

6.4 低周波音

6.4.1 調査

(1) 現地調査

現地調査の概要は表-6.4.1に、調査方法は表-6.4.2に、調査位置は図-6.4.1に示すとおりです。

表-6.4.1 低周波音の現地調査の概要

調査項目	調査位置	調査期間
低周波音の状況	対象事業実施区域内1地点、種子島8地点、屋久島2地点、大隅半島1地点の計12地点（図-6.4.1参照）	[春季] 令和3年4～5月（平日） [夏季] 令和3年7～8月（平日） [秋季] 令和3年10月（平日） [冬季] 令和3年12月（平日）

表-6.4.2 低周波音の調査方法

調査項目	調査方法
低周波音の状況	「低周波音の測定方法に関するマニュアル」（環境省）に基づき、実時間周波数分析器等を用いて、1/3オクターブバンド中心周波数1～80Hzの1/3オクターブバンド音圧レベルの測定を行いました。

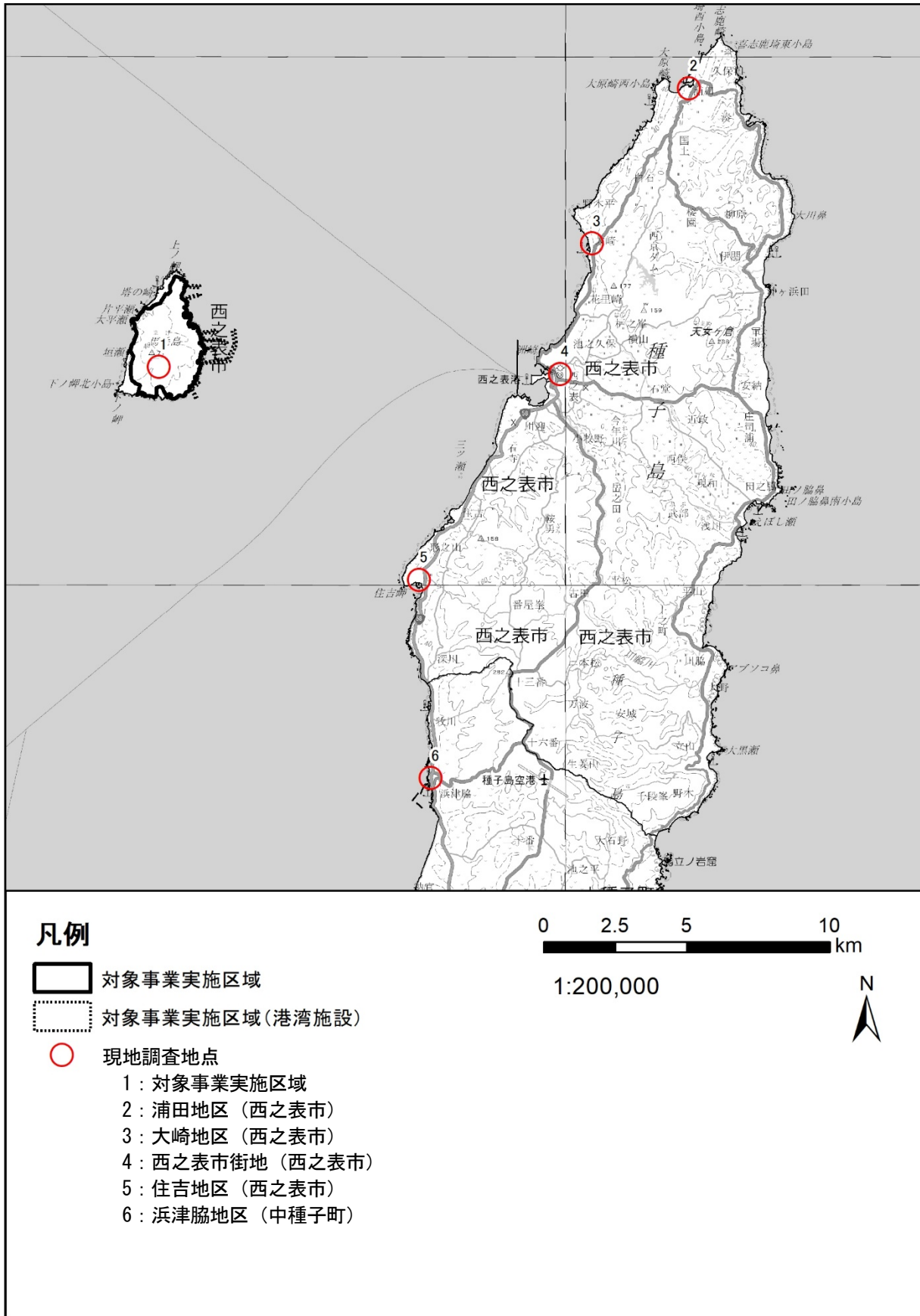


図-6.4.1(1) 低周波音調査地点



図-6.4.1(2) 低周波音調査地点

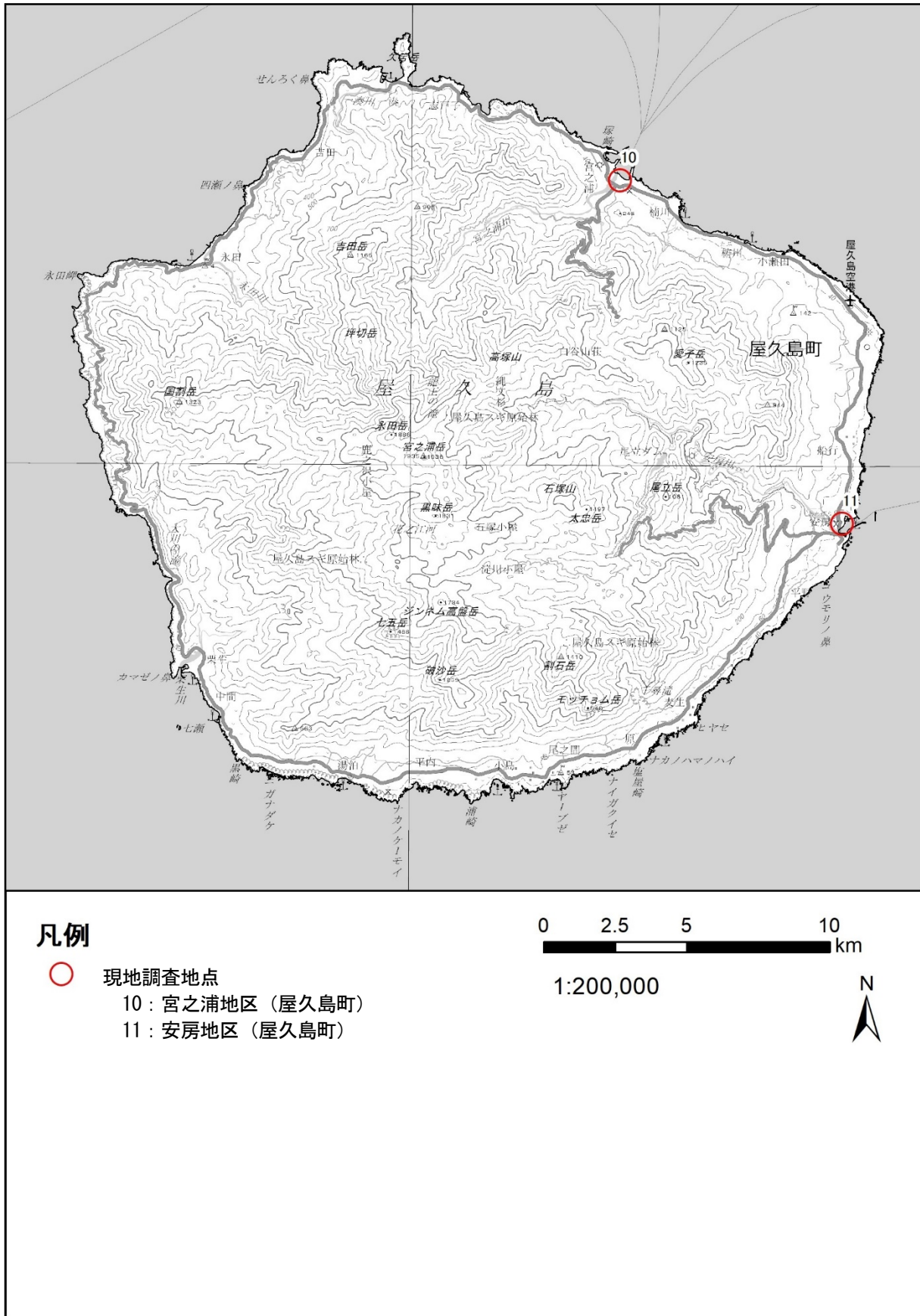


図-6.4.1(3) 低周波音調査地点

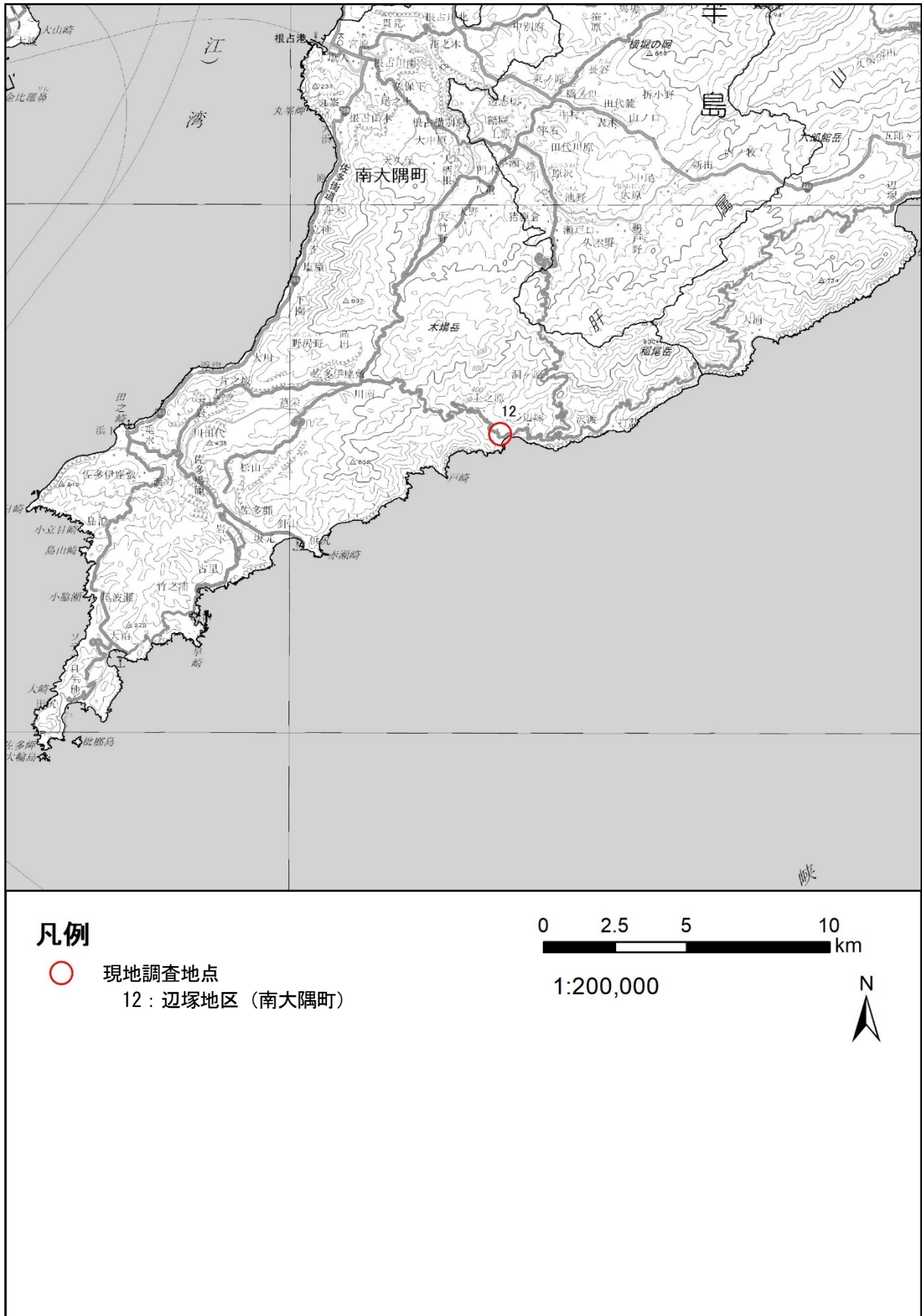


図-6.4.1(4) 低周波音調査地点

(2) 調査結果

1) 現地調査結果

現地調査日程を表-6.4.3に示します。

表-6.4.3 現地調査日程

調査項目	調査地点	調査日
低周波音の状況	①対象事業実施区域 (西之表市)	[春季] 令和3年4月15日 (②③④⑤⑥⑦)
	②浦田地区 (西之表市)	令和3年5月17日 (①) 令和3年5月25日～5月26日 (⑧⑨⑫)
	③大崎地区 (西之表市)	令和3年5月26日～5月27日 (⑩⑪)
	④西之表市街地 (西之表市)	[夏季] 令和3年7月27日 (②③④⑤⑥⑦⑧⑨) 令和3年7月30日 (①)
	⑤住吉地区 (西之表市)	令和3年8月16日 (⑩⑪⑫)
	⑥浜津脇地区 (中種子町)	[秋季] 令和3年10月6日 (①) 令和3年10月18日 (②③④⑤⑥⑦⑧⑨)
	⑦小平山地区 (南種子町)	令和3年10月21日 (⑩⑪⑫)
	⑧中種子市街地 (中種子町)	[冬季] 令和3年12月9日 (②③④⑤⑥⑦⑧⑨) 令和3年12月13日 (①)
	⑨南種子市街地 (南種子町)	令和3年12月16日 (⑩⑫) 令和3年12月17日 (⑪)
	⑩宮之浦地区 (屋久島町)	
	⑪安房地区 (屋久島町)	
	⑫辺塚地区 (南大隅町)	

調査期間中の低周波音の測定結果を表-6.4.4及び図-6.4.2に示します。また、調査地点別の1/3オクターブバンド中心周波数の分析結果を図-6.4.3に示します。

G特性音圧レベルは51～81dBで、No.1対象事業実施区域やNo.12辺塚地区で高く、No.3大崎地区やNo.7小平山地区で低い結果となっています。音圧レベルの高い地点は、周辺地形の状況から、季節により風の影響を受けている状況です。

1/3オクターブ音圧レベルから、季節により、No.6浜津脇地区及びNo.7小平山地区で50Hz、No.10宮之浦地区で12.5Hzにピークが確認できました。

表-6.4.4 低周波音の測定結果

単位：dB

地点名	G特性音圧レベル	1/3オクターブバンド音圧レベル																			
		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
No.1 対象事業実施区域	81	80	80	79	79	78	78	77	76	74	73	72	70	67	64	63	61	58	54	51	49
No.2 浦田地区	55	59	57	56	54	52	50	48	47	46	45	44	42	40	41	40	38	37	36	38	36
No.3 大崎地区	51	53	51	49	47	45	43	42	40	40	38	38	37	38	37	37	35	37	37	38	35
No.4 西之表市街地	59	54	51	49	47	45	44	42	42	43	40	43	41	44	45	47	47	47	48	45	43
No.5 住吉地区	54	57	56	54	53	50	48	45	43	42	40	40	39	39	40	42	38	39	40	37	35
No.6 浜津脇地区	56	64	62	61	60	58	56	54	52	49	47	45	43	41	41	40	40	40	45	38	36
No.7 小平山地区	51	48	44	39	38	36	36	37	34	35	37	37	42	36	36	38	37	38	47	42	43
No.8 中種子市街地	56	53	50	48	46	45	44	43	43	42	41	41	41	41	42	45	44	43	42	44	43
No.9 南種子市街地	55	53	51	49	48	45	43	41	39	38	38	37	38	40	41	46	46	45	45	42	47
No.10 宮之浦地区	67	63	60	58	56	54	53	52	52	52	53	60	53	50	50	51	52	51	56	49	
No.11 安房地区	65	69	68	67	66	65	64	63	61	59	57	55	53	51	50	51	50	48	51	48	45
No.12 辺塚地区	73	77	75	74	73	72	71	70	69	67	66	64	62	60	57	55	52	50	47	46	45

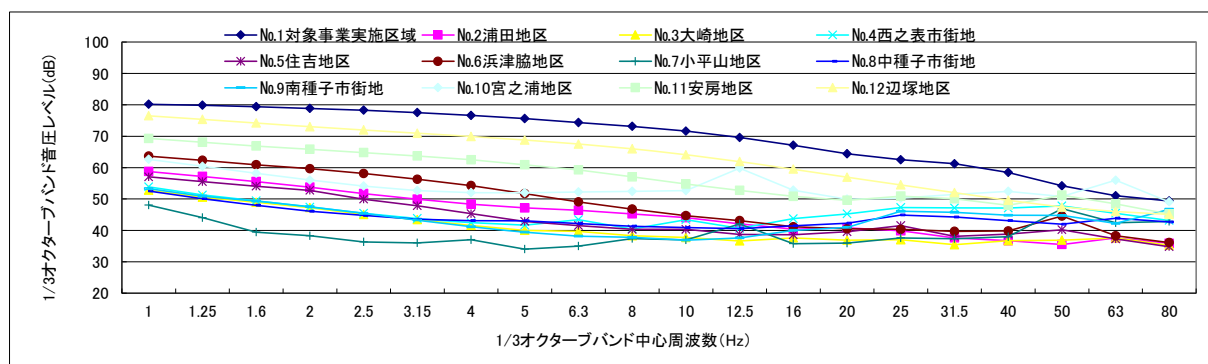
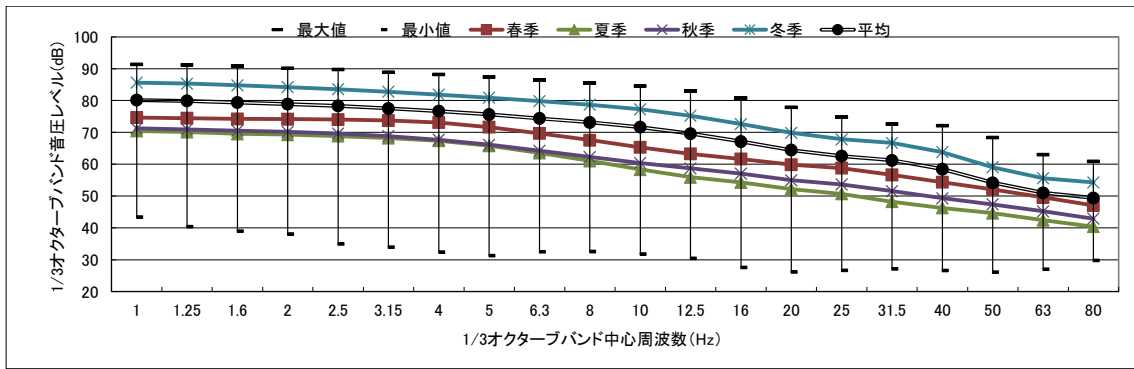
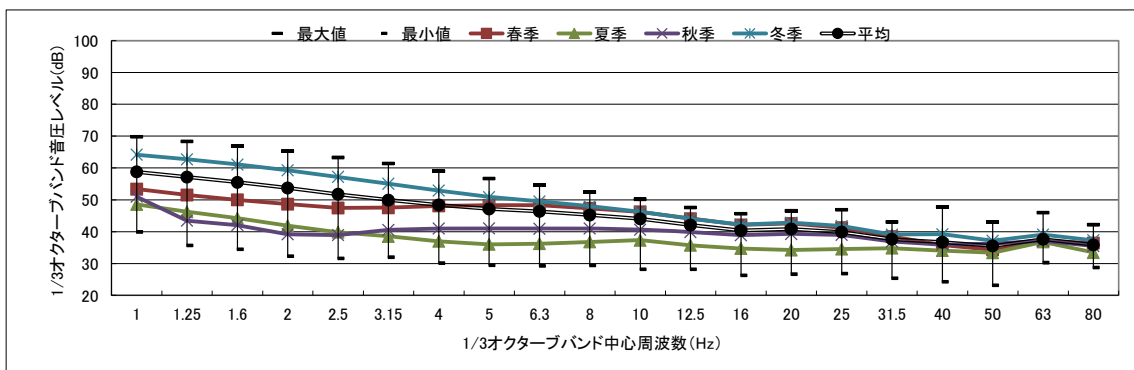


図-6.4.2 低周波音の測定結果

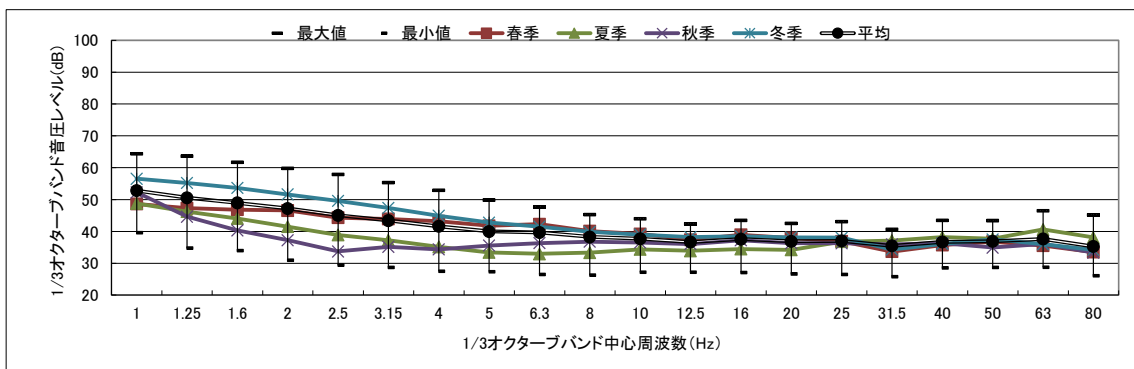
(No.1 対象事業実施区域)



(No.2 浦田地区)



(No.3 大崎地区)



(No.4 西之表市街地)

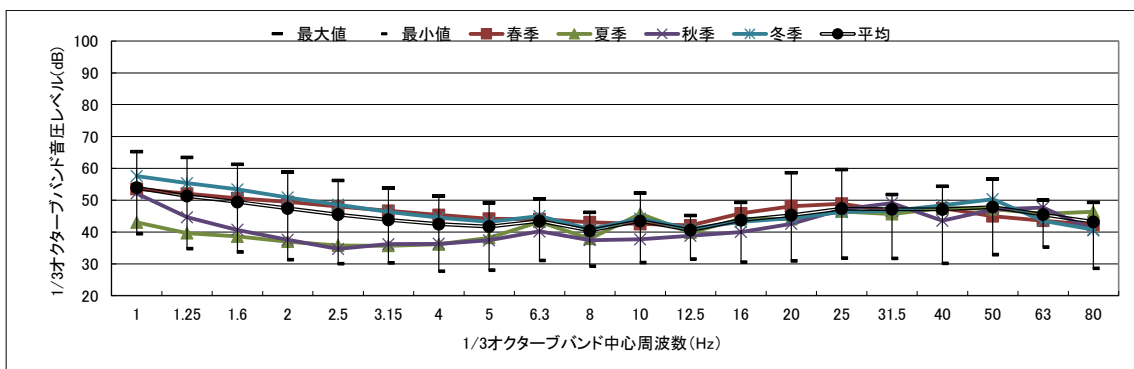
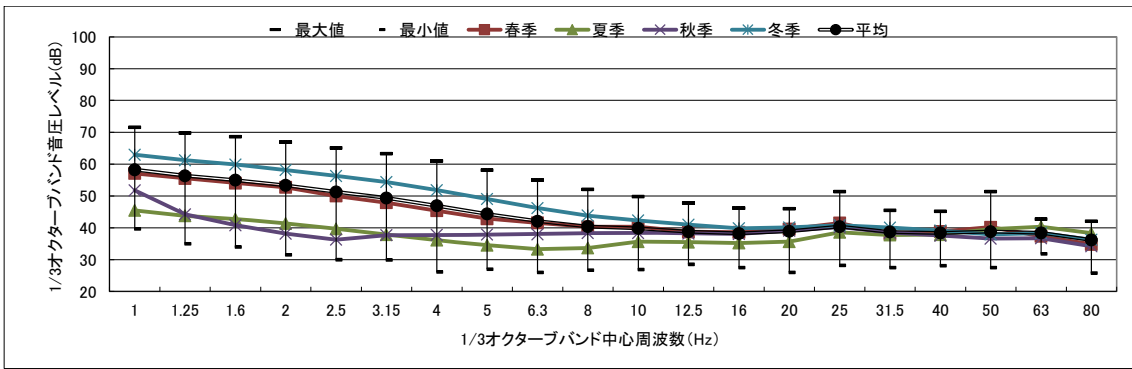
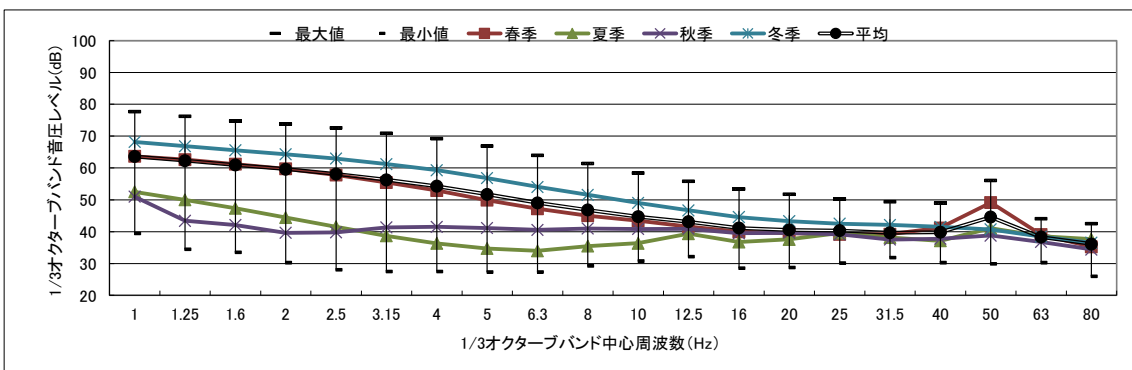


図-6. 4. 3(1) 地点別の 1/3 オクターブバンド中心周波数の分析結果

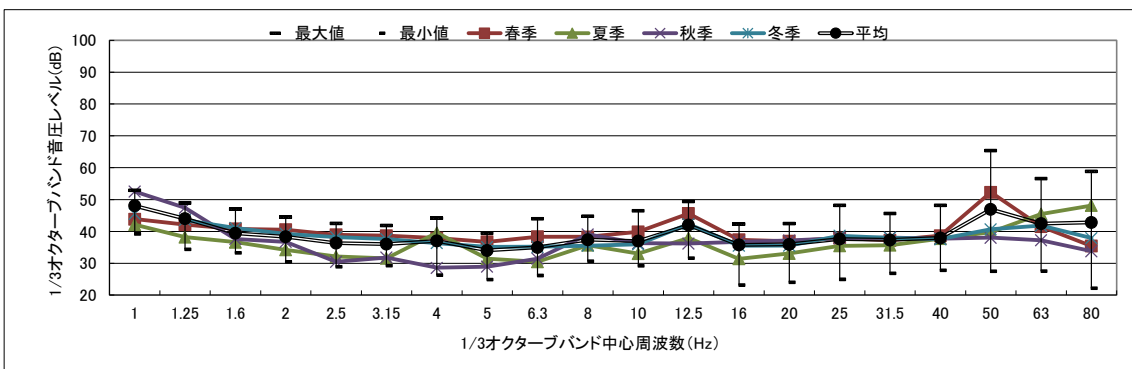
(No.5 住吉地区)



(No.6 浜津脇地区)



(No.7 小平山地区)



(No.8 中種子市街地)

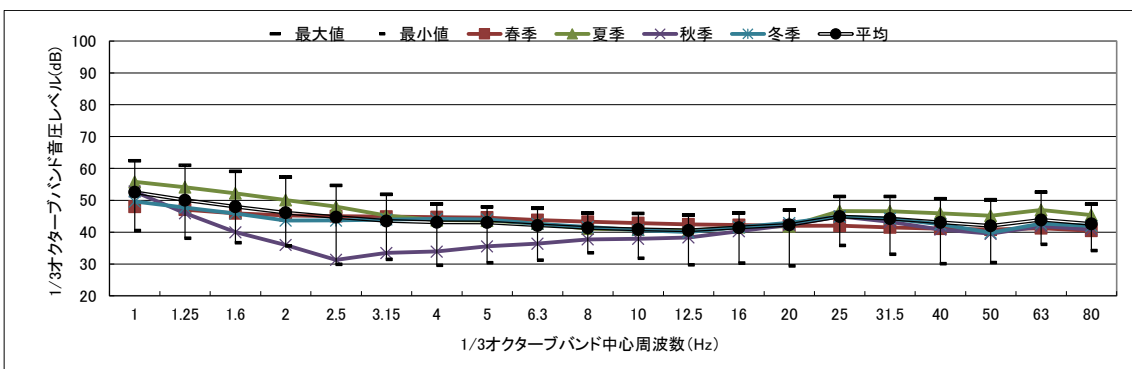
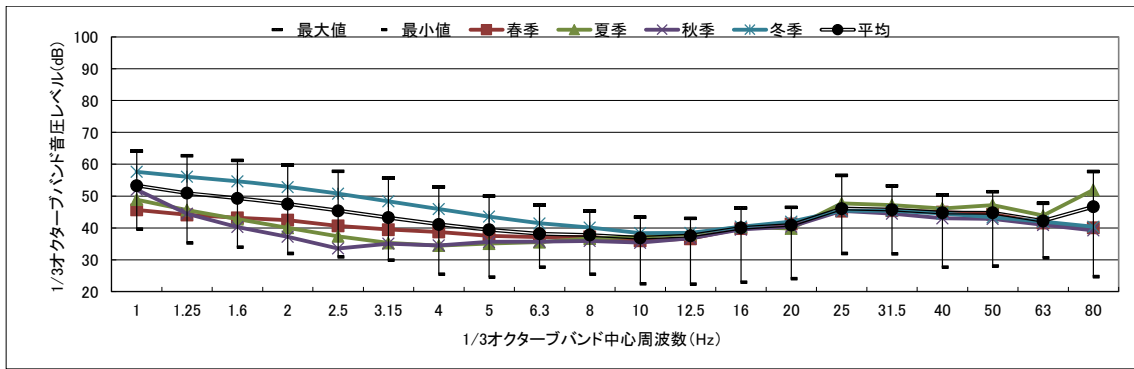
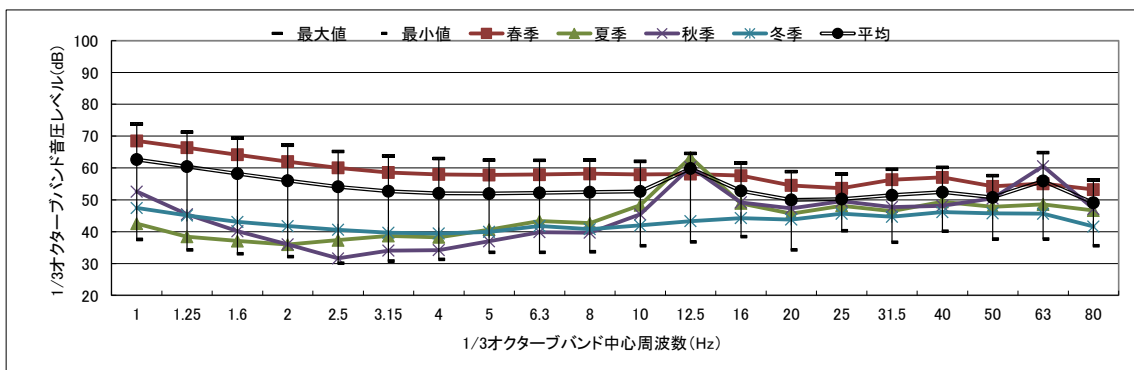


図-6. 4. 3 (2) 地点別の 1/3 オクターブバンド中心周波数の分析結果

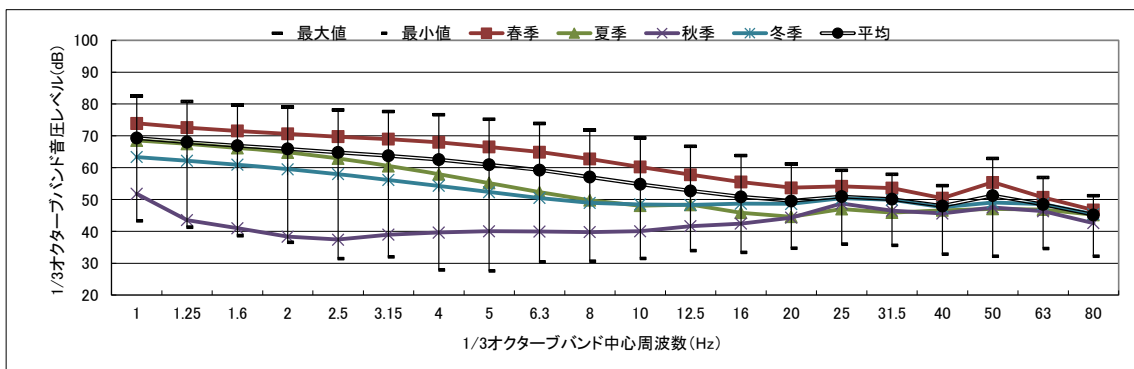
(No.9 南種子市街地)



(No.10 宮之浦地区)



(No.11 安房地区)



(No.12 辺塚地区)

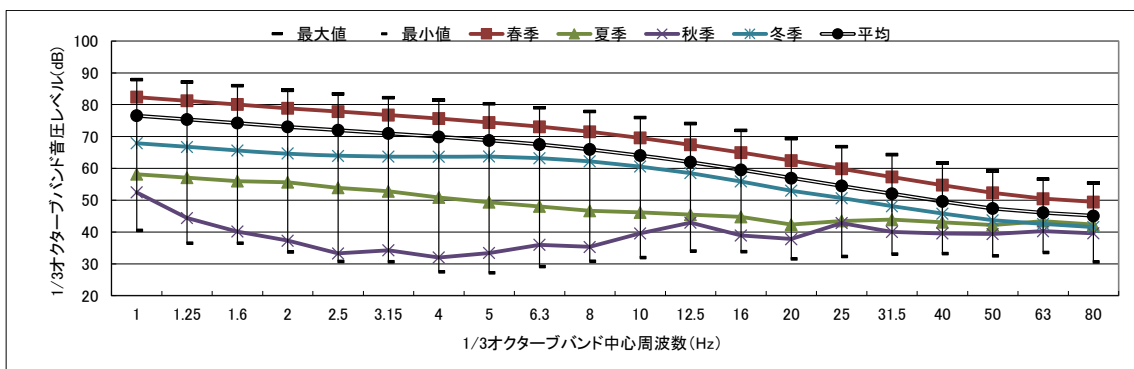


図-6.4.3(3) 地点別の1/3オクターブバンド中心周波数の分析結果

6.4.2 予測

(1) 飛行場及びその施設の存在及び供用

1) 予測の概要

飛行場の施設の供用により、航空機の運航に伴い低周波音の発生が考えられるため、その低周波音が及ぼす事業実施区域周辺の低周波音の変化を表-6.4.5に示すとおり予測しました。

表-6.4.5 低周波音に係る予測の概要

項目	内容
予測項目	低周波音
影響要因	航空機の運航
予測地域	低周波音の伝搬の特性を踏まえて低周波音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、種子島の土地利用状況を考慮して、集落等が含まれる地域としました。
予測地点	低周波音の伝搬の特性を踏まえて予測地域における低周波音に係る環境影響を的確に把握できる地点とし、図-6.4.4に示す11地点としました。
予測対象時期等	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	音の伝搬理論に基づく予測式による計算としました。

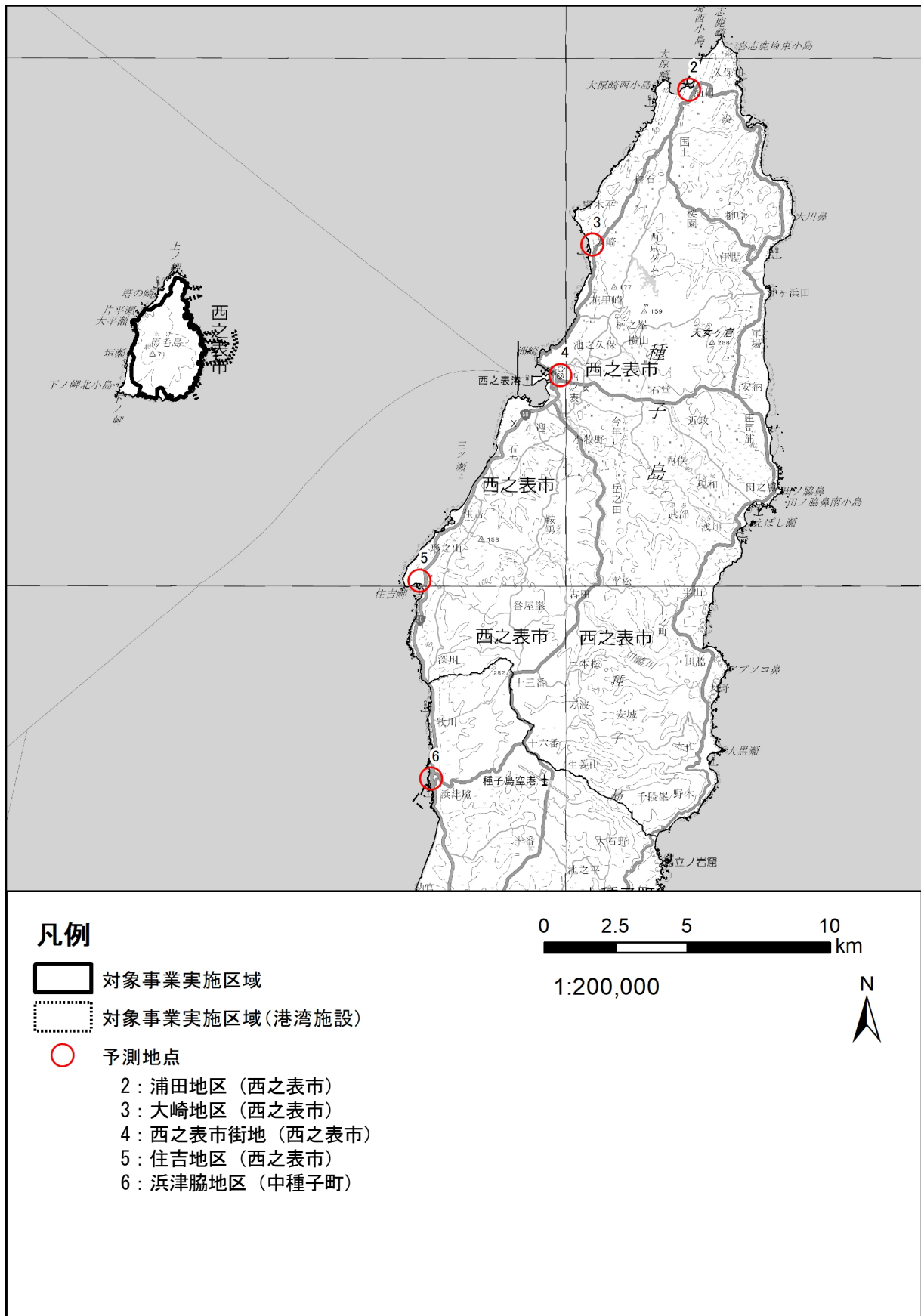


図-6. 4. 4(1) 低周波音予測地点

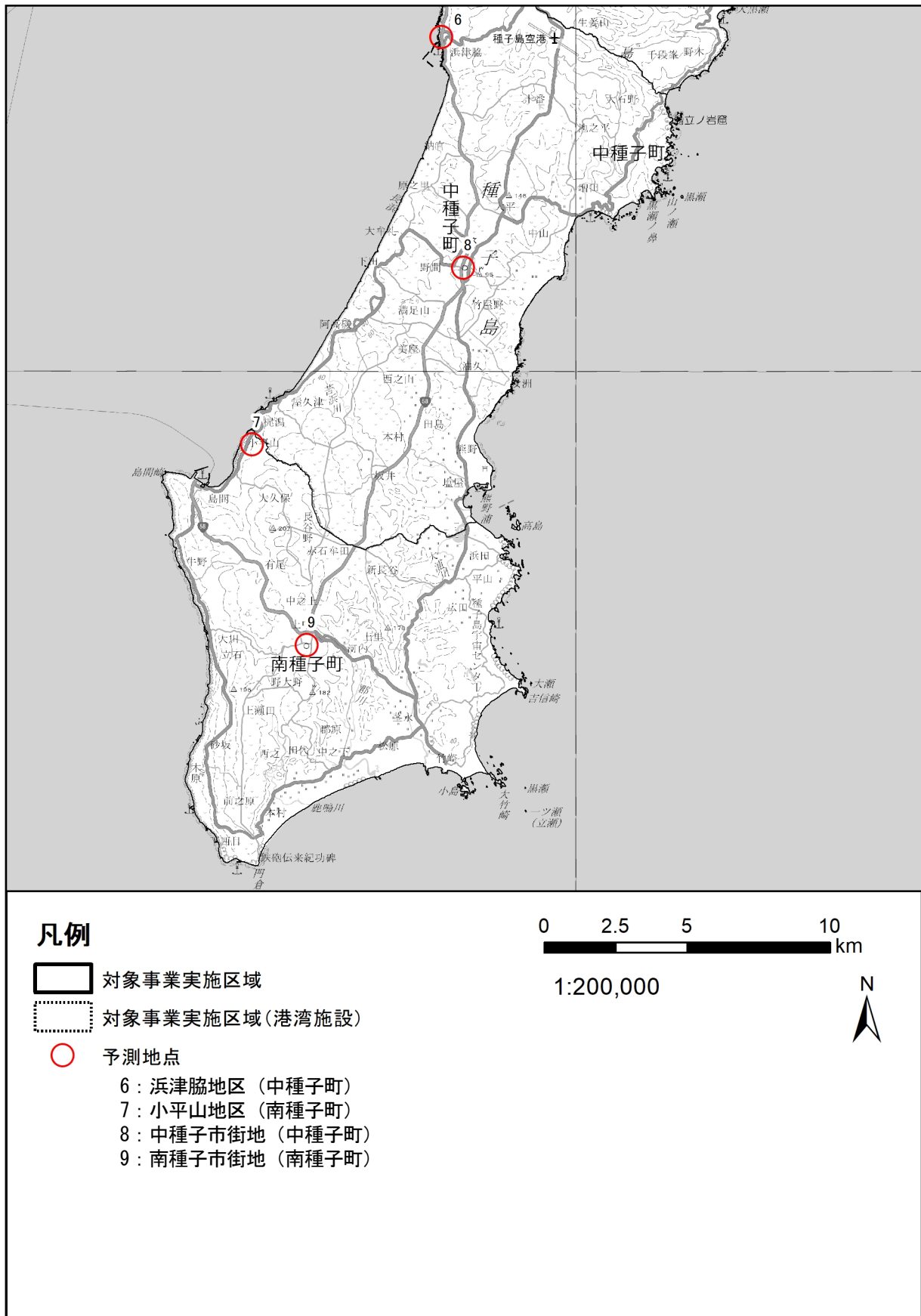


図-6. 4. 4(2) 低周波音予測地点

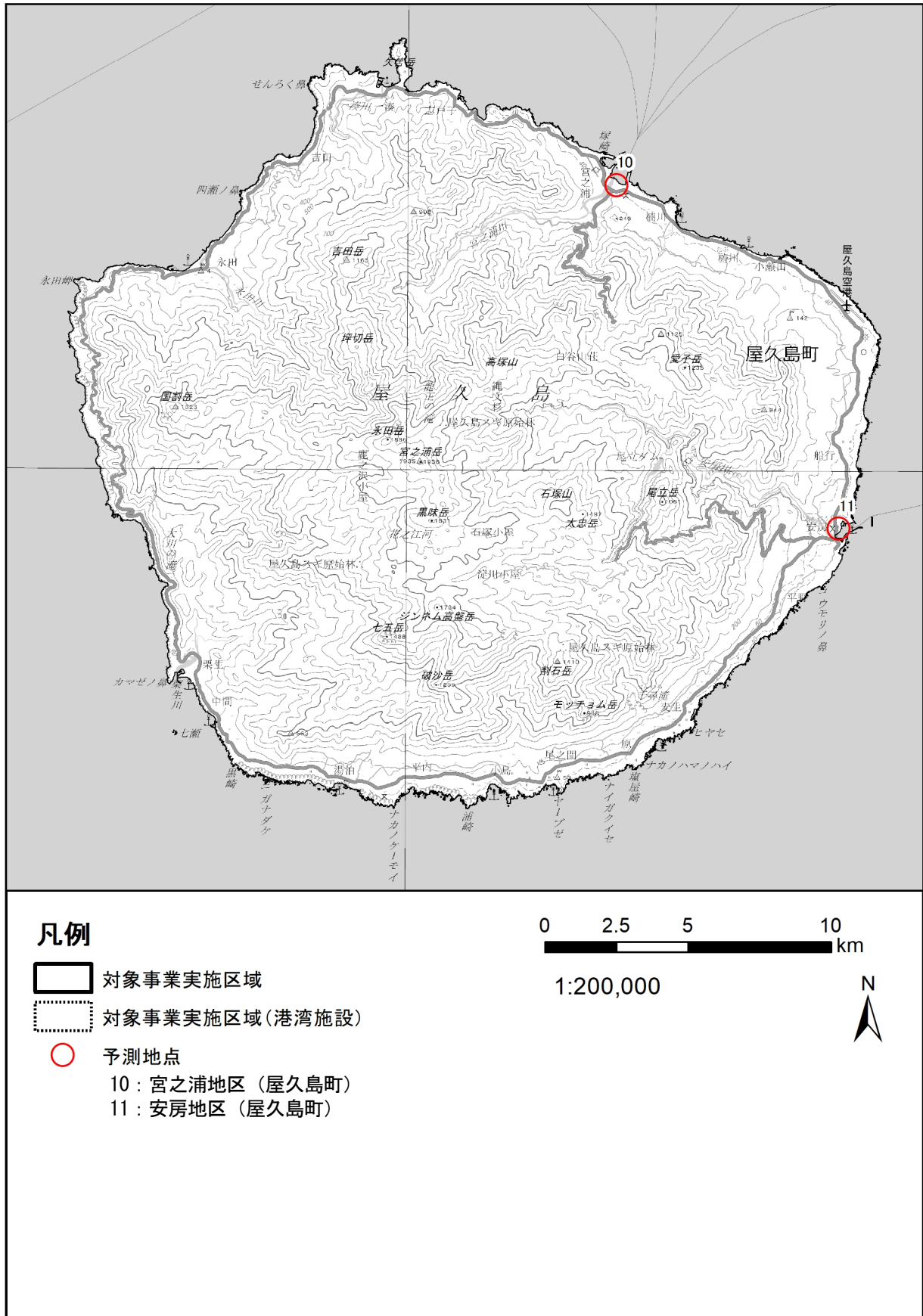


図-6.4.4(3) 低周波音予測地点

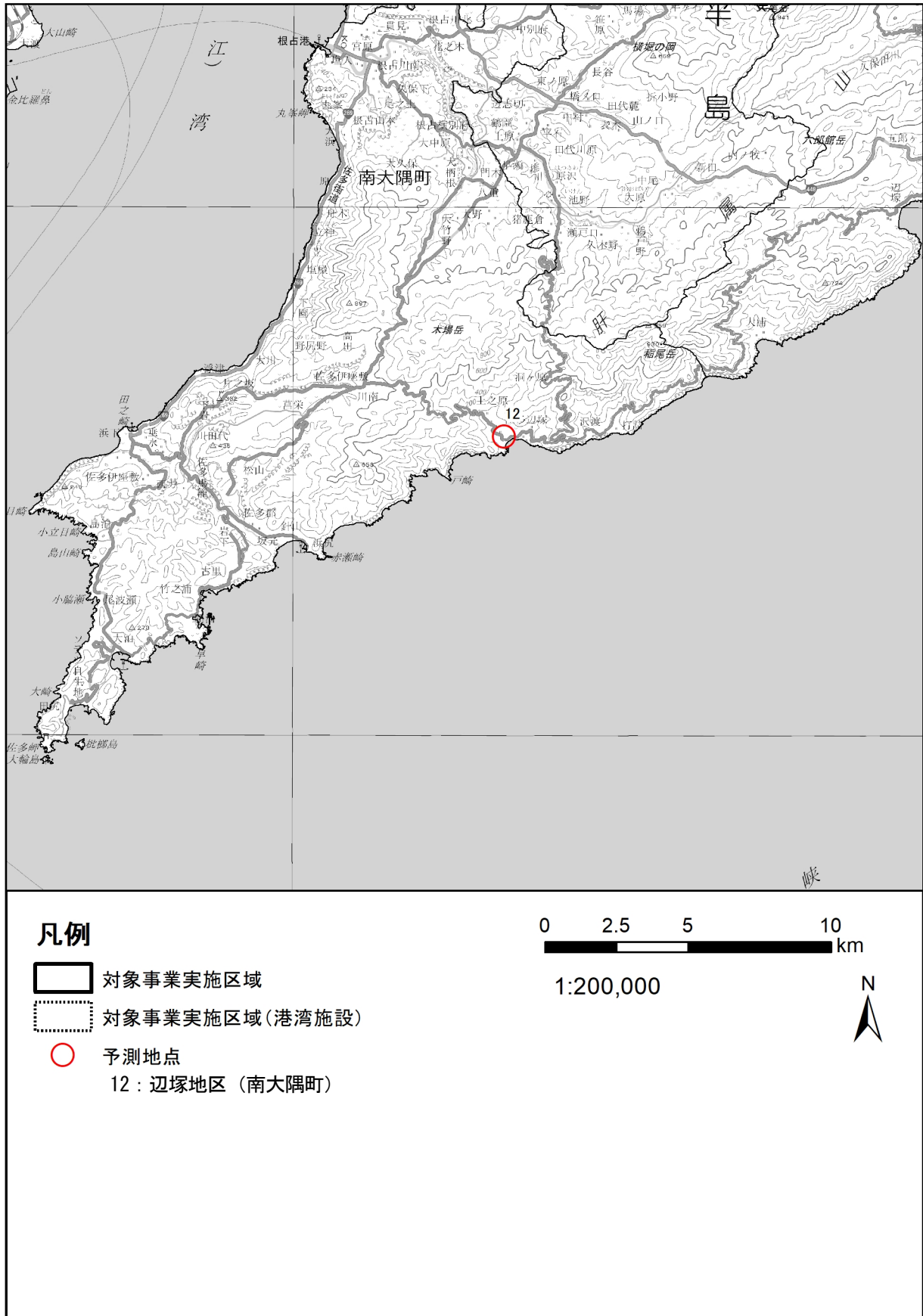


図-6.4.4(4) 低周波音予測地点

2) 予測方法

(a) 航空機の運航に伴い発生する低周波音

a) 予測手順

航空機の運航に伴い発生する低周波音の予測手順を図-6.4.5に示します。

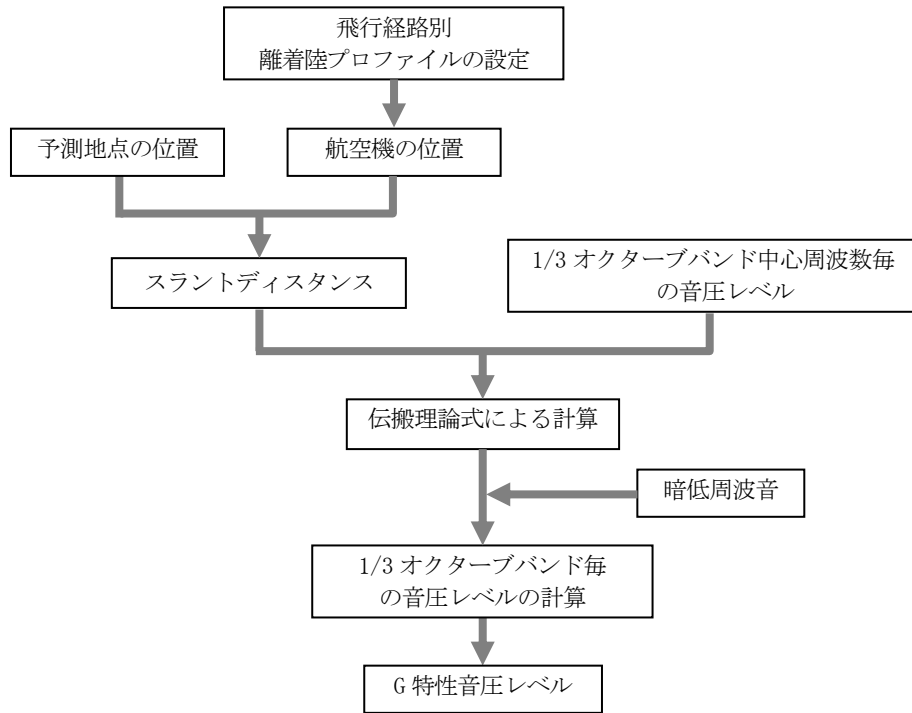


図-6.4.5 航空機による低周波音の予測手順

b) 予測式

航空機による低周波音の予測式は、以下に示す伝搬理論計算式を用いました。

$$L(f) = L_r(f) - 20 \log_{10} (SD/r)$$

ここで、

$L(f)$: 1/3 オクターブバンド中心周波数 f (Hz) 毎の音圧レベル (dB) の予測値

$L_r(f)$: 1/3 オクターブバンド中心周波数 f (Hz) 毎の r (m) での音圧レベル (dB)

SD : 航空機と予測地点間のスラントディスタンス (近接距離) (m)

c) 予測条件

(ア) 飛行経路

飛行経路は図-6.4.6に示すとおりです。なお、各受音点 (予測地点) に対して環境影響が大きくなるように、音源の航空機の位置については、受音点からの距離が最短となるように設定しました。

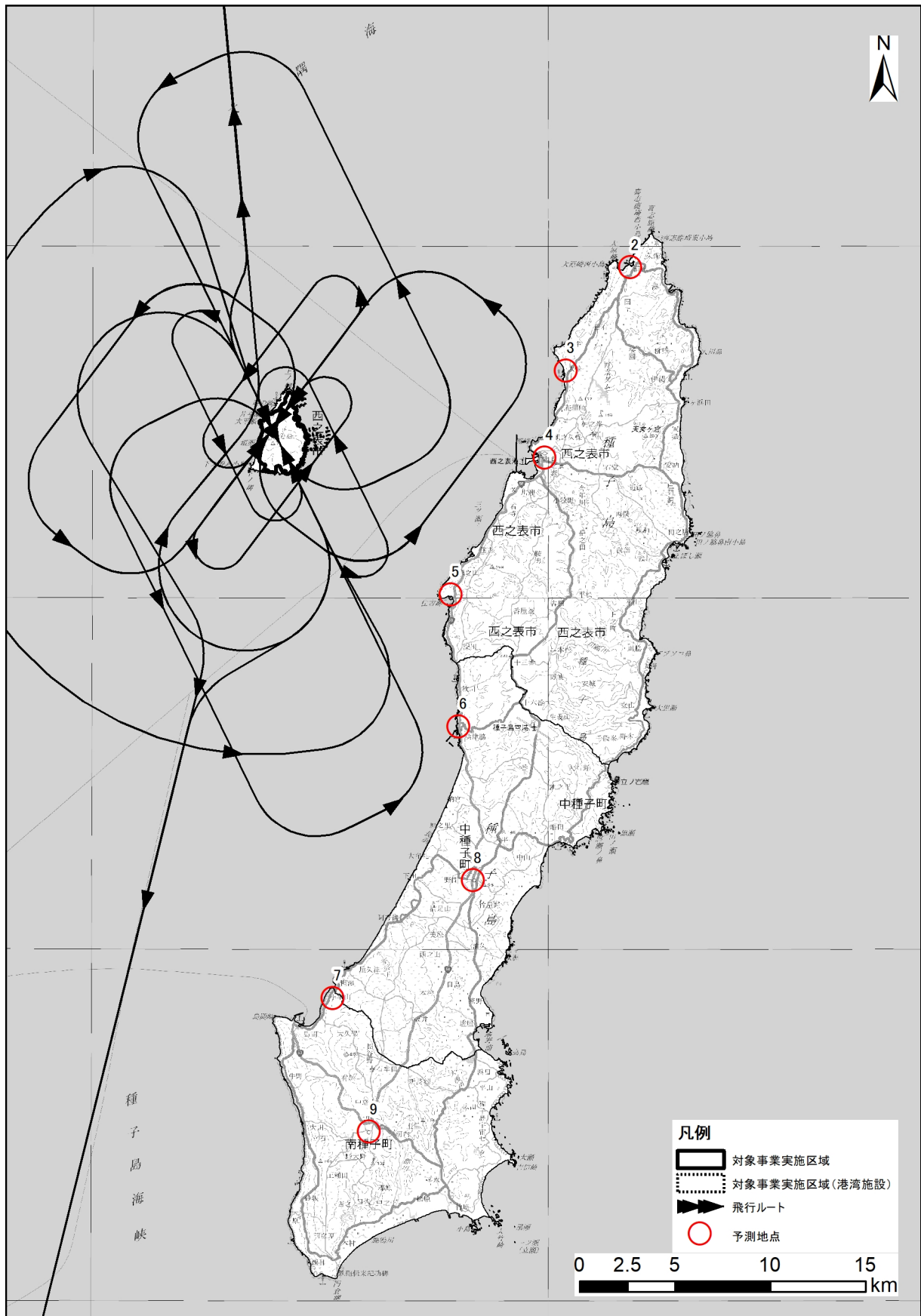


図-6.4.6 飛行経路図

(イ) 1/3 オクターブバンド中心周波数毎の音圧レベル

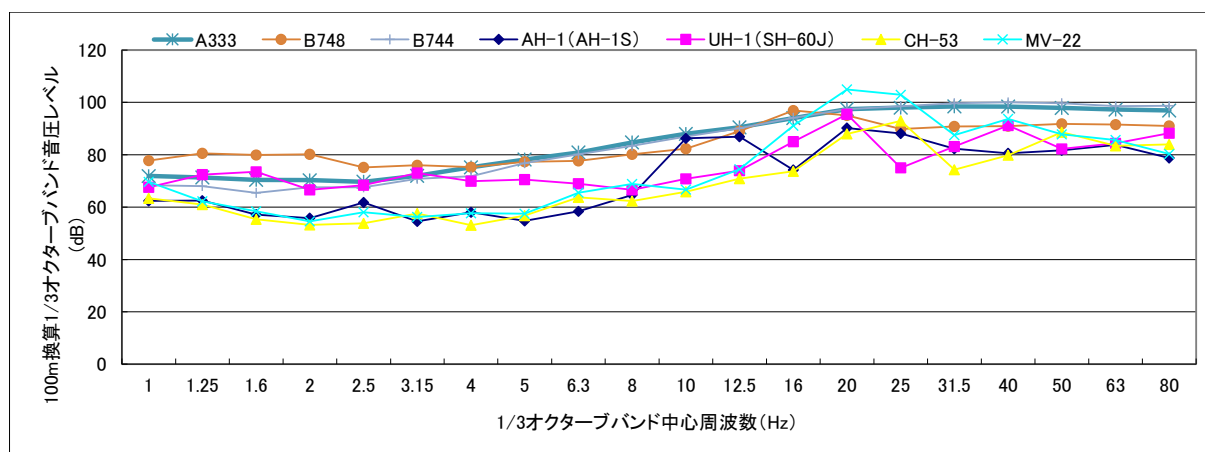
機種別の 100m 換算音圧レベルは、表-6.4.6及び図-6.4.7に示すとおりです。なお、ジェット戦闘機系については、既存文献（「沖縄県における低周波音調査」沖縄県衛生環境研究所報 第40号、2006）によると、可聴域の音圧レベルが高く、同じ一般騒音レベルであればプロペラ機、ジェット輸送機等他機種と比較して低周波音レベルは低い傾向となっていること、また、図-6.4.8に示すとおり、他事例において示された同一地点における民航機と自衛隊機（ジェット戦闘機）の低周波音の 1/3 オクターブバンド分析結果において、ほぼ同じレベルの傾向が示されていることから、ジェット輸送機系の発生原単位を適用することとしました。

表-6.4.6 100m 換算音圧レベル(1/3 オクターブバンド分析結果)

単位：dB

発生原単位（機種）	100m 換算 1/3 オクターブバンド音圧レベル																			
	1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
1. ジェット輸送機系																				
A333	72	71	70	70	70	72	75	78	81	85	88	91	94	97	98	99	98	98	97	97
B748	78	81	80	80	75	76	75	77	78	80	82	89	97	95	90	91	91	92	92	91
B744	68	68	65	68	68	71	72	77	80	83	87	90	94	97	99	100	100	100	99	99
2. 回転翼機系																				
AH-1 (AH-1S)	62	63	57	56	62	55	58	55	58	65	86	87	74	90	88	82	81	82	84	79
UH-1 (SH-60J)	68	72	74	67	68	73	70	71	69	67	71	74	85	96	75	83	91	82	84	88
CH-53	63	61	55	53	54	58	53	57	64	62	66	71	74	88	93	74	80	89	83	84
MV-22	70	62	58	55	58	56	58	58	66	69	67	75	91	105	103	88	94	88	86	80

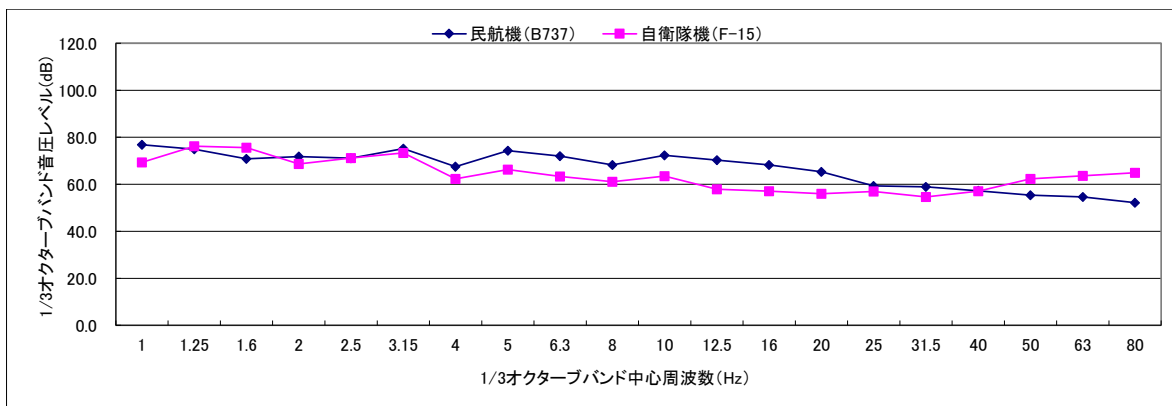
出典：「成田空港の更なる機能強化 環境影響評価書」
「普天間飛行場代替施設建設事業に係る環境影響評価書」



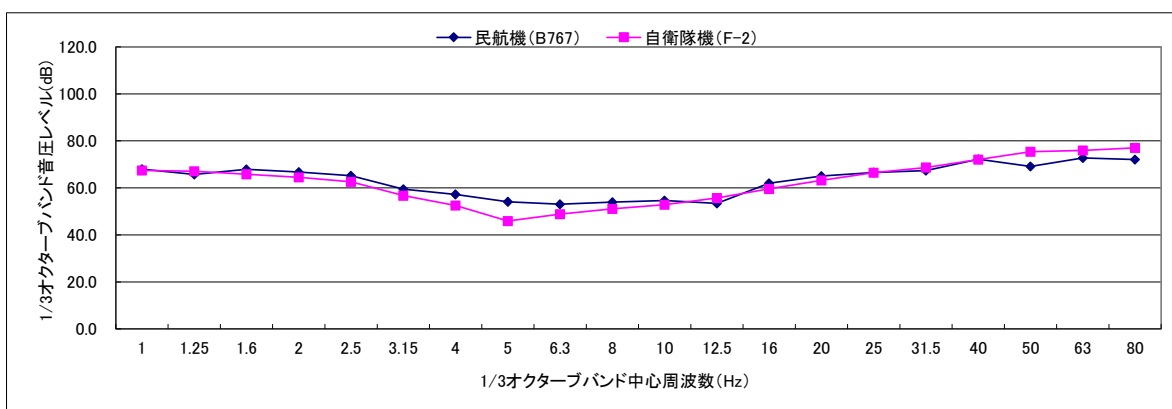
出典：「成田空港の更なる機能強化 環境影響評価書」
「普天間飛行場代替施設建設事業に係る環境影響評価書」

図-6.4.7 100m 換算音圧レベル(1/3 オクターブバンド分析結果)

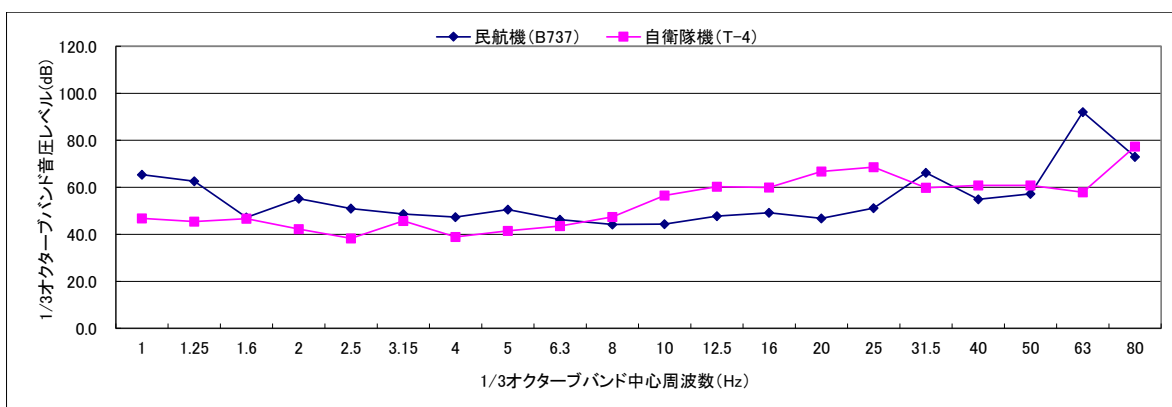
T-1 地点



T-7 地点



T-8 地点



出典：「那覇空港滑走路増設事業に係る環境影響評価書」

図-6.4.8 低周波音測定結果の事例（民航機及び自衛隊機）

3) 予測結果

(a) 航空機の運航に伴い発生する低周波音

航空機の運航に伴う低周波音の予測結果を表-6.4.7に示します。また、予測地点別の1/3オクターブバンド中心周波数の予測結果を表-6.4.8及び図-6.4.9に示します。

G特性音圧レベルは72~88dBで、No.3大崎地区及びNo.6浜津脇地区が最も高いですが、いずれの地点も生理的影響の指標値を下回ると予測しました。

また、1/3オクターブバンド音圧レベルは、いずれの地点も心理的影響の指標値及び物理的影響の指標値を下回ると予測しました。

表-6.4.7 低周波音の予測結果

単位：dB

予測地点名	G特性 音圧 レベル	1/3オクターブバンド音圧レベル																			
		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
No.2 浦田地区	78	59	57	56	54	52	50	49	48	48	50	52	54	60	68	66	63	63	63	62	62
No.3 大崎地区	88	55	56	55	54	50	50	49	52	54	58	61	64	70	78	76	73	73	73	72	72
No.4 西之表市街地	85	55	54	53	52	49	48	47	49	52	55	58	61	67	75	73	70	70	70	69	69
No.5 住吉地区	84	59	57	56	55	52	51	49	49	51	54	57	59	66	74	72	69	69	69	68	68
No.6 浜津脇地区	88	64	63	62	61	59	57	55	55	56	59	62	64	70	78	76	73	74	73	72	72
No.7 小平山地区	76	49	46	43	43	39	40	40	41	43	47	50	52	58	66	64	61	61	61	60	60
No.8 中種子市街地	80	53	51	50	49	46	45	45	46	47	50	53	55	62	70	68	65	65	65	63	64
No.9 南種子市街地	72	53	51	50	48	46	44	42	41	41	43	45	48	54	62	60	57	57	57	56	56
No.10 宮之浦地区	72	63	60	58	56	54	53	52	52	52	53	53	60	56	61	59	57	57	57	58	55
No.11 安房地区	79	69	68	67	66	65	64	63	61	59	58	57	57	61	69	67	64	64	64	63	63
No.12 辺塚地区	86	77	75	74	73	72	71	70	69	68	66	65	65	69	76	74	71	71	71	70	70
心理的影響	—	—	—	—	—	—	—	—	115	111	108	105	101	97	93	88	83	78	78	80	84
生理的影響	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
物理的影響	—	—	—	—	—	—	—	—	70	71	72	73	75	77	80	83	87	93	99	—	—

注：各予測地点の予測結果は、周波数毎に全予測ケースのうち最大値を表示しています。

表-6.4.8(1) 地点別の1/3オクターブバンド中心周波数の予測結果 (No.2 浦田地区)

機種	G特性 音圧レベル	1/3オクターブバンド音圧レベル																			単位: dB	
		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80	
AH-1 (AH-1S)	64	59	57	56	54	52	50	48	47	46	45	51	51	42	54	52	46	45	45	48	43	
UH-1 (SH-60J)	68	59	57	56	54	52	50	49	47	47	45	44	43	49	59	42	47	55	46	48	52	
CH-53	64	59	57	56	54	52	50	48	47	46	45	44	43	42	52	56	41	44	52	47	47	
MV-22	78	59	57	56	54	52	50	48	47	46	45	44	43	55	68	66	51	57	51	49	44	
A333	72	59	57	56	54	52	50	49	48	48	50	52	54	57	61	61	62	62	61	61	60	
B748	71	59	57	56	54	52	50	49	48	47	47	48	53	60	58	53	54	54	55	55	54	
B744	73	59	57	56	54	52	50	49	48	48	49	51	54	57	61	62	63	63	63	62	62	
最大値	78	59	57	56	54	52	50	49	48	48	50	52	54	60	68	66	63	63	63	62	62	
心理的影響										115	111	108	105	101	97	93	88	83	78	80	84	
生理的影響	100																					
物理的影響										70	71	72	73	75	77	80	83	87	93	99		

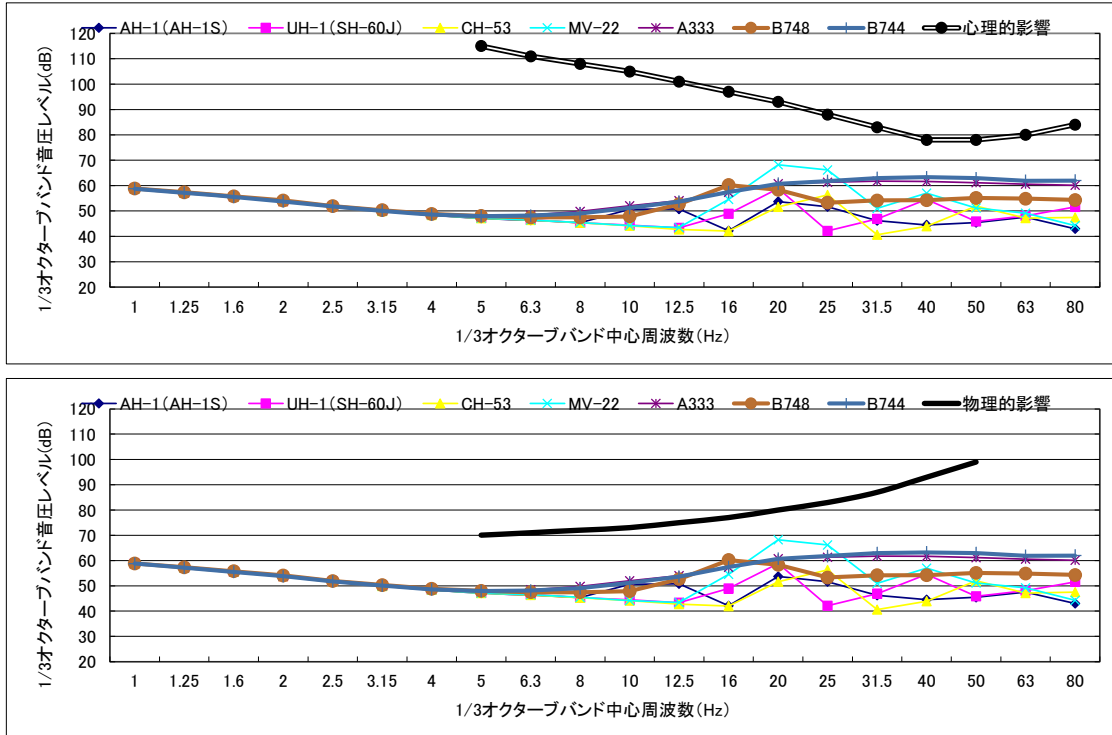


図-6.4.9(1) 低周波音予測結果 (No.2 浦田地区)

表-6.4.8(2) 地点別の1/3オクターブバンド中心周波数の予測結果 (No.3 大崎地区)

機種	G特性 音圧レベル	1/3オクターブバンド音圧レベル																				単位: dB	
		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80		
AH-1 (AH-1S)	74	53	51	49	47	45	44	42	40	40	41	60	60	48	64	61	56	54	55	57	52		
UH-1 (SH-60J)	78	53	52	51	48	47	48	45	45	44	42	45	48	58	69	49	56	65	56	58	62		
CH-53	73	53	51	49	47	45	44	42	40	42	40	42	45	47	61	66	48	53	62	57	57		
MV-22	88	53	51	49	47	45	44	42	40	42	44	42	48	64	78	76	61	67	61	59	54		
A333	82	54	52	50	49	47	47	49	52	54	58	61	64	67	71	71	72	72	71	71	70		
B748	81	55	56	55	54	50	50	49	51	51	54	56	62	70	68	63	64	64	65	65	64		
B744	83	53	51	49	48	46	47	47	51	54	57	60	63	67	71	72	73	73	73	72	72		
最大値	88	55	56	55	54	50	50	49	52	54	58	61	64	70	78	76	73	73	73	72	72		
心理的影響									115	111	108	105	101	97	93	88	83	78	78	80	84		
生理的影響	100																						
物理的影響									70	71	72	73	75	77	80	83	87	93	99				

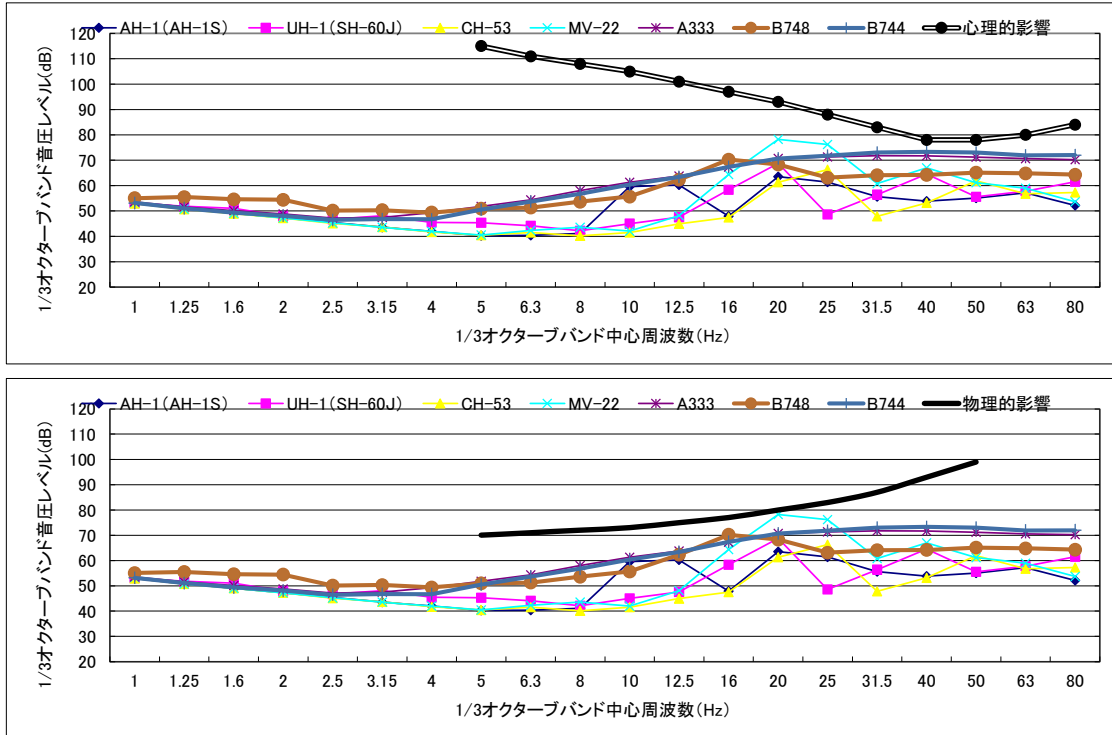


図-6.4.9(2) 低周波音予測結果 (No.3 大崎地区)

表-6. 4. 8(3) 地点別の 1/3 オクターブバンド中心周波数の予測結果 (No.4 西之表市街地)

単位 : dB

機種	G特性 音圧レベル	1/3オクターブバンド音圧レベル																			
		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
AH-1 (AH-1S)	71	54	51	49	47	46	44	43	42	44	42	57	57	47	61	59	54	52	53	55	50
UH-1 (SH-60J)	75	54	52	50	48	46	47	44	44	45	42	45	46	56	66	49	54	62	54	55	59
CH-53	70	54	51	49	47	46	44	43	42	44	41	44	44	47	59	63	49	52	59	54	55
MV-22	85	54	51	49	47	46	44	43	42	44	43	44	46	61	75	73	58	64	58	56	51
A333	79	54	52	50	48	47	46	47	49	52	55	58	61	64	68	68	69	69	68	68	67
B748	78	55	54	53	52	49	48	47	49	49	51	53	59	67	65	60	61	61	62	62	61
B744	80	54	52	50	48	46	46	45	48	51	54	57	60	64	68	69	70	70	70	69	69
最大値	85	55	54	53	52	49	48	47	49	52	55	58	61	67	75	73	70	70	70	69	69
心理的影響									115	111	108	105	101	97	93	88	83	78	78	80	84
生理的影響	100																				
物理的影響									70	71	72	73	75	77	80	83	87	93	99		

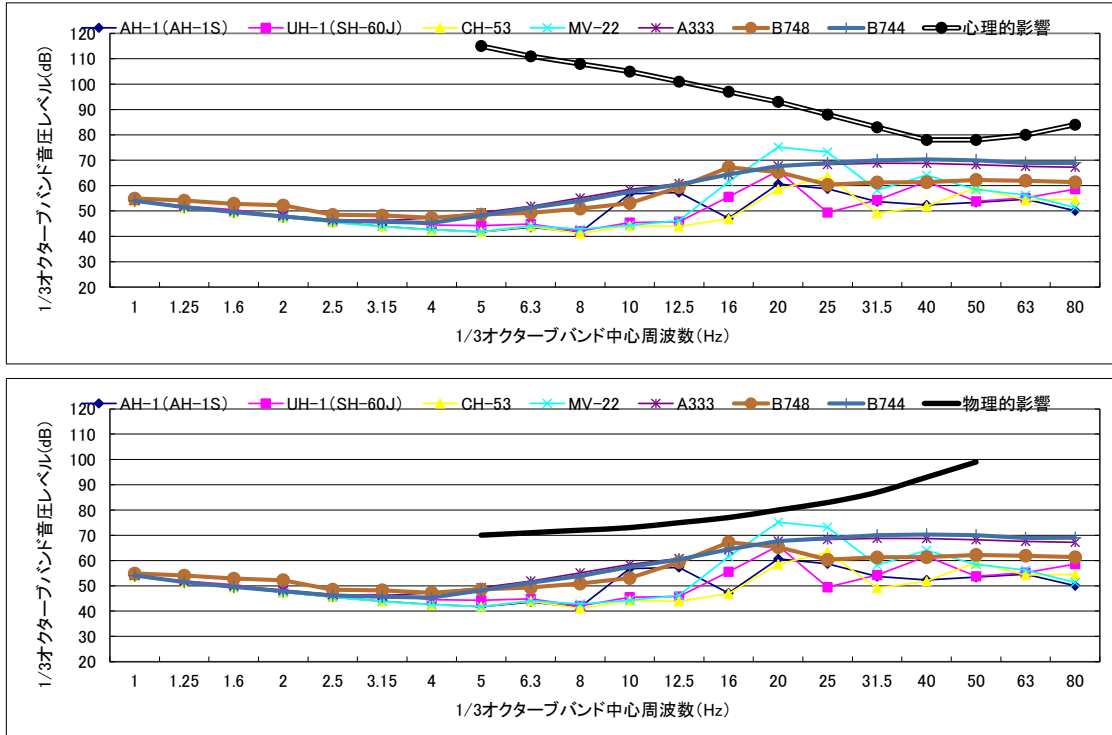


図-6. 4. 9(3) 低周波音予測結果 (No.4 西之表市街地)

表-6. 4. 8(4) 地点別の 1/3 オクターブバンド中心周波数の予測結果 (No.5 住吉地区)

機種	G特性 音圧レベル	1/3オクターブバンド音圧レベル																				単位 : dB	
		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80		
AH-1 (AH-1S)	70	58	56	55	53	51	49	47	44	42	41	55	56	44	59	57	51	50	51	53	48		
UH-1 (SH-60J)	74	58	56	55	53	51	50	48	46	43	42	43	44	54	64	46	52	60	51	53	57		
CH-53	69	58	56	55	53	51	49	47	44	43	41	41	42	44	57	62	45	49	58	53	53		
MV-22	84	58	56	55	53	51	49	47	44	43	42	41	45	60	74	72	57	63	57	55	49		
A333	78	58	56	55	53	52	50	49	49	51	54	57	59	63	66	67	67	67	67	67	66		
B748	77	59	57	56	55	52	51	49	48	48	50	52	58	66	64	59	60	60	61	60	60		
B744	78	58	56	55	53	51	50	48	48	50	53	56	59	63	66	67	69	69	69	68	68		
最大値	84	59	57	56	55	52	51	49	49	51	54	57	59	66	74	72	69	69	69	68	68		
心理的影響										115	111	108	105	101	97	93	88	83	78	80	84		
生理的影響	100																						
物理的影響										70	71	72	73	75	77	80	83	87	93	99			

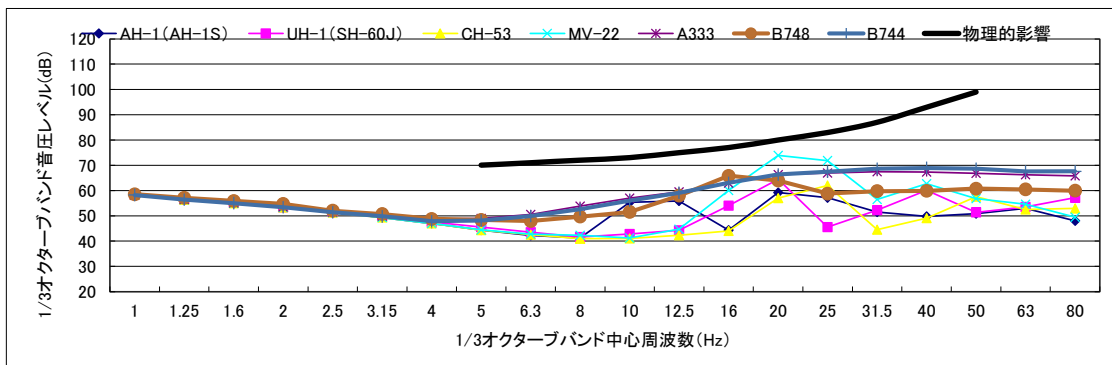
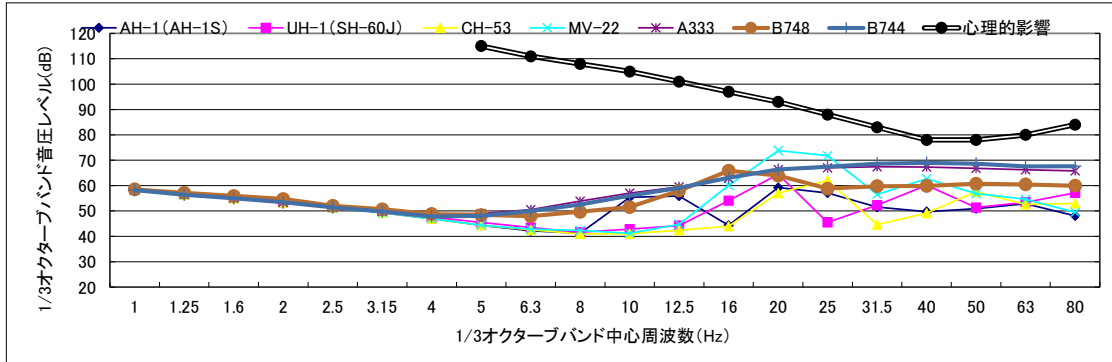


図-6. 4. 9(4) 低周波音予測結果 (No.5 住吉地区)

表-6. 4. 8(5) 地点別の 1/3 オクターブバンド中心周波数の予測結果 (No.6 浜津脇地区)

機種	G特性 音圧レベル	1/3オクターブバンド音圧レベル																			単位: dB
		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
AH-1 (AH-1S)	74	64	62	61	60	58	56	54	52	49	47	60	60	49	64	62	56	54	56	57	52
UH-1 (SH-60J)	78	64	62	61	60	58	57	55	52	50	48	48	49	59	69	49	57	65	56	58	62
CH-53	74	64	62	61	60	58	56	54	52	49	47	46	47	48	62	67	48	54	62	57	57
MV-22	88	64	62	61	60	58	56	54	52	49	48	46	49	65	78	76	61	67	61	59	54
A333	83	64	62	61	60	58	57	55	55	56	59	62	64	68	71	72	72	72	71	71	70
B748	81	64	63	62	61	59	57	55	54	53	55	56	63	70	69	63	64	64	65	65	65
B744	83	64	62	61	60	58	57	55	54	55	57	61	64	68	71	72	73	74	73	72	72
最大値	88	64	63	62	61	59	57	55	55	56	59	62	64	70	78	76	73	74	73	72	72
心理的影響									115	111	108	105	101	97	93	88	83	78	78	80	84
生理的影響	100																				
物理的影響									70	71	72	73	75	77	80	83	87	93	99		

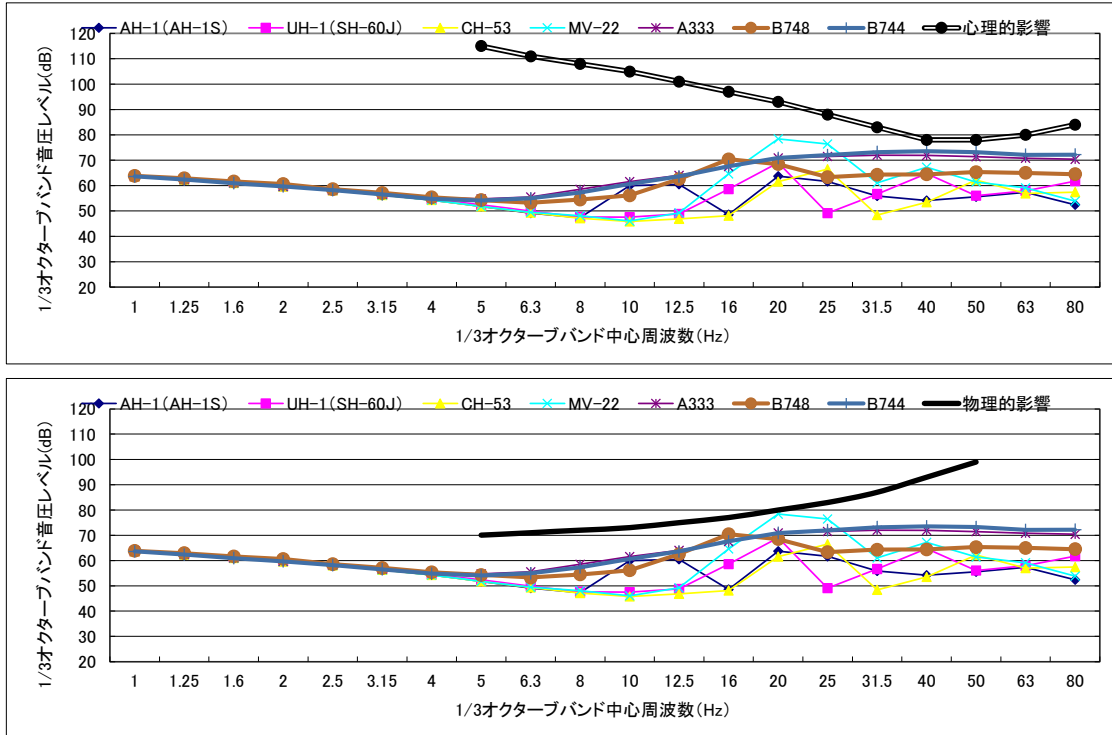


図-6. 4. 9(5) 低周波音予測結果 (No.6 浜津脇地区)

表-6. 4. 8(6) 地点別の 1/3 オクターブバンド中心周波数の予測結果 (No.7 小平山地区)

機種	G特性 音圧レベル	1/3オクターブバンド音圧レベル																			単位 : dB	
		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80	
AH-1 (AH-1S)	62	48	44	40	38	37	36	37	34	35	38	48	49	39	52	50	45	43	48	47	45	
UH-1 (SH-60J)	66	48	44	41	39	37	38	38	36	36	38	38	43	47	57	40	45	53	49	47	50	
CH-53	62	48	44	39	38	36	36	37	34	35	38	37	42	38	50	54	40	43	52	47	47	
MV-22	76	48	44	40	38	36	36	37	34	36	38	38	43	53	66	64	49	55	51	48	45	
A333	70	48	44	40	39	37	38	40	41	43	47	50	52	55	59	59	60	60	60	59	58	
B748	69	49	46	43	43	39	40	40	40	41	43	45	51	58	56	51	52	52	54	53	53	
B744	71	48	44	40	39	37	38	39	40	42	46	49	52	56	59	60	61	61	61	60	60	
最大値	76	49	46	43	43	39	40	40	41	43	47	50	52	58	66	64	61	61	61	60	60	
心理的影響										115	111	108	105	101	97	93	88	83	78	80	84	
生理的影響	100																					
物理的影響										70	71	72	73	75	77	80	83	87	93	99		

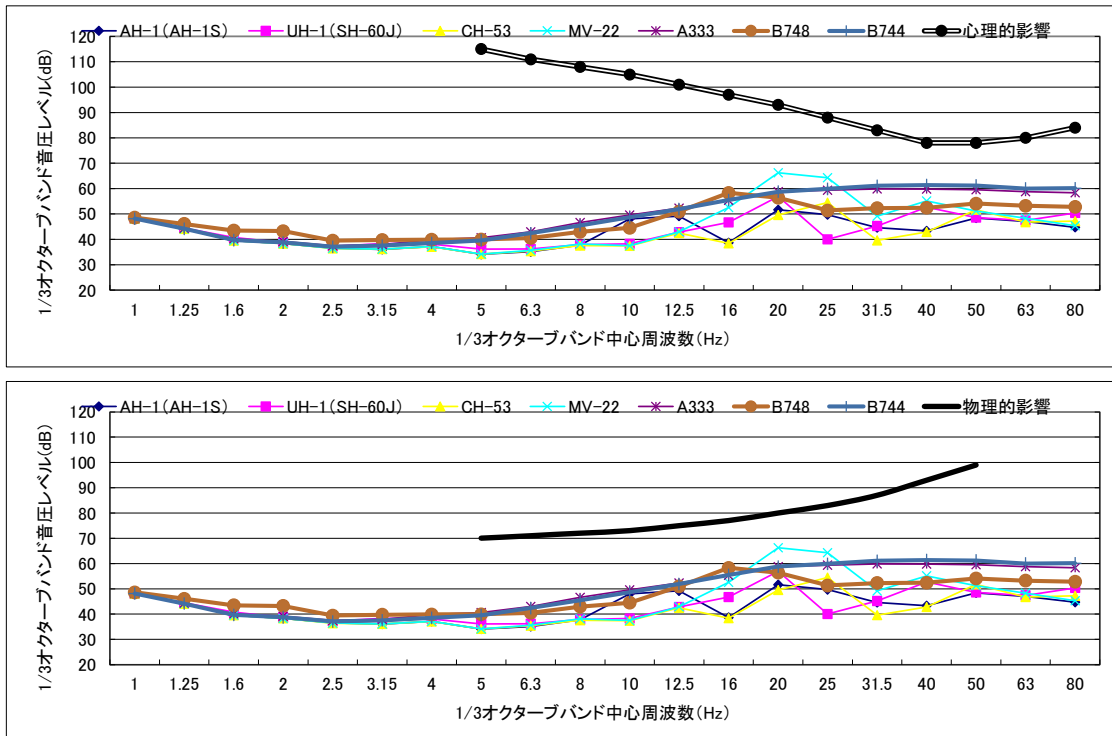


図-6. 4. 9(6) 低周波音予測結果 (No.7 小平山地区)

表-6. 4. 8(7) 地点別の1/3オクターブバンド中心周波数の予測結果(No.8 中種子市街地)

機種	G特性 音圧レベル	1/3オクターブバンド音圧レベル																			単位: dB
		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
AH-1 (AH-1S)	66	53	50	48	46	45	44	43	43	42	42	52	52	43	55	54	49	47	48	50	46
UH-1 (SH-60J)	70	53	50	48	46	45	45	44	44	43	42	42	43	50	60	46	49	56	48	50	53
CH-53	65	53	50	48	46	45	44	43	43	42	42	41	42	43	53	58	45	47	54	50	50
MV-22	80	53	50	48	46	45	44	43	43	42	42	41	43	56	70	68	53	59	53	51	47
A333	74	53	50	48	46	45	44	45	46	47	50	53	55	59	62	63	63	63	63	62	62
B748	73	53	51	50	49	46	45	45	46	45	47	48	54	62	60	55	56	56	57	57	56
B744	74	53	50	48	46	45	44	44	45	47	49	52	55	59	62	63	65	65	65	63	64
最大値	80	53	51	50	49	46	45	45	46	47	50	53	55	62	70	68	65	65	63	64	64
心理的影響									115	111	108	105	101	97	93	88	83	78	80	84	
生理的影響	100																				
物理的影響									70	71	72	73	75	77	80	83	87	93	99		

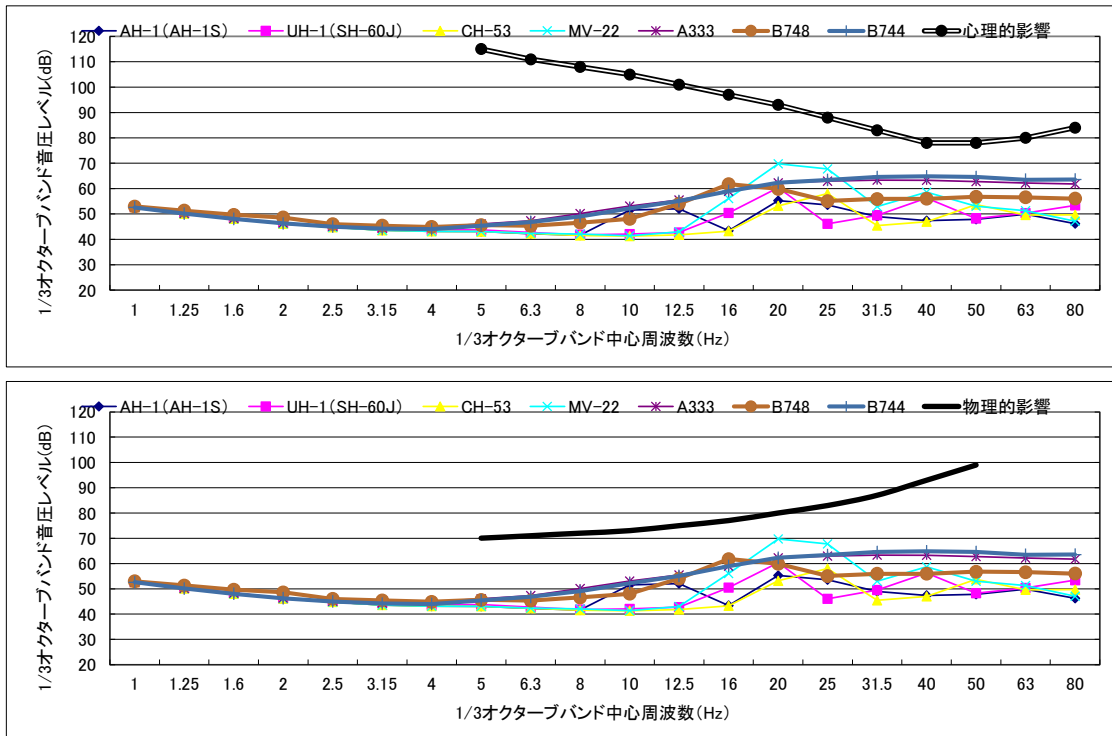


図-6. 4. 9(7) 低周波音予測結果 (No.8 中種子市街地)

表-6. 4. 8(8) 地点別の1/3オクターブバンド中心周波数の予測結果(No.9 南種子市街地)

機種	G特性 音圧レベル	1/3オクターブバンド音圧レベル																			単位: dB	
		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80	
AH-1 (AH-1S)	59	53	51	49	48	45	43	41	39	38	38	44	45	41	48	49	47	46	46	45	47	
UH-1 (SH-60J)	62	53	51	49	48	45	43	41	40	38	38	37	38	44	53	46	47	50	46	45	49	
CH-53	59	53	51	49	48	45	43	41	39	38	38	37	38	40	46	51	46	45	48	44	48	
MV-22	72	53	51	49	48	45	43	41	39	38	38	37	39	49	62	60	48	52	48	45	47	
A333	66	53	51	49	48	45	43	42	41	41	43	45	48	51	54	55	56	56	55	54	55	
B748	65	53	51	50	48	46	44	42	41	40	40	41	46	54	52	49	50	50	50	49	50	
B744	66	53	51	49	48	45	43	41	40	41	42	45	47	51	54	56	57	57	57	56	56	
最大値	72	53	51	50	48	46	44	42	41	41	43	45	48	54	62	60	57	57	57	56	56	
心理的影響									115	111	108	105	101	97	93	88	83	78	78	80	84	
生理的影響	100																					
物理的影響									70	71	72	73	75	77	80	83	87	93	99			

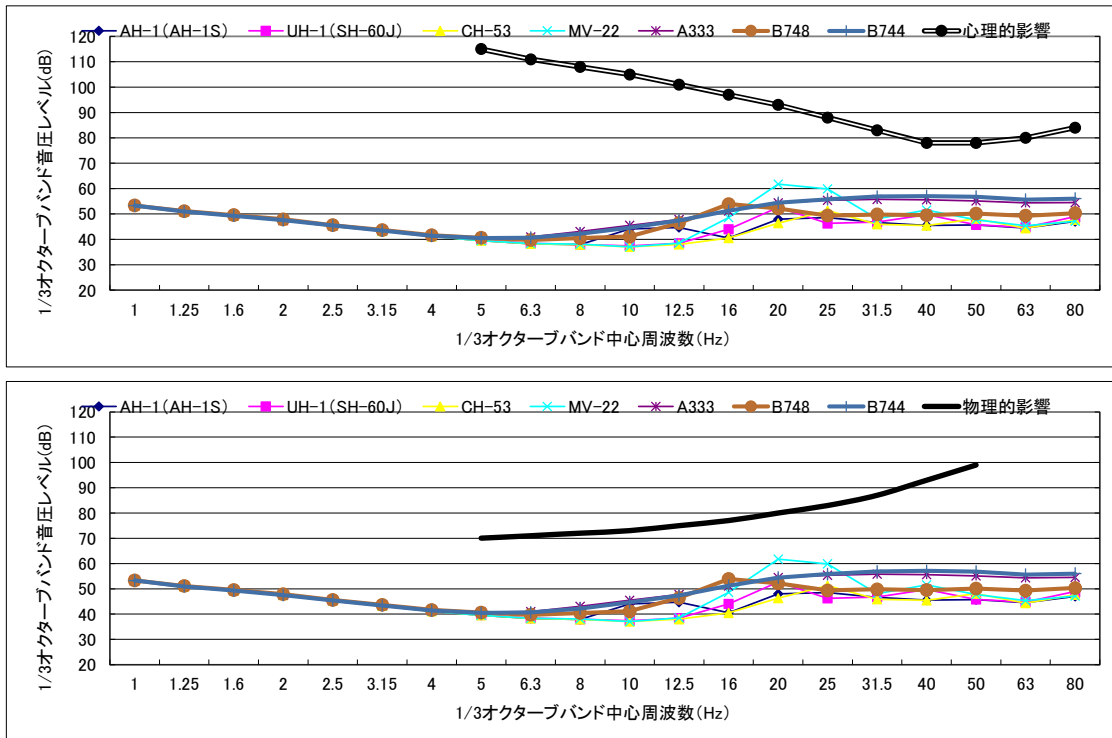


図-6. 4. 9(8) 低周波音予測結果 (No.9 南種子市街地)

表-6.4.8(9) 地点別の1/3オクターブバンド中心周波数の予測結果 (No.10 宮之浦地区)

単位: dB

機種	G特性 音圧レベル	1/3オクターブバンド音圧レベル																			
		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
AH-1 (AH-1S)	67	63	60	58	56	54	53	52	52	52	52	53	60	53	51	51	52	53	51	56	49
UH-1 (SH-60J)	68	63	60	58	56	54	53	52	52	52	52	53	60	53	54	50	52	53	51	56	50
CH-53	67	63	60	58	56	54	53	52	52	52	52	53	60	53	51	53	51	53	52	56	50
MV-22	72	63	60	58	56	54	53	52	52	52	52	53	60	54	61	59	52	54	52	56	49
A333	69	63	60	58	56	54	53	52	52	52	53	53	60	55	55	55	56	56	55	58	54
B748	69	63	60	58	56	54	53	52	52	52	53	53	60	56	53	51	53	53	52	56	51
B744	69	63	60	58	56	54	53	52	52	52	53	53	60	55	55	56	57	57	57	58	55
最大値	72	63	60	58	56	54	53	52	52	52	53	53	60	56	61	59	57	57	57	58	55
心理的影響									115	111	108	105	101	97	93	88	83	78	78	80	84
生理的影響	100																				
物理的影響									70	71	72	73	75	77	80	83	87	93	99		

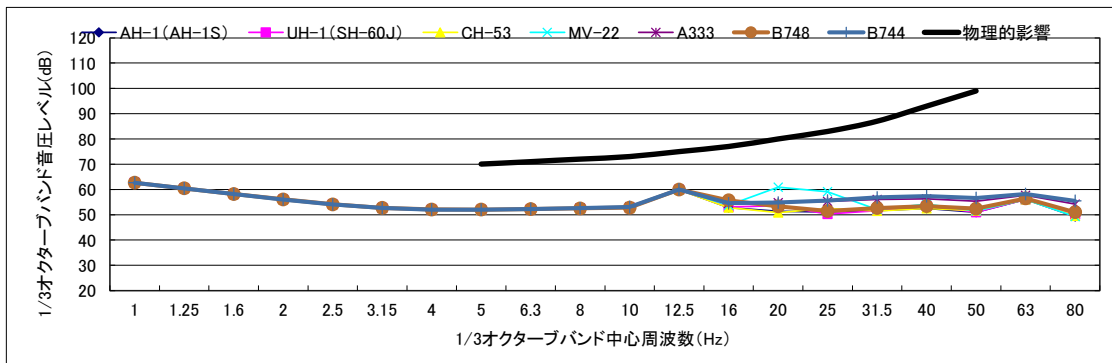
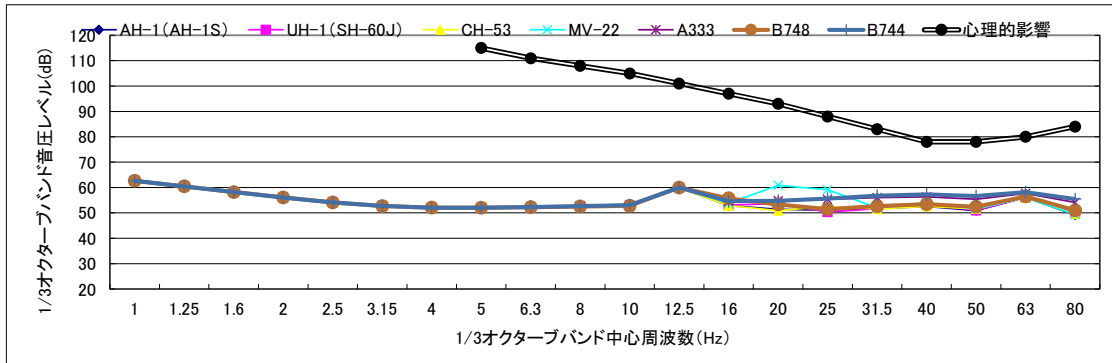


図-6.4.9(9) 低周波音予測結果 (No.10 宮之浦地区)

表-6. 4. 8(10) 地点別の 1/3 オクターブバンド中心周波数の予測結果 (No.11 安房地区)

機種	G特性 音圧レベル	1/3オクターブバンド音圧レベル																				単位 : dB
		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80	
AH-1 (AH-1S)	68	69	68	67	66	65	64	63	61	59	57	56	55	51	56	55	52	50	52	51	47	
UH-1 (SH-60J)	70	69	68	67	66	65	64	63	61	59	57	55	53	53	60	51	52	56	52	51	53	
CH-53	67	69	68	67	66	65	64	63	61	59	57	55	53	51	54	58	50	49	55	51	50	
MV-22	79	69	68	67	66	65	64	63	61	59	57	55	53	57	69	67	54	58	55	52	48	
A333	74	69	68	67	66	65	64	63	61	59	58	57	57	59	62	62	63	63	62	62	61	
B748	73	69	68	67	66	65	64	63	61	59	57	55	56	61	60	56	56	56	57	56	56	
B744	74	69	68	67	66	65	64	63	61	59	58	56	57	59	62	63	64	64	64	63	63	
最大値	79	69	68	67	66	65	64	63	61	59	58	57	57	61	69	67	64	64	63	63	63	
心理的影響									115	111	108	105	101	97	93	88	83	78	78	80	84	
生理的影響	100																					
物理的影響									70	71	72	73	75	77	80	83	87	93	99			

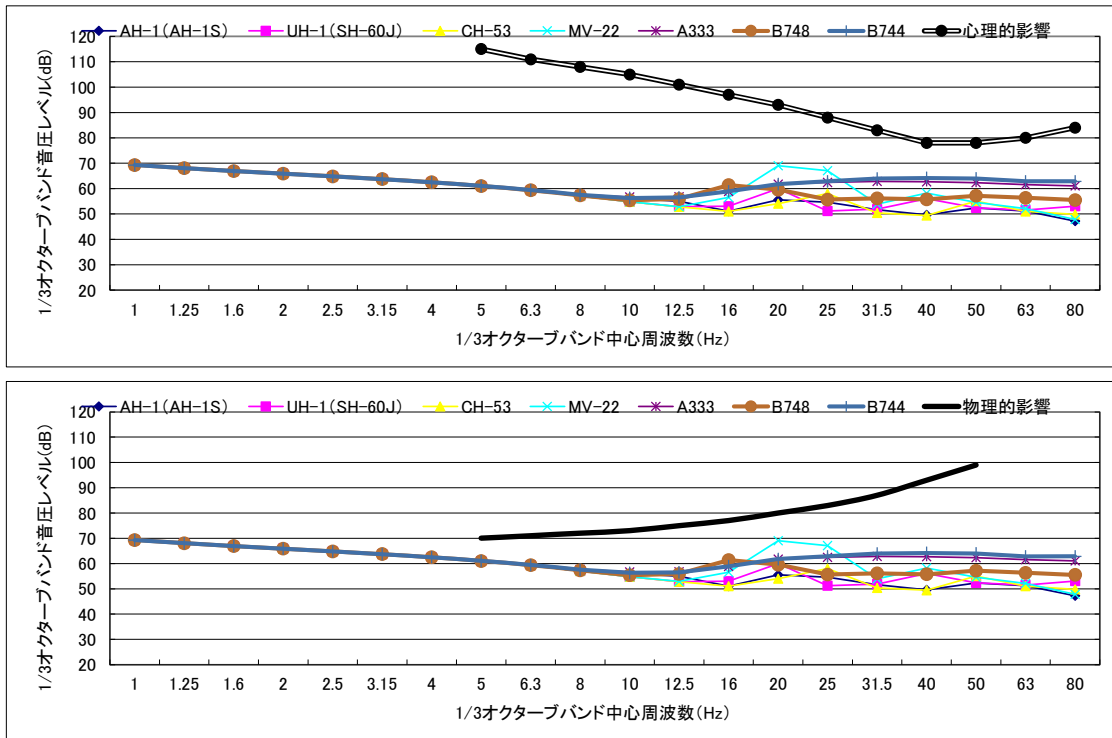


図-6. 4. 9(10) 低周波音予測結果 (No.11 安房地区)

表-6.4.8(11) 地点別の1/3オクターブバンド中心周波数の予測結果 (No.12 辺塚地区)

機種	G特性 音圧レベル	1/3オクターブバンド音圧レベル																				単位: dB
		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80	
AH-1 (AH-1S)	75	77	75	74	73	72	71	70	69	67	66	65	63	60	63	61	56	54	54	55	51	
UH-1 (SH-60J)	78	77	75	74	73	72	71	70	69	68	66	64	62	61	67	55	56	63	54	56	60	
CH-53	75	77	75	74	73	72	71	70	69	67	66	64	62	60	61	65	53	53	60	55	55	
MV-22	86	77	75	74	73	72	71	70	69	67	66	64	62	64	76	74	60	65	59	57	52	
A333	81	77	75	74	73	72	71	70	69	68	66	65	65	66	69	69	70	70	69	68	68	
B748	80	77	75	74	73	72	71	70	69	68	66	64	64	69	67	62	62	62	63	63	62	
B744	81	77	75	74	73	72	71	70	69	68	66	65	65	66	69	70	71	71	71	70	70	
最大値	86	77	75	74	73	72	71	70	69	68	66	65	65	69	76	74	71	71	71	70	70	
心理的影響									115	111	108	105	101	97	93	88	83	78	78	80	84	
生理的影響	100																					
物理的影響									70	71	72	73	75	77	80	83	87	93	99			

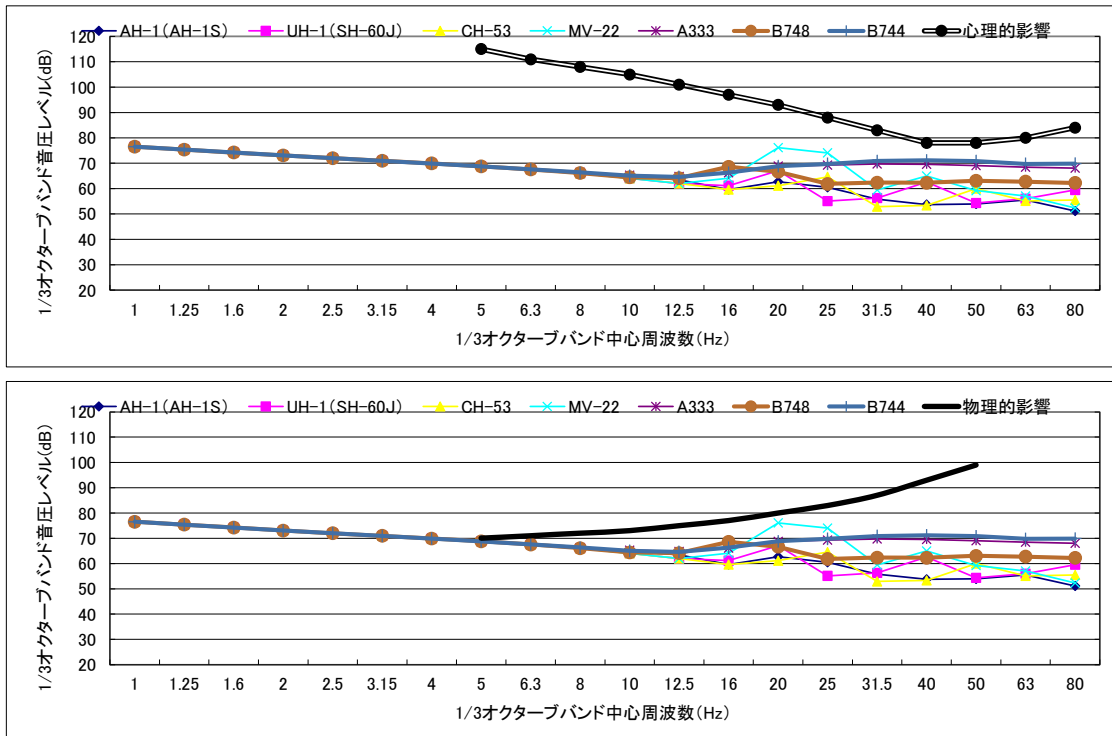
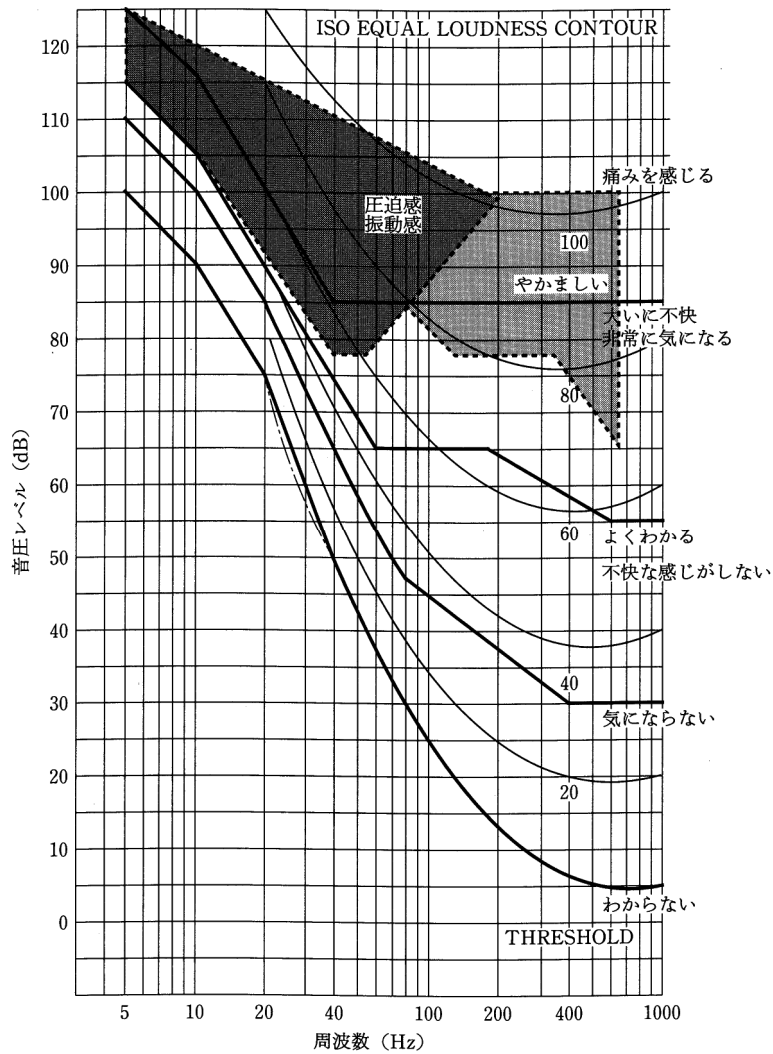


図-6.4.9(11) 低周波音予測結果 (No.12 辺塚地区)

○心理的影響（圧迫感や振動感による不快）

低周波音の心理的影響として、圧迫感や振動感による不快感が考えられます。図-6.4.10は低周波音の感覚実験結果であり、その実験結果によると、その感覚閾値は40Hz付近で特に強く感じられることが明らかになっています。



出典：「環境アセスメントの技術」（平成 11 年 8 月、社団法人環境情報科学センター）

図-6.4.10 感覚実験結果

○生理的影響（睡眠影響）

低周波音の生理的影響として、睡眠影響が考えられます。表-6.4.9は睡眠深度と音圧レベルの関係の代表的な実験結果であり、影響が出始めるのが周波数 10Hz において 100dB 以上の場合となっています。

表-6.4.9 超低周波音の睡眠に及ぼす影響（G 特性による評価）

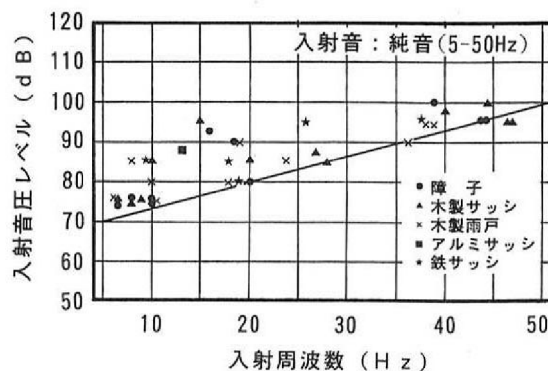
睡眠深度 周波数 Hz	I	II	III	REM
10	100dB 以上になると影響が出始める (105dB で 100%目覚める)	同左 I の場合より影響は少ない	同左 II の場合より影響は少ない	104dB でわずかに目覚める
20	104dB 以上になると影響が出始める	同左 I の場合より影響は少ない	同左 II の場合より影響は少ない	104dB では影響なし

注：睡眠深度 I は、脳が休息を取っている状態で入眠直後等の浅い眠り
 II は、同じく脳が休息を取っている状態で睡眠へ入る過渡状態
 III は、脳が休息を取っている状態で熟睡の状態
 REM は、体は休息を取っているが、脳波は覚醒時に近い状態にある睡眠を示します。

出典：「超低音（聞こえない音）」（1994、中野有朋）

○物理的影響（建具のがたつき音や建物の振動等の物的苦情）

低周波音の物理的影響として、建具のがたつきや置物の振動、移動等の物的苦情が考えられます。図-6.4.11は建具のがたつきに関する実験結果であり、建具のがたつきはじめる閾値が示されています。



出典：騒音制御 Vol. 23No5（平成 11 年 10 月）

図-6.4.11 建具のがたつきはじめる値

6.4.3 評価

(1) 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

低周波音について、航空機の運航に伴う影響を低減するため、以下に示す環境保全措置を講じ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。

上記の環境保全措置を予測の前提として検討した結果、航空機の運航による低周波音の影響を以下に示すとおり予測しました。

- ・G 特性音圧レベルは 72～88dB で、いずれの地点も生理的影響の指標値を下回ると予測しました。
- ・1/3 オクターブバンド音圧レベルは、いずれの地点も心理的影響の指標値及び物理的影響の指標値を下回ると予測しました。

上記の予測結果を踏まえ、航空機の運航による低周波音の影響に関する更なる環境保全措置は講じないものとします。

(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、航空機の運航による騒音の影響については、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

低周波音は、環境基準等の規制値はありませんが、これまでに種々の低周波音の影響に関する調査研究が実施されており、表-6.4.10に示すこれらの研究等の閾値を環境保全に係る目標としました。

表-6.4.10 低周波音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
心理的影響	図-6.4.10に示す「圧迫感・振動感の閾値」曲線
生理的影響	G 特性音圧レベルで 100dB
物理的影響	図-6.4.11に示す「建具のがたつきの閾値」曲線

(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、航空機の運航による低周波音の予測結果は、いずれも環境保全目標である指標値を満足します。

以上から、飛行場及びその施設の存在及び供用に伴う低周波音の影響については、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。

