

予習問題

1.

(1) $\log_{10}2^2 = 2\log_{10}2 = 0.60$

(2) $\log_{10}6 = \log_{10}(2 \times 3) = \log_{10}2 + \log_{10}3 = 0.78$

(3) $\log_{10}\frac{3}{2} = \log_{10}3 - \log_{10}2 = 0.18$

2. 外部からは、車が走行する音、鳥・虫の鳴き声、風の音など、室内からは、パソコンやエアコンなどの家電から音が出ていることに気づくはずである。もちろん、自らの呼吸する音も聞こえてくると思う。このように実環境では、さまざまな音が発生している。

演習問題 A

11-A1

ア) 環境基準や各種規制において、騒音レベルが示されている。ここでの騒音レベルは、騒音発生の場所、時間、源によって、値およびその評価量が異なる。これらの値も、騒音（好ましくない音）と感じないことを保証する値ではない。環境基準や各種規制の騒音レベルを達成した騒音レベルであっても、聞いている人が騒音と感じれば、苦情は発生する。従って、誤りである。

イ) 普通の会話の騒音レベルは、60 dB (A) 程度である。従って、誤りである。

ウ) 2014年度において、典型7公害の公害苦情受付件数51,912件のうち、騒音は17,202件であり、33.1%と最も多い割合を占める。従って、正しい。

エ) 騒音の発生源別の苦情件数の比率では、製造事業所が最も多くの割合を占めていたことは、1993年以前にはあった。1993年以降、建築・土木工事が、常に発生源別の苦情件数の比率において首位となった。従って、誤りである。

オ) 道路、鉄道、空港、工場などの地域特有の音源が、支配的となる場合はある。従って、正しい。

11-A2

ア) 式(11-2)より $10\log_{10}\frac{10^{-5}}{10^{-12}} = 70 \text{ dB}$

イ) 式(11-3)より $20\log_{10}\frac{2 \times 10^{-1}}{2 \times 10^{-5}} = 80 \text{ dB}$

ウ) 式(11-4)より $200 \times 2^2 = 800\text{Hz}$

エ) 式(11-4)より $5000 \times 2^{-3} = 625\text{Hz}$

11-A3

ア) 式(11-3)の p に最小感知音圧である 2×10^{-5} を当てはめて計算すると、音圧レベル L_p は 0 dB となる。従って、誤りである。

$$L_p = 20 \log_{10} \frac{2 \times 10^{-5}}{2 \times 10^{-5}} = 0 \text{ dB}$$

イ) 人間は、音圧レベルを一定としても周波数を変化させると、音の大きさを一定だとは感じない。そこで、人間の耳に併せて補正した値が、騒音レベル (A 特性音圧レベル) である。従って、正しい。

ウ) 音圧レベルと周波数がほぼ一定とみなせる定常騒音の評価は、サウンドレベルメータ (騒音レベル) の指示値で行う。90%レンジの上端値は、変動騒音の評価に用いる。従って、誤りである。

エ) すべてのサウンドレベルメータで騒音レベル (A 特性音圧レベル) が測定できる。ただし、JIS 適合品であることが前提である。従って、正しい。

オ) 騒音レベルを平均するには、物理量に替えて計算する必要がある。式(11-9)の L_1 に 60 dB, L_2 に 70 dB を当てはめて計算すると、dB の平均 \bar{L}_p は 67 dB となる。従って、誤りである。

$$\bar{L}_p = 10 \log_{10} \left\{ (10^{\frac{60}{10}} + 10^{\frac{70}{10}}) \cdot \frac{1}{2} \right\} = 67.4 \text{ dB}$$

11-A4 式(11-11)より音響透過損失は、 $10 \log_{10} \frac{1}{0.01} = 20 \text{ dB}$ よって、 $90 - 20 = 70\text{dB}$

11-A5 式(11-12)の振動加速度レベルの基準値 a_0 は、両者で 10 倍異なる。そのため、同じ加速度実効値 a であれば、振動加速度レベルの差は国際規格 ($a_0 = 10^{-6}$) の基準値を用いた方が +20 dB となる。確認として、数パターン of 加速度実効値 a を設定して計算してみよう。

演習問題 B

11-B1

ア) 50phon の曲線をたどり、約 59dB

イ) 3000Hz では約 34phon、500Hz では約 27phon。そのため、約 7 dB 小さく感じる。

11-B2 式(11-8)の L_1 に各機械のそれぞれの単独騒音レベル (69 dB, 74 dB), L_2 に対象騒音

なしの騒音レベル（暗騒音レベル，67 dB）を当てはめて計算する。 L_2 の騒音が止まると，機械1からの騒音レベル L_p は65 dB，機械2からの騒音レベル L_p は73 dBである。

$$\text{暗騒音なしの機械 1 } L_p = 10 \log_{10} \left(10^{\frac{69}{10}} - 10^{\frac{67}{10}} \right) = 64.6 \text{ dB}$$

$$\text{暗騒音なしの機械 2 } L_p = 10 \log_{10} \left(10^{\frac{74}{10}} - 10^{\frac{67}{10}} \right) = 73.0 \text{ dB}$$

この場所では，機械1，機械2，暗騒音の3つの騒音が発生するため，これら3つの騒音レベルの和が，実際に聞こえる。式(11-7)の L_1 ， L_2 および L_3 にこれら3つの騒音レベル（65 dB，73 dB，67 dB）を当てはめると，3つの騒音レベルの和は74 dBとなる。

$$\text{3つの騒音レベルの和 } L_p = 10 \log_{10} \left(10^{\frac{65}{10}} + 10^{\frac{73}{10}} + 10^{\frac{67}{10}} \right) = 74.4 \text{ dB}$$

11-B3 省略