

## 6.2 大気質

## 6.2 大気質

### 6.2.1 調査

#### (1) 調査の概要

##### 1) 文献その他の資料調査

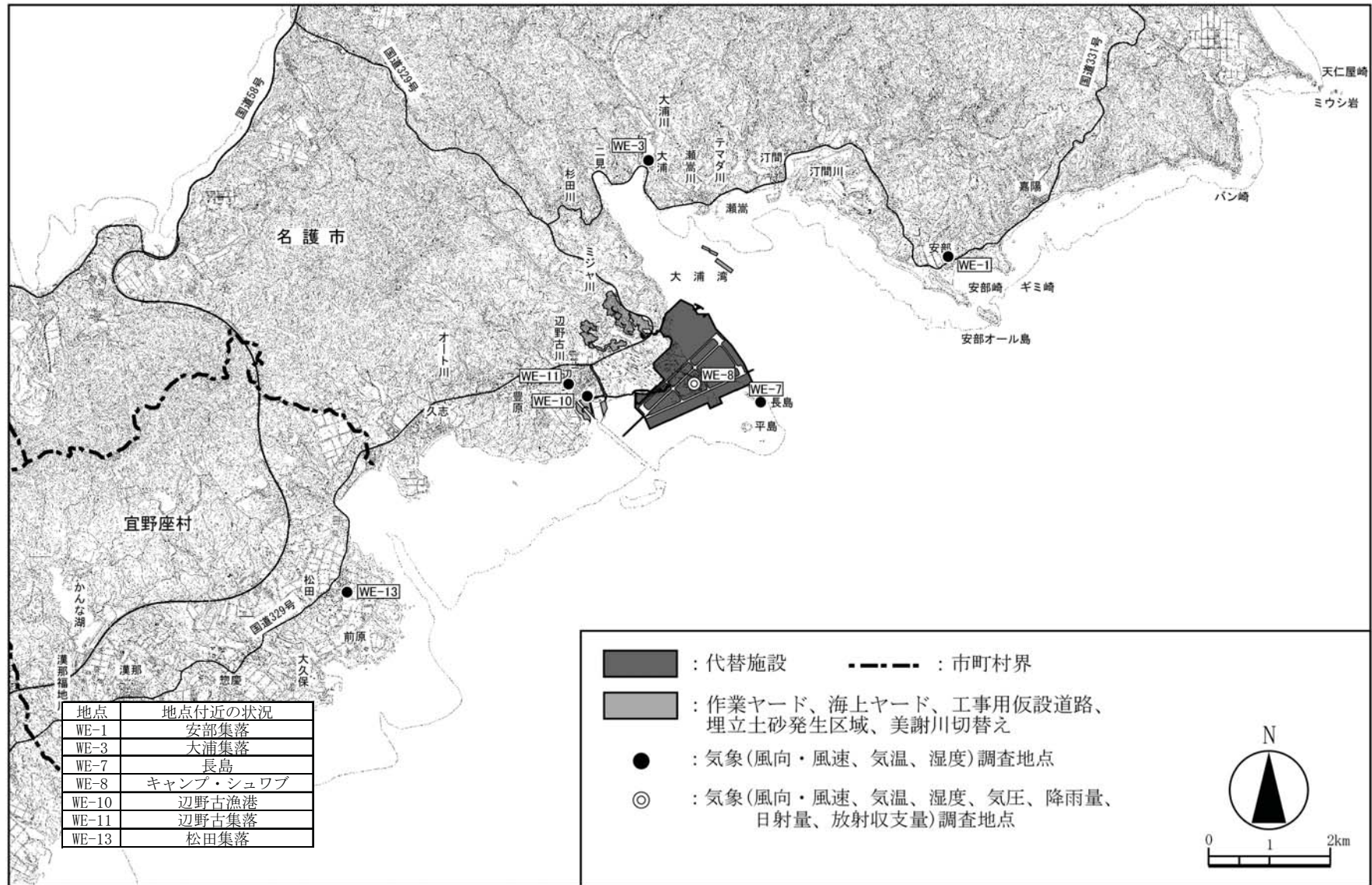
文献その他の資料調査の概要は表-6.2.1.1に、調査位置は図-6.2.1.1～図-6.2.1.3に示すとおりです。

表-6.2.1.1(1) 大気質に係る文献その他の資料調査の概要

調査項目	調査位置	調査時期	
気象の状況	<b>【気象庁による気象統計情報】</b>		
	風向・風速 気温 降雨量	名護市(名護特別地域気象観測所)	平成 11～20 年
二酸化窒素等大気質の濃度の状況	<b>【沖縄県による調査】</b>		
	二酸化窒素 浮遊粒子状物質 二酸化硫黄	名護市(一般環境大気測定局)	平成 15～19 年
粉じん等の状況	ダイオキシン類	名護市(ダイオキシン類測定場所)	平成 15～19 年
	発生源の状況	名護市、宜野座村	平成 15～19 年
その他必要な事項	道路網の状況	名護市、宜野座村	平成 20 年
	<b>【沖縄総合事務局による調査】</b>		
	交通量の状況	名護市、宜野座村	平成 18 年
	<b>【事業者による調査(平成9年度)】</b>		
	二酸化窒素 浮遊粒子状物質 二酸化硫黄 一酸化炭素 光化学オキシダント	図-3.1.1.6 に示す 1 地点	[夏季]平成9年9月 [秋季]平成9年10月
	船舶航行量	図-3.2.4.2 に示す 範囲	[春季]平成9年5月 [夏季]平成9年6月

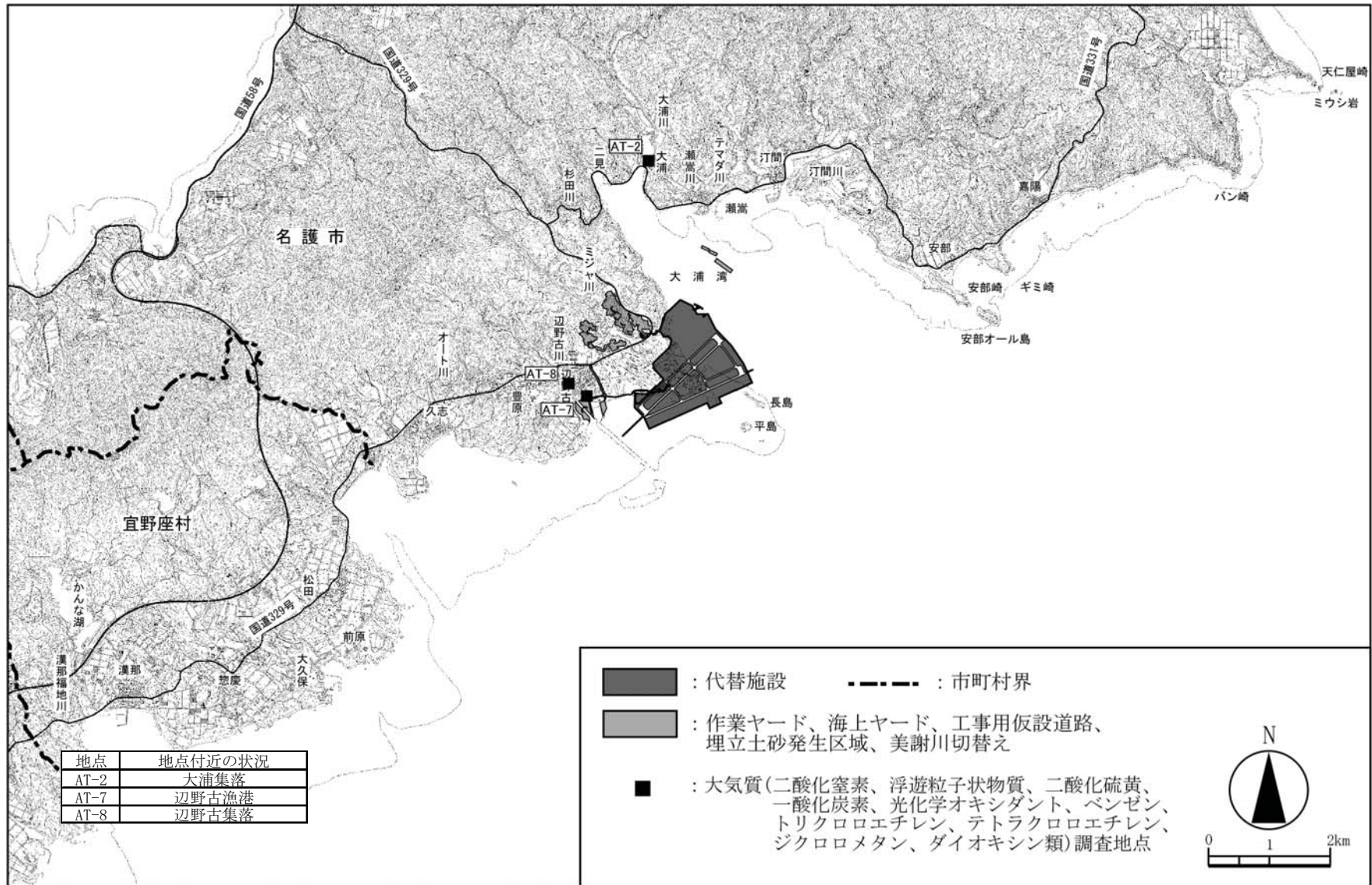
表-6.2.1.1(2) 大気質に係る文献その他の資料調査の概要

調査項目	調査位置	調査時期
気象の状況	【事業者による調査（平成19年度）】	
二酸化窒素等大気質の濃度の状況  粉じん等の状況	風向・風速 気温 湿度 気圧 降雨量 日射量 放射収支量	図-6.2.1.1に示す7地点  平成19年10月～ 平成20年2月
その他必要な事項	二酸化窒素 浮遊粒子状物質 二酸化硫黄 一酸化炭素 光化学オキシダント ベンゼン トリクロロエチレン テトラクロロエチレン ジクロロメタン ダイオキシン類	図-6.2.1.2に示す3地点  [秋季]平成19年11月 [冬季]平成20年1月
	降下ばいじん	図-6.2.1.3に示す2地点  平成19年9月～ 平成20年2月



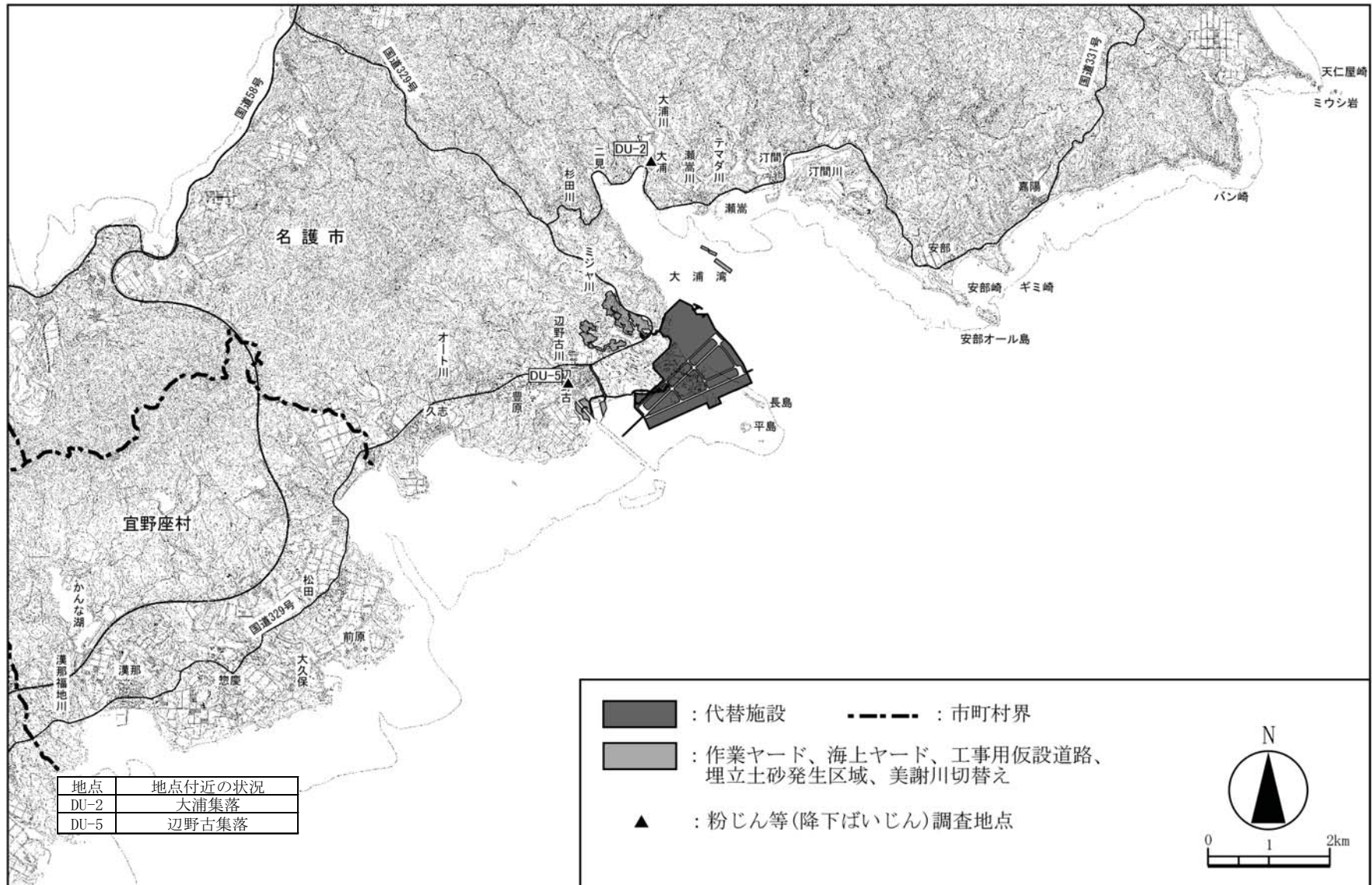
資料：「シュワブ(H18)環境現況調査(その1)」平成20年12月 沖縄防衛局、「シュワブ(H18)気象調査(その3)」平成20年12月 沖縄防衛局

図-6.2.1.1 気象の調査地点(平成19年度)



資料：「シュワブ(H18)環境現況調査(その1)」平成20年12月 沖縄防衛局、「シュワブ(H18)気象調査(その3)」平成20年12月 沖縄防衛局

図-6.2.1.2 大気質の調査地点(平成19年度)



資料：「シュワブ(H18)環境現況調査(その1)」平成20年12月 沖縄防衛局

図-6.2.1.3 降下ばいじんの調査地点(平成19年度)

2) 現地調査

現地調査の概要は表-6.2.1.2に、調査方法は、表-6.2.1.3に、調査位置は図-6.2.1.4～図-6.2.1.7に示すとおりです。

表-6.2.1.2 大気質の現地調査の概要

調査項目		調査位置	調査時期
気象の状況	風向・風速 気温 湿度 気圧 降雨量 日射量 放射収支量	図-6.2.1.4 に示す 13 地点	平成 20 年 3 月～ 平成 21 年 2 月
二酸化窒素等大気質の濃度の状況	二酸化窒素 浮遊粒子状物質 二酸化硫黄 一酸化炭素 光化学オキシダント ベンゼン トリクロロエチレン テトラクロロエチレン ジクロロメタン ダイオキシン類	図-6.2.1.5 に示す 8 地点	[春季] 平成 20 年 5 月 [夏季] 平成 20 年 8 月 [秋季] 平成 20 年 10 月 [冬季] 平成 20 年 12 月
粉じん等の状況	降下ばいじん	図-6.2.1.6 に示す 6 地点	平成 20 年 3 月～ 平成 21 年 2 月
その他必要な事項	船舶航行量	図-6.2.1.7 に示す範囲	[夏季]平成 20 年 8 月 [秋季]平成 20 年 10 月

表-6.2.1.3 調査方法

調査項目		調査方法
気象の状況	風向・風速	風車型風向風速計及びデータ変換・処理装置を用い観測を行いました。観測機器の設置高度は地上高10mとしました。
	気温	白金抵抗式温度計及びデータ変換・処理装置を用い観測を行いました。観測機器の設置高度は地上高1.25m～5mとしました。
	湿度	電気式湿度計及びデータ変換・処理装置を用い観測を行いました。観測機器の設置高度は地上高1.25m～5mとしました。
	気圧	電気式気圧計及びデータ変換・処理装置を用い観測を行いました。観測機器の設置高度は地上高3mとしました。
	降雨量	転倒ます型雨量計及びデータ変換・処理装置を用い観測を行いました。観測機器の設置高度は地上としました。
	日射量	日射計及びデータ変換・処理装置を用い観測を行いました。観測機器の設置高度は、地上としました。
	放射収支量	放射収支計及びデータ変換・処理装置を用い観測を行いました。観測機器の設置高度は地上高1.5mとしました。
二酸化窒素等大気質の濃度の状況	二酸化窒素	JIS B 7953 に基づくオゾンを用いる化学発光法により行いました。
	浮遊粒子状物質	JIS B 7954 に基づくベータ線吸収法により行いました。
	二酸化硫黄	JIS B 7952 に基づく紫外線蛍光法により行いました。
	一酸化炭素	JIS B 7951 に基づく非分散型赤外線分析計を用いる方法により行いました。
	光化学オキシダント	JIS B 7957 に基づくエチレンを用いる紫外線吸光法により行いました。
	ベンゼン	捕集管に採取した試料をガスクロマトグラフ質量分析計により測定を行いました。
	トリクロロエチレン	捕集管に採取した試料をガスクロマトグラフ質量分析計により測定を行いました。
	テトラクロロエチレン	捕集管に採取した試料をガスクロマトグラフ質量分析計により測定を行いました。
	ジクロロメタン	捕集管に採取した試料をガスクロマトグラフ質量分析計により測定を行いました。
	ダイオキシン類	ポリリタソフォームを装着した採取筒をろ紙後段に取り付けたエアプラーにより採取した試料を高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計により測定を行いました。
粉じん等の状況	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測定しました。	
その他必要な事項	船舶航行量	目視及びレーダにより周辺海域の船舶量について24時間観測を行いました。



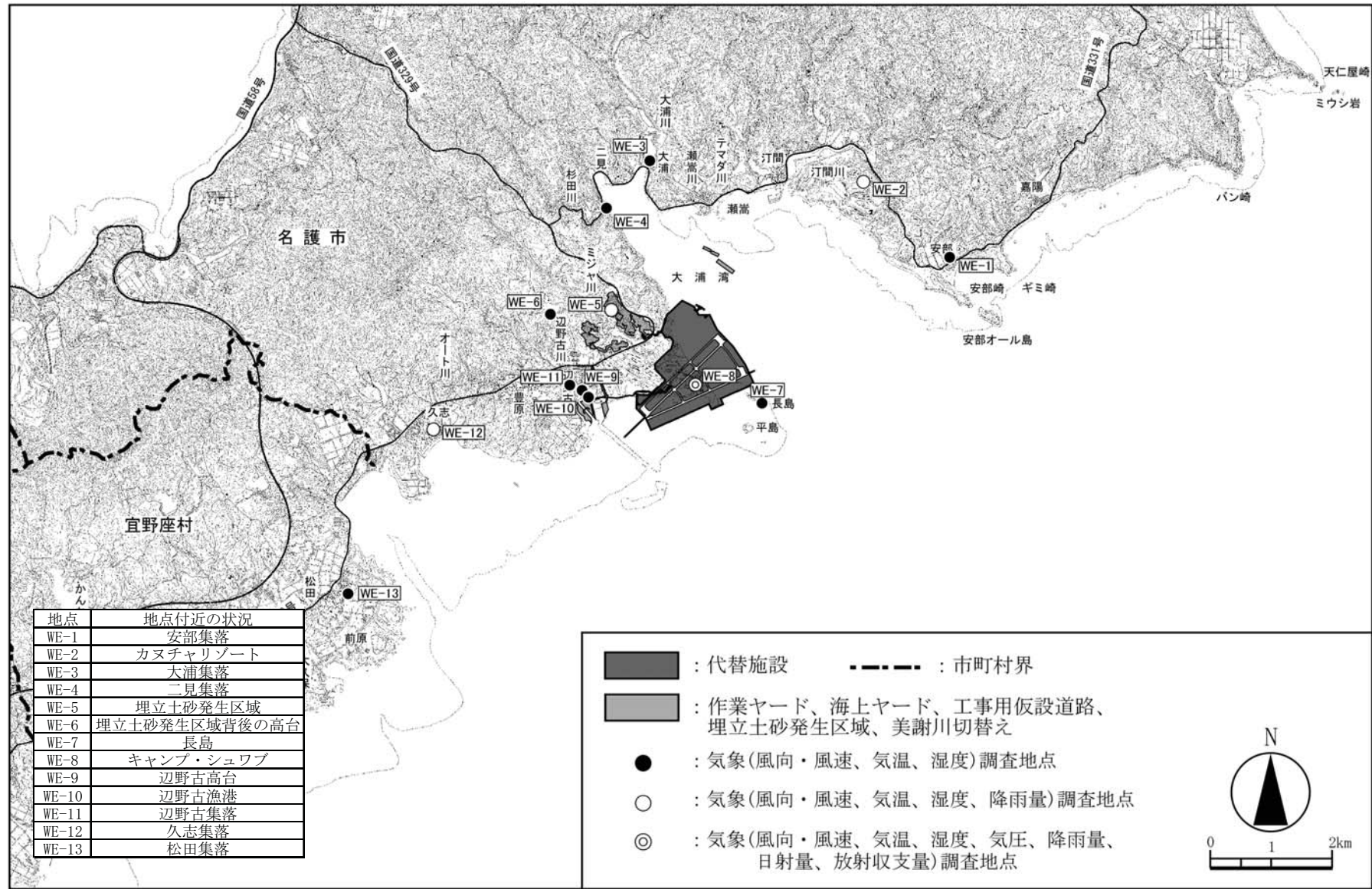


図-6.2.1.4 気象の調査地点(平成20年度)

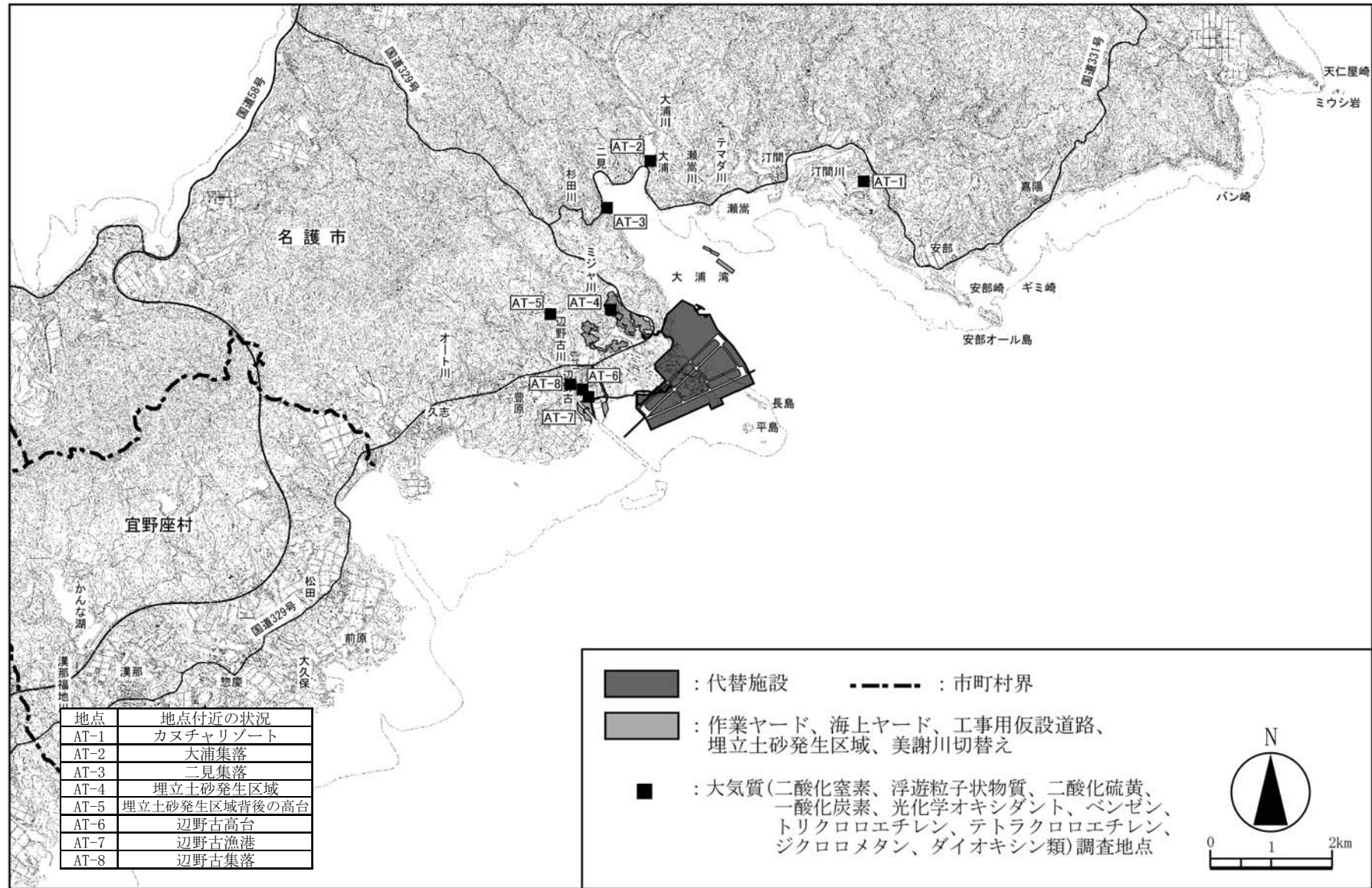


図-6.2.1.5 大気質の調査地点(平成 20 年度)

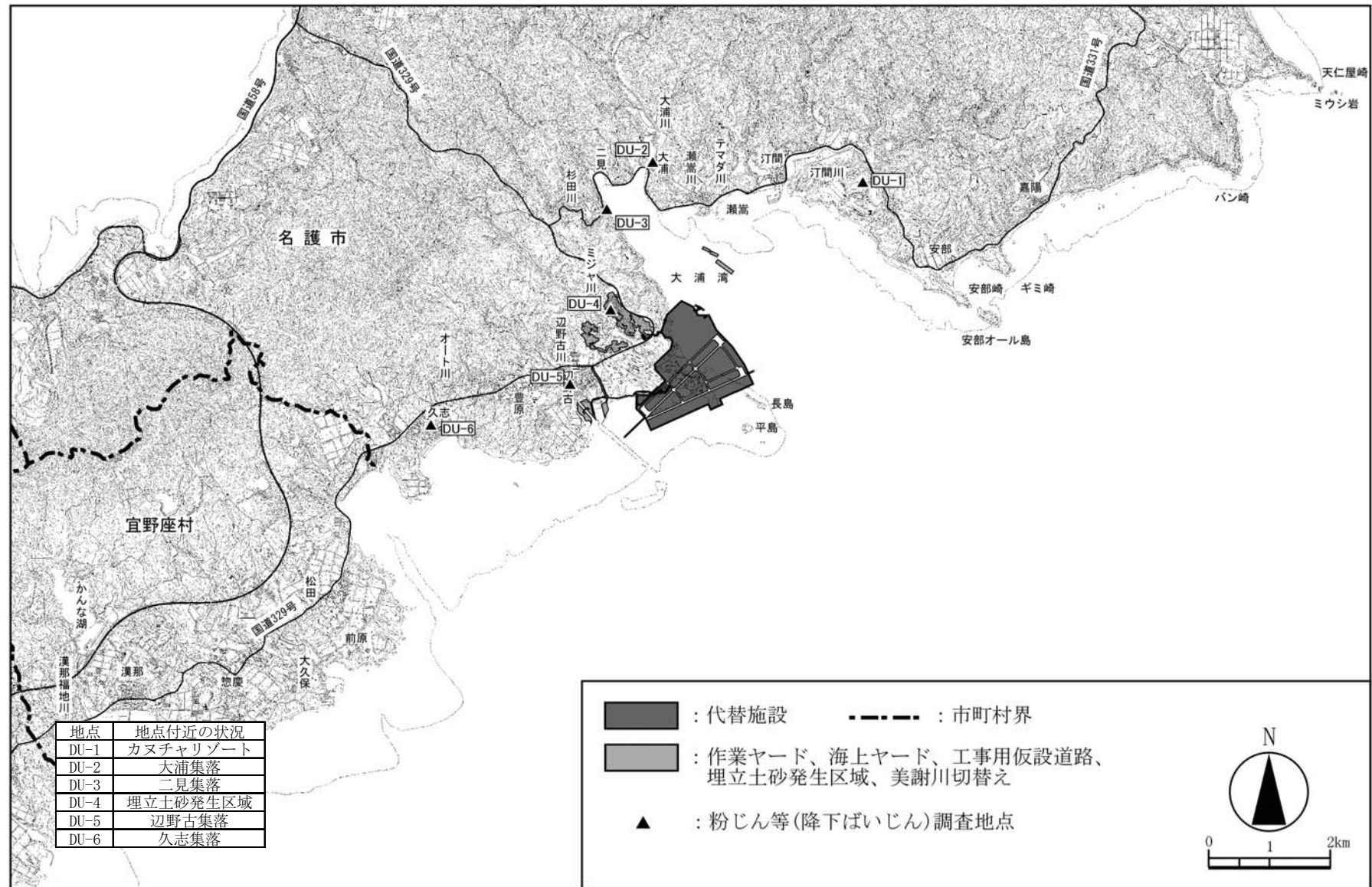


図-6.2.1.6 降下ばいじんの調査地点(平成20年度)

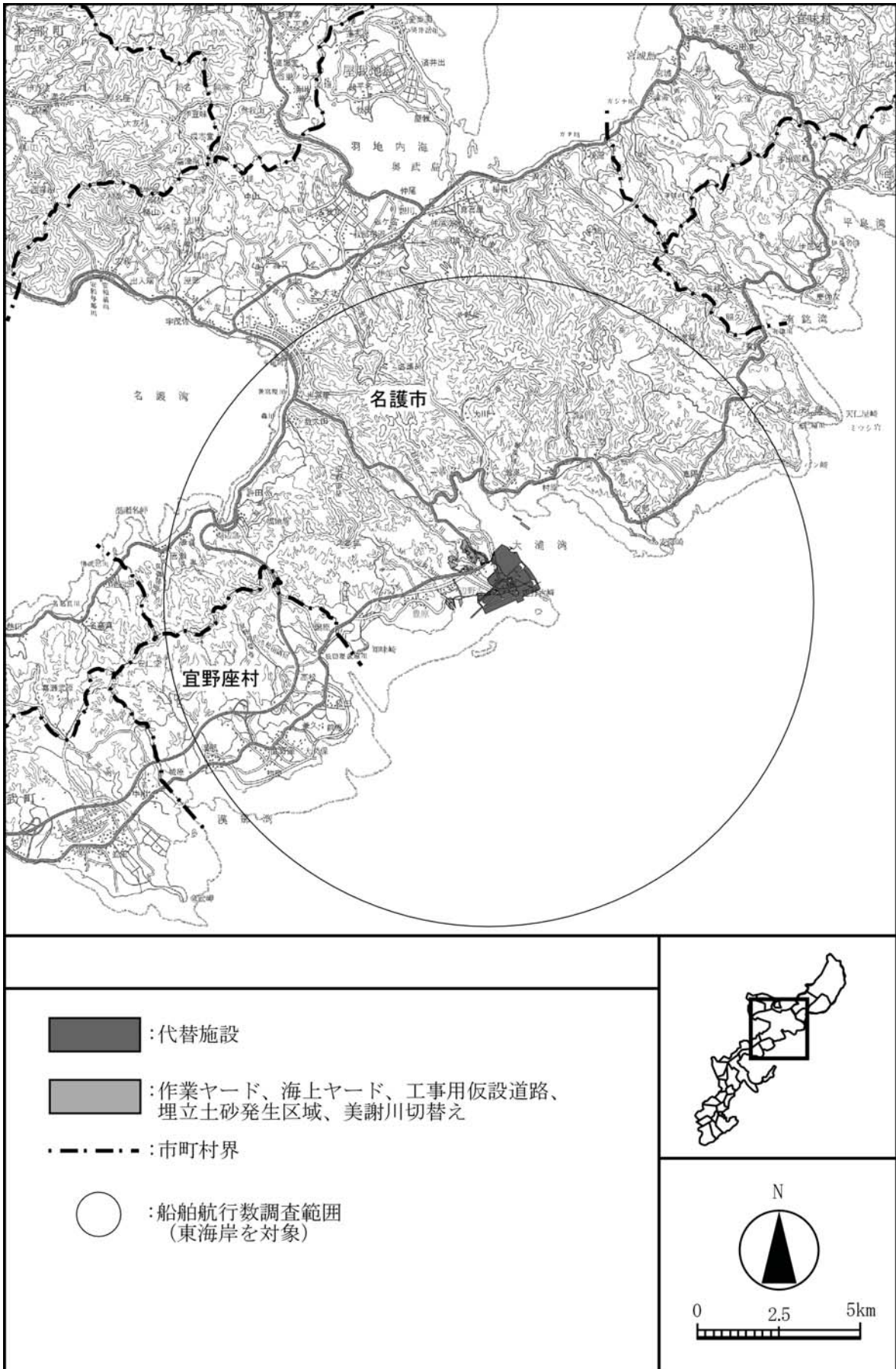


図-6.2.1.7 船舶航行数調査範囲(平成20年度)

## (2) 調査結果

### 1) 文献その他の資料調査結果

平成 19 年度に実施された事業者による調査の結果を以下に示します。なお、気象庁による気象統計情報、沖縄県、沖縄総合事務局による調査、事業者による平成 9 年度の調査結果については「第 3 章 3.1 自然的状況」及び「第 3 章 3.2 社会的状況」に記載しています。

### (a) 気象の状況

#### a) 風向・風速

平成 19 年度季別の風向・風速調査結果集計表は表-6.2.1.4に、平成 19 年度の風向別風速階級別出現頻度は図-6.2.1.8に示すとおりです。

表-6.2.1.4より、WE-1～WE-13(計7地点)の最多風向はNE～WNWであり、秋季、冬季ともに概ね北よりの風向となっています。平均風速は、地点別にはWE-7、WE-8の平均風速が4.1～5.0m/sと比較的大きく、他地点については大きくても2m/s台の風速となっています。

図-6.2.1.8より、WE-3、WE-10及びWE-11のように背後に谷地形のある地点では、谷から海側への風向が卓越しており、またWE-8やWE-7といった周辺を海に囲まれた地点では、同型の風配図であり、地点毎に地形の状況を反映した測定結果となっています。

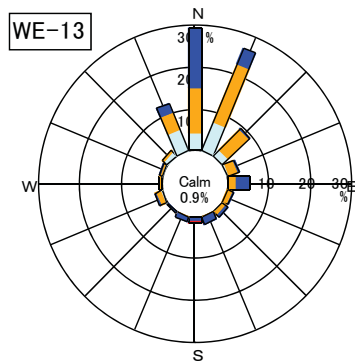
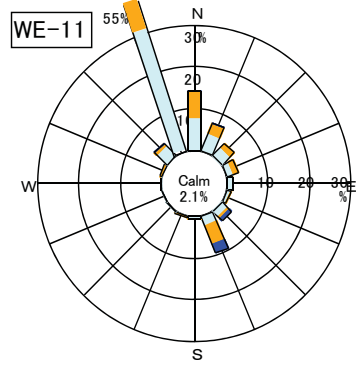
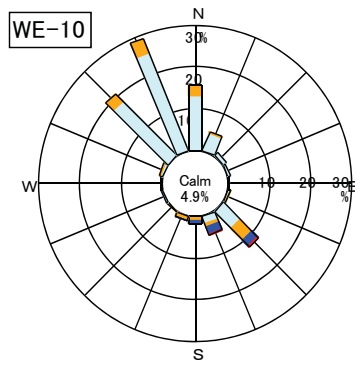
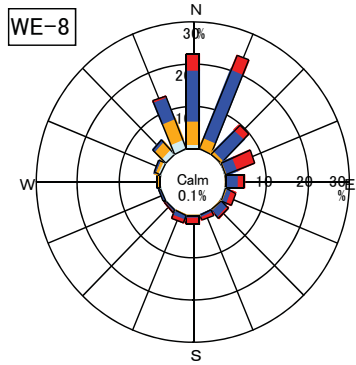
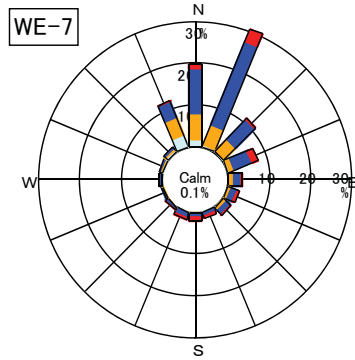
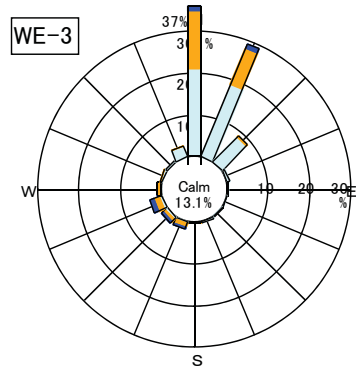
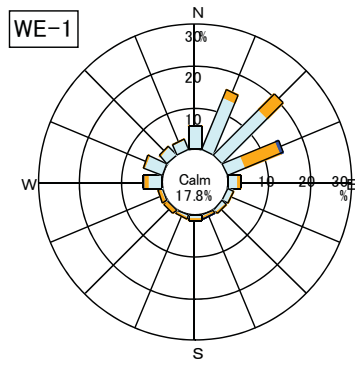
表-6.2.1.4 風向・風速調査結果集計表(平成19年度季別)

季節	項目	風向：16方位 風速：m/s 地点						
		WE-1	WE-3	WE-7	WE-8	WE-10	WE-11	WE-13
秋季	最多風向	NE	NNE	NNE	NNE	NW	NNW	NNE
	平均風速	1.1	1.4	4.6	5.0	1.2	1.6	2.4
冬季	最多風向	WNW	N	N	N	NNW	NNW	N
	平均風速	1.0	1.2	4.1	4.8	1.3	1.9	2.9

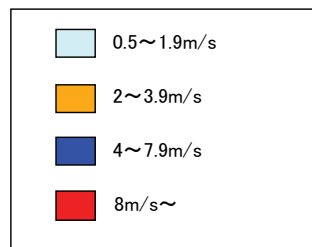
調査期間：[秋季]平成19年11月、[冬季]平成20年1月

資料：「シュワブ(H18)環境現況調査(その1)」平成20年12月 沖縄防衛局

「シュワブ(H18)気象調査(その3)」平成20年12月 沖縄防衛局



凡例



調査期間：平成19年10月～平成20年2月

資料：「シュワブ(H18)環境現況調査(その1)」平成20年12月 沖縄防衛局  
「シュワブ(H18)気象調査(その3)」平成20年12月 沖縄防衛局  
図-6.2.1.8 風向別風速階級別出現頻度(平成19年度)

b) 気温

平成 19 年度季別の気温調査結果集計表は表-6.2.1.5に示すとおりです。

表-6.2.1.5より、WE-1～WE-13(計 7 地点)の平均気温は秋季で 25.7～26.4℃、冬季で 21.0～22.0℃であり、秋季から冬季にかけての温度差は、各地点 4～5℃という結果となっています。

表-6.2.1.5 気温調査結果集計表(平成 19 年度季別)

単位：℃

季節	項目	地点						
		WE-1	WE-3	WE-7	WE-8	WE-10	WE-11	WE-13
秋季	平均気温	25.7	26.0	25.9	26.4	25.8	25.9	26.1
	日平均最高値	28.8	29.1	28.4	28.8	28.9	29.0	29.0
	日平均最低値	21.8	22.8	22.7	23.1	22.5	22.5	22.6
冬季	平均気温	21.0	21.5	21.5	22.0	21.2	21.2	21.4
	日平均最高値	25.9	26.3	25.7	26.3	25.9	26.0	26.0
	日平均最低値	17.9	18.6	18.5	18.9	18.3	18.4	18.4

調査期間：[秋季]平成 19 年 11 月、[冬季]平成 20 年 1 月

資料：「シュワブ(H18)環境現況調査(その 1)」平成 20 年 12 月 沖縄防衛局  
「シュワブ(H18)気象調査(その 3)」平成 20 年 12 月 沖縄防衛局

c) 湿度

平成 19 年度季別の湿度調査結果集計表は表-6.2.1.6に示すとおりです。

表-6.2.1.6より、WE-1～WE-13(計 7 地点)の平均湿度は秋季で 61～70%、冬季で 71～77%であり、秋季から冬季にかけて、各地点の湿度が約 10%上昇する結果となっています。

表-6.2.1.6 湿度調査結果集計表(平成 19 年度季別)

単位：%

季節	項目	地点						
		WE-1	WE-3	WE-7	WE-8	WE-10	WE-11	WE-13
秋季	平均湿度	66	66	70	65	64	63	61
	日平均最高値	74	76	77	74	73	72	71
	日平均最低値	54	53	63	58	52	51	52
冬季	平均湿度	74	76	77	73	73	71	71
	日平均最高値	82	83	85	82	82	80	80
	日平均最低値	66	66	69	67	66	64	64

調査期間：[秋季]平成 19 年 11 月、[冬季]平成 20 年 1 月

資料：「シュワブ(H18)環境現況調査(その 1)」平成 20 年 12 月 沖縄防衛局  
「シュワブ(H18)気象調査(その 3)」平成 20 年 12 月 沖縄防衛局

d) 降雨量

平成19年度調査のWE-8(計1地点)降雨量調査結果は、最大月降雨量は161.5mm、最大日降雨量は66.0mm、最大時間降雨量は27.5mmでした。

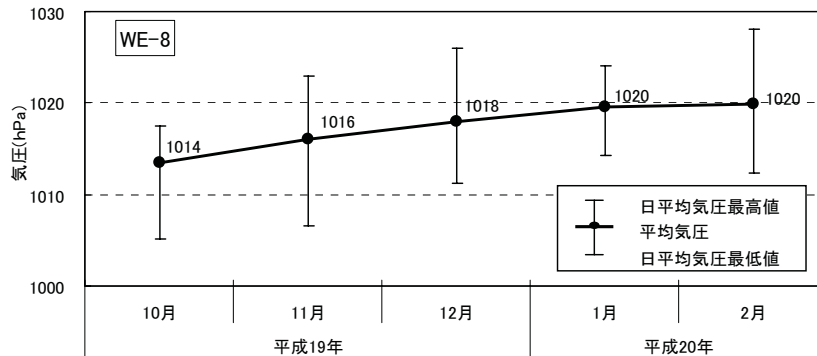
調査期間：平成19年10月～平成20年2月

資料：「シュワブ(H18)気象調査(その3)」平成20年12月 沖縄防衛局

e) 気圧

平成19年度の気圧時系列図は図-6.2.1.9に示すとおりです。

図-6.2.1.9より月別に平均気圧をみるといずれも秋季10月の1014hPaから冬季1月、2月の1020hPaまで高い気圧に推移する結果となっています。



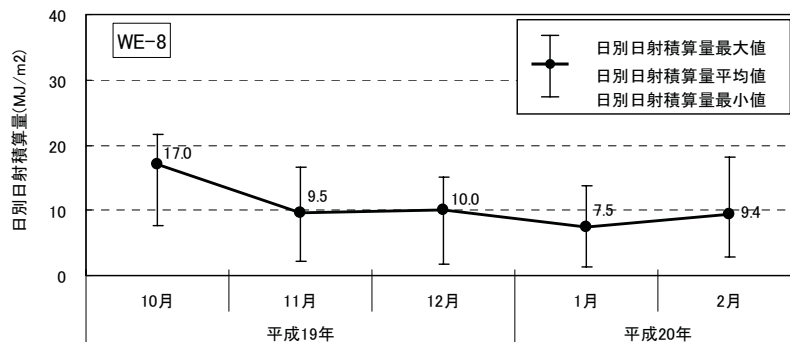
資料：「シュワブ(H18)気象調査(その3)」平成20年12月 沖縄防衛局

図-6.2.1.9 気圧時系列図(平成19年度)

f) 日射量

平成19年度の日別日射積算量時系列図は図-6.2.1.10に示すとおりです。

図-6.2.1.10より月別に日別日射積算量平均値をみると10月が17.0MJ/m<sup>2</sup>で最も大きく、1月の7.5 MJ/m<sup>2</sup>が最も小さい結果となっており、月により変動はあるものの、概ね秋季から冬季にかけて小さい値に推移する結果となっています。



資料：「シュワブ(H18)気象調査(その3)」平成20年12月 沖縄防衛局

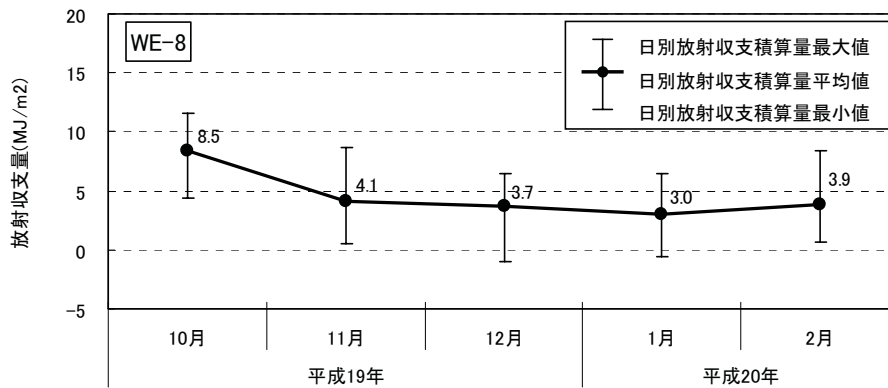
図-6.2.1.10 日別日射積算量時系列図(平成19年度)



g) 放射収支量

平成19年度の日別放射収支積算量時系列図は図-6.2.1.11に示すとおりです。

図-6.2.1.11より月別に日別日射積算量平均値をみると10月が8.5MJ/m<sup>2</sup>で最も大きく、1月の3.0 MJ/m<sup>2</sup>が最も小さい結果となっており、月により変動はあるものの、概ね秋季から冬季にかけて小さい値に推移する結果となっています。



資料：「シュワブ(H18)気象調査(その3)」平成20年12月 沖縄防衛局

図-6.2.1.11 放射収支量系列図(平成19年度)

(b) 二酸化窒素等大気質の濃度の状況

a) 二酸化窒素、二酸化硫黄、一酸化炭素、浮遊粒子状物質及び光化学オキシダント

平成19年度の二酸化窒素等大気質の濃度の状況のうち、二酸化窒素、二酸化硫黄、一酸化炭素、浮遊粒子状物質、光化学オキシダントについては、表-6.2.1.7に示すとおりです。二酸化窒素、二酸化硫黄、一酸化炭素の3項目は環境基準値と比較して低水準であり、地点別、季節別ともに大きな変動はみられませんでしたが。浮遊粒子状物質は、環境基準値の1/2程度の濃度であり、1時間値の1日平均値は秋季0.051~0.053mg/m<sup>3</sup>、冬季0.040~0.042mg/m<sup>3</sup>、1時間値の最高値は秋季0.077~0.081mg/m<sup>3</sup>、冬季0.074~0.083mg/m<sup>3</sup>と地点別には、大きな差はなく、季節別には秋季が高濃度となる傾向となりました。光化学オキシダントは、環境基準値をやや下回る濃度であり、1時間値の最高値は秋季0.057~0.059ppm、冬季0.043~0.056ppmと地点別には大きな差はなく、季節別には秋季の方が高濃度となる傾向となりました。

表-6.2.1.7 二酸化窒素、浮遊粒子状物質、二酸化硫黄及び光化学オキシダントの濃度の状況（平成19年度）

物質	測定値	季節	地点			環境基準
			AT-2	AT-7	AT-8	
二酸化窒素 NO <sub>2</sub> (ppm)	1時間値の 1日平均値	秋季	0.001	0.003	0.002	0.04~0.06ppm のゾーン内 又はそれ以下
		冬季	0.002	0.003	0.003	
二酸化硫黄 SO <sub>2</sub> (ppm)	1時間値の 1日平均値	秋季	0.000	0.000	0.000	0.04ppm以下
		冬季	0.001	0.001	0.000	
	1時間値の 最高値	秋季	0.001	0.001	0.000	0.1ppm以下
		冬季	0.004	0.003	0.002	
一酸化炭素 CO (ppm)	1時間値の 1日平均値	秋季	0.4	0.3	0.4	10ppm以下
		冬季	0.4	0.4	0.4	
	1時間値の 8時間平均値	秋季	0.5	0.3	0.5	20ppm以下
		冬季	0.6	0.6	0.6	
浮遊粒子状物質 SPM (mg/m <sup>3</sup> )	1時間値の 1日平均値	秋季	0.051	0.053	0.052	0.10mg/m <sup>3</sup> 以下
		冬季	0.040	0.042	0.040	
	1時間値の 最高値	秋季	0.081	0.079	0.077	0.20mg/m <sup>3</sup> 以下
		冬季	0.078	0.074	0.083	
光化学オキシダント Ox (ppm)	1時間値の 最高値	秋季	0.057	0.057	0.059	0.06ppm以下
		冬季	0.043	0.056	0.046	

調査期間：[秋季]平成19年11月、[冬季]平成20年1月

資料：「シュワブ(H18)環境現況調査(その1)」平成20年12月 沖縄防衛局

b) ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン及びダイオキシン類

平成19年度の二酸化窒素等大気質の濃度の状況のうち、ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン及びダイオキシン類については、表-6.2.1.8に示すとおりです。ベンゼンは、秋季で0.83~1.18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、冬季で<0.3~0.66 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、各地点、各季節ともに、環境基準値以下でした。トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン及びジクロロメタンの3項目は各地点、各季節いずれも定量下限値未満であり、ダイオキシン類は環境基準値と比較して極めて低濃度でした。

表-6.2.1.8 ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン及びダイオキシン類の濃度の状況（平成19年度）

物質	測定値	季節	地点			環境基準
			AT-2	AT-7	AT-8	
ベンゼン ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1年平均値	秋季	0.83	1.18	0.85	3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下
		冬季	<0.3	0.32	0.66	
トリクロロエチレン ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1年平均値	秋季	<20	<20	<20	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下
		冬季	<20	<20	<20	
テトラクロロエチレン ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1年平均値	秋季	<20	<20	<20	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下
		冬季	<20	<20	<20	
ジクロロメタン ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1年平均値	秋季	<15	<15	<15	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下
		冬季	<15	<15	<15	
ダイオキシン類 (pg-TEQ/ $\text{m}^3$ )	1年平均値	秋季	0.0072	0.0065	0.0058	0.6pg-TEQ/ $\text{m}^3$
		冬季	0.0055	0.0058	0.0064	

注) 「<」は定量下限値未満を示します。

調査期間：[秋季]平成19年11月、[冬季]平成20年1月

資料：「シュワブ(H18)環境現況調査(その1)」平成20年12月 沖縄防衛局

(c) 粉じん等の状況

平成19年度の降下ばいじん調査結果集計表は表-6.2.1.9に示すとおりです。

DU-2、DU-5(計2地点)の地点間で、全期間中の平均値、最大値及び最小値は、ほぼ同様の結果となっています。

表-6.2.1.9 降下ばいじん調査結果集計表 (平成19年度)

単位：t/km<sup>2</sup>/月

項目	地点	
	DU-2	DU-5
平均値	1.1	1.0
最大値	1.7	1.7
最小値	0.1	0.1

調査期間：平成19年9月～平成20年2月

資料：「シュワブ(H18)環境現況調査(その1)」

平成20年12月、沖縄防衛局

2) 現地調査結果

(a) 気象の状況

a) 風向・風速

平成 20 年度季別の風向・風速調査結果集計表は表-6.2.1.10、風向別風速階級別出現頻度は図-6.2.1.12に示すとおりです。

表-6.2.1.10より、WE-1～WE-13(計 13 地点)の最多風向は WE-5、WE-6、WE-10 及び WE-11 のように春または夏に南よりの風向から、冬季には北よりの風向に推移する地点が確認できます。他地点の風向については、全季節で北東よりの風向が多く確認できます。平均風速では、WE-8 及び WE-7 が 3.1～6.3m/s と比較的大きい風速となっており、他地点については、大きくても 3.2m/s の風速となっています。

図-6.2.1.12より、WE-3、WE-10 及び WE-11 のように背後に谷地形のある地点では、谷から海側への風向が卓越しており、また WE-8 や WE-7 といった周辺を海に囲まれた地点では、同型の風配図であり、地点毎に地形の状況を反映した測定結果となっています。

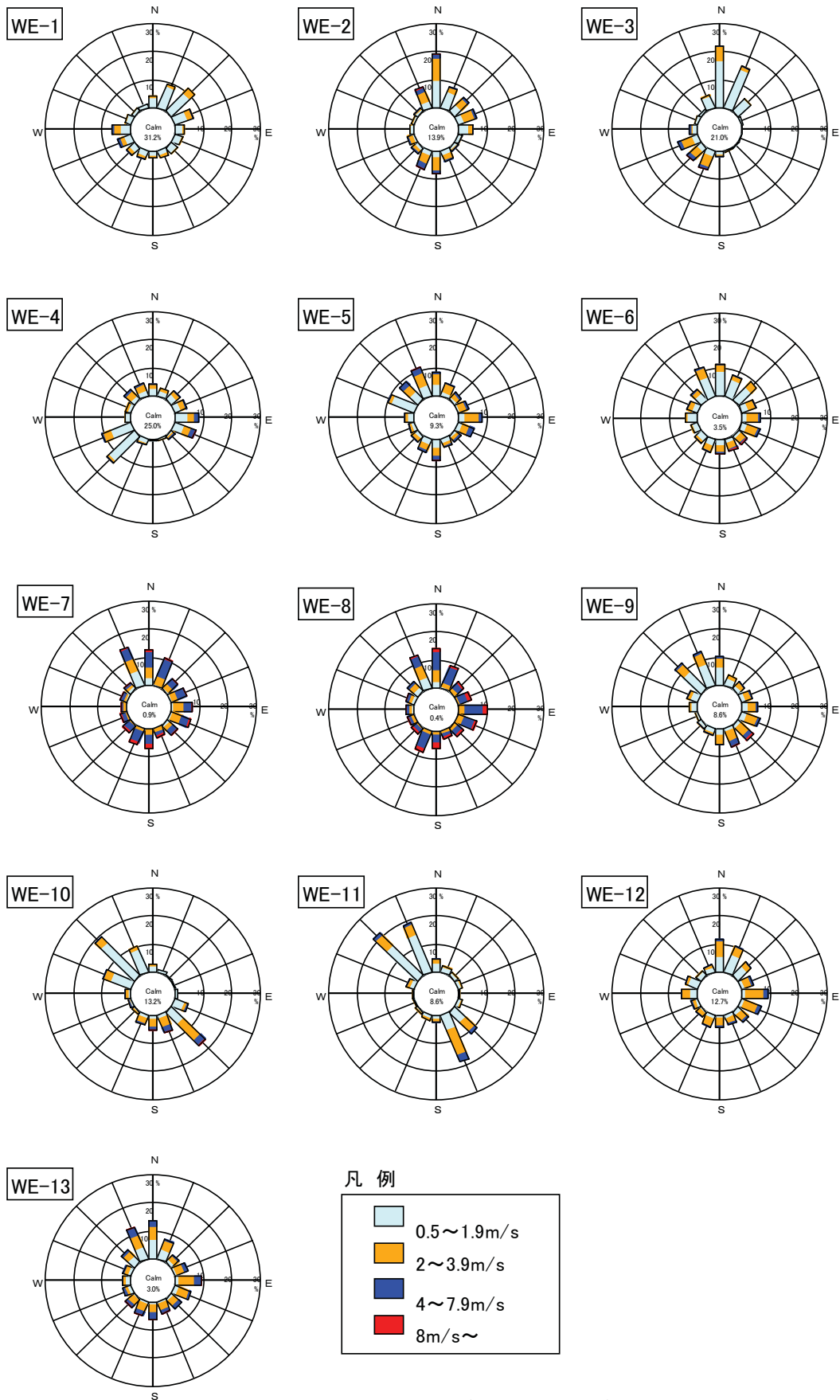
表-6.2.1.10 風向・風速調査結果集計表(平成 20 年度季別)

風向：16方位 風速：m/s

季節	項目	地点												
		WE-1	WE-2	WE-3	WE-4	WE-5	WE-6	WE-7	WE-8	WE-9	WE-10	WE-11	WE-12	WE-13
春季	最多風向	NE	N	N	E	SW	S	NNE	N	N	SE	NNW	NNE	NNE
	平均風速	1.4	2.3	1.5	1.4	0.7	1.3	4.9	6.1	2.4	1.9	2.1	2.6	3.2
夏季	最多風向	NNE	N	NE	WSW	WNW	N	E	E	ESE	SE	SSE	ESE	E
	平均風速	1.1	1.3	1.2	1.0	1.6	1.5	3.1	3.1	1.4	1.5	1.5	1.5	2.0
秋季	最多風向	NE	NE	N	NE	ENE	ENE	NE	ENE	ENE	SE	NW	ENE	NE、ENE
	平均風速	1.4	2.5	1.3	1.9	2.8	2.2	5.0	6.3	2.1	0.9	1.2	2.4	2.9
冬季	最多風向	NE	N	N	SW	NNW	N	NNE	N	NNW	NW	NW	N	NNW
	平均風速	0.8	2.3	1.3	1.8	2.8	2.1	4.9	5.6	2.2	1.3	1.7	2.2	3.0

調査期間：[春季] 平成 20 年 5 月、[夏季] 平成 20 年 8 月

[秋季] 平成 20 年 10 月、[冬季] 平成 20 年 12 月



調査期間：平成20年3月～平成21年2月

図-6.2.1.12 風向別風速階級別出現頻度(平成20、21年)

b) 気温

平成20年度季別の気温調査結果集計表は表-6.2.1.11に示すとおりです。

表-6.2.1.11より、WE-1～WE-13(計13地点)の平均気温のうち、夏季及び冬季に着目すると、夏季で26.4～28.9℃、冬季で16.5～19.2℃であり、夏季から冬季にかけての温度差は、各地点10℃前後という結果となっています。

表-6.2.1.11 気温調査結果集計表(平成20年度季別)

季節	項目	地点												
		WE-1	WE-2	WE-3	WE-4	WE-5	WE-6	WE-7	WE-8	WE-9	WE-10	WE-11	WE-12	WE-13
春季	平均気温	21.9	20.8	22.1	21.9	25.1	25.0	22.1	22.4	22.2	22.3	22.1	22.2	22.3
	日平均最高値	23.5	22.1	23.8	23.6	26.3	26.1	23.0	23.6	23.5	23.8	23.7	24.0	23.5
	日平均最低値	19.5	18.7	20.4	19.8	23.1	22.9	20.7	20.7	20.3	20.0	19.7	19.8	20.6
夏季	平均気温	28.0	26.5	27.7	27.3	27.2	26.4	28.2	28.4	27.9	27.6	27.8	28.7	28.9
	日平均最高値	28.6	27.7	28.7	28.4	29.0	27.7	29.6	29.6	29.6	29.4	29.4	30.3	30.5
	日平均最低値	26.8	25.7	26.6	26.0	25.7	25.3	27.0	27.2	27.0	26.3	26.5	28.1	27.1
秋季	平均気温	25.3	24.4	25.3	26.4	25.2	25.0	25.1	26.6	26.1	25.8	25.5	25.9	25.6
	日平均最高値	26.2	25.3	26.3	27.4	26.2	25.9	26.5	27.1	26.9	26.6	26.5	26.6	26.4
	日平均最低値	24.3	23.8	24.7	25.8	24.5	24.1	24.3	26.0	25.6	25.1	24.3	25.1	25.0
冬季	平均気温	17.3	16.9	16.6	17.6	16.5	17.1	18.4	19.2	18.0	17.6	17.3	17.6	18.2
	日平均最高値	21.3	20.6	18.9	21.1	18.6	20.8	21.8	22.7	21.3	21.1	20.8	20.6	21.6
	日平均最低値	14.1	13.2	14.4	15.1	13.8	13.6	15.0	15.3	14.6	14.5	14.6	14.7	14.6

調査期間：[春季] 平成20年 5月、[夏季] 平成20年 8月  
[秋季] 平成20年 10月、[冬季] 平成20年 12月

c) 湿度

平成20年度季別の湿度調査結果集計表は表-6.2.1.12に示すとおりです。

表-6.2.1.12より、WE-1～WE-13(計13地点)の平均湿度は、春季が75～93%、夏季が74～87%、秋季が79～85%、冬季が60～76%の範囲であり、地点によりばらつきはあるものの、冬季が低い傾向となっています。

表-6.2.1.12 湿度調査結果集計表(平成20年度季別)

季節	項目	地点												
		WE-1	WE-2	WE-3	WE-4	WE-5	WE-6	WE-7	WE-8	WE-9	WE-10	WE-11	WE-12	WE-13
春季	平均湿度	78	80	78	83	93	87	79	78	77	79	75	78	75
	日平均最高値	87	92	87	92	97	91	91	88	89	90	84	88	85
	日平均最低値	64	64	62	66	90	82	64	61	59	64	60	62	55
夏季	平均湿度	80	85	83	87	87	86	79	81	81	81	78	82	74
	日平均最高値	84	89	86	91	91	90	84	83	86	86	83	87	80
	日平均最低値	77	82	79	84	81	82	73	77	75	74	72	72	68
秋季	平均湿度	81	83	83	84	85	83	82	80	80	82	79	81	80
	日平均最高値	87	91	91	91	92	91	90	85	87	90	86	89	88
	日平均最低値	78	78	78	79	80	78	77	75	73	77	75	76	73
冬季	平均湿度	67	67	72	76	71	68	69	64	64	70	65	65	60
	日平均最高値	75	72	78	84	81	74	79	69	71	75	74	71	67
	日平均最低値	61	63	65	69	66	62	59	59	59	65	60	59	55

調査期間：[春季] 平成20年 5月、[夏季] 平成20年 8月  
[秋季] 平成20年 10月、[冬季] 平成20年 12月

d) 降雨量

平成 20、21 年の降雨量調査結果集計表は表-6.2.1.13に示すとおりです。

WE-2～WE-12(計 4 地点)での最大月降雨量は 243.2～277.6mm とほぼ同様の結果となっています。最大日降雨量は 64.0～84.2mm の範囲で WE-2 が最も大きく、最大時間降雨量は 23.8～48.0mm の範囲で WE-8 が最も大きい結果となっています。

表-6.2.1.13 降雨量調査結果集計表(平成 20、21 年)

単位：mm

項目	地点			
	WE-2	WE-5	WE-8	WE-12
最大月降雨量	243.2	244.8	246.5	277.6
最大日降雨量	84.2	64.0	65.5	80.8
最大時間降雨量	23.8	26.0	33.5	48.0

調査期間：平成 20 年 3 月～平成 21 年 2 月

e) 気圧

平成 20、21 年の気圧時系列図は図-6.2.1.13に示すとおりです。

図-6.2.1.13より平均気圧の経月変化は、夏季から冬季にかけて高気圧に推移する傾向が確認できます。7 月及び 8 月の 1008hPa が最も低く、1 月の 1021hPa が最も高い結果となっています。

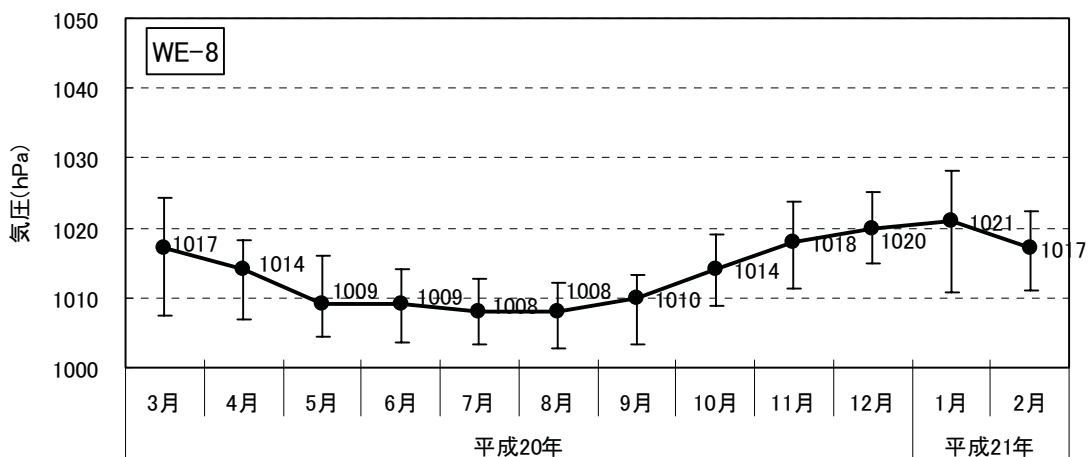


図-6.2.1.13 気圧時系列図 (平成 20、21 年)



f) 日射量

平成 20、21 年の日別日射積算量時系列図は図-6.2.1.14に示すとおりです。

図-6.2.1.14より、夏季から冬季にかけて小さい値に推移する傾向が確認できます。日別日射積算量平均値の経月変化は、夏季7月の24.3MJ/m<sup>2</sup>が最も大きく、冬季12月の10.0 MJ/m<sup>2</sup>まで最も小さい結果となっており、その差は14.3MJ/m<sup>2</sup>となっています。

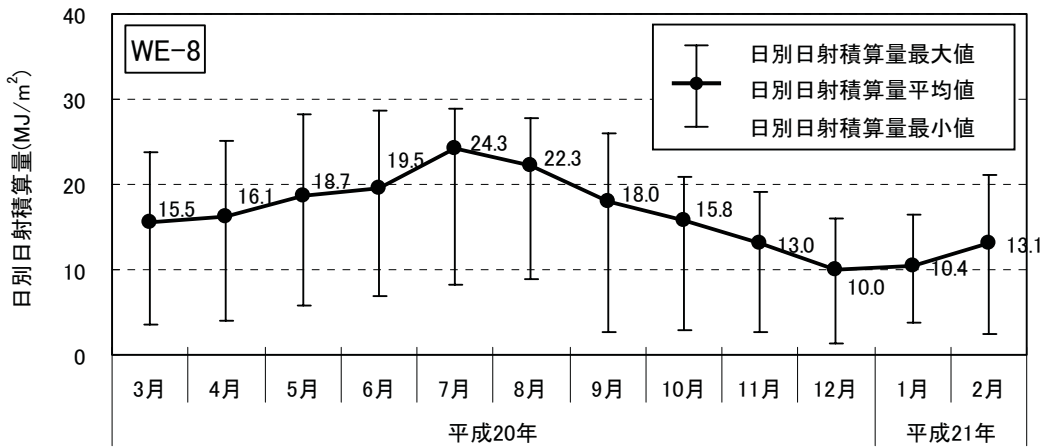


図-6.2.1.14 日別日射積算量時系列図(平成 20、21 年)

g) 放射収支量

平成 20、21 年の日別放射収支積算量時系列図は図-6.2.1.15に示すとおりです。図-6.2.1.15より、夏季から冬季にかけて小さい値に推移する傾向が確認できます。日別放射収支積算量平均値の経月変化は、7月が14.2MJ/m<sup>2</sup>で最も大きく、12月の3.5 MJ/m<sup>2</sup>が最も小さい結果となっており、その差は10.7MJ/m<sup>2</sup>となっています。

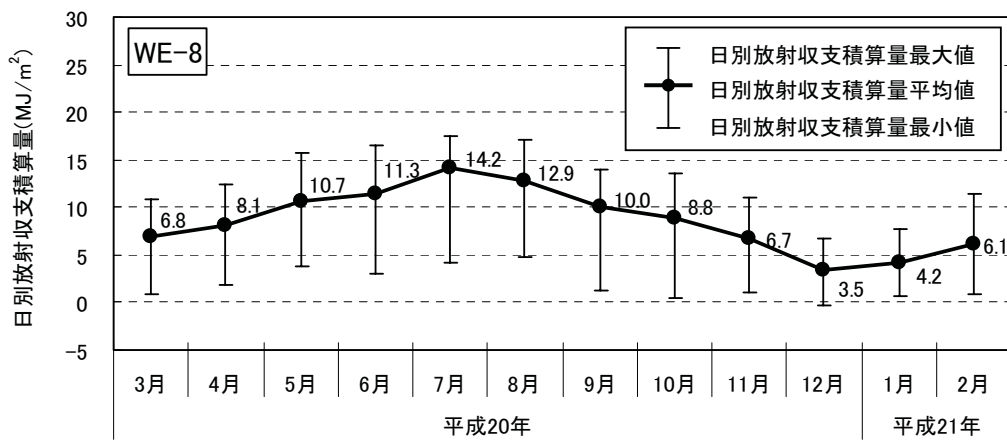


図-6.2.1.15 放射収支積算量時系列図 (平成 20、21 年)

(b) 二酸化窒素等大気質の濃度の状況

a) 二酸化窒素、二酸化硫黄、一酸化炭素、浮遊粒子状物質及び光化学オキシダント

二酸化窒素等大気質の濃度の状況のうち、二酸化窒素、二酸化硫黄、一酸化炭素、浮遊粒子状物質及び光化学オキシダントについては、表-6.2.1.14に示すとおりです。

二酸化窒素及び二酸化硫黄の2項目は、環境基準値と比較して低濃度であり、地点別及び季節別ともに大きな変動はみられませんでした。

一酸化炭素は、環境基準値と比較して低濃度であり、1時間値の1日平均値で最大でも、春季AT-6の3.1ppm、1時間値の8時間平均値で秋季AT-6の3.6ppmとなっています。

浮遊粒子状物質は、環境基準値の約1/2程度の濃度であり、1時間値の1日平均値で最大でも、春季AT-6の0.05mg/m<sup>3</sup>、1時間値の最高値で最大でも、春季AT-6の0.14mg/m<sup>3</sup>となっています。1時間値の最高値の夏季AT-5(0.12mg/m<sup>3</sup>)、春季AT-6(0.14mg/m<sup>3</sup>)以外では、地点別及び季節別の大きな変動はなく、同様の結果となっています。

光化学オキシダントは、春季AT-1、AT-2、AT-3、AT-6、AT-7及びAT-8で環境基準値を超過する結果となり、その他は環境基準値以下という結果となりました。全体的には、地点によりばらつきはあるものの、春季が高く、次いで冬季に高い傾向が確認できます。

表-6.2.1.14 二酸化窒素、浮遊粒子状物質、二酸化硫黄及び光化学オキシダントの濃度の状況（平成20年度）

物質	測定値	季節	地点								環境基準
			AT-1	AT-2	AT-3	AT-4	AT-5	AT-6	AT-7	AT-8	
二酸化窒素 NO <sub>2</sub> (ppm)	1時間値の 1日平均値	春季	0.002	0.002	0.004	0.001	0.002	0.002	0.002	0.000	0.04~0.06ppm のゾーン内 又はそれ以下
		夏季	0.002	0.002	0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	
		秋季	0.002	0.002	0.002	0.000	0.001	0.002	0.002	0.002	
		冬季	0.002	0.002	0.002	0.000	0.000	0.003	0.002	0.003	
二酸化硫黄 SO <sub>2</sub> (ppm)	1時間値の 1日平均値	春季	0.004	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.000	0.001	0.04ppm以下
		夏季	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001	0.000	
		秋季	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	
		冬季	0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	
	1時間値の 最高値	春季	0.007	0.008	0.015	0.005	0.007	0.007	0.002	0.004	0.1ppm以下
		夏季	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	
		秋季	0.007	0.005	0.005	0.005	0.005	0.007	0.006	0.005	
		冬季	0.002	0.001	0.002	0.001	0.002	0.003	0.002	0.000	
一酸化炭素 CO (ppm)	1時間値の 1日平均値	春季	2.5	0.3	0.3	1.6	1.4	3.1	0.3	0.5	10ppm以下
		夏季	1.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.7	
		秋季	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	
		冬季	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	1.8	0.2	
	1時間値の 8時間平均値	春季	2.8	0.3	0.3	2.0	1.6	3.6	0.4	0.6	20ppm
		夏季	2.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.3	1.7	
		秋季	0.1	0.3	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	
		冬季	0.2	0.5	0.3	0.2	0.2	0.1	2.1	0.3	
浮遊粒子状物質 SPM (mg/m <sup>3</sup> )	1時間値の 1日平均値	春季	0.033	0.032	0.042	0.024	0.019	0.047	0.031	0.030	0.10mg/m <sup>3</sup>
		夏季	0.021	0.031	0.017	0.024	0.033	0.027	0.027	0.028	
		秋季	0.029	0.026	0.027	0.030	0.021	0.023	0.024	0.026	
		冬季	0.013	0.017	0.023	0.017	0.017	0.019	0.021	0.035	
	1時間値の 最高値	春季	0.052	0.057	0.073	0.045	0.051	0.143	0.060	0.080	0.20mg/m <sup>3</sup>
		夏季	0.047	0.083	0.051	0.044	0.116	0.050	0.082	0.052	
		秋季	0.043	0.043	0.048	0.045	0.039	0.036	0.047	0.041	
		冬季	0.037	0.043	0.046	0.032	0.041	0.043	0.054	0.050	
光化学オキシダント O <sub>x</sub> (ppm)	1時間値の 最高値	春季	<b>0.083</b>	<b>0.081</b>	<b>0.074</b>	0.042	0.046	<b>0.087</b>	<b>0.075</b>	<b>0.087</b>	0.06ppm以下
		夏季	0.026	0.019	0.028	0.027	0.023	0.023	0.042	0.027	
		秋季	0.036	0.038	0.040	0.036	0.032	0.039	0.034	0.034	
		冬季	0.048	0.043	0.049	0.048	0.048	0.047	0.046	0.043	

注) . **太字**は環境基準超過を示します。

調査期間：[春季] 平成20年 5月、[夏季] 平成20年 8月

[秋季] 平成20年 10月、[冬季] 平成20年 12月

b) ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン及びダイオキシン類

二酸化窒素等大気質の濃度の状況のうち、ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン及びダイオキシン類については、表-6.2.1.15に示すとおりです。

ベンゼンは、春季 AT-5 の  $4.24 \mu\text{g}/\text{m}^3$  が環境基準値を超過した以外は、環境基準値以下という結果でした。

トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン及びジクロロメタンの 3 項目は各地点、各季節で定量下限値未満でした。

ダイオキシン類は環境基準値と比較して、各地点、各季節ともに極めて低濃度でした。

表-6.2.1.15 ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン及びダイオキシン類の濃度の状況（平成 20 年度）

物質	測定値	季節	地点								環境基準
			AT-1	AT-2	AT-3	AT-4	AT-5	AT-6	AT-7	AT-8	
ベンゼン ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1年平均値	春季	1.75	0.99	0.68	1.09	<b>4.24</b>	0.61	1.27	1.21	3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下
		夏季	1.33	0.84	0.80	0.53	<0.3	<0.3	<0.3	0.53	
		秋季	1.09	0.81	0.99	0.83	0.73	1.37	1.71	1.50	
		冬季	1.21	1.00	1.23	0.92	1.37	<0.3	1.38	1.47	
トリクロロエチレン ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1年平均値	春季	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下
		夏季	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	
		秋季	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	
		冬季	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	
テトラクロロエチレン ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1年平均値	春季	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下
		夏季	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	
		秋季	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	
		冬季	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	
ジクロロメタン ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1年平均値	春季	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下
		夏季	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	
		秋季	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	
		冬季	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	
ダイオキシン類 (pg-TEQ/ $\text{m}^3$ )	1年平均値	春季	0.0033	0.0043	0.0034	0.0031	0.0058	0.0033	0.0043	0.0030	0.6pg-TEQ/ $\text{m}^3$
		夏季	0.0026	0.0022	0.0028	0.0027	0.0020	0.0038	0.0022	0.0024	
		秋季	0.0062	0.0075	0.0063	0.0064	0.0063	0.0076	0.0063	0.0063	
		冬季	0.0029	0.0024	0.0200	0.0024	0.0025	0.0027	0.0026	0.0029	

注) 1. 「<」は定量下限値未満を示します。

2. **太字**は環境基準超過を示します。

調査期間：[春季] 平成 20 年 5 月、[夏季] 平成 20 年 8 月

[秋季] 平成 20 年 10 月、[冬季] 平成 20 年 12 月

(c) 粉じんの状況

平成 20、21 年の降下ばいじん調査結果集計表は表-6.2.1.16に示すとおりです。表-6.2.1.16より、DU-1～DU-6(計 6 地点)の全期間での平均値は、それぞれ 0.6～0.8t/km<sup>2</sup>/月、最小値は 0.1～0.2 t/km<sup>2</sup>/月となっており、地点別に特定の傾向は確認出来ませんでした。最大値では DU-4 が 2.3 t/km<sup>2</sup>/月と最も高く、DU-3 が 1.4 t/km<sup>2</sup>/月で最も低い結果となっています。

表-6.2.1.16 降下ばいじん調査結果集計一覧 (平成 20、21 年)

単位：t/km<sup>2</sup>/月

項目	地点					
	DU-1	DU-2	DU-3	DU-4	DU-5	DU-6
平均値	0.8	0.7	0.7	0.8	0.6	0.7
最大値	1.9	2.1	1.4	2.3	1.6	1.8
最小値	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1

調査期間：平成 20 年 3 月～平成 21 年 2 月

(d) その他必要な事項

a) 船舶航行数

船舶航行数調査結果は表-6.2.1.17に、夏季及び秋季調査の航跡図は図-6.2.1.16、図-6.2.1.17に示すとおりです。各季節の調査時間は 24 時間にて実施しています。

表-6.2.1.17より、船種別に見ると夏季及び秋季ともに漁船が、それぞれ 256 隻、60 隻で大半を占めており、次いでプレジャーボートが、それぞれ 19 隻、40 隻で多い結果となっています。

図-6.2.1.16及び図-6.2.1.17より、調査海域を航行した漁船やプレジャーボート等の小型船は、夏季及び秋季ともに大浦湾と辺野古周辺に集中しており、タンカー等の大型船の航跡は、沖合いのみに確認されました。

表-6.2.1.17 船舶航行数調査結果(平成 20 年度)

単位:隻

船種 季節	貨物船	タンカー	旅客船	カーフェリー	水中翼船	漁船	プレジャーボート	曳航船	押航船	その他	総計
	夏季	0	6	0	0	0	256	19	0	0	6
秋季	9	2	0	0	3	60	40	0	0	21	135

調査月：[夏季]平成 20 年 8 月、[秋季]平成 20 年 10 月

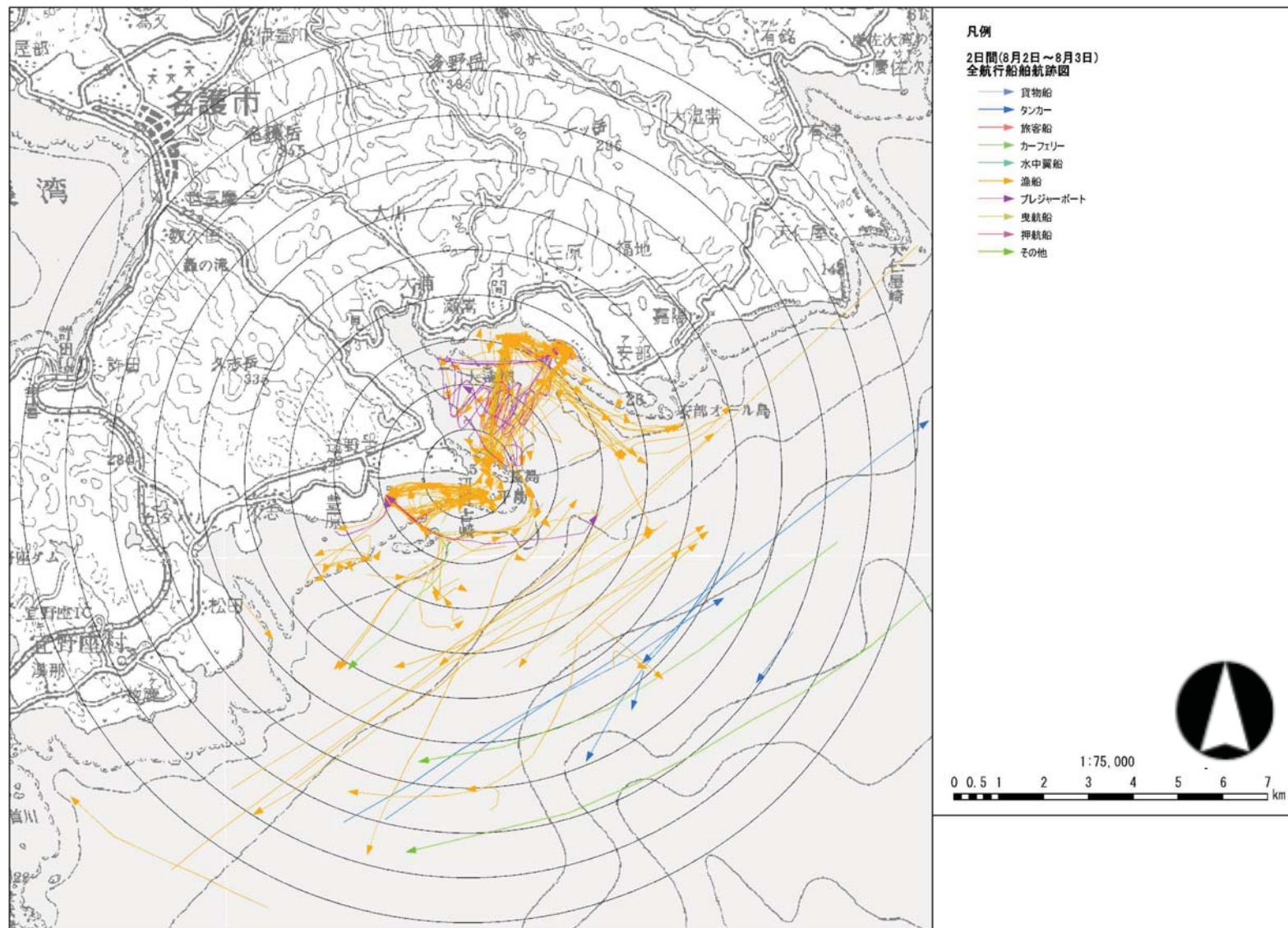


図-6.2.1.16 航跡図(平成20年度夏季)

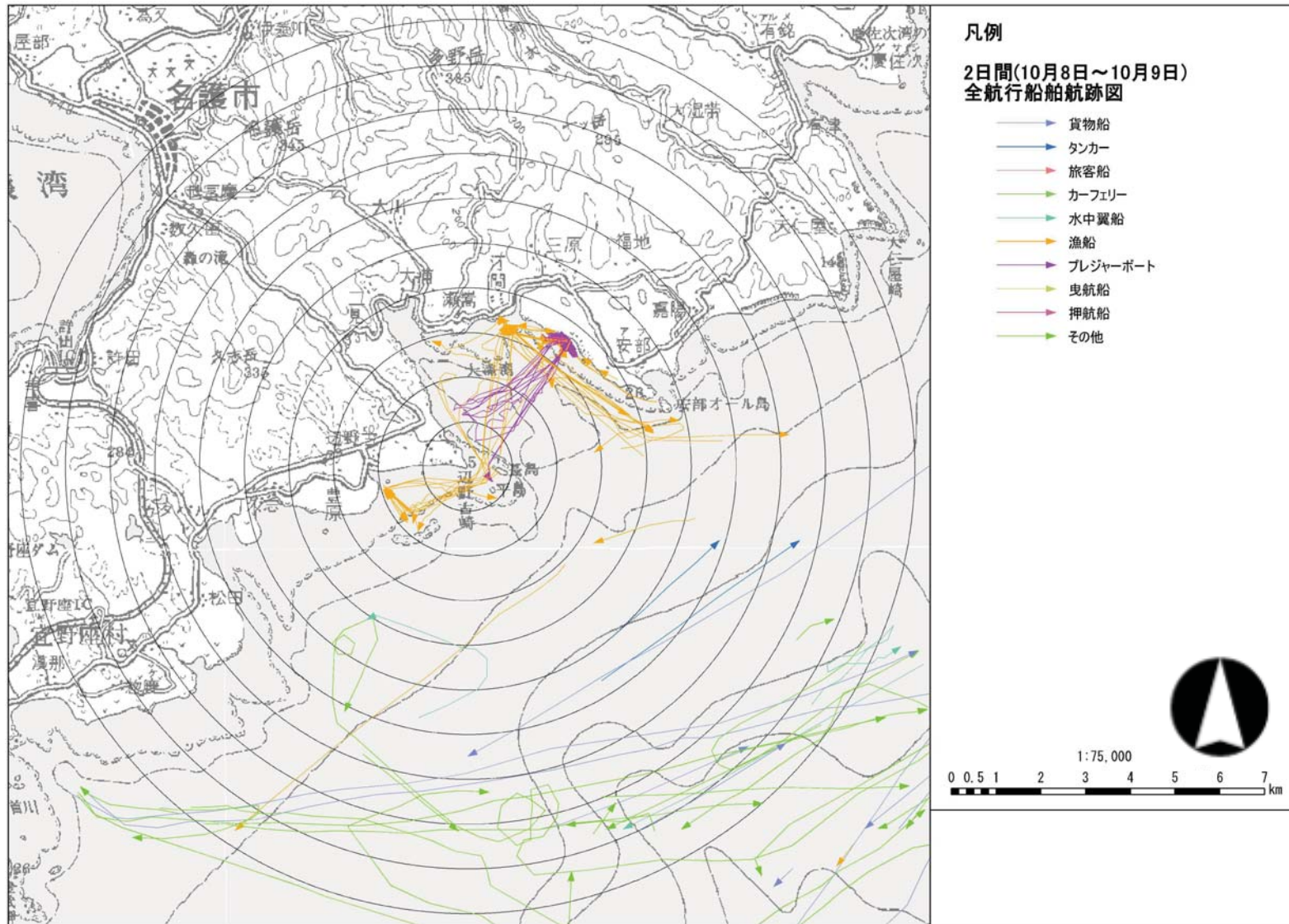


図-6.2.1.17 航跡図(平成20年度秋季)

## 6.2.2 予測

### 6.2.2.1 工事の実施

#### (1) 予測の概要

工事の実施に伴う建設機械の稼働並びに資材及び機械の運搬に用いる車両(以下、「資機材運搬車両等」という。)の運行により大気汚染物質(窒素酸化物、浮遊粒子状物質、硫黄酸化物及び粉じん等)の発生が考えられます。これらの大気汚染物質が大気質に及ぼす影響について、表-6.2.2.1.1及び表-6.2.2.1.2に示すとおり予測しました。

表-6.2.2.1.1 大気質に係る予測の概要(その1)

項目	内容	
予測項目	窒素酸化物、浮遊粒子状物質、硫黄酸化物	粉じん等
影響要因	護岸の工事、埋立ての工事、建設機械の稼働	
予測地域	建設機械の稼働に伴い発生する窒素酸化物、浮遊粒子状物質、硫黄酸化物及び粉じん等による環境影響が把握できる範囲としました。	
予測地点	窒素酸化物、浮遊粒子状物質及び硫黄酸化物に係る環境影響を的確に把握できる地点とし、図-6.2.2.1.1に示すカヌチャリゾート、大浦、二見、辺野古の各集落及び埋立土砂発生区域およびその後背地としました。	粉じんに係る環境影響を的確に把握できる地点とし、図-6.2.2.1.2に示すカヌチャリゾート、大浦、二見、辺野古の集落及び埋立土砂発生区域及び久志集落としました。
予測対象時期等	集落への影響が最大となる時期としました。	発生源(造成面)の面積が最大となる時期としました。
予測の手法	プルーム・パフモデルによる予測としました。	事例の解析により得られた経験式による予測としました。

表-6.2.2.1.2 大気質予測の概要(その2)

項目	内容	
予測項目	窒素酸化物、浮遊粒子状物質、硫黄酸化物	粉じん等
影響要因	資機材運搬車両等の運行	
予測地域	資機材運搬車両等の運行経路を考慮して図-6.2.2.1.3に示す辺野古、世富慶及び松田の地域一帯としました。	
予測地点	資機材運搬車両等の運行経路及び集落の分布状況から図-6.2.2.1.3に示す辺野古、世富慶、松田の各集落及び国立沖縄工業高等専門学校における経路沿道としました。	
予測対象時期等	資機材運搬車両等の運行台数が最大となる時期としました。	
予測の手法	プルーム・パフモデルによる予測としました。	事例の解析により得られた経験式による予測としました。



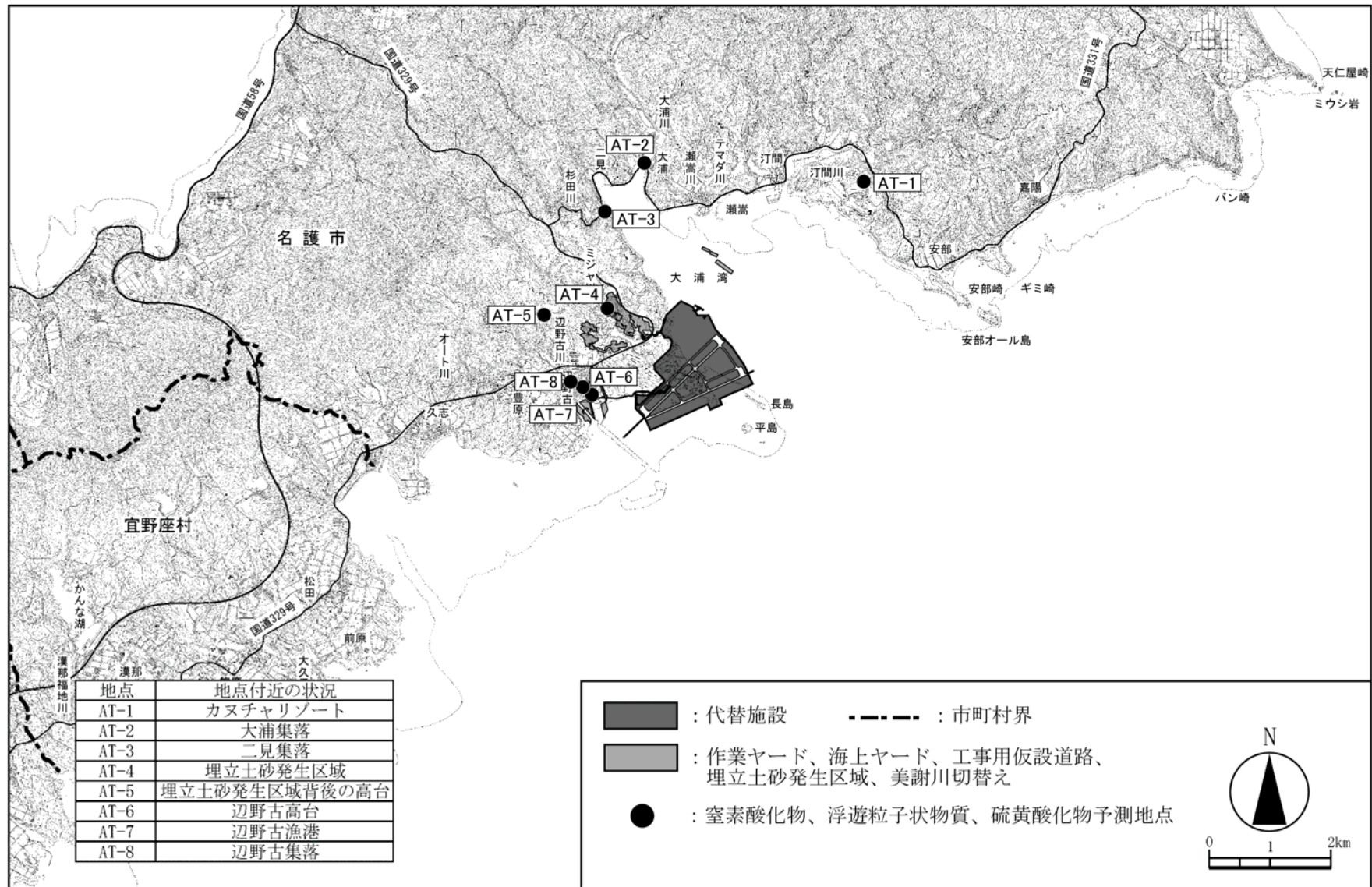


図-6.2.2.1.1 建設機械の稼働に伴う大気質の予測地点(窒素酸化物、浮遊粒子状物質、硫黄酸化物)

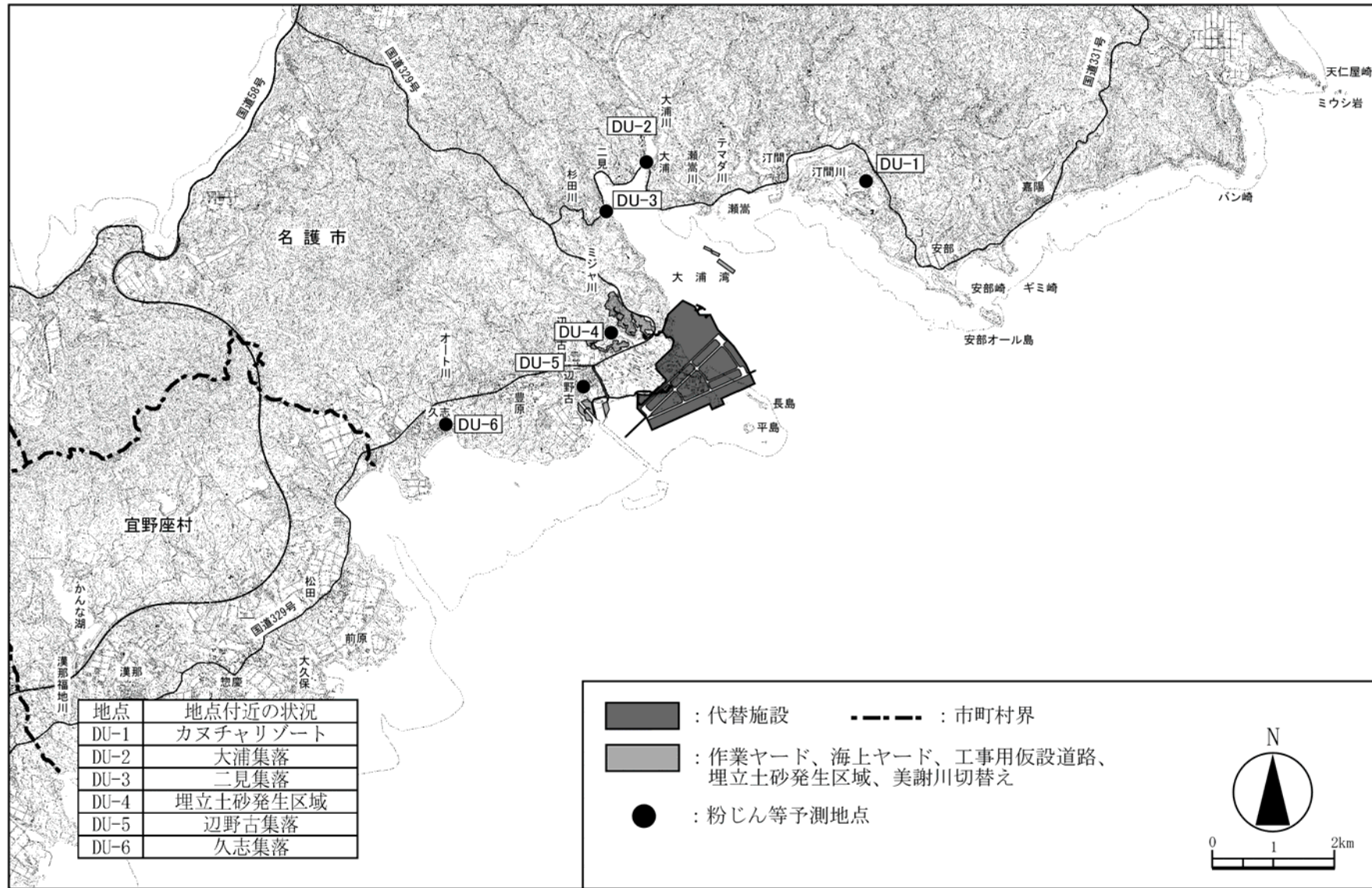


図-6.2.2.1.2 建設機械の稼働に伴う大気質の予測地点(粉じん等)

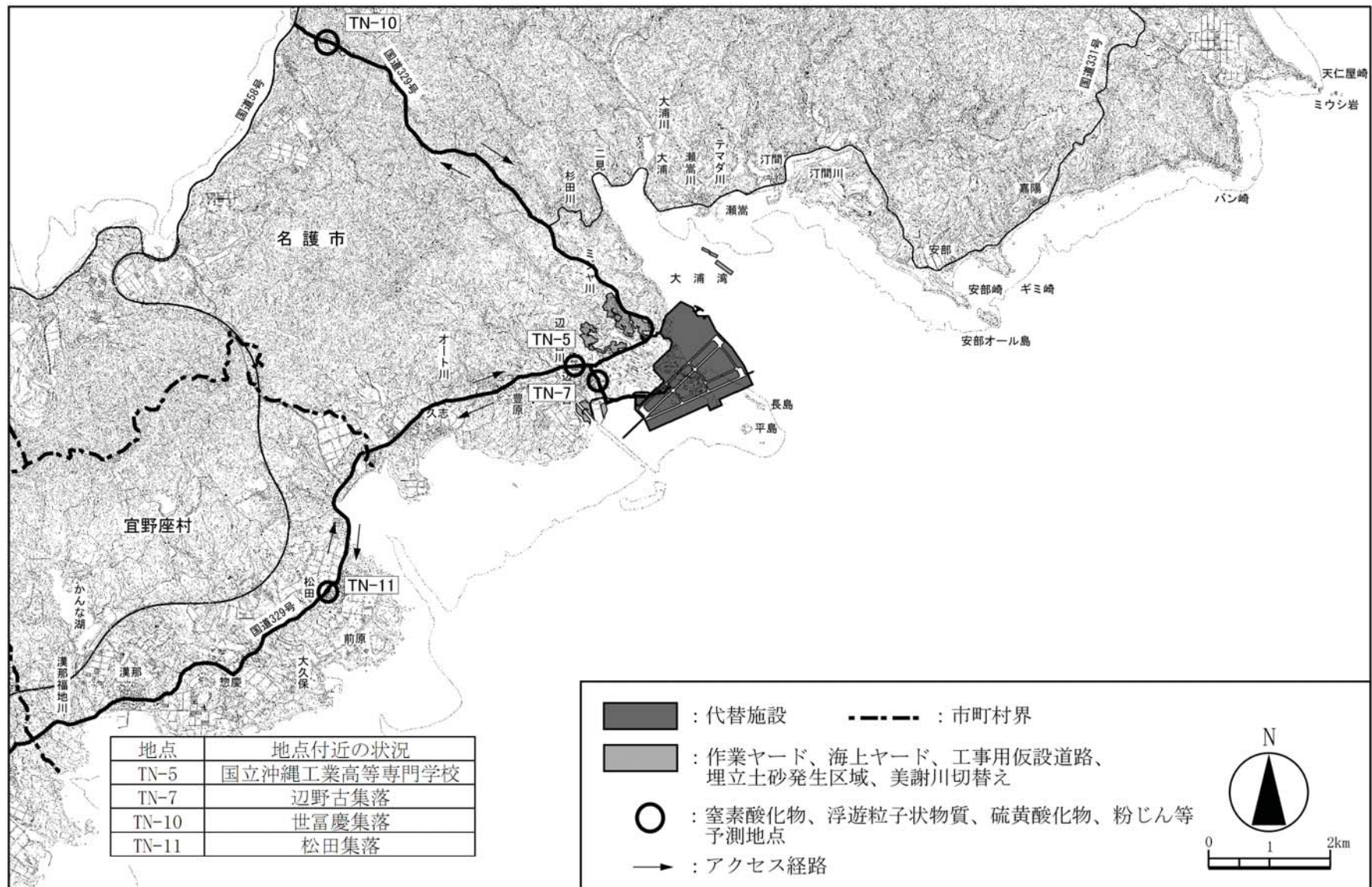


図-6.2.2.1.3 資機材運搬車両等の運行に伴う大気質の予測地点(窒素酸化物、浮遊粒子状物質、硫黄酸化物、粉じん等)

## (2) 予測方法

### 1) 窒素酸化物、浮遊粒子状物質、硫黄酸化物

#### (a) 作業船及び建設機械の稼働

##### a) 予測手順

建設機械の稼働に係る大気質の予測手順は、図-6.2.2.1.4に示すとおりです。

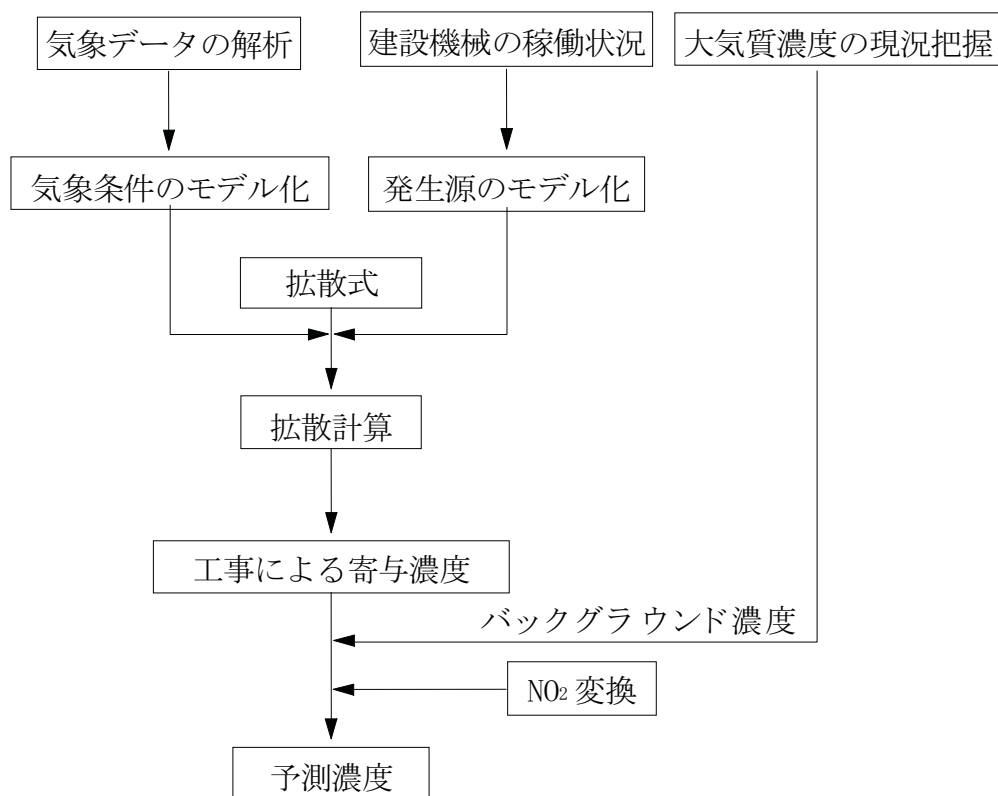


図-6.2.2.1.4 大気質の予測手順

b) 予測モデル

(ア) 気象条件のモデル化

ア) 異常年検定

平成 20 年の代替施設建設予定地における気象データ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に、異常年検定を行いました。

検定は、「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）に準拠し、分散分析による不良標本の F 分布棄却検定法を用いました。その結果は表-6.2.2.1.3に示すとおりです。

異常年検定結果によると、有意水準の 2.5%を満足する結果となり、異常値は確認されませんでした。

表-6.2.2.1.3 異常年検定結果

風向別出現回数

風向 (m/s)	統計年						検定年 H20	F0	判定(2.5%) ○採択、×棄却		棄却限界(2.5%)	
	H16	H17	H18	H19	平均	S			上限	下限		
N	1,480	1,299	1,333	1,296	1,352	75.3	1390	0.15	○	1,758	946	
NNE	1,156	986	1,085	1,007	1,059	67.3	919	2.58	○	1,421	696	
NE	720	669	537	533	615	81.8	433	2.96	○	1,056	174	
ENE	530	499	427	634	523	74.4	417	1.21	○	924	121	
E	911	771	842	893	854	54.3	806	0.47	○	1,147	561	
ESE	498	679	566	590	583	64.8	583	0.00	○	932	234	
SE	409	406	455	344	404	39.5	371	0.41	○	616	191	
SSE	467	327	373	282	362	68.5	244	1.79	○	732	-7	
S	487	352	476	366	420	61.6	516	1.45	○	752	88	
SSW	457	544	628	553	546	60.6	643	1.55	○	872	219	
SW	190	519	258	336	326	123.0	223	0.42	○	989	-337	
WSW	90	200	164	244	175	56.4	209	0.22	○	479	-130	
W	153	142	292	191	195	59.2	227	0.18	○	513	-124	
WNW	178	166	232	155	183	29.6	269	5.10	○	342	23	
NW	240	322	275	343	295	40.2	416	5.44	○	512	78	
NNW	756	827	786	949	830	73.5	1069	6.38	○	1,226	433	
calm	28	25	28	42	31	6.6	38	0.72	○	66	-5	

風速階級別出現回数

風速階級 (m/s)	統計年						検定年 H20	F0	判定(2.5%) ○採択、×棄却		棄却限界(2.5%)	
	H16	H17	H18	H19	平均	S			上限	下限		
0~0.9	143	146	166	196	163	21.1	186	0.73	○	277	49	
1.0~1.9	813	712	837	842	801	52.5	1021	10.52	○	1,084	518	
2.0~2.9	1,132	987	1,088	1,026	1,058	55.8	1207	4.27	○	1,359	758	
3.0~3.9	1,087	959	985	961	998	52.4	1116	3.04	○	1,280	716	
4.0~4.9	1,285	1,229	1,358	1,251	1,281	48.9	1329	0.59	○	1,544	1,017	
5.0~5.9	1,156	1,206	1,365	1,117	1,211	94.3	1278	0.30	○	1,720	702	
6.0~6.9	955	995	1,117	984	1,013	61.9	1001	0.02	○	1,347	679	
7.0~7.9	713	863	726	811	778	61.7	720	0.53	○	1,111	445	
8.0~	1,466	1,636	1,115	1,570	1,447	200.9	915	4.20	○	2,530	364	

#### イ) 事業実施区域の気象の代表性

大気質予測の気象の条件には、汚染物質の発生源である事業実施区域内において観測されたものであること、平成16年から5年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、平成20年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、事業実施区域内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ました。

また、以下に示す風向・風速の条件については、風向・風速の現地調査結果によると、辺野古集落の3地点(WE-9、WE-10、WE-11)、大浦集落(WE-3)、二見集落(WE-4)において、いずれも背後に谷地形のある地点では谷から海側へ吹く風が卓越しており、そのような立地の集落では、予測条件として地形を考慮した場合は、低い濃度に予測されるものと考えられることから、高い濃度として予測することを前提とし、事業実施区域内において観測された気象データを基に、大気汚染物質の発生源と予測地点を結ぶ一様な風として平均風速条件、高濃度条件を設定しました。

#### (i) 平均風速

予測計算は、工事時間帯（午前8時から午後6時まで）の風向・風速データを用いました。風向は建設機械の稼働位置と予測地点の位置関係を考慮し、建設機械から排出される大気汚染物質による影響が最大となるように設定し、風速はその風向に対する平均風速としました。

予測条件に用いた気象条件は、表-6.2.2.1.4に示すとおりです。

表-6.2.2.1.4 気象条件1（平均風速）

地点番号	地点付近の状況	風向 (16方位)	風速 (m/s)
AT-1	カヌチャリゾート	SW	6.2
AT-2	大浦集落	SSE	4.7
AT-3	二見集落	SE	4.8
AT-4	埋立土砂発生区域	ESE	4.7
AT-5	埋立土砂発生区域の高台		
AT-6	辺野古高台	E	5.1
AT-7	辺野古漁港		
AT-8	辺野古集落		

(ii)高濃度条件

高濃度条件の設定は、風速については、その値が小さいほど大気質の拡散効果は小さくなり高濃度になることから、工事時間帯における風速データの出現頻度の集計結果を用いて、その中でも風速が小さく、比較的高い出現頻度（約10%）を占める2.0～2.9m/sの風速階級を高濃度条件として設定しました。その結果は表-6.2.2.1.5に示すとおりです。また、風向については予測地点に対して建設機械からの大気汚染物質による影響が最大となる向きとし、表-6.2.2.1.6に示しました。

表-6.2.2.1.5 風速階級の出現頻度集計結果

風速階級 (m/s)	出現頻度 (日)	累積頻度 (日)	累積頻度 (%)
0～0.9	0	0	0
1.0～1.9	6	6	1.6
2.0～2.9	38	44	12.0
3.0～3.9	67	111	30.3
4.0～4.9	73	184	50.3
5.0～5.9	63	247	67.5
6.0～6.9	59	306	83.6
7.0～7.9	29	335	91.5
8.0～8.9	17	352	96.2
9.0～9.9	9	361	98.6
10.0～10.9	3	364	99.5
11.0～11.9	1	365	99.7
12.0～12.9	0	365	99.7
13.0～13.9	0	365	99.7
14.0～	1	366	100
合計	366		

表-6.2.2.1.6 気象条件2（高濃度条件）

地点番号	地点付近の状況	風向 (16方位)	風速 (m/s)
AT-1	カヌチャリゾート	SW	2.0
AT-2	大浦集落	SSE	2.0
AT-3	二見集落	SE	2.0
AT-4	埋立土砂発生区域	ESE	2.0
AT-5	埋立土砂発生区域の高台		
AT-6	辺野古高台	E	2.0
AT-7	辺野古漁港		
AT-8	辺野古集落		

ウ) 風配図

また、工事時間帯（午前 8 時から午後 6 時まで）における風配図は、図-6.2.2.1.5に示すとおりで、北よりの風が最多、次いで東よりの風が多い結果となっています。

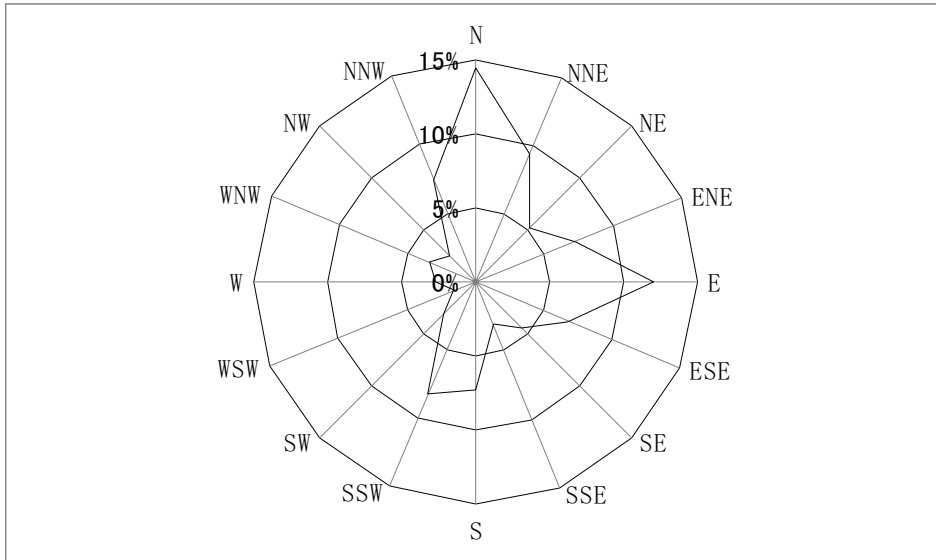


図-6.2.2.1.5 風配図

エ) 大気安定度

予測では、大気安定度として、表-6.2.2.1.7に示すようなパスキル大気安定度階級分類のうち、工事が行われる日中において拡散効果が弱く、高濃度となりやすい大気安定度Dを設定しました。

表-6.2.2.1.7 パスキル大気安定度階級分類表

風速 (u) m/s	昼間 日射量 (T) kW/m <sup>2</sup>				夜間 雲量		
	T ≥ 0.60	0.60 > T ≥ 0.30	0.30 > T ≥ 0.15	0.15 > T	本雲 (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) 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：強安定を示します。

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）



(イ) 発生源のモデル化

ア) 燃料消費量

表-6.2.2.1.8に稼働建設機械別の燃料消費量を示しました。これと、工事計画を併せて月別燃料消費量を算出した結果を図-6.2.2.1.6に示しました。

これより、工事期間中の燃料消費量が最大となるのは、3年次4ヶ月目、次いで3年次5ヶ月目となります。このうち、周辺地域への影響が大きいのは工事区域が辺野古地区に近接する3年次5ヶ月目となるため、この時期を予測対象時期としました。

表-6.2.2.1.8(1) 建設機械別の燃料消費量 (その1)

使用船舶機械	規格	燃料の種類	機関出力 (kW)	燃料消費量 (L/台/日)
CP 船	鋼 D 1.5 m <sup>3</sup> バッチ式	A 重油	530	1,518
CP 船	鋼 D 2.5 m <sup>3</sup> バッチ式	A 重油	736	2,108
DCL	5,000t 級	軽油	22.9	137
FD	5,000t 級	軽油	22.9	137
SEP 台船	1,000t 級	-	-	-
押船	2,000PS 型	A 重油	1471	2,589
ガット船	2,000m <sup>3</sup> 積	A 重油	1103	7,333
杭打船 (H150)	油圧ハンマ 15t	A 重油/軽油	750	1,337
グラブ浚渫船	鋼 D23m <sup>3</sup> 積	A 重油	1,912	3,640
クレーン付台船	D50t 吊	A 重油	102	179
交通船	鋼 D50PS	A 重油	51	83
自航旋回式起重機船	80t 吊	A 重油	375	726
自航旋回式起重機船	100t 吊 (3m <sup>3</sup> )	A 重油	525	1,015
自航旋回式起重機船	200t 吊	A 重油	809	1,566
自航旋回式起重機船	250t 吊	A 重油	968	1,874
捨石均し船	1,100PS 型	A 重油	736	1,625
旋回式起重機船	1,600t 吊	A 重油	1397	2,705
潜水土船	D70PS 3~5t 吊	軽油	0.167	68
土運搬船	2,000m <sup>3</sup> 積	A 重油	1471	7,767
半潜水式台船	24,000T/DW	A 重油	515	942
引船	300PS 型	A 重油	221	194
引船	450PS 型	A 重油	331	146
引船	550PS 型	A 重油	405	356
引船	600PS 型	A 重油	441	194
引船	700PS 型	A 重油	515	453
引船	1,000PS 型	A 重油	736	1,295
引船	1,500PS 型	A 重油	1103	485
引船	3,000PS 型	A 重油	2207	5,826
引船	4,000PS 型	A 重油	2942	15,534
引船	6,000PS 型	A 重油	4414	23,306
揚錨船	D5t 吊 90PS	A 重油	66	29
揚錨船	鋼 D5t 吊	A 重油	66	73
揚錨船	鋼 D15t 吊	A 重油	177	195

表-6. 2. 2. 1. 8(2) 建設機械別の燃料消費量 (その2)

使用船舶機械	規格	燃料の種類	機関出力 (kW)	燃料消費量 (L/台/日)
揚錨船	鋼 D20t 吊	A 重油	265	292
ランプウェイ台船	650m <sup>3</sup> 積	A 重油	272	1,448
ランプウェイ台船	1,100m <sup>3</sup> 積	A 重油	294	1,565
リクレーマ船	2,000m <sup>3</sup> /hr 級	A 重油	2354	9,209
自航式起重機船	150t 吊	A 重油	644	1,247
ブルドーザ	44t 級	軽油	306	369
ブルドーザ	普通 32t 級	軽油	208	251
ブルドーザ	普通 21t 排ガス対策型	軽油	152	186
ブルドーザ	普通 15t 級 排ガス対策型	軽油	100	92
ブルドーザ	普通 3t 級 排ガス対策型	軽油	29	27
ブルドーザ	R63t 級	軽油	391	472
ブルドーザ	リッパ付 44t 排ガス対策型	軽油	306	373
ブルドーザ	湿地 20t 級 排ガス対策型	軽油	139	146
バックホウ	山積 0.22m <sup>3</sup> 排ガス対策型	軽油	30	33
バックホウ	山積 0.8m <sup>3</sup>	軽油	104	113
バックホウ	山積 0.28m <sup>3</sup>	軽油	41	44
バックホウ	山積 0.8m <sup>3</sup> 排ガス対策型	軽油	104	112
バックホウ	山積 0.5m <sup>3</sup> 排ガス対策型	軽油	64	68
バックホウ	山積 0.8m <sup>3</sup> 排ガス対策型	軽油	104	112
バックホウ	山積 0.45m <sup>3</sup> 排ガス対策型	軽油	60	60
バックホウ	山積 0.28m <sup>3</sup>	軽油	41	44
クレーン機能付バックホウ	山積 0.45m <sup>3</sup> 2.9t 吊 排ガス対策型	軽油	60	65
振動ローラ	搭乗式 タンデム型 15~18t	軽油	150	351
振動ローラ	11t 級	軽油	20	14
振動ローラ	搭乗式 3~4t コンバインド型 排ガス対策型	軽油	20	15
タイヤローラ	8~20t 排ガス対策型	軽油	71	39
アスファルトフィニッシャ	ホイール型 2.4~6.0m	軽油	70	59
コンクリートフィニッシャ	3.7~7.5m	軽油	33	24
モーターグレーダ	3.1m 排ガス対策型	軽油	85	53
モーターグレーダ	油圧 3.1m 級	軽油	85	51
コンクリートポンプ車	ブーム式 90~110m <sup>3</sup> /h	軽油	199	112
コンクリートミキサー車	4.4m <sup>3</sup> 積	軽油	213	65
杭打機 (クローラ式)	直結三点支持式 90~95t	軽油	106	50
クローラ式杭打機	ラム質量 6.5~8t	軽油	-	129
クローラ式陸上杭打機	4~4.5t	軽油	-	139
ダンプトラック	10t (発生土) 場内搬出	軽油	246	75
ダンプトラック	建設用 46t	軽油	537	285
重ダンプ	90t 積	軽油	731	223
クローラクレーン	40t 吊 排ガス対策型	軽油	114	56
クローラクレーン	150t 吊	軽油	221	138
クローラクレーン	450t 吊	軽油	448	279
クローラクレーン	50~55t 吊	軽油	132	66
トラッククレーン	4.9t 吊	軽油	107	29
トラッククレーン	10~11t 吊	軽油	107	29

表-6.2.2.1.8(3) 建設機械別の燃料消費量 (その3)

使用船舶機械	規格	燃料の種類	機関出力 (kW)	燃料消費量 (L/台/日)
トラッククレーン	15(16)t 吊	軽油	125	34
トラッククレーン	20~25t (20t)	軽油	129	74
トラッククレーン	25t 吊	軽油	162	40
トラッククレーン	35t 吊	軽油	239	74
トラッククレーン	45t 吊	軽油	249	77
クレーン装置付トラック	4t 積 2.9t 吊	軽油	132	35
クランプクレーン	2.9t×5.0m 吊	軽油	-	19
クランプクレーン	2.9t 吊	軽油	-	19
ラフタークレーン	25t 吊 排ガス対策型	軽油	193	139
ラフタークレーン	45t 吊	軽油	237	171
ラフタークレーン	50t 吊 排ガス対策型	軽油	254	148
自走式破砕機	開き 600mm 級	軽油	41	64
自走式木材破砕機	ハンマーミル・タブ式	軽油	193	250
トレーラ	20t 積	軽油	235	119
トレーラ	25t 積	軽油	235	109
トレーラ	50t 積	軽油	393	183
ホイールローダ	山積 1.2m <sup>3</sup> 級	軽油	52	36
ホイールローダ	山積 10.3m <sup>3</sup> 級	軽油	601	423
トラクターショベル (ホイールローダ)	11~12m <sup>3</sup>	軽油	601	423
ウインチ	15t 巻	軽油	-	-
コンクリートスプレッダ	ブレード式 3.0~7.5m	軽油	33	24
コンクリートバケット	3m <sup>3</sup>	軽油	-	-
コンクリートレベラー	3.0~7.5m	軽油	18	12
サイレントバイラー	100~150t 級	軽油	147	132
サンドパイル機	リーダ式 120kW	軽油	108	53
バイプロハンマ	60kW	軽油	-	-
パイルランナー	5.0t 積	軽油	-	19
フォークリフト	エンジン式 荷重 2.5t	軽油	37	30
ロードローラ	マカダム 10~12t 排ガス対策型	軽油		

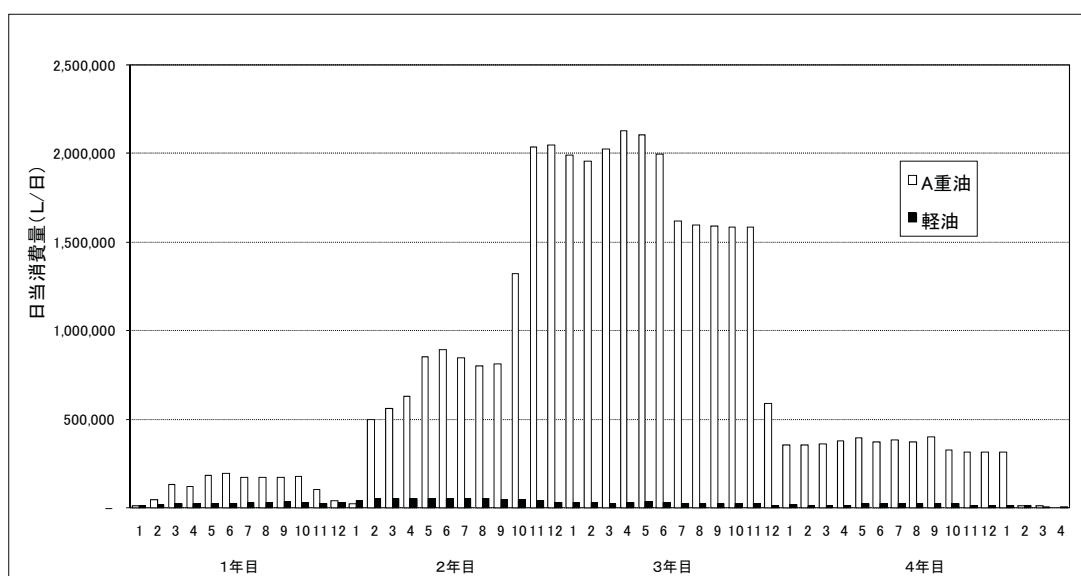


図-6.2.2.1.6 月別燃料消費量

イ) 大気汚染物質排出量の算定

(i) 排出量の算出方法

・船舶

海上作業に使用される船舶から排出される大気汚染物質の排出量は、次式により算定しました。

窒素酸化物排出量

$$N = 1.49 \cdot \Sigma \{ (P \cdot A_i)^{1.14} \cdot T_i \cdot 10^{-3} \}$$

N : 窒素酸化物排出量 (m<sup>3</sup><sub>N</sub>/隻)

P : 定格出力 (PS/基)

A<sub>i</sub> : 運転モード別の負荷率

T<sub>i</sub> : 運転モード別の時間(時)

浮遊粒子状物質及び硫黄酸化物排出量

$$D = W \cdot d \cdot 10^{-3}$$

$$S = W \cdot s \cdot 1/100 \cdot 22.4/32$$

D : 浮遊粒子状物質排出量 (m<sup>3</sup><sub>N</sub>/隻)

S : 硫黄酸化物排出量 (m<sup>3</sup><sub>N</sub>/隻)

W : 燃料消費量 (kg/隻)

d : 浮遊粒子状排出係数 (g/kg)

s : 燃料中の硫黄分 (重量%)

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)

・建設機械

陸上の作業に使用される建設機械から排出される大気汚染物質の排出量は、次式により算定しました。

窒素酸化物及び浮遊粒子状物質排出量

$$Q_{i,NOx} = \{ (P_i \cdot \overline{NOx}) \cdot Br/b \} \cdot 22.4/46 \cdot 10^{-3}$$

$$Q_{i,SPM} = \{ (P_i \cdot \overline{PM}) \cdot Br/b \}$$

Q<sub>i,NOx</sub> : 建設機械 i の窒素酸化物排出量 (Nm<sup>3</sup>/h)

Q<sub>i,SPM</sub> : 建設機械 i の浮遊粒子状物質排出量 (g/h)

P<sub>i</sub> : 建設機械 i の定格出力 (kW)

Br : 実際の作業における燃料消費量/P<sub>i</sub> (g/kW・h)

b : ISO-CI モードにおける平均燃料消費率 (g/kW・h)

$\overline{NOx}$  : 窒素酸化物のエンジン排出係数原単位 (g/kW・h)

$\overline{PM}$  : 浮遊粒子状物質のエンジン排出係数原単位 (g/kW・h)

硫黄酸化物排出量

$$S = W \cdot s \cdot 1/100 \cdot 22.4/32$$

S : 硫黄酸化物排出量 (Nm<sup>3</sup>/機)

W : 燃料消費量 (kg/機)

s : 燃料中の硫黄分 (重量%)

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)

定格出力別平均燃料消費率は、表-6.2.2.1.9に、建設機械の窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の排出係数は、表-6.2.2.1.10に、燃料中の硫黄含有率は、表-6.2.2.1.11に示すとおりです。工事の際には、建設機械による環境影響の低減を図るために、排出ガス対策型建設機械を積極的に導入していくものとして、排出係数を設定しています。また、硫黄酸化物排出量の算定には、各燃料中の硫黄含有率を用いました。

表-6.2.2.1.9 定格出力別平均燃料消費率

定格出力	平均燃料消費率
～ 15kW	296 g/kW・h
15 ～ 30kW	279 g/kW・h
30 ～ 60kW	244 g/kW・h
60 ～ 120kW	239 g/kW・h
120kW ～	229 g/kW・h

資料：「道路環境影響評価の技法 2007年改訂版」(財団法人 道路環境研究所)

表-6.2.2.1.10 排出係数原単位 (窒素酸化物、浮遊粒子状物質)

定格出力	窒素酸化物	浮遊粒子状物質
75kW 未満	6.0 g/kWh	0.4 g/kWh
75kW 以上	3.6 g/kWh	0.2 g/kWh

資料：「特定特殊自動車排出ガスの規制等に関して必要な事項を定める告示」  
(平成十八年三月二十八日経済産業省・国土交通省・環境省告示第一号)

表-6.2.2.1.11 燃料中の硫黄含有率

	硫黄含有率 (重量%)
A重油	0.804
軽油	0.005

資料：「窒素酸化物総量規制マニュアル 新版」(公害研究対策センター)

## (ii) 予測対象時期における大気汚染物質排出量

予測対象時期は、建設機械の稼働による影響が最大となる3年次5ヶ月目としました。このときの大気汚染物質排出量を表-6.2.2.1.12に示しました。

表-6.2.2.1.12 大気汚染物質の排出量

位置	建設機械	規格	台数	Nox (Nm <sup>3</sup> /h)	SPM (g/h)	Sox (Nm <sup>3</sup> /h)
A	起重機船	250 t 吊り	10	27.2	1597.3	6.8
	引船	3000PS	5			
	揚錨船	20t 吊り	3			
	潜水土船		12			
	ガット船	2,000m <sup>3</sup> 積	2			
	CP 船	鋼 D2.5m <sup>3</sup> バッチ式	1			
	ランプウェイ台船	650m <sup>3</sup> 積	5			
	台船	1,000t 積	1			
B	起重機船	100t 吊	4	27.1	1560.4	6.6
	CP 船	鋼 D2.5m <sup>3</sup> バッチ式	2			
	引船	1,500PS 型	2			
	揚錨船	鋼 D20t 吊	2			
	ガット船	2,000m <sup>3</sup> 積	10			
C	杭打機	95t	4	1.0	13.2	0.0
	クローラークレーン	40t 吊	4			
	バックホウ	山積 0.5m <sup>3</sup>	4			
D	ガット船	2,000m <sup>3</sup> 積	4	7.1	397.1	1.7
E	土運搬船	2,000m <sup>3</sup> 積	3	19.9	1032.8	4.3
	リクレーマ船	2,000m <sup>3</sup> /hr 級	3			
F	ホイールローダ	山積 10.3m <sup>3</sup> 級	1	2.6	389.3	0.0
	重ダンプ	90t 積	1			
	サンドパイル機	リーダ式 120kW	16			
	ホイールローダ	山積 1.2m <sup>3</sup> 級	16			
G	バックホウ	0.8 m <sup>3</sup>	1	0.1	13.2	0.0
H	トラッククレーン	20~25t	3	0.3	30.8	0.0
	生コン車		2			
I	バックホウ	山積 0.8m <sup>3</sup>	11	1.4	163.4	0.0
	ダンプトラック	10t	2			
J	ホイールローダ	山積 10.3m <sup>3</sup> 級	9	25.5	2925.4	0.1
	重ダンプ	90t 積	32			
	ブルドーザ	R63t 級	13			
	ブルドーザ	32t 級	27			
	振動ローラ	11t 級	17			
K	コンクリートミキサ車	4.4m <sup>3</sup>	1	1.6	370.6	0.0
	トレーラ	25t 積	3			
	ラフタークレーン	25t 吊	9			
L	クローラークレーン	150t 吊	1	0.1	14.5	0.0

り) 発生源（建設機械及び船舶）の配置及び有効煙突高

工事工程から、予測対象時期における建設機械等の稼働状況を想定し、発生源となる建設機械の配置を図-6.2.2.1.7のように設定しました。また、発生源は、点源として、その有効煙突高は陸上建設機械に対しては2.4m、海上作業の作業船に対しては5mとしました。

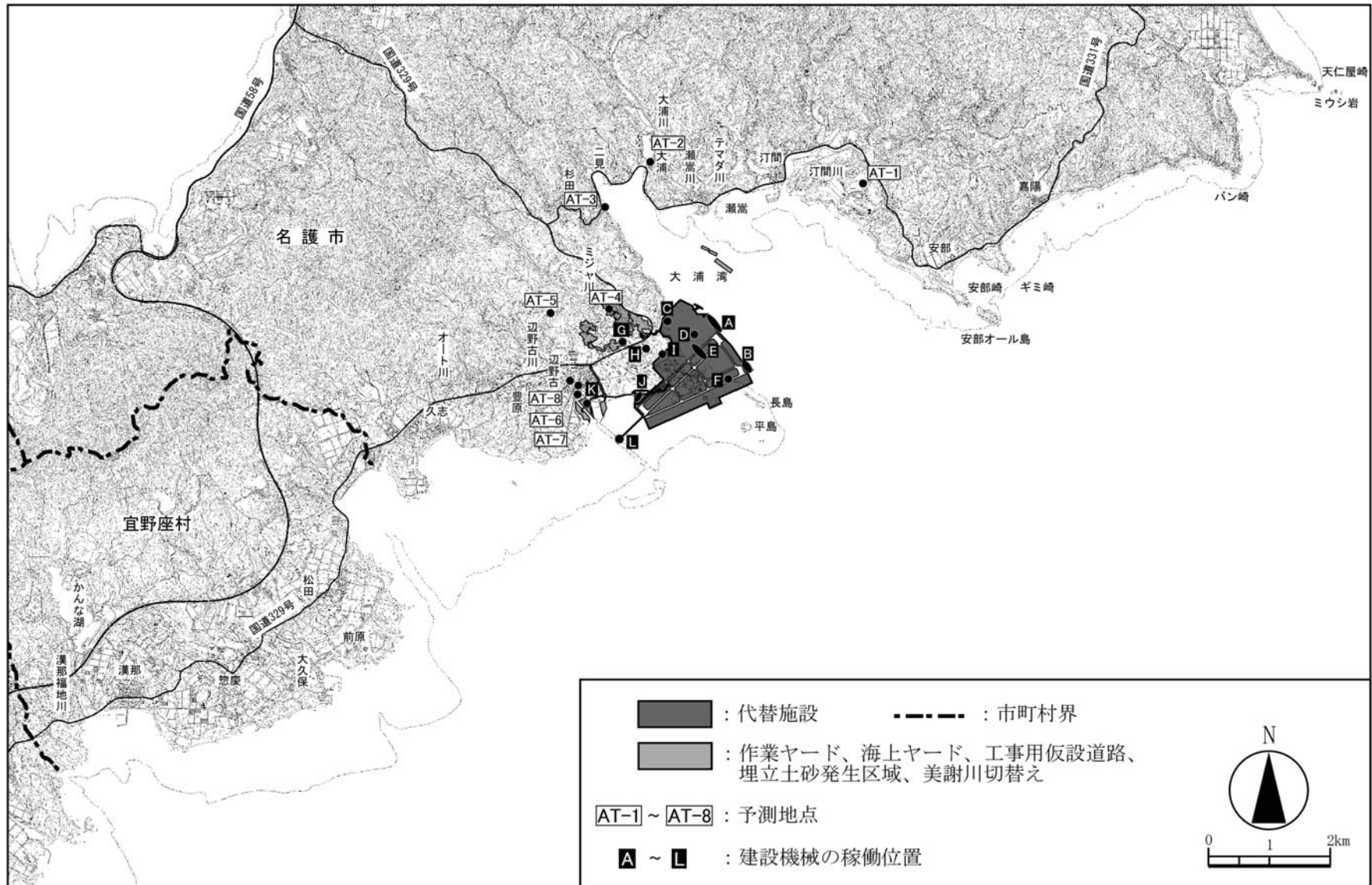


図-6.2.2.1.7 建設機械の稼働位置



(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）に示されている点煙源正規型プルーム式を用いました。

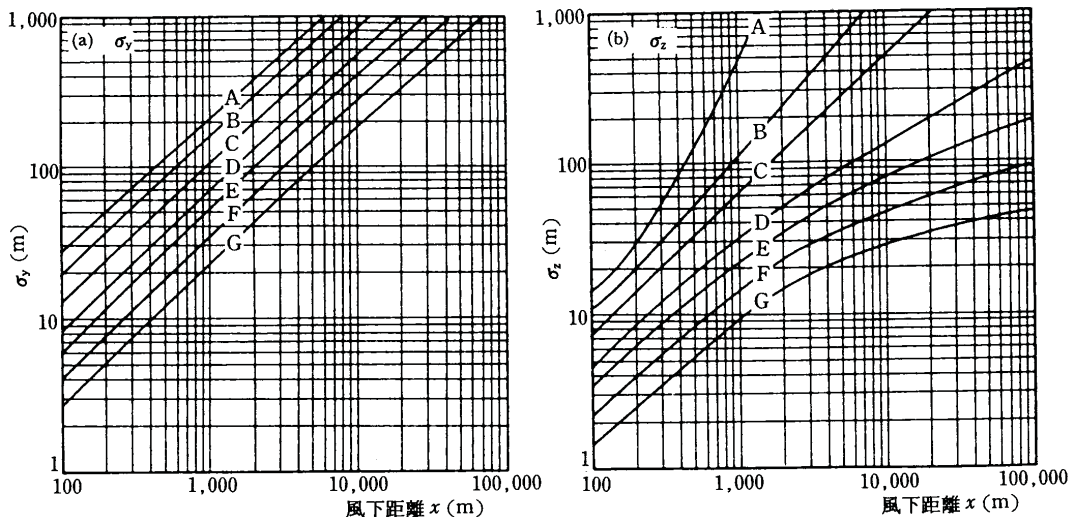
$$C(x, y, z) = \frac{Q}{2\pi\sigma_y\sigma_z u} \cdot \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \left[ \exp\left\{-\frac{(z-He)^2}{2\sigma_z^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z+He)^2}{2\sigma_z^2}\right\} \right]$$

ここで、各記号は次のとおりです。

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

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）

なお、拡散パラメータ σ<sub>y</sub>、σ<sub>z</sub> については、図-6.2.2.1.8 に示すパスキル・ギフォード線図を用いて、1.82 倍の時間希釈による補正を行っています。



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）

図-6.2.2.1.8 パスキル・ギフォード線図

イ) 二酸化窒素への変換モデル

環境大気中に放出される窒素酸化物の多くは一酸化窒素ですが、放出後に大気中で酸化されて二酸化窒素 (NO<sub>2</sub>) となります。二酸化窒素濃度への変換過程を近似するモデルとしては、次式に示す指数近似モデルを用いました。

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

ただし、各記号は次のとおりです。

- t : 拡散時間 (s)
- α : 排出源近傍でのNOとNO<sub>x</sub>との濃度比
- β : 平衡状態を近似する定数
- k : 実験定数 (s<sup>-1</sup>)

ここで、α、β、kについては次のように設定しました。

- k = 0.00618u · [O<sub>3</sub>]<sub>B</sub>
- [O<sub>3</sub>]<sub>B</sub> : O<sub>3</sub>のバックグラウンド濃度 (ppm)
- α : 0.83 (固定源)
- β : 0.3 (日中)

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）

(b) 資材及び機械の運搬に係る車両の運行

a) 予測手順

資機材運搬車両等の運行に係る大気質の予測手法は図-6.2.2.1.9に示すとおりです。

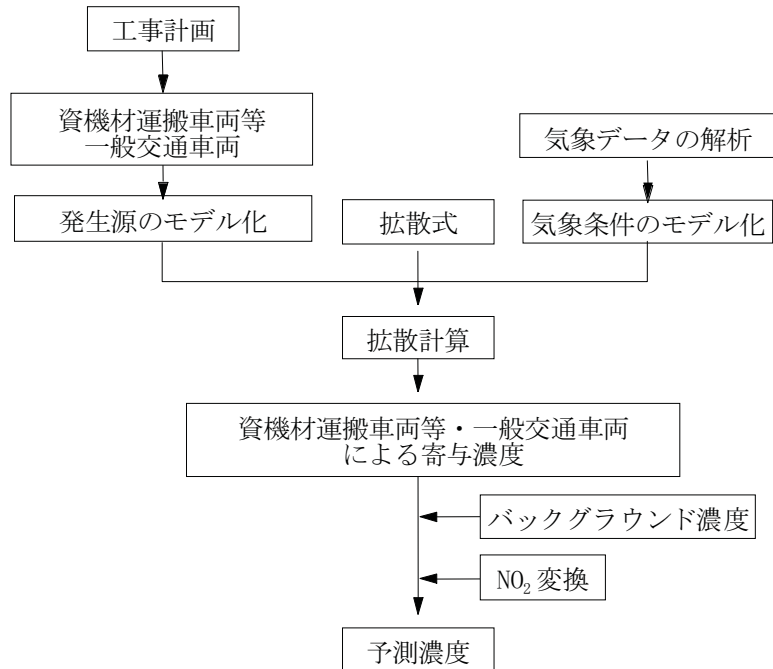


図-6.2.2.1.9 資機材運搬車両等の運行に係る大気質の予測手順

b) 予測モデル

(ア) 気象条件

ア) 排出源高さにおける風速の推定

風速の観測データを基に、次式により排出源高さにおける風速の推定を行いました。

なお、べき指数は郊外型の 1/5 としました。

$$U = U_0 (H/H_0)^P$$

- U : 高さH(m)の推定風速
- U<sub>0</sub> : 基準高さH<sub>0</sub>(m)の風速 (m/s)
- H : 排出源の高さ (m)
- H<sub>0</sub> : 基準とする高さ(m)
- P : べき指数

表-6.2.2.1.13 土地利用状況とべき指数

土地利用状況	べき指数
市街地	1/3
郊外	1/5
障害物のない平坦地	1/7

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) 時刻別風向・風速出現条件

予測に用いた気象データは、表-6.2.2.1.14に示すとおりです。

表-6.2.2.1.14 時刻別風向出現頻度及び平均風速

単位：出現頻度(個)、風速(m/s)

時刻	項目	有風時																弱風時 出現 頻度
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
0	出現頻度	53	48	14	7	27	27	18	10	18	23	6	13	7	6	26	53	10
	平均風速	3.7	5.0	4.5	7.1	6.9	5.9	4.9	5.8	6.4	5.6	3.6	4.4	2.3	1.4	2.2	2.9	
1	出現頻度	63	41	14	7	24	25	17	9	16	23	9	6	14	10	25	54	9
	平均風速	4.0	5.0	4.4	7.1	6.8	5.9	5.2	6.1	6.8	5.9	5.7	3.7	2.7	2.0	2.2	2.4	
2	出現頻度	57	35	14	12	24	26	15	9	15	23	8	12	5	10	23	67	11
	平均風速	3.8	5.1	4.6	6.0	6.1	5.9	5.8	5.8	6.4	5.8	5.5	3.7	1.7	2.3	2.1	2.5	
3	出現頻度	72	38	6	5	21	29	13	13	13	24	10	9	12	12	18	63	8
	平均風速	3.7	4.9	5.0	8.7	6.4	5.6	6.0	5.9	7.5	5.6	4.8	4.0	2.2	2.2	2.5	2.6	
4	出現頻度	66	38	8	6	21	28	14	8	18	26	5	14	13	13	19	61	8
	平均風速	4.2	5.1	6.0	7.1	5.9	5.4	6.0	6.1	6.6	6.0	6.2	3.9	2.3	2.0	2.2	2.7	
5	出現頻度	65	34	16	8	13	26	13	8	18	22	7	9	12	6	35	64	10
	平均風速	4.1	5.2	4.5	6.0	6.2	5.3	5.9	5.9	6.7	5.8	6.8	2.7	3.0	2.0	2.1	2.7	
6	出現頻度	60	40	18	8	12	20	13	11	18	22	6	12	6	10	28	67	15
	平均風速	4.6	5.0	4.8	6.2	6.6	5.5	6.2	6.0	7.4	5.5	5.7	3.3	2.2	2.4	2.3	2.6	
7	出現頻度	68	38	26	6	17	18	15	13	17	18	13	10	11	6	21	53	16
	平均風速	3.9	4.9	4.7	5.1	5.9	5.6	5.7	6.8	5.8	6.3	5.8	3.4	2.3	2.3	2.4	2.9	
8	出現頻度	64	45	27	11	25	14	18	11	15	23	23	7	7	11	10	35	20
	平均風速	4.0	4.8	4.4	5.3	5.4	5.9	4.9	6.5	6.3	5.3	4.8	4.4	3.0	2.5	2.1	3.4	
9	出現頻度	47	48	32	17	37	16	13	14	19	32	16	5	12	9	15	21	13
	平均風速	4.6	5.2	4.8	5.0	4.6	5.6	5.5	6.5	6.0	5.4	4.6	4.6	3.3	3.5	2.7	3.9	
10	出現頻度	33	43	29	21	47	27	10	7	25	39	14	4	7	15	11	26	7
	平均風速	5.5	5.4	4.9	6.0	4.6	4.7	5.3	4.3	6.2	5.2	5.9	4.6	4.5	3.4	3.1	4.7	
11	出現頻度	43	39	20	23	55	27	15	14	31	35	7	5	8	9	9	25	0
	平均風速	5.5	5.5	5.2	6.5	4.7	4.2	4.9	3.8	6.1	6.0	6.9	4.8	4.5	3.8	4.0	5.3	
12	出現頻度	52	23	11	30	50	30	17	16	28	35	11	7	8	12	6	27	2
	平均風速	5.9	5.7	6.2	7.0	5.3	4.6	3.9	4.8	6.1	6.4	7.2	4.6	5.2	3.8	3.9	5.5	
13	出現頻度	59	18	14	31	50	29	22	13	27	32	7	7	13	13	5	23	2
	平均風速	6.0	6.1	4.7	7.0	5.5	4.1	4.3	5.2	5.9	6.8	7.0	6.1	4.9	4.6	3.2	5.1	
14	出現頻度	47	31	11	30	52	25	18	15	32	28	12	4	13	12	3	29	3
	平均風速	6.4	5.3	4.6	6.6	5.4	4.7	4.3	4.5	5.7	7.5	6.6	6.0	4.4	4.5	3.7	5.1	
15	出現頻度	54	28	9	33	52	29	12	11	35	23	10	4	14	12	8	26	4
	平均風速	6.4	5.4	5.6	6.5	5.3	4.4	4.6	4.6	6.2	7.2	7.5	8.4	3.7	4.4	4.0	5.0	
16	出現頻度	57	28	15	33	41	29	18	5	31	27	7	8	8	18	4	30	5
	平均風速	5.9	6.6	5.1	6.6	5.5	4.2	4.8	4.4	5.4	7.0	5.5	6.8	4.1	4.0	4.8	5.3	
17	出現頻度	62	36	18	31	39	27	12	12	27	27	7	5	9	11	12	27	2
	平均風速	5.4	5.6	5.7	6.2	5.1	4.4	5.4	3.7	6.0	6.6	6.9	4.6	4.2	3.6	3.1	4.6	
18	出現頻度	62	40	18	31	34	20	16	9	22	28	9	7	7	13	13	32	5
	平均風速	5.2	4.9	6.0	6.1	5.1	4.5	5.0	4.1	6.0	6.2	6.6	4.9	3.8	3.4	2.9	3.9	
19	出現頻度	57	39	29	16	34	21	19	8	17	32	3	8	5	17	15	39	7
	平均風速	5.4	5.0	4.5	6.8	5.2	5.3	5.4	4.2	5.5	5.3	5.0	5.0	3.1	2.0	2.0	3.3	
20	出現頻度	58	47	21	12	31	23	16	4	19	26	8	12	7	11	21	47	3
	平均風速	5.2	5.1	4.8	5.5	5.9	5.3	5.1	4.0	5.4	4.9	5.9	3.1	2.1	2.2	1.8	3.1	
21	出現頻度	61	41	19	10	31	25	15	5	14	27	7	8	7	7	24	53	12
	平均風速	4.4	5.0	5.6	6.7	6.4	5.0	5.7	3.8	5.7	5.6	6.7	3.8	2.0	2.0	2.2	2.8	
22	出現頻度	53	45	20	12	36	17	17	5	18	24	5	11	7	6	21	62	7
	平均風速	4.3	5.1	4.8	5.9	6.4	6.0	5.5	6.6	5.7	5.1	5.5	4.2	2.2	1.8	2.4	2.9	
23	出現頻度	63	43	15	13	30	24	13	11	18	20	8	11	8	6	20	56	7
	平均風速	4.0	4.9	4.3	7.1	6.8	5.5	5.0	5.6	6.2	5.3	5.3	3.6	2.0	1.5	2.3	2.8	
24	出現頻度	53	48	14	7	27	27	18	10	18	23	6	13	7	6	26	53	10
	平均風速	3.7	5.0	4.5	7.1	6.9	5.9	4.9	5.8	6.4	5.6	3.6	4.4	2.3	1.4	2.2	2.9	

(イ) 交通条件

ア) 資機材運搬車両等の運行台数

工事計画、資機材等の搬入計画を基に、月別に資機材運搬車両等の日当たり運行台数を算定し、影響が最大となる時期を予測対象時期としました。

(i) 南側からの搬入経路

資機材搬入計画によると、国道 329 号松田集落・国立沖縄工業高等専門学校方面を經由する南側からの搬入経路を使用する運行台数の推移は図-6.2.2.1.10に示すとおりです。これより影響が最大となる時期は、大型車の台数が最大となる4年次2ヶ月目で、大型車両 126 台/日、小型車両は 235 台/日です。

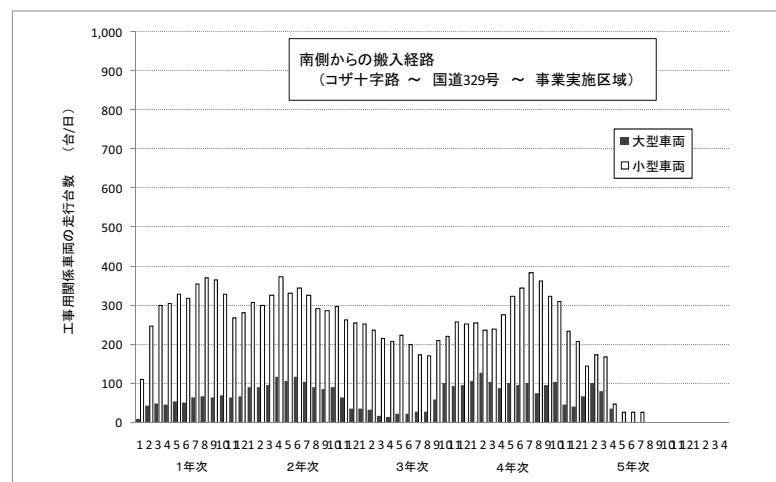


図-6.2.2.1.10 資機材運搬車両等の運行台数の推移

(ii) 工事中仮設道路

資機材搬入のための工事専用道路である仮設道路における運行台数の推移は図-6.2.2.1.11に示すとおりです。これより運行台数が最も多くなる時期は、1年次8ヶ月目で、大型車 749 台/日、小型車 370 台/日です。

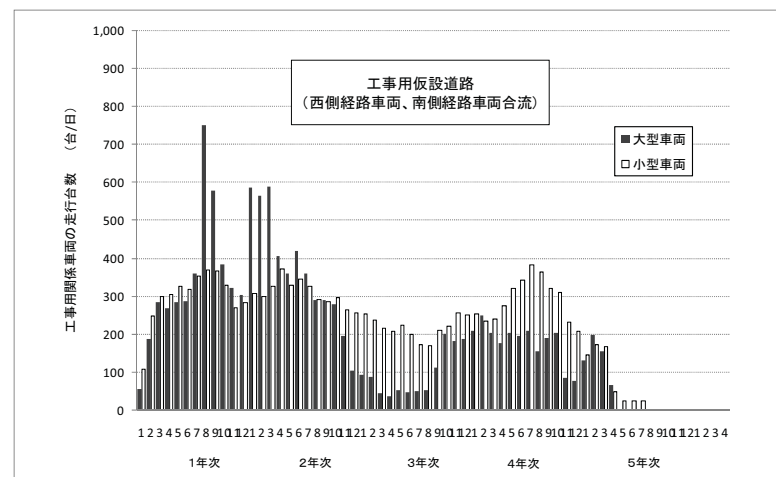


図-6.2.2.1.11 資機材運搬車両等の運行台数の推移

工事関係者の通勤用の小型車両については、交通量の配分を安全側を考慮して、それぞれの経路を100%通過するものとして設定しました。

(iii) 西側からの搬入経路

一方、国道329号世富慶集落を経由する西側からの経路における運行台数の推移は、図-6.2.2.1.12に示すとおりです。これより、影響が最大となるのは、1年次8ヶ月目で、大型車両683台/日、工事関係者の通勤用の小型車両は370台/日です。

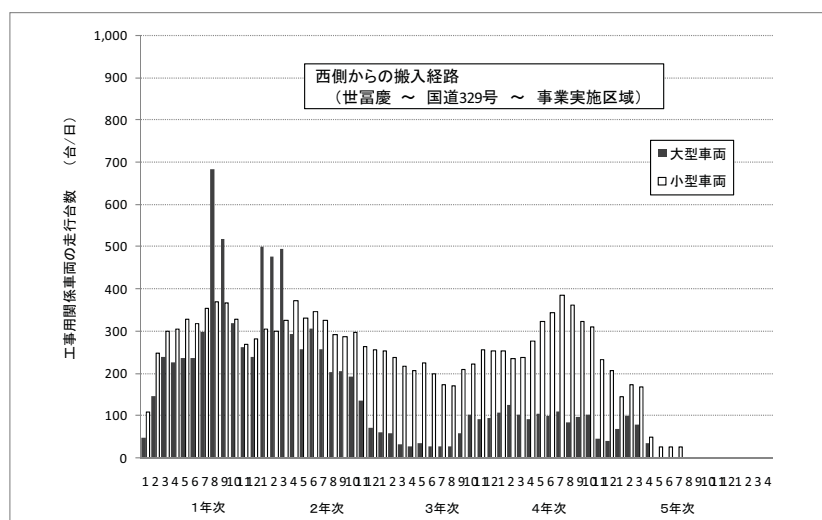


図-6.2.2.1.12 資機材運搬車両等の運行台数の推移

イ) 一般交通車両の台数

工事実施時期における一般交通量の推定は、事業実施区域周辺道路における道路交通センサスの調査結果から伸び率を算定して、その結果を交通量の調査結果に乗じて設定しました。

図-6.2.2.1.13に辺野古、松田及び世富慶地区における交通量の伸び率を示しました。

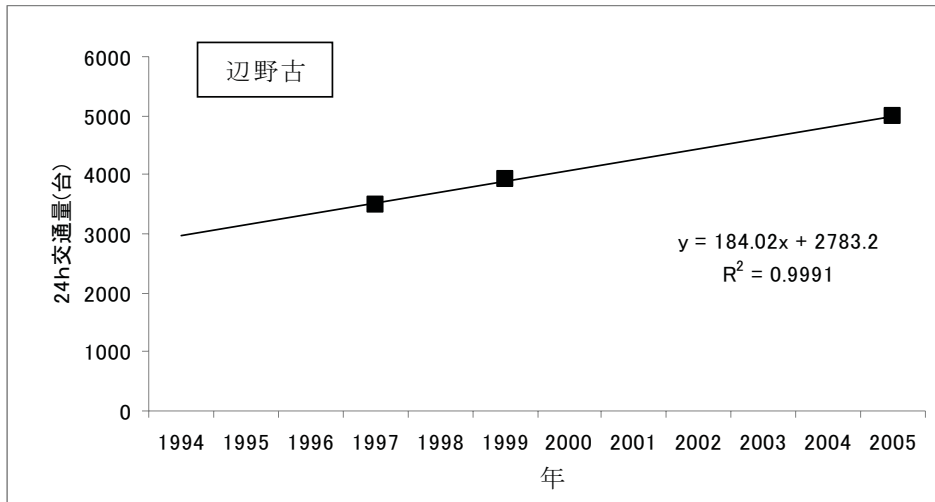


図-6. 2. 2. 1. 13(1) 事業実施区域周辺地域の交通量の推移(辺野古地区)

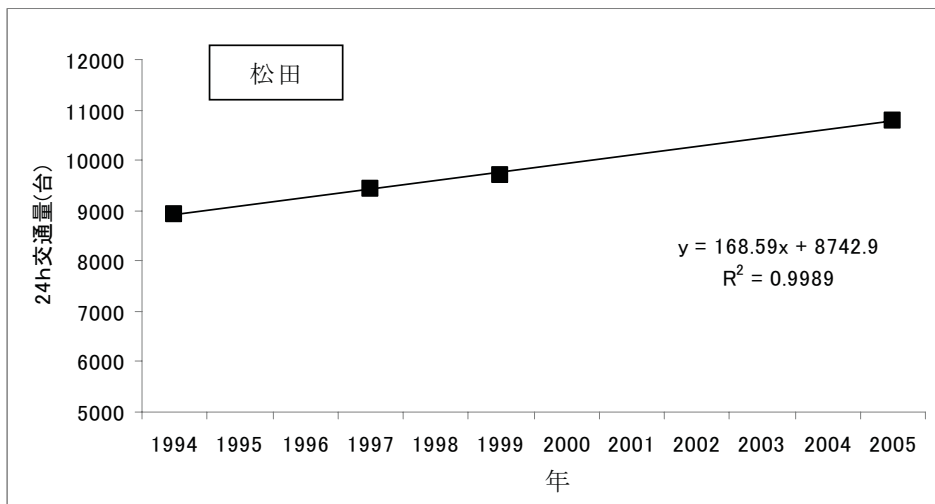


図-6. 2. 2. 1. 13(2) 事業実施区域周辺地域の交通量の推移(松田地区)

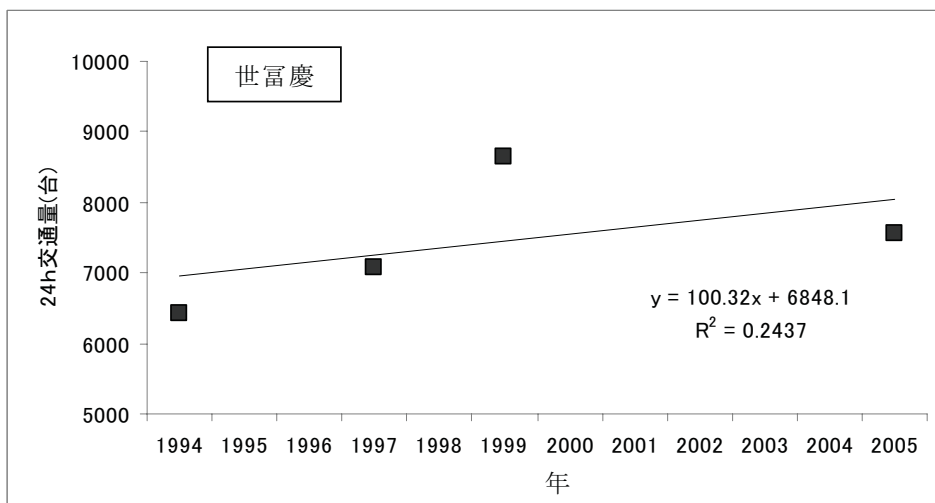


図-6. 2. 2. 1. 13(3) 事業実施区域周辺地域の交通量の推移(世富慶地区)

り) 予測交通量

予測交通量は、一般交通車両に資機材運搬車両等の運行台数を加えたものとして設定しました。各予測地点における予測交通量は表-6.2.2.1.15に示すとおりです。

表-6.2.2.1.15(1) 予測交通量 (国立沖縄工業高等専門学校)

単位：台

時間帯	一般交通量				資機材運搬車両等				予測交通量			
	上り		下り		上り		下り		上り		下り	
	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車
8:00	21	238	7	273	0	370	0	0	21	608	7	273
9:00	7	154	35	252	14	0	14	0	21	154	49	252
10:00	28	189	21	231	14	0	14	0	42	189	35	231
11:00	35	175	56	189	14	0	14	0	49	175	70	189
12:00	28	203	35	217	14	0	14	0	42	203	49	217
13:00	28	126	21	112	14	0	14	0	42	126	35	112
14:00	42	196	28	175	14	0	14	0	56	196	42	175
15:00	42	238	49	147	14	0	14	0	56	238	63	147
16:00	14	301	14	161	14	0	14	0	28	301	28	161
17:00	28	336	28	350	14	0	14	0	42	336	42	350
18:00	35	350	28	364	0	0	0	370	35	350	28	734
合計	308	2505	322	2470	126	370	126	370	434	2875	448	2840

注) 予測交通量の算定結果は、四捨五入のため時間帯別交通量と合計値は必ずしも一致しません。

表-6.2.2.1.15(2) 予測交通量 (仮設道路)

単位：台

時間帯	予測交通量			
	上り		下り	
	大型車	小型車	大型車	小型車
8:00	0	370	0	0
9:00	83	0	83	0
10:00	83	0	83	0
11:00	83	0	83	0
12:00	83	0	83	0
13:00	83	0	83	0
14:00	83	0	83	0
15:00	83	0	83	0
16:00	83	0	83	0
17:00	83	0	83	0
18:00	0	0	0	370
合計	749	370	749	370

注) 予測交通量の算定結果は、四捨五入のため時間帯別交通量と合計値は必ずしも一致しません。



表-6.2.2.1.15 (3) 予測交通量 (世富慶地区)

単位：台

時間帯	一般交通量				資機材運搬車両等				予測交通量			
	上り		下り		上り		下り		上り		下り	
	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車
8:00	19	230	25	603	0	0	0	370	19	230	25	973
9:00	56	155	37	186	76	0	76	0	132	155	113	186
10:00	62	193	62	155	76	0	76	0	138	193	138	155
11:00	62	205	31	143	76	0	76	0	138	205	107	143
12:00	31	168	62	155	76	0	76	0	107	168	138	155
13:00	37	155	37	186	76	0	76	0	113	155	113	186
14:00	44	236	37	168	76	0	76	0	119	236	113	168
15:00	68	292	19	242	76	0	76	0	144	292	95	242
16:00	25	193	6	180	76	0	76	0	101	193	82	180
17:00	12	404	37	193	76	0	76	0	88	404	113	193
18:00	0	385	25	280	0	370	0	0	0	755	25	280
合計	416	2617	379	2493	683	370	683	370	1099	2987	1062	2863

注) 予測交通量の算定結果は、四捨五入のため時間帯別交通量と合計値は必ずしも一致しません。

表-6.2.2.1.15(4) 予測交通量 (松田地区)

単位：台

時間帯	一般交通量				資機材運搬車両等				予測交通量			
	上り		下り		上り		下り		上り		下り	
	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車
8:00	71	535	13	348	0	235	0	0	71	770	13	348
9:00	52	393	45	284	14	0	14	0	66	393	59	284
10:00	39	251	58	232	14	0	14	0	53	251	72	232
11:00	52	271	45	258	14	0	14	0	66	271	59	258
12:00	110	400	26	329	14	0	14	0	124	400	40	329
13:00	32	271	13	368	14	0	14	0	46	271	27	368
14:00	32	374	45	348	14	0	14	0	46	374	59	348
15:00	45	303	26	361	14	0	14	0	59	303	40	361
16:00	71	284	39	439	14	0	14	0	85	284	53	439
17:00	64	310	13	542	14	0	14	0	78	310	27	542
18:00	19	271	13	677	0	0	0	235	19	271	13	912
合計	587	3663	335	4185	126	235	126	235	713	3898	461	4420

注) 予測交通量の算定結果は、四捨五入のため時間帯別交通量と合計値は必ずしも一致しません。

エ) 走行速度及び車種分類

予測に用いた走行速度は、走行速度測定結果の平均値を用いて、表-6.2.2.1.16に示すように30～52km/hとしました。また、車種分類は、小型車類、大型車類の2分類としました。

表-6.2.2.1.16 走行速度

番号	予測地点	予測速度	アクセス経路
TN-5	国立沖縄工業高等専門学校	52km/h	国道 329 号
TN-7	辺野古集落	30km/h	仮設道路
TN-10	世富慶集落	49km/h	国道 329 号
TN-11	松田集落	52km/h	国道 329 号

カ) 排出係数

窒素酸化物、浮遊粒子状物質及び硫黄酸化物の車種別走行別の排出係数は表-6.2.2.1.17に示すとおりです。

表-6.2.2.1.17 排出係数

車種区分	走行速度	排出係数 (g/km・台)		
		窒素酸化物	浮遊粒子状物質	硫黄酸化物
小型車類	30km/h	0.097	0.0057	0.010
大型車類		1.669	0.0865	0.028
小型車類	49km/h	0.065	0.0036	0.008
大型車類		1.164	0.0613	0.022
小型車類	52km/h	0.062	0.0034	0.008
大型車類		1.127	0.0588	0.022

資料：「道路環境影響評価の技術手法 2007 改訂版」(2007 年(財)道路環境研究所)

(ウ) 拡散計算

拡散式は、「道路環境影響評価の技術手法 2007 改訂版」(2007 年 (財)道路環境研究所)に示されているプルーム・パフ式を用いて年平均値を予測しました。

ア) 有風時 (風速が 1m/s) を超える場合)

有風時には、次に示すプルーム式を用いました。

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

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 <sup>3</sup> )
$Q$	:	煙源排出強度 (Nm <sup>3</sup> /s、kg/s)
$u$	:	風速 (m/s)
$H$	:	有効煙突高
$\sigma_y$	:	風下距離と直角方向の拡散パラメータ (m)
$\sigma_z$	:	風下距離と鉛直方向の拡散パラメータ (m)
$x$	:	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)

拡散パラメータについては、

①鉛直方向の拡散幅  $\sigma_z$

$$\sigma_z = \sigma_{z0} + 0.31L^{0.83}$$

ここで、各記号は次のとおりです。

$\sigma_{z0}$	:	鉛直方向の初期拡散幅 (m)
	:	$\begin{cases} \sigma_{z0} = 1.5 & \text{遮音壁がない場合} \\ \sigma_{z0} = 4.0 & \text{遮音壁 (高さ 3 m 以上) がある場合} \end{cases}$
$L$	:	車道部端からの距離 ( $L = x - W/2$ ) (m)
$x$	:	風向に沿った風下距離 (m)
$W$	:	車道部幅員 (m)
	:	$x < W/2$ の場合は、 $\sigma_z = \sigma_{z0}$

②水平方向の拡散幅  $\sigma_y$

$$\sigma_y = W/2 + 0.46L^{0.81}$$

$x < W/2$  の場合は、 $\sigma_y = W/2$

資料：「道路環境影響評価の技術手法 2007 改訂版」(2007 年 (財)道路環境研究所)

イ) 弱風時（風速が 1m/s 以下の場合）

弱風時には次に示すパフ式を用いました。

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{(2\pi)^{3/2} \cdot \alpha^2 \cdot \gamma} \left\{ \frac{1 - \exp(-\frac{\ell}{t_0 z})}{2\ell} + \frac{1 - \exp(-\frac{m}{t_0 z})}{2m} \right\}$$

ここで、上式分母については、次のとおりです。

$$\ell = \frac{1}{2} \cdot \left\{ \frac{x^2 + y^2}{\alpha^2} + \frac{(z - H)^2}{\gamma^2} \right\}$$

$$m = \frac{1}{2} \cdot \left\{ \frac{x^2 + y^2}{\alpha^2} + \frac{(z + H)^2}{\gamma^2} \right\}$$

また、各記号については次のとおりです。

$t_0$  : 初期拡散幅に相当する時間 (s)  
 $\alpha$ 、 $\gamma$  : 拡散幅に関する係数

各パラメータについては

①初期拡散幅に相当する時間  $t_0$

$$t_0 = W/2\alpha$$

$W$  : 車道幅員

②拡散幅に関する係数  $\alpha$ 、 $\gamma$

$$\alpha = 0.3$$

$$\gamma = \begin{cases} 0.18 & \text{(昼間)} \\ 0.09 & \text{(夜間)} \end{cases}$$

資料：「道路環境影響評価の技術手法 2007 改訂版」（2007 年（財）道路環境研究所）

(エ) 道路構造

各予測地点における道路構造は、図-6.2.2.1.14に示すとおりです。

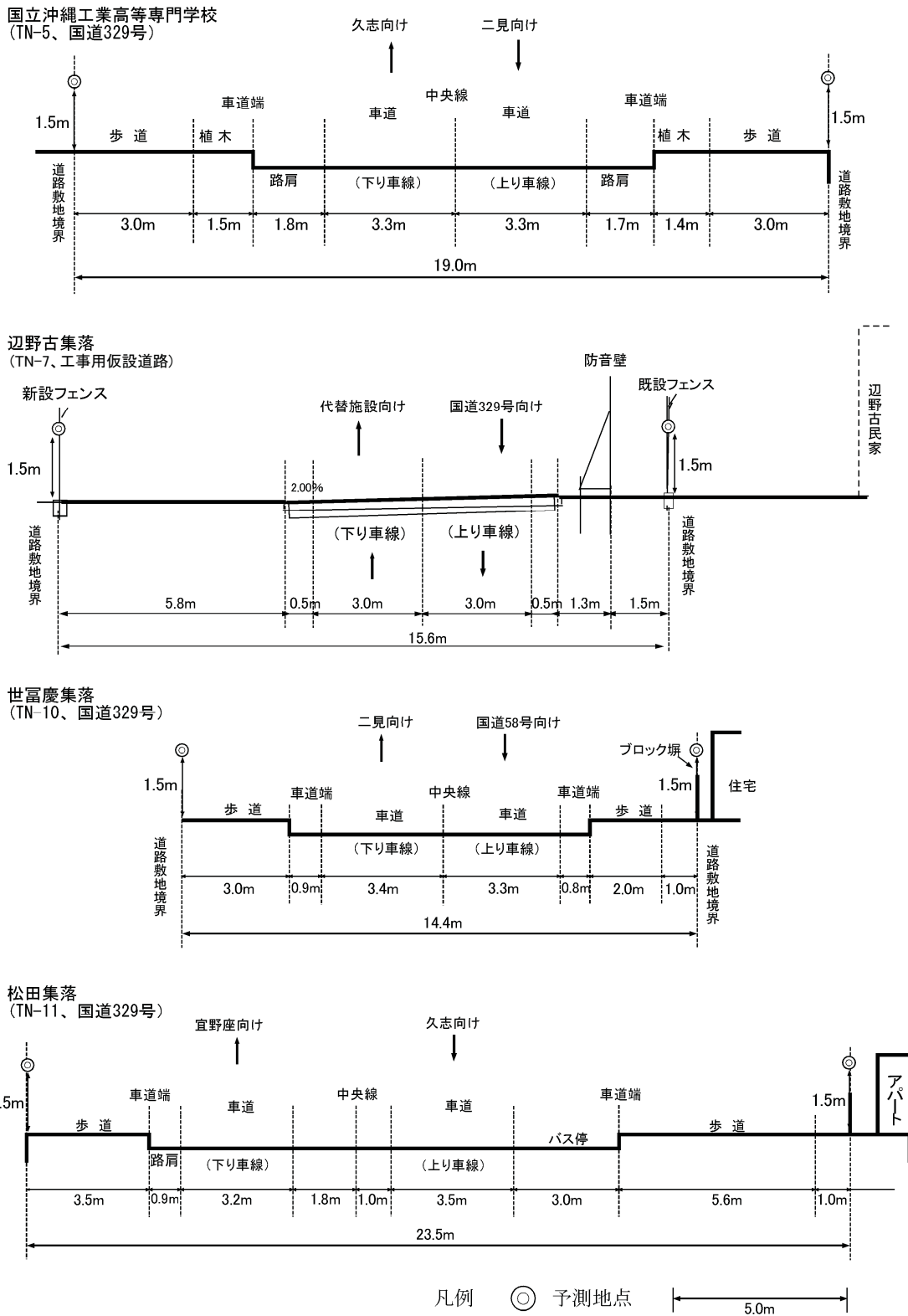


図-6.2.2.1.14 予測地点の道路断面

(オ) 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次式を用いて行いました。

$$[NO_2] = 0.0683 [NOx]_R^{0.499} \left( 1 - \frac{[NOx]_{BG}}{[NOx]_T} \right)^{0.507}$$

ここで、各記号は次のとおりです。

- $[NOx]_R$  : 窒素酸化物の対象道路の寄与濃度 (ppm)
- $[NO_2]_R$  : 二酸化窒素の対象道路の寄与濃度 (ppm)
- $[NOx]_{BG}$  : 窒素酸化物のバックグラウンド寄与濃度 (ppm)
- $[NOx]_T$  : 窒素酸化物のバックグラウンド濃度と対象道路の寄与濃度の合計値 (ppm)

表-6.2.2.1.18 窒素酸化物のバックグラウンド濃度

単位：ppm

予測地点	観測地点	春季	夏季	秋季	冬季	平均
国立沖縄工業高等専門学校 辺野古集落 松田集落	辺野古集落	0.0002	0.0030	0.0022	0.0029	0.0021
		0.0002	0.0030	0.0022	0.0029	0.0021
世富慶集落	名護測候所	-	-	-	-	0.008

(カ) 年平均値の日平均値への変換

日平均値（年間 98%値及び 2%除外値）への変換には、次式を用いています。

(i) 二酸化窒素

$$[年間 98\%値] = a([NO_2]_{BG} + [NO_2]_R / [NO_2]_{BG}) + b$$

$$a = 1.10 + 0.56 \cdot \exp(-[NO_2]_R / [NO_2]_{BG})$$

$$b = 0.0098 - 0.0036 \cdot \exp(-[NO_2]_R / [NO_2]_{BG})$$

(ii) 浮遊粒子状物質

$$[年間 2\%除外値] = a([SPM]_{BG} + [SPM]_R / [SPM]_{BG}) + b$$

$$a = 2.12 + 0.10 \cdot \exp(-[SPM]_R / [SPM]_{BG})$$

$$b = -0.0155 + 0.0213 \cdot \exp(-[SPM]_R / [SPM]_{BG})$$

(iii) 二酸化硫黄

$$[年間 2\%除外値] = a([SO_2]_{BG} + [SO_2]_R / [SO_2]_{BG}) + b$$

$$a = 1.71 + 0.20 \cdot \exp(-[SO_2]_R / [SO_2]_{BG})$$

$$b = 0.0008 + 0.0004 \cdot \exp(-[SO_2]_R / [SO_2]_{BG})$$

ここで、各記号は次のとおりです。

- $[ ]_R$  : 汚染物質の道路寄与濃度の年平均値 (ppm)
- $[ ]_{BG}$  : 汚染物質のバックグラウンド濃度の年平均値 (ppm)

資料：「道路環境影響評価の技術手法 2007 改訂版」（2007 年、(財)道路環境研究所）

2) 粉じん等

(a) 造成等の施工による一時的な影響、建設機械の稼働

a) 予測手順

建設機械の稼働に係る粉じん等の予測手順は図-6.2.2.1.15に示すとおりです。

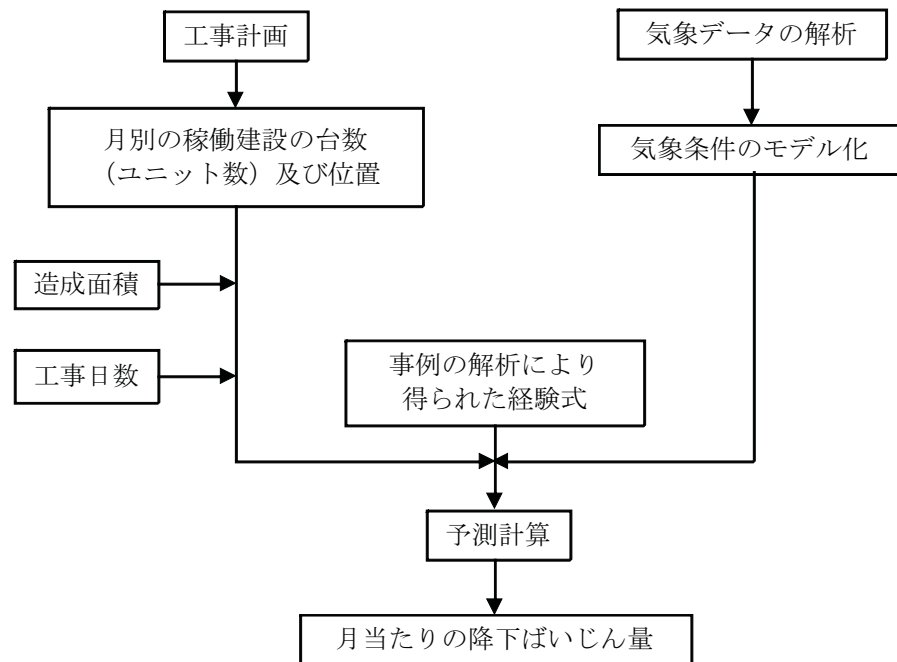


図-6.2.2.1.15 粉じん等の予測手順

b) 予測モデル

(ア) 発生源のモデル化

工事計画によると、粉じん等が発生する主な工種は、埋立土砂発生区域における土砂掘削です。粉じん等の発生量が最大となるのが、改変面積が最大となる2年次10ヶ月目で、このとき、埋立事業区域においても土砂投入等が行われることから、粉じん発生源の予測条件を表-6.2.2.1.19のように設定しました。

表-6.2.2.1.19 工事の種別及びユニット数等（裸地面積最大時）

予測地点	工 区	工事の種別	ユニット	ユニット数	作業日数	造成面積(m <sup>2</sup> )
DU-1 ~DU-4	埋立土砂発生区域	土工事	土砂掘削	8	21日	303,500
	埋立事業区域	埋立工	盛土	30	23日	355,394

(イ) 気象条件のモデル化

予測に用いる気象データは、現地調査結果を基に設定しました。

建設機械の稼働時間帯における風向別出現頻度及び平均風速は表-6.2.2.1.20に、また、風配図は図-6.2.2.1.16に示すとおりです。

表-6.2.2.1.20 風向別出現頻度・平均風速

風向	頻度(%)	平均風速(m/s)
N	14.4%	5.5
NNE	9.4%	5.5
NE	5.1%	5.2
ENE	7.2%	6.3
E	12.0%	5.1
ESE	6.8%	4.7
SE	4.3%	4.8
SSE	3.2%	4.7
S	7.3%	6.0
SSW	8.2%	6.3
SW	3.1%	6.3
WSW	1.6%	5.4
W	2.6%	4.1
WNW	3.4%	3.8
NW	2.4%	3.4
NNW	7.5%	4.7
calm	1.6%	—
平均値	—	5.1

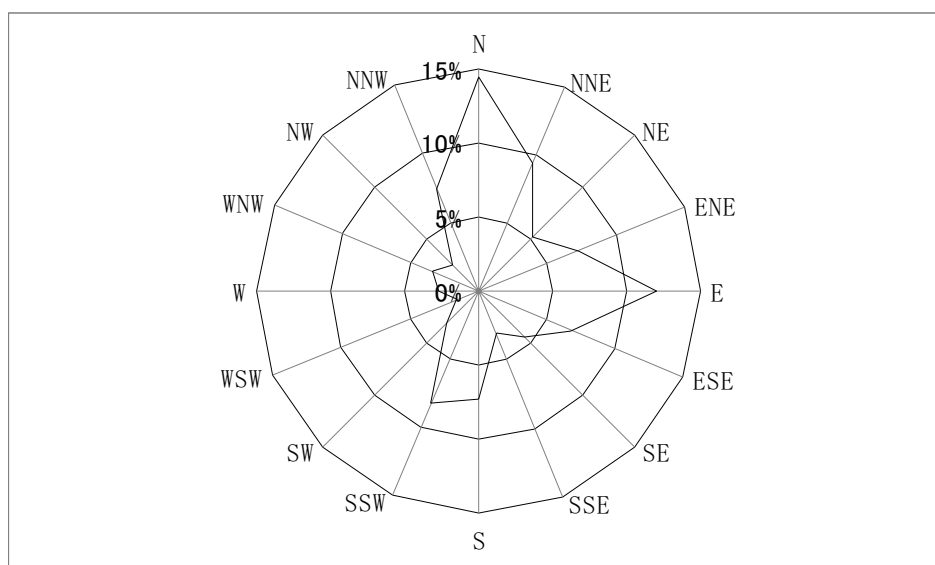


図-6.2.2.1.16 建設機械の稼働時間帯における風配図



(ウ) 予測計算

ア) 予測式

粉じん等の予測計算では、以下に示す経験式を用いて降下ばいじん量を求めました。

$$Cd(x) = \int_0^{\pi/8} \int_{x_i}^{x_i + \Delta x_i} a \cdot N_u \cdot N_d \cdot u^{-c} \cdot x^{-b} \cdot f_i \frac{x \cdot dx \cdot d\theta_i}{A}$$

ここで、各記号は次のとおりです。

- Cd(x) : (x) 地点の地上1.5mにおける降下ばいじんの予測値 (t/km<sup>2</sup>/月)
- n : 方位 (=16)
- a : 降下ばいじん量を表す係数
- N<sub>u</sub> : ユニット数
- N<sub>d</sub> : 季節別の平均月間工事日数 (日/月)
- u<sub>i</sub> : 風向 i の平均風速 (m/s)
- b : 降下ばいじんの距離減衰を表す係数
- f<sub>i</sub> : 風向 i の出現割合 (%)
- c : 風速の影響を表す係数 ただし、c = 1
- Δx<sub>i</sub> : 風向 i の発生源の奥行き距離 (m)
- x<sub>i</sub> : 風向 i の予測地点と敷地境界の距離 (m)  
※ x<sub>i</sub> < 1 の場合は、x<sub>i</sub> = 1 とする。
- A : 降下ばいじんの発生源の面積 (m<sup>2</sup>)

資料：「面整備事業環境影響評価技術マニュアルⅡ」（平成11年、建設省都市局都市計画課）

イ) 基準降下ばいじん量及び降下ばいじんの拡散を表す係数

基準降下ばいじん量及び降下ばいじんの拡散を表す係数 a、b は「面整備事業環境影響評価マニュアルⅡ」（平成11年 建設省都市局都市計画課）を基に、表-6.2.2.1.21に示すとおりに設定しました。

表-6.2.2.1.21 基準降下ばいじん量及び拡散を表す係数

種別	ユニット	a	b
掘削工	土砂掘削	1,500	1.7
盛土工	盛土	1,500	1.7

資料：「面整備事業環境影響評価技術マニュアルⅡ」（平成11年、建設省都市局都市計画課）

(b) 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行

a) 予測手順

資機材運搬車両等の運行に係る粉じん等の予測手順は図-6.2.2.1.17に示すとおりです。

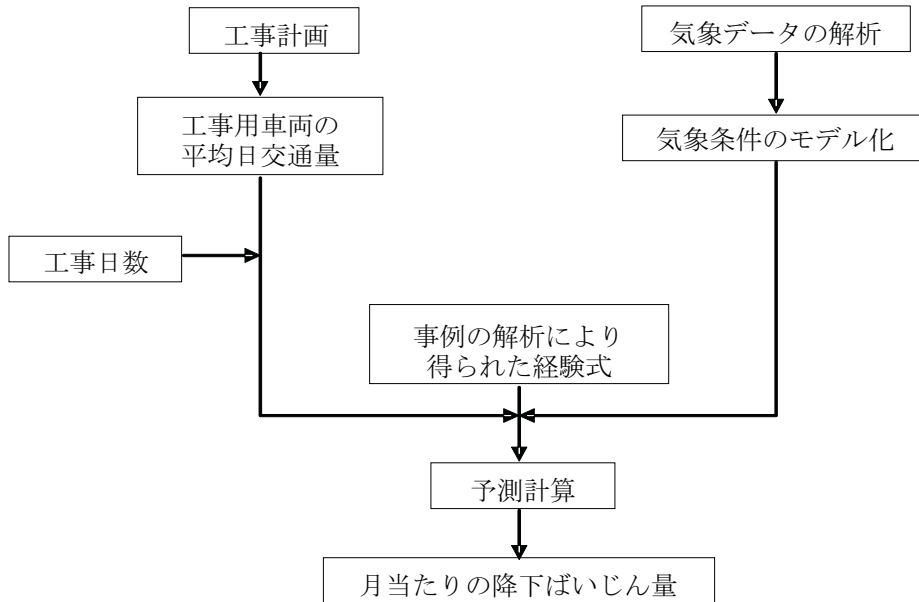


図-6.2.2.1.17 粉じん等の予測手順

b) 予測モデル

(ア) 発生源のモデル化

工事関係車両の平均日交通量の最大となる時期を予測対象時期としました。資機材等搬入計画によると、平均日交通量の最大となる時期及び車両台数は、各搬入経路で異なり、表-6.2.2.1.22に示すとおりとなります。

表-6.2.2.1.22 平均日交通量等

番号	予測地点	アクセス経路	予測対象時期	日交通量	作業日数
TN-5	国立沖縄工業高等専門学校	国道 329 号	4 年次 2 ヶ月目	361	23 日/月
TN-7	辺野古集落	工事用仮設道路	1 年次 8 ヶ月目	1119	
TN-10	世富慶集落	国道 329 号	1 年次 8 ヶ月目	1053	
TN-11	松田集落	国道 329 号	4 年次 2 ヶ月目	360	

(イ) 気象条件のモデル化

気象条件は、「2) 粉じん等 a) 造成等の施工による一時的な影響、建設機械の稼働」と同条件としました。

(ウ) 予測計算

ア) 予測式

粉じん等の予測計算では、以下に示す経験式を用いて降下ばいじん量を求めました。

$$Cd(x) = \sum_{s=1}^n N_{HC} \cdot N_d \cdot \int_{-\pi/16}^{\pi/16} \int_{x_1}^{x_2} a \cdot u_s^{-b} \cdot x^{-c} \cdot f_{ws} \cdot X dx d\theta$$

ここで、各記号は次のとおりです。

- Cd(x) : (x) 地点の地上1.5mにおける降下ばいじんの予測値 (t/km<sup>2</sup>/月)
- n : 方位 (=16)
- a : 降下ばいじん量を表す係数
- N<sub>HC</sub> : ユニット数
- N<sub>d</sub> : 平均月間工事日数 (日/月)
- u<sub>s</sub> : 風向 s の平均風速 (m/s)
- b : 風速の影響を表す係数 ただし、b = 1
- f<sub>ws</sub> : 風向 ws の出現割合 (%)
- c : 降下ばいじんの距離減衰を表す係数
- x<sub>1</sub> : 予測地点から工事用車両通行帯の手前側の端部までの距離 (m)
- x<sub>2</sub> : 予測地点から工事用車両通行帯の奥側の端部までの距離 (m)

資料：「道路環境影響評価の技術手法 2007 改訂版」(2007年、(財)道路環境研究所)

イ) 基準降下ばいじん量及び降下ばいじんの拡散を表す係数

基準降下ばいじん量及び降下ばいじんの拡散を表す係数 a、c は「道路環境影響評価の技術手法 2007 改訂版」(2007年(財)道路環境研究所)を基に、表-6.2.2.1.23に示すとおりに設定しました。工事の際には、環境影響への低減を図るため、運搬時にタイヤの洗浄を導入していくことから、その点を考慮して条件を設定しています。

表-6.2.2.1.23 基準降下ばいじん量及び拡散を表す係数

工事用道路の状況	a	c
舗装路+タイヤ洗浄	0.0007	2.0

資料：「道路環境影響評価の技術手法 2007 改訂版」(2007年、(財)道路環境研究所)

### (3) 予測結果

#### 1) 窒素酸化物、浮遊粒子状物質、硫黄酸化物

##### (a) 作業船及び建設機械の稼働

##### a) バックグラウンド濃度

二酸化窒素、浮遊粒子状物質及び二酸化硫黄のバックグラウンド濃度は、現地調査結果から表-6.2.2.1.24及び表-6.2.2.1.25に示すように、設定しました。

表-6.2.2.1.24 バックグラウンド濃度（1時間値）

予測地点	バックグラウンド濃度	
	浮遊粒子状物質 (mg/m <sup>3</sup> )	二酸化硫黄 (ppm)
AT-1	0.045	0.004
AT-2	0.057	0.004
AT-3	0.055	0.006
AT-4	0.042	0.003
AT-5	0.062	0.004
AT-6	0.068	0.004
AT-7	0.061	0.003
AT-8	0.056	0.003

表-6.2.2.1.25 バックグラウンド濃度（日平均値）

予測地点	予測地点	バックグラウンド濃度		
		二酸化窒素 (ppm)	浮遊粒子状物質 (mg/m <sup>3</sup> )	二酸化硫黄 (ppm)
AT-1	カヌチャリゾート	0.002	0.024	0.001
AT-2	大浦集落	0.002	0.027	0.001
AT-3	二見集落	0.002	0.027	0.001
AT-4	埋立土砂発生区域	0.000	0.024	0.001
AT-5	埋立土砂背後高台	0.001	0.023	0.001
AT-6	辺野古集落高台	0.002	0.029	0.001
AT-7	辺野古漁港	0.002	0.026	0.001
AT-8	辺野古集落	0.002	0.030	0.000

b) 浮遊粒子状物質(1時間値)

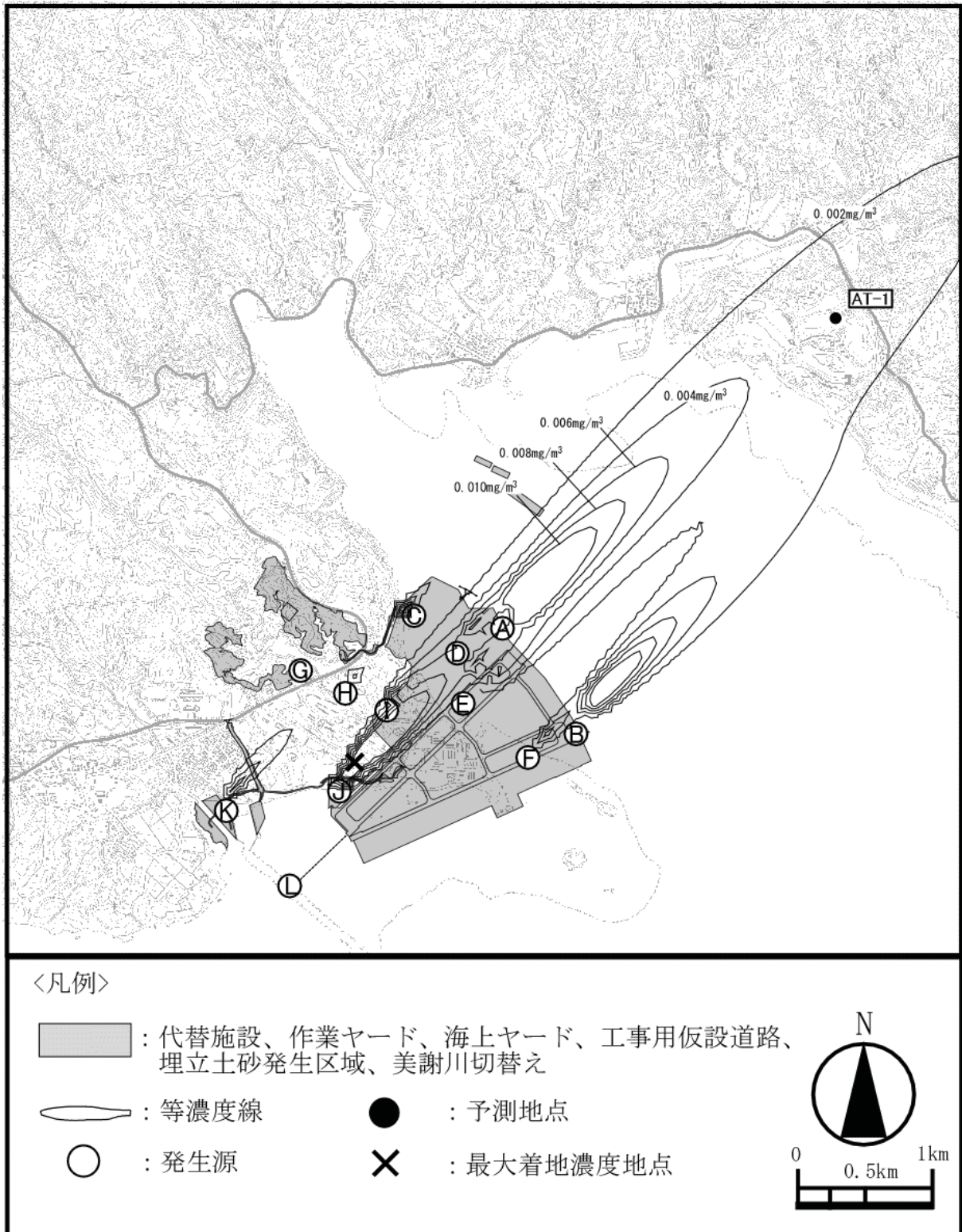
浮遊粒子状物質の1時間値の予測結果は、表-6.2.2.1.26に示すとおりです。また、平均風速、高濃度条件を予測条件とした場合の浮遊粒子状物質予測コンターは図-6.2.2.1.18に示すとおりです。

浮遊粒子状物質においては、平均風速を予測条件とした場合、寄与濃度は、0.001~0.014mg/m<sup>3</sup>、寄与濃度にバックグラウンド濃度を加えた予測濃度は0.045~0.075mg/m<sup>3</sup>となりました。また、高濃度条件の場合では、寄与濃度は0.002~0.036mg/m<sup>3</sup>、予測濃度は0.050~0.097mg/m<sup>3</sup>となりました。

表-6.2.2.1.26 浮遊粒子状物質(1時間値)の予測結果

予測項目	予測地点	予測条件		最大着地濃度	寄与濃度	バックグラウンド濃度	予測濃度	
		区分	風向(16方位)					風速(m/s)
浮遊粒子状物質(mg/m <sup>3</sup> )	AT-1	平均風速	SW	6.2	0.041	0.002	0.045	0.047
	AT-2		SSE	4.7	0.099	0.004	0.057	0.061
	AT-3		SE	4.8	0.035	0.004	0.055	0.059
	AT-4		ESE	4.7	0.036	0.003	0.042	0.045
	AT-5					0.001	0.062	0.063
	AT-6		E	5.1	0.042	0.006	0.068	0.074
	AT-7					0.014	0.061	0.075
	AT-8					0.004	0.056	0.060
	AT-1	0.127				0.005	0.045	0.050
	AT-2	SSE	高濃度条件	2.0	0.233	0.009	0.057	0.066
	AT-3	SE			0.085	0.009	0.055	0.064
	AT-4	ESE			0.085	0.008	0.042	0.050
	AT-5					0.002	0.062	0.064
	AT-6	E			0.106	0.014	0.068	0.082
	AT-7					0.036	0.061	0.097
	AT-8					0.011	0.056	0.067

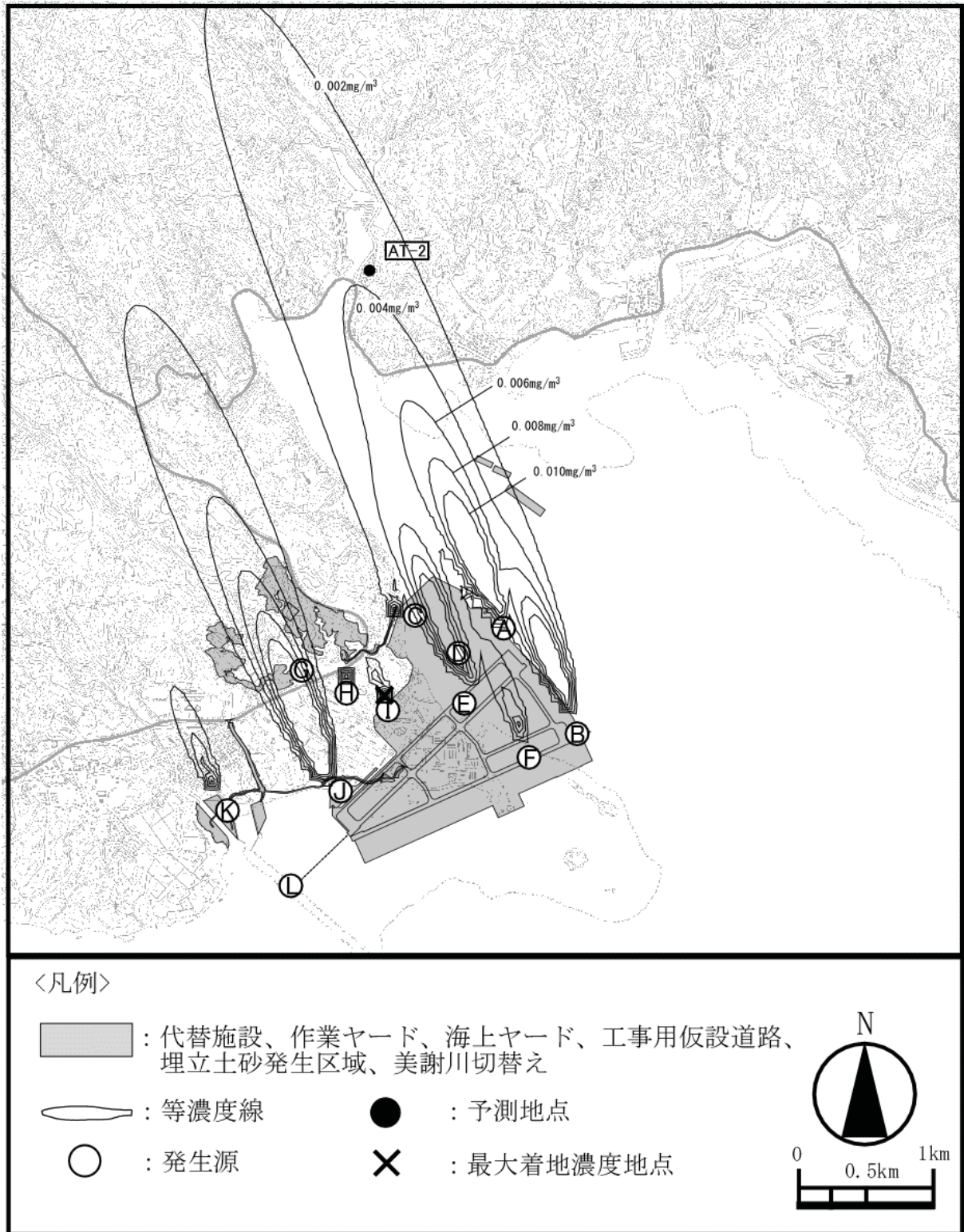
注) 予測濃度は、各地点での標高 AT-1:81.5m、AT-2:6.5m、AT-3:6.5m、AT-4:51.5m、AT-5:86.5m、AT-6:31.5m、AT-7:11.5m、AT-8:16.5m における値です。なお、以下に示す濃度コンター図は、各地点のうち中間的な標高の16.5mにおける予測結果です。



予測条件：風向 SW 風速 6.2m/s

予測対象地点：AT-1（カヌチャリゾート）

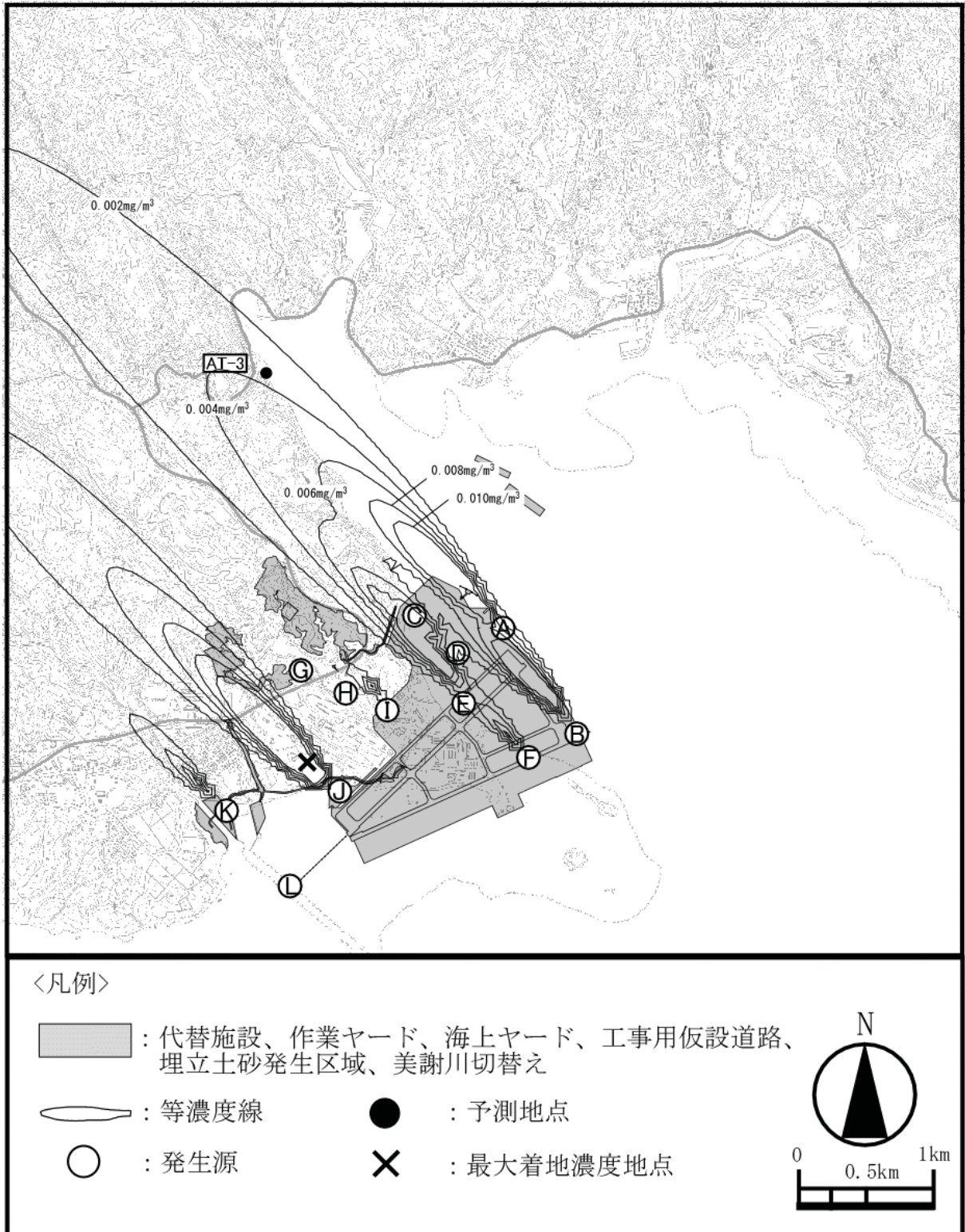
図-6.2.2.1.18(1) 浮遊粒子状物質濃度コンター(1時間値、平均風速)の予測結果



予測条件：風向 SSE 風速 4.7m/s

予測対象地点：AT-2（大浦集落）

図-6.2.2.1.18(2) 浮遊粒子状物質濃度コンター(1時間値、平均風速)の予測結果

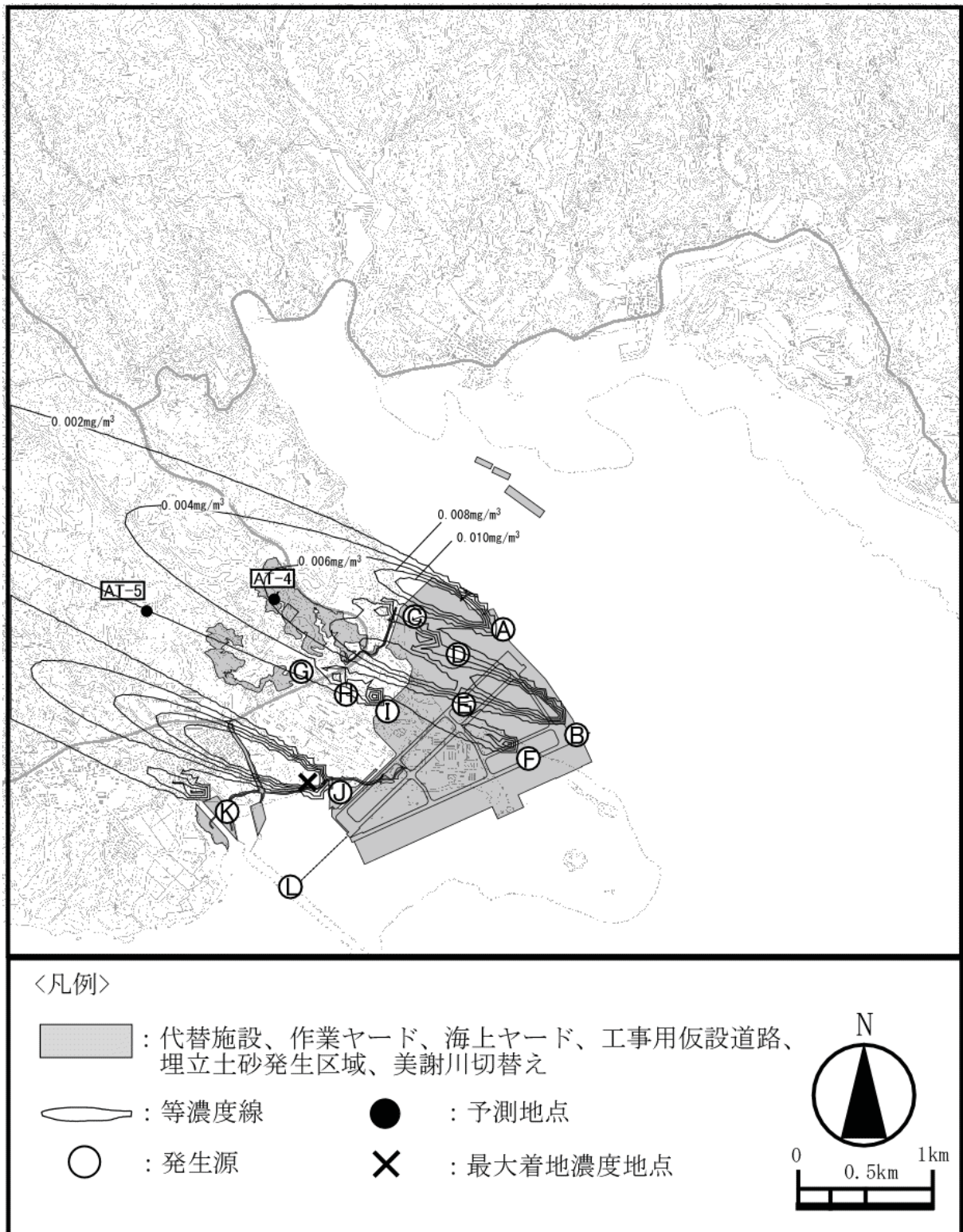


予測条件：風向SE 風速4.8m/s

予測対象地点：AT-3（二見集落）

図-6.2.2.1.18(3) 浮遊粒子状物質濃度コンター(1時間値、平均風速)の予測結果





予測条件：風向 ESE 風速 4.7m/s

予測対象地点：AT-4（埋立土砂発生区域）AT-5（埋立土砂発生区域背後の高台）

図-6.2.2.1.18(4) 浮遊粒子状物質濃度コンター(1時間値、平均風速)の予測結果



予測条件：風向E 風速 5.1m/s

予測対象地点：AT-6（辺野古高台）AT-7（辺野古漁港）AT-8（辺野古集落）

図-6.2.2.1.18(5) 浮遊粒子状物質濃度コンター(1時間値、平均風速)の予測結果