

図-6.2.1.13(1) 二酸化窒素予測結果 (島間港)

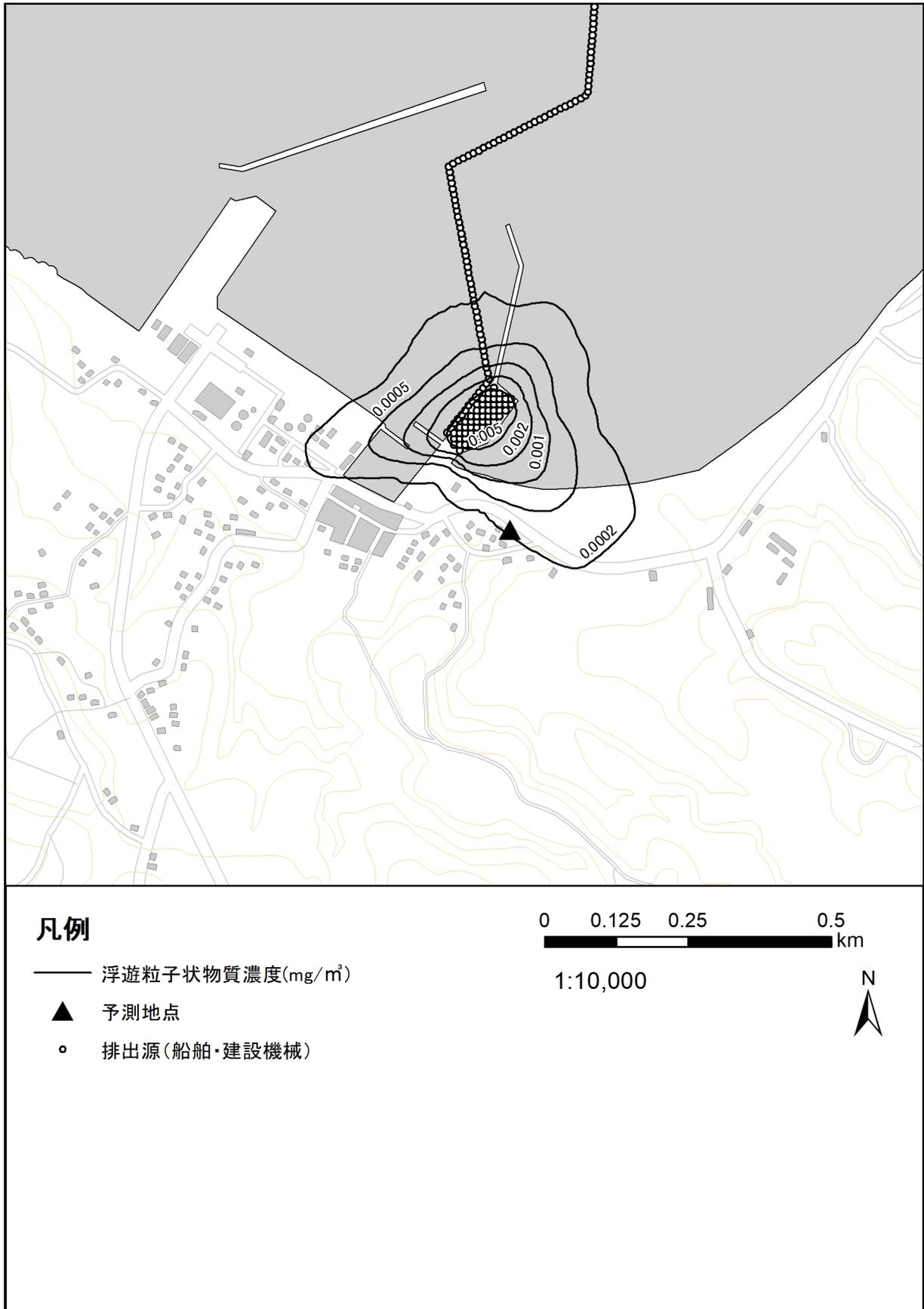


図-6.2.1.13(2) 浮遊粒子状物質予測結果 (島間港)

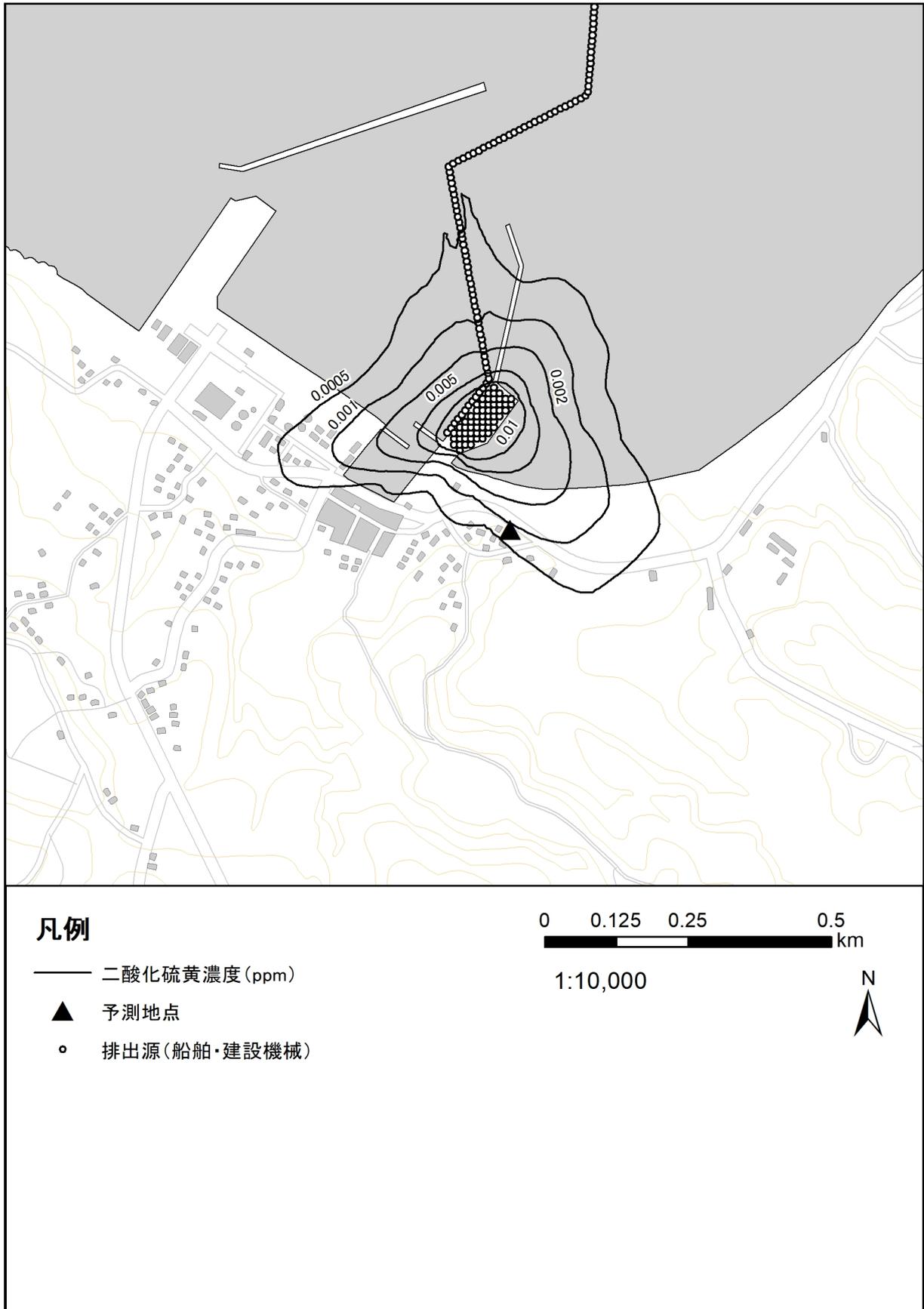


図-6.2.1.13(3) 二酸化硫黄予測結果 (島間港)

(2) 飛行場及びその施設の存在及び供用

1) 予測の概要

航空機の運航に伴う大気汚染物質（窒素酸化物、浮遊粒子状物質、炭化水素及びベンゼン等6項目（アセトアルデヒド、キシレン、トルエン、1,3-ブタジエン、ベンゼン、ホルムアルデヒド））が対象事業実施区域周辺の大気質に及ぼす影響について、表-6.2.1.48に示すとおり予測しました。

表-6.2.1.48 大気質に係る予測の概要（存在・供用時）

項目	内容
予測項目	窒素酸化物、浮遊粒子状物質、炭化水素（非メタン炭化水素）、ベンゼン等6項目（アセトアルデヒド、キシレン、トルエン、1,3-ブタジエン、ベンゼン、ホルムアルデヒド）
影響要因	航空機の運航
予測地域	航空機の運航に伴い発生する窒素酸化物、浮遊粒子状物質、炭化水素及びベンゼン等6項目に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域としました。
予測地点	予測地域における窒素酸化物、浮遊粒子状物質、炭化水素及びベンゼン等6項目に係る環境影響を的確に把握できる地点とし、最大着地濃度地点及び図-6.2.1.14に示す2地点としました。
予測対象時期等	窒素酸化物、浮遊粒子状物質、炭化水素及びベンゼン等6項目に係る航空機の運航が定常状態であり、適切に予測できる時期としました。
予測の手法	窒素酸化物、浮遊粒子状物質、炭化水素及びベンゼン等6項目について、プルーム式及びパフ式による拡散計算を行い予測しました。



図-6.2.1.14 航空機の運航に伴う大気質の予測地点

2) 予測方法

(a) 航空機の運航に伴い発生する窒素酸化物、浮遊粒子状物質、炭化水素及びベンゼン等 6 項目

a) 予測手順

航空機の運航に係る大気質の予測手順は図-6. 2. 1. 15に示すとおりです。

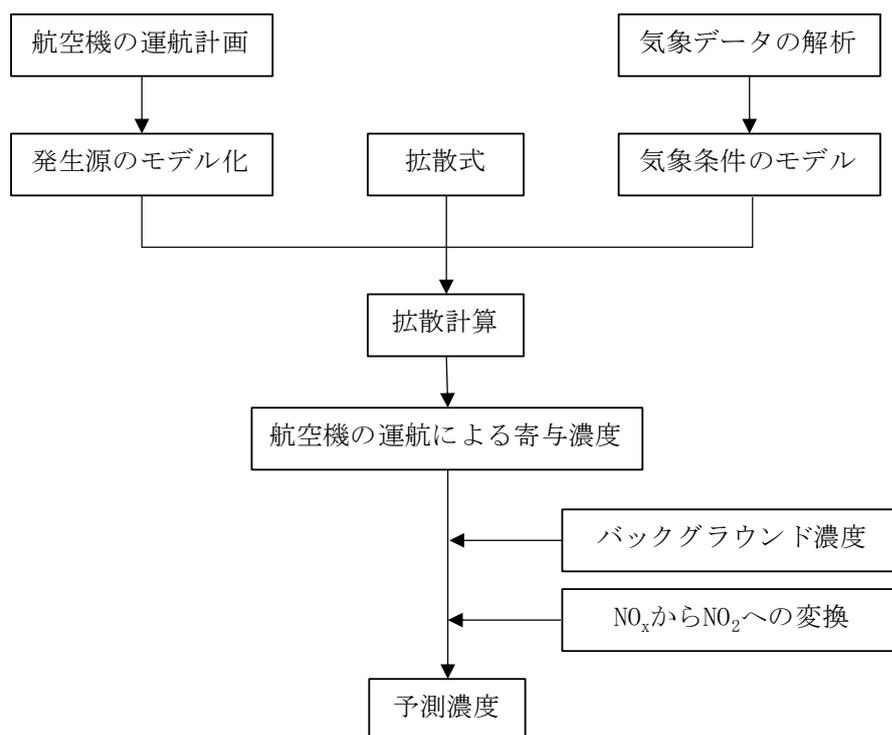


図-6. 2. 1. 15 航空機の運航に係る大気質予測手順

b) 予測モデル

(ア) 気象条件のモデル化

ア) 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、種子島に位置する気象庁種子島特別地域気象観測所の令和2年(2020年)の風向・風速データを基に、風向は16方位、風速階級は表-6.2.1.49に示すように、7階級に区分しました。

表-6.2.1.49 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
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

イ) 大気安定度

大気安定度は、種子島に位置する種子島特別地域気象観測所の風速、及び鹿児島地方気象台における日射量及び雲量の観測結果から、表-6.2.1.50に示すパスキル大気安定度分類表に基づいて算出しました。大気安定度Dについては、日中(DD)と夜間(DN)に分けて合計11分類としました。大気安定度の出現頻度については図-6.2.1.16に示すとおり、DNが最頻となっています。

表-6.2.1.50 パスキル安定度分類表

風速 (u) m/s	昼間 日射量 (T) kW/m ²				夜間 雲量		
	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 < 6	C	C-D	D	D	D	D	D
6 ≤ u	C	D	D	D	D	D	D

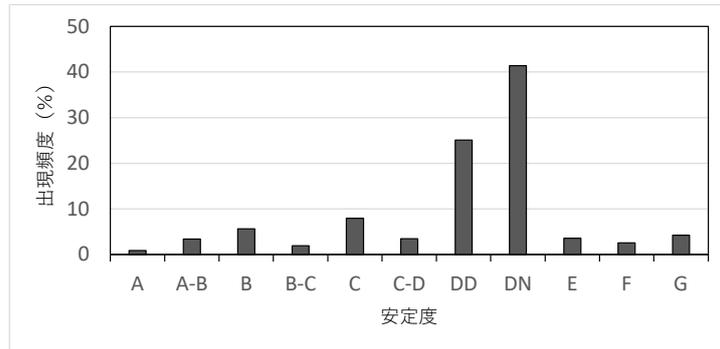
注1：安定度階級A~Gはそれぞれ、A：強不安定、B：並不安定、C：弱不安定、D：中立、E：弱安定、F：並不安定、G：強安定を示す。

2：本曇は、中・下層雲の雲量が8以上の場合である。

3：日射量がない時を夜間とし、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、公害研究対策センター)

安定度	頻度 (回)	頻度 (%)
A	77	0.88
A-B	299	3.41
B	493	5.62
B-C	168	1.91
C	696	7.93
C-D	300	3.42
DD	2200	25.07
DN	3635	41.42
E	312	3.56
F	225	2.56
G	370	4.22
欠測	9	—
合計	8784	100



観測地点：鹿児島地方気象台（日射量、雲量）、種子島特別地域気象観測所（風速）
 観測期間：令和2年（2020年）1月～12月

図-6.2.1.16 大気安定度の出現頻度

(イ) 発生源のモデル化

ア) 煙源形態及び有効煙突高

発生源の煙源形態及び有効煙突高は表-6.2.1.51に示すとおり設定しました。

表-6.2.1.51 発生源別の形態及び有効煙突高

発生源	煙源形態	有効煙突高
航空機	線煙源	飛行高度。 ただし、地上は5mとした。

イ) 大気汚染物質排出量の算定

航空機から排出される大気汚染物質の算定手順は、図-6.2.1.17に示すとおりです。

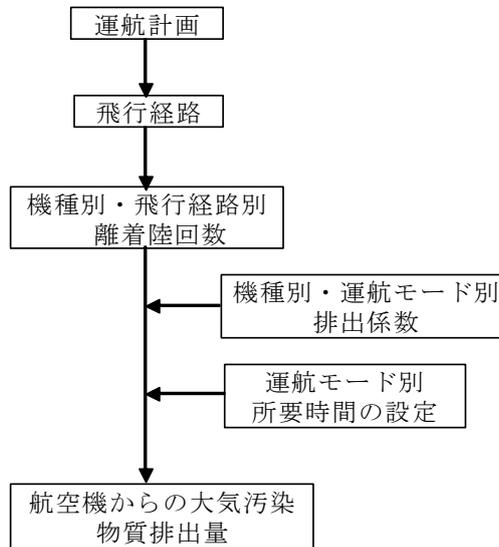


図-6.2.1.17 航空機からの大気汚染物質排出量の算定手順

○飛行経路等

飛行経路については、「6.1 予測の前提」に示す米軍の FCLP の経路を、米軍機、自衛隊機が飛行するものとししました。年間の飛行回数は、米軍機が約 5,400 回、自衛隊機が約 23,500 回とししました。

○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ました。

$$Q = \sum_L \sum_R \left[N_{R,L} \sum_m (E F_{R,m} \cdot T_m) \right]$$

ここで、各記号は次のとおりです。

- Q : 大気汚染物質排出量 (Nm³/日、g/日)
- N_{R,L} : 機種Rの飛行経路別Lにおける離着陸回数 (機/日)
- E F_{R,m} : 機種Rの運航モードmにおける大気汚染物質排出係数 (Nm³/s・機、g/s・機)
- T_m : 運航モードmにおける所要時間 (s)

ただし、ここでは、汚染物質排出量はすべてのモードに対して最大負荷時の排出係数で算定しています。

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

○排出係数

機種別に設定した大気汚染物質排出係数は表-6.2.1.52に示すとおり設定しました。

表-6.2.1.52 機種別運航モード別の大気汚染物質排出係数

運用 機関	機種名	エンジン 種類	エンジン 基数	運航 モード	燃料消費量 (kg/(基・h))	排出係数 (kg/kg)		
						窒素酸化物	浮遊粒子状物質	全炭化水素 (THC)
自衛隊	F-35	F-135-PW-F100	1	テイクオフ	20,049	0.01650	0.0003125	0.00037
				クライム	4,717	0.04401	0.0003125	0.00041
				クルーズ	3,039	0.02752	0.0003125	0.00065
				アプローチ	1,361	0.01102	0.0003125	0.00088
	F-15	F100-IHI-220E	2	テイクオフ	20,049	0.01650	0.0003125	0.00037
				クライム	4,717	0.04401	0.0003125	0.00041
				クルーズ	3,039	0.02752	0.0003125	0.00065
				アプローチ	1,361	0.01102	0.0003125	0.00088
	C-130	T56-A-15	4	テイクオフ	1,114	0.01035	0.00232	0.00037
				クライム	989	0.01023	0.00277	0.00041
				クルーズ	775.5	0.00965	0.00505	0.00065
				アプローチ	562	0.00908	0.00733	0.00088
	UH-60	T700-IHI-401C	2	テイクオフ	346	0.0067	0.0030	0.001
				クライム	346	0.0067	0.0030	0.001
				クルーズ	346	0.0067	0.0030	0.0013
				アプローチ	346	0.0067	0.0030	0.0015
	P-3C	T56-A-14	4	テイクオフ	1,134.0	0.00776	0.0003125	0.00037
				クライム	816.5	0.00980	0.0003125	0.00041
				クルーズ	573.8	0.00857	0.0003125	0.00065
				アプローチ	476.3	0.00735	0.0003125	0.00088
US-2	AE2100J	4	テイクオフ	1,315.4	0.00669	0.0003125	0.00037	
			クライム	748.4	0.01069	0.0003125	0.00041	
			クルーズ	430.9	0.00988	0.0003125	0.00065	
			アプローチ	385.6	0.00908	0.0003125	0.00088	
CH-47	T55-K-712	2	テイクオフ	884	0.0075	0.0002	0.001	
			クライム	727	0.0067	0.0002	0.001	
			クルーズ	884	0.0075	0.0002	0.0013	
			アプローチ	617	0.0059	0.0002	0.0015	
F-2	F110-IHI/GE-129	1	テイクオフ	5,111	0.02900	0.00014	0.00037	
			クライム	3,299	0.01692	0.00099	0.00041	
			クルーズ	2,793	0.01335	0.00164	0.00065	
			アプローチ	2,286	0.00978	0.00228	0.00088	
米軍	FA-18	F414-GE400	2	アフターバーナー	90,720	0.00675	0.0003125	0.00037
				テイクオフ	18,144	0.00675	0.0003125	0.00037
				クライム	3,354	0.01667	0.0003125	0.00041
				クルーズ	2,266	0.01186	0.0003125	0.00065
				アプローチ	1,178	0.00705	0.0003125	0.00088
	EA-18	F414-GE400	2	アフターバーナー	90,720	0.00675	0.0003125	0.00037
				テイクオフ	18,144	0.00675	0.0003125	0.00037
				クライム	3,354	0.01667	0.0003125	0.00041
				クルーズ	2,266	0.01186	0.0003125	0.00065
				アプローチ	1,178	0.00705	0.0003125	0.00088
	C-2	T56-A-425	2	テイクオフ	943	0.00933	0.0003125	0.00037
				クライム	865	0.00925	0.0003125	0.00041
				クルーズ	671.5	0.00829	0.0003125	0.00065
				アプローチ	478	0.00732	0.0003125	0.00088
	E-2	T56-A-425 /T56-A-427A	2	テイクオフ	943	0.00933	0.0003125	0.00037
				クライム	865	0.00925	0.0003125	0.00041
クルーズ				671.5	0.00829	0.0003125	0.00065	
アプローチ				478	0.00732	0.0003125	0.00088	

- ・燃料消費量及び排出係数は、防衛省提供資料等を基に設定した。
- ・ベンゼン等6項目の排出係数は、防衛省提供資料のほか、THCの排出係数に表-6.2.1.53の対THC比率を乗じること等により算出した。
- ・テイクオフは離陸、クライムは上昇、クルーズは巡航、アプローチは進入を意味する。

表-6.2.1.53 航空機（エンジン）に係る対象化学物質排出量の対 THC 比率

対象化学物質	対 THC 比率				
	アフターバーナー	テイクオフ	クライム	クルーズ	アプローチ
アセトアルデヒド	0 %	0 %	0 %	0.6 %	1.2 %
キシレン	0.071 %	0.071 %	0.071 %	0.055 %	0.038 %
トルエン	0.028 %	0.028 %	0.028 %	0.048 %	0.067 %
1,3-ブタジエン	0.18 %	0.18 %	0.18 %	0.13 %	0.085 %
ベンゼン	0.18 %	0.18 %	0.18 %	0.14 %	0.090 %
ホルムアルデヒド	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %

- ・「航空機ジェットエンジン排出物の実測とその測定結果」（航空環境研究 No. 3, 1999）を基に作成。
- ・同文献の測定対象エンジンは、JT9D-7R4D 型である。
- ・アフターバーナー時の対 THC 比率は、テイクオフと同じ対 THC 比率を仮定した。
- ・クルーズ時の対 THC 比率は、クライムとアプローチの対 THC 比率の平均値を仮定した。
- ・テイクオフは離陸、クライムは上昇、クルーズは巡航、アプローチは進入を意味する。

(ウ) 拡散計算

ア) 拡散式

拡散式は「窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕」（平成 12 年、公害研究対策センター）に示されているプルーム式・パフ式を用いました。有風時（風速 1m/s 以上の場合）はプルーム式、弱風時（風速 0.5～0.9m/s の場合）及び無風時（風速 0.4m/s 以下の場合）についてはパフ式を用いています。拡散パラメータについても同マニュアルに基づいて設定しました。

○有風時（プルーム式）

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{2\pi\sigma_y\sigma_z u} \cdot \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \left[\exp\left\{-\frac{(z - H_e)^2}{2\sigma_z^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z + H_e)^2}{2\sigma_z^2}\right\} \right]$$

ここで、各記号は次のとおりです。

$C(x, y, z)$:	予測地点における濃度 (ppm、mg/m ³)
Q	:	煙源排出強度 (Nm ³ /s、kg/s)
u	:	風速 (m/s)
σ_y	:	風下距離と直角方向の拡散パラメータ (m)
σ_z	:	風下距離と鉛直方向の拡散パラメータ (m)
H_e	:	有効煙突高
x	:	風向に沿った風下距離 (m)
y	:	x 軸に直角な水平距離 (m)
z	:	x 軸に直角な鉛直距離 (m)

○弱風・無風時（パフ式）

$$C(R, z) = \sqrt{\frac{1}{2\pi}} \frac{Q_p}{\frac{\pi}{8} R \sigma_z u} \cdot \left(\exp\left\{-\frac{(z - H_e)^2}{2\sigma_z^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z + H_e)^2}{2\sigma_z^2}\right\} \right)$$

ここで、各記号は次のとおりです。

α 、 γ : 弱風、無風時の拡散パラメータ

その他はプルーム式と同じ。

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

イ) 重合計算

拡散式による計算は、類型化された気象条件毎に行い、これらの予測結果と風向、風速階級、大気安定度の出現率から、以下に示す方法で年平均濃度を求めました。

○時間帯別平均濃度の算定

$$C(1) = \sum_k \left[\sum_j \sum_i C_w(i, j, k) \cdot f_w(i, j, k, 1) + C_c(k) \cdot f_c(k, 1) \right]$$

ここで、各記号については次のとおりです。

$C(1)$:	時間帯 1 の平均濃度
$C_w(i, j, k)$:	有風時の風向 i 、風速階級 j 、大気安定度 k の時の 1 時間濃度
$f_w(i, j, k, 1)$:	時間帯 1 における有風時の風向、風速階級、大気安定度の出現率
$C_c(k)$:	無風時の大気安定度 k の時の 1 時間濃度
$f_c(k, 1)$:	時間帯 1 における無風時の大気安定度の出現率

○年平均濃度の算定

時間帯別平均濃度から年平均濃度を求める方法は以下に示すとおりです。

$$C = \sum_1 C(1) \cdot w(1)$$

ここで、各記号については次のとおりです。

C	:	年平均濃度
$C(1)$:	時間帯 1 の平均濃度
$w(1)$:	時間帯 1 の年間に対する時間割合

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

ウ) 二酸化窒素への変換

窒素酸化物濃度から二酸化窒素濃度への変換は、「窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕」（平成12年 公害研究対策センター）に記載の指数近似モデルを用いました。オゾンのバックグラウンド濃度は、「ごみ焼却施設環境アセスメントマニュアル」（平成8年、社団法人全国都市清掃会議）に記載の式により設定しました。

二酸化窒素への変換式は次式のとおりです。

$$[\text{NO}_2] = [\text{NOx}]_D \cdot \left\{ 1 - \frac{\alpha}{1 + \beta} \cdot \{\exp(-K \cdot t) + \beta\} \right\}$$

【記号】

$[\text{NO}_2]$: 二酸化窒素の濃度 (ppm)
$[\text{NOx}]_D$: 拡散計算によって得られた窒素酸化物の濃度 (ppm)
α	: 排出源近傍での一酸化窒素と窒素酸化物との比 (=0.80)
β	: 平衡状態を近似する定数 (日中: 0.3、夜間: 0)
t	: 拡散時間 (s)
K	: 実験定数 (s^{-1})

$$K = \gamma \cdot u \cdot [\text{O}_3]_B$$

γ : 定数 (航空機: 0.23)

u : 風速 (m/s)

$[\text{O}_3]_B$: オゾンのバックグラウンド濃度 (ppm) (0.032ppm)

$[\text{O}_3]_B = [\text{オキシダント濃度}]^* - 0.06[\text{窒素酸化物濃度}]^*$

※鹿児島県の一般環境大気測定局3局（喜入局、鹿屋局、東串良局）における平成29年度（2017年度）から平成31年度（2019年度）の3年間の年平均値の平均値を用いました。

エ) 年平均値の日平均値等への変換

二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の年平均値から日平均値（年間98%値及び2%除外値）への変換は、それぞれ図-6.2.1.18、図-6.2.1.19に示すように対象事業実施区域に比較的近い位置にある鹿児島県の一般環境大気測定局3局（喜入局、鹿屋局、東串良局）における平成23年度（2011年度）から令和2年度（2020年度）までの測定結果を基に解析を行い、求めた変換式を用いて算出しました。

二酸化窒素の変換式は次式のとおりです。

$$[\text{日平均値の年間98\%値}] = 1.7085 \times [\text{年平均値}] + 0.0011$$

ここで、

[日平均値の年間98%値]: 二酸化窒素の日平均値の年間98%値 (ppm)

[年平均値]: 二酸化窒素の年平均値 (ppm)

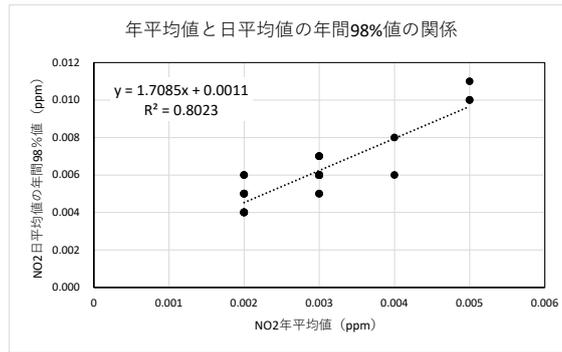


図-6.2.1.18 二酸化窒素の年平均値と日平均値の年間98%値の関係

浮遊粒子状物質の変換式は次式のとおりです。

$$[\text{日平均値の2\%値除外値}] = 1.837 \times [\text{年平均値}] + 0.0104$$

ここで、

[日平均値の2%除外値]：浮遊粒子状物質の日平均値の2%除外値 (mg/m³)

[年平均値]：浮遊粒子状物質の年平均値 (mg/m³)

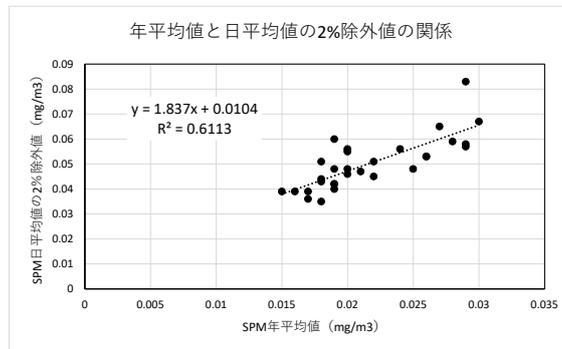


図-6.2.1.19 浮遊粒子状物質の年平均値と日平均値の2%値除外値の関係

非メタン炭化水素は、午前6～9時の3時間平均値で評価を行うため、鹿児島県の一般環境大気測定局3局(喜入局、鹿屋局、東串良局)における平成23年度(2011年度)から令和2年度(2020年度)までの測定結果を用いて、図-6.2.1.20に示すように年平均値と午前6～9時における年平均値の関係を解析し、求めた変換式を用いて算出しました。

非メタン炭化水素の年平均値から午前6～9時における年平均値への変換式は次式のとおりです。

$$[\text{午前6～9時における年平均値}] = 0.965 \times [\text{年平均値}] + 0.0126$$

ここで、

[午前6～9時における年平均値]：非メタン炭化水素の午前6～9時における年平均値 (ppmC)

[年平均値]：非メタン炭化水素の年平均値 (ppmC)

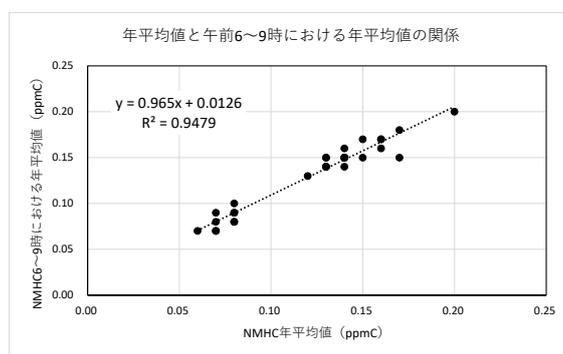


図-6.2.1.20 非メタン炭化水素の年平均値と午前6～9時における年平均値の関係

3) 予測結果

(a) 窒素酸化物、浮遊粒子状物質、炭化水素及びベンゼン等

a) バックグラウンド濃度

西之表市街地と浜津脇地区におけるバックグラウンド濃度は、二酸化窒素、浮遊粒子状物質、非メタン炭化水素及びベンゼン等 6 項目のいずれについても、それぞれの地区で四季毎に実施した現地調査結果の平均値としました。

最大着地濃度地点におけるバックグラウンド濃度は、窒素酸化物と浮遊粒子状物質及び非メタン炭化水素については、対象事業実施区域に比較的近い位置にある鹿児島県の一般環境大気測定局 3 局（喜入局、鹿屋局、東串良局）における平成 29 年度（2017 年度）から令和元年度（2019 年度）までの年平均値の平均値と現地調査地点における四季調査の平均値を比較し、高い方の値としました。

最大着地濃度地点におけるベンゼン等 6 項目のうちアセトアルデヒド、トルエン、1,3-ブタジエン、ベンゼン及びホルムアルデヒドのバックグラウンド濃度については、有害大気汚染物質モニタリング調査の鹿児島県内一般地点の平成 29 年度（2017 年度）から令和元年度（2019 年度）までの年平均値の平均値と現地調査地点における四季調査の平均値を比較し、高い方の値とし、キシレンについては、鹿児島県内で測定されていないため、有害大気汚染物質モニタリング調査の全国一般地点の平成 29 年度（2017 年度）から令和元年度（2019 年度）までの年平均値の平均値と現地調査地点における四季調査の平均値を比較し、高い方の値としました。

設定したバックグラウンド濃度は、表-6.2.1.54に示すとおりです。

表-6.2.1.54 バックグラウンド濃度

予測地点	窒素酸化物 (ppm)	浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	非メタン炭化水素 (ppmC)	アセトアルデヒド (µg/m ³)	キシレン (µg/m ³)	トルエン (µg/m ³)	1,3-ブタジエン (µg/m ³)	ベンゼン (µg/m ³)	ホルムアルデヒド (µg/m ³)
No.1 西之表市街地	0.006	0.014	0.03	1.1	0.39	1.8	0.025	0.50	2.8
No.2 浜津脇地区	0.001	0.016	0.03	0.76	0.20	2.4	0.015	0.38	0.81
最大着地濃度地点 (種子島)	0.006	0.019	0.10	1.8	1.4	4.0	0.038	0.62	2.8
最大着地濃度地点 (全域)	0.006	0.019	0.10	1.8	1.4	4.0	0.038	0.62	2.8

b) 年平均値

二酸化窒素、浮遊粒子状物質、炭化水素及びベンゼン等 6 項目の年平均値予測結果は表-6.2.1.55～表-6.2.1.63に、寄与濃度のコンターはそれぞれ図-6.2.1.21～図-6.2.1.29に示しました。

各予測地点における二酸化窒素の寄与濃度は、0.000005～0.001147ppm で、寄与濃度にバックグラウンド濃度を加えた将来予測濃度は、0.001005～0.007147ppm、日平均値の年間 98%値は 0.003～0.013ppm です。

各予測地点における浮遊粒子状物質の寄与濃度は、0.0000008～0.0002067mg/m³ で、将来予測濃度は 0.0140010～0.0192067mg/m³、日平均値の 2%除外値は 0.036～0.046 mg/m³ です。

各予測地点における非メタン炭化水素の寄与濃度は、0.0000002～0.0000660ppmC で、将来予測濃度は 0.0300002～0.1000660ppmC、午前 6～9 時における年平均値は 0.04～0.11ppmC です。

ベンゼン等 6 項目については、アセトアルデヒドの寄与濃度は、0.0000004～0.0000846μg/m³ で、将来予測濃度は 0.07600004～1.8000846μg/m³、キシレンの寄与濃度は、0.0000008～0.0002422μg/m³ で、将来予測濃度は 0.2000008～1.4002422μg/m³、トルエンの寄与濃度は、0.000001～0.000336μg/m³ で、将来予測濃度は 1.800001～4.000336μg/m³、1,3-ブタジエンの寄与濃度は、0.000001～0.000301μg/m³ で、将来予測濃度は 0.015001～0.038301μg/m³、ベンゼンの寄与濃度は、0.000002～0.000719μg/m³ で、将来予測濃度は 0.380002～0.620719μg/m³、ホルムアルデヒドの寄与濃度は、0.00002～0.00659μg/m³ で、将来予測濃度は 0.81002～2.80659μg/m³ です。

いずれの項目についても、環境基準値、指針値等を下回ると予測しました。

表-6.2.1.55 年平均値の予測結果（二酸化窒素）

単位：ppm

予測地点	寄与濃度 (①)	バックグラウンド濃度 (②)	将来予測濃度		環境基準
			年平均値 (①+②)	日平均値の 年間 98%値	
No.1 西之表市街地	0.000008	0.006	0.006008	0.011	0.04～0.06 の ゾーン内 または それ以下
No.2 浜津脇地区	0.000005	0.001	0.001005	0.003	
最大着地濃度地点 (種子島)	0.000014	0.006	0.006014	0.011	
最大着地濃度地点 (全域)	0.001147	0.006	0.007147	0.013	

表-6.2.1.56 年平均値の予測結果（浮遊粒子状物質）

単位：mg/m³

予測地点	寄与濃度 (①)	バックグラウンド濃度 (②)	将来予測濃度		環境基準
			年平均値 (①+②)	日平均値の 2%除外値	
No.1 西之表市街地	0.0000010	0.014	0.0140010	0.036	0.10 以下
No.2 浜津脇地区	0.0000008	0.016	0.0160008	0.040	
最大着地濃度地点 (種子島)	0.0000019	0.019	0.0190019	0.045	
最大着地濃度地点 (全域)	0.0002067	0.019	0.0192067	0.046	

表-6.2.1.57 年平均値の予測結果（非メタン炭化水素）

単位：ppmC

予測地点	寄与濃度 (①)	バックグラウンド濃度 (②)	将来予測濃度		指針値
			年平均値 (①+②)	午前6～9時における年平均値	
No.1 西之表市街地	0.0000002	0.03	0.0300002	0.04	0.20～0.31の 範囲以下
No.2 浜津脇地区	0.0000002	0.03	0.0300002	0.04	
最大着地濃度地点 (種子島)	0.0000005	0.10	0.1000005	0.11	
最大着地濃度地点 (全域)	0.0000660	0.10	0.1000660	0.11	

表-6.2.1.58 年平均値の予測結果（アセトアルデヒド）

単位：μg/m³

予測地点	寄与濃度 (①)	バックグラウンド濃度 (②)	将来予測濃度	指針値
			年平均値 (①+②)	
No.1 西之表市街地	0.0000004	1.1	1.1000004	120 以下
No.2 浜津脇地区	0.0000004	0.76	0.7600004	
最大着地濃度地点 (種子島)	0.0000008	1.8	1.8000008	
最大着地濃度地点 (全域)	0.0000846	1.8	1.8000846	

表-6.2.1.59 年平均値の予測結果（キシレン）

単位：μg/m³

予測地点	寄与濃度 (①)	バックグラウンド濃度 (②)	将来予測濃度	(参考値)
			年平均値 (①+②)	
No.1 西之表市街地	0.0000010	0.39	0.3900010	(200)
No.2 浜津脇地区	0.0000008	0.20	0.2000008	
最大着地濃度地点 (種子島)	0.0000019	1.4	1.4000019	
最大着地濃度地点 (全域)	0.0002422	1.4	1.4002422	

表-6.2.1.60 年平均値の予測結果（トルエン）

単位：μg/m³

予測地点	寄与濃度 (①)	バックグラウンド濃度 (②)	将来予測濃度	(参考値)
			年平均値 (①+②)	
No.1 西之表市街地	0.000001	1.8	1.800001	(260)
No.2 浜津脇地区	0.000001	2.4	2.400001	
最大着地濃度地点 (種子島)	0.000003	4.0	4.000003	
最大着地濃度地点 (全域)	0.000336	4.0	4.000336	

表-6.2.1.61 年平均値の予測結果（1,3-ブタジエン）

単位：μg/m³

予測地点	寄与濃度 (①)	バックグラウンド濃度 (②)	将来予測濃度	指針値
			年平均値 (①+②)	
No.1 西之表市街地	0.000001	0.025	0.025001	2.5 以下
No.2 浜津脇地区	0.000001	0.015	0.015001	
最大着地濃度地点 (種子島)	0.000002	0.038	0.038002	
最大着地濃度地点 (全域)	0.000301	0.038	0.038301	

表-6.2.1.62 年平均値の予測結果（ベンゼン）

単位：μg/m³

予測地点	寄与濃度 (①)	バックグラウンド濃度 (②)	将来予測濃度	環境基準
			年平均値 (①+②)	
No.1 西之表市街地	0.000002	0.50	0.500002	3 以下
No.2 浜津脇地区	0.000002	0.38	0.380002	
最大着地濃度地点 (種子島)	0.000005	0.62	0.620005	
最大着地濃度地点 (全域)	0.000719	0.62	0.620719	

表-6.2.1.63 年平均値の予測結果（ホルムアルデヒド）

単位：μg/m³

予測地点	寄与濃度 (①)	バックグラウンド濃度 (②)	将来予測濃度	(参考値)
			年平均値 (①+②)	
No.1 西之表市街地	0.00002	2.8	2.80002	(100)
No.2 浜津脇地区	0.00002	0.81	0.81002	
最大着地濃度地点 (種子島)	0.00004	3.5	2.80004	
最大着地濃度地点 (全域)	0.00659	3.5	2.80659	

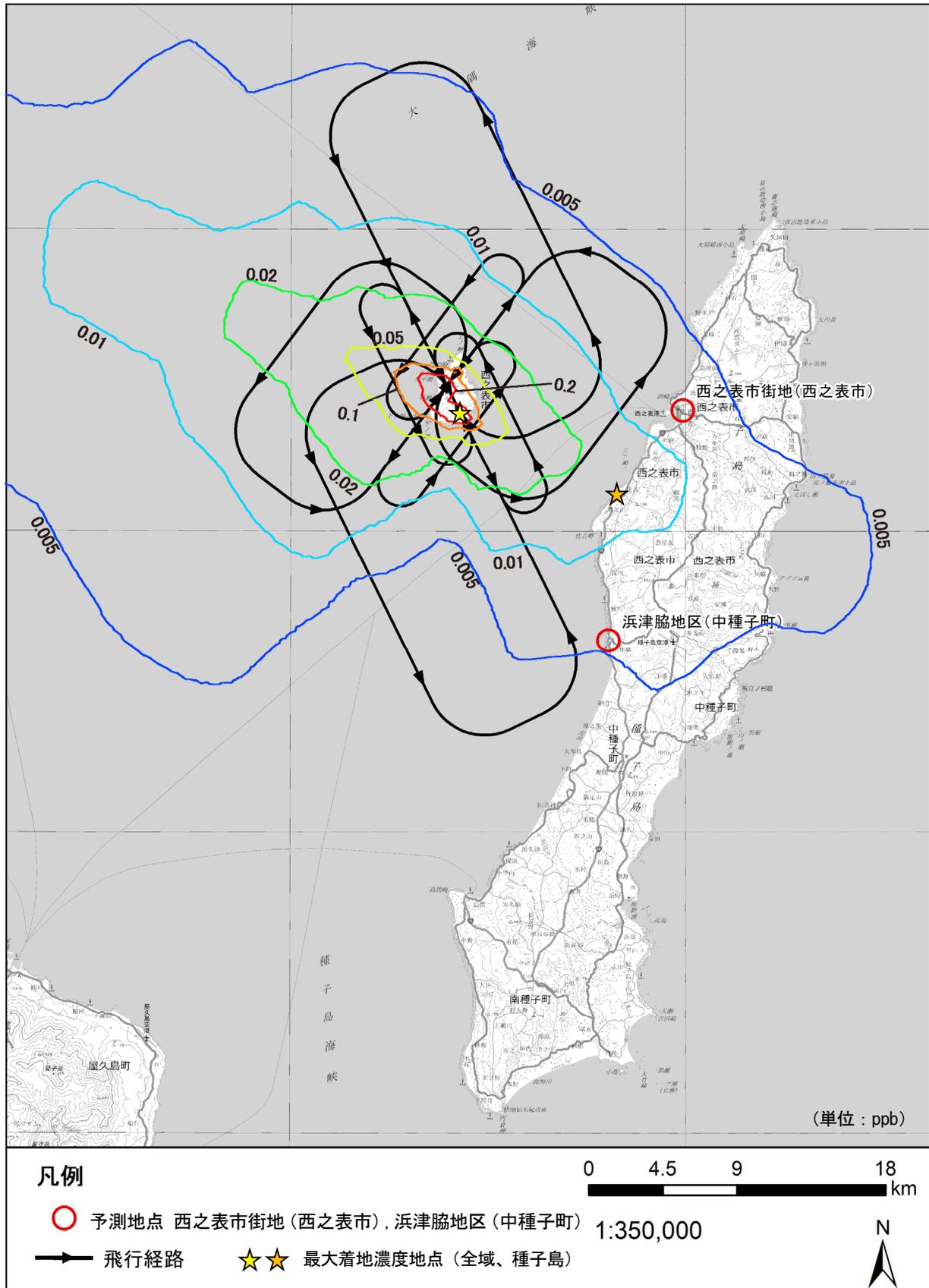


図-6.2.1.21 二酸化窒素の寄与濃度（年平均値）コンター

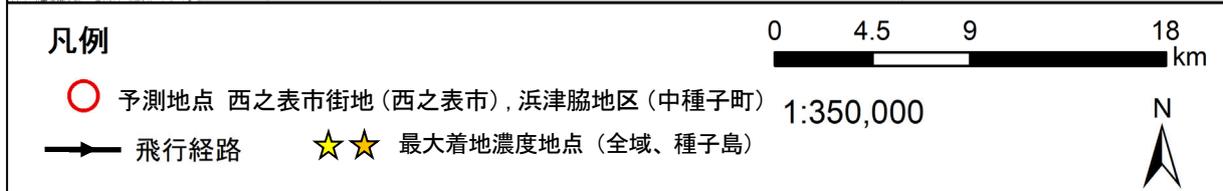
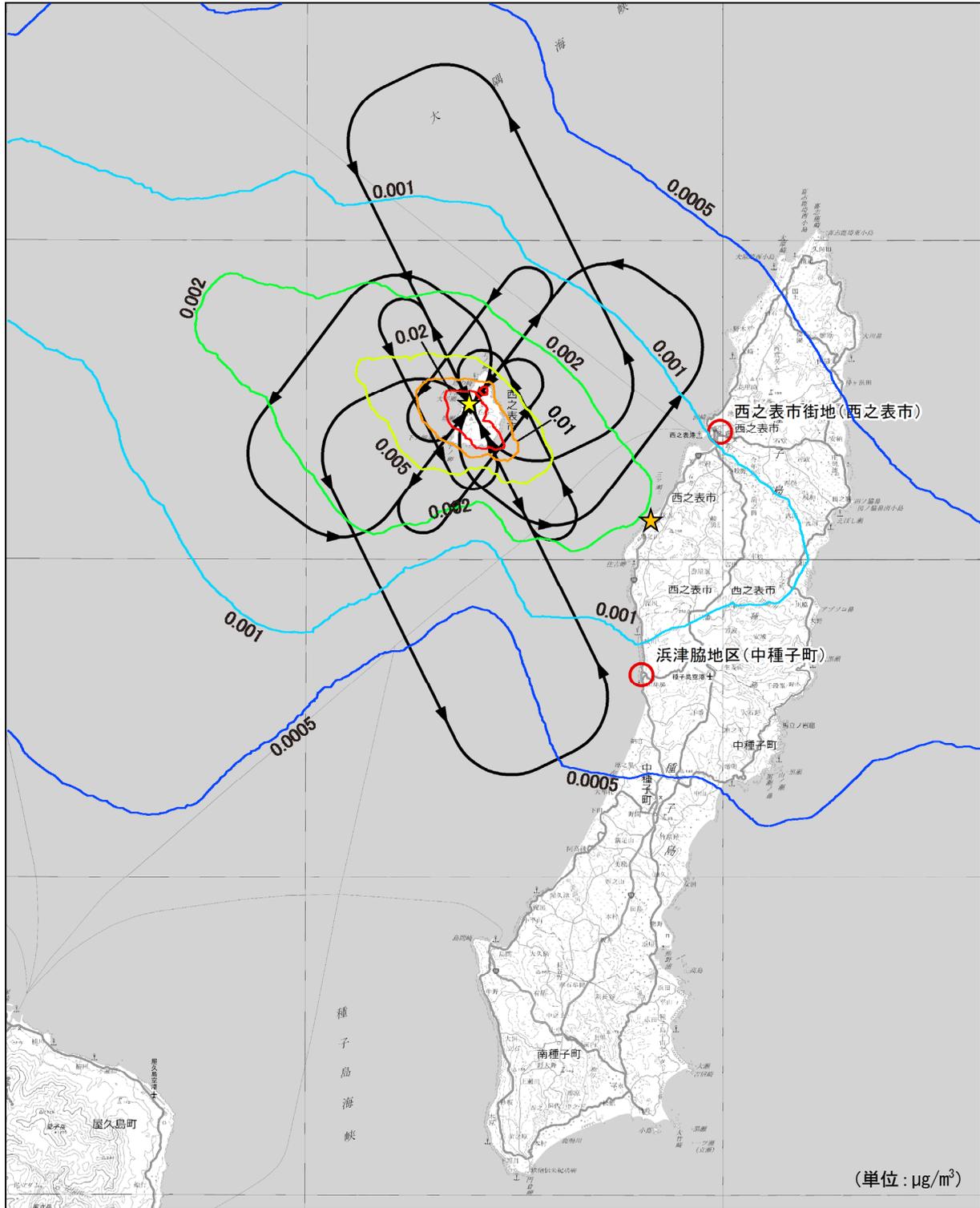
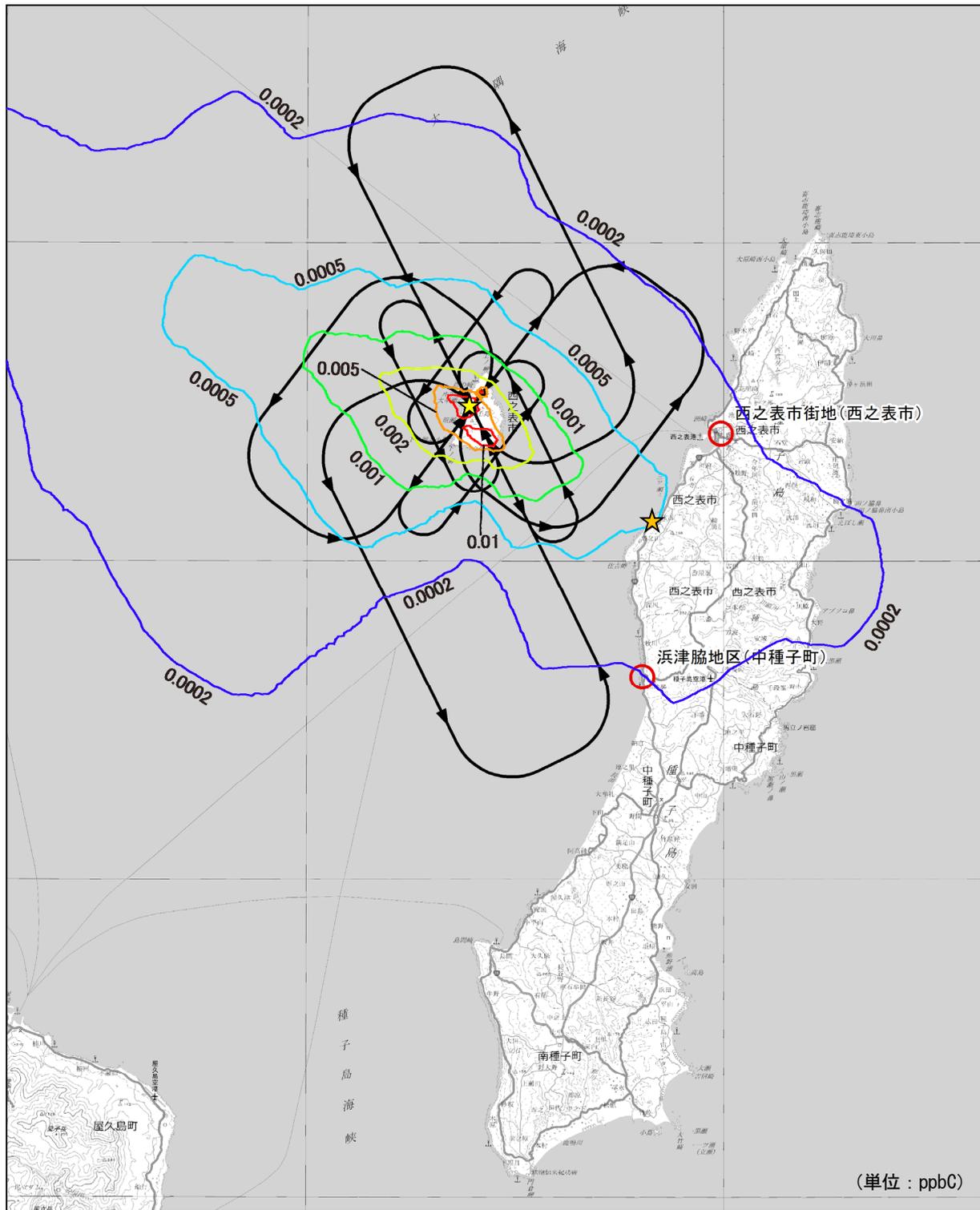


図-6. 2. 1. 22 浮遊粒子状物質の寄与濃度(年平均値)コンター



(単位 : ppbC)

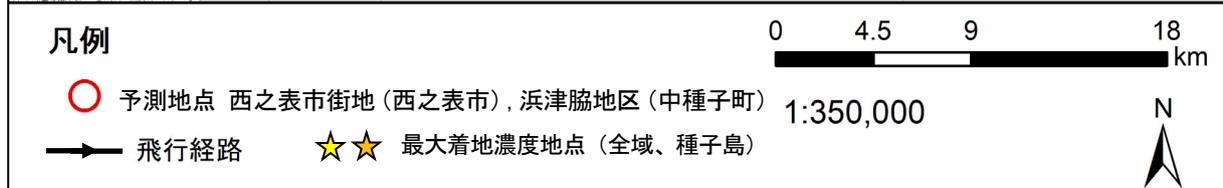


図-6.2.1.23 非メタン炭化水素の寄与濃度(年平均値)コンター

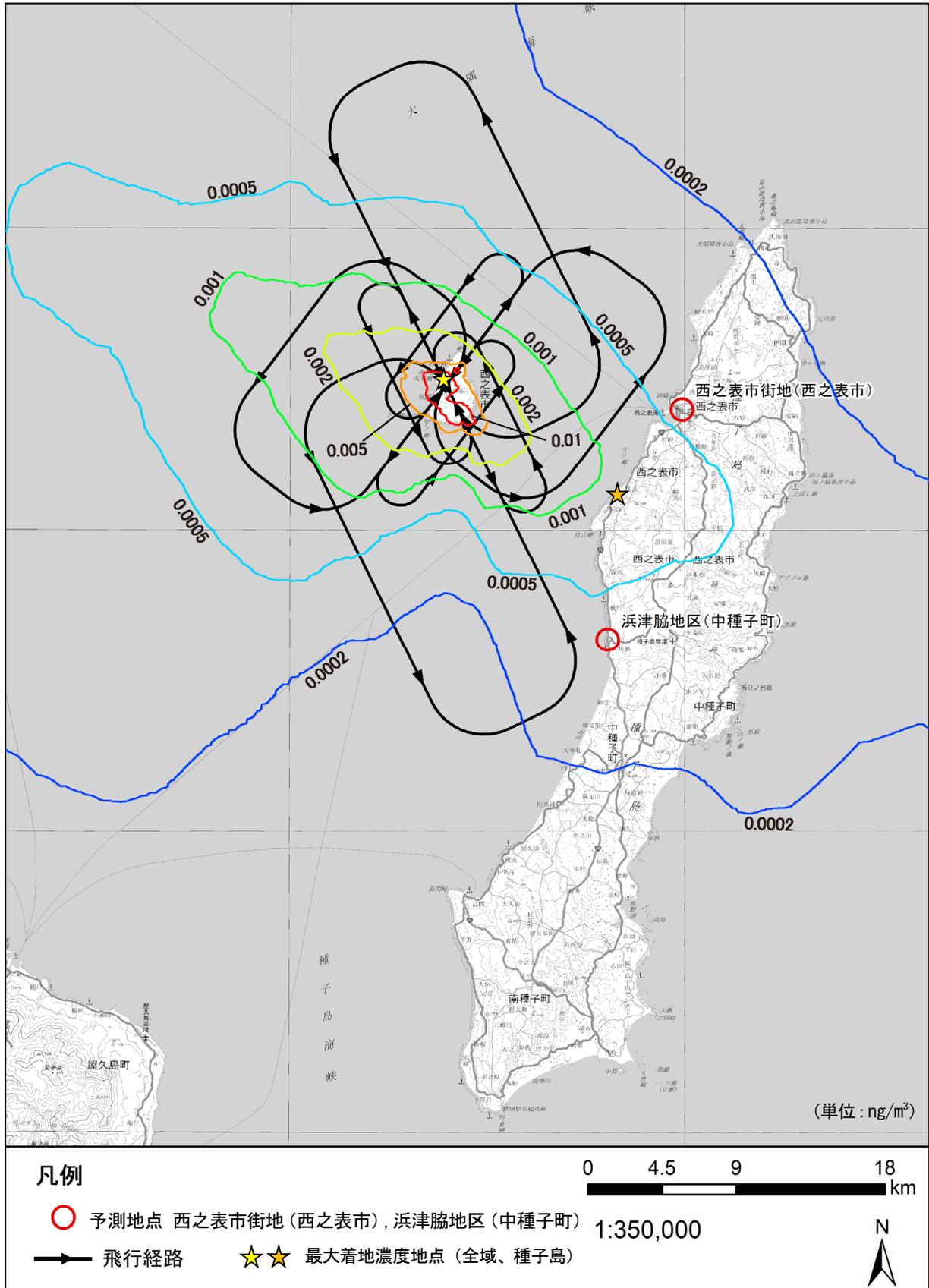


図-6.2.1.24 アセトアルデヒドの寄与濃度(年平均値)コンター

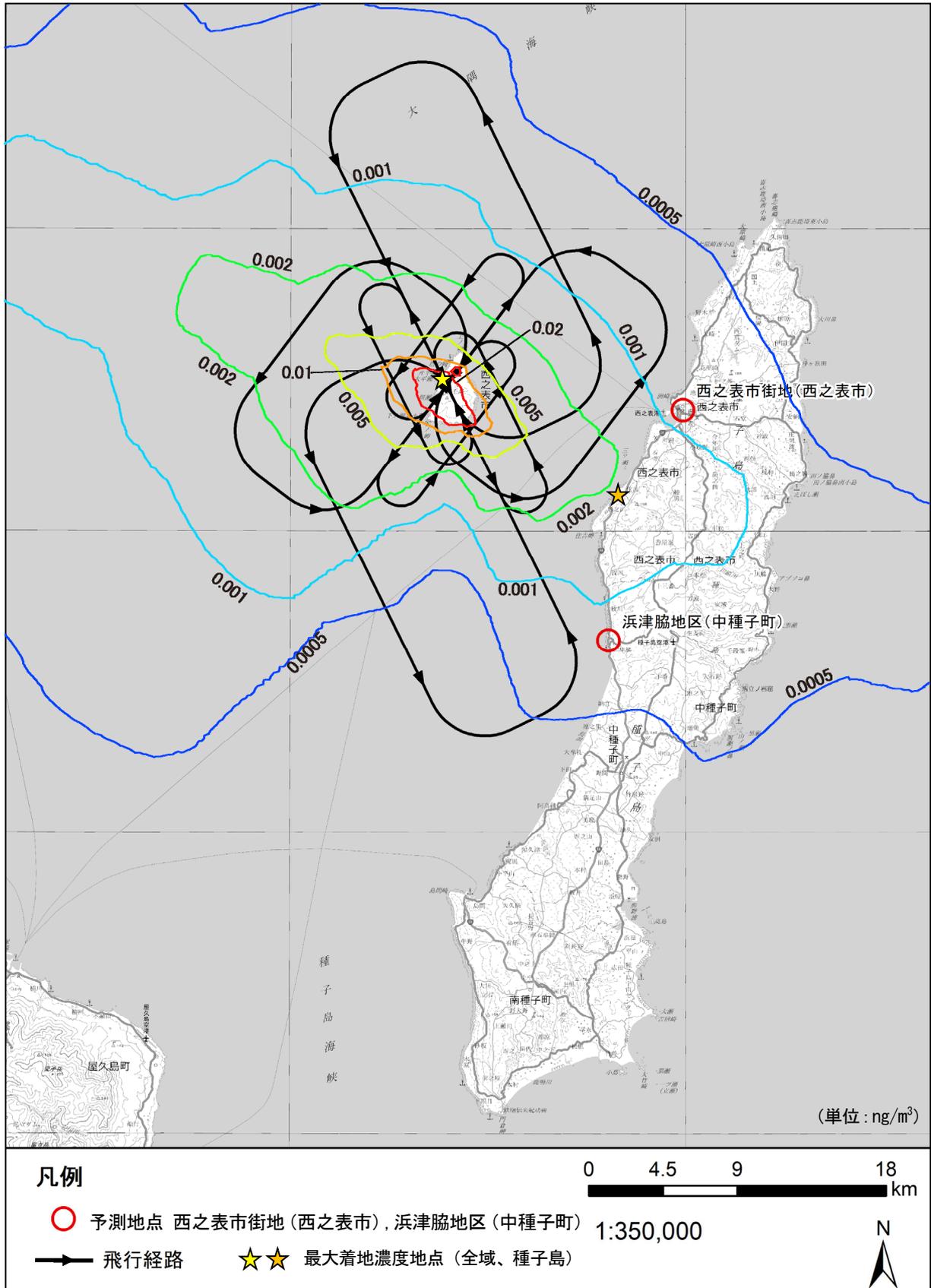


図-6.2.1.25 キシレンの寄与濃度 (年平均値) コンター

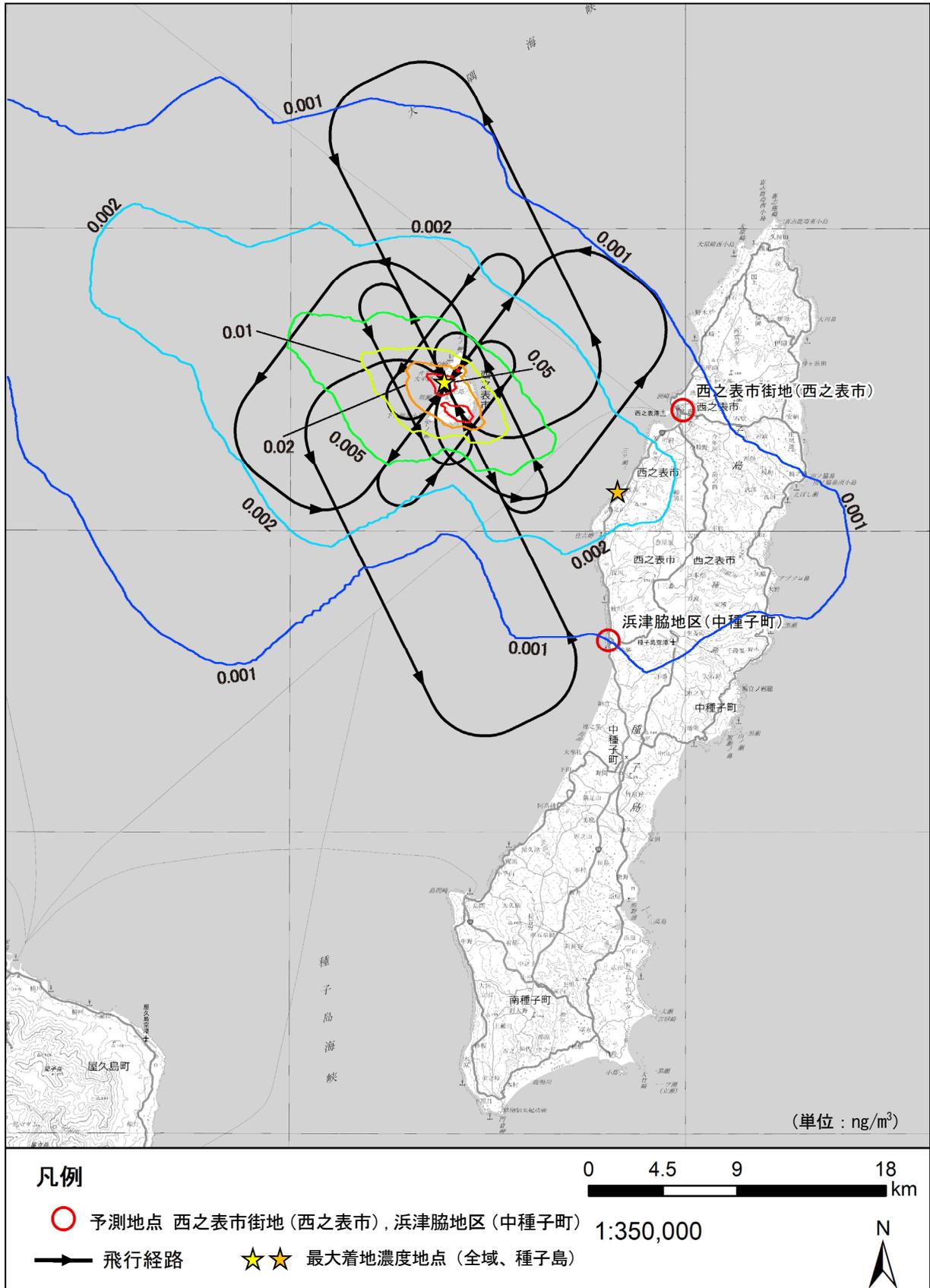


図-6.2.1.26 トルエンの寄与濃度 (年平均値) コンター

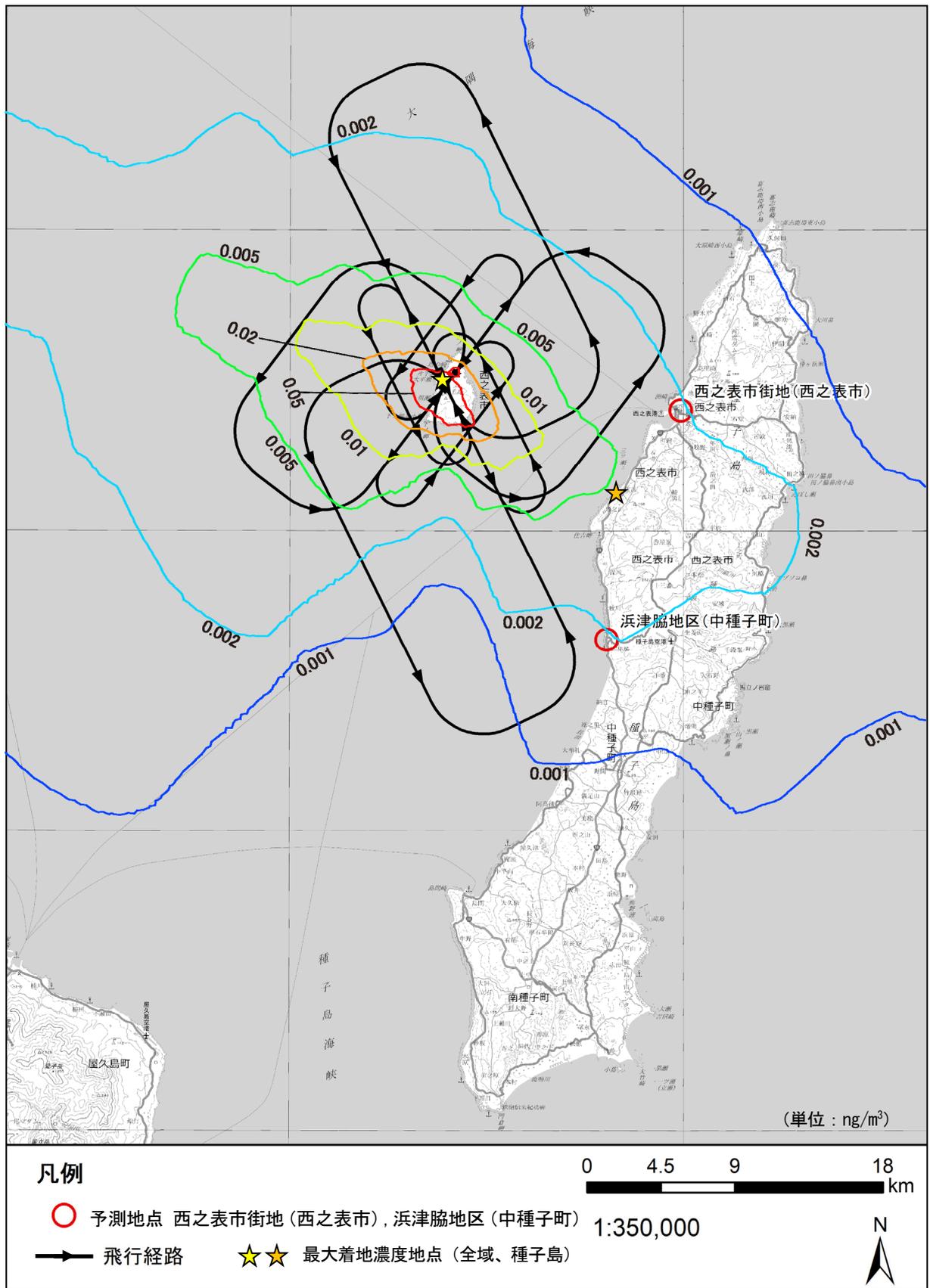


図-6. 2. 1. 28 ベンゼンの寄与濃度 (年平均値) コンター

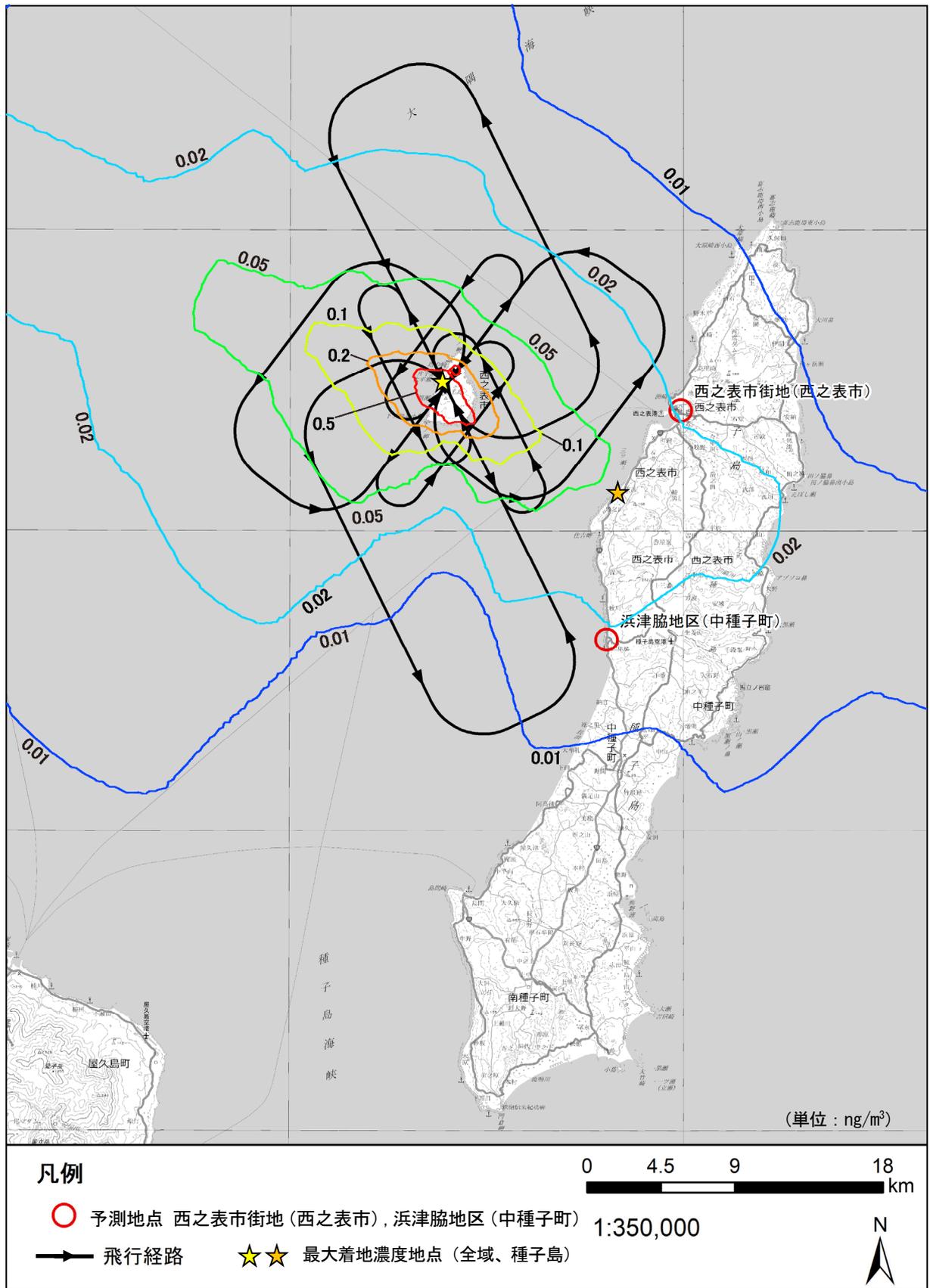


図-6. 2. 1. 29 ホルムアルデヒドの寄与濃度 (年平均値) コンター

6.2.1.3 評価

(1) 工事の実施

1) 環境影響の回避・低減に係る評価

(a) 環境保全措置の検討

工事の実施に伴う資材及び機械の運搬に用いる車両の運行、船舶の運航及び建設機械の稼働による大気汚染物質（窒素酸化物、浮遊粒子状物質、硫黄酸化物）の影響を以下に示すとおり予測しました。

- ・資材及び機械の運搬に用いる車両の運行による大気汚染物質（窒素酸化物、浮遊粒子状物質、硫黄酸化物）は、いずれも環境基準値を下回ると予測しました。
- ・資材及び機械の運搬に用いる船舶の運航及び建設機械の稼働による大気汚染物質（窒素酸化物、浮遊粒子状物質、硫黄酸化物）は、いずれも環境基準値を下回ると予測しました。

上記の予測結果を踏まえ、工事の実施に伴う資材及び機械の運搬に用いる車両の運行及び建設機械の稼働による大気汚染物質（窒素酸化物、浮遊粒子状物質、硫黄酸化物）の発生を低減するため、以下の環境保全措置を講じます。

- ・大気汚染物質の排出量を抑えるため、アイドリングストップに留意する等、工事関係者に対して必要な教育・指導を行います。
- ・通勤車両台数の低減のため、工事関係者は可能な限り公共交通機関の利用及び乗合通勤を奨励します。
- ・建設機械等は排出ガス対策型を積極的に使用し、大気汚染物質の排出の低減に努めます。
- ・建設機械が集中して稼働しないよう、作業方法、工事工程の調整を行い、地域住民の生活環境の保全に十分配慮します。
- ・建設機械等は、整備・点検の徹底等の大気汚染対策を行います。

(b) 環境影響の回避・低減の検討

調査及び予測の結果、並びに前項に示す環境保全措置の検討結果を踏まえると、工事の実施に伴う資材及び機械の運搬に用いる車両の運行及び建設機械の稼働による大気汚染物質（窒素酸化物、浮遊粒子状物質、硫黄酸化物）の影響は、上記の環境保全措置を講じることにより、低減が期待できるものと考えます。

以上から、工事の実施に伴う大気汚染物質の影響については、事業者の実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価しました。

2) 国又は関係地方公共団体による環境保全の基準又は目標との整合性に係る評価

(a) 環境保全の基準又は目標

窒素酸化物（二酸化窒素）、浮遊粒子状物質、硫黄酸化物（二酸化硫黄）に係る環境保全の基準又は目標は、表-6.2.1.64に示す環境基本法第16条に基づく「大気の汚染に係る環境基準について」、「二酸化窒素に係る環境基準について」に定める環境基準としました。

表-6.2.1.64 二酸化窒素、浮遊粒子状物質、二酸化硫黄に係る環境保全の基準又は目標

予測項目	環境保全の基準又は目標
二酸化窒素	1時間値の1日平均値が0.04ppmから0.06ppmまでのゾーン内又はそれ以下であること。
浮遊粒子状物質	1時間値の1日平均値が0.10mg/m ³ 以下であり、かつ、1時間値が0.20 mg/m ³ 以下であること。
二酸化硫黄	1時間値の1日平均値が0.04ppm以下であり、かつ、1時間値が0.1ppm以下であること。

(b) 環境保全の基準又は目標との整合性

調査及び予測の結果、工事の実施に伴う資材及び機械の運搬に用いる車両の運行、船舶の運航及び建設機械の稼働による大気汚染物質（窒素酸化物、浮遊粒子状物質、硫黄酸化物）の予測結果は、いずれも環境保全目標である環境基準を満足します。

以上から、工事の実施に伴う大気汚染物質の影響については、環境の保全に係る基準又は目標との整合性が図られているものと評価しました。

(2) 飛行場及びその施設の存在及び供用

1) 環境影響の回避・低減に係る評価

(a) 環境保全措置の検討

航空機の運航に伴う周辺環境への影響の可能性を考慮し、その低減を図るため、以下の環境保全措置を講ずることとしています。

- ・飛行経路が種子島からできる限り遠ざかるよう滑走路を配置します。

(b) 環境影響の回避・低減の検討

環境保全措置を講じることにより、航空機の運航に伴い発生する二酸化窒素、浮遊粒子状物質、炭化水素及びベンゼン等 6 項目の寄与濃度は極めて小さく、現況濃度とほとんど変わらないものと予測されることから、事業者の実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価しました。

2) 国又は関係地方公共団体による環境保全の基準又は目標との整合性に係る評価

(a) 環境保全の基準又は目標

a) 二酸化窒素、浮遊粒子状物質、炭化水素及びベンゼン等

二酸化窒素、浮遊粒子状物質、炭化水素及びベンゼン等 6 項目に係る環境保全の基準又は目標は、表-6.2.1.65に示すとおりです。二酸化窒素は「二酸化窒素に係る環境基準について」に定める環境基準を、浮遊粒子状物質は、環境基本法第 16 条に基づく「大気汚染に係る環境基準について」に定める環境基準を、非メタン炭化水素は、「光化学オキシダントの生成防止のための大気中炭化水素濃度の指針」に示された指針値を環境保全目標としました。

ベンゼン等 6 項目のうち、ベンゼンについては「ベンゼン等による大気汚染に係る環境基準について」に定める環境基準を、アセトアルデヒドと 1,3-ブタジエンについては「環境中の有害大気汚染物質による健康リスクの低減を図るための指針となる数値」に示された指針値を環境保全目標としました。

環境基準及び指針値が設定されていないキシレン、トルエン、ホルムアルデヒドについては、参考に厚生労働省による「室内空气中化学物質の室内濃度指針値」と比較しました。

表-6.2.1.65 二酸化窒素、浮遊粒子状物質、炭化水素及びベンゼン等6項目に係る環境保全の基準又は目標

予測項目	環境保全の基準又は目標
二酸化窒素	1時間値の1日平均値が0.04ppmから0.06ppmまでのゾーン内又はそれ以下であること。(環境基準)
浮遊粒子状物質	1時間値の1日平均値が0.10mg/m ³ 以下であり、かつ、1時間値が0.20 mg/m ³ 以下であること。(環境基準)
非メタン炭化水素	午前6時から午前9時までの3時間平均値が、0.20ppmCから0.31ppmCの範囲以下であること。(光化学オキシダントの生成防止のための大気中炭化水素濃度の指針)
アセトアルデヒド	1年平均値が120μg/m ³ 以下であること。(環境中の有害大気汚染物質による健康リスクの低減を図るための指針となる数値)
キシレン	環境基準及び指針値が設定されていない。 (参考:「室内空气中化学物質の室内濃度指針値」(平成31年厚生労働省通知)は200μg/m ³)
トルエン	環境基準及び指針値が設定されていない。 (参考:「室内空气中化学物質の室内濃度指針値」(平成31年厚生労働省通知)は260μg/m ³)
1,3-ブタジエン	1年平均値が2.5μg/m ³ 以下であること。(環境中の有害大気汚染物質による健康リスクの低減を図るための指針となる数値)
ベンゼン	1年平均値が0.003mg/m ³ 以下であること。(環境基準)
ホルムアルデヒド	環境基準及び指針値が設定されていない。 (参考:「室内空气中化学物質の室内濃度指針値」(平成31年厚生労働省通知)は100μg/m ³)

(b) 環境保全の基準又は目標との整合性

a) 二酸化窒素、浮遊粒子状物質、炭化水素及びベンゼン等

調査及び予測の結果、航空機の運航に伴う大気汚染物質(窒素酸化物、浮遊粒子状物質、炭化水素、ベンゼン等6項目)の予測結果は、いずれも環境保全目標である環境基準や指針値等を満足します。

以上から、航空機の運航に伴う大気汚染物質の影響については、環境の保全に係る基準又は目標との整合性が図られているものと評価しました。

6.2.2 粉じん等

6.2.2.1 調査

(1) 調査の概要

1) 文献その他の資料調査

文献その他資料調査の概要は表-6.2.2.1に、調査位置は図-6.2.2.1に示すとおりです。

表-6.2.2.1 大気質（粉じん等）に係る文献その他資料調査

調査項目		調査位置	調査時期
気象の状況	風向・風速	図-6.2.2.1の▲に示す地点。	至近の10年間としました。

2) 現地調査

現地調査の概要は表-6.2.2.2に、測定方法は表-6.2.2.3に、調査位置は図-6.2.2.1に示すとおりです。

表-6.2.2.2 大気質（粉じん等）の現地調査の概要

調査項目		調査位置	調査期間
粉じん等の状況	降下ばいじん	図-6.2.2.1に示す2地点	[夏季] 令和3年7～8月
			[秋季] 令和3年10～11月
			[冬季] 令和3年12月 ～令和4年1月
			[春季] 令和4年3月

表-6.2.2.3 大気質（粉じん等）の測定方法

調査項目		測定方法
粉じん等の状況	降下ばいじん	降下ばいじん計（ダストジャー法）により粉じん等を採取し、月間降下ばいじん量を測定しました。

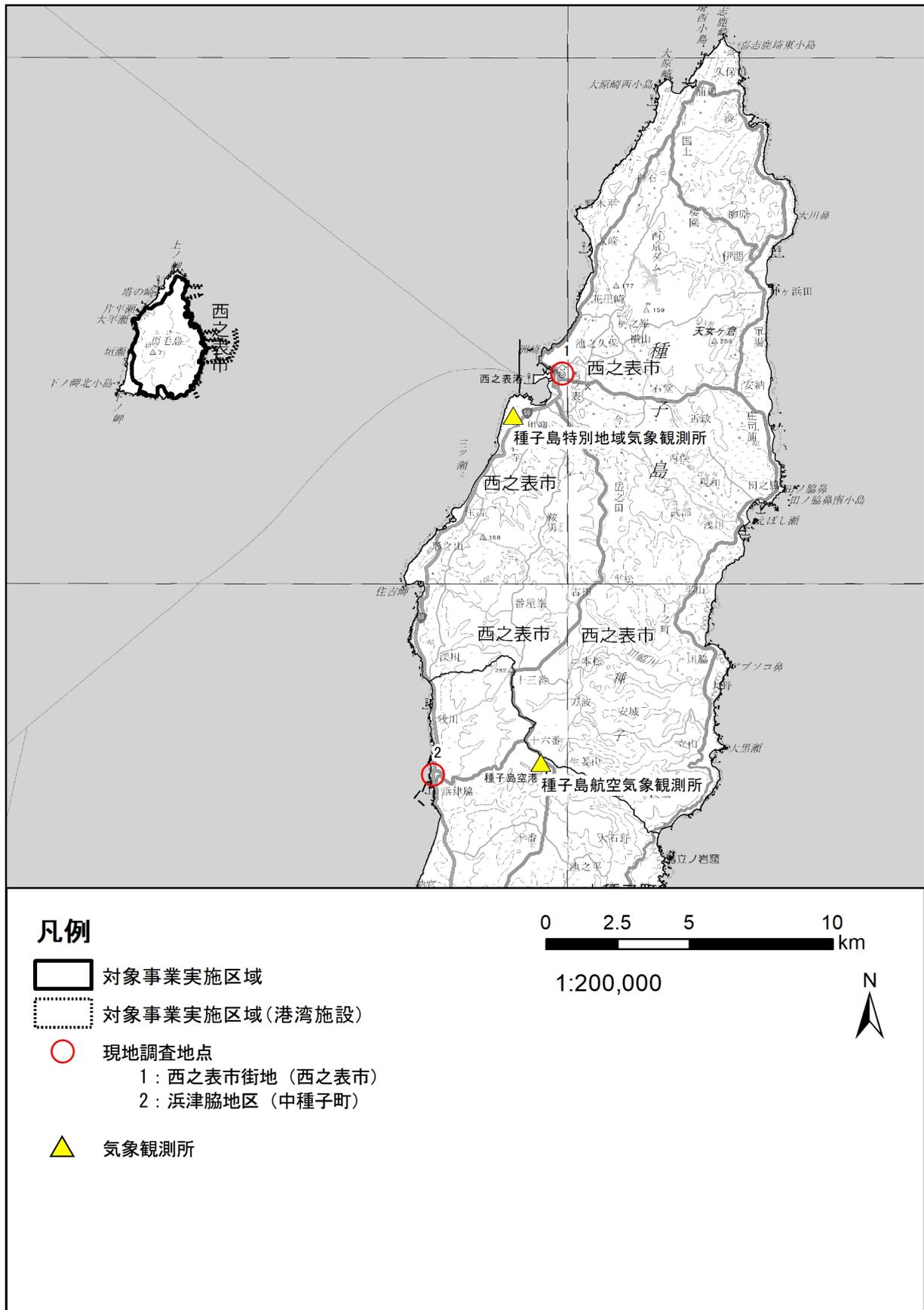


図-6.2.2.1(1) 大気質 (粉じん等) 調査地点

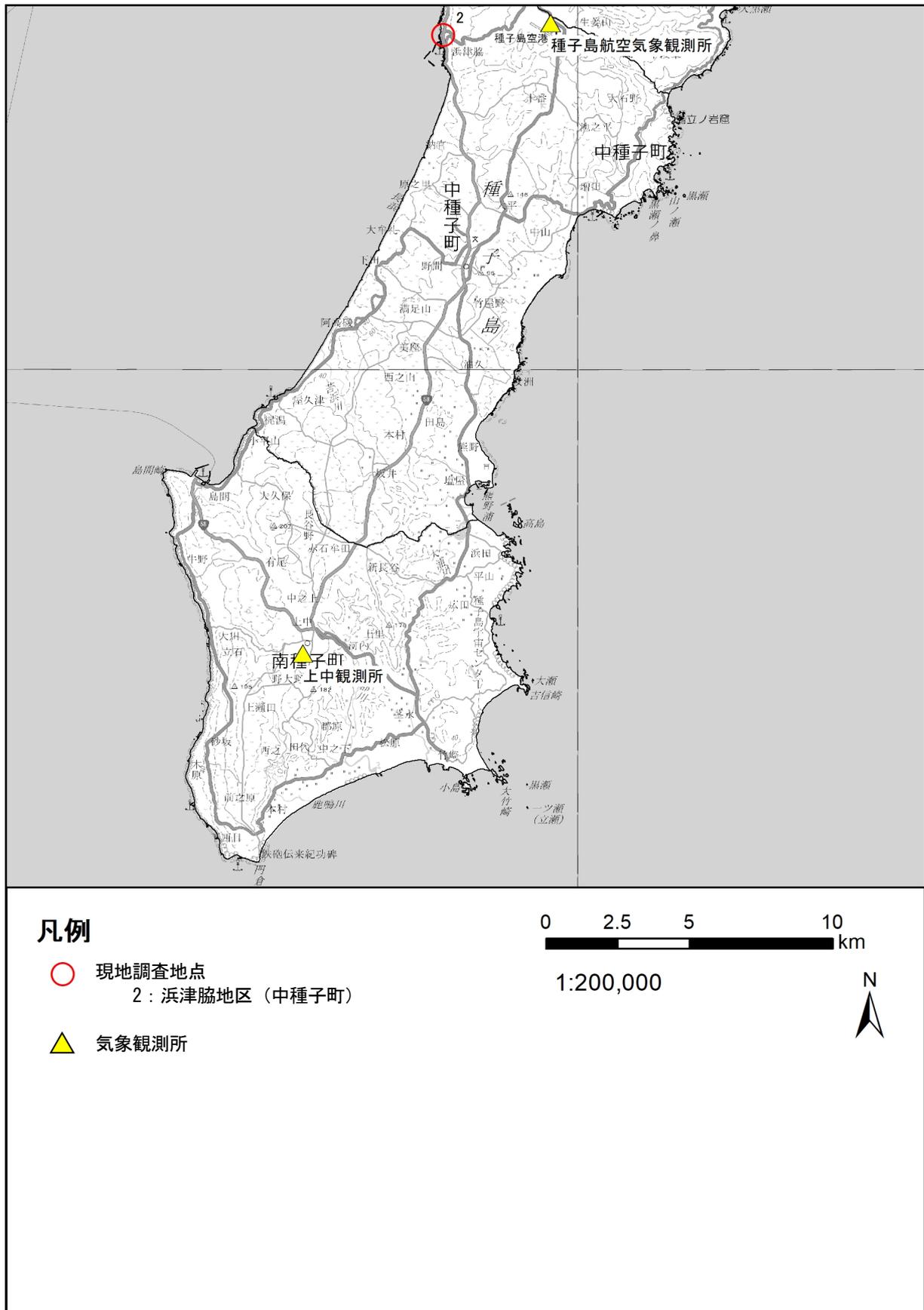


図-6.2.2.1(2) 大気質 (粉じん等) 調査地点

(2) 調査結果

1) 文献その他の資料調査結果

(a) 気象の状況

a) 風向・風速

調査地域の気象の状況は、「第3章 3.1.1 大気環境の状況(1)気象」に示すとおりです。

2) 現地調査結果

現地調査日程を表-6.2.2.4に示します。

表-6.2.2.4 現地調査日程

調査項目	調査地点	調査日	備考
粉じん等の状況	西之表市街地	[夏季] 令和3年7月7日～8月6日 [秋季] 令和3年10月4日～11月3日 [冬季] 令和3年12月6日～令和4年1月5日 [春季] 令和4年3月1日～3月31日	
	浜津脇地区 (中種子町)	[夏季] 令和3年8月13日～9月12日 [秋季] 令和3年10月4日～11月3日 [冬季] 令和3年12月6日～令和4年1月5日 [春季] 令和4年3月1日～3月31日	

(a) 気象の状況

調査期間中の気象庁地域気象観測所における風向・風速の状況を、表-6.2.2.5及び図-6.2.2.2に示します。

表-6.2.2.5 風向・風速の状況

	No.1 西之表市街地 (西之表市)				No.2 浜津脇地区 (中種子町)			
	種子島特別地域気象観測所				種子島航空気象観測所			
季節	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季
最多風向	E	E	NW	WNW	W	E	NW	WNW
平均風速 (m/s)	4.7	4.4	7.0	5.7	3.5	3.4	4.9	5.0

注：各観測地点の標高、観測高は下記のとおりです。
 ・種子島特別地域気象観測所（標高 25.0m、観測高 29.7m）
 ・種子島航空気象観測所（標高 234.0m、観測高 8.0m）

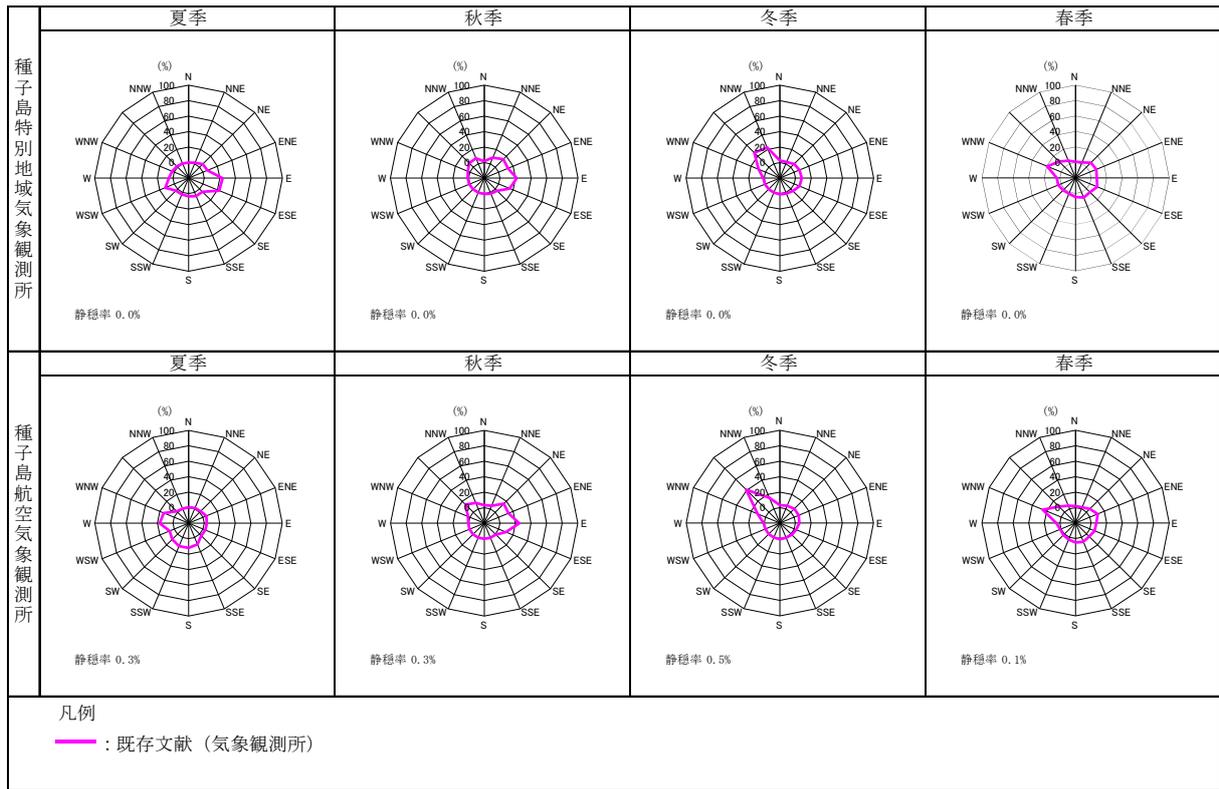


図-6.2.2.2 風配図

(b) 粉じん等の大気質の状況

調査期間中の粉じん等の測定結果を表-6.2.2.6に示します。

本調査における降下ばいじん量は、西之表市街地が 1.377~2.537t/km²/月、浜津脇地区が 1.126~3.885t/km²/月でした。

降下ばいじんには、環境基準等が設けられていないため、「道路環境影響評価の技術手法(平成24年度版)」(平成25年3月 国土交通省国土技術政策総合研究所、独立行政法人土木研究所)に記載の、スパイクタイヤ粉じんにおける生活環境の保全が必要な地域の指標(20t/km²/月)と比較すると、いずれの地点も指標値を下回っていました。

表-6.2.2.6 大気質調査結果(粉じん等)

調査物質	西之表市街地(西之表市)				浜津脇地区(中種子町)				環境基準等
	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	
降下ばいじん (t/km ² /月)	2.263	1.564	1.377	2.537	3.885	1.126	3.228	2.303	20t/km ² /月 ※指標値

注1: 調査期間 [夏季]令和3年7~8月、[秋季]令和3年10月、
[冬季]令和3年12月~令和4年1月、[春季]令和4年3月

注2: 降下ばいじんの指標は、「道路環境影響評価の技術手法(平成24年度版)」(平成25年3月 国土交通省国土技術政策総合研究所、独立行政法人土木研究所)に記載の値を使用しました。

6.2.2.2 予測

(1) 工事の実施

1) 予測の概要

工事の実施に伴う資材及び機械の運搬に用いる車両の運行により大気汚染物質（粉じん等）の発生が考えられます。この大気汚染物質が大気質に及ぼす影響について、表-6.2.2.7に示すとおり予測しました。

表-6.2.2.7 大気質に係る予測の概要(工事中)

項目	内容
予測項目	粉じん等
影響要因	資材及び機械の運搬に用いる車両の運行
予測地域	資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に伴い発生する粉じん等に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域としました。
予測地点	予測地域における粉じん等に係る環境影響を的確に把握できる地点とし、図-6.2.2.3に示す5地点としました。
予測対象時期等	資材及び機械の運搬に用いる車両の運行による粉じん等に係る環境影響が最大となる時期としました。
予測の手法	事例の引用又は解析とし、粉じん等（降下ばいじん量）について、経験式により予測しました。