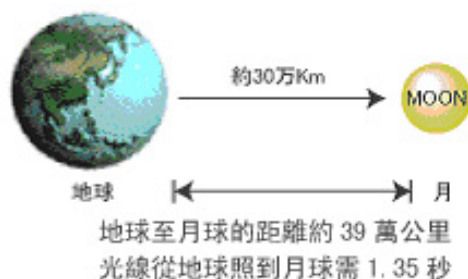
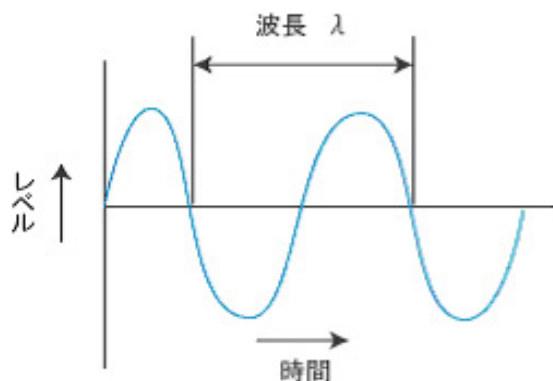


電波，波長

光波長速度對應電波

$$\lambda [m] = \frac{C[m]}{f[Hz]}$$



上面圖示,為 1 光波長時間,∴1 光照 1 秒鐘可跑 30 萬 KM

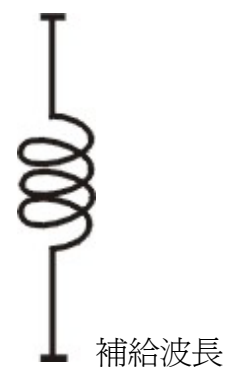
$$\lambda [m] = \frac{3 \times 10^8 [m]}{429 \times 10^6 [Hz]} = 0.699 [m]$$

波長=光波/頻率

假設...我們要設計一 863.5MHZ 天線, λ (波長)/4(天線) 那麼 $(3/8.635)/4=0.089M=8.9CM$

有時因場合要求天線不允許長可加入底部電感補足波長(λ)

所以一般天線設計都為 $1/\lambda$ 或 $\lambda/2$ 或 $\lambda/4$ 依不同情況而訂



傳輸損失

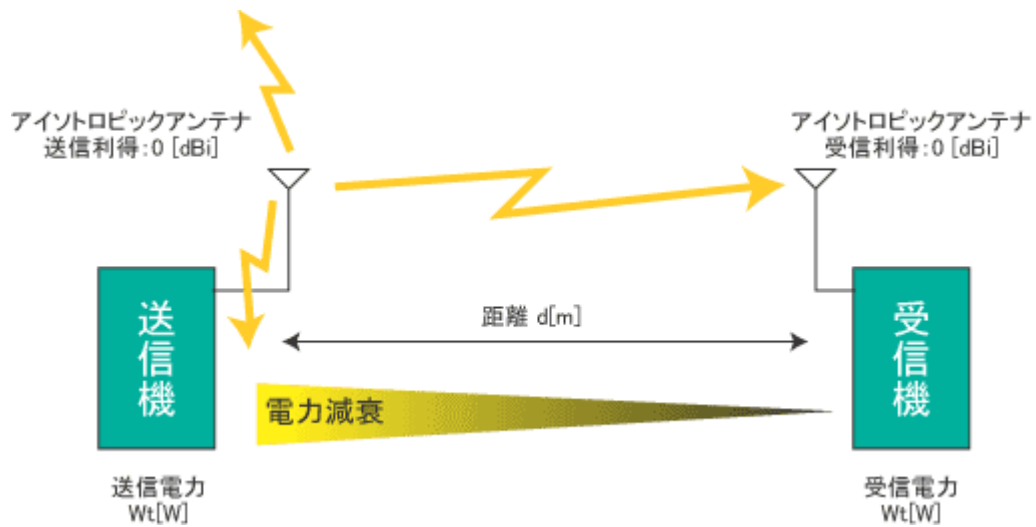
無線電波自由空間在傳輸中會因距離增加接收到電場強度成反比、以下是計算公式

接收場強 W_r 發射場強 W_t 、頻率 $f[Hz]$ 、距離 $d[m]$ 、波長 $\lambda[m]$ 、發射 G_t 接收 G_r 。

$$\begin{aligned} L [dB] &= 10 \log_{10} \frac{W_t}{W_r} \\ &= 10 \log_{10} \left(\frac{4 \pi d}{\lambda} \right)^2 - (10 \log_{10} G_t + 10 \log_{10} G_r) \end{aligned}$$

$$\text{自由空間傳播損失 } L [dB] = 10 \log_{10} \left(\frac{W_t}{W_r} \right)$$

$$\begin{aligned}
 L_B[\text{dB}] &= 10\log_{10}\left(\frac{4\pi d}{\lambda}\right)^2 \\
 &= 20\log_{10}\left(\frac{4\pi d}{\lambda}\right) \\
 &= 20\log_{10}\left(\frac{4\pi fd}{3 \times 10^8}\right) \quad \leftarrow \text{周波数で計算する場合}
 \end{aligned}$$



無線電波伝送損失 $L_B[\text{dB}] = 10\log_{10}\left(\frac{4\pi d}{\lambda}\right)^2$

例: 周波数400MHz、距離500m [無線電波伝送損失](#) $L_B[\text{dB}] = 78.5[\text{dB}]$ 。