



ARIB STD-T60

# ワイヤレスカードシステム

WIRELESS CARD SYSTEM

## 標準規格

ARIB STANDARD

ARIB STD-T60 2.0版

平成11年 3月30日 策 定

平成14年11月27日 2.0改定

社団法人 電 波 産 業 会

Association of Radio Industries and Businesses



## ま え が き

社団法人電波産業会は、無線機器製造者、電気通信事業者、放送事業者及び利用者等の参加を得て、各種の電波利用システムに関する無線設備に標準的な仕様等の基本的な要件を「標準規格」として策定している。

標準規格は、周波数の有効利用及び他の利用者との混信の回避を図る目的から定められる国の技術基準と、併せて無線設備の適正品質、互換性の確保等、無線機器製造者及び利用者の利便を図る目的から策定される民間の任意基準をとりまとめて策定される民間の規格である。

本標準規格は、「13.56MHz 帯の周波数の電波を使用し、データ伝送のために無線通信を行うワイヤレスカードシステム」について策定されたもので、策定段階における公正性及び透明性を確保するため、内外無差別に広く無線機器製造者、電気通信事業者、放送事業者、試験機関、利用者等の利害関係者の参加を得た当会の規格会議の総意により策定されたものである。

本標準規格で規定されている範囲は、通信を行うために必要な最小限の規格を定めたものであるが、本標準規格の実際の適用に当たっては、13.56MHz 帯の電波を利用するワイヤレスカードシステムを構築する事業者等が、本規格を逸脱することなく独自に定めることが可能な規定及び規格値等を併せて利用することが必要である。

注 平成14年9月19日の電波法施行規則（省令第96）や無線設備規則（省令第98）等の改正により、ワイヤレスカードシステムの規律の方法を無線設備の規律から高周波利用設備としての規律に変更し、併せて技術基準の改正を行う大幅な変更が行われた。このため、本標準規格は効力を失ったが、電波法施行規則の附則により既設置品等に対する経過措置が取られているので本標準規格を残すこととした。同省令改正にあたっては誘導式読み書き通信設備（ワイヤレスカードシステム等）標準規格 ARIB STD-T82 を新たに策定しているのでこれを参照されたい。

本標準規格が、無線機器製造者、試験機関、利用者等に積極的に活用されることを希望する。

本書の記述方法について

第1章から第4章までは、規定と規格を記述している。

第5章には、規格に対応する測定法を記述している。

第6章には、本書で用いる基本用語等を説明している。

本標準規格の無線設備に関する技術的条件等については関連規則を付記している。

カッコ内の法令略語は、次による。

法：電波法

省令：本書では郵政省令

告示：本書では郵政省告示

施行：電波法施行規則

設備：無線設備規則

技適：特定無線設備の技術基準適合証明に関する規則

## 目 次

## まえがき

|                        |   |
|------------------------|---|
| 第 1 章 一般事項 .....       | 1 |
| 1.1 はじめに .....         | 1 |
| 1.2 概要 .....           | 1 |
| 1.3 適用範囲 .....         | 1 |
| 第 2 章 システムの概要 .....    | 2 |
| 2.1 システムの構成 .....      | 2 |
| 2.1.1 質問器 .....        | 2 |
| 2.1.2 応答器 .....        | 2 |
| 2.2 システムの基本機能 .....    | 2 |
| 2.2.1 電力伝送 .....       | 2 |
| 2.2.2 データ通信 .....      | 3 |
| 2.2.3 混信防止 .....       | 3 |
| 2.3 システム設計上の条件 .....   | 3 |
| 2.3.1 不要時の送信停止 .....   | 3 |
| 2.3.2 セキュリティ対策 .....   | 3 |
| 2.3.3 電磁干渉対策 .....     | 3 |
| 2.3.4 電波防護 .....       | 3 |
| 第 3 章 無線設備の技術的条件 ..... | 4 |
| 3.1 概要 .....           | 4 |
| 3.1.1 通信内容 .....       | 4 |
| 3.1.2 無線周波数帯 .....     | 4 |
| 3.1.3 無線通信方式 .....     | 4 |
| 3.1.4 使用環境条件 .....     | 4 |
| 3.1.5 識別符号 .....       | 4 |
| 3.2 質問器 .....          | 4 |
| (送信設備) .....           | 4 |
| 3.2.1 空中線電力 .....      | 4 |
| 3.2.2 空中線電力の許容偏差 ..... | 5 |
| 3.2.3 周波数の許容偏差 .....   | 5 |

|         |                   |    |
|---------|-------------------|----|
| 3.2.4   | 占有周波数帯幅           | 5  |
| 3.2.5   | 変調速度              | 5  |
| 3.2.6   | スプリアス発射の強度        | 5  |
| 3.2.7   | 輻射制限              | 6  |
| 3.2.8   | 空中線               | 6  |
| (受信設備)  |                   | 6  |
| 3.2.9   | 副次的に発射する電波等の限度    | 6  |
| 3.3     | 筐体                | 6  |
| 3.4     | 応答器               | 6  |
|         |                   |    |
| 第4章     | 通信制御方式            | 7  |
| 4.1     | 概要                | 7  |
| 4.2     | 識別符号の送出           | 7  |
| 4.2.1   | 識別符号の送信タイミング      | 7  |
| 4.2.2   | 免許を要しない無線局の混信防止機能 | 7  |
| 4.3     | 識別符号のフォーマット       | 7  |
| 4.4     | 応答器の状態遷移          | 8  |
| 4.5     | その他の制御機能          | 9  |
| 4.5.1   | 衝突防止              | 9  |
| 4.5.2   | 応答器固有コード          | 9  |
| 4.5.3   | グループ判別コード         | 9  |
| 4.5.4   | 複数応答器の重ね対応        | 9  |
|         |                   |    |
| 第5章     | 測定法               | 10 |
| 5.1     | 測定法の範囲            | 10 |
| 5.2     | 空中線電力             | 10 |
| 5.2.1   | 空中線端子のある無線設備      | 10 |
| 5.2.2   | 空中線一体型の無線設備       | 10 |
| 5.3     | 周波数の偏差            | 11 |
| 5.3.1   | 空中線端子のある無線設備      | 11 |
| 5.3.2   | 空中線一体型の無線設備       | 12 |
| 5.4     | スプリアス発射の強度        | 13 |
| 5.4.1   | 空中線端子のある無線設備      | 13 |
| 5.4.2   | 空中線一体型の無線設備       | 14 |
| 5.4.2.1 | 電力置換法             | 14 |

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 5.4.2.2 電界強度測定法                  | 15 |
| 5.5 変調速度                         | 17 |
| 5.5.1 空中線端子のある無線設備               | 17 |
| 5.5.2 空中線一体型の無線設備                | 18 |
| 5.6 占有周波数帯幅の許容値                  | 19 |
| 5.6.1 空中線端子のある無線設備               | 19 |
| 5.6.2 空中線一体型の無線設備                | 21 |
| 5.7 輻射制限                         | 22 |
| 5.7.1 空中線端子のある無線設備および空中線一体型の無線設備 | 22 |
| 5.8 空中線利得                        | 24 |
| 付属資料                             | 25 |
| A 変調符号に適合した標準符号化試験信号             | 25 |
| B 擬似雑音系列の標準符号化試験信号               | 26 |
| C 占有周波数帯幅の測定におけるスペクトルアナライザの設定    | 27 |
| D 輻射制限測定の実験場の条件                  | 28 |
| E 輻射制限測定における必要周波数帯の算出            | 29 |
| 第6章 用語                           | 30 |
| 参考                               | 32 |



## 第1章 一般事項

### 1.1 はじめに

本標準規格は平成14年9月19日公布、施行の省令第96 電波法施行規則や省令第98 無線設備規則などの改正に伴いその効力を失っている。以下の規定は省令第96 電波法施行規則 附則にある経過措置のために残されたものである。

### 1.2 概要

本標準規格は、「13.56MHz 帯の周波数の電波を使い、データ伝送のために無線通信を行うワイヤレスカードシステム」(以下「ワイヤレスカードシステム」という。)の無線区間インタフェースについて規定したものである。

ワイヤレスカードシステムの無線局は、「免許を要しない無線局<sup>\*1</sup>、簡易無線局<sup>\*2</sup>、ならびに構内無線局<sup>\*3</sup>」の3種類がある。

\*1 法第4条第3号に規定する免許を要しない無線局で、施行 第六条4項八号に規定するワイヤレスカードシステムの無線局

省令第百十一号(平成10年12月25日公布、施行)

\*2 施行 第十三条第一項に規定する簡易無線局で、ワイヤレスカードシステムの無線局

告示第六百八号(平成10年12月25日公布、施行)

\*3 施行 第十四条に規定する構内無線局で、ワイヤレスカードシステムの無線局

告示第六百九号(平成10年12月25日公布、施行)

### 1.3 適用範囲

本ワイヤレスカードシステムは、一般的に固定設置される無線局(以下「質問器」という。)と、この質問器の信号により起動される応答器より構成される。

本標準規格は、このワイヤレスカードシステムについて図1.1に示すように無線区間インタフェースについて規定したものである。

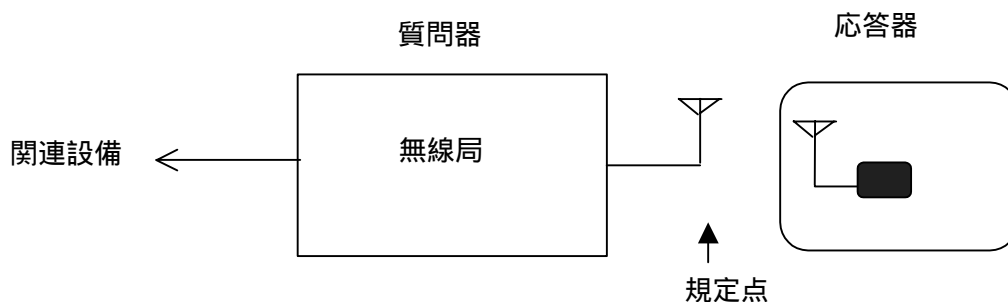


図1.1 ワイヤレスカードシステムの構成

## 第 2 章 システムの概要

### 2.1 システムの構成

#### 2.1.1 質問器

ワイヤレスカードシステムの質問器は、無線局として 3 種類に分類される。

質問器は、電波により信号を送り、応答器の起動を行う。

#### 2.1.2 応答器

ワイヤレスカードシステムの応答器は、質問器の電波を受信し、所定の指定に基づき受動的に回答する。

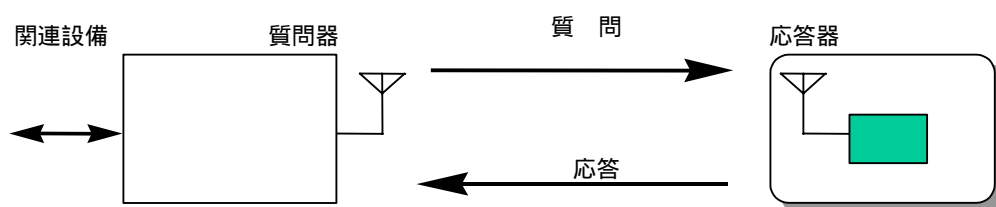


図 2.1 システムの構成

### 2.2 システムの基本機能

#### 2.2.1 電力伝送

質問器より電波を照射し、応答器は必要とする動作電力を起電する電力伝送機能を有する。

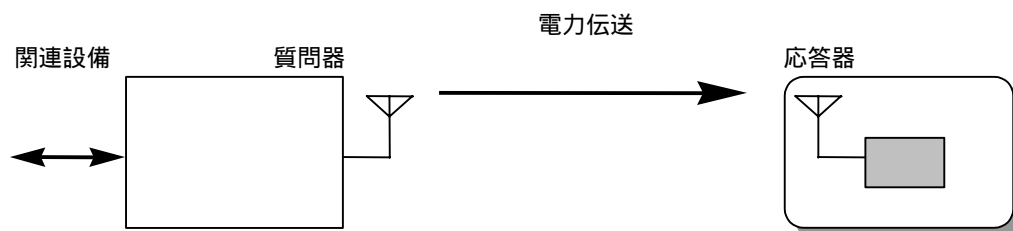


図 2.2 電力伝送

### 2.2.2 データ通信

質問器より照射する電波は、データ通信にも用いている。応答器はこれを受信復調し、データ受信及び応答送信処理を行う。

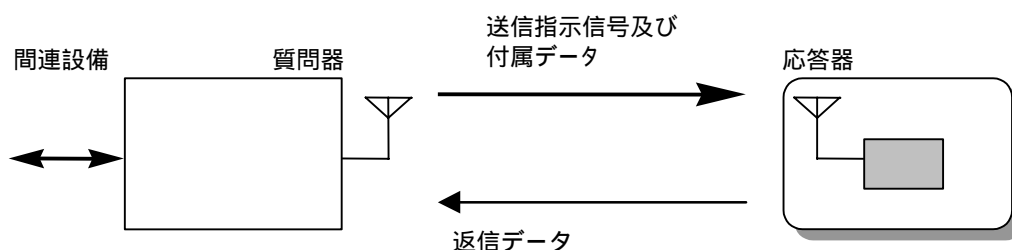


図 2.3 データ通信

### 2.2.3 混信防止

ワイヤレスカードシステムにおいては、識別符号を自動的に送信し、又は受信をすることにより、混信防止を行う。

## 2.3 システム設計上の条件

### 2.3.1 不要時の送信停止

通信の不要時には送信停止するものであること。

### 2.3.2 セキュリティ対策

情報等を扱うため、誤接続、不正使用の防止のため、無線における通信は、相互認証、暗号、アクセスコントロールの適用等のセキュリティ対策を必要に応じて講ずること。

### 2.3.3 電磁干渉対策

応答器は他の電子機器等との相互の電磁干渉等に対して十分な配慮をすること。

### 2.3.4 電波防護

電波防護に対して十分配慮すること。

### 第3章 無線設備の技術的条件

本章では、ワイヤレスカードシステムの無線局の無線設備の技術的条件について規定する。

#### 3.1 概要

##### 3.1.1 通信の内容

通信の内容は、デジタル化された主としてデータ信号の伝送を行うものであること。

##### 3.1.2 無線周波数帯

使用する無線周波数帯は 13.56MHz であること。

##### 3.1.3 無線通信方式

システムの形態により様々な通信方式が要求されるため、「変調方式、変調符号、変調速度及び通信速度」は規定しない。

##### 3.1.4 使用環境条件

特に規定しない。

##### 3.1.5 識別符号

識別符号を自動的に送信し、又は受信するものであること。(告示 615 号平成 10 年 12 月 25 日)

#### 3.2 質問器

(送信設備)

##### 3.2.1 空中線電力

###### (1) 定義

ア アンテナ出力端子付きの場合

：アンテナ供給電力とする。

イ アンテナ測定端子無しの場合

：較正された RF 結合器で測定されたアンテナ放射電力とする。

###### (2) 最大規格

- |              |             |              |
|--------------|-------------|--------------|
| a 免許を要しない無線局 | ： 0.01ワット以下 | (施行・第6条4項9号) |
| b 簡易無線局      | ： 1ワット以下    | (施行・第13条1項)  |
| c 構内無線局      | ： 1ワット以下    | (施行・第14条)    |

### 3.2.2 空中線電力の許容偏差

空中線電力の許容偏差は次のとおりであること。

上限 20%、 下限 80% (設備・第 14 条、表七(三))

### 3.2.3 周波数の許容偏差

#### (1) 定義

周波数の許容偏差は、送信によって占有する周波数帯の中央周波数の割当周波数からの許容することができる最大の偏差をいう。

#### (2) 規格

許容偏差：百万分の 50 (設備・第 5 条、別表 1 号、周波数帯項 4、無線局項 5)

### 3.2.4 占有周波数帯幅

#### (1) 定義

占有周波数帯幅とは、その上限の周波数をこえて輻射され、及びその下限の周波数未満において輻射される平均電力がそれぞれ与えられた発射によって輻射される平均電力の 0.5 パーセントに等しい上限及び下限の周波数帯幅をいう。

#### (2) 規格

7R (R:変調速度) 以下 (設備・第 6 条、別表 2 号、第 45)

### 3.2.5 変調速度

#### (1) 定義

パルスにより構成される変調信号の毎秒のビット数を表す。(記号 R を使用)

#### (2) 規格

変調速度については、規定しない。

### 3.2.6 スプリアス発射の強度

#### (1) 定義

必要周波数帯域外における 1 又は 2 以上の周波数の電波の発射であって、そのレベルを情報の伝送に影響を与えない範囲で低減することができるものをいい、高調波発射、低調波発射、寄生発射及び相互変調積を含み、必要周波数帯に近接する周波数の電波の発射で情報のための変調の過程において生ずるものを含まないものとする。 (施行 2 条 63)

#### (2) 規格

1 ミリワット以下 (設備・第 7 条 14 項)

### 3.2.7 輻射制限

#### (1) 定義

変調によって生じる側帯波に関し、電界強度による輻射制限。

#### (2) 規格

周波数 13.56MHz の  $\pm 7$ kHz の帯域外における電界強度は、送信空中線から 3m の距離において  $500 \mu\text{V/m}$  以下であること。 (告示第 615 号の技術的条件 平成 10 年 12 月 25 日)

### 3.2.8 空中線

送信空中線は、絶対利得が - 30dB 以下のループアンテナであること。

(設備・第 49 条 27 第 3 号)

(受信設備)

### 3.2.9 副次的に発射する電波等の限度

規格

4,000 マイクロマイクロワット以下

(設備・第 24 条)

### 3.3 筐体

(1) 無線設備は、一の筐体に収められており、かつ容易に開けることができないこと。

(設備・第 49 条 27 第 1 号)

(2) ただし、電源設備、制御装置、空中線系、送信装置及び受信装置の動作状態を表示する表示器並びにデータ信号処理装置、その他これに準ずるものについてはこの限りではない。

(設備・第 49 条 27 第 1 号) (告示第 614 号 平成 10 年 12 月 25 日)

### 3.4 応答器

特に規定しないが、内蔵する電源等によって照射電力を増大してはならない。

## 第4章 通信制御方式

### 4.1 概要

ワイヤレスカードシステムは広い利用分野が考えられ、各々の利用システムの形態により、それぞれに適した通信方式を適用することが要求されるため、特定の通信制御方式に規定しない。

### 4.2 識別符号の送出

#### 4.2.1 識別符号の送信タイミング

識別符号は、電波の発射時に送信すること。

#### 4.2.2 免許を要しない無線局の混信防止機能（注1）

注1 設備・第9条の4第9号（郵政省令第112号平成10年12月25日施行）

主として同一の構内において使用される無線局の無線設備であって、識別符号を自動的に送信し、又は受信するものであること。  
（施行・6条の2第3号）

### 4.3 識別符号のフォーマット

識別符号の構成を図4.1に示す。

|                  |              |              |                |                |
|------------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| プリアンブル<br>3バイト以上 | 同期符号<br>2バイト | データ長<br>1バイト | 識別データ<br>32バイト | チェック符号<br>2バイト |
|------------------|--------------|--------------|----------------|----------------|

#### 説明

プリアンブル : 必要なシステムのみ付加するものとし規定しない。

同期符号 : 32(h)、CD(h)とする。

データ長 : データ長(1)と識別データ(32)の合計値で21(h)とする。

識別データ : 32バイトの識別データ。

チェック符号 : チェック符号は  $X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$  の多項式で、データ長からチェック符号までを演算した結果が0000(h)となる計算値とする。

(h): hexadecimal

図4.1 識別符号の構成

4.4 応答器の状態遷移

応答器の返信許可条件について、状態遷移を図 4.2 に示す。

- ・質問器が送信指示信号を送信し、応答器はこれを判別して返信する方式であること。  
 なお、応答器は、質問器の送信電波から回路動作電力を発生する。
- ・この後、応答器は自発的に信号を発信しないこと。
- ・質問器からの送信指示信号を待ち、質問器の送信指示信号を受信して個別番号を認識して一致したときに、受動的に指示信号に対して返信すること。
- ・質問器の指示内容と一致しない場合及び質問器の指示信号を認識できない場合には、通信を開始しない。

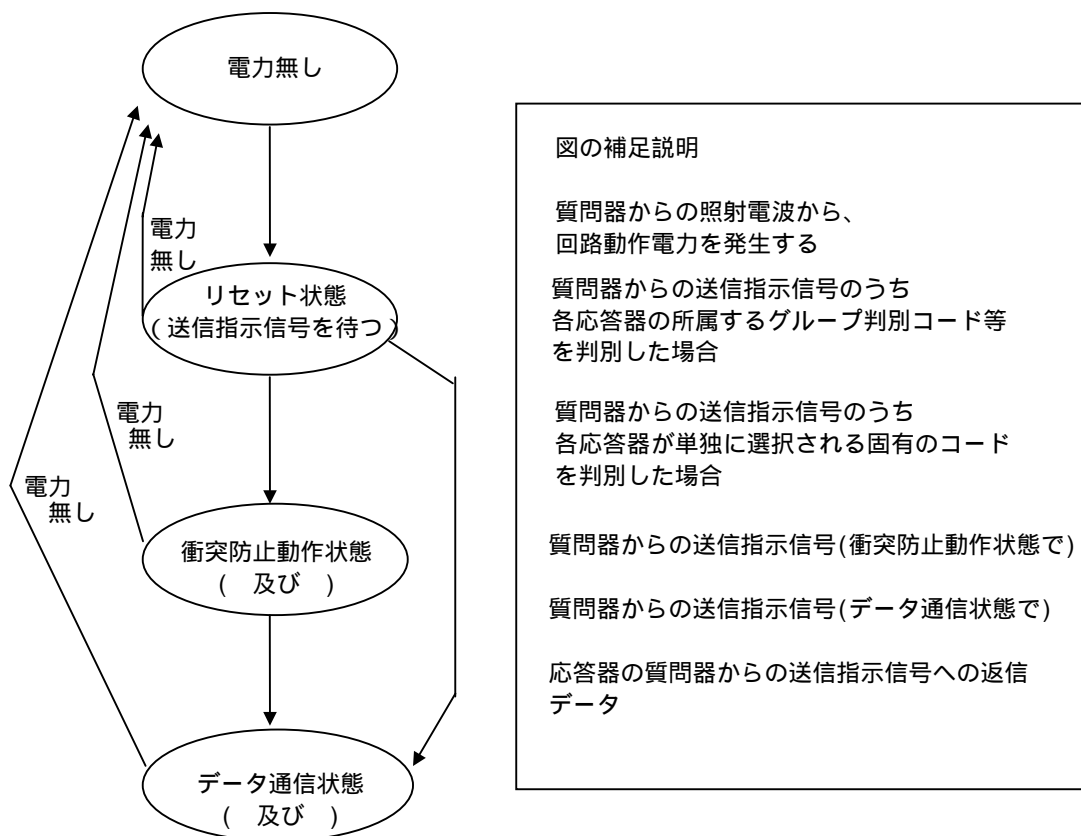


図 4.2 応答器の状態遷移の基本

## 4.5 その他の制御機能

### 4.5.1 衝突防止 (Anti-collision)

複数の応答器が一つの質問器の通信範囲にあっても、個別に通信が可能とするために、単一の応答器を選択するように衝突防止の機能を有すること。

### 4.5.2 応答器固有コード

応答器の一つ一つが固有のコードを有すること。

### 4.5.3 グループ判別コード

同一のタイプの応答器が汎用的に複数の機能 / 分野で利用されることに対応して、質問器が応答器に送信指示信号を送信する場合に、各応答器の所属するグループ判別コードに基づいて送信すること。

### 4.5.4 複数応答器の重ね対応

複数応答器を密着使用する場合にも、質問器と通信することを考慮すること。

## 第5章 測定法

### 5.1 測定法の範囲

本測定法は、13.56MHz 帯の周波数の電波を利用するワイヤレスカードシステムに適用する測定方法を取りまとめたものである。

### 5.2 空中線電力

空中線電力の測定にあたり、被試験機は、(1) 無変調搬送波を送出する機能を有すること。

なお、(1)項による測定が不可能な場合は、標準符号化試験信号(付属資料B参照)をデジタル入力信号として、波形記録計等を使用して測定する。

#### 5.2.1 空中線端子のある無線設備

##### (1) 測定系統図

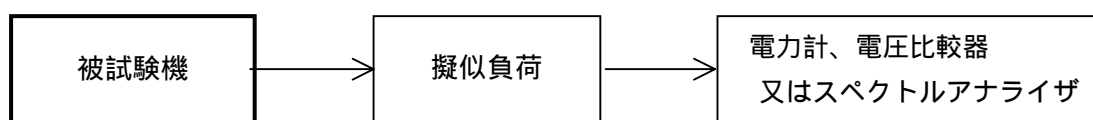


図 5.1 空中線端子の有る無線設備の空中線電力

##### (2) 測定法

空中線端子の有る無線設備の空中線電力は、被試験機の出端子に擬似負荷を接続し、これに供給される電力を、電力計、電圧比較器又はスペクトルアナライザを用いて求める。

無変調搬送波(振幅変化を伴う変調方式の場合は、最大振幅の連続波)を送出する機能を有する被試験機、及び他の変調方式に基づき、平均電力を求める場合は、電力計あるいはスペクトルアナライザを用い空中線電力を求める。

無変調搬送波による測定が出来ない場合また尖頭電力の測定については、オシロスコープ等のピーク値を指示する電圧比較器を用いて、標準信号発生器により置換して空中線電力をもとめる。

なお、スペクトルアナライザによる場合は以下による。

被試験機に標準符号化試験信号による変調をかけ、連続出力状態とする。スペクトルアナライザの設定は、中心周波数 13.56MHz、スパン 500kHz\*、掃引時間 50ms\*、分解能帯域幅(RBW)10kHz\*、ビデオ帯域幅(VBW)10kHz\*とする。上記設定にてピークサーチし、ゼロスパンにして RBW 3MHz、VBW 3MHz、掃引時間 500 $\mu$ s\*にてピーク点の電力を測定する。(注)\*は参考値

#### 5.2.2 空中線一体型の無線設備

アンテナ端子を有しない送信装置の場合には、送信アンテナの軸上 0.3～1.5m の範囲内で磁界強度が、距離の 3 乗に反比例する個所を確認し、校正されたループアンテナを使用して測定する。その測定値を遠方の電界値に換算する。その電界値が半波長ダイポールから放射されたとして放射電力を算出する。製造者が申告のアンテナ利得を換算し送信電力を算出する。

### (1) 測定系統図

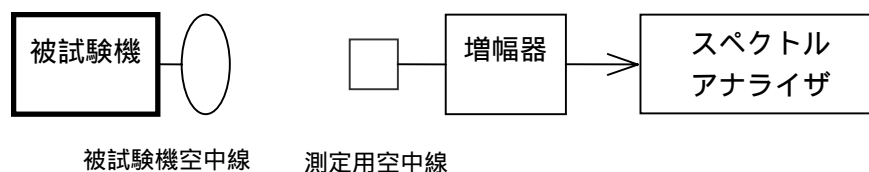


図 5.2 空中線一体形の無線設備の空中線電力

### (2) 測定方法

#### 測定器の条件

オープンサイトの場合の条件は、告示第 127 号（昭和 63 年 2 月 25 日）に準ずるが、送信アンテナの軸上 0.3～1.5m の範囲内で磁界強度が、距離の 3 乗に反比例する事が確認出来ればよい。

測定用空中線は、校正されたループアンテナを使用して測定するか、近磁界プローブによる。測定点の距離を確認して磁界強度を測定する。（式 5.1）により放射電力を算出する。

$$10\log_{10}P = -38.5 + 40\log_{10}f + 60\log_{10}r + 20\log_{10}|H_R| \quad (\text{式 5.1})$$

f は測定周波数(MHz)、測定距離は r(m)、磁界強度  $|H_R|$  は A/m。

空中線電力は、計算値  $10\log_{10}P$  から  $(G_i - 2.15)$  を差し引く。

ただし、 $G_i$  は製造者が申告したループアンテナの利得(dBi)。

## 5.3 周波数の偏差

### 5.3.1 空中線端子のある無線設備

#### (1) 測定系統図

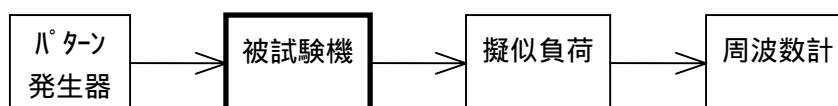


図 5.3 周波数の偏差（空中線端子のある無線設備）

#### (2) 測定器の条件等

周波数計のパルス計測機能を使用し、ゲート開放時間は測定対象とすべき区間のなるべく大部分を測定できる値に設定する。

周波数計は、短バーストの分解能をあげるため、必要により、平均化機能により表示桁を増加させるものとし、規格の 10 分の 1 以下の確度を確保する。

(3) 被試験機の状態

被試験機内部にて無変調搬送波を連続送信に設定できる場合は、その状態で測定する。

被試験機内部にて無変調搬送波を連続送信に設定できない場合は、外部に接続したパターン発生器又は被試験機内部にて発生した標準符号化試験信号を変調部へのデジタル信号として入力し所定の変調を行い送信する。

(4) 測定操作手順

無変調搬送波を連続送信の場合は、必要な確度の 1 桁以上良い精度が得られるゲート時間で測定する。

変調波の場合は、必要に応じて測定を繰り返し、その平均を求め測定値とする。

(5) その他の方法

周波数計の他に、スペクトルアナライザを使用して測定してもよい。

この場合、分解能帯域幅及び周波数掃引幅を適切にし、測定精度を高めること。

5.3.2 空中線一体型の無線設備

(1) 測定系統図

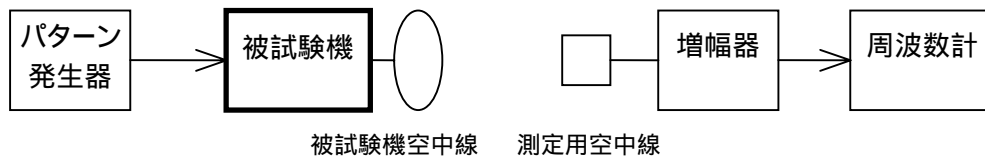


図 5.4 周波数の偏差(空中線端子一体型の無線設備)

(2) その他の測定条件等

測定系統図以外は、5.3.1 項に同じ

## 5.4 スプリアス発射の強度

### 5.4.1 空中線端子のある無線設備

#### (1) 測定系統図

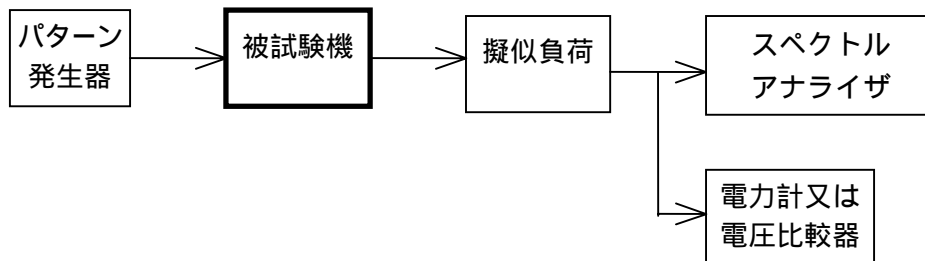


図 5.5 スプリアス発射の強度(空中線端子のある無線設備)

#### (2) 測定器の条件等

##### スペクトルアナライザの設定

|              |                           |
|--------------|---------------------------|
| 周波数掃引幅       | 必要周波数帯幅を除く 9kHz から 1GHz   |
| 分解能帯域幅 (RBW) | 10kHz 以下                  |
| ビデオ帯域幅 (VBW) | 分解能帯域幅以下                  |
| Yスケール        | 10dB/div                  |
| 入力レベル        | 振幅最大値をフルスケールの 70～90%程度とする |
| 掃引時間         | 測定精度が保証される最小時間            |
| 検波モード        | ポジティブピーク                  |

##### 電力計、電圧比較器の設定

5.2.1(2) 空中線電力の測定方法の記述に準ずる。

#### (3) 被試験機の状態

テストモード設定等で、被試験機内部にて無変調搬送波を連続送信できる場合は、その状態で測定する。

テストモード設定等で、被試験機内部にて無変調搬送波を連続送信できない場合は、外部に接続したパターン発生器又は被試験機内部にて発生した標準符号化試験信号を変調部へのデジタル信号として入力し所定の変調を行い送信する。

#### (4) 設置条件

特に規定なし。

#### (5) 測定操作手順

スペクトルアナライザ、又は電力計、電圧比較器により空中線電力を測定する。

スペクトルアナライザにより搬送波とスプリアスの比を測定する。

測定結果は、この比と空中線電力の測定値から絶対値を算出する。

5.4.2 空中線一体型の無線設備

5.4.2.1 電力置換法

(1) 測定系統図

測定周波数 25MHz 未満： 5.2.2 項 空中線一体型の無線設備の記述に準ずる。

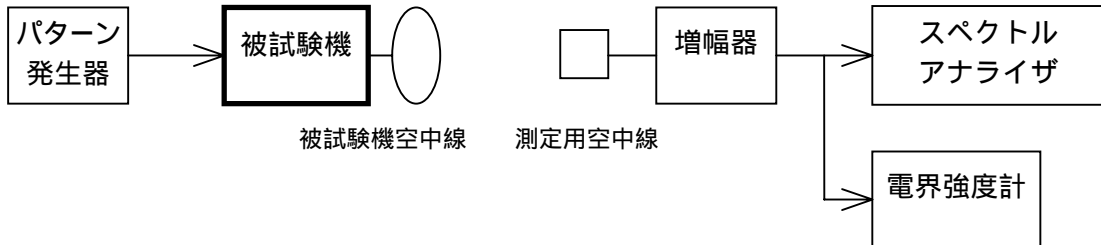


図 5.6 スプリアス発射の強度(空中線一体型の無線設備: 電力置換法/25MHz 未満)

測定周波数 25MHz 以上： 電波暗室又は地面反射波を抑圧したオープンサイトで測定する。

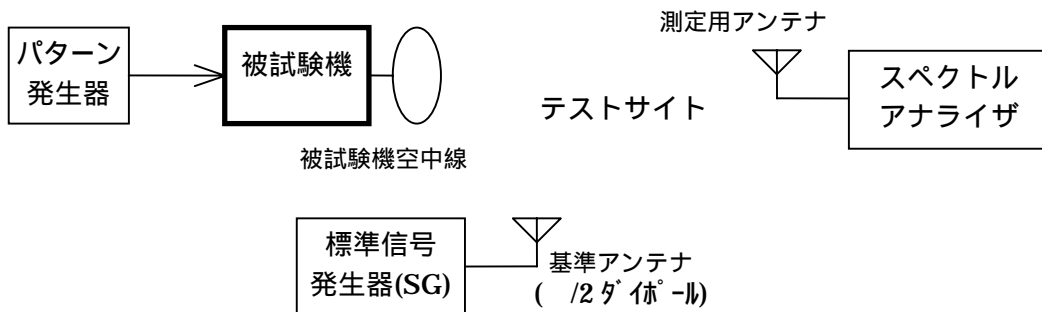


図 5.7 スプリアス発射の強度(空中線一体型の無線設備: 電力置換法/25MHz 以上)

(2) 測定器の条件等

5.4.1 項に同じ。

(3) 被試験器の状態

5.4.1 項に同じ。

(4) 設置条件

測定周波数 25MHz 未満：

5.2.2 項の空中線一体型の無線設備の記述に準ずる。

測定周波数 25MHz 以上

a) 測定距離 3m の電波暗室又は地面反射波を抑圧したオープンサイトで行う。

b) 置換用の基準アンテナ及び測定用アンテナは、 $1/2$  ダイポールとする。

(5) 測定操作手順

測定周波数 25MHz 未満

- a) 電界強度計またはスペクトルアナライザで測定した値から、空中線電力を算出する。
- b) スペクトルアナライザにより搬送波とスプリアスの比を測定する。
- c) 測定結果は、この比と空中線電力の測定値から絶対値を算出する。

測定周波数 25MHz 以上

- a) 被試験機を回転台の上に設置し、測定周波数の範囲において、スペクトルの有無を確認する。
- b) 上記 a)で確認したもののうち、ある 1 つの周波数成分に対してスペクトルアナライザを同調して測定する。
- c) 前記 a)で確認したスペクトラム全てに対して b)を行う。
- d) 被試験機を標準信号発生器(SG)で給電される基準アンテナに置き換える。
- e) スペクトルアナライザの値が前記 c)で求めた値と一致するように S G の出力レベルを調整する。
- f) 測定結果は、SG 出力レベルに基準アンテナの利得及び SG ~ 基準アンテナ間のケーブルロスの校正を加えたもの。

#### 5.4.2.2 電界強度測定法

電界強度の測定詳細は、5.7 項の輻射制限の測定方法に準ずる。

結果として得られたそれぞれのスプリアスの電界強度の測定値より、等価等方輻射電力(EIRP)を求め、次に空中線利得を加えてスプリアスの発射強度を求める。

換算式は、式 5.2 による。

$$P_i = P \times G_i = E^2 \times d^2 / 30 \quad (\text{式 5.2})$$

$P_i$  : 等価等方輻射電力 (EIRP) (W)

$P$  : アンテナに供給されるスプリアス (W)

$G_i$  : アンテナの絶対利得

$E$  : 電界強度 (V / m)

$d$  : アンテナとの離隔距離 (m)

(1) 測定系統図

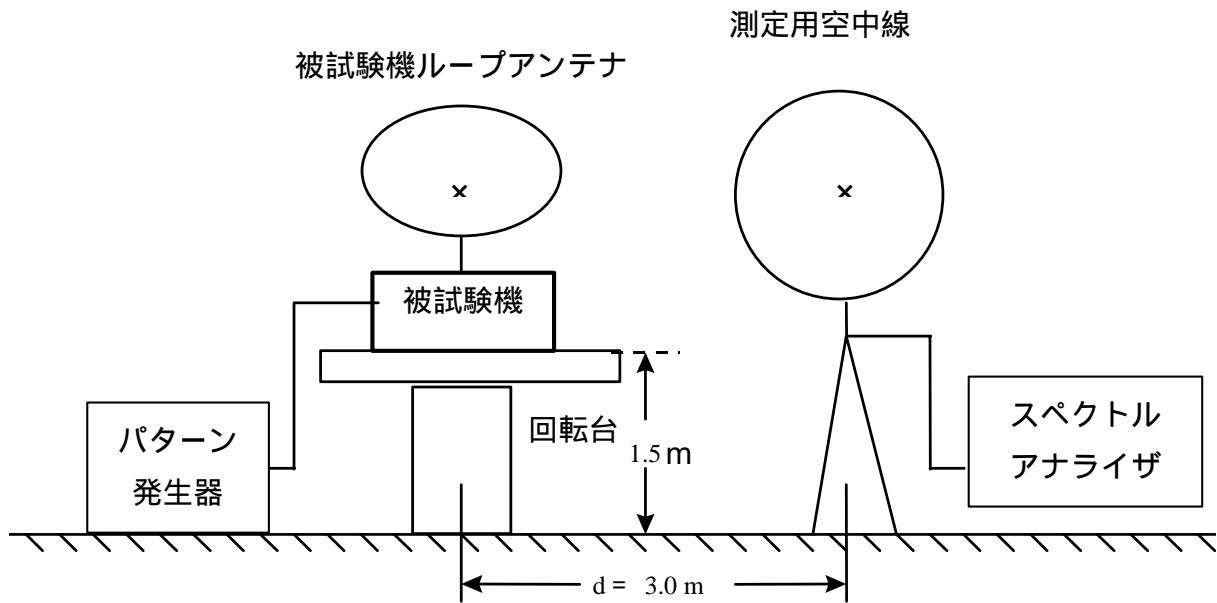


図 5.8 スプリアス発射の強度(電界強度測定法)

## 5.5 変調速度

変調速度(R)はパルスにより構成される変調信号の毎秒のビット数を意味する。

### 5.5.1 空中線端子のある無線設備

#### (1) 測定系統図

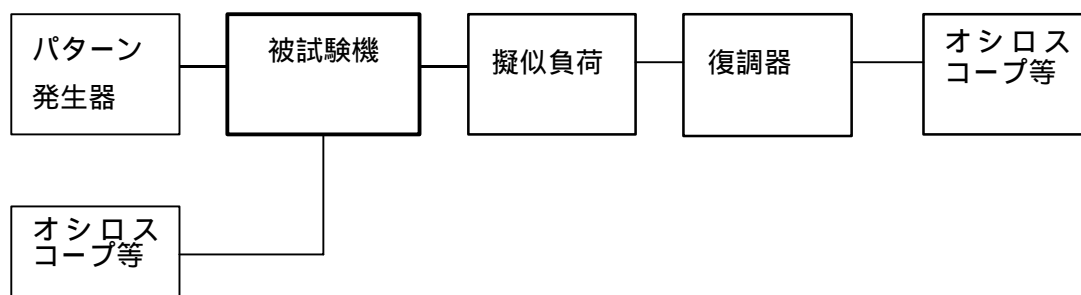


図 5.9 変調速度（空中線端子のある無線設備）

#### (2) 測定器の条件

##### パターン発生器

指定の変調速度にて変調符号に適合するデータ信号を連続して発生できるか、又は変調速度に対応した擬似雑音系列が発生できること。

##### 復調器

受信信号を符号変調されたデータの状態（変調速度）でデジタル信号出力可能なものであること。

#### (3) 受験機器の状態

外部に接続したパターン発生器又は被試験機内部にて発生した標準符号化試験信号を変調部へのデジタル信号として入力し所定の変調を行い送信する。

#### (4) 測定操作手順

被試験機の内部から変調速度に応じて符号変調された信号出力が取り出せる場合は、これにオシロスコープあるいは周波数カウンタ(以下、オシロスコープ等)を接続して測定を行う。上記の条件が満たされない場合は、外部に復調器を接続し受信信号から符号変調された信号を取り出し、その信号出力にオシロスコープ等を接続して測定を行う。

#### (5) 結果の表示

オシロスコープ等で測定した信号より変調速度(R)を求め Hz 表示する。  
オシロスコープ等で測定した信号は記録する方が良い。

#### (6) 補足説明

変調符号に適した標準符号化試験信号については、付属資料 A を参照のこと。

また、擬似雑音系列の標準符号化試験信号については、付属資料 B を参照のこと。

### 5.5.2 空中線一体型の無線設備

#### (1) 測定系統図

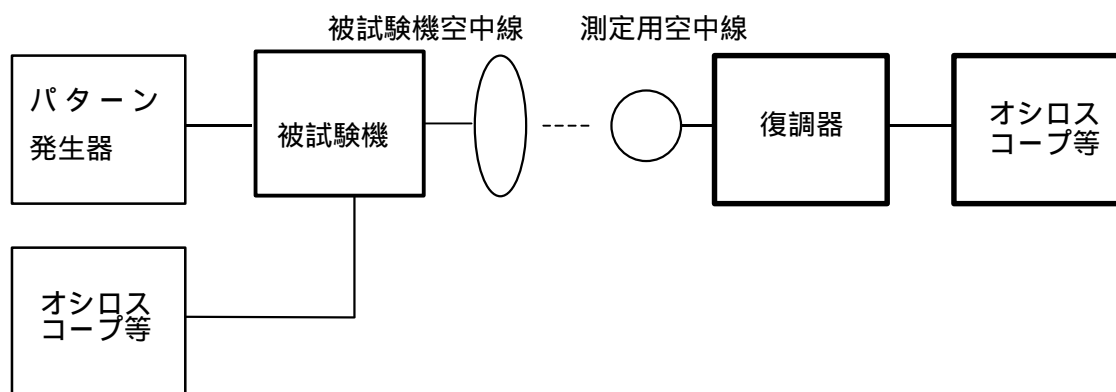


図 5.10 変調速度 R ( 空中線端子一体型の無線設備 )

#### (2) その他の測定条件等

測定系統図以外は、5.5.1(2)項以降に同じ。

## 5.6 占有周波数帯幅の許容値

### 5.6.1 空中線端子のある無線設備

#### (1) 測定系統図

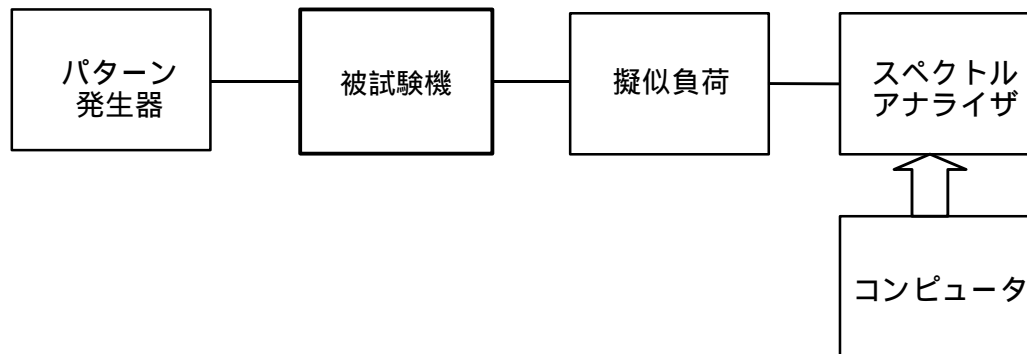


図 5.11 占有周波数帯幅の許容値（空中線端子のある無線設備）

#### (2) 測定器の条件等

スペクトルアナライザはデジタル型を用いる。

（スペクトルアナライザの詳細設定については、付属資料 C を参照のこと。）

スペクトルアナライザの測定値は、その外部又は内部のコンピュータによって処理する。

#### (3) 被試験機の状態

外部に接続したパターン発生器又は被試験機内部にて発生した標準符号化試験信号を変調部へのデジタル信号として入力し所定の変調を行い送信する。

#### (4) 測定操作手順

##### 掃引時間と平均操作

掃引時間を測定精度が保証される最小時間として、多数回掃引をして測定し、同一サンプル点の平均操作を行う。

##### データの取り込み

必要な掃引の繰り返しが終了した時、全サンプル点の値をコンピュータの配列変数に取り込む。

##### 真数変換

全サンプル点について、dBm 値を電力次元の真数（対数值で良い。）に変換する。

##### 全電力の計算

全サンプル点の電力総和を求め「全電力」として記憶する。

##### 下限周波数の計算

ア 最低周波数のサンプル点から順次上に電力の加算を行い、この値が「全電力」の 0.5% となる限界サンプル点を求める。

イ その限界点を周波数に変換して「下限周波数」として記憶する。

上限周波数の計算

- ア 上限周波数のサンプル点から順次下に電力の加算を行い、この値が「全電力」の 0.5% となる限界サンプル点を求める。
- イ その限界点を周波数に変換して「上限周波数」として記憶する。

(5) 結果の表示

- ア 占有周波数帯幅は、「上限周波数」 - 「下限周波数」として求め、kHz、MHz などの単位で表示する。
- イ 必要があれば、搬送周波数に対する「上限周波数」と「下限周波数」の差も求めて表示する。
- ウ 測定結果はなるべくグラフにする。

(6) 補足説明

一般のスペクトルアナライザは平均処理機能を持つが、dB 次元の平均であることに留意しまた、掃引回数ごとに平均操作を行う型が多い。この平均計算は、標本総数を  $n$ 、前回までの平均値を  $M$ 、最終標本を  $H$  とすると次の通り。

$$\text{平均値} = ((M \times (n - 1) + H) / n)$$

上下限周波数を求める操作において、もし、サンプリングの周波数間隔が粗く、限界点が二つのサンプル点の間となり、測定精度が不足な場合は、その二つのサンプル点間を直線近似による補間を行い限界点を求める。

本試験方法は、全スペクトルが単に白色雑音的な場合、又は正弦波的スペクトルの場合にのみ適用される。

標準符号化試験信号

擬似雑音系列の標準符号化試験信号の詳細は、付属資料 B を参照のこと。

測定用空中線

測定用空中線は微小ループアンテナまたは近磁界プローブを用いる。

近磁界プローブは 30MHz 以下の周波数に適用する。

増幅器

必要に応じて挿入する。

## 5.6.2 空中線一体型の無線設備

## (1) 測定系統図

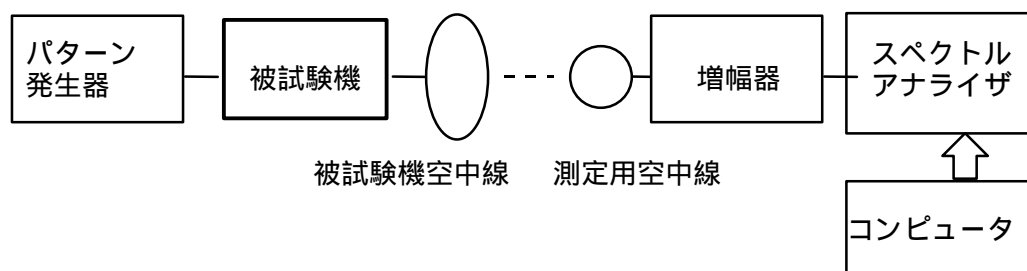


図 5.12 占有周波数帯幅の許容値（空中線一体型の無線設備）

## (2) その他の測定条件等

測定系統図以外は 5.6.1 (2)項以降に同じ

5.7 輻射制限

5.7.1 空中線端子のある無線設備および空中線一体型の無線設備

(1) 測定系統図

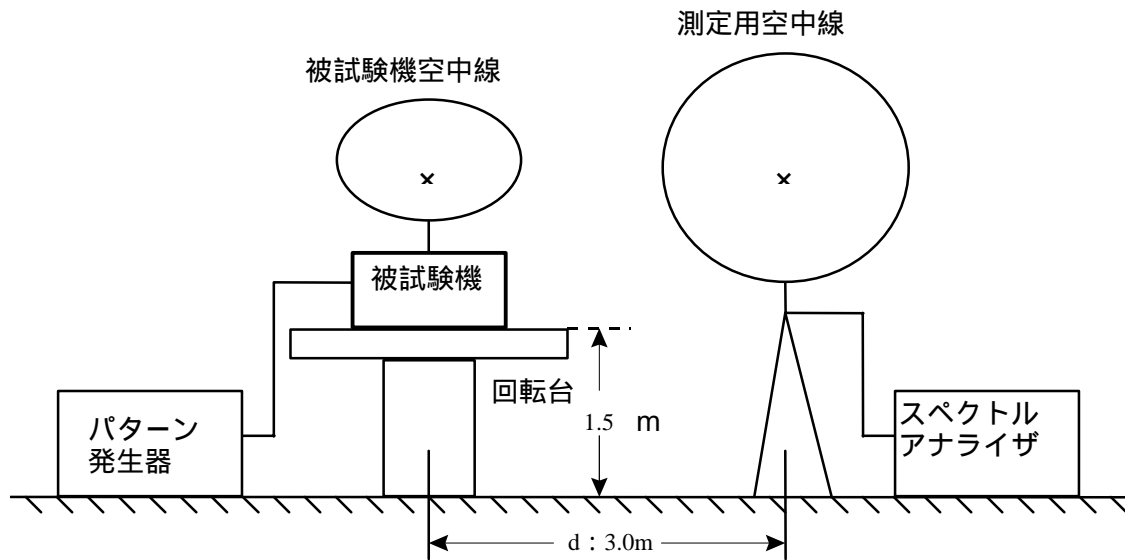


図 5.13 輻射制限

(2) 測定器の条件等

スペクトルアナライザ

- ア 分解能帯域幅は、10kHz、100kHz 及び 1MHz に設定できるものであること。
- イ 分解能帯域幅 10kHz の選択度が 60dB:3dB において 15:1 より小さいものであること。

測定用空中線

- ア 電氣的に遮蔽された棒型空中線であること。
- イ 一辺が 0.6m の正方形の中に完全に入る大きさであること。

(3) 被試験機の状態

設置条件

- ア 空中線は、電界強度の測定値が最大となるように設置すること。
- イ 木、その他絶縁材料により作られた高さ 1.5m の回転台の上に、通常に使用状態に近い状態で設置すること。ただし、被試験機の空中線の下端が地上高 0.5m 未満となるときは、その下端が地上高 0.5m となるように回転台の高さを設定すること。

送信状態

外部に接続したパターン発生器又は被試験機内部にて発生した標準符号化試験信号を変調部へのデジタル入力信号として入力し所定の変調を行い送信すること。

(4) 測定操作手順

地上高 1.5 メートルの位置に測定用空中線を垂直に設置する。

回転台及び測定用空中線を回転させながら分解能帯域幅を 10kHz、ビデオ帯域幅を分解能帯域幅以下としてスペクトルアナライザにより中心周波数の電界強度が最大値となる位置を求める。

電界強度の最大値が得られた状態において、スペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を 10kHz とした時の電界強度 E1 及び分解能帯域幅を 100kHz とした時の電界強度 E10 を測定する。

なお、ビデオ帯域幅は分解能帯域幅以下とする。

電界強度を測定する帯域は、占有周波数帯幅又は必要周波数帯幅の何れか広い方とし、かつ、高いレベルの搬送波の影響を受けない様にするため測定に用いるスペクトルアナライザのフィルタの特性を測定し、その特性から、毎メートル 500 マイクロボルトより 10dB 低いところの帯域を求めて測定対象から除外する。

分解能 10kHz と 100kHz で測定した E1 と E10 の差が 3 デシベル以下の場合はその最大値、3 デシベルを超える場合は、スペクトルアナライザの表示値が変化しなくなるまで分解能帯域幅を広げて測定した電界強度の値をもって被測定機器が発射する電波の電界強度とする。ただし、15MHz 以下の周波数の電波の場合は、当該最大値から次の式により求められる値を減じた値を当該電波の電界強度とする。

$$E = 24 - 20 \log_{10} F \text{ (デシベル)} \quad (\text{式 5.3})$$

F は、測定する電波の周波数 (単位 MHz) とする。

#### (5) 結果の表示

マイクロボルトに換算し表示する。

#### (6) 補足説明

##### 試験場の条件

試験場の条件は、付属資料 D を参照のこと。

##### 標準符号化試験信号

擬似雑音系列の標準符号化試験信号は、付属資料 B を参照のこと。

##### スペクトルアナライザの選択度とフィルタ特性

パターン発生器をスペクトルアナライザに接続し、スペクトルアナライザ雑音レベルよりも 60dB 以上高い 13.56MHz 無変調波出力を供給し、スペクトルアナライザの分解能帯域幅を 10kHz としてフィルタ特性を求める。

##### 必要周波数帯の算出

必要周波数帯の算出は、付属資料 E を参照のこと。

5.8 空中線利得

空中線利得は、被試験空中線の基礎特性値を測定して、その数値から求める。

(1) 測定系統図

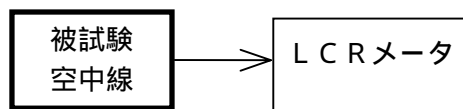


図 5.14 空中線利得測定

(2) 測定手順

空中線単体又は被試験機空中線端子から、LCRメータ等でL値、Q値を測定する。  
測定値より次の式を用いて空中線利得を算出する。

$$G_i = 10 \log ( R_r / ( R_r + R_L ) ) + G_d \tag{式}$$

5.4 )

なお、算出の各項は、表 5 . 2 に示す関係式を利用する。

表 5.1 空中線利得

| 項目                   | 記入項  | 作業内容   |
|----------------------|------|--|
| 面積 $S(m^2)$          |      | ループアンテナの開口面積を算出。                                       |
| 巻数 $N$               |      | ループアンテナの巻数を数える。  |
| インダクタンス $L(H)$       |      | L 値を測定する *1。<br>(同一アンテナを独立の状態に測定する。)                   |
| Q 値 $Q$              |      | Q 値を測定する *1。<br>(同一アンテナを独立の状態に測定する。)                   |
| 放射抵抗 $R_r(\Omega)$   |      | $R_r = 320\pi^4 \left( \frac{NS}{\lambda^2} \right)^2$ |
| アンテナ抵抗 $R_L(\Omega)$ |      | $R_L = \frac{\omega L}{Q}$                             |
| 放射効率 $\eta(dB)$      |      | $\eta = 10 \log \left( \frac{R_r}{R_r + R_L} \right)$  |
| 指向性利得 $G_d(dB)$      | 1.76 | アンテナ理論値  |
| アンテナ利得 $G_i(dB_i)$   |      | $G_i = + G_d$  |

\*1 ただし、 $f = 13.56 \times 10^6 (Hz)$

$\omega = 2\pi f$ 、 $c = 3 \times 10^8 (m)$ 、 $\lambda = c / f$

## 付 属 資 料

## 付属資料 A 変調符号に適合した標準符号化試験信号

- 1 振幅変調の両側波帯方式
  - a) モディファイドミラー符号の場合 : 「 1 」 の連続したデータ信号、  
及び「 0 」 の連続したデータ信号
  - b) NRZ 符号の場合 : 「 1、 0 」 交互の連続したデータ信号
  - c) マンチェスター符号の場合 : 「 1 」 または「 0 」 の連続したデータ信号
- 2 振幅変調の全搬送波による単側波帯方式
  - a) NRZ 符号の場合 : 「 1、 0 」 交互の連続したデータ信号
- 3 位相変調方式 ( BPSK )
  - a) NRZ 符号の場合 : 「 1、 0 」 交互の連続したデータ信号
- 4 パルスポジション変調方式 ( PPM )

: 一定の値の連続したデータ信号、  
及び他の一定の値の連続したデータ信号
- 5 パルス変調の幅変調方式 ( PWM )

: 「 1 」 の連続したデータ信号、  
及び「 0 」 の連続したデータ信号
- 6 その他の変調方式  

: 最適なデータ信号を連続送信して測定する。

付属資料 B 擬似雑音系列の標準符号化試験信号

1 データ通信速度が 14.4kbit/s 以下のシステム

標準符号化試験信号は、ITU - T O.153 の 511 ビットの擬似雑音系列とする。

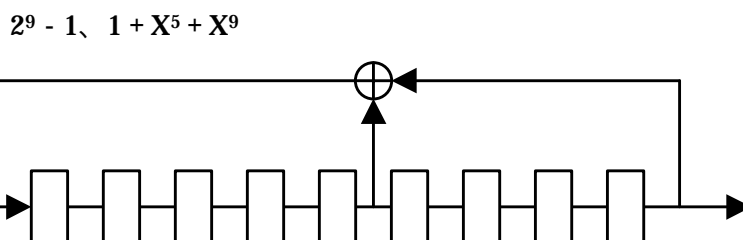


図 1 ITU - T O.153 の 511 ビットの擬似雑音系列発生

2 データ通信速度が 14.4kbit/s を超えるシステム

標準符号化試験信号は、ITU - T O.151 の 32,767 ビットの擬似雑音系列とする。

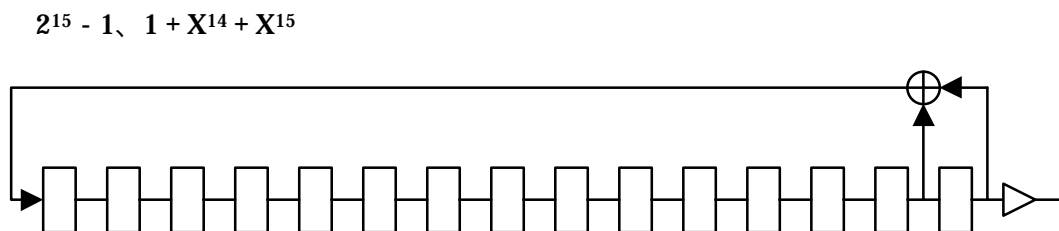


図 2 ITU-T O.151 の 32,767 ビットの擬似雑音系列発生



付属資料C 占有周波数帯幅の測定におけるスペクトルアナライザの設定

1 全輻射電力の99%が14kHzの帯域内に含まれる変調方式の場合

(変調度約10%のASK方式等)

|          |                                       |
|----------|---------------------------------------|
| 中心周波数    | 搬送周波数                                 |
| 掃引周波数幅   | 50kHz                                 |
| 分解能帯域幅   | 300Hz                                 |
| ビデオ帯域幅   | 分解能帯域幅以下                              |
| Yスケール    | 10dBm / Div                           |
| 入力レベル    | 搬送波がスペクトルアナライザ雑音レベルよりも50dB<br>以上高いこと。 |
| サンプリング点数 | 400点以上あること。                           |
| 掃引時間     | 測定精度が保証される最小時間                        |

2 全輻射電力の99%が14kHzの帯域を超える変調方式の場合

(変調度約100%のASK方式、BPSK変調方式等)

|          |                                       |
|----------|---------------------------------------|
| 中心周波数    | 搬送周波数                                 |
| 掃引周波数幅   | 占有周波数帯幅(申告値)の約3倍                      |
| 分解能帯域幅   | 占有周波数帯幅(申告値)の3%以下                     |
| ビデオ帯域幅   | 分解能帯域幅以下                              |
| Yスケール    | 10dBm / Div                           |
| 入力レベル    | 搬送波がスペクトルアナライザ雑音レベルよりも50dB<br>以上高いこと。 |
| サンプリング点数 | 400点以上あること。                           |
| 掃引時間     | 測定精度が保証される最小時間                        |

付属資料D 輻射制限測定の実験場の条件

試験場（無線局が発する電波の電界強度を測定する場所をいう。以下同じ。）は、次の各号の条件に適合すること。

- 1 試験場は、周囲に建築物その他の電波を反射する物体がなく、かつ、長径6メートル、短径5.2メートルの楕円の範囲内に測定の障害となる測定物体（測定の再現性を向上させるために敷設する金網等を除く。）がない平坦な場所であること。
- 2 試験場において測定される電界強度（被測定器が発射する電波以外の電波のものに限る。）のうち、被試験機が発射する電波の周波数と同一の周波数における電界強度は、前記測定器の条件に適合する測定機器により測定した場合、毎メートル500マイクロボルトより10デシベル以上低いこと。

試験場と機器の配置

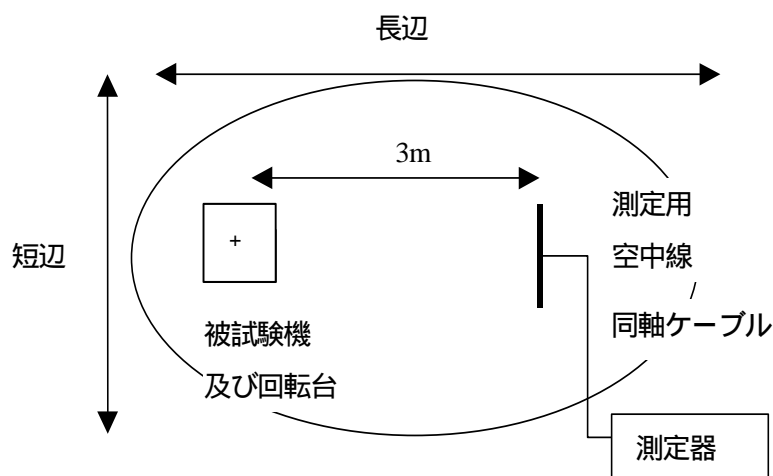


図1 輻射制限の実験場と機器の配置

## 付属資料 E 輻射制限測定における必要周波数帯の算出

必要周波数帯 (Hz) は変調方式、変調符号及び通信速度 (bit/s) により算出する。

## 1 振幅変調の両側波帯方式

- a) モディファイドミラー符号の場合 :  $\pm(1 / \text{休止時間})$
- b) NRZ 符号の場合 :  $\pm(\text{通信速度} \times 1)$
- c) マンチェスター符号の場合 :  $\pm(\text{通信速度} \times 2)$

## 2 振幅変調の全搬送波による単側波帯方式

- a) NRZ 符号の場合 :  $7\text{kHz} + \text{副搬送波周波数} + (\text{通信速度} \times 1)$

## 3 位相変調方式 (BPSK)

- a) NRZ 符号の場合 :  $\pm(\text{通信速度} \times 1)$

4 パルスポジション変調方式 (PPM) :  $\pm(1 / \text{最小休止時間})$ 

およびパルス変調の幅変調方式 (PWM)

## 5 その他の変調方式 : 別途算出する。

## 第6章 用語

### 送信設備（施行2条・35）

送信設備とは、送信装置と送信空中線系とから成る電波を送る設備。

### 占有周波数帯幅（施行2条・61）

占有周波数帯幅とは、その上限の周波数をこえて輻射され、及びその下限の周波数未満において輻射される平均電力がそれぞれ与えられた発射によって輻射される平均電力の0.5パーセントに等しい上限及び下限の周波数帯幅をいう。

### 混信（施行2条・64）

混信とは、他の無線局の正常な業務の運行を妨害する電波の発射、輻射又は誘導をいう。

### 固有コード

固有コードは、応答器の個々付与する個別のコードである。

### グループ判別コード

グループ判別コードとは、固有の通信フレーム、固有の衝突防止機能種別、固有の分野コード等を意味する。

このグループ判別コードにより、上記の衝突防止機能を効率的に運用することが可能となる。

このグループ判別コードに関しては、国際標準等の仕様を利用することが望まれる。

同一のタイプの応答器が汎用的に複数の機能／分野で利用されることに対応して、質問器が応答器に送信指示信号を送信する場合に、各応答器の所属するグループ判別コードに基づき送信する。

### 空中線電力（施行2条・68）

空中線電力とは、尖頭電力、平均電力、搬送波電力、又は規格電力をいう。

### 尖頭電力（施行2条・69）

尖頭電力とは、通常の動作状態において、変調包絡線の最高尖頭における無線周波数一サイクルの間に送信機から空中線系の給電線に供給される平均の電力をいう。

### 平均電力（施行2条・70）

平均電力とは、通常の動作中の送信機から空中線系の給電線に供給される電力であって、変調において用いられる最低周波数の同期に比較してじゅうぶん長い時間(通常、平均の電力が最大である約十分の一秒間)にわたって平均されたものをいう。

搬送波電力（施行 2 条・71）

搬送波電力とは、変調のない状態における無線周波数一サイクルの間に送信機から空中線系の給電線に供給される平均の電力をいう。ただし、この定義は、パルス変調の発射には適用しない。

空中線電力の表示（施行 4 条 4）

空中線電力は、電波型式のうち主搬送波の変調の型式、及び主搬送波を変調する信号の性質を表される電波を使用する送信設備について、それぞれの電力をもって表示する。

参考 経過措置について

(施行・附則(省令第96号(平成14年9月19日公布、施行)抜粋)

1 この省令は、公布の日から施行する。

(経過措置)

2 この省令の施行の日前に有効であったワイヤレスカードシステムの無線局(この省令による改正前の施行規則第六条第四項第八号に規定するものをいう。以下同じ。)の免許は、この省令の施行の日に、その効力を失う。

3 この省令の施行の日前にワイヤレスカードシステムの無線局の無線設備として、法第三十八条の二第一項の技術基準適合証明を受けたものについては、この省令改正後の施行規則第四十四条第一項第三号(3)の規定による、その型式について総務大臣の指定を受けた読み書き通信設備とみなす。

4 この省令の施行の日前に法第三十八号の十六第一項の認証を受けたワイヤレスカードシステムの無線局の無線設備の工事設計に係わる型式は、この省令による改正後の施行規則第四十四条第一項第三号(3)の総務大臣の指定を受けたものとみなす。

(以下略)

## 2.0 版 改 定 履 歴 表

| ページ | 節番号等        | 改 定 内 容  |
|-----|-------------|--|
|     | まえがき        | <p>・・・省略・・・</p> <p>本標準規格で規定されている範囲は、通信を行うために必要な最小限の規格を定めたものであるが、本標準規格の実際の適用に当たっては、13.56MHz帯の電波を利用するワイヤレスカードシステムを構築する事業者等が、本規格を逸脱することなく独自に定めることが可能な規定及び規格値等を併せて利用することが必要である。</p> <p><u>注 平成 14 年 9 月 19 日の電波法施行規則(省令第 9 6 )や無線設備規則(省令第 9 8 )等の改正により、ワイヤレスカードシステムの規律の方法を無線設備の規律から高周波利用設備としての規律に変更し、併せて技術基準の改正を行う大幅な変更が行われた。このため、本標準規格は効力を失ったが、電波法施行規則の附則により既設置品等に対する経過措置が取られているので本標準規格を残すこととした。同省令改正にあたっては誘導式読み書き通信設備(ワイヤレスカードシステム等)標準規格 ARIB STD-T82 を新たに策定しているのをこれを参照されたい。</u></p> <p>本標準規格が、無線機器製造者、試験機関、利用者等に積極的に活用されることを希望する。</p> |
| 1   | 目次<br>第 1 章 | <p>本文の修正、追加に伴い変更。</p> <p><u>1.1 はじめに</u><br/>本標準規格は平成 14 年 9 月 19 日公布、施行の省令第 96 電波法施行規則や省令第 98 無線設備規則などの改正に伴いその効力を失っている。以下の規定は省令第 96 電波法施行規則 附則にある経過措置のために残されたものである。</p> <p>1.12 概 要<br/>・・・省略(内容変更無し)・・・</p> <p>1.23 適用範囲<br/>・・・省略(内容変更無し)・・・</p>  |
| 32  | 参考          | <p>新規追加<br/><u>参考 経過措置について</u></p>   |

注 1) 改版後のページ及び項目等を示す。

2) “——”の部分は削除した部分を示す。

3) アンダーラインの箇所は追加した部分を示す。

4) 行数は特に断り書きのない限り、項目等の中の第何行目かを示す。



---

ワイヤレスカードシステム  
標準規格  
ARIB STD-T60 2.0版

---

平成11年 3月 1.0版第1刷発行  
平成13年 1月 1.0版第2刷発行  
平成14年11月 2.0版第1刷発行

発行所

社団法人 電 波 産 業 会  
〒100-0013 東京都千代田区霞が関1-4-1  
日土地ビル14階

電 話 03-5510-8590  
F A X 03-3592-1103

---