

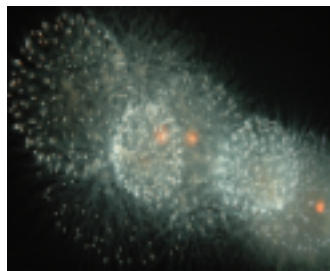
理科だより

発行

平成21年8月20日

編集 RIKADAI SUKIMAN

花火と音速



今年は暗いところでも
ぶれないでハッキリ写
真を写すコツを掴みま
した。そこで張り切っ
て花火の写真をたくさ
ん撮りました。光って
から音波がやってくる
まで、時間差があるこ
とに気づきます。（雷
が光ってから、時間差
でゴロゴロと来ること
と基本は同じですが）
光の速さはとても速い
です。一秒間で30万キ

ロメートル。地球を七
周半します。そうそう、
光の速さを測った人達
もいましたね。フーコー
とか、フィゾーとか。
それはまた別の機会で
触れたいと思います。
高校の物理の教科書を
開くと書いてありますが、
音速は温度によっ
て速さが変化します。

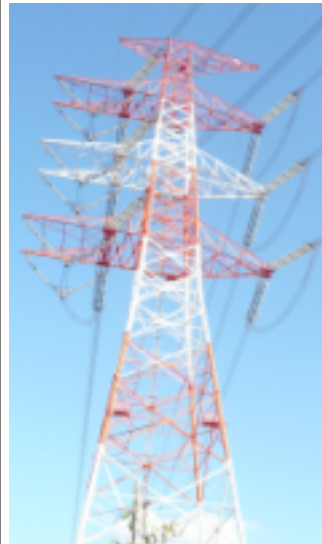
$$v = 331.5 + 0.6 \times t \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

28 として348m / s
くらいです。1.5秒で
聞こえたとすると521
Kmくらい離れている
ことになります。
そういえば、どうして
このような式になるの
でしょうか。意外と難
問です。実は、大学で
学ぶ熱力学を使わなけ
ればなりません。

$$\begin{aligned} v &= \sqrt{\frac{\gamma P}{\rho}} \\ &= \sqrt{\frac{\gamma P_0}{\rho_0} \left(1 + \frac{t}{273} \right)} \\ &= v_0 \left(1 + \frac{t}{2 \times 273} \right) \\ &= 331.5 \times \left(1 + \frac{t}{2 \times 273} \right) \\ &= 331.5 + 0.61t \end{aligned}$$

それぞれに記号の意味
があるのですが、それ
らの説明は省略します。
肝心なのは、熱力学と
波動の式から導くこと
が出来ることです。

電力の輸送



alternating current
(AC)を用いて、変圧し
ます。



発電所での電圧をV、
電流をIとすると、電
力は、

$$P = VI \text{ [W]}$$

また、送電線の抵抗r
にかかる電圧は、

$$V' = rI \text{ [V]}$$

よって、送電線で発生
するジュール熱は、

$$\begin{aligned} P' &= rI^2 \\ &= r \left(\frac{P}{V} \right)^2 \text{ [W]} \\ &\propto \frac{1}{V^2} \end{aligned}$$

すなわち、電圧を上げ
れば上げるほど、その
二乗に反比例するため、
送電線によるロスが小
さくできることがわか
ります。その代わり危
ないので、鉄塔線で電
気を輸送します。交流
を用いるのは、トランス
によって電圧を変える
からです。電磁誘導
の法則により、電圧が
時間変化するときのみ、
トランスが有効です。



送電ケーブル ↑



柱上トランス ↑

柱上トランスで、6600
Vを家庭用の100Vに
変えます。（電柱の上
に乗っかっている、バ
ケツにみたいな物です
が、家庭用に電圧を下
げる大切な役割を果た
しています。）