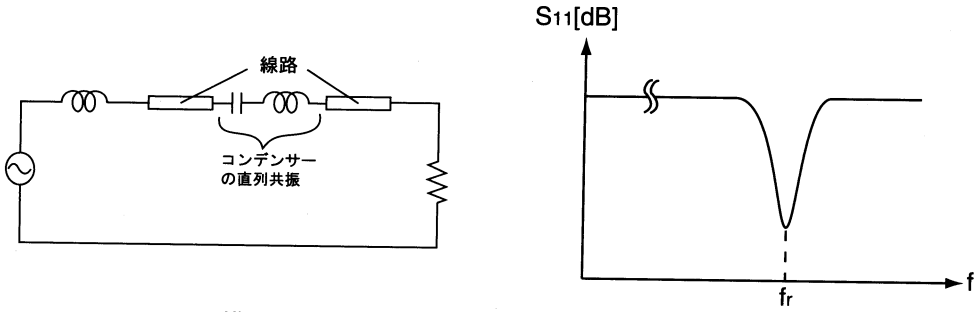




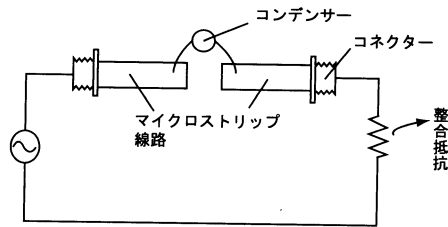
20.4.4 コンデンサの自己直列共振の観測

図 20.45(a) のように整合の取れた伝送系の途中に、被測定コンデンサを挿入し、入力 S_{11} を測定する。このときコンデンサの自己直列共振周波数 f_r では完全整合するから、信号源から見ると $S_{11}[dB] = -\infty$ になるはずである。ところがコンデンサの Q 値が有限値であれば $S_{11}[dB]$ は有限値になり同図 (b) のようになる。これは f_r において Q 値に相当したわずかな抵抗が線路に直列に入るからである。さて測定回路をマイクロストリップ線路で構成したのを同図 (c) に示す。



(a) 構成

(b) (a) または (c) で S_{11} を測定して整合する周波数 f_r を観測する



(c) マイクロストリップ線路を用いる方法

図 20.45 コンデンサの自己直列共振の測定構成図

20.5 空間波による電波吸収特性計測

図 20.46 のように送信アンテナから測定物に向けて電波を照射し、測定物から反射して来た電波を受信アンテナで受信することにより吸収性能を計測する。電波暗室のような周囲からの不要反射がない環境下での計測が理想的である。吸収量は、測定試料と同面積の完全反射体の反射量に対する測定試料の反射量から求める。

一般に指向性が強いホーンアンテナやログペリオディックアンテナを用いて計測をおこなうが、送受信アンテナ間のカップリングや、試料台などからの不要反射が計測誤差として観測値に加味される。これらの誤差要因を除去するために、ベクトルネットワークアナライザのタイムドメインゲート補正 (後述) を行うことで目的とする電波だけを取り出し吸収性能を計測する手法が一般に用いられる。

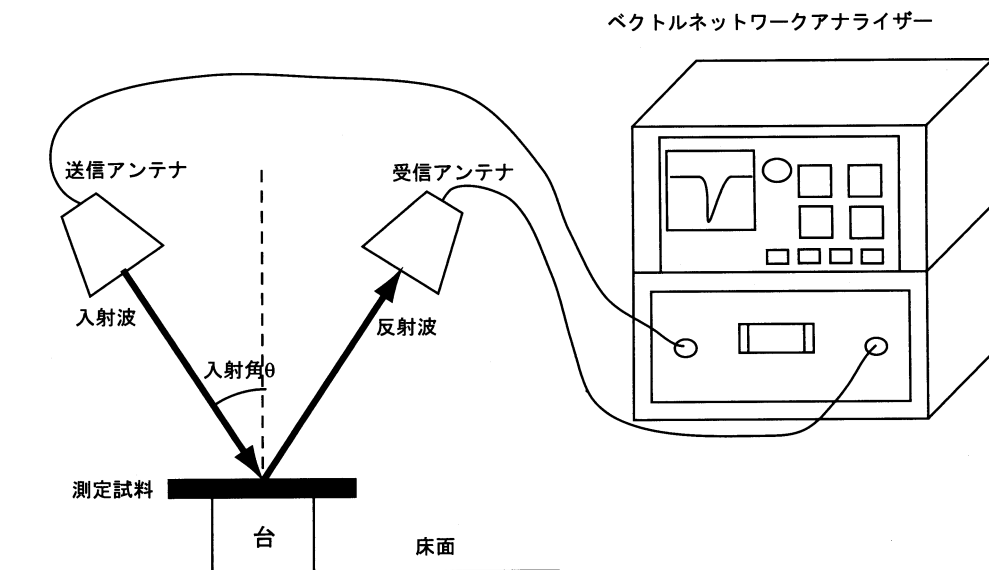


図 20.46 計測システム概略図

a) 計測精度向上方法について

開孔面の広いホーンアンテナは比較的、指向性が強いアンテナではあるが、図 20.47 に示したようにメインローブとは別にサイドローブが存在する。図 20.46 のように測定物に対して送受信アンテナを設置した場合、図 20.48 に示したごとく、不要反射や、送受信アンテナ間のカップリング (直接波) が生じることが容易に推察できる。

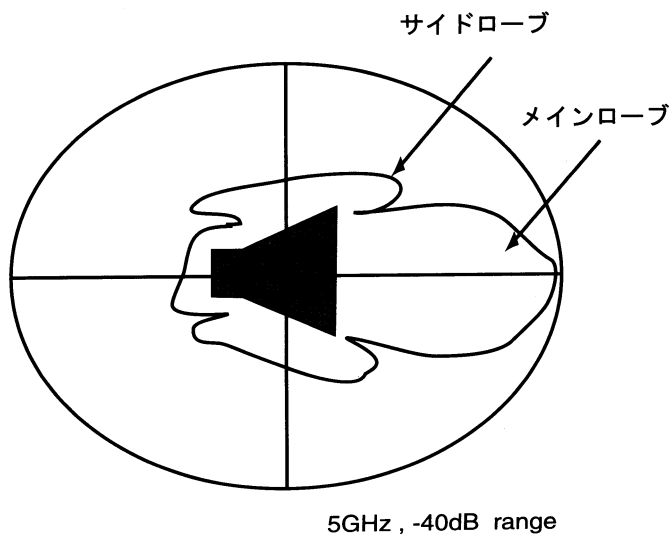


図 20.47 ホーンアンテナの指向性パターン例

見本

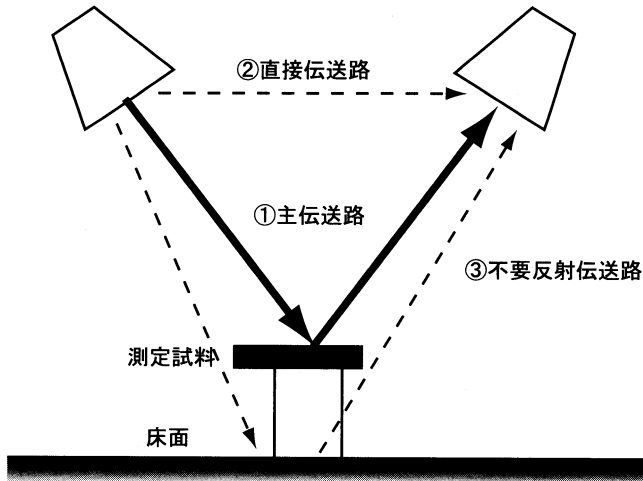


図 20.48 観測される伝搬路について

このような計測誤差を抑制する方法として、

- (1) 電波暗室内での測定や電波吸収体を多用した環境下で測定をおこなう方法
- (2) 直接波を抑制するためにアンテナ見通し間にシールド衝立や吸収体を設置する方法 (図 20.49)
- (3) ホーンアンテナから照射された電磁波の指向性を向上させるため誘電体レンズを用いる方法 (図 20.50)
- (4) 主伝送路の信号強度を上げるため、試料面積をできる限り大きくする方法
- (5) タイムドメインゲート法により主伝送路のみを抽出する方法 (後述)

などがある。

電波吸収体を設置する場合、計測試料の直上の天井部や、直下の床面に設置すると効果的である。また側壁のアンテナ高さ部位への電波吸収体設置も有効である。実際の計測は、これらの手法を組み合わせることで、計測精度の向上、ダイナミックレンジの拡大を図るべきである。

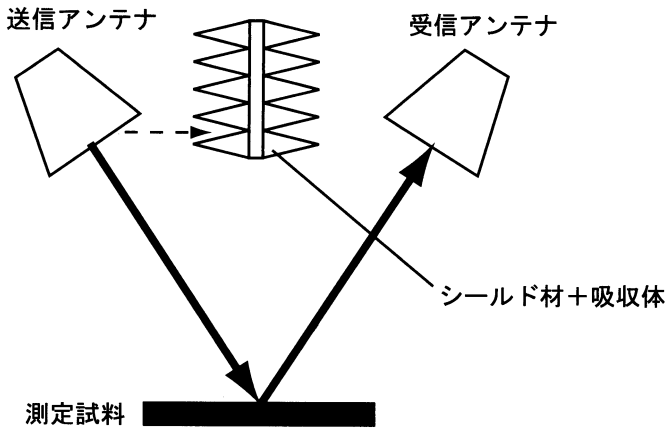


図 20.49 アンテナ間の直接波 (カップリング) を防ぐ衝立の配置例

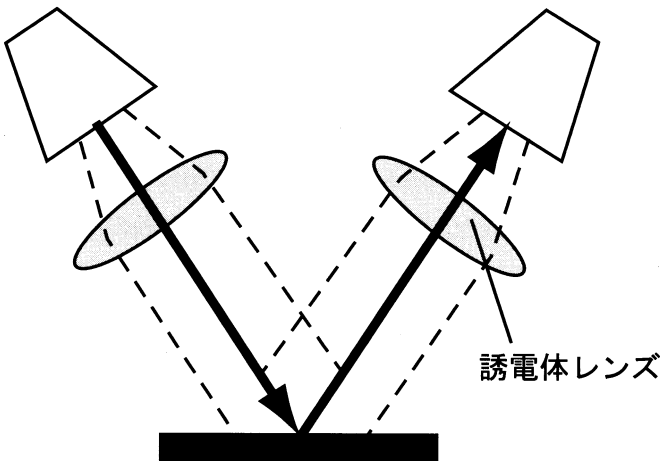


図 20.50 誘電体レンズの使用例

計測誤差を小さくするため、測定試料サイズは大きい方がよい。一般にマイクロ波帯域では計測波長 λ の少なくとも 2 倍以上の辺サイズの測定試料を用いる。また、ミリ波帯域では 10λ 以上の辺サイズを、1GHz 以下の VHF、UHF 帯域では 1 辺が 4m 程度の測定試料を用いる。

アンテナから数 λ の距離範囲内において、電磁波は近傍界領域であり電界、磁界が乱れた状態である。したがって測定試料はアンテナから数 λ 以上離して計測すべきである。

b) タイムドメイン法について

ネットワークアナライザで観測される値は周波数ドメインである。つまり、x 軸が周波数、y 軸が観測強度である。周波数ドメイン表現を $X(f)$ とすれば (ここで f :周波数、 t :時間)、

$$x(t) = \int_{-\infty}^{\infty} X(f) \exp(j2\pi ft) df \quad (95-a)$$