

アンテナアナライザー入門

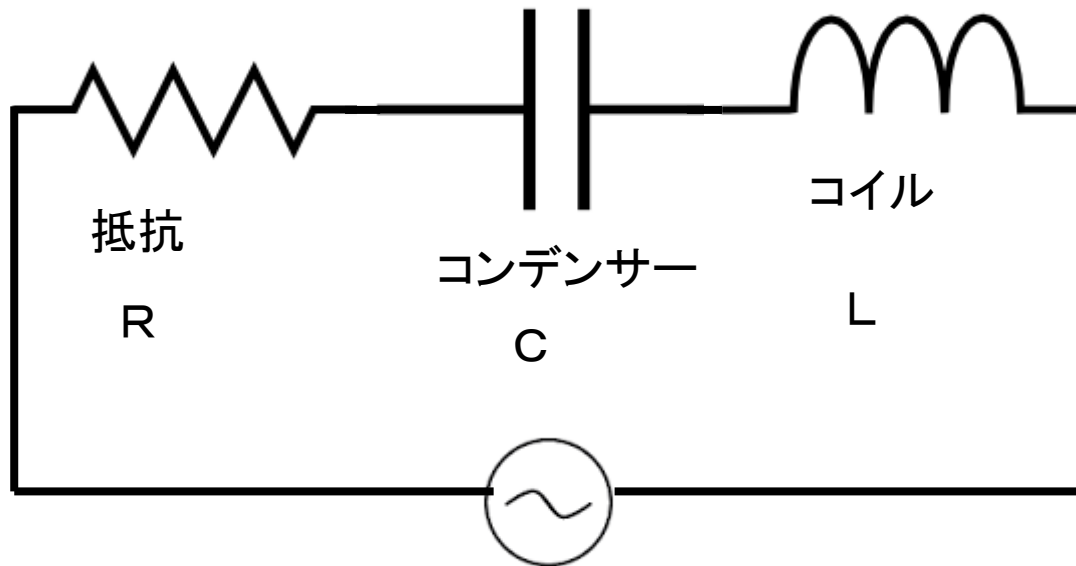
2017/07

JF3NRI/1 竹谷篤

アンテナとは？

- 電波がでるところ、受けるところ
- 回路的には
 - トランジスタははいってない
 - 受動回路のみ
 - 仮想的には 抵抗、コンデンサ、コイルで構成される

アンテナの等価回路



無線機
アンテナアナライザー

周波数 $2\pi f = \omega$

参考文献 <http://2nd.geocities.jp/takestudy/file/antenakiso.html>

成分

- 抵抗 = 放射抵抗 + 損失抵抗
 - 放射抵抗で消費される電力が 空間に放射
 - 損失抵抗 アンテナの線材が直流的に抵抗をもって、熱にかわる
- コンデンサー
 - 無線機は地面につながっており、アンテナと地面の間でコンデンサをつくる
- コイル
 - アンテナは長く、コイルの働きがある

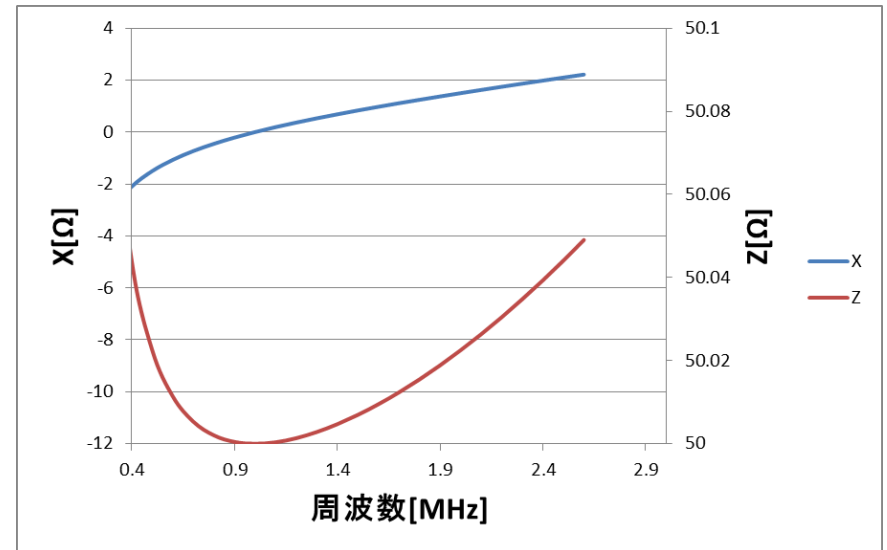
インピーダンスの計算

$$Z = R + j\omega L + \frac{1}{j\omega C}$$

$$= R + j\left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)$$

$$= R + jX$$

$$X = \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)$$



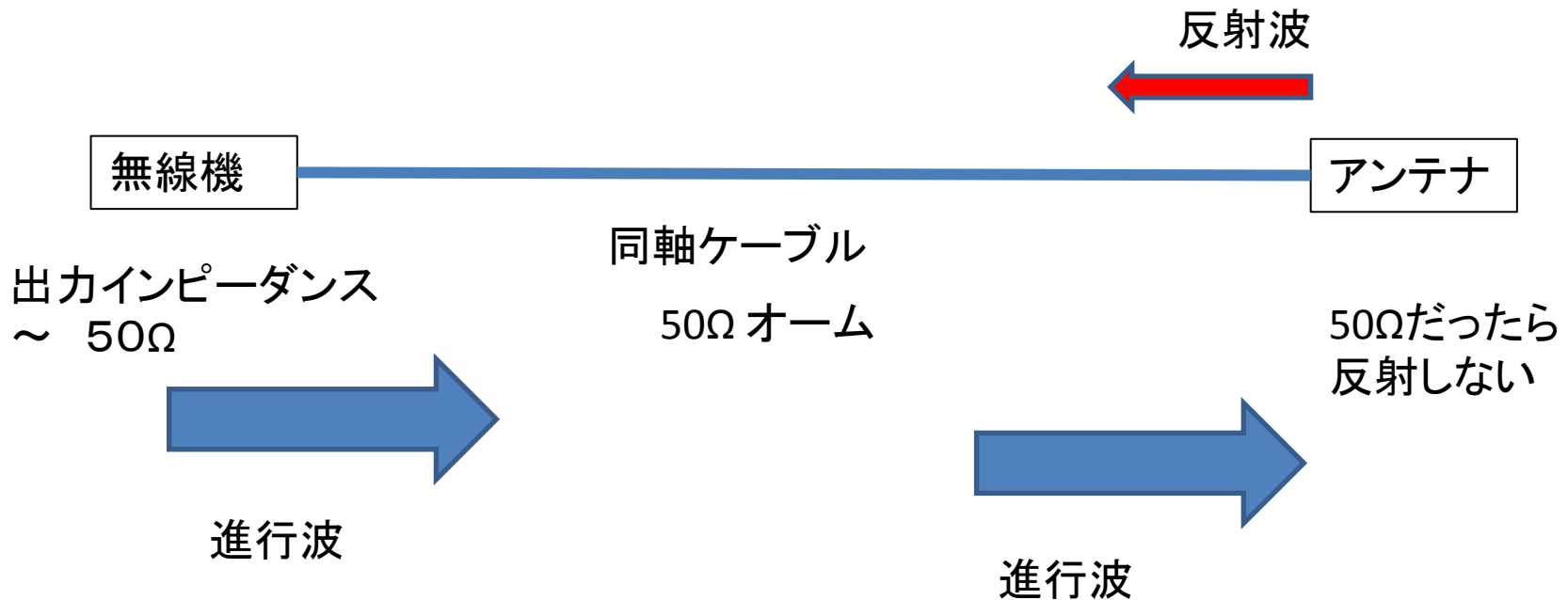
$X=0$ の時、 Z が一番小さくなって、アンテナが共振している

Xの扱い

- コンデンサとコイルは電力を消費しない
- アンテナにコンデンサとコイルがついてても、問題ない
- できたら共振周波数でつかいたい
- しかしアンテナによっては、共振周波数でもS
WRがさがらないことがある

SWR

- Voltage Standing Wave Ratio
- 電圧定在波比 進行波と 反射波の比



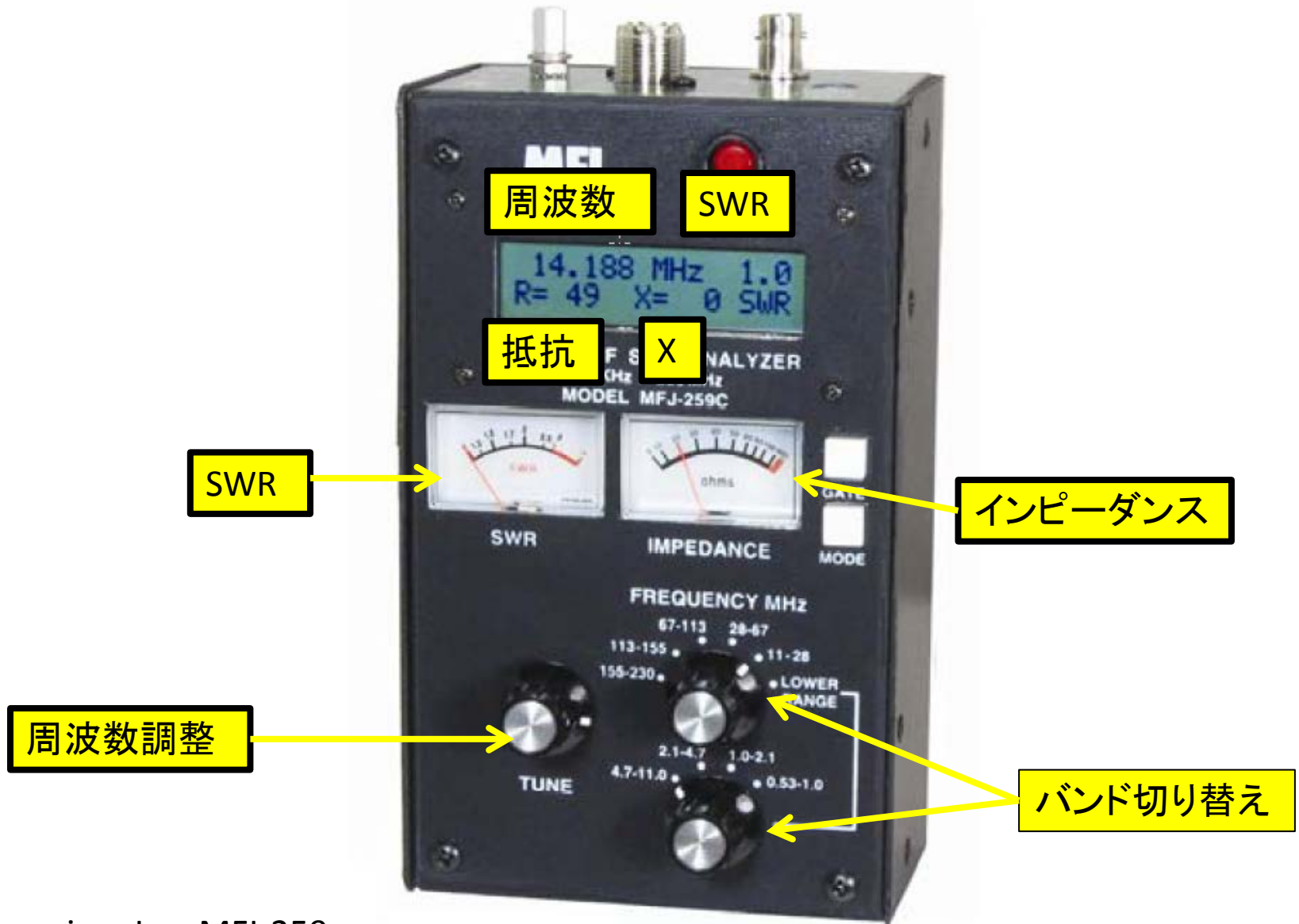
インピーダンスマッチング

- 電力の反射は 同軸ケーブルとアンテナの間のインピーダンスがあってないと起こる
- これをあわせることをインピーダンスマッチングとかアンテナの調整といいます。
- アンテナのインピーダンスを計る道具をアンテナアナライザーと言います。
- アナライザー 解析機

例

- SWRLしか測れないもの
- 複素インピーダンスまで計れるもの

MFJ 259



測定法

- アンテナ直下（同軸ケーブルなし）で測ったほうがよいが、現実的には難しい
- 同軸ケーブル越しに測定

波長は $\lambda[\text{m}] = 300/f[\text{MHz}]$

f: 周波数

半波長ダイポールアンテナの片方の長さは

$$\frac{1}{4} \lambda = 300/f[\text{MHz}] / 4 = 75/f[\text{MHz}]$$