

0 1. 電波応用

(1) レーダー

・レーダー方程式

送信出力を P_t 、送受信アンテナ（通常は同一）の絶対利得を G 、波長を λ 、物標の有効反射面積を σ 、探知距離を R とすると、受信電力 P_r は、

$$P_r = \frac{P_t G^2 \lambda^2 \sigma}{(4\pi)^3 R^4} \quad \begin{array}{l} G \text{ が有効面積 } A \text{ で表記さ} \\ \text{れている時は} \rightarrow \end{array} \quad P_r = \frac{P_t A^2 \sigma}{4\pi \lambda^2 R^4}$$

探知可能な最小受信電力 $P_{r \min}$ が決まってい、最長の探知距離 R_{\max} を求めるなら、

$$R_{\max} = 4 \sqrt{\frac{P_t G^2 \lambda^2 \sigma}{(4\pi)^3 P_{r \min}}} \quad \text{又は、} \quad R_{\max} = 4 \sqrt{\frac{P_t A^2 \sigma}{4\pi \lambda^2 P_{r \min}}}$$

送信電力を10倍にしても、最大探知距離は1.8倍にしかない。アンテナ利得が10倍なら、3.16倍 → **パワーを上げるよりアンテナ利得を上げる方が有利**

0 1. 電波応用

(1) レーダー

・ドップラレーダー

送信周波数を f 、物標の速度を v 、物標と送信アンテナを結ぶ直線と物標の進行方向がなす角を θ 、光速を c とすると、受信する周波数 f_r は、

$$f_r = f \left(1 + \frac{2v}{c} \cos \theta \right)$$

ドップラシフト Δf は

$$\Delta f = f_r - f = \frac{2vf}{c} \cos \theta = \frac{2v}{\lambda} \cos \theta$$

従って、物標の速さ v は $v = \frac{c\Delta f}{2f \cos \theta} = \frac{\lambda\Delta f}{2 \cos \theta}$ で表される。

