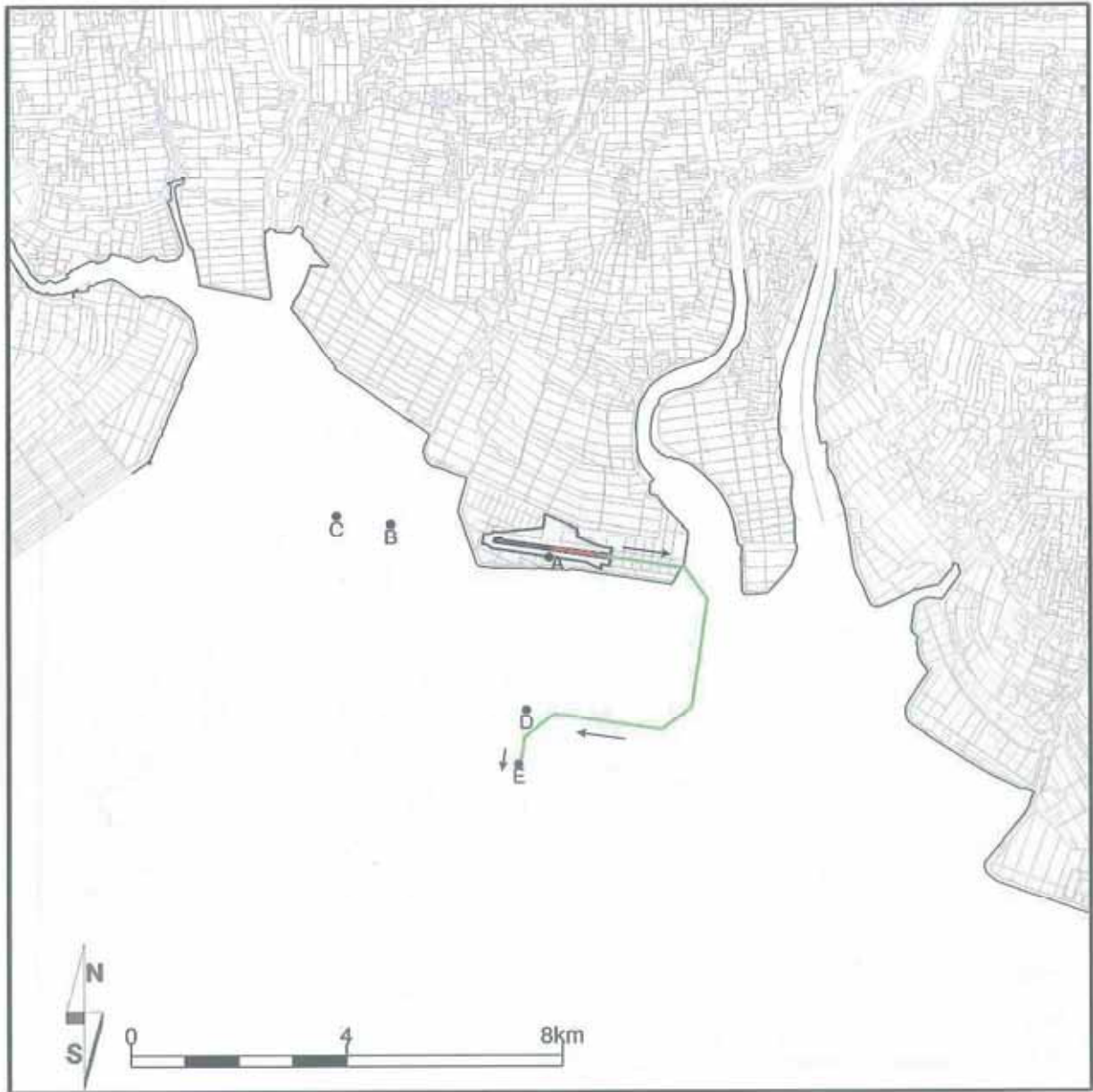


図 1-5(2d) 経路別の飛行経路図 (回転翼機 飛行経路 CT04)

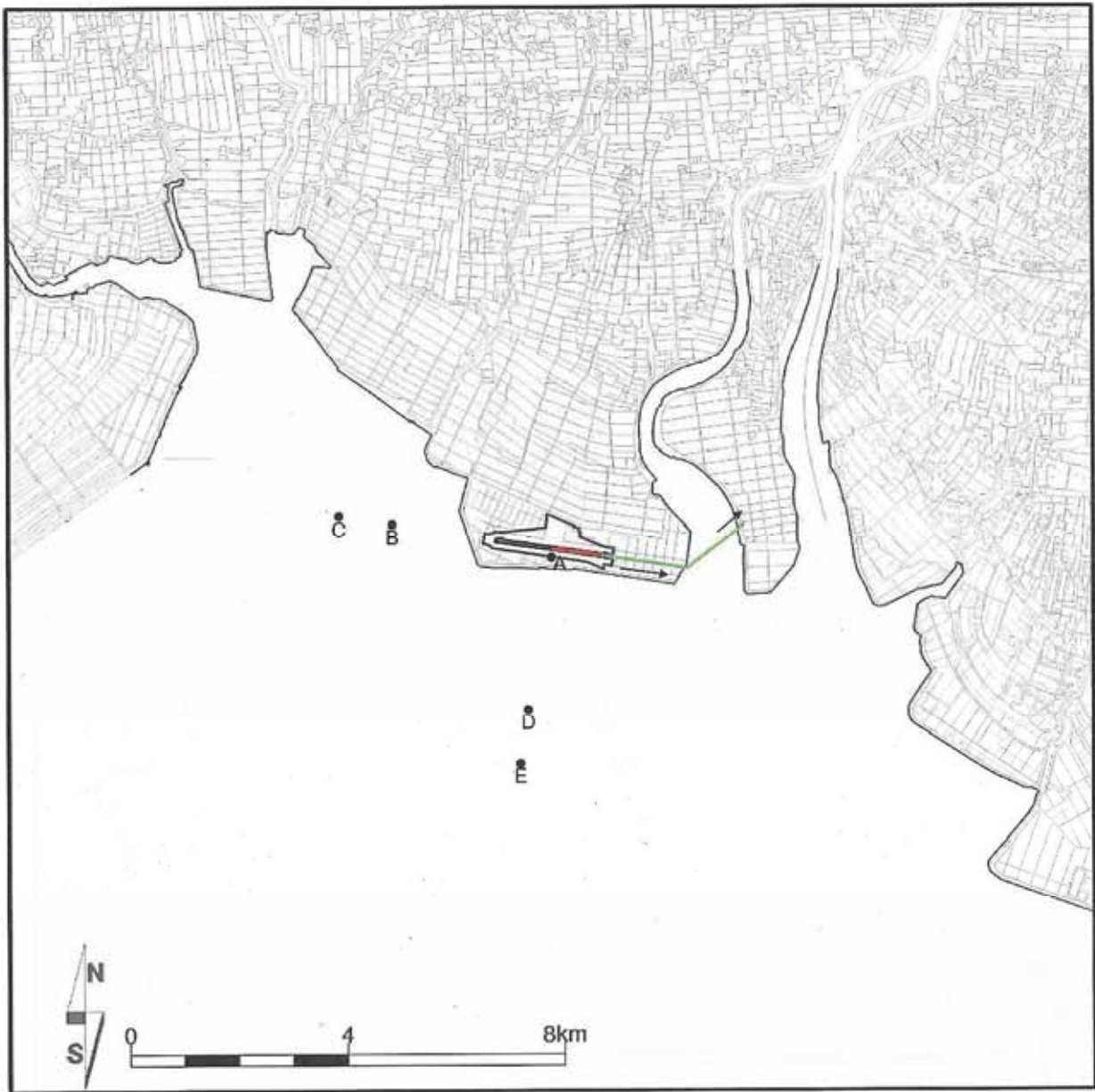


図 1-5(2e) 経路別の飛行経路図 (回転翼機 飛行経路 CT05)

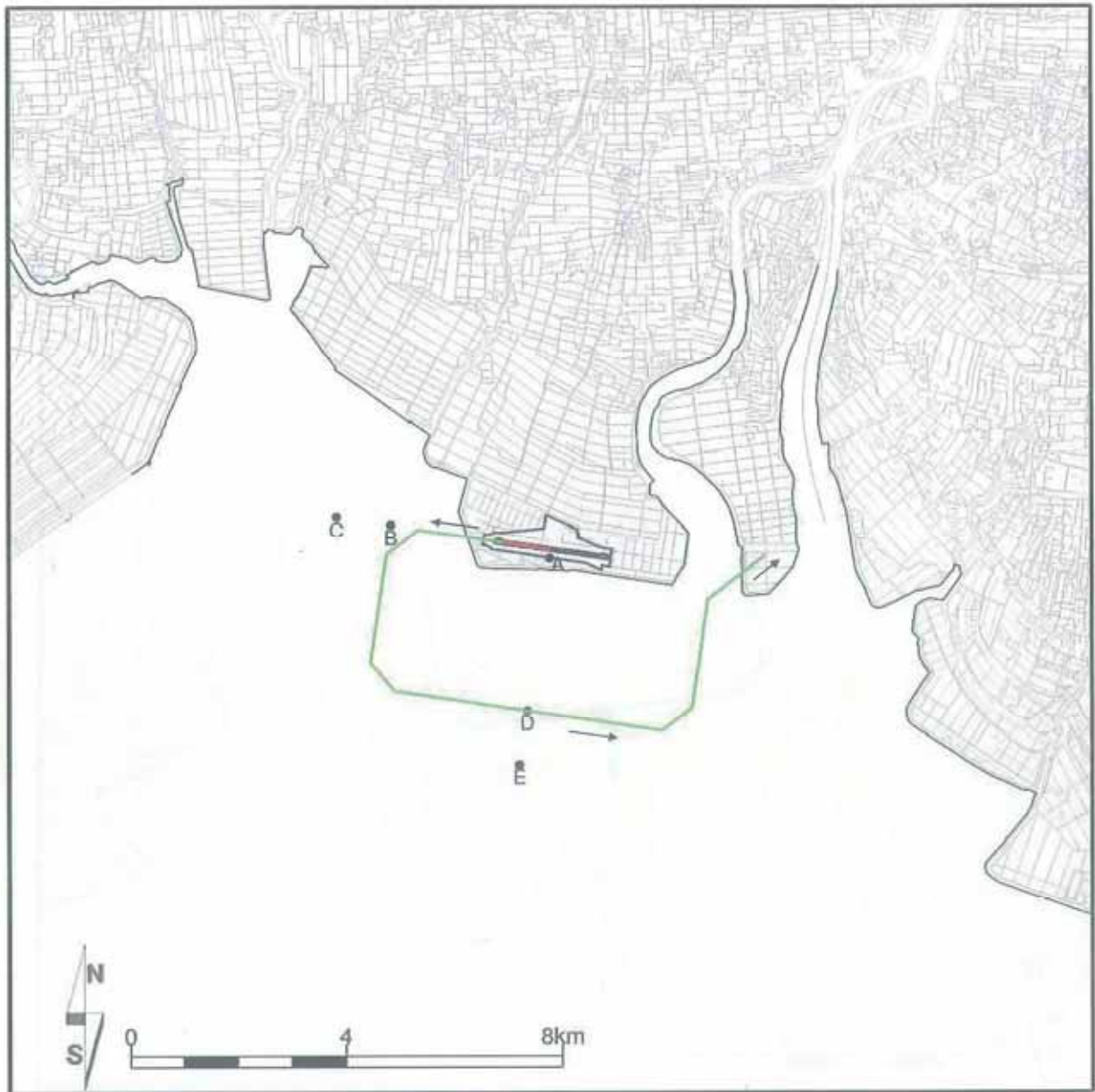


図 1-5 (2f) 経路別の飛行経路図 (回転翼機 飛行経路 CT06)

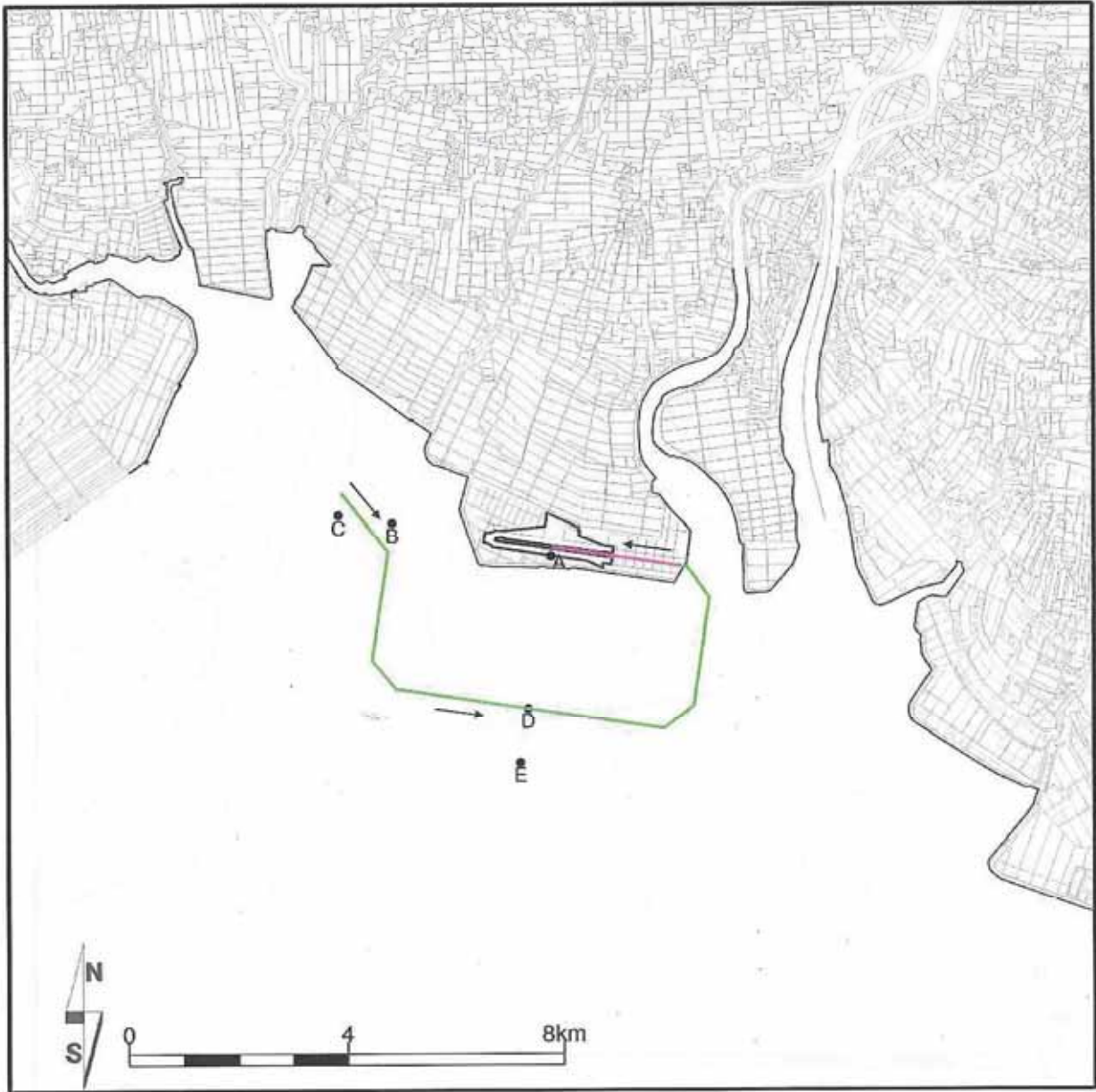


図 1-5(2g) 経路別の飛行経路図 (回転翼機 飛行経路 CLD1)

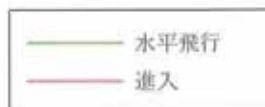


図 1-5 (2h) 経路別の飛行経路図 (回転翼機 飛行経路 CLD2)

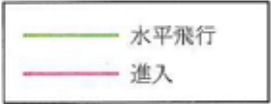
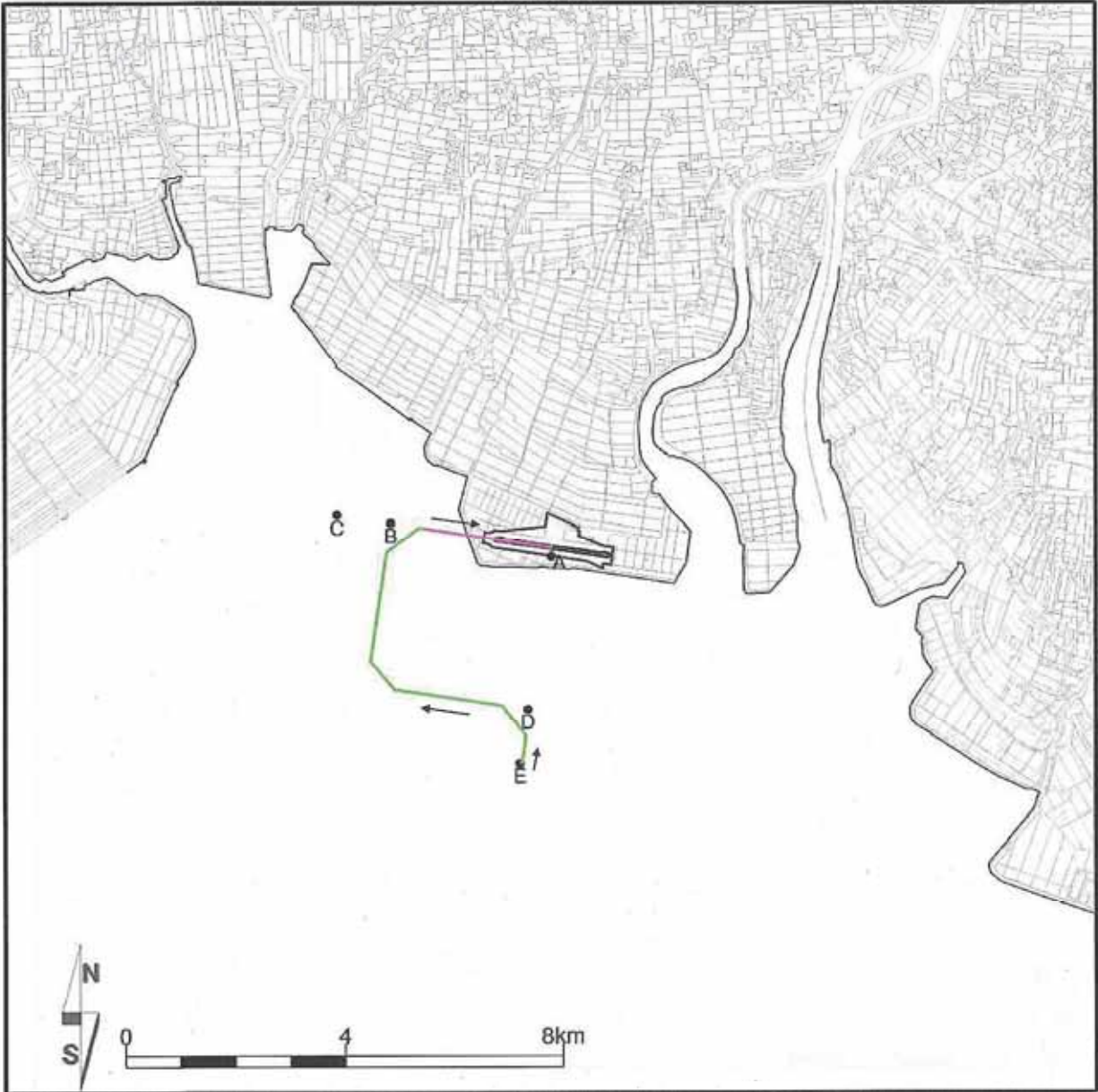


図1-5(2i) 経路別の飛行経路図(回転翼機 飛行経路 CLD3)

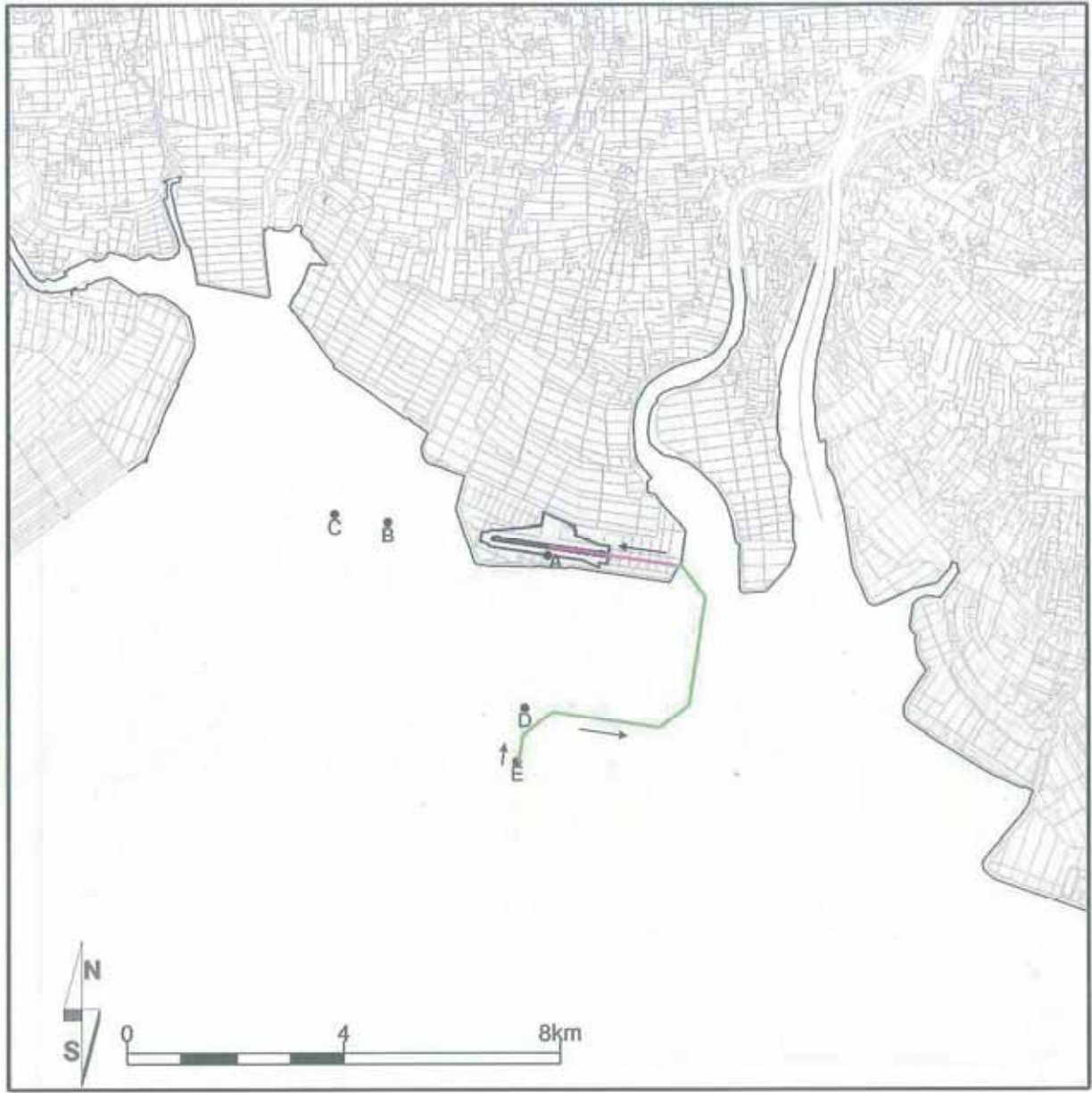


図 1-5(2j) 経路別の飛行経路図 (回転翼機 飛行経路 CLD4)

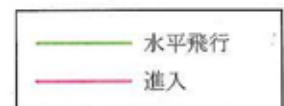
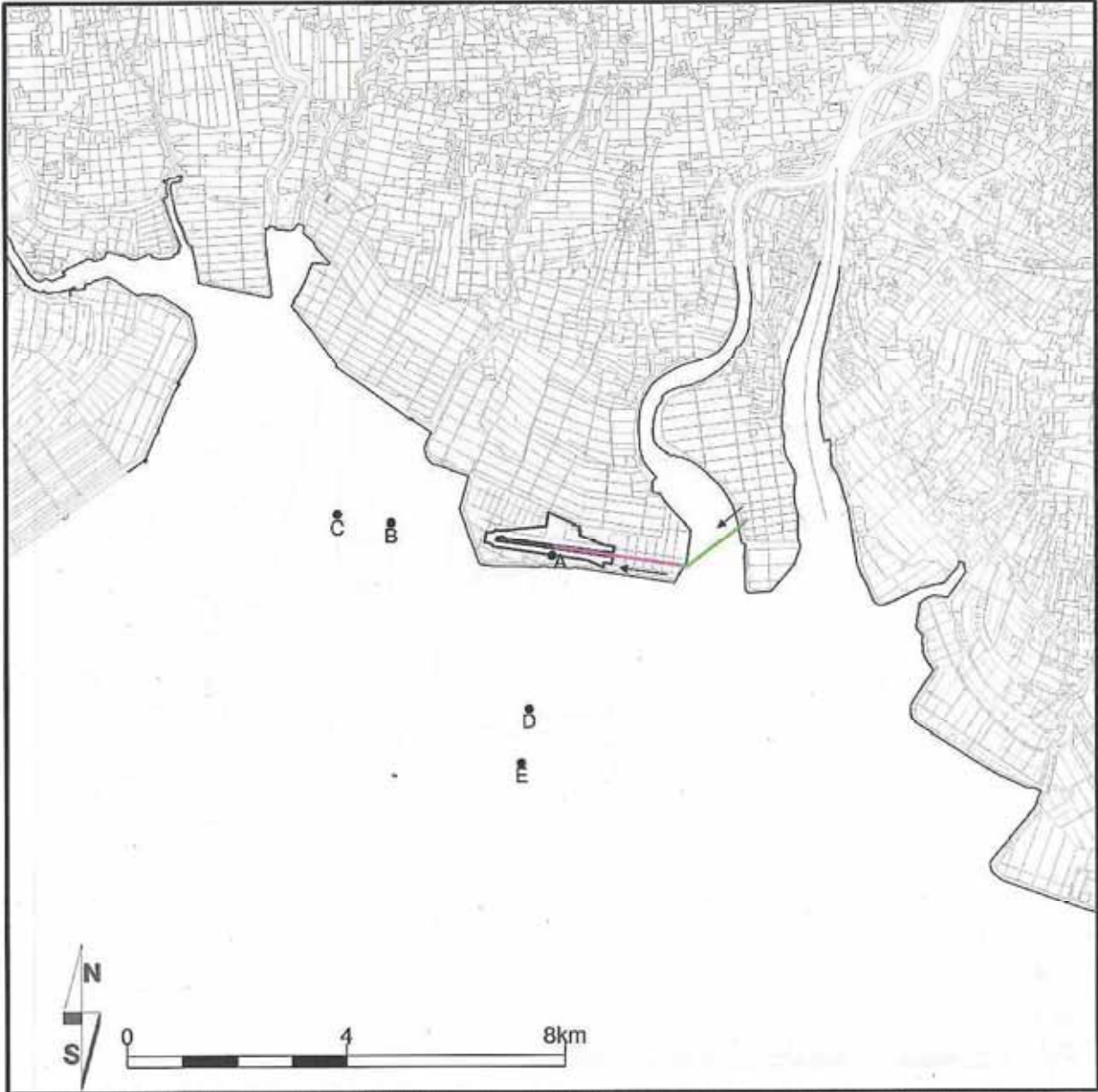


図 1-5(2k) 経路別の飛行経路図 (回転翼機 飛行経路 CLD5)

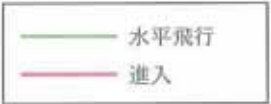
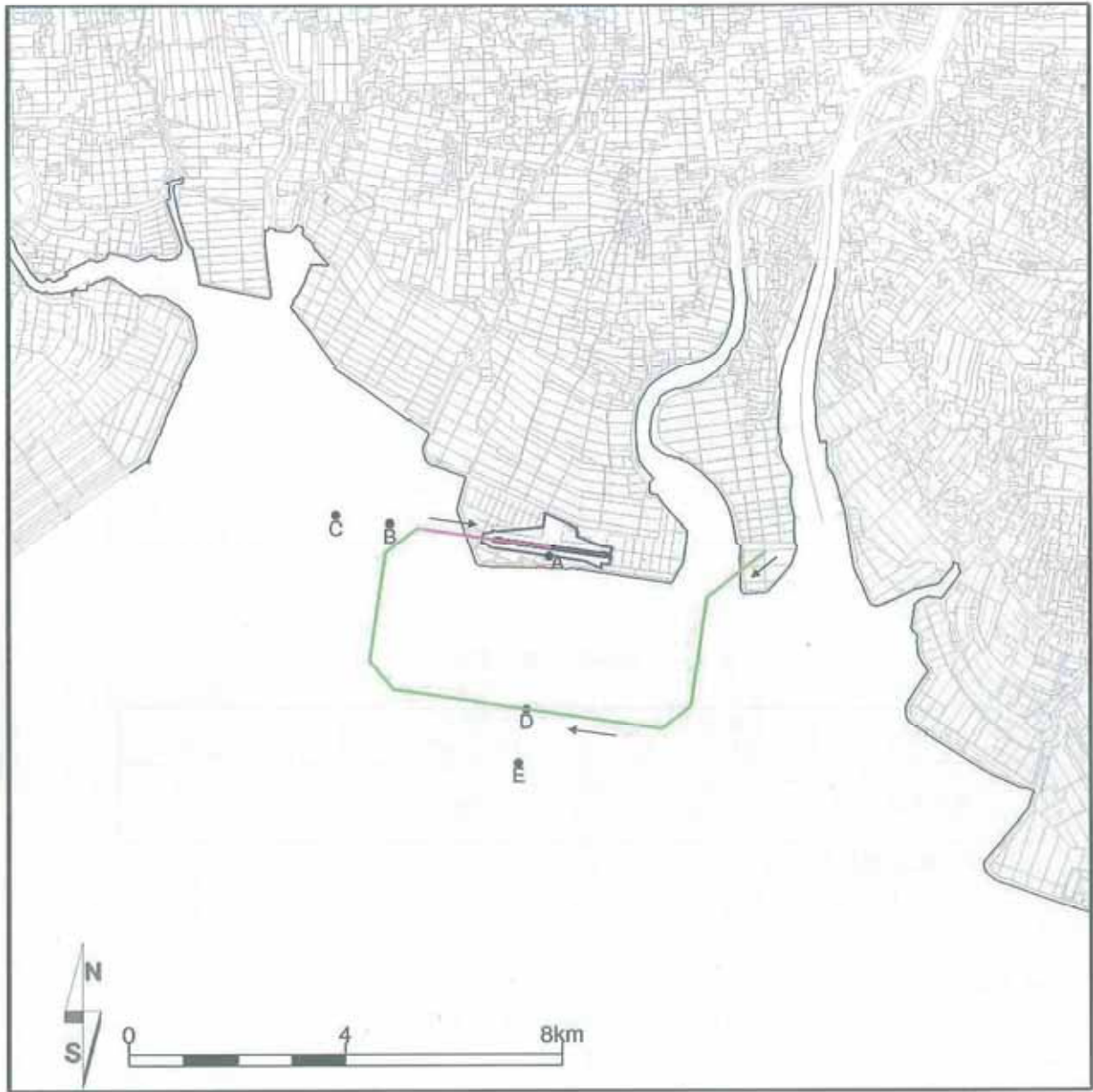


図1-5(21) 経路別の飛行経路図(回転翼機 飛行経路 CLD6)

iii) 航空機別の経路毎年間離着陸回数、時間帯別飛行割合

航空機別の経路毎年間離着陸回数は、表 1-4 に示すとおりである。また、時間帯別飛行割合は表 1-5 に示すとおりとした。

表 1-4 航空機別の経路毎年間離着陸回数

テイルト・ローター機												
経路 機材名	回/年											
	離陸 VTO1	離陸 VTO2	離陸 VTO3	離陸 VTO4	離陸 VTO5	離陸 VTO6	着陸 VLD1	着陸 VLD2	着陸 VLD3	着陸 VLD4	着陸 VLD5	着陸 VLD6
MV-22	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380

回転翼機												
経路 機材名	回/年											
	離陸 CTO1	離陸 CTO2	離陸 CTO3	離陸 CTO4	離陸 CTO5	離陸 CTO6	着陸 CLD1	着陸 CLD2	着陸 CLD3	着陸 CLD4	着陸 CLD5	着陸 CLD6
AH-64D	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
AH-1S	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
UH-60JA	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
UH-1J	335	335	335	335	335	335	335	335	335	335	335	335
OH-1	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
OH-6D	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90

※ 表中の離着陸回数は概数

表 2-5 時間帯別飛行割合

単位：%

時間帯	深夜早朝 (22時～7時)	昼間 (7時～19時)	夜間 (19時～22時)
飛行割合	2	96	4

※ 表中の割合は概数

iv) 算定式

航空機からの大気汚染物質排出量は、次式を用いて算定した。

$$Q = \sum_L \sum_R \left\{ N_{R,L} \sum_m (EF_{R,m} \times T_m) \right\}$$

ここで、各記号は次のとおりである。

- Q : 大気汚染物質排出量 (NO_x : m³_N/日、SO_x : m³_N/日、SPM : kg/日)
- N_{R,L} : 機種 R の飛行経路 L における離着陸回数 (機/日)
- EF_{R,m} : 機種 R のモード m での大気汚染物質排出係数
(NO_x : m³_N/s/機、SO₂ : m³_N/s/機、SPM : kg/s/機)
- T_m : 運航モード m における所要時間 (s)

v) 排出係数

航空機分類別・運航モード別に設定した大気汚染物質排出係数は、表 1-6 に示すとおりである。

表 1-6 航空機分類別・運航モード別の大気汚染物質排出係数

機種名	エンジンの種類	エンジン 基数	燃料消費量 (kg/(基・h))	エンジン 1 基あたりの排出係数 (kg/(基・kg))			
				窒素酸化物	硫黄酸化物	浮遊粒子状物質	
MV-22	離陸	T406-AD-400	2	934.4	0.01506	0.0004	0.00158
	水平飛行	T406-AD-400	2	866.4	0.01409	0.0004	0.00158
	進入	T406-AD-400	2	694.0	0.01164	0.0004	0.00158
AH-64D	T700-IHL-701C	2	346	0.0067	0.0003	0.0030	
UH-60JA	T700-IHL-401C	2	346	0.0067	0.0003	0.0030	
OH-1	TS1-M-10	2	204	0.0100	0.0010	0.0003	
OH-6D	250-C20B	1	103	0.0050	0.0010	0.0003	
AH-1S	T53-K-703	1	334	0.0080	0.0004	0.0002	
UH-1J	T53-K-703	1	334	0.0080	0.0004	0.0002	

vi) 運航モード別飛行速度

運航モード別飛行速度は、表 1-7 に示すとおり想定した。

表 1-7 運航モード別飛行速度

単位：ノット

航空機分類	離陸	水平飛行	進入
テイルト・ローター機	60	100	60
回転翼機	60	100	60

vii) 運航モード別・経路別の飛行距離・所要時間

運航モード・経路別の飛行距離と、運航モード・経路別の所要時間を、飛行速度と飛行経路及びプロファイルを基に、それぞれ表 1-8、表 1-9 に示すとおり想定した。

表 1-8 運航モード別・経路別の飛行距離

単位：m

航空機分類	飛行経路	離陸		水平飛行	進入		
テイルト・ローター機	VTO1 東向き離陸	650	900	19,121	—	—	
	VTO2 西向き離陸	650	900	4,000	—	—	
	VTO3 西向き離陸	650	900	11,221	—	—	
	VTO4 東向き離陸	650	900	11,221	—	—	
	VTO5 東向き離陸	650	900	4,000	—	—	
	VTO6 西向き離陸	650	900	19,121	—	—	
	VLD1 西向き着陸	—	—	17,671	1,700	650	
	VLD2 東向き着陸	—	—	2,550	1,700	650	
	VLD3 東向き着陸	—	—	9,771	1,700	650	
	VLD4 西向き着陸	—	—	9,771	1,700	650	
	VLD5 西向き着陸	—	—	2,550	1,700	650	
	VLD6 東向き着陸	—	—	17,671	1,700	650	
	回転翼機	CTO1 東向き離陸	—	900	14,121	—	—
		CTO2 西向き離陸	—	900	3,000	—	—
CTO3 西向き離陸		—	900	8,221	—	—	
CTO4 東向き離陸		—	900	8,221	—	—	
CTO5 東向き離陸		—	900	3,000	—	—	
CTO6 西向き離陸		—	900	14,121	—	—	
CLD1 西向き着陸		—	—	12,671	1,700	650	
CLD2 東向き着陸		—	—	1,550	1,700	650	
CLD3 東向き着陸		—	—	6,771	1,700	650	
CLD4 西向き着陸		—	—	6,771	1,700	650	
CLD5 西向き着陸		—	—	1,550	1,700	650	
CLD6 東向き着陸		—	—	12,671	1,700	650	

TO : Take Off 離陸
 LD : Landing 着陸
 V : V-22 テイルト・ローター機
 C : Conventional 回転翼機 (従来型機)

表 1-9 運航モード別・経路別所要時間

単位：秒

航空機分類	飛行経路	離	陸	水平飛行	進	入
テイルト・ローター機	VTO1 東向き離陸	22	30	372	—	—
	VTO2 西向き離陸	22	30	78	—	—
	VTO3 西向き離陸	22	30	218	—	—
	VTO4 東向き離陸	22	30	218	—	—
	VTO5 東向き離陸	22	30	78	—	—
	VTO6 西向き離陸	22	30	372	—	—
	VLD1 西向き着陸	—	—	343	57	22
	VLD2 東向き着陸	—	—	50	57	22
	VLD3 東向き着陸	—	—	190	57	22
	VLD4 西向き着陸	—	—	190	57	22
	VLD5 西向き着陸	—	—	50	57	22
	VLD6 東向き着陸	—	—	343	57	22
回転翼機	CTO1 東向き離陸	—	30	274	—	—
	CTO2 西向き離陸	—	30	58	—	—
	CTO3 西向き離陸	—	30	160	—	—
	CTO4 東向き離陸	—	30	160	—	—
	CTO5 東向き離陸	—	30	58	—	—
	CTO6 西向き離陸	—	30	274	—	—
	CLD1 西向き着陸	—	—	246	57	22
	CLD2 東向き着陸	—	—	30	57	22
	CLD3 東向き着陸	—	—	132	57	22
	CLD4 西向き着陸	—	—	132	57	22
	CLD5 西向き着陸	—	—	30	57	22
	CLD6 東向き着陸	—	—	246	57	22

注 1：テイルト・ローター機及び回転翼機は、タキシング・アイドリングの時間を 0 秒とした。

2：高度 300m 以下で離陸、水平飛行、進入を行うため、上昇は設定しない。

3：進入は、高度 300m から地上まで 57 秒で達し、その後 22 秒で滑走路中央まで 650m 進むとした。

4：テイルト・ローター機は、滑走路中央での離陸の前に 22 秒かけて 650m の助走をすとした。

viii) 排出量

大気汚染物質排出量は、機材別の排出係数、燃料消費量及びエンジン基数を掛け合わせ、航空機分類ごとに飛行速度、飛行経路・プロファイル、機材別の離着陸回数を考慮することにより算出した。

大気汚染物質排出量は表 1-10 に示すとおりである。

表 1-10 航空機分類別・運航モード別の大気汚染物質排出量

項目	航空機分類		運航モード			合計
			離陸	水平飛行	進入	
窒素酸化物 排出量	テイルト・ローター機	MV-22	0.933	6.491	0.814	8.238
		回転翼機	AH-64D	0.031	0.313	0.082
		UH-60JA	0.042	0.417	0.110	0.569
		OH-1	0.032	0.321	0.085	0.438
		OH-6D	0.002	0.023	0.006	0.032
		AH-1S	0.024	0.241	0.063	0.328
		UH-1J	0.045	0.451	0.119	0.615
		合計	0.177	1.766	0.465	2.408
	全合計	1.110	8.257	1.279	10.646	
硫黄酸化物 排出量	テイルト・ローター機	MV-22	0.025	0.184	0.028	0.237
		回転翼機	AH-64D	0.001	0.014	0.004
		UH-60JA	0.002	0.019	0.005	0.025
		OH-1	0.003	0.032	0.008	0.044
		OH-6D	0.000	0.005	0.001	0.006
		AH-1S	0.001	0.012	0.003	0.016
		UH-1J	0.002	0.023	0.006	0.031
		合計	0.010	0.104	0.027	0.142
	全合計	0.035	0.288	0.055	0.379	
浮遊粒子状 物質 排出量	テイルト・ローター機	MV-22	0.098	1.083	0.204	1.421
		回転翼機	AH-64D	0.014	0.140	0.037
		UH-60JA	0.019	0.187	0.049	0.255
		OH-1	0.001	0.010	0.003	0.013
		OH-6D	0.000	0.001	0.000	0.002
		AH-1S	0.001	0.006	0.002	0.008
		UH-1J	0.001	0.011	0.003	0.015
		合計	0.036	0.355	0.094	0.484
	全合計	0.133	1.083	0.204	1.421	

2. 環境影響予測結果及び評価

2-1 予測結果

航空機の運航に係る寄与濃度の年平均値を予測した。寄与濃度の等濃度分布図は図2に示すとおりである。

また、図1-4(1)及び(2)に示す予測地点A～Eにおける寄与濃度の年平均値の予測値は、表2-1に示す結果となった。

表2-1 予測地点における寄与濃度の年平均値の予測結果

合計			
予測地点	窒素酸化物 NOx	二酸化硫黄 SO ₂	浮遊粒子状物質 SPM
地点 A	0.134 ppb (0.000134ppm)	0.00332 ppb (0.0000332 ppm)	0.0359 µg/m ³ (0.0000359mg/m ³)
地点 B	0.002 ppb (0.000002ppm)	0.00004 ppb (0.00000004 ppm)	0.0005 µg/m ³ (0.0000005 mg/m ³)
地点 C	0.001 ppb (0.000001 ppm)	0.00003 ppb (0.00000003 ppm)	0.0003 µg/m ³ (0.0000003 mg/m ³)
地点 D	0.006 ppb (0.000006 ppm)	0.00014 ppb (0.00000014 ppm)	0.0015 µg/m ³ (0.0000015 mg/m ³)
地点 E	0.004ppb (0.000004 ppm)	0.00009 ppb (0.00000009 ppm)	0.0010 µg/m ³ (0.0000010 mg/m ³)

ティルト・ローター機のみ			
地点	窒素酸化物 NOx	二酸化硫黄 SO ₂	浮遊粒子状物質 SPM
地点 A	0.109 ppb (0.000109 ppm)	0.00227 ppb (0.00000227 ppm)	0.0257 µg/m ³ (0.0000257 mg/m ³)
地点 B	0.001 ppb (0.000001 ppm)	0.00003 ppb (0.00000003 ppm)	0.0003 µg/m ³ (0.0000003 mg/m ³)
地点 C	0.001 ppb (0.000001 ppm)	0.00002 ppb (0.00000002 ppm)	0.0002 µg/m ³ (0.0000002 mg/m ³)
地点 D	0.004 ppb (0.000004 ppm)	0.00009 ppb (0.00000009 ppm)	0.0011 µg/m ³ (0.0000011 mg/m ³)
地点 E	0.003 ppb (0.000003 ppm)	0.00006 ppb (0.00000006 ppm)	0.0007 µg/m ³ (0.0000007 mg/m ³)

回転翼機のみ			
地点	窒素酸化物 NOx	二酸化硫黄 SO ₂	浮遊粒子状物質 SPM
地点 A	0.0248 ppb (0.0000248 ppm)	0.00105 ppb (0.00000105 ppm)	0.0102 µg/m ³ (0.0000102 mg/m ³)
地点 B	0.0004 ppb (0.0000004 ppm)	0.00002 ppb (0.00000002 ppm)	0.0002 µg/m ³ (0.0000002 mg/m ³)
地点 C	0.0002 ppb (0.0000002 ppm)	0.00001 ppb (0.00000001 ppm)	0.0001 µg/m ³ (0.0000001 mg/m ³)
地点 D	0.0012 ppb (0.0000012 ppm)	0.00005 ppb (0.00000005 ppm)	0.0005 µg/m ³ (0.0000005 mg/m ³)
地点 E	0.0008 ppb (0.0000008 ppm)	0.00003 ppb (0.00000003 ppm)	0.0003 µg/m ³ (0.0000003 mg/m ³)

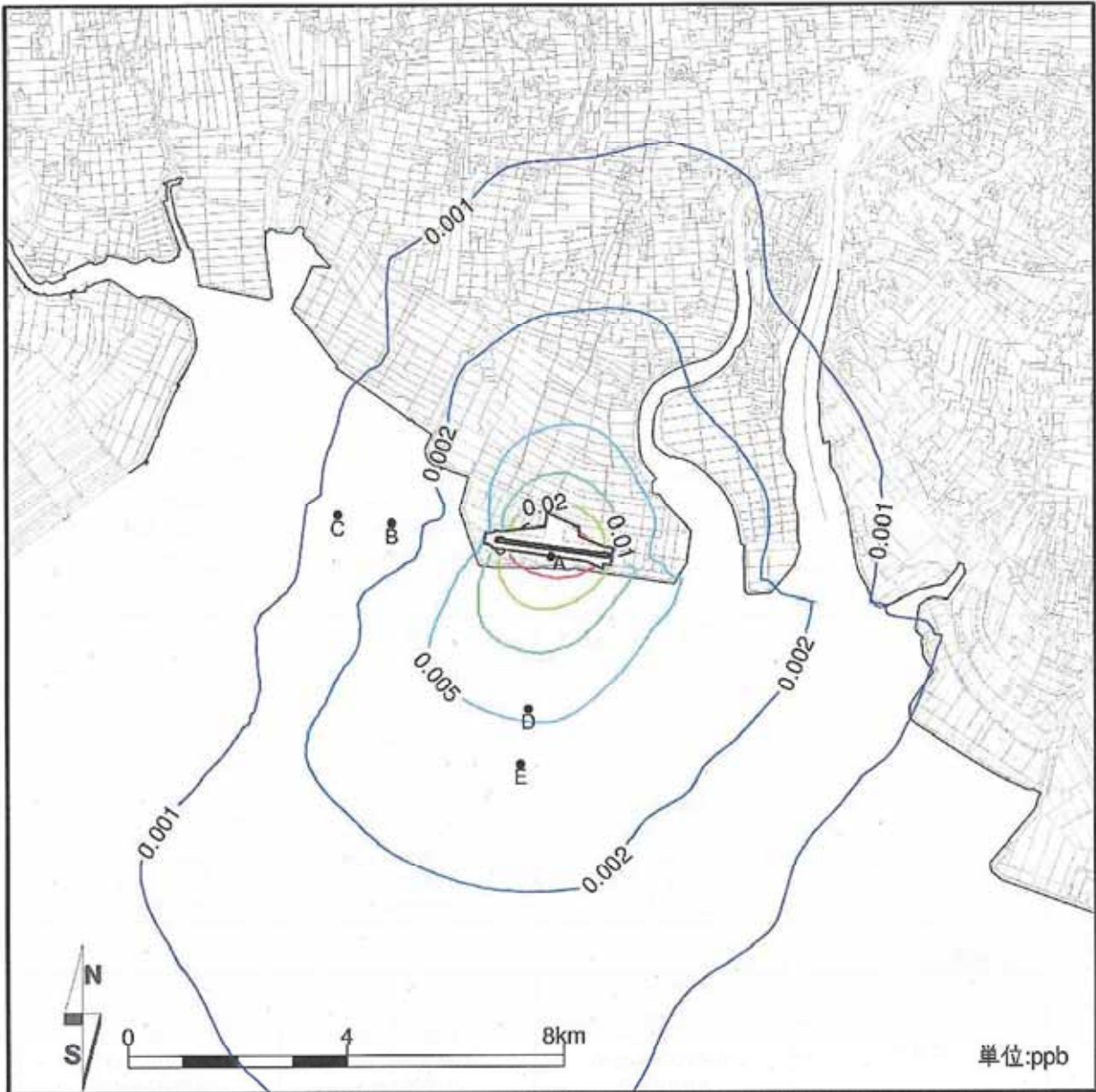


図 2-1 航空機の飛行に伴う窒素酸化物 (NOx) の寄与濃度の等濃度分布
 (ティルト・ローター機、回転翼機の合計)

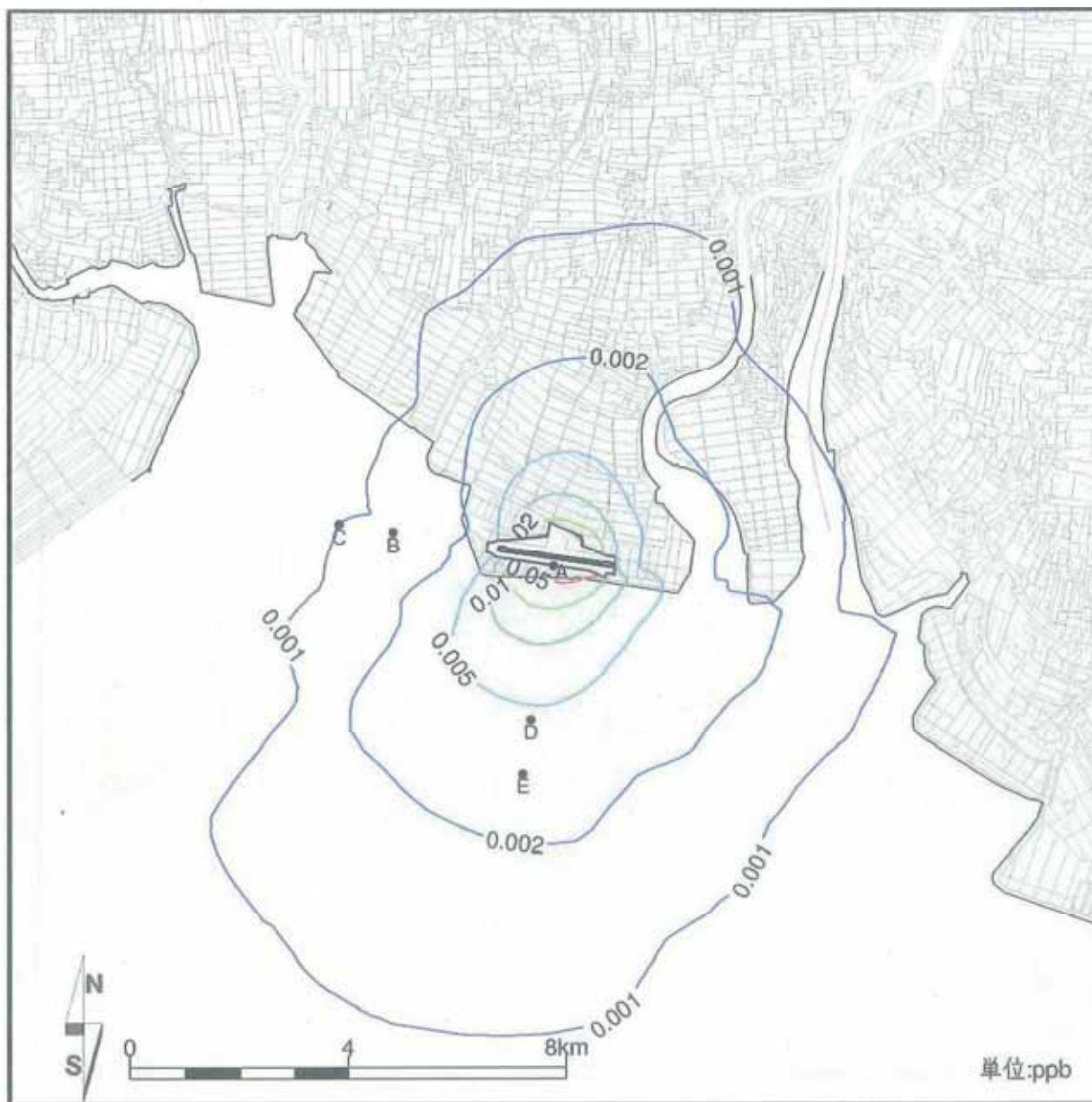


図 2-2 航空機の飛行に伴う窒素酸化物 (NOx) の寄与濃度の等濃度分布
(ティルト・ローター機のみ)

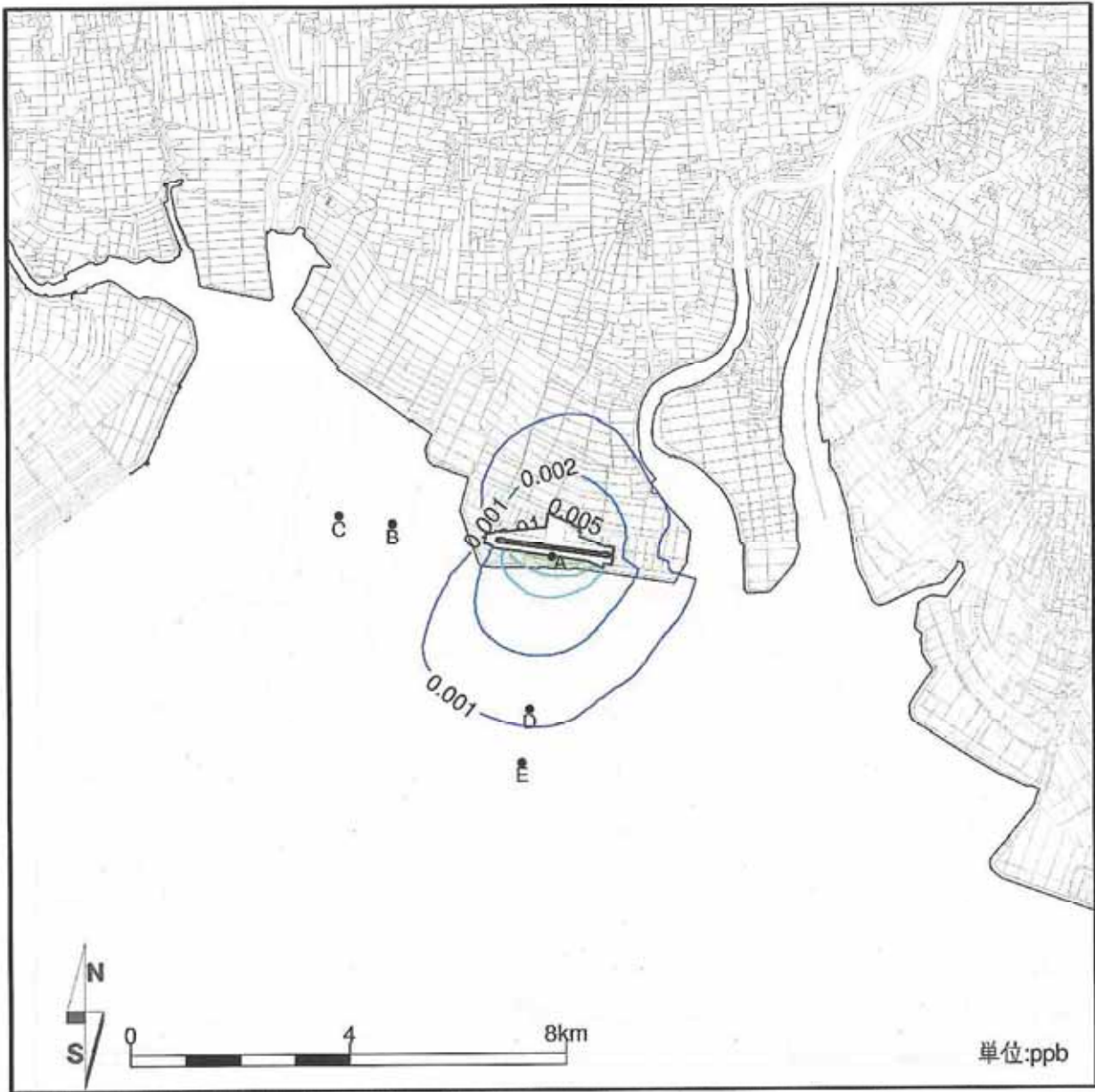


図 2-3 航空機の飛行に伴う窒素酸化物 (NOx) の寄与濃度の等濃度分布
(回転翼機のみ)

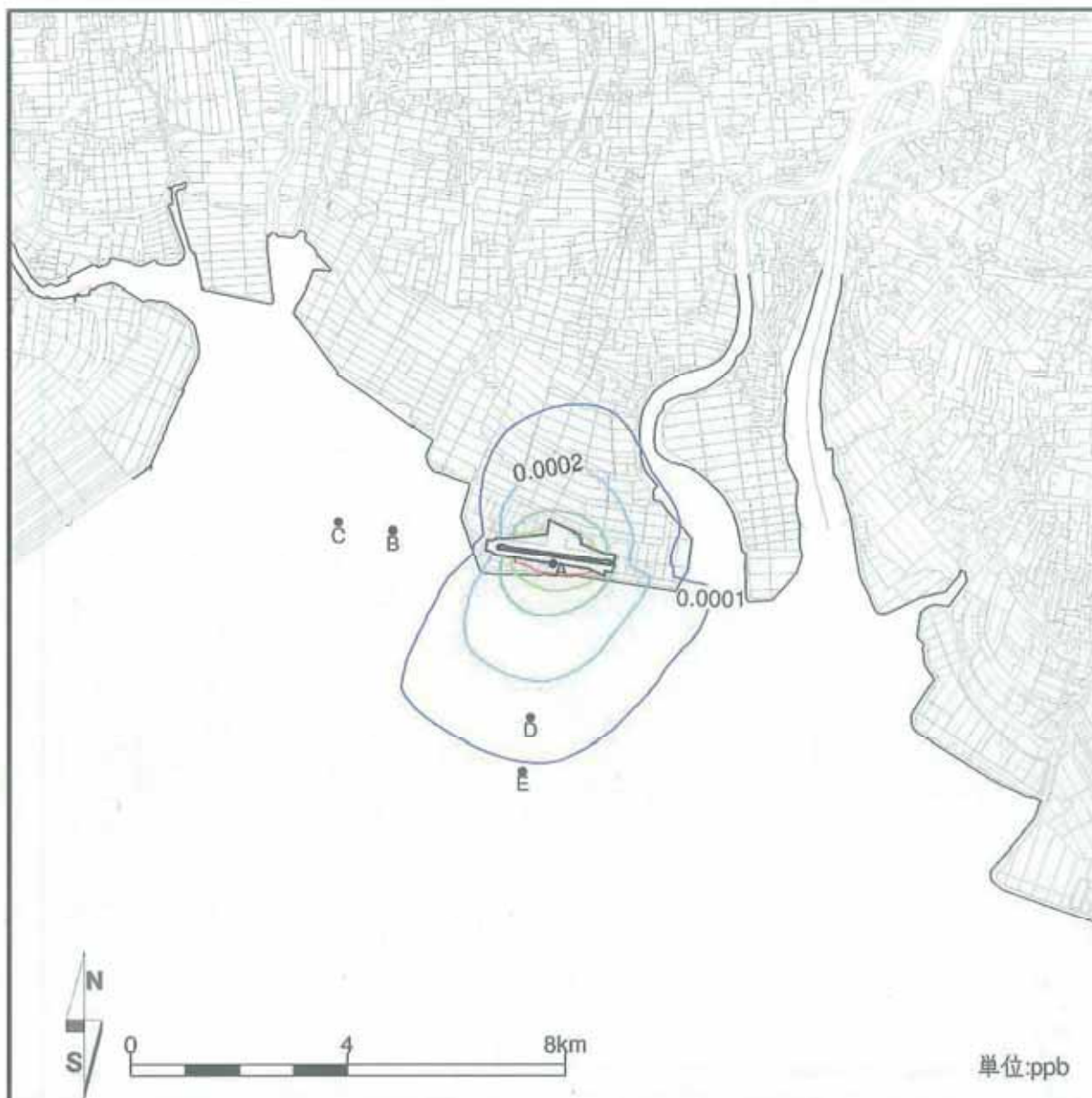


図 2-4 航空機の飛行に伴う二酸化硫黄 (SO₂) の寄与濃度の等濃度分布
 (ティルト・ローター機、回転翼機の合計)

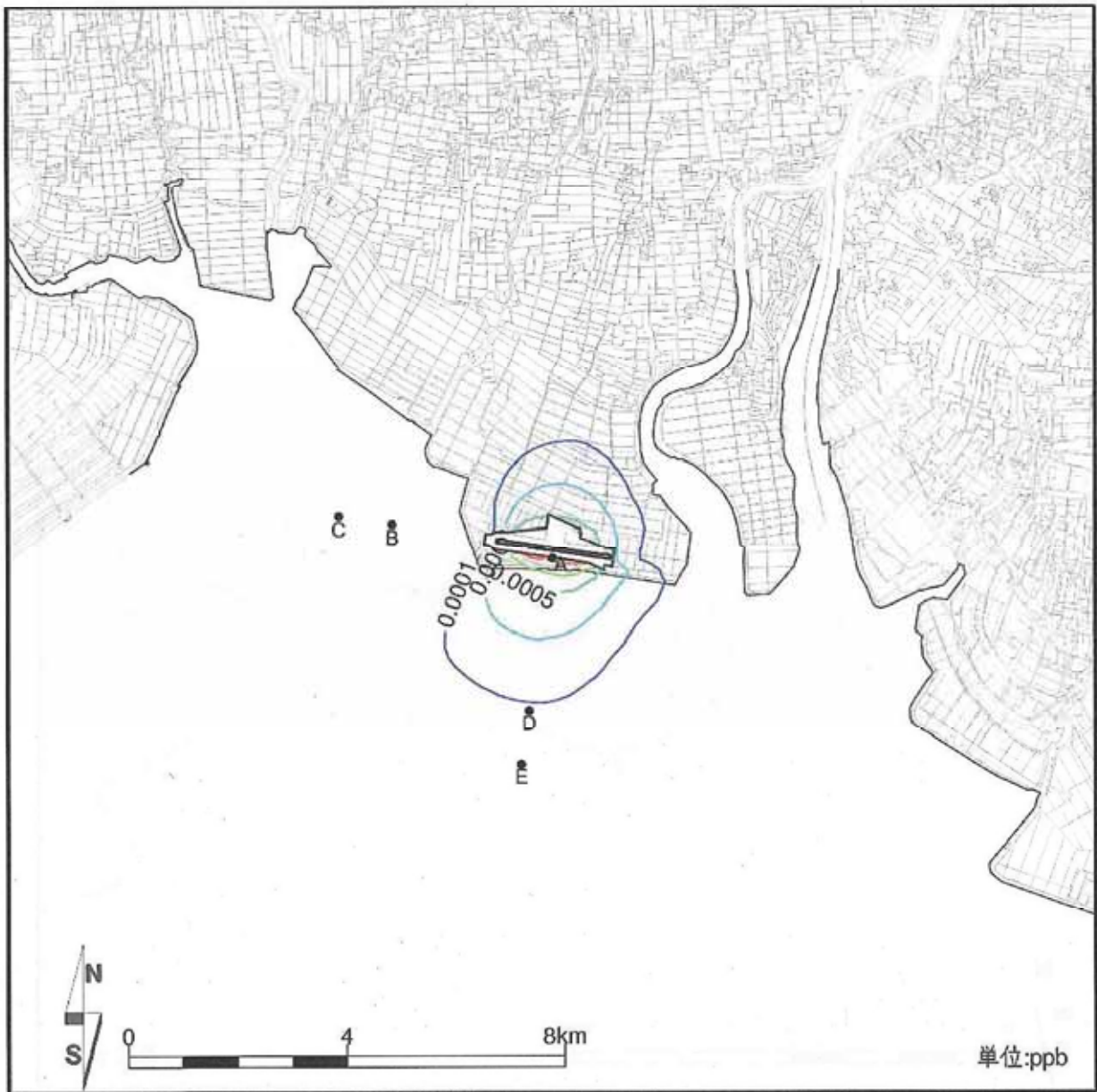


図 2-5 航空機の飛行に伴う二酸化硫黄 (SO₂) の寄与濃度の等濃度分布
(ティルト・ローター機のみ)

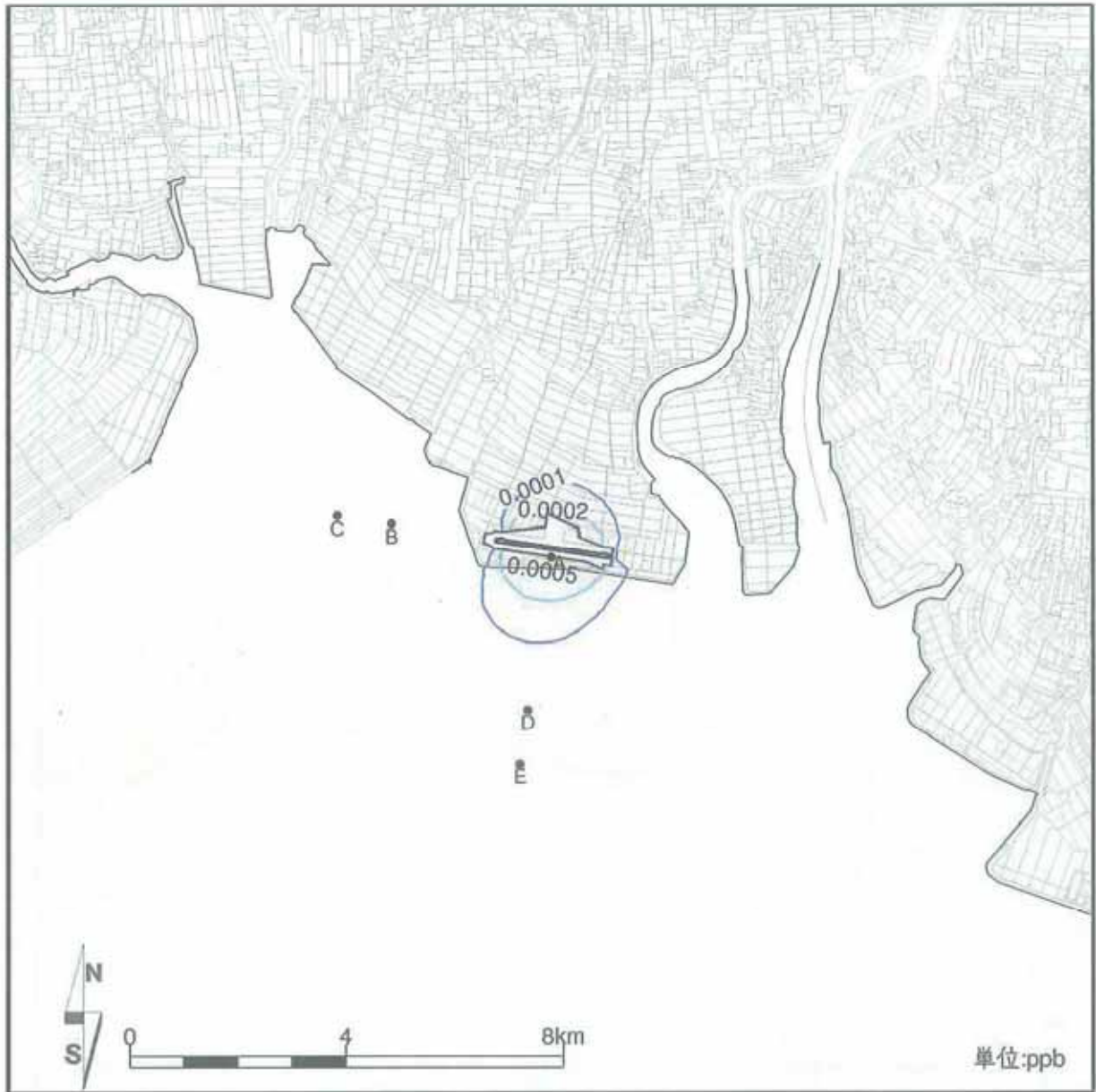


図 2-6 航空機の飛行に伴う二酸化硫黄 (SO₂) の寄与濃度の等濃度分布
(回転翼機のみ)

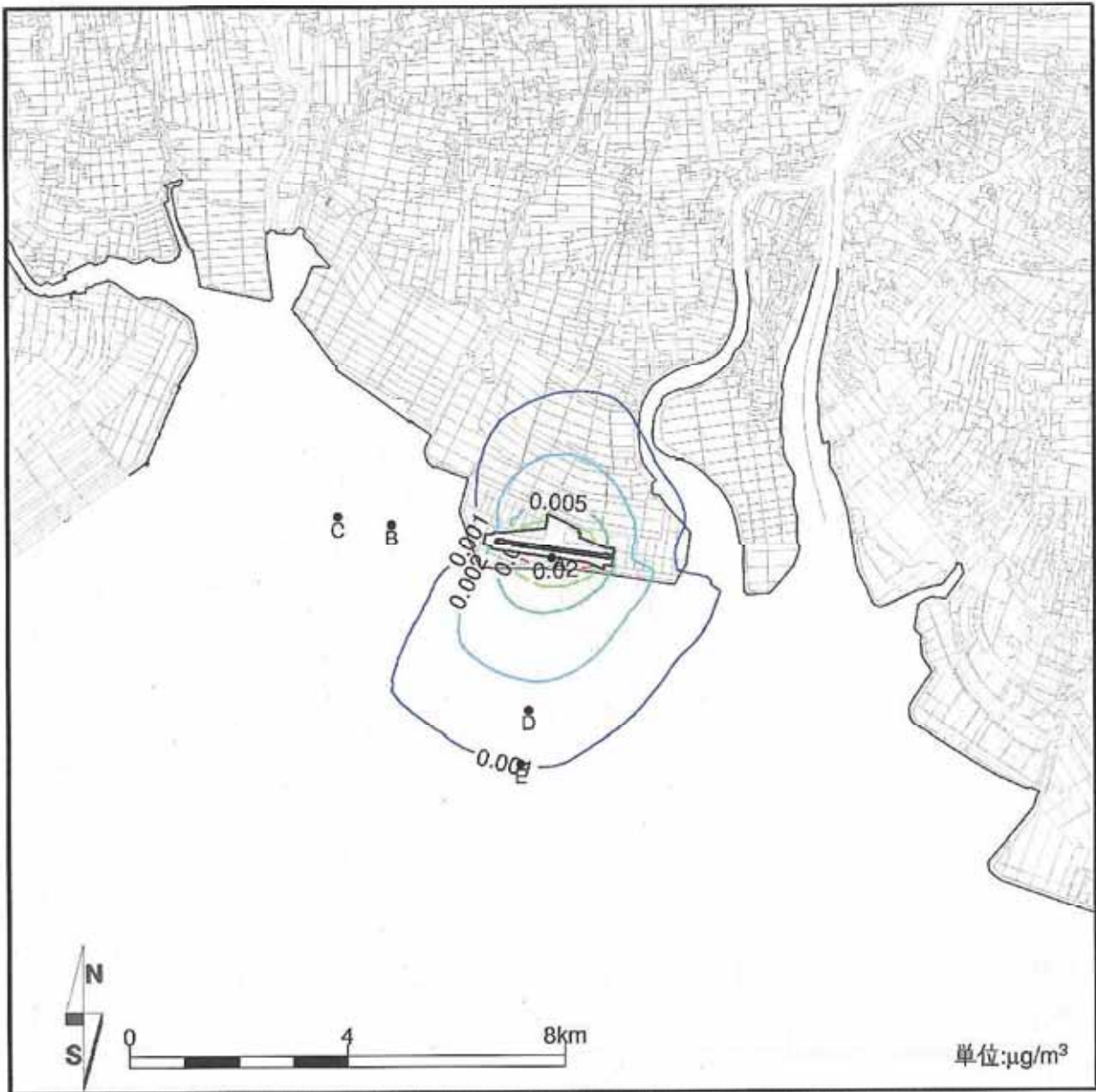


図 2-7 航空機の飛行に伴う浮遊粒子状物質 (SPM) の寄与濃度の等濃度分布
(ティルト・ローター機、回転翼機の合計)

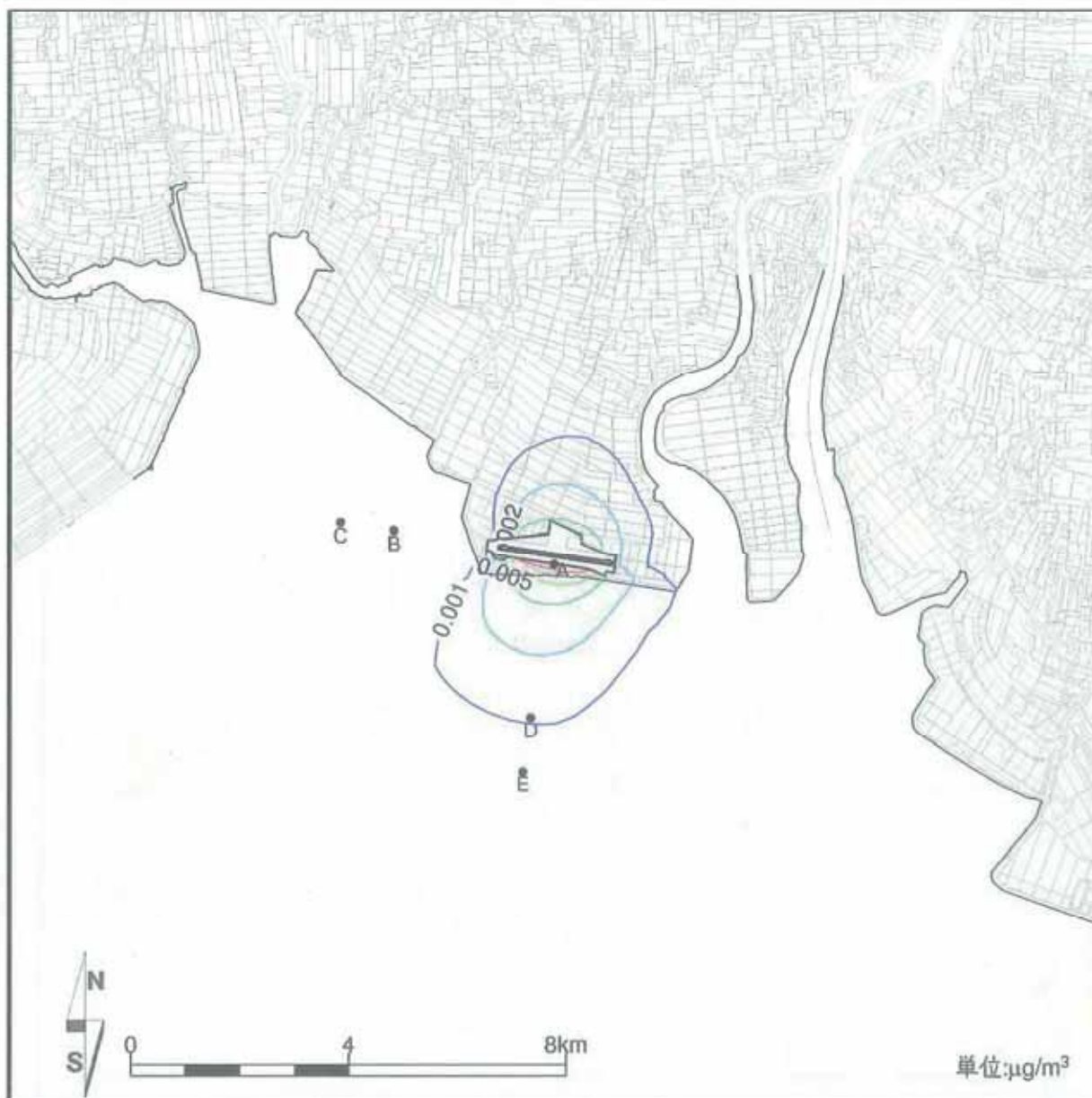


図 2-8 航空機の飛行に伴う浮遊粒子状物質 (SPM) の寄与濃度の等濃度分布
(ティルト・ローター機のみ)

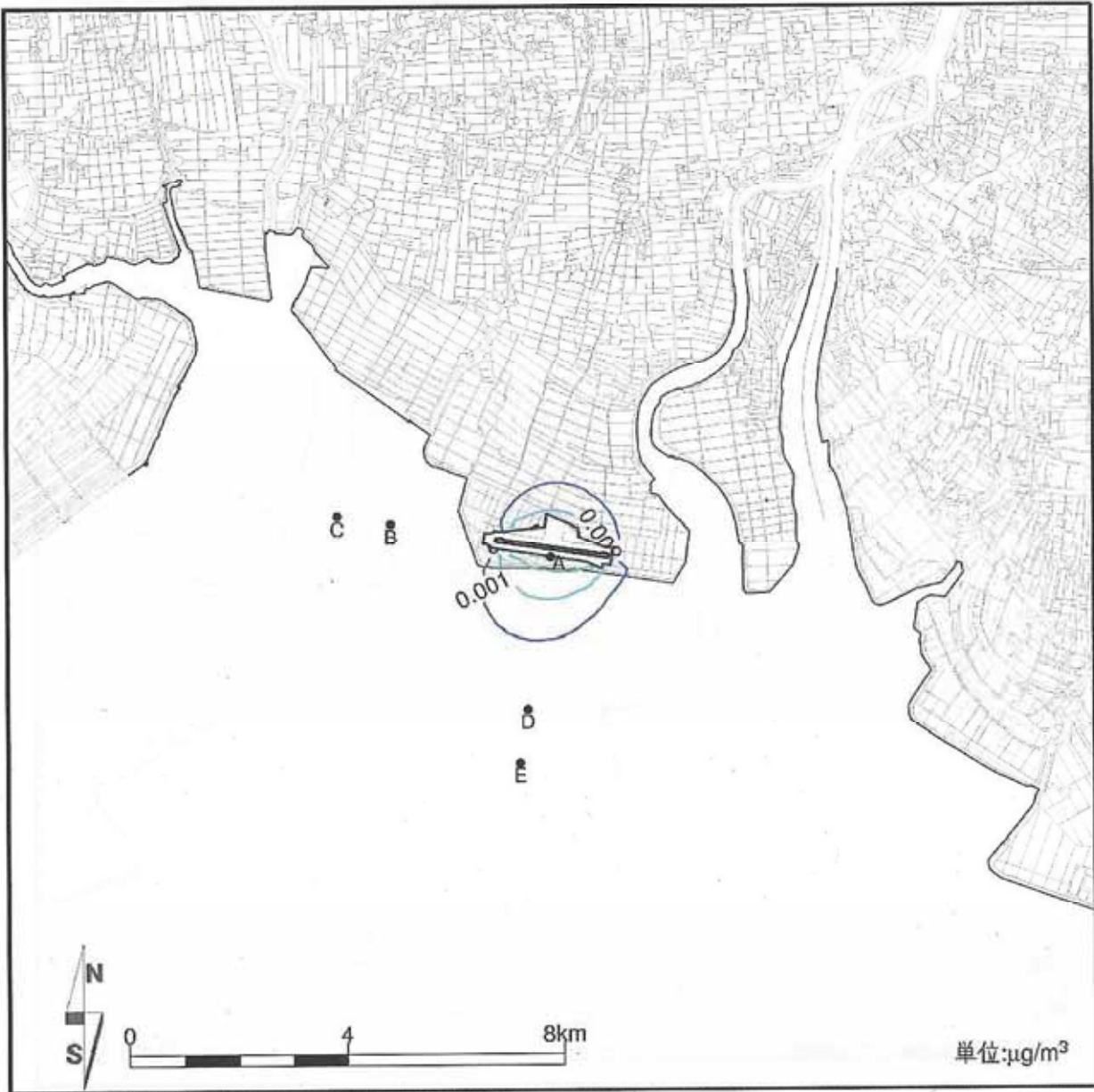


図 2-9 航空機の飛行に伴う浮遊粒子状物質 (SPM) の寄与濃度の等濃度分布
(回転翼機のみ)

2-2 評価

—— 日平均値の年間 98%値、日平均値の年間 2%除外値の算出と環境基準との比較 ——

2-1 では、将来飛行すると想定する自衛隊の航空機の飛行に伴う大気汚染物質である窒素酸化物 (NO_x)、二酸化硫黄 (SO₂)、浮遊粒子状物質 (SPM) の寄与濃度の年平均値を求めた。

一方、一般に、二酸化窒素 (NO₂)、二酸化硫黄、浮遊粒子状物質については、それぞれ二酸化窒素の日平均値の年間 98%値、二酸化硫黄の日平均値の年間 2%除外値、浮遊粒子状物質の日平均値の年間 2%除外値を環境基準と比較して評価を行っている。

環境影響予測評価では、予測対象地域周辺の大気汚染常時監視測定局の過去の測定値を用いて、年平均値から日平均値の年間 98%値または日平均値の年間 2%除外値への変換式を求め、年平均値を日平均値に変換する。

また、窒素酸化物濃度から二酸化窒素濃度への変換も、大気汚染常時監視測定局の測定値を用いて NO_x から NO₂ への変換式を求めて変換を行う。

なお、今回は寄与濃度の拡散予測しか行っておらず、バックグラウンド濃度を検討していないため、上述の年平均値から日平均値の 98%値または日平均値の 2%除外値への変換や、NO_x 濃度から NO₂ 濃度への変換は、寄与濃度分だけでは変換できず、バックグラウンドとの合計濃度でないと変換することはできない。

ここでは簡単化といくつかの仮定を行い、以下の手順で日平均値の年間 98%値、年間 2%除外値を算出した。

- [1] NO_x から NO₂ への変換式は求めず、安全側を考慮し、NO_x に占める NO₂ の割合が 100%であることを仮定する。
- [2] 年平均値から日平均値の年間 98%値または日平均値の年間 2%除外値への変換式は、佐賀空港に近く、かつ空港を囲う位置にある大気汚染常時監視測定局である、柳川局 (一般局、福岡県柳川市)、佐賀局 (一般局、佐賀県佐賀市)、鹿島局 (一般局、佐賀県鹿島市) の 2002 年から 2011 年まで 10 年間の値から求める。
- [3] バックグラウンド濃度は、柳川局、佐賀局、鹿島局の 3 局の 2002～2011 年の年平均値の平均値とする。
- [4] [3]のバックグラウンド濃度と今回業務の地点 A～E における自衛隊航空機の寄与濃度を合計し、この値を日平均値の年間 98%値または日平均値の年間 2%除外値へ[2]で求めた変換式を用いて変換する。

[1] 評価は地点 A～E の 5 地点を対象とする。

地点 A～E における自衛隊航空機の寄与濃度は表 2-2 に示す通りである。

表 2-2 予測地点における寄与濃度の年平均値の予測結果
(窒素酸化物、二酸化硫黄、浮遊粒子状物質)

テイルト・ローター機および回転翼機の合計

予測地点	窒素酸化物 NOx	二酸化硫黄 SO ₂	浮遊粒子状物質 SPM
地点 A	0.134 ppb (0.000134ppm)	0.00332 ppb (0.0000332 ppm)	0.0359 μg/m ³ (0.0000359mg/m ³)
地点 B	0.002 ppb (0.000002ppm)	0.00004 ppb (0.00000004 ppm)	0.0005 μg/m ³ (0.0000005 mg/m ³)
地点 C	0.001 ppb (0.000001 ppm)	0.00003 ppb (0.00000003 ppm)	0.0003 μg/m ³ (0.0000003 mg/m ³)
地点 D	0.006 ppb (0.000006 ppm)	0.00014 ppb (0.00000014 ppm)	0.0015 μg/m ³ (0.0000015 mg/m ³)
地点 E	0.004ppb (0.000004 ppm)	0.00009 ppb (0.00000009 ppm)	0.0010 μg/m ³ (0.0000010 mg/m ³)

ここでは簡単化し、かつ安全側を考慮し、NOx に占める NO₂ の割合が 100%であると仮定した。従って、地点 A～E における自衛隊航空機の寄与濃度は表 3-3 の通りである。

表 2-3 予測地点における寄与濃度の年平均値の予測結果
(二酸化窒素、二酸化硫黄、浮遊粒子状物質)

テイルト・ローター機および回転翼機の合計

予測地点	二酸化窒素 NO ₂	二酸化硫黄 SO ₂	浮遊粒子状物質 SPM
地点 A	0.134 ppb (0.000134ppm)	0.00332 ppb (0.0000332 ppm)	0.0359 μg/m ³ (0.0000359mg/m ³)
地点 B	0.002 ppb (0.000002ppm)	0.00004 ppb (0.00000004 ppm)	0.0005 μg/m ³ (0.0000005 mg/m ³)
地点 C	0.001 ppb (0.000001 ppm)	0.00003 ppb (0.00000003 ppm)	0.0003 μg/m ³ (0.0000003 mg/m ³)
地点 D	0.006 ppb (0.000006 ppm)	0.00014 ppb (0.00000014 ppm)	0.0015 μg/m ³ (0.0000015 mg/m ³)
地点 E	0.004ppb (0.000004 ppm)	0.00009 ppb (0.00000009 ppm)	0.0010 μg/m ³ (0.0000010 mg/m ³)

[2] 大気汚染常時監視測定局の柳川局（福岡県柳川市）、佐賀局（佐賀県佐賀市）、鹿島局（佐賀県鹿島市）の 2002 年から 2011 年まで 10 年間の測定値は表 2-4 に示すとおりである。

表 2-4 大気汚染常時監視測定局（柳川局、佐賀局、鹿島局）の測定値

測定局名	測定年度	窒素酸化物	二酸化窒素		二酸化硫黄		浮遊粒子状物質	
		年平均値 (ppm)	年平均値 (ppm)	日平均値の 年間 98%値 (ppm)	年平均値 (ppm)	日平均値の年間 2%除外値 (ppm)	年平均値 (mg/m ³)	日平均値の年間 2%除外値 (mg/m ³)
柳川	2002	0.018	0.013	0.027	0.006	0.011	0.029	0.069
	2003	0.017	0.012	0.025	0.005	0.011	0.029	0.074
	2004	0.016	0.010	0.024	0.006	0.013	0.023	0.049
	2005	0.015	0.010	0.024	0.005	0.012	0.040	0.087
	2006	0.015	0.011	0.024	0.005	0.010	0.039	0.093
	2007	0.014	0.010	0.026	0.004	0.010	0.041	0.113
	2008	0.015	0.011	0.024	0.004	0.008	0.035	0.084
	2009	0.013	0.009	0.021	0.004	0.009	0.032	0.071
	2010	0.011	0.008	0.021	0.004	0.010	0.031	0.080
	2011	0.012	0.009	0.025	0.004	0.009	0.026	0.076
佐賀	2002	0.021	0.015	0.031	0.004	0.008	0.029	0.078
	2003	0.021	0.015	0.030	0.005	0.009	0.027	0.064
	2004	0.021	0.015	0.030	0.004	0.008	0.028	0.062

	2005	0.019	0.014	0.029	0.005	0.010	0.032	0.072
	2006	0.018	0.013	0.026	0.004	0.008	0.032	0.075
	2007	0.014	0.010	0.025	0.004	0.009	0.027	0.082
	2008	0.014	0.010	0.023	0.003	0.007	0.024	0.054
	2009	0.013	0.009	0.020	0.003	0.007	0.025	0.054
	2010	0.012	0.009	0.021	0.002	0.004	0.020	0.058
	2011	0.012	0.009	0.024	0.002	0.004	0.022	0.053
鹿島	2002	0.012	0.009	0.019	0.003	0.006	0.031	0.078
	2003	0.012	0.009	0.019	0.003	0.007	0.028	0.066
	2004	0.010	0.008	0.016	0.003	0.007	0.024	0.057
	2005	0.010	0.007	0.017	0.003	0.006	0.021	0.052
	2006	0.009	0.006	0.014	0.003	0.008	0.023	0.061
	2007	0.008	0.006	0.014	0.003	0.007	0.022	0.075
	2008	0.008	0.006	0.014	0.003	0.005	0.018	0.048
	2009	0.008	0.006	0.013	0.003	0.008	0.021	0.051
	2010	0.008	0.005	0.013	0.002	0.005	0.019	0.054
	2011	0.008	0.006	0.013	0.002	0.005	0.018	0.045
平均値		—	0.0097	—	0.0037	—	0.0272	—

出典：国立環境研究所ウェブサイト https://www.nies.go.jp/igreen/td_disp.html

二酸化窒素、二酸化硫黄、浮遊粒子状物質について、3 測定局 10 年間のデータから、年平均値と日平均値の年間 98% 値または年間 2% 除外値との関係式を求めると、以下のようになった。

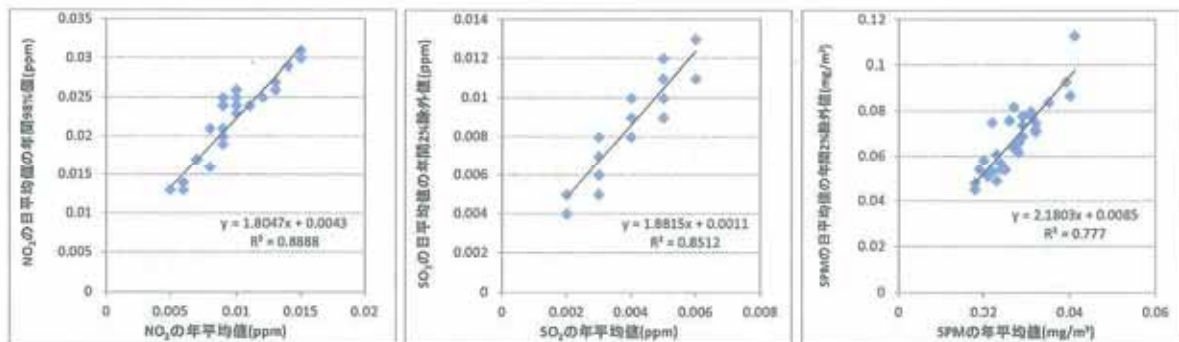


図 2-5 年平均値と日平均値の年間 98% 値、日平均値の年間 2% 除外値の関係

$$\begin{aligned}
 [\text{NO}_2 \text{の日平均値の年間 98\% 値 (ppm)}] &= 1.8047 \times [\text{NO}_2 \text{の年平均値 (ppm)}] + 0.0043 \\
 [\text{SO}_2 \text{の日平均値の年間 2\% 除外値 (ppm)}] &= 1.8815 \times [\text{SO}_2 \text{の年平均値 (ppm)}] + 0.0011 \\
 [\text{SPMの日平均値の年間 2\% 除外値 (mg/m}^3\text{)}] &= 2.1803 \times [\text{SPMの年平均値 (mg/m}^3\text{)}] + 0.0085
 \end{aligned}$$

[3] バックグラウンド濃度は、柳川局、佐賀局、鹿島局の3局の2002年から2011年までの10年間の年平均値の平均値とした。

従って、表2-4より、二酸化窒素 (NO₂) のバックグラウンド濃度は0.0097ppm、二酸化硫黄のバックグラウンド濃度は0.0037ppm、浮遊粒子状物質のバックグラウンド濃度は0.0272mg/m³とした。

[4] [2]で求めた変換式に、[1]の自衛隊航空機による寄与濃度と[3]のバックグラウンド濃度の和を代入し、日平均値の年間98%値、日平均値の年間2%除外値を求めた。

また、比較のため、自衛隊航空機の寄与分が無い場合（バックグラウンドのみの値）の日平均値の年間98%値、日平均値の年間2%除外値も同様に求めた。

日平均値の年間98%値、日平均値の年間2%除外値を整理し、環境基準と比較すると、結果は表2-5(1)～(3)に示すとおりである。

表 2-5(1) 二酸化窒素の日平均値の年間 98%値と環境基準との比較

二酸化窒素 (NO₂)

地点	自衛隊航空機なし (バックグラウンド)		自衛隊航空機あり (バックグラウンド+寄与濃度)		差		環境基準 (ppm)
	年平均値 (ppm)	日平均値の 年間 98%値 (ppm)	年平均値 (ppm)	日平均値の 年間 98%値 (ppm)	年平均値 (ppm)	日平均値の 年間 98%値 (ppm)	
地点 A			0.009834	0.022047	0.000134	0.000242	0.04~0.06
地点 B			0.009702	0.021809	0.000002	0.000004	
地点 C	0.0097	0.021806	0.009701	0.021807	0.000001	0.000002	
地点 D			0.009706	0.021816	0.000006	0.000011	
地点 E			0.009704	0.021813	0.000004	0.000007	

表 2-5(2) 二酸化硫黄の日平均値の年間 2%除外値と環境基準との比較

二酸化硫黄 (SO₂)

地点	自衛隊航空機なし (バックグラウンド)		自衛隊航空機あり (バックグラウンド+寄与濃度)		差		環境基準 (ppm)
	年平均値 (ppm)	日平均値の年間 2%除外値 (ppm)	年平均値 (ppm)	日平均値の年間 2%除外値 (ppm)	年平均値 (ppm)	日平均値の年間 2%除外値 (ppm)	
地点 A			0.00370332	0.00806780	0.00000332	0.00000625	0.04
地点 B			0.00370004	0.00806163	0.00000004	0.00000008	
地点 C	0.0037	0.00806155	0.00370003	0.00806161	0.00000003	0.00000006	
地点 D			0.00370014	0.00806181	0.00000014	0.00000026	
地点 E			0.00370009	0.00806172	0.00000009	0.00000017	

表 2-5(3) 浮遊粒子状物質の日平均値の年間 2%除外値と環境基準との比較

浮遊粒子状物質 (SPM)

地点	自衛隊航空機なし (バックグラウンド)		自衛隊航空機あり (バックグラウンド+寄与濃度)		差		環境基準 (mg/m ³)
	年平均値 (mg/m ³)	日平均値の年間 2%除外値 (mg/m ³)	年平均値 (mg/m ³)	日平均値の年間 2%除外値 (mg/m ³)	年平均値 (mg/m ³)	日平均値の年間 2%除外値 (mg/m ³)	
地点 A			0.0272359	0.06788243	0.0000359	0.00007827	0.10
地点 B			0.0272005	0.06780525	0.0000005	0.00000109	
地点 C	0.0272	0.0678042	0.0272003	0.06780481	0.0000003	0.00000065	
地点 D			0.0272015	0.06780743	0.0000015	0.00000327	
地点 E			0.0272010	0.06780634	0.0000010	0.00000218	

以上より、今回の自衛隊航空機の飛行に伴う寄与を考慮した二酸化窒素の日平均値の年間 98% 値、二酸化硫黄の日平均値の年間 2%除外値、及び浮遊粒子状物質の日平均値の年間 2%除外値の推計値は、いずれも環境基準を満たしており、自衛隊航空機の寄与は軽微であると考えられる。

別添

佐賀空港周辺における
騒音影響予測

1 航空機の単発騒音暴露レベル(L_{AE})及び L_{den} の算出方法

1.1 航空機の単発騒音暴露レベルの算出方法

航空機の単発騒音暴露レベル(L_{AE})の算出方法は、標準飛行経路を設定し、算出点から航空機の飛行経路を分割した区間(セグメント)の各セグメント(j 番目)の延長線までの近接距離(スラントディスタンス:SD)を求め、それを用いて無限長の飛行経路を仮定した「 L_{AE} とSDの関係」を表す基礎データ(4.2(p13)参照)から $L_{AE,j}^0$ 算出し、セグメントへの地表面影響による超過減衰量や寄与率を考慮して得られる $L_{AE,j}$ について全てのセグメントを合成することにより飛行経路全体での L_{AE} を算出するセグメント法を用いた。計算方法の流れを図1に示す。

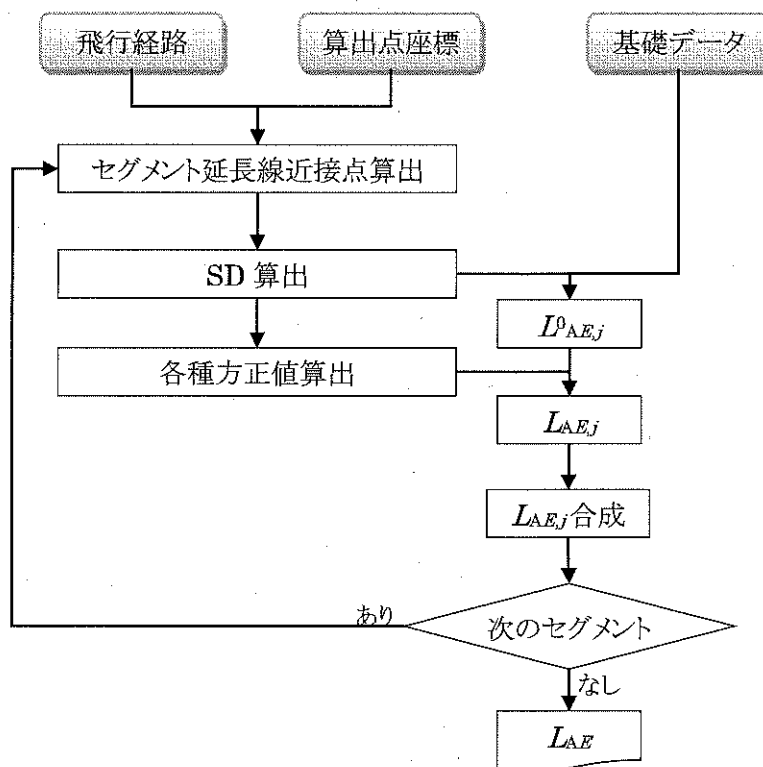


図1 航空機の単発騒音暴露レベル(L_{AE})算出の流れ

(1) 標準飛行経路と経路のばらつき

飛行経路は航空機の飛行態様によって大きくばらつくことがある。そこで、飛行コースとして標準的な1本のコースを設けるだけでなく、コースのばらつきの程度を調査して計算に取り入れる。具体的には航空機の飛行経路と飛行回数に関係に確率分布を導入する。すなわち航空機の飛行経路と飛行頻度は、標準飛行経路 μ を中心(平均位置)として標準偏差 σ をもつ正規分布(μ, σ)に従うと仮定する。

図2は具体的な飛行コースの設定を示しており、標準飛行経路の両側に各々3経路ずつの合計7経路を設定する。この時、各経路は標準偏差 σ の1/2の間隔で並べている。すなわち図中の左から2番目と6番目が標準偏差に相当する位置に該当する。

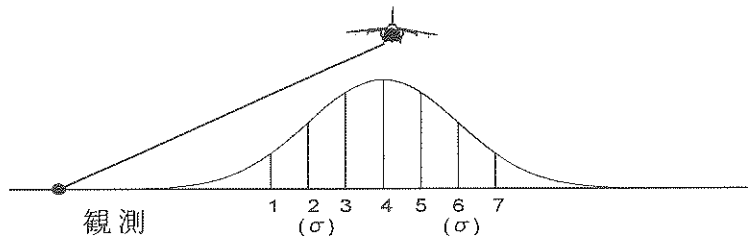


図2 コースのばらつき

(2) スラントディスタンス

スラントディスタンスは観測点から飛行経路または経路延長線までの最短距離として定義する。しかし、便宜上簡易な方法でスラントディスタンスの計算を行っている。図3は飛行経路とスラントディスタンスの関係である。このスラントディスタンスを求めるには、まず飛行経路の地面に対する投影線を引き、観測点からその線への垂線との交点(図のA)を求める。さらにその交点位置から飛行経路への垂線と飛行経路が交わる点(B点)と、観測点(R点)を結ぶ。スラントディスタンスはこの観測点と飛行経路上を結ぶ線分RBの長さで近似する。

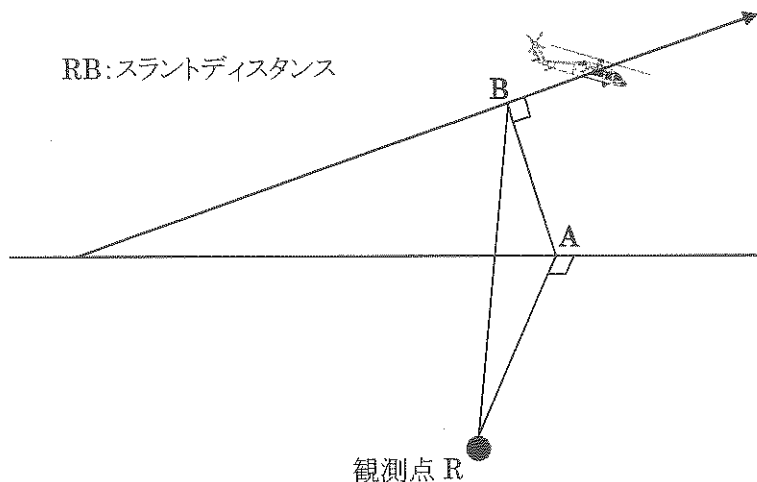
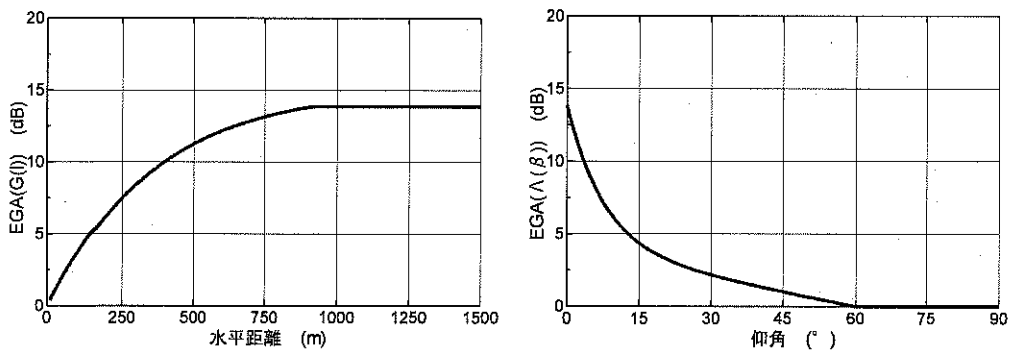


図3 スラントディスタンス

(3) EGA (Excess Ground Attenuation)

EGA は航空機騒音に対する地表面影響による超過減衰量の補正である。地表面影響による超過減衰は一般には次の要因に影響を受ける。すなわち、1)地表面の音響的特性、2)音源の高さ、3)受音点の高さ、4)音源-受音点間の距離、5)伝搬音の周波数などである。パラメータが多くて煩雑であるので、現在は実測ベースで組み立てられた経験式が使われている。

ここでは、航空機と予測点の水平距離(ℓ)、予測点から見た航空機位置の仰角(β)を用いた計算方法を用いる。図4に EGA を求めるための図を示す。ただし、過去の調査結果等より、減衰量は 9dB を限度としている。



$$EGA = \frac{G(\ell)\Lambda(\beta)}{13.86}$$

図4 地表面影響による超過減衰量のグラフ(SAE:AIR1751)

(4) 航空機騒音レベルの補正

自衛隊機等の航空機は、運用方法により多様な飛行をするため、全ての基礎データを用意することが難しいので、実測値を参考にして、以下の式で航空機騒音レベルを補正した。

$$\Delta L = 10 \log_{10} \frac{\text{thrust}}{100}$$

ΔL : 補正值(dB)

thrust: スラスト(%)

1.2 L_{den} 算出方法

各算出点における L_{den} は、機種別、飛行態様別(カテゴリ別)に算出される単発騒音暴露レベル($L_{AE,j}$)とカテゴリ別に割り振られた時間帯別飛行回数から以下の式 1 を用いて L_{den} を算出する。

$$L_{den} = 10 \log_{10} \left\{ \frac{T_0}{T} \sum_j \left(n_{2j} \times 10^{\frac{L_{AE,j}}{10}} + n_{3j} \times 10^{\frac{L_{AE,j}+5}{10}} + n_{4j} \times 10^{\frac{L_{AE,j}+10}{10}} \right) \right\} \quad (\text{式 1})$$

T : 一日の時間(86400 秒)

T_0 : 基準化時間(1 秒)

j : 任意の機種, 飛行態様別の飛行経路(カテゴリ)番号

$L_{AE,j}$: カテゴリ j の算出点における機種別飛行態様別飛行経路別の単発騒音暴露レベル

$n_{1,j}$: カテゴリ j の単発騒音の内, 午前 0 時から午前 7 時までの間に発生するものの標準飛行回数

$n_{2,j}$: カテゴリ j の単発騒音の内, 午前 7 時から午後 7 時までの間に発生するものの標準飛行回数

$n_{3,j}$: カテゴリ j の単発騒音の内, 午後 7 時から午後 10 時までの間に発生するものの標準飛行回数

$n_{4,j}$: カテゴリ j の単発騒音の内, 午後 10 時から午後 12 時までの間に発生するものの標準飛行回数

なお, 地上騒音については, 準定常騒音であることから, その騒音は等価騒音レベル ($L_{Aeq,t}$)として算出し, 式 2 のように運用時間(継続時間)により補正することにより L_{AE} を算出する。

$$L_{AE} = L_{Aeq,t} + 10 \log_{10}(t) \quad (\text{式 2})$$

t : 地上騒音の継続時間(秒)

2 予測条件

2.1 飛行経路

航空機騒音予測のための飛行経路データは、自衛隊機については、今後佐賀空港に目達原の航空機が移駐した場合に想定される飛行経路とし、民航機については現状設定されている飛行経路情報を基に、機種、飛行方向、飛行態様毎の飛行経路を設定した。表 1 に設定した飛行経路の概要を示す。また、図 5 に V-22 の飛行経路、図 6 に回転翼機の飛行経路、図 7 に民航機の飛行経路を示す。なお、図中の数字は、表 1 のカテゴリ番号である。

また、 L_{den} については、地上騒音も評価の対象となる。そこで、自衛隊のヘリコプタについては、アイドリング、ホバリングの音が大きく、その継続時間も長いことから、駐機場が造成される範囲の中央付近を音源として算出対象とした。タクシーイングについては、駐機場から離着陸位置までの移動経路が明確でないことから、本調査では算出対象としなかった。

一方、民航機については、アイドリングの音が小さく、実施時間も短いことから影響が小さく、また、滑走路端でのランナップを実施しないことから対象としなかった。

表 1(1) 飛行経路概要

機種	飛行方向	飛行態様	カテゴリ	概要
V-22	11	TO1	1	東方向へ離陸し場周経路を経由して北西方向へ
		TO4	2	東方向へ離陸し場周経路を経由して南方向へ
		TO5	3	東方向へ離陸し左に旋回して北東方向へ
		LD2	4	北西方向から進入する西側からの着陸
		LD3	5	南方向から進入し場周経路を経由する西側からの着陸
		LD6	6	北東方向から進入し場周経路を経由する西側からの着陸
	29	TO2	7	西方向へ離陸し右に旋回して北西方向へ
		TO3	8	西方向へ離陸し場周経路を経由して南方向へ
		TO6	9	西方向へ離陸し場周経路を経由して北東方向へ
		LD1	10	北西方向から進入し場周経路を経由する東側からの着陸
		LD4	11	南方向から進入し場周経路を経由する東側からの着陸
		LD5	12	北東方向から進入する東側からの着陸
	11	TO7	13	東方向へ離陸し南西方向へ
	29	TO8	14	西方向へ離陸し南西方向へ
	11	TO9	15	東方向へ離陸し南東方向へ
	29	TO10	16	西方向へ離陸し南東方向へ
	11	LD7	17	西側からの直進進入による着陸
	29	LD8	18	東側からの直進進入による着陸
UH-1	11	TO1	19	東方向へ離陸し場周経路を経由して北西方向へ
		TO4	20	東方向へ離陸し場周経路を経由して南方向へ
		TO5	21	東方向へ離陸し左に旋回して北東方向へ
		LD2	22	北西方向から進入する西側からの着陸
		LD3	23	南方向から進入し場周経路を経由する西側からの着陸
		LD6	24	北東方向から進入し場周経路を経由する西側からの着陸
	29	TO2	25	西方向へ離陸し右に旋回して北西方向へ
		TO3	26	西方向へ離陸し場周経路を経由して南方向へ
		TO6	27	西方向へ離陸し場周経路を経由して北東方向へ
		LD1	28	北西方向から進入し場周経路を経由する東側からの着陸
		LD4	29	南方向から進入し場周経路を経由する東側からの着陸
		LD5	30	北東方向から進入する東側からの着陸
	11	TO7	31	東方向へ離陸し南西方向へ
	29	TO8	32	西方向へ離陸し南西方向へ
	11	TO9	33	東方向へ離陸し南東方向へ
	29	TO10	34	西方向へ離陸し南東方向へ
	11	LD7	35	西側からの直進進入による着陸
	29	LD8	36	東側からの直進進入による着陸
AH-64	11	TO1	37	東方向へ離陸し場周経路を経由して北西方向へ
		TO4	38	東方向へ離陸し場周経路を経由して南方向へ
		TO5	39	東方向へ離陸し左に旋回して北東方向へ
		LD2	40	北西方向から進入する西側からの着陸
		LD3	41	南方向から進入し場周経路を経由する西側からの着陸
		LD6	42	北東方向から進入し場周経路を経由する西側からの着陸
	29	TO2	43	西方向へ離陸し右に旋回して北西方向へ
		TO3	44	西方向へ離陸し場周経路を経由して南方向へ
		TO6	45	西方向へ離陸し場周経路を経由して北東方向へ
		LD1	46	北西方向から進入し場周経路を経由する東側からの着陸
		LD4	47	南方向から進入し場周経路を経由する東側からの着陸
		LD5	48	北東方向から進入する東側からの着陸
	11	TO7	49	東方向へ離陸し南西方向へ
	29	TO8	50	西方向へ離陸し南西方向へ
	11	TO9	51	東方向へ離陸し南東方向へ
	29	TO10	52	西方向へ離陸し南東方向へ
	11	LD7	53	西側からの直進進入による着陸
	29	LD8	54	東側からの直進進入による着陸

表 1(2) 飛行経路概要

機種	飛行方向	飛行態様	カテゴリ	概要
UH-60	11	TO1	55	東方向へ離陸し場周経路を経由して北西方向へ
		TO4	56	東方向へ離陸し場周経路を経由して南方向へ
		TO5	57	東方向へ離陸し左に旋回して北東方向へ
		LD2	58	北西方向から進入する西側からの着陸
		LD3	59	南方向から進入し場周経路を経由する西側からの着陸
		LD6	60	北東方向から進入し場周経路を経由する西側からの着陸
	29	TO2	61	西方向へ離陸し右に旋回して北西方向へ
		TO3	62	西方向へ離陸し場周経路を経由して南方向へ
		TO6	63	西方向へ離陸し場周経路を経由して北東方向へ
		LD1	64	北西方向から進入し場周経路を経由する東側からの着陸
		LD4	65	南方向から進入し場周経路を経由する東側からの着陸
		LD5	66	北東方向から進入する東側からの着陸
	11	TO7	67	東方向へ離陸し南西方向へ
	29	TO8	68	西方向へ離陸し南西方向へ
11	TO9	69	東方向へ離陸し南東方向へ	
29	TO10	70	西方向へ離陸し南東方向へ	
11	LD7	71	西側からの直進進入による着陸	
29	LD8	72	東側からの直進進入による着陸	
OH-6	11	TO1	73	東方向へ離陸し場周経路を経由して北西方向へ
		TO4	74	東方向へ離陸し場周経路を経由して南方向へ
		TO5	75	東方向へ離陸し左に旋回して北東方向へ
		LD2	76	北西方向から進入する西側からの着陸
		LD3	77	南方向から進入し場周経路を経由する西側からの着陸
		LD6	78	北東方向から進入し場周経路を経由する西側からの着陸
	29	TO2	79	西方向へ離陸し右に旋回して北西方向へ
		TO3	80	西方向へ離陸し場周経路を経由して南方向へ
		TO6	81	西方向へ離陸し場周経路を経由して北東方向へ
		LD1	82	北西方向から進入し場周経路を経由する東側からの着陸
		LD4	83	南方向から進入し場周経路を経由する東側からの着陸
		LD5	84	北東方向から進入する東側からの着陸
	11	TO7	85	東方向へ離陸し南西方向へ
	29	TO8	86	西方向へ離陸し南西方向へ
11	TO9	87	東方向へ離陸し南東方向へ	
29	TO10	88	西方向へ離陸し南東方向へ	
11	LD7	89	西側からの直進進入による着陸	
29	LD8	90	東側からの直進進入による着陸	
OH-1	11	TO1	91	東方向へ離陸し場周経路を経由して北西方向へ
		TO4	92	東方向へ離陸し場周経路を経由して南方向へ
		TO5	93	東方向へ離陸し左に旋回して北東方向へ
		LD2	94	北西方向から進入する西側からの着陸
		LD3	95	南方向から進入し場周経路を経由する西側からの着陸
		LD6	96	北東方向から進入し場周経路を経由する西側からの着陸
	29	TO2	97	西方向へ離陸し右に旋回して北西方向へ
		TO3	98	西方向へ離陸し場周経路を経由して南方向へ
		TO6	99	西方向へ離陸し場周経路を経由して北東方向へ
		LD1	100	北西方向から進入し場周経路を経由する東側からの着陸
		LD4	101	南方向から進入し場周経路を経由する東側からの着陸
		LD5	102	北東方向から進入する東側からの着陸
	11	TO7	103	東方向へ離陸し南西方向へ
	29	TO8	104	西方向へ離陸し南西方向へ
11	TO9	105	東方向へ離陸し南東方向へ	
29	TO10	106	西方向へ離陸し南東方向へ	
11	LD7	107	西側からの直進進入による着陸	
29	LD8	108	東側からの直進進入による着陸	

表 1(3) 飛行経路概要

機種	飛行方向	飛行態様	カテゴリ	概要	
AH-1	11	TO1	109	東方向へ離陸し場周経路を經由して北西方向へ	
		TO4	110	東方向へ離陸し場周経路を經由して南方向へ	
		TO5	111	東方向へ離陸し左に旋回して北東方向へ	
		LD2	112	北西方向から進入する西側からの着陸	
		LD3	113	南方向から進入し場周経路を經由する西側からの着陸	
		LD6	114	北東方向から進入し場周経路を經由する西側からの着陸	
	29	TO2	115	西方向へ離陸し右に旋回して北西方向へ	
		TO3	116	西方向へ離陸し場周経路を經由して南方向へ	
		TO6	117	西方向へ離陸し場周経路を經由して北東方向へ	
		LD1	118	北西方向から進入し場周経路を經由する東側からの着陸	
		LD4	119	南方向から進入し場周経路を經由する東側からの着陸	
		LD5	120	北東方向から進入する東側からの着陸	
		11	TO7	121	東方向へ離陸し南西方向へ
		29	TO8	122	西方向へ離陸し南西方向へ
	11	TO9	123	東方向へ離陸し南東方向へ	
	29	TO10	124	西方向へ離陸し南東方向へ	
	11	LD7	125	西側からの直進進入による着陸	
29	LD8	126	東側からの直進進入による着陸		
B737-700	11	KF11	127	東方向へ離陸し東南東方向へ	
	29	KF29	128	西方向へ離陸し東南東方向へ	
		I29	129	東方向からの直進進入による着陸	
	11	I29'	130	東方向から直進進入しダウンウィンドを經由する西側からの着陸	
A320	11	KF11	131	東方向へ離陸し東南東方向へ	
	29	KF29	132	西方向へ離陸し東南東方向へ	
	11	SR11	133	東方向へ離陸し南東方向へ	
	29	SR29	134	西方向へ離陸し南東方向へ	
		I29	135	東方向からの直進進入による着陸	
		I29'	136	東方向から直進進入しダウンウィンドを經由する西側からの着陸	
B787	11	AR11	137	東方向へ離陸し南西方向へ	
	29	AR29	138	西方向へ離陸し南西方向へ	
	11	V11	139	西側からの直進進入による着陸	
		V11'	140	西側からの直進進入しダウンウィンドを經由する西側からの着陸	
		I29	141	東方向からの直進進入による着陸	
B737-800	11	KF11	142	東方向へ離陸し東南東方向へ	
	29	KF29	143	西方向へ離陸し東南東方向へ	
	11	SR11	144	東方向へ離陸し南東方向へ	
	29	SR29	145	西方向へ離陸し南東方向へ	
		I29	146	東方向からの直進進入による着陸	
	11	I29'	147	東方向から直進進入しダウンウィンドを經由する西側からの着陸	
	B767-300	11	KF11	148	東方向へ離陸し東南東方向へ
29		KF29	149	西方向へ離陸し東南東方向へ	
		I29	150	東方向からの直進進入による着陸	
11		I29'	151	東方向から直進進入しダウンウィンドを經由する西側からの着陸	
B767F	11	AR11	152	東方向へ離陸し南西方向へ	
	29	AR29	153	西方向へ離陸し南西方向へ	
	11	V11	154	西側からの直進進入による着陸	
		V11'	155	西側からの直進進入しダウンウィンドを經由する西側からの着陸	
		V29	156	東斜め方向からの直進進入による着陸	
B767	11	KF11	157	東方向へ離陸し東南東方向へ	
	11	I29'	158	東方向から直進進入しダウンウィンドを經由する西側からの着陸	

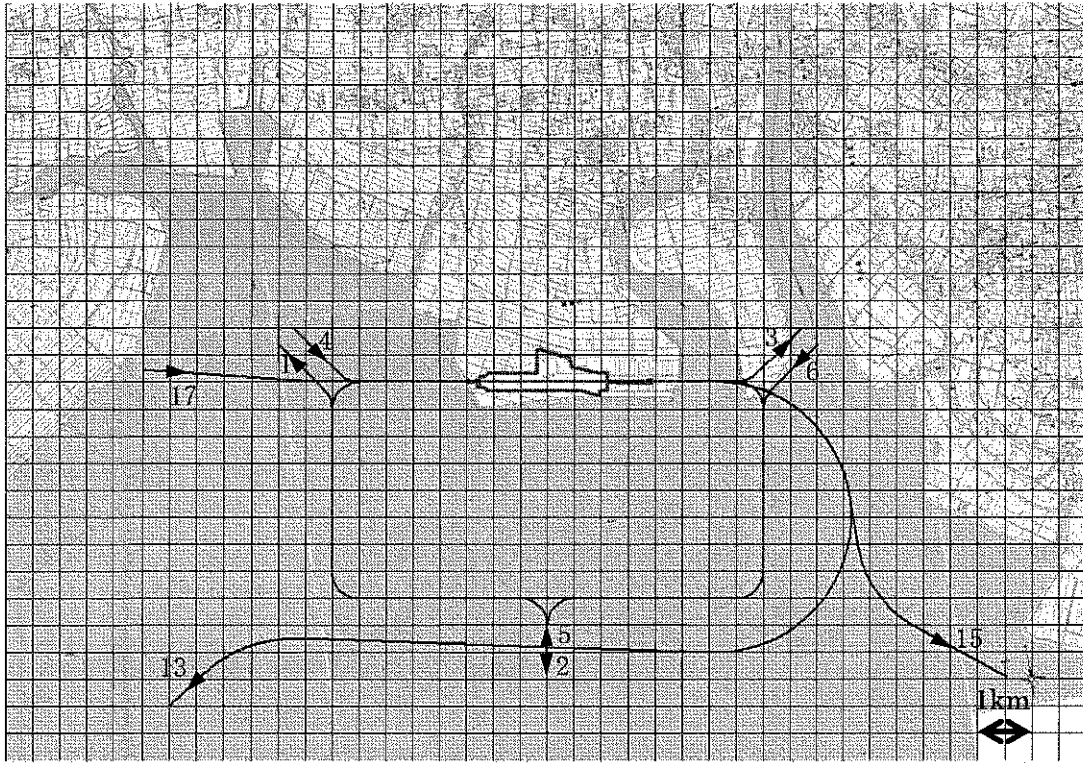


図 5(1) 滑走路 11 方向(東向き)の飛行経路図(V-22)

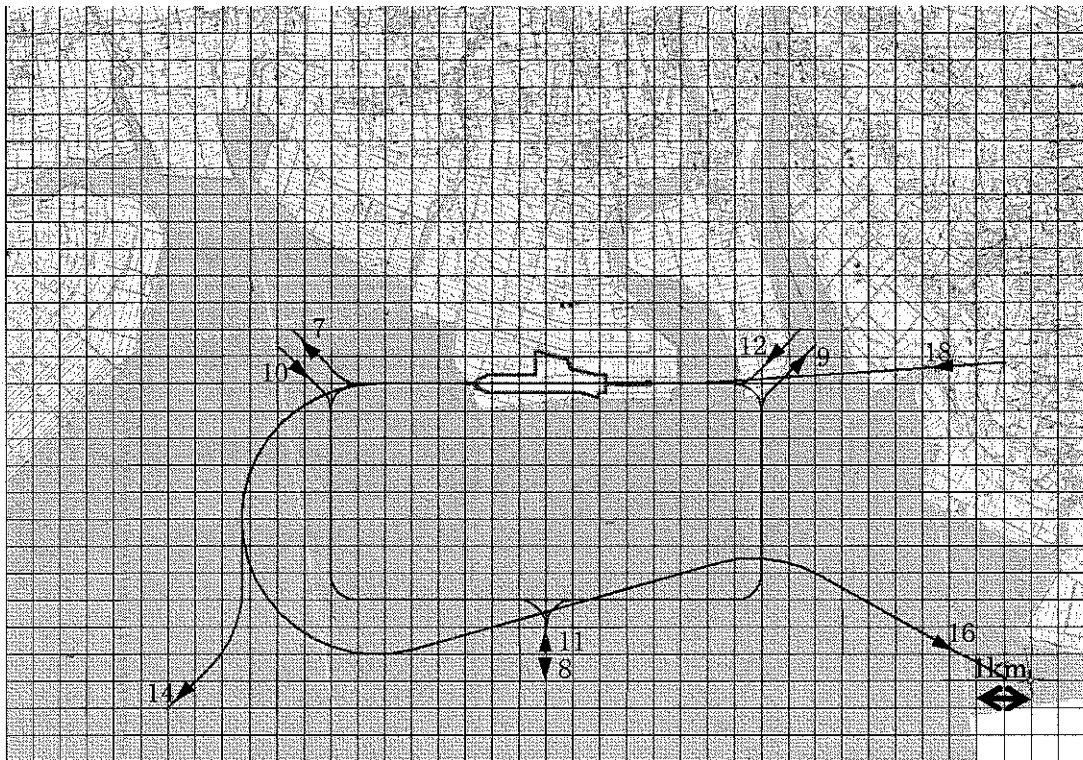


図 5(2) 滑走路 29 方向(西向き)の飛行経路図(V-22)

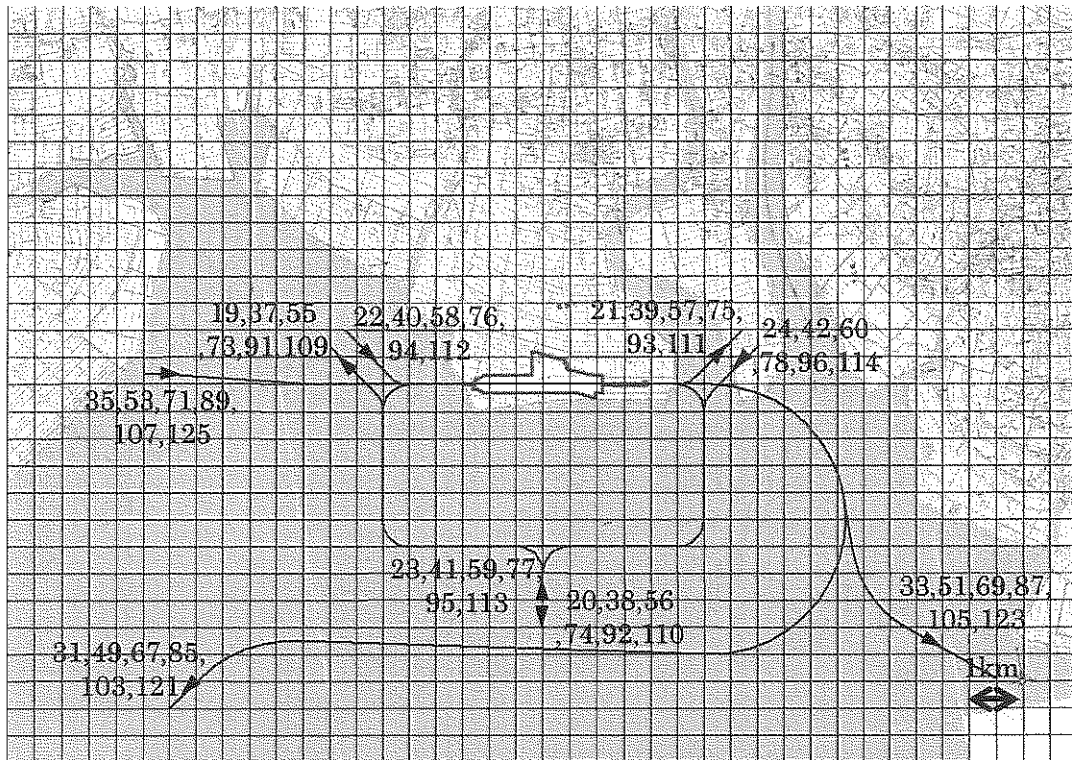


図 6(1) 滑走路 11 方向(東向き)の飛行経路図(自衛隊回転翼機)

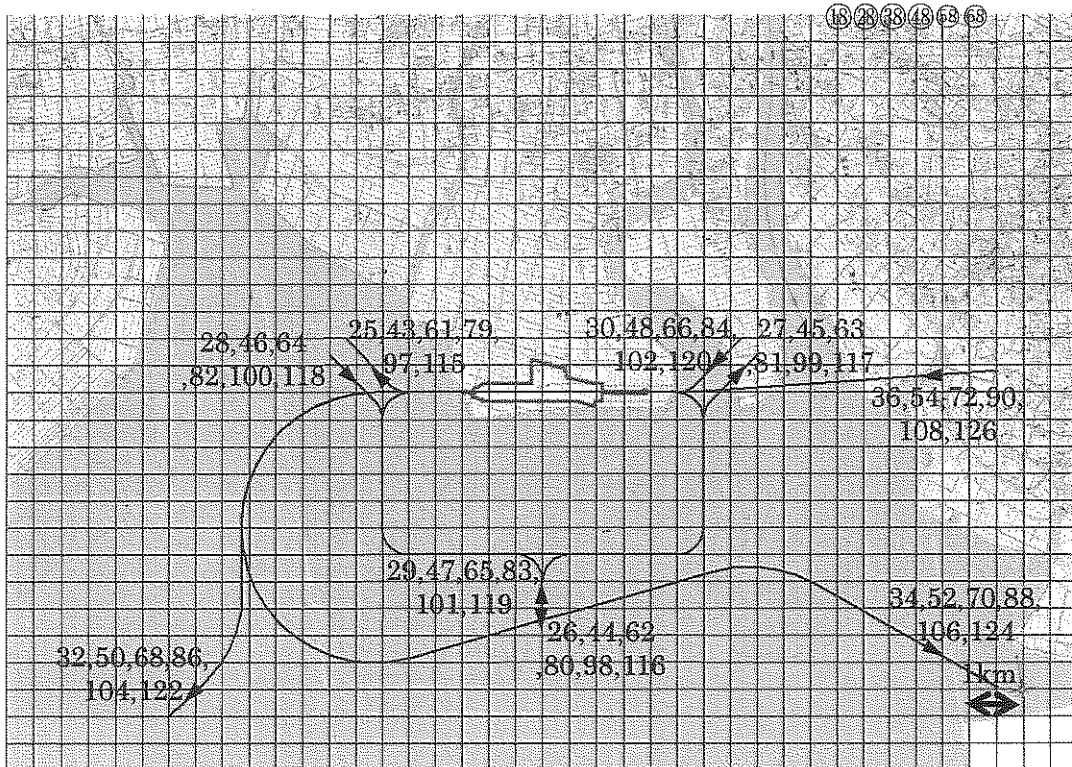


図 6(2) 滑走路 29 方向(西向き)の飛行経路図(自衛隊回転翼機)

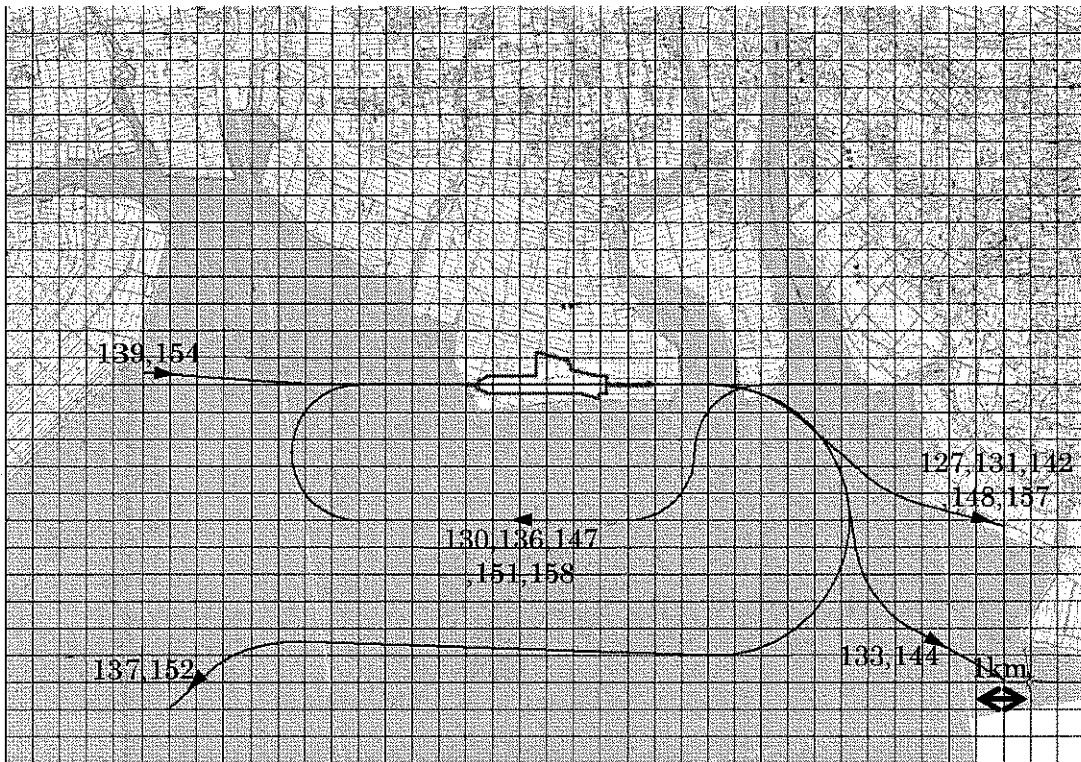


図 7(1) 滑走路 11 方向(東向き)の飛行経路図(民航機)

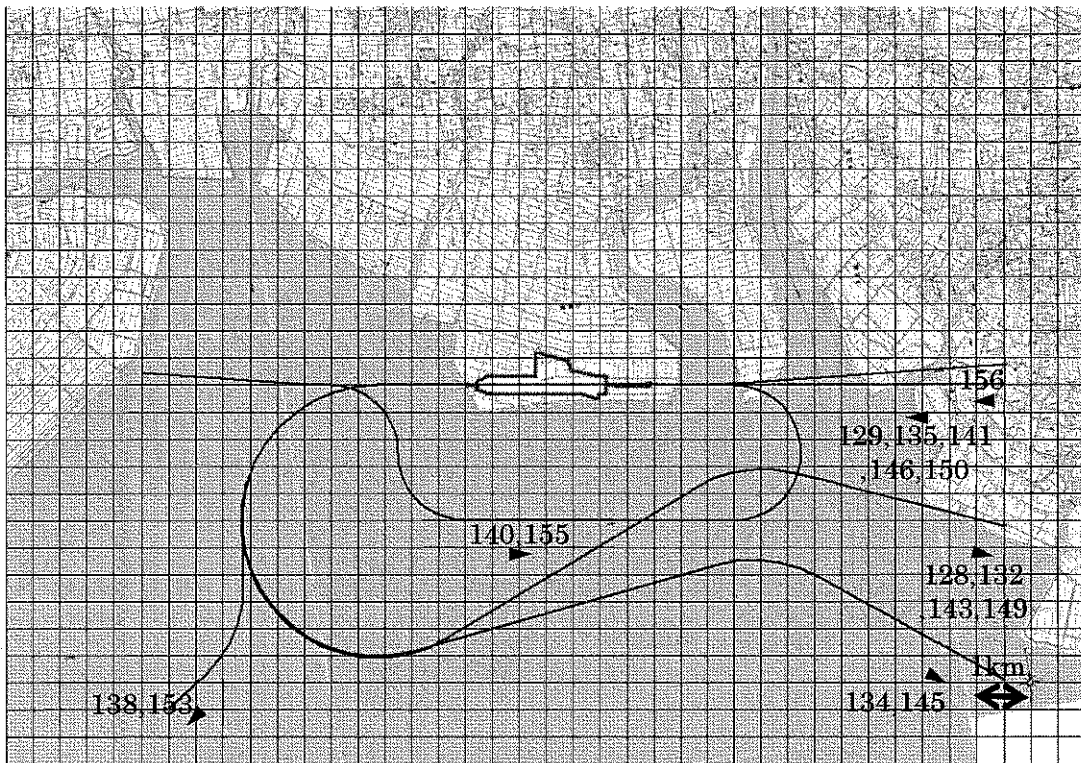


図 7(2) 滑走路 29 方向(西向き)の飛行経路図(民航機)

2.2 基礎データ

基礎データは、航空機騒音レベル計算処理の根幹を担う重要な役割をもち、機種別、態様別に「スラントディスタンス(SD)と単発騒音暴露レベル(L_{AE})の関係」をデータベース化したものである。本調査における機種毎の基礎データは、自衛隊のヘリコプタについては、過去に実施したヘリコプタを主体とする飛行場で測定、収集されたデータを用いた。また民航機については、Eurocontrol Experimental Centre¹のホームページで公表されている Aircraft Noise and Performance (ANP) Database を参考にした。図 8 に予測計算に使用した飛行騒音の基礎データを示す。なお、B787 については、公表されている基礎データが存在していないため、機体の大きさ、エンジン数が同様の B767 を参考に設定した。

飛行速度について、自衛隊機は、基礎データ同様、過去に実施された調査において収集されたデータを用いた。民航機については、やはり基礎データ同様、ANP DataBase を参考にした。

また、ヘリコプタの地上騒音の機種別、態様別に「SD と等価騒音レベル(L_{Aeq})の関係」を示す基礎データ図 9 に示す。なお、地上騒音の継続時間については、過去の調査結果を参考に表 2 のように設定した。

表 2 地上騒音の継続時間

機種	継続時間 [s]	
	アイドリング	ホバリング
V-22	420	210
UH-1	210	60
AH-64	1200	60
UH-60	1200	60
OH-6	960	60
OH-1	600	60
AH-1	210	60

¹ <http://www.aircraftnoisemodel.org/>

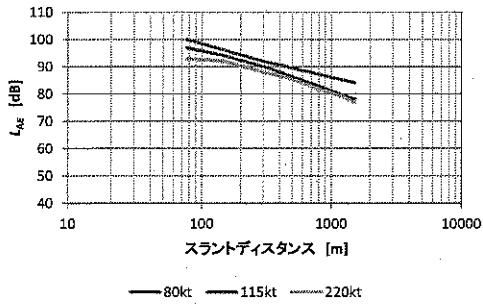


図 8(1) 飛行騒音基礎データ(V-22)

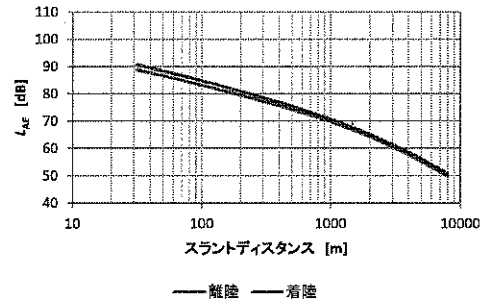


図 8(2) 飛行騒音基礎データ(UH-1)

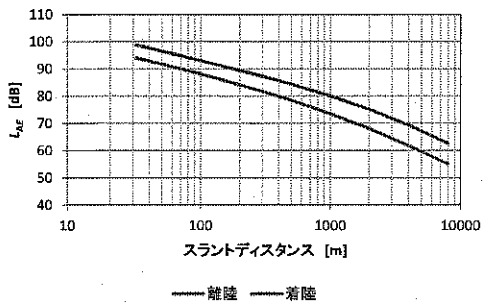


図 8(3) 飛行騒音基礎データ(AH-64)

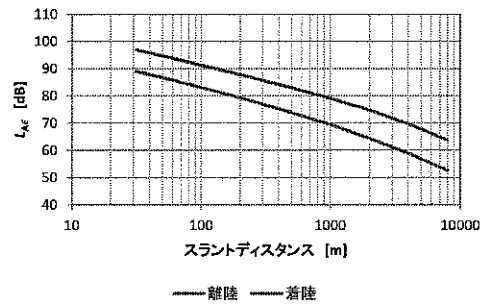


図 8(4) 飛行騒音基礎データ(UH-60)

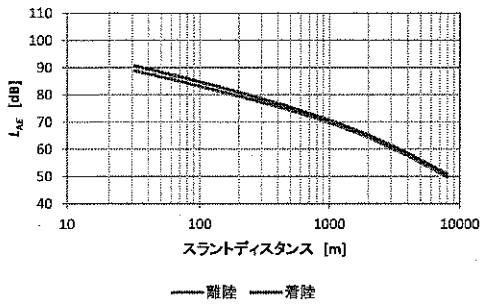


図 8(5) 飛行騒音基礎データ(OH-6)

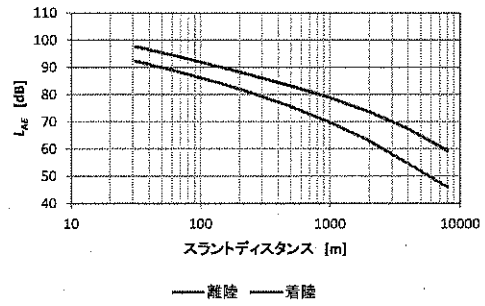


図 8(6) 飛行騒音基礎データ(OH-1)

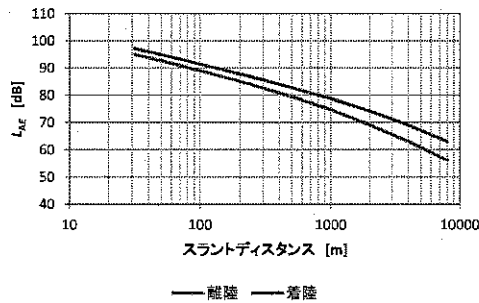


図 8(7) 飛行騒音基礎データ(AH-1)

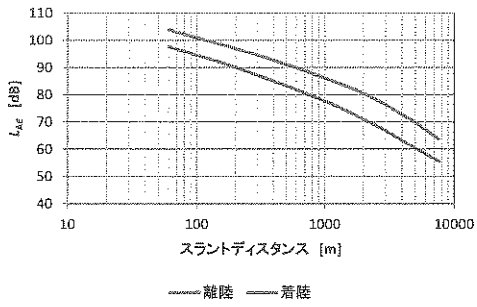


図 8(8) 飛行騒音基礎データ(B737)

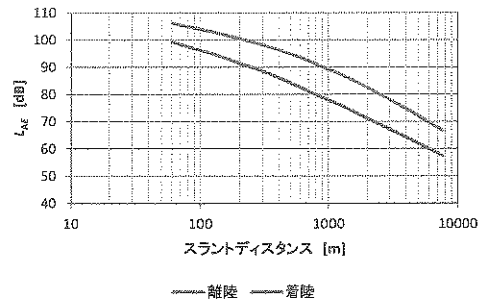


図 8(9) 飛行騒音基礎データ(B767)

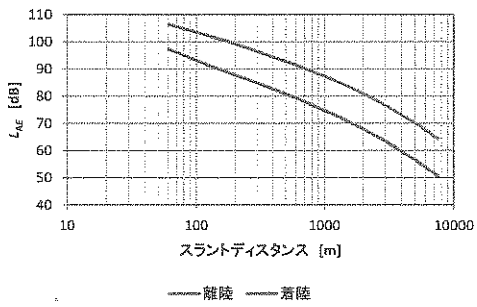


図 8(10) 飛行騒音基礎データ(A320)

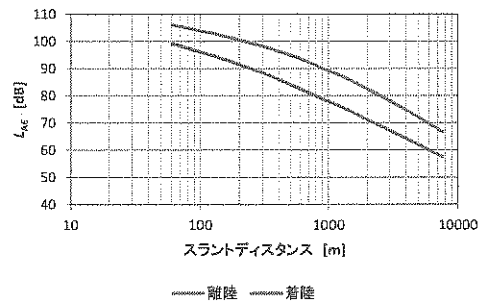
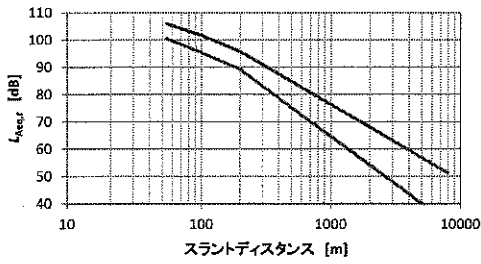
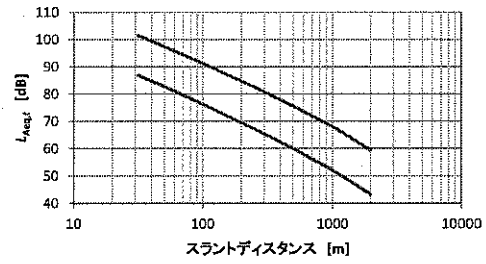


図 8(11) 飛行騒音基礎データ
(B787(B767))



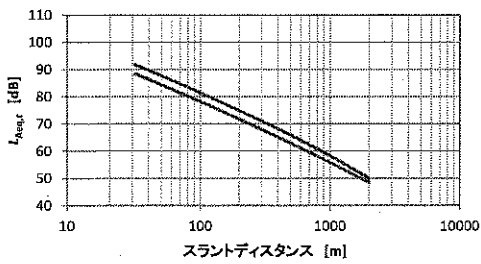
— アイドリング — ホバリング

図 9(1) 地上騒音基礎データ(V-22)



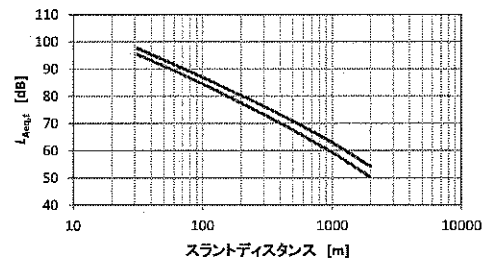
— アイドリング — ホバリング

図 9(2) 地上騒音基礎データ(UH-1)



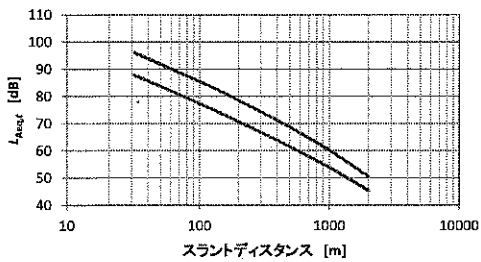
— アイドリング — ホバリング

図 9(3) 地上騒音基礎データ(AH-64)



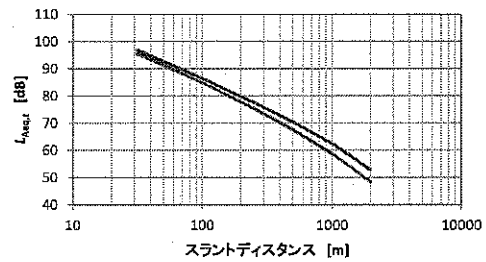
— アイドリング — ホバリング

図 9(4) 地上騒音基礎データ(UH-60)



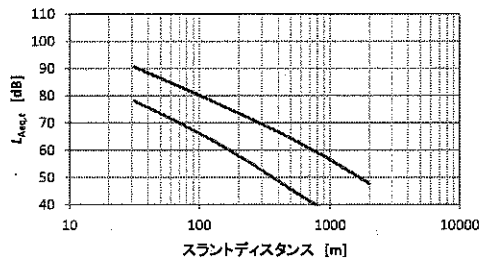
— アイドリング — ホバリング

図 9(5) 地上騒音基礎データ(OH-6)



— アイドリング — ホバリング

図 9(6) 地上騒音基礎データ(OH-1)



— アイドリング — ホバリング

図 9(7) 地上騒音基礎データ(AH-1)

2.3 標準飛行回数

V-22 に加え、目達原飛行場の自衛隊機を佐賀空港に移駐した場合の一年間を代表する一日の標準飛行回数は、目達原飛行場の運用状況を想定し、以下の時間帯別の飛行回数を設定した。

自衛隊機

A:60 回

A':104 回(N₁₀)

民航機

B:15.71 回(平成 27 年 5 月時点での最新の飛行スケジュールが通年で継続した場合の回数)

これらの飛行回数について、自衛隊機、民航機を以下の組み合わせで設定した。

①A+B

②A'+B

①、②の飛行回数を基に機種、飛行方向、飛行態様(カテゴリ)別の時間帯別の標準飛行回数算出した結果を表 3 に示す。

地上騒音の発生回数については、離着陸に伴い発生するアイドリングおよびホバリングを対象としていることから、機種毎に離着陸の回数を合計した回数を設定した。

表 3(1) 機種, 飛行方向, 飛行態様(カテゴリ)別の時間帯別標準飛行回数(A+B)

機種	飛行方向	飛行態様	カテゴリ	標準飛行回数 [回]		
				n_{21}	n_{31}	n_{114}
V-22	11	TO1	1	1.26	0.05	0.01
		TO4	2	1.26	0.05	0.01
		TO5	3	1.26	0.05	0.01
		LD2	4	1.26	0.05	0.01
		LD3	5	1.26	0.05	0.01
		LD6	6	1.26	0.05	0.01
	29	TO2	7	1.26	0.05	0.01
		TO3	8	1.26	0.05	0.01
		TO6	9	1.26	0.05	0.01
		LD1	10	1.26	0.05	0.01
		LD4	11	1.26	0.05	0.01
		LD5	12	1.26	0.05	0.01
	11	TO7	13	0.02	0.00	0.00
	29	TO8	14	0.02	0.00	0.00
	11	TO9	15	0.02	0.00	0.00
	29	TO10	16	0.02	0.00	0.00
	11	LD7	17	0.02	0.00	0.00
	29	LD8	18	0.02	0.00	0.00
UH-1	11	TO1	19	1.11	0.05	0.01
		TO4	20	1.11	0.05	0.01
		TO5	21	1.11	0.05	0.01
		LD2	22	1.11	0.05	0.01
		LD3	23	1.11	0.05	0.01
		LD6	24	1.11	0.05	0.01
	29	TO2	25	1.11	0.05	0.01
		TO3	26	1.11	0.05	0.01
		TO6	27	1.11	0.05	0.01
		LD1	28	1.11	0.05	0.01
		LD4	29	1.11	0.05	0.01
		LD5	30	1.11	0.05	0.01
	11	TO7	31	0.02	0.00	0.00
	29	TO8	32	0.02	0.00	0.00
	11	TO9	33	0.02	0.00	0.00
	29	TO10	34	0.02	0.00	0.00
	11	LD7	35	0.02	0.00	0.00
	29	LD8	36	0.02	0.00	0.00
AH-64	11	TO1	37	0.45	0.02	0.01
		TO4	38	0.45	0.02	0.01
		TO5	39	0.45	0.02	0.01
		LD2	40	0.45	0.02	0.01
		LD3	41	0.45	0.02	0.01
		LD6	42	0.45	0.02	0.01
	29	TO2	43	0.45	0.02	0.01
		TO3	44	0.45	0.02	0.01
		TO6	45	0.45	0.02	0.01
		LD1	46	0.45	0.02	0.01
		LD4	47	0.45	0.02	0.01
		LD5	48	0.45	0.02	0.01
	11	TO7	49	0.01	0.00	0.00
	29	TO8	50	0.01	0.00	0.00
	11	TO9	51	0.01	0.00	0.00
	29	TO10	52	0.01	0.00	0.00
	11	LD7	53	0.01	0.00	0.00
	29	LD8	54	0.01	0.00	0.00

※ 表中の標準飛行回数は概数

※TO:離陸, LD:着陸, AR:AriakeRiversalDeperture, SR: SagaRiversalDeperture

I: 計器飛行着陸, V: 有視界飛行着陸

表 3(2) 機種, 飛行方向, 飛行態様(カテゴリ)別の時間帯別標準飛行回数(A+B)

機種	飛行方向	飛行態様	カテゴリ	標準飛行回数 [回]		
				n_2	n_3	n_{14}
UH-60	11	TO1	55	0.59	0.03	0.01
		TO4	56	0.59	0.03	0.01
		TO5	57	0.59	0.03	0.01
		LD2	58	0.59	0.03	0.01
		LD3	59	0.59	0.03	0.01
	LD6	60	0.59	0.03	0.01	
	29	TO2	61	0.59	0.03	0.01
		TO3	62	0.59	0.03	0.01
		TO6	63	0.59	0.03	0.01
		LD1	64	0.59	0.03	0.01
		LD4	65	0.59	0.03	0.01
	LD5	66	0.59	0.03	0.01	
	11	TO7	67	0.01	0.00	0.00
	29	TO8	68	0.01	0.00	0.00
11	TO9	69	0.01	0.00	0.00	
29	TO10	70	0.01	0.00	0.00	
11	LD7	71	0.01	0.00	0.00	
29	LD8	72	0.01	0.00	0.00	
OH-6	11	TO1	73	0.30	0.02	0.00
		TO4	74	0.30	0.02	0.00
		TO5	75	0.30	0.02	0.00
		LD2	76	0.30	0.02	0.00
		LD3	77	0.30	0.02	0.00
	LD6	78	0.30	0.02	0.00	
	29	TO2	79	0.30	0.02	0.00
		TO3	80	0.30	0.02	0.00
		TO6	81	0.30	0.02	0.00
		LD1	82	0.30	0.02	0.00
		LD4	83	0.30	0.02	0.00
	LD5	84	0.30	0.02	0.00	
	11	TO7	85	0.01	0.00	0.00
	29	TO8	86	0.01	0.00	0.00
11	TO9	87	0.01	0.00	0.00	
29	TO10	88	0.01	0.00	0.00	
11	LD7	89	0.01	0.00	0.00	
29	LD8	90	0.01	0.00	0.00	
OH-1	11	TO1	91	0.52	0.02	0.01
		TO4	92	0.52	0.02	0.01
		TO5	93	0.52	0.02	0.01
		LD2	94	0.52	0.02	0.01
		LD3	95	0.52	0.02	0.01
	LD6	96	0.52	0.02	0.01	
	29	TO2	97	0.52	0.02	0.01
		TO3	98	0.52	0.02	0.01
		TO6	99	0.52	0.02	0.01
		LD1	100	0.52	0.02	0.01
		LD4	101	0.52	0.02	0.01
	LD5	102	0.52	0.02	0.01	
	11	TO7	103	0.01	0.00	0.00
	29	TO8	104	0.01	0.00	0.00
11	TO9	105	0.01	0.00	0.00	
29	TO10	106	0.01	0.00	0.00	
11	LD7	107	0.01	0.00	0.00	
29	LD8	108	0.01	0.00	0.00	

※ 表中の標準飛行回数は概数

※TO:離陸, LD:着陸, AR:AriakeRiversalDeperture, SR: SagaRiversalDeperture

I:計器飛行着陸, V:有視界飛行着陸

表 3(3) 機種, 飛行方向, 飛行態様(カテゴリ)別の時間帯別標準飛行回数 (A+B)

AH-1	11	TO1	109	0.59	0.03	0.01	
		TO4	110	0.59	0.03	0.01	
		TO5	111	0.59	0.03	0.01	
		LD2	112	0.59	0.03	0.01	
		LD3	113	0.59	0.03	0.01	
		LD6	114	0.59	0.03	0.01	
	29	TO2	115	0.59	0.03	0.01	
		TO3	116	0.59	0.03	0.01	
		TO6	117	0.59	0.03	0.01	
		LD1	118	0.59	0.03	0.01	
		LD4	119	0.59	0.03	0.01	
		LD5	120	0.59	0.03	0.01	
	11	TO7	121	0.01	0.00	0.00	
	29	TO8	122	0.01	0.00	0.00	
11	TO9	123	0.01	0.00	0.00		
29	TO10	124	0.01	0.00	0.00		
11	LD7	125	0.01	0.00	0.00		
29	LD8	126	0.01	0.00	0.00		
B737-700	11	KF11	127	0.043	0.000	0.000	
		KF29	128	0.007	0.000	0.000	
		I29	129	0.040	0.000	0.000	
	11	I29'	130	0.011	0.000	0.000	
A320	11	KF11	131	1.645	0.000	0.411	
	29	KF29	132	0.693	0.000	0.173	
	11	SR11	133	0.341	0.000	0.085	
	29	SR29	134	0.113	0.000	0.028	
		I29	135	2.970	0.100	0.000	
	11	I29'	136	0.408	0.014	0.000	
B787	11	AR11	137	0.000	0.000	0.065	
	29	AR29	138	0.000	0.000	0.722	
	11	V11	139	0.000	0.000	0.707	
		29	V11'	140	0.000	0.000	0.065
			I29	141	0.000	0.000	0.018
B737-800	11	KF11	142	2.186	0.000	0.000	
	29	KF29	143	0.631	0.000	0.000	
	11	SR11	144	0.260	0.000	0.000	
		29	SR29	145	0.303	0.000	0.000
			I29	146	3.009	0.000	0.000
	11	I29'	147	0.372	0.000	0.000	
B767-300	11	KF11	148	0.054	0.000	0.000	
	29	KF29	149	0.029	0.000	0.000	
		I29	150	0.079	0.000	0.000	
	11	I29'	151	0.004	0.000	0.000	
B767F	11	AR11	152	0.000	0.000	0.004	
	29	AR29	153	0.000	0.000	0.058	
	11	V11	154	0.000	0.000	0.054	
		29	V11'	155	0.000	0.000	0.004
			V29	156	0.000	0.000	0.004
B767	11	KF11	157	0.004	0.000	0.000	
	11	I29'	158	0.004	0.000	0.000	

※ 表中の自衛隊機の標準飛行回数は概数

※TO:離陸, LD:着陸, AR:AriakeRiversalDeperture, SR: SagaRiversalDeperture

KF:KikyuFourDeperture, I:計器飛行着陸, V:有視界飛行着陸

表 3(4) 機種, 飛行方向, 飛行態様(カテゴリ)別の時間帯別標準飛行回数(A+B)

機種	飛行方向	飛行態様	カテゴリ	標準飛行回数 [回]		
				n_{21}	n_{31}	n_{14}
V-22	11	TO1	1	2.18	0.08	0.01
		TO4	2	2.18	0.08	0.01
		TO5	3	2.18	0.08	0.01
		LD2	4	2.18	0.08	0.01
		LD3	5	2.18	0.08	0.01
		LD6	6	2.18	0.08	0.01
	29	TO2	7	2.18	0.08	0.01
		TO3	8	2.18	0.08	0.01
		TO6	9	2.18	0.08	0.01
		LD1	10	2.18	0.08	0.01
		LD4	11	2.18	0.08	0.01
		LD5	12	2.18	0.08	0.01
	11	TO7	13	0.03	0.01	0.00
	29	TO8	14	0.03	0.01	0.00
	11	TO9	15	0.03	0.01	0.00
	29	TO10	16	0.03	0.01	0.00
	11	LD7	17	0.03	0.01	0.00
	29	LD8	18	0.03	0.01	0.00
UH-1	11	TO1	19	1.93	0.08	0.01
		TO4	20	1.93	0.08	0.01
		TO5	21	1.93	0.08	0.01
		LD2	22	1.93	0.08	0.01
		LD3	23	1.93	0.08	0.01
		LD6	24	1.93	0.08	0.01
	29	TO2	25	1.93	0.08	0.01
		TO3	26	1.93	0.08	0.01
		TO6	27	1.93	0.08	0.01
		LD1	28	1.93	0.08	0.01
		LD4	29	1.93	0.08	0.01
		LD5	30	1.93	0.08	0.01
	11	TO7	31	0.02	0.01	0.00
	29	TO8	32	0.02	0.01	0.00
	11	TO9	33	0.02	0.01	0.00
	29	TO10	34	0.02	0.01	0.00
	11	LD7	35	0.02	0.01	0.00
	29	LD8	36	0.02	0.01	0.00
AH-64	11	TO1	37	0.77	0.03	0.01
		TO4	38	0.77	0.03	0.01
		TO5	39	0.77	0.03	0.01
		LD2	40	0.77	0.03	0.01
		LD3	41	0.77	0.03	0.01
		LD6	42	0.77	0.03	0.01
	29	TO2	43	0.77	0.03	0.01
		TO3	44	0.77	0.03	0.01
		TO6	45	0.77	0.03	0.01
		LD1	46	0.77	0.03	0.01
		LD4	47	0.77	0.03	0.01
		LD5	48	0.77	0.03	0.01
	11	TO7	49	0.01	0.00	0.00
	29	TO8	50	0.01	0.00	0.00
	11	TO9	51	0.01	0.00	0.00
	29	TO10	52	0.01	0.00	0.00
	11	LD7	53	0.01	0.00	0.00
	29	LD8	54	0.01	0.00	0.00

※ 表中の標準飛行回数は概数

※TO:離陸, LD:着陸, AR:AriakeRiversalDeperture, SR:SagaRiversalDeperture

I:計器飛行着陸, V:有視界飛行着陸

表 3(5) 機種, 飛行方向, 飛行態様(カテゴリ)別の時間帯別標準飛行回数(A+B)

機種	飛行方向	飛行態様	カテゴリ	標準飛行回数 [回]		
				n_{21}	n_{31}	n_{14}
UH-60	11	TO1	55	1.03	0.04	0.01
		TO4	56	1.03	0.04	0.01
		TO5	57	1.03	0.04	0.01
		LD2	58	1.03	0.04	0.01
		LD3	59	1.03	0.04	0.01
		LD6	60	1.03	0.04	0.01
	29	TO2	61	1.03	0.04	0.01
		TO3	62	1.03	0.04	0.01
		TO6	63	1.03	0.04	0.01
		LD1	64	1.03	0.04	0.01
		LD4	65	1.03	0.04	0.01
		LD5	66	1.03	0.04	0.01
	11	TO7	67	0.01	0.00	0.00
	29	TO8	68	0.01	0.00	0.00
	11	TO9	69	0.01	0.00	0.00
	29	TO10	70	0.01	0.00	0.00
11	LD7	71	0.01	0.00	0.00	
29	LD8	72	0.01	0.00	0.00	
OH-6	11	TO1	73	0.52	0.02	0.01
		TO4	74	0.52	0.02	0.01
		TO5	75	0.52	0.02	0.01
		LD2	76	0.52	0.02	0.01
		LD3	77	0.52	0.02	0.01
		LD6	78	0.52	0.02	0.01
	29	TO2	79	0.52	0.02	0.01
		TO3	80	0.52	0.02	0.01
		TO6	81	0.52	0.02	0.01
		LD1	82	0.52	0.02	0.01
		LD4	83	0.52	0.02	0.01
		LD5	84	0.52	0.02	0.01
	11	TO7	85	0.01	0.00	0.00
	29	TO8	86	0.01	0.00	0.00
	11	TO9	87	0.01	0.00	0.00
	29	TO10	88	0.01	0.00	0.00
11	LD7	89	0.01	0.00	0.00	
29	LD8	90	0.01	0.00	0.00	
OH-1	11	TO1	91	0.90	0.04	0.01
		TO4	92	0.90	0.04	0.01
		TO5	93	0.90	0.04	0.01
		LD2	94	0.90	0.04	0.01
		LD3	95	0.90	0.04	0.01
		LD6	96	0.90	0.04	0.01
	29	TO2	97	0.90	0.04	0.01
		TO3	98	0.90	0.04	0.01
		TO6	99	0.90	0.04	0.01
		LD1	100	0.90	0.04	0.01
		LD4	101	0.90	0.04	0.01
		LD5	102	0.90	0.04	0.01
	11	TO7	103	0.01	0.00	0.00
	29	TO8	104	0.01	0.00	0.00
	11	TO9	105	0.01	0.00	0.00
	29	TO10	106	0.01	0.00	0.00
11	LD7	107	0.01	0.00	0.00	
29	LD8	108	0.01	0.00	0.00	

※ 表中の標準飛行回数は概数

※TO:離陸, LD:着陸, AR:AriakeRiversalDeperture, SR:SagaRiversalDeperture

I:計器飛行着陸, V:有視界飛行着陸

表 3(6) 機種, 飛行方向, 飛行態様(カテゴリ)別の時間帯別標準飛行回数(A+B)

機種	飛行方向	飛行態様	カテゴリ	標準飛行回数 [回]		
				n_2	n_3	n_{14}
AH-1	11	TO1	109	1.03	0.04	0.01
		TO4	110	1.03	0.04	0.01
		TO5	111	1.03	0.04	0.01
		LD2	112	1.03	0.04	0.01
		LD3	113	1.03	0.04	0.01
	29	TO2	115	1.03	0.04	0.01
		TO3	116	1.03	0.04	0.01
		TO6	117	1.03	0.04	0.01
		LD1	118	1.03	0.04	0.01
		LD4	119	1.03	0.04	0.01
	11	TO7	121	0.01	0.00	0.00
	29	TO8	122	0.01	0.00	0.00
	11	TO9	123	0.01	0.00	0.00
	29	TO10	124	0.01	0.00	0.00
11	LD7	125	0.01	0.00	0.00	
29	LD8	126	0.01	0.00	0.00	
B737-700	11	KF11	127	0.043	0.000	0.000
	29	KF29	128	0.007	0.000	0.000
		I29	129	0.040	0.000	0.000
A320	11	I29'	130	0.011	0.000	0.000
	11	KF11	131	1.645	0.000	0.411
	29	KF29	132	0.693	0.000	0.173
	11	SR11	133	0.341	0.000	0.085
		SR29	134	0.113	0.000	0.028
	29	I29	135	2.970	0.100	0.000
B787	11	I29'	136	0.408	0.014	0.000
	11	AR11	137	0.000	0.000	0.065
	29	AR29	138	0.000	0.000	0.722
	11	V11	139	0.000	0.000	0.707
		V11'	140	0.000	0.000	0.065
B737-800	29	I29	141	0.000	0.000	0.018
	11	KF11	142	2.186	0.000	0.000
	29	KF29	143	0.631	0.000	0.000
	11	SR11	144	0.260	0.000	0.000
		SR29	145	0.303	0.000	0.000
	29	I29	146	3.009	0.000	0.000
B767-300	11	I29'	147	0.372	0.000	0.000
	11	KF11	148	0.054	0.000	0.000
	29	KF29	149	0.029	0.000	0.000
		I29	150	0.079	0.000	0.000
B767F	11	I29'	151	0.004	0.000	0.000
	11	AR11	152	0.000	0.000	0.004
	29	AR29	153	0.000	0.000	0.058
	11	V11	154	0.000	0.000	0.054
		V11'	155	0.000	0.000	0.004
	29	V29	156	0.000	0.000	0.004
B767	11	KF11	157	0.004	0.000	0.000
	11	I29'	158	0.004	0.000	0.000

※ 表中の標準飛行回数は概数

※TO:離陸, LD:着陸, AR:AriakeRiversalDeperture, SR: SagaRiversalDeperture

KF:KikyuFourDeperture, I:計器飛行着陸, V:有視界飛行着陸

3 航空機の単発騒音暴露レベルの予測計算結果

2.1及び2.2で設定した飛行経路及び基礎データを基に、目達原飛行場の航空機が佐賀空港へ移駐して飛行した場合の、図10に示す算出点におけるカテゴリ別単発騒音暴露レベルについて、V-22, AH-1, B737を代表として、算出結果を表7に示す。なお、算出結果は、単発騒音暴露レベルが45dBより低い値は空欄としている。これは、騒音コンターへの影響が小さいレベルであること、また、閑静な住宅街における日中の暗騒音レベルを35dBから40dBとして対象とする航空機騒音が暗騒音に影響されずに測定できる最低レベルであること(対象とする単発騒音暴露レベルと暗騒音レベルの差が10dB未満の場合は航空機による単発騒音暴露レベルへの影響が無視できない)により設定された値である。算出点については、佐賀県が公表している「平成24年度佐賀空港周辺航空機騒音測定結果 L_{den} 」²に掲載されている測定点配置を参考にしてはいるが、測定点位置が明確ではないので、おおよその位置を設定している。

また、表8に同算出点における L_{den} の算出結果を示す。

表中態様欄の記号は、以下の内容を示す。また、座標は、図中に示した滑走路中心●を基準に横方向をX、縦方向をYとしたときの距離(単位:m)である。

TO:離陸, LD:着陸, AR:AriakeRiversalDeperture

KF:KikyuFourDeperture, I:計器飛行着陸

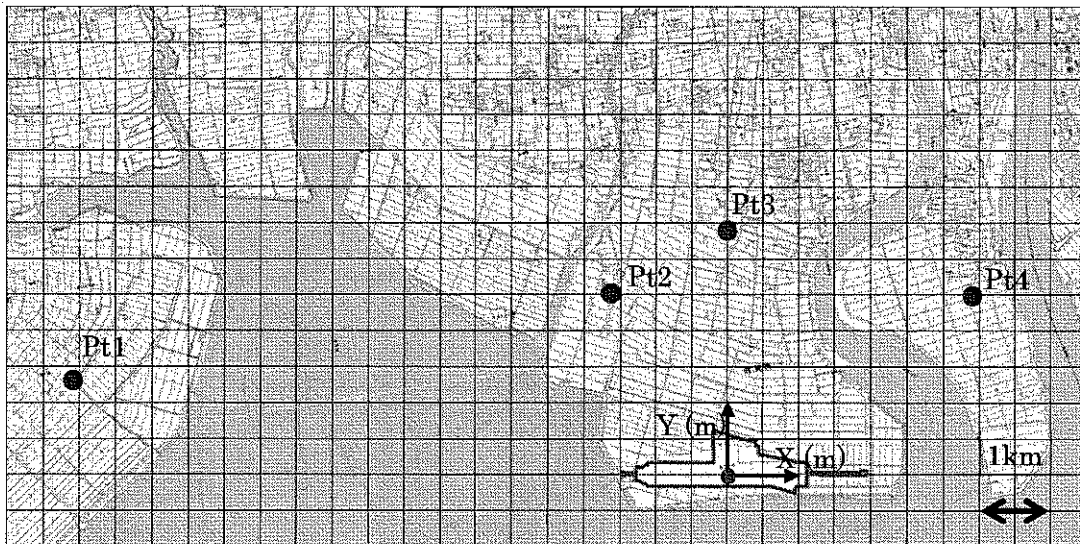


図10 代表的な算出点位置図

² <https://www.pref.saga.lg.jp/web/var/rev0/0172/1144/201482517216.pdf>

表 7(1) 各測定点におけるカテゴリ別単発騒音暴露レベル (V-22)

[単位:dB]

算出点	座標		MV-22								
			11						29		
	x [m]	y [m]	1	2	3	4	5	6	7	8	9
			TO1	TO4	TO5	LD2	LD3	LD6	TO2	TO3	TO6
1	-9100	1300	72.9	67.8	67.7	69.8	65.4	65.5	69.7	63.1	63.1
2	-1600	2500	76.2	75.8	75.7	78.6	78.4	78.4	75.6	75.3	75.4
3	0	3400	72.5	72.1	72.3	74.6	74.5	74.8	72.3	72.1	72.5
4	3300	2500	74.1	74.0	76.0	66.1	66.9	72.2	75.6	75.6	76.8

算出点	座標		MV-22								
			29			11	29	11	29	11	29
	x [m]	y [m]	10	11	12	13	14	15	16	17	18
			LD1	LD4	LD5	TO7	TO8	TO9	TO10	LD7	LD8
1	-9100	1300	71.5	58.0	53.4	68.2	64.1	67.7	63.4	80.4	50.1
2	-1600	2500	72.6	71.4	71.1	75.8	75.0	75.7	75.1	76.9	70.1
3	0	3400	74.8	74.5	74.6	72.0	71.9	71.9	72.1	73.6	73.6
4	3300	2500	76.2	76.1	77.6	73.8	75.5	73.7	75.7	65.0	76.0

表 7(2) 各測定点におけるカテゴリ別単発騒音暴露レベル (AH-1)

[単位:dB]

算出点	座標		AH-1								
			11						29		
	x [m]	y [m]	109	110	111	112	113	114	115	116	117
			TO1	TO4	TO5	LD2	LD3	LD6	TO2	TO3	TO6
1	-9100	1300	75.1	68.5	68.1	71.8	63.2	63.3	71.8	63.0	63.1
2	-1600	2500	75.1	71.8	71.9	76.4	74.3	75.0	74.7	71.2	72.6
3	0	3400	71.3	68.1	70.3	72.8	71.8	73.5	70.3	68.1	71.3
4	3300	2500	70.6	69.6	79.0	66.2	66.8	77.5	71.4	71.6	77.7

算出点	座標		AH-1								
			29			11	29	11	29	11	29
	x [m]	y [m]	118	119	120	121	122	123	124	125	126
			LD1	LD4	LD5	TO7	TO8	TO9	TO10	LD7	LD8
1	-9100	1300	73.1	59.8	55.9	68.2	62.4	67.9	61.7	81.8	50.3
2	-1600	2500	74.9	70.9	71.0	71.3	71.4	71.1	71.6	76.1	67.7
3	0	3400	73.5	71.8	72.8	67.5	67.2	67.2	67.6	70.9	71.0
4	3300	2500	72.4	71.7	79.3	70.6	71.1	70.4	71.4	62.8	76.5

表 7(3) 各測定点におけるカテゴリ別単発騒音暴露レベル (B-737)
[単位: dB]

算出点	座標		B737-800					
			11	29	11	29	29	11
	x [m]	y [m]	142	143	144	145	146	147
			KF11	KF29	SR11	SR29	I29	I29
1	-9100	1300	56.1	58.9	56.1	59.0	34.2	49.0
2	-1600	2500	70.4	69.3	70.4	69.1	49.7	59.2
3	0	3400	65.1	66.0	65.1	65.6	52.1	54.8
4	3300	2500	68.1	70.7	68.0	69.8	60.0	61.8

表 8 各測定点における L_{den}

算出点	座標		L_{den} [dB]	
	x[m]	y[m]	A+B	A'+B
1	-9100	1300	41.7	49.7
2	-1600	2500	45.4	51.1
3	0	3400	42.8	50.2
4	3300	2500	44.5	50.8

4 L_{den} コンター

佐賀空港周辺の滑走路延長方向に 20km, 滑走路垂直方向に 14km の範囲において 125m 間隔の格子点(18193 点)の L_{den} を算出し, その値からメッシュ法を用いて L_{den} コンター図を作成した。佐賀空港におけるコンター図を図 11, 図 12 に示す。

図 11 L_{den} コンター図 (A+B)

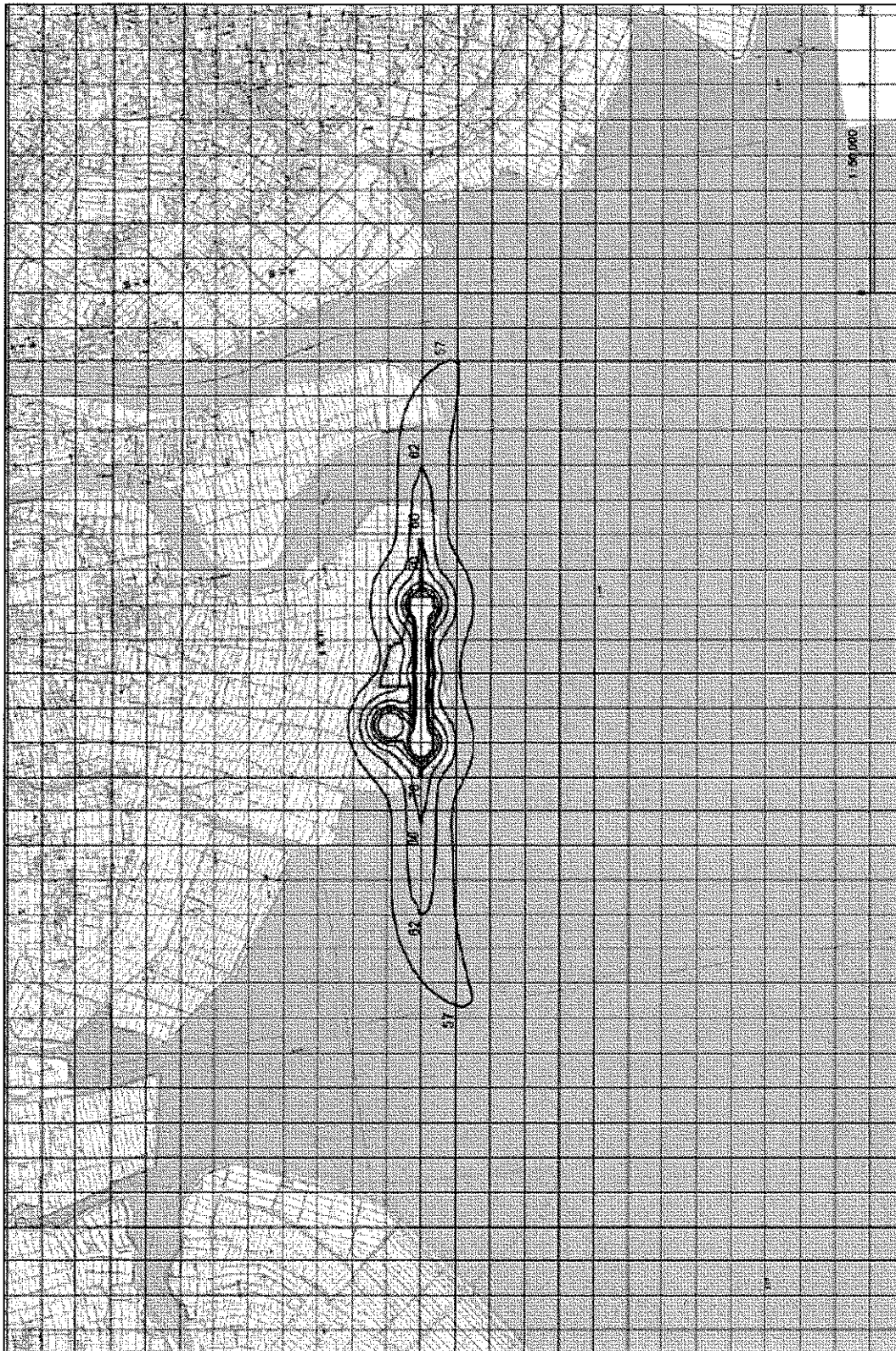
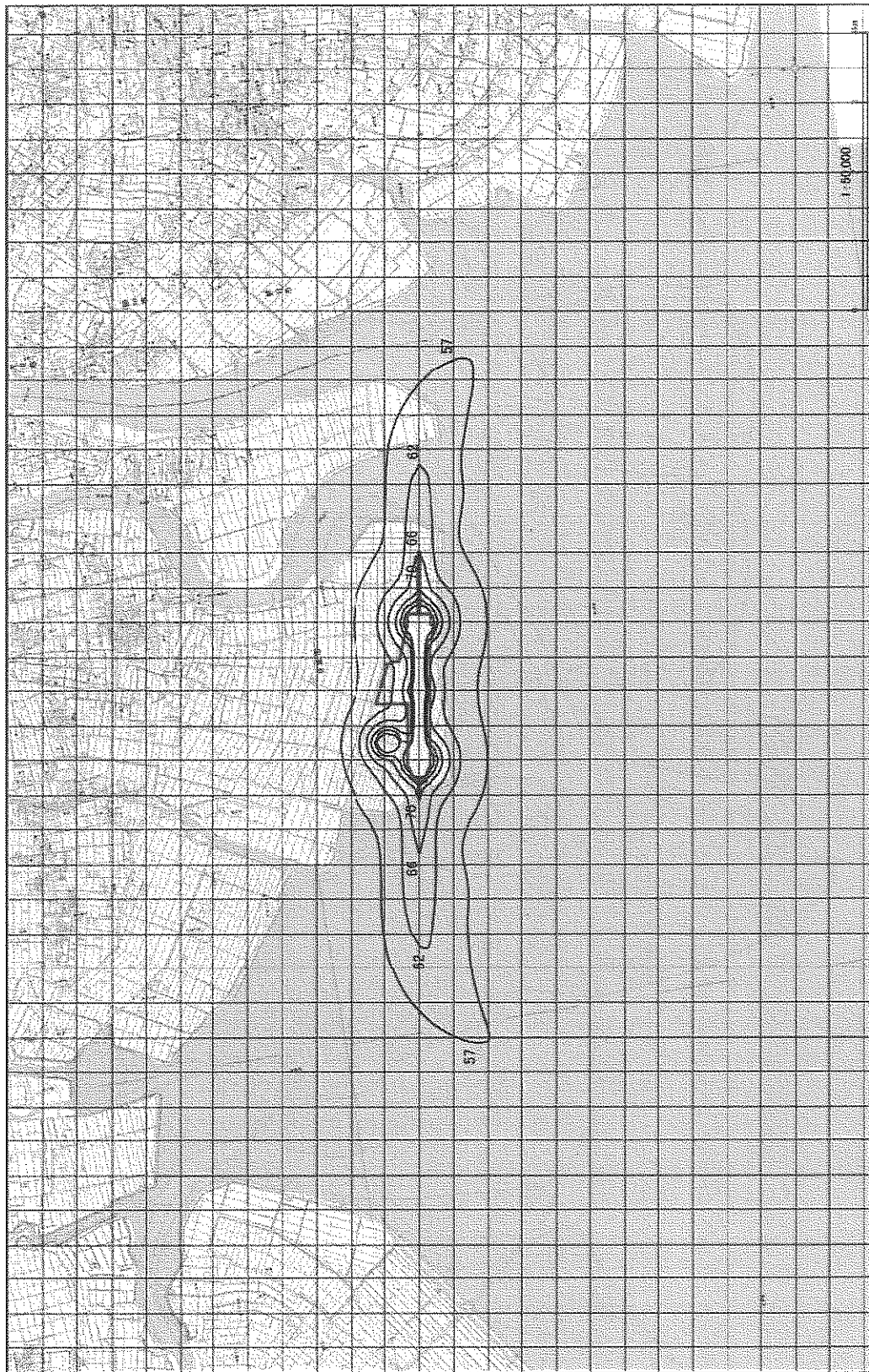


図 11 L_{den} コンター図(A+B)



AFAPL-TR-76-20「THE IMPACT OF JP-4/JP-8 CONVERSION ON AIRCRAFT ENGINE EXHAUST EMISSIONS」(抜粋)

AFAPL-TR-76-20

12

FC

ADA026546

THE IMPACT OF JP-4/JP-8 CONVERSION ON AIRCRAFT ENGINE EXHAUST EMISSIONS

FUELS BRANCH
FUELS AND LUBRICATION DIVISION

MAY 1976

TECHNICAL REPORT AFAPL-TR-76-20
INTERIM TECHNICAL REPORT FOR THE PERIOD JULY 1975
FEBRUARY 1976

Approved for public release; distribution unlimited

DDC
RECEIVED
JUL 8 1976
A

AIR FORCE AERO PROPULSION LABORATORY
AIR FORCE WRIGHT AERONAUTICAL LABORATORIES
Air Force Systems Command
Wright-Patterson Air Force Base, Ohio 45433

SECTION VI
CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

The proposed conversion of predominant Air Force fuel usage from JP-4 to JP-8 has created the need to examine the dependence of engine pollutant emission on fuel type. Examination of pollutant formation processes and the characteristics of JP-4 versus JP-8 implies the following anticipated changes upon conversion to JP-8: a) possible increases in HC and CO, b) no change in NO_x emission and c) an increase in smoke/particulate emission.

A total of eight combustor rig or engine tests have been discussed in this report. Table 6 lists all the results presented. The findings may be summarized as follows:

a. Smoke emission is greater for the use of JP-8 (or JP-5) in each case investigated. Discussion in Section II indicated reason to anticipate this effect.

b. NO_x emission is not dependent on the jet fuel type employed. Application of an analytical model in Section II led to the same conclusion.

c. Idle HC emissions were significantly increased (100%) using JP-8 in the T63 or T56 combustors while not being significantly affected in five other tests.

d. Idle CO emissions were increased with JP-8 in the case of the T56 combustor and F101 engine tests while decreasing in the case of the T63 combustor and J85 engine tests. In three other cases CO emission was not affected. These changes are small (25%) in comparison with the hydrocarbon variations.

東京国際空港再拡張事業に係る 環境影響評価書のあらまし

国土交通省 関東地方整備局
国土交通省 東京航空局

平成18年6月



事業の内容

●事業者の名称

国土交通省関東地方整備局
国土交通省東京航空局

●対象事業の種類

滑走路の新設を伴う飛行場及びその施設の変更
公有水面の埋立て

●対象事業が実施されるべき区域及び埋立区域の位置

滑走路の新設を伴う飛行場及びその施設の変更：
東京都大田区羽田空港及び地先公有水面
公有水面の埋立て：
東京都大田区羽田空港地先公有水面

●対象事業の規模

新設する滑走路の長さ：2,500m
公有水面の埋立て：約97ha

●利用を予定する航空機の種類及び数

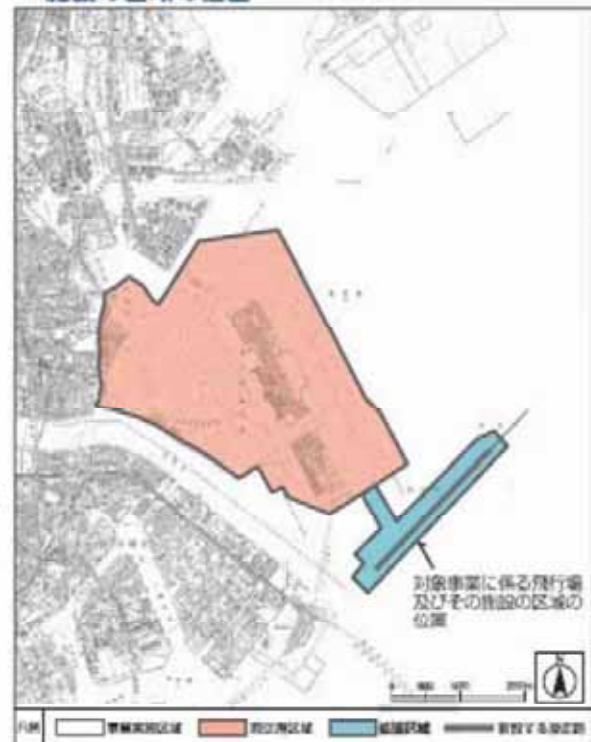
飛行場の利用を予定する航空機の種類：
大型ジェット機、中型ジェット機、小型ジェット機等
利用を予定する定期便の発着回数：
大型ジェット機680回/日、中型ジェット機402回/日、
小型ジェット機136回/日、プロペラ機16回/日

●航空輸送需要の想定

国内航空旅客：8,700万人/年
国際航空旅客：700万人/年
国際航空貨物：50万t/年

発着回数（定期便）：40.7万回/年

▼東京国際空港再拡張事業に係る飛行場及びその施設の区域の位置



▼これまでの経緯

平成12年 9月	首都圏第3空港調査検討会の設置 (座長：中村英夫 武蔵工業大学教授)
13年 7月	第6回首都圏第3空港調査検討会 ●羽田空港再拡張が、既存ストックの有効活用、アクセス等の観点から大きな優位性があるため、これを優先して推進する。
13年 12月	国土交通省が「羽田空港の再拡張に関する基本的考え方」を決定
14年 3月	羽田空港再拡張事業工法評価選定会議の設置 (座長：椎名武雄 日本アイ・ビー・エム株式会社最高顧問)
14年 6月	閣議決定「経済財政運営と構造改革に関する基本方針2002」 ●財源について関係府省で見通しをつけた上で、国土交通省は、羽田空港を再拡張し、2000年代後半までに国際定期便の就航を図る。
14年 10月	第6回羽田空港再拡張事業工法評価選定会議（報告書とりまとめ） ●三工法とも致命的な問題はなく、工費・工期についても大きな差は認められない。 ●工費・工期の確実性を担保するため、設計・施工一括発注方式を提案
16年 3月	平成16年度予算成立（事業化のための予算を計上）
16年 5月	浦安市街地上空の飛行を回避するため、新滑走路の方位を変更
16年 7月	新設滑走路等工事に係る入札公告の実施
16年 10月	東京国際空港再拡張事業に係る環境影響評価方法書を公告、縦覧開始
17年 3月	新設滑走路等工事に係る工事請負契約の締結
17年 8月	東京国際空港再拡張事業に係る環境影響評価準備書の公告、縦覧開始
18年 6月	東京国際空港再拡張事業に係る環境影響評価書の公告、縦覧開始

5. 予測の結果

大気質

●工事の実施

飛行場及び埋立ての工事による大気質の将来環境濃度は、二酸化窒素の日平均値の年間98%値が0.0602～0.0627ppmであり、環境基準は達成されていませんが、年間98%値に占める工事寄与濃度は0.0010～0.0035ppmで、環境濃度に占める割合は1.7～5.6%と予測されます。浮遊粒子状物質は、日平均値の2%除外値が0.0904～0.0910mg/m³、1時間値の環境濃度は0.0964～0.1367mg/m³であり、環境基準を達成しています。二酸化硫黄は、日平均値の2%除外値が0.0156～0.0158ppmであり、環境基準を達成しています。粉じんは、風速5.5m/s以上で飛散するおそれがありますが、陸域へ向かう風向で風速5.5m/s以上の出現頻度は、年間で約9%以下と予測されます。

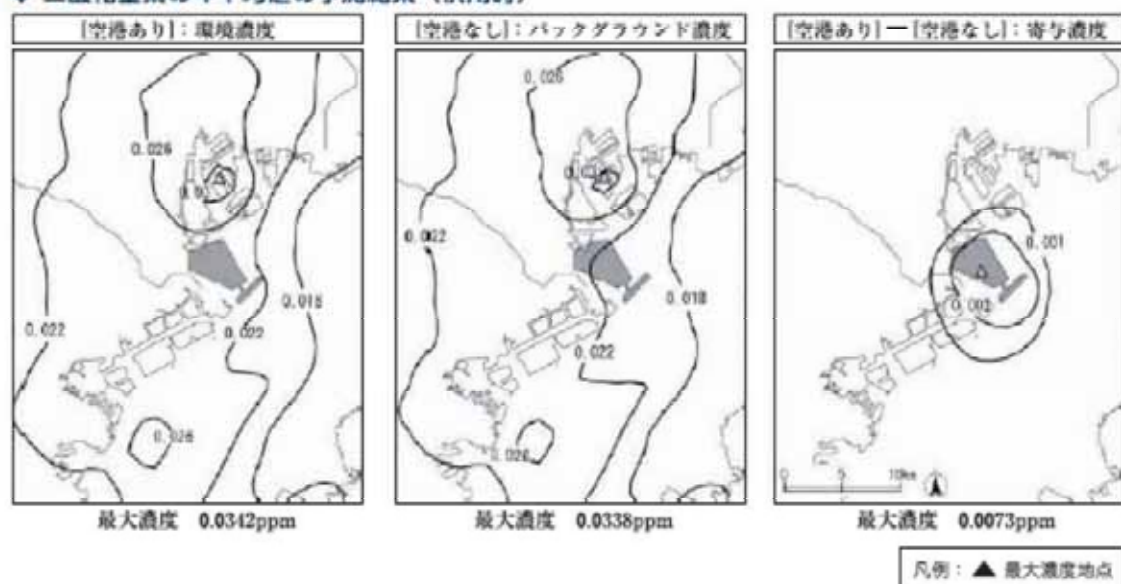
工事関係車両の運行による道路沿道大気質の増加は、二酸化窒素の日平均値の年間98%値が0.0004ppm以下、浮遊粒子状物質の日平均値の2%除外値が0.0008mg/m³以下と予測されます。工事関係車両の運行に伴い、粉じんが発生するおそれがありますが、工事関係車両の全交通量に対する割合は、2.9%以下と予測されます。

●存在及び供用

飛行場の供用による大気質の将来環境濃度は、二酸化窒素の日平均値の年間98%値は0.0597ppm、浮遊粒子状物質の日平均値の2%除外値の最大値は0.0900mg/m³、1時間値の環境濃度の最大値は0.149mg/m³であり、環境基準を達成しています。光化学オキシダントの最大値は0.164ppmであり、環境基準を達成していませんが、寄与濃度は0.000ppmと予測されます。

環状八号線等の現地調査地点における車両の走行による将来環境濃度は、二酸化窒素の日平均値の年間98%値は0.0487～0.0509ppm、浮遊粒子状物質の日平均値の2%除外値は0.0795～0.0809mg/m³と予測され、環境基準を達成しています。

▼二酸化窒素の年平均値の予測結果（供用時）



付表 1 - 品質

項 目	規 定		認定 検査	検査	試 験 方 法
	JP-4 及び JP-4A	JP-5			
外観	清澄透明で、不溶解の水、沈殿物及び浮遊物のないこと		○	○	目視による。
色	報告		○	—	J I S K 2 5 8 0 に規定するセーボルト色試験方法による。
酸価 mg KOH/g	0. 015以下		○	○	J I S K 2 2 7 6 による。
芳香族炭化水素分 容量%	25. 0以下		○	—	J I S K 2 5 3 6 - 1 に規定する 蛍光指示薬吸着法による。
非芳香族オレフィン炭 化水素分 容量%	5. 0以下				
チオール(メルカプタン) 硫黄分 質量% 又はドクター試薬	0. 002以下 陰性(Negative)		○	—	J I S K 2 2 7 6 による。
硫黄分 質量%	0. 40以下		○	—	J I S K 2 5 4 1 - 1, - 2, - 3, - 4, - 5, - 6 又は - 7 に よる。

ホバリング訓練、タクシーイング、機体の整備により生じる
騒音レベルを上乗せした場合の佐賀空港周辺における
騒音予測コンターの前提条件等について

1. 予測概要

1.1 予測コンターの基本的な考え方

本調査では、平成 27 年に実施された「航空機騒音状況調査業務」において予測された L_{den} の予測コンターに移動騒音・地上騒音・訓練の影響を加え、 L_{den} の予測コンターを再作成するものである。

1.2 調査対象地域

佐賀空港周辺

1.3 調査対象機種

調査対象機種は、目達原飛行場に配備されている UH-1、AH-64、UH-60、OH-6、OH-1、AH-1 及び V-22 の自衛隊機とする。

平成 27 年航空機騒音状況調査業務においては、B737、B767、B787、A320 等の民航機も対象としている。

2. 地上騒音の単発騒音暴露レベル (L_{AE}) 及び L_{den} の算出方法

2.1 移動地上騒音の単発騒音暴露レベルの算出方法

移動地上騒音の単発騒音暴露レベル (L_{AE}) の算出方法は、標準飛行経路を設定し、算出点から航空機の移動経路を分割した区間 (セグメント) の各セグメント (j 番目) の延長線までの近接距離 (スラントディスタンス: SD) を求め、それを用いて無限長の移動経路を仮定した「 L_{AE} と SD の関係」を表す基礎データから $L_{AE,j}^0$ を算出し、セグメントへの地表面影響による超過減衰量を考慮して得られる $L_{AE,j}$ について全てのセグメントを合成することにより移動経路全体での L_{AE} を算出するセグメント法を用いた。計算方法の流れを図 2-1 に示す。

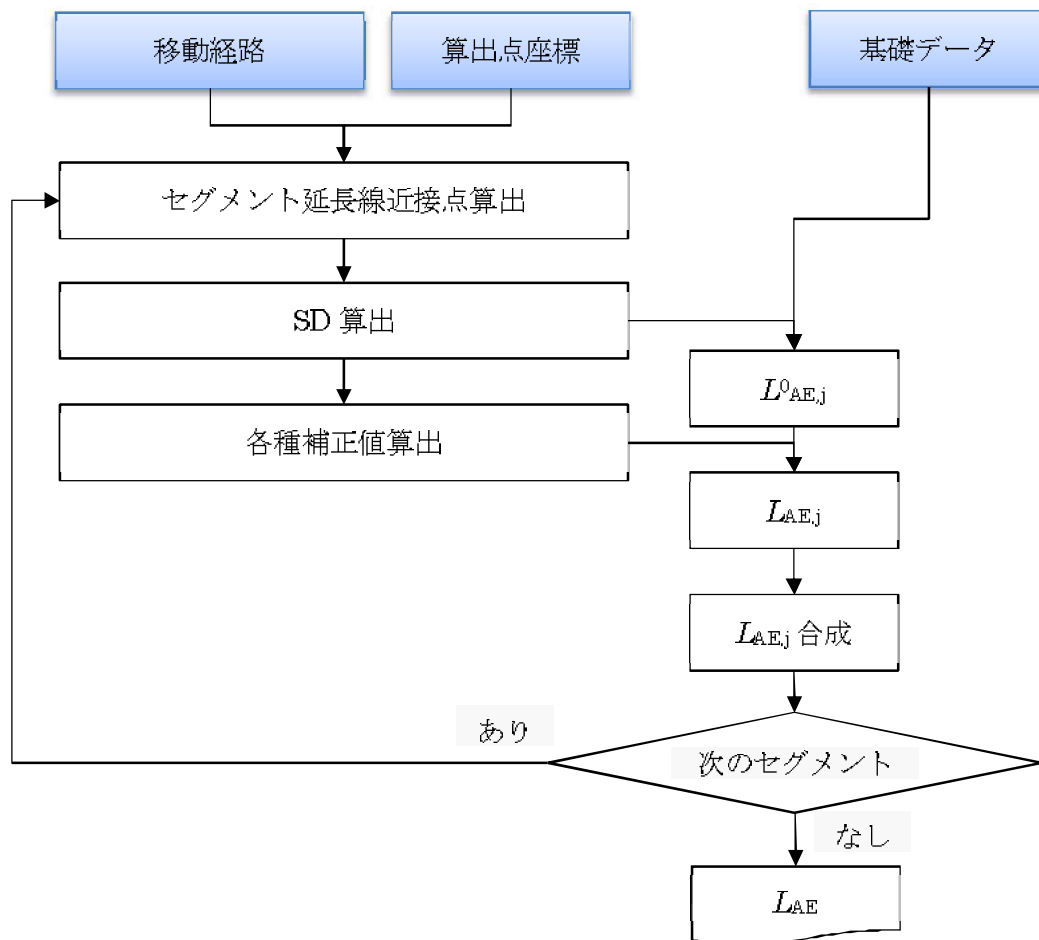


図 2-1 航空機の単発騒音暴露レベル (L_{AE}) 算出の流れ

(1) スラントディスタンス

スラントディスタンスは観測点から移動経路または経路延長線までの最短距離として定義する。しかし、便宜上簡易な方法でスラントディスタンスの計算を行っている。図 2-2 は移動経路とスラントディスタンスの関係である。このスラントディスタンスを求めるには、まず飛行経路の地面に対する投影線を引き、観測点からその線への垂線との交点 (A 点) を求める。さらにその交点位置から飛行経路への垂線と飛行経路が交わる点 (B 点) と、観測点 (R 点) を結ぶ。スラントディスタンスはこの観測点と飛行経路上を結ぶ線分 RB の長さで近似する。

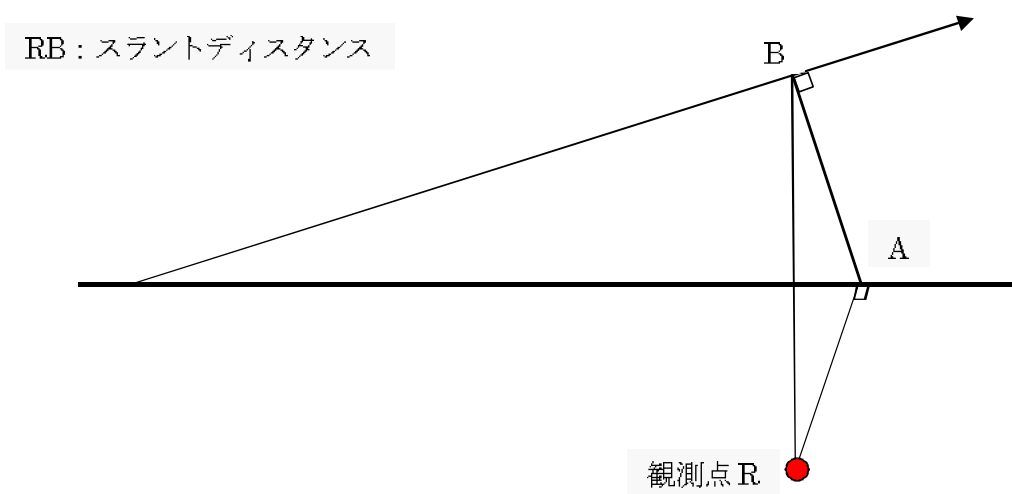
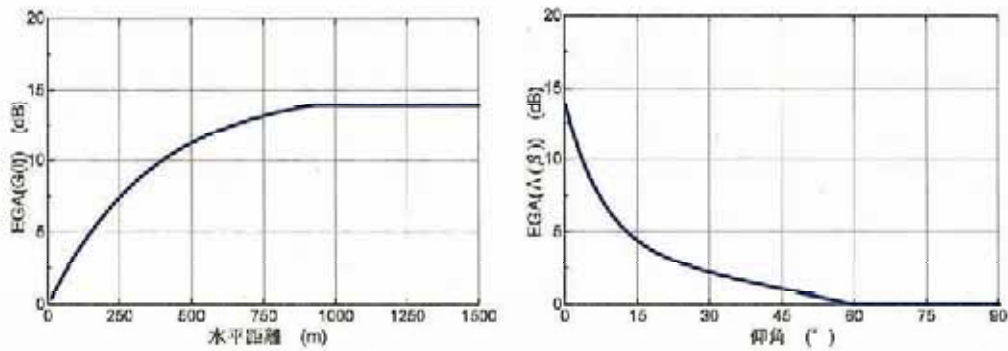


図 2-2 スラントディスタンス

(2) EGA (Excess Ground Attenuation)

EGA は航空機騒音に対する値表面影響による超過減衰量の補正である。地表面影響による超過減衰は一般には次の要因に影響を受ける、すなわち、1)地表面の音響的特性、2)音源の高さ、3)受音点の高さ、4)音源-受音点間の距離、5)伝播音の周波数などである。パラメータが多くて煩雑であるので、現在は実測ベースで組み立てられた経験式が使われている。

ここでは、航空機と予測点の水平距離 (θ)、予測点から見た航空機位置の仰角 (β) を用いた計算方法を用いる。に EGA を求めるための図を示す。ただし、過去の調査結果等より、減衰量は 9dB を限度としている。



$$EGA = \frac{G(\ell)\Lambda(\beta)}{13.86}$$

図 2-3 地表面影響による超過減衰量のグラフ (SAE : AIR1751)

2.2 固定地上騒音の騒音暴露レベルの算出方法

地上騒音のうち、長時間にわたって継続する騒音の騒音暴露レベル (L_{AET}) は、次の算式により算出する。 L_{den} 算出に当たっては、当該騒音暴露レベルを単発騒音暴露レベルに読み替える。

$$L_{AE} = L_{Aeq,t} + 10 \log_{10}(t)$$

L_{AE} : 任意の時間間隔 T[s]における騒音暴露レベル[dB]

t : 継続時間[s]

$L_{Aeq,t}$: 等価騒音レベル[dB]

$$L_{Aeq,t} = L_{Aeq,t}^0 + \Delta L_{dir} + \Delta L_{EGA} \quad [\text{dB}]$$

$L_{Aeq,t}^0$: スラントディスタンスに応じた等価騒音レベル (L_{Aeq}) [dB]

ΔL_{dir} : 指向性による補正量[dB]

ΔL_{EGA} : 地表面影響による超過減衰量[dB]

2.3 L_{den} 算出方法

防衛省方式による各算出点における L_{den} は、機種別、カテゴリ別に算出される単発騒音暴露レベルとカテゴリ別に割り振られた時間帯別発生回数から以下の式を用いて L_{den} を算出する。

$$L_{den} = 10 \log_{10} \left\{ \frac{T_0}{T} \left(n_{2j} \times 10^{\frac{L_{AE,j}}{10}} + n_{3j} \times 10^{\frac{L_{AE,j+5}}{10}} + n_{1j,4j} \times 10^{\frac{L_{AE,j+10}}{10}} \right) \right\}$$

T : 一日の時間[86400 秒]

T_0 : 基準化時間[1s]

j : カテゴリ別調査にかかる任意のカテゴリ

$L_{AE,j}$: カテゴリ j の算出点における機種別移動経路別の単発騒音暴露レベル[dB]

$n_{1,j}$: カテゴリ j の単発騒音の内、午前 0 時から午前 7 時までの間に発生するものの回数

$n_{2,j}$: カテゴリ j の単発騒音の内、午前 7 時から午後 7 時までの間に発生するものの回数

$n_{3,j}$: カテゴリ j の単発騒音の内、午後 7 時から午後 10 時までの間に発生するものの回数

$n_{4,j}$: カテゴリ j の単発騒音の内、午後 10 時から午後 12 時までの間に発生するものの回数

3. 予測条件

3.1 移動経路及び発生位置

タクシーイングの移動経路データは、機種、飛行方向毎の移動経路を設定した。

- 東側への離陸時 (図 3-1 青矢印) の移動距離は 1,250m、移動時間は 250 秒。西側への離陸時は滑走路中央付近において反転し離陸。
- 東側からの着陸時 (図 3-1 赤矢印) の移動距離は 900m、移動時間は 180 秒。西側からの着陸時は、滑走路中央付近に着陸後反転し、赤矢印の経路で自衛隊施設にタクシーイング。

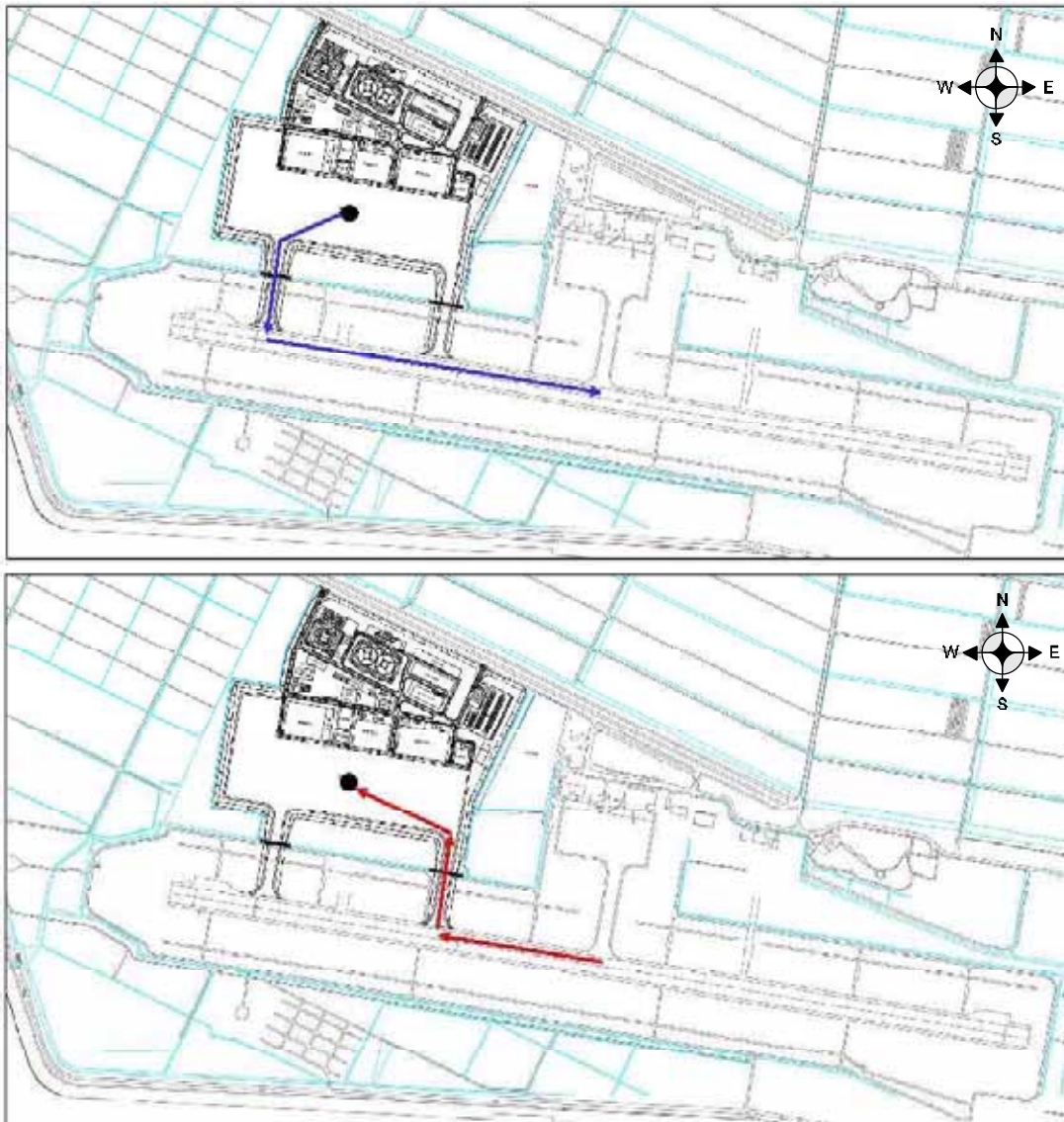


図 3-1 タクシーイング経路

機体整備およびホバリング訓練により発生する地上騒音の発生位置は、施設中の駐機場中央に設定した。



図 3-2 機体整備およびホバリング訓練位置

3.2 基礎データ

基礎データは、機種別、態様別に「スラントディスタンス (SD) と単発暴露騒音レベル (L_{AE}) の関係」をデータベース化したものである。

地上騒音の継続時間については、表 3-1 に示す。なお、発生時間時間帯は午前 8 時から午後 5 時までとした。

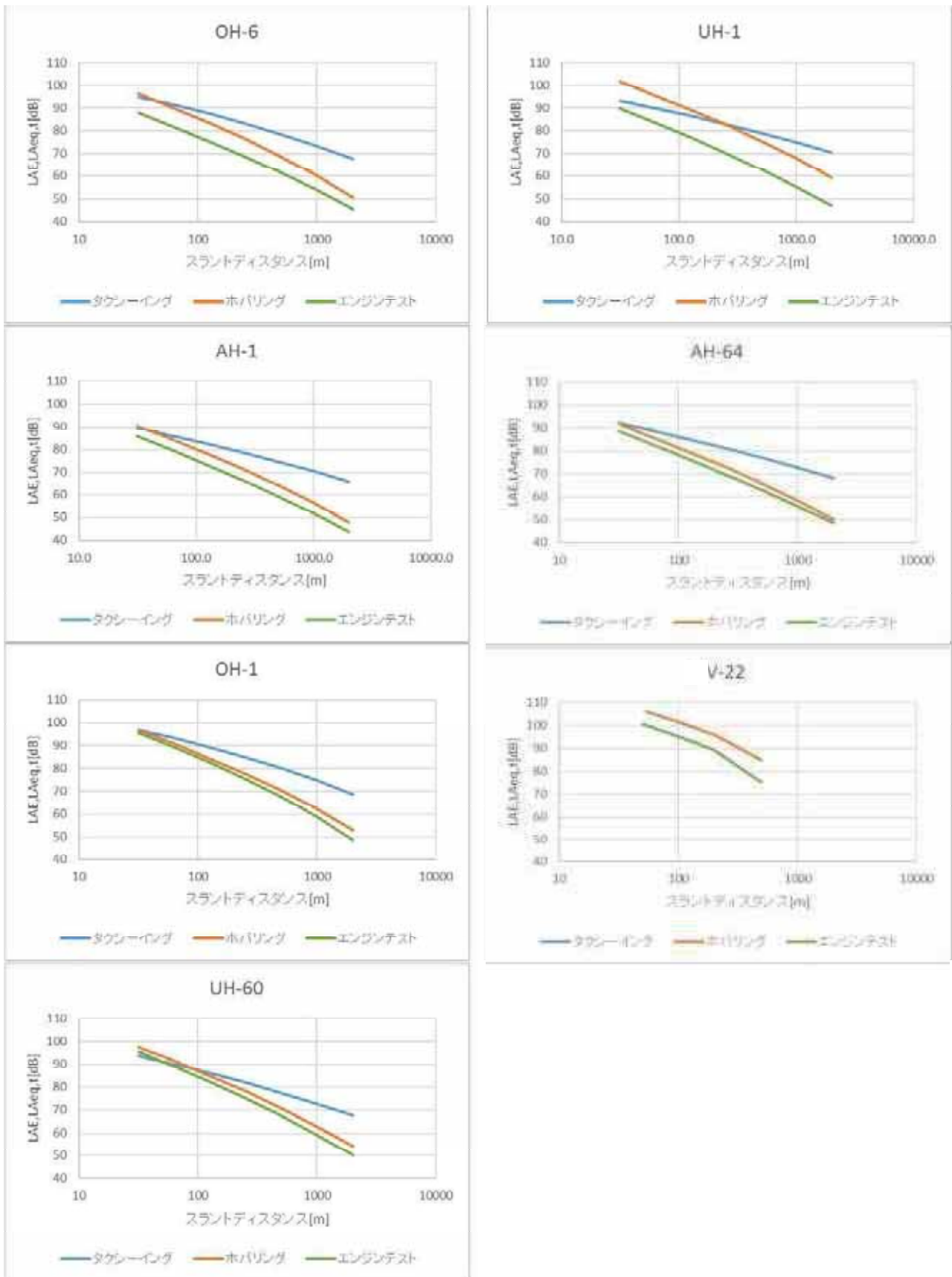
表 3-1 地上騒音の継続時間 (年間合計)

機種	継続時間	
	機体整備	ホバリング訓練
V-22	7.7 時間	2144.5 分
UH-1	6.8 時間(a)	1892.2 分(g)
AH-64	2.7 時間(b)	756.9 分(h)
UH-60	3.6 時間(c)	1009.2 分(i)
OH-6	1.8 時間(d)	504.6 分(j)
OH-1	3.2 時間(e)	883.0 分(k)
AH-1	3.6 時間(f)	1009.2 分(l)

※ 平成 27 年度における目達原駐屯地の機体整備及びホバリング訓練の実績値

※ なお、実績値のない V-22 オスプレイの算出に関する考え方は以下のとおり；

- ① 平成 27 年度における目達原駐屯地の機体整備の年間合計時間 (=a+b+c+d+e+f) 及びホバリング訓練の年間合計時間 (=g+h+i+j+k+l) を算出
- ② ①で得た数値それぞれを目達原駐屯地所在機数で割ることで、1 機あたりの機体整備の年間合計時間及び 1 機あたりのホバリング訓練の年間合計時間を算出
- ③ ②で得た数値それぞれに佐賀空港への V-22 配備機数 17 を掛けることで、V-22 に関する機体整備の年間合計時間 7.7 時間及びホバリング訓練の年間合計時間 2144.5 分を算出



※V-22 のタクシーイングはホバリングの数値を採用

図 3-3 地上騒音基礎データ

3.3 標準飛行回数（移動地上騒音）

標準飛行回数は、目達原飛行場の運用状況を想定し、自衛隊機について2パターン、民航機について1パターンを組み合わせて、以下の2パターンの時間帯別の飛行回数を設定した。

表 3-2 飛行回数パターン

	自衛隊機	民航機	組み合わせ
①	A : 60 回	B : 15.71 回※	A+B
②	A' : 104 回		A'+B

※平成 27 年 5 月時点での最新の飛行スケジュールが通年で継続した場合の回数

- ① ～②の飛行回数を基に機種、飛行方向、飛行態様（カテゴリ）別の時間帯別の標準飛行回数を算出した結果を表 3-3～表 3-4 に示す。

表 3-3 標準飛行回数 (A+B)

機種	飛行方向	飛行態様	カテゴリ	標準飛行回数 [回]		
				n _{2j}	n _{3j}	n _{1j} ,n _{4j}
V-22	11	TO1	1	1.253	0.046	0.002
		TO4	2	1.253	0.046	0.002
		TO5	3	1.253	0.046	0.002
		LD2	4	1.253	0.046	0.002
		LD3	5	1.253	0.046	0.002
		LD6	6	1.253	0.046	0.002
	29	TO2	7	1.253	0.046	0.002
		TO3	8	1.253	0.046	0.002
		TO6	9	1.253	0.046	0.002
		LD1	10	1.253	0.046	0.002
		LD4	11	1.253	0.046	0.002
		LD5	12	1.253	0.046	0.002
	11	TO7	13	0.013	0.000	0.000
	29	TO8	14	0.013	0.000	0.000
	11	TO9	15	0.013	0.000	0.000
	29	TO10	16	0.013	0.000	0.000
	11	LD7	17	0.013	0.000	0.000
	29	LD8	18	0.013	0.000	0.000
UH-1	11	TO1	19	1.106	0.041	0.002
		TO4	20	1.106	0.041	0.002
		TO5	21	1.106	0.041	0.002
		LD2	22	1.106	0.041	0.002
		LD3	23	1.106	0.041	0.002
		LD6	24	1.106	0.041	0.002
	29	TO2	25	1.106	0.041	0.002
		TO3	26	1.106	0.041	0.002
		TO6	27	1.106	0.041	0.002
		LD1	28	1.106	0.041	0.002
		LD4	29	1.106	0.041	0.002
		LD5	30	1.106	0.041	0.002
	11	TO7	31	0.011	0.000	0.000
	29	TO8	32	0.011	0.000	0.000
	11	TO9	33	0.011	0.000	0.000
	29	TO10	34	0.011	0.000	0.000
	11	LD7	35	0.011	0.000	0.000
	29	LD8	36	0.011	0.000	0.000
AH-64	11	TO1	37	0.442	0.016	0.001
		TO4	38	0.442	0.016	0.001
		TO5	39	0.442	0.016	0.001
		LD2	40	0.442	0.016	0.001
		LD3	41	0.442	0.016	0.001
		LD6	42	0.442	0.016	0.001
	29	TO2	43	0.442	0.016	0.001
		TO3	44	0.442	0.016	0.001
		TO6	45	0.442	0.016	0.001
		LD1	46	0.442	0.016	0.001
		LD4	47	0.442	0.016	0.001
		LD5	48	0.442	0.016	0.001
	11	TO7	49	0.004	0.000	0.000
	29	TO8	50	0.004	0.000	0.000
	11	TO9	51	0.004	0.000	0.000

	29	TO10	52	0.004	0.000	0.000
	11	LD7	53	0.004	0.000	0.000
	29	LD8	54	0.004	0.000	0.000
UH-60	11	TO1	55	0.590	0.022	0.001
		TO4	56	0.590	0.022	0.001
		TO5	57	0.590	0.022	0.001
		LD2	58	0.590	0.022	0.001
		LD3	59	0.590	0.022	0.001
		LD6	60	0.590	0.022	0.001
	29	TO2	61	0.590	0.022	0.001
		TO3	62	0.590	0.022	0.001
		TO6	63	0.590	0.022	0.001
		LD1	64	0.590	0.022	0.001
		LD4	65	0.590	0.022	0.001
		LD5	66	0.590	0.022	0.001
	11	TO7	67	0.006	0.000	0.000
	29	TO8	68	0.006	0.000	0.000
11	TO9	69	0.006	0.000	0.000	
29	TO10	70	0.006	0.000	0.000	
11	LD7	71	0.006	0.000	0.000	
29	LD8	72	0.006	0.000	0.000	
OH-6	11	TO1	73	0.295	0.011	0.000
		TO4	74	0.295	0.011	0.000
		TO5	75	0.295	0.011	0.000
		LD2	76	0.295	0.011	0.000
		LD3	77	0.295	0.011	0.000
		LD6	78	0.295	0.011	0.000
	29	TO2	79	0.295	0.011	0.000
		TO3	80	0.295	0.011	0.000
		TO6	81	0.295	0.011	0.000
		LD1	82	0.295	0.011	0.000
		LD4	83	0.295	0.011	0.000
		LD5	84	0.295	0.011	0.000
	11	TO7	85	0.003	0.000	0.000
	29	TO8	86	0.003	0.000	0.000
11	TO9	87	0.003	0.000	0.000	
29	TO10	88	0.003	0.000	0.000	
11	LD7	89	0.003	0.000	0.000	
29	LD8	90	0.003	0.000	0.000	
OH-1	11	TO1	91	0.516	0.019	0.001
		TO4	92	0.516	0.019	0.001
		TO5	93	0.516	0.019	0.001
		LD2	94	0.516	0.019	0.001
		LD3	95	0.516	0.019	0.001
		LD6	96	0.516	0.019	0.001
	29	TO2	97	0.516	0.019	0.001
		TO3	98	0.516	0.019	0.001
		TO6	99	0.516	0.019	0.001
		LD1	100	0.516	0.019	0.001
		LD4	101	0.516	0.019	0.001
		LD5	102	0.516	0.019	0.001
	11	TO7	103	0.005	0.000	0.000
	29	TO8	104	0.005	0.000	0.000
11	TO9	105	0.005	0.000	0.000	
29	TO10	106	0.005	0.000	0.000	

	11	LD7	107	0.005	0.000	0.000
	29	LD8	108	0.005	0.000	0.000
AH-1	11	TO1	109	0.590	0.022	0.001
		TO4	110	0.590	0.022	0.001
		TO5	111	0.590	0.022	0.001
		LD2	112	0.590	0.022	0.001
		LD3	113	0.590	0.022	0.001
		LD6	114	0.590	0.022	0.001
	29	TO2	115	0.590	0.022	0.001
		TO3	116	0.590	0.022	0.001
		TO6	117	0.590	0.022	0.001
		LD1	118	0.590	0.022	0.001
		LD4	119	0.590	0.022	0.001
		LD5	120	0.590	0.022	0.001
	11	TO7	121	0.006	0.000	0.000
	29	TO8	122	0.006	0.000	0.000
	11	TO9	123	0.006	0.000	0.000
29	TO10	124	0.006	0.000	0.000	
11	LD7	125	0.006	0.000	0.000	
29	LD8	126	0.006	0.000	0.000	

※TO : 離陸, LD : 着陸, AR : AriakeRiversalDeperture, SR : SagaRiversalDeperture

表 3-4 標準飛行回数 (A'+B)

機種	飛行方向	飛行態様	カテゴリ	標準飛行回数 [回]		
				n _{2j}	n _{3j}	n _{1j} ,n _{4j}
V-22	11	TO1	1	2.178	0.080	0.004
		TO4	2	2.178	0.080	0.004
		TO5	3	2.178	0.080	0.004
		LD2	4	2.178	0.080	0.004
		LD3	5	2.178	0.080	0.004
		LD6	6	2.178	0.080	0.004
	29	TO2	7	2.178	0.080	0.004
		TO3	8	2.178	0.080	0.004
		TO6	9	2.178	0.080	0.004
		LD1	10	2.178	0.080	0.004
		LD4	11	2.178	0.080	0.004
		LD5	12	2.178	0.080	0.004
	11	TO7	13	0.022	0.001	0.000
	29	TO8	14	0.022	0.001	0.000
	11	TO9	15	0.022	0.001	0.000
	29	TO10	16	0.022	0.001	0.000
	11	LD7	17	0.022	0.001	0.000
	29	LD8	18	0.022	0.001	0.000
UH-1	11	TO1	19	1.921	0.071	0.003
		TO4	20	1.921	0.071	0.003
		TO5	21	1.921	0.071	0.003
		LD2	22	1.921	0.071	0.003
		LD3	23	1.921	0.071	0.003
		LD6	24	1.921	0.071	0.003
	29	TO2	25	1.921	0.071	0.003
		TO3	26	1.921	0.071	0.003
		TO6	27	1.921	0.071	0.003
		LD1	28	1.921	0.071	0.003
		LD4	29	1.921	0.071	0.003
		LD5	30	1.921	0.071	0.003
	11	TO7	31	0.019	0.001	0.000
	29	TO8	32	0.019	0.001	0.000
	11	TO9	33	0.019	0.001	0.000
	29	TO10	34	0.019	0.001	0.000
	11	LD7	35	0.019	0.001	0.000
	29	LD8	36	0.019	0.001	0.000
AH-64	11	TO1	37	0.769	0.028	0.001
		TO4	38	0.769	0.028	0.001
		TO5	39	0.769	0.028	0.001
		LD2	40	0.769	0.028	0.001
		LD3	41	0.769	0.028	0.001
		LD6	42	0.769	0.028	0.001
	29	TO2	43	0.769	0.028	0.001
		TO3	44	0.769	0.028	0.001
		TO6	45	0.769	0.028	0.001
		LD1	46	0.769	0.028	0.001
		LD4	47	0.769	0.028	0.001
		LD5	48	0.769	0.028	0.001
	11	TO7	49	0.008	0.000	0.000
	29	TO8	50	0.008	0.000	0.000
	11	TO9	51	0.008	0.000	0.000

	29	TO10	52	0.008	0.000	0.000
	11	LD7	53	0.008	0.000	0.000
	29	LD8	54	0.008	0.000	0.000
UH-60	11	TO1	55	1.025	0.038	0.002
		TO4	56	1.025	0.038	0.002
		TO5	57	1.025	0.038	0.002
		LD2	58	1.025	0.038	0.002
		LD3	59	1.025	0.038	0.002
		LD6	60	1.025	0.038	0.002
	29	TO2	61	1.025	0.038	0.002
		TO3	62	1.025	0.038	0.002
		TO6	63	1.025	0.038	0.002
		LD1	64	1.025	0.038	0.002
		LD4	65	1.025	0.038	0.002
		LD5	66	1.025	0.038	0.002
	11	TO7	67	0.01	0.000	0.000
	29	TO8	68	0.01	0.000	0.000
11	TO9	69	0.01	0.000	0.000	
29	TO10	70	0.01	0.000	0.000	
11	LD7	71	0.01	0.000	0.000	
29	LD8	72	0.01	0.000	0.000	
OH-6	11	TO1	73	0.512	0.019	0.001
		TO4	74	0.512	0.019	0.001
		TO5	75	0.512	0.019	0.001
		LD2	76	0.512	0.019	0.001
		LD3	77	0.512	0.019	0.001
		LD6	78	0.512	0.019	0.001
	29	TO2	79	0.512	0.019	0.001
		TO3	80	0.512	0.019	0.001
		TO6	81	0.512	0.019	0.001
		LD1	82	0.512	0.019	0.001
		LD4	83	0.512	0.019	0.001
		LD5	84	0.512	0.019	0.001
	11	TO7	85	0.005	0.000	0.000
	29	TO8	86	0.005	0.000	0.000
11	TO9	87	0.005	0.000	0.000	
29	TO10	88	0.005	0.000	0.000	
11	LD7	89	0.005	0.000	0.000	
29	LD8	90	0.005	0.000	0.000	
OH-1	11	TO1	91	0.897	0.033	0.001
		TO4	92	0.897	0.033	0.001
		TO5	93	0.897	0.033	0.001
		LD2	94	0.897	0.033	0.001
		LD3	95	0.897	0.033	0.001
		LD6	96	0.897	0.033	0.001
	29	TO2	97	0.897	0.033	0.001
		TO3	98	0.897	0.033	0.001
		TO6	99	0.897	0.033	0.001
		LD1	100	0.897	0.033	0.001
		LD4	101	0.897	0.033	0.001
		LD5	102	0.897	0.033	0.001
	11	TO7	103	0.009	0.000	0.000
	29	TO8	104	0.009	0.000	0.000
11	TO9	105	0.009	0.000	0.000	
29	TO10	106	0.009	0.000	0.000	

	11	LD7	107	0.009	0.000	0.000
	29	LD8	108	0.009	0.000	0.000
AH-1	11	TO1	109	1.025	0.038	0.002
		TO4	110	1.025	0.038	0.002
		TO5	111	1.025	0.038	0.002
		LD2	112	1.025	0.038	0.002
		LD3	113	1.025	0.038	0.002
		LD6	114	1.025	0.038	0.002
	29	TO2	115	1.025	0.038	0.002
		TO3	116	1.025	0.038	0.002
		TO6	117	1.025	0.038	0.002
		LD1	118	1.025	0.038	0.002
		LD4	119	1.025	0.038	0.002
		LD5	120	1.025	0.038	0.002
	11	TO7	121	0.010	0.000	0.000
	29	TO8	122	0.010	0.000	0.000
	11	TO9	123	0.010	0.000	0.000
29	TO10	124	0.010	0.000	0.000	
11	LD7	125	0.010	0.000	0.000	
29	LD8	126	0.010	0.000	0.000	

※TO : 離陸, LD : 着陸, AR : AriakeRiversalDeperture, SR : SagaRiversalDeperture

4. 予測コンター

佐賀空港周辺の滑走路延長方向に 20km、滑走路垂直方向に 14km の範囲において 125m 間隔の格子点の L_{den} を算出し、その値からコンター図を作成した。佐賀空港における L_{den} コンター図を図 4-1、図 4-2 示す。

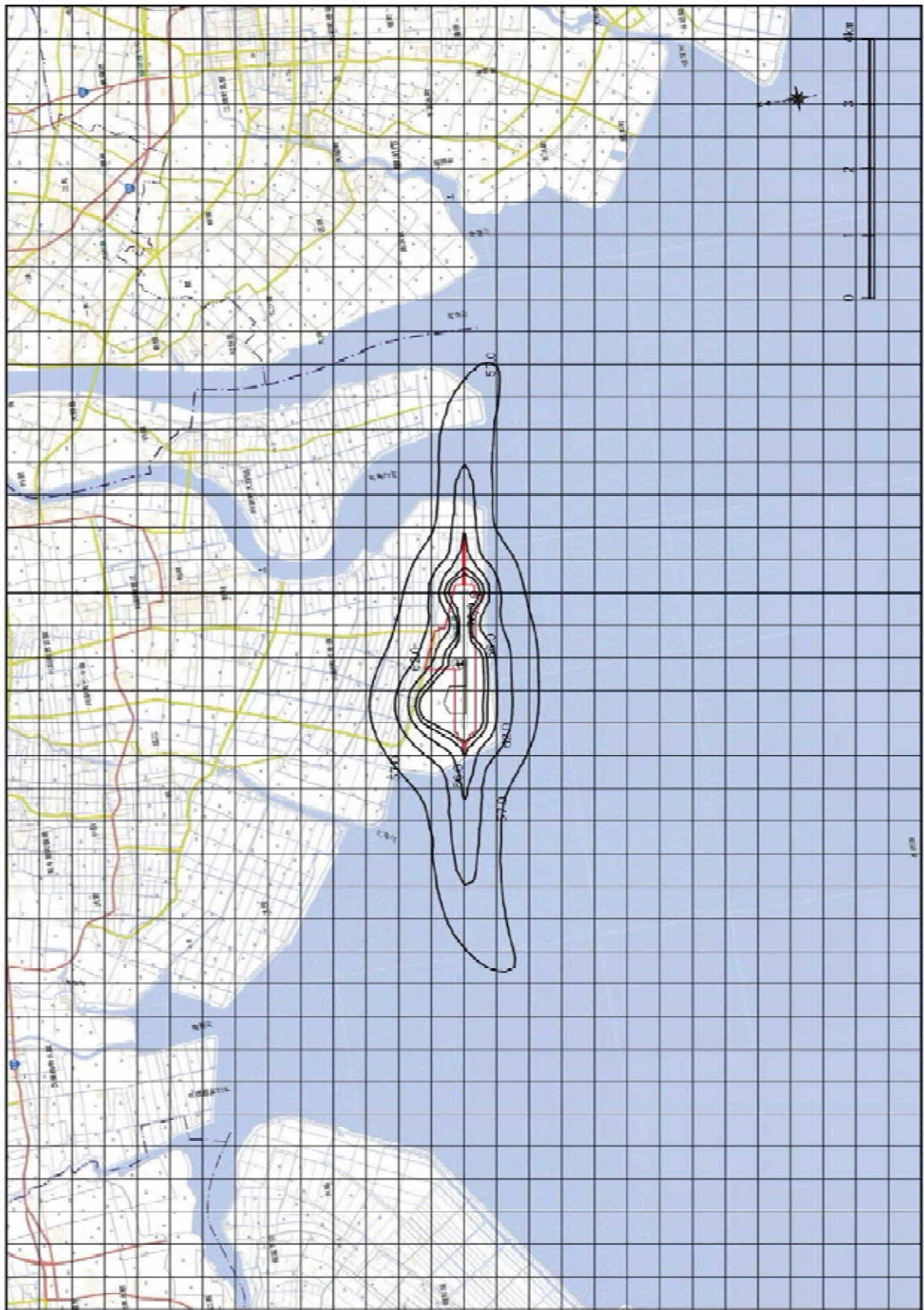


図 4-1 L_{den} コンター図 (A+B)

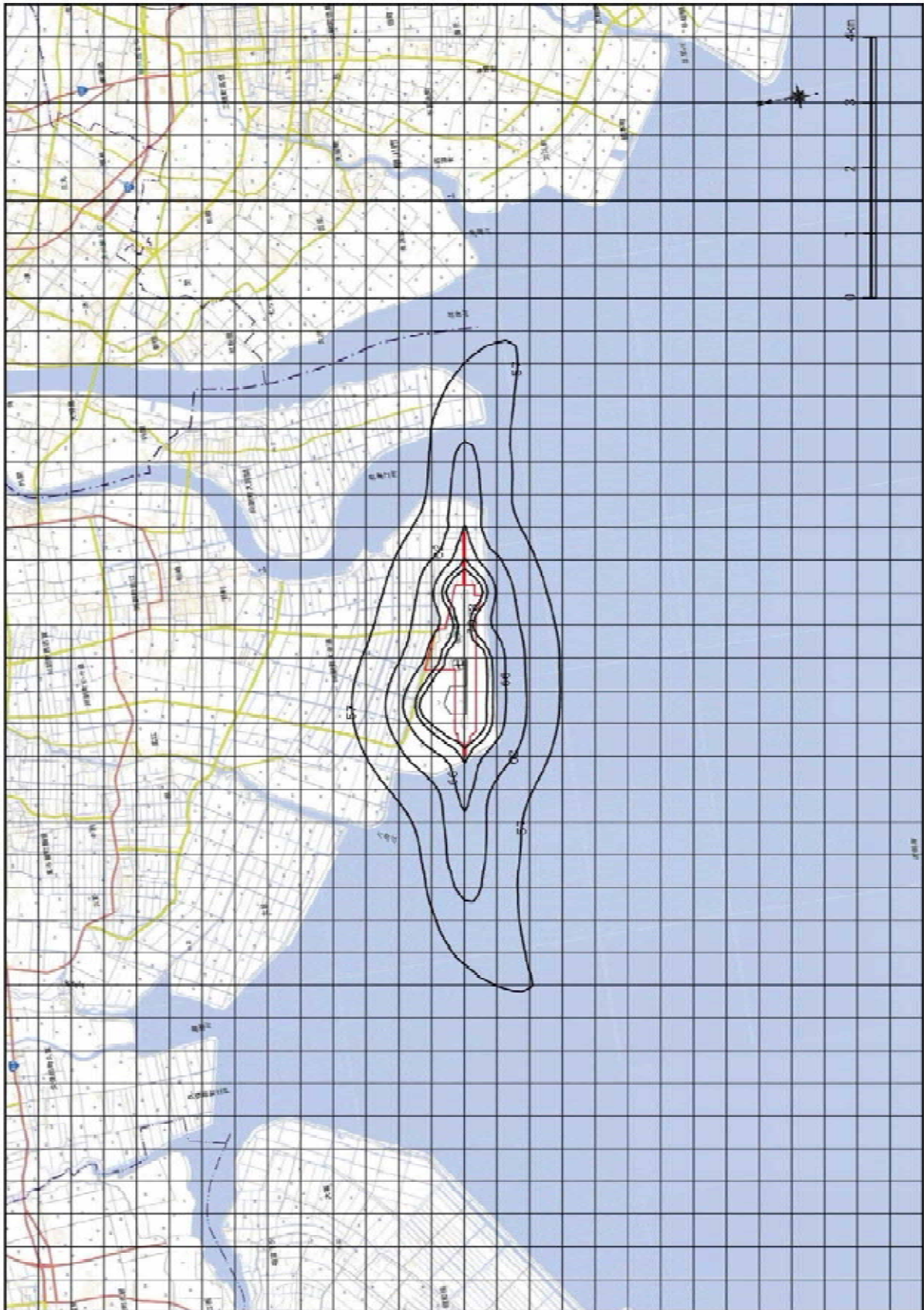


図 4-2 L_{den} コンター図 (A'+B)

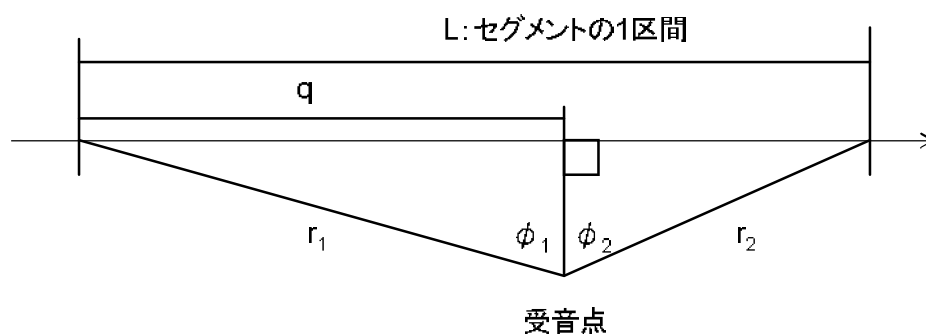
単発騒音暴露レベル（LAE）の補正に用いる各値の計算式

【航空機の方角による指向性を加味した補正量】

$$\Delta L_{NF} = 10 \log_{10}(F_{12}) \quad [\text{dB}]$$

$$F_{12} = (1/\pi) [\phi_1 + \phi_2 + \sin \phi_1 \cos \phi_1 + \sin \phi_2 \cos \phi_2] \quad [\text{dB}]$$

$$\phi_1 = \sin^{-1} |q/r_1|, \quad \phi_2 = \sin^{-1} |[L-q]/r_2|$$



有限長セグメントと受音点の位置関係

【移動速度補正量】

$$\Delta L_{\text{airspeed}} = -10 \log_{10}(v_m/v_r) \quad [\text{dB}]$$

v_m : 実際の飛行速度、 v_r : 基礎データ作成の時に基準とした速度

【離陸滑走後方の指向性補正量】

$90^\circ < \theta \leq 148.4^\circ$ の場合、

$$\Delta L_{G\text{-direc}} = 51.44 - 1.533\theta + 0.015147\theta^2 - 0.000047173\theta^3 \quad [\text{dB}]$$

$148.4^\circ < \theta \leq 180^\circ$ の場合、

$$\Delta L_{G\text{-direc}} = 339.18 - 2.5802\theta - 0.0045545\theta^2 + 0.000044193\theta^3 \quad [\text{dB}]$$

$$\theta = \cos^{-1}(q/r_1)$$

【地表面影響による超過減衰量】

$$\Delta L_{\text{EGA}} = G(l_{\text{seg}})\Lambda(\beta)/10.06 \quad [\text{dB}]$$

$$G(l_{\text{seg}}) = 9.8[1 - e^{-0.00274l_{\text{seg}}}] \quad [\text{dB}] \quad (0 < l_{\text{seg}} \leq 401 [\text{m}])$$

$$= 10.06 \quad [\text{dB}] \quad (l_{\text{seg}} > 401 [\text{m}])$$

$$\Lambda(\beta) = (21.056/\beta) - 0.468 \quad [\text{dB}] \quad (2 \leq \beta \leq 45 [^\circ])$$

$$= 0 \quad [\text{dB}] \quad (45 \leq \beta \leq 90 [^\circ])$$

※ 「平成22年度航空機騒音コンター作成方法に関する調査業務」(平成23年3月 財団法人 防衛施設周辺整備協会)から抜粋

地上騒音の標準発生回数

機種	運用状況	運用方向	発生回数		
			Nday	Nevening	Nnight
MV-22	アイドリング	--	15.114	0.552	0.024
	ホバリング	11	7.557	0.276	0.012
		29	7.557	0.276	0.012
UH-1	アイドリング	--	13.338	0.492	0.024
	ホバリング	--	13.338	0.492	0.024
AH-64	アイドリング	--	5.328	0.192	0.012
	ホバリング	--	5.328	0.192	0.012
UH-60	アイドリング	--	7.116	0.264	0.012
	ホバリング	--	7.116	0.264	0.012
OH-6	アイドリング	--	3.558	0.132	0.000
	ホバリング	--	3.558	0.132	0.000
OH-1	アイドリング	--	6.222	0.228	0.012
	ホバリング	--	6.222	0.228	0.012
AH-1	アイドリング	--	7.116	0.264	0.012
	ホバリング	--	7.116	0.264	0.012

「離陸前及び着陸後のエプロンでの補助動力エンジンの作動」 に伴う補正量算出の前提条件

1 発生場所

エプロン中央付近

2 対象機種

V-22・AH-64・UH-60

3 補助動力エンジン騒音の基礎データ（平成22年10月霞ヶ浦飛行場実測値）

SD (m)	騒音レベル (dB)	
	AH-64	UH-60
31.5	69.2	72.4
63	62.6	66.0
125	55.6	59.5
250	47.9	52.6
500	39.5	45.4
1,000	30.7	37.9
2,000	21.6	29.7

(注) V-22は実測値を保有していないため、AH-64とUH-60のうち、騒音レベルが大きいUH-60の実測値を使用

4 発生回数

陸上自衛隊においては、離陸前のメインエンジンの作動時のみに補助動力エンジンを使用し、着陸時には使用しないことを踏まえ、補助動力エンジン騒音の発生回数については、V-22・AH-64・UH-60の離陸回数と同数に設定

5 継続時間

陸上自衛隊の補助動力エンジンの運用の実態を踏まえ、5分で設定

1. 「離陸前及び着陸後のエプロンでの補助動力エンジンの作動」の考え方

《前提》

- 民航機の離着陸回数は1日16回。
- 佐賀空港に配備予定の航空機のうち、補助動力エンジンを有する航空機であるV-22・AH-64・UH-60の離着陸回数は1日28回。
- 民航機による「補助動力エンジンの作動」について、自衛隊機と同等程度の騒音レベルや継続時間で行うと仮定。

《結論》

- 自衛隊機による補助動力エンジンの作動（1日28回）について、環境基準（57dB）のコンター曲線への影響が検出できないほどの大きさであるところ（再質問（問36関連）回答中13.参照）、自衛隊機よりも回数が少ない民航機による補助動力エンジンの作動による騒音が、環境基準（57dB）のコンター曲線に大きな影響を与えることはないと考えすることは一定の合理性を有する。

2. 「離陸前及び着陸後のタクシーイング」「着陸後のリバース」の考え方

《前提》

- 民航機による「離陸前及び着陸後のタクシーイング」について
 - ・ 民航機のタクシーイング回数は（離着陸回数と同じ）1日16回。
 - ・ 自衛隊機のタクシーイング回数は（離着陸回数と同じ）1日60回。
 - ・ 民航機のタクシーイングについて、自衛隊機と同等程度の騒音レベルや継続時間で行うと仮定。
- 民航機による「着陸後のリバース」について
 - ・ 民航機のリバースの継続時間は、1日約160秒（1回20秒を1日約8回）と仮定。
 - ・ 民航機のリバースの騒音レベルは、今回示している騒音影響評価の項目の中で最も騒音レベルが大きい「V-22のホバリング」と同等と仮定。
 - ・ 自衛隊機のホバリング訓練は1日約1,700秒（※）

（※）佐賀空港に配備予定の目達原駐屯地における自衛隊機の平成27年度におけるホバリング訓練時間（約492,000秒）を1年間の平日の日数290日で除した値。

タクシーイング、アイドリング、ホバリング訓練、
機体の整備による大気質への影響予測の前提条件等について

1. 予測概要

1-1 予測内容

本業務では、プルームモデル及びパフモデルを用いて、佐賀空港における航空機の運航に伴う大気質への影響を予測し、その結果を踏まえて予測結果の評価を行った。

(1) 予測項目

予測項目は、航空機の運航によって発生する窒素酸化物、浮遊粒子状物質、及び硫黄酸化物の年平均値とした。

(2) 予測範囲及び予測位置

予測範囲は、佐賀空港とその周辺の南北約 20km×東西約 20km の範囲とした。
また、佐賀空港（1カ所）及び佐賀空港周辺の4カ所について濃度を予測した。

(3) 予測計算ケース

ホバリング訓練、アイドリング、タクシーイング、機体整備を佐賀空港で行った場合（増加分の予測）

2. 影響予測

2-1 予測手順

航空機の運航に係る大気質の予測手順は、「窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕」（平成12年12月、公害研究対策センター）等を参考に行った。

2-2 予測モデル

(1) 気象条件のモデル化

(i) 異常年検定

佐賀空港に位置する川副地域気象観測所（所在地：佐賀市川副町大字犬井道宇国造堀 佐賀航空気象観測所）のデータを用い、平成25年度（2013年4月1日～2014年3月31日）の気象（風向・風速）が、平年の気象データと比較して異常値かどうかを検証するため、異常年検定を行った。

検定は、「窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕」（平成12年12月、公害研究対策センター）に準拠し、分散分布による不良標本のF分布棄却検定法を用いた。異常年検定によると、有意水準の1.0%を満足する結果となり、平成25年度の気象データは平年と比べて異常値であるとは確認されなかった。

大気質予測の気象条件には、予測対象範囲内において観測されたものであること、長期間にわたり気象観測を行っており、大気質予測に用いる気象モデルとして十分な観測を行っていること、また、最新1年間の気象状況が異常年ではないと判断されたことから、川副地域気象観測所において観測された気象データは代表性を十分に満たしているものとして選定した。

なお、本業務では、平成27年度業務で実施した予測結果との合計を求めることから、風のデータは、平成27年度業務と共通の平成25年度（2013年4月1日～2014年3月31日）のものを用いた。

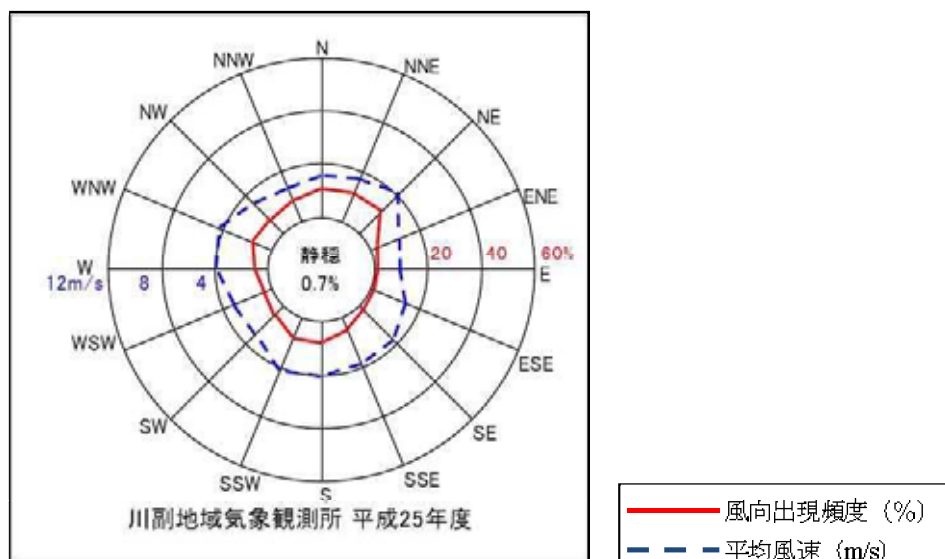
(ii) 風向・風速

予測に用いた気象条件は、予測対象地域の気象の代表性を有するものとして、佐賀空港に位置する川副地域気象観測所の平成25年度の気象観測結果から風向・風速データを基に、風向は16方位、風速階級は表2-1に示すとおり、7階級に区分した。

また、川副地域気象観測所の平成25年度の風配図は、図2-1に示すとおりであり、北から北東にかけての風向が卓越している。

表2-1 風速階級及び代表風速

区分	風速の範囲 (m/s)	代表風速
1	0～0.4	0.0
2	0.5～0.9	0.7
3	1.0～1.9	1.5
4	2.0～2.9	2.5
5	3.0～3.9	3.5
6	4.0～5.9	5.0
7	6.0～	7.0



注：静穏とは、風速が0.4m/s以下の割合を示す。

図 2-1 風配図（川副地域気象観測所、平成 25 年度）

(iii) 大気安定度

大気安定度は、佐賀空港に位置する川副地域気象観測所の風速、及び佐賀地方気象台における日射量・雲量の観測結果から、表 2-2 に示すパスキル大気安定度分類表に基づいて算出した。

表 2-2 パスキル大気安定度分類表

風速 (u) m/s	昼間 日射量 (T) kW/m ²				夜間		
	T ≥ 0.60	0.60 > T ≥ 0.30	0.30 > T ≥ 0.15	0.15 > T	本曇 (8~10)	上層雲 (5~10) 中・下層雲 (5~7)	雲量 (0~4)
u < 2	A	A-B	B	D	D	G	G
2 ≤ u < 3	A-B	B	C	D	D	E	F
3 ≤ u < 4	B	B-C	C	D	D	D	E
4 ≤ u < 5	C	C-D	D	D	D	D	D
6 ≤ u	C	D	D	D	D	D	D

注 1：安定度階級 A~G はそれぞれ、A：強不安定、B：並不安定、C：弱不安定、D：中立、E：弱安定、F：並安定、G：強安定を示す。

2：本曇は、中・下層雲の雲量が 8 以上の場合である。

3：日射量がないときを夜間とし、夜間の最初と最後の各 1 時間は雲の状態にかかわらず中立状態 D とする。

出典：「窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕」（平成 12 年 12 月、公害研究対策センター）

(2) 発生源のモデル化

(i) 煙源形態及び有効煙突高

煙源形態としては、航空機の離着陸に伴うタクシーイングとアイドリング、さらに、ホバリング訓練、及び機体整備に伴う大気汚染物質の排出を考慮した。

タクシーイング時の煙源は、移動経路に点煙源を連続的に配置した。点煙源の配置間隔は、10mとした。

ホバリング訓練、アイドリング、機体整備は、エプロン中央において点煙源を配置した。各発生源の煙源形態及び有効煙突高は、表 2-3 に示すとおり設定した。

表 2-3 発生源別の煙源形態及び有効煙突高

	煙源形態	点煙源	線煙源	面煙源	有効煙突高
航空機	タクシーイング		○		地上 5m
	アイドリング	○			地上 5m
	ホバリング訓練	○			地上 5m でのホバリングとし、飛行高度である 5m とした。
	機体整備	○			地上 5m

注：線煙源は連続した点煙源として、面煙源は面的に配置した点煙源で近似して取扱う。

(ii) 大気汚染物質排出量の算定

i) 算定方法

航空機からの大気汚染物質排出量の算定方法は、図2-2に示すとおりである。

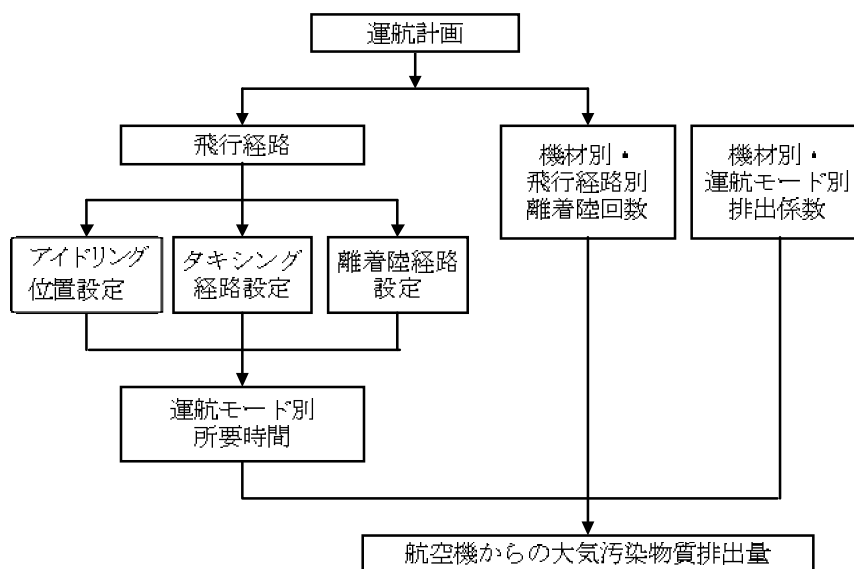


図2-2 航空機からの大気汚染物質排出量の算定方法

ii) 予測範囲及び稼働位置

予測範囲は、図2-3に示す佐賀空港を中心とする約20km×約20kmの範囲とした。図2-3には、アイドリング、ホバリング訓練及び機体整備の実施位置とタクシーイング経路を示した。

予測地点は、図2-3に示す地点A～Eの5地点を設定した。

また、図2-4に、離陸時及び着陸時のタクシーイング経路の拡大図を示した。

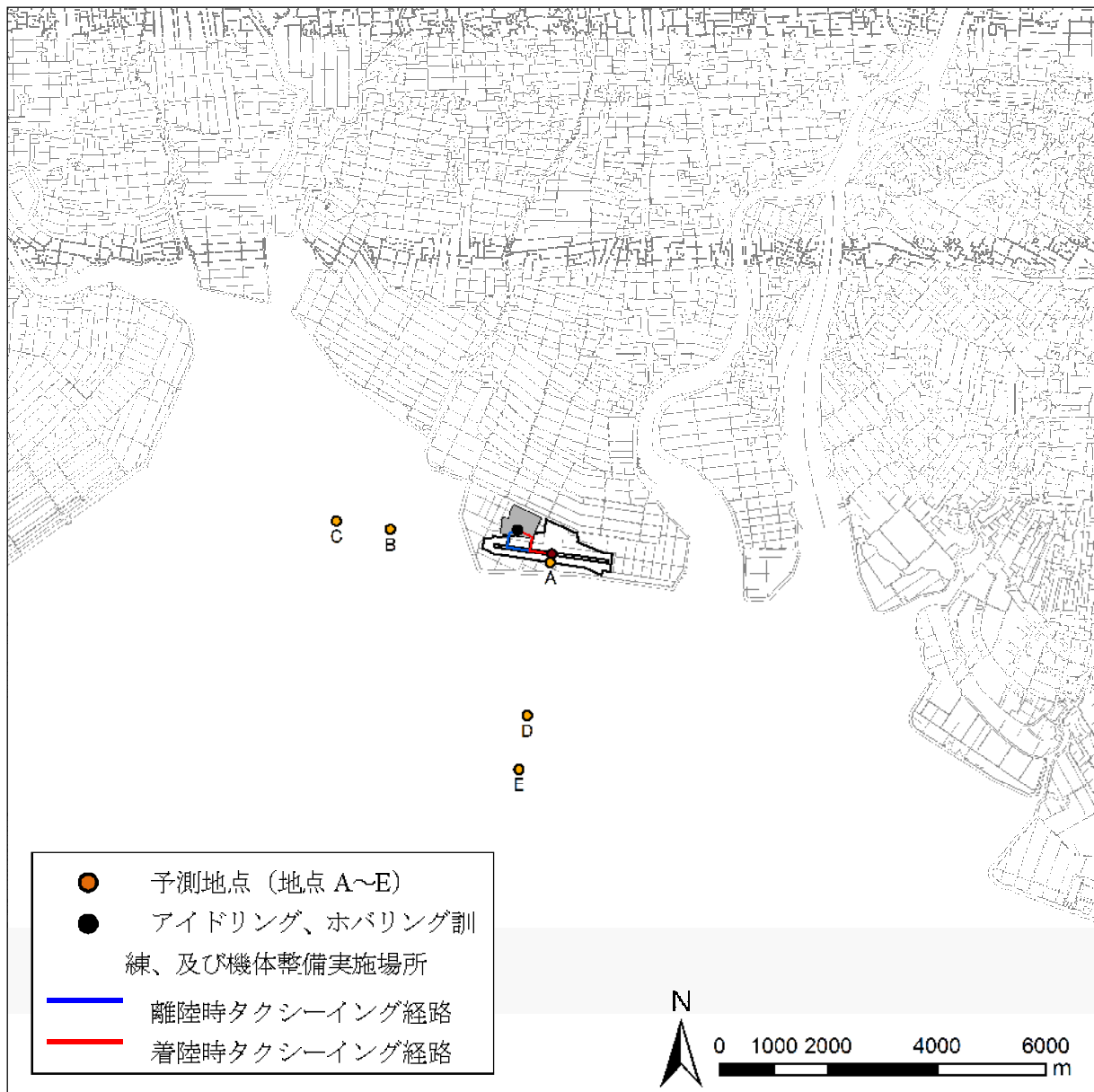


図2-3 予測範囲、予測地点
及びアイドリング、ホバリング訓練、機体整備実施位置、タクシーイング経路

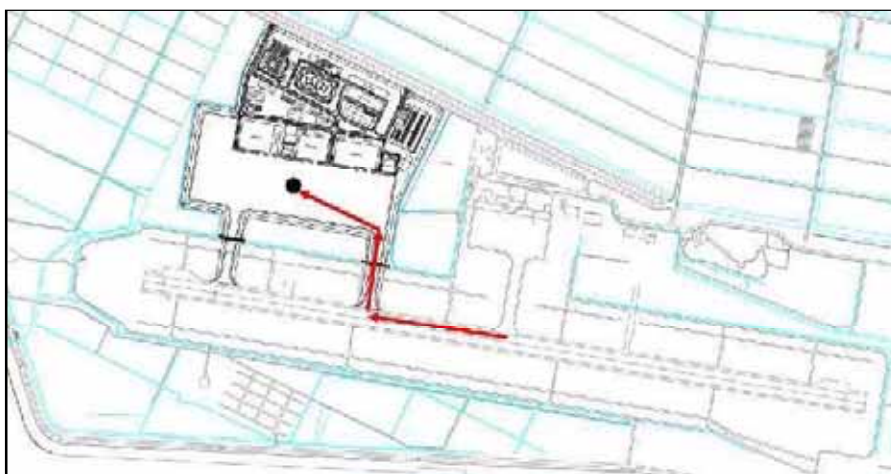
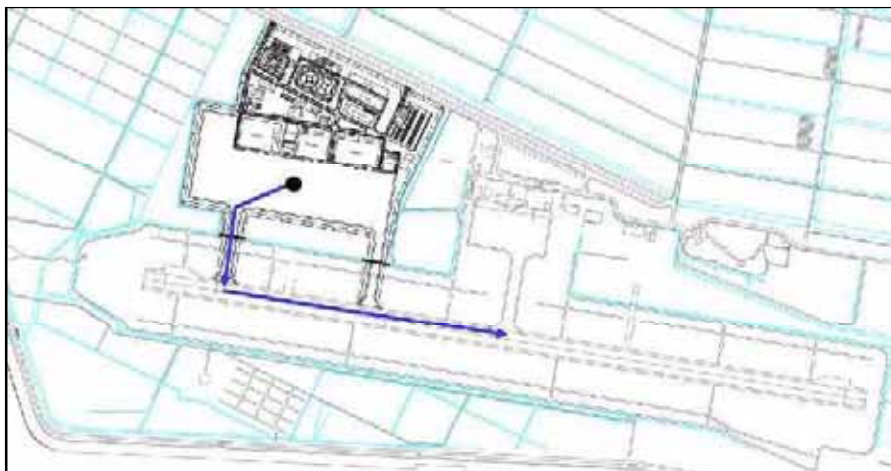


図2-4 タクシーイング経路
離陸時（上図、青色線）及び着陸時（下図、赤色線）

iii) 航空機別の経路毎年間離着陸回数、時間帯別飛行割合

航空機別の経路毎年間離着陸回数は、表 2-4 に示すとおりである。離陸前のアイドリング、離陸時タクシーイング、着陸時タクシーイングは、この表 2-4 に示す飛行回数と同数行われるとした。

また、飛行、アイドリング、タクシーイング、ホバリング訓練、機体整備の時間帯別割合は表 2-5 に示すとおりとした。

表 2-4 航空機別の経路毎年間離着陸回数（ケース 1 「ベースライン」 A）

テイルト・ローター機												
経路 機材名	回/年											
	離陸	離陸	離陸	離陸	離陸	離陸	着陸	着陸	着陸	着陸	着陸	着陸
	VTO1	VTO2	VTO3	VTO4	VTO5	VTO6	VLD1	VLD2	VLD3	VLD4	VLD5	VLD6
MV-22	382.54	382.54	382.54	382.54	382.54	382.54	382.54	382.54	382.54	382.54	382.54	382.54
合計	382.54	382.54	382.54	382.54	382.54	382.54	382.54	382.54	382.54	382.54	382.54	382.54

回転翼機												
経路 機材名	回/年											
	離陸	離陸	離陸	離陸	離陸	離陸	着陸	着陸	着陸	着陸	着陸	着陸
	CTO1	CTO2	CTO3	CTO4	CTO5	CTO6	CLD1	CLD2	CLD3	CLD4	CLD5	CLD6
AH-64D	135.01	135.01	135.01	135.01	135.01	135.01	135.01	135.01	135.01	135.01	135.01	135.01
AH-1S	180.02	180.02	180.02	180.02	180.02	180.02	180.02	180.02	180.02	180.02	180.02	180.02
UH-60JA	180.02	180.02	180.02	180.02	180.02	180.02	180.02	180.02	180.02	180.02	180.02	180.02
UH-1J	337.53	337.53	337.53	337.53	337.53	337.53	337.53	337.53	337.53	337.53	337.53	337.53
OH-1	157.52	157.52	157.52	157.52	157.52	157.52	157.52	157.52	157.52	157.52	157.52	157.52
OH-6D	90.01	90.01	90.01	90.01	90.01	90.01	90.01	90.01	90.01	90.01	90.01	90.01
合計	1,080.11	1,080.11	1,080.11	1,080.11	1,080.11	1,080.11	1,080.11	1,080.11	1,080.11	1,080.11	1,080.11	1,080.11

表 2-5 時間帯別割合

単位：%

時間帯	深夜早朝 (22時～7時)	昼間 (7時～19時)	夜間 (19時～22時)
飛行 (離陸・水平飛行・進)	0.15497	96.30650	3.53853
アイドリング、 タクシーイング	0.15497	96.30650	3.53853
ホバリング訓練	0	100	0
機体整備	0	100	0

iv) 算定式

航空機からの大気汚染物質排出量は、次式を用いて算定した。

$$Q = \sum_L \sum_R \left\{ N_{R,L} \sum_m (EF_{R,m} \times T_m) \right\}$$

ここで、各記号は次のとおりである。

- Q : 大気汚染物質排出量 (NO_x : m³/日、SO_x : m³/日、SPM : kg/日)
 N_{R,L} : 機種 R の飛行経路 L における離着陸回数 (機/日)
 EF_{R,m} : 機種 R のモード m での大気汚染物質排出係数
 (NO_x : m³/s/機、SO₂ : m³/s/機、SPM : kg/s/機)
 T_m : 運航モード m における所要時間 (s)

v) 排出係数

航空機分類別・運航モード別に設定した大気汚染物質排出係数は、表 2-6 に示すとおりである。V-22 を除くその他自衛隊機は、離陸・水平飛行・進入・アイドリング・タクシーイング・ホバリング・機体整備の全てのモードにおいて、排出係数は共通とする。

表 2-6 航空機分類別・運航モード別の大気汚染物質排出係数

機種名	エンジンの種類	エンジン 基数	燃料消費量 (kg/ (基・ h))	エンジン1基あたりの排出係数 (kg/ (基・ kg))			
				窒素酸化物	硫黄酸化物	浮遊粒子状物質	
V-22	離陸	T406-AD-400	2	934.4	0.01506	0.0004	0.00158
	水平飛行	T406-AD-400	2	866.4	0.01409	0.0004	0.00158
	進入	T406-AD-400	2	694.0	0.01164	0.0004	0.00158
	アイドリング	T406-AD-400	2	299.4	0.00602	0.0004	0.00158
	タクシーイング	T406-AD-400	2	299.4	0.00602	0.0004	0.00158
	ホバリング	T406-AD-400	2	743.9	0.01235	0.0004	0.00158
	機体整備	T406-AD-400	2	299.4	0.00602	0.0004	0.00158
AH-64D	T700-IHI-701C	2	346	0.0067	0.0003	0.0030	
UH-60JA	T700-IHI-401C	2	346	0.0067	0.0003	0.0030	
OH-1	TS1-M-10	2	204	0.0100	0.0010	0.0003	
OH-6D	250-C20B	1	103	0.0050	0.0010	0.0003	
AH-1S	T53-K-703	1	334	0.0080	0.0004	0.0002	
UH-1J	T53-K-703	1	334	0.0080	0.0004	0.0002	

V-22 の排出係数は、「WEST COAST BASING OF THE MV-22 Final Environmental Impact Statement」(October 2009, Department of the Navy)を参考にした。

vi) アイドリング時間及びタクシーイングの距離と移動時間

1回あたりのアイドリング時間は表 2-7(1)に、1回あたりのタクシーイングの距離と移動時間は表 2-7(2)に示すとおり設定した。

表 2-7(1) アイドリング時間

機種	アイドリング時間 (秒/回)
V-22	420
AH-64D	1,200
UH-60JA	1,200
OH-1	600
OH-6D	960
AH-1S	210
UH-1J	210

表 2-7(2) タクシーイングの移動距離と移動時間

機種	移動距離 (m/回)	移動時間 (秒/回)
全機種共通 離陸時	1,250	250
全機種共通 着陸時	900	180

vii) ホバリング訓練・機体整備の継続時間

ホバリング訓練・機体整備の継続時間は、表 2-8 に示すとおりとした。

表 2-8 航空機分類別ホバリング訓練、機体整備の継続時間

航空機分類		ホバリング 訓練 (分/年)	機体整備 (時/年)
テイルト・ローター機	V-22	2144.5	7.7
回転翼機	AH-64D	756.9	2.7
	UH-60JA	1,009.2	3.6
	OH-1	883.0	3.2
	OH-6D	504.6	1.8
	AH-1S	1,009.2	3.6
	UH-1J	1,892.2	6.8

3. 環境影響予測結果及び評価

3-1 予測結果

航空機の運航に係る寄与濃度の年平均値を予測した。

予測地点 A～E における寄与濃度の年平均値の予測値は、表 3-1(1)～(8)に示す結果となった。
また、寄与濃度の等濃度分布図は図 3-1～図 3-3 に示すとおりである。

表 3-1(1) 予測地点における寄与濃度の年平均値の予測結果
(離着陸及び飛行：ベースライン A)
(平成 27 年度予測結果)

予測地点	窒素酸化物 NOx	二酸化硫黄 SO ₂	浮遊粒子状物質 SPM
地点 A	0.134 ppb (0.000134 ppm)	0.00332 ppb (0.0000332 ppm)	0.0359 µg/m ³ (0.0000359 mg/m ³)
地点 B	0.002 ppb (0.000002 ppm)	0.00004 ppb (0.00000004 ppm)	0.0005 µg/m ³ (0.0000005 mg/m ³)
地点 C	0.001 ppb (0.000001 ppm)	0.00003 ppb (0.00000003 ppm)	0.0003 µg/m ³ (0.0000003 mg/m ³)
地点 D	0.006 ppb (0.000006 ppm)	0.00014 ppb (0.00000014 ppm)	0.0015 µg/m ³ (0.0000015 mg/m ³)
地点 E	0.004 ppb (0.000004 ppm)	0.00009 ppb (0.00000009 ppm)	0.0010 µg/m ³ (0.0000010 mg/m ³)

表 3-1(2) 予測地点における寄与濃度の年平均値の予測結果
(アイドリング、ベースライン A)

予測地点	窒素酸化物 NOx	二酸化硫黄 SO ₂	浮遊粒子状物質 SPM
地点 A	0.124 ppb (0.000124 ppm)	0.00523 ppb (0.00000523 ppm)	0.0800 µg/m ³ (0.0000800 mg/m ³)
地点 B	0.006 ppb (0.000006 ppm)	0.00026 ppb (0.00000026 ppm)	0.0039 µg/m ³ (0.0000039 mg/m ³)
地点 C	0.003 ppb (0.000003 ppm)	0.00014 ppb (0.00000014 ppm)	0.0021 µg/m ³ (0.0000021 mg/m ³)
地点 D	0.019 ppb (0.000019 ppm)	0.00081 ppb (0.00000081 ppm)	0.0125 µg/m ³ (0.0000125 mg/m ³)
地点 E	0.013 ppb (0.000013 ppm)	0.00053 ppb (0.00000053 ppm)	0.0081 µg/m ³ (0.0000081 mg/m ³)

表 3-1(3) 予測地点における寄与濃度の年平均値の予測結果
(出発時タクシーイング、ベースライン A)

予測地点	窒素酸化物 NOx	二酸化硫黄 SO ₂	浮遊粒子状物質 SPM
地点 A	0.245 ppb (0.000245 ppm)	0.01074 ppb (0.00001074 ppm)	0.1098 µg/m ³ (0.0001098 mg/m ³)
地点 B	0.002 ppb (0.000002 ppm)	0.00010 ppb (0.00000010 ppm)	0.0010 µg/m ³ (0.0000010 mg/m ³)
地点 C	0.001 ppb (0.000001 ppm)	0.00006 ppb (0.00000006 ppm)	0.0006 µg/m ³ (0.0000006 mg/m ³)
地点 D	0.009 ppb (0.000009 ppm)	0.00040 ppb (0.00000040 ppm)	0.0041 µg/m ³ (0.0000041 mg/m ³)
地点 E	0.006 ppb (0.000006 ppm)	0.00025 ppb (0.00000025 ppm)	0.0025 µg/m ³ (0.0000025 mg/m ³)

表 3-1(4) 予測地点における寄与濃度の年平均値の予測結果
(到着時タクシーイング、ベースライン A)

予測地点	窒素酸化物 NOx	二酸化硫黄 SO ₂	浮遊粒子状物質 SPM
地点 A	0.228 ppb (0.000228 ppm)	0.01002 ppb (0.00001002 ppm)	0.1024 µg/m ³ (0.0001024 mg/m ³)
地点 B	0.001 ppb (0.000001 ppm)	0.00006 ppb (0.00000006 ppm)	0.0006 µg/m ³ (0.0000006 mg/m ³)
地点 C	0.001 ppb (0.000001 ppm)	0.00004 ppb (0.00000004 ppm)	0.0004 µg/m ³ (0.0000004 mg/m ³)
地点 D	0.006 ppb (0.000006 ppm)	0.00028 ppb (0.00000028 ppm)	0.0029 µg/m ³ (0.0000029 mg/m ³)
地点 E	0.004 ppb (0.000004 ppm)	0.00018 ppb (0.00000018 ppm)	0.0018 µg/m ³ (0.0000018 mg/m ³)

表 3-1(5) 予測地点における寄与濃度の年平均値の予測結果
(ホバリング訓練)

予測地点	窒素酸化物 NOx	二酸化硫黄 SO ₂	浮遊粒子状物質 SPM
地点 A	0.023 ppb (0.000023 ppm)	0.00067 ppb (0.00000067 ppm)	0.0071 µg/m ³ (0.0000071 mg/m ³)
地点 B	0.001 ppb (0.000001 ppm)	0.00003 ppb (0.00000003 ppm)	0.0004 µg/m ³ (0.0000004 mg/m ³)
地点 C	0.001 ppb (0.000001 ppm)	0.00002 ppb (0.00000002 ppm)	0.0002 µg/m ³ (0.0000002 mg/m ³)
地点 D	0.004 ppb (0.000004 ppm)	0.00011 ppb (0.00000011 ppm)	0.0011 µg/m ³ (0.0000011 mg/m ³)
地点 E	0.002 ppb (0.000002 ppm)	0.00007 ppb (0.00000007 ppm)	0.0007 µg/m ³ (0.0000007 mg/m ³)

表 3-1(6) 予測地点における寄与濃度の年平均値の予測結果
(機体整備)

予測地点	窒素酸化物 NOx	二酸化硫黄 SO ₂	浮遊粒子状物質 SPM
地点 A	0.0023 ppb (0.0000023 ppm)	0.000103 ppb (0.000000103 ppm)	0.00123 µg/m ³ (0.00000123 mg/m ³)
地点 B	0.0001 ppb (0.0000001 ppm)	0.000005 ppb (0.000000005 ppm)	0.00006 µg/m ³ (0.00000006 mg/m ³)
地点 C	0.0001 ppb (0.0000001 ppm)	0.000003 ppb (0.000000003 ppm)	0.00003 µg/m ³ (0.00000003 mg/m ³)
地点 D	0.0004 ppb (0.0000004 ppm)	0.000016 ppb (0.000000016 ppm)	0.00019 µg/m ³ (0.00000019 mg/m ³)
地点 E	0.0002 ppb (0.0000002 ppm)	0.000011 ppb (0.000000011 ppm)	0.00013 µg/m ³ (0.00000013 mg/m ³)

表 3-1(7) 予測地点における寄与濃度の年平均値の予測結果
(アイドリング・出発時タクシーイング・到着時タクシーイング、
ホバリング訓練、機体整備の合計)

予測地点	窒素酸化物 NOx	二酸化硫黄 SO ₂	浮遊粒子状物質 SPM
地点 A	0.622 ppb (0.000622 ppm)	0.02676 ppb (0.00002676 ppm)	0.3006 µg/m ³ (0.0003006 mg/m ³)
地点 B	0.011 ppb (0.000011 ppm)	0.00046 ppb (0.00000046 ppm)	0.0060 µg/m ³ (0.0000060 mg/m ³)
地点 C	0.006 ppb (0.000006 ppm)	0.00025 ppb (0.00000025 ppm)	0.0033 µg/m ³ (0.0000033 mg/m ³)
地点 D	0.039 ppb (0.000039 ppm)	0.00161 ppb (0.00000161 ppm)	0.0207 µg/m ³ (0.0000207 mg/m ³)
地点 E	0.025 ppb (0.000025 ppm)	0.00103 ppb (0.00000103 ppm)	0.0133 µg/m ³ (0.0000133 mg/m ³)

表 3-1(8) 予測地点における寄与濃度の年平均値の予測結果
(離着陸及び飛行、アイドリング・出発時タクシーイング
・到着時タクシーイング、ホバリング訓練、機体整備の合計)

予測地点	窒素酸化物 NOx	二酸化硫黄 SO ₂	浮遊粒子状物質 SPM
地点 A	0.756 ppb (0.000756 ppm)	0.03009 ppb (0.00003009 ppm)	0.3365 µg/m ³ (0.0003365 mg/m ³)
地点 B	0.013 ppb (0.000013 ppm)	0.00050 ppb (0.00000050 ppm)	0.0064 µg/m ³ (0.0000064 mg/m ³)
地点 C	0.007 ppb (0.000007 ppm)	0.00029 ppb (0.00000029 ppm)	0.0037 µg/m ³ (0.0000037 mg/m ³)
地点 D	0.044 ppb (0.000044 ppm)	0.00176 ppb (0.00000176 ppm)	0.0223 µg/m ³ (0.0000223 mg/m ³)
地点 E	0.028 ppb (0.000028 ppm)	0.00113 ppb (0.00000113 ppm)	0.0143 µg/m ³ (0.0000143 mg/m ³)

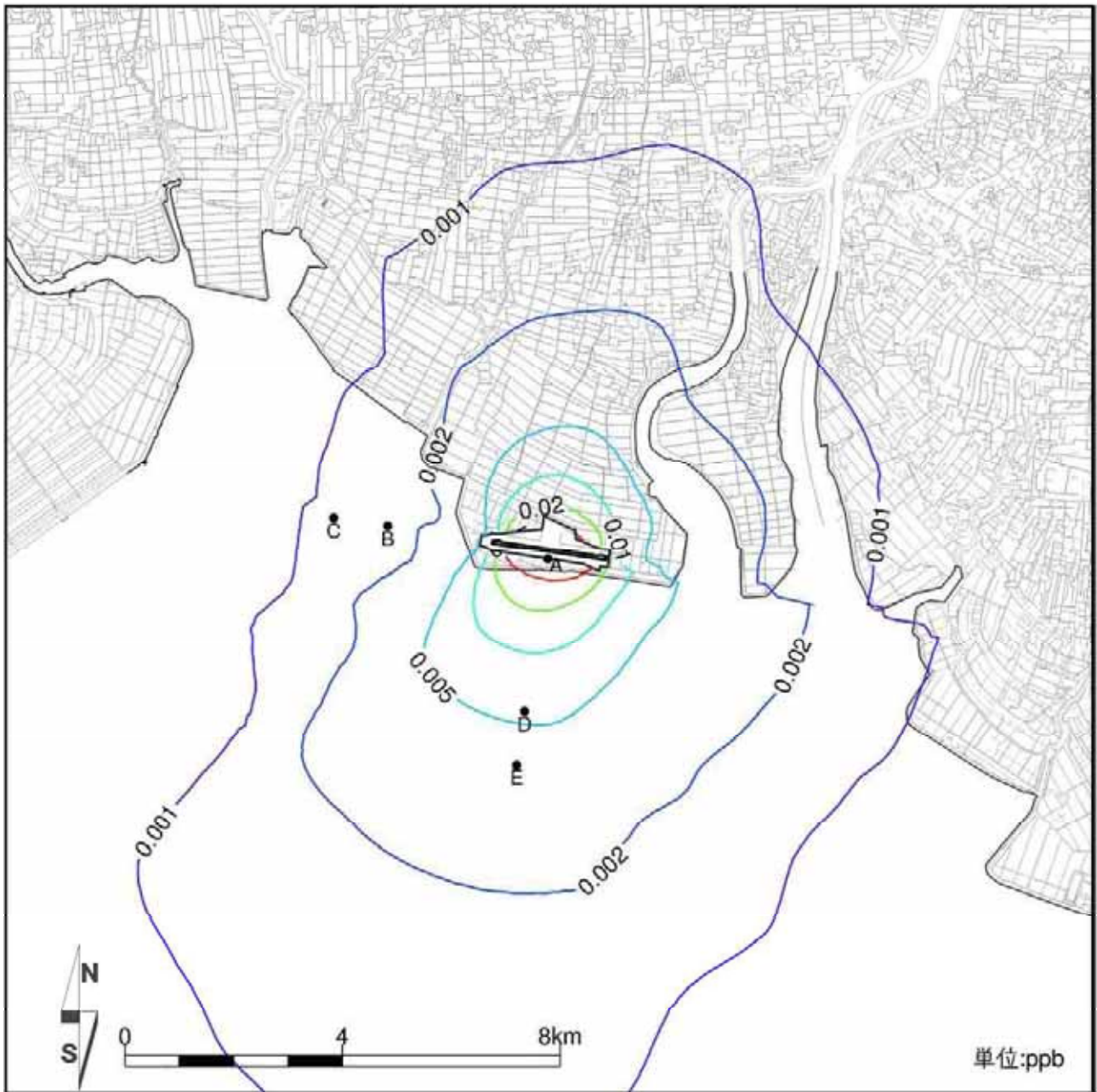


図 3-1(1) 航空機の運行に伴う窒素酸化物 (NO_x) の寄与濃度の等濃度分布
(離着陸及び飛行、ベースライン A)

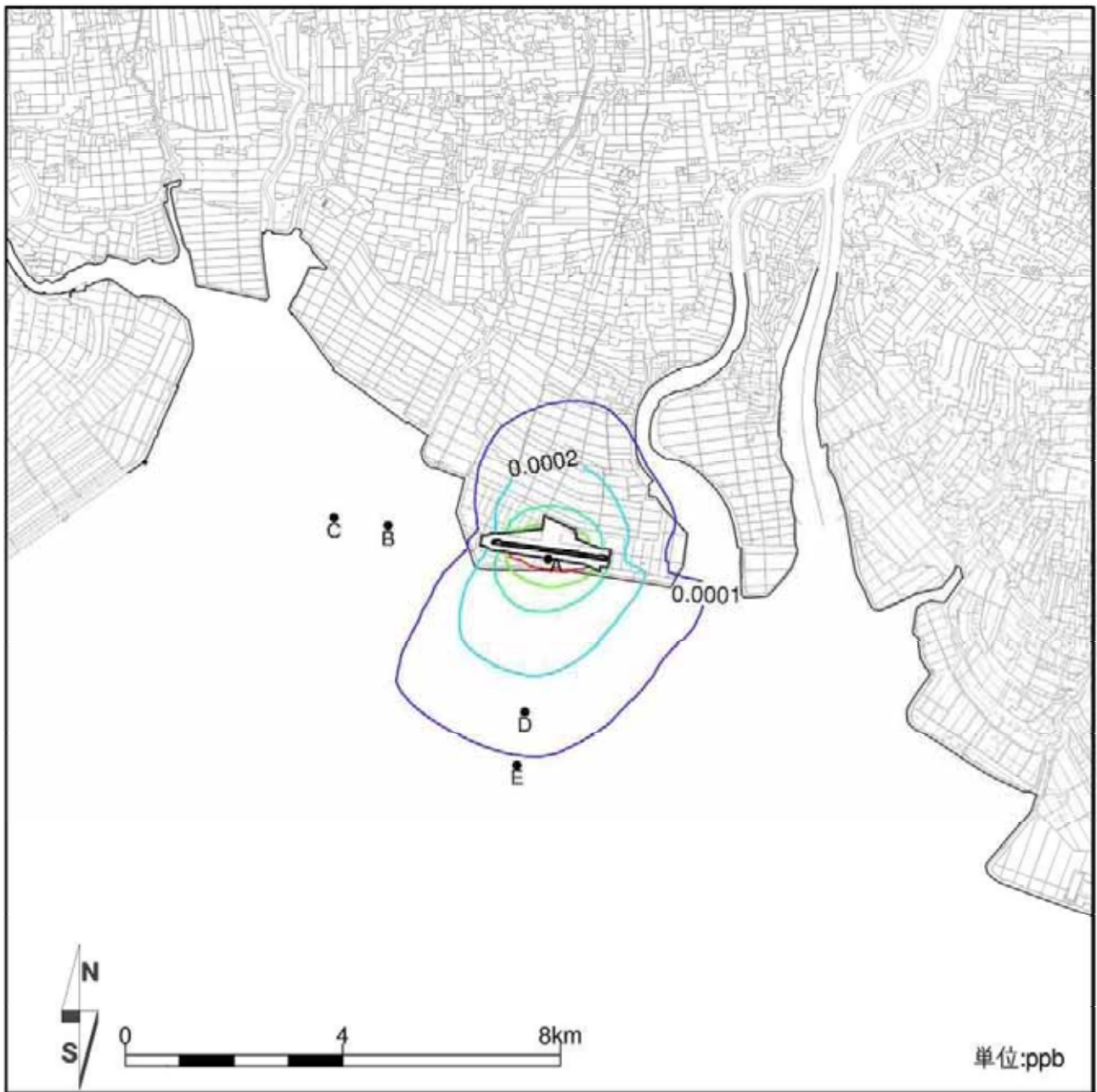


図3-1(2) 航空機の運行に伴う二酸化硫黄 (SO₂) の寄与濃度の等濃度分布
(離着陸及び飛行、ベースライン A)

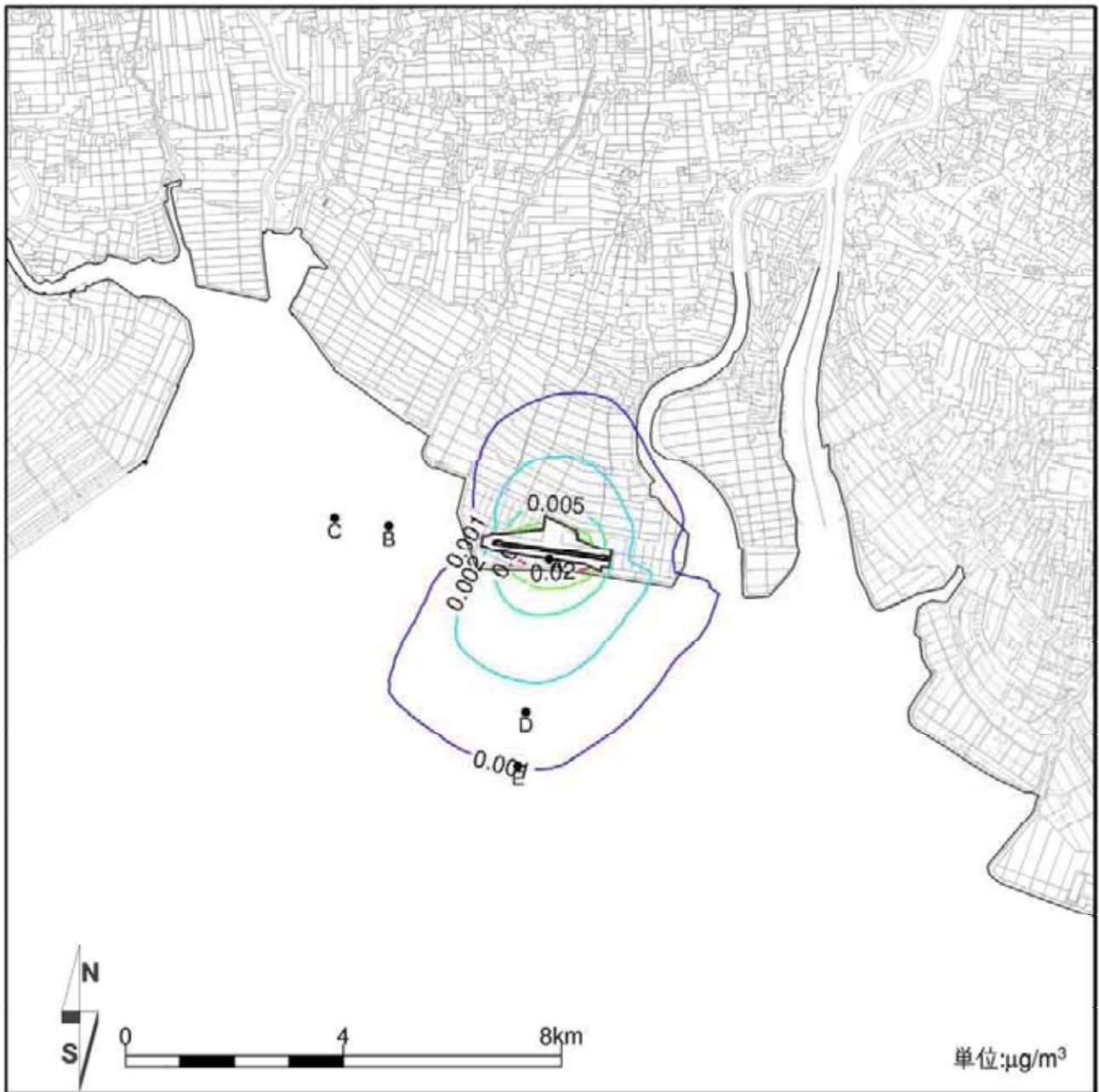


図3-1(3) 航空機の運行に伴う浮遊粒子状物質 (SPM) の寄与濃度の等濃度分布
(離着陸及び飛行、ベースライン A)

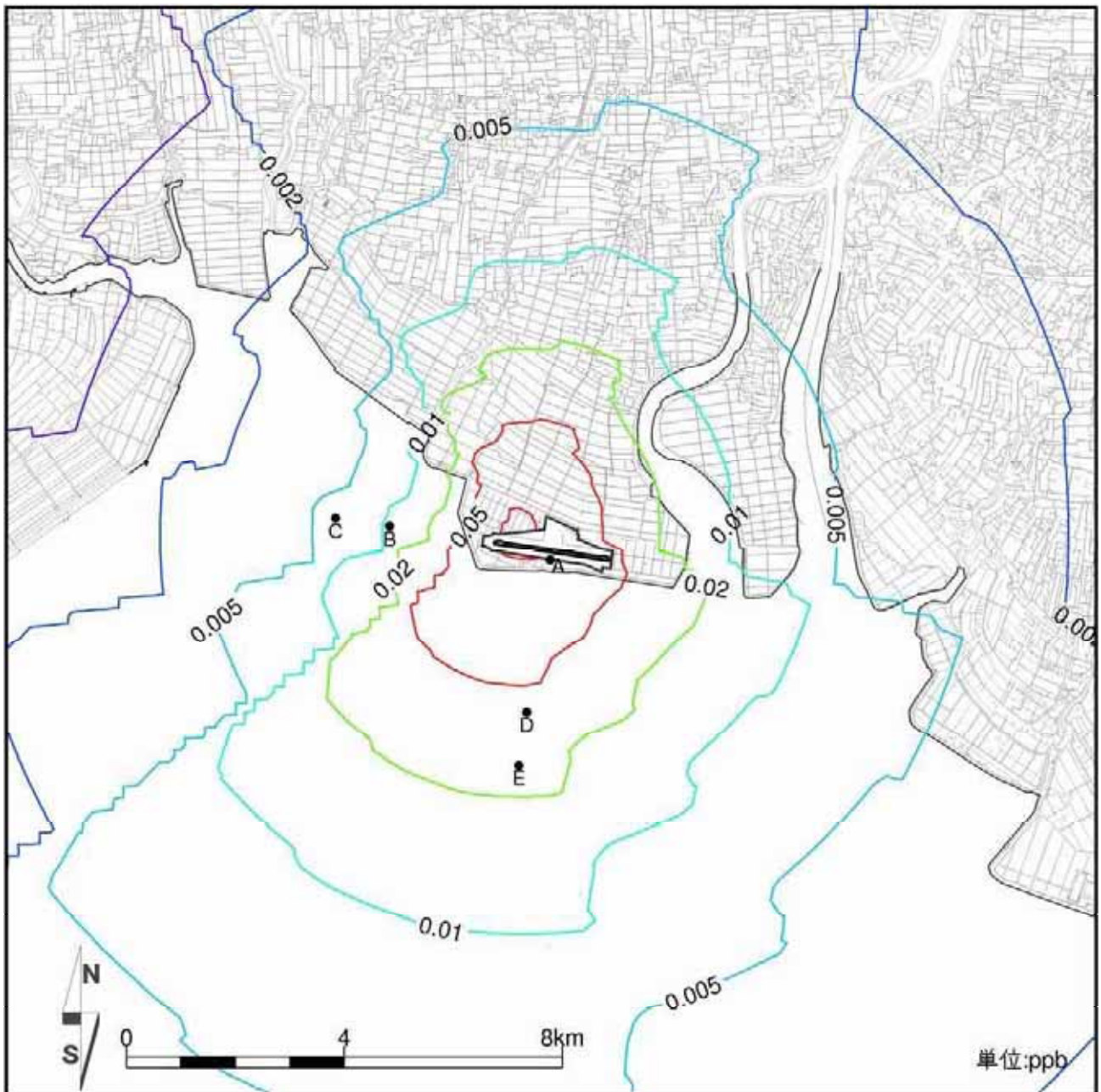


図 3-2(1) アイドリング、出発時タクシーイング、到着時タクシーイング
 ホバリング訓練、機体整備に伴う窒素酸化物 (NOx) の寄与濃度の等濃度分布
 (ベースライン A)

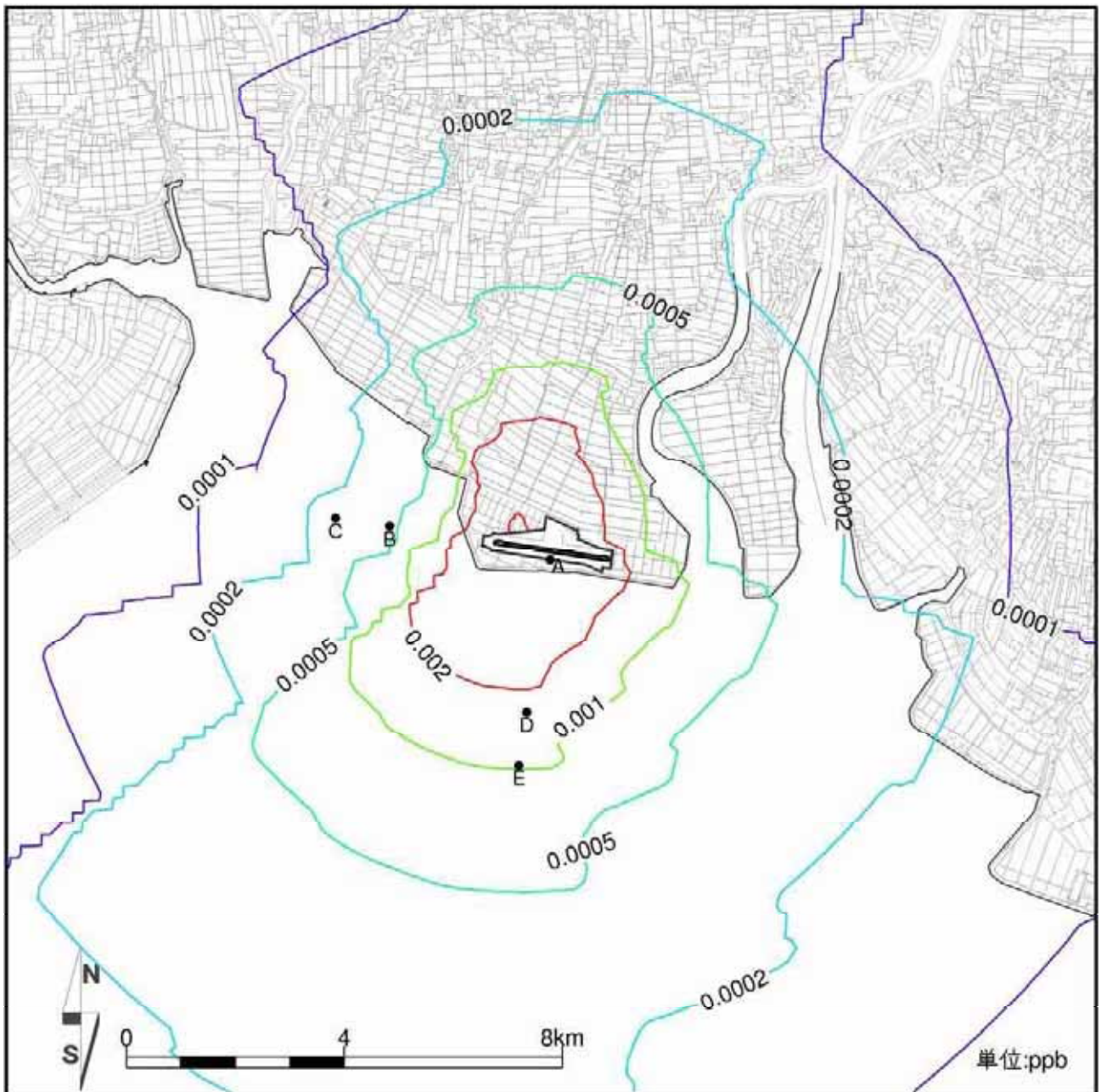


図 3-2(2) アイドリング、出発時タクシーイング、到着時タクシーイング
 ホバリング訓練、機体整備に伴う二酸化硫黄 (SO₂) の寄与濃度の等濃度分布
 (ベースライン A)

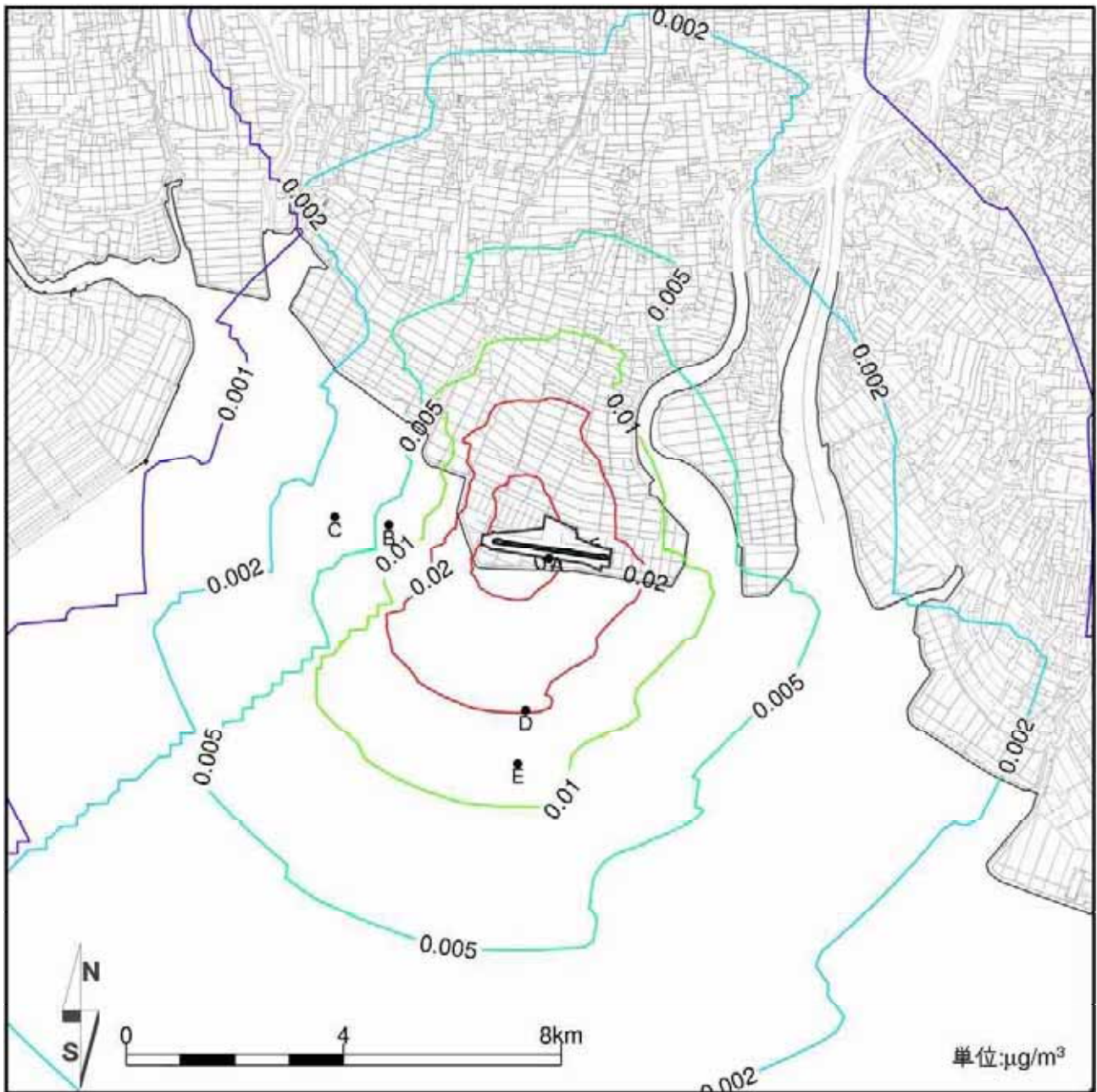


図 3-2(3) アイドリング、出発時タクシーイング、到着時タクシーイング
 ホバリング訓練、機体整備に伴う浮遊粒子状物質 (SPM) の寄与濃度の等濃度分布
 (ベースライン A)

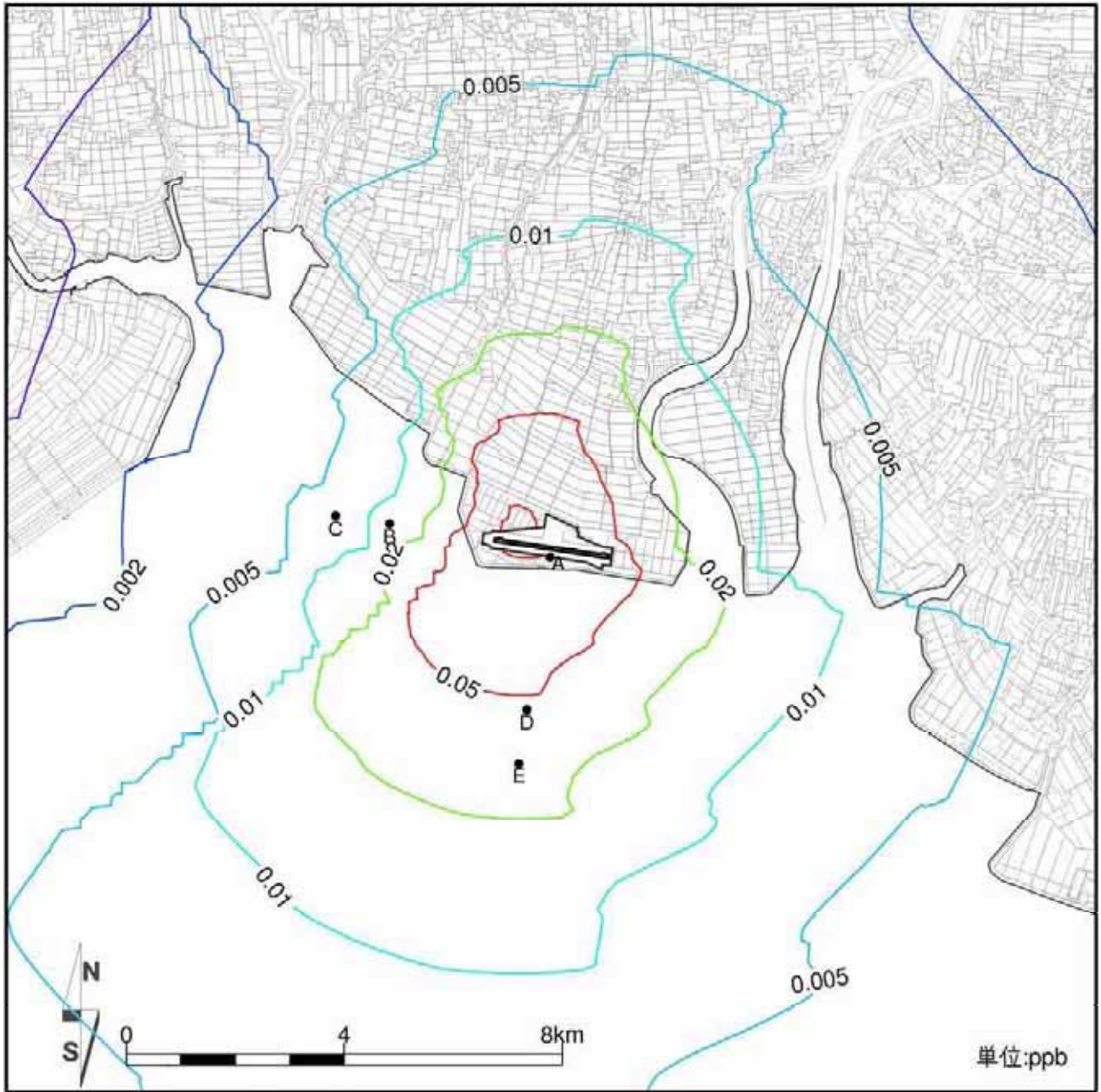


図3-3(1) 離着陸及び飛行、アイドリング、出発時タクシーイング、到着時タクシーイング
 ホバリング訓練、機体整備に伴う窒素酸化物 (NOx) の寄与濃度の等濃度分布
 (ベースライン A)

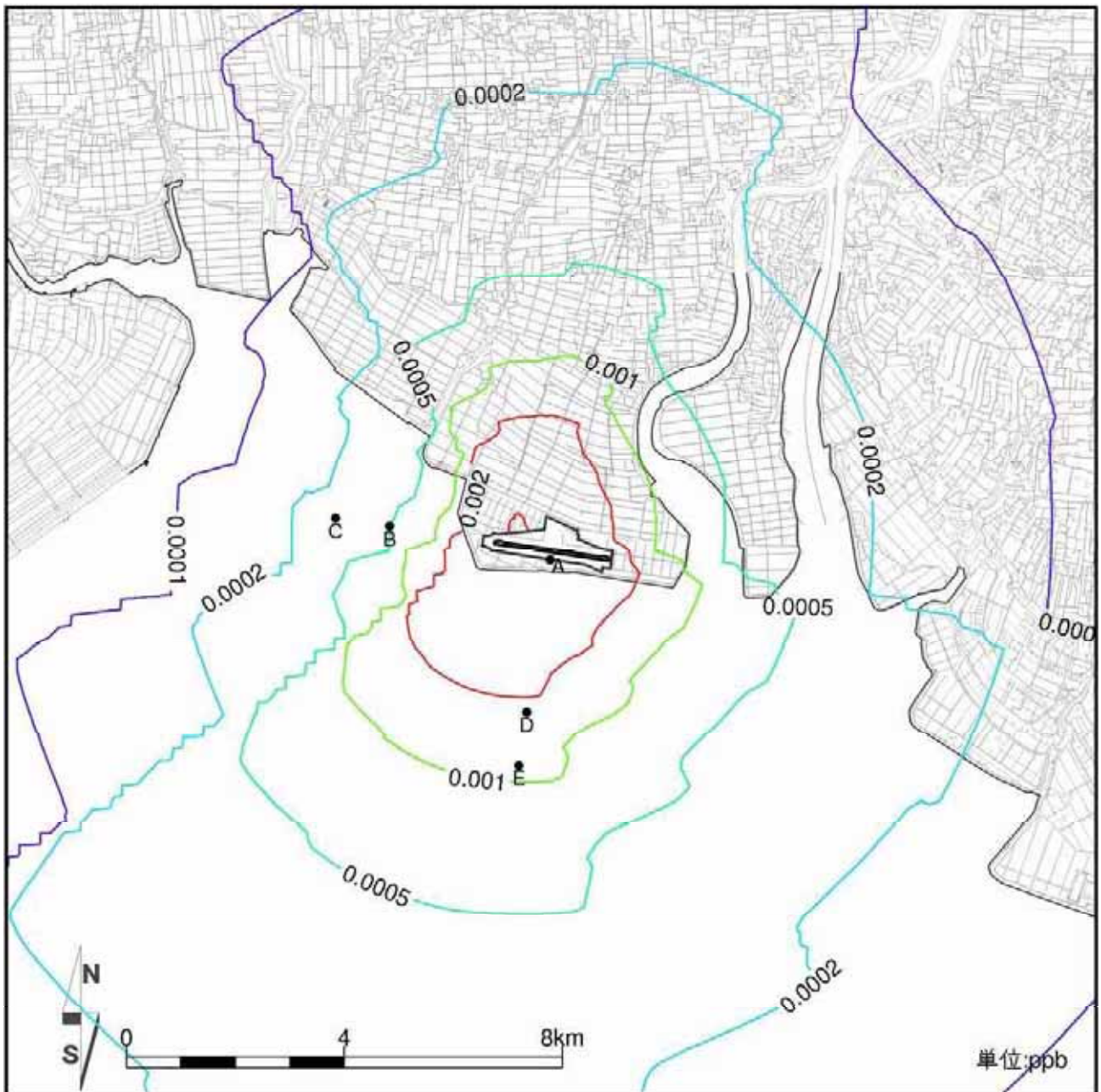


図3-3(2) 離着陸及び飛行、アイドリング、出発時タクシーイング、到着時タクシーイング
 ホバリング訓練、機体整備に伴う二酸化硫黄 (SO₂) の寄与濃度の等濃度分布
 (ベースライン A)

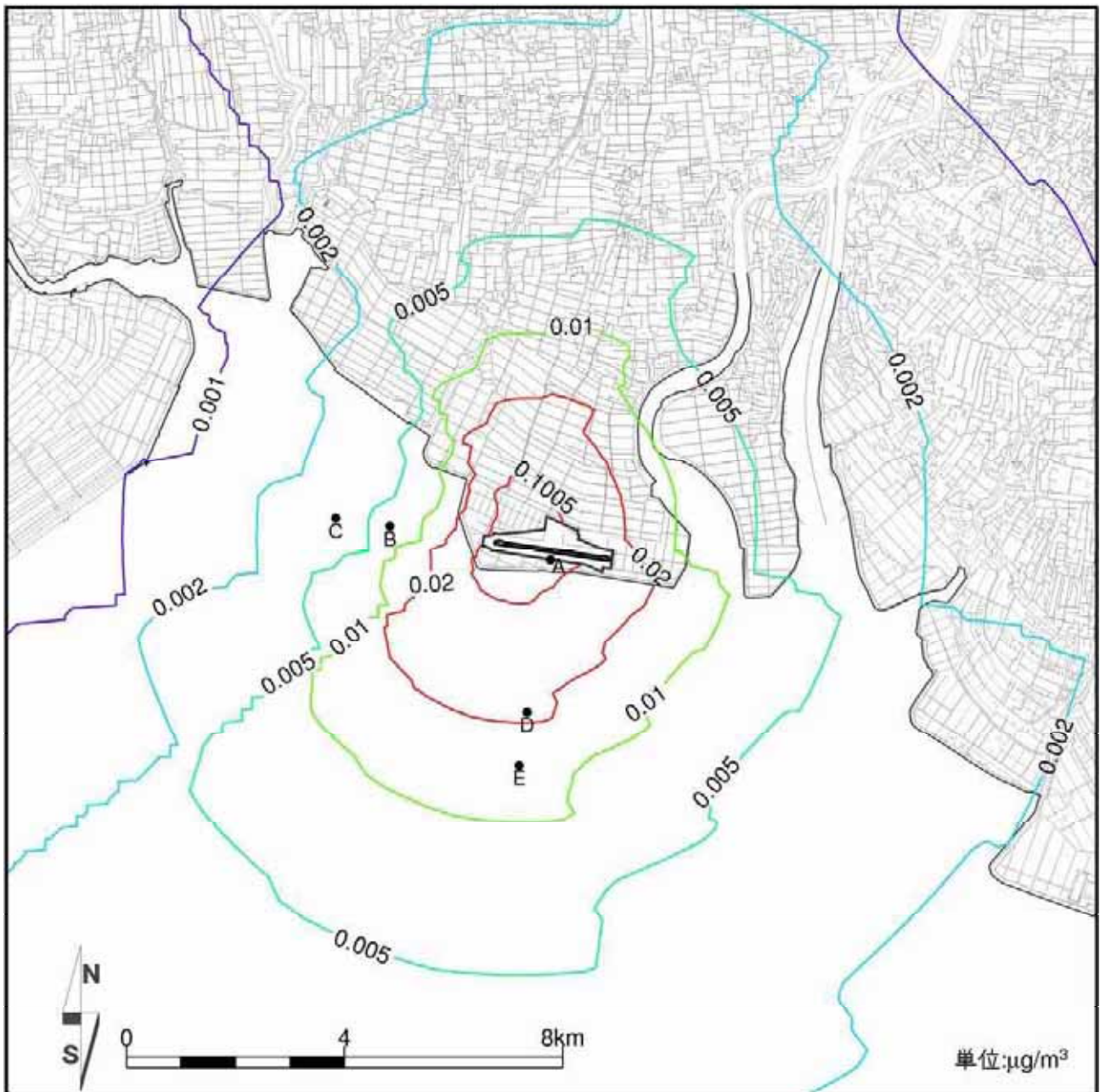


図3-3(3) 離着陸及び飛行、アイドリング、出発時タクシーイング、到着時タクシーイング
 ホバリング訓練、機体整備に伴う浮遊粒子状物質 (SPM) の寄与濃度の等濃度分布
 (ベースライン A)

1-1 評価

—— 日平均値の年間 98%値、日平均値の年間 2%除外値の算出と環境基準との比較 ——

3-1 では、将来飛行すると想定する自衛隊の航空機の運行に伴う大気汚染物質である窒素酸化物 (NOx)、二酸化硫黄 (SO₂)、浮遊粒子状物質 (SPM) の寄与濃度の年平均値を求めた。

一方、一般に、二酸化窒素 (NO₂)、二酸化硫黄、浮遊粒子状物質については、それぞれ二酸化窒素の日平均値の年間 98%値、二酸化硫黄の日平均値の年間 2%除外値、浮遊粒子状物質の日平均値の年間 2%除外値を環境基準と比較して評価を行っている。

環境影響予測評価では、予測対象地域周辺の大気汚染常時監視測定局の過去の測定値を用いて、年平均値から日平均値の年間 98%値または日平均値の年間 2%除外値への変換式を求め、年平均値を日平均値に変換する。

また、窒素酸化物濃度から二酸化窒素濃度への変換も、大気汚染常時監視測定局の測定値を用いて NOx から NO₂ への変換式を求めて変換を行う。

なお、今回業務では寄与濃度の拡散予測しか行っておらず、バックグラウンド濃度を検討していないため、上述の年平均値から日平均値の 98%値または日平均値の 2%除外値への変換や、NOx 濃度から NO₂ 濃度への変換は、寄与濃度分だけでは変換できず、バックグラウンドとの合計濃度でないと変換することはできない。

ここでは単純化といくつかの仮定を行い、以下の手順で日平均値の年間 98%値、年間 2%除外値を算出した。

- [1] NOx から NO₂ への変換式は求めず、安全側を考慮し、NOx に占める NO₂ の割合が 100%であることを仮定する。
- [2] 年平均値から日平均値の年間 98%値または日平均値の年間 2%除外値への変換式は、佐賀空港に近く、かつ空港を囲う位置にある大気汚染常時監視測定局である、柳川局（一般局、福岡県柳川市）、佐賀局（一般局、佐賀県佐賀市）、鹿島局（一般局、佐賀県鹿島市）の 2002 年から 2011 年まで 10 年間の値から求める。
- [3] バックグラウンド濃度は、柳川局、佐賀局、鹿島局の 3 局の 2002～2011 年の年平均値の平均値とする。
- [4] [3]のバックグラウンド濃度と今回業務の地点 A～E における自衛隊航空機の寄与濃度を合計し、この値を日平均値の年間 98%値または日平均値の年間 2%除外値へ[2]で求めた変換式を用いて変換する。

[1] 評価は地点 A～E の5地点を対象とする。

地点 A～E における自衛隊航空機の寄与濃度は表 3-2 に示す通りである。

表 3-2 予測地点における寄与濃度の年平均値の予測結果
(窒素酸化物、二酸化硫黄、浮遊粒子状物質)

離着陸及び飛行

予測地点	窒素酸化物 NOx	二酸化硫黄 SO ₂	浮遊粒子状物質 SPM
地点 A	0.134 ppb (0.000134 ppm)	0.00332 ppb (0.0000332 ppm)	0.0359 µg/m ³ (0.0000359 mg/m ³)
地点 B	0.002 ppb (0.000002 ppm)	0.00004 ppb (0.00000004 ppm)	0.0005 µg/m ³ (0.0000005 mg/m ³)
地点 C	0.001 ppb (0.000001 ppm)	0.00003 ppb (0.00000003 ppm)	0.0003 µg/m ³ (0.0000003 mg/m ³)
地点 D	0.006 ppb (0.000006 ppm)	0.00014 ppb (0.00000014 ppm)	0.0015 µg/m ³ (0.0000015 mg/m ³)
地点 E	0.004 ppb (0.000004 ppm)	0.00009 ppb (0.00000009 ppm)	0.0010 µg/m ³ (0.0000010 mg/m ³)

アイドリング、出発時タクシーイング、到着時タクシーイング
及びホバリング訓練、機体整備の合計

予測地点	窒素酸化物 NOx	二酸化硫黄 SO ₂	浮遊粒子状物質 SPM
地点 A	0.622 ppb (0.000622 ppm)	0.02676 ppb (0.00002676 ppm)	0.3006 µg/m ³ (0.0003006 mg/m ³)
地点 B	0.011 ppb (0.000011 ppm)	0.00046 ppb (0.00000046 ppm)	0.0060 µg/m ³ (0.0000060 mg/m ³)
地点 C	0.006 ppb (0.000006 ppm)	0.00025 ppb (0.00000025 ppm)	0.0033 µg/m ³ (0.0000033 mg/m ³)
地点 D	0.039 ppb (0.000039 ppm)	0.00161 ppb (0.00000161 ppm)	0.0207 µg/m ³ (0.0000207 mg/m ³)
地点 E	0.025 ppb (0.000025 ppm)	0.00103 ppb (0.00000103 ppm)	0.0133 µg/m ³ (0.0000133 mg/m ³)

離着陸及び飛行、アイドリング、出発時タクシーイング、到着時タクシーイング
及びホバリング訓練、機体整備の合計

予測地点	窒素酸化物 NOx	二酸化硫黄 SO ₂	浮遊粒子状物質 SPM
地点 A	0.756 ppb (0.000756 ppm)	0.03009 ppb (0.00003009 ppm)	0.3365 µg/m ³ (0.0003365 mg/m ³)
地点 B	0.013 ppb (0.000013 ppm)	0.00050 ppb (0.00000050 ppm)	0.0064 µg/m ³ (0.0000064 mg/m ³)
地点 C	0.007 ppb (0.000007 ppm)	0.00029 ppb (0.00000029 ppm)	0.0037 µg/m ³ (0.0000037 mg/m ³)
地点 D	0.044 ppb (0.000044 ppm)	0.00176 ppb (0.00000176 ppm)	0.0223 µg/m ³ (0.0000223 mg/m ³)
地点 E	0.028 ppb (0.000028 ppm)	0.00113 ppb (0.00000113 ppm)	0.0143 µg/m ³ (0.0000143 mg/m ³)

ここでは簡単化し、かつ安全側を考慮し、NOxに占めるNO₂の割合が100%であると仮定した。従って、地点A～Eにおける自衛隊航空機の寄与濃度は表3-3の通りである。

表3-3 予測地点における寄与濃度の年平均値の予測結果
(二酸化窒素、二酸化硫黄、浮遊粒子状物質)

離着陸及び飛行

予測地点	二酸化窒素 NO ₂	二酸化硫黄 SO ₂	浮遊粒子状物質 SPM
地点A	0.134 ppb (0.000134 ppm)	0.00332 ppb (0.0000332 ppm)	0.0359 µg/m ³ (0.0000359 mg/m ³)
地点B	0.002 ppb (0.000002 ppm)	0.00004 ppb (0.00000004 ppm)	0.0005 µg/m ³ (0.0000005 mg/m ³)
地点C	0.001 ppb (0.000001 ppm)	0.00003 ppb (0.00000003 ppm)	0.0003 µg/m ³ (0.0000003 mg/m ³)
地点D	0.006 ppb (0.000006 ppm)	0.00014 ppb (0.00000014 ppm)	0.0015 µg/m ³ (0.0000015 mg/m ³)
地点E	0.004 ppb (0.000004 ppm)	0.00009 ppb (0.00000009 ppm)	0.0010 µg/m ³ (0.0000010 mg/m ³)

アイドリング、出発時タクシーイング、到着時タクシーイング
及びホバリング訓練、機体整備の合計

予測地点	二酸化窒素 NO ₂	二酸化硫黄 SO ₂	浮遊粒子状物質 SPM
地点A	0.622 ppb (0.000622 ppm)	0.02676 ppb (0.00002676 ppm)	0.3006 µg/m ³ (0.0003006 mg/m ³)
地点B	0.011 ppb (0.000011 ppm)	0.00046 ppb (0.00000046 ppm)	0.0060 µg/m ³ (0.0000060 mg/m ³)
地点C	0.006 ppb (0.000006 ppm)	0.00025 ppb (0.00000025 ppm)	0.0033 µg/m ³ (0.0000033 mg/m ³)
地点D	0.039 ppb (0.000039 ppm)	0.00161 ppb (0.00000161 ppm)	0.0207 µg/m ³ (0.0000207 mg/m ³)
地点E	0.025 ppb (0.000025 ppm)	0.00103 ppb (0.00000103 ppm)	0.0133 µg/m ³ (0.0000133 mg/m ³)

離着陸及び飛行、アイドリング、出発時タクシーイング、到着時タクシーイング
及びホバリング訓練、機体整備の合計

予測地点	二酸化窒素 NO ₂	二酸化硫黄 SO ₂	浮遊粒子状物質 SPM
地点A	0.756 ppb (0.000756 ppm)	0.03009 ppb (0.00003009 ppm)	0.3365 µg/m ³ (0.0003365 mg/m ³)
地点B	0.013 ppb (0.000013 ppm)	0.00050 ppb (0.00000050 ppm)	0.0064 µg/m ³ (0.0000064 mg/m ³)
地点C	0.007 ppb (0.000007 ppm)	0.00029 ppb (0.00000029 ppm)	0.0037 µg/m ³ (0.0000037 mg/m ³)
地点D	0.044 ppb (0.000044 ppm)	0.00176 ppb (0.00000176 ppm)	0.0223 µg/m ³ (0.0000223 mg/m ³)
地点E	0.028 ppb (0.000028 ppm)	0.00113 ppb (0.00000113 ppm)	0.0143 µg/m ³ (0.0000143 mg/m ³)

[2] 大気汚染常時監視測定局の柳川局（福岡県柳川市）、佐賀局（佐賀県佐賀市）、鹿島局（佐賀県鹿島市）の2002年から2011年まで10年間の測定値は表3-4に示すとおりである。

表3-4 大気汚染常時監視測定局（柳川局、佐賀局、鹿島局）の測定値

測定局名	測定年度	窒素酸化物			二酸化窒素		二酸化硫黄		浮遊粒子状物質	
		年平均値 (ppm)	年平均値 (ppm)	日平均値の年間98%値 (ppm)	年平均値 (ppm)	日平均値の年間2%除外値 (ppm)	年平均値 (mg/m ³)	日平均値の年間2%除外値 (mg/m ³)		
柳川	2002	0.018	0.013	0.027	0.006	0.011	0.029	0.069		
	2003	0.017	0.012	0.025	0.005	0.011	0.029	0.074		
	2004	0.016	0.010	0.024	0.006	0.013	0.023	0.049		
	2005	0.015	0.010	0.024	0.005	0.012	0.040	0.087		
	2006	0.015	0.011	0.024	0.005	0.010	0.039	0.093		
	2007	0.014	0.010	0.026	0.004	0.010	0.041	0.113		
	2008	0.015	0.011	0.024	0.004	0.008	0.035	0.084		
	2009	0.013	0.009	0.021	0.004	0.009	0.032	0.071		
	2010	0.011	0.008	0.021	0.004	0.010	0.031	0.080		
	2011	0.012	0.009	0.025	0.004	0.009	0.026	0.076		
佐賀	2002	0.021	0.015	0.031	0.004	0.008	0.029	0.078		
	2003	0.021	0.015	0.030	0.005	0.009	0.027	0.064		
	2004	0.021	0.015	0.030	0.004	0.008	0.028	0.062		
	2005	0.019	0.014	0.029	0.005	0.010	0.032	0.072		
	2006	0.018	0.013	0.026	0.004	0.008	0.032	0.075		
	2007	0.014	0.010	0.025	0.004	0.009	0.027	0.082		
	2008	0.014	0.010	0.023	0.003	0.007	0.024	0.054		
	2009	0.013	0.009	0.020	0.003	0.007	0.025	0.054		
	2010	0.012	0.009	0.021	0.002	0.004	0.020	0.058		
	2011	0.012	0.009	0.024	0.002	0.004	0.022	0.053		
鹿島	2002	0.012	0.009	0.019	0.003	0.006	0.031	0.078		
	2003	0.012	0.009	0.019	0.003	0.007	0.028	0.066		
	2004	0.010	0.008	0.016	0.003	0.007	0.024	0.057		
	2005	0.010	0.007	0.017	0.003	0.006	0.021	0.052		
	2006	0.009	0.006	0.014	0.003	0.008	0.023	0.061		
	2007	0.008	0.006	0.014	0.003	0.007	0.022	0.075		
	2008	0.008	0.006	0.014	0.003	0.005	0.018	0.048		
	2009	0.008	0.006	0.013	0.003	0.008	0.021	0.051		
	2010	0.008	0.005	0.013	0.002	0.005	0.019	0.054		
	2011	0.008	0.006	0.013	0.002	0.005	0.018	0.045		
平均値	—	0.0097	—	0.0037	—	0.0272	—			

出典：国立環境研究所ウェブサイト https://www.nies.go.jp/green/td_disp.html

二酸化窒素、二酸化硫黄、浮遊粒子状物質について、3測定局10年間のデータから、年平均値と日平均値の年間98%値または年間2%除外値との関係式を求めると、以下のようになった。

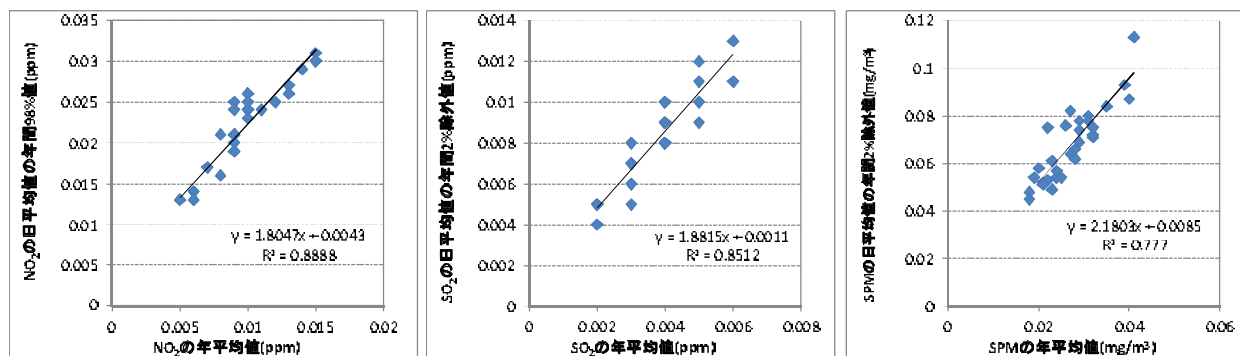


図3-4 年平均値と日平均値の年間98%値、日平均値の年間2%除外値の関係

$$\begin{aligned}
 [\text{NO}_2 \text{の日平均値の年間98\%値 (ppm)}] &= 1.8047 \times [\text{NO}_2 \text{の年平均値 (ppm)}] + 0.0043 \\
 [\text{SO}_2 \text{の日平均値の年間2\%除外値 (ppm)}] &= 1.8815 \times [\text{SO}_2 \text{の年平均値 (ppm)}] + 0.0011 \\
 [\text{SPMの日平均値の年間2\%除外値 (mg/m}^3\text{)}] &= 2.1803 \times [\text{SPMの年平均値 (mg/m}^3\text{)}] + 0.0085
 \end{aligned}$$

[3] バックグラウンド濃度は、柳川局、佐賀局、鹿島局の3局の2002年から2011年までの10年間の年平均値の平均値とした。

従って、表3-4より、二酸化窒素（NO₂）のバックグラウンド濃度は0.0097ppm、二酸化硫黄のバックグラウンド濃度は0.0037ppm、浮遊粒子状物質のバックグラウンド濃度は0.0272mg/m³とした。

[4] [2]で求めた変換式に、[1]の自衛隊航空機による寄与濃度と[3]のバックグラウンド濃度の和を代入し、日平均値の年間98%値、日平均値の年間2%除外値を求めた。

また、比較のため、自衛隊航空機の寄与分が無い場合（バックグラウンドのみの値）の日平均値の年間98%値、日平均値の年間2%除外値も同様に求めた。

日平均値の年間98%値、日平均値の年間2%除外値を整理し、環境基準と比較すると、結果は表3-5(1)～(3)に示すとおりである。

表 3-5(1) 二酸化窒素の日平均値の年間 98%値と環境基準との比較

二酸化窒素 (NO₂)

【離着陸及び飛行】

地点	自衛隊航空機なし (バックグラウンド)		自衛隊航空機あり (バックグラウンド+寄与濃度)		差		環境基準 (ppm)
	年平均値 (ppm)	日平均値の 年間 98%値 (ppm)	年平均値 (ppm)	日平均値の 年間 98%値 (ppm)	年平均値 (ppm)	日平均値の 年間 98%値 (ppm)	
地点 A	0.0097	0.021806	0.009834	0.022047	0.000134	0.000242	0.04~0.06
地点 B			0.009702	0.021809	0.000002	0.000004	
地点 C			0.009701	0.021807	0.000001	0.000002	
地点 D			0.009706	0.021816	0.000006	0.000011	
地点 E			0.009704	0.021813	0.000004	0.000007	

二酸化窒素 (NO₂)

【アイドリング・出発時タクシーイング・到着時タクシーイング、
ホバリング訓練、機体整備のみを考慮】

地点	自衛隊航空機なし (バックグラウンド)		自衛隊航空機あり (バックグラウンド+寄与濃度)		差		環境基準 (ppm)
	年平均値 (ppm)	日平均値の 年間 98%値 (ppm)	年平均値 (ppm)	日平均値の 年間 98%値 (ppm)	年平均値 (ppm)	日平均値の 年間 98%値 (ppm)	
地点 A	0.0097	0.021806	0.010322	0.022928	0.000622	0.001123	0.04~0.06
地点 B			0.009711	0.021825	0.000011	0.000020	
地点 C			0.009706	0.021816	0.000006	0.000011	
地点 D			0.009739	0.021876	0.000039	0.000070	
地点 E			0.009725	0.021851	0.000025	0.000045	

二酸化窒素 (NO₂)

【離着陸及び飛行、アイドリング・出発時タクシーイング・到着時タクシーイング、
ホバリング訓練、機体整備の合計を考慮】

地点	自衛隊航空機なし (バックグラウンド)		自衛隊航空機あり (バックグラウンド+寄与濃度)		差		環境基準 (ppm)
	年平均値 (ppm)	日平均値の 年間 98%値 (ppm)	年平均値 (ppm)	日平均値の 年間 98%値 (ppm)	年平均値 (ppm)	日平均値の 年間 98%値 (ppm)	
地点 A	0.0097	0.021806	0.010456	0.023170	0.000756	0.001364	0.04~0.06
地点 B			0.009713	0.021829	0.000013	0.000023	
地点 C			0.009707	0.021818	0.000007	0.000013	
地点 D			0.009744	0.021885	0.000044	0.000079	
地点 E			0.009728	0.021856	0.000028	0.000051	

表 3-5(2) 二酸化硫黄の日平均値の年間 2%除外値と環境基準との比較

二酸化硫黄 (SO₂)

【離着陸及び飛行】

地点	自衛隊航空機なし (バックグラウンド)		自衛隊航空機あり (バックグラウンド+寄与濃度)		差		環境基準 (ppm)
	年平均値 (ppm)	日平均値の年間 2%除外値 (ppm)	年平均値 (ppm)	日平均値の年間 2%除外値 (ppm)	年平均値 (ppm)	日平均値の年間 2%除外値 (ppm)	
地点 A	0.0037	0.00806155	0.00370332	0.00806780	0.00000332	0.00000625	0.04
地点 B			0.00370004	0.00806163	0.00000004	0.00000008	
地点 C			0.00370003	0.00806161	0.00000003	0.00000006	
地点 D			0.00370014	0.00806181	0.00000014	0.00000026	
地点 E			0.00370009	0.00806172	0.00000009	0.00000017	

二酸化硫黄 (SO₂)

【アイドリング・出発時タクシーイング・到着時タクシーイング、
ホバリング訓練、機体整備のみを考慮】

地点	自衛隊航空機なし (バックグラウンド)		自衛隊航空機あり (バックグラウンド+寄与濃度)		差		環境基準 (ppm)
	年平均値 (ppm)	日平均値の年間 2%除外値 (ppm)	年平均値 (ppm)	日平均値の年間 2%除外値 (ppm)	年平均値 (ppm)	日平均値の年間 2%除外値 (ppm)	
地点 A	0.0037	0.00806155	0.00372676	0.00811190	0.00002676	0.00005035	0.04
地点 B			0.00370046	0.00806242	0.00000046	0.00000087	
地点 C			0.00370025	0.00806202	0.00000025	0.00000047	
地点 D			0.00370161	0.00806458	0.00000161	0.00000303	
地点 E			0.00370103	0.00806349	0.00000103	0.00000194	

二酸化硫黄 (SO₂)

【離着陸及び飛行、アイドリング・出発時タクシーイング・到着時タクシーイング、
ホバリング訓練、機体整備の合計を考慮】

地点	自衛隊航空機なし (バックグラウンド)		自衛隊航空機あり (バックグラウンド+寄与濃度)		差		環境基準 (ppm)
	年平均値 (ppm)	日平均値の年間 2%除外値 (ppm)	年平均値 (ppm)	日平均値の年間 2%除外値 (ppm)	年平均値 (ppm)	日平均値の年間 2%除外値 (ppm)	
地点 A	0.0037	0.00806155	0.00373009	0.00811816	0.00003009	0.00005661	0.04
地点 B			0.00370050	0.00806249	0.00000050	0.00000094	
地点 C			0.00370029	0.00806210	0.00000029	0.00000055	
地点 D			0.00370176	0.00806486	0.00000176	0.00000331	
地点 E			0.00370113	0.00806368	0.00000113	0.00000213	

表 3-5(3) 浮遊粒子状物質の日平均値の年間2%除外値と環境基準との比較

浮遊粒子状物質 (SPM)

【離着陸及び飛行】

地点	自衛隊航空機なし (バックグラウンド)		自衛隊航空機あり (バックグラウンド+寄与濃度)		差		環境基準 (mg/m ³)
	年平均値 (mg/m ³)	日平均値の年間 2%除外値 (mg/m ³)	年平均値 (mg/m ³)	日平均値の年間 2%除外値 (mg/m ³)	年平均値 (mg/m ³)	日平均値の年間 2%除外値 (mg/m ³)	
地点 A	0.0272	0.0678042	0.0272359	0.0678824	0.0000359	0.0000783	0.10
地点 B			0.0272005	0.0678053	0.0000005	0.0000011	
地点 C			0.0272003	0.0678048	0.0000003	0.0000007	
地点 D			0.0272015	0.0678074	0.0000015	0.0000033	
地点 E			0.0272010	0.0678063	0.0000010	0.0000022	

浮遊粒子状物質 (SPM)

【アイドリング・出発時タクシーイング・到着時タクシーイング、
ホバリング訓練、機体整備のみを考慮】

地点	自衛隊航空機なし (バックグラウンド)		自衛隊航空機あり (バックグラウンド+寄与濃度)		差		環境基準 (mg/m ³)
	年平均値 (mg/m ³)	日平均値の年間 2%除外値 (mg/m ³)	年平均値 (mg/m ³)	日平均値の年間 2%除外値 (mg/m ³)	年平均値 (mg/m ³)	日平均値の年間 2%除外値 (mg/m ³)	
地点 A	0.0272	0.0678042	0.0275006	0.0684596	0.0003006	0.0006554	0.10
地点 B			0.0272060	0.0678172	0.0000060	0.0000131	
地点 C			0.0272033	0.0678114	0.0000033	0.0000072	
地点 D			0.0272207	0.0678493	0.0000207	0.0000451	
地点 E			0.0272133	0.0678332	0.0000133	0.0000290	

浮遊粒子状物質 (SPM)

【離着陸及び飛行、アイドリング・出発時タクシーイング・到着時タクシーイング、
ホバリング訓練、機体整備の合計を考慮】

地点	自衛隊航空機なし (バックグラウンド)		自衛隊航空機あり (バックグラウンド+寄与濃度)		差		環境基準 (mg/m ³)
	年平均値 (mg/m ³)	日平均値の年間 2%除外値 (mg/m ³)	年平均値 (mg/m ³)	日平均値の年間 2%除外値 (mg/m ³)	年平均値 (mg/m ³)	日平均値の年間 2%除外値 (mg/m ³)	
地点 A	0.0272	0.0678042	0.0275365	0.0685378	0.0003365	0.0007337	0.10
地点 B			0.0272064	0.0678181	0.0000064	0.0000140	
地点 C			0.0272037	0.0678122	0.0000037	0.0000081	
地点 D			0.0272223	0.0678528	0.0000223	0.0000486	
地点 E			0.0272143	0.0678353	0.0000143	0.0000312	

以上より、今回の条件における自衛隊航空機の運行に伴う寄与を考慮した二酸化窒素の日平均値の年間98%値、二酸化硫黄の日平均値の年間2%除外値、及び浮遊粒子状物質の日平均値の年間2%除外値の推計値は、いずれも環境基準を満たしており、自衛隊航空機の寄与は軽微であると考えられる。