

厚 田 風 力 発 電 事 業 に 係 る
超 低 周 波 音 予 測 結 果 に つ い て

平成 26 年 2 月 25 日

低炭素社会推進・新エネルギー対策担当

騒音・超低周波音

(1) 調査の日時 平成 25 年 6 月 5 日 (水) 10:00～ 6 日 (木) 10:00

(2) 調査内容

調査項目	測定項目	測定内容	
環境騒音	騒音レベル	等価騒音レベル	L_{Aeq}
		時間率騒音レベル	L_{A5} 、 L_{A10} 、 L_{A50} 、 L_{A90} 、 L_{A95}
		最大値	L_{Amax}
低周波音	低周波音圧レベル	G 特性音圧レベル	
		平坦特性音圧レベル (1/3 オクターブバンド音圧レベル)	
交通量	交通量	10 分間交通量 (大型車、小型車、二輪車)	
気象観測	気象状況	天候、路面状況	
		風向・風速	

今回の調査時間帯の風速は、無風～3.7m/s であり、測定には 5m/s まで効果のある防風スクリーンを使用していることから、風の影響は殆ど無いバックグラウンド値に近いと考えられる。

【予測計算】 予測計算は風車が稼働しているものとして計算した。

騒音：風車により発生する騒音については、下記の点音源の半自由空間における音圧レベルの計算式により予測を行った。

$$L_P = L_W - 10 \log(l^2 + h^2) - 8 - \Delta L$$

ここで、

L_P : 風車から 1 m 離れた地点での騒音レベル (dB)

L_W : 風車のパワーレベル (dB)

l : 風車から騒音予測地点までの水平距離 (m)

h : 風車のブレード中心までの高さ (m)

ΔL : 空気減衰 (dB) $\Delta L = 0.005 \sqrt{l^2 + h^2}$

超低周波音：予測の手法

風車の稼働に伴って発生する超低周波音の音圧レベルの予測は下記のとおり行った。

1) 風車の仕様および台数

風車については下記の条件で予測を行った。

2,000kW 2基

2) 風速の高度補正

風速の高度補正には、下記の換算式を用いた。

べき指数については、風速から 0.10 を使用した。

$$U = U_1 (Z / Z_1)^{1/n}$$

ここで、

U : 地上高 Z (m)における風速(m/s)

U₁ : 地上高 Z₁(m)における風速(m/s)

n : べき法則の指数

3) パワーレベルの設定

風車の G 特性音圧レベルは、メーカー提供資料を基に、下記式により推定して設定した。

低周波音は 1～80Hz（中心周波数：以下同じ）となっているが、超低周波音の領域を除いた 20～80Hz の領域については可聴音であり、騒音の測定の中に含まれており、A 特性で騒音の中で評価されているため、予測は超低周波音の領域で行った。

$$L_{wG*} = L_{pG*} + 10 \log(l_*^2 + h_*^2) + 8$$

ここで、

L_{pG*} : 風車から 1 m 離れた地点での超低周波音の G 特性音圧レベル (dB)
(実測値)

L_{wG*} : 風車の G 特性パワーレベル (dB) (推定値)

l_{*} : 風車から超低周波音測定地点までの水平距離 (m)

h_{*} : 風車のブレード中心までの高さ (m)

4) 予測位置

風車から発生する超低周波音の音圧レベルの予測計算を行った。

また対象事業実施区域周辺の①～⑥の超低周波音調査地点についても、予測を行った。

5) 予測計算

予測計算は全ての風車が稼働しているものとして計算した。

風車により発生する超低周波音のG特性音圧レベルについては、騒音と同じく下記の点音源の半自由空間における音圧レベルの計算式により予測を行い、各予測地点毎に合成した。

$$L_{pG} = L_{wG} - 10 \log(l^2 + h^2) - 8$$

ここで、

L_{pG} : 風車から 1 m 離れた地点での超低周波音のG特性音圧レベル(dB)

L_{wG} : 風車のG特性パワーレベル(dB)

l : 風車から超低周波音予測地点までの水平距離(m)

h : 風車のブレード中心までの高さ(m)

予測地点における超低周波音の音圧レベルは、それぞれの風力発電機から発生する音圧レベルを上記の式によって計算し、それらを下記に示す式によって重合することで求められる。

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

ここで、

L_p : 予測地点における音圧レベル(dB)

L_n : n 番目の風力発電機による音圧レベル(dB)

また、風力発電所の稼働後における将来の超低周波音の音圧レベルは、上記の式によって求められた風力発電機による音圧レベルを、現地調査によって得られる暗超低周波音に重合することで求められる。

$$L = 10 \log(10^{L_p/10} + 10^{L_b/10})$$

ここで、

L : 風力発電所稼働後の将来の音圧レベル(dB)

L_p : 風力発電機による音圧レベル(dB)

L_b : 現地調査によって得られる暗超低周波音(dB)

(3) 調査地点

地点番号	地点名	緯度、経度		離隔距離	
				風車 1	風車 2
①	古潭	N43° 21' 23.5"	E141° 25' 44.0"	1,885m	2,344m
②	押琴	N43° 21' 52.2"	E141° 25' 37.5"	1,255m	1,675m
③	厚田はまなす園	N43° 22' 33.5"	E141° 25' 38.7"	1,177m	1,330m
④	別狩	N43° 23' 42.6"	E141° 26' 14.8"	2,521m	2,171m
⑤	厚田みよし園	N43° 24' 07.1"	E141° 26' 09.7"	3,212m	2,861m
⑥	古潭（内陸部）	N43° 21' 44.3"	E141° 26' 55.0"	1,113m	1,404m

(4) 調査結果

【超低周波音】（風車が建っていない現状の超低周波音の状況）

超低周波音の調査結果（G 特性音圧レベル）[dB]

調査地点	①	②	③	④	⑤	⑥
昼間	67	72	67	63	63	62
夜間	55	59	55	52	50	43

※現況の調査結果は修正なし

(5) 予測結果

【超低周波音】

風車の超低周波音レベル予測結果 [dB]

修正前

予測地点	①	②	③	④	⑤	⑥
予測値	13	14	15	13	12	15

修正後

予測地点	①	②	③	④	⑤	⑥
予測値	60	64	65	60	58	65

（※風車からの超低周波音レベル予測値）

各地点における将来予測 [dB]

測定時間帯	①		②		③		④		⑤		⑥	
	予測値	Δ	予測値	Δ	予測値	Δ	予測値	Δ	予測値	Δ	予測値	Δ
修正前												
昼間	67	0	72	0	67	0	63	0	63	0	62	0
夜間	55	0	59	0	55	0	52	0	50	0	43	0
修正後												
昼間	68	1	73	1	69	2	65	2	64	1	67	5
夜間	62	7	65	7	66	11	61	8	58	8	65	23

（※現状の超低周波音レベルと風車からの超低周波音レベルを合成した将来予測値
Δ：予測値－測定値）

（６）評価

【超低周波音】

修正前

現状の低周波音の音圧レベルと風車からの超低周波音の音圧レベルを合成した将来予測値では、昼間で 62～72dB、夜間で 43～59dB となり、風車の稼働による超低周波音の音圧レベルの上昇は、昼間、夜間とも 0.0dB となっている。

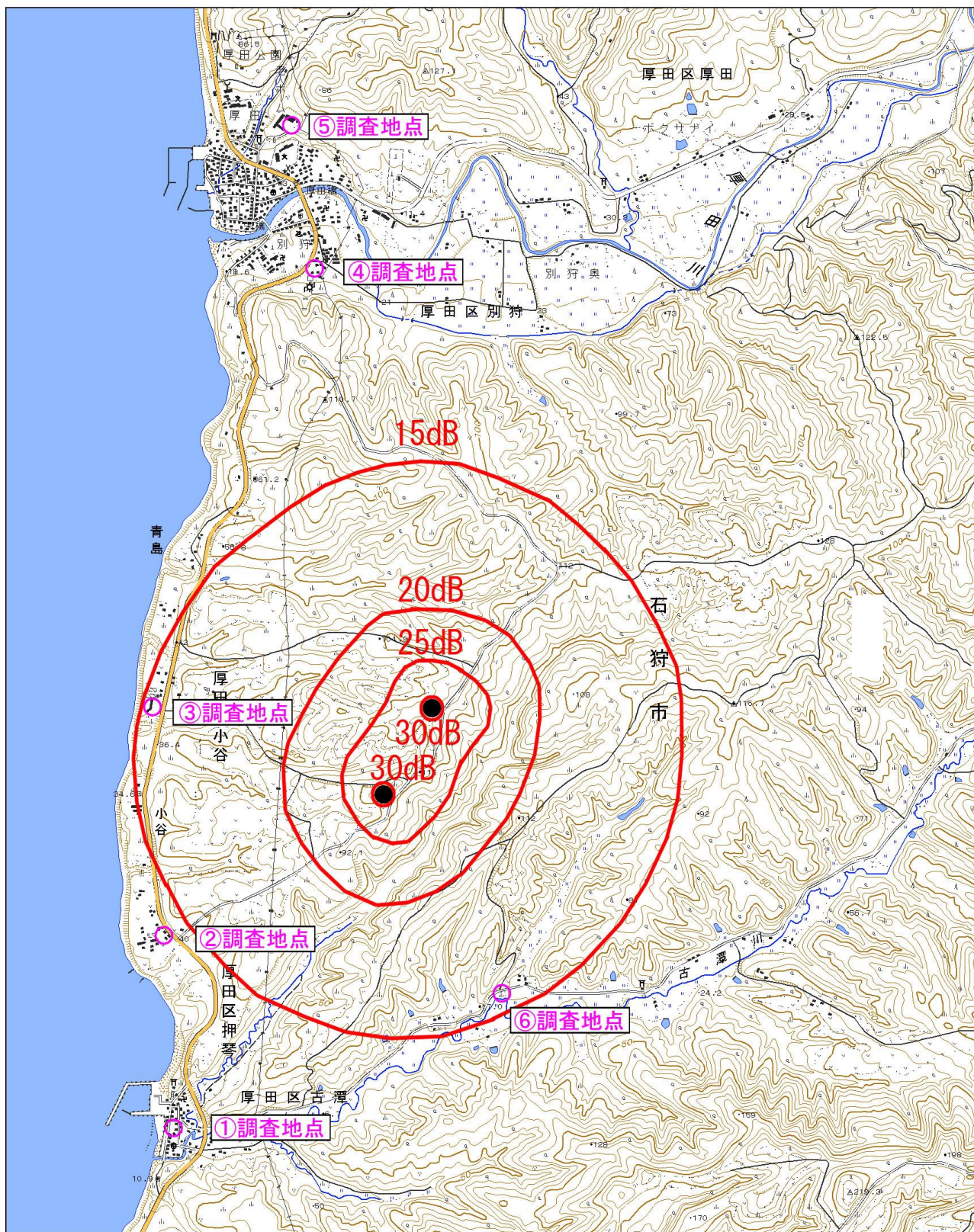
修正後

周辺地域の現況および道路の状況から、計画地周辺の集落では、道路を通行する車両から発生する低周波音の影響を受けている可能性が大きいと推定される。

将来予測値の結果から、風車の稼働による低周波音の音圧レベルの上昇は、昼間で 1～5 dB、夜間で 7～23dB となっている。全地点とも感知されることが少ないとされている 90dB 以下よりも 25dB 以上低い値となっている。

なお今回検討した 6 地点は、計画地に比較的近く風車に伴う低周波音の影響を受けやすいと考えられる地点であり、この他の地域ではこれらの地点よりも影響は小さいと推定される。

このように、実際に風車が稼働した場合でも付近の住民の生活環境に及ぼす影響は比較的小さいと思われ、支障はないと予想される。



凡例

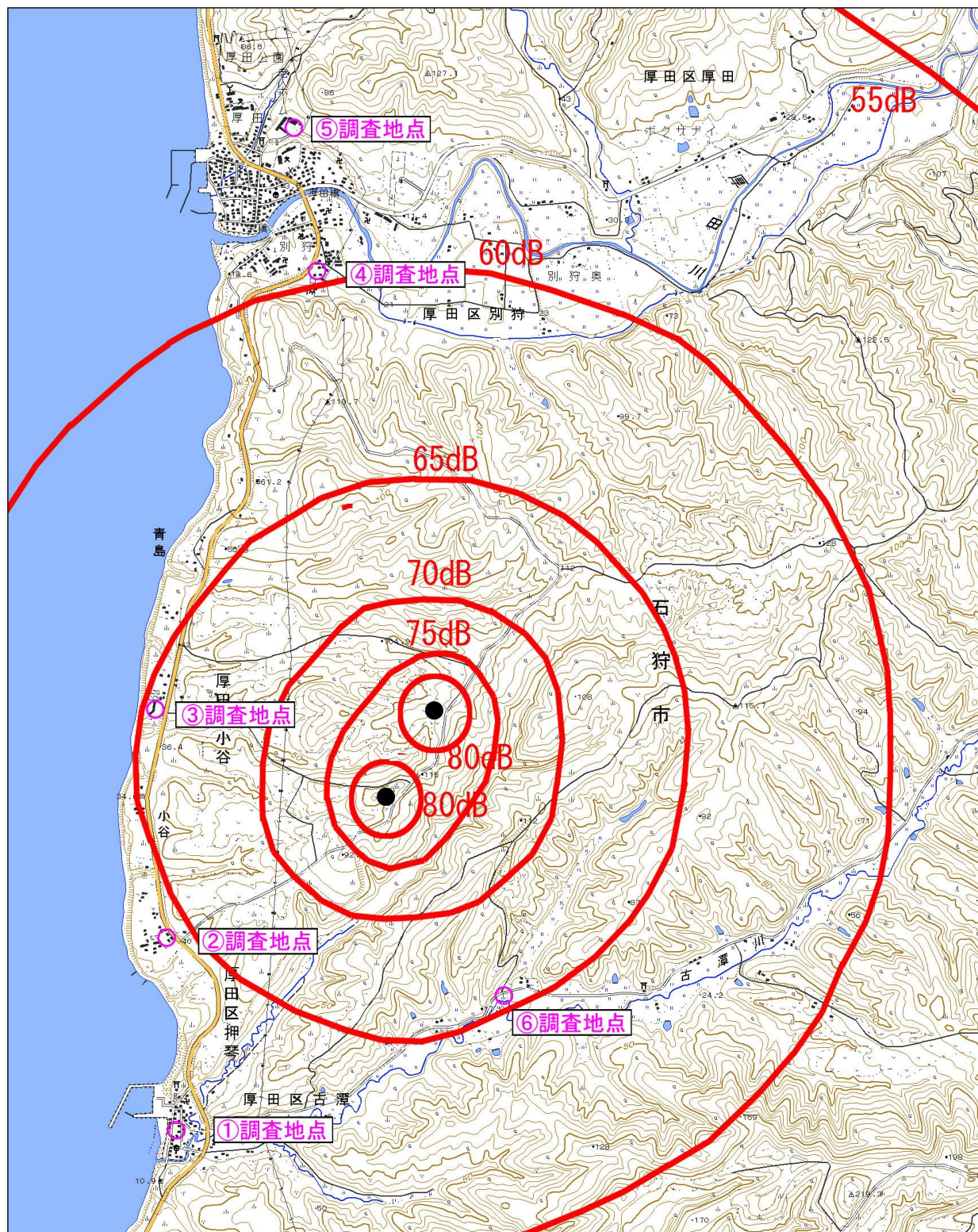
- : 風車建設予定位置
- : 超低周波音音圧レベル
調査・予測位置

図2.2-6

石狩市厚田地区風力発電所設置事業
風車からの超低周波音予測結果

1:25,000
0 1 m





凡例

- : 風車建設予定位置
- : 超低周波音音圧レベル
調査・予測位置

図2.2-6

石狩市厚田地区風力発電所設置事業
風車からの超低周波音予測結果

1:25,000
0 1,000(m)

