資料－６

風力発電からの騒音・低周波音について

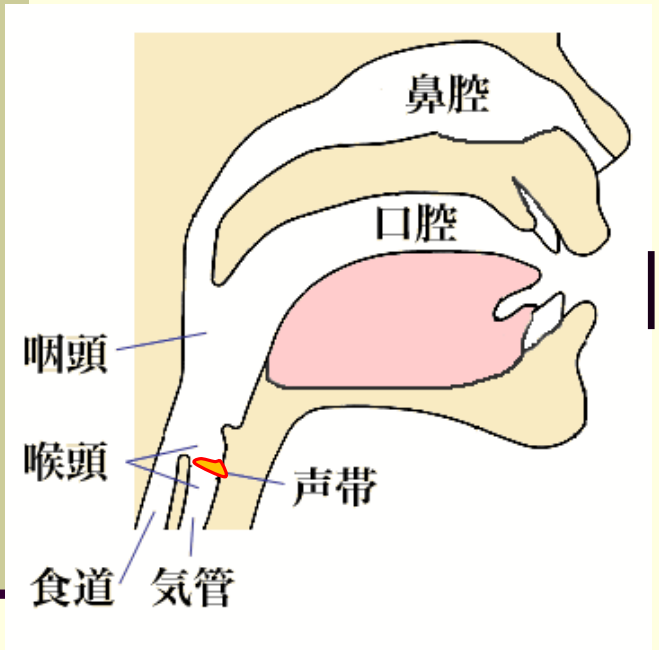
平成28年3月

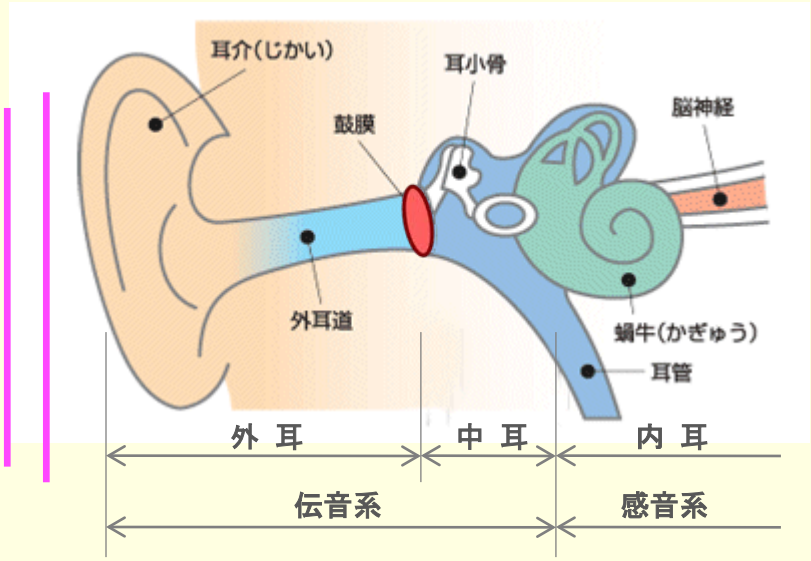
一般財団法人日本気象協会

目次

1. 音は空気の震え
2. ピアノの鍵盤
3. 低周波音とは低い音のこと
4. ピアノの一部も低周波音
5. ピアノの鍵盤が左に延びていくと・・・
6. 超低周波音は感知できないのか？
7. 感じ取れる音の高さと大きさの関係
8. 低周波音はどこにでもあります
9. 車内で実際に測ってみました
10. 音についてのまとめ
11. 風力発電の騒音・低周波音
12. 全測定結果
13. 有識者の見解
14. 苦情地における環境省調査
15. 環境省の報道内容
16. アノイアンスとは？
17. 今後の調査で確認すべきこと

1．音は空気の震え



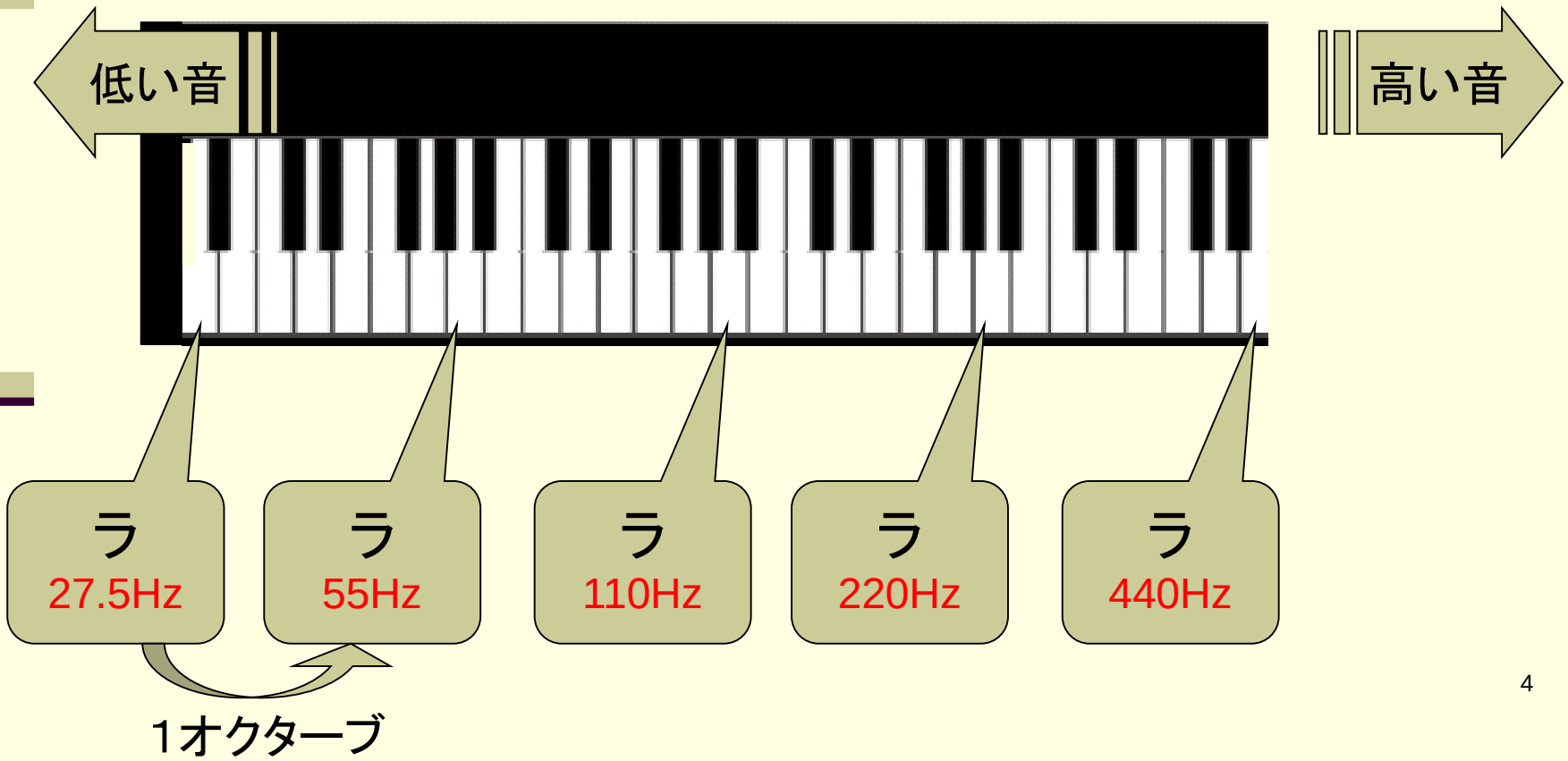


空気の震えが鼓膜を揺らし、音として感じることとなります

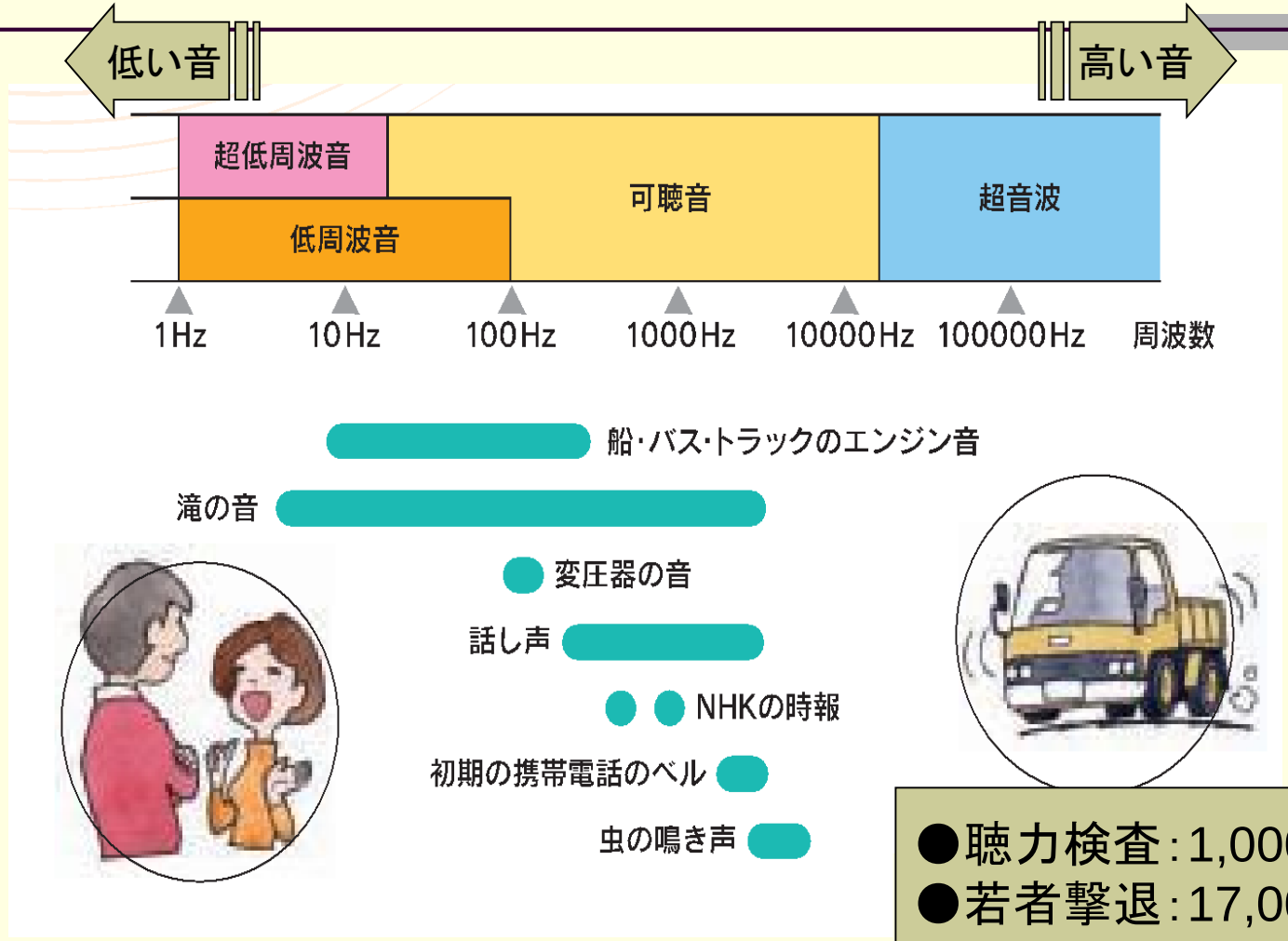
1秒間に震える回数＝周波数(Hz)

2. ピアノの鍵盤

ピアノの鍵盤は世界共通



3. 低周波音とは低い音のこと

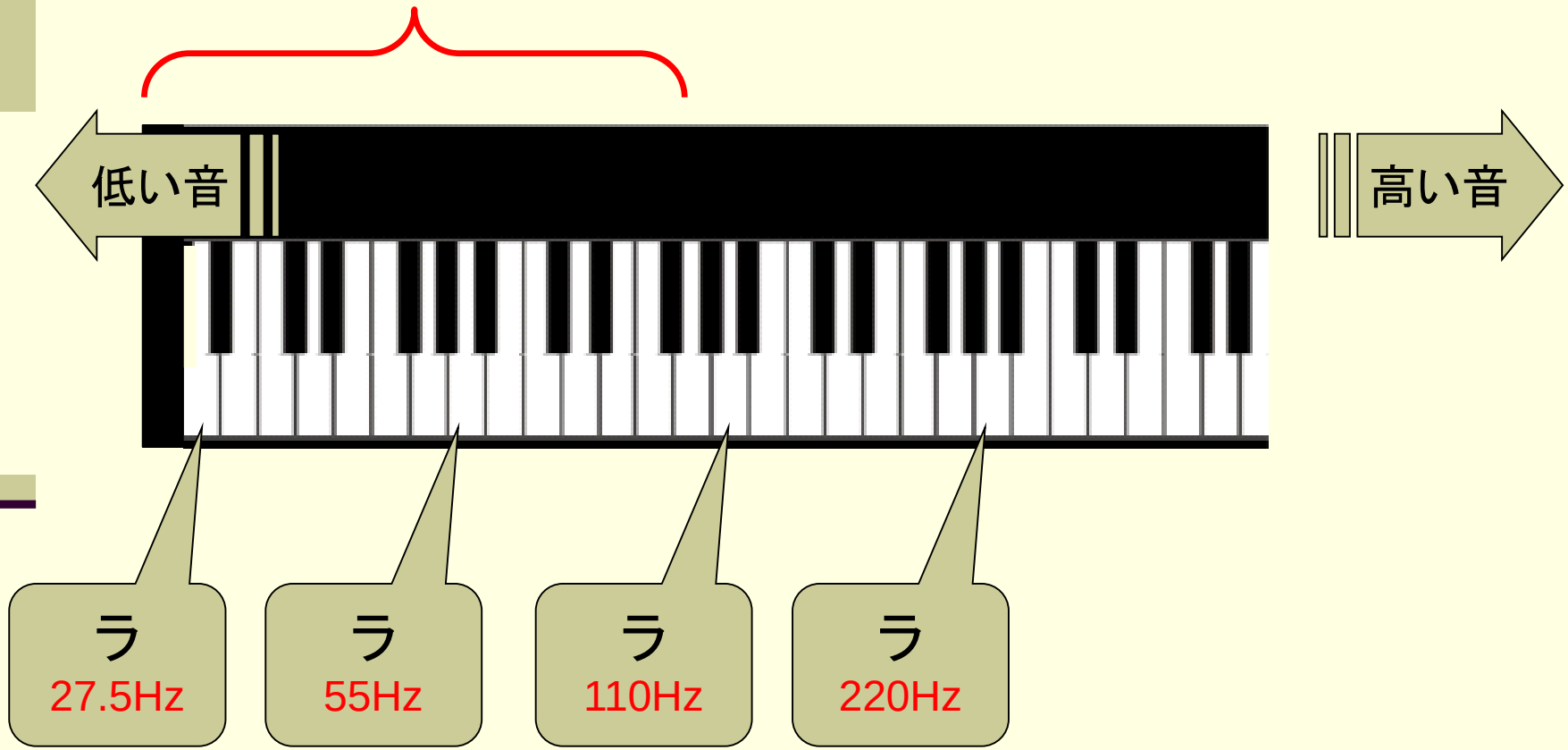


●聴力検査：1,000、4,000Hz
●若者撃退：17,000Hz

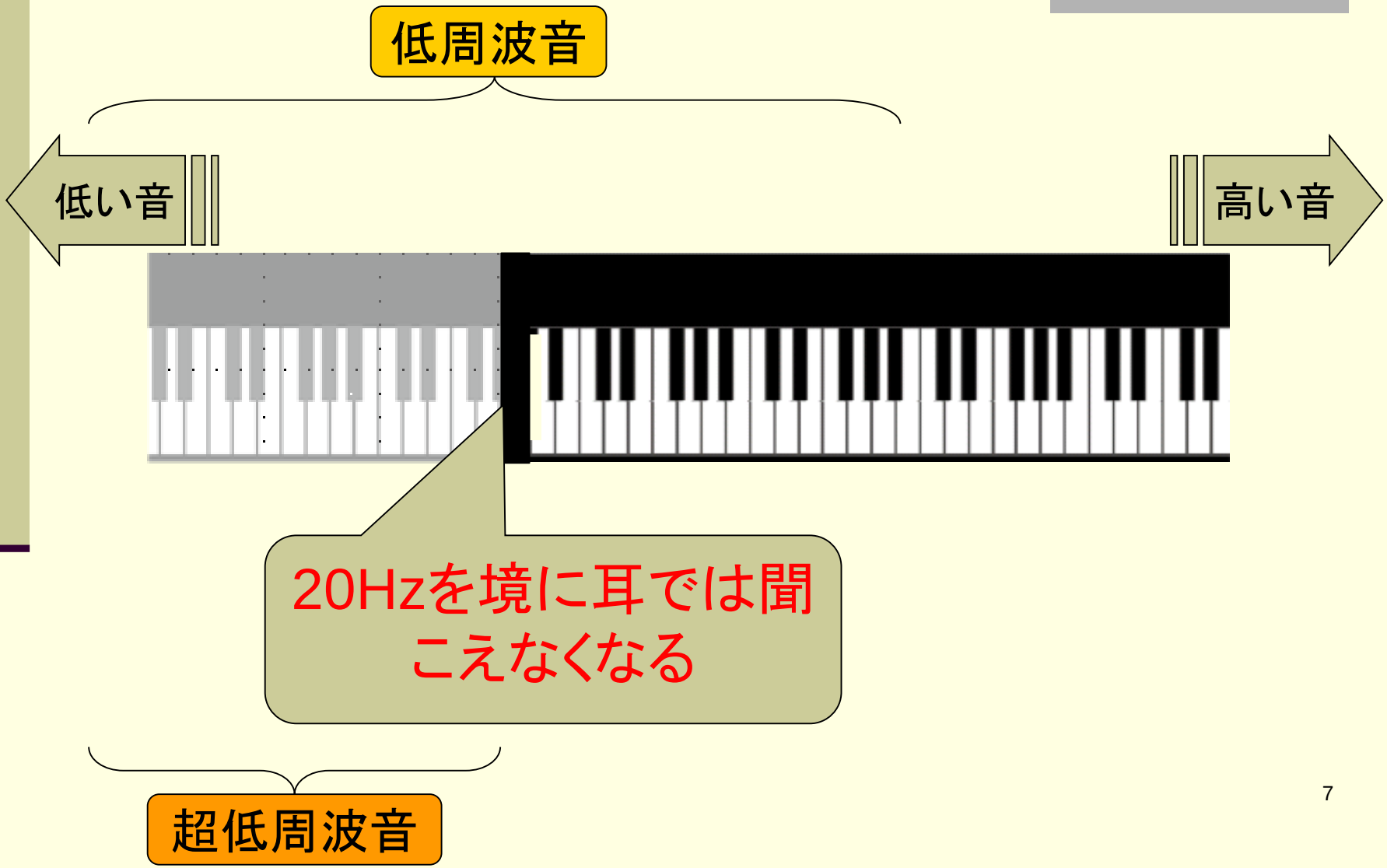
出典：「よくわかる低周波音」（環境省 水・大気環境局大気生活環境室）

4. ピアノの一部も低周波音

このあたり（100Hz以下）は低周波音



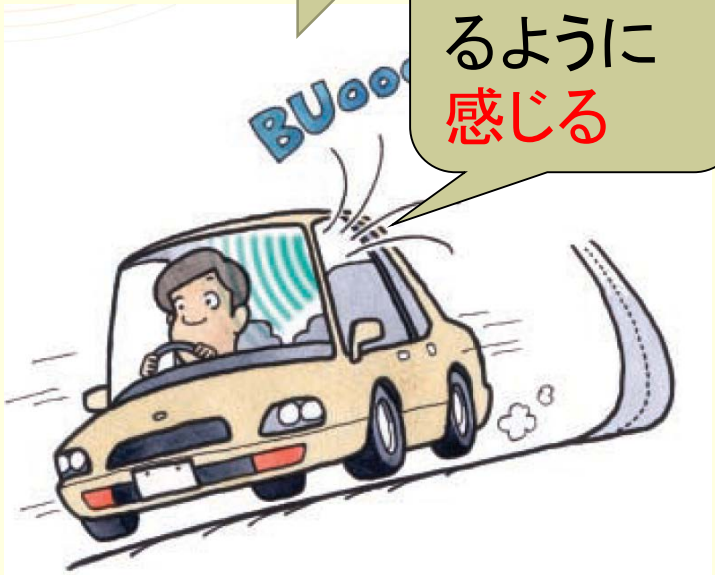
5. ピアノの鍵盤が左に延びていくと・・・



6. 超低周波音は感知できないのか？

音圧レベルが大きくなると・・・

建具ががたつき始める

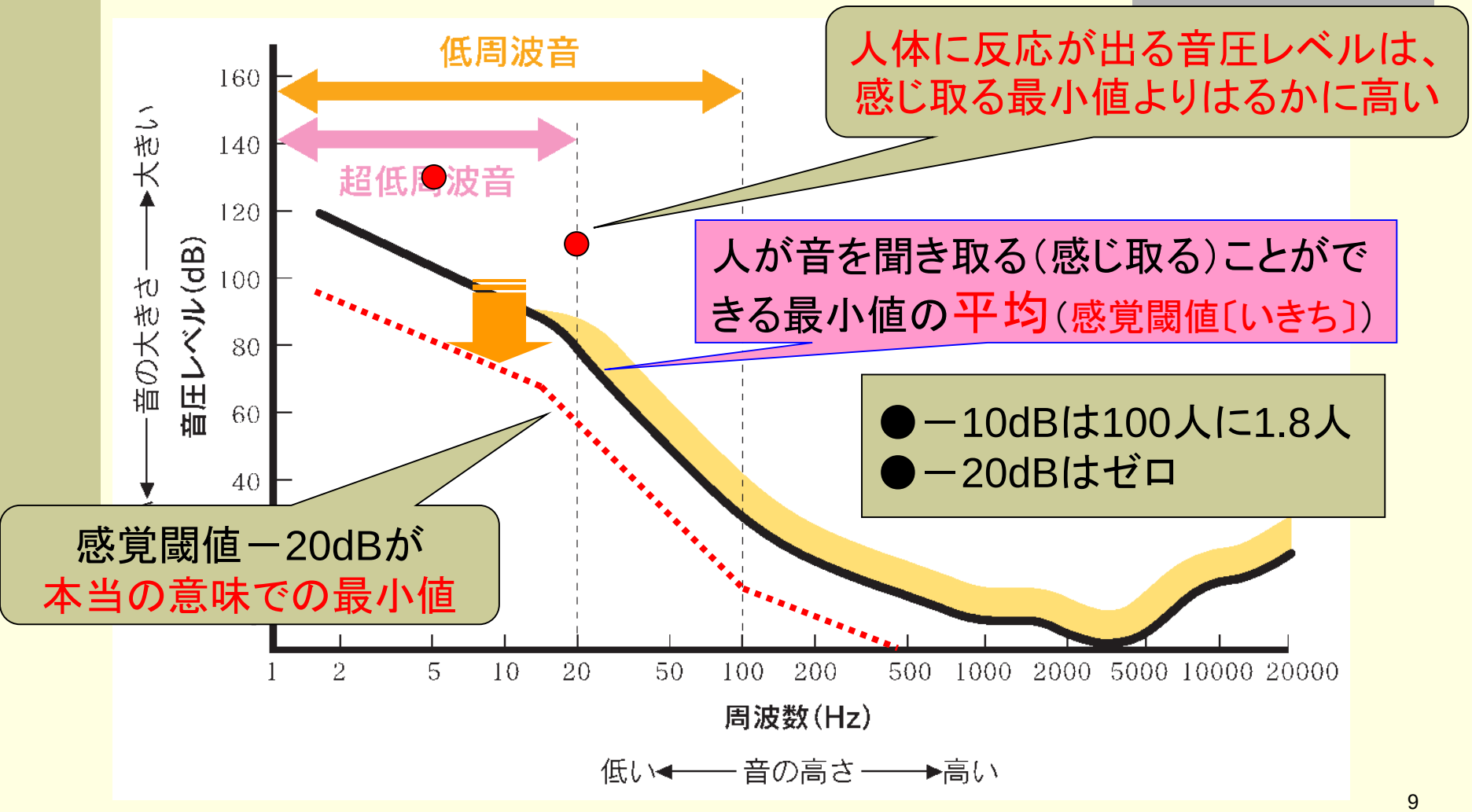


圧迫されるように感じる

出典:「よくわかる低周波音」(環境省 水・大気環境局大気生活環境室)

さらに大きくなるとガラスが割れることも・・・

7. 感じ取れる音の高さと大きさの関係

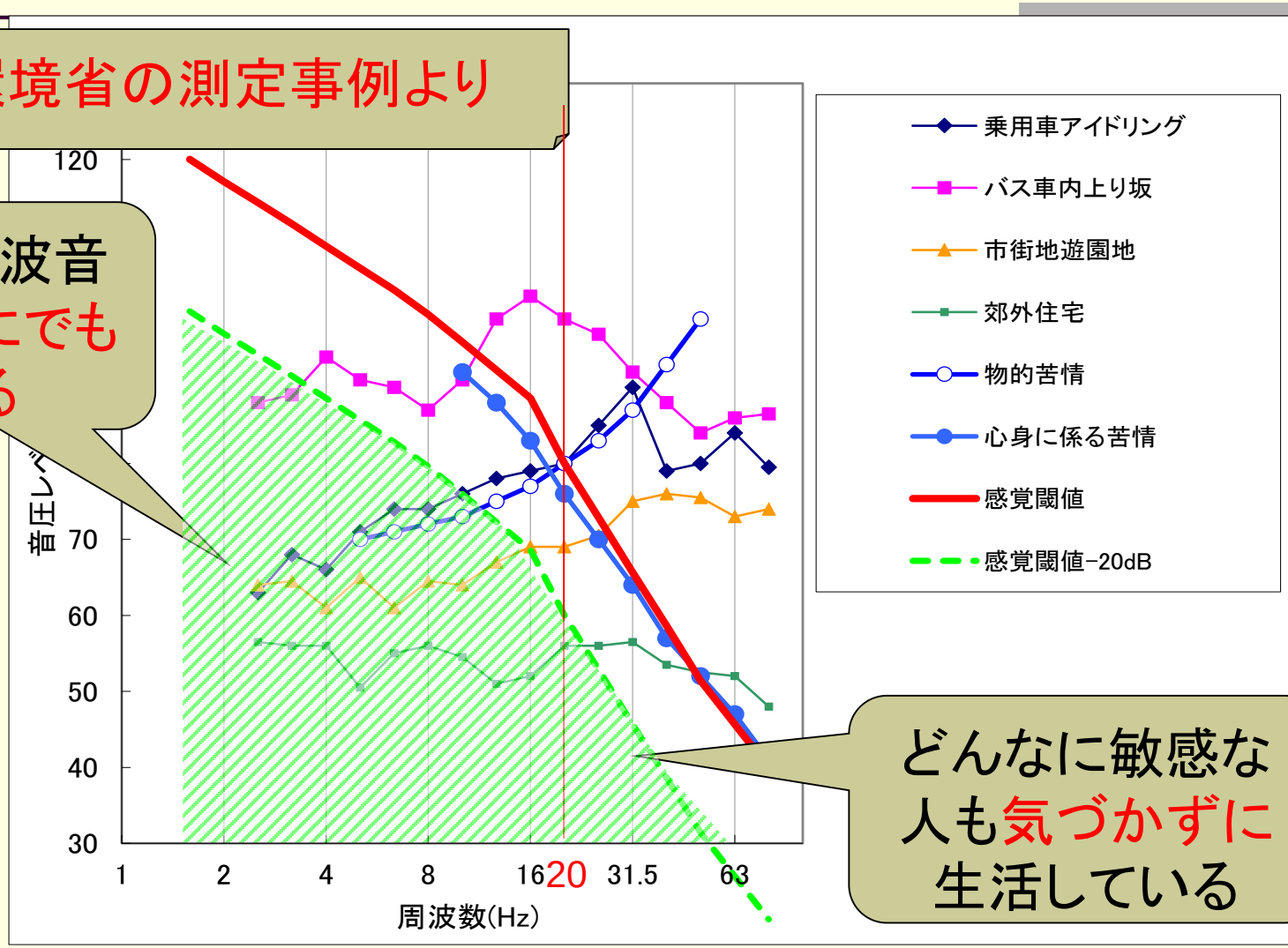


出典：「よくわかる低周波音」（環境省 水・大気環境局大気生活環境室）

8. 低周波音はどこにでもあります

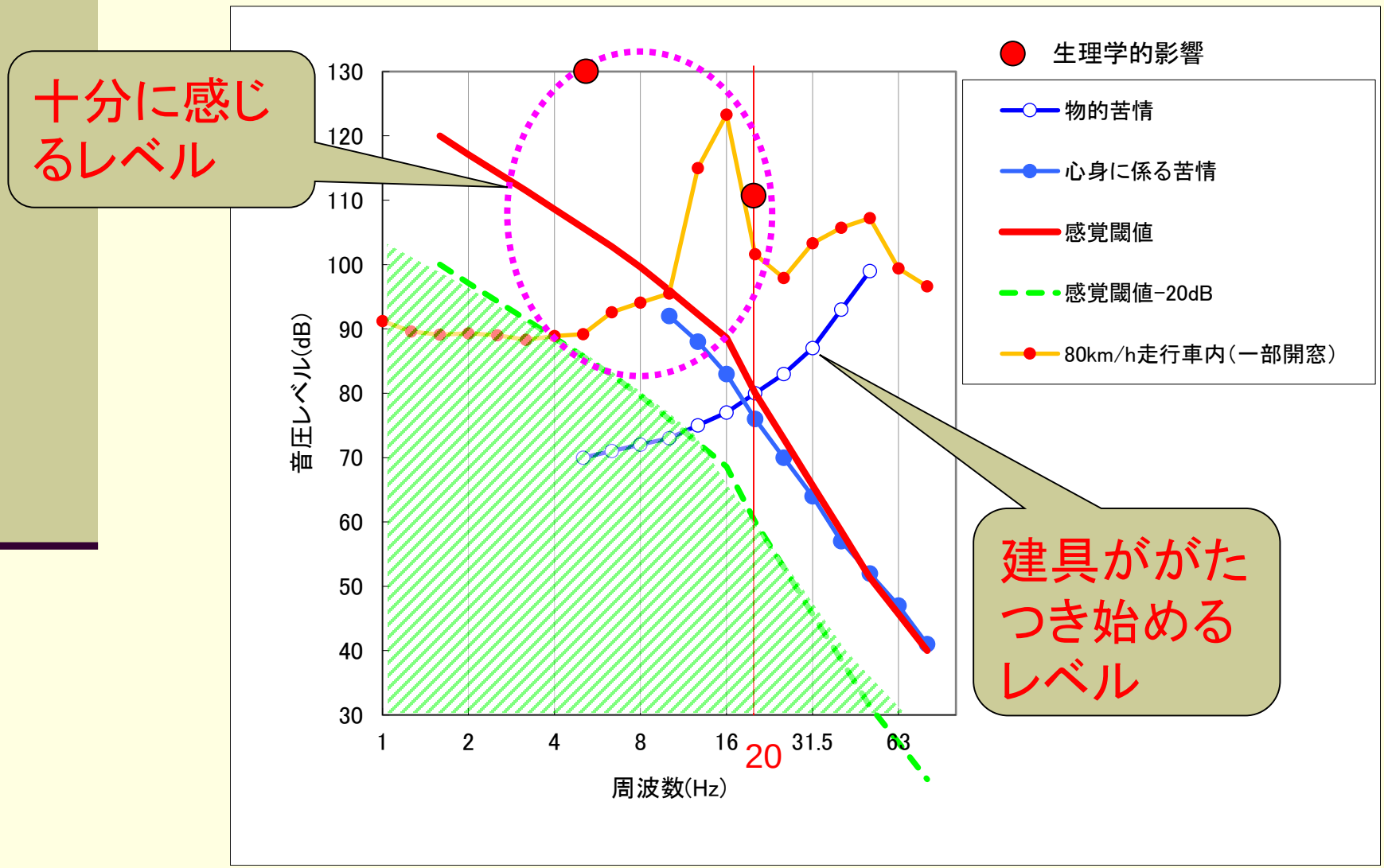
環境省の測定事例より

超低周波音はどこにでもある



どんなに敏感な人も気づかずに生活している

9. 車内で実際に測ってみました



10. 音についてのまとめ

●低周波音：1～100Hzを便宜的に低周波音と定義（環境省）

●低周波音には、人の耳に聞こえる音（可聴音：20～100Hz）と、聞こえない音（超低周波音：1～20Hz）とがある。

●可聴音は、環境基準で評価されている。

聞こえなければ、問題にならない。また、音として聞こえたときにそれが騒音となるかどうかは、心理面が影響する。

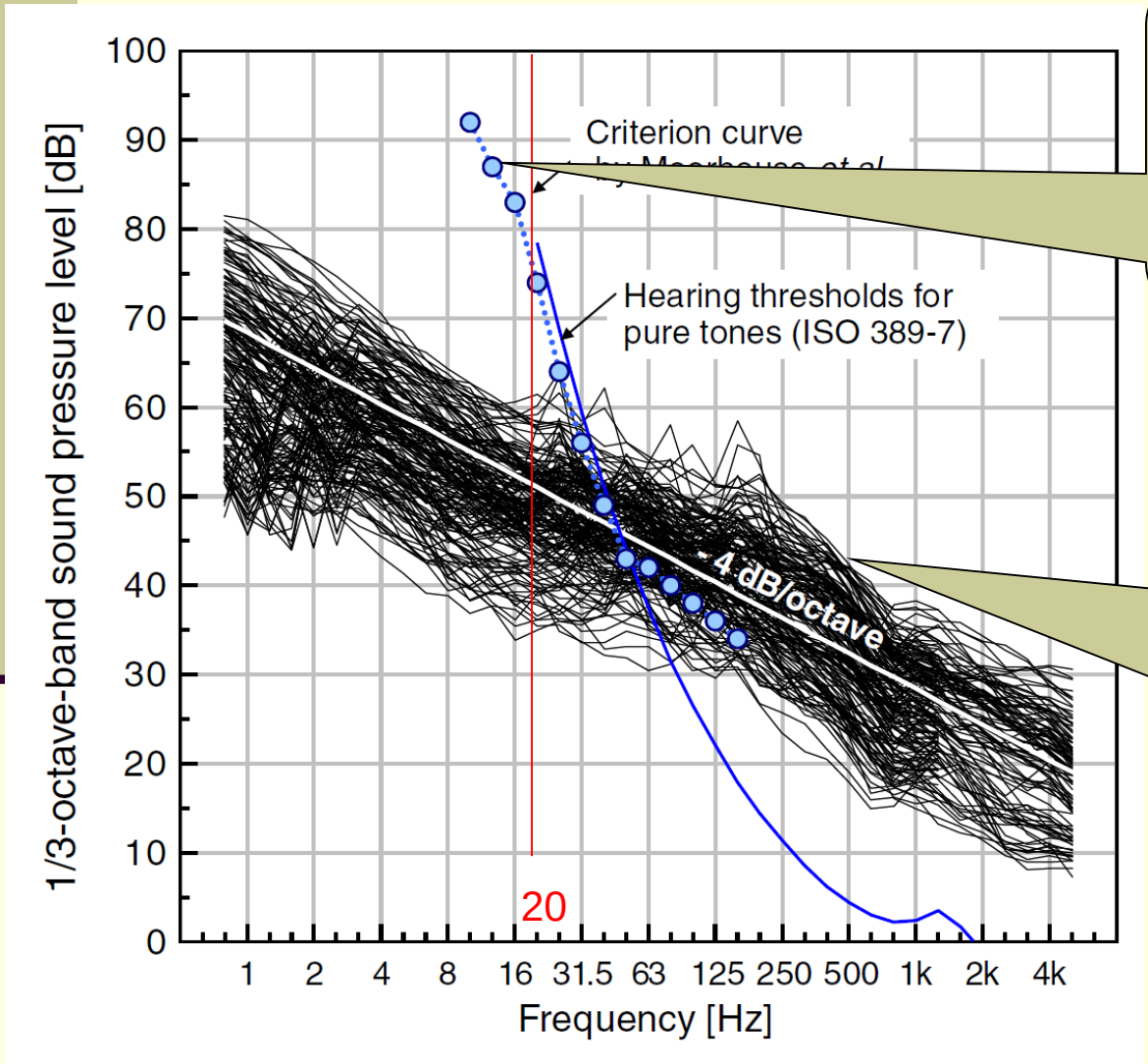
●超低周波音は感じなければ、一般的な生活環境と同様、影響はないと考えられる。また、感じるレベルに達しても、それが健康被害に直結するわけではない。

11. 風力発電の騒音・低周波音

- 環境省が2010年から2013年にかけて、全国29箇所の風力発電所、164地点において、騒音と低周波音を測定
- 調査の対象となった風力発電機の単機出力は400～3,000kW
- 風力発電機から最も近い調査地点は136m

出典："Nationwide field measurements of wind turbine noise in Japan", Hideki Tachibana,et.al.

12. 全測定結果



20Hz以下の超低周波音はどの地点においても感じられないレベル

20Hz以上の可聴音としては、十分に感知されている（聞こえている）

出典：“Nationwide field measurements of wind turbine noise in Japan”, Hideki Tachibana,et.al.

13. 有識者の見解

●風車騒音には超低周波音あるいはそれに近い低周波数の成分も含まれているが、一般的な風車騒音ではこれらの低周波数成分そのものは感覚閾値以下である。

●風力発電施設が建設されるのは本来静穏な地域が多く、風車騒音は可聴性の騒音としての問題である。特に規則的に変動する振幅変調音（swish音）や純音性の成分が近隣住民のアノイアンス（資料16. 参照）を高めていると考えられる。

●風車騒音は夜間など地域の暗騒音が低い時に気になり、睡眠影響などの原因となりえる。ひいては、それが健康に影響を及ぼす可能性がある。

出典：「平成 24 年度風力発電施設の騒音・低周波音に関する検討調査業務報告書」（中電技術コンサルタント株式会社）

14. 苦情地における環境省調査

調査地点	事業規模	風車機種	苦情者宅までの距離
愛媛県 伊方町	1,000kW ×20基	三菱重工製 1,000kW機	約210m 約240m
愛知県 田原市	1,500kW ×1基	GE製 1,500kW機	約350m
愛知県 豊橋市	1,500kW ×1基	GE製 1,500kW機	約680m

参考:「風力発電施設から発生する騒音・低周波音の調査結果(平成21年度)について」(環境省，平成22年3月29日)

15. 環境省の報道内容

●苦情を申し立てしている3地点のうち2地点で、風車を稼働／停止させることにより騒音・低周波音が変化した。他の1地点では変化がなかった。

680mの地点

●変化があった地点では、31.5Hz、160～200Hzに特徴的な音が確認された。

いずれも可聴音

●風力発電設備の近傍測定点においても、20Hz 以下の周波数成分（超低周波音）は感覚閾値より20dB 程度小さかった。

どんなに敏感な方でも感知できないレベル

16. アノイアンスとは？

やかましさ、うるささ、わずらわしさ

●風力発電の音は羽（ブレード）の回転により変動するだけでなく、機種によっては機械的な音が混ざることがある

●それらのことが同じ音圧レベルの他の音に比べ、アノイアンスを高めている（わずらわしく感じられやすい）

①住居から可能な限り離隔をとり、
②機械音の低減に努め、
③丁寧にご説明していくことが重要

17. 今後の調査で確認すべきこと

●風力発電から出る超低周波音、低周波音および可聴音の音の大きさ（音圧レベル）はどれぐらいか？

●風力発電の音が加わることで地域の音が現状からどのように変化するのか？

●風力発電の音がどのように聞こえるのか？気になるような聞こえ方か？（仮想音を聞いて頂く）