

平成22年10月15日

札幌市「銭函風力発電所環境影響評価書案」
 検証専門家会議 座長 長谷部正基 様

銭函風力開発株式会社
 代表取締役 松島 聡

「銭函風力開発建設事業に係わる環境影響評価書案」について（見 解 書）

貴専門家会議より平成22年10月8日付で照会いただきました評価につきまして、下記にて弊社の見解を示させていただきます。ご査収頂きご検討の程よろしくお願い申し上げます。

【記】

質問等	ご回答・ご見解等
<p>(1) 低周波音の評価について</p> <p>評価の信頼性を高めるため、現況低周波音圧レベルは、「平均値」ではなく、風の影響をできるだけ排除するため、瞬間最大風速が最も小さい時のデータである「最小値」を現況値として用いた評価の追加が必要である。</p> <p>また、低周波音については環境基準等がないことから、現在の知見に基づく指標を複数用い、多角的に評価することが重要であることから、評価書案に記載する参考指標値（94 ページ）との比較に加え、</p> <p>①低周波音問題対応のための「評価指針」（平成16年環境省）に定める評価方法</p> <p>②1/3 オクターブバンド音圧レベル毎の予測値と感覚閾値との比較</p> <p>を追加し、環境への影響が回避・低減されているかの評価を行うことが必要。</p>	<p>現在の知見に基づく指標を複数用い、多角的に評価するため、低周波音問題対応のための「評価指針」（平成16年環境省）及び「道路環境影響評価の技術手法 第2巻（平成19年、財団法人道路環境研究所）」に定める評価、さらに、1/3 オクターブバンド音圧レベル毎の予測値と感覚閾値との比較を現況低周波音圧レベルの「平均値」及び「最小値」を採用して検討を行いました。</p> <p>その結果の詳細は、別紙の通りであり低周波音の影響はないと考えております。</p>
<p>(2) 景観の評価について</p> <p>当該事業予定地は、石狩浜の原風景に近い景観を有しており、小樽市のみならず広域的に貴重な観光資源、景観資源として活用されていることから、これらの特性を十分勘案した環境保全目標を示し、予測結果と当該目標との整合を検討し、環境への影響が回避・低減されているかの評価を行うことが必要。</p>	<p>「原風景が残る石狩砂丘周辺の景観を損なわないこと」を保全目標とし、評価を行います。事業計画地周辺の主要眺望点からの景観については、風車は全く眺望できないか、最終案（15基）への変更によって見えても大きな影響を与えるレベルではないと考えられることから、景観への影響は低減され、環境保全目標を満たすものと考えております。</p>

以上

【別紙】

■ 予測結果

1) 予測地点における低周波音圧レベル

風力発電機の稼働による低周波音予測結果は、表-1 に示すとおりである。

予測地点における風力発電機の稼働による低周波音圧レベル（以下、「予測結果」という。）は、1～80Hz の50%時間率音圧レベル（ L_{50} ）で73～74dB、1～20Hz のG特性5%時間率音圧レベル（ L_{G5} ）及び1～20Hz のG特性音圧レベル（ L_G ）で60～61dB あった。

表-1(1) 風力発電機の稼働による低周波音予測結果（ L_{50} ）

No.	予測地点	風車までの最短距離 (m)	風車15基合成低周波音圧レベル (dB)	現況低周波音圧レベル (dB)			合成低周波音圧レベル (dB)			参考指標値
				平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	
1	手稻山口地区	1,960	73	64	54	71	73	73	75	90
2	曙12条1丁目地区	1,900	74	92	75	100	92	78	100	
		1,900	74	71	65	76	76	75	78	

注1) No.2 曙12条1丁目地区の上段は屋上高さ、下段は地上高さの値を示す。

表-1(2) 風力発電機の稼働による低周波音予測結果（ L_{G5} ）

No.	予測地点	風車までの最短距離 (m)	風車15基合成低周波音圧レベル (dB)	現況低周波音圧レベル (dB)			合成低周波音圧レベル (dB)			参考指標値
				平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	
1	手稻山口地区	1,960	60	64	56	68	65	61	69	100
2	曙12条1丁目地区	1,900	61	90	71	99	90	71	99	
		1,900	61	74	66	79	74	67	79	

注1) No.2 曙12条1丁目地区の上段は屋上高さ、下段は地上高さの値を示す。

表-1(3) 風力発電機の稼働による低周波音予測結果（ L_G ）

No.	予測地点	風車までの最短距離 (m)	風車15基合成低周波音圧レベル (dB)	現況低周波音圧レベル (dB)			合成低周波音圧レベル (dB)			参考指標値
				平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	
1	手稻山口地区	1,960	60	61	55	65	64	61	66	92
2	曙12条1丁目地区	1,900	61	83	68	92	83	69	92	
		1,900	61	70	62	74	71	65	74	

注1) No.2 曙12条1丁目地区の上段は屋上高さ、下段は地上高さの値を示す。

(1) 風力発電機の稼働による低周波音の影響

(ア) 平均値との比較

風力発電機 15 基稼働に伴う予測結果と現況低周波音圧レベルの平均値（以下、「現況平均値」という。）を比較すると、 L_{50} では No. 1 地点及び No. 2 地点の地上高さで予測結果が現況平均値をそれぞれ 9dB 及び 3dB 上回ったが、No. 2 地点の屋上高さにおいては予測結果が現況平均値を下回った。 L_{G5} 及び L_G では、No. 1 地点及び No. 2 地点ともに、予測結果が現況平均値を下回った。

(イ) 最大値との比較

風力発電機 15 基稼働に伴う予測結果と現況低周波音圧レベルの最大値（以下、「現況最大値」という。）を比較すると、No. 1 地点の L_{50} を除いて、 L_{50} 、 L_{G5} 及び L_G ともに予測結果が現況最大値を下回った。No. 1 地点の L_{50} については、予測結果が現況最大値を 2dB 上回った。

(ウ) 最小値との比較

風力発電機 15 基稼働に伴う予測結果と現況低周波音圧レベルの最小値（以下、「現況最小値」という。）を比較すると、 L_{50} では No. 2 地点の屋上高さを除いて、予測結果が現況最小値を 9～19dB 上回った。 L_{G5} 及び L_G では、No. 2 地点で予測結果が現況最小値を下回ったが、No. 1 地点において予測結果が現況最小値を 4～5dB 上回った。

(2) 合成低周波音圧レベル

(ア) 平均値との比較

合成低周波音圧レベルの平均値と現況平均値を比較すると、 L_{50} では No. 1 地点及び No. 2 地点の地上高さで合成低周波音圧レベルの平均値が現況平均値をそれぞれ 9dB 及び 5dB 上回ったが、No. 2 地点の屋上高さでは合成低周波音圧レベルが現況平均値と同程度であった。 L_{G5} 及び L_G では、No. 1 地点及び No. 2 地点ともに、合成低周波音圧レベルは現況平均値とほぼ同程度であった。

参考指標値との比較については、 L_{50} の No. 2 地点の屋上高さを除いて、 L_{50} 、 L_{G5} 及び L_G ともに、合成低周波音圧レベルは参考指標値を下回っている。

(イ) 最大値との比較

合成低周波音圧レベルの最大値と現況最大値を比較すると、 L_{50} では No. 1 地点で合成低周波音圧レベルが現況最大値を 4dB 上回ったが、No. 2 地点においては合成低周波音圧レベルは現況最大値とほぼ同程度であった。 L_{G5} 及び L_G では、合成低周波音圧レベルは現況最大値とほぼ同程度であった。

参考指標値との比較については、No. 2 地点の屋上高さにおける L_{50} で現況最大値が参考指標値を上回っているが、それ以外においては L_{50} 、 L_{G5} 及び L_G ともに、合成低周波音圧レベルは参考指標値と同程度又は下回っている。

(ウ) 最小値との比較

合成低周波音圧レベルの最小値と現況最小値を比較すると、 L_{50} では No. 1 地点及び No. 2 地点ともに、合成低周波音圧レベルの最小値が現況最小値を 3～19dB 上回った。 L_{G5} 及び L_G では、 L_{G5} の No. 2 地点の屋上高さを除いて、合成低周波音圧レベルの最小値が現況最小値を 1～6dB 上回った。

参考指標値との比較については、 L_{50} 、 L_{G5} 及び L_G ともに、合成低周波音圧レベルは参考指標値を下回っている。

2) 1/3 オクターブバンド音圧レベルと感覚閾値等との比較

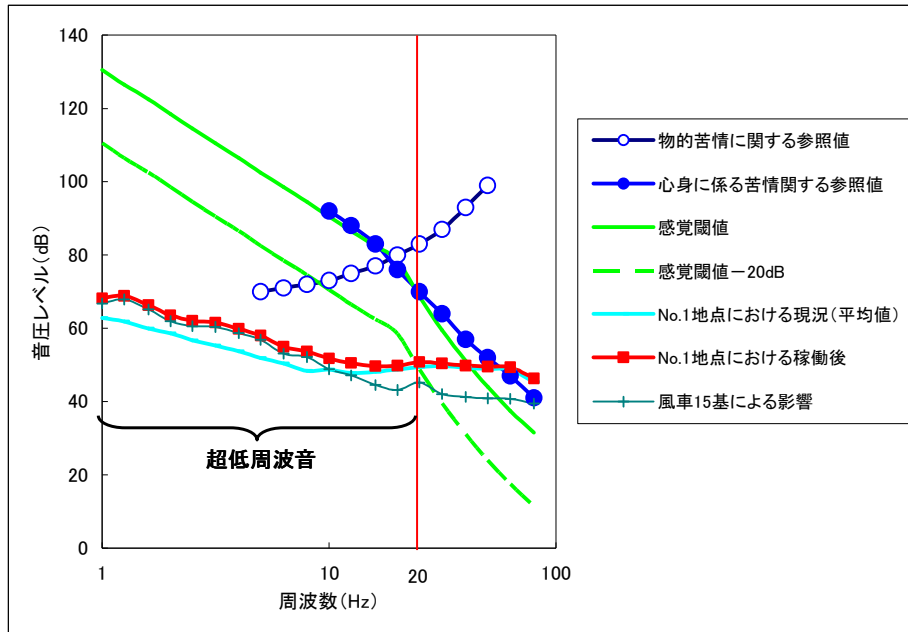
(1) 平均値を現況値に用いた感覚閾値等との比較

1/3 オクターブバンド音圧レベルと感覚閾値その他の指標との比較は、図-1 に示すとおりである。

1~20Hz の超低周波音については、風力発電機の稼働に伴う影響が現況値（平均値）を上回っている周波数帯があるが、すべての地点において感覚閾値を大きく下回っている。

20Hz 以上の低周波音については、感覚閾値を上回っている周波数帯があるが、現況の音圧レベル（平均値）と風力発電機稼働後の音圧レベルがほぼ同程度である。

【No.1 手稲山口地区（札幌市）】



【No.2 曙12条1丁目地区（札幌市）：地上高さ】

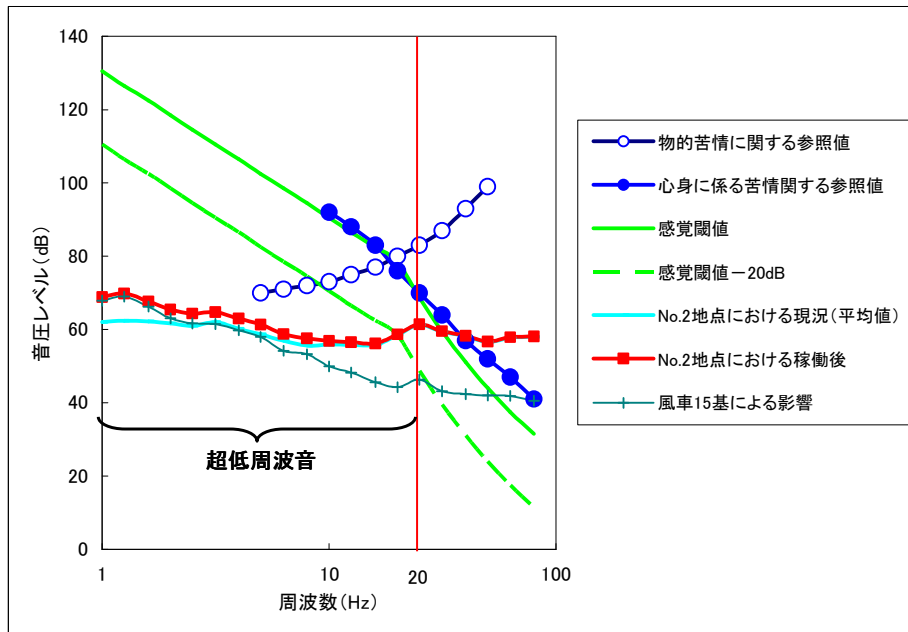


図-1(1) 予測結果と感覚閾値等との比較

【No. 2 曙12条1丁目地区（札幌市）：屋上高さ】

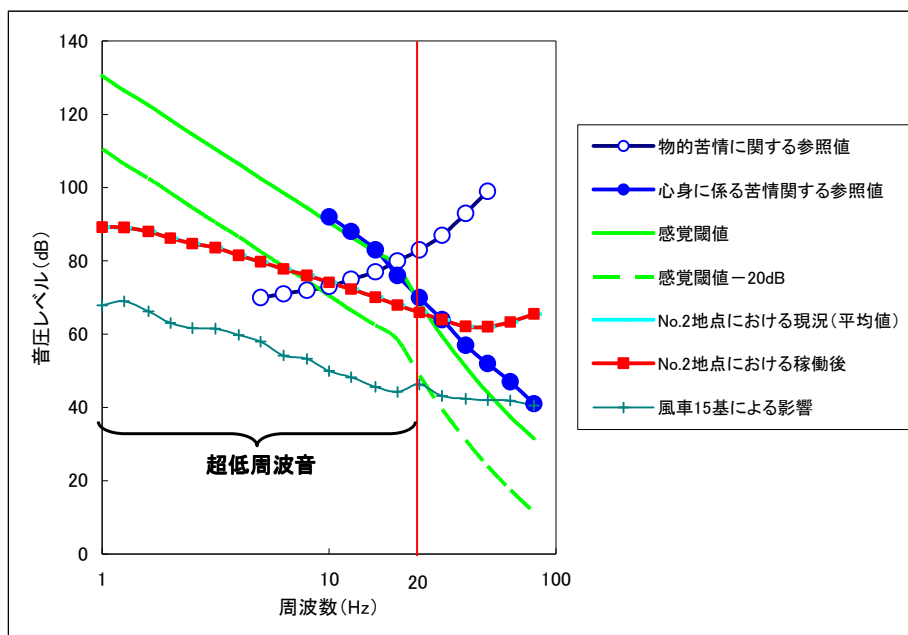


図-1(2) 予測結果と感覚閾値等との比較

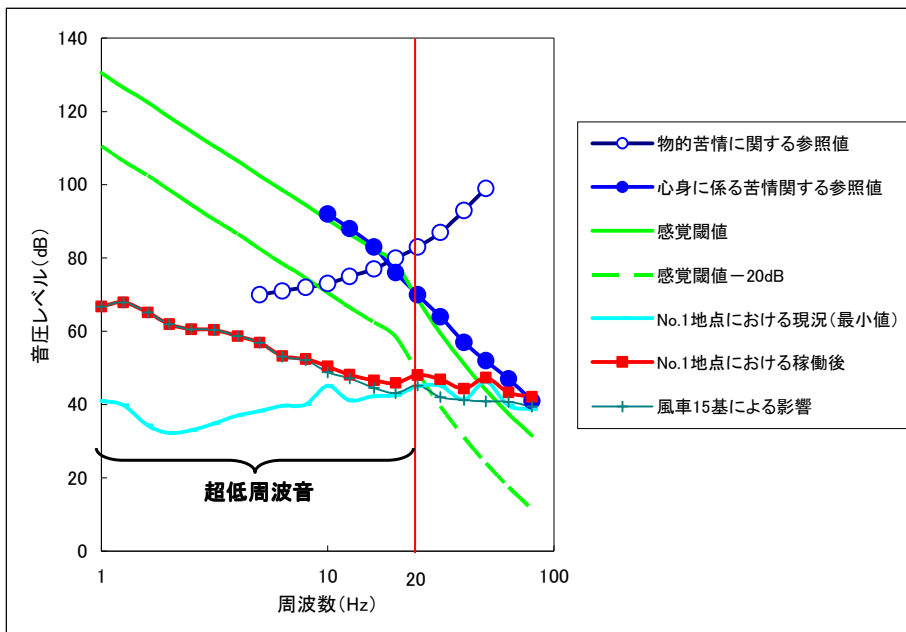
(2) 最小値を現況値に用いた感覚閾値等との比較

1/3 オクターブバンド音圧レベルと感覚閾値その他の指標との比較は、図-2 に示すとおりである。ここでは、現況値が風雑音による影響を受けている可能性があることから、その影響を排除するため、最小値を現況値として用いた比較も行った。

1~20Hz の超低周波音については、風力発電機の稼働に伴う影響が現況値（最小値）を上回っている地点があるが、すべての地点において感覚閾値を大きく下回っている。

20Hz 以上の低周波音については、感覚閾値を上回っている周波数帯があるが、現況の音圧レベル（最小値）と風力発電機稼働後の音圧レベルがほぼ同程度である。

【No. 1 手稲山口地区（札幌市）】



【No. 2 曙12条1丁目地区（札幌市）：地上高さ】

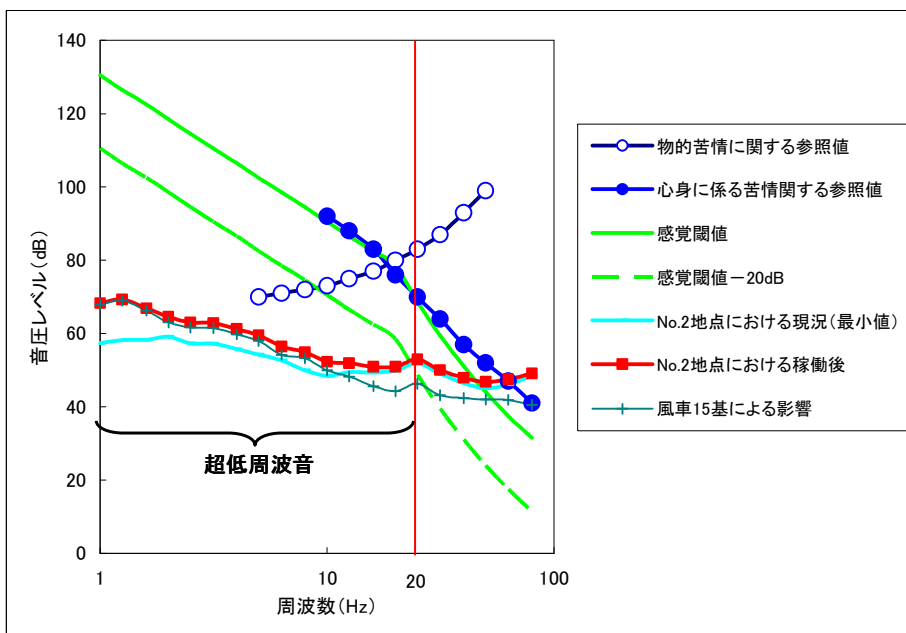


図-2(1) 予測結果と感覚閾値等との比較

【No.2 曙12条1丁目地区（札幌市）：屋上高さ】

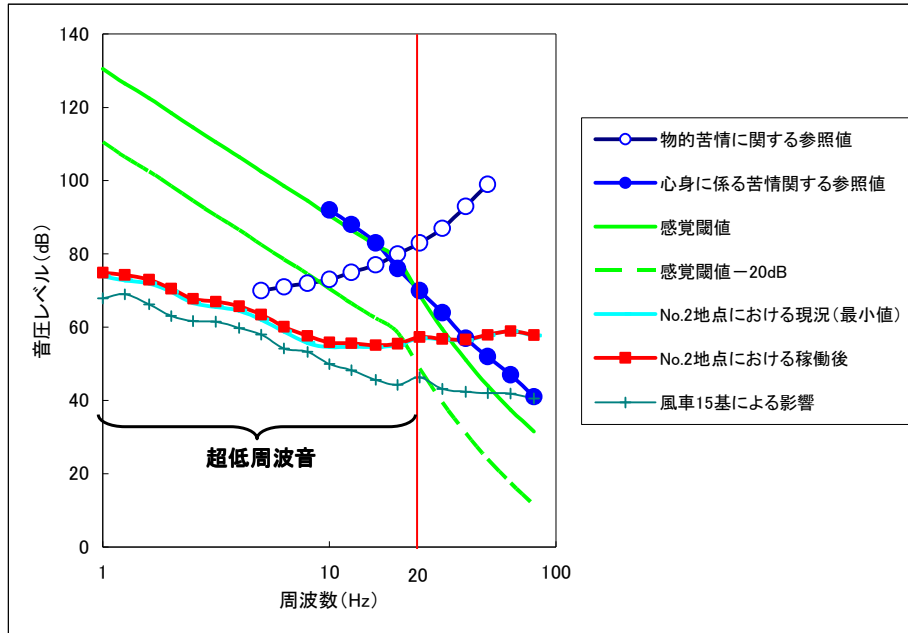


図-2(2) 予測結果と感覚閾値等との比較

■評価結果

事業の実施に伴う風力発電機の稼働による低周波音の影響について、合成低周波音圧レベルが現況の低周波音圧レベルを上回る地点があるものの、No.2 地点の屋上高さでの L50 及び LG を除く全ての地点で、参考指標値を下回るとともに、環境省による住居系地域及び工業系地域における低周波音圧レベルの例（図-3 参照）に示される範囲内にある。No.2 地点の屋上高さについては、現況の低周波音圧レベルが自然風の影響を受けているものと考えられ、風力発電機 15 基稼働に伴う予測結果は現況値を大きく下回っており、稼働後の音圧レベルにほとんど寄与していない。

また、1/3 オクターブバンド別周波数ごとの低周波音圧レベルと感覚閾値その他の指標との比較について、風力発電機の稼働に伴う影響により風車稼働後の音圧レベルが現況値を上回っている周波数帯があるものの、これらについては感覚閾値を大きく下回っていること、また、感覚閾値等を上回っている周波数帯については現況の音圧レベルと風車稼働後の音圧レベルがほぼ同程度（風車 15 基の影響（合成値）は、各地点の現況値と比べて十分に低いため、稼働後の音圧レベルにほとんど寄与していない）である。

以上から、事業の実施に伴う風力発電機の稼働による低周波音の影響はないと考えられる。

なお、風力発電機の稼働に際しては、適切な維持管理を行い、低周波音の発生を極力抑制するよう努める。

資料：環境省

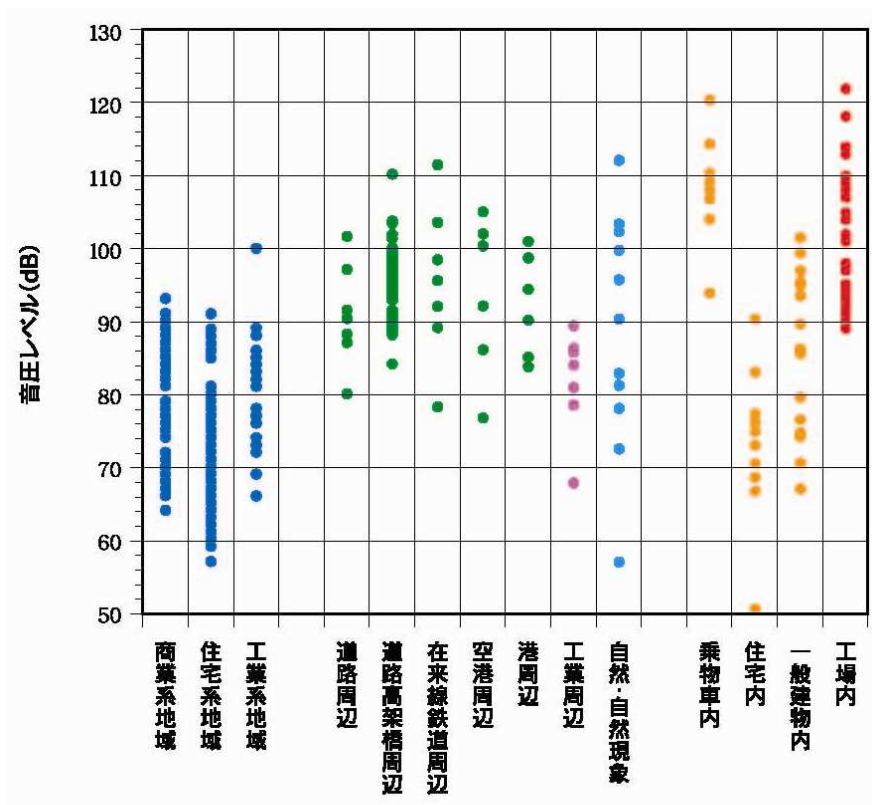


図-3 身の回りのいろいろな場所における低周波音の大きさの例

【別紙】

■ 予測結果

1) 予測地点における低周波音圧レベル

風力発電機の稼働による低周波音予測結果は、表-1 に示すとおりである。

予測地点における風力発電機の稼働による低周波音圧レベル（以下、「予測結果」という。）は、1～80Hz の50%時間率音圧レベル (L_{50}) で73～74dB、1～20Hz のG特性5%時間率音圧レベル (L_{G5}) 及び1～20Hz のG特性音圧レベル (L_G) で60～61dB あった。

表-1(1) 風力発電機の稼働による低周波音予測結果 (L_{50})

No.	予測地点	風車までの最短距離 (m)	風車15基合成低周波音圧レベル (dB)	現況低周波音圧レベル (dB)			合成低周波音圧レベル (dB)			参考指標値
				平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	
1	手稻山口地区	1,960	73	64	54	71	73	73	75	90
2	曙12条1丁目地区	1,900	74	92	75	100	92	78	100	
		1,900	74	71	65	76	76	75	78	

注1) No.2 曙12条1丁目地区の上段は屋上高さ、下段は地上高さの値を示す。

表-1(2) 風力発電機の稼働による低周波音予測結果 (L_{G5})

No.	予測地点	風車までの最短距離 (m)	風車15基合成低周波音圧レベル (dB)	現況低周波音圧レベル (dB)			合成低周波音圧レベル (dB)			参考指標値
				平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	
1	手稻山口地区	1,960	60	64	56	68	65	61	69	100
2	曙12条1丁目地区	1,900	61	90	71	99	90	71	99	
		1,900	61	74	66	79	74	67	79	

注1) No.2 曙12条1丁目地区の上段は屋上高さ、下段は地上高さの値を示す。

表-1(3) 風力発電機の稼働による低周波音予測結果 (L_G)

No.	予測地点	風車までの最短距離 (m)	風車15基合成低周波音圧レベル (dB)	現況低周波音圧レベル (dB)			合成低周波音圧レベル (dB)			参考指標値
				平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	
1	手稻山口地区	1,960	60	61	55	65	64	61	66	92
2	曙12条1丁目地区	1,900	61	83	68	92	83	69	92	
		1,900	61	70	62	74	71	65	74	

注1) No.2 曙12条1丁目地区の上段は屋上高さ、下段は地上高さの値を示す。

(1) 風力発電機の稼働による低周波音の影響

(ア) 平均値との比較

風力発電機 15 基稼働に伴う予測結果と現況低周波音圧レベルの平均値（以下、「現況平均値」という。）を比較すると、 L_{50} では No. 1 地点及び No. 2 地点の地上高さで予測結果が現況平均値をそれぞれ 9dB 及び 3dB 上回ったが、No. 2 地点の屋上高さにおいては予測結果が現況平均値を下回った。 L_{G5} 及び L_G では、No. 1 地点及び No. 2 地点ともに、予測結果が現況平均値を下回った。

(イ) 最大値との比較

風力発電機 15 基稼働に伴う予測結果と現況低周波音圧レベルの最大値（以下、「現況最大値」という。）を比較すると、No. 1 地点の L_{50} を除いて、 L_{50} 、 L_{G5} 及び L_G ともに予測結果が現況最大値を下回った。No. 1 地点の L_{50} については、予測結果が現況最大値を 2dB 上回った。

(ウ) 最小値との比較

風力発電機 15 基稼働に伴う予測結果と現況低周波音圧レベルの最小値（以下、「現況最小値」という。）を比較すると、 L_{50} では No. 2 地点の屋上高さを除いて、予測結果が現況最小値を 9～19dB 上回った。 L_{G5} 及び L_G では、No. 2 地点で予測結果が現況最小値を下回ったが、No. 1 地点において予測結果が現況最小値を 4～5dB 上回った。

(2) 合成低周波音圧レベル

(ア) 平均値との比較

合成低周波音圧レベルの平均値と現況平均値を比較すると、 L_{50} では No. 1 地点及び No. 2 地点の地上高さで合成低周波音圧レベルの平均値が現況平均値をそれぞれ 9dB 及び 5dB 上回ったが、No. 2 地点の屋上高さでは合成低周波音圧レベルが現況平均値と同程度であった。 L_{G5} 及び L_G では、No. 1 地点及び No. 2 地点ともに、合成低周波音圧レベルは現況平均値とほぼ同程度であった。

参考指標値との比較については、 L_{50} の No. 2 地点の屋上高さを除いて、 L_{50} 、 L_{G5} 及び L_G ともに、合成低周波音圧レベルは参考指標値を下回っている。

(イ) 最大値との比較

合成低周波音圧レベルの最大値と現況最大値を比較すると、 L_{50} では No. 1 地点で合成低周波音圧レベルが現況最大値を 4dB 上回ったが、No. 2 地点においては合成低周波音圧レベルは現況最大値とほぼ同程度であった。 L_{G5} 及び L_G では、合成低周波音圧レベルは現況最大値とほぼ同程度であった。

参考指標値との比較については、No. 2 地点の屋上高さにおける L_{50} で現況最大値が参考指標値を上回っているが、それ以外においては L_{50} 、 L_{G5} 及び L_G ともに、合成低周波音圧レベルは参考指標値と同程度又は下回っている。

(ウ) 最小値との比較

合成低周波音圧レベルの最小値と現況最小値を比較すると、 L_{50} では No. 1 地点及び No. 2 地点ともに、合成低周波音圧レベルの最小値が現況最小値を 3～19dB 上回った。 L_{G5} 及び L_G では、 L_{G5} の No. 2 地点の屋上高さを除いて、合成低周波音圧レベルの最小値が現況最小値を 1～6dB 上回った。

参考指標値との比較については、 L_{50} 、 L_{G5} 及び L_G ともに、合成低周波音圧レベルは参考指標値を下回っている。

2) 1/3 オクターブバンド音圧レベルと感覚閾値等との比較

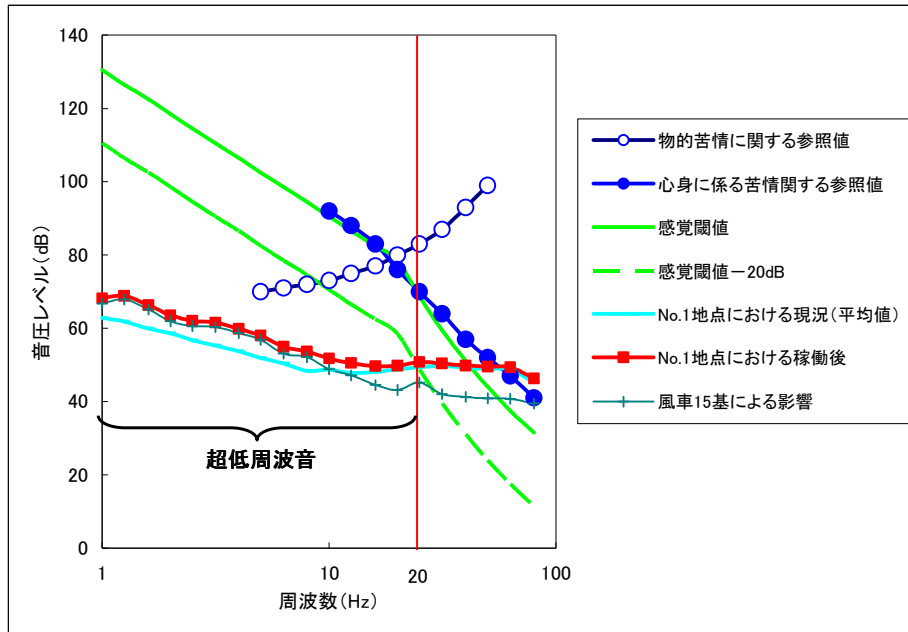
(1) 平均値を現況値に用いた感覚閾値等との比較

1/3 オクターブバンド音圧レベルと感覚閾値その他の指標との比較は、図-1 に示すとおりである。

1~20Hz の超低周波音については、風力発電機の稼働に伴う影響が現況値（平均値）を上回っている周波数帯があるが、すべての地点において感覚閾値を大きく下回っている。

20Hz 以上の低周波音については、感覚閾値を上回っている周波数帯があるが、現況の音圧レベル（平均値）と風力発電機稼働後の音圧レベルがほぼ同程度である。

【No.1 手稲山口地区（札幌市）】



【No.2 曙12条1丁目地区（札幌市）：地上高さ】

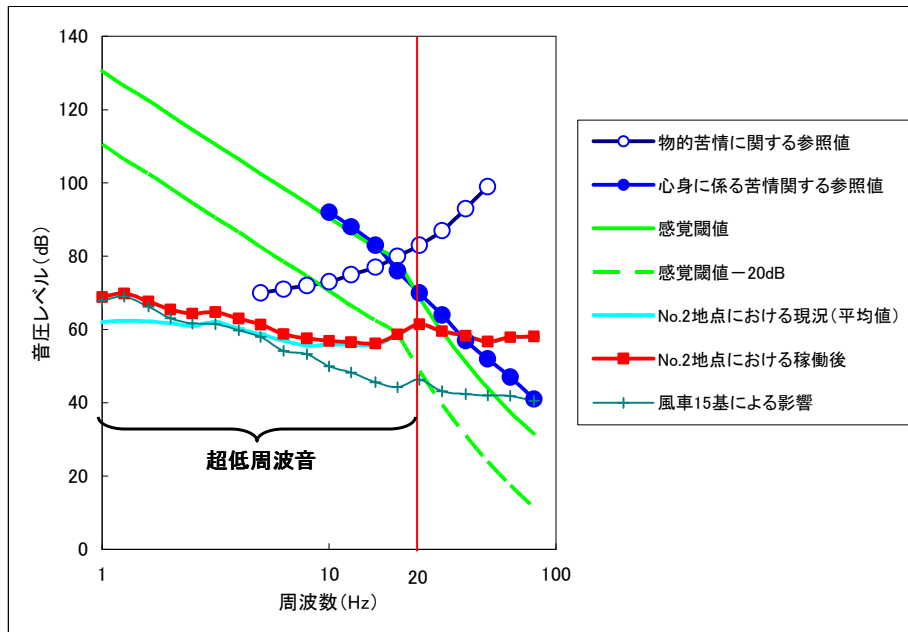


図-1(1) 予測結果と感覚閾値等との比較

【No. 2 曙12条1丁目地区（札幌市）：屋上高さ】

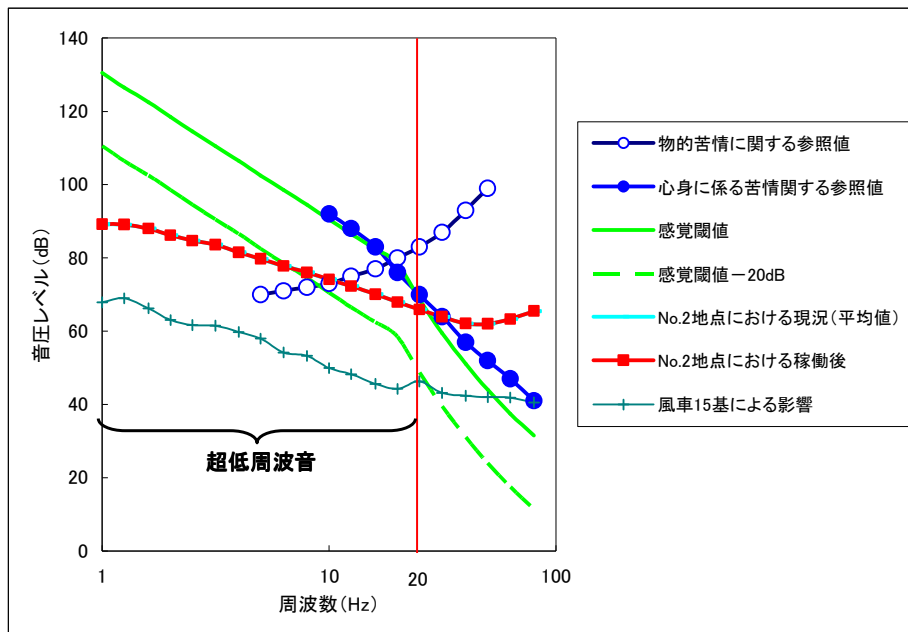


図-1(2) 予測結果と感覚閾値等との比較

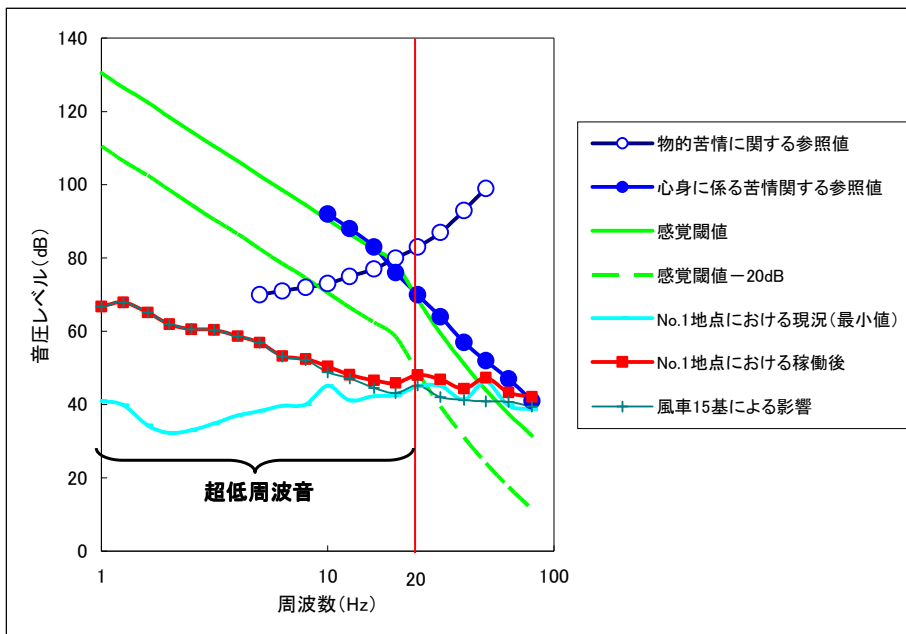
(2) 最小値を現況値に用いた感覚閾値等との比較

1/3 オクターブバンド音圧レベルと感覚閾値その他の指標との比較は、図-2 に示すとおりである。ここでは、現況値が風雑音による影響を受けている可能性があることから、その影響を排除するため、最小値を現況値として用いた比較も行った。

1~20Hz の超低周波音については、風力発電機の稼働に伴う影響が現況値（最小値）を上回っている地点があるが、すべての地点において感覚閾値を大きく下回っている。

20Hz 以上の低周波音については、感覚閾値を上回っている周波数帯があるが、現況の音圧レベル（最小値）と風力発電機稼働後の音圧レベルがほぼ同程度である。

【No. 1 手稲山口地区（札幌市）】



【No. 2 曙12条1丁目地区（札幌市）：地上高さ】

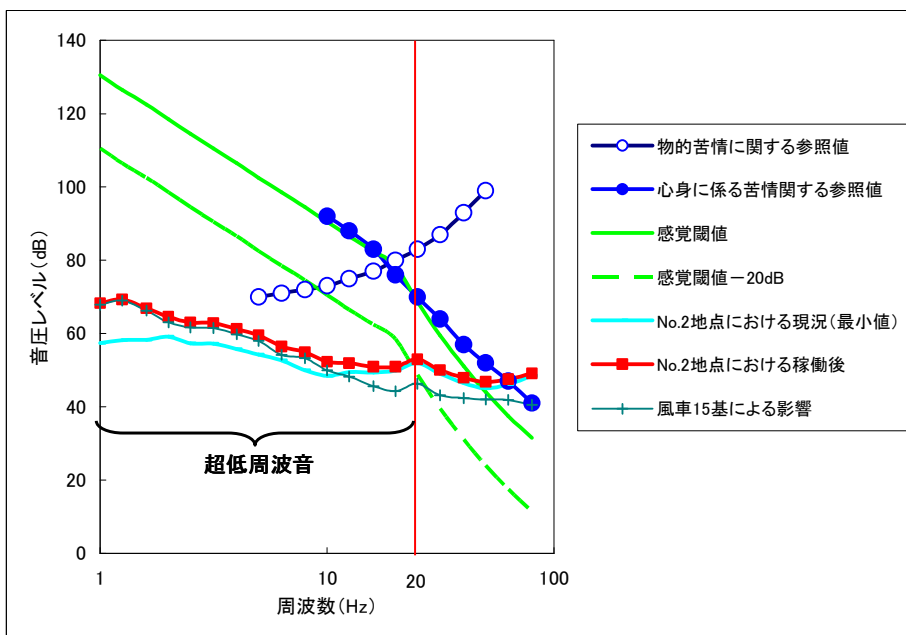


図-2(1) 予測結果と感覚閾値等との比較

【No.2 曙12条1丁目地区（札幌市）：屋上高さ】

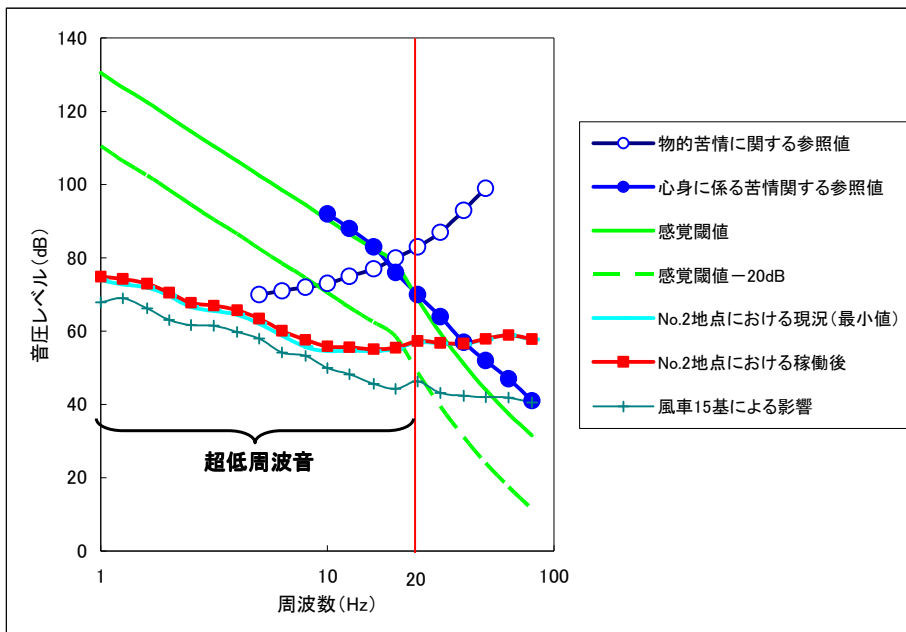


図-2(2) 予測結果と感覚閾値等との比較

■評価結果

事業の実施に伴う風力発電機の稼働による低周波音の影響について、合成低周波音圧レベルが現況の低周波音圧レベルを上回る地点があるものの、No.2 地点の屋上高さでの L50 及び LG を除く全ての地点で、参考指標値を下回るとともに、環境省による住居系地域及び工業系地域における低周波音圧レベルの例（図-3 参照）に示される範囲内にある。No.2 地点の屋上高さについては、現況の低周波音圧レベルが自然風の影響を受けているものと考えられ、風力発電機 15 基稼働に伴う予測結果は現況値を大きく下回っており、稼働後の音圧レベルにほとんど寄与していない。

また、1/3 オクターブバンド別周波数ごとの低周波音圧レベルと感覚閾値その他の指標との比較について、風力発電機の稼働に伴う影響により風車稼働後の音圧レベルが現況値を上回っている周波数帯があるものの、これらについては感覚閾値を大きく下回っていること、また、感覚閾値等を上回っている周波数帯については現況の音圧レベルと風車稼働後の音圧レベルがほぼ同程度（風車 15 基の影響（合成値）は、各地点の現況値と比べて十分に低いため、稼働後の音圧レベルにほとんど寄与していない）である。

以上から、事業の実施に伴う風力発電機の稼働による低周波音の影響はないと考えられる。

なお、風力発電機の稼働に際しては、適切な維持管理を行い、低周波音の発生を極力抑制するよう努める。

資料：環境省

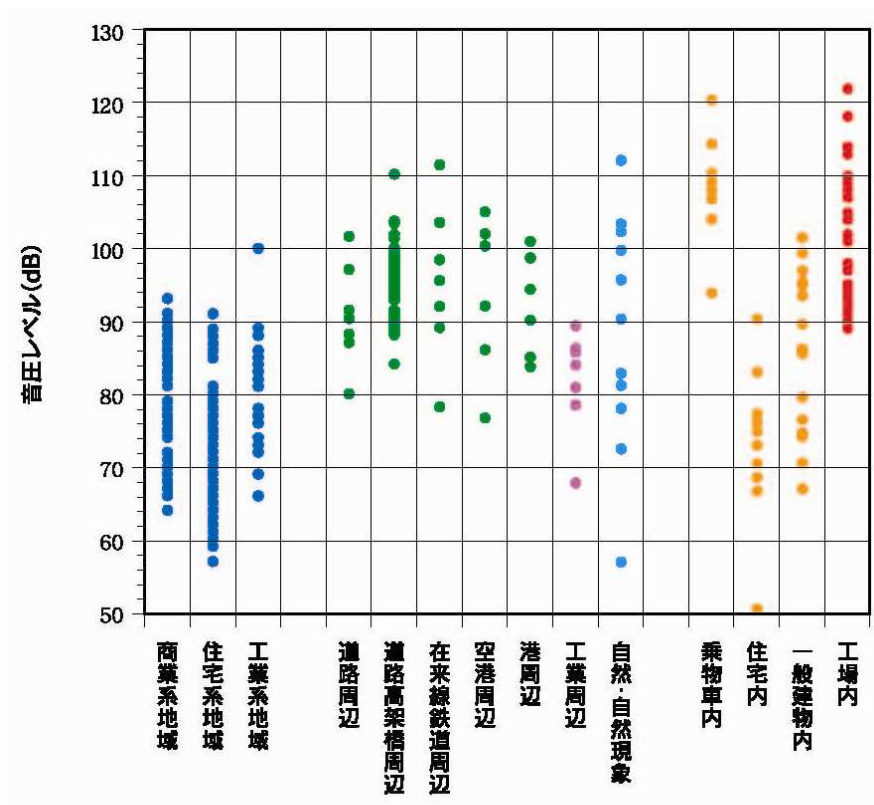


図-3 身の回りのいろいろな場所における低周波音の大きさの例