

10.1.4 超低周波音

(1) 調査結果の概要

①超低周波音の状況

ア. 現地調査

a. 調査の基本的な手法

「低周波音の測定方法に関するマニュアル」（平成12年 環境庁大気保全局）に準拠し、G特性音圧レベル及び1/3オクターブバンド別の音圧レベルの測定を行った。風雑音の影響を抑制するため、マイクロホンには防風スクリーンを装着した。

なお、対象事業実施区域では既設の八竜風力発電所が稼働していることから、各観測時間のうち実測時間において既設風車を停止し、超低周波音の測定を行った。

b. 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

c. 調査地点

調査地点の設定根拠を表10.1.4-1に、位置を図10.1.4-1に示す。

表 10.1.4-1 超低周波音に係る調査地点の設定根拠

調査地点	風車からの水平距離		設定根拠
	既設風車	新設風車	
N1	約550m	約1,120m	「資料編 資料2 NEDO調査における騒音調査結果」において、既設風車から500m以上の離隔があれば、ほとんど風車音の影響を受けないことが示されている。最寄りの集落は新設風車の設置予定位置から800m程度の離隔があり、風車騒音の影響は小さいと考えられるが、風車が大型化することから、住民の不安を除去するため最寄りの集落の地点として設定した。
N3	約1,120m	約1,090m	当該集落は対象事業実施区域から1km程度の離隔があること、風車を視認出来ないことから、風車騒音の影響はほとんど無いと考えられるが、現状の残留騒音の状況を把握し、住民の不安を除去するため調査地点として設定した。
N4	約1,220m	約1,270m	
N5	約1,240m	約1,480m	

d. 調査期間

令和2年11月26日～12月5日



e. 調査結果

G特性音圧レベル (L_{Geq}) の調査結果を表10.1.4-2に、G特性音圧レベルの1/3オクターブバンド音圧レベルの分析結果は表10.1.4-3に示す。

N1、N3～N5におけるG特性音圧レベル (L_{Geq}) は、調査期間平均で昼間55～74デシベル、夜間51～76デシベル、であり、超低周波音を感じる最小音圧レベル (ISO-7196 : 1995) である100デシベルを大きく下回っていた。

また、調査期間におけるハブ高さ風速とG特性音圧レベル10分間値 ($L_{\text{Geq}, 10\text{min}}$) の関係を図10.1.4-2に示す。

表 10.1.4-2 G 特性音圧レベル (L_{Geq}) の調査結果

(単位：デシベル)

調査地点	時間区分	超低周波音の調査結果										超低周波音を感じる最小音圧レベル (ISO-7196)
		1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目	8日目	9日目	平均	
N1	昼間	－	61	71	62	64	74	62	69	67	68	100
	夜間	66	59	66	60	75	67	57	73	62	69	
N3	昼間	－	56	69	59	62	74	61	69	67	67	
	夜間	62	54	64	55	76	65	54	74	58	69	
N4	昼間	－	60	60	58	60	64	60	61	60	60	
	夜間	55	53	57	52	62	56	51	60	54	57	
N5	昼間	－	55	62	56	59	68	56	64	62	62	
	夜間	57	56	61	54	68	60	50	65	55	62	

注1：時間の区分は、「騒音に係る環境基準について」（平成10年環境庁告示第64号）に基づく区分（昼間：6時～22時、夜間：22時～6時）を示す。

2：各時間帯の値は、エネルギー平均により算出した。

表 10.1.4-3 (1) 1/3 オクターブバンド分析結果 (L_{Geq})

(単位：デシベル)

調査地点	調査日	時間区分	1/3オクターブバンド中心周波数											
			1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5
N1	1日目	昼間	61	59	57	55	54	52	50	49	47	46	47	48
		夜間	62	61	59	58	57	56	54	52	50	48	47	47
		全日	61	60	58	56	55	54	52	50	49	47	47	48
	2日目	昼間	81	79	77	76	74	72	70	68	65	63	61	59
		夜間	74	73	71	69	67	65	64	61	59	57	55	54
		全日	80	78	76	74	73	71	69	66	64	62	60	58
	3日目	昼間	68	67	65	63	61	60	57	55	53	51	49	49
		夜間	67	66	64	62	60	58	56	54	52	50	48	48
		全日	68	67	65	63	61	59	57	55	53	50	49	49
N3	1日目	昼間	64	62	60	57	55	53	51	50	48	46	44	44
		夜間	55	55	54	52	51	50	49	47	44	42	40	40
		全日	62	61	58	56	54	52	51	49	47	45	43	43
	2日目	昼間	75	74	73	71	70	68	66	65	63	61	59	58
		夜間	71	70	69	67	66	64	62	61	59	56	54	53
		全日	74	73	72	70	69	67	66	64	62	60	58	56
	3日目	昼間	67	65	64	62	60	59	57	55	53	51	48	47
		夜間	60	59	58	56	55	54	52	50	48	46	43	42
		全日	65	64	63	61	59	58	56	54	52	50	47	46
N4	1日目	昼間	60	58	57	55	53	51	49	47	45	43	42	42
		夜間	62	60	58	57	55	53	51	49	46	44	41	40
		全日	61	59	57	55	54	52	50	48	46	43	42	42
	2日目	昼間	67	65	65	63	63	61	59	56	54	51	48	45
		夜間	65	64	64	62	61	60	58	55	53	51	47	44
		全日	66	65	65	62	62	61	59	56	54	51	48	45
	3日目	昼間	61	59	58	56	55	54	52	49	47	45	42	42
		夜間	57	56	54	54	52	51	50	47	45	43	40	39
		全日	60	58	57	56	54	53	51	49	47	45	42	41
N5	1日目	昼間	59	58	56	55	53	52	51	49	47	46	44	42
		夜間	64	63	61	60	58	57	55	53	51	49	47	45
		全日	62	60	59	57	56	54	53	51	49	47	45	43
	2日目	昼間	67	66	66	65	64	62	61	59	57	55	52	49
		夜間	66	65	64	63	62	61	60	58	56	54	52	49
		全日	67	66	65	64	63	62	61	58	56	55	52	49
	3日目	昼間	61	60	59	58	56	55	54	52	50	48	46	43
		夜間	57	57	55	55	54	53	51	49	47	46	43	40
		全日	60	59	58	57	56	55	53	51	49	48	45	43

注：時間の区分は、「騒音に係る環境基準について」（平成10年環境庁告示第64号）に基づく区分（昼間：6時～22時、夜間：22時～6時）を示す。

表 10.1.4-3 (2) 1/3 オクターブバンド分析結果 (L_{Geq})

(単位：デシベル)

調査地点	調査日	時間区分	1/3オクターブバンド中心周波数											
			16	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200
N1	1日目	昼間	48	48	48	46	45	43	43	41	39	37	37	35
		夜間	45	45	45	43	42	41	41	40	39	38	36	33
		全日	47	47	47	45	44	43	43	40	39	37	36	35
	2日目	昼間	57	54	53	51	48	47	45	44	44	43	42	41
		夜間	52	51	50	48	46	44	43	43	43	42	42	41
		全日	56	54	52	50	47	46	44	44	44	43	42	41
	3日目	昼間	48	49	48	46	45	43	43	41	42	41	39	38
		夜間	47	47	46	44	43	41	40	39	39	38	37	36
		全日	48	48	48	45	44	43	42	41	41	41	39	37
N2	1日目	昼間	43	42	42	41	43	43	45	43	43	40	40	46
		夜間	40	41	40	37	36	33	33	33	29	29	27	27
		全日	42	42	42	40	41	42	43	41	41	39	38	44
	2日目	昼間	55	53	51	49	47	47	46	45	44	43	42	42
		夜間	50	47	47	44	42	43	43	43	42	41	40	39
		全日	54	52	50	48	46	46	45	44	44	43	42	41
	3日目	昼間	45	43	44	40	42	48	46	40	41	41	39	39
		夜間	41	41	40	37	37	36	35	35	35	35	34	33
		全日	44	43	43	39	41	46	44	39	39	40	38	38
N3	1日目	昼間	46	47	48	52	52	50	51	49	46	45	44	44
		夜間	39	39	38	43	40	38	39	38	35	34	33	31
		全日	45	45	46	50	50	49	49	48	44	44	42	42
	2日目	昼間	45	47	47	50	49	49	48	46	45	44	43	42
		夜間	42	42	42	43	39	39	37	36	36	35	34	33
		全日	44	46	46	49	47	47	46	45	44	42	41	41
	3日目	昼間	43	45	46	50	50	49	48	48	46	44	44	43
		夜間	38	38	37	39	39	39	36	35	35	33	33	33
		全日	42	44	44	48	48	47	46	46	44	42	43	42
N4	1日目	昼間	41	40	42	40	40	40	41	38	36	34	34	34
		夜間	43	41	38	36	34	35	33	32	30	29	27	27
		全日	42	41	41	39	39	39	40	37	35	33	33	33
	2日目	昼間	48	48	47	45	43	43	41	40	39	38	36	36
		夜間	47	47	43	41	40	40	38	36	35	34	33	32
		全日	48	48	46	44	42	42	40	39	38	37	35	35
	3日目	昼間	42	41	40	39	38	39	36	35	36	34	32	32
		夜間	39	41	37	35	35	35	33	32	31	30	29	28
		全日	41	41	39	38	37	38	36	35	35	33	31	31

注：時間の区分は、「騒音に係る環境基準について」（平成10年環境庁告示第64号）に基づく区分（昼間：6時～22時、夜間：22時～6時）を示す。

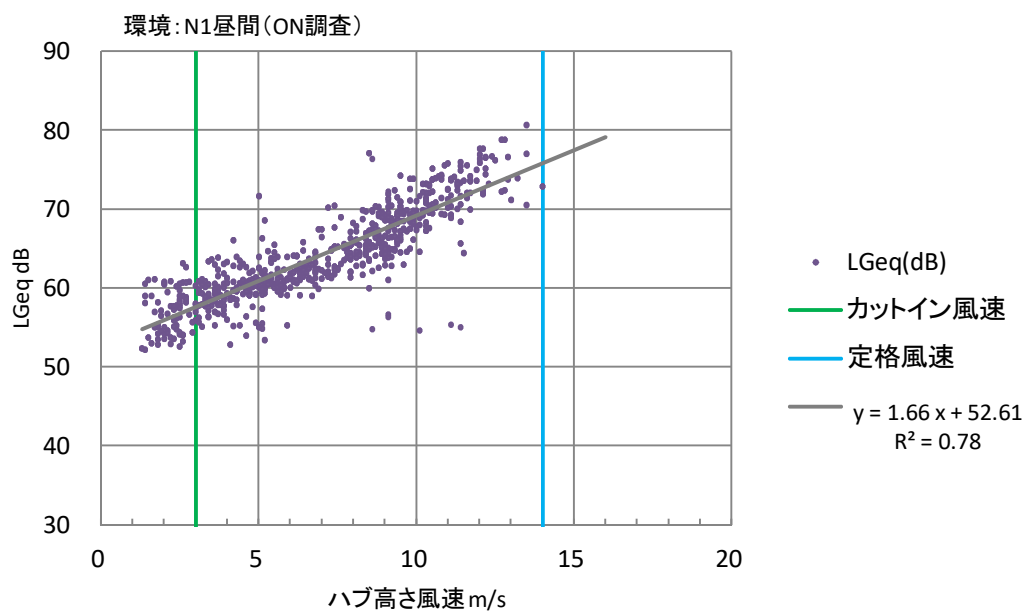


図 10. 1. 4-2 (1) ハブ高さ風速と G 特性音圧レベル ($L_{\text{Geq}, 10\text{min}}$) の関係

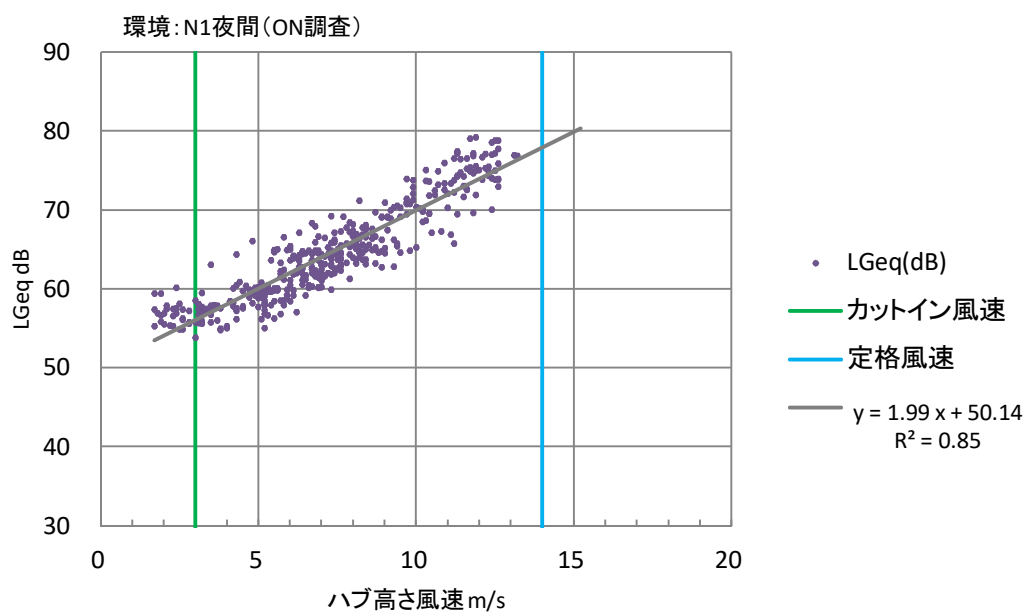


図 10. 1. 4-2 (2) ハブ高さ風速と G 特性音圧レベル ($L_{\text{Geq}, 10\text{min}}$) の関係

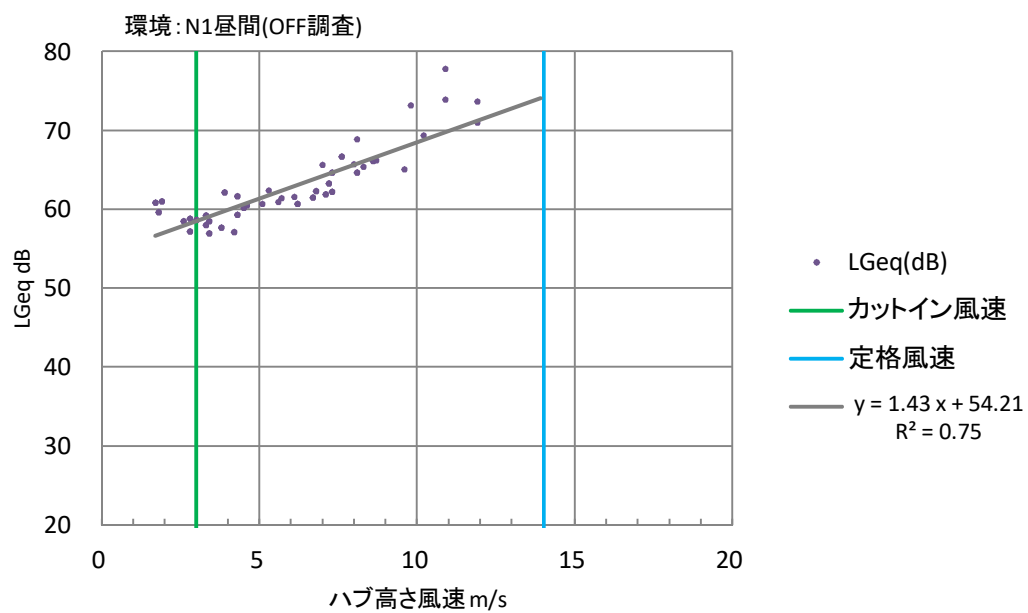


図 10. 1. 4-2 (3) ハブ高さ風速と G 特性音圧レベル ($L_{\text{Geq}, 10\text{min}}$) の関係

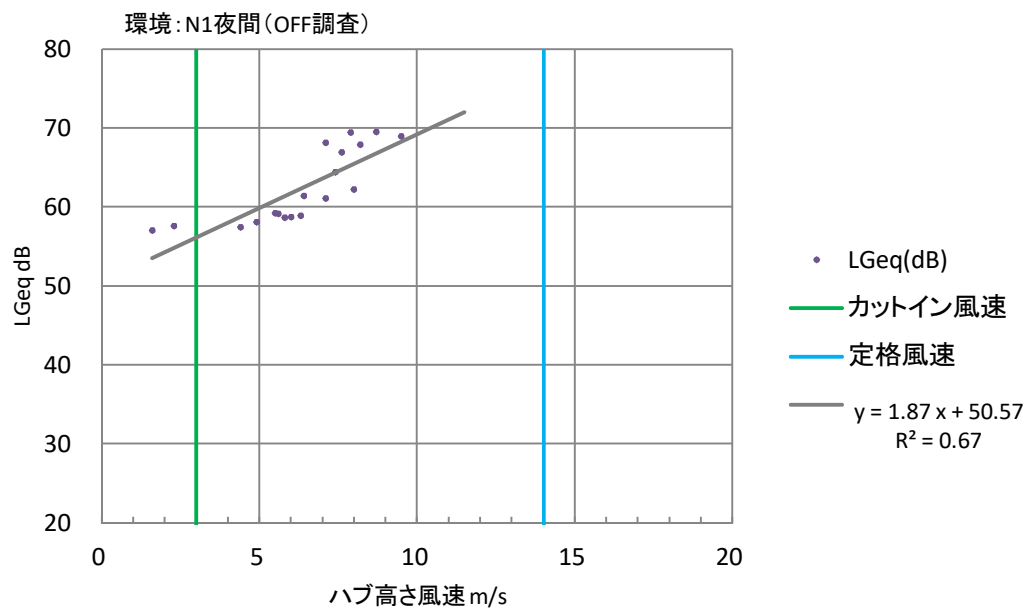


図 10. 1. 4-2 (4) ハブ高さ風速と G 特性音圧レベル ($L_{\text{Geq}, 10\text{min}}$) の関係

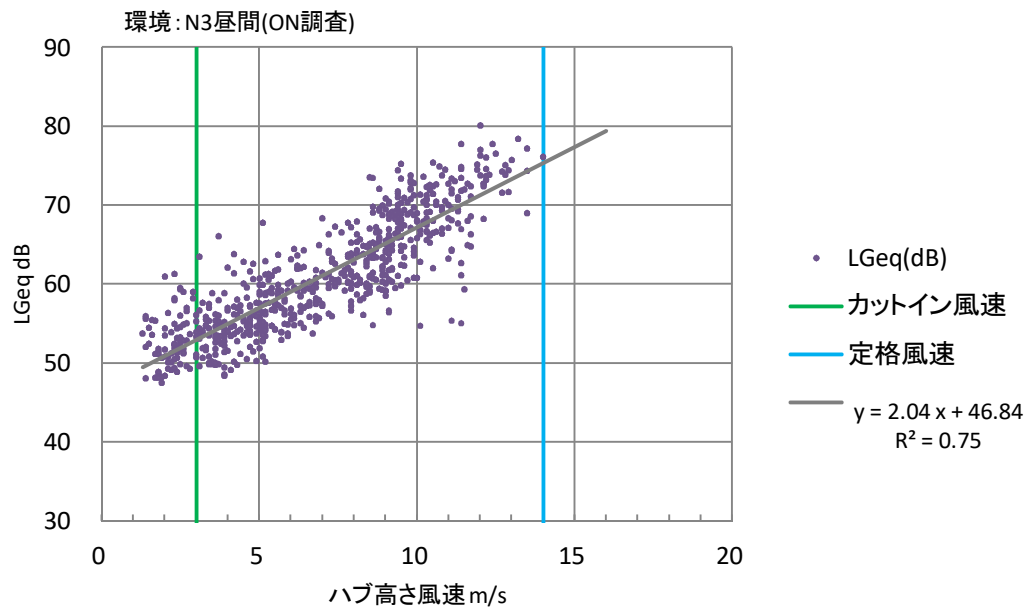


図 10. 1. 4-2 (5) ハブ高さ風速と G 特性音圧レベル ($L_{Geq, 10\text{min}}$) の関係

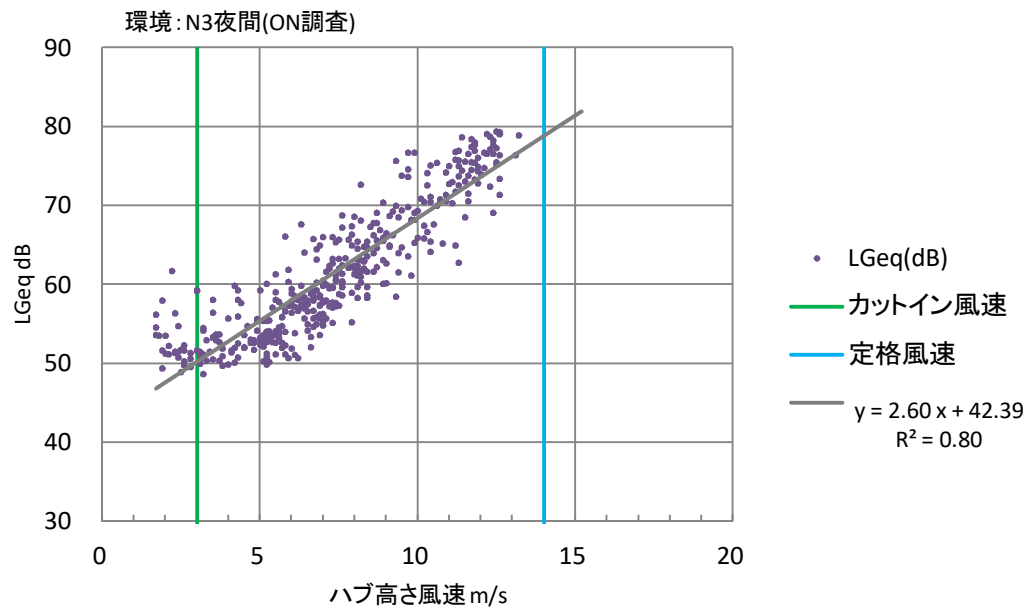


図 10. 1. 4-2 (6) ハブ高さ風速と G 特性音圧レベル ($L_{Geq, 10\text{min}}$) の関係

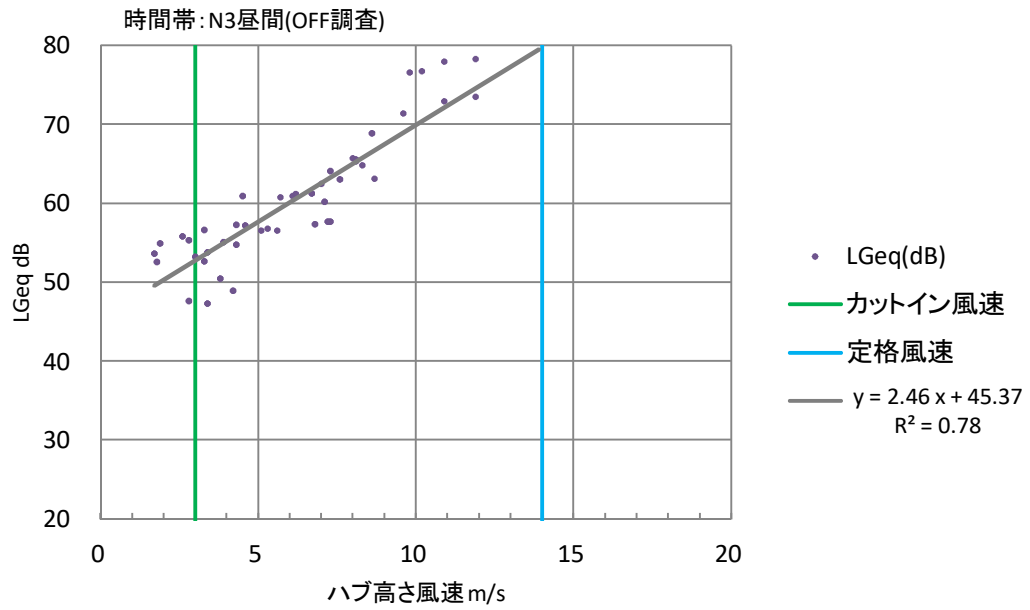


図 10. 1. 4-2 (7) ハブ高さ風速と G 特性音圧レベル ($L_{Geq, 10min}$) の関係

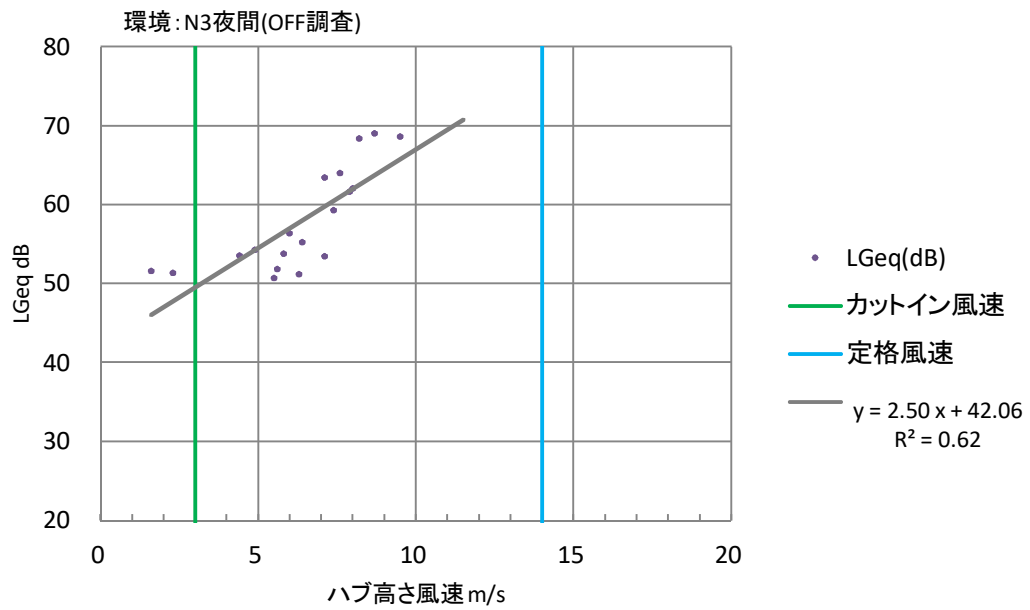


図 10. 1. 4-2 (8) ハブ高さ風速と G 特性音圧レベル ($L_{Geq, 10min}$) の関係

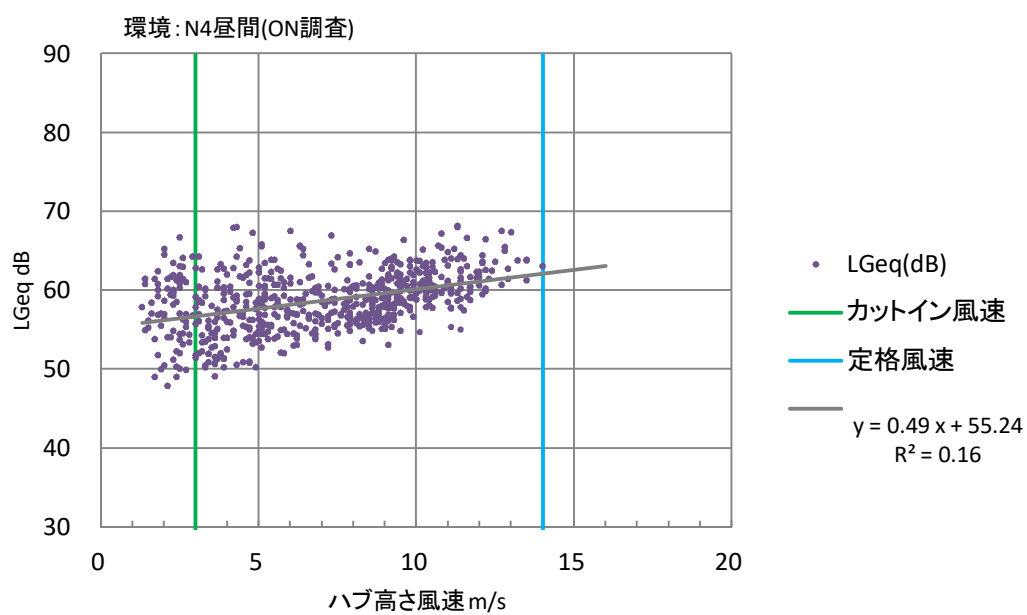


図 10.1.4-2 (9) ハブ高さ風速と G 特性音圧レベル ($L_{\text{Geq}, 10\text{min}}$) の関係

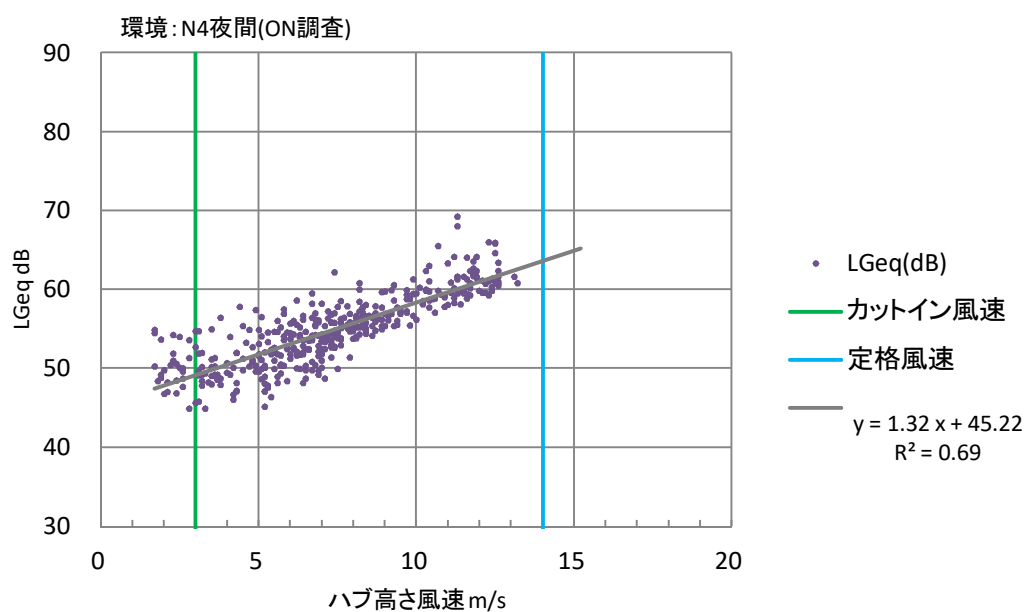


図 10.1.4-2 (10) ハブ高さ風速と G 特性音圧レベル ($L_{\text{Geq}, 10\text{min}}$) の関係

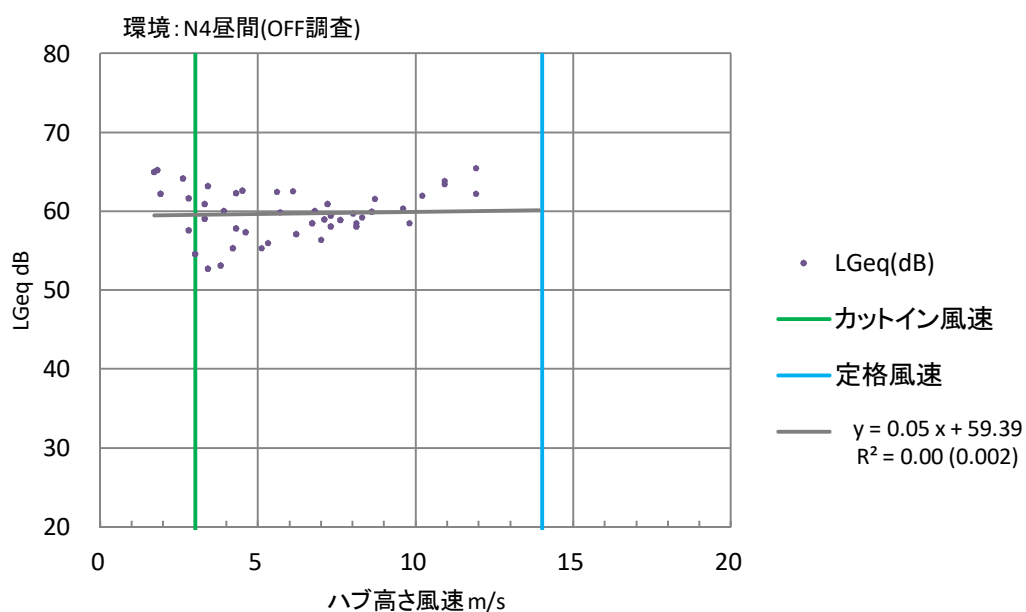


図 10.1.4-2 (11) ハブ高さ風速と G 特性音圧レベル ($L_{\text{Geq}, 10\text{min}}$) の関係

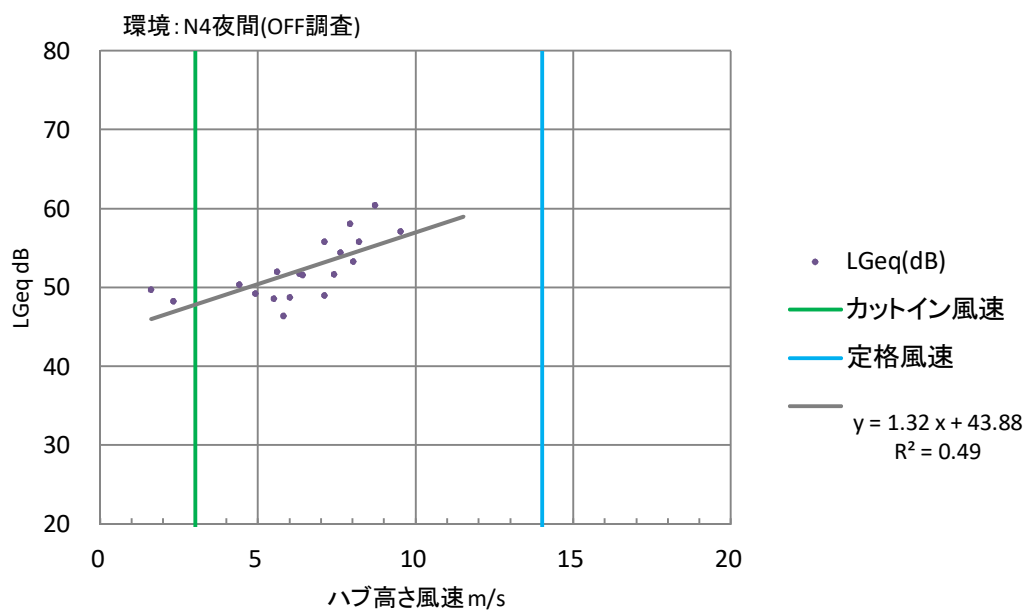


図 10.1.4-2 (12) ハブ高さ風速と G 特性音圧レベル ($L_{\text{Geq}, 10\text{min}}$) の関係

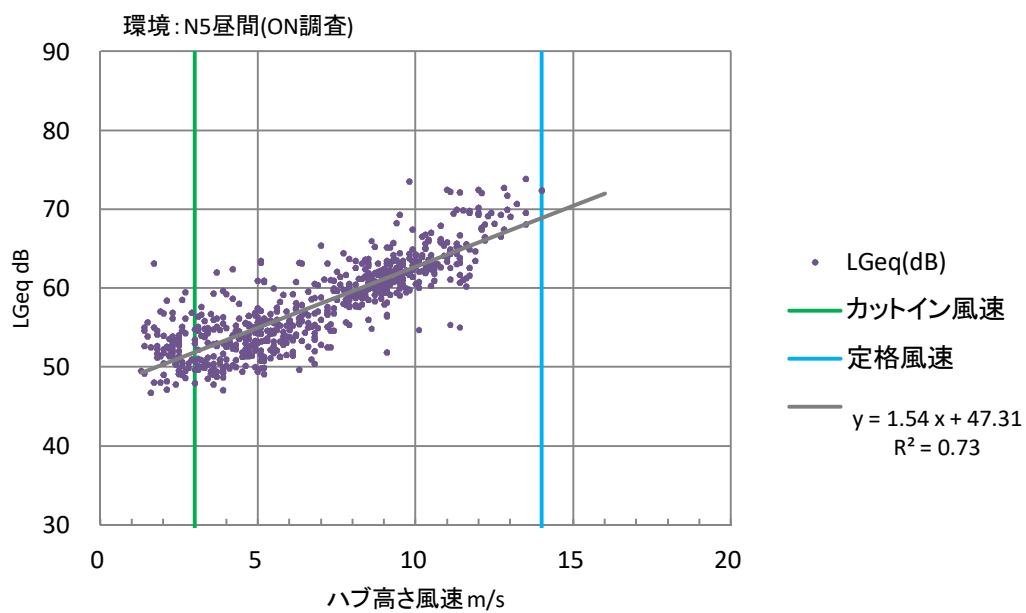


図 10. 1. 4-2 (13) ハブ高さ風速と G 特性音圧レベル ($L_{\text{Geq}, 10\text{min}}$) の関係

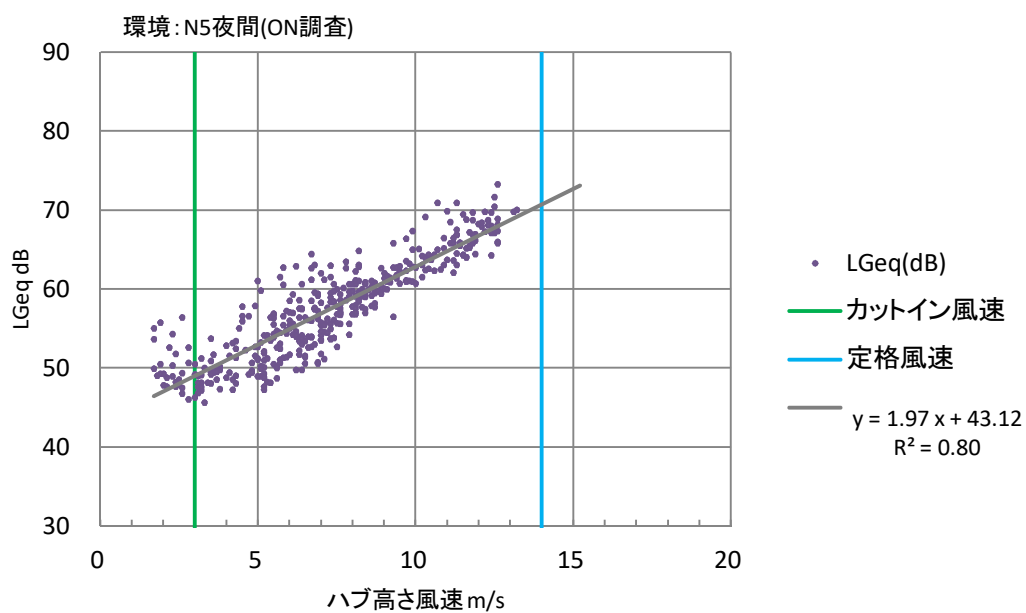


図 10. 1. 4-2 (14) ハブ高さ風速と G 特性音圧レベル ($L_{\text{Geq}, 10\text{min}}$) の関係

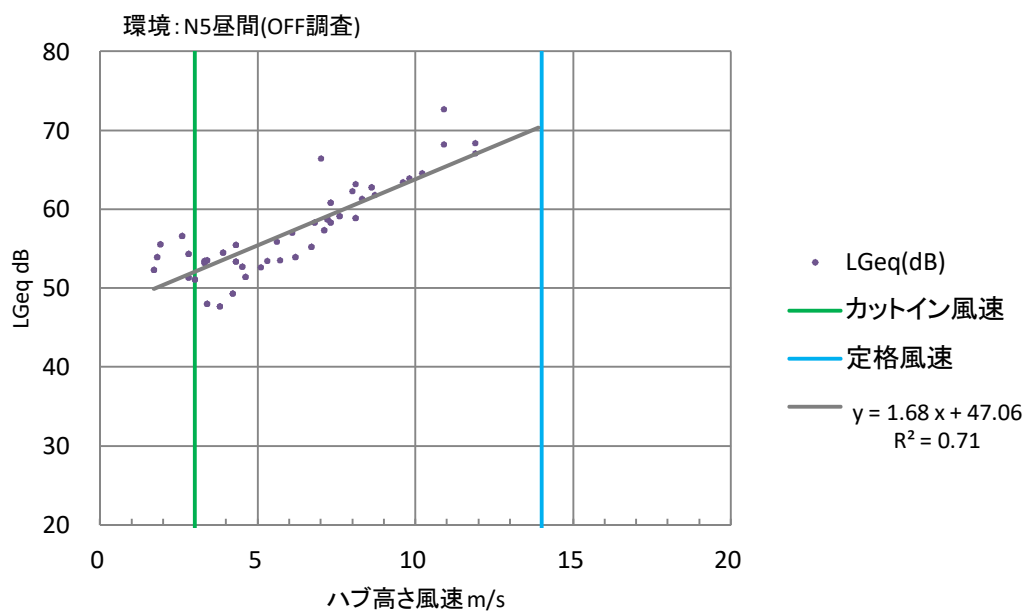


図 10.1.4-2 (15) ハブ高さ風速と G 特性音圧レベル ($L_{\text{Geq}, 10\text{min}}$) の関係

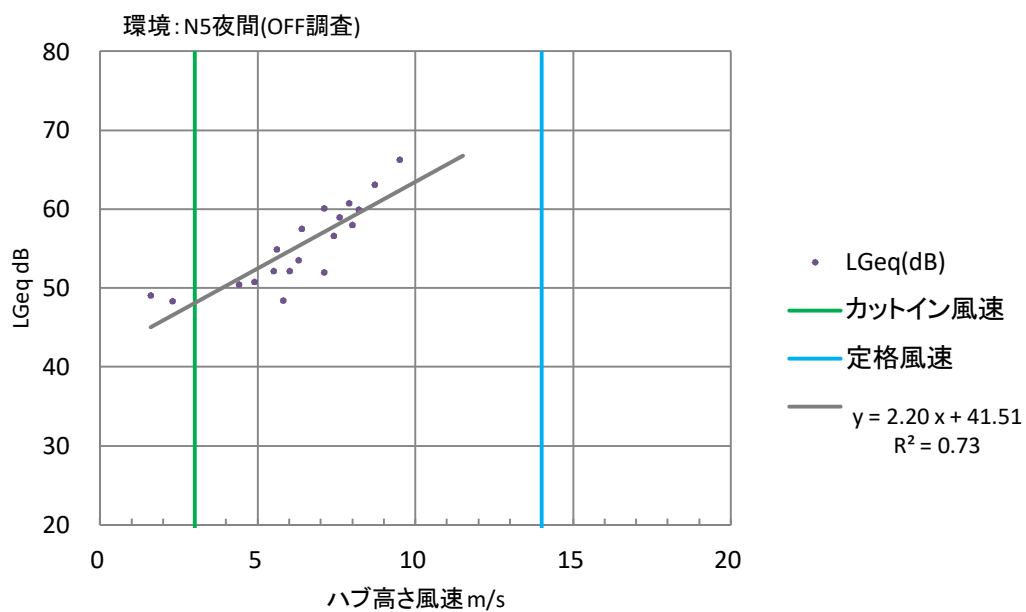


図 10.1.4-2 (16) ハブ高さ風速と G 特性音圧レベル ($L_{\text{Geq}, 10\text{min}}$) の関係

②風況

ア. 現地調査

a. 調査の基本的な手法

「風力発電施設から発生する騒音等測定マニュアル」（平成29年 環境省）に示される、高さが異なる2点での風速の測定値から推定する方法を用いた。

b. 調査地域

風車を設置する地域とした。

c. 調査地点

対象事業実施区域に隣接する風況観測塔の位置とした。

d. 調査期間

「10. 1. 3 騒音 (1) 調査結果の概要 ⑥残留騒音の状況」と同時期とした。

e. 調査結果

調査結果は、「10. 1. 3 騒音 (1) 調査結果の概要 ⑦風況」に示すとおりである。

③地表面の状況

ア. 現地調査

a. 調査の基本的な手法

地表面の状況を目視により確認した。

b. 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

c. 調査地点

騒音の発生源から住宅等に至る経路とした。

d. 調査期間

令和2年11月26日

e. 調査結果

調査結果は、「10. 1. 3 騒音 (1) 調査結果の概要 ⑤地表面の状況」に示すとおりである。

(2) 予測及び評価の結果

①土地又は工作物の存在及び供用

ア. 施設の稼働

a. 環境保全措置

施設の稼働に伴う騒音の影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

- ・風車配置に当たっては、可能な限り住居等からの離隔を取ることにする。
- ・施設供用後は、風力発電設備の適切な点検・整備を実施し、性能維持に努め、異常音の発生低減に努める。

b. 予測の結果

(7) 予測の基本的な手法

対象事業実施区域では既設の八竜風力発電所が稼働していることから、現状の超低周波音に、既設風車及び新設風車の寄与値を加え、現状及び将来の超低周波音レベルを予測した。予測に当たっては、すべての風車が同時に稼働するものとし、音の伝搬理論に基づく音の伝搬予測式（ISO 9613-2）に基づき計算した。

(a) 計算式

$$L = PWL - 11 - 20 \times \log_{10} r$$

ここに、 L : 音源から距離 r における騒音レベル（デシベル）

PWL : 音源のパワーレベル（デシベル）

r : 音源からの距離（m）

予測地点における騒音レベルは、それぞれの風車から発生する騒音レベルを計算し、重合することで求められる。

$$L_p = 10 \log(10^{L_1/10} + 10^{L_2/10} + \dots + 10^{L_n/10})$$

ここに、 L_p : 予測地点における騒音レベル（デシベル）

L_n : n 番目の風車による騒音レベル（デシベル）

(b) 予測条件

新設風車の基数は7基であり、その配置は図10.1.4-1に示すとおりである。

また、新設風車の仕様及びG特性音響パワーレベルを表10.1.4-4に、周波数特性を表10.1.4-5に示す。

表 10.1.4-4 風車の音響諸元

項目	仕様
ハブ高さ	85m
ロータ直径	117m
G特性音響パワーレベル	133dB

表 10.1.4-5 1/3 オクターブバンド毎の音圧レベル（平坦特性）

中心周波数 (Hz)	1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5
パワー レベル	128.5	129.9	130.6	130.0	129.4	129.5	128.0	127.1	125.6	124.3	122.6	121.1

中心周波数 (Hz)	16	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200
パワー レベル	119.6	117.4	115.5	112.4	110.1	108.2	106.1	104.7	104.8	102.2	102.8	99.3

注1：参考として超低周波音の周波数（20Hz以下）を上回る200Hzまでの周波数についても表記する。

2：メーカー提供資料により設定した。

(イ) 予測地域

音の伝搬特性を踏まえ、施設の稼働に伴う超低周波音の影響を受けるおそれのある地域として、対象事業実施区域及びその周囲とした。

(ロ) 予測地点

現地調査を実施した対象事業実施区域の周囲の住宅等4地点（N1、N3～N5）とした。

(ハ) 予測対象時期

風力発電所の運転が定常状態となり、超低周波音に係る環境影響が最大となる時期とした。

(オ) 予測結果

(a) 超低周波音レベル

施設の稼働に伴う超低周波音の予測結果（G特性音圧レベル）を表10.1.4-6及び図10.1.4-3に示す。

予測地点における超低周波音レベル（ L_{Geq} ）の予測値は、昼間が64～70デシベル、夜間が64～69デシベル、全日で64～69デシベルであった。

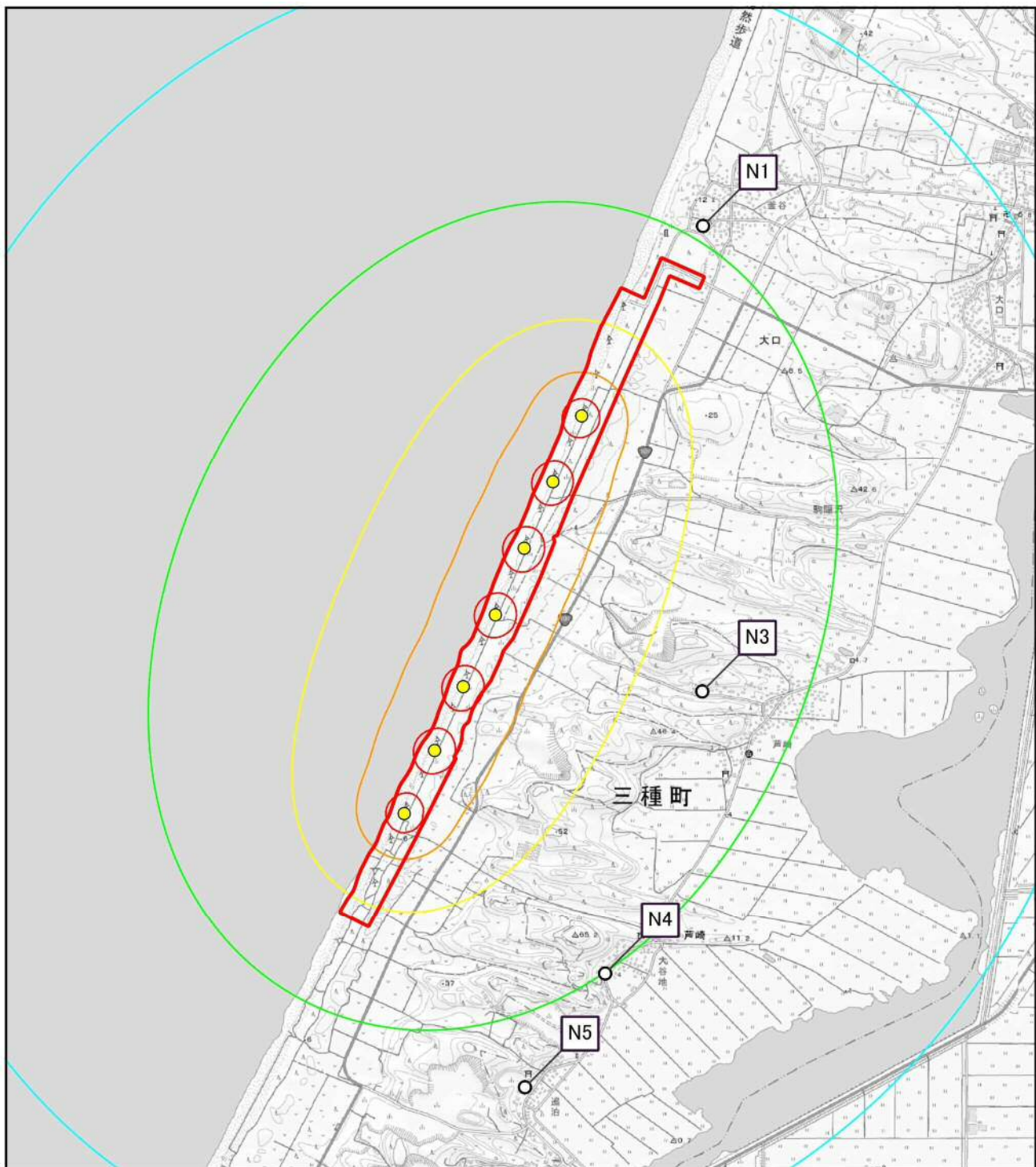
また、全ての地点において、ISO-7196：1995に示される超低周波音を感じる最小音圧レベルを十分下回っていた。

表 10.1.4-6 超低周波音の予測結果

(単位：デシベル)

予測地点	時間区分	現況 実測値	予測結果		超低周波音を感じる最小音 圧レベル（ISO-7196）
			寄与値	予測値	
N1	昼間	67	65	69 (2)	100
	夜間	63	65	67 (4)	
	全日	65	65	68 (3)	
N3	昼間	65	68	70 (5)	
	夜間	60	68	69 (9)	
	全日	63	68	69 (6)	
N4	昼間	59	65	66 (7)	
	夜間	54	65	65 (11)	
	全日	57	65	66 (9)	
N5	昼間	59	63	64 (5)	
	夜間	58	63	64 (6)	
	全日	59	63	64 (5)	

注：予測値の（）内の数値は、現況実測値からの増分を示す。



凡例

○ 超低周波音予測地点

超低周波音レベル

— 80dB

— 75dB

— 70dB

— 65dB

— 60dB

□ 対象事業実施区域

● 新設風車の設置予定位置

300 0 300 600 900 1,200 1,500 m



図 10.1.4-3 超低周波音の予測結果

(b) 建具のがたつきが始まるレベルとの比較

1/3オクターブバンド音圧レベル（平坦特性）について、「低周波音の測定方法に関するマニュアル」（平成12年 環境庁）に示される「建具のがたつきが始まるレベル」との比較結果を図10.1.4-4に示す。

超低周波音レベルの予測結果は、全ての予測地点・周波数帯において、建具のがたつきが始まるレベルを十分に下回っていた。

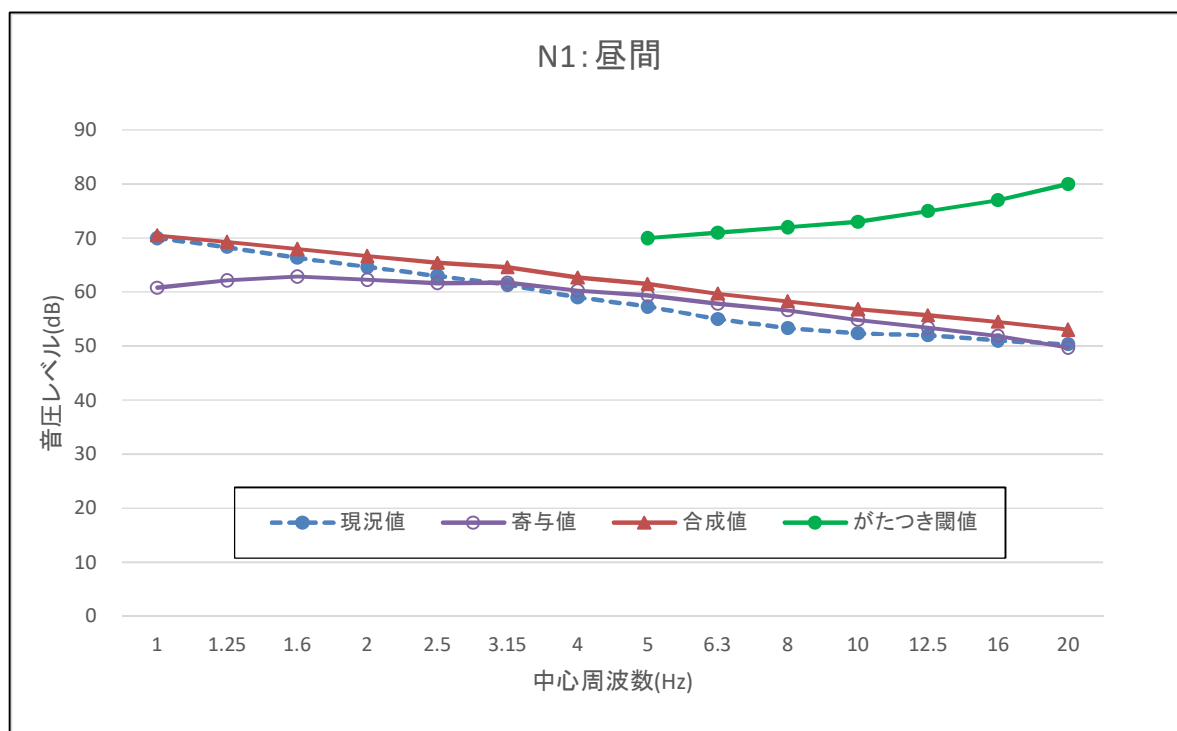


図 10. 1. 4-4 (1) 建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果 (N1 : 昼間)

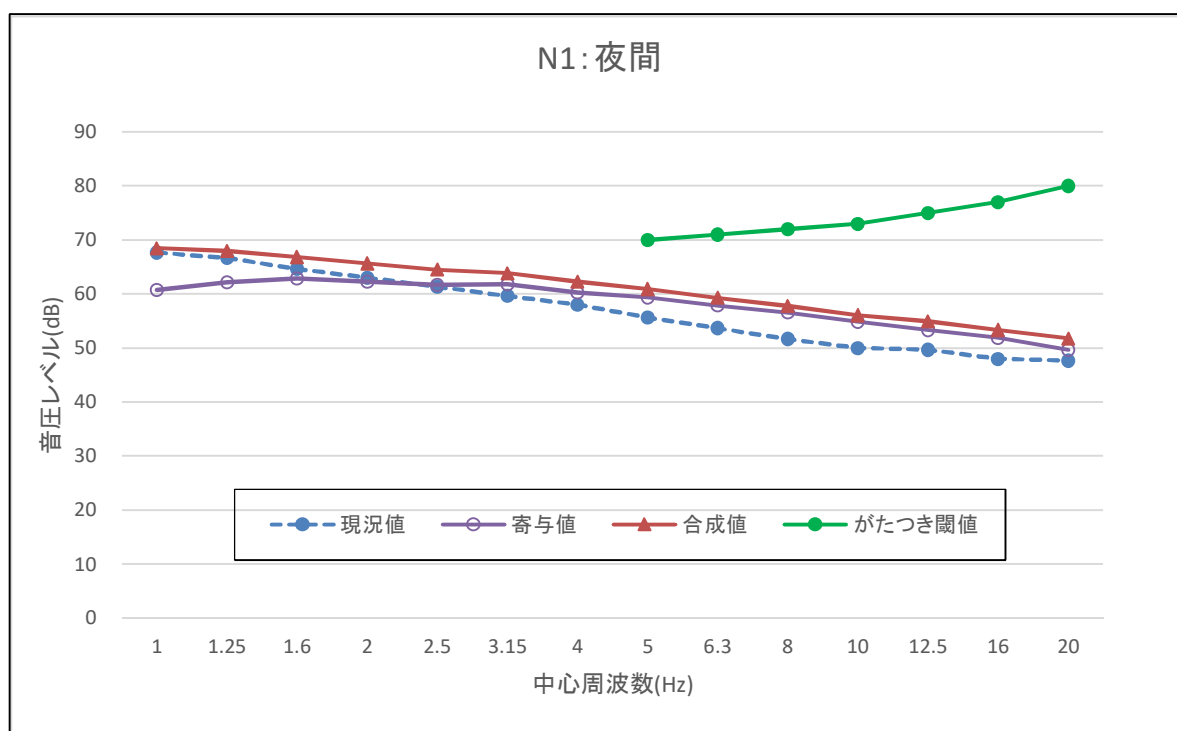


図 10. 1. 4-4 (2) 建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果 (N1 : 夜間)

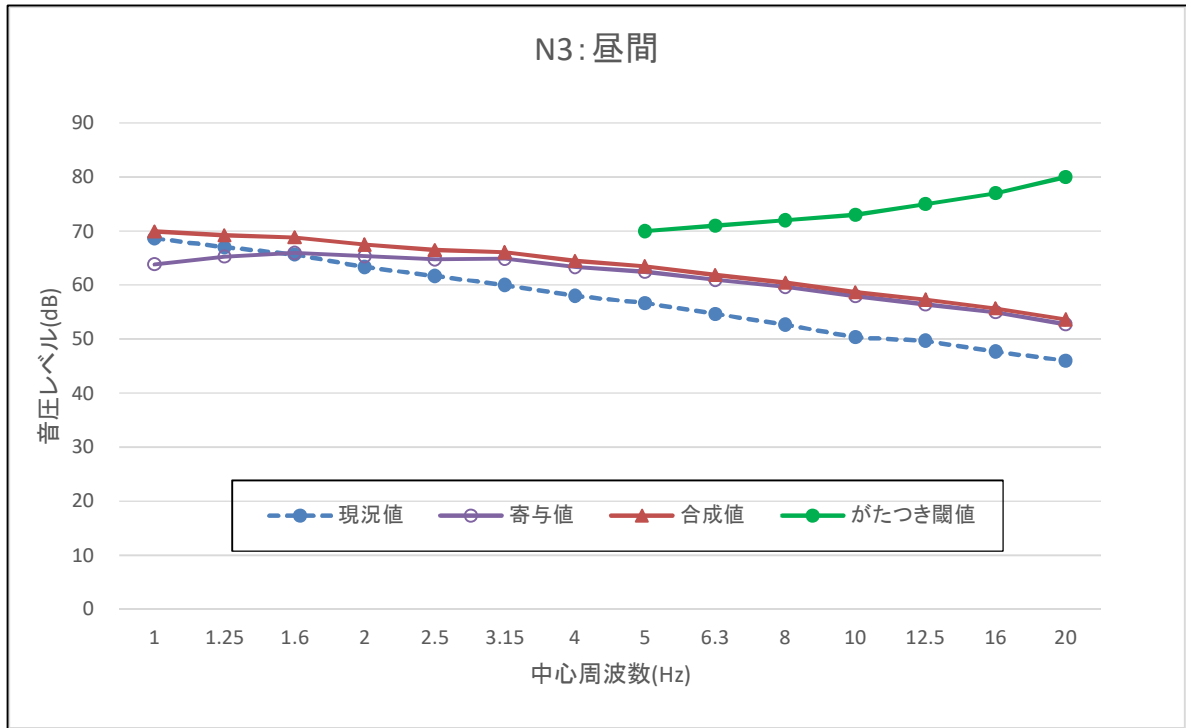


図 10. 1. 4-4 (3) 建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果 (N3 : 昼間)

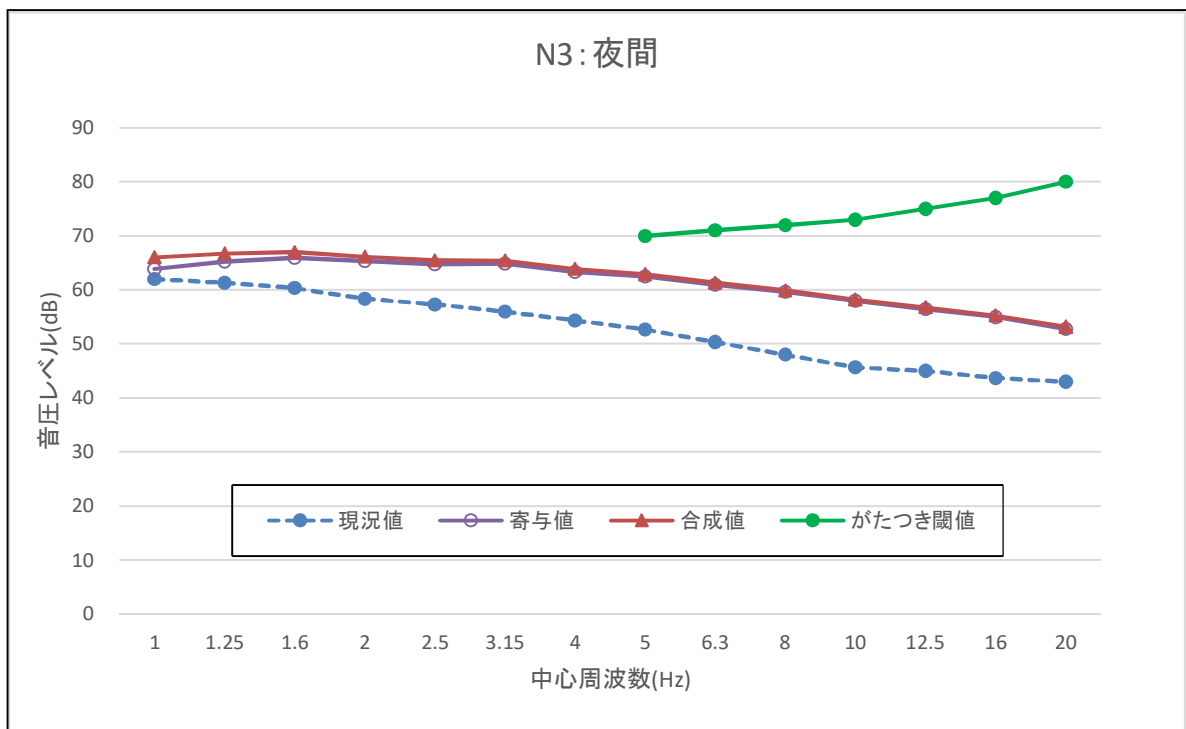


図 10. 1. 4-4 (4) 建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果 (N3 : 夜間)

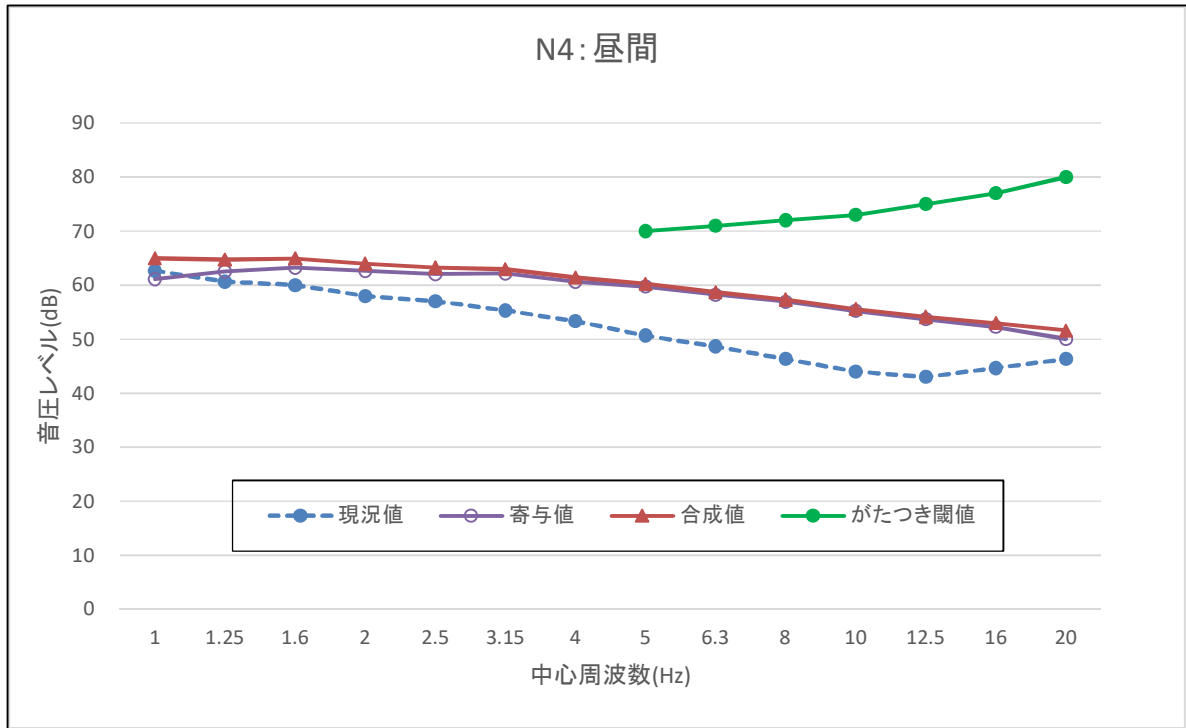


図 10. 1. 4-4 (5) 建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果 (N4 : 昼間)

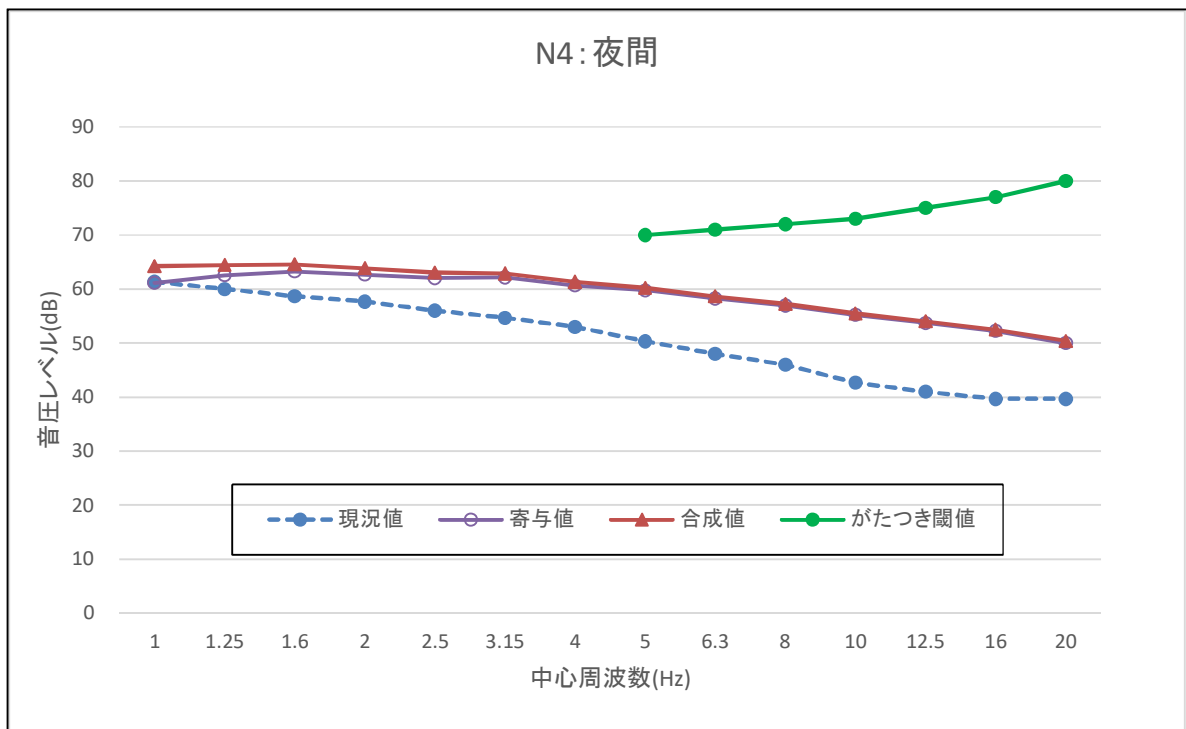


図 10. 1. 4-4 (6) 建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果 (N4 : 夜間)

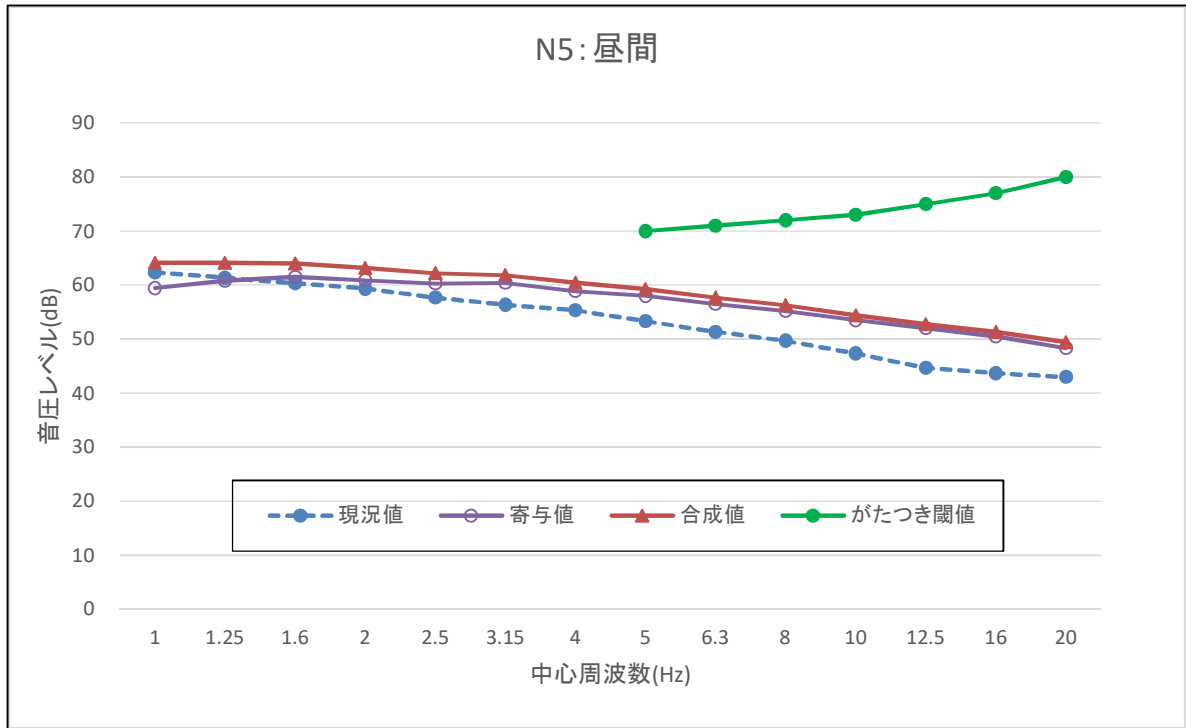


図 10.1.4-4 (7) 建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果 (N5 : 昼間)

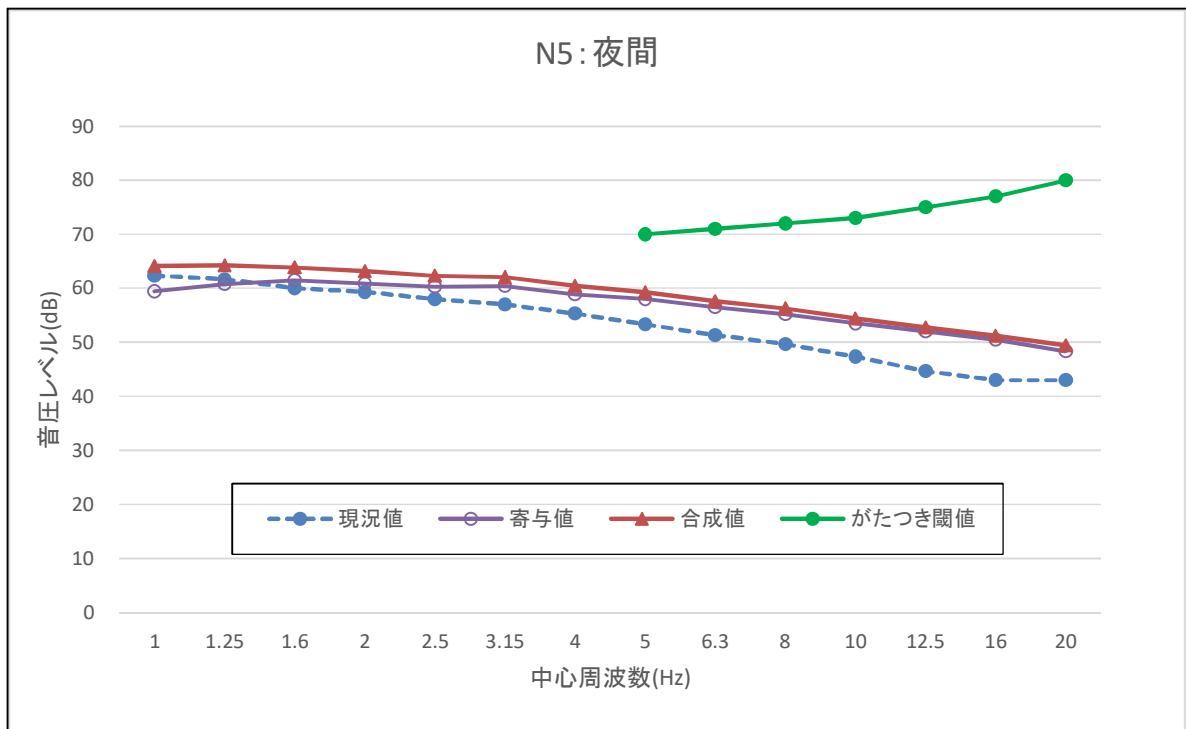


図 10.1.4-4 (8) 建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果 (N5 : 夜間)

(c) 圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較

「超低周波音の生理・心理的影響と評価に関する研究班 報告書」(文部科学省研究費「環境科学」特別研究、昭和55年度)に記載される「圧迫感・振動感を感じる音圧レベル」との比較結果を図10.1.4-5に示す。

現状及び将来の超低周波音レベルは、全ての予測地点・周波数帯において「気にならない」、又は「分からない」レベルであると予測する。

なお、図には他所事例を参考に超低周波音帯域以外である200Hzまでの音圧レベルについても参考として併記した。

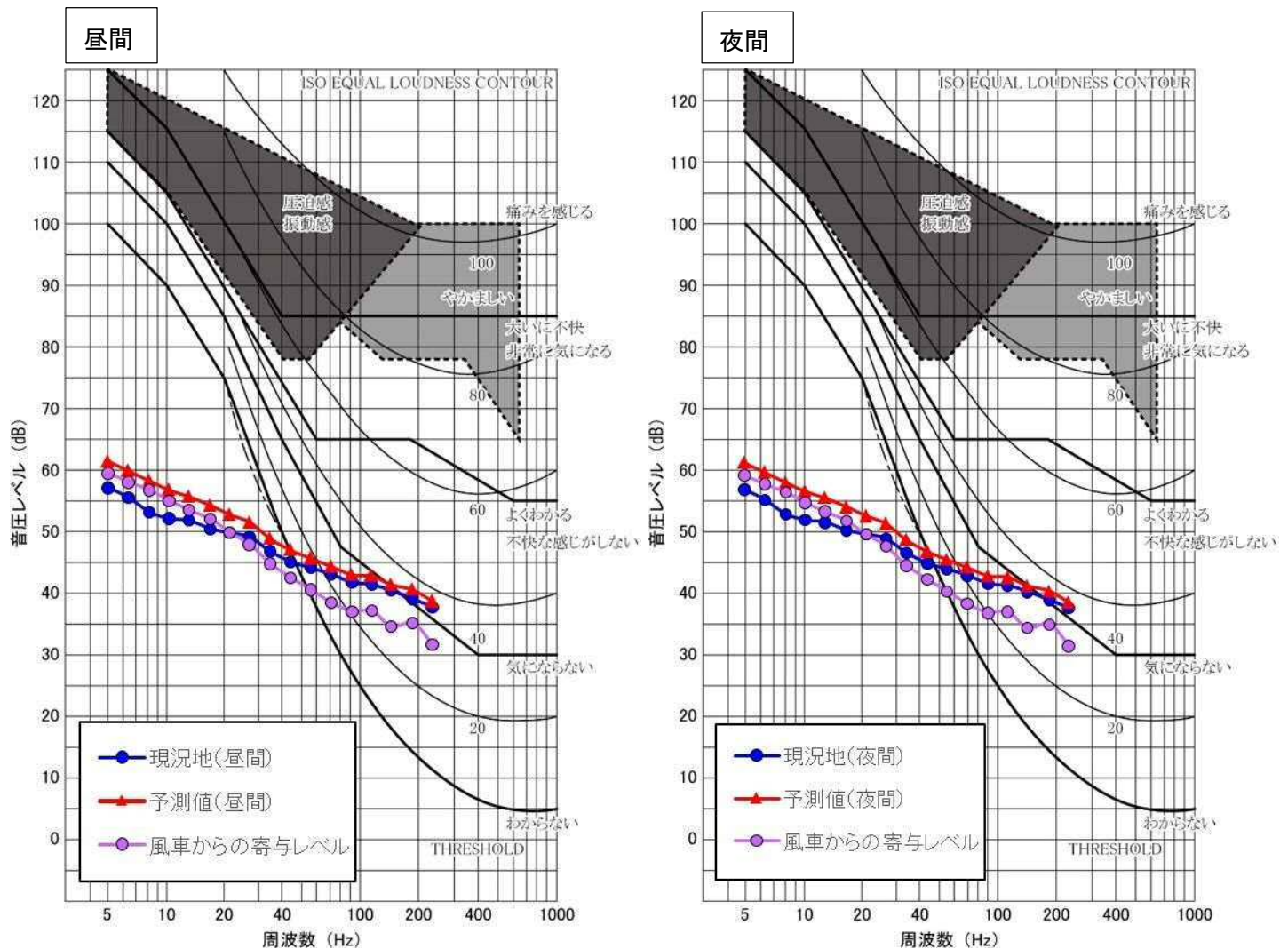


図 10.1.4-5 (1) 圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果 (N1)

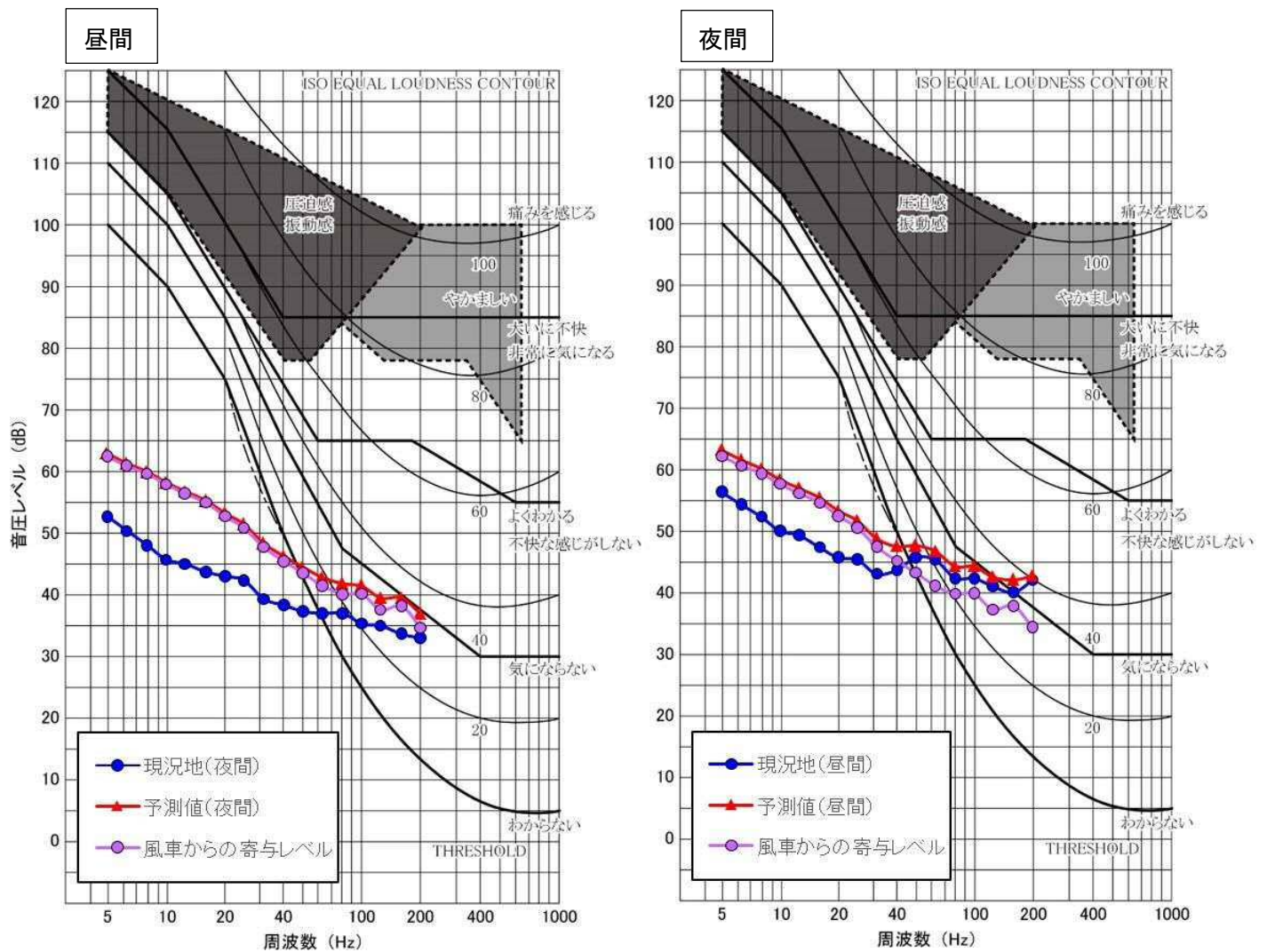


図 10.1.4-5 (2) 圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果 (N3)

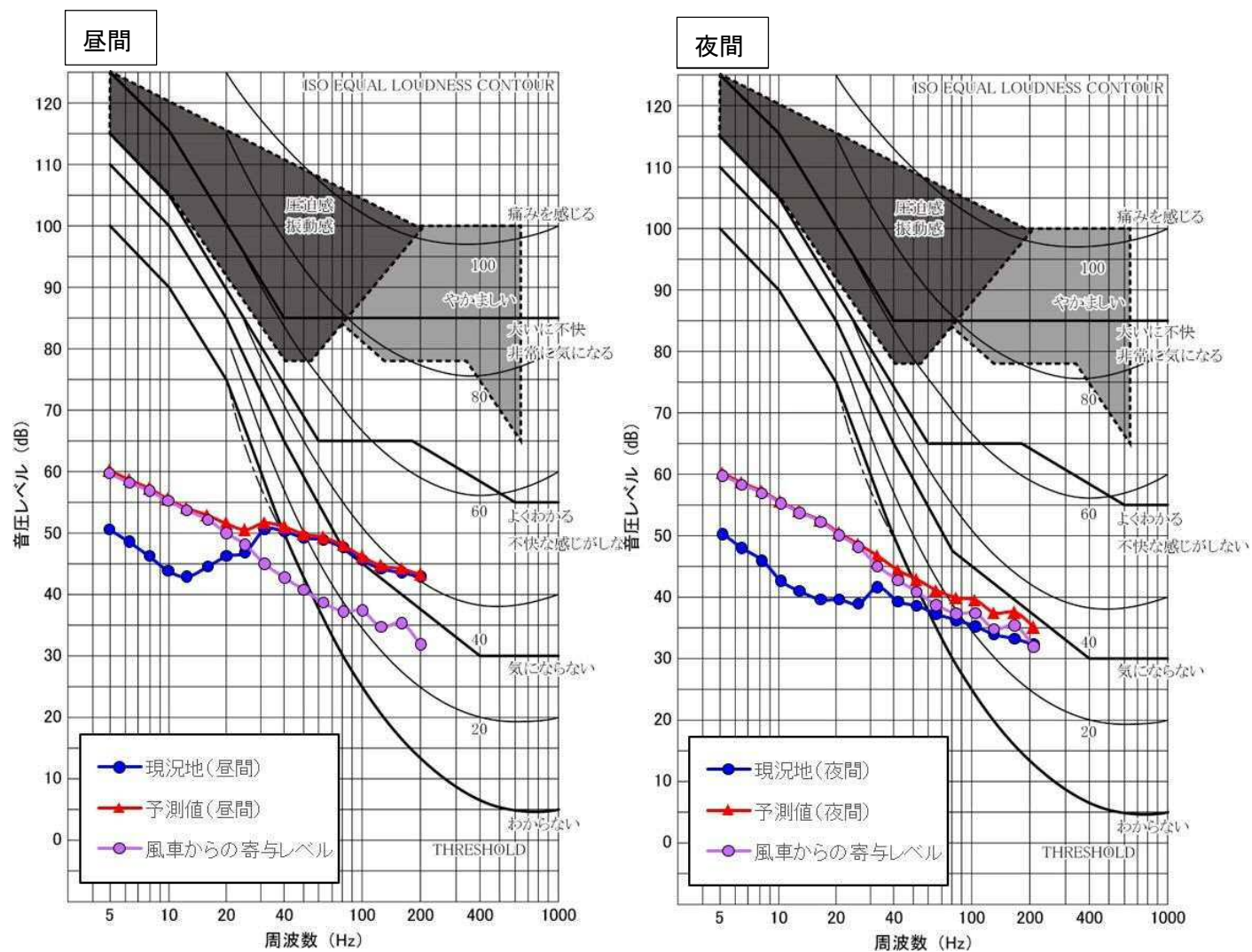


図 10.1.4-5 (3) 圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果 (N4 : 昼間)

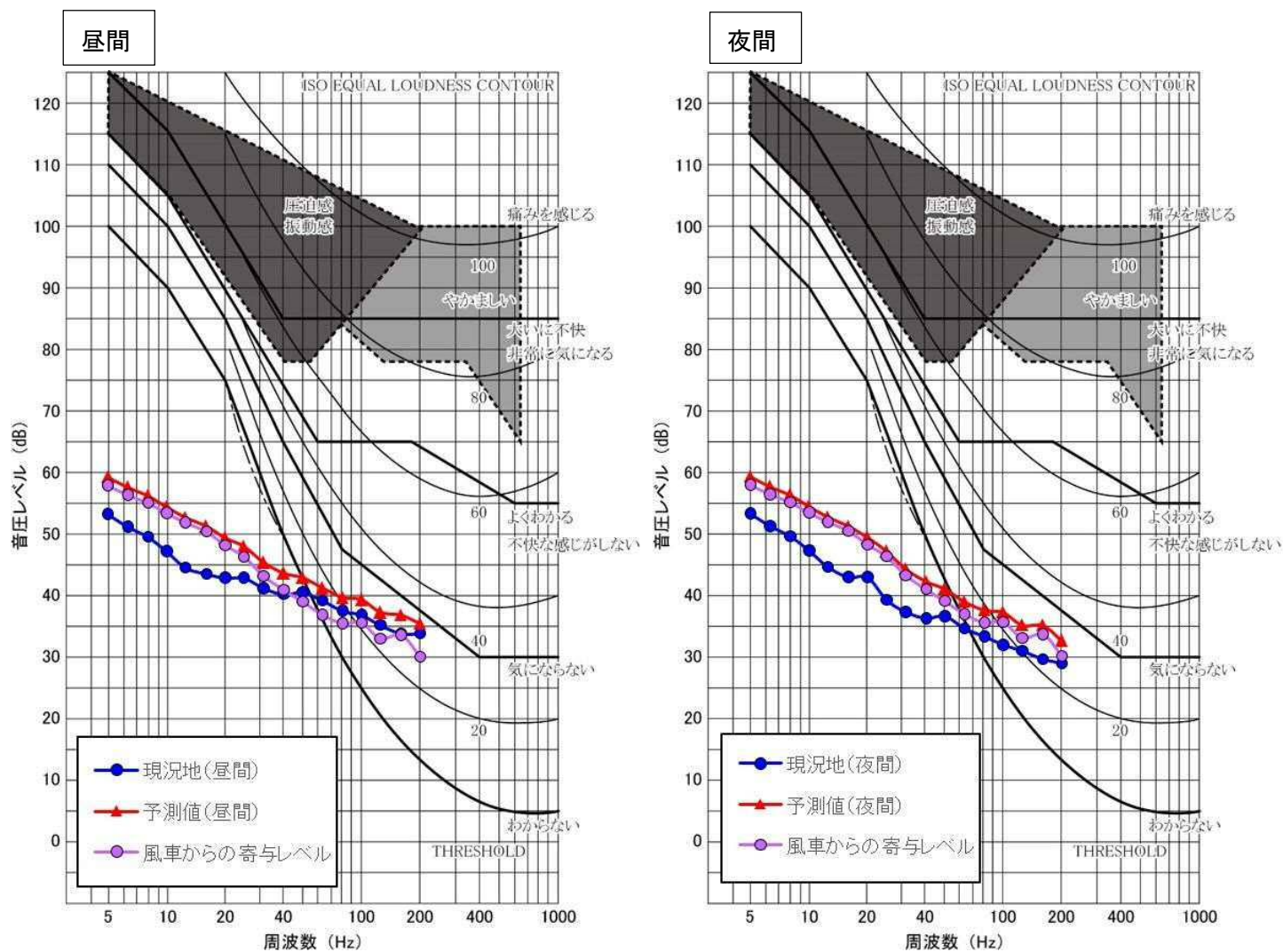


図 10.1.4-5 (4) 圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果 (N5 : 昼間)

c. 評価の結果

(7) 環境影響の回避又は低減に係る評価

施設の稼働に伴う超低周波音の影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

- ・風車配置に当たっては、可能な限り住居等からの離隔を取ることとする。
- ・施設供用後は、風力発電設備の適切な点検・整備を実施し、性能維持に努め、異常音の発生低減に努める。

超低周波音の予測値は、全ての予測地点において、ISO 7196 に示される「超低周波音を感じる最小音圧レベル」を十分下回っていた。また、全ての予測地点・周波数帯において、「低周波音の測定方法に関するマニュアル」(平成 12 年 環境庁)に示されている「建具のがたつきが始まるレベル」を十分に下回り、「超低周波音の生理・心理的影響と評価に関する研究班 報告書」(文部科学省研究費「環境科学」特別研究、昭和 55 年度)に記載されている「圧迫感・振動感を感じる音圧レベル」の「気にならない」、又は「分からない」レベルであると予測された。また、上記の環境保全措置を講じることから、超低周波音による影響は低減されることが考えられる。

以上より、施設の稼働に伴う超低周波音による影響は、実行可能な範囲内で回避、又は低減が図られているものと評価する。

(4) 国又は地方公共団体による基準又は目標との整合性の検討

超低周波音について、基準等は定められていないが、予測値は全ての予測地点において、ISO 7196 に示される「超低周波音を感じる最小音圧レベル」を十分下回っていた。また、超低周波音の予測値は、全ての予測地点・周波数帯において、「低周波音の測定方法に関するマニュアル」(平成 12 年 環境庁)に示されている「建具のがたつきが始まるレベル」を十分に下回り、「超低周波音の生理・心理的影響と評価に関する研究班 報告書」(文部科学省研究費「環境科学」特別研究、昭和 55 年度)に記載されている「圧迫感・振動感を感じる音圧レベル」の「気にならない」、又は「分からない」レベルであると予測された。

以上により国又は地方公共団体による基準又は目標との整合が図られているものと評価する。

なお、風力発電施設から発生する超低周波音については、最新の研究・知見をまとめた結果である「風力発電施設から発生する騒音に関する指針」(平成 29 年 5 月、環境省)において、「風力発電施設から発生する 20Hz 以下の超低周波音については、人間の知覚閾値を下回ること、他の騒音源と比べても低周波数領域の卓越は見られず、環境影響との明らかな関連を示す知見は確認されなかった」とされている。

d. (参考) 累積的影響の検討

本対象事業実施区域に隣接して若美風力発電所が稼働していることから、これらの既設風車との累積的影響の検討を行った。

(7) 予測結果

若美風力発電所における風力発電施設の機種の様子は表 10.1.4-7 及び表 10.1.4-8 に示すとおりである。

表 10.1.4-7 風車諸元

項目	基数	ハブ高さ	G特性音響パワーレベル
本事業	7基	85m	133dB
若美風力発電所	7基	85m	131dB

表 10.1.4-8 (1) 1/3 オクターブバンド毎の音圧レベル (平坦特性、本事業)

(単位: デシベル)

中心周波数 (Hz)	1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5
パワーレベル	128.5	129.9	130.6	130.0	129.4	129.5	128.0	127.1	125.6	124.3	122.6	121.1

中心周波数 (Hz)	16	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200
パワーレベル	119.6	117.4	115.5	112.4	110.1	108.2	106.1	104.7	104.8	102.2	102.8	99.3

注: メーカー提供資料により設定した。

表 10.1.4-8 (2) 1/3 オクターブバンド毎の音圧レベル (平坦特性、若美風力発電所)

(単位: デシベル)

中心周波数 (Hz)	1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5
パワーレベル	119.2	117.5	118.9	122.4	121.2	121.2	121.4	120.7	119.4	118.8	119.8	117.8

中心周波数 (Hz)	16	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200
パワーレベル	113.3	114.2	114.1	112.7	112.3	111.2	109.8	107.2	-	-	-	-

注: メーカー提供資料により設定した。

(a) 超低周波音レベル

施設の稼働に伴う超低周波音の予測結果（G特性音圧レベル）を表10.1.4-9及び図10.1.4-6に示す。

予測地点での超低周波音レベル（ L_{Geq} ）は、昼間が65～70デシベル、夜間が65～69デシベル、全日で65～69デシベルであった。

また、全ての地点において、ISO-7196：1995に示される超低周波音を感じる最小音圧レベルを十分下回っていた。

表 10.1.4-9 施設の稼働に伴う超低周波音の予測結果（累積的影響）

（単位：デシベル）

予測地点	時間区分	現況 実測値	予測結果				超低周波音を感じる 最小音圧レベル (ISO-7196)
			予測寄与値			予測値	
			本事業	若美風力 発電所	2事業		
N1	昼間	67	65	52	65	69 (2)	100
	夜間	63	65	52	65	67 (4)	
	全日	65	65	52	65	68 (3)	
N3	昼間	65	68	57	68	70 (5)	
	夜間	60	68	57	68	69 (9)	
	全日	63	68	57	68	69 (6)	
N4	昼間	59	65	61	67	68 (9)	
	夜間	54	65	61	67	67(13)	
	全日	57	65	61	67	67(10)	
N5	昼間	59	63	63	67	68 (9)	
	夜間	58	63	63	67	68(10)	
	全日	59	63	63	67	68 (9)	

注：予測値の（）内の数値は、現況実測値からの増分を示す。



(b) 建具のがたつきが始まるレベルとの比較

1/3オクターブバンド音圧レベル（平坦特性）について、「低周波音の測定方法に関するマニュアル」（平成12年 環境庁）に示される「建具のがたつきが始まるレベル」との比較結果を図10.1.4-7に示す。

超低周波音レベルの予測結果は、全ての予測地点・周波数帯において、建具のがたつきが始まるレベルを十分に下回っていた。

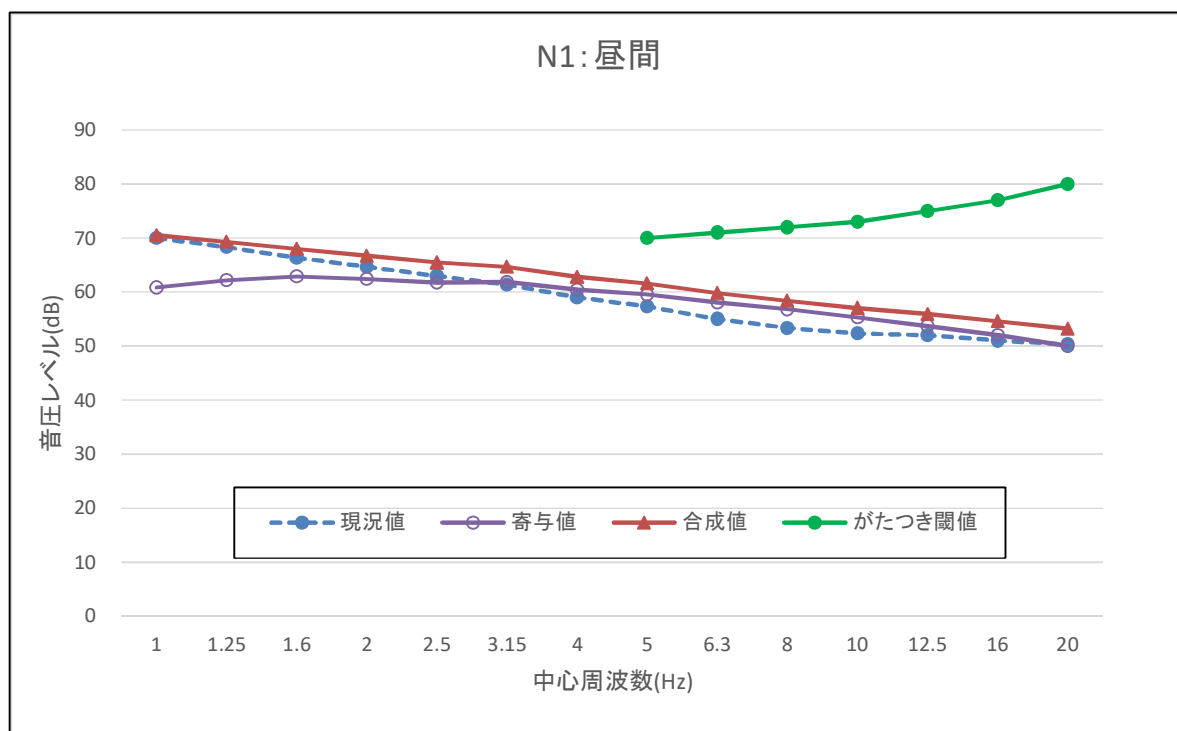


図 10. 1. 4-7 (1) 建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果 (N1 : 昼間)

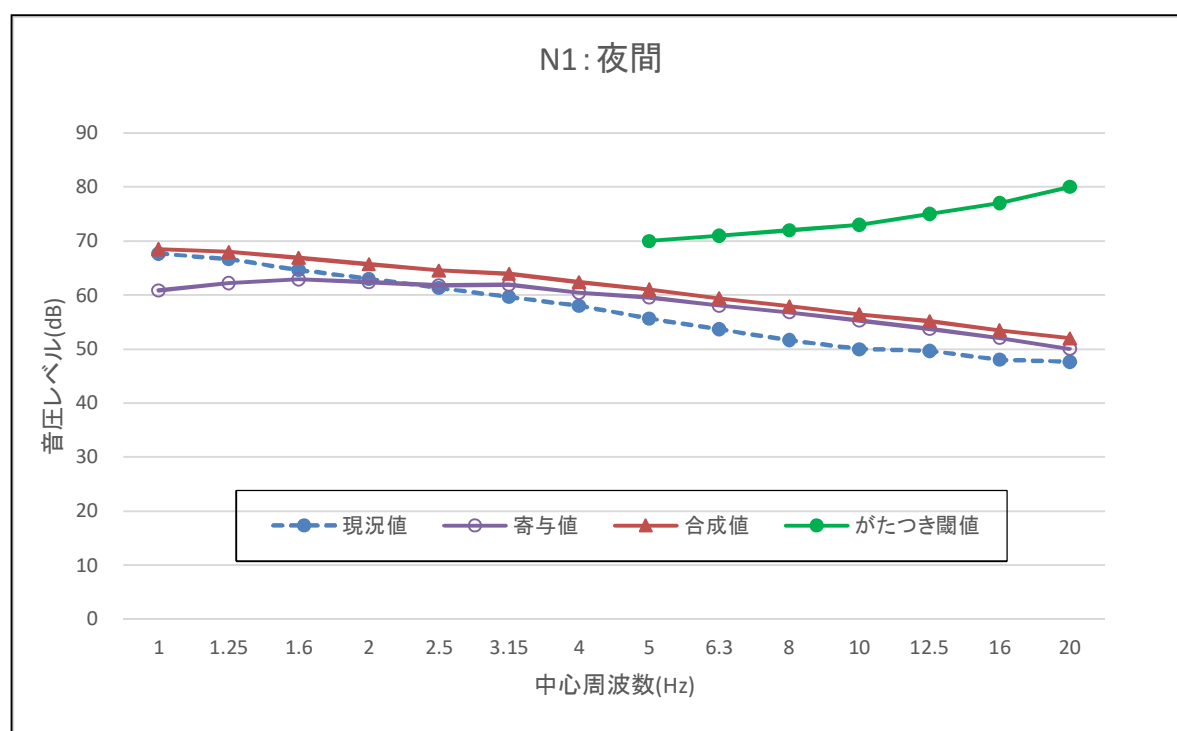


図 10. 1. 4-7 (2) 建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果 (N1 : 夜間)

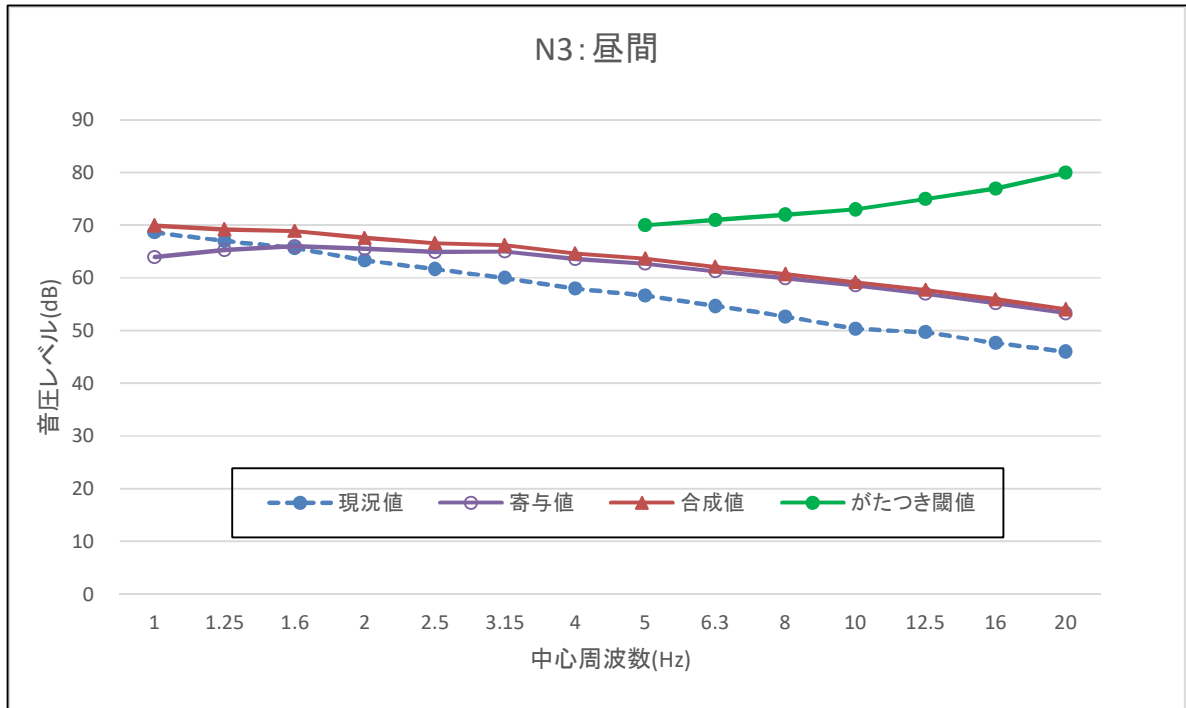


図 10. 1. 4-7 (3) 建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果 (N3 : 昼間)

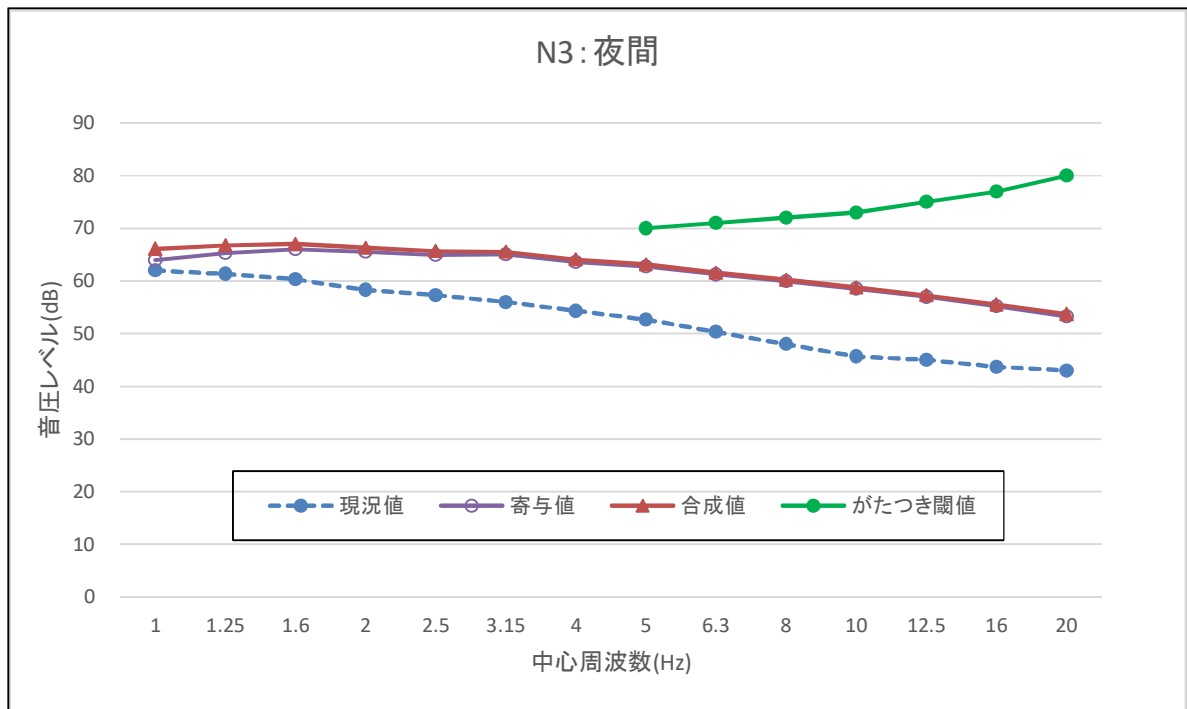


図 10. 1. 4-7 (4) 建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果 (N3 : 夜間)

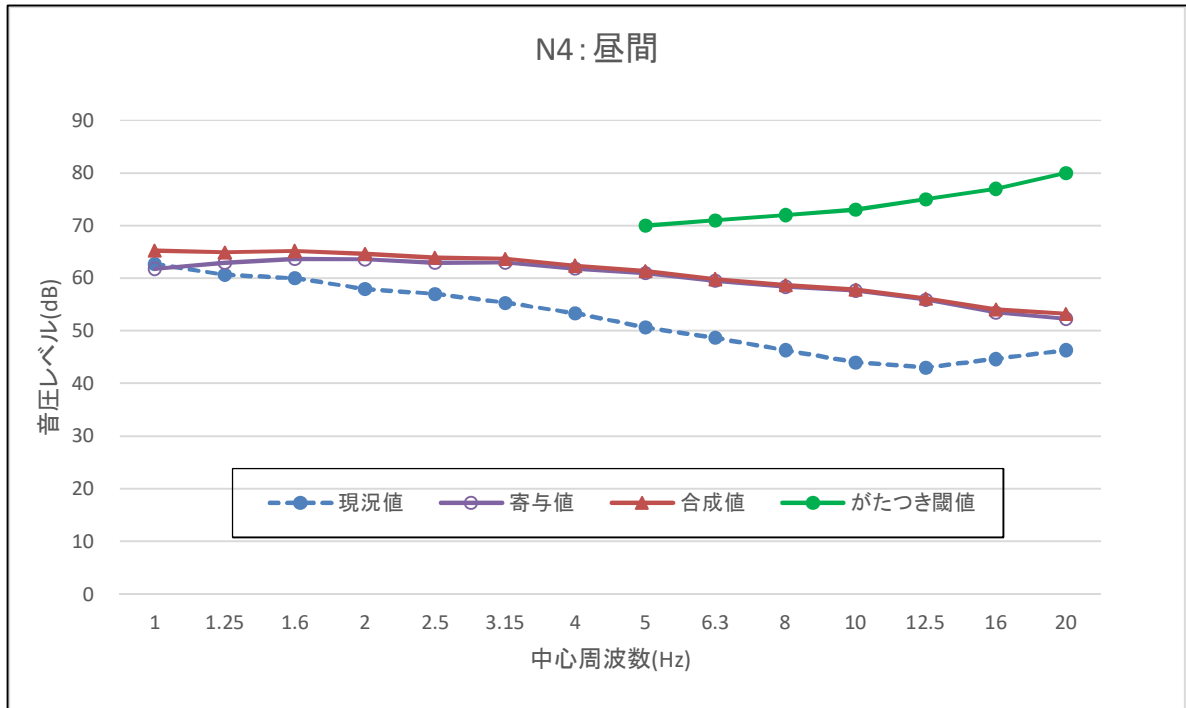


図 10. 1. 4-7 (5) 建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果 (N4 : 昼間)

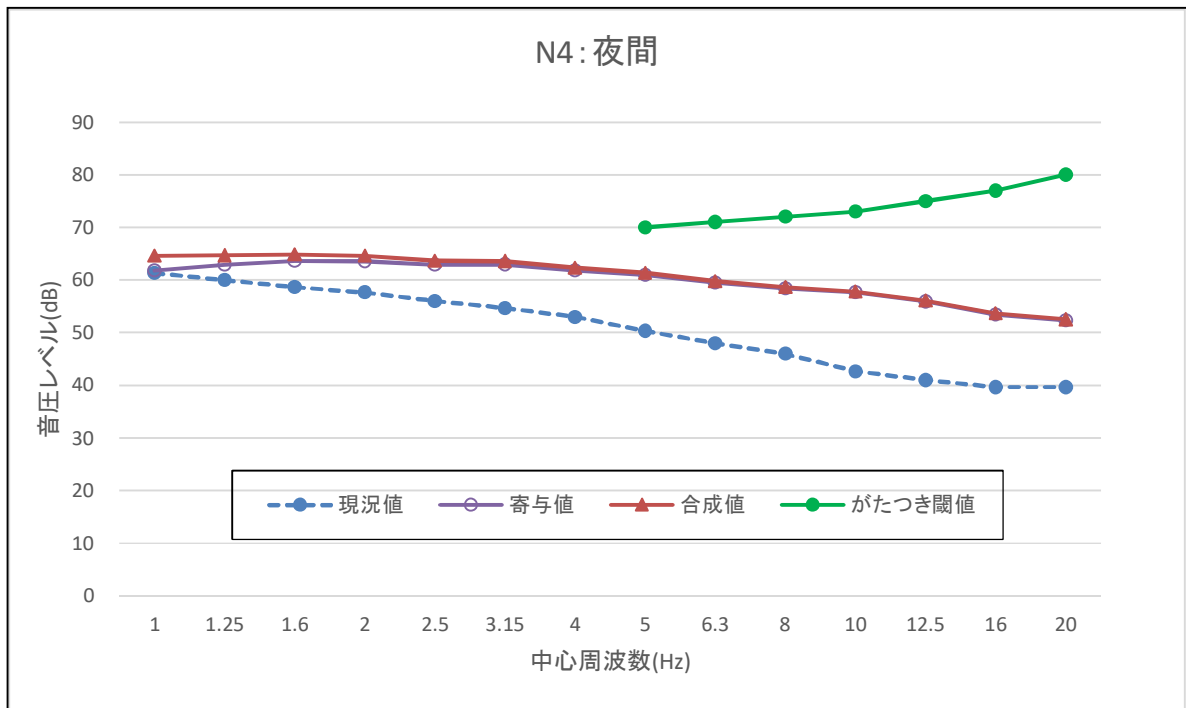


図 10. 1. 4-7 (6) 建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果 (N4 : 夜間)

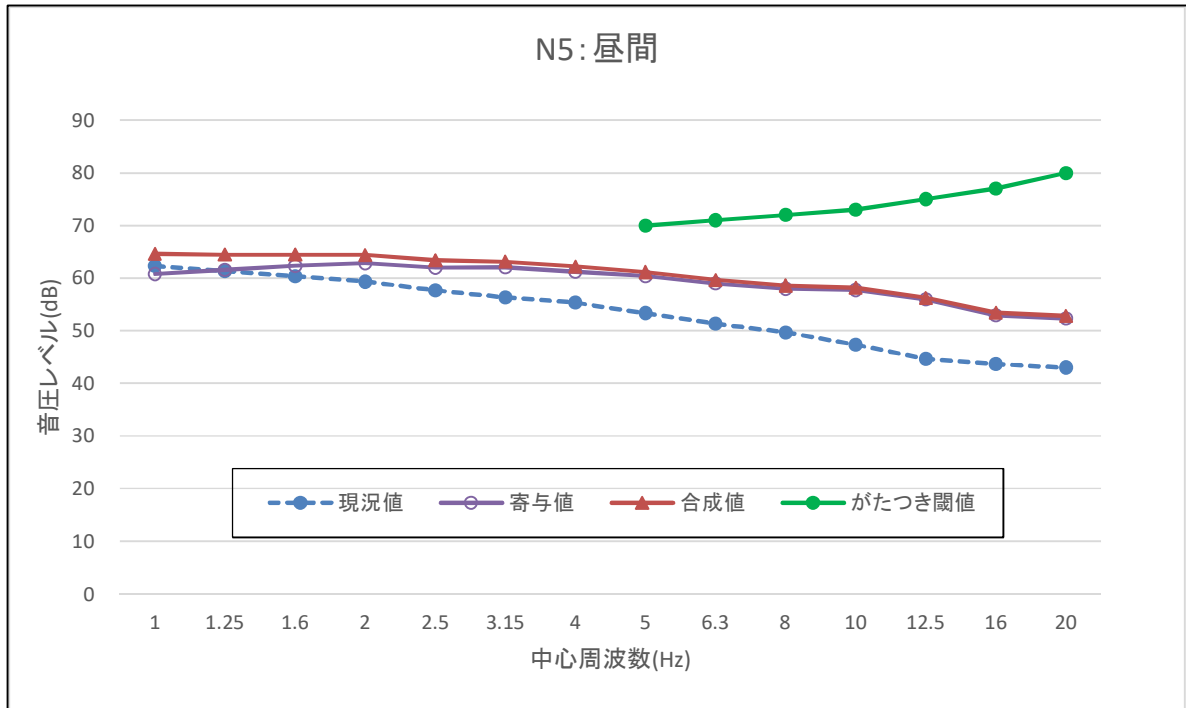


図 10.1.4-7 (7) 建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果 (N5 : 昼間)

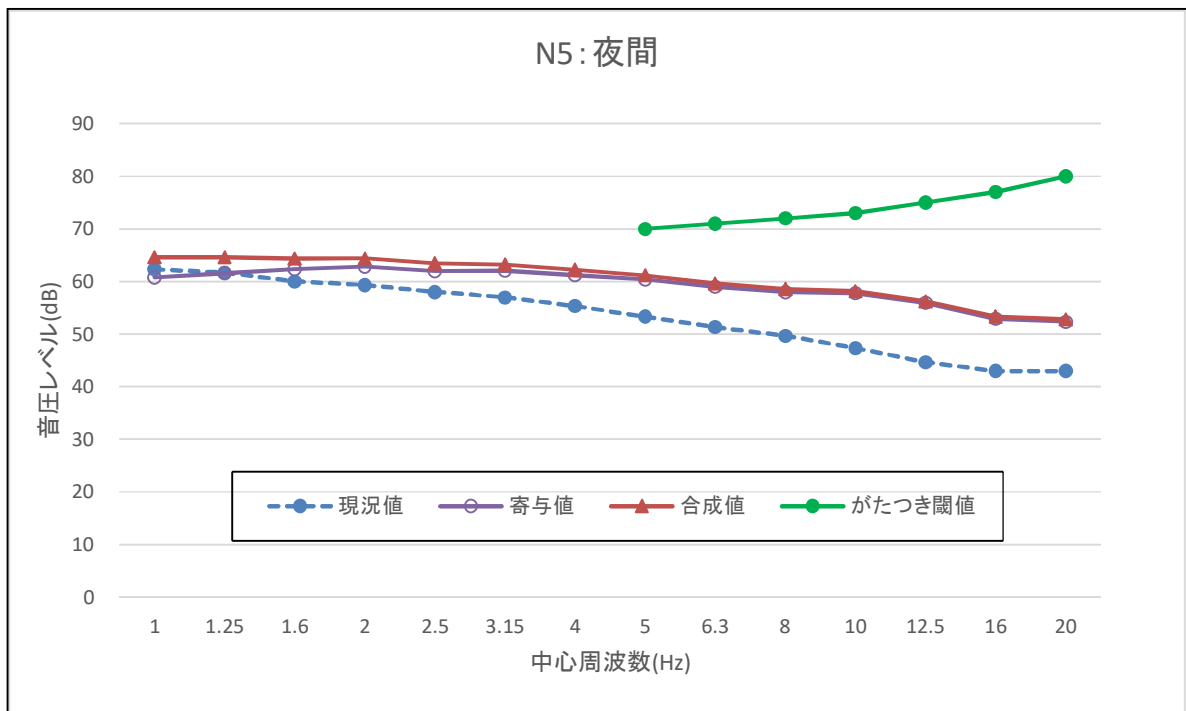


図 10.1.4-7 (8) 建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果 (N5 : 夜間)

(c) 圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較

「超低周波音の生理・心理的影響と評価に関する研究班 報告書」(文部科学省研究費「環境科学」特別研究、昭和55年度)に記載される「圧迫感・振動感を感じる音圧レベル」との比較結果を図10.1.4-8に示す。

現状及び将来の超低周波音レベルは、全ての予測地点・周波数帯において「気にならない」、又は「分からない」レベルであると予測する。

なお、図には他所事例を参考に超低周波音帯域以外である200Hzまでの音圧レベルについても参考として併記した。

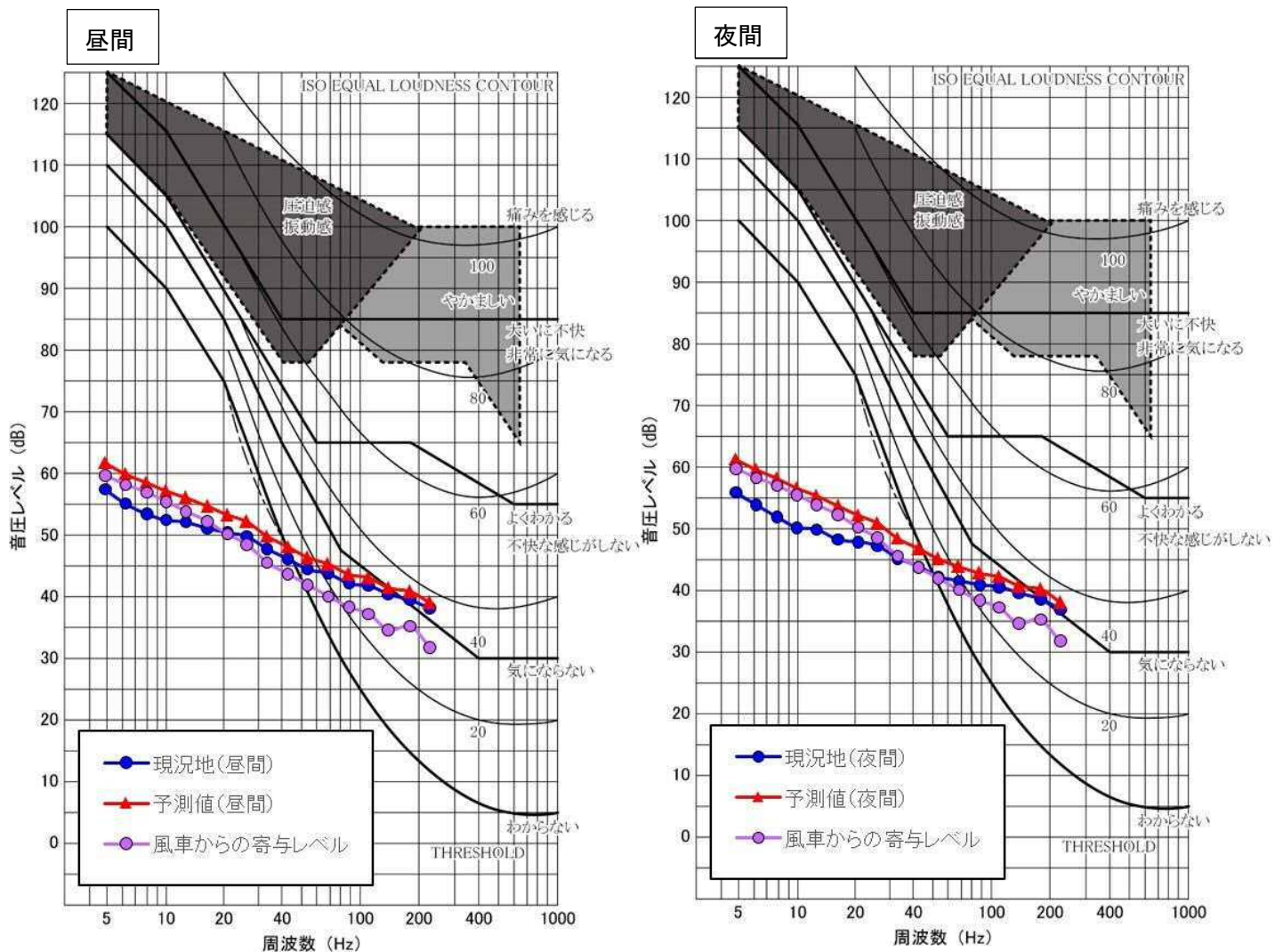


図 10.1.4-8 (1) 圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果 (N1)

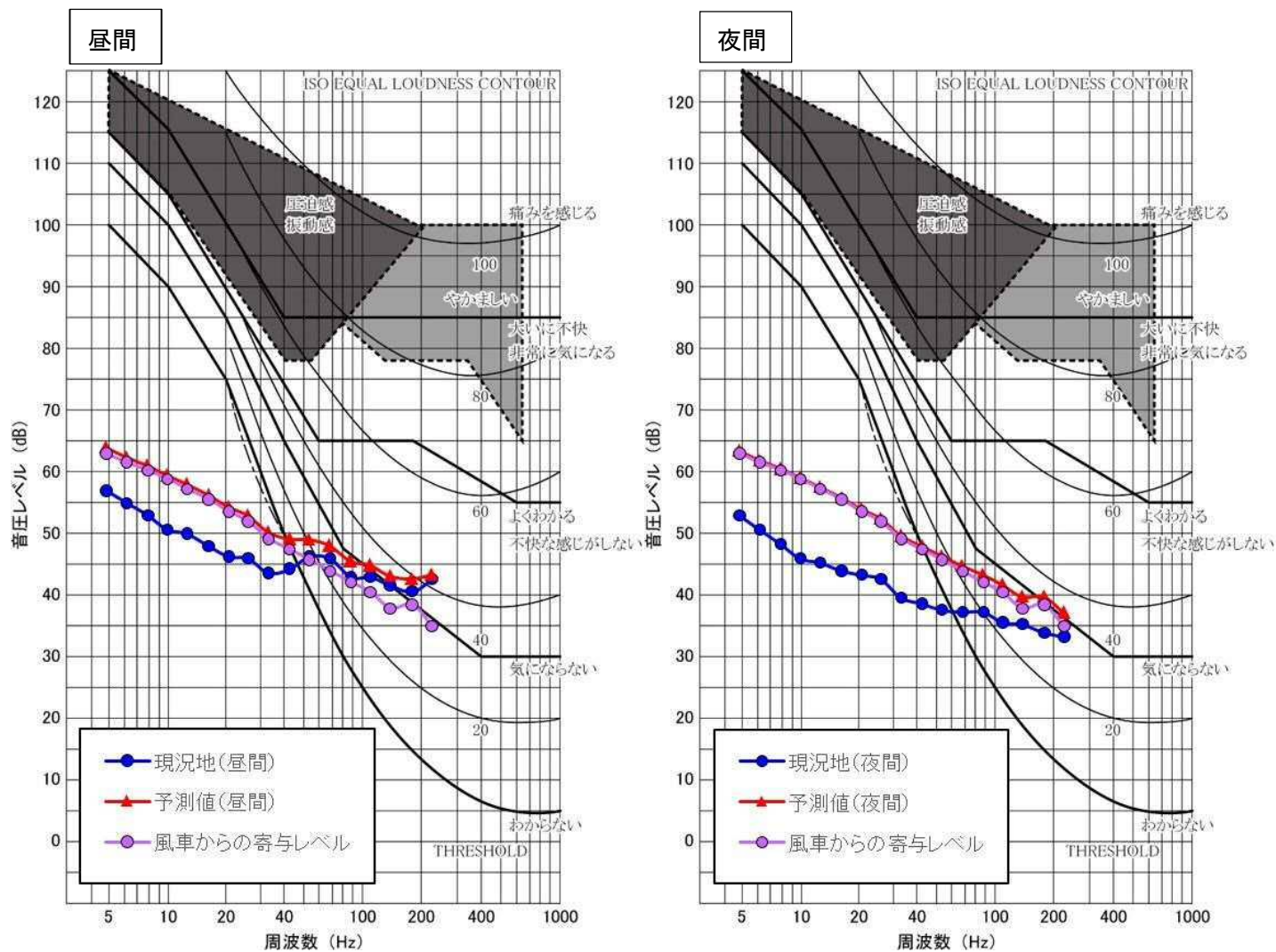


図 10.1.4-8 (2) 圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果 (N3)

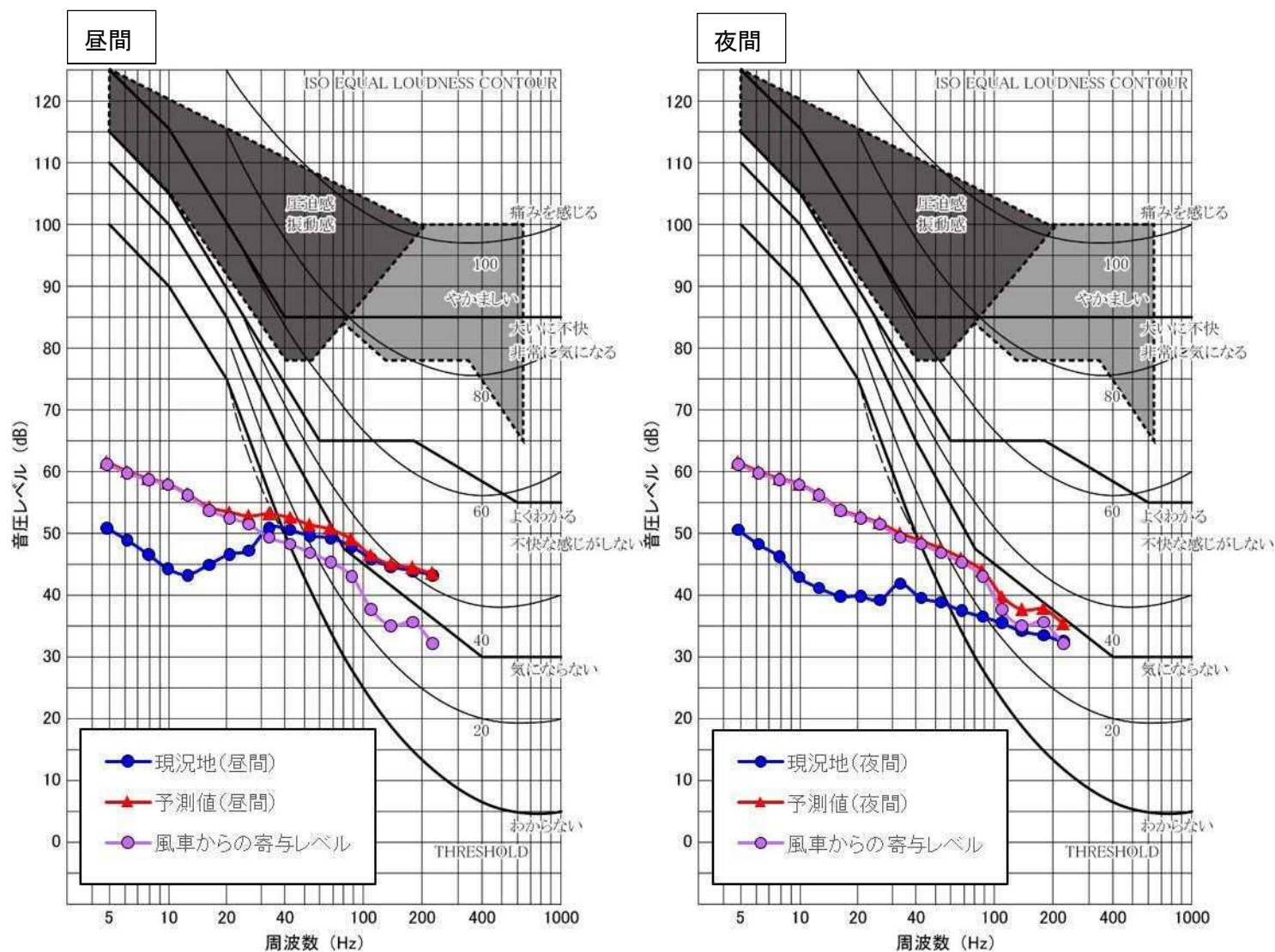


図 10.1.4-8 (3) 圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果 (N4)

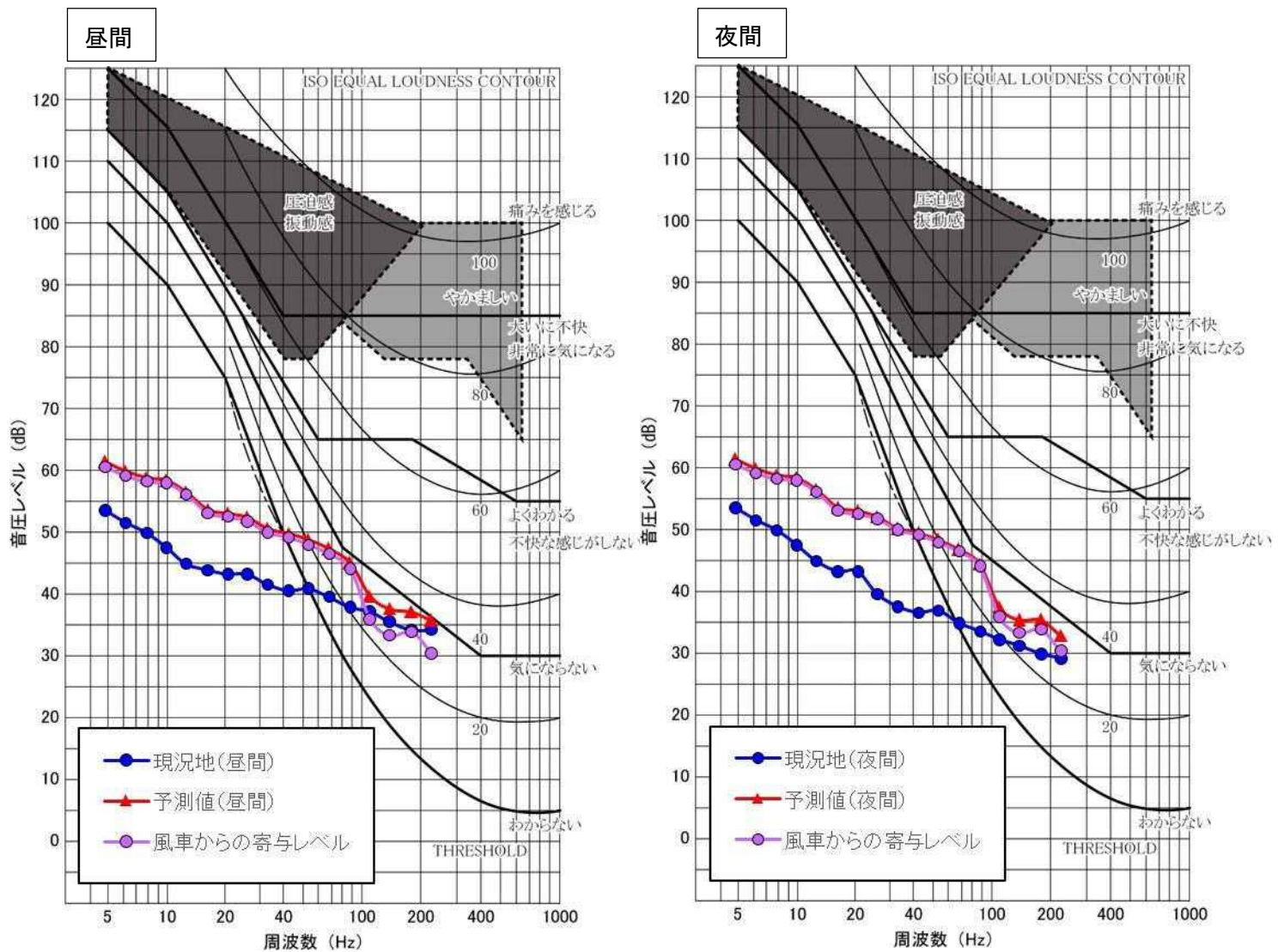


図 10.1.4-8 (4) 圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果 (N5)

(イ) 予測結果を踏まえた累積的影響の検討結果

【環境影響の回避又は低減に係る検討】

超低周波音の予測値は、全ての予測地点において、ISO 7196 に示される「超低周波音を感じる最小音圧レベル」を十分下回っていた。また、全ての予測地点・周波数帯において、「低周波音の測定方法に関するマニュアル」（平成 12 年 環境庁）に示されている「建具のがたつきが始まるレベル」を十分に下回り、「超低周波音の生理・心理的影響と評価に関する研究班 報告書」（文部科学省研究費「環境科学」特別研究、昭和 55 年度）に記載されている「圧迫感・振動感を感じる音圧レベル」の「気にならない」、又は「分からない」レベルであると予測された。また、前述の環境保全措置を講じることから、施設の稼働に伴う超低周波音による影響は、実行可能な範囲内で回避、又は低減が図られているものと考えられる。

【国又は地方公共団体による基準又は目標との整合性の検討】

超低周波音について、基準等は定められていないが、予測値は全ての予測地点において、ISO 7196 に示される「超低周波音を感じる最小音圧レベル」を十分下回っていた。また、超低周波音の予測値は、全ての予測地点・周波数帯において、「低周波音の測定方法に関するマニュアル」（平成 12 年 環境庁）に示されている「建具のがたつきが始まるレベル」を十分に下回り、「超低周波音の生理・心理的影響と評価に関する研究班 報告書」（文部科学省研究費「環境科学」特別研究、昭和 55 年度）に記載されている「圧迫感・振動感を感じる音圧レベル」の「気にならない」、又は「分からない」レベルであると予測された。

以上により国又は地方公共団体による基準又は目標との整合が図られているものと考えられる。

なお、風力発電施設から発生する超低周波音については、最新の研究・知見をまとめた結果である「風力発電施設から発生する騒音に関する指針」（平成 29 年 5 月、環境省）において、「風力発電施設から発生する 20Hz 以下の超低周波音については、人間の知覚閾値を下回ること、他の騒音源と比べても低周波数領域の卓越は見られず、環境影響との明らかな関連を示す知見は確認されなかった」とされている。