

エンドフェッド・アンテナの検討
LC回路インピーダンス整合型マッチングボックスの変換ロスについて

1. はじめに

50MHzエンドフェッド・アンテナの、LC回路インピーダンス整合型マッチングボックスの変換ロスを測定したので報告する。

2台のマッチングボックスの出力側をお互いに接続し、 $50\Omega \rightarrow$ ハイ・インピーダンス $\rightarrow 50\Omega$ の形態として nanoVNA + nanoVNA Saver の形態で伝搬特性(S_{21})を測定した。

その結果、1台当たり変換ロス0.5dB以下(帯域幅700kHz)程度を期待できることが判った。

2. マッチングボックスと測定系

(1) マッチングボックスの概要

試験に供した2台のマッチングボックスの概要を、表 2. 1に示す。また写真を、写真 2. 1、写真 2. 2に示す。

表 2.1 マッチングボックスの概要

マッチングボックス	コイル			コンデンサ		共振周波数 [MHz]
	ボビン直径/ 線材直径 [mm]	ターン [回]	インダクタンス [μH]	タイプ	インダクタンス [μH]	
A	$\Phi 24/\phi 1.2$	6	1.21	ツイストペア	8.23	50.1
B	$\Phi 24/\phi 1.2$	6	1.22	ツイストペア	8.23	50.1

AA-55 ZOOM により測定(at 50.00MHz)

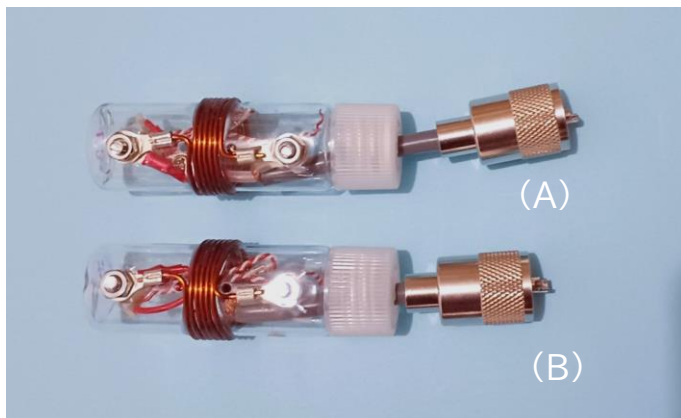


写真 2.1 マッチングボックス

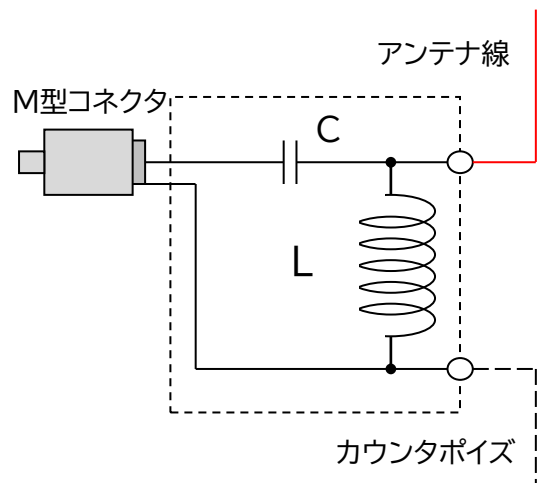


写真 2.2 供試品の回路構成

(2) マッチングボックス(A)の特性

マッチングボックス(A)について、フィールド試験の結果の概要を図2.1と図2.2に示す。
試験に際し、地面と垂直に張った273cmのアンテナ線を使用している。

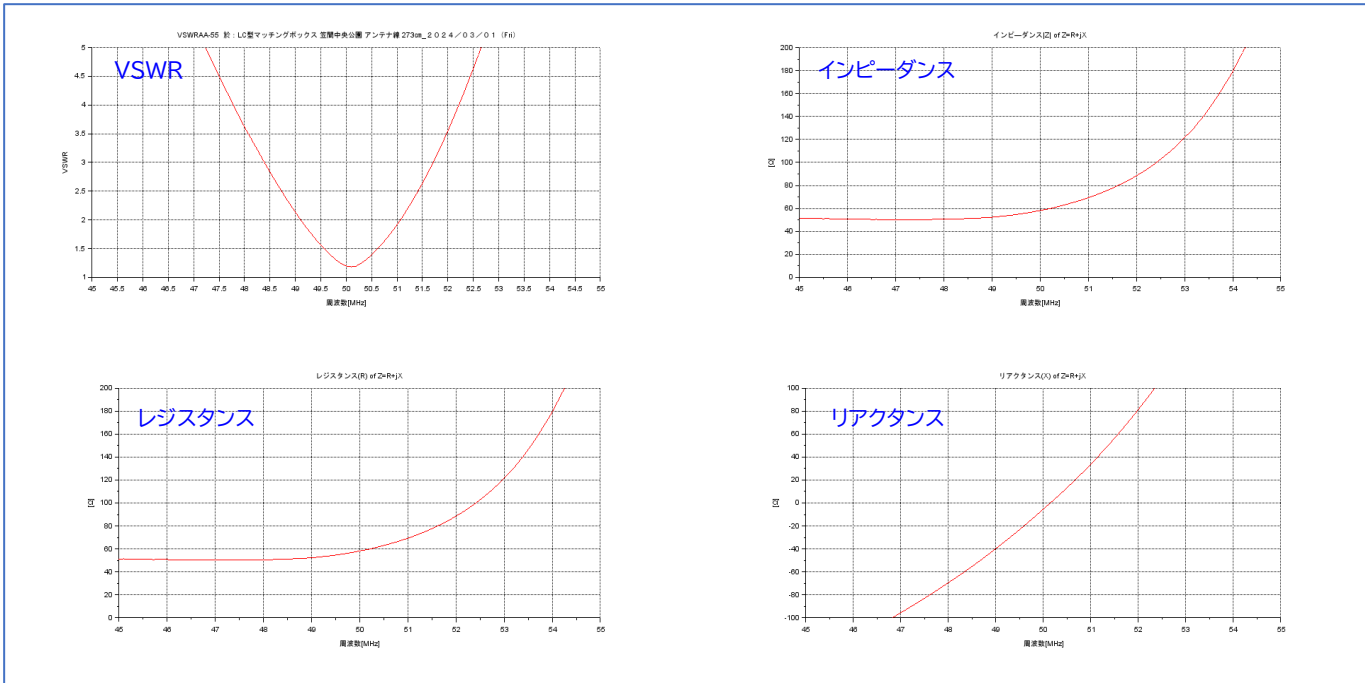


図 2.1 マッチングボックス(A)の特性(VSWR、Z、R、X)

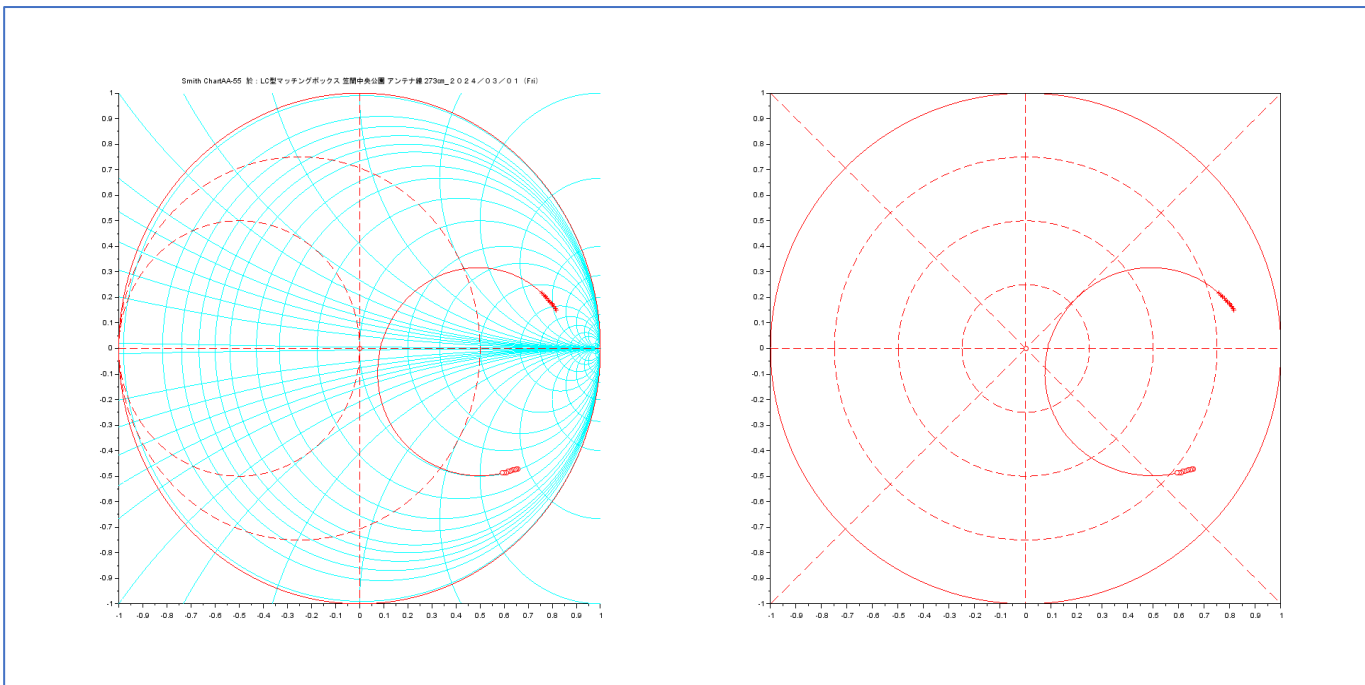


図 2.2 マッチングボックス(A)の特性(Smith Chart)

(3) マッチングボックス(B)の特性

マッチングボックス(B)について、フィールド試験の結果の概要を図2.3と図2.4に示す。
こちら、地面と垂直に張った273cmのアンテナ線を使用している。

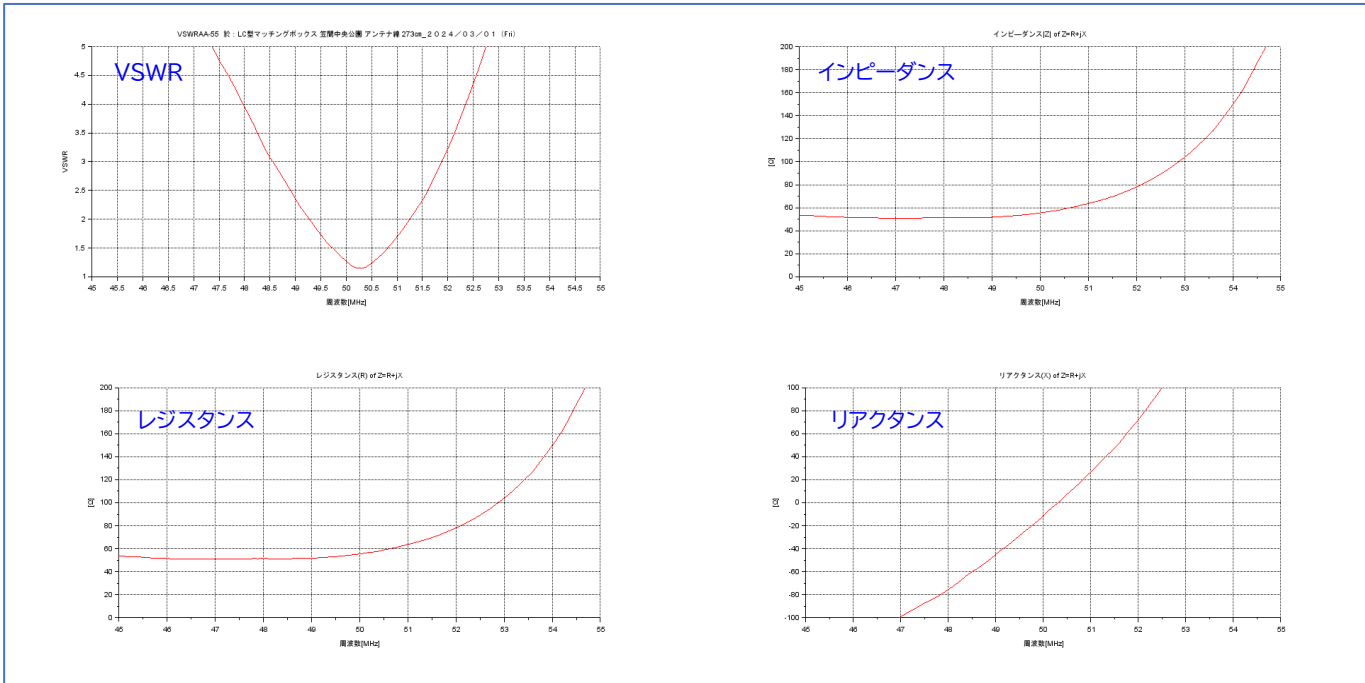


図 2.3 マッチングボックス(B)の特性(VSWR、Z、R、X)

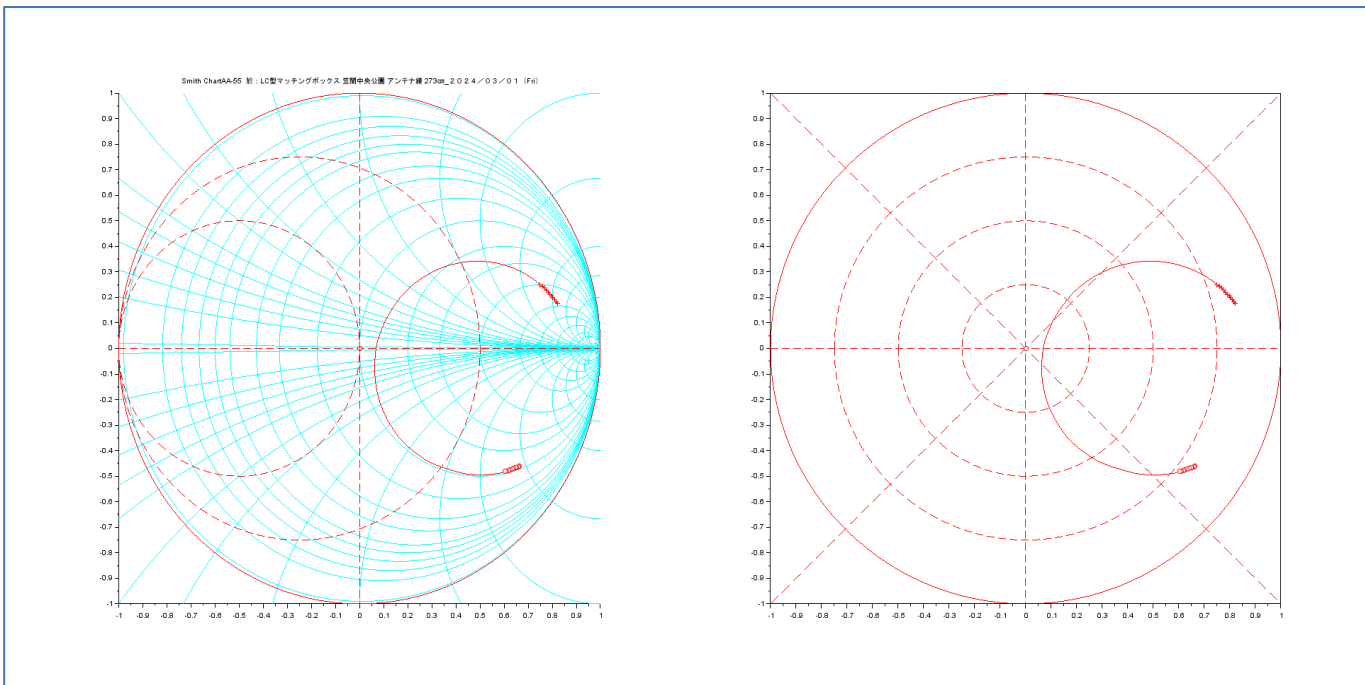


図 2.4 マッチングボックス(B)の特性(Smith Chart)

(4) 測定系

測定系の構成を図 2.5 に示す。また、実際の測定の様子を写真 2.3 に示す。

測定では、nanoVNAをPC上のアプリ nanoVNA Saver 経由でコントロールし、伝搬特性(S_{21})データを取得している。

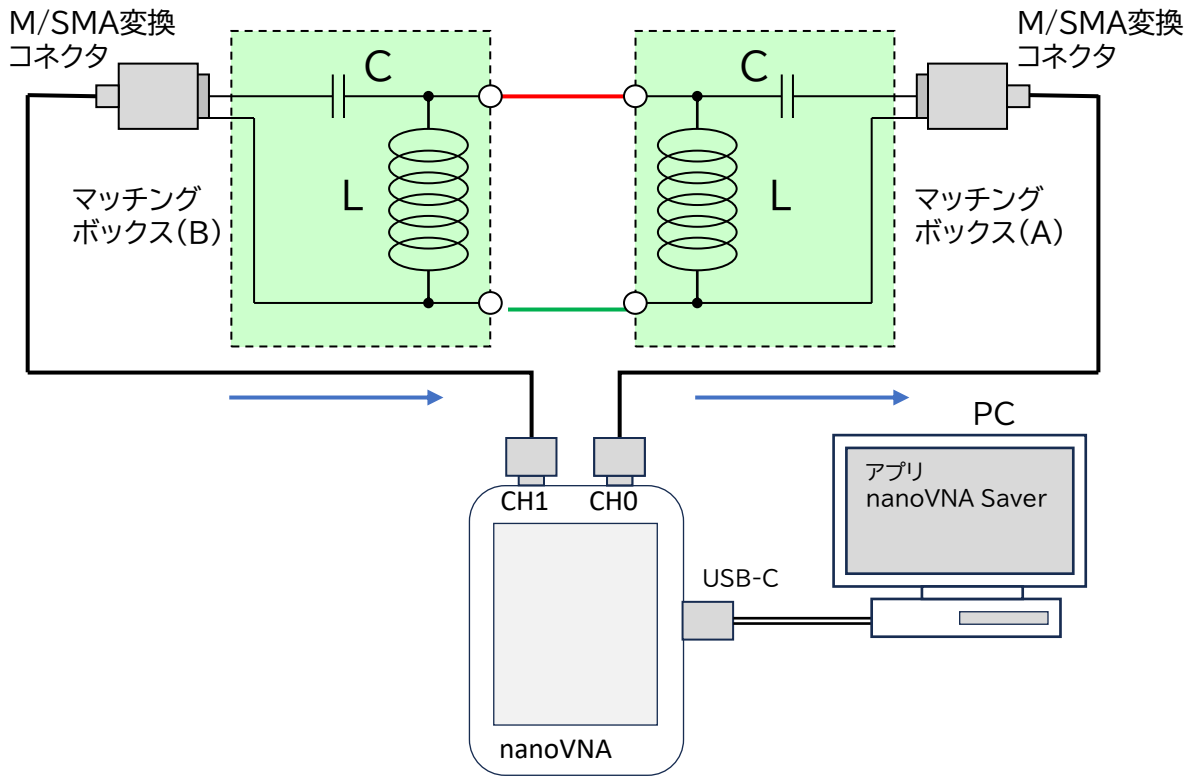


図 2.5 測定系の構成

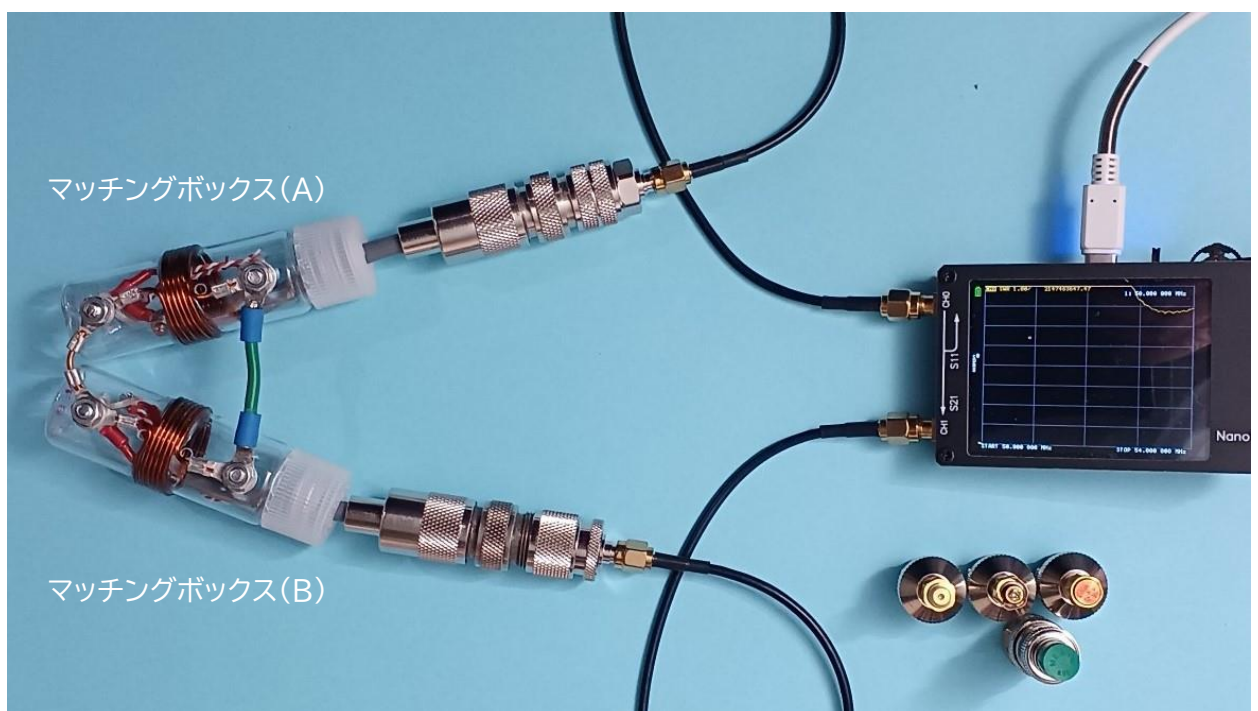


写真 2.3 測定の概要

3. 測定結果

周波数範囲1~101MHzにおける測定結果(nanoVNA Saverのスクリーンショット)を図 3.1 に示す。図 3.1 において、左上のグラフ(赤)が S_{21} (dB)、左下のグラフも S_{21} (真数)を示している。

右上のグラフのズームアップ(周波数範囲50~54MHz)を図 3.2 に、右下のグラフのズームアップを図3.3に示す。これらグラフから、2台のマッチングボックスにより50MHz帯の中で最小ロス0.9dB以下、700kHz幅で1.0dB以下のロスに抑えられていることが判る。

従って、マッチングボックス1台当たり、50MHz帯において帯域幅700kHz で変換ロス0.5dB以下であることが判る。

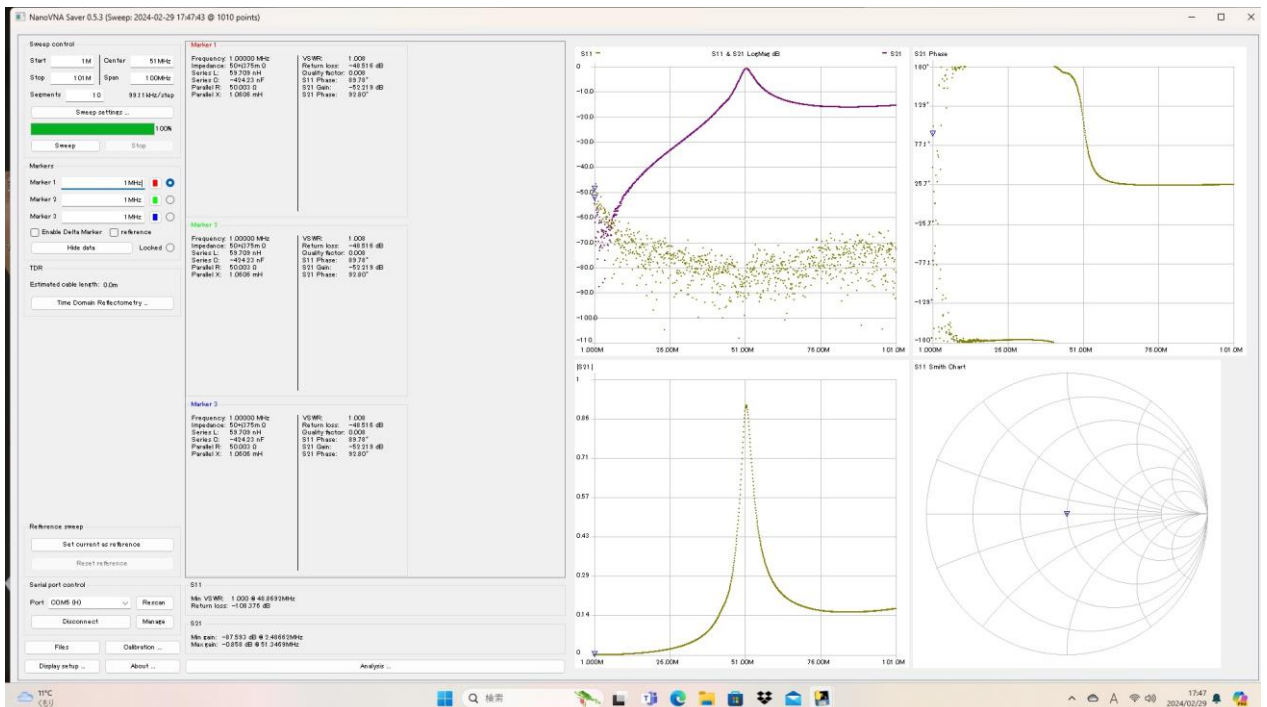


図 3.1 測定結果

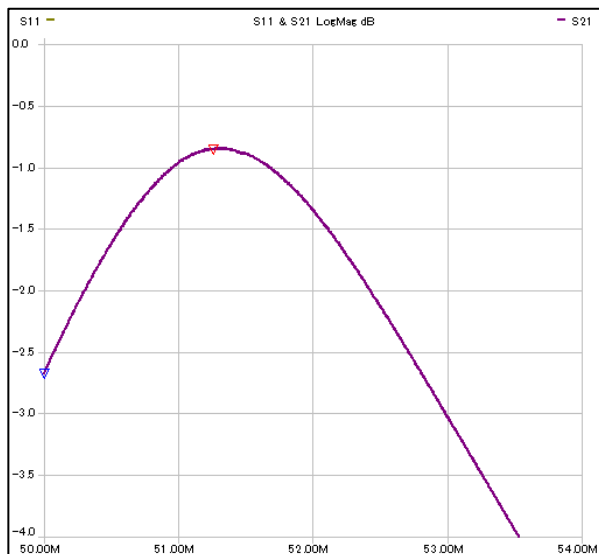


図 3.2 測定結果(ズームアップ) dB標記

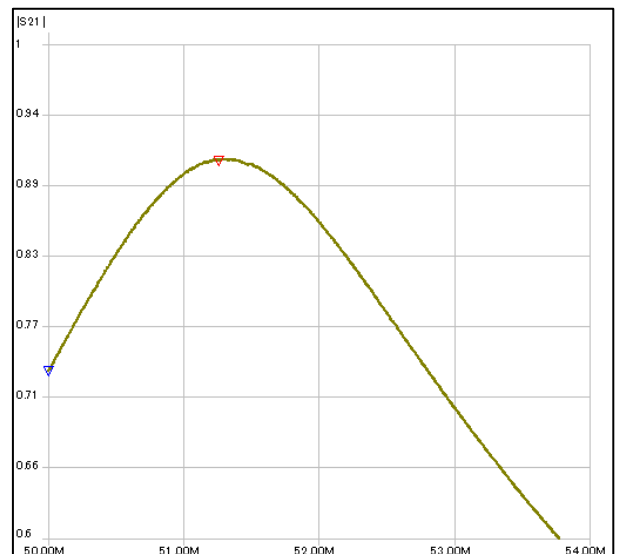


図 3.3 測定結果(ズームアップ) 真数標記

4. あとがき

50MHzエンドフェッド・アンテナ用の、LC回路インピーダンス整合型マッチングボックスの変換ロス
を測定した。

結果として、マッチングボックス1台当たり、50MHz帯において帯域幅700kHz で変換ロス0.5dB
以下が得られることが判った。(中心周波数は、調整可能)

今回、初めてnanoVNAのネットワークアナライザとしての本来の機能を試すことができた。

また初めてパソコン上のアプリnanoVNS Saverを介してnanoVNAをコントロールし、データを取
得することができた。nanoVNA単体の使用では手軽に機動性をもってデータ取得ができる魅力が
ある。一方、パソコンに繋いでnanoVNS Saverを介して使用すれば、機動性は失われるものの
nanoVNS の画面が小さいという欠点が補われ、快適にデータ取得を行うことができ取得データも保
存できることが確認できた。

