

6.5 低周波音

6.5 低周波音

6.5.1 調査

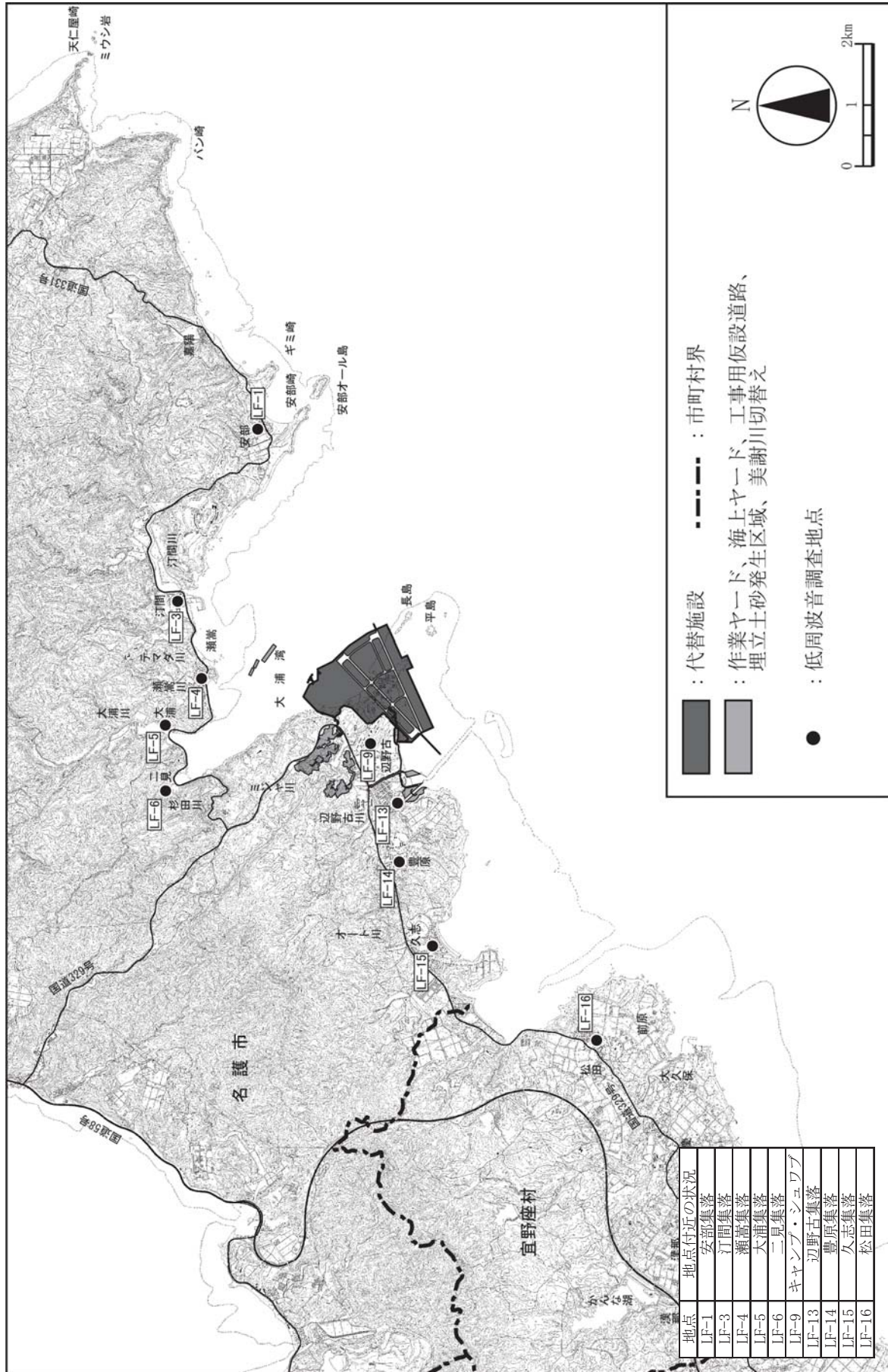
(1) 調査の概要

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-6.5.1.1に、調査位置は図-6.5.1.1に示すとおりです。

表-6.5.1.1 低周波音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
低周波音の状況	【沖縄県による調査】	
	低周波音の状況	沖縄県中南部 平成 12～17 年度
その他必要な事項	土地利用の状況	名護市、宜野座村 平成 12 年度
	【事業者による調査(平成 19 年度)】	
	低周波音	図-6.5.1.1 に示す 10 地点 [秋季] 平成 19 年 10 月 11 日(平日) 平成 19 年 11 月 23 日(休日) [冬季] 平成 20 年 2 月 13 日(平日) 平成 20 年 2 月 17 日(休日)



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

図-6.5.1.1 低周波音の調査地点(平成19年度)

2) 現地調査

現地調査の概要は表-6.5.1.2 に、調査方法は表-6.5.1.3 に、調査位置は図-6.5.1.2に示すとおりです。

表-6.5.1.2 低周波音の現地調査の概要

調査項目		調査位置	調査時期
低周波音の状況	低周波音	図-6.5.1.2 に示す 17 地点	[春季] 平成 20 年 5 月 8 日(平日) 平成 20 年 5 月 11 日(休日) [夏季] 平成 20 年 7 月 31 日(平日) 平成 20 年 8 月 3 日(休日) [秋季] 平成 20 年 11 月 6 日(平日) 平成 20 年 11 月 23 日(休日) [冬季] 平成 21 年 1 月 15 日(平日) 平成 21 年 1 月 12 日(休日)
	沖合いでの低周波音	図-6.5.1.2 に示す 4 地点	[春季] 平成 20 年 5 月 8 日 [夏季] 平成 20 年 7 月 15 日 [秋季] 平成 20 年 10 月 22 日 [冬季] 平成 21 年 12 月 13 日
	エンジンテスト・ホバリング時、飛行時の航空機の低周波音	図-6.5.1.5 に示す 11 地点 及び 図-6.5.1.6 に示す 9 地点	平成 20 年 12 月 18 日 平成 23 年 9 月 20 日 (米国) 平成 24 年 11 月 9 日、10 日

表-6.5.1.3 調査方法

調査項目		調査方法
低周波音の状況	低周波音	「低周波音測定マニュアル」(環境省)に基づき、実時間周波数分析器を用いて 1/3 オクターブバンド中心周波数 1~80Hz の 1/3 オクターブ音圧レベルの測定を行いました。
	沖合いでの低周波音	海上の低周波音は、船上で低周波音計による測定を行いました。海中の低周波音は、水中音圧計を船上より垂下しました。海中の測定層は、1~3m 表層とし、海上、海中それぞれについて実時間周波数分析器を用いて 1/3 オクターブバンド中心周波数毎の音圧レベルの測定を行いました。
	エンジンテスト・ホバリング時、飛行時の航空機の低周波音	<p>普天間飛行場内及び周辺にて、AH-1、CH-53 のエンジンテスト、ホバリング時の低周波音測定を行いました。測定地点は、航空機との直線距離で左右 50m、100m、200m、500m 及び飛行場外 (3 地点) にて実施しました。</p> <p>また、米国ノースカロライナ州アトランティックにて、MV-22 のエンジンテスト、ホバリング時及び飛行時の低周波音測定を行いました。測定地点は、航空機との直線距離で左右 50m、100m、200m 及び 500m にて、飛行時は、航空機の飛行経路の直下において実施しました。</p> <p>さらに、AH-1 の飛行時及びUH-1 のエンジンテスト、ホバリング時及び飛行時の低周波音について、防衛省が保有するほぼ同一仕様機種の低周波音の測定を行いました。測定地点は、航空機との直線距離で左右 50m、100m、200m 及び 400m にて、飛行時は、航空機の飛行経路の直下において実施しました。</p>

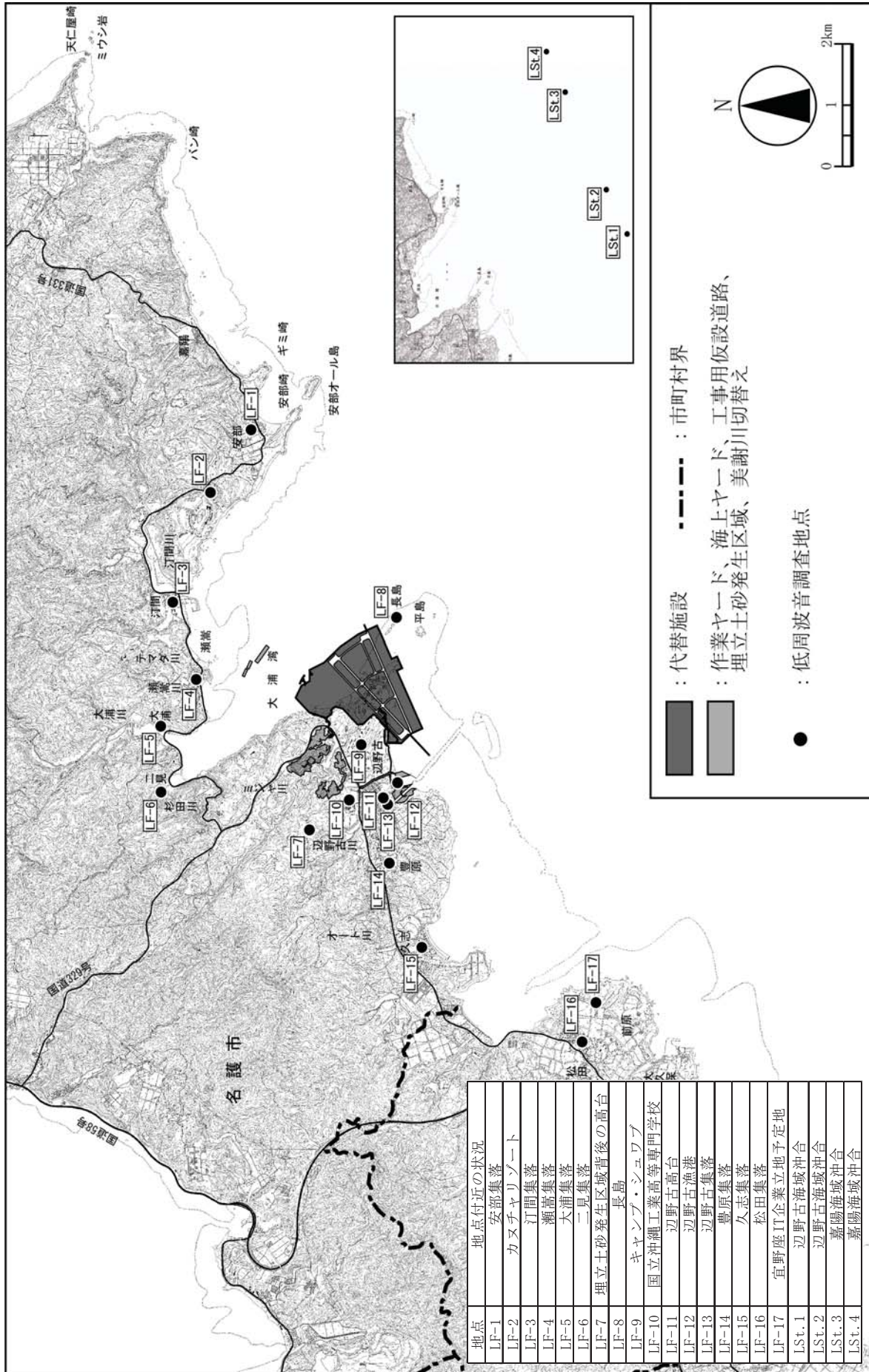


図-6.5.1.2 低周波音の調査地点 (平成20年度)

(2) 調査結果

1) 文献その他の資料調査結果

沖縄県による調査のうち、低周波音の状況と平成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、その他土地利用の調査結果については「第3章 3.2 社会的状況」に記載しています。

(a) 沖縄県中南部の低周波音の状況

沖縄県では、沖縄県中南部において、低周波音の調査を実施しています。

以下に普天間飛行場の航空機と安謝交差点での交通車両を対象とした調査結果を示します。G特性音圧レベルに着目すると、平成12年度、平成13年度、平成17年度の各調査結果は、73.9～106.5dBの範囲となっています。

表-6.5.1.4 沖縄県による低周波音調査結果

調査年度	測定年月日	測定時刻	測定場所	測定対象	特性		備考
					平坦	G特性音圧レベル (dB)	
平成12年度	2月15日	14:46	宜野湾市喜友名	航空機 (普天間飛行場)	83.8	88.2	CH-53
		15:02			97.4	96.7	CH-46 2機
		16:53			88.2	89.1	AH-1 3機
		16:57			80.7	81.5	CH-46 2機
		17:07			99.5	96.2	AH-1 3機
	3月9日	16:09	浦添市勢理客 (安謝交差点)	交通車両	89.4	90.6	高架橋下
		16:21			92.2	82.9	高架橋下
		17:09			76.0	76.4	住宅地
		17:09			75.3	77.0	住宅地
平成13年度	8月14日	15:12	宜野湾市喜友名	航空機 (普天間飛行場)	—	106.5	CH-53
		14:42			—	99.6	CH-46 2機
		14:46			—	100.2	AH-1
		15:59			—	104.5	UH-1
平成17年度	3月3日	14:18	宜野湾市佐真下	航空機 (普天間飛行場)	85.9	82.3	KC130 陸上移動
		15:46			97.8	79.0	KC130 着陸
		16:13			91.3	87.5	CH46 着陸 (屋内)
		16:13			71.5	77.0	CH46 着陸 (屋外)
	3月28日	宜野湾市愛知	航空機 (普天間飛行場)	10:52	71.2	73.9	F15 通過時
				10:55	96.3	82.3	給油車両

資料：「平成12年度環境省委託業務結果報告書 低周波音測定調査」平成13年3月 沖縄県
「平成13年度 低周波音測定調査」平成14年3月 沖縄県
「平成17年度 低周波音測定調査」平成18年3月 沖縄県

(b) 低周波音

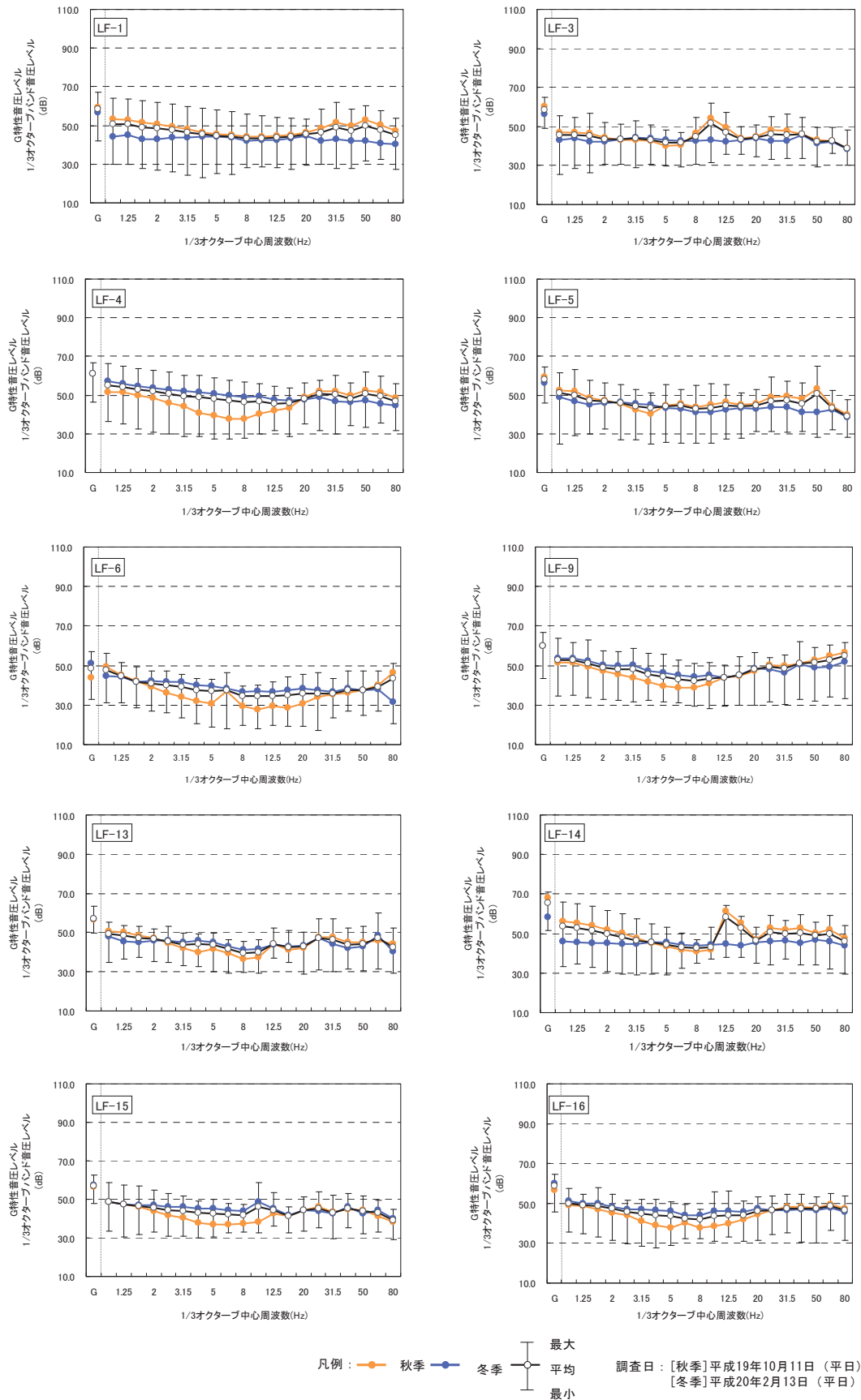
平成 19 年度の LF-1、LF-3～LF-6、LF-9、LF-13～LF-16（計 10 地点）の低周波音の調査結果（平日）は図-6.5.1.3(1)、低周波音の調査結果（休日）は図-6.5.1.3(2)に示すとおりです。

図-6.5.1.3(1)より、G 特性音圧レベルの平均に着目すると、48.7～65.4dB であり、LF-14 が最も高く、LF-6 が最も低い結果となっています。

図-6.5.1.3(2)より、G 特性音圧レベルの平均に着目すると、48.5～61.1dB であり、LF-14 が最も高く、LF-6 が最も低い結果となっています。

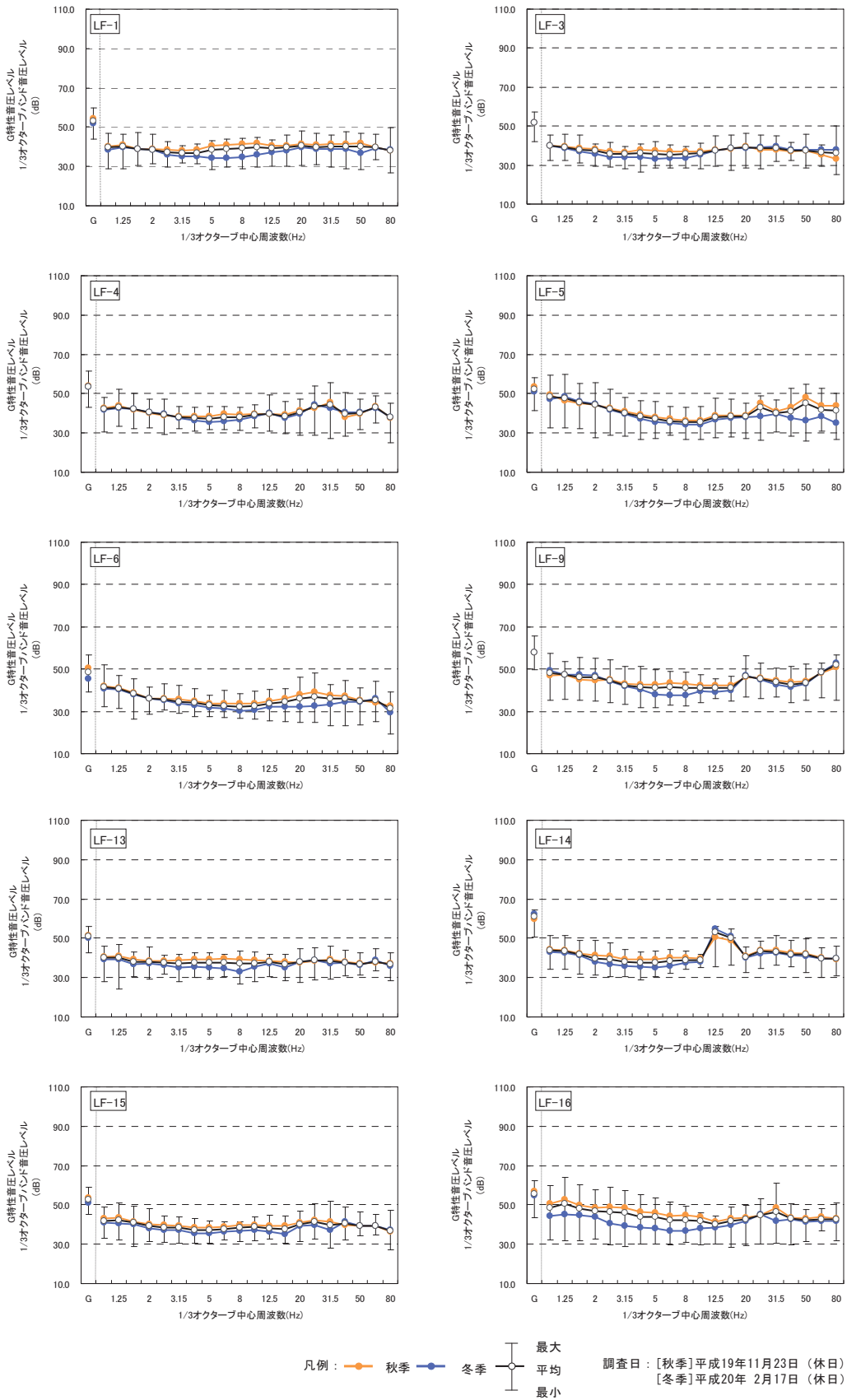
平日、休日ともに季節変化に特異な傾向はありません。

また、平日、休日ともに LF-14 では 12.5Hz 付近でピークが確認できますが、これは調査地点周辺のボイラー等施設の影響と考えられます。



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-6.5.1.3(1) 低周波音の調査結果(平成19年度平日)



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-6.5.1.3(2) 低周波音の調査結果(平成19年度休日)

2) 現地調査結果

(a) 低周波音

平成 20 年度の LF-1～LF-17（計 17 地点）の低周波音の調査結果(平日)は図-6.5.1.4(1)及び(2)に、低周波音の調査結果(休日)は図-6.5.1.4(3)及び(4)に示すとおりです。

なお、1～80Hz の低周波音の可聴音と超低周波音（1～20Hz）を含む音波を低周波音としております。

図-6.5.1.4(1)及び(2)より、G 特性音圧レベルの平均に着目すると、46.5～61.6dB であり、LF-14 が最も高く、LF-6 が最も低い結果となっています。

図-6.5.1.4(3)及び(4)より、G 特性音圧レベルの平均値に着目すると、46.8～61.0dB であり、LF-17 が最も高く、LF-6 が最も低い結果となっています。

平日、休日ともに季節変化に特異な傾向はありません。

また、平日、休日ともに LF-14 では 12.5Hz 付近でピークが確認できますが、これは調査地点周辺のボイラー等施設の影響と考えられます。

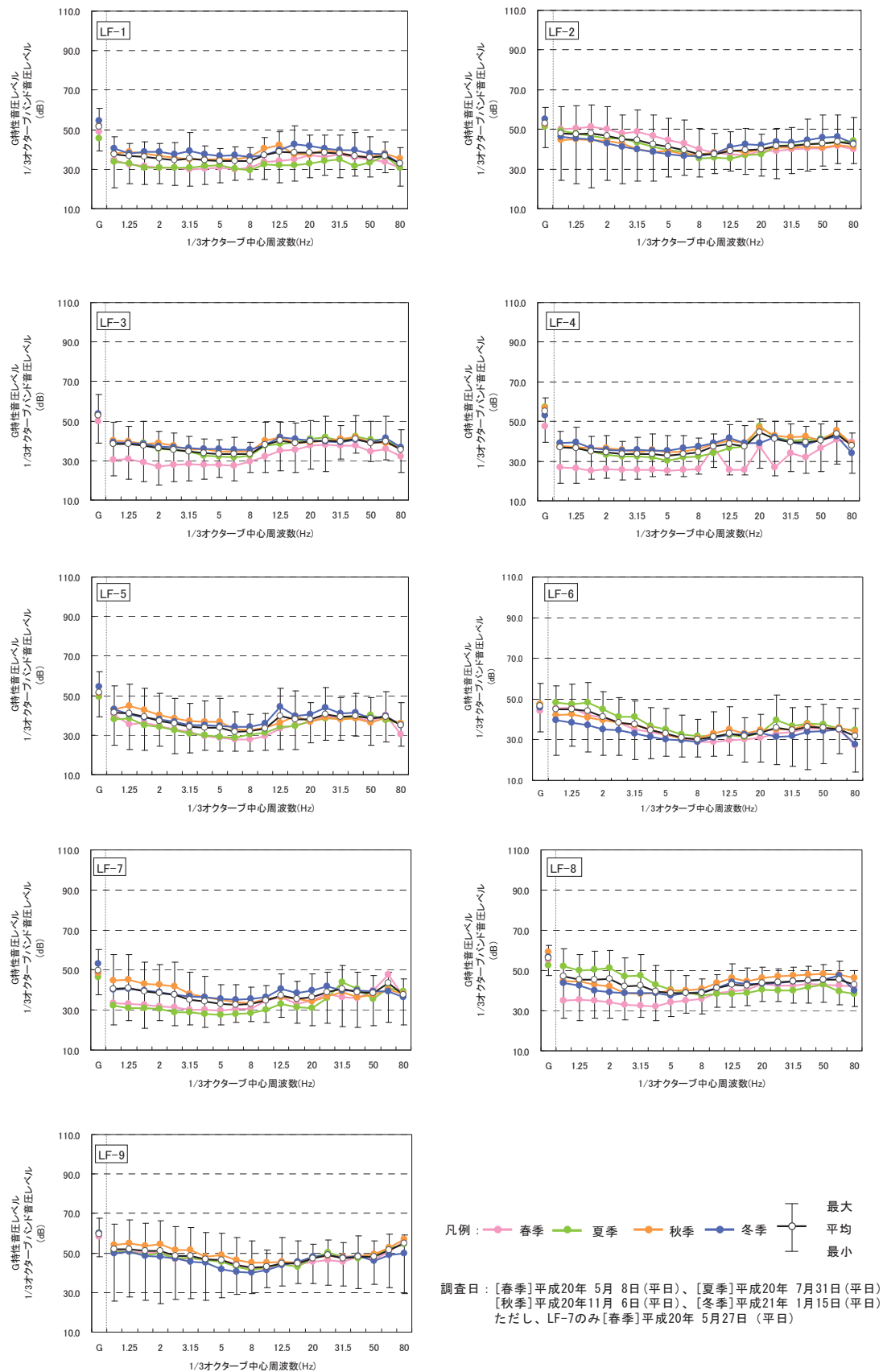


図-6.5.1.4(1) 低周波音の調査結果(平成20年度 平日 LF-1~LF-9)

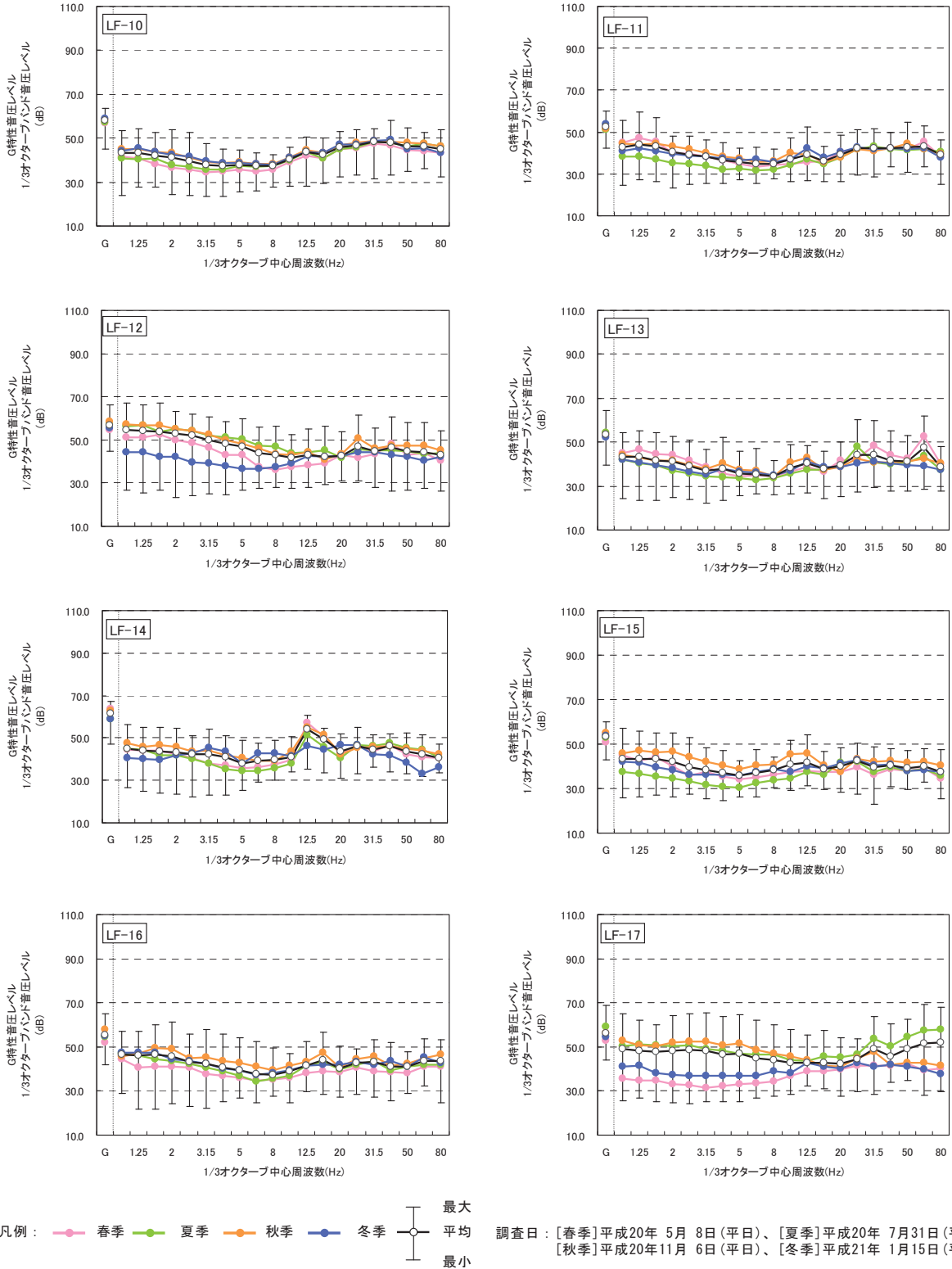


図-6.5.1.4(2) 低周波音の調査結果(平成20年度 平日 LF-10~LF-17)

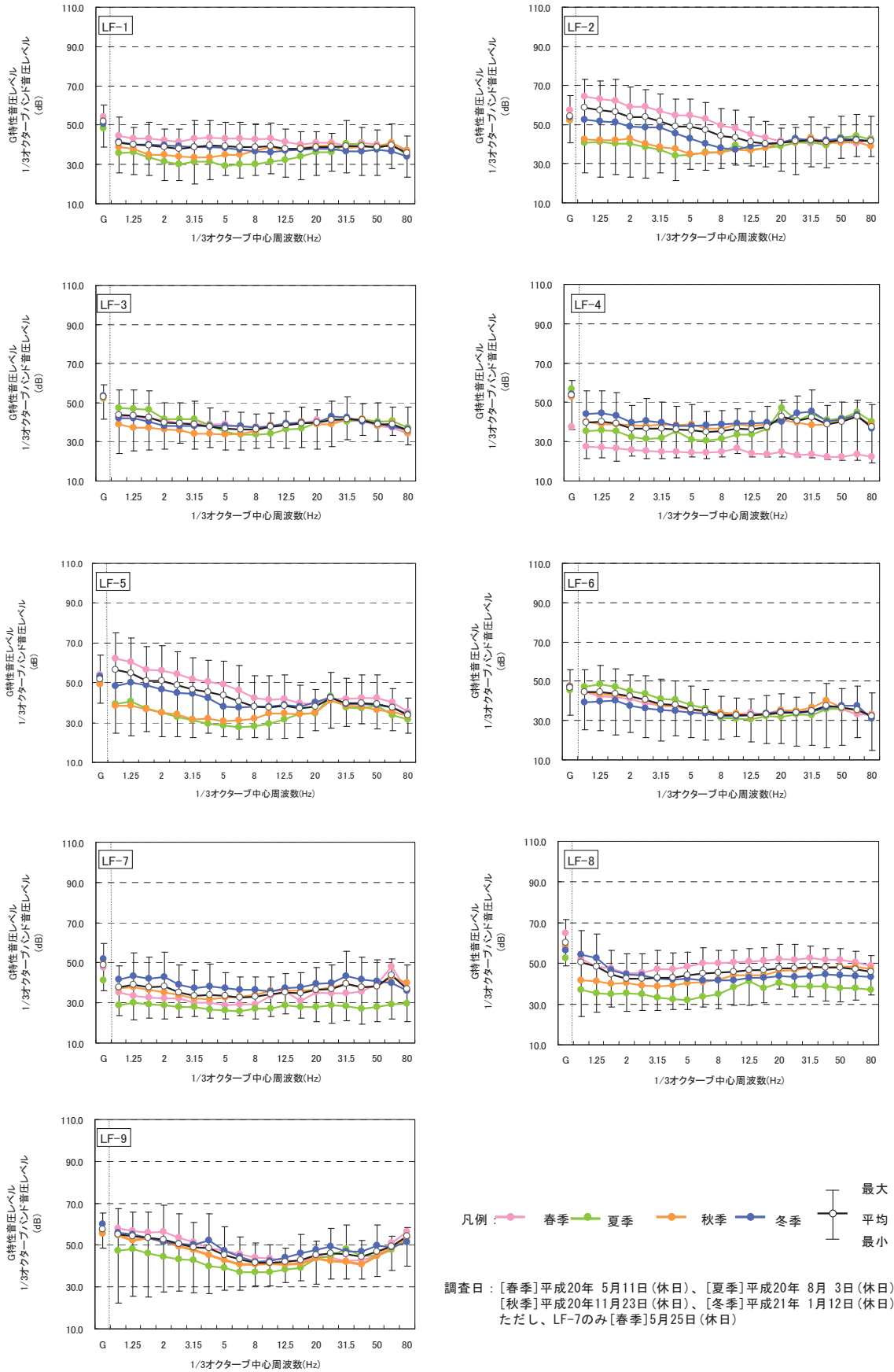


図-6.5.1.4(3) 低周波音の調査結果(平成20年度 休日 LF-1~LF-9)

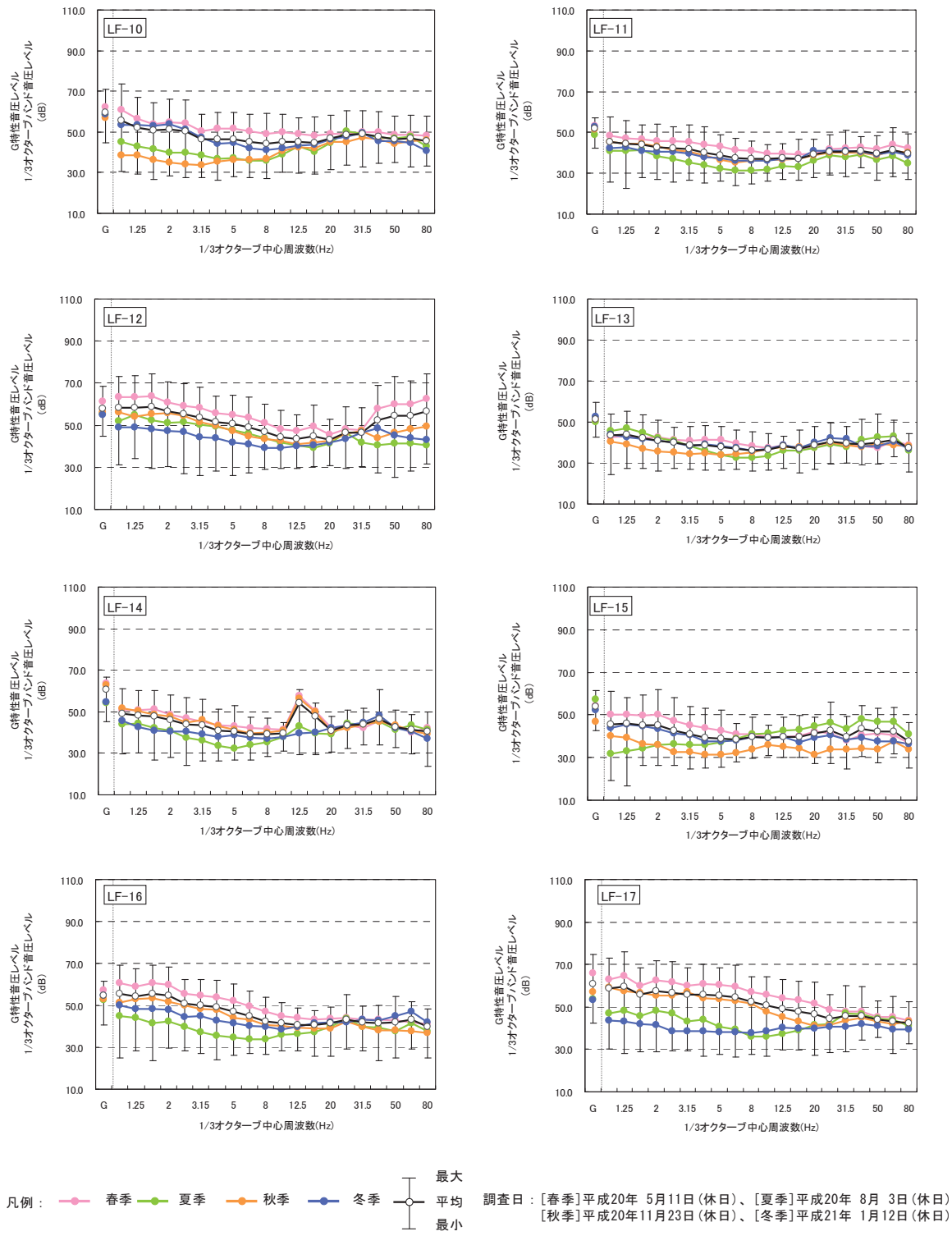


図-6.5.1.4(4) 低周波音の調査結果(平成20年度 休日 LF-10~LF-17)

平成 20 年度の LSt. 1～LSt. 4 (計 4 地点) の沖合における低周波音の調査結果は表-6.5.1.5 及び表-6.5.1.6 に示すとおりです。

地点または最強流速時、潮止まり時の違いによる特定の傾向はみられません
が、季節別には海上において、夏季に高く、秋季に低い傾向がみられます。また、海中において、夏季に高く、秋季及び冬季に低い傾向がみられます。

表-6.5.1.5 沖合での低周波音調査結果(平成 20 年度海上)

単位 : dB

地点 潮 時 節		海上			
		LSt. 1	LSt. 2	LSt. 3	LSt. 4
最強 流速 時	春季	86.5	88.2	91.7	91.2
	夏季	90.9	95.9	96.8	96.8
	秋季	76.7	75.5	71.9	70.5
	冬季	87.5	86.3	87.7	88.5
潮 止 ま り 時	春季	87.3	86.1	86.1	85.7
	夏季	94.8	97.8	95.8	92.2
	秋季	68.0	65.8	68.0	67.4
	冬季	86.2	88.9	87.5	87.5

- 注) 1. 周波数帯 : 1Hz～500 kHz、周波数特性 : FLAT
 2. 表中の結果は、測定時間 10 分間における等価音圧レベルを示します。
 調査日 : [春季]平成 20 年 5 月 8 日、[夏季]平成 20 年 7 月 15 日
 [秋季]平成 20 年 10 月 22 日、[冬季]平成 20 年 12 月 13 日

表-6.5.1.6 沖合での低周波音調査結果(平成 20 年度海中)

単位 : dB

地点 潮 時 節		海中			
		LSt. 1	LSt. 2	LSt. 3	LSt. 4
最強 流速 時	春季	109.9	106.3	116.1	113.2
	夏季	122.9	125.5	124.5	125.1
	秋季	80.4	80.0	79.9	79.8
	冬季	83.0	83.0	83.1	85.5
潮 止 ま り 時	春季	112.5	111.5	109.5	110.5
	夏季	124.4	125.0	127.1	126.0
	秋季	79.6	79.6	79.7	79.6
	冬季	83.4	83.7	81.6	82.8

- 注) 1. 周波数帯 : 20Hz～8 kHz、周波数特性 : FLAT
 2. 表中の結果は、測定時間 10 分間における、1/3 オクターブバンド中心周波数毎のエネルギー合成値を示します。
 3. 水中での音圧レベルの単位 (dB) の基準は $0\text{dB}=1\times 10^{-6}\text{Pa}$ です。
 (陸等の通常の測定では $0\text{dB}=2\times 10^{-5}\text{Pa}$ を基準とします)。
 調査日 : [春季]平成 20 年 5 月 8 日、[夏季]平成 20 年 7 月 15 日
 [秋季]平成 20 年 10 月 22 日、[冬季]平成 20 年 12 月 13 日

(b) エンジンテスト・ホバリング時及び飛行時の航空機の低周波音

a) 現地調査の概要

普天間飛行場内（南西側に位置するヘリパッド）及び基地外にて平成 20 年 12 月 18 日に CH-53 及び AH-1 のエンジンテスト及びホバリング時の低周波音の調査を実施しました。

また、米国ノースカロライナ州アトランティックにて平成 23 年 9 月 20 日（現地時間）に機種更新に伴う MV-22 のエンジンテスト及びホバリング時の低周波音の調査を実施しました。

さらに、AH-1 の飛行時、UH-1 の機種更新に伴うエンジンテスト・ホバリング時及び飛行時の低周波音について、防衛省の保有する機種のうち、ほぼ同一仕様機種による低周波音の調査を実施しました。

AH-1 にあっては、平成 24 年 11 月 9 日に AH-1S の飛行時を、UH-1 にあっては、同 10 日に SH-60J のエンジンテスト・ホバリング時及び飛行時の低周波音の調査を自衛隊施設にて実施しました。

b) 対象機種と飛行形態

対象とした航空機の機種及び飛行形態は表-6.5.1.7 に示すとおりです。

なお、CH-53 の飛行時の低周波音については、米軍北部訓練場にて実測した既存のデータを使用しました。

表-6.5.1.7 対象機種と飛行形態

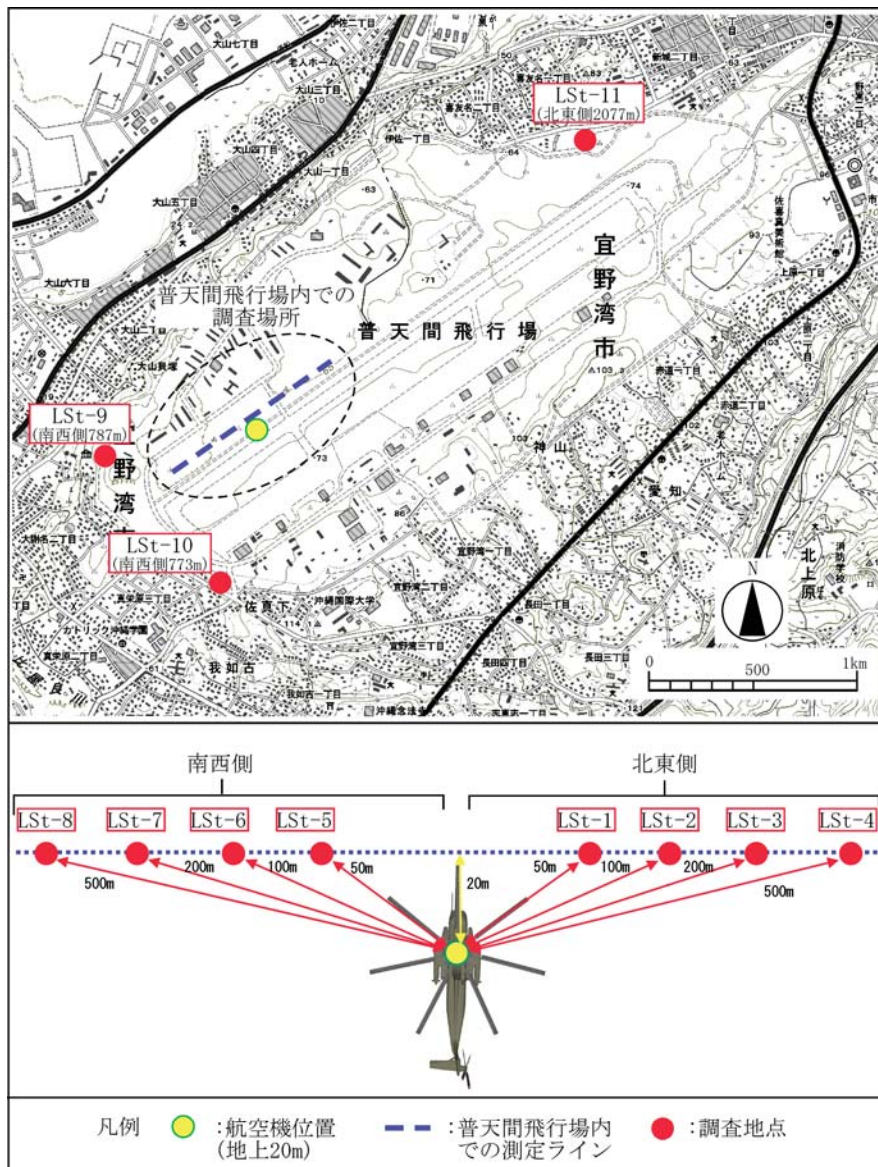
機種	飛行形態	航空機の向き
AH-1 (AH-1S)	エンジンテスト時	北西向け
	ホバリング時	北西向け
	飛行時	北東向け
CH-53	エンジンテスト時	北西向け
	ホバリング時	北西向け
MV-22	エンジンテスト時	南東向け
	ホバリング時	南東向け
	飛行時	北東・南西向け
UH-1 (SH-60J)	エンジンテスト時	北向け
	ホバリング時	北向け
	飛行時	東向け

c) 調査位置

(ア) 普天間飛行場内外

エンジンテスト・ホバリング時の低周波音の調査位置は図-6.5.1.5 に示すとおりです。

調査地点の設定は距離減衰を測定するため、対象機種を中心に両側 4 地点 (LSt-1~LSt-8) の計 8 地点、その他基地外に 3 地点 (LSt-9~LSt-11) の合計 11 地点を設定しました。



- 注) 1. エンジンテストは、飛行直前のエンジン出力が最大となるフライトアイドル時としました。
 2. ホバリングは、地上 20m における静止状態としました。

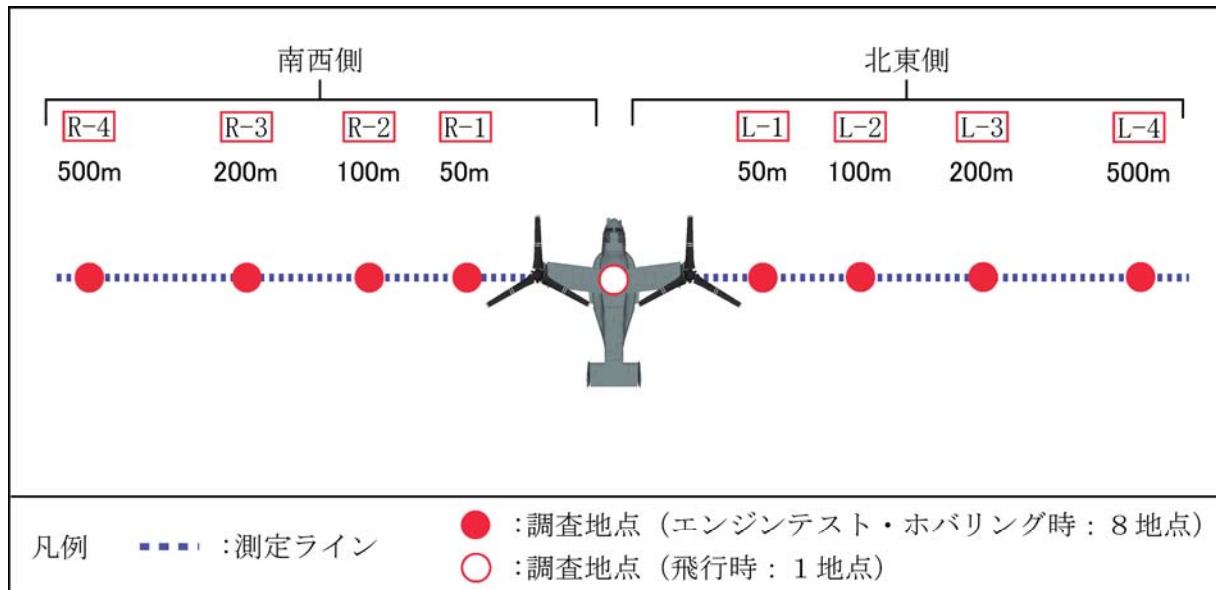
図-6.5.1.5 航空機の低周波音の調査位置

(イ) 米国ノースカロライナ州アトランティック

MV-22 のエンジンテスト・ホバリング時及び飛行時の調査位置は図-6.5.1.6 に示すとおりです。

調査地点の設定は距離減衰を測定するため、対象機種を中心に両側 4 地点(L-1～L-4、R-1～R-4) 及び飛行経路の直下 1 地点の計 9 地点を設定しました。

飛行時は航空機の飛行経路の直下において、低周波音の調査を実施しました。



注) 1. エンジンテストは、飛行直前のエンジン出力が最大となるフライトアイドル時としました。

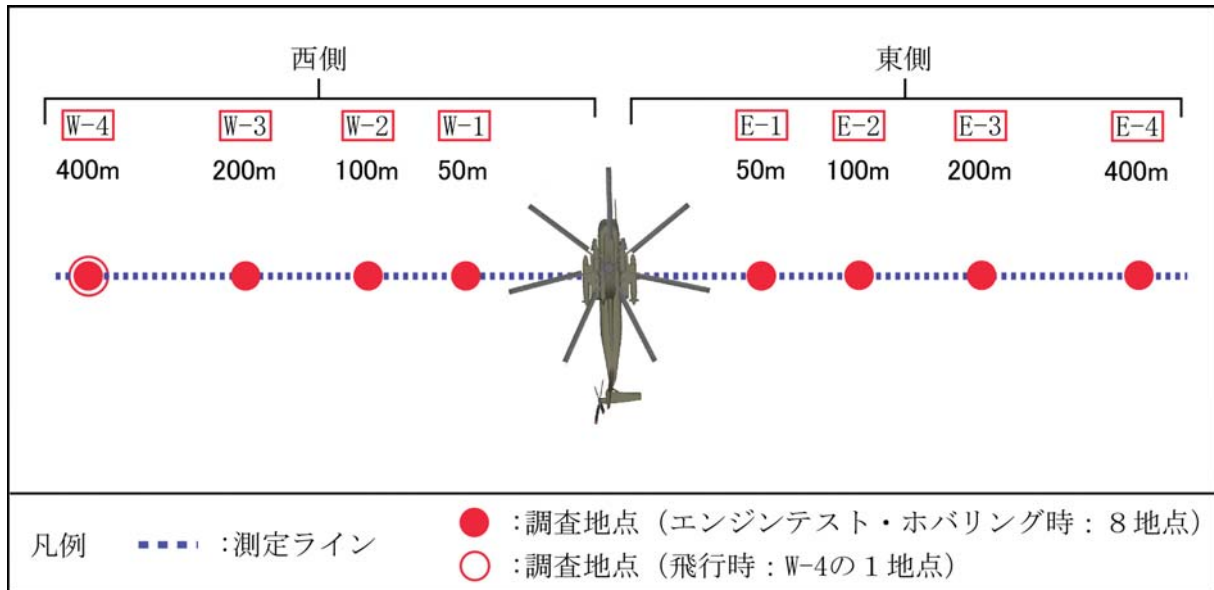
2. ホバリングは、地上 20m における静止状態としました。

図-6.5.1.6 航空機の低周波音の調査位置

(ウ) 自衛隊施設

AH-1 (AH-1S) の飛行時及びUH-1 (SH-60J) のエンジンテスト・ホバリング時及び飛行時の調査位置は図-6.5.1.7 に示すとおりです。

調査地点の設定は距離減衰を測定するため、対象機種を中心に両側 4 地点(W-1～W-4、E-1～E-4) 及び飛行経路の直下 1 地点 (W-4) の計 8 地点を設定しました。



注) 1. エンジンテストは、飛行直前のエンジン出力が最大となるフライトアイドル時としました。
 2. ホバリングは、地上 20m における静止状態としました。

図-6. 5. 1. 7 航空機の低周波音の調査位置

d) 調査結果

(ア) エンジンテスト時

エンジンテスト時における低周波音の調査結果は図-6. 5. 1. 8 に示すとおりです。

普天間飛行場における対象機種 (AH-1 及び CH-53) の調査結果は、AH-1 の北東側 (LSt-1~LSt-4) 及び南西側 (LSt-5~LSt-8) の調査地点における 1/3 オクターブバンド中心周波数毎の音圧レベルの最小・最大値は 63.5~98.9dB、G 特性音圧レベルは 86.7~107.0dB であり、CH-53 の 1/3 オクターブバンド中心周波数毎の音圧レベルの最小・最大値は 54.6~98.5dB、G 特性音圧レベルは 87.9~106.9dB でした。

MV-22 については、米国ノースカロライナ州アトランティックでの南西側 (R-1~R-4) 及び北東側 (L-1~L-4) の調査地点における 1/3 オクターブバンド中心周波数毎の音圧レベルの最小・最大値は 38.1~104.2dB、G 特性音圧レベルは 89.5~113.2dB でした。

UH-1 (SH-60J) については、自衛隊施設での西側 (W-1~W-4) 及び東側 (E-1~E-4) の調査地点における 1/3 オクターブバンド中心周波数毎の音圧レベルの最小・最大値は 49.0~93.1dB、G 特性音圧レベルは 81.7~101.9dB でした。

周波数に着目すると、AH-1 では 10Hz と 20Hz、CH-53 では 20Hz と 50Hz、MV-22 では 20Hz、40Hz 及び 63Hz、UH-1 (SH-60J) では 16Hz と 31.5Hz の周波数において、ピークが確認できます。

(イ) ホバリング時

ホバリング時における低周波音の調査結果は図-6.5.1.9に示すとおりです。

普天間飛行場における対象機種（AH-1 及び CH-53）の調査結果は、AH-1 の北東側（LSt-1～LSt-4）及び南西側（LSt-5～LSt-8）の調査地点における 1/3 オクターブバンド中心周波数毎の音圧レベルの最小・最大値は 56.8～108.8dB、G 特性音圧レベルは 85.2～114.0dB であり、CH-53 の 1/3 オクターブバンド中心周波数毎の音圧レベルの最小・最大値は 61.1～111.5dB、G 特性音圧レベルは 83.2～111.9dB でした。

MV-22 については、米国ノースカロライナ州アトランティックでの南西側（R-1～R-4）及び北東側（L-1～L-4）の調査地点における 1/3 オクターブバンド中心周波数毎の音圧レベルの最小・最大値は 44.1～115.6dB、G 特性音圧レベルは 96.6～124.7dB でした。

UH-1（SH-60J）については、自衛隊施設での西側（W-1～W-4）及び東側（E-1～E-4）の調査地点における 1/3 オクターブバンド中心周波数毎の音圧レベルの最小・最大値は 50.9～103.5dB、G 特性音圧レベルは 84.2～112.1dB でした。

周波数に着目すると、AH-1 では 10Hz と 20Hz、CH-53 では 20Hz と 50Hz、MV-22 では 20Hz、40Hz 及び 63Hz、UH-1（SH-60J）では 16Hz と 31.5Hz の周波数において、ピークが確認できます。

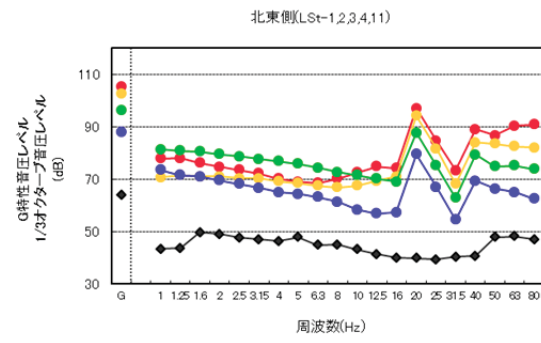
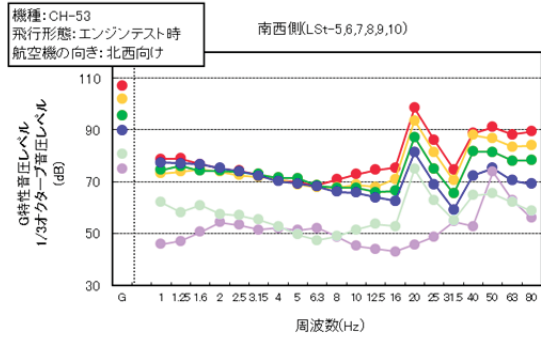
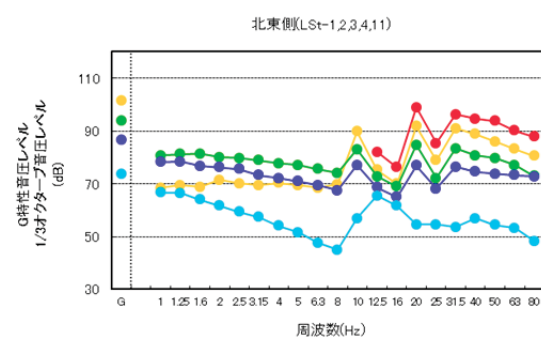
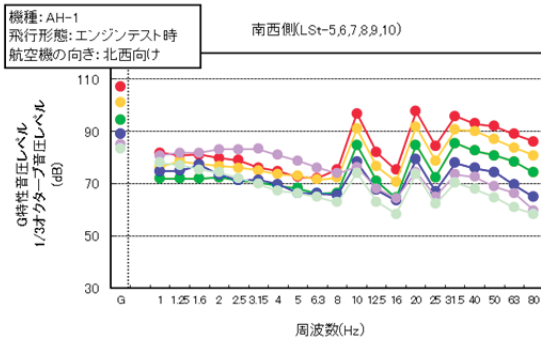
(ウ) 飛行時

飛行時における低周波音の調査結果は図-6.5.1.10に示すとおりです。

MV-22 については、米国ノースカロライナ州アトランティックでの調査地点における 1/3 オクターブバンド中心周波数毎の音圧レベルの最小・最大値は 52.6～103.0dB、G 特性音圧レベルは 112.9dB となっており、周波数に着目すると、20Hz と 40Hz の周波数において、2つのピークが確認できます。

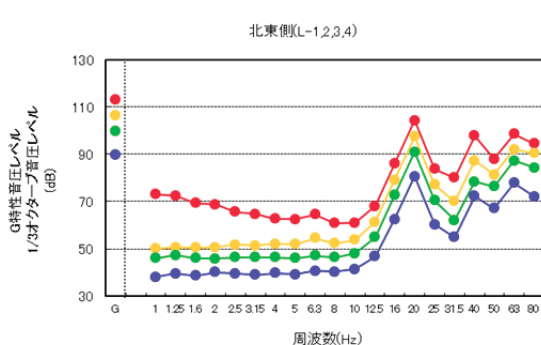
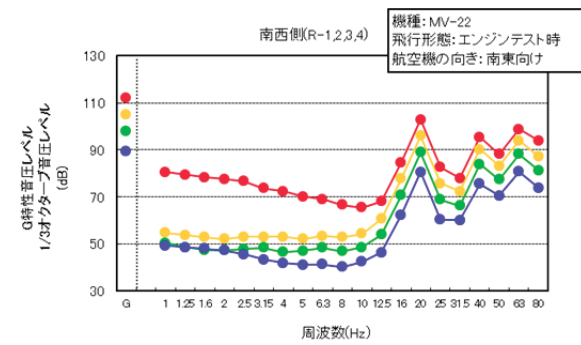
AH-1（AH-1S）については、自衛隊施設での調査地点における 1/3 オクターブバンド中心周波数毎の音圧レベルの最小・最大値は 52.4～86.6dB、G 特性音圧レベルは 97.1dB であり、UH-1（SH-60J）については、1/3 オクターブバンド中心周波数毎の音圧レベルの最小・最大値は 62.1～90.9dB、G 特性音圧レベルは 100.3dB でした。

また、周波数に着目すると、AH-1（AH-1S）は 10～12.5Hz と 20Hz、UH-1（SH-60J）については、20Hz と 40Hz の周波数において、ピークが確認できます。

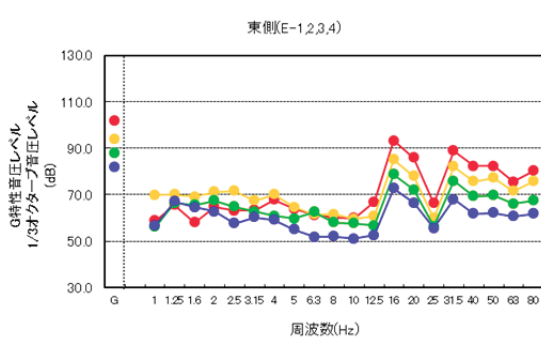
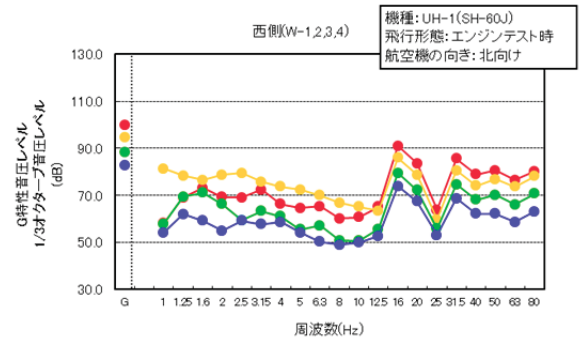


凡例: ● LSt-1(北東側50m) ● LSt-2(北東側100m) ● LSt-3(北東側200m) ● LSt-4(北東側500m) ● LSt-5(南西側50m) ● LSt-6(南西側100m) ● LSt-7(南西側200m) ● LSt-8(南西側500m) ● LSt-9(南西側787m) ● LSt-10(南西側773m) ● LSt-11(北東側2077m) 調査日: 平成20年12月18日

備考: ◆ は、G特性音圧レベルにおいて、暗低周波音と比較し+10dB未満であるため、参考値とします。

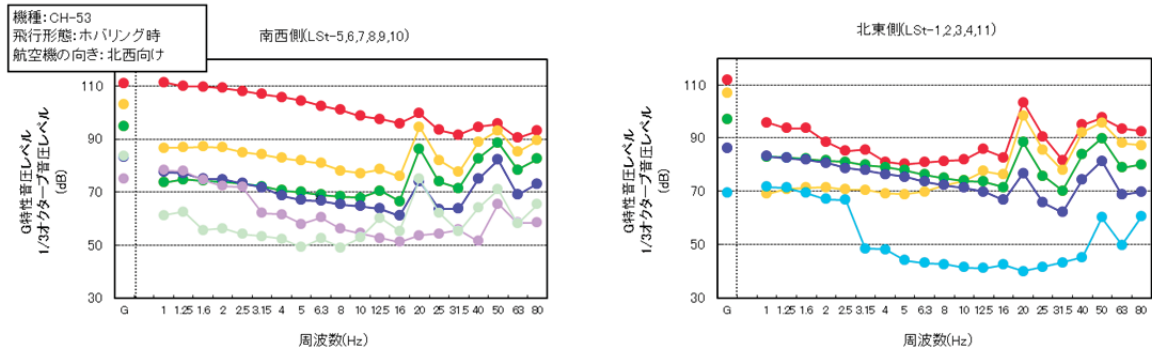
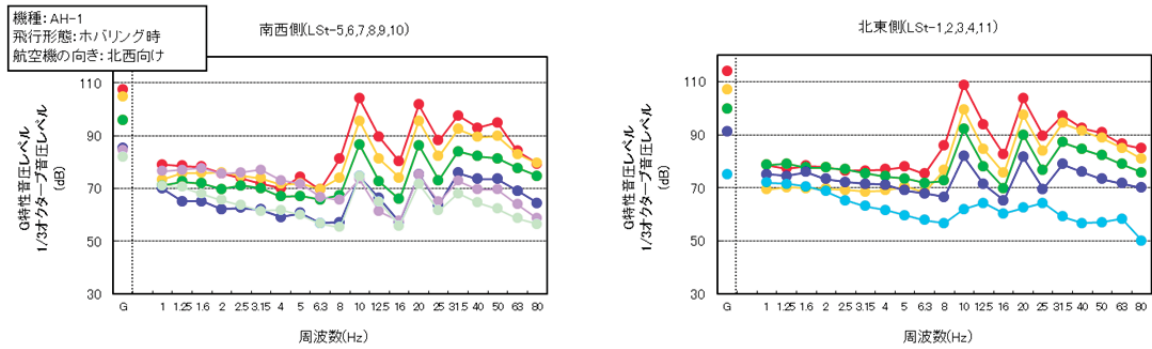


凡例: ● R-1(南西側50m) ● R-2(南西側100m) ● R-3(南西側200m) ● R-4(南西側500m) ● L-1(北東側50m) ● L-2(北東側100m) ● L-3(北東側200m) ● L-4(北東側500m) 調査日: 平成23年9月20日



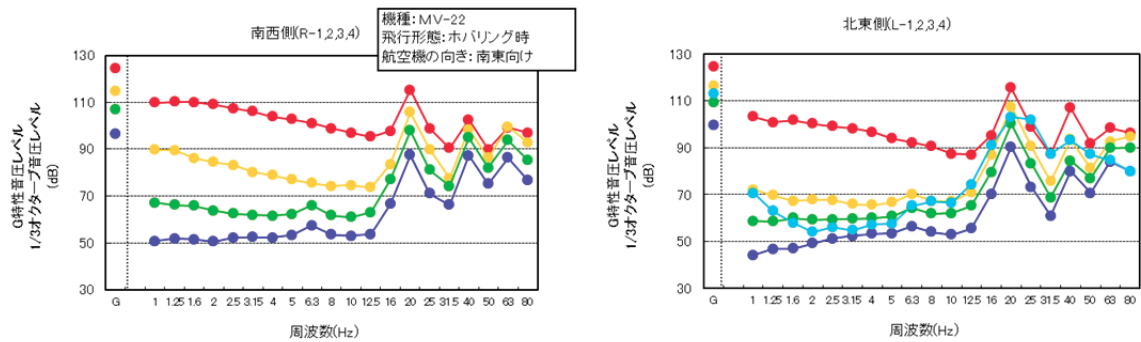
凡例: ● W-1(西側50m) ● W-2(西側100m) ● W-3(西側200m) ● W-4(西側400m) ● E-1(東側50m) ● E-2(東側100m) ● E-3(東側200m) ● E-4(東側400m) 調査日: 平成24年11月10日

図-6.5.1.8 エンジンテスト時の低周波音調査結果

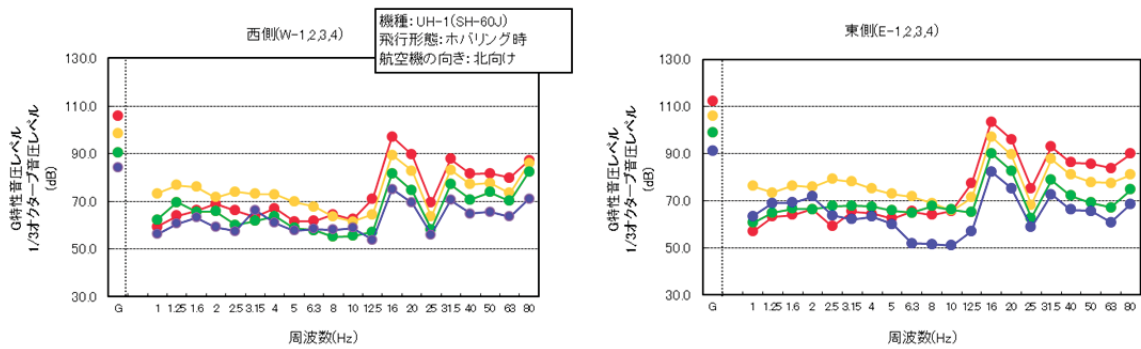


凡例: ● LSt-1(北東側50m) ● LSt-2(北東側100m) ● LSt-3(北東側200m) ● LSt-4(北東側500m) ● LSt-5(南西側50m) ● LSt-6(南西側100m) ● LSt-7(南西側200m) ● LSt-8(南西側500m) ● LSt-9(南西側787m) ● LSt-10(南西側773m) ● LSt-11(北東側2077m) 調査日:平成20年12月18日

備考: ◆ は、G特性音圧レベルにおいて、暗低周波音と比較し+10dB未満であるため、参考値とします。



凡例: ● R-1(南西側50m) ● R-2(南西側100m) ● R-3(南西側200m) ● R-4(南西側500m) ● L-1(北東側50m) ● L-2(北東側100m) ● L-3(北東側200m) ● L-4(北東側500m) 調査日:平成23年9月20日



凡例: ● W-1(西側50m) ● W-2(西側100m) ● W-3(西側200m) ● W-4(西側400m) ● E-1(東側50m) ● E-2(東側100m) ● E-3(東側200m) ● E-4(東側400m) 調査日:平成24年11月10日

図-6.5.1.9 ホバリング時の低周波音調査結果

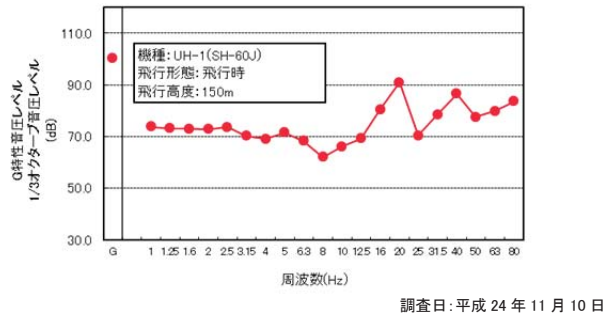
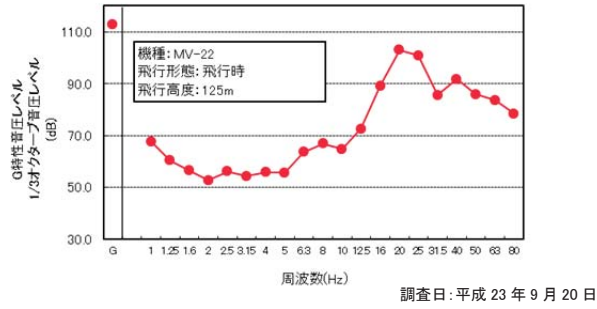


図-6.5.1.10 飛行時の低周波音調査結果

6.5.2 予測

6.5.2.1 施設等の存在及び供用

(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-6.5.2.1.1に示すとおり予測しました。

表-6.5.2.1.1 低周波音の予測概要

項目	内容
予測項目	航空機が1機通過した時の低周波音の1/3オクターブバンド中心周波数毎の音圧レベル、G特性音圧レベル
影響要因	航空機の運航
予測地域	名護市辺野古沿岸域周辺の集落の分布状況を考慮して、安部、カヌチャリゾート、国立沖縄工業高等専門学校、辺野古、豊原、松田、前原の地域一帯としました。
予測対象時期等	飛行場施設の供用後、部隊の人員、航空機等が配置され、通常の運用が開始されている時期としました。
予測地点	図-6.5.2.1.1に示す名護市辺野古沿岸域周辺の集落の分布状況を考慮して、環境影響の程度を的確に把握できるように、予測地点は安部集落、カヌチャリゾート、国立沖縄工業高等専門学校、辺野古高台、辺野古漁港、辺野古集落、豊原集落、松田集落、宜野座IT企業立地予定地、児童福祉施設としました。
予測の手法	航空機の運航に伴い発生する低周波音の1/3オクターブバンド中心周波数別の100m換算音圧レベル（航空機から100m離れた地点の音圧レベル）を算出し、伝搬理論計算式等により予測しました。

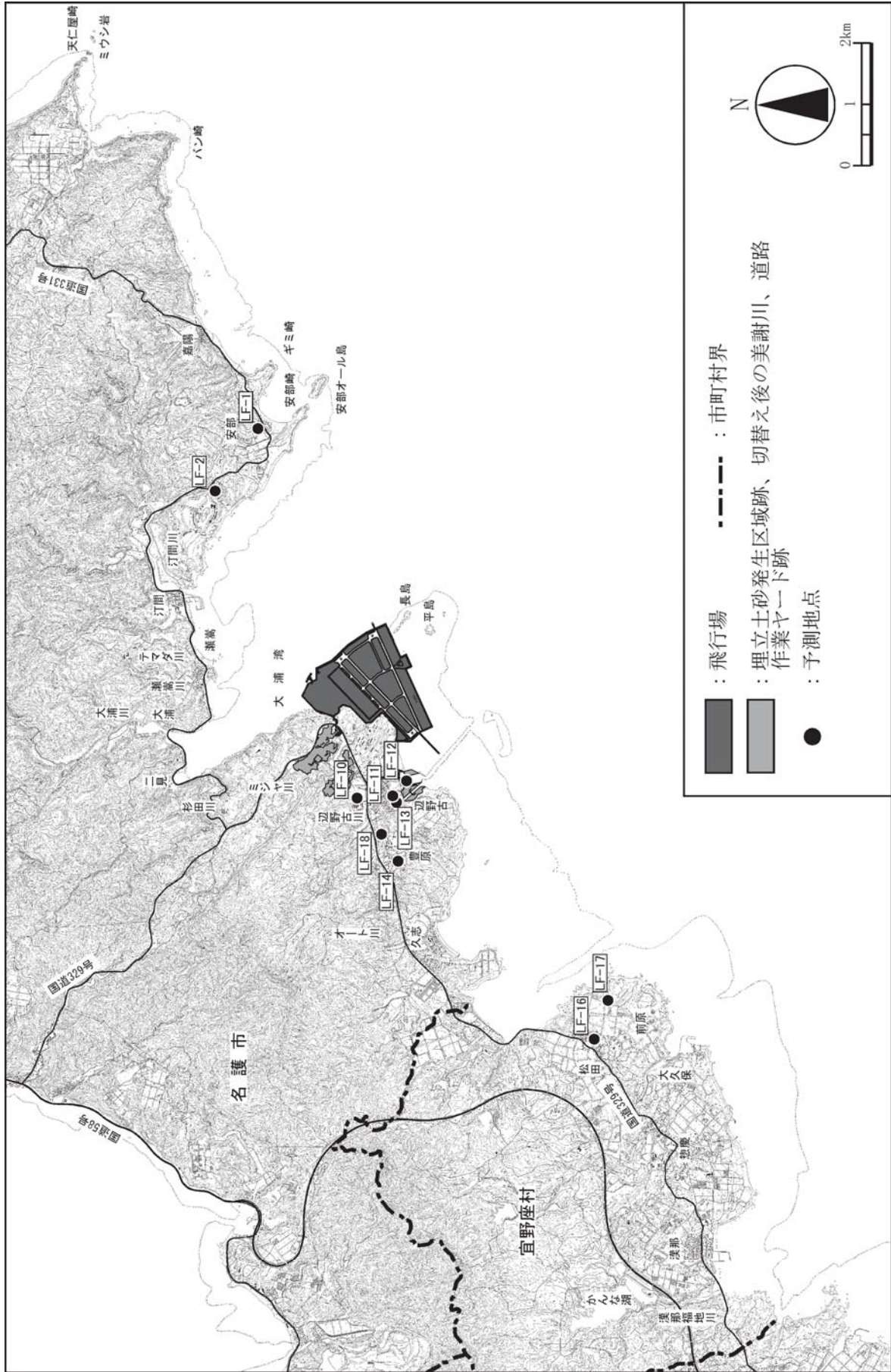


図-6.5.2.1.1 低周波音の予測地点

(2) 予測方法

1) 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は図-6.5.2.1.2 に示すとおりです。

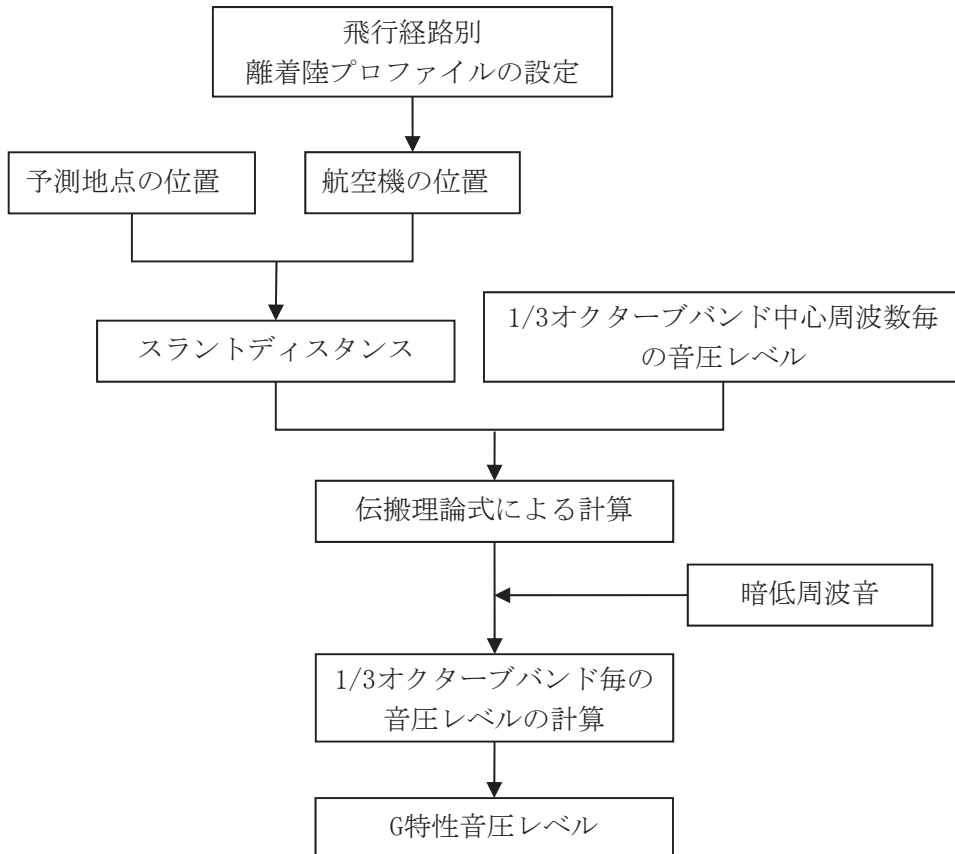


図-6.5.2.1.2 航空機による低周波音の予測手順

(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。

$$L(f) = Lr(f) - 20 \log_{10} \left(\frac{SD}{r} \right)$$

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
- $Lr(f)$: 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

a) 飛行経路

北東よりの風の場合の飛行経路（A方向）は図-6.5.2.1.3 に、南西よりの風の場合の飛行経路（B方向）は図-6.5.2.1.4 に示すとおりです。

b) ホバリング訓練、エンジンテストの実施箇所

ホバリング訓練及びエンジンテストは図-6.5.2.1.5 に示すように、ヘリパッド、駐機場で行うものとしました。

また、各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。

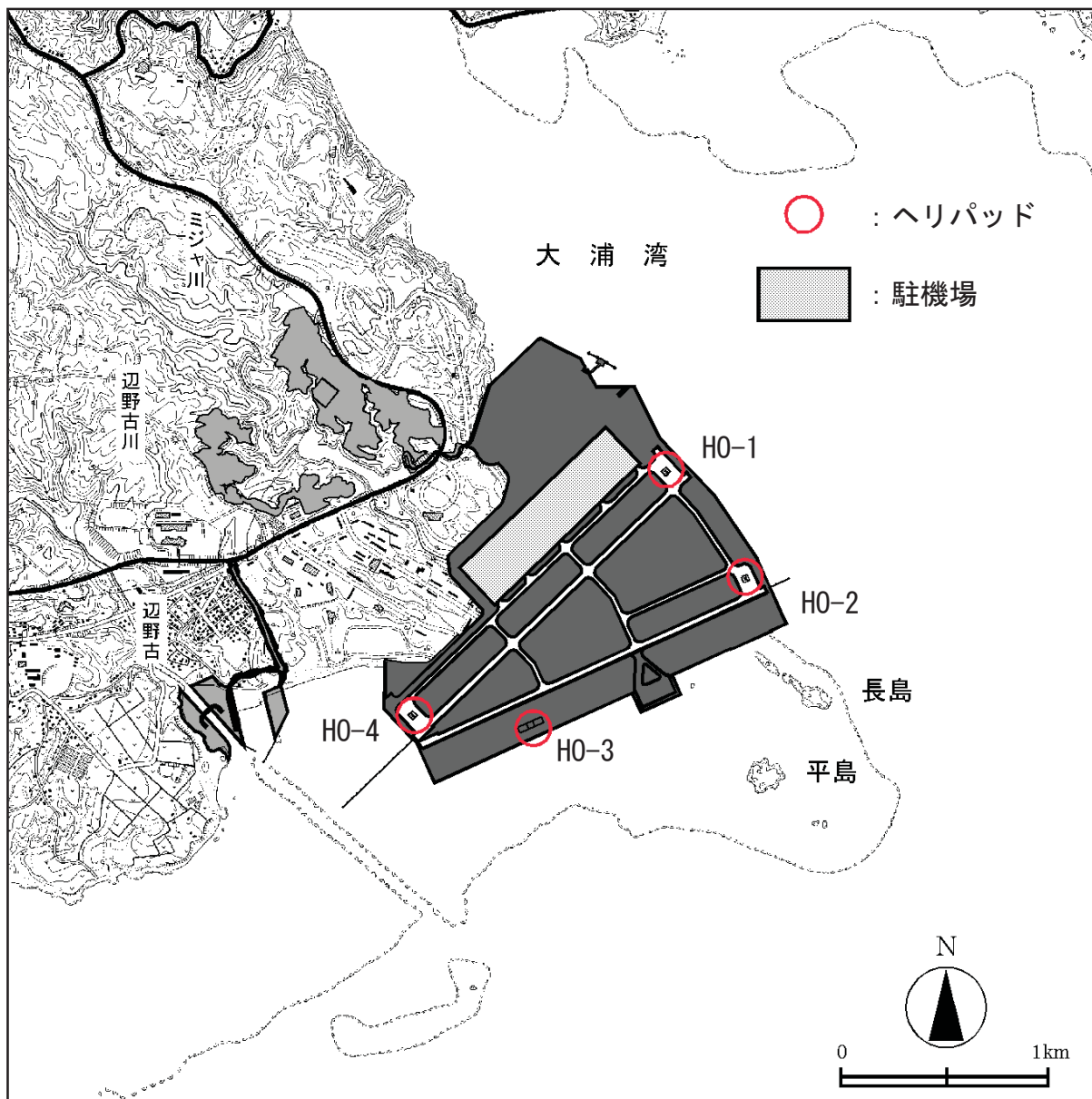


図-6.5.2.1.5 ヘリパッド及び駐機場の位置

c) 予測対象機種

予測対象機種は、回転翼機の AH-1、UH-1、CH-53 及び MV-22 の 4 機種としました。

d) 1/3オクターブバンド中心周波数毎の音圧レベル

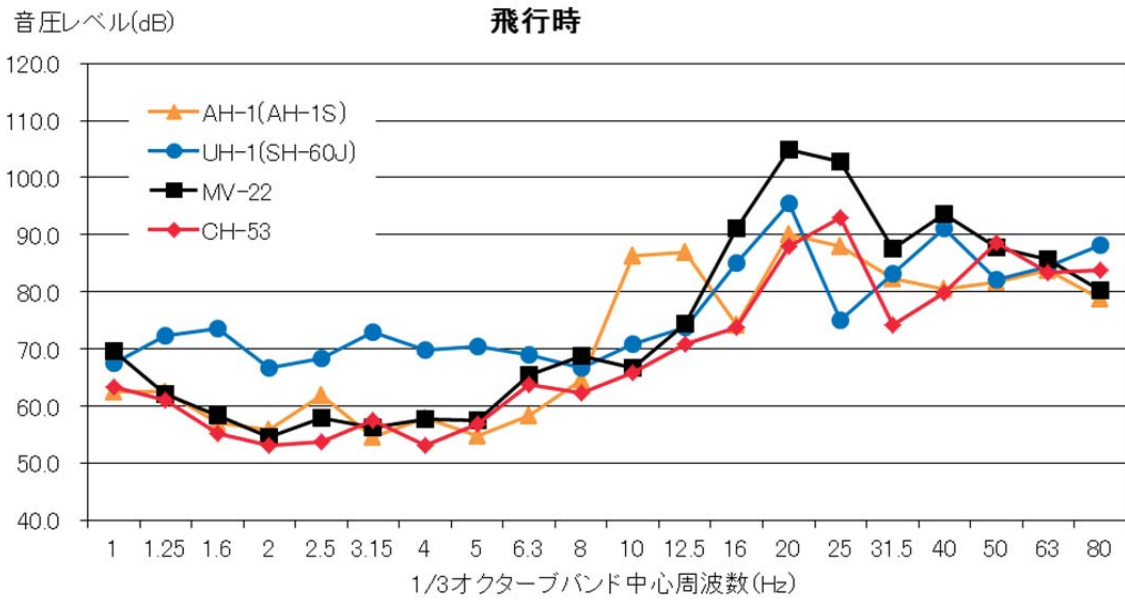
(ア) 飛行時

飛行時における機種別の100m換算音圧レベルは、表-6.5.2.1.2及び図-6.5.2.1.6に示すとおりです。

表-6.5.2.1.2 飛行時における100m換算音圧レベル (1/3オクターブバンド分析結果)

【飛行時】		単位:dB								
中心周波数 (Hz)	1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8
AH-1 (AH-1S)	62.4	62.5	57.1	55.8	61.8	54.5	58.0	54.7	58.4	64.6
UH-1 (SH-60J)	67.6	72.4	73.5	66.6	68.4	73.0	69.9	70.5	68.9	66.6
CH-53	63.4	61.0	55.3	53.2	53.8	57.6	53.1	56.8	63.7	62.3
MV-22	69.6	62.2	58.4	54.5	58.0	56.2	57.7	57.5	65.5	68.8

中心周波数 (Hz)	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
AH-1 (AH-1S)	86.3	86.9	74.2	90.2	88.1	82.3	80.5	81.7	83.8	78.8
UH-1 (SH-60J)	70.8	73.9	85.0	95.5	75.0	83.1	91.2	82.2	84.4	88.2
CH-53	65.9	70.9	73.7	88.0	93.0	74.3	79.8	88.6	83.4	83.9
MV-22	66.7	74.5	91.1	104.9	102.9	87.5	93.7	87.8	85.6	80.3



注) CH-53は「北部 (H14) 影響把握追加調査報告書」における既存データを用いました。

図-6.5.2.1.6 飛行時における100m換算音圧レベル (1/3オクターブバンド分析結果)

(イ) ホバリング時

ホバリング時における機種別の100m換算音圧レベルは、表-6.5.2.1.3及び図-6.5.2.1.7に示すとおりです。

表-6.5.2.1.3 ホバリング時における100m換算音圧レベル (1/3オクターブバンド分析結果)

【ホバリング時】										
中心周波数 (Hz)	1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8
AH-1	73.4	75.8	75.8	76.0	74.8	73.8	71.5	71.8	69.7	76.7
UH-1 (SH-60J)	74.8	75.6	76.2	74.0	77.0	76.0	74.0	71.5	70.0	66.8
MV-22	86.7	86.4	83.3	81.6	80.3	77.4	76.1	74.2	73.6	71.9
CH-53	86.6	86.8	87.1	86.8	84.9	84.2	82.7	81.9	80.8	78.1

中心周波数 (Hz)	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
AH-1	99.3	84.6	75.5	97.3	83.9	94.4	91.3	89.8	84.9	80.9
UH-1 (SH-60J)	64.1	68.9	94.4	87.2	66.3	85.8	79.3	77.8	75.8	84.5
MV-22	72.2	72.5	85.5	106.7	90.3	76.7	96.7	84.4	97.4	93.9
CH-53	77.1	78.5	76.3	98.4	85.4	78.0	92.3	95.9	88.1	89.4

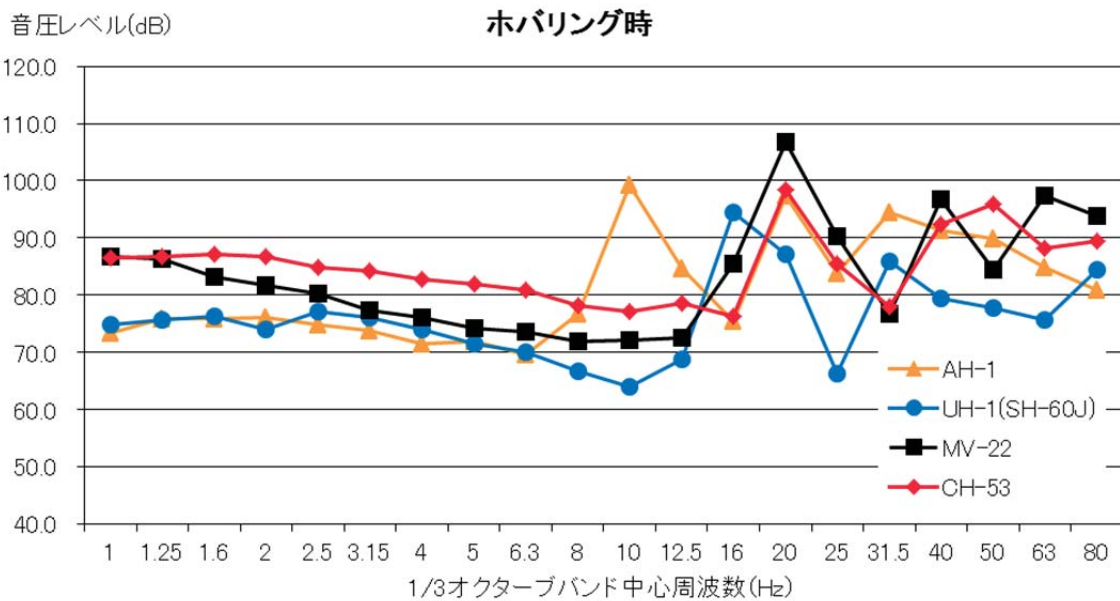


図-6.5.2.1.7 ホバリング時における100m換算音圧レベル (1/3オクターブバンド分析結果)

(ウ) エンジンテスト時

エンジンテスト時における機種別の100m換算音圧レベルは、表-6.5.2.1.4 及び図-6.5.2.1.8に示すとおりです。

表-6.5.2.1.4 エンジンテスト時における100m換算音圧レベル (1/3オクターブバンド分析結果)

【エンジンテスト時】											単位:dB
中心周波数 (Hz)	1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	
AH-1	76.5	78.6	77.4	76.8	76.2	75.1	73.6	73.1	71.5	72.3	
UH-1 (SH-60J)	79.0	76.3	74.5	76.7	77.5	73.8	72.5	70.4	67.8	65.2	
MV-22	53.0	52.5	51.8	51.5	52.4	52.3	52.7	52.0	54.0	52.6	
CH-53	73.2	73.9	74.9	73.9	72.5	71.8	71.0	69.0	67.7	67.8	

中心周波数 (Hz)	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
AH-1	91.0	76.6	70.8	91.8	78.9	91.0	90.1	86.9	83.7	80.8
UH-1 (SH-60J)	63.5	62.5	85.6	78.3	59.8	81.4	74.8	77.1	72.9	77.3
MV-22	54.2	61.1	78.6	96.8	76.5	71.4	89.0	82.4	93.1	89.1
CH-53	68.7	69.4	71.0	94.2	81.7	70.5	88.0	86.6	83.5	84.0

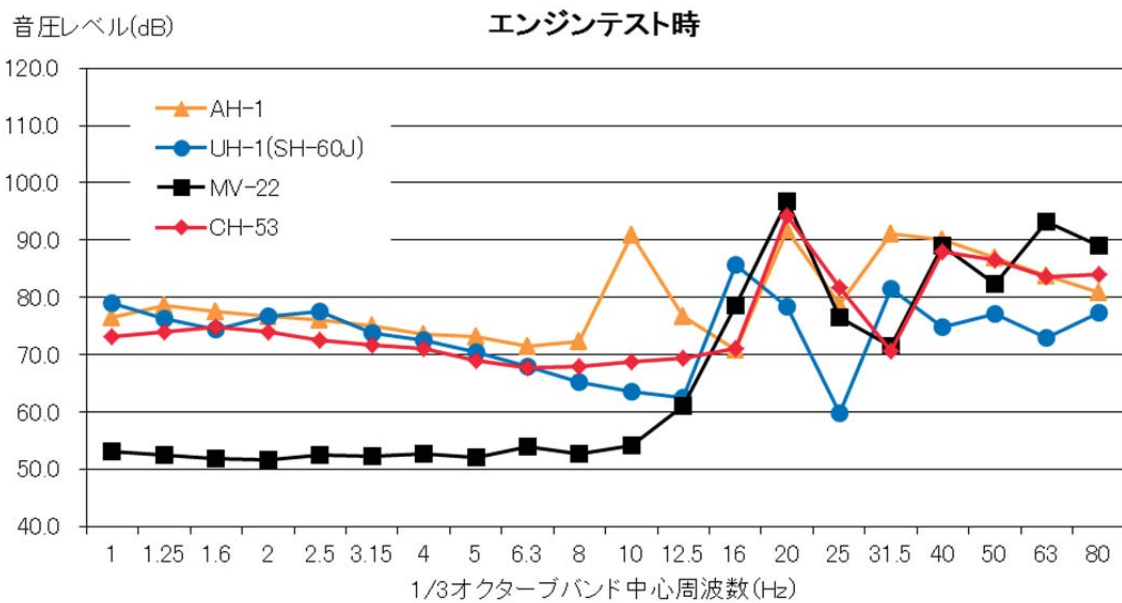


図-6.5.2.1.8 エンジンテスト時における100m換算音圧レベル (1/3オクターブバンド分析結果)

(3) 予測結果

1) 飛行時

航空機の運航に伴い発生する低周波音の音圧レベルの予測結果は表-6.5.2.1.5～表-6.5.2.1.14 及び図-6.5.2.1.9～図-6.5.2.1.18 に示すとおりです。

将来の音圧レベルは 38.0～93.3dB、G 特性音圧レベルは 72.8～102.4dB の範囲と予測しました。

このうち、安部集落における予測結果 (MV-22) が最も高く、音圧レベル (20Hz) で 93.3dB、G 特性音圧レベル 102.4dB です。

表-6.5.2.1.5 低周波音の予測結果 (LF-1: 安部集落)

予測地点: LF-1(安部集落)

飛行形態: 飛行時

中心 周波数 (Hz)	航空機からの音圧レベル(dB)				現況の音圧 レベル(dB)	将来の音圧レベル(dB)			
	AH-1 (AH-1S)	UH-1 (SH-60J)	MV-22	CH-53		AH-1 (AH-1S)	UH-1 (SH-60J)	MV-22	CH-53
1	50.8	56.0	58.0	51.8	39.8	51.1	56.1	58.1	52.1
1.25	50.9	60.8	50.6	49.4	38.7	51.2	60.8	50.9	49.8
1.6	45.5	61.9	46.8	43.7	38.2	46.2	61.9	47.4	44.8
2	44.2	55.0	42.9	41.6	37.6	45.1	55.1	44.0	43.1
2.5	50.2	56.8	46.4	42.2	36.7	50.4	56.8	46.8	43.3
3.15	42.9	61.4	44.6	46.0	37.5	44.0	61.4	45.4	46.6
4	46.4	58.3	46.1	41.5	37.7	46.9	58.3	46.7	43.0
5	43.1	58.9	45.9	45.2	37.3	44.1	58.9	46.5	45.9
6.3	46.8	57.3	53.9	52.1	37.2	47.3	57.3	54.0	52.2
8	52.9	55.0	57.2	50.7	37.1	53.0	55.1	57.2	50.9
10	74.7	59.2	55.1	54.3	38.3	74.7	59.2	55.2	54.4
12.5	75.3	62.3	62.9	59.3	38.4	75.3	62.3	62.9	59.3
16	62.5	73.4	79.4	62.1	38.3	62.5	73.4	79.4	62.1
20	78.5	83.9	93.3	76.4	38.8	78.5	83.9	93.3	76.4
25	76.4	63.4	91.2	81.4	38.6	76.4	63.4	91.2	81.4
31.5	70.6	71.5	75.9	62.7	38.6	70.6	71.5	75.9	62.7
40	68.9	79.6	82.1	68.2	38.3	68.9	79.6	82.1	68.2
50	70.1	70.6	76.2	77.0	37.6	70.1	70.6	76.2	77.0
63	72.2	72.8	74.0	71.8	38.4	72.2	72.8	74.0	71.8
80	67.2	76.5	68.7	72.3	34.7	67.2	76.5	68.7	72.3
G特性	88.4	93.2	102.4	85.5	51.7	88.4	93.2	102.4	85.5

- 注) 1. 現況の低周波音の音圧レベルは現況調査期間中のエネルギー平均した音圧レベルのことで、
 2. 将来とは、航空機からの低周波音と現況の低周波音の音圧レベルを合成した音圧レベルのことで、

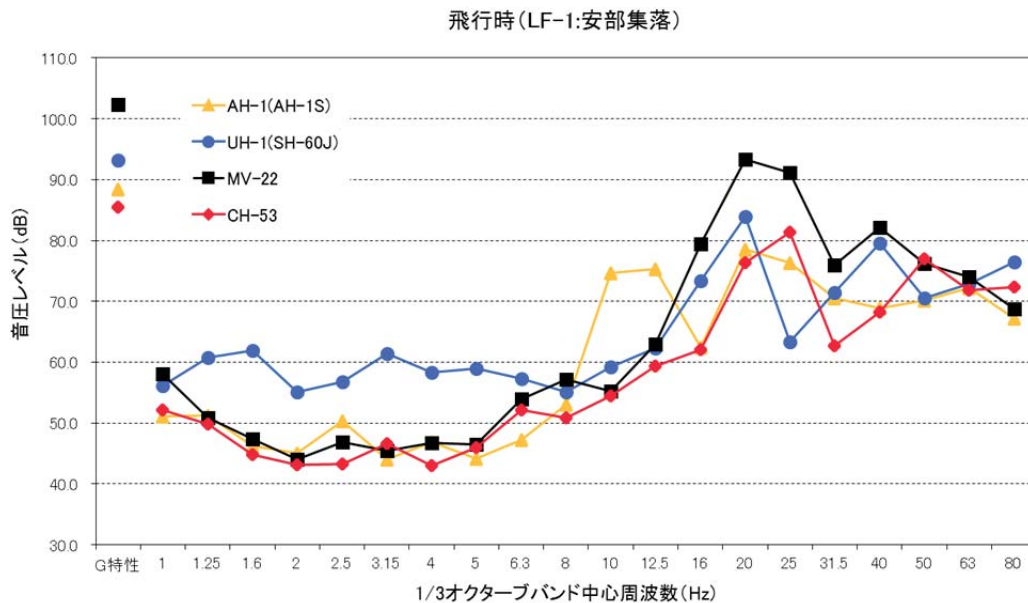


図-6.5.2.1.9 低周波音の予測結果 (LF-1: 安部集落)

表-6.5.2.1.6 低周波音の予測結果 (LF-2:カヌチャリゾート)

予測地点:LF-2(カヌチャリゾート)

飛行形態:飛行時

中心 周波数 (Hz)	航空機からの音圧レベル(dB)				現況の音圧 レベル(dB)	将来の音圧レベル(dB)			
	AH-1 (AH-1S)	UH-1 (SH-60J)	MV-22	CH-53	平均値	AH-1 (AH-1S)	UH-1 (SH-60J)	MV-22	CH-53
1	39.4	44.5	46.6	40.3	56.1	56.2	56.4	56.6	56.2
1.25	39.4	49.3	39.1	37.9	54.7	54.8	55.8	54.8	54.8
1.6	34.0	50.4	35.3	32.2	54.0	54.0	55.6	54.1	54.0
2	32.7	43.5	31.5	30.1	51.5	51.6	52.1	51.5	51.5
2.5	38.7	45.3	34.9	30.7	51.3	51.5	52.3	51.4	51.3
3.15	31.4	49.9	33.1	34.5	49.5	49.6	52.7	49.6	49.6
4	34.9	46.8	34.7	30.0	47.0	47.3	49.9	47.2	47.1
5	31.6	47.4	34.5	33.7	46.7	46.8	50.1	47.0	46.9
6.3	35.3	45.8	42.4	40.6	44.8	45.3	48.3	46.8	46.2
8	41.5	43.6	45.8	39.2	41.9	44.7	45.8	47.3	43.8
10	63.3	47.7	43.7	42.8	41.2	63.3	48.6	45.6	45.1
12.5	63.8	50.8	51.5	47.8	40.1	63.8	51.2	51.8	48.5
16	51.1	62.0	68.0	50.6	39.9	51.4	62.0	68.0	51.0
20	67.1	72.4	81.8	64.9	40.3	67.1	72.4	81.8	64.9
25	65.0	51.9	79.8	69.9	41.6	65.0	52.3	79.8	69.9
31.5	59.2	60.0	64.4	51.2	41.9	59.3	60.1	64.4	51.7
40	57.5	68.1	70.6	56.7	42.0	57.6	68.1	70.6	56.8
50	58.7	59.1	64.8	65.5	42.6	58.8	59.2	64.8	65.5
63	60.8	61.4	62.6	60.3	43.0	60.9	61.5	62.6	60.4
80	55.7	65.1	57.3	60.8	42.0	55.9	65.1	57.4	60.9
G特性	77.0	81.7	90.9	74.0	53.8	77.0	81.7	90.9	74.0

- 注) 1. 現況の低周波音の音圧レベルは現況調査期間中のエネルギー平均した音圧レベルのことで
 2. 将来とは、航空機からの低周波音と現況の低周波音の音圧レベルを合成した音圧レベルのことで

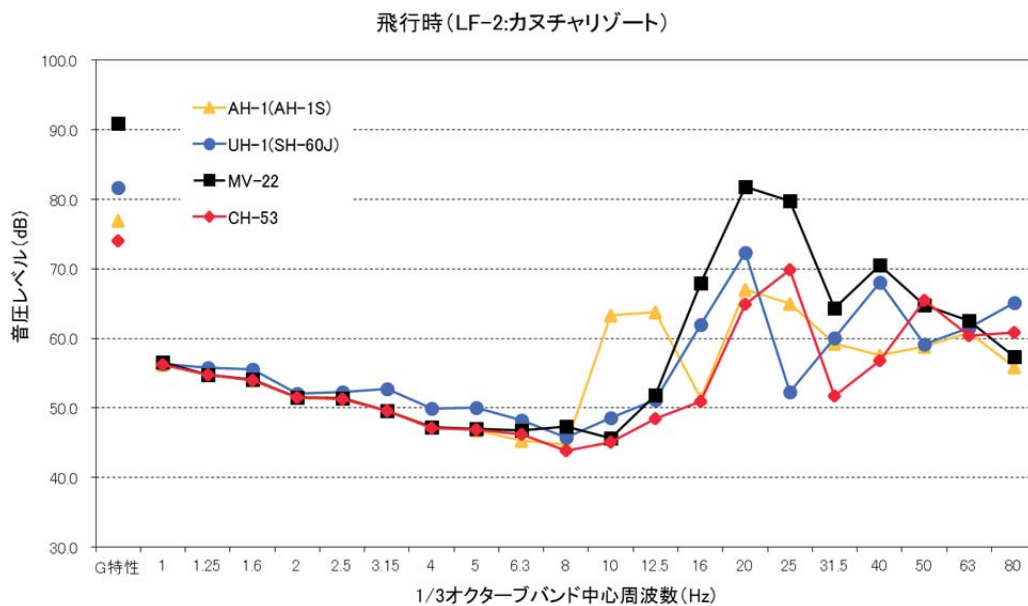


図-6.5.2.1.10 低周波音の予測結果 (LF-2:カヌチャリゾート)

表-6.5.2.1.7 低周波音の予測結果 (LF-10:国立沖縄工業高等専門学校)

予測地点:LF-10(国立沖縄工業高等専門学校)

飛行形態:飛行時

中心周波数 (Hz)	航空機からの音圧レベル (dB)				現況の音圧レベル (dB)	将来の音圧レベル (dB)			
	AH-1 (AH-1S)	UH-1 (SH-60J)	MV-22	CH-53		AH-1 (AH-1S)	UH-1 (SH-60J)	MV-22	CH-53
1	39.3	44.5	46.5	40.3	52.9	53.1	53.5	53.8	53.1
1.25	39.4	49.3	39.1	37.9	49.8	50.2	52.6	50.2	50.1
1.6	34.0	50.4	35.3	32.2	48.2	48.4	52.4	48.4	48.3
2	32.7	43.5	31.4	30.1	48.8	48.9	49.9	48.9	48.9
2.5	38.7	45.3	34.9	30.7	47.6	48.1	49.6	47.8	47.7
3.15	31.4	49.9	33.1	34.5	43.8	44.0	50.9	44.2	44.3
4	34.9	46.8	34.6	30.0	44.0	44.5	48.6	44.5	44.2
5	31.6	47.4	34.4	33.7	44.1	44.3	49.1	44.5	44.5
6.3	35.3	45.8	42.4	40.6	42.8	43.5	47.6	45.6	44.8
8	41.4	43.5	45.7	39.2	42.0	44.7	45.8	47.2	43.8
10	63.2	47.7	43.6	42.8	43.3	63.2	49.0	46.5	46.1
12.5	63.8	50.8	51.4	47.8	44.5	63.9	51.7	52.2	49.5
16	51.0	61.9	67.9	50.6	43.6	51.7	62.0	67.9	51.4
20	67.0	72.4	81.8	64.9	46.4	67.0	72.4	81.8	65.0
25	64.9	51.9	79.7	69.9	47.7	65.0	53.3	79.7	69.9
31.5	59.1	60.0	64.4	51.2	48.7	59.5	60.3	64.5	53.1
40	57.4	68.1	70.6	56.7	47.9	57.9	68.1	70.6	57.2
50	58.6	59.1	64.7	65.5	46.4	58.9	59.3	64.8	65.6
63	60.7	61.3	62.5	60.3	46.7	60.9	61.4	62.6	60.5
80	55.7	65.0	57.2	60.8	45.3	56.1	65.0	57.5	60.9
G特性	76.9	81.7	90.9	74.0	58.8	77.0	81.7	90.9	74.1

- 注) 1. 現況の低周波音の音圧レベルは現況調査期間中のエネルギー平均した音圧レベルのことで、
 2. 将来とは、航空機からの低周波音と現況の低周波音の音圧レベルを合成した音圧レベルのことで、

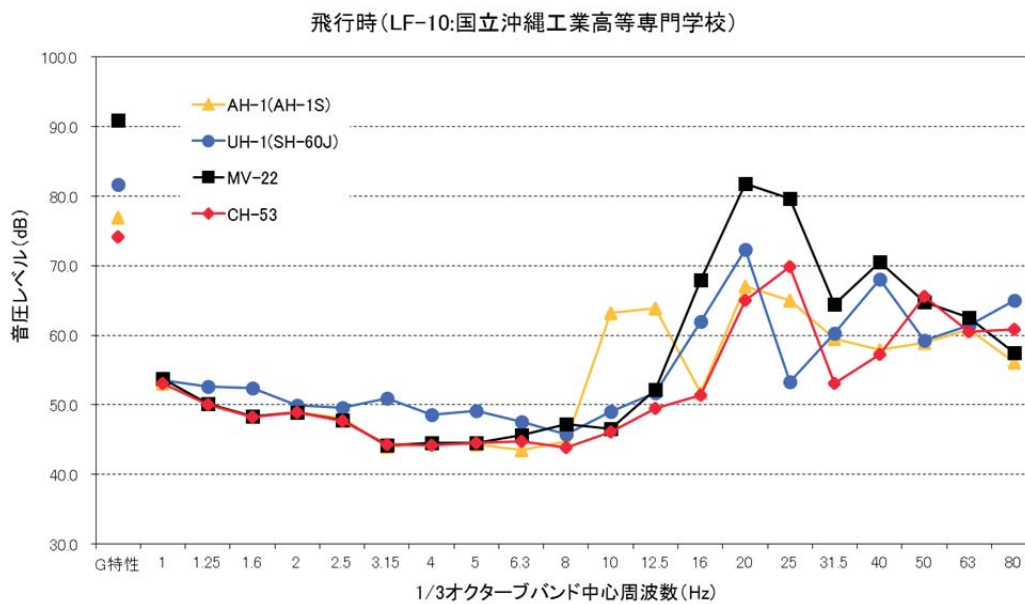


図-6.5.2.1.11 低周波音の予測結果 (LF-10:国立沖縄工業高等専門学校)

表-6.5.2.1.8 低周波音の予測結果 (LF-11:辺野古高台)

予測地点:LF-11(辺野古高台)

飛行形態:飛行時

中心 周波数 (Hz)	航空機からの音圧レベル(dB)				現況の音圧 レベル(dB)	将来の音圧レベル(dB)			
	AH-1 (AH-1S)	UH-1 (SH-60J)	MV-22	CH-53	平均値	AH-1 (AH-1S)	UH-1 (SH-60J)	MV-22	CH-53
1	42.0	47.1	49.2	42.9	42.8	45.4	48.5	50.1	45.9
1.25	42.0	51.9	41.7	40.5	43.9	46.1	52.5	45.9	45.5
1.6	36.6	53.0	37.9	34.8	43.1	44.0	53.4	44.2	43.7
2	35.3	46.1	34.1	32.7	40.4	41.6	47.1	41.3	41.1
2.5	41.3	47.9	37.5	33.3	39.4	43.5	48.5	41.6	40.4
3.15	34.0	52.5	35.7	37.1	38.1	39.5	52.7	40.1	40.6
4	37.5	49.4	37.3	32.6	36.6	40.1	49.6	40.0	38.1
5	34.2	50.0	37.1	36.3	35.7	38.0	50.2	39.5	39.0
6.3	37.9	48.4	45.0	43.2	34.9	39.7	48.6	45.4	43.8
8	44.1	46.1	48.3	41.8	34.7	44.6	46.4	48.5	42.6
10	65.9	50.3	46.2	45.4	37.2	65.9	50.5	46.7	46.0
12.5	66.4	53.4	54.0	50.4	39.4	66.4	53.6	54.1	50.7
16	53.7	64.5	70.6	53.2	36.3	53.8	64.5	70.6	53.3
20	69.7	75.0	84.4	67.5	39.4	69.7	75.0	84.4	67.5
25	67.6	54.5	82.4	72.5	42.2	67.6	54.7	82.4	72.5
31.5	61.8	62.6	67.0	53.8	42.2	61.8	62.6	67.0	54.1
40	60.1	70.7	73.2	59.3	42.2	60.2	70.7	73.2	59.4
50	61.3	61.7	67.4	68.1	42.7	61.4	61.8	67.4	68.1
63	63.4	64.0	65.1	62.9	43.2	63.4	64.0	65.1	62.9
80	58.3	67.7	59.9	63.4	39.2	58.4	67.7	59.9	63.4
G特性	79.6	84.3	93.5	76.6	52.3	79.6	84.3	93.5	76.6

- 注) 1. 現況の低周波音の音圧レベルは現況調査期間中のエネルギー平均した音圧レベルのことで
 2. 将来とは、航空機からの低周波音と現況の低周波音の音圧レベルを合成した音圧レベルのことで

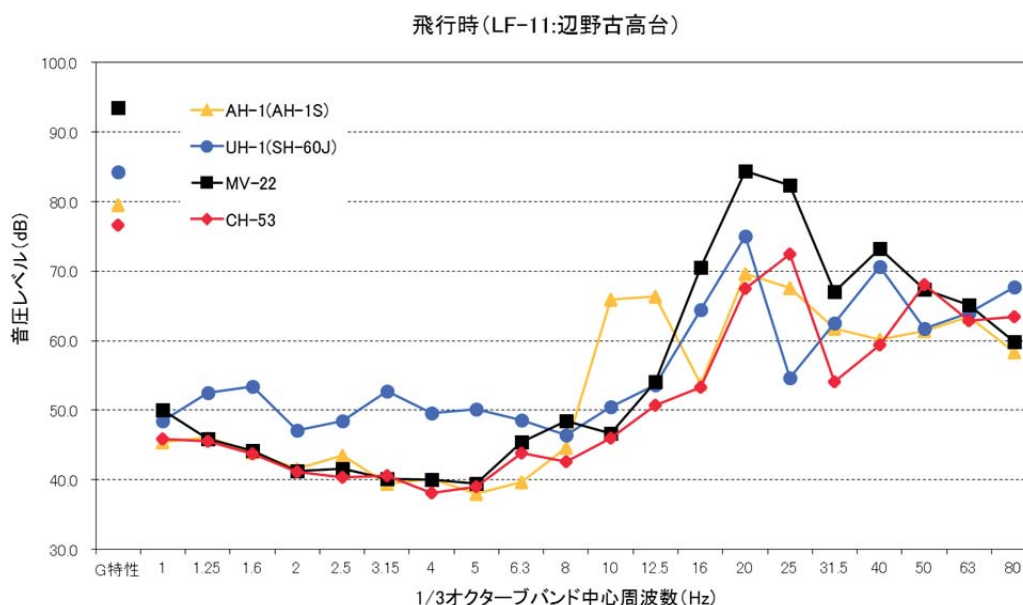


図-6.5.2.1.12 低周波音の予測結果 (LF-11:辺野古高台)

表-6.5.2.1.9 低周波音の予測結果 (LF-12:辺野古漁港)

予測地点:LF-12(辺野古漁港)

飛行形態:飛行時

中心 周波数 (Hz)	航空機からの音圧レベル(dB)				現況の音圧 レベル(dB)	将来の音圧レベル(dB)			
	AH-1 (AH-1S)	UH-1 (SH-60J)	MV-22	CH-53	平均値	AH-1 (AH-1S)	UH-1 (SH-60J)	MV-22	CH-53
1	46.0	51.1	53.2	46.9	54.5	55.1	56.1	56.9	55.2
1.25	46.0	55.9	45.7	44.5	54.4	55.0	58.2	54.9	54.8
1.6	40.6	57.0	41.9	38.8	53.6	53.8	58.6	53.9	53.7
2	39.3	50.1	38.1	36.7	52.8	53.0	54.7	52.9	52.9
2.5	45.3	51.9	41.5	37.3	51.9	52.8	54.9	52.3	52.0
3.15	38.0	56.5	39.7	41.1	49.9	50.2	57.4	50.3	50.4
4	41.5	53.4	41.3	36.6	48.0	48.9	54.5	48.8	48.3
5	38.2	54.0	41.1	40.3	47.0	47.5	54.8	48.0	47.8
6.3	41.9	52.4	49.0	47.2	44.1	46.1	53.0	50.2	48.9
8	48.1	50.2	52.4	45.8	43.1	49.3	51.0	52.9	47.7
10	69.9	54.3	50.3	49.4	41.6	69.9	54.5	50.8	50.1
12.5	70.4	57.4	58.1	54.4	43.0	70.4	57.6	58.2	54.7
16	57.7	68.6	74.6	57.2	42.4	57.8	68.6	74.6	57.3
20	73.7	79.0	88.4	71.5	42.8	73.7	79.0	88.4	71.5
25	71.6	58.5	86.4	76.5	47.1	71.6	58.8	86.4	76.5
31.5	65.8	66.6	71.0	57.8	44.8	65.8	66.6	71.0	58.0
40	64.1	74.7	77.2	63.3	46.4	64.2	74.7	77.2	63.4
50	65.3	65.7	71.4	72.1	44.7	65.3	65.7	71.4	72.1
63	67.4	68.0	69.2	66.9	44.5	67.4	68.0	69.2	66.9
80	62.3	71.7	63.9	67.4	43.2	62.4	71.7	63.9	67.4
G特性	83.6	88.3	97.5	80.6	56.7	83.6	88.3	97.5	80.6

- 注) 1. 現況の低周波音の音圧レベルは現況調査期間中のエネルギー平均した音圧レベルのことで
 2. 将来とは、航空機からの低周波音と現況の低周波音の音圧レベルを合成した音圧レベルのことで

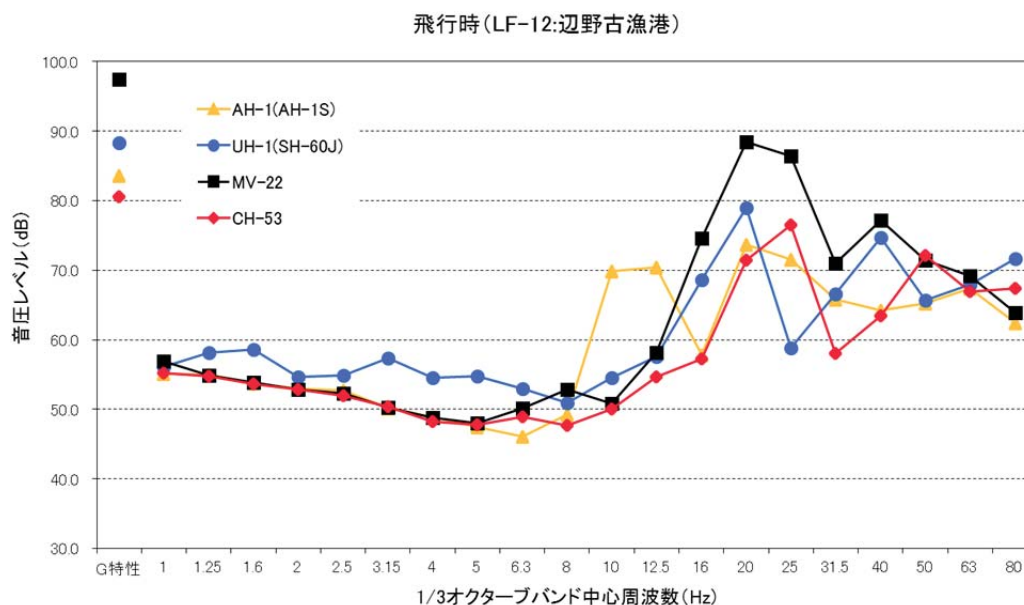


図-6.5.2.1.13 低周波音の予測結果 (LF-12:辺野古漁港)

表-6.5.2.1.10 低周波音の予測結果 (LF-13:辺野古集落)

予測地点:LF-13(辺野古集落)

飛行形態:飛行時

中心 周波数 (Hz)	航空機からの音圧レベル(dB)				現況の音圧 レベル(dB)	将来の音圧レベル(dB)			
	AH-1 (AH-1S)	UH-1 (SH-60J)	MV-22	CH-53	平均値	AH-1 (AH-1S)	UH-1 (SH-60J)	MV-22	CH-53
1	41.7	46.9	48.9	42.7	43.5	45.7	48.5	50.0	46.1
1.25	41.8	51.7	41.4	40.3	43.7	45.9	52.3	45.7	45.3
1.6	36.4	52.8	37.6	34.6	42.1	43.1	53.2	43.4	42.8
2	35.1	45.9	33.8	32.5	41.1	42.1	47.1	41.8	41.7
2.5	41.1	47.7	37.3	33.1	39.6	43.4	48.3	41.6	40.5
3.15	33.8	52.3	35.4	36.9	37.8	39.3	52.5	39.8	40.4
4	37.3	49.2	37.0	32.4	38.1	40.7	49.5	40.6	39.1
5	34.0	49.8	36.8	36.1	37.0	38.8	50.0	39.9	39.6
6.3	37.7	48.2	44.8	43.0	36.2	40.0	48.5	45.4	43.8
8	43.8	45.9	48.1	41.6	35.3	44.4	46.3	48.3	42.5
10	65.6	50.0	46.0	45.2	37.4	65.6	50.2	46.6	45.9
12.5	66.2	53.1	53.8	50.2	39.5	66.2	53.3	54.0	50.6
16	53.4	64.3	70.3	53.0	37.5	53.5	64.3	70.3	53.1
20	69.4	74.7	84.2	67.3	39.1	69.4	74.7	84.2	67.3
25	67.3	54.3	82.1	72.3	42.8	67.3	54.6	82.1	72.3
31.5	61.5	62.4	66.8	53.6	42.6	61.6	62.4	66.8	53.9
40	59.8	70.5	73.0	59.1	40.5	59.9	70.5	73.0	59.2
50	61.0	61.4	67.1	67.9	40.6	61.0	61.4	67.1	67.9
63	63.1	63.7	64.9	62.7	45.5	63.2	63.8	64.9	62.8
80	58.0	67.4	59.6	63.2	38.3	58.0	67.4	59.6	63.2
G特性	79.3	84.0	93.3	76.4	52.6	79.3	84.0	93.3	76.4

- 注) 1. 現況の低周波音の音圧レベルは現況調査期間中のエネルギー平均した音圧レベルのことで
 2. 将来とは、航空機からの低周波音と現況の低周波音の音圧レベルを合成した音圧レベルのことで

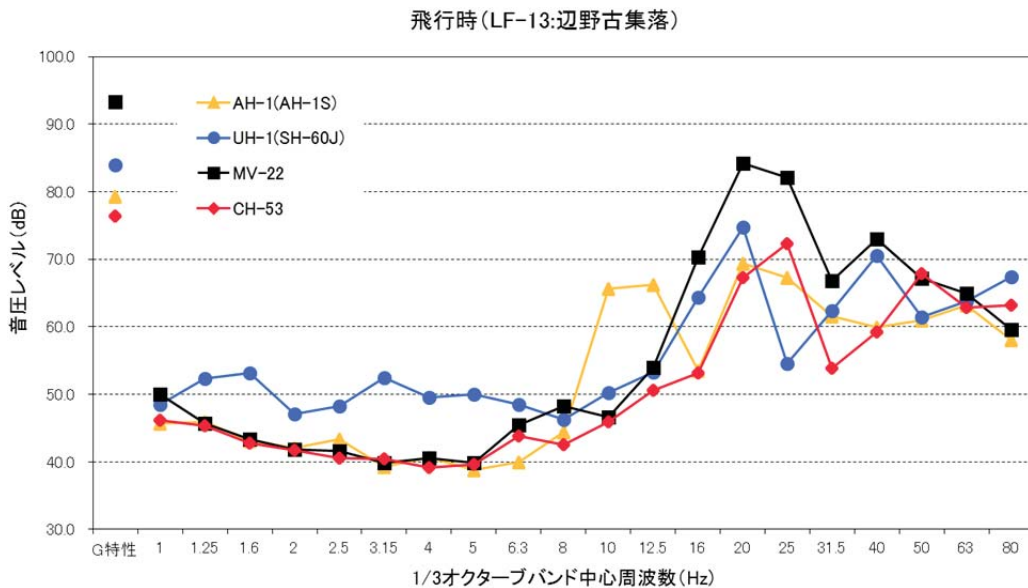


図-6.5.2.1.14 低周波音の予測結果 (LF-13:辺野古集落)

表-6.5.2.1.11 低周波音の予測結果 (LF-14:豊原集落)

予測地点:LF-14(豊原集落)

飛行形態:飛行時

中心 周波数 (Hz)	航空機からの音圧レベル(dB)				現況の音圧 レベル(dB)	将来の音圧レベル(dB)			
	AH-1 (AH-1S)	UH-1 (SH-60J)	MV-22	CH-53	平均値	AH-1 (AH-1S)	UH-1 (SH-60J)	MV-22	CH-53
1	37.8	43.0	45.0	38.8	47.6	48.0	48.9	49.5	48.1
1.25	37.9	47.8	37.5	36.4	46.8	47.3	50.3	47.3	47.2
1.6	32.5	48.9	33.7	30.7	46.1	46.3	50.7	46.3	46.2
2	31.2	42.0	29.9	28.6	44.8	45.0	46.6	44.9	44.9
2.5	37.2	43.8	33.4	29.2	43.0	44.0	46.4	43.5	43.2
3.15	29.9	48.4	31.6	33.0	43.0	43.2	49.5	43.3	43.4
4	33.4	45.3	33.1	28.5	40.9	41.6	46.6	41.6	41.1
5	30.1	45.9	32.9	32.2	39.3	39.8	46.8	40.2	40.1
6.3	33.8	44.3	40.9	39.1	39.3	40.4	45.5	43.2	42.2
8	39.9	42.0	44.2	37.7	39.5	42.7	43.9	45.5	41.7
10	61.7	46.1	42.1	41.3	40.6	61.7	47.2	44.4	44.0
12.5	62.3	49.2	49.9	46.3	54.1	62.9	55.3	55.5	54.8
16	49.5	60.4	66.4	49.1	48.5	52.0	60.7	66.5	51.8
20	65.5	70.8	80.3	63.4	42.5	65.5	70.8	80.3	63.4
25	63.4	50.4	78.2	68.4	45.2	63.5	51.5	78.2	68.4
31.5	57.6	58.5	62.9	49.7	44.3	57.8	58.7	63.0	50.8
40	55.9	66.6	69.1	55.2	46.2	56.3	66.6	69.1	55.7
50	57.1	57.6	63.2	64.0	43.1	57.3	57.8	63.2	64.0
63	59.2	59.8	61.0	58.8	41.9	59.3	59.9	61.1	58.9
80	54.1	63.5	55.7	59.3	40.5	54.3	63.5	55.8	59.4
G特性	75.4	80.1	89.4	72.5	61.2	75.6	80.2	89.4	72.8

- 注) 1. 現況の低周波音の音圧レベルは現況調査期間中のエネルギー平均した音圧レベルのことで
 2. 将来とは、航空機からの低周波音と現況の低周波音の音圧レベルを合成した音圧レベルのことで

飛行時(LF-14:豊原集落)

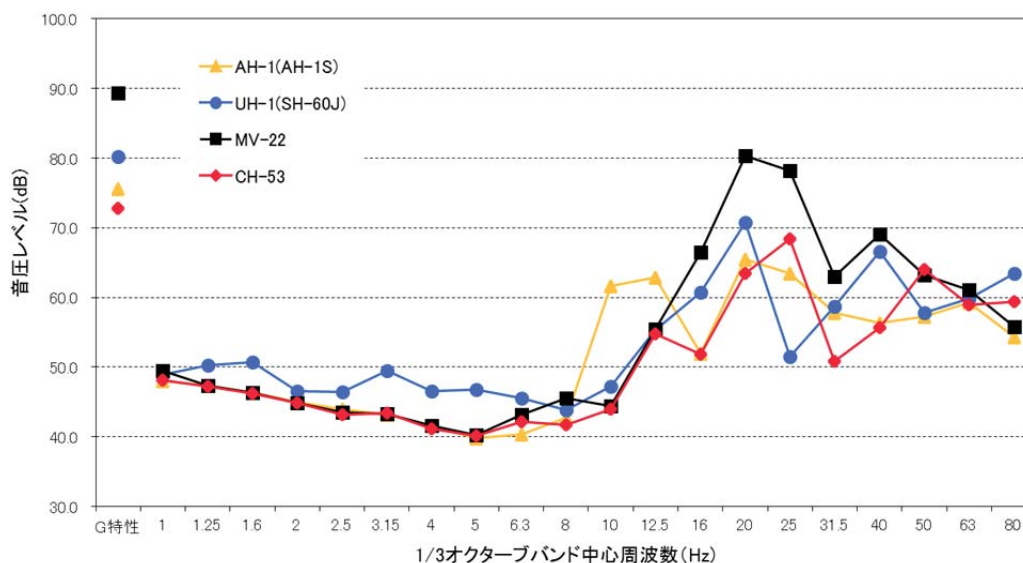


図-6.5.2.1.15 低周波音の予測結果 (LF-14:豊原集落)

表-6.5.2.1.12 低周波音の予測結果 (LF-16:松田集落)

予測地点:LF-16(松田集落)

飛行形態:飛行時

中心 周波数 (Hz)	航空機からの音圧レベル(dB)				現況の音圧 レベル(dB)	将来の音圧レベル(dB)			
	AH-1 (AH-1S)	UH-1 (SH-60J)	MV-22	CH-53	平均値	AH-1 (AH-1S)	UH-1 (SH-60J)	MV-22	CH-53
1	39.4	44.6	46.6	40.4	52.9	53.1	53.5	53.8	53.1
1.25	39.5	49.4	39.2	38.0	51.9	52.1	53.8	52.1	52.1
1.6	34.1	50.5	35.4	32.3	53.1	53.2	55.0	53.2	53.1
2	32.8	43.6	31.5	30.2	52.3	52.3	52.8	52.3	52.3
2.5	38.8	45.4	35.0	30.8	48.6	49.0	50.3	48.8	48.7
3.15	31.5	50.0	33.2	34.6	47.8	47.9	52.0	47.9	48.0
4	35.0	46.9	34.7	30.1	46.8	47.1	49.9	47.1	46.9
5	31.7	47.5	34.6	33.8	44.8	45.0	49.4	45.2	45.1
6.3	35.4	45.9	42.5	40.7	42.7	43.4	47.6	45.6	44.8
8	41.6	43.6	45.8	39.3	40.7	44.2	45.4	47.0	43.1
10	63.3	47.8	43.7	42.9	40.3	63.3	48.5	45.3	44.8
12.5	63.9	50.9	51.5	47.9	41.2	63.9	51.3	51.9	48.7
16	51.2	62.0	68.1	50.7	42.7	51.8	62.1	68.1	51.3
20	67.2	72.5	81.9	65.0	40.9	67.2	72.5	81.9	65.0
25	65.1	52.0	79.9	70.0	43.0	65.1	52.5	79.9	70.0
31.5	59.3	60.1	64.5	51.3	42.6	59.4	60.2	64.5	51.8
40	57.5	68.2	70.7	56.8	41.4	57.6	68.2	70.7	56.9
50	58.8	59.2	64.8	65.6	41.5	58.9	59.3	64.8	65.6
63	60.8	61.4	62.6	60.4	43.6	60.9	61.5	62.7	60.5
80	55.8	65.2	57.3	60.9	42.2	56.0	65.2	57.4	61.0
G特性	77.1	81.8	91.0	74.1	55.1	77.1	81.8	91.0	74.2

- 注) 1. 現況の低周波音の音圧レベルは現況調査期間中のエネルギー平均した音圧レベルのことで
 2. 将来とは、航空機からの低周波音と現況の低周波音の音圧レベルを合成した音圧レベルのことで

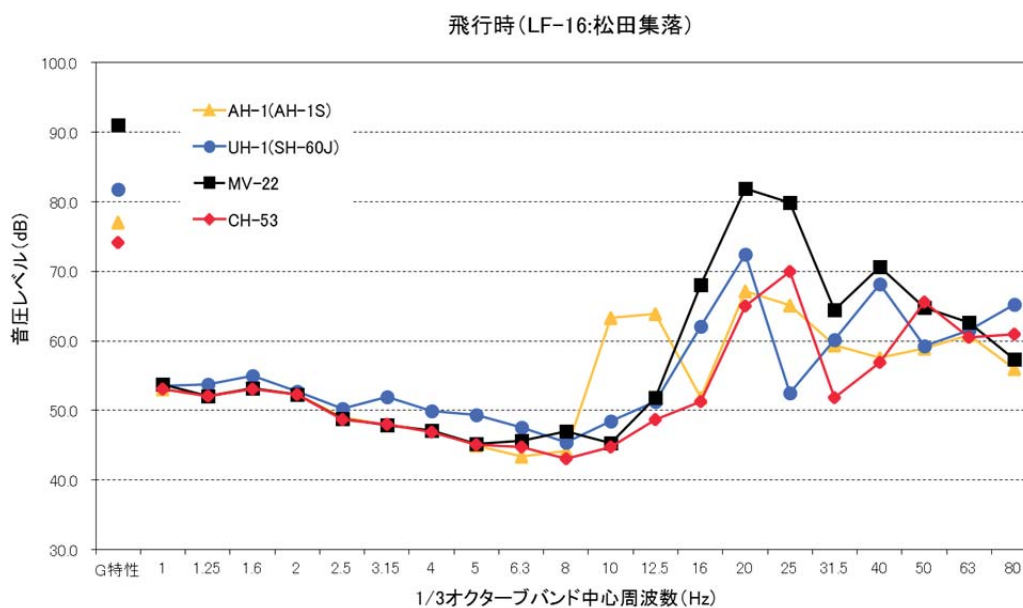


図-6.5.2.1.16 低周波音の予測結果 (LF-16:松田集落)

表-6.5.2.1.13 低周波音の予測結果 (LF-17:宜野座IT企業立地予定地)

予測地点: LF-17(宜野座IT企業立地予定地)

飛行形態: 飛行時

中心 周波数 (Hz)	航空機からの音圧レベル(dB)				現況の音圧 レベル(dB)	将来の音圧レベル(dB)			
	AH-1 (AH-1S)	UH-1 (SH-60J)	MV-22	CH-53		AH-1 (AH-1S)	UH-1 (SH-60J)	MV-22	CH-53
1	44.2	49.4	51.4	45.2	56.0	56.3	56.9	57.3	56.3
1.25	44.3	54.2	44.0	42.8	56.8	57.0	58.7	57.0	57.0
1.6	38.9	55.3	40.2	37.1	53.5	53.6	57.5	53.7	53.6
2	37.6	48.4	36.3	35.0	54.8	54.9	55.7	54.9	54.8
2.5	43.6	50.2	39.8	35.6	54.3	54.7	55.7	54.5	54.4
3.15	36.3	54.8	38.0	39.4	53.5	53.6	57.2	53.6	53.7
4	39.8	51.7	39.5	34.9	53.3	53.5	55.6	53.5	53.4
5	36.5	52.3	39.3	38.6	52.8	52.9	55.6	53.0	53.0
6.3	40.2	50.7	47.3	45.5	52.0	52.3	54.4	53.3	52.9
8	46.3	48.4	50.6	44.1	50.0	51.5	52.3	53.3	51.0
10	68.1	52.6	48.5	47.7	48.3	68.1	54.0	51.4	51.0
12.5	68.7	55.7	56.3	52.7	46.9	68.7	56.2	56.8	53.7
16	56.0	66.8	72.9	55.5	46.0	56.4	66.8	72.9	56.0
20	71.9	77.3	86.7	69.8	44.8	71.9	77.3	86.7	69.8
25	69.9	56.8	84.7	74.8	44.5	69.9	57.0	84.7	74.8
31.5	64.1	64.9	69.3	56.1	47.7	64.2	65.0	69.3	56.7
40	62.3	73.0	75.5	61.6	45.8	62.4	73.0	75.5	61.7
50	63.5	64.0	69.6	70.4	47.2	63.6	64.1	69.6	70.4
63	65.6	66.2	67.4	65.2	49.4	65.7	66.3	67.5	65.3
80	60.6	70.0	62.1	65.7	49.4	60.9	70.0	62.3	65.8
G特性	81.8	86.6	95.8	78.9	59.3	81.8	86.6	95.8	78.9

- 注) 1. 現況の低周波音の音圧レベルは現況調査期間中のエネルギー平均した音圧レベルのことで
 2. 将来とは、航空機からの低周波音と現況の低周波音の音圧レベルを合成した音圧レベルのことで

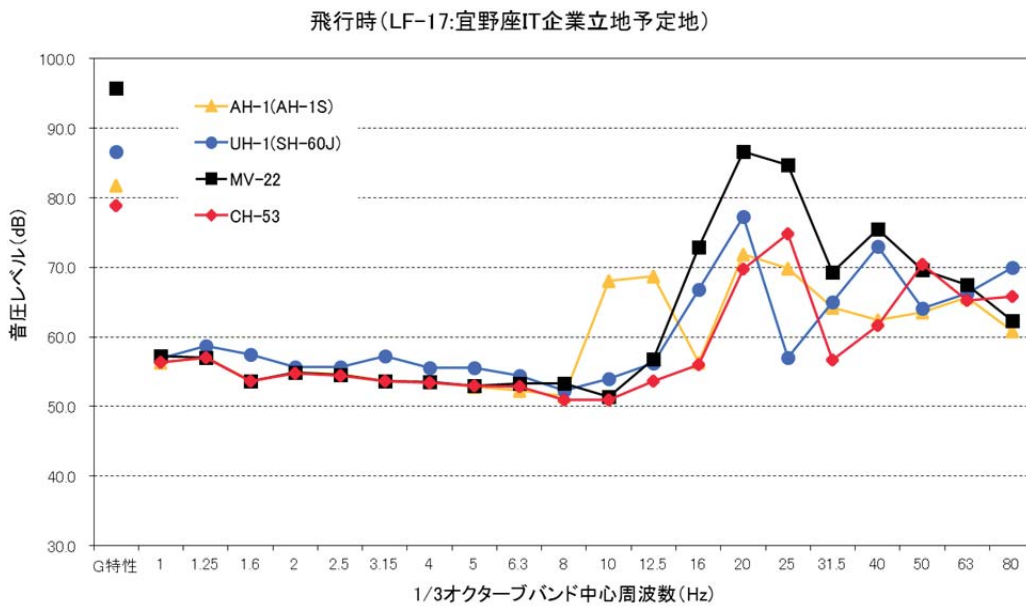


図-6.5.2.1.17 低周波音の予測結果 (LF-17:宜野座IT企業立地予定地)

表-6.5.2.1.14 低周波音の予測結果 (LF-18:児童福祉施設)

予測地点:LF-18(児童福祉施設)

飛行形態:飛行時

中心 周波数 (Hz)	航空機からの音圧レベル(dB)				現況の音圧 レベル(dB)	将来の音圧レベル(dB)			
	AH-1 (AH-1S)	UH-1 (SH-60J)	MV-22	CH-53	平均値	AH-1 (AH-1S)	UH-1 (SH-60J)	MV-22	CH-53
1	38.3	43.5	45.5	39.3	47.6	48.1	49.0	49.7	48.2
1.25	38.4	48.3	38.0	36.9	46.8	47.4	50.6	47.3	47.2
1.6	33.0	49.4	34.2	31.2	46.1	46.3	51.1	46.4	46.2
2	31.7	42.5	30.4	29.1	44.8	45.0	46.8	45.0	44.9
2.5	37.7	44.3	33.9	29.7	43.0	44.1	46.7	43.5	43.2
3.15	30.4	48.9	32.0	33.5	43.0	43.2	49.9	43.3	43.5
4	33.9	45.8	33.6	29.0	40.9	41.7	47.0	41.6	41.2
5	30.6	46.4	33.4	32.7	39.3	39.8	47.2	40.3	40.2
6.3	34.3	44.8	41.3	39.6	39.3	40.5	45.9	43.4	42.5
8	40.4	42.5	44.7	38.2	39.5	43.0	44.3	45.8	41.9
10	62.2	46.6	42.6	41.8	40.6	62.2	47.6	44.7	44.3
12.5	62.8	49.7	50.4	46.8	54.1	63.3	55.4	55.6	54.8
16	50.0	60.9	66.9	49.6	48.5	52.3	61.1	67.0	52.1
20	66.0	71.3	80.8	63.9	42.5	66.0	71.3	80.8	63.9
25	63.9	50.8	78.7	68.9	45.2	64.0	51.9	78.7	68.9
31.5	58.1	59.0	63.3	50.2	44.3	58.3	59.1	63.4	51.2
40	56.4	67.1	69.6	55.7	46.2	56.8	67.1	69.6	56.2
50	57.6	58.0	63.7	64.5	43.1	57.8	58.1	63.7	64.5
63	59.7	60.3	61.5	59.3	41.9	59.8	60.4	61.5	59.4
80	54.6	64.0	56.2	59.8	40.5	54.8	64.0	56.3	59.9
G特性	75.9	80.6	89.9	73.0	61.2	76.0	80.6	89.9	73.3

- 注) 1. 現況の低周波音の音圧レベルは豊原集落における現況の音圧レベルを用いました。
 2. 将来とは、航空機からの低周波音と現況の低周波音の音圧レベルを合成した音圧レベルのことです。

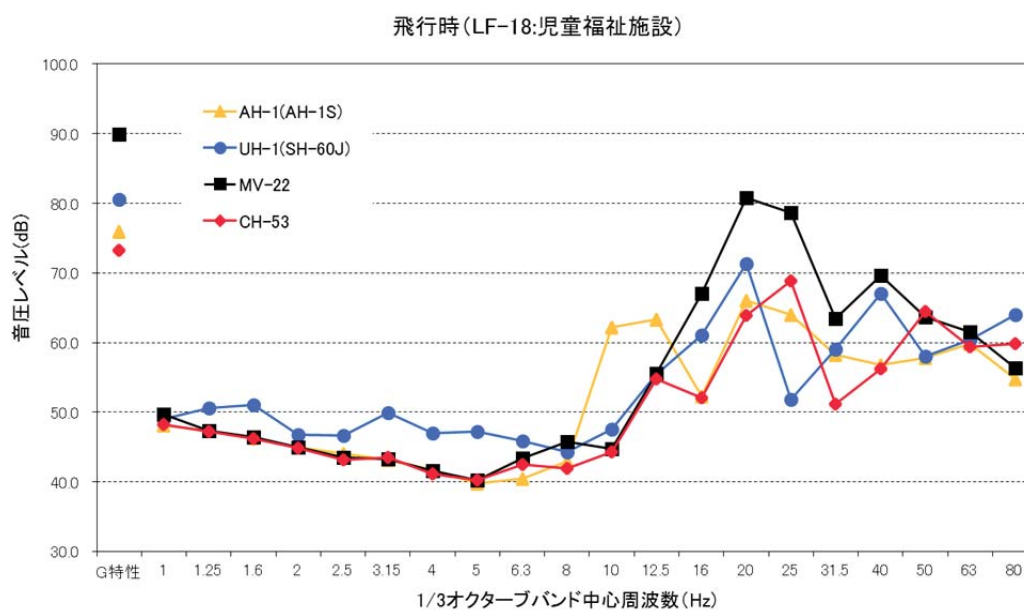


図-6.5.2.1.18 低周波音の予測結果 (LF-18:児童福祉施設)

2) ホバリング時

飛行場施設内における航空機のホバリングに伴い発生する低周波音の音圧レベルの予測結果は表-6.5.2.1.15～表-6.5.2.1.24 及び図-6.5.2.1.19～図-6.5.2.1.28 に示すとおりです。

将来の音圧レベルは 39.2～87.7dB、G 特性音圧レベルは 68.0～96.7dB の範囲と予測しました。

このうち、辺野古漁港における予測結果(MV-22)が最も高く、音圧レベル(20Hz)で 87.7dB、G 特性音圧レベルで 96.7dB です。

表-6.5.2.1.15 低周波音の予測結果 (LF-1: 安部集落)

予測地点: LF-1(安部集落)

飛行形態: ホバリング時

中心周波数 (Hz)	航空機からの音圧レベル (dB)				現況の音圧レベル (dB)	将来の音圧レベル (dB)			
	AH-1	UH-1 (SH-60J)	MV-22	CH-53	平均値	AH-1	UH-1 (SH-60J)	MV-22	CH-53
1	41.7	43.2	55.0	54.9	39.8	43.9	44.8	55.1	55.0
1.25	44.1	44.0	54.7	55.1	38.7	45.2	45.1	54.8	55.2
1.6	44.2	44.5	51.6	55.5	38.2	45.2	45.4	51.8	55.6
2	44.3	42.4	50.0	55.1	37.6	45.1	43.6	50.2	55.2
2.5	43.1	45.4	48.6	53.3	36.7	44.0	45.9	48.9	53.4
3.15	42.2	44.4	45.7	52.6	37.5	43.5	45.2	46.3	52.7
4	39.8	42.4	44.4	51.1	37.7	41.9	43.7	45.2	51.3
5	40.2	39.8	42.6	50.3	37.3	42.0	41.7	43.7	50.5
6.3	38.0	38.4	41.9	49.1	37.2	40.6	40.9	43.2	49.4
8	45.1	35.1	40.2	46.4	37.1	45.7	39.2	41.9	46.9
10	67.6	32.4	40.5	45.5	38.3	67.6	39.3	42.5	46.3
12.5	52.9	37.2	40.8	46.9	38.4	53.1	40.9	42.8	47.5
16	43.9	62.8	53.9	44.6	38.3	45.0	62.8	54.0	45.5
20	65.7	55.5	75.1	66.7	38.8	65.7	55.6	75.1	66.7
25	52.2	34.7	58.6	53.8	38.6	52.4	40.1	58.6	53.9
31.5	62.8	54.2	45.1	46.3	38.6	62.8	54.3	46.0	47.0
40	59.7	47.7	65.0	60.6	38.3	59.7	48.2	65.0	60.6
50	58.1	46.1	52.8	64.2	37.6	58.1	46.7	52.9	64.2
63	53.3	44.1	65.7	56.4	38.4	53.4	45.1	65.7	56.5
80	49.3	52.8	62.3	57.7	34.7	49.4	52.9	62.3	57.7
G特性	75.6	71.5	84.1	75.7	51.7	75.6	71.5	84.1	75.7

- 注) 1. 現況の低周波音の音圧レベルは現況調査期間中のエネルギー平均した音圧レベルのことで、
 2. 将来とは、航空機からの低周波音と現況の低周波音の音圧レベルを合成した音圧レベルのことで、

ホバリング時(LF-1:安部集落)

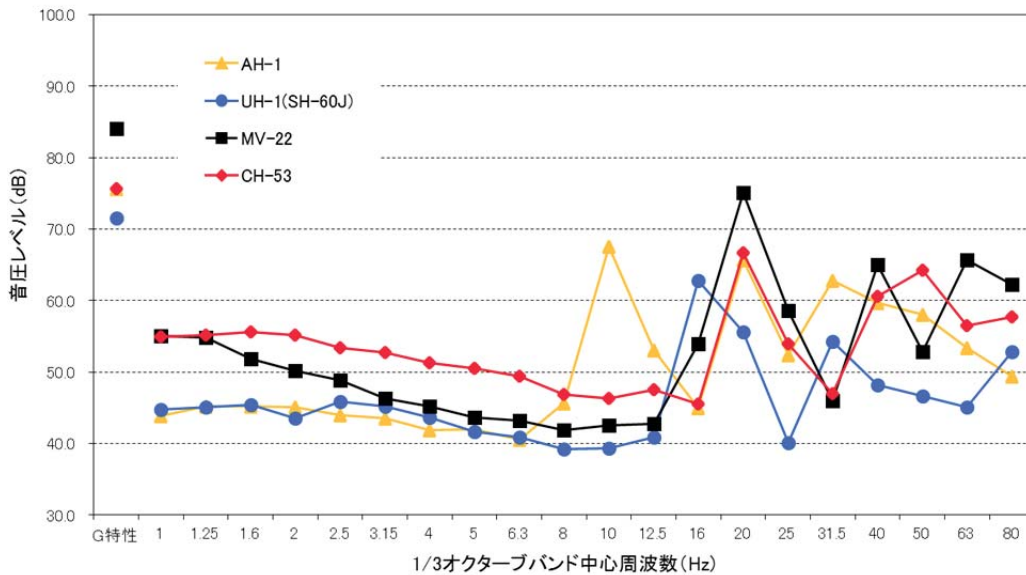


図-6.5.2.1.19 低周波音の予測結果 (LF-1: 安部集落)

表-6.5.2.1.16 低周波音の予測結果 (LF-2:カヌチャリゾート)

予測地点:LF-2(カヌチャリゾート)

飛行形態:ホバリング時

中心 周波数 (Hz)	航空機からの音圧レベル(dB)				現況の音圧 レベル(dB)	将来の音圧レベル(dB)			
	AH-1	UH-1 (SH-60J)	MV-22	CH-53	平均値	AH-1	UH-1 (SH-60J)	MV-22	CH-53
1	42.7	44.2	56.0	56.0	56.1	56.3	56.4	59.1	59.1
1.25	45.1	45.0	55.8	56.2	54.7	55.2	55.1	58.3	58.5
1.6	45.2	45.6	52.6	56.5	54.0	54.5	54.6	56.4	58.4
2	45.4	43.4	51.0	56.1	51.5	52.5	52.1	54.3	57.4
2.5	44.1	46.4	49.7	54.3	51.3	52.1	52.5	53.6	56.1
3.15	43.2	45.4	46.8	53.6	49.5	50.4	50.9	51.4	55.0
4	40.9	43.4	45.5	52.1	47.0	48.0	48.6	49.3	53.3
5	41.2	40.9	43.6	51.3	46.7	47.8	47.7	48.4	52.6
6.3	39.0	39.4	43.0	50.2	44.8	45.8	45.9	47.0	51.3
8	46.1	36.1	41.3	47.5	41.9	47.5	42.9	44.6	48.6
10	68.7	33.4	41.6	46.5	41.2	68.7	41.9	44.4	47.6
12.5	53.9	38.2	41.9	47.9	40.1	54.1	42.3	44.1	48.6
16	44.9	63.8	54.9	45.7	39.9	46.1	63.8	55.0	46.7
20	66.7	56.6	76.1	67.8	40.3	66.7	56.7	76.1	67.8
25	53.3	35.7	59.7	54.8	41.6	53.6	42.6	59.8	55.0
31.5	63.8	55.2	46.1	47.3	41.9	63.8	55.4	47.5	48.4
40	60.7	48.7	66.0	61.7	42.0	60.8	49.5	66.0	61.7
50	59.1	47.1	53.8	65.3	42.6	59.2	48.4	54.1	65.3
63	54.3	45.1	66.7	57.5	43.0	54.6	47.2	66.7	57.7
80	50.3	53.9	63.3	58.8	42.0	50.9	54.2	63.3	58.9
G特性	76.6	72.5	85.1	76.8	53.8	76.6	72.6	85.1	76.8

- 注) 1. 現況の低周波音の音圧レベルは現況調査期間中のエネルギー平均した音圧レベルのことで
 2. 将来とは、航空機からの低周波音と現況の低周波音の音圧レベルを合成した音圧レベルのことで

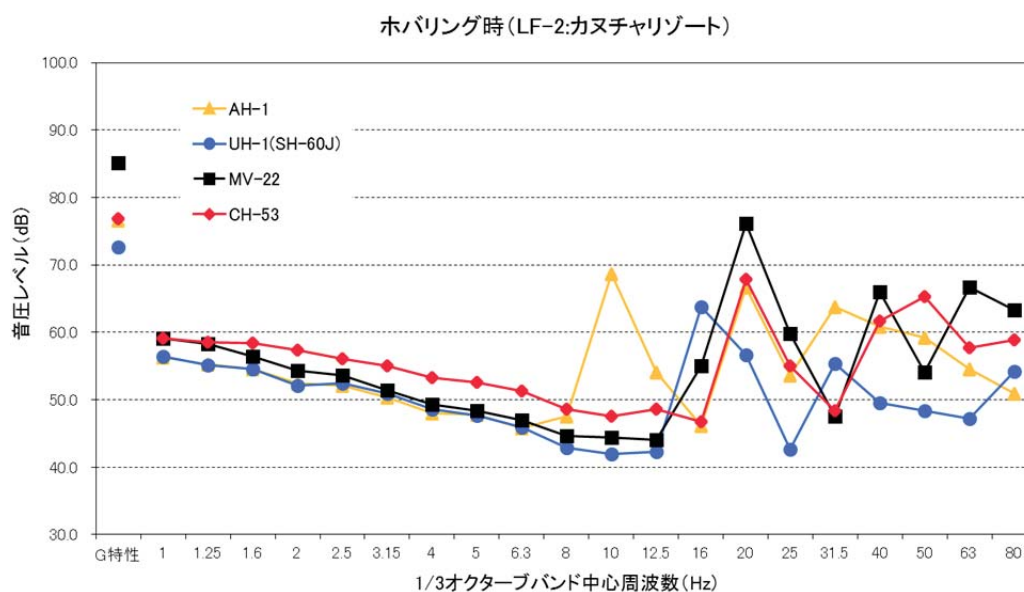


図-6.5.2.1.20 低周波音の予測結果 (LF-2:カヌチャリゾート)