
ADVANTEST[®]

株式会社アドバンテスト

R17303

EMI プローブ・セット

取扱説明書

MANUAL NUMBER FOJ-8334991C01

目 次

1. 概説	
(1) 概要	1
(2) プローブの種類	1
2. 点検および使用上の注意事項	
(1) 点検	1
(2) 使用上の注意事項	2
3. 測定前の準備	
(1) プローブの選択	2
(2) スペクトラム・アナライザとの接続	2
(3) スペクトラム・アナライザの初期設定	3
4. 材料の比較評価（シールド材料）の測定方法	
(1) 測定方法	3
(2) 無負荷時出力レベルの周波数特性	5
(3) 材料の比較評価における測定値について	6
5. 共振周波数の測定方法	
(1) L/C 回路またはアンテナ	7
(2) 金属構造物の機械寸法による共振	8
(3) クリスタル振動子	8
6. EMI対策用のサーチ・アンテナ	8
7. イミュニティ対策用発生源のアンテナ	9
8. 動作説明	10
9. 性能諸元	11
外観図	13

1. 概 説

(1) 概要

EMI プローブは、スペクトラム・アナライザ、ネットワーク・アナライザ、FFT アナライザなどに接続すると、周波数9kHz～1GHzの範囲で以下のように使用することができます。

- 電波のシールドなど材料の比較評価ができます。（周波数範囲は9kHz～30MHz）
- 非接触で試料に近づけて共振周波数の測定ができます。
- EMI 対策用のサーチ・アンテナとして使用できます。
- イミュニティ対策用発生源のアンテナとして使用できます。

(2) プローブの種類

EMI プローブの種類は、以下の 5種類があります。

製品コード	電界／磁界	測定周波数範囲	シールド材料評価	7-2・ピン
A08154	電界	1MHz～ 1GHz	1MHz～ 30MHz	付き
A08155	磁界	30MHz～ 1GHz	—	付き
A08156	磁界	1MHz～ 30MHz	1MHz～ 30MHz	付き
A08157	磁界	100kHz～ 3MHz	100kHz～ 3MHz	無し
A08158	磁界	9kHz～150kHz	9kHz～150kHz	無し

プローブは、送信と受信の小型アンテナが 2つ対称に入っています（7Pin・アンテナ）。
プローブから出ている 2本のケーブルはどちらも同じ構造ですが、色分け（黒と灰色）してあります。この色分けは、EMI 対策用のサーチ・アンテナとイミュニティ対策用発生源のアンテナとして使用するとき、片方（半分）だけを使用するためです。

2. 点検および使用上の注意事項

(1) 点検

EMI プローブ・セットがお手元に届きましたら、輸送中における破損がないかを点検して下さい。もし、破損していたり仕様どおり動作しない場合は、最寄りの営業所または代理店まで連絡して下さい。
電気的な動作については、無負荷時出力レベル(4章の(2)参照)が出ていれば正常です。

(2) 使用上の注意事項

本器は構造上メンテナンスができませんので、以下の注意事項をお守り頂き末永く御使用下さい。

注意

1. 手で持って使用するので、ぶついたり落下させないようにして下さい。
2. ケーブルに無理な力が加わらないようにして下さい。
3. アース・バネ付きのプローブは、横から強く押すとバネが破損する可能性がありますので、試料は先端部より挿入して下さい。

3. 測定前の準備

(1) プローブの選択

EMI プローブは、測定周波数と、電界または磁界により 5種類の中から選択して下さい(1章の(2)参照)。

(2) スペクトラム・アナライザとの接続

- イミュニティ対策用発生源のアンテナとして非接触の2信号にする場合は、他のシグナル・ジェネレータなどと併用して両方のアンテナを使用することもできます。
- シールド材料の測定と共振周波数の測定では、プローブ本体から出ている2本のケーブルは、スペクトラム・アナライザのTG OUTPUT、INPUT のどちらに接続しても構いません。

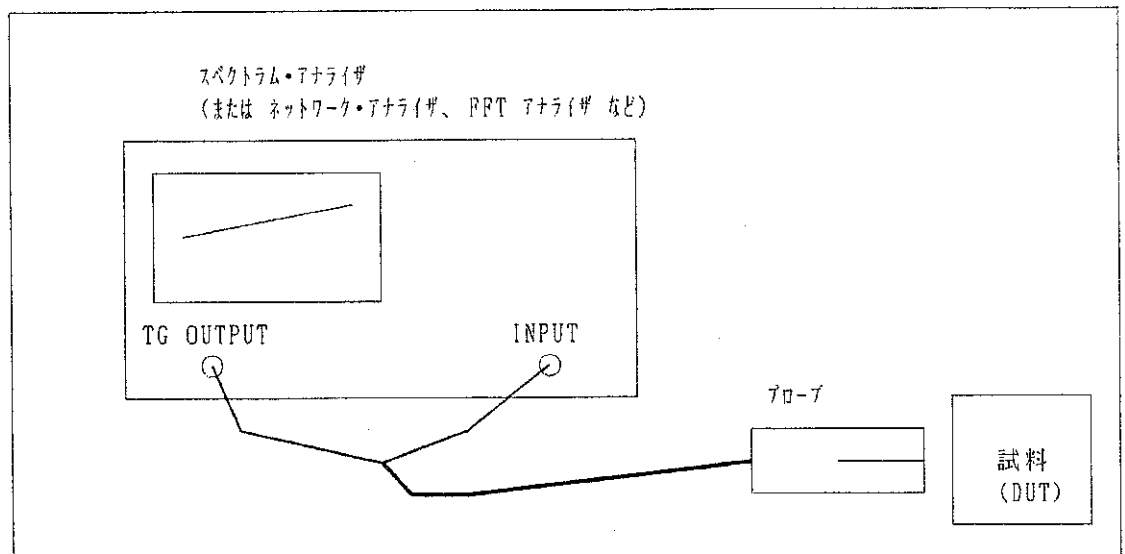


図 3-1 スペクトラム・アナライザとの接続

(3) スペクトラム・アナライザの初期設定

(例) スペクトラム・アナライザR3361Aを以下のように設定して下さい。磁界用1MHz～30MHzのプローブを使用してシールド材料を測定すると、図3-2のような比較測定ができます。

- ① TG OUTPUT : 0dBm
- ② INPUT ATT. : 0dB
- ③ REF LEVEL : -30dBm
- ④ START FREQ. : 1MHz
- ⑤ STOP FREQ. : 30MHz
- ⑥ RBW : 10kHz
(減衰量の大きい試料は小さく(30Hz位)する。)
- ⑦ VBW : 1kHz

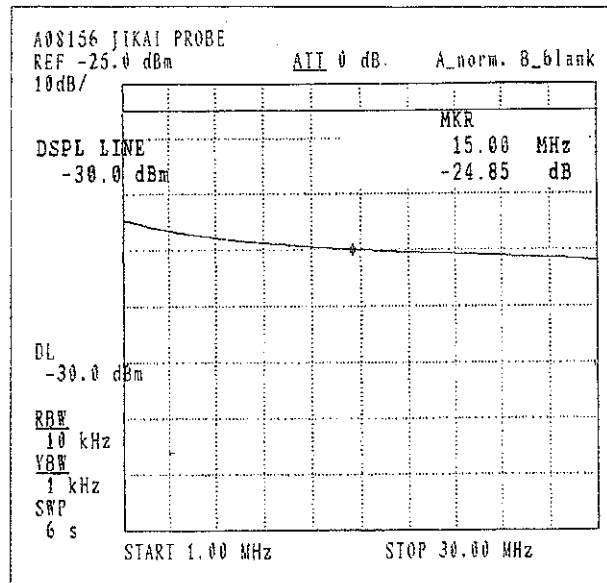


図 3-2 シールド材料の測定例

4. 材料の比較評価（シールド材料）の測定方法

(1) 測定方法

④ 電界、磁界用プローブ共通の測定

- 材料の比較評価は、プローブ先端の溝に試料を挿入して測定します。
- シールド材料（金属等）を挿入した場合は、無負荷時出力レベル(=試料無しでプローブだけの場合の出力レベル)よりもシールド効果の分だけ出力レベルが低くなります。
- 無負荷時出力レベルには周波数特性があるため広帯域で測定する場合は、周波数特性をノーマライズしてから使用すると見やすくなります。

⑤ 電界用プローブのみの測定

- 電界用プローブに絶縁材料を挿入した場合は、絶縁材料の厚さと誘電率により、空気の時よりアンテナ間の結合が深くなるため、出力レベルは高くなります。
- 試料の厚さが5mmに近く、間の空気が少ないほど誘電率の比較評価が良好に行えます。
- 電界用プローブにプリアンプR14601を使用して、スペクトラム・アナライザ R3361A と 図4-1 のように接続します。そして、R3361Aを以下のように設定して、シールド材料の測定を行うと、図4-2 のような比較測定ができます。

- ① TG OUTPUT : 0dBm
- ② INPUT ATT. : 0dB
- ③ REF LEVEL : -20dBm
- ④ START FREQ. : 1MHz
- ⑤ STOP FREQ. : 30MHz
- ⑥ RBW : 10kHz
- ⑦ VBW : 1kHz

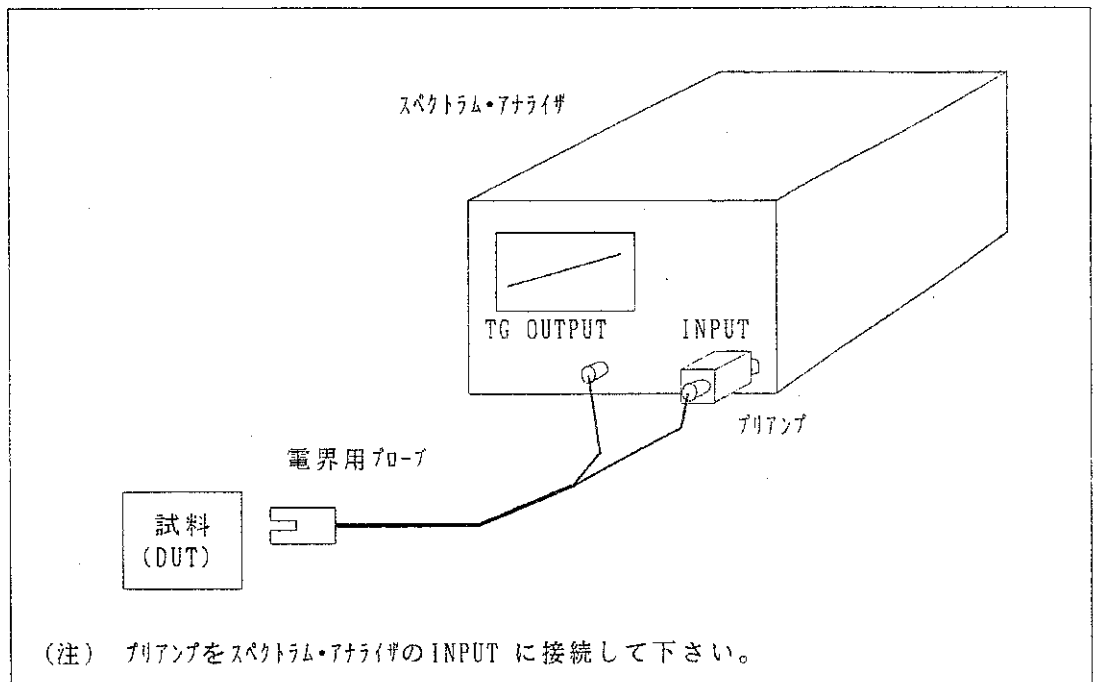


図 4-1 接続図

4. 材料の比較評価（シールド材料）の測定方法

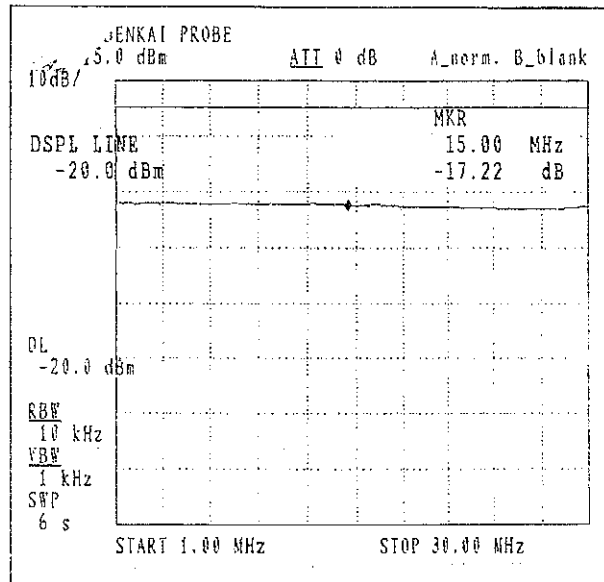


図 4-2 シールド材料の測定例

(2) 無負荷時出力レベルの周波数特性

スペクトラム・アナライザのINPUT ATT を0dB に設定し、TG OUTPUT を0dBm に設定したときの無負荷時出力レベルの周波数特性を図4-3 に示します。

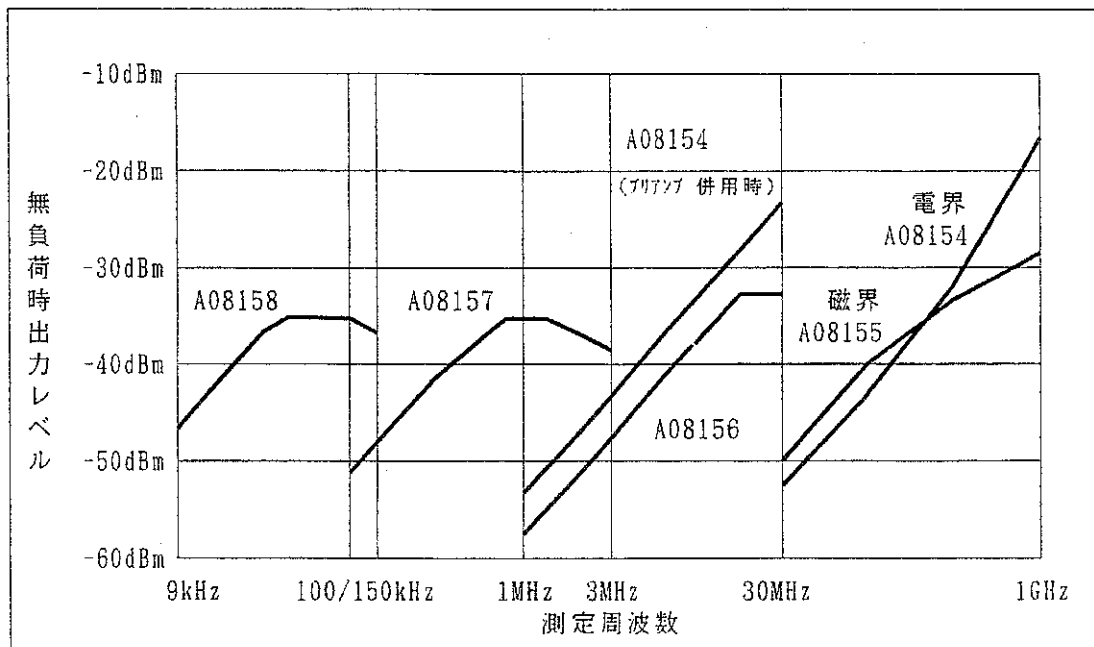


図 4-3 無負荷時出力レベルの周波数特性の代表例

4. 材 料 の 比 較 評 価 (シ ー ル ド 材 料) の 測 定 方 法

(3) 材 料 の 比 較 評 価 に お け る 測 定 値 に つ い て

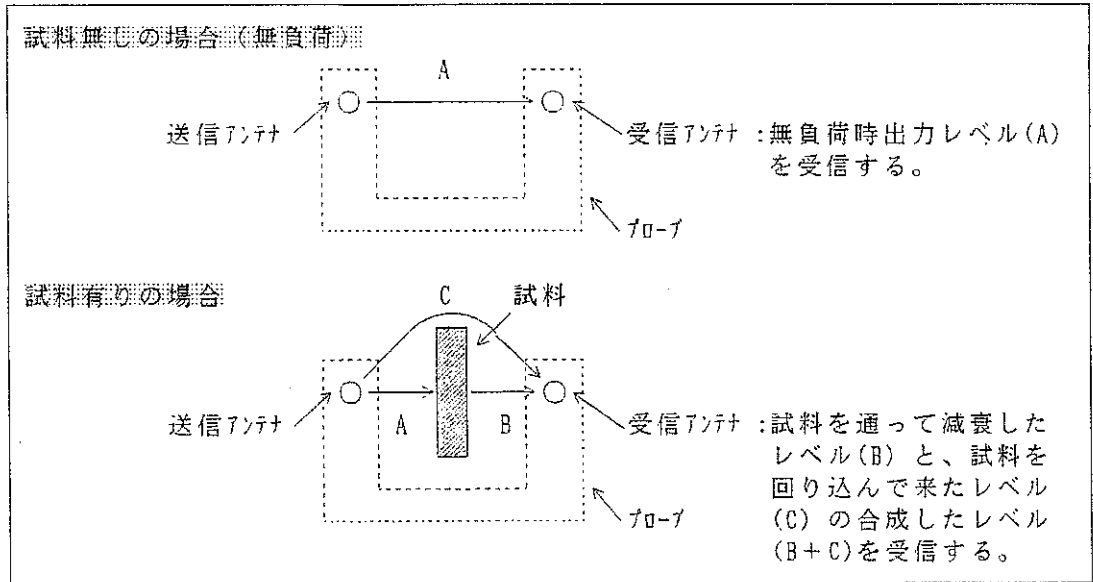


図 4-4 出力レベルの受信概念

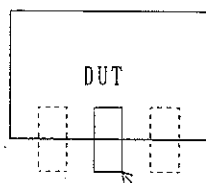
注意

1. 試料の厚さと大きさ

試料の厚さは 5mmまで測定できます。
試料の大きさと形は自由ですが、漏れを考慮すると正方形の一边が10cm以上の試料を使用して下さい。
同じシールド材料でも試料の大きさにより減衰量の測定値が変化します。
シールド効果の比較評価をするときは試料を同じ寸法にして比較して下さい。

2. 試料の挿入方法

同じシールド材料でも試料の挿入方法により減衰量の測定値が変化します。
シールド効果の比較評価をするときは、試料とプローブを同位置にして比較して下さい。
特に、減衰量の大きい試料（40dB以上）で、かつ正方形一边の長さが小さい試料（15cm 以下）の場合に影響が目立ちます。



プローブは DUTの中央位置に挿入する

3. 漏れの考慮

プローブの周りは何も囲まれていないので、試料を通ってくる出力や試料の外側を回り込んでくる出力（漏れ）を考慮する必要があります。
特に、減衰量の大きい試料（40dB以上）、および正方形一边の長さが小さい試料（15cm以下）を測定するときは、回り込み出力（漏れ）を考慮して測定します。

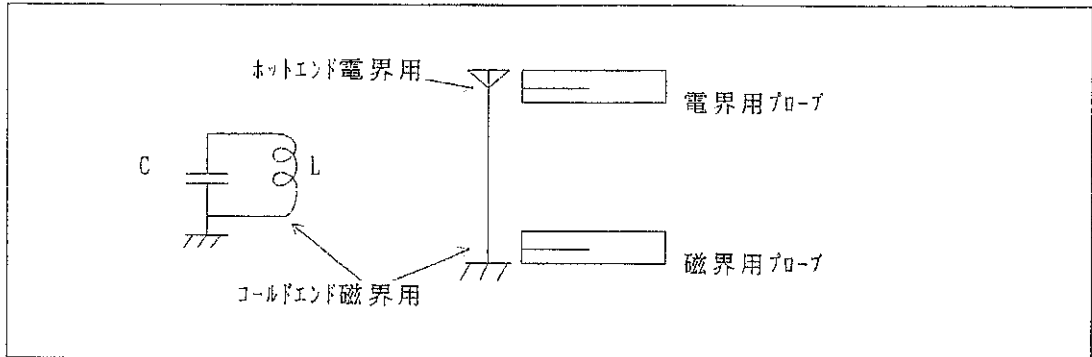
4. 測定環境（反射による影響）

プローブの回り20cm以内に金属を近づけないで下さい。近づけると減衰量が小さくなります（例えば 40dB → 35dB）。

5. 共振周波数の測定方法

(1) L/C 回路またはアンテナ

- 電子回路内のL/C 共振周波数や、電源回路に付けたバイパス・コンデンサーに有害な共振があれば、電源を入れる前にプローブを近づけるだけで測定できます。
- 電子回路の電源を入れた発振状態でも同様に共振周波数を測定できます。
- 副共振もあれば測定します。

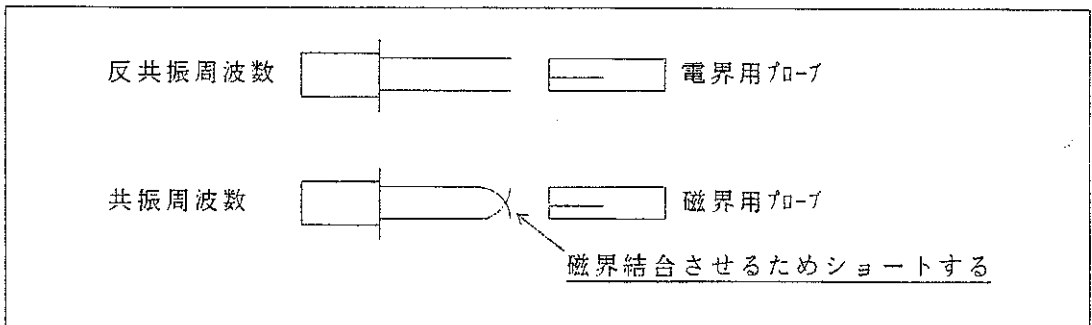


(2) 金属構造物の機械寸法による共振

- 金属などの構造物に有害な共振が無いか、場所や周波数を探し出すことができます。
- 一般に周波数は30MHz 以上で使用し、電界用と磁界用の両方を使います。

(3) クリスタル振動子

- クリスタル振動子や誘電体共振子のような Qの高い素子もリード線が出れば、リード線がアンテナとなり治具を併用して非接触で測定できます。



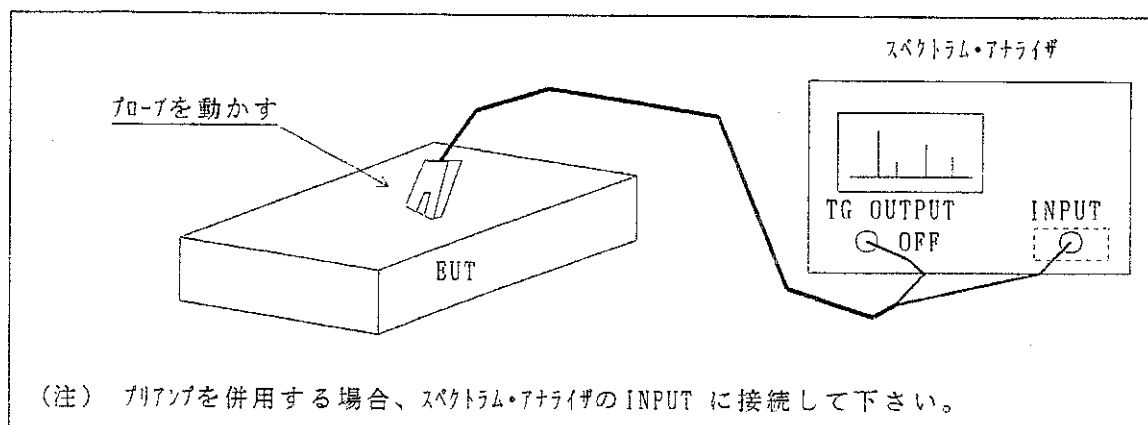
- 一般にクリスタル振動子や誘電体共振子のような Qの高い試料ほど、外部のエネルギーと結合しにくいので、試料にリード線などを付けて、プローブと結合して下さい。
- スペクトラム・アナライザの縦軸感度は、高く設定して使用して下さい(例えば 0.5dB/DIV に設定する)。

6. EMI 対策用のサーチ・アンテナ

- 電子回路の個別部品からの輻射やシールドを考慮した筐体からの磁界性、または電界性雑音を相対値で測定するEMI 対策用のサーチ・アンテナとして使用できます。
- プリアンプ (R14601) を併用すると感度が上がります。
- サーチ・アンテナはEMI 対策用であり、各種規格の絶対値については公認サイトでの測定が必要になります。

手 順

- ① スペクトラム・アナライザのTG OUTPUT をOFF(またはTG OUTPUT のケーブルを外す)にします。
- ② プローブは対称になっているので、ケーブルの色(黒または灰色)を見て、INPUT 側を使用して下さい。
- ③ スペクトラム・アナライザを AチャンネルのMAX HOLDに設定します。
- ④ EMI 対策前の EUTノイズは、プローブを動かして記録しておきます。
- ⑤ EUT をシールド対策などしてから、スペクトラム・アナライザの Bチャンネルでプローブを動かして、対策効果を測定します。



7. イ ミ ュ ニ テ ィ 対 策 用 発 生 源 の ア ン テ ナ

- 電子回路内の部分に対するイミュニティ特性改良用の電界、または磁界発生源のアンテナとして使用できます。
- 発生源にはTG OUTPUT、シグナル・ジェネレータ、スイーパーなどを使用します。
- イミュニティ特性に弱い個所の発見に使用します。
- 外部に高出力アンプを使わないので、シールド・ルームではなく普通の部屋で使用できます。
- 最大入力は、+20dBm(100mw)以下で使用して下さい。
0dBm(1mw) 以上の場合は、シールド・ルームのような外部に電波が洩れない場所で使用して下さい。
- EUT 全体が希望する電界強度(V/m) に耐えるかどうかのテストは、電波暗室やTEM セルで測定して下さい。

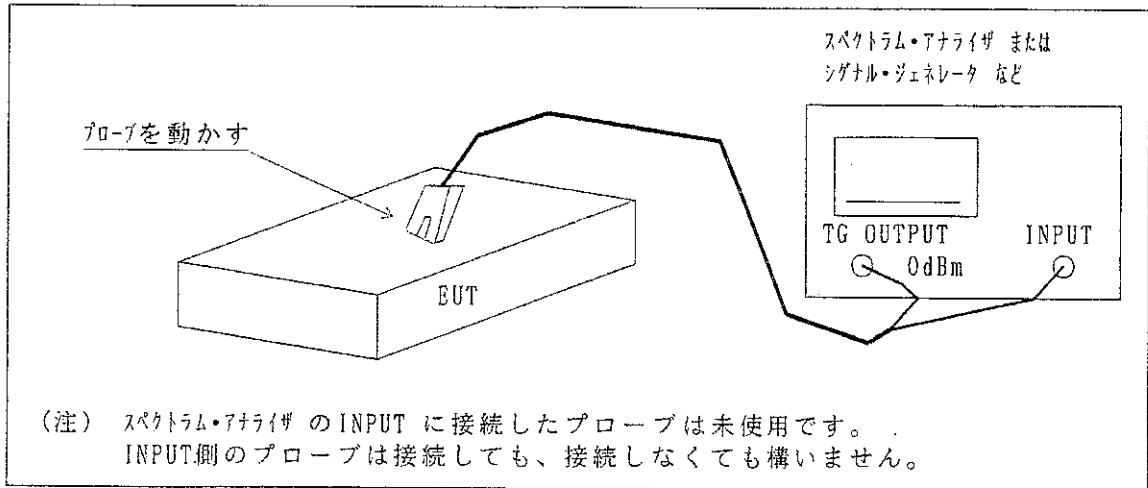
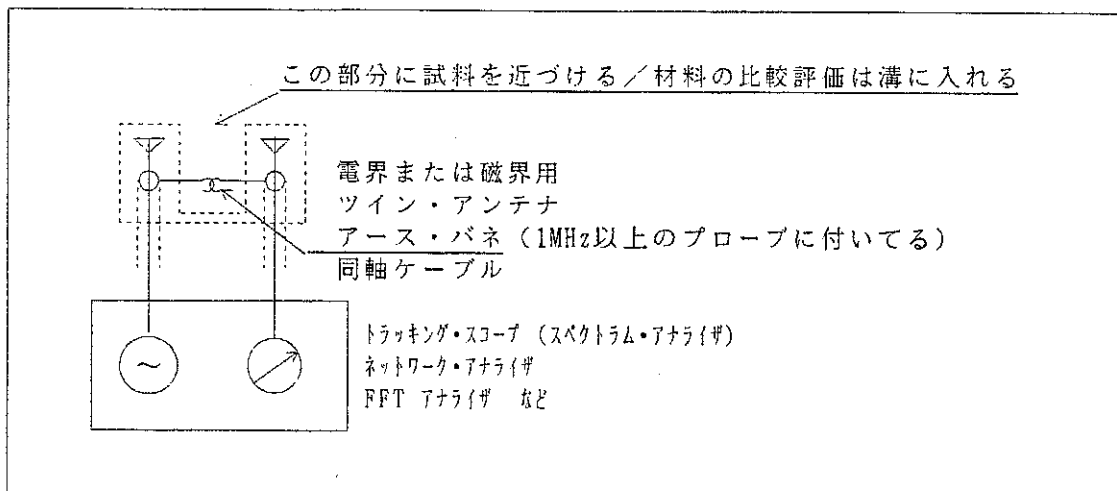


図 7-1 イミュニティ対策試験

- プローブは、ケーブルの色（黒または灰色）を見て TG OUTPUT側を使用して下さい。
- イミュニティ対策用発生源のアンテナとして、受信機等で非接触の2信号にする場合は、他のシグナル・ジェネレータなどを併用して両方のアンテナを使用することもできます。

8. 動作説明

- プローブは、小型の送信、受信アンテナを一体にして対称に並べたものです。このアンテナに近づけたものは何でも反応して、スペクトラム・アナライザなどに測定結果を表示します。近づけた物の電気的特性で受信レベルが変化することを利用してします。



- 放射源から波長に比べ十分長い距離で得られる平面波を一般的に「電磁波」と呼びます。この平面波に対するシールド材のしゃへい効果を正確に測定するためには、波長に見合った十分大きなシールド材および距離が必要となります。したがって、VHF帯以下の周波数で、この測定を行なうことは極めて難しくなります。

EMIプローブを使用すると、等価的に微小ループからの低インピーダンス磁界源、および電界プローブからの高インピーダンス電界源をつくります。その磁界源、または電界源に十分近い距離で得られる低インピーダンス磁界空間、および高インピーダンス電界空間に試料を挿入すると、磁界および電界に対するしゃへい効果が測定できます。

9. 性能諸元

- (1) 測定周波数範囲 :

製品コード	電界／磁界	測定周波数範囲	シールド材料評価	アース・バネ
A08154	電界	1MHz～1GHz	1MHz～30MHz	付き
A08155	磁界	30MHz～1GHz	—	付き
A08156	磁界	1MHz～30MHz	1MHz～30MHz	付き
A08157	磁界	100kHz～3MHz	100kHz～3MHz	無し
A08158	磁界	9kHz～150kHz	9kHz～150kHz	無し

- (2) 最大入力レベル : +20dBm (100mW)
- (3) 測定試料厚さ : 5mm まで測定可能 (材料評価の場合)
- (4) 測定ダイナミックレンジ : 測定ダイナミックレンジは使用する測定器に依存します。

(例) スペクトラム・アナライザR3361Aを使用して、周波数1MHz～30MHzの範囲でシールド材料評価を行う場合

- 電界用プローブA08154とプリアンプR14601を接続したとき、以下のように設定すると約45dB(Typ.)のダイナミックレンジが得られます。

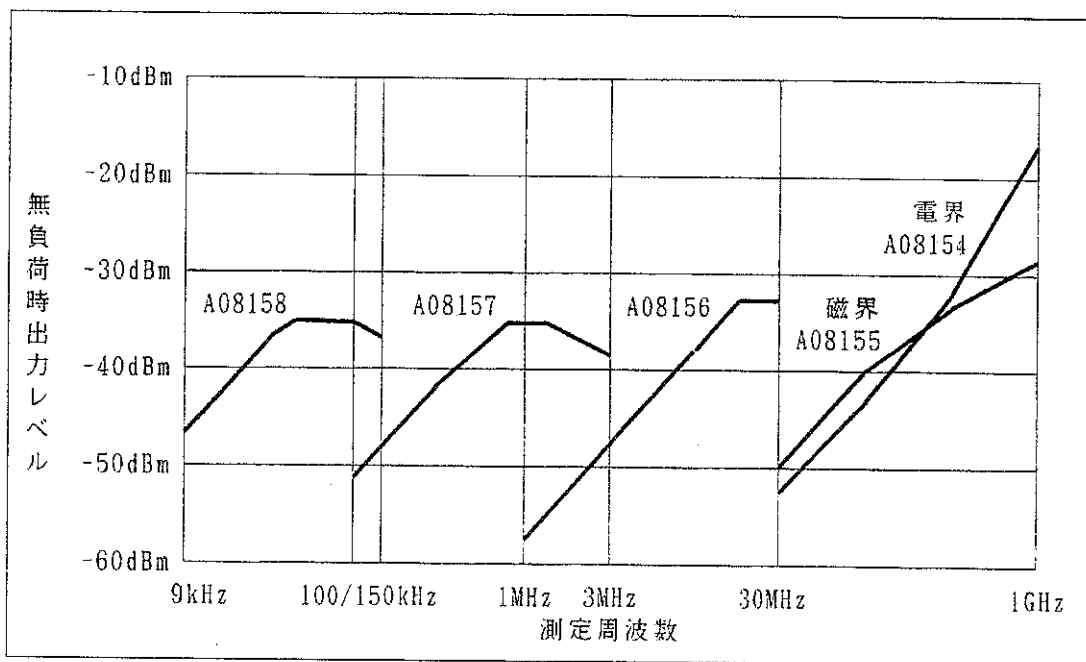
- ① TG OUTPUT : 0dBm
- ② INPUT ATT. : 0dB
- ③ REF LEVEL : -20dBm
- ④ RBW : 10kHz
- ⑤ VBW : 1kHz

R 1 7 3 0 3
E M I プ ロ ー プ ・ セ ッ ト
取 扱 説 明 書

● 磁界用プローブA08156を接続したとき、以下のように設定すると約45dB(Typ.)のダイナミックレンジが得られます。

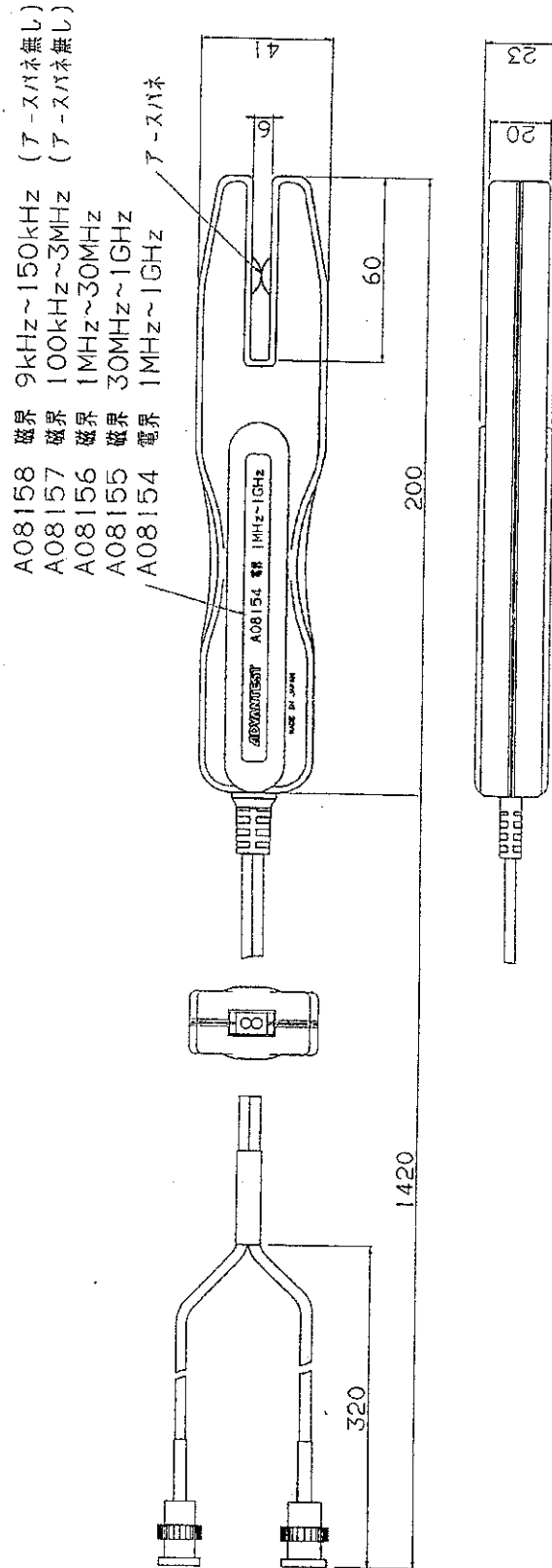
- ① TG OUTPUT : 0dBm
- ② INPUT ATT. : 0dB
- ③ REF LEVEL : -30dBm
- ④ RBW : 10kHz
- ⑤ VBW : 1kHz

- (5) 入出力ケーブル : 長さ約1.4m (BNC プラグ付)
- (6) 外形寸法 : 約23(厚さ) × 41(幅) × 200(長さ) mm
先端部の溝の大きさ ; 幅 約 6mm
深さ 約 60mm
アース・バネの位置 ; 先端部より約 35mm
- (7) 重量 : ケースおよびプローブ 5本 ; 3.5kg 以下
プローブ 1本 ; 220g以下 (ケーブルを含む)
- (8) 使用環境範囲 : 温度 ; 0 °C ~ +50°C
相対湿度 ; 85% 以下
- (9) 保存温度範囲 : -20°C ~ +60°C
- (10) 無負荷時出力レベルの周波数特性: プローブ入力が0dBmの場合、プローブ出力が無負荷時出力レベルの周波数特性の代表例に対して±5dB以内であること。



無負荷時出力レベルの周波数特性の代表例

外 観 図



本製品に含まれるソフトウェアのご使用について

本製品に含まれるソフトウェア（以下本ソフトウェア）のご使用について以下のことにご注意下さい。

ここでいうソフトウェアには、本製品に含まれる又は共に使用されるコンピュータ・プログラム、将来弊社よりお客様に提供されることのある追加、変更、修正プログラムおよびアップデート版のコンピュータ・プログラム、ならびに本製品に関する取扱説明書等の付随資料を含みます。

使用許諾

本ソフトウェアの著作権を含む一切の権利は弊社に帰属いたします。

弊社は、本ソフトウェアを本製品上または本製品とともに使用する限りにおいて、お客様に使用を許諾するものといたします。

禁止事項

お客様は、本ソフトウェアのご使用に際し以下の事項は行わないで下さい。

- 本製品使用目的以外で使用する事
- 許可なく複製、修正、改変を行う事
- リバース・エンジニアリング、逆コンパイル、逆アセンブルなどを行う事

免責

お客様が、本製品を通常の用法以外の用法で使用したことにより本製品に不具合が発生した場合、およびお客様と第三者との間で著作権等に関する紛争が発生した場合、弊社は一切の責任を負いかねますのでご了承下さい。

保証について

製品の保証期間は、お客様と別段の取り決めがある場合または当社が特に指定した場合を除き、製品の納入日(システム機器については検取日)から1年間といたします。保証期間中に、当社の責めに帰する製造上の欠陥により製品が故障した場合、無償で修理いたします。ただし、下記に該当する場合は、保証期間中であっても保証の対象から除外させていただきます。

- 当社が認めていない改造または修理を行った場合
- 支給品等当社指定品以外の部品を使用した場合
- 取扱説明書に記載する使用条件を超えて製品を使用した場合(定められた許容範囲を超える物理的ストレスまたは電流電圧がかかった場合など)
- 通常想定される使用環境以外で製品を使用した場合(腐食性の強いガス、塵埃の多い環境等による電気回路の腐食、部品の劣化が早められた場合など)
- 取扱説明書または各種製品マニュアルの指示事項に従わずに使用された場合
- 不注意または不当な取扱により不具合が生じた場合
- お客様のご指示に起因する場合
- 消耗品や消耗材料に基づく場合
- 火災、天変地異等の不可抗力による場合
- 日本国外に持出された場合
- 製品を使用できなかったことによる損失および逸失利益

当社の製品の保証は、本取扱説明書に記載する内容に限られるものとします。

保守に関するお問い合わせについて

長期間にわたる信頼性の保証、国家標準とのトレーサビリティを実現するためにアドバンテスでは、工場から出荷された製品の保守に対し、カスタマ・エンジニアを配置しています。

カスタマ・エンジニアは、故障などの不慮の事故は元より、製品の長期間にわたる性能の保証活動にフィールド・エンジニアとしても活動しています。

万一、動作不良などの故障が発生した場合には、当社のMS(計測器)コールセンターにご連絡下さい。

製品修理サービス

- 製品修理期間
製品の修理サービス期間は、製品の納入後10年間とさせていただきます。
- 製品修理活動
当社の製品に故障が発生した場合、当社に送っていただく引取り修理、または当社技術員が現地に出張しての出張修理にて対応いたします。

製品校正サービス

- 校正サービス
ご使用中の製品に対し、品質および信頼性の維持を図ることを目的に行うもので、校正後の製品には校正ラベルを貼付けし、品質を保証いたします。
- 校正サービス活動
校正サービス活動は、株式会社アドバンテス カスタマサポートに送っていただく引取り校正、または当社技術員が現地に出張しての出張校正にて対応いたします。

予防保守のおすすめ

製品にはエレクトロニクス部品およびメカニカル部品の一部に寿命を考慮すべき部品を使用しているため、定期的な交換を必要とします。適正な交換期間を過ぎて使用し発生した障害に対しては、修理および性能の保証ができません場合があります。

アドバンテスでは、このようなトラブルを未然に防ぐため、予防保守が有効な手段と考え、予防保守作業を実施する体制を整えています。

各種の予防保守を定期的実施することで、製品の安定稼働を図り、不意の費用発生を防ぐため、年間保守契約による予防保守の実施をお勧めいたします。

なお、年間保守契約は、製品、使用状況および使用環境により内容が変わりますので、最寄りの弊社営業支店にお問い合わせ下さい。

ADVANTEST

<http://www.advantest.co.jp>

株式会社アドバンテス

本社事務所
〒100-0005 千代田区丸の内1-6-2 新丸の内センタービルディング
TEL: 03-3214-7500 (代)

第4アカウント販売部(東日本)
〒100-0005 千代田区丸の内1-6-2 新丸の内センタービルディング
TEL: 0120-988-971
FAX: 0120-988-973

第4アカウント販売部(西日本)
〒564-0062 吹田市垂水町3-34-1
TEL: 0120-638-557
FAX: 0120-638-568

★計測器に関するお問い合わせ先
(製品の仕様、取扱い、修理・校正等計測器関連全般)

MS(計測器)コールセンタ ☎ TEL 0120-919-570
FAX 0120-057-508
E-mail: icc@acs.advantest.co.jp