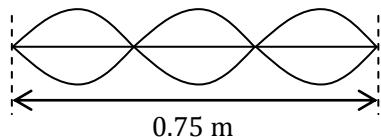


弦の共振

①



上の図から、波長 $\lambda = 0.75 \times \frac{2}{3} = 0.50 \text{ m}$ であることが分かる。

よって、

$$V = f\lambda$$

より

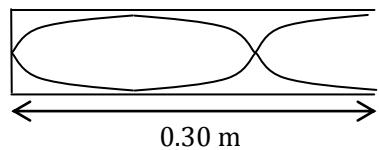
$$70 \text{ m/s} = f \times 0.50 \text{ m}$$

なので、

$$\text{振動数 } f = \underline{1.4 \times 10^2 \text{ Hz}}$$

気柱の共鳴

①



図より、固有振動の波長 $\lambda = \frac{4}{3} \times 0.30 = 0.40 \text{ m}$ であることが分かる。

よって、

$$V = f\lambda$$

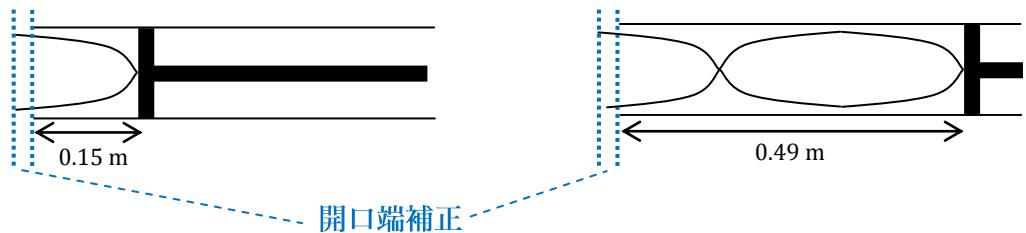
より

$$3.4 \times 10^2 = f \times 0.40$$

なので、

$$\text{振動数 } f = \underline{8.5 \times 10^2 \text{ Hz}}$$

② (1)



図より、固有振動の波長 $\lambda = 2 \times (0.49 - 0.15) = 0.68 \text{ m}$ であることが分かる。

よって、

$$V = f\lambda$$

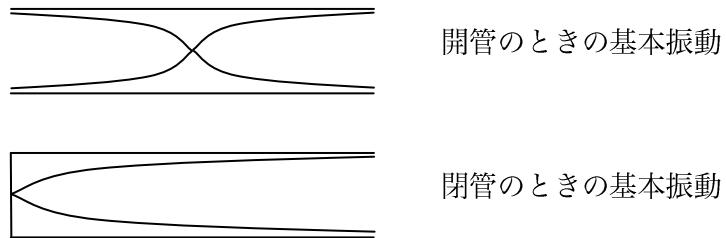
より

$$V = 5.0 \times 10^2 \times 0.68$$

なので、

$$\text{音速 } V = \underline{3.4 \times 10^2 \text{ m/s}}$$

(3)



音速 V は、2つの場合で等しい(ともに $3.4 \times 10^2 \text{ m/s}$ である)。

波長 λ は、閉管の場合は開管の場合の2倍であることが分かる。

よって、 $V = f\lambda$ より振動数 f は、開管の場合は閉管の場合の2倍であることが分かる。

閉管の場合の振動数を f とすると、開管の場合の振動数は $2f$ となり、

$$2 \text{ つの振動数の差} = 2f - f = 2.5 \times 10^2 \text{ Hz}$$

なので、

$$\text{閉管の場合の振動数 } f = 2.5 \times 10^2 \text{ Hz}$$

$$\text{開管の場合の振動数 } 2f = 5.0 \times 10^2 \text{ Hz}$$

である。

開管の場合について、 $V = f\lambda$ より

$$3.4 \times 10^2 = 5.0 \times 10^2 \times \lambda$$

と書けるので、

$$\lambda = 0.68 \text{ m}$$

である。

よって、管の長さ = $0.68 \times \frac{1}{2} = \underline{0.34 \text{ m}}$ である。

(閉管の場合について考えてもよい。 $V = f\lambda$ より $3.4 \times 10^2 = 2.5 \times 10^2 \times \lambda'$

と書けるので、 $\lambda' = 1.36 \text{ m}$ であり、管の長さ = $1.36 \times \frac{1}{4} = \underline{0.34 \text{ m}}$
と求められる)