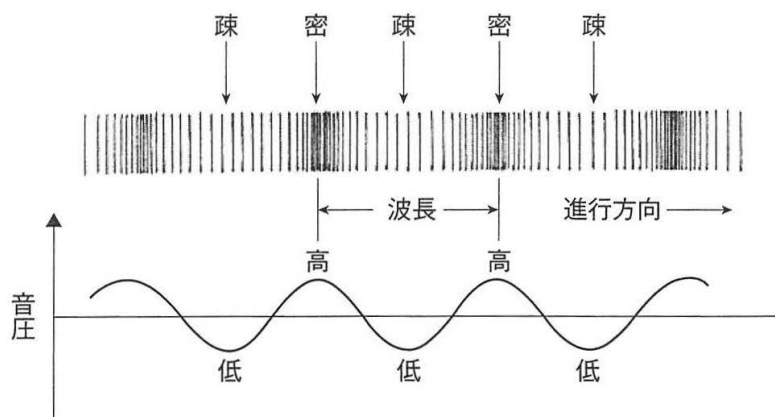


「聴覚系 1」

1. 音と聴覚

音の定義

音波またはそれによって起こされる聴覚的感觉



空気の疎密波の様子

物理的性質 (p. 135)

音の強さ

$\alpha = 10 \log_{10}(I/I_0)$ 強さのレベル

$= 20 \log_{10}(p/p_0)$ 音圧レベル (S P L) 単位はデシベル (dB)

基準の強さ: $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$, 基準の音圧: $p_0 = 20 \mu \text{ Pa}$

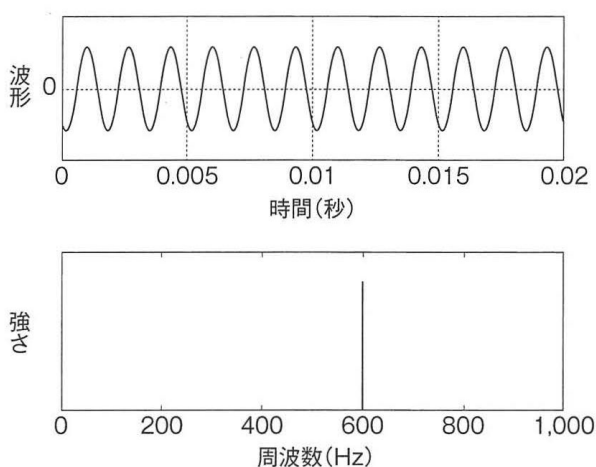
(1000Hz 正弦波の最小可聴値にほぼ対応)

周波数

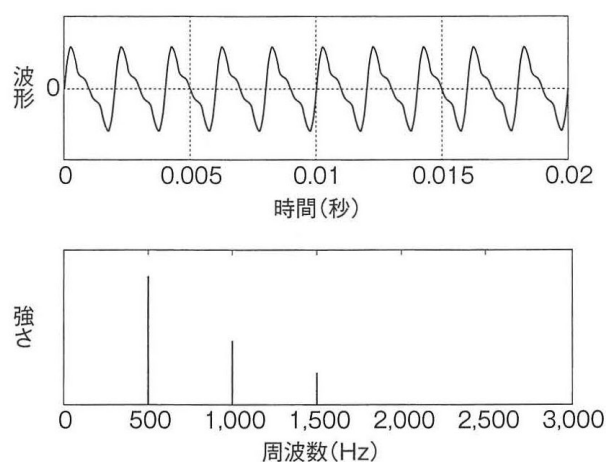
周期的現象が毎秒繰り返される回数

純音: 正弦波

複合音: 基本波とその n 倍の高調波 (組み合わせがスペクトル)



600 Hz 純音の波形とスペクトル

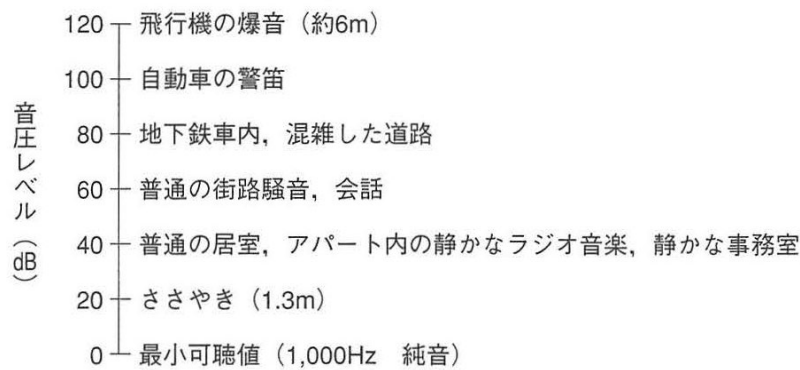
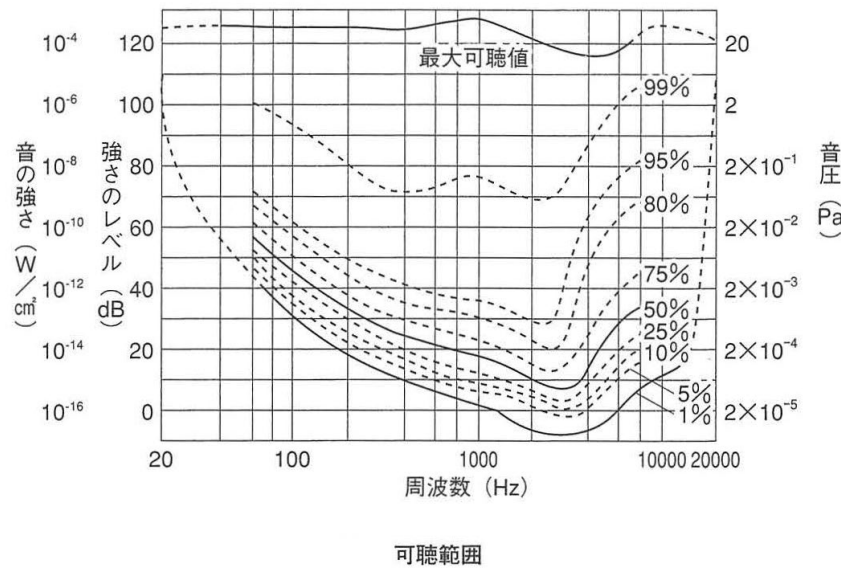


周期複合音の波形とスペクトル

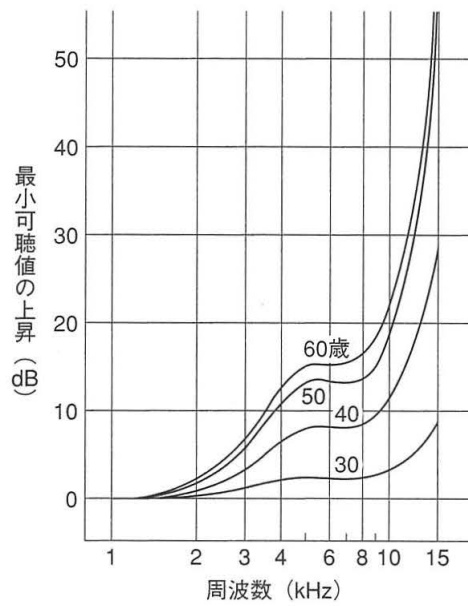
聴覚の基本的特性

可聴周波数範囲：20～20,000Hz

音圧レベルの範囲：0～120dB (20μPa～20Pa)



日常生活におけるいろいろな音の大きさ



加齢による最小可聴値の変化

弁別閾

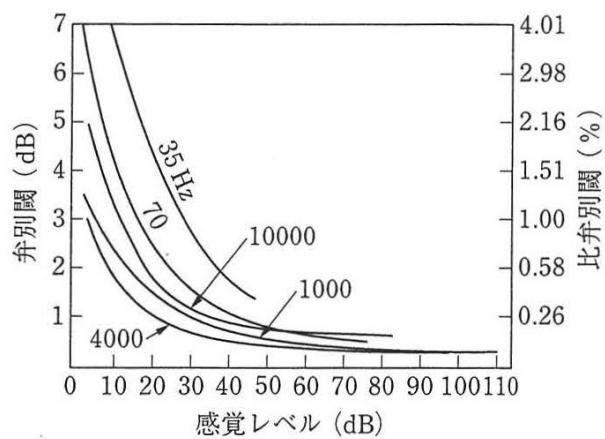
ちょうど弁別可能となるために必要な刺激の増分

強さの弁別閾

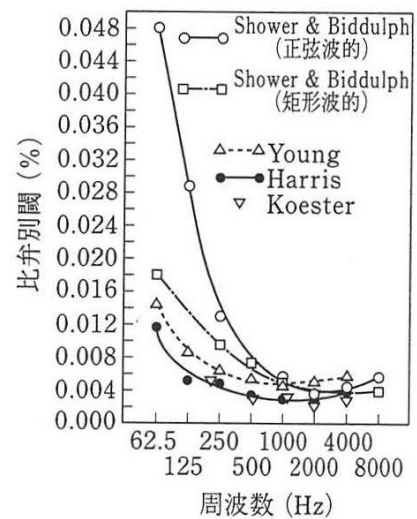
20dB~30dB 以上で 0.5dB~1dB

周波数の弁別閾

1000Hz 純音で 2 Hz



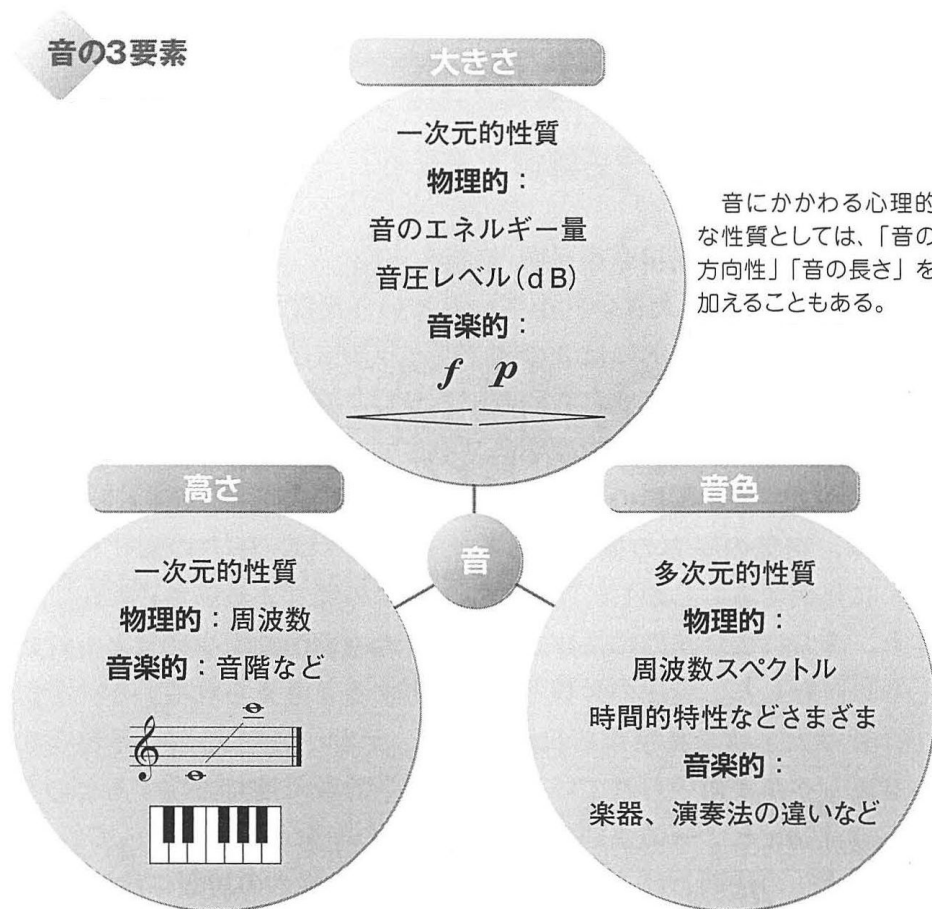
音の強さの弁別閾



音の周波数の弁別閾

2. 音の心理的3要素

大きさ（波形の振幅）、高さ（波形の周期）、音色（波形）



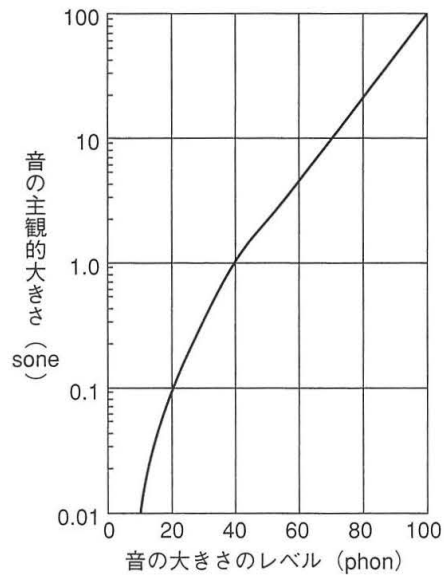
音の大きさ

音の強さに関する聴覚上の属性，単位ソーン

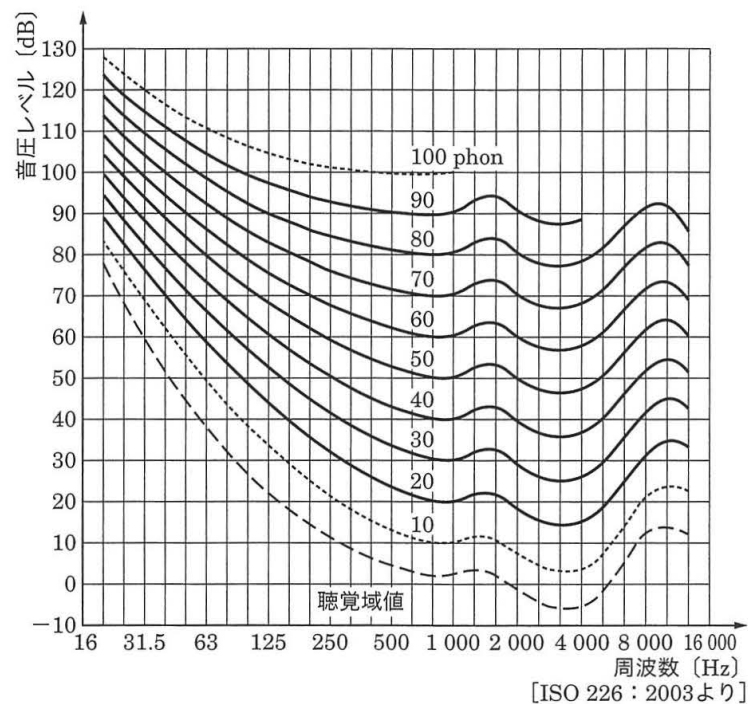
音の大きさのレベル

1000Hz の音を基準音として，他の周波数の音が基準音と同じ大きさに感じられる音圧レベル
単位ホン

→音の大きさの等感曲線



音の大きさのレベル (phon) と音の主観的大きさ (sone) の関係



等ラウドネス曲線

音の高さ

1 次元的性質

「低い」から「高い」まで1次元的に変化する性質

音の高さの単位：メル (1000Hz の倍に感じるのは、3000Hz 付近)

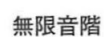
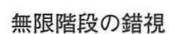
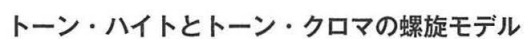
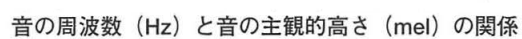
循環的性質

1 オクターブごとに類似した音が循環的に現れる性質

4～5 kHz まで

無限音階

1 次元的性質はなく、循環的性質だけを感じさせる



音色

「明るさ」、「きれいさ」、「豊かさ」など、多次元的であり、1つの尺度では表現できない
物理的には、周波数スペクトルや様々な時間的特性が影響する

参考書

- 樋渡 涓二編著：視聴覚情報概論（昭晃堂）
- 川人 光男 他：岩波講座・認知科学3・視覚と聴覚（岩波書店）
- 福田 忠彦：生体情報システム論（産業図書）
- 福田 忠彦：生体情報論（朝倉書店）
- 岩宮 眞一郎：音響の基本と仕組み（秀和システム）
- 岩宮 眞一郎：音楽の科学がよくわかる本（秀和システム）
- 岩宮 眞一郎：CDでわかる音楽の科学（ナツメ社）
- 重野 純：音の世界の心理学（第2版）（ナカニシヤ出版）