

校正等の実施について アンテナ係数（広帯域アンテナ）

1. 背景

電気電子機器や無線通信機能を搭載する機器は年々増加している。ほとんどの機器にはマイコン、スイッチング電源等も搭載されており、通信に利用する周波数以外の不要な電波を放射するため、国際機関であるCISPRにて国際規格が制定され、世界各国で規制（以下EMI規制）が実施されている。日本国内においては、JISの制定、それを参照する業界自主規制（例えば、情報機器に対する自主規制（VCCIが実施）、医療機器に対する自主規制等）、電波法による規制等が開始されている。国内企業の多くは、機器を海外に輸出しているため、輸出する国の規制をクリアした機器の開発が必須となっている。このため各企業においては、ほぼ全ての電気電子機器についてEMI規制をクリアすることが必要であり、日本国内においても、国際整合性の確立されたEMI測定が必須となっている。

EMI測定に用いられる標準アンテナとしては、ダイポールアンテナ群（24本）を特定標準器として整備しているが、EMI測定認定試験では、規制対象周波数範囲の測定を1種類～2種類のアンテナで実施可能な広帯域アンテナが利用されているため、標準アンテナ群への広帯域アンテナの追加指定が強く求められている。さらに、電波法における規制でもJCSS認定された広帯域アンテナでの測定が要望されており、追加指定が要望されている。

上述のEMC規制等のトレーサビリティ要求に応えるべく、産業技術総合研究所では研究開発を行った結果、広帯域アンテナとして、バイコニカルアンテナ（30 MHz～300 MHz用）、ログペリオディックアンテナ（300 MHz～1000 MHz用）、ボウタイアンテナとログペリオディックアンテナを組み合わせた複合アンテナ（バイログアンテナと呼ばれることが多い 30 MHz～1000 MHz用）に対する校正が可能となったため、特定標準器による校正を開始することとしたい。

2. 特定標準器

標準アンテナ群（既存）に広帯域アンテナを追加

広帯域アンテナの種類：

- ・バイコニカルアンテナ
- ・ログペリオディックアンテナ
- ・ボウタイアンテナとログペリオディックアンテナを組み合わせた複合アンテナ

3. 特定標準器の概要

（1）特定標準器の種類

特定標準器は、バイコニカルアンテナ（30 MHz～300 MHz用）、ログペリオディック

クアンテナ（300 MHz～1000 MHz 用）、ボウタイアンテナとログペリオディックアンテナを組み合わせた複合アンテナ（30 MHz～1000 MHz 用）である。それぞれのアンテナの写真を図 1、図 2、図 3 にそれぞれ示す。

（2）特定標準器の校正の方法

アンテナ係数校正は、特定標準器を含めた 3 本の同じ種類のアンテナを用いて、3 アンテナ法により各アンテナのアンテナ係数を決定（校正）する。校正は、以下の ～ の手順により行う。アンテナ校正のセットアップ概要を図 4 に示す。

被測定アンテナ 2 本をそれぞれ同軸ケーブルを用いてネットワークアナライザ（VNA）に接続する

被測定アンテナ 2 本をそれぞれアンテナマストとサポート用ポールを用いて、オープンサイトのグラウンドプレーン上の地上高 8 m 以上に対向させて設置する

アンテナ間距離を 10 m とし、伝送特性（ S_{21} の dB 値）を VNA により測定する

測定結果に含まれるアンテナ間の直接到来波のみを数値計算（時間領域処理とパルス圧縮処理）を用いて算出する

3 本のアンテナの異なる 3 つのペアについて、それぞれ、～ の手順により直接到来波を算出する。

アンテナ係数算出式を用いて、3 本のアンテナそれぞれのアンテナ係数を算出する。

（3）特定標準器による特定二次標準器の校正の方法

特定二次標準器の校正は、特定標準器、特定二次標準器を含めた 3 本のアンテナを用いて 3 アンテナ法により行う。校正の手順は、特定標準器の校正手順と同じ手順～により実施する。アンテナ校正のセットアップ概要を図 4 に示すとおりである。



図 1 パイコニカルアンテナの写真



図 2 ログペリオディックアンテナの写真



図 3 ボウタイアンテナとログペリオディックアンテナを組み合わせた複合アンテナの写真

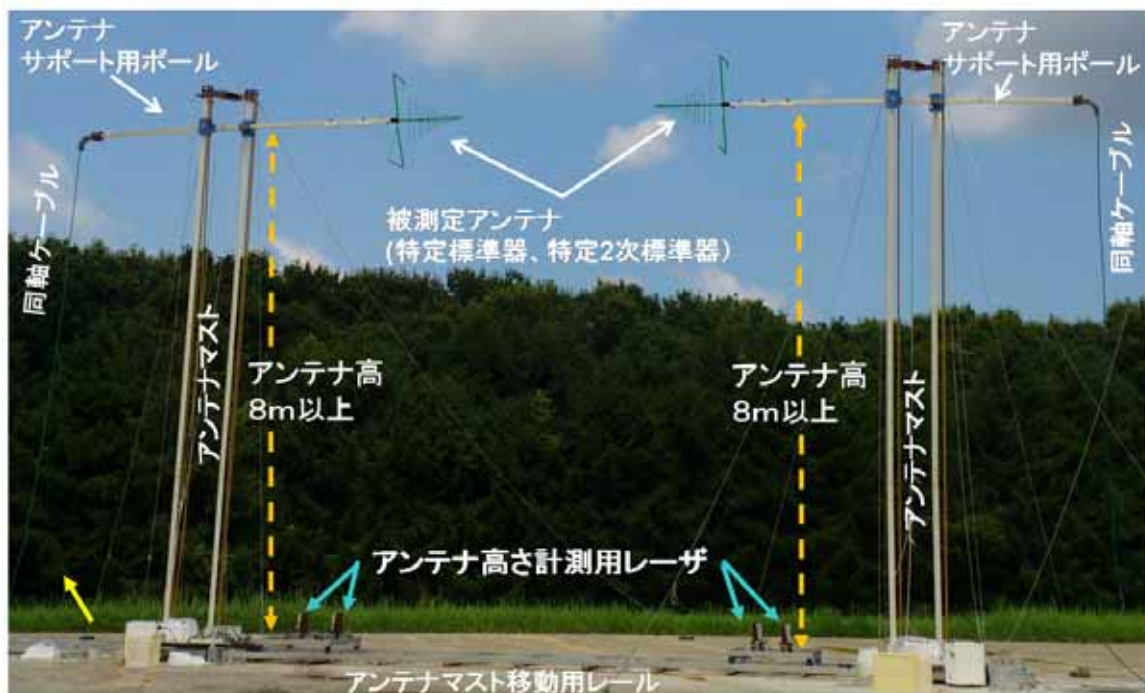


図4 特定標準器、特定二次標準器の校正セットアップ概要

4. 計量法第135条1項に基づく校正実施機関

国立研究開発法人産業技術総合研究所

5. 特定二次標準器

(1) 特定二次標準器の具備条件

バイコニカルアンテナ

- ・校正周波数範囲：30 MHz から 5 MHz 間隔で 300 MHz までの 55 周波数
- ・上記周波数範囲の測定に利用する、バイコニカル形状のアンテナであって、アンテナマストに水平に取り付けることの可能な形状を有し、特性インピーダンスが 50 Ω の N 型同軸コネクタを有するものであること。

ログペリオディックアンテナ

- ・校正周波数範囲：300 MHz から 10 MHz 間隔で 1000 MHz までの 71 周波数
- ・上記周波数範囲の測定に利用する、対数周期ダイポールアレイ型アンテナであって、アンテナマストに水平に取り付けることの可能な形状を有し、特性インピーダンスが 50 Ω の N 型同軸コネクタを有するものであること。

ボウタイアンテナとログペリオディックアンテナの複合アンテナ

- ・校正周波数範囲：30 MHz から 5 MHz 間隔で 300 MHz までの 55 周波数、310 MHz から 10 MHz 間隔で 1000 MHz までの 70 周波数
- ・30 MHz ~ 1000 MHz の周波数範囲の測定に利用するボウタイアンテナとログペリオディックアンテナを組み合わせた複合アンテナであって、アンテナマストに水平に

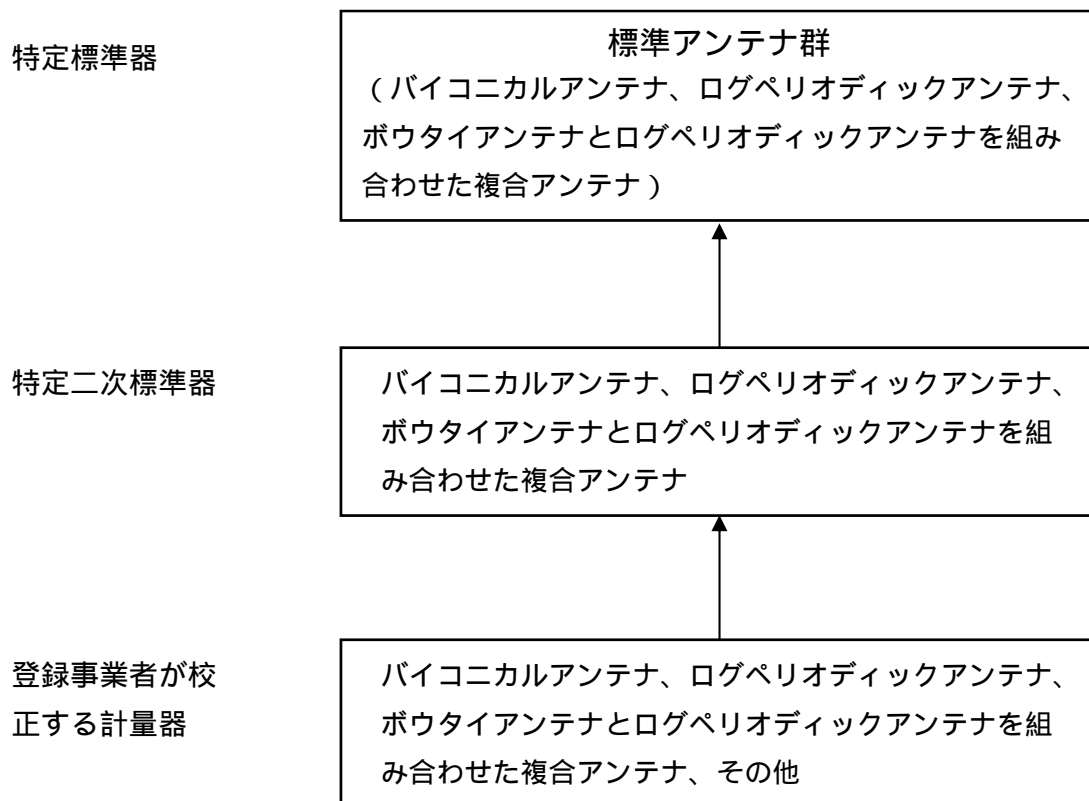
取り付けることの可能な形状を有し、特性インピーダンスが $50\ \Omega$ の N 型同軸コネクタを有するものであること。

(2) 特定標準器による校正等の期間 (校正等の周期)

2 年

6. トレーサビリティの体系図及び測定の不確かさ

(1) トレーサビリティの体系図



(2) 測定の不確かさ

特定標準器による校正等における測定の相対拡張不確かさ ($k = 2$) は 0.4 dB ~ 0.7 dB を予定している。

登録事業者が行う校正における測定の相対拡張不確かさ ($k = 2$) は 0.5 dB ~ 1.0 dB 程度を想定している。