

電磁シールド室試験方法

制定 平成 10. 8. 17

改正 平成 25. 3. 18

目 次

1	適用範囲	1
2	引用規格	1
3	用語及び定義	1
4	一般原則	2
4.1	共通的な条件	2
4.2	標準試験状態	2
4.3	単位系	2
4.4	試験方法	2
4.5	適用周波数範囲	2
4.6	試験周波数	2
4.7	試験箇所	3
4.7.1	伝導減衰特性試験における試験箇所	3
4.7.2	放射減衰特性試験における試験箇所	3
4.8	測定場所	3
4.9	供試体の試験状態	3
4.9.1	伝導減衰特性試験における供試体の試験状態	3
4.9.2	放射減衰特性試験における供試体の試験状態	4
4.10	試験状況の記録	4
5	装置・器具	7
5.1	計器・測定器具の一般規定	7
5.2	計器・測定器具	7
6	第1試験方法(スポット周波数法)	8
6.1	伝導減衰特性試験方法(スポット周波数法)	8
6.1.1	電源線フィルタ減衰特性試験方法(スポット周波数法)	8
6.1.2	信号線フィルタ減衰特性試験方法(スポット周波数法)	12
6.2	放射減衰特性試験方法(スポット周波数法)	16
6.2.1	磁界減衰特性試験方法(スポット周波数法)	16
6.2.2	電界減衰特性試験方法(スポット周波数法)	18
6.2.3	平面波減衰特性試験方法(スポット周波数法)	20

7 第2試験方法（スイープ周波数法）	22
7.1 伝導減衰特性試験方法（スイープ周波数法）	22
7.1.1 電源線フィルタ減衰特性試験方法（スイープ周波数法）	22
7.1.2 信号線フィルタ減衰特性試験方法（スイープ周波数法）	26
7.2 放射減衰特性試験方法（スイープ周波数法）	30
7.2.1 磁界減衰特性試験方法（スイープ周波数法）	30
7.2.2 電界減衰特性試験方法（スイープ周波数法）	32
7.2.3 平面波減衰特性試験方法（スイープ周波数法）	34
8 仕様書に規定しなければならない事項	36
解説	37

電磁シールド室試験方法

制定 平成 10. 8. 17

改正 平成 25. 3. 18

1 適用範囲

この規格は、電磁シールド室の伝導減衰特性及び放射減衰特性の試験方法について規定する。

2 引用規格

次に掲げる規格は、この規格に引用されることによって、この規格の一部を構成する。これらの引用規格は、その最新版を適用する。

JIS C 60050-161 EMCに関するIEV用語

JIS Z 8203 国際単位系(SI)及びその使い方

NDS C 0110 電子機器の運用条件に対する試験方法

3 用語及び定義

用語の定義は、JIS C 60050-161によるほか、次による。

3.1

電磁シールド室

電波無反射室、電波半無反射室、シールド室及び電磁シールドを必要とするトラック用シェルタなどをいう。(以下“供試体”という。)

3.2

伝導減衰特性

電源線フィルタ又は信号線フィルタの一方に注入した信号の強度と、そのフィルタを通過した後、他方に現れた信号の強度の比をいう。たとえば測定値が電圧値の場合は次のとおりである。

$$\text{伝導減衰特性} \quad FE = 20\log_{10}(E_i/E_o) \quad (\text{dB})$$

ここに、 E_i ：フィルタの一方に注入した信号の強度 (V)

E_o ：フィルタの他方に現れた信号の強度 (V)

3.3

放射減衰特性

電磁シールド室のシールド面の一方に照射した電磁界の強度と、シールド面を通過した後、他方に現れた電磁界の強度の比をいう。たとえば測定値が電圧値の場合は次のとおりである。

$$\text{放射減衰特性} \quad SE = 20\log_{10}(E_i/E_o) \quad (\text{dB})$$

ここに、 E_i ：一方に照射した電磁界の強度 (V)

E_o ：他方に現れた電磁界の強度 (V)

3.4

スポット周波数法

試験周波数を固定して，試験を実施する方法。

3.5

スイープ周波数法

試験周波数を連続的に変化（掃引）させて，試験を実施する方法。

3.6

平面波

伝搬方向に対して垂直な平面で，位相も振幅も一様な電界・磁界成分をもった電磁波。

3.7

垂直偏波

電界ベクトルの方向が大地に対して垂直な偏波。

3.8

水平偏波

電界ベクトルの方向が大地に対して水平な偏波。

3.9

円偏波

電磁波が伝搬するとともに，電界方向が回転する偏波。

3.10

コモンモードフィルタ

JIS C 60050-161 で定義されるコモンモード電流を減衰させるフィルタ。

3.11

ディファレンシャルモードフィルタ

JIS C 60050-161 で定義されるディファレンシャルモード電圧を減衰させるフィルタ。

4 一般原則

4.1 共通的条件

この規格に基づいて試験を行う者は，この試験の作業に精通していることを前提とする。従って，この規格の利用者は，各自の責任において安全及び健康に対する適切な措置をとらなければならない。

4.2 標準試験状態

標準試験状態は，NDS C 0110 の 2.1 による。

4.3 単位系

この規格における単位系は，JIS Z 8203 に規定の国際単位系による。

4.4 試験方法

電磁シールド室試験方法は，第 1 試験方法（スポット周波数法）と，第 2 試験方法（スイープ周波数法）からなり，供試体の目的及び用途に応じて選択できる。

4.5 適用周波数範囲

適用周波数範囲は，供試体の目的及び用途に応じて，必要な周波数範囲を供試体の仕様書に規定する。ただし，最大の適用周波数範囲は 10 kHz～40 GHz とする。

4.6 試験周波数

スポット周波数法における試験周波数は，供試体の目的及び用途に応じ適用周波数範囲内で，表 1 の

系列を参考とし、その細部は供試体の仕様書に規定する。ただし、伝導減衰特性については原則として適用周波数範囲の最低周波数及び最高周波数は試験周波数に含めるものとし、放射減衰特性のうち、電界減衰特性試験及び平面波減衰特性試験についての最低試験周波数は最高周波数の 1/100 とすることができる。また、試験周波数が外来波と干渉する場合や供試体の共振などがある場合は、試験周波数を±10 % の範囲内で変更することができる。

なお、スイープ周波数法における試験周波数は適用周波数範囲の全範囲とする。

表 1 — 試験周波数

系 列	試 験 周 波 数 (kHz, MHz, GHz)
A	1, 10, 100
B	1, 3.3, 10, 33, 100, 330
C	1, 2.2, 4.7, 10, 22, 47, 100, 220, 470

4.7 試験箇所

試験箇所は次による。

4.7.1 伝導減衰特性試験における試験箇所

試験箇所は、電源線フィルタ及び信号線フィルタとし、原則として供試体に設置された状態とする。

4.7.2 放射減衰特性試験における試験箇所

a) 試験箇所の分類 供試体の試験箇所の分類は、重点部位と一般部位とする。

- 1) 重点部位 人員、物品、流体、電気、信号の出入り箇所及び窓。すなわちシールド扉、空調口、換気口、アクセスパネル、フィルタボックスなど。
- 2) 一般部位 重点部位以外の部位。すなわち供試体の壁、天井など。

b) 試験箇所

- 1) 重点部位は全ての部位についてその中心付近を試験箇所とする。ただし、周囲の長さの合計の寸法が 5 m 以上の重点部位の試験箇所は図 1 による。

なお、重点部位が両開き扉である場合には、中央の合わせ目部分の長さを周囲の長さに加えるものとする。

- 2) 一般部位の試験箇所は図 2 による。ただし、図 2 による試験箇所と、重点部位としての試験箇所の間隔が 1 m 以内の場合には、一般部位の試験を省略することができる。

4.8 測定場所

可搬型供試体の測定場所は、供試体及び測定器具などを配置するのに十分な広さの電波無反射室、電波半無反射室又はシールド室内が望ましい。ただし疑義が生じない場合は、適当な空地、広い室内などを使用することができる。

4.9 供試体の試験状態

4.9.1 伝導減衰特性試験における供試体の試験状態

- a) 開口部位は原則として閉じた状態とする。
- b) 測定対象外のコネクタ部はキャップを装着する。
- c) 測定対象外のフィルタは無結線状態とする。

- d) キャップのない端子類の外部接続は無結線状態とする。
- e) 供試体及び試験に必要な機器の配置及び接続は各試験方法の示すところによる。

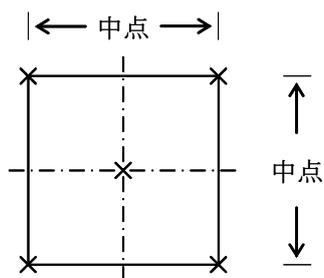
4.9.2 放射減衰特性試験における供試体の試験状態

- a) 開口部位は原則として閉じた状態とする。
- b) コネクタ部はキャップを装着する。
- c) キャップのない端子類の外部接続は無結線状態とする。
- d) 供試体及び試験に必要な機器の配置及び接続は各試験方法の示すところによる。

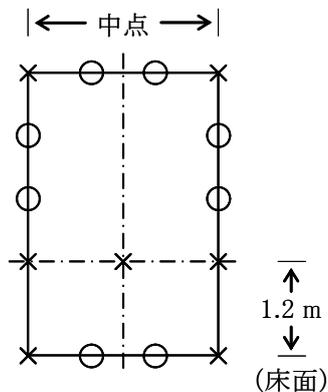
4.10 試験状況の記録

この試験方法に関し、細部についての規定が個々の供試体について不十分な場合は、試験の実施状況の詳細を試験成績書などに記録する。

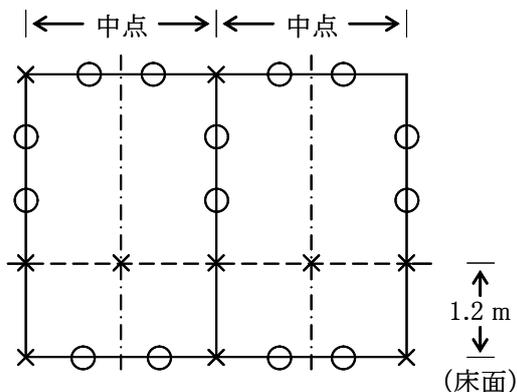
周囲の長さが5 m以上, 10 m未満の場合



周囲の長さが10 m以上の場合(片開き扉などの場合)



周囲の長さが10 m以上の場合(両開き扉の場合)



注記 1 図の太線は重点部位（長方形の例）の概略形状を示し，×印，○印は試験箇所を示す。

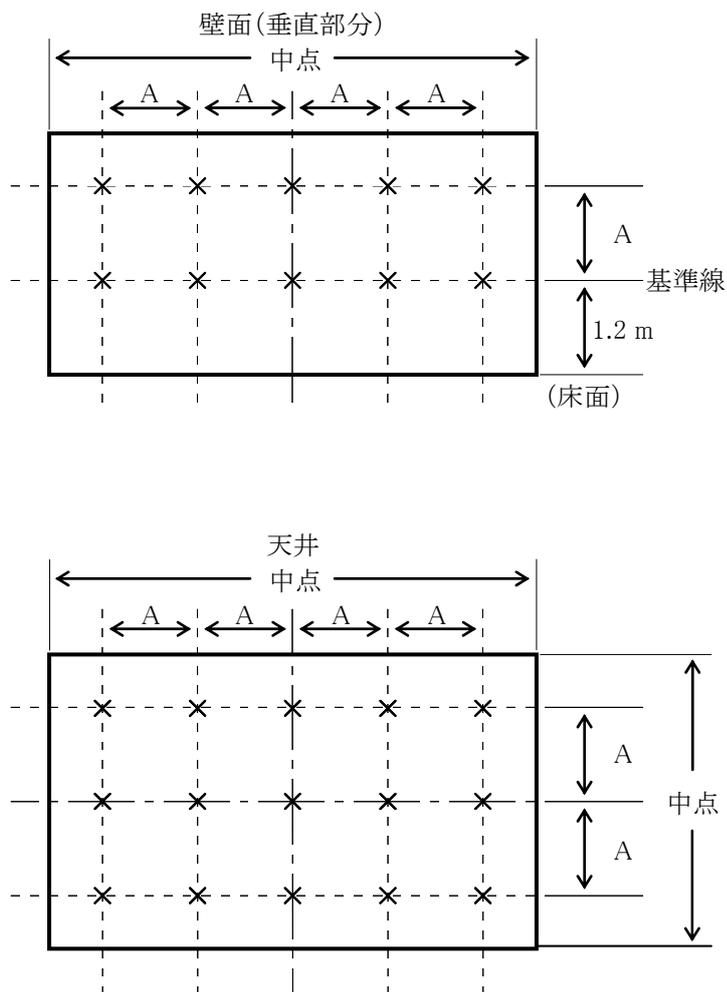
注記 2 太線上の○印位置は，×印間に均等間隔で配置する。ただし，

$$\text{配置数} = (\times\text{印間の距離(m)}/2.5) - 1$$

（配置数は，小数点以下を切り捨てた正の整数とする。）

注記 3 建屋壁面，床又は天井などの構造物により，空中線の設置が困難な場合には，試験箇所を変更してもよいができるだけ近傍を試験箇所とする。

図 1 - 重点部位の試験箇所



注記 1 ×印は試験箇所の配置を示す。

注記 2 壁面の水平方向及び天井の試験箇所は、中点から両方向へ配置とする。

注記 3 試験箇所の配置の間隔Aは壁、天井などの最長辺の寸法により次のとおりとする。

5 m 未満 基準線上及び中点上のみ

5 m 以上, 20 m 未満 2.5 m

20 m 以上 5 m

注記 4 建屋壁面、床又は天井などの構造物により、空中線の設置が困難な場合には、試験箇所を変更してもよいができるだけ近傍を試験箇所とする。

図 2 一般部位の試験箇所

5 装置・器具

5.1 計器・測定器具の一般規定

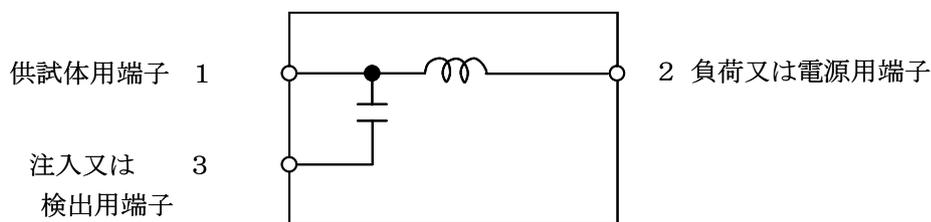
この試験に用いる計器及び測定器具についての一般規定は、NDS C 0110 の 2.5 による。

なお、その確度及び精度は規定値としての趣旨を確認するに足るものであること。

5.2 計器・測定器具

この試験に用いる計器及び測定器具は、次による。

- a) **受信機** 受信機とは、EMI メータ、スペクトラムアナライザ、電界強度測定器などの総称であり、これらを用途に応じて使用する。
- b) **スイープ信号発生器** スイープ信号発生器とは、掃引信号発生器、トラッキングジェネレータなどの総称であり、これらを用途に応じて使用する。
- c) **ネットワークアナライザ** 高周波回路網の通過・反射電力の周波数特性を測定する測定器具であり、信号発生器と受信機の 2 つの機能を持つ。
- d) **電力モニタ** 電力増幅器の出力をモニタするために使用する方向性結合器及び電力計（又は通過形電力計）をいう。
- e) **空中線** 放射減衰特性試験において使用するループアンテナ、41 インチロッドアンテナ、バイコンカルアンテナ、ログペリオディックアンテナ、ホーンアンテナなどの総称であり、これらを用途に応じて使用する。
- f) **注入器** 伝導減衰特性試験において試験信号を供試線路に注入するために使用する結合回路をいう。
注入器には電流結合形の注入器（インジェクションプローブ、インジェクショントランスなど）と、電圧結合形の注入器があり、これらを用途に応じて使用する。電圧結合形の注入器の例を図 3 に示す。
- g) **検出器** 伝導減衰特性試験において試験信号を検出するために使用する結合回路をいう。
検出器には電流結合形の検出器（電流プローブ、インジェクショントランスなど）と、電圧結合形の検出器があり、これらを用途に応じて使用する。電圧結合形の検出器の例を図 3 に示す。
- h) **磁性体リング** 測定のためのケーブルなどへの高周波誘導の影響を防止するために使用するフェライトなどの磁性体のリングをいう。



注記 減衰量及び測定回路

1 - 3 間 6 dB 以下

2 - 3 間 20 dB 以上

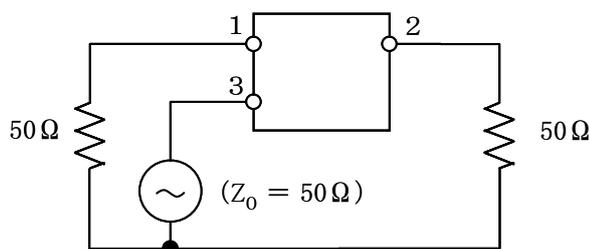


図 3 - 電圧結合形の注入器及び検出器の構成例

6 第1試験方法（スポット周波数法）

6.1 伝導減衰特性試験方法（スポット周波数法）

6.1.1 電源線フィルタ減衰特性試験方法（スポット周波数法）

6.1.1.1 適用範囲

この試験は、供試体に設置された電源線フィルタに適用する。

6.1.1.2 試験に必要な測定器など

この試験には、次の測定器などを使用する。

- a) 信号発生器
- b) 電力増幅器
- c) 受信機
- d) 注入器
- e) 検出器
- f) 試験用電源
- g) 電源疑似負荷
- h) 減衰器
- i) 前置増幅器
- j) 電力モニタ
- k) 高域フィルタ
- l) 磁性体リング

6.1.1.3 測定器などの配置・接続

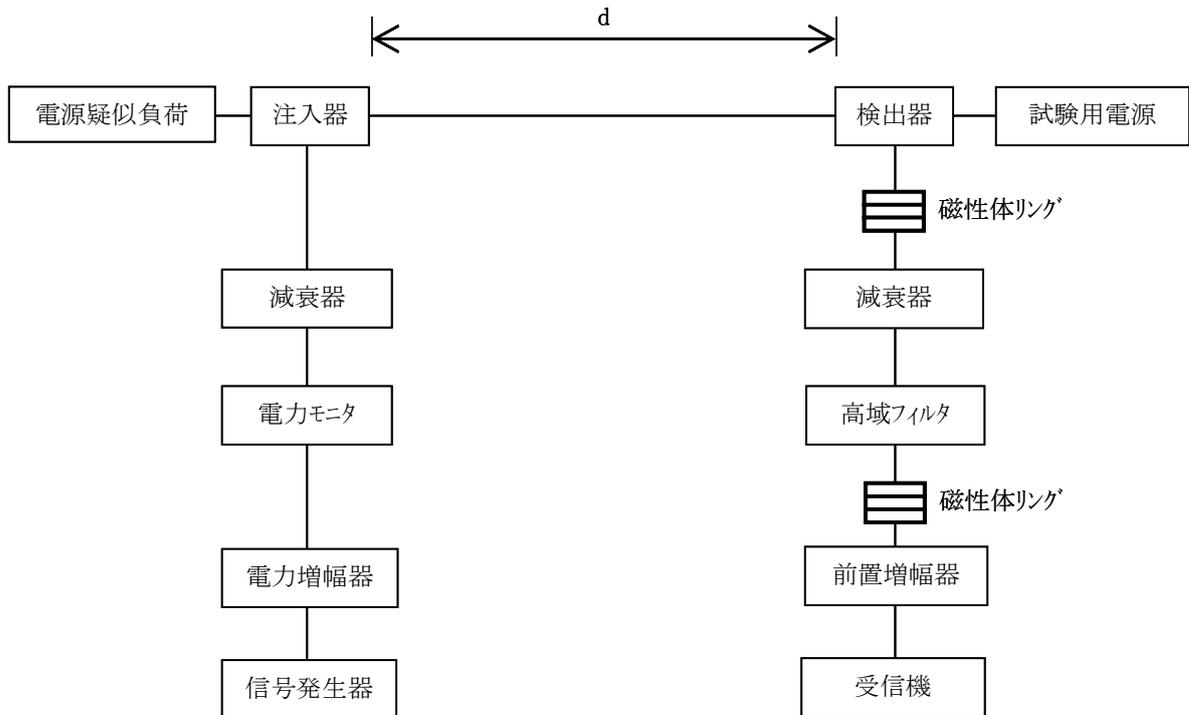
試験のための測定器などの接続例を、**図4**及び**図5**又は**図6**に示す。

6.1.1.4 試験方法

試験方法は次のとおりとする。

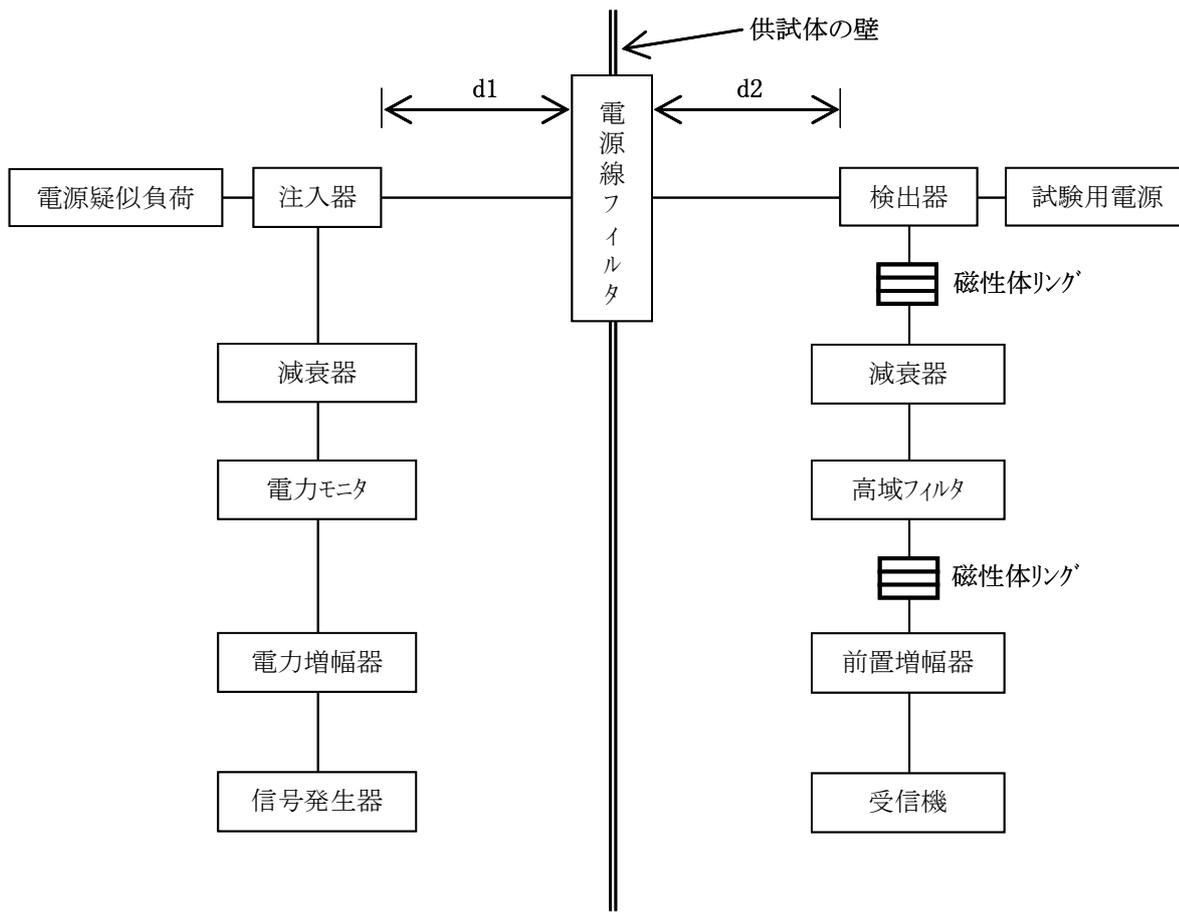
- a) **基準値の設定** 基準値の設定方法は、次のとおりとする。
 - 1) 測定器などを**図4**に示すように接続する。
 - 2) 試験周波数で、注入器に高周波電力を供給する。
 - 3) 受信機の周波数を試験周波数とし、受信機の指示値を記録し、これをその試験周波数での基準値 E_i とする。
 - 4) 2), 3)を各試験周波数において実施し、試験周波数ごとの基準値を求める。
- b) **測定** 測定方法は、次のとおりとする。
 - 1) 測定器などを**図5**又は**図6**に示すように接続する。
 - 2) 電源疑似負荷に負荷電流が流れるようにする。
 - 3) 試験周波数で、注入器に高周波電力を供給する。
 - 4) 受信機の周波数を試験周波数とし、受信機の指示値を記録し、これをその試験周波数での測定値 E_o とする。
 - 5) 基準値 E_i と測定値 E_o から伝導減衰特性 FE (dB) を求める。

なお、 E_i と E_o の測定時の高周波電力が異なる場合は、これを補正する。
 - 6) 3)～5)を各試験周波数において実施し、試験周波数ごとの伝導減衰特性を求める。



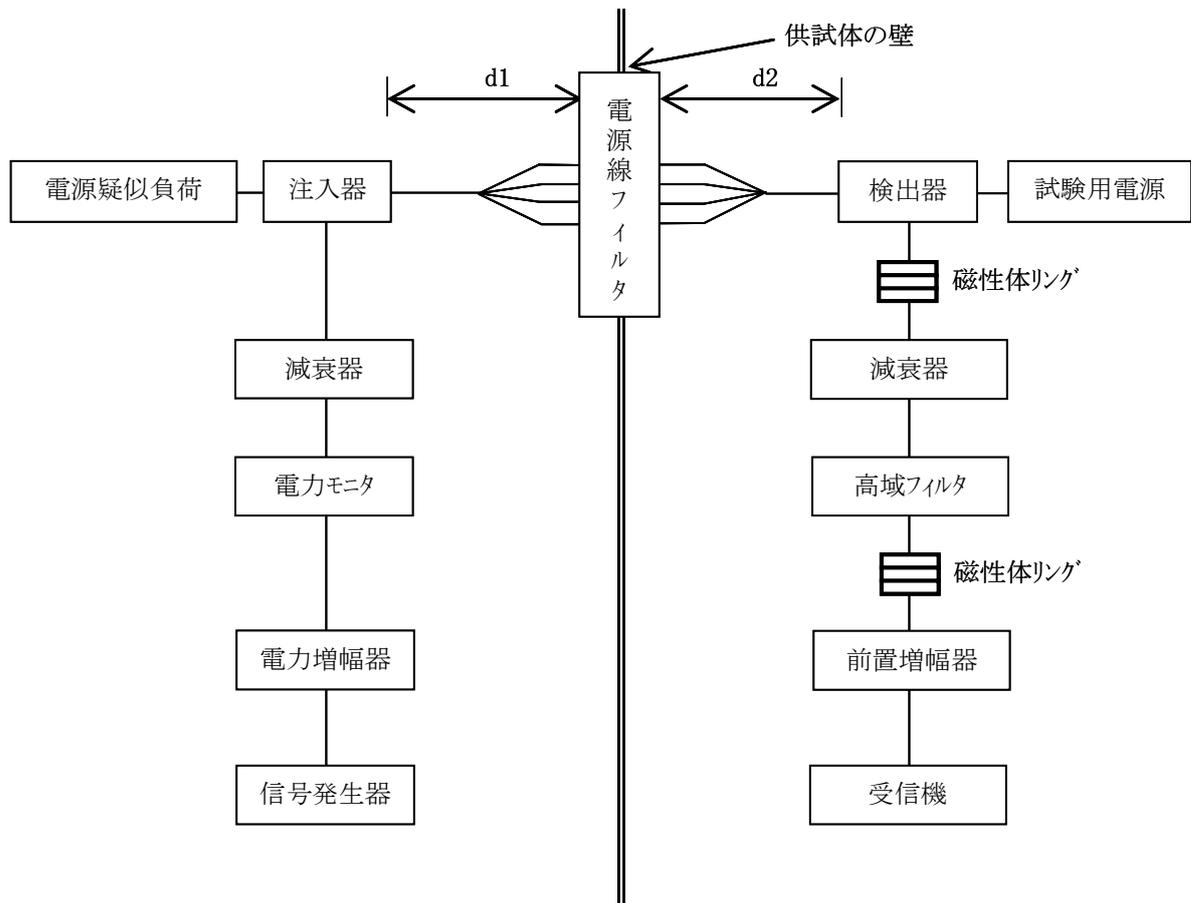
- 注記 1 減衰器は 3 dB 以上とし、高周波電力に耐えるものを使用する。
- 注記 2 電力増幅器、前置増幅器、電力モニタ及び磁性体リングは必要により使用する。
- 注記 3 高域フィルタは電源周波数の影響を低減するもので、必要により使用する。
- 注記 4 注入器と検出器を接続する電線の長さ d はできるだけ短くする。

図 4 ー 電源線フィルタ減衰特性試験の測定器などの接続例（基準値の設定）
（スポット周波数法）



- 注記 1 減衰器は 3 dB 以上とし，高周波電力に耐えるものを使用する。
- 注記 2 電力増幅器，前置増幅器，電力モニタ及び磁性体リングは必要により使用する。
- 注記 3 高域フィルタは電源周波数の影響を低減するもので，必要により使用する。
- 注記 4 電源線フィルタと注入器及び検出器を接続する電線の長さ $d1$ ， $d2$ はできるだけ短くする。
- 注記 5 試験用電源と電源疑似負荷間の負荷電流の帰路は，他の同類の電源線フィルタ又は供試体のアースを用いる。

図 5 - 電源線フィルタ減衰特性試験の測定器などの接続例 (測定)
(ディファレンシャルモードフィルタ，スポット周波数法)



- 注記 1 減衰器は 3 dB 以上とし，高周波電力に耐えるものを使用する。
- 注記 2 電力増幅器，前置増幅器，電力モニタ及び磁性体リングは必要により使用する。
- 注記 3 高域フィルタは電源周波数の影響を低減するもので，必要により使用する。
- 注記 4 電源線フィルタと注入器及び検出器を接続する電線の長さ $d1$ ， $d2$ はできるだけ短くする。
- 注記 5 試験用電源と電源疑似負荷間の負荷電流の帰路は，他の同類の電源線フィルタ又は供試体のアースを用いる。
- 注記 6 図の結線は 4 線型の例を示す。入力側一括注入，出力側一括検出とする。

図 6 - 電源線フィルタ減衰特性試験の測定器などの接続例 (測定)
(コモンモードフィルタ，スポット周波数法)

6.1.2 信号線フィルタ減衰特性試験方法（スポット周波数法）

6.1.2.1 適用範囲

この試験は、供試体に設置された信号線フィルタに適用する。

6.1.2.2 試験に必要な測定器など

この試験には、次の測定器などを使用する。

- a) 信号発生器
- b) 電力増幅器
- c) 受信機
- d) 減衰器
- e) 前置増幅器
- f) 電力モニタ
- g) 磁性体リング

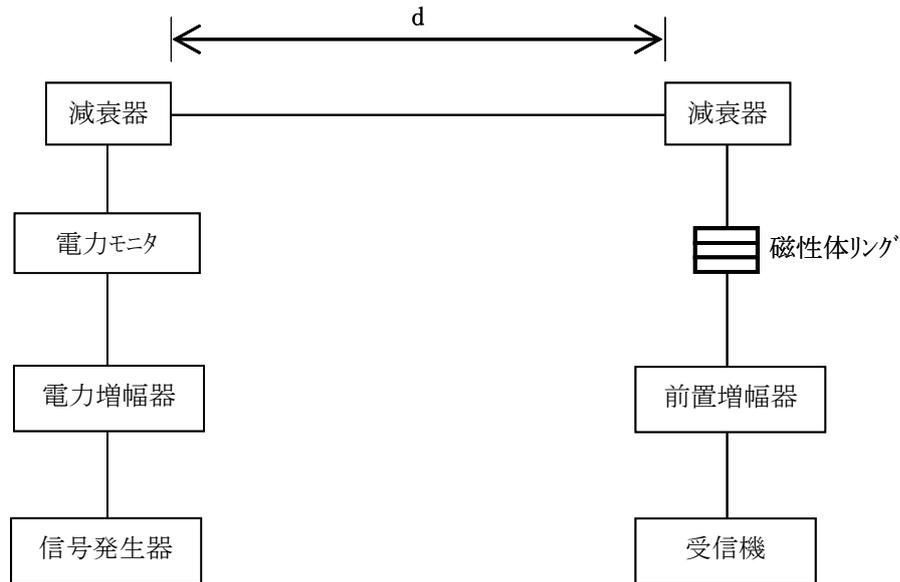
6.1.2.3 測定器などの配置・接続

試験のための測定器などの接続例を、**図7**及び**図8**又は**図9**に示す。

6.1.2.4 試験方法

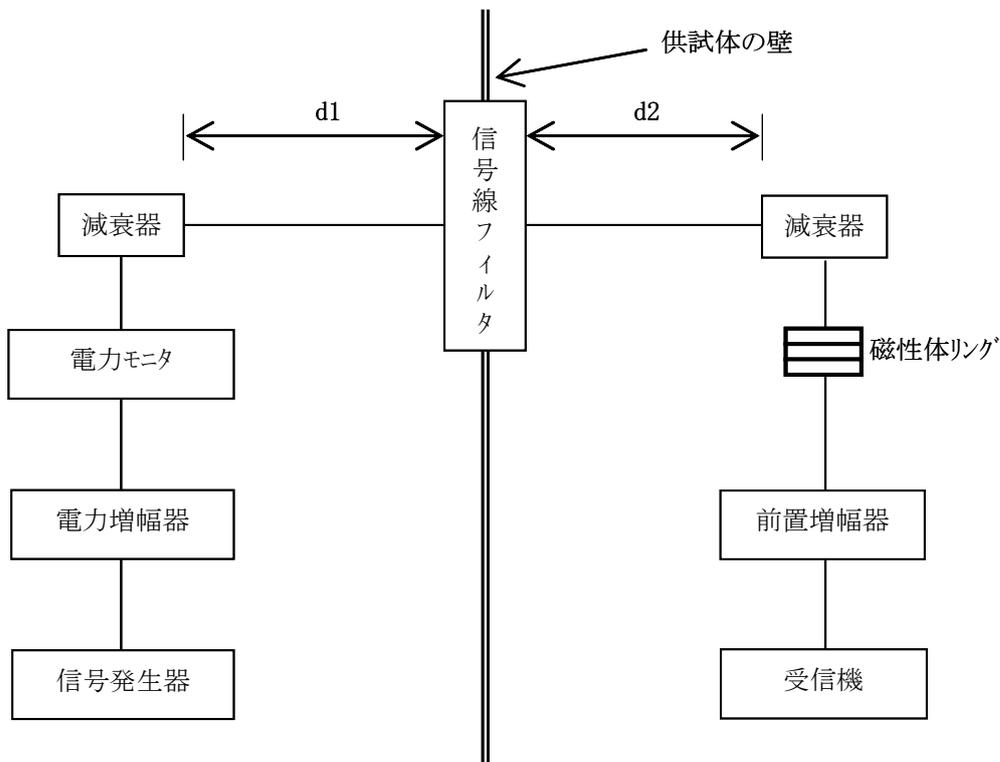
試験方法は次のとおりとする。

- a) **基準値の設定** 基準値の設定方法は、次のとおりとする。
 - 1) 測定器などを**図7**に示すように接続する。
 - 2) 試験周波数で、高周波電力を供給する。
 - 3) 受信機の周波数を試験周波数とし、受信機の指示値を記録し、これをその試験周波数での基準値 E_i とする。
 - 4) 2), 3)を各試験周波数において実施し、試験周波数ごとの基準値を求める。
- b) **測定** 測定方法は、次のとおりとする。
 - 1) 測定器などを**図8**又は**図9**に示すように接続する。
 - 2) 試験周波数で、高周波電力を供給する。
 - 3) 受信機の周波数を試験周波数とし、受信機の指示値を記録し、これをその試験周波数での測定値 E_o とする。
 - 4) 基準値 E_i と測定値 E_o から伝導減衰特性 FE (dB) を求める。
なお、 E_i と E_o の測定時の高周波電力が異なる場合は、これを補正する。
 - 5) 2)~4)を各試験周波数において実施し、試験周波数ごとの伝導減衰特性を求める。



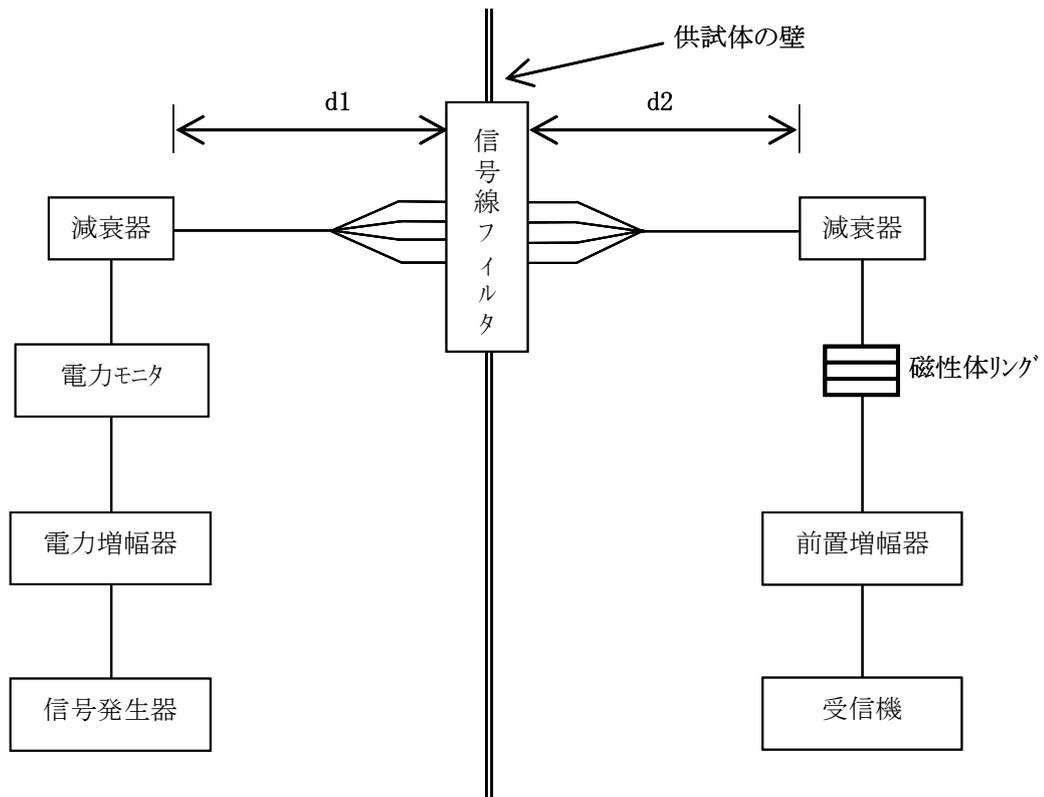
- 注記 1 減衰器は 3 dB 以上とし、高周波電力に耐えるものを使用する。
- 注記 2 電力増幅器、前置増幅器、電力モニタ及び磁性体リングは必要により使用する。
- 注記 3 減衰器と減衰器を接続する電線の長さ d はできるだけ短くする。

図 7ー信号線フィルタ減衰特性試験の測定器などの接続例（基準値の設定）
（スポット周波数法）



- 注記 1 減衰器は 3 dB 以上とし，高周波電力に耐えるものを使用する。
- 注記 2 電力増幅器，前置増幅器，電力モニタ及び磁性体リングは必要により使用する。
- 注記 3 信号線フィルタと減衰器を接続する電線の長さ d1 と d2 はできるだけ短くする。

図 8 - 信号線フィルタ減衰特性試験の測定器などの接続例 (測定)
(ディファレンシャルモードフィルタ，スポット周波数法)



- 注記 1 減衰器は 3 dB 以上とし、高周波電力に耐えるものを使用する。
- 注記 2 電力増幅器、前置増幅器、電力モニタ及び磁性体リングは必要により使用する。
- 注記 3 信号線フィルタと減衰器を接続する電線の長さ d1 と d2 はできるだけ短くする。
- 注記 4 図の結線は 4 線型の例を示す。入力側一括注入、出力側一括検出とする。

図 9 - 信号線フィルタ減衰特性試験の測定器などの接続例 (測定)
(コモンモードフィルタ, スポット周波数法)

6.2 放射減衰特性試験方法(スポット周波数法)

6.2.1 磁界減衰特性試験方法(スポット周波数法)

6.2.1.1 適用範囲

この試験は、周波数範囲 10 kHz～30 MHz に適用する。

6.2.1.2 試験に必要な測定器など

この試験には、次の測定器などを使用する。

- a) 信号発生器
- b) 電力増幅器
- c) 受信機
- d) 空中線(送信用)
- e) 空中線(受信用)
- f) 電力モニタ
- g) 減衰器
- h) 前置増幅器

6.2.1.3 測定器などの配置・接続

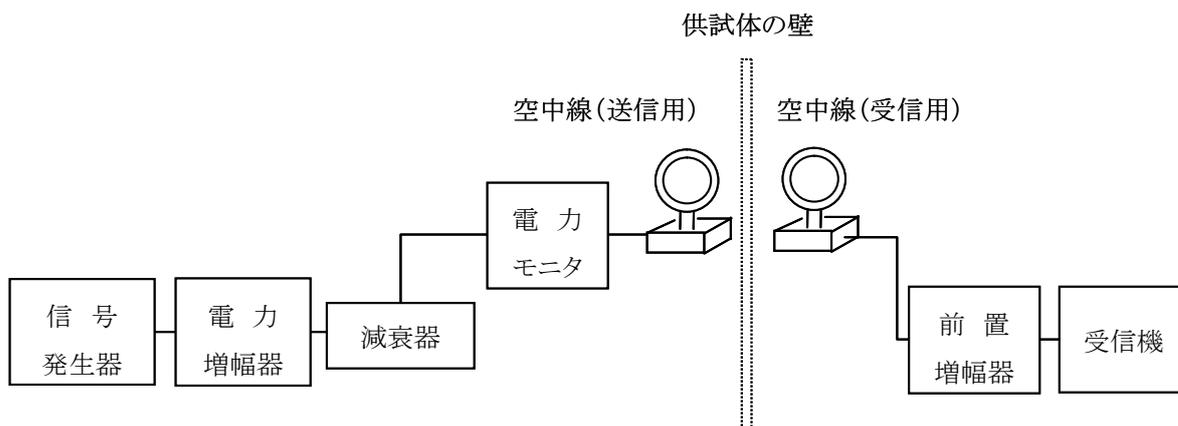
試験のための測定器などの接続例を図 10 に、空中線の配置を図 11 に示す。

6.2.1.4 試験方法

試験方法は次のとおりとする。

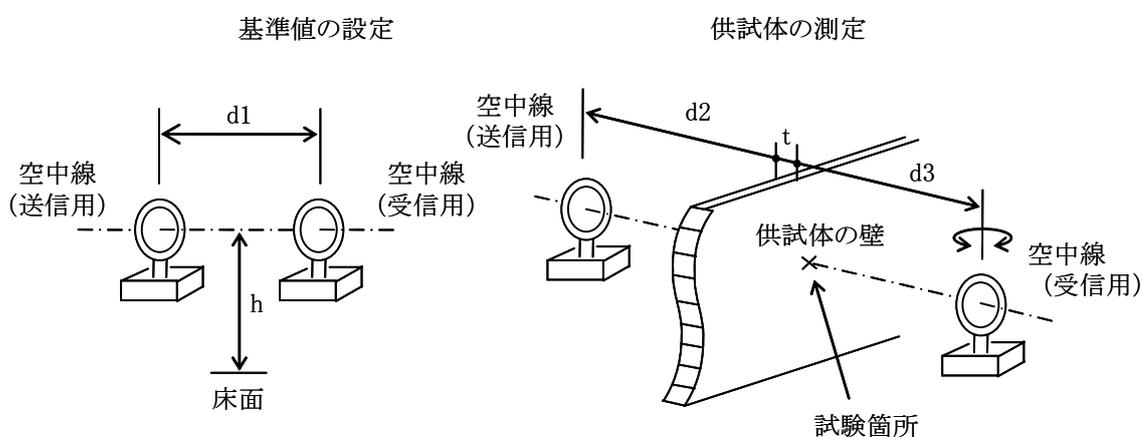
- a) **基準値の設定** 基準値の設定方法は、次のとおりとする。
 - 1) 空中線を図 11 の基準値の設定で示すように配置する。
 - 2) 試験周波数で、空中線(送信用)に送信電力を供給する。
 - 3) 受信機の周波数を試験周波数とし、受信機の指示値を記録し、これをその試験周波数での基準値 E_i とする。
 - 4) 2), 3)を各試験周波数において実施し、試験周波数ごとの基準値を求める。
- b) **供試体の測定** 供試体の測定方法は、次のとおりとする。
 - 1) 空中線を図 11 の供試体の測定で示すように配置する。
 - 2) 試験周波数で、空中線(送信用)に送信電力を供給する。
 - 3) 受信機の周波数を試験周波数とし、受信機の指示値を記録し、これをその試験周波数での測定値 E_o とする。ただし、空中線(受信用)は、ループ中心位置を一定としたまま垂直軸を中心に回転させて最大結合が得られる方向とする。
 - 4) 基準値 E_i と測定値 E_o から放射減衰特性 SE (dB) を求める。

なお、 E_i と E_o の測定時の送信電力が異なる場合は、これを補正する。
 - 5) 2)～4)を各試験周波数において実施し、試験周波数ごとの放射減衰特性を求める。



注記 電力モニタ、減衰器及び前置増幅器は、必要により使用する。

図 10—磁界減衰特性試験の測定器などの接続例
(スポット周波数法)



注記 1 図の空中線の形状は、一例を示す。

注記 2 空中線間隔 d_1 は、両空中線の中心間距離とし、 $d_1 = d_2 + t + d_3$ とする。

ここに、 d_2 : 空中線 (送信用) と供試体との距離、原則として 30 cm とする。

d_3 : 空中線 (受信用) と供試体との距離、原則として 60 cm とする。

t : 供試体の壁の厚さ

注記 3 空中線高さ h は、原則として 1.2 m とする。

注記 4 基準値の設定の場合、空中線 (送信用) と空中線 (受信用) は、互いのループ面が向い合う方向とする。

注記 5 供試体の測定の場合の空中線 (送信用) は、ループ面と供試体の壁が平行となる方向とする。

図 11—磁界減衰特性試験の空中線の配置
(スポット周波数法)

6.2.2 電界減衰特性試験方法（スポット周波数法）

6.2.2.1 適用範囲

この試験は、周波数範囲 10 kHz～30 MHz に適用する。

6.2.2.2 試験に必要な測定器など

この試験には、次の測定器などを使用する。

- a) 信号発生器
- b) 電力増幅器
- c) 受信機
- d) 空中線（送信用）
- e) 空中線（受信用）
- f) 電力モニタ
- g) 減衰器
- h) 前置増幅器
- i) 磁性体リング

6.2.2.3 測定器などの配置・接続

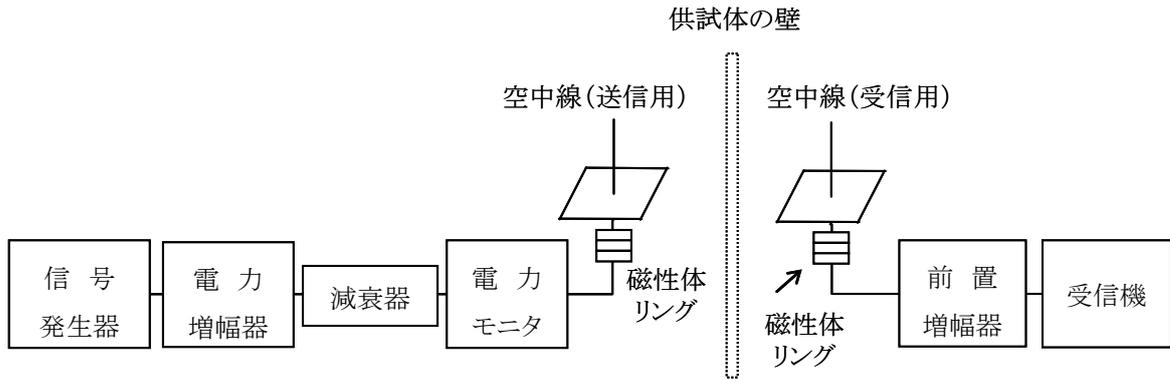
試験のための測定器などの接続例を図 12 に、空中線の配置を図 13 に示す。

6.2.2.4 試験方法

試験方法は次のとおりとする。

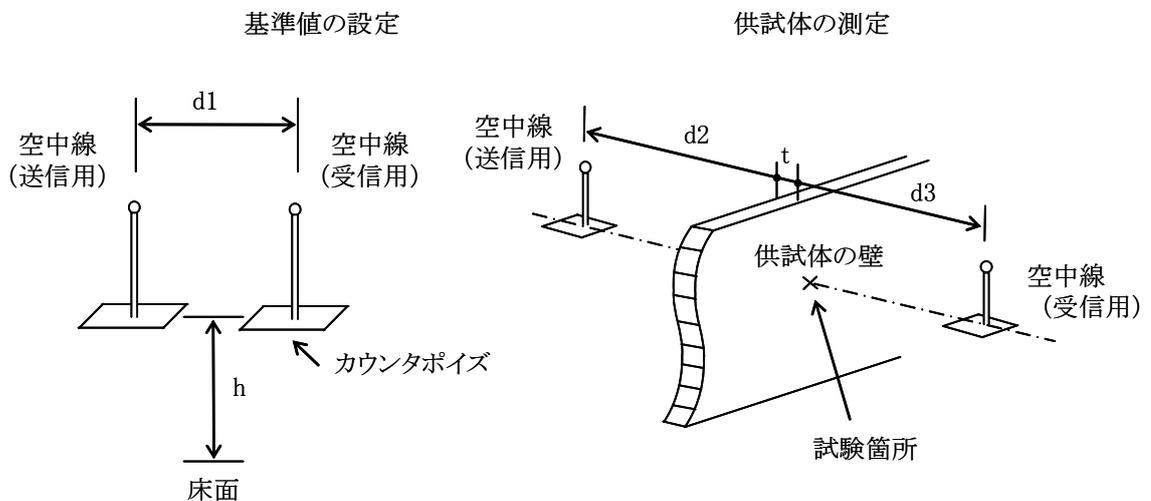
- a) **基準値の設定** 基準値の設定方法は、次のとおりとする。
 - 1) 空中線を図 13 の基準値の設定で示すように配置する。
 - 2) 試験周波数で、空中線（送信用）に送信電力を供給する。
 - 3) 受信機の周波数を試験周波数とし、受信機の指示値を記録し、これをその周波数での基準値 E_i とする。
 - 4) 2), 3) を各試験周波数において実施し、試験周波数ごとの基準値を求める。
- b) **供試体の測定** 供試体の測定方法は、次のとおりとする。
 - 1) 空中線を図 13 の供試体の測定で示すように配置する。
 - 2) 試験周波数で、空中線（送信用）に送信電力を供給する。
 - 3) 受信機の周波数を試験周波数とし、受信機の指示値を記録し、これをその試験周波数での測定値 E_o とする。
 - 4) 基準値 E_i と測定値 E_o から放射減衰特性 SE (dB) を求める。

なお、 E_i と E_o の測定時の送信電力が異なる場合は、これを補正する。
 - 5) 2)～4) を各試験周波数において実施し、試験周波数ごとの放射減衰特性を求める。



注記 電力モニタ，減衰器，磁性体リング及び前置増幅器は，必要により使用する。

図 12—電界減衰特性試験の測定器などの接続例
(スポット周波数法)



注記 1 図の空中線の形状は，一例を示す。

注記 2 空中線間隔 d_1 は，両空中線の中心間距離とし， $d_1 = d_2 + t + d_3$ とする。

ここに， d_2 ：空中線（送信用）と供試体との距離，原則として 30 cm とする。

d_3 ：空中線（受信用）と供試体との距離，原則として 30 cm とする。

t ：供試体の壁の厚さ

注記 3 空中線高さ h は，原則として 1.2 m とする。

図 13—電界減衰特性試験の空中線の配置
(スポット周波数法)

6.2.3 平面波減衰特性試験方法（スポット周波数法）

6.2.3.1 適用範囲

この試験は、周波数範囲 30 MHz～40 GHz に適用する。

6.2.3.2 試験に必要な測定器など

この試験には、次の測定器などを使用する。

- a) 信号発生器
- b) 電力増幅器
- c) 受信機
- d) 空中線（送信用）
- e) 空中線（受信用）
- f) 電力モニタ
- g) 減衰器
- h) 前置増幅器
- i) 磁性体リング

6.2.3.3 測定器などの配置・接続

試験のための測定器などの接続例を図 14 に、空中線の配置を図 15 に示す。

6.2.3.4 試験方法

試験方法は次のとおりとし、水平偏波、垂直偏波の両方について行う。ただし、円偏波空中線などを用いて水平偏波と垂直偏波を同時に測定してもよい。

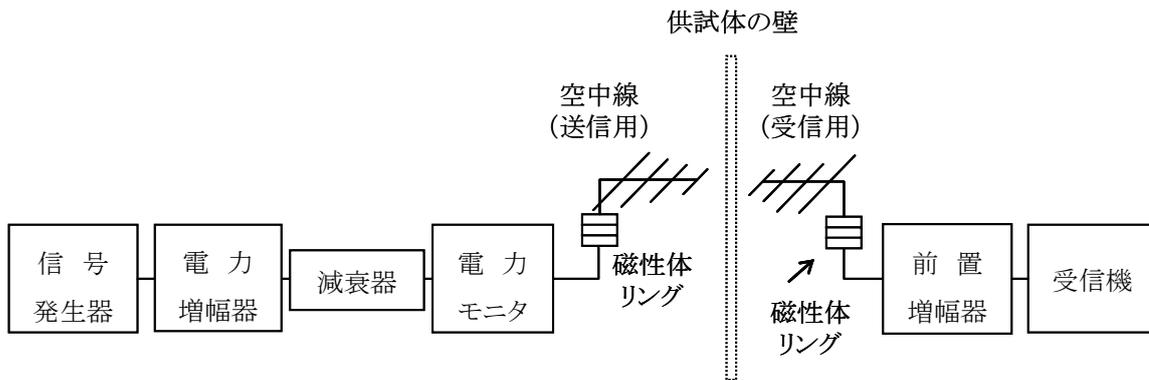
a) 基準値の設定 基準値の設定方法は、次のとおりとする。

- 1) 空中線を図 15 の基準値の設定で示すように配置する。
- 2) 試験周波数で、空中線（送信用）に送信電力を供給する。
- 3) 受信機の周波数を試験周波数とし、受信機の指示値を記録し、これをその周波数での基準値 E_i とする。
- 4) 2), 3) を各試験周波数において実施し、試験周波数ごとの基準値を求める。

b) 供試体の測定 供試体の測定方法は、次のとおりとする。

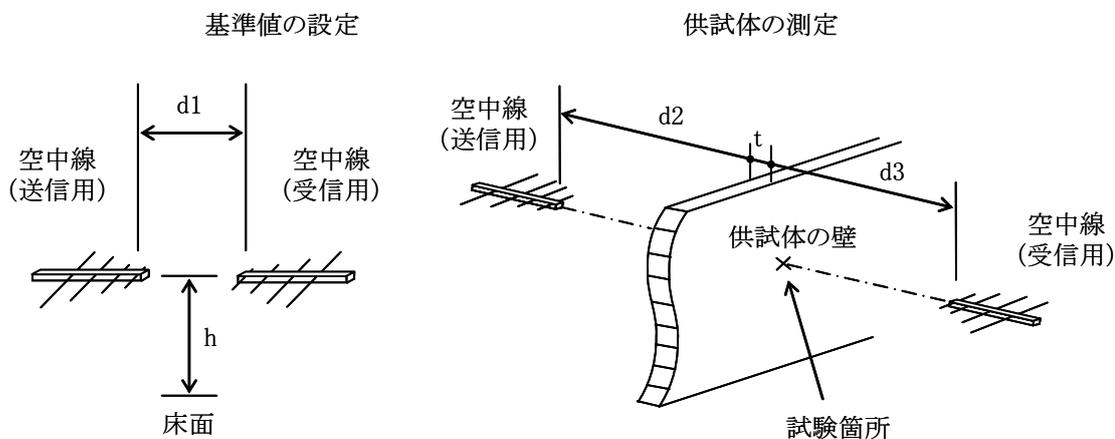
- 1) 空中線を図 15 の供試体の測定で示すように配置する。
- 2) 試験周波数で、空中線（送信用）に送信電力を供給する。
- 3) 受信機の周波数を試験周波数とし、受信機の指示値を記録し、これをその試験周波数での測定値 E_o とする。ただし、空中線（受信用）は、規定の位置から $1/2$ 波長程度後方に移動させ、最大結合が得られる位置とする。
- 4) 基準値 E_i と測定値 E_o から放射減衰特性 SE (dB) を求める。
- 5) 2)～4) を各試験周波数において実施し、試験周波数ごとの放射減衰特性を求める。

なお、 E_i と E_o の測定時の送信電力が異なる場合は、これを補正する。



注記 電力モニター，減衰器，磁性体リング及び前置増幅器は，必要により使用する。

図 14—平面波減衰特性試験の測定器などの接続例
(スポット周波数法)



注記 1 図の空中線の形状は，一例を示す。

注記 2 空中線間隔 d_1 は，両空中線の先端間距離とし， $d_1 = d_2 + t + d_3$ とする。

ここに， d_2 ：空中線（送信用）と供試体との距離，原則として 1 m とする。

d_3 ：空中線（受信用）と供試体との距離，原則として 1 m とする。

t ：供試体の壁の厚さ

注記 3 空中線高さ h は，原則として 1.2 m とする。

図 15—平面波減衰特性試験の空中線の配置
(スポット周波数法)

7 第2試験方法（スイープ周波数法）

7.1 伝導減衰特性試験方法（スイープ周波数法）

7.1.1 電源線フィルタ減衰特性試験方法（スイープ周波数法）

7.1.1.1 適用範囲

この試験は、供試体に設置された電源線フィルタに適用する。

7.1.1.2 試験に必要な測定器など

この試験には、次の測定器などを使用する。

- a) スイープ信号発生器
- b) 電力増幅器
- c) 受信機
- d) 注入器
- e) 検出器
- f) 試験用電源
- g) 電源疑似負荷
- h) 減衰器
- i) 前置増幅器
- j) 電力モニタ
- k) 高域フィルタ
- l) 記録器
- m) 磁性体リング

7.1.1.3 測定器などの配置・接続

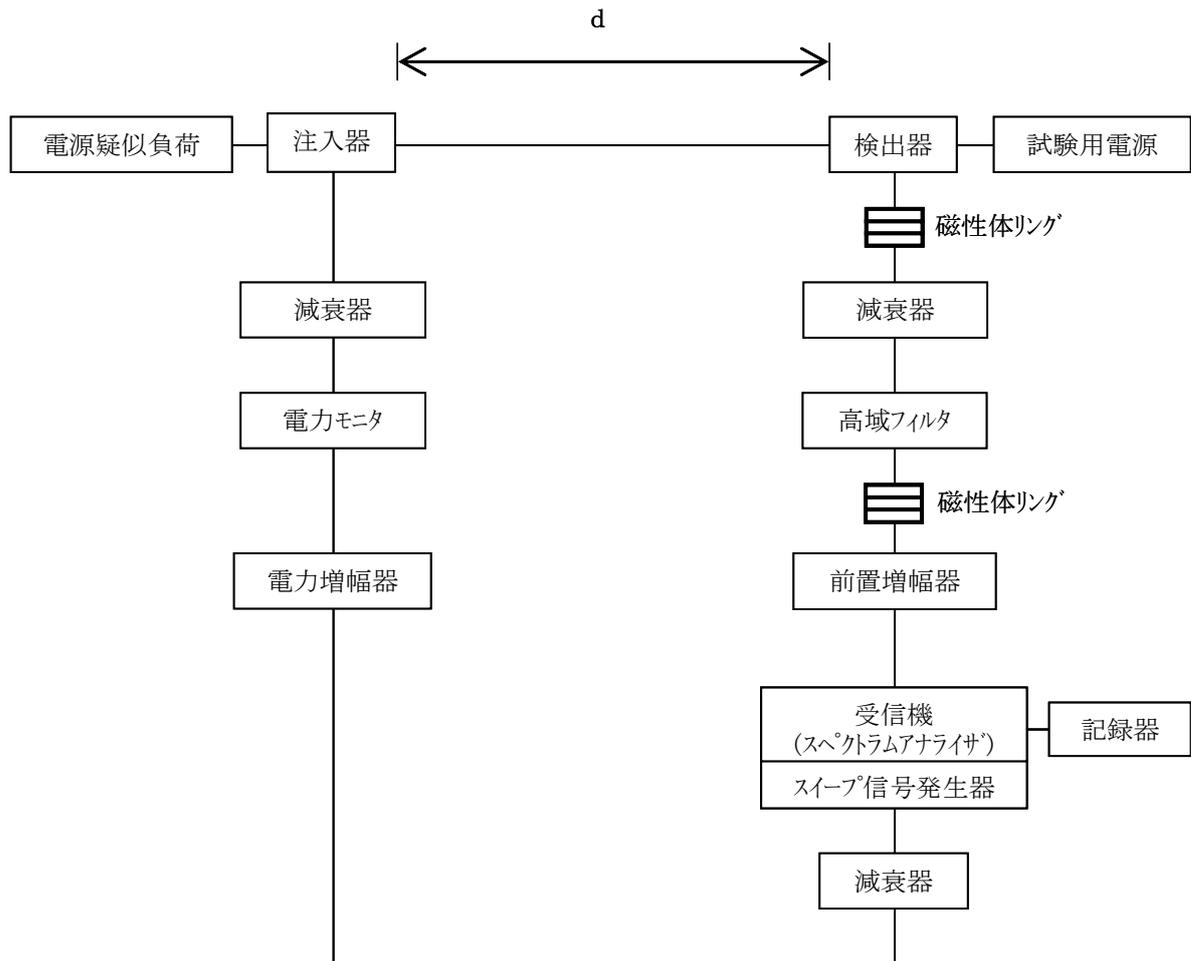
試験のための測定器などの接続例を、**図 16** 及び**図 17** 又は**図 18** に示す。

7.1.1.4 試験方法

試験方法は次のとおりとする。

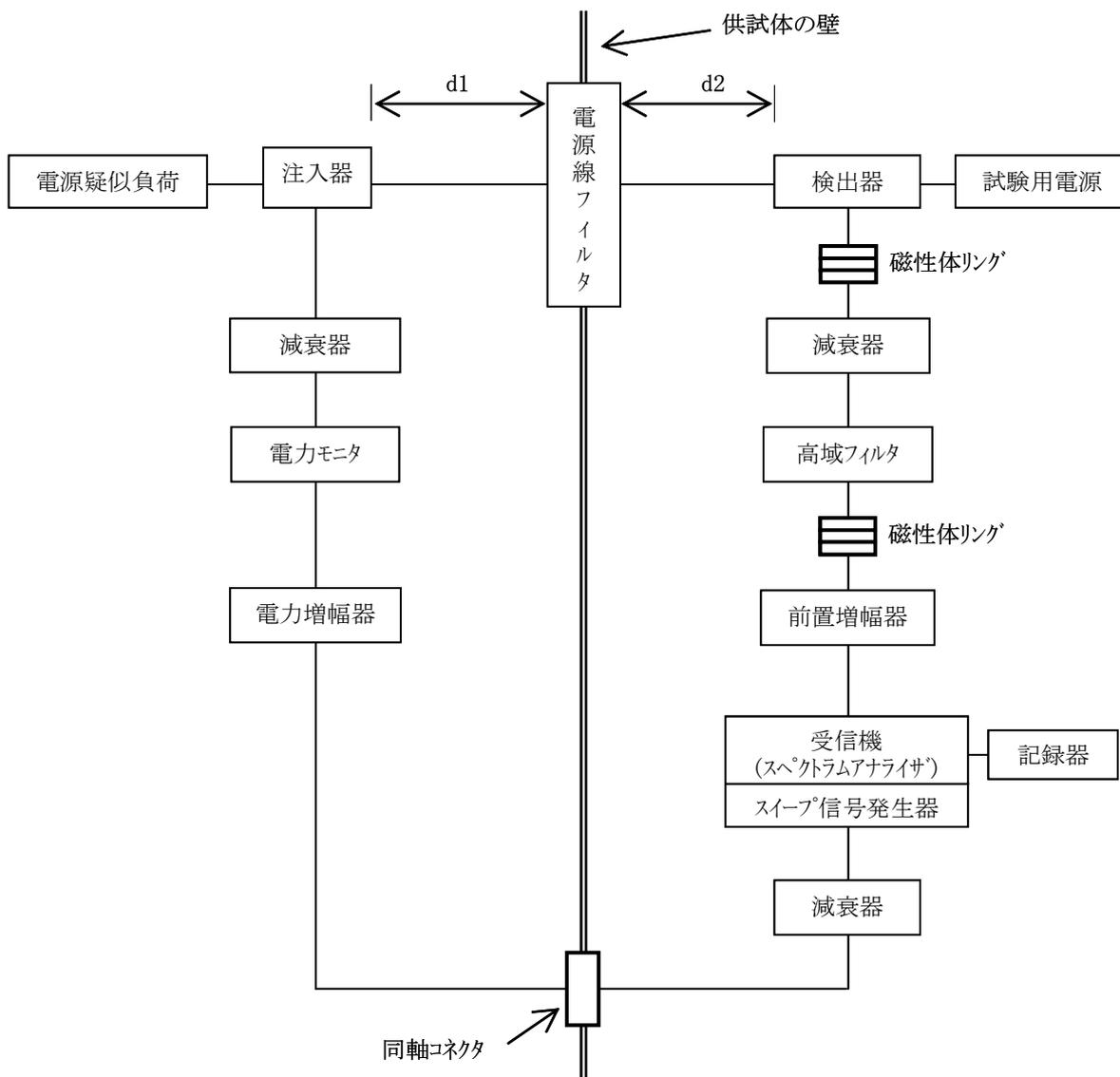
- a) **基準値の設定** 基準値の設定方法は、次のとおりとする。
 - 1) 測定器などを**図 16** に示すように接続する。
 - 2) 試験周波数範囲を掃引し、注入器に高周波電力を供給する。
 - 3) 受信機の指示値を記録し、これを基準値 E_i とする。
- b) **測定** 測定方法は、次のとおりとする。
 - 1) 測定器などを**図 17** 又は**図 18** に示すように接続する。
 - 2) 電源疑似負荷に負荷電流が流れるようにする。
 - 3) 試験周波数範囲を掃引し、注入器に高周波電力を供給する。
 - 4) 受信機の指示値を記録し、これを測定値 E_o とする。
 - 5) 基準値 E_i と測定値 E_o から伝導減衰特性 FE (dB) を求める。

なお、 E_i と E_o の測定時の高周波電力が異なる場合は、これを補正する。
 - 6) 必要により E_i 及び E_o を記録器に記録する。



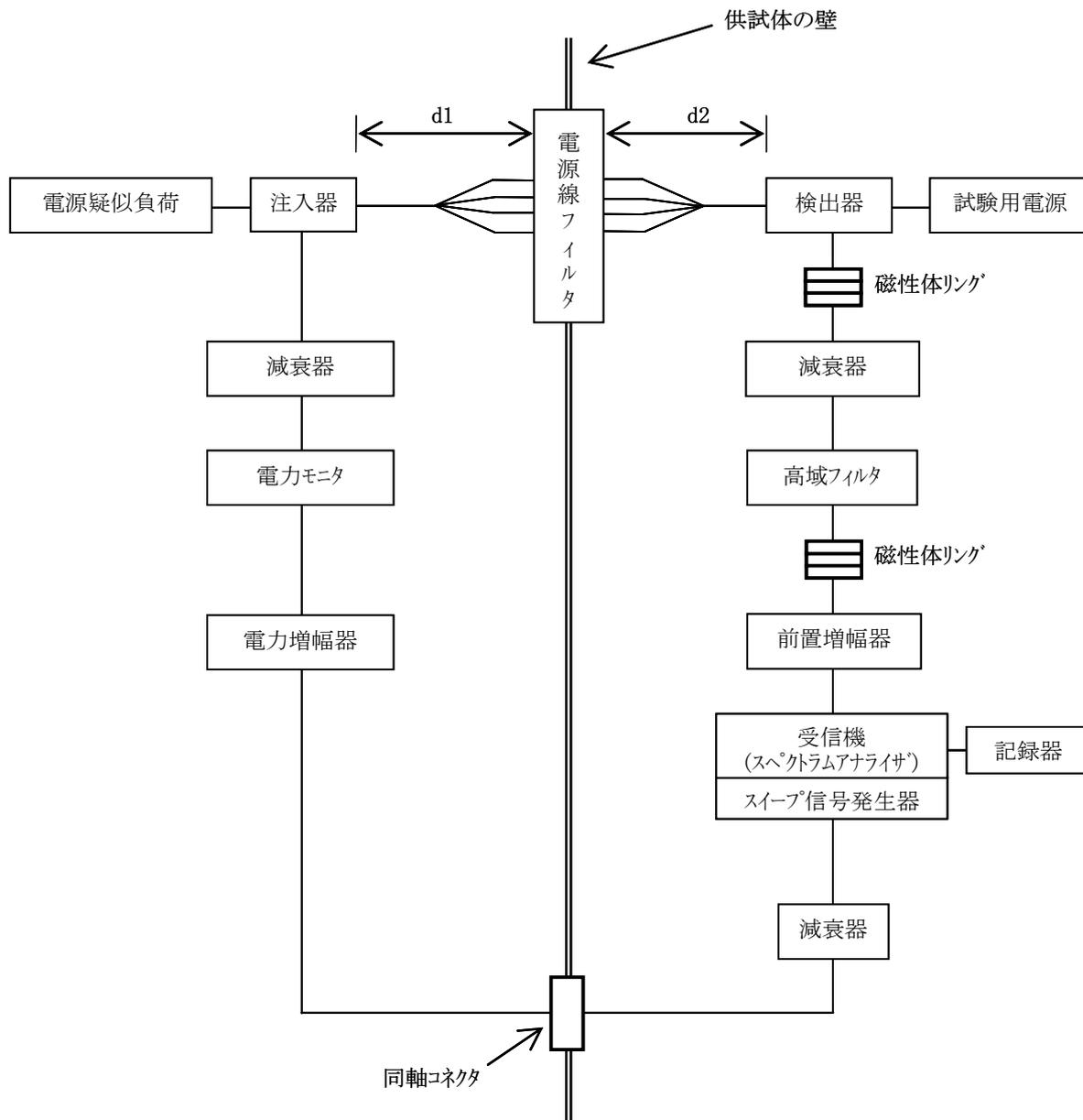
- 注記 1 減衰器は 3 dB 以上とし、高周波電力に耐えるものを使用する。
- 注記 2 電力増幅器、前置増幅器、電力モニタ及び磁性体リングは必要により使用する。
- 注記 3 高域フィルタは電源周波数の影響を低減するもので、必要により使用する。
- 注記 4 注入器と検出器を接続する電線の長さ d はできるだけ短くする。

図 16—電源線フィルタ減衰特性試験の測定器などの接続例（基準値の設定）
（スイープ周波数法）



- 注記 1 減衰器は 3 dB 以上とし、高周波電力に耐えるものを使用する。
- 注記 2 電力増幅器、前置増幅器、電力モニタ及び磁性体リングは必要により使用する。
- 注記 3 高域フィルタは電源周波数の影響を低減するもので、必要により使用する。
- 注記 4 電源線フィルタと注入器及び検出器を接続する電線の長さ $d1$ 、 $d2$ はできるだけ短くする。
- 注記 5 試験用電源と電源疑似負荷間の負荷電流の帰路は、他の同類の電源線フィルタ又は供試体のアースを用いる。

図 17—電源線フィルタ減衰特性試験の測定器などの接続例（測定）
（ディファレンシャルモードフィルタ，スイープ周波数法）



- 注記 1 減衰器は 3 dB 以上とし、高周波電力に耐えるものを使用する。
- 注記 2 電力増幅器、前置増幅器、電力モニタ及び磁性体リングは必要により使用する。
- 注記 3 高域フィルタは電源周波数の影響を低減するもので、必要により使用する。
- 注記 4 電源線フィルタと注入器及び検出器を接続する電線の長さ d_1 、 d_2 はできるだけ短くする。
- 注記 5 試験用電源と電源疑似負荷間の負荷電流の帰路は、他の同類の電源線フィルタ又は供試体のアースを用いる。
- 注記 6 図の結線は 4 線型の例を示す。入力側一括注入、出力側一括検出とする。

図 18—電源線フィルタ減衰特性試験の測定器などの接続例（測定）
（コモンモードフィルタ，スイープ周波数法）

7.1.2 信号線フィルタ減衰特性試験方法（スイープ周波数法）

7.1.2.1 適用範囲

この試験は、供試体に設置された信号線フィルタに適用する。

7.1.2.2 試験に必要な測定器など

この試験には、次の測定器などを使用する。

- a) スイープ信号発生器
- b) 電力増幅器
- c) 受信機
- d) 減衰器
- e) 前置増幅器
- f) 電力モニタ
- g) 記録器
- h) 磁性体リング

7.1.2.3 測定器などの配置・接続

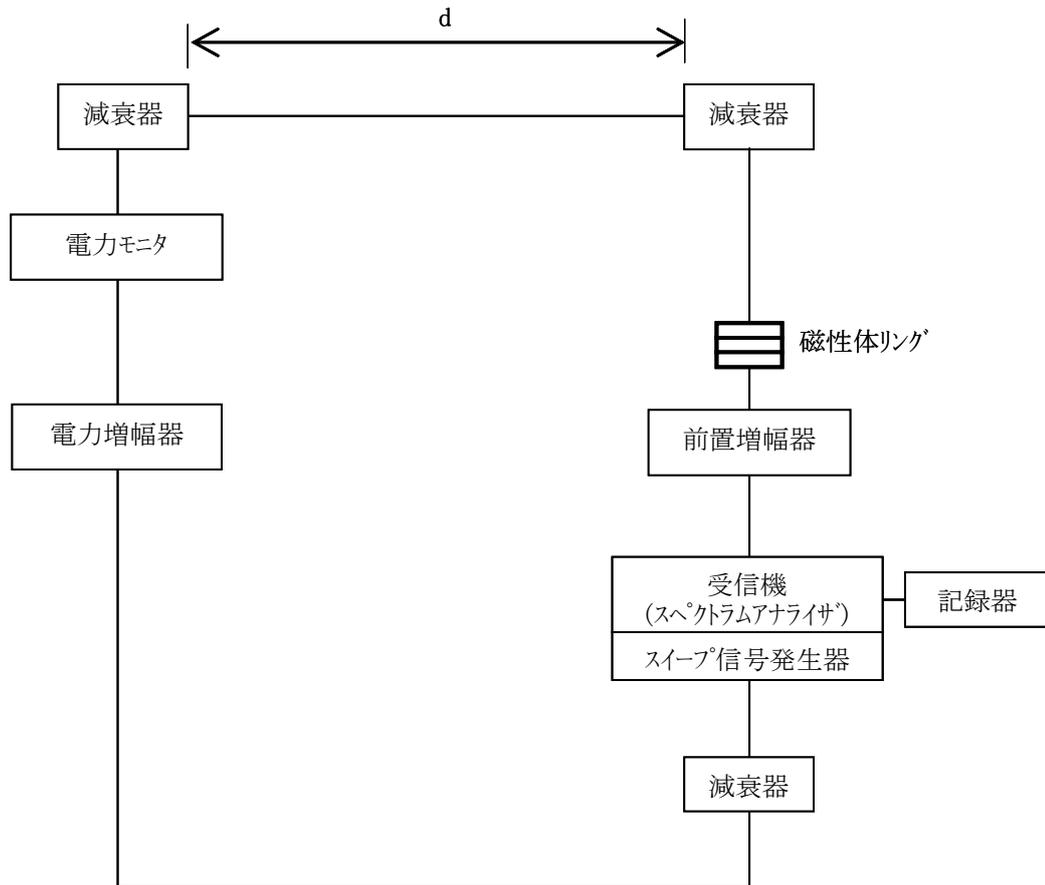
試験のための測定器などの接続例を、**図 19** 及び**図 20** 又は**図 21** に示す。

7.1.2.4 試験方法

試験方法は次のとおりとする。

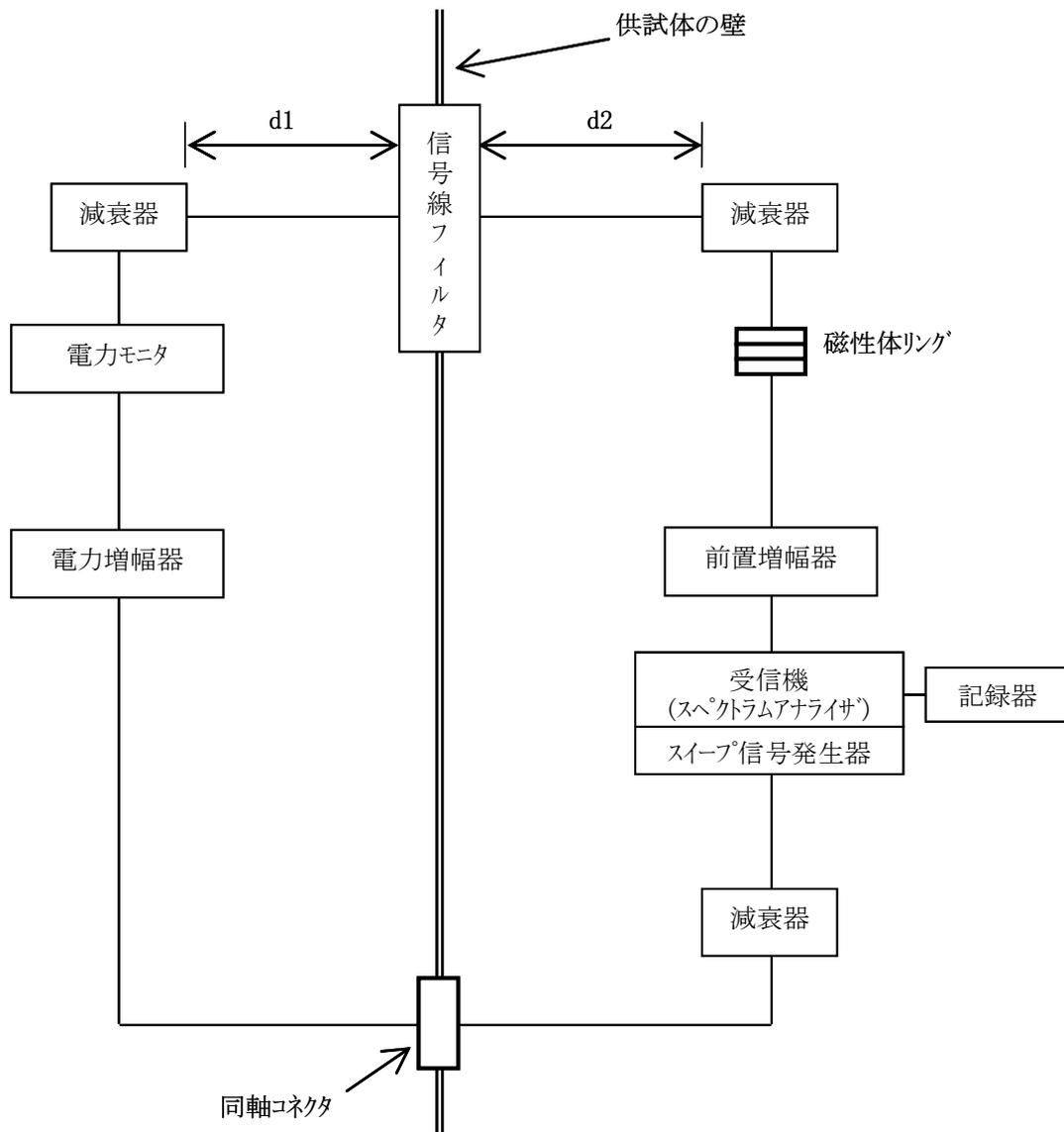
- a) **基準値の設定** 基準値の設定方法は、次のとおりとする。
 - 1) 測定器などを**図 19** に示すように接続する。
 - 2) 試験周波数範囲を掃引し、高周波電力を供給する。
 - 3) 受信機の指示値を記録し、これを基準値 E_i とする。
- b) **測定** 測定方法は、次のとおりとする。
 - 1) 測定器などを**図 20** 又は**図 21** に示すように接続する。
 - 2) 試験周波数範囲を掃引し、高周波電力を供給する。
 - 3) 受信機の指示値を記録し、これを測定値 E_o とする。
 - 4) 基準値 E_i と測定値 E_o から伝導減衰特性 FE (dB) を求める。

なお、 E_i と E_o の測定時の高周波電力が異なる場合は、これを補正する。
 - 5) 必要により E_i 及び E_o を記録器に記録する。



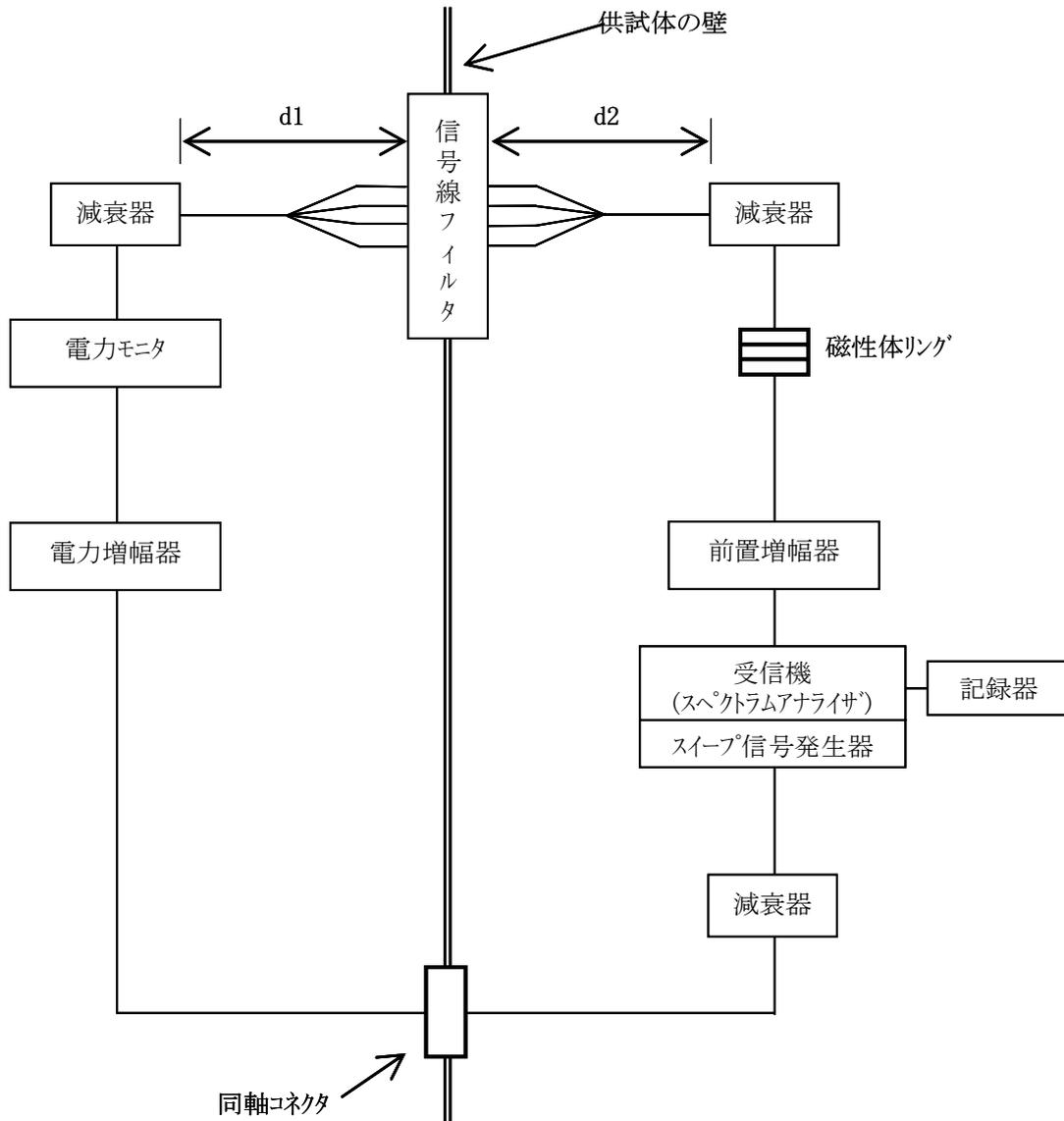
- 注記 1 減衰器は 3 dB 以上とし，高周波電力に耐えるものを使用する。
- 注記 2 電力増幅器，前置増幅器，電力モニタ及び磁性体リングは必要により使用する。
- 注記 3 減衰器と減衰器を接続する電線の長さ d はできるだけ短くする。

図 19—信号線フィルタ減衰特性試験の測定器などの接続例（基準値の設定）
（スイープ周波数法）



- 注記 1 減衰器は 3 dB 以上とし、高周波電力に耐えるものを使用する。
- 注記 2 電力増幅器、前置増幅器、電力モータ及び磁性体リングは必要により使用する。
- 注記 3 信号線フィルタと減衰器を接続する電線の長さ $d1$ と $d2$ は、できるだけ短くする。

図 20—信号線フィルタ減衰特性試験の測定器などの接続例（測定）
（ディファレンシャルモードフィルタ，スイープ周波数法）



- 注記 1 減衰器は 3 dB 以上とし，高周波電力に耐えるものを使用する。
- 注記 2 電力増幅器，前置増幅器，電力モータ及び磁性体リングは必要により使用する。
- 注記 3 信号線フィルタと減衰器を接続する電線の長さ $d1$ と $d2$ は，できるだけ短くする。
- 注記 4 図の結線は 4 線型の例を示す。入力側一括注入，出力側一括検出とする。

図 21—信号線フィルタ減衰特性試験の測定器などの接続例（測定）
（コモンモードフィルタ，スweep周波数法）

7.2 放射減衰特性試験方法(スイープ周波数法)

7.2.1 磁界減衰特性試験方法(スイープ周波数法)

7.2.1.1 適用範囲

この試験は、周波数範囲 10 kHz～30 MHz に適用する。

7.2.1.2 試験に必要な測定器など

この試験には、次の測定器などを使用する。

- a) スイープ信号発生器
- b) 電力増幅器
- c) 受信機
- d) 空中線(送信用)
- e) 空中線(受信用)
- f) 電力モニタ
- g) 減衰器
- h) 前置増幅器
- i) 記録器

7.2.1.3 測定器などの配置・接続

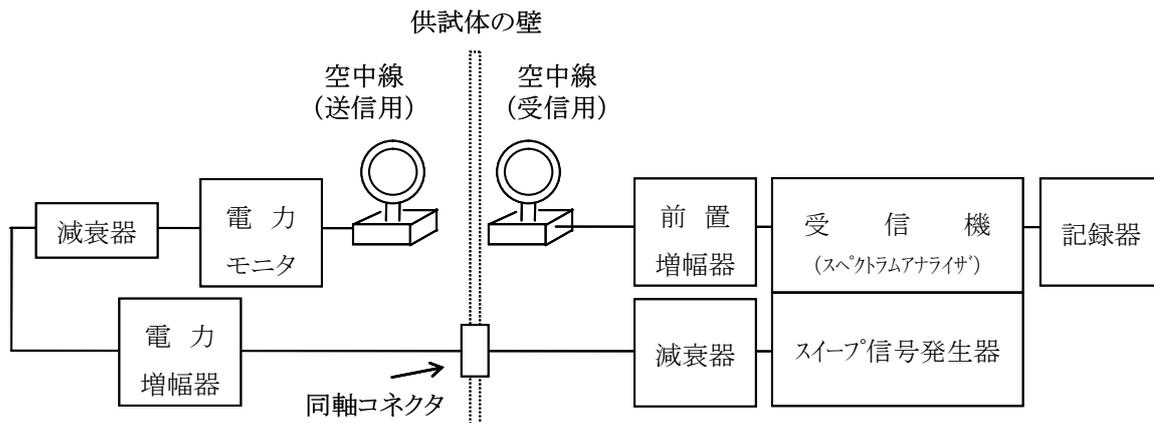
試験のための測定器などの接続例を図 22 に、空中線の配置を図 23 に示す。

7.2.1.4 試験方法

試験方法は、次のとおりとする。

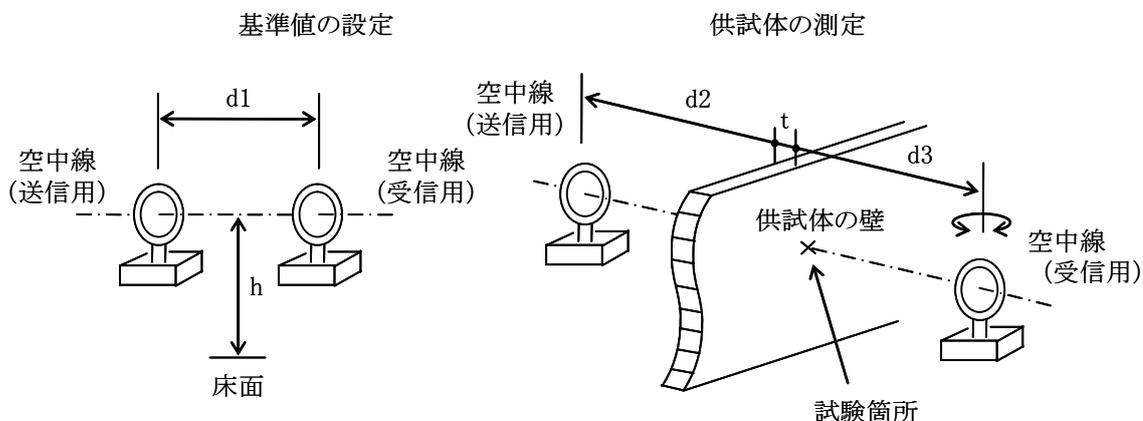
- a) **基準値の設定** 基準値の設定方法は、次のとおりとする。
 - 1) 空中線を図 23 の基準値の設定で示すように配置する。
 - 2) 試験周波数範囲を掃引し、空中線(送信用)に送信電力を供給する。
 - 3) 受信機の指示値を記録し、これを基準値 E_i とする。
- b) **供試体の測定** 測定方法は、次のとおりとする。
 - 1) 空中線を図 23 の供試体の測定で示すように配置する。
 - 2) 試験周波数範囲を掃引し、空中線(送信用)に送信電力を供給する。
 - 3) 受信機の指示値を記録し、測定値 E_o とする。ただし、空中線(受信用)は、ループ中心位置を一定としたまま垂直軸を中心に回転させて最大結合が得られる方向とする。
 - 4) 基準値 E_i と、測定値 E_o から放射減衰特性 SE (dB) を求める。

なお、 E_i と E_o の測定時の送信電力が異なる場合は、これを補正する。
 - 5) 必要により E_i 及び E_o を記録器に記録する。



注記 電力増幅器，電力モニタ，減衰器及び前置増幅器は，必要により使用する。

図 22—磁界減衰特性試験の測定器などの接続例
(スイープ周波数法)



注記 1 図の空中線の形状は，一例を示す。

注記 2 空中線間隔 $d1$ は，両空中線の中心間距離とし， $d1 = d2 + t + d3$ とする。

ここに， $d2$ ：空中線（送信用）と供試体との距離，原則として 30 cm とする。

$d3$ ：空中線（受信用）と供試体との距離，原則として 60 cm とする。

t ：供試体の壁の厚さ

注記 3 空中線高さ h は，原則として 1.2 m とする。

注記 4 基準値の設定の場合の空中線（送信用）と空中線（受信用）は，互いのループ面が向い合う方向とする。

注記 5 供試体の測定の場合の空中線（送信用）は，ループ面と供試体の壁が平行となる方向とする。

図 23—磁界減衰特性試験の空中線の配置
(スイープ周波数法)

7.2.2 電界減衰特性試験方法（スイープ周波数法）

7.2.2.1 適用範囲

この試験は、周波数範囲 10 kHz～30 MHz に適用する。

7.2.2.2 試験に必要な測定器など

この試験には、次の測定器などを使用する。

- a) スイープ信号発生器
- b) 電力増幅器
- c) 受信機
- d) 空中線（送信用）
- e) 空中線（受信用）
- f) 電力モニタ
- g) 減衰器
- h) 前置増幅器
- i) 記録器
- j) 磁性体リング

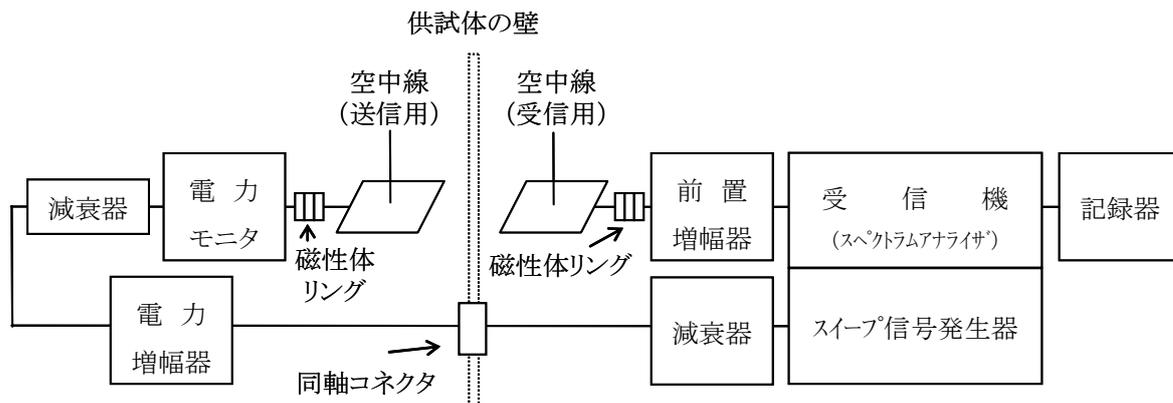
7.2.2.3 測定器などの配置・接続

試験のための測定器などの接続例を図 24 に、空中線の配置を図 25 に示す。

7.2.2.4 試験方法

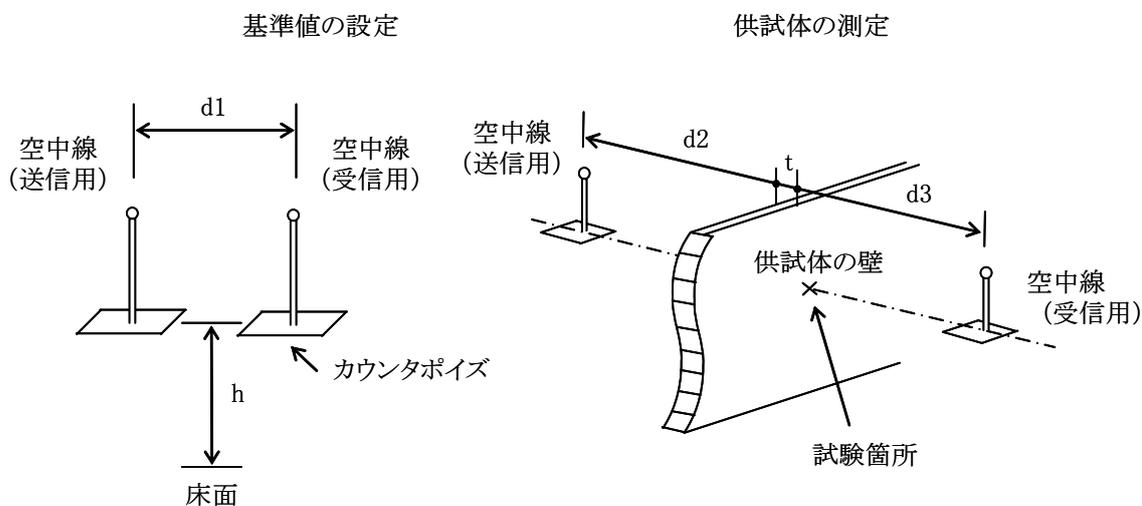
試験方法は、次のとおりとする。

- a) **基準値の設定** 基準値の設定方法は、次のとおりとする。
 - 1) 空中線を図 25 の基準値の設定で示すように配置する。
 - 2) 試験周波数範囲を掃引し、空中線（送信用）に送信電力を供給する。
 - 3) 受信機の指示値を記録し、これを基準値 E_i とする。
- b) **供試体の測定** 供試体の測定方法は、次のとおりとする。
 - 1) 空中線を図 25 の供試体の測定で示すように配置する。
 - 2) 試験周波数範囲を掃引し、空中線（送信用）に送信電力を供給する。
 - 3) 受信機の指示値を記録し、測定値 E_o とする。
 - 4) 基準値 E_i と、測定値 E_o から放射減衰特性 SE (dB) を求める。
なお、 E_i と E_o の測定時の送信電力が異なる場合は、これを補正する。
 - 5) 必要により E_i 及び E_o を記録器に記録する。



注記 電力増幅器，電力モニタ，減衰器，磁性体リング及び前置増幅器は，必要により使用する。

図 24—電界減衰特性試験の測定器などの接続例
(スイープ周波数法)



注記 1 図の空中線の形状は，一例を示す。

注記 2 空中線間隔 d_1 は，両空中線の中心間距離とし， $d_1 = d_2 + t + d_3$ とする。

ここに， d_2 ：空中線（送信用）と供試体との距離，原則として 30 cm とする。

d_3 ：空中線（受信用）と供試体との距離，原則として 30 cm とする。

t ：供試体の壁の厚さ

注記 3 空中線高さ h は，原則として 1.2 m とする。

図 25—電界減衰特性試験の空中線の配置
(スイープ周波数法)

7.2.3 平面波減衰特性試験方法

7.2.3.1 適用範囲

この試験は、周波数範囲 30 MHz～40 GHz に適用する。

7.2.3.2 試験に必要な測定器など

この試験には、次の測定器などを使用する。

- a) スイープ信号発生器
- b) 電力増幅器
- c) 受信機
- d) 空中線（送信用）
- e) 空中線（受信用）
- f) 電力モニタ
- g) 減衰器
- h) 前置増幅器
- i) 記録器
- j) 磁性体リング

7.2.3.3 測定器などの配置・接続

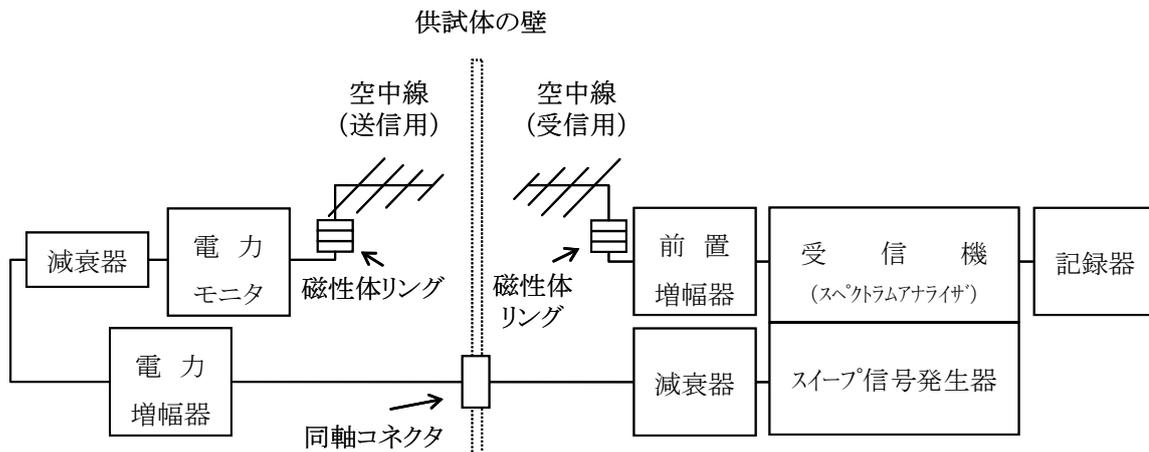
試験のための測定器などの接続例を図 26 に、空中線の配置を図 27 に示す。

7.2.3.4 試験方法

試験方法は、次のとおりとし、水平偏波、垂直偏波の両方について行う。ただし、円偏波空中線などを用いて水平偏波と垂直偏波を同時に測定してもよい。

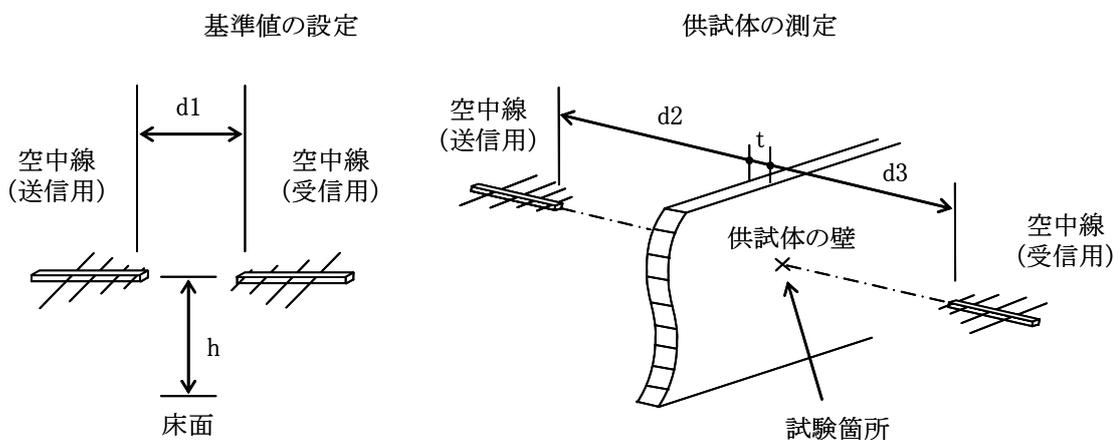
- a) **基準値の設定** 基準値の設定方法は、次のとおりとする。
 - 1) 空中線を図 27 の基準値の設定で示すように配置する。
 - 2) 試験周波数範囲を掃引し、空中線（送信用）に送信電力を供給する。
 - 3) 受信機の指示値を記録し、これを基準値 E_i とする。
- b) **供試体の測定** 供試体の測定方法は、次のとおりとする。
 - 1) 空中線を図 27 の供試体の測定で示すように配置する。
 - 2) 試験周波数範囲を掃引し、空中線（送信用）に送信電力を供給する。
 - 3) 受信機の指示値を記録し、測定値 E_o とする。
 - 4) 基準値 E_i と、測定値 E_o から放射減衰特性 SE (dB) を求める。

なお、 E_i と E_o の測定時の送信電力が異なる場合は、これを補正する。
 - 5) 必要により E_i 及び E_o を記録器に記録する。



注記 電力増幅器，電力モニタ，減衰器，磁性体リング及び前置増幅器は，必要により使用する。

図 26—平面波減衰特性試験の測定器などの接続例
(スイープ周波数法)



注記 1 図の空中線の形状は，一例を示す。

注記 2 空中線間隔 d_1 は，両空中線の中心間距離とし， $d_1 = d_2 + t + d_3$ とする。

ここに， d_2 : 空中線 (送信用) と供試体との距離，原則として 1 m とする。

d_3 : 空中線 (受信用) と供試体との距離，原則として 1 m とする。

t : 供試体の壁の厚さ

注記 3 空中線高さ h は，原則として 1.2 m とする。

図 27—平面波減衰特性試験の空中線の配置
(スイープ周波数法)

8 仕様書に規定しなければならない事項

供試体の仕様書に規定しなければならない事項は、次のとおりとする。

- a) 適用周波数の範囲
- b) 伝導減衰特性の要求値
- c) 放射減衰特性については磁界減衰特性，電界減衰特性及び平面波減衰特性の適用の有無と要求値
- d) 試験周波数の系列
- e) 電源線フィルタの伝導減衰特性試験の負荷条件
 - 1) 交流，直流の別及び交流の場合は周波数
 - 2) 電流値
 - 3) 試験周波数の指定がなければ原則として適用周波数範囲の最低周波数

電磁シールド室試験方法 解説

この解説は、本体に規定・記載した事項及びこれらに関連した事項を説明するもので、規格の一部ではない。

1 作成の経緯など

1.1 作成の趣旨

この規格は、主として防衛省において使用する電磁シールド室（研究用・実験用及び設備としてのシールド室、並びに電磁シールドを必要とするトラック用シェルタなどを含む）の電磁シールド特性の試験を目的として平成10年に初版が制定されたもので、現在に至るも国内の公的規格としての類似規格は存在しない国内で唯一の“電磁シールド室試験方法”である。

電磁シールド室の用途は、EMC（電磁環境適合性）対策及びEMC性能測定設備の役割としての認識がふつうであるほか、装備品における電気機器、電子機器の増加による電磁環境の緩和であったが、近年においては新しい脅威としての“情報機器などからの非意図的電磁波放出による情報の漏洩”や、“情報機器などに対する意図的な電磁波放射（電磁波攻撃）による機器の誤動作・破壊”に対処するための施設としての利用が想定されている。

このように電磁シールド室の用途は多様化し普及も拡大しているが、前述のとおり国内における唯一の規格であるため、制定時の目的（防衛省において使用する電磁シールド室）以外の用途、すなわち他省庁や民間の試験設備の構築においても引用されている現状がある。

1.2 作成の経緯

この規格の作成の経緯は、初版（平成10年8月17日制定）の解説の冒頭にある次の記述を原文のまま引用する。

今日ではEMC（電磁環境適合性）が防衛装備品だけでなく、一般の電気機器、電子機器においても広く適用されるようになってきた。これは電波利用機器の普及、使用頻度の増加が社会的要求であるのに対して、電気機器等の増加によっていわゆる“電波的雑音”の発生する機会も多くなり、電波という有限資源の保護のために電波を利用する空間を電波的雑音による汚染から守ろうとする活動である。

このような電波的雑音の測定のための基本となるものが試験環境であり、電磁シールド室は主としてその測定環境としての目的で広く用いられてきた。平成3～4年度に改正が実施された防衛庁規格NDS C 0011（電磁干渉試験方法）は防衛庁としてのEMCの根幹をなす規格であるが、これも試験環境として電磁シールド室の使用を基本としている。

このEMCの基本というべき電磁シールド室についての試験方法は、過去わが国の規格としては存在せず、試験に当たっては米軍規格 MIL-STD-285 (1956年6月25日制定) が使用されてきた。しかしこの規格は制定後40余年を経過しており、この間のエレクトロニクス測定の長足の進歩から取り残されたものとなっており、現状にそぐわないものであった。

(中略)

電磁シールド室において、いわゆる電波に対するシールド効果についての要求値を定める場合に、その電波が遠方界となるか、又は近接界となるかは、シールドされなければならない対象の存在がそのシールド室の内外のいずれにあるかによっても違うほか、形状の大小による測定系の配置に対する制約もある。このように電波というものの性質に起因して、電磁シールド室の電磁シールド性能をあらゆるユーザのそれぞれの目的に対して全く客観的に、しかも学術的にも疑義のないように試験することは困難であるが、むしろこのことが、ある一定の試験方法を規定しなければならないことの意義でもある。

(後略)

注記 この引用文中の“米軍規格 MIL-STD-285”は、その後の NOTICE OF CANCELLATION (1997年9月24日) により廃止された。

2 審議経過

2.1 全般

改正原案調査にあたって、社団法人電子情報技術産業協会（以下“JEITA”という。）に改正原案作成のための調査の作成を委託し、JEITAはこの作業を実施するため平成22年度に特別委員会を設置した。以下に、この特別委員会（NDS/電磁シールド室調査委員会）における審議経過などについて述べる。

2.2 審議経過など

2.2.1 委員会の構成

委員会は、官側委員及び JEITA が選任した委員により構成された。JEITA が選任した委員は、国内における電磁シールド室に関連する建築業者、設計業者、工事施工業者、測定器製造業者、測定業者、部品製造業者などから派遣された専門家（発注・設計・施工・測定・試験・維持管理など）からなり、委員会事務局は JEITA 内に置かれた。

なお、委員名（及び所属会社名）は巻末の表に示すとおりである。

2.2.2 審議内容など及び成果

a) **調査の範囲** 調査の範囲は次のとおりであった。

- ・類似規格の調査（JIS：日本工業規格を含む類似の国内外の規格）
- ・現行規格が運用されてきた各種場面における問題点の有無の調査
- ・技術進歩などによる現行規格の改善の必要性の有無の調査

b) **調査の方法** 調査は委員からの問題点指摘と、この委員会が発起したアンケート調査によるユーザからの問題点指摘を基本として実施された。

c) **委員からの発議及びアンケート調査から得られた提起事項など** アンケート調査などから得られた内容の概略は次のとおりであった。

- 1) この規格の存在意義・有用性については回答者の80%以上が肯定的であるほか、回答者における規格の主たる用途は“仕様書に引用”、“領収検査にて使用”、“技術資料として使用”（いずれも

各 20～30 %) であり、所期の目的からみてほぼ妥当な使用がなされている。

- 2) 委員及びアンケート調査の回答者から寄せられた各種提言内容に関して委員会審議を行い改正規格原案(案)に反映させた。改正箇所とその改正根拠は、**解説表 1 及び解説表 2**に示すとおりである。

3 審議中特に問題となった事項

3.1 電波法との関連

試験に使用する電波免許の問題についての初版の解説に記述されている状況は、現状においても特に変化はないものとして改正は行わなかった。

以下に、初版の解説の記述をそのまま引用する。

電磁シールド室(供試体)の性能測定のうち放射的なシールド効果の測定において、測定データの確度・精度・再現性向上のために、測定者の立場から見ると次のような方法が望ましいことになる。

- a) 試験用の送信機(送信側)は、より大電力を発生できるものであること。
- b) 受信機(受信側)は、規定された周波数での測定において外来電波の影響を受けにくいように供試体の内部に設置する。(この場合、送信側は供試体の外部に設置することになる。)

供試体がトラック用シェルタなどのように移動可能であり、かつ小形のものについては、別途に準備したより大型のシールド室内に収容して測定することができる。しかしながら、設備としての供試体の場合は、シールド特性に対する要求が高度なものでは、これら a), b) の条件が必須のものとなるため、電波の発射をともなう試験の実行において電波法の規定との整合を考慮することが必要となってくる。この規格の放射減衰特性試験方法においては、あくまで試験方法についての技術的手法を規定することとした。試験における電波免許取得の必要性の有無については、個々のケース、契約の内容により取扱いが異なるものであるため仕様書のレベルで解決する必要がある。これらについての最も一般的な解決は、送信側を供試体の内側に、受信側を供試体の外側に設置し、かつ外部の電波環境からの妨害(混信)を避けるような若干の周波数変更を行うことが妥当であると考えられる。

3.2 測定時間の縮減

初版の約 12 年間にわたる運用にもとづく経験から、試験時間の縮減に対する意見が多数寄せられた。検討内容などを以下に示す。

- a) **試験周波数の数** 初版では、**4.5 試験周波数**の規定として、**系列(A～C)**の規定があり、かつ“原則として適用周波数範囲の最低周波数及び最高周波数は試験周波数に含める”旨が規定されている。

改正に対する意見として、高域付近の周波数での試験を行うことにより低域付近の周波数での試験は省略可能ではないかとの提案があった。すなわち、放射減衰特性試験における電磁シールド(工事)の欠陥部位は、高域付近での試験で検出できるが、低域付近の試験では検出できないものであり、これは電磁波の基本的な性質に由来する。検討の結果として、試験周波数範囲を“最高周波数から 1/100 (2 ディケード下) までの測定”を行う規定に改正することとした。

この数値的検討(根拠)に関する委員会資料の内容を次に示す。

**電磁シールド室の放射減衰特性試験における
低域周波数での試験を省略可能とする検討**

1 要旨

電磁シールド室の放射減衰特性試験の試験周波数に関して、適用周波数の高域付近での試験の実施により性能確認が可能であること（低域付近での試験が省略できる）についての技術的検討である。

2 目的

初版の試験周波数の範囲についての規定では、仕様書が指定する“適用周波数範囲の最低周波数及び最高周波数は試験に含めること”が要求されており、最低周波数から最高周波数にわたる全周波数範囲にわたる試験が必要であるものとして運用されてきた。

放射減衰特性試験においては、指定の周波数範囲の高域付近での試験により電磁シールド性能の欠陥評価が可能であり、低域付近での試験が省略できることが運用経験からも確認されているため、若干の過剰運用がなされていることになる。

この検討は、試験に必要な周波数範囲の妥当な設定を検討すること及びその根拠を述べるものである。ただし、技術的・経済的な合理性にもとづく試験の省力化を目的とするもので、スペックダウンを伴う試験の簡略化ではない。

3 電波的シールドの欠陥部位からの電波漏洩

電磁シールド室は、鋼板などの導体板を溶接やリベット止めなどの工法でつなぎ合わせながらスキマのない部屋を構成するものであるが、つなぎ合わせ部位におけるスキマ（工事の欠陥）に起因する“電波的シールドの欠陥部位（意図しないスロットアンテナ）”が発生することがある。また、シールド扉や換気口などの重点部位についても同様の可能性が想定される。

4 スロットアンテナの放射能率（試算例）

スロットアンテナを、同じ長さのダイポール（アンテナ）として解析する。
この場合のダイポールは、試験周波数に対しては微小ダイポールであり、かつこの試算においては、微小ダイポールの放射能率が放射抵抗に比例するものとする。

微小ダイポールの放射抵抗（Rr）は次式のとおりである（式の引用は7に示す）。

$$Rr \doteq 80 \pi^2 \cdot (\ell/\lambda)^2 \quad (\Omega)$$

ここに、 ℓ ：微小ダイポールの長さ（m）、 λ ：波長（m）、

上式を用いて、長さが0.1 mのスロットアンテナについて、次の3周波数における放射抵抗（Rr）を試算すると次表のとおりとなる。

周波数（MHz）	波長（m）	放射抵抗（ Ω ）：Rr	放射能率の比（dB）
1 000	0.3	88	0（基準）とする
100	3	0.88	-40
10	30	0.008 8	-80

5 試算結果の考察

放射抵抗の試算結果から、同じ大きさのスロットアンテナに対しては周波数の二乗に比例して放射が大きくなる（検出しやすくなる）ことが分かる。（この試算例においては、最高の周波数である 1 000 MHz に対して、100 MHz では 40 dB 低下、10 MHz では 80 dB となる。）すなわち、試験周波数が 1/100（2 デイケード下）まで低くなるとほとんど欠陥部位の検出が困難であるから、これ以上の周波数比を超えての低域周波数までの試験は必要でないことが分かる。

なお、この結果は約 10 年余に及ぶ規格の運用経験における多くの測定者の経験とも合致している。

6 参考

6.1 スキマの大きさ

電波的シールドの欠陥となるスキマは、多くの場合作業不備や経年的劣化などにより発生するもので、スキマの寸法は（大きめに見て）次のとおりである

- a) スキマの長さは、通常は「約 100 mm (=0.1 m) 以下」であるため、試算ではこの数値を使用した。この仮定が違っていても、各周波数における対比（デシベル値）に変わりはない。
- b) スキマの幅は約 0.1 mm 程度と考えられるが、この幅はスロットアンテナの性能に影響しない。

6.2 補足

前記の試算例から、最高周波数 1 000 MHz に対して、100 MHz ではすでに 40 dB の差があるため、この数値だけをみると“最高周波数から、その 1/10（1 デイケード下）程度の周波数まで”の試験をすることで試験の目的は達成可能であるとも考えられる。しかしながら、欠陥部位である意図しないスロットアンテナにおける予測できない不確定要素（アンテナを励振する条件が各周波数において不確定であること及び放射の指向性が予測できないことなど）を考慮すると、さらに一桁多い“最高周波数から、その 1/100（2 デイケード下）”までとすることが、リスク回避のためにも妥当であるとの結論とした。

7 引用文献

由明康人 “アンテナ・電波伝搬（コロナ社/電子通信大学講座第 18 巻）昭和 62 年 4 月 30 日第 26 版” P. 26

- b) **試験箇所の数** 放射減衰特性試験における試験箇所の数（初版 4.6 の規定）を縮減（緩和）してほしいとの要望も見られたが、縮減を可能とする技術的根拠がないことから、初版の規定を維持することとした。
- c) **供試体の共振** 放射減衰特性試験において、供試体の形状などに起因する共振現象の影響で試験が不安定となり試験データの再現性を阻害する問題が発生するほか、共振を避けるための微妙な周波数変更（調節）を必要とする問題（試験時間が長くなる。）が発生するとの申告があった。
通常電磁シールド室の場合には（内部に電波吸収体を配置しないから）電波的環境として低損失（Qが高い）であるため、申告のような状況が起こる可能性がある。この問題への対処としては、共振周波数を避ける方法が望ましいとして“±10 %以内の周波数範囲での試験周波数の変更”を認めるほか、解説においては“試験時に電波吸収体の配置を推奨する”旨の記述を設けることとした。
- d) **電源線フィルタの実負荷試験における適用周波数範囲の取扱い** 初版では、電源線フィルタの伝導減衰特性試験において、試験周波数の全範囲にわたる負荷試験（電源疑似負荷に負荷電流を与えながらの試験）が要求されていた。

負荷試験の目的は、高透磁率材料を磁心に使用するコイルのインダクタンスが磁気飽和していないことの確認であるが、適用周波数の全範囲にわたって試験を行うことは、過剰な試験要求であるとの意見があった。

フィルタ製造会社における実験と、委員会における検討から得られた結論として、試験周波数範囲のうち一周波数での試験によりその目的を達成できることが確認できたので、この趣旨に沿った改正を行うこととした。その検討内容に関する委員会資料の内容を次に示す。

電源線フィルタの負荷試験を実施する周波数範囲の検討

1 要旨

電磁シールド室の“伝導減衰特性試験”のうち、電源線フィルタの負荷試験の試験周波数範囲に関する検討である。

2 電源線フィルタの負荷試験の意義

電源線フィルタには、小型化を目的としてフェライトなどの高透磁率材料を磁心に使用したトロイダル巻きのコイルが使用されていることが多い。

フィルタを電源線に使用する場合には、負荷電流によりフェライトなどが磁気飽和を来し、インダクタンスが減少することがあり、この場合には所期の伝導減衰特性が得られなくなることがある。このため、負荷電流を通電する電源線フィルタの場合には必要不可欠な試験である。

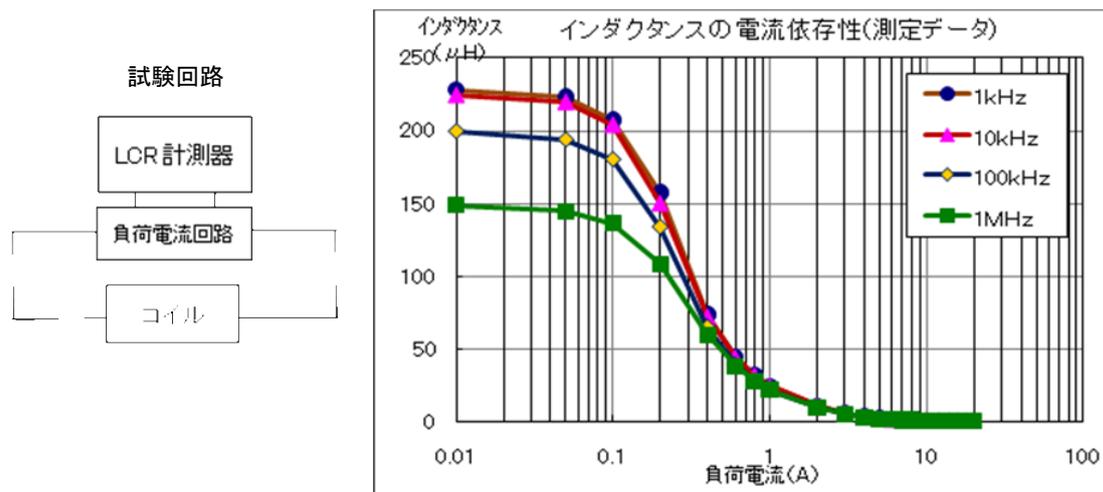
3 検討の目的

初版では適用周波数範囲の全域においての負荷試験が規定されていた。この磁気飽和によるコイルのインダクタンスの低下は通電電流に依存するもので、試験周波数ごとに異なった傾向を示すものではないことから、適用周波数の全域における負荷試験の実施は過剰となる（試験内容が重複する）との問題提起があったほか、負荷試験のために設けた負荷電流回路を形成する（試験用電源と疑似負荷のための）接続部分が試験周波数である高周波信号の放射を誘うため、特に高域の試験周波数での試験結果がフィルタ本来の性能を示すものでないこと及び試験データの再現性を阻害するという問題が発生していた。

前述の問題を改善するため、この検討においては各試験周波数におけるコイルのインダクタンスが負荷電流によって影響を受ける状況を測定した。これは技術的・効率的な試験のための試験周波数範囲の限定の可能性を検討することを目的とする。

4 試験回路・測定データ

測定に使用した試験回路と測定データを次に示す。測定データから分かるとおり、各試験周波数（1 kHz、10 kHz、100 kHz、1 MHz の各周波数）におけるインダクタンスの低下の傾向は負荷電流値に依存し、試験周波数ごとの特異な傾向は見られないことが分かる。



5 結果・考察

- 強磁性体材料を閉磁路（コア）とするコイルは、個々の測定周波数において固有のインダクタンスを有する。
- 磁気飽和の領域において、そのインダクタンスは負荷電流に依存して変化する。すなわち、負荷電流の影響によるインダクタンスの変化はコアの磁気飽和の程度に依存するものであり、測定周波数が異なっても変化の傾向における特異性はない。

6 規格における測定の方法（提案）

- 負荷試験は、“適用周波数範囲内の一周波数”において実施することが技術的・経済的に合理性がある。
- “適用周波数範囲内の一周波数”を選択する場合において、フィルタの入出力間の結合を伴わない最低周波数付近を試験周波数とすることが適当である。

注記 米軍規格MIL-STD-220C (DOD Test Method Standard : Method of Insertion Loss Measurement : 2009年5月14日) においては負荷試験を要求する記述はないが、この試験は電源線フィルタにとって重要な性能試験であるから省略することは適当ではない。

3.3 磁界減衰特性試験と、電界減衰特性試験の適用

放射減衰特性試験における周波数範囲（10 kHz～30 MHz）の試験には、磁界減衰特性試験（6.2.1, 7.2.1）と、電界減衰特性試験（6.2.2, 7.2.2）の規定がある。

初版では、磁界減衰特性試験と電界減衰特性試験のいずれか（又は両者）の試験を適用する場合の指定期の方法が明記されていなかったため、仕様書での適用が不明確となり試験に支障を来すことがあった。このため、8 仕様書に規定しなければならない事項 において、試験適用の要否を記述することとした。

3.4 コモンモードフィルタの試験方法の採用

初版における伝導減衰特性試験（電源線用フィルタと信号線用フィルタの試験）においては、ディフ

アレンシヤルモードフィルタの試験方法だけが規定されていた。

一方、電磁シールド部位（壁面）を貫通する信号線など（火災報知機、インターホン、電話などの信号線）の用途においては、シールド特性を阻害せずに信号を通過させることができるコモンモードフィルタは有用で不可欠とされている現状がある。

今回の改正においてコモンモードフィルタの試験方法を新設することとし、各社において採用されているコモンモードフィルタの試験方法についての調査を行った。ここで分かったことは、国内外を通じてコモンモードフィルタの試験方法についての公的規格が存在しなかったこと及び国内のフィルタ製造各社はそれぞれに異なった独自の試験方法を採用していたことであった。

このため、コモンモードフィルタの技術的要件に立脚した委員会独自の試験方法を起案した。この試験方法は、CISPR（国際無線障害特別委員会）で審議中のCDV（Committee Draft for Vote）との本質的差異はない。CISPRの規定は、目下審議中であるが数年後には国際規格として確定し、その後に国内法（JISなど）として採用されるものと思われる。

なお、このコモンモードフィルタの試験方法の追加に伴って、3 用語及び定義 においても、関連する用語の追加を行った。

3.5 測定器などの規定についての取扱い

初版での測定器などの規定については、本文の 5 装置・器具 に簡単な定義が記載されていたほか、解説付表 2 においてよりくわしい説明と、さらに解説付表 3 には個々の測定器・器具についての製造者名と型名が記載されていた。これらの記載は初版の時点においてはEMC関連の測定器などがあまり一般的でなかったこともあり、その選択指針を与えるための必要な記述ではあったが、このうちでも特に製造者名と型名は極めて具体的であり、その後の運用段階において次のような問題が発生していた。

- a) 測定器などのライフサイクルは約 3～5 年であり、規格の改正周期の約 10 年との間で、製造中止や会社の廃業などによる問題が発生していた。今回の委員会での調査においても約 85 %の測定器・器具については該当型名の製品が購買市場に存在しないことが分かった。
- b) 解説付表 3 に記載の型名の測定器などが準備できないために問題が発生していた。代替品として使用可能な測定器であっても測定器固有の周波数範囲などが完全に一致することがないため、同等であることの明確な説明が困難な事態が発生していた。

初版制定後十数年を経て、EMC関連の測定器などのほとんどが汎用的となったほか、さらに先進的な測定器（ネットワークアナライザなど）が日常的に使用されている現実があり、これらを含めての柔軟な対応ができるようにするため、初版における解説付表 3 は廃止し、本文の 5 装置・器具 と、解説の解説表 2 の充実において（製造者名・型名を書かずに）対処することとした。また、この議論に関連して、“空中線”、“前置増幅器”、“電力増幅器”など測定器類の呼び名としての漢字語の使用に対しての違和感を訴える意見（“アンテナ”、“プリアンプ”、“パワーアンプ”などの使用を希望）もあったが、現状のままでも運用には支障がないため規格の継続性を重視し従来どおりとした。

4 適用試験項目

適用試験項目は、個々の供試体の目的及び用途に応じてその選択を行うこと。解説表 1 に試験項目の一覧を示す。

5 規定項目の内容説明

規定項目の内容説明を解説表 2 に示す。

6 国内外規格との関連

6.1 国内規格との関連

この規格は電磁シールド室の試験方法に関する公的規格（JIS 規格など）としては国内唯一の規格であり、他省庁における電磁シールド室の発注においても引用されており、初版制定以後もその状況は変わっていない。

6.2 国外規格との関連

この改正原案調査にあたり、国際規格及び米国規格に関して類似の規格の有無を調査した結果は次のとおりであった。

a) 国際規格 電磁シールド室に関連する国際規格としては次がある。

- 1) IEC61000-5-7 (2001-07) “(Electromagnetic Compatibility-Part 5-7) Installation and mitigation guidelines - Degree of protection provided by enclosures against electromagnetic disturbances (EM code)”

電磁シールド室の性能（等級）を表す名称の付与方法を規定したものであり、いわゆる試験方法の規定ではない。

- 2) CISPR/A/884/GDV “Methods of measurement of the suppression characteristics of passive EMC filtering devices”

EMCフィルタの試験方法を規定するものである。審議途中の段階にあり制定までには数年を要すると思われる。

b) 米国規格 電磁シールド室に関連する米国規格と、その概略内容は次のとおりである。

- 1) IEEE-STD-299 “(IEEE Standard) Method for Measuring the Effectiveness of Electromagnetic Shielding Enclosures” (2002年8月6日)

放射減衰特性試験を扱っており、伝導減衰特性試験の規定は含まれていない。放射減衰特性試験の方法は、このNDS規格とほぼ同様の内容である。また、このIEEE規格はMIL-STD-285 (1956年6月25日制定, 1997年9月24日廃止)を代替するもので、その旨はMIL-STD-285のNOTICE OF CANCELLATION (1997年9月24日)に記述されている。

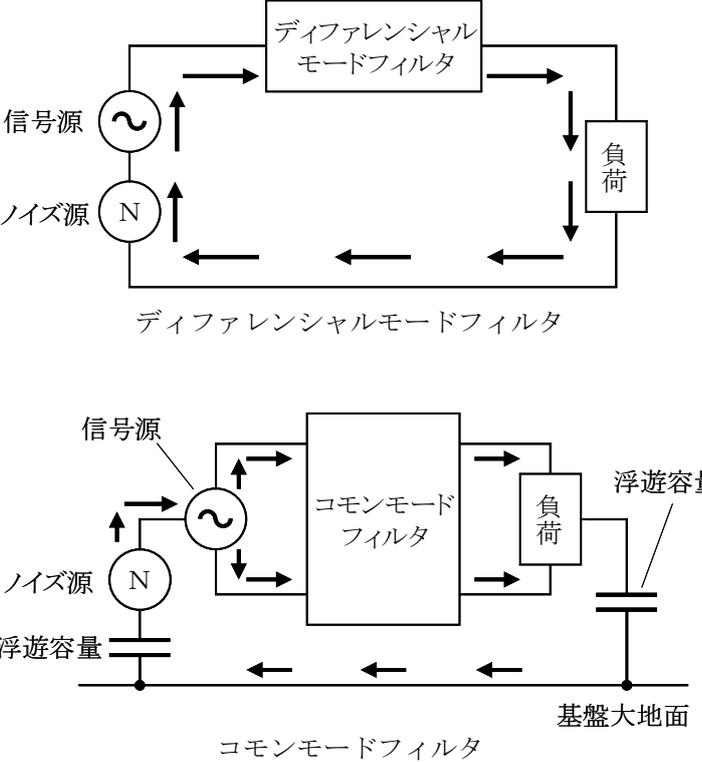
- 2) MIL-STD-220C “(DOD/Test Method Standard) Method of Insertion Loss Measurement” (2009年5月14日)

伝導減衰特性試験について規定している。この試験方法のB版(2004年6月25日)までは、極めて複雑な試験治具の準備を要求していたが、このC版ではNDS規格が従来から規定しているとおりの簡潔な記述に改正されている。

解説表 1－試験項目

項目番号	種 別	区 分		
6.1.1	伝導減衰特性試験	スポット周波数法	電源線フィルタ	ディファレンシャルモードフィルタ
				コモンモードフィルタ
6.1.2		信号線フィルタ	ディファレンシャルモードフィルタ	
			コモンモードフィルタ	
7.1.1		スweep周波数法	電源線フィルタ	ディファレンシャルモードフィルタ
				コモンモードフィルタ
7.1.2	信号線フィルタ	ディファレンシャルモードフィルタ		
		コモンモードフィルタ		
6.2.1	放射減衰特性試験	スポット周波数法	磁界 (10kHz～30MHz)	
6.2.2			電界 (10kHz～30MHz)	
6.2.3			平面波 (30MHz～40GHz)	
7.2.1		スweep周波数法	磁界 (10kHz～30MHz)	
7.2.2			電界 (10kHz～30MHz)	
7.2.3			平面波 (30MHz～40GHz)	
注記 伝導減衰特性試験において、フィルタの機能がディファレンシャルモードである場合にはディファレンシャルモードフィルタの試験を適用し、コモンモードである場合にはコモンモードフィルタとしての試験を適用する。				

解説表 2 規定項目の内容説明

項目番号	項目	説明
3.2	伝導減衰特性	<p>電源線フィルタ又は信号線フィルタの入出力間の信号レベルの比が減衰特性である。Ei, Eo を dB 値 (dBμV, dBm など) で測定した場合, 減衰特性はその dB 値の差となる。</p> $FE (dB) = Ei (dB \text{ 値}) - Eo (dB \text{ 値})$ <p>特に, ディファレンシャルモード信号を減衰させるものをディファレンシャルモードフィルタ, コモンモード信号を減衰させるものをコモンモードフィルタと呼ぶ。</p> <p>それぞれのフィルタの等価回路は下図のとおりである。</p>  <p>ディファレンシャルモードフィルタ</p> <p>コモンモードフィルタ</p>
3.3	放射減衰特性	<p>シールド面的一方に照射した電磁界の強度と, そのシールド面を通過して他方に現れた電磁界強度の比でありスペクトラムアナライザなどで測定した時は, Ei, Eo の測定は, dB 値 (dBμV, dBm など) で測定でき, その dB 値の差となる。</p> $SE (dB) = Ei (dB \text{ 値}) - Eo (dB \text{ 値})$

解説表 2 規定項目の内容説明（続き）

項目番号	項目	説明
3.5	スイープ周波数法	<p>連続的に周波数を変化させて測定する方法には、例えば、トラッキングジェネレータとスペクトラムアナライザの組み合わせやネットワークアナライザ、コムジェネレータを使用して、等間隔の周波数で信号を供給して、周波数をほぼ連続的に変化したのと同等の効果を得る測定方法もある。コムジェネレータ使用の際、受信側測定器のフィルタ分解能は、コムジェネレータの周波数間隔より充分狭く、隣接する上下の周波数のエネルギーが測定に影響しないこと。</p>
4.4	試験方法	<p>供試体の試験に当たっては、第1試験方法又は第2試験方法を選択使用する。第1試験方法は従来から MIL-STD-285 などで使用された方法で、規定された周波数（スポット周波数）で試験する方法である。</p> <p>第2試験方法は、周波数全域にわたって試験を行うものである。これは最近の測定器などの進歩に対応するもので、簡便に周波数全域を評価できるが現状では試験回路の入出力回路のアイソレーションの限界から適用には注意を要する。したがって、高度のシールド特性を要求された供試体の試験の場合には、第1試験方法を適用することが望ましい。伝導減衰特性試験には、第2試験方法が適用されることが増えてきた。</p>
4.5	適用周波数範囲	<p>適用周波数範囲は、システム設計の要求する範囲として供試体の規格又は仕様書において規定する。ただし、伝導減衰特性試験が対象とする線路は、電源や低周波を扱う信号線でありその特性からみて、試験周波数の上限は1 GHz程度であると考えられる。</p>
4.6	試験周波数	<p>表1はスポット周波数法における試験周波数の指定についての指針を示している。いずれも試験周波数が対数的に等間隔になるように選定したもので供試体の用途に応じて試験周波数間隔を選択して使用できるようにA～Cの各系列を設けた。</p> <p>なお、放射減衰特性試験のうち電界減衰特性試験及び平面波減衰特性試験については適用周波数高域での試験実施により電界シールド性能を確認できるため、最低試験周波数を最高適用周波数の1/100とすることができる。ただし磁界減衰特性試験の要求がある場合には最低試験周波数はその試験要求周波数に従う。この系列による試験周波数の適用例の一例について述べると、適用周波数範囲200 kHz～2 GHz、系列Bによるものとする、その試験周波数は伝導減衰特性</p>

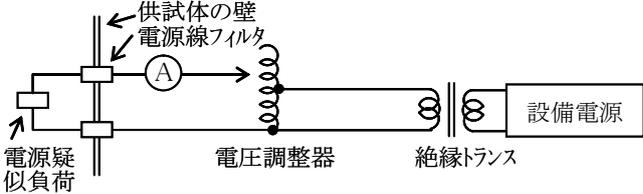
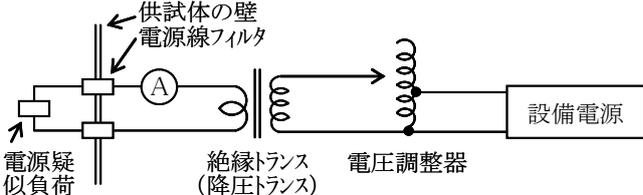
解説表 2 規定項目の内容説明（続き）

項目番号	項 目	説 明
		<p>試験については“200 k, 330 k, 1 M, 3.3 M, 10 M, 33 M, 100 M, 330 M, 1 G, 2 G”（いずれも Hz）となる。また、放射減衰特性試験のうち電界減衰特性試験及び平面波減衰特性試験については“20 M, 33 M, 100 M, 330 M, 1 G, 2 G”（いずれも Hz）となる。</p> <p>試験周波数において外来波との干渉が存在するために測定が困難な場合や供試体の共振現象がある場合には、干渉を避けるために試験周波数を変更することができるが、その範囲は±10 %以内とし、データにはその旨の記録を残すこと。その他、共振現象の影響を軽減するために電波吸収体を配置することも有効である。</p> <p>スイープ周波数法における試験周波数は測定器などの性能により適宜分割してもよい。</p>
4.7 4.7.1	試験箇所 伝導減衰特性試験における試験箇所	<p>供試体構成部において、電磁波シールド効果が劣化する要因となる部分を選定した。</p> <p>原則として、フィルタは供試体に設置された状態で適用する。ただし、天井裏などに取り付けられたフィルタのように供試体に設置された状態での測定が困難な場合、フィルタ単体での検査成績書などで代用できる。</p> <p>フィルタには、単心のものと多心のものがあるが、多心のものについては、ディファレンシャルモード減衰特性試験時はその各心ごとを試験箇所とし、コモンモード減衰特性試験時は、一括注入、一括検出とする。</p>
4.7.2	放射減衰特性試験における試験箇所 b) 試験箇所 図 1 注記 2 注記 3	<p>① 床面の測定は、天井の試験箇所に準ずる。 ② 寸法は、公称寸法を用いる。</p> <p>上下方向の○印の配置については、床面から 1.2 m を除いてその上の部分を分割する。</p> <p>空中線の設置が困難な適用部位には建屋壁面、床又は天井部分に隣接する構造物が含まれる。</p>
4.9.2	放射減衰特性試験における供試体の試験状態 c) キャップのない端子類	<p>電話用端子及び蝶ナットのアース端子などをいう。</p>

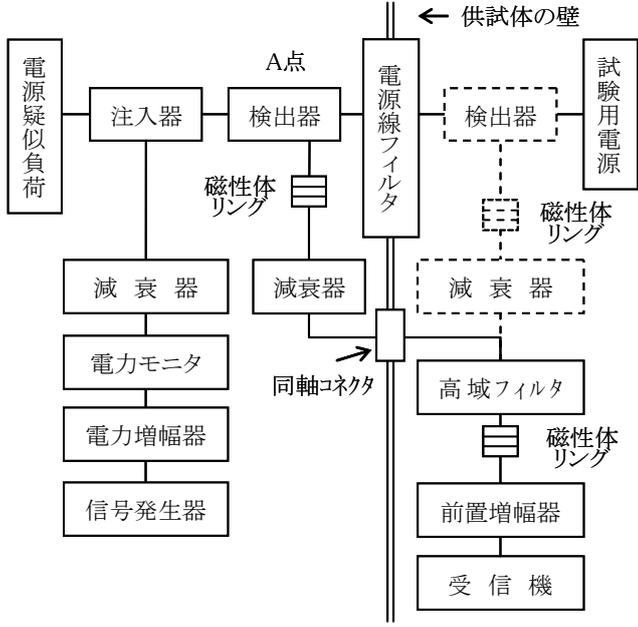
解説表 2 規定項目の内容説明（続き）

項目番号	項目	説明
4.10	試験状況の記録	<p>実際の試験に当っては各試験方法の規定のとおりを実施することが困難な場合も多く、変更を余儀なくされることもあるため、試験データの再現性を確保する目的で試験状況の詳細を記録することが望ましい。</p>
5.2	<p>計器・測定器具</p> <p>b) スweep信号発生器</p> <p>e) 空中線</p> <p>f) 注入器</p> <p>g) 検出器</p>	<p>受信機、スweep信号発生器及び空中線などの計器は、各試験方法に示す性能を有する計器を使用すること。</p> <p>コムジェネレータを使用して、試験周波数を連続的に発生させてもよい。</p> <p>磁界減衰特性試験において送信用ループアンテナは一般的には直径 30 cm のものを使用するが、受信用ループアンテナは受信感度の点から一辺が 60 cm の正方形又は、直径 60 cm の円形のアンテナを使用することが望ましい。</p> <p>電界減衰特性試験ではカウンタポイズを装着した 41 インチロッドアンテナを使用することが一般的である。また、平面波減衰特性試験では、バイコニカルアンテナ、ログペリオディックアンテナ及びホーンアンテナなどの直線偏波アンテナを使用することが一般的ではあるが、円偏波を含め上記以外の空中線を使用してもよい。</p> <p>電流結合形の注入器及び検出器（インジェクションプローブ、インジェクショントランス、電流プローブなど）を使用する場合は、十分なダイナミックレンジを確保するために結合ファクタはできるだけ小さいものを使用することが望ましい。また、電力増幅器や前置増幅器を用いたり、マッチングトランスなどを使用してこれらの結合ファクタを改善してもよい。</p> <p>電圧結合形の注入器及び検出器（L I S Nならびにコンデンサとチョークコイルによる回路など）を使用する場合も同様である。</p>

解説表 2 規定項目の内容説明 (続き)

項目番号	項目	説明
6.1 6.1.1.2	伝導減衰特性試験方法 (スポット周波数法) 試験に必要な測定器など b) 電力増幅器 d) 注入器 e) 検出器 f) 試験用電源	<p>伝導減衰特性試験方法はフィルタの用途、特性などを考慮し電源線フィルタと信号線フィルタに対する試験方法を区分して規定した。</p> <p>なお、電源線フィルタ減衰特性試験方法は、指定がなければ適用周波数範囲の最低周波数にて、供試体の規格又は仕様書で規定される電流を流すことを基本とした。</p> <p>電力増幅器の出力は、電源線フィルタの減衰特性を考慮し必要十分なものを用意すること。また、信号発生器の出力が十分に大きい場合には電力増幅器は不要の場合がある。</p> <p>注入器は試験周波数に対し、適切な周波数特性のものを使用する。</p> <p>検出器は試験周波数に対し、適切な周波数特性のものを使用する。</p> <p>① 電源疑似負荷に所定の電流を流せる任意の電圧のものを使用する。</p> <p>② 交流、直流の別は供試体の規格又は仕様書の規定による。</p> <p>③ 設備電源を使用する場合は漏洩電流に対する危険防止の配慮が必要である。</p> <p>④ 接続例－1</p>  <p>⑤ 接続例－2</p> 

解説表 2 規定項目の内容説明（続き）

項目番号	項目	説明
6.1.1.4	<p>g) 電源疑似負荷</p> <p>h) 減衰器</p> <p>k) 高域フィルタ</p> <p>試験方法</p> <p>a) 基準値の設定</p>	<p>電源線フィルタに所定の電流を流す目的のものであり任意の抵抗値のものでよい。</p> <p>インピーダンス不整合による定在波を抑えるため、減衰器を使用する。</p> <p>高域フィルタは電源周波数成分に対して前置増幅器又は受信機を保護するために使用する。</p> <p>電流結合形の注入器及び検出器を使用する場合は、注入する高周波の帰路を設けることが望ましい。</p> <p>基準値の設定方法において、検出器として電流プローブ、インジェクショントランスなどを使用する場合には検出器をA点に挿入して実施してもよい。（破線は測定時の接続を示す。）</p>
	<p>b) 測定</p> <p>5) 伝導減衰特性</p>	 <p>基準値の設定及び測定の場合それぞれで、必ずしも同一の高周波電力である必要はない。高周波電力が異なる場合の補正例を次に示す。</p> $FE = E_i - E_o + 10 \log_{10} (P_o / P_i)$

解説表 2 規定項目の内容説明（続き）

項目番号	項 目	説 明
		<p>ここに、FE：伝導減衰特性（dB） Ei：基準値の受信指示値（dB 値） Eo：測定値の受信指示値（dB 値） Pi：基準値設定時の高周波電力（W） Po：測定時の高周波電力（W）</p> <p>伝導減衰特性に対して、ダイナミックレンジが十分な範囲にあり、測定値がノイズレベル以下の場合には、ダイナミックレンジの値を伝導減衰特性としてもよい。</p>
6.1.2.2	試験に必要な測定器など b) 電力増幅器	<p>電力増幅器の出力は、信号線フィルタの減衰特性を考慮し、必要十分なものを用意すること。また、信号発生器の出力が十分に大きい場合には、電力増幅器は不要の場合がある。</p> <p>本表の 6.1.1.2 h) と同じ。</p>
6.1.2.4	d) 減衰器 試験方法 b) 測定 4) 伝導減衰特性	
6.2.1.2	試験に必要な測定器など b) 電力増幅器 g) 減衰器	<p>電力増幅器の出力は、供試体の減衰特性を考慮し必要十分なものを用意すること。また、信号発生器の出力が十分に大きい場合は、電力増幅器が不要の場合がある。</p> <p>電力増幅器の動作安定化のために 3～6 dB 程度の減衰器を挿入することが望ましい。</p>
6.2.1.3	測定器などの配置・接続 図 11 注記 2 空中線間隔	
		<p>試験箇所の子の厚みが変わるごとに、必ずしも基準値の設定を行う必要はなく、基準値の設定及び供試体の測定の場合の空中線間隔は、次のように決定してもよい。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 各試験箇所において最大の壁の厚さ t を採用する。 ② 前述 t に、空中線と壁との距離 d_2 及び d_3 を加算して基準値の測定のための空中線間隔 d_1 を決定する。 ③ 各測定対象位置では、その場所での壁の厚さを考慮し、空中線間隔が②で決定した値 d_1 と同一になるように空中線と壁との距離 d_2 及び d_3 を調整する。

解説表 2 規定項目の内容説明（続き）

項目番号	項目	説明
6.2.1.4	試験方法 a) 基準値の設定 2) 送信電力 b) 供試体の測定 4) 放射減衰特性	<p>試験の際の送信電力は、測定ダイナミックレンジを考慮して十分なものである必要がある。空中線に供給する送信電力の決定方法の例を次に示す。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 基準値の設定の場合の構成及び空中線配置とする。 ② 受信機の指示値などを確認しながら、送信出力を徐々に増加し、指示が受信機雑音から 6 dB 以上増加する送信出力 P_i を求める。 ③ 前述②で得た送信出力に、供試体の目標減衰特性分増加した送信出力を、供試体の測定の場合に空中線に供給すべき送信電力とする。 ④ 前述③の送信電力は、電力増幅器など測定系の許容範囲で大きい方が望ましい。 ⑤ 基準値の設定及び供試体の測定の場合それぞれで、必ずしも同一の送信出力である必要はない。送信出力が異なる場合は補正例を次に示す。 $SE = E_i - E_o + 10 \log_{10} (P_o / P_i)$ <p>ここに、SE：放射減衰特性 (dB) E_i：基準値の受信指示値 (dB 値) E_o：測定値の受信指示値 (dB 値) P_i：基準値設定時の送信出力 (W) P_o：供試体測定時の送信出力 (W)</p> <p>供試体の減衰特性に対して、ダイナミックレンジが十分な範囲にあり、供試体の測定値がノイズレベル以下の場合、ダイナミックレンジの値を放射減衰特性としてもよい。</p>
6.2.2.2	試験に必要な測定器など b) 電力増幅器 g) 減衰器	<p>本表の 6.2.1.2 b) と同じ。 本表の 6.2.1.2 g) と同じ。</p>
6.2.2.3	測定器などの配置・接続 図 13 注記 2 空中線間隔 注記 3 空中線の高さ	<p>本表の 6.2.1.3 図 11 注記 2 と同じ。 基準値の設定の際の空中線の高さは、カウンタポイズ面の位置とする。供試体の測定の場合試験箇所に対する高さも同様とする。</p>
6.2.2.4	試験方法 a) 基準値の設定 2) 送信電力	<p>本表の 6.2.1.4 a) 2) と同じ。</p>

解説表 2 規定項目の内容説明（続き）

項目番号	項目	説明
	b) 供試体の測定 4) 放射減衰特性	本表の 6.2.1.4 b)4) と同じ。
6.2.3.2	試験に必要な測定器など b) 電力増幅器 g) 減衰器	本表の 6.2.1.2 b) と同じ。 本表の 6.2.1.2 g) と同じ。
6.2.3.3	測定器などの配置・接続 図 15 注記 2 空中線間隔	本表の 6.2.1.3 図 11 注記 2 と同じ。 なお、バイコンカル空中線の場合の空中線間隔は次による。
6.2.3.4	試験方法 偏波 a) 基準値の設定 2) 送信電力 b) 供試体の測定 3) 空中線（受信用）の移動 4) 放射減衰特性	<p>供試体の測定は、壁面の試験箇所については、水平偏波及び垂直偏波の両偏波について行う。</p> <p>天井面については、偏波方向が供試体の長さ方向に対して平行と直角の両方向について行う。</p> <p>なお、両偏波を同時に測定するために円偏波空中線などを用いてもよい。</p> <p>本表の 6.2.1.4 a)2) と同じ。</p> <p>供試体の測定の際に、空中線（受信用）を試験箇所から 1/2 波長程度後方に移動させ、最大結合が得られる位置での受信機の指示値を測定値とする。ただし、供試体の内寸法が 1/2 波長以下の場合は移動できる範囲とする。</p> <p>本表の 6.2.1.4 b)4) と同じ。</p>
7.1	伝導減衰特性試験方法 (スイープ周波数法)	本表の 6.1 と同じ。
7.1.1.2	試験に必要な測定器など b) 電力増幅器 d) 注入器 e) 検出器 f) 試験用電源 g) 電源疑似負荷 k) 高域フィルタ	<p>本表の 6.1.1.2 b) と同じ。コムジェネレータを使用する場合には、電力増幅器の飽和に注意すること。</p> <p>本表の 6.1.1.2 d) と同じ。</p> <p>本表の 6.1.1.2 e) と同じ。</p> <p>本表の 6.1.1.2 f) と同じ。</p> <p>本表の 6.1.1.2 g) と同じ。</p> <p>本表の 6.1.1.2 k) と同じ。</p>

解説表 2 規定項目の内容説明（続き）

項目番号	項目	説明
7.1.1.3	測定器などの配置・接続 図 17 同軸コネクタ	供試体のアクセスパネルなどに設置されている同軸コネクタを利用する。同軸コネクタが用意されていない場合は同軸コネクタを仮設して試験する。
7.1.1.4	試験方法 a) 基準値の設定	<p>本表の 6.1.1.4 と同じ。</p> <p>基準値の設定方法において、検出器として電流プローブインジェクショントランスなどを使用する場合には検出器を A 点に挿入して実施してもよい。（破線は測定時の接続を示す。）</p>

解説表 2 規定項目の内容説明（続き）

項目番号	項 目	説 明
	b) 測定 5) 伝導減衰特性	本表の 6.1.1.4 b)5) と同じ。
7.1.2.2	試験に必要な測定器など b) 電力増幅器 d) 減衰器	本表の 6.1.2.2 b) と同じ。 本表の 6.1.1.2 h) と同じ。
7.1.2.3	測定器などの配置・接続 図 20 同軸コネクタ	本表の 7.1.1.3 図 17 同軸コネクタと同じ。
7.1.2.4	試験方法 b) 測定 4) 伝導減衰特性	本表の 6.1.1.4 b)5) と同じ。
7.2.1.2	試験に必要な測定器など b) 電力増幅器 g) 減衰器	本表の 6.2.1.2 b) と同じ。 本表の 6.2.1.2 g) と同じ。
7.2.1.3	測定器などの配置・接続 図 22 同軸コネクタ 図 23	本表の 7.1.1.3 図 17 同軸コネクタと同じ。
7.2.1.4	注記 2 空中線間隔 試験方法 a) 基準値の設定 2) 試験周波数 送信電力 b) 供試体の測定 4) 放射減衰特性	本表の 6.2.1.3 図 11 注記 2 と同じ。 ダイナミックレンジ確保のため、使用する空中線が最大感度を確保できる周波数の範囲ごとに分割して周波数掃引すること。 本表の 6.2.1.4 a)2) と同じ。 本表の 6.2.1.4 b)4) と同じ。
7.2.2.2	試験に必要な測定器など b) 電力増幅器 g) 減衰器	本表の 6.2.1.2 b) と同じ。 本表の 6.2.1.2 g) と同じ。
7.2.2.3	測定器などの配置・接続 図 24 同軸コネクタ 図 25 注記 2 空中線間隔 注記 3 空中線の高さ	本表の 7.1.1.3 図 17 同軸コネクタと同じ。 本表の 6.2.1.3 図 11 注記 2 と同じ。 本表の 6.2.2.3 図 13 注記 3 と同じ。

解説表 2 規定項目の内容説明（続き）

項目番号	項 目	説 明
7.2.2.4	試験方法 a) 基準値の設定 2) 試験周波数 送信電力 b) 供試体の測定 4) 放射減衰特性	本表の 7.2.1.4 a)2) と同じ。 本表の 6.2.1.4 a)2) と同じ。 本表の 6.2.1.4 b)4) と同じ。
7.2.3.2	試験に必要な測定器など b) 電力増幅器 g) 減衰器	本表の 6.2.1.2 b) と同じ。 本表の 6.2.1.2 g) と同じ。
7.2.3.3	測定器などの配置・接続 図 26 同軸コネクタ 図 27 注記 2 空中線間隔	本表の 7.1.1.3 図 17 同軸コネクタと同じ。 本表の 6.2.3.3 図 15 注記 2 と同じ。
7.2.3.4	試験方法 偏波 a) 基準値の設定 2) 試験周波数 送信電力 供試体の測定 4) 放射減衰特性	本表の 6.2.3.4 偏波と同じ。 本表の 7.2.1.4 a)2) と同じ 本表の 6.2.1.4 a)2) と同じ。 本表の 6.2.1.4 b)4) と同じ。

NDS／電磁シールド室調査委員会 名簿

(委員長)	三菱電機株式会社
(副委員長)	株式会社東芝
(委員)	アンリツ計測器カスタムサービス株式会社
	株式会社イーエムシージャパン
	一般社団法人 KEC 関西電子工業振興センター
	清水建設株式会社
	双信電機株式会社
	TDK-EPC 株式会社
	テュフズードオータマ株式会社
	株式会社トーキン EMC エンジニアリング
	日本電気株式会社
	株式会社リケン環境システム
(事務局)	社団法人電子情報技術産業協会