

テクニカルノート

IEEE802.11a/11b/11g 規格

TELEC 無線 LAN 規格

アンリツ株式会社

Copyright©2003、アンリツ株式会社
許可なしに転載、複製することを禁じます。

IEEE802.11a/11b/11g規格 TELEC規格

アンリツ株式会社
計測事業統括本部 ワイヤレス計測事業部
プロダクトマーケティング部
Ver. 1.0

Discover What's Possible™
IEEE/TELEC-J-E-1

Slide 1

Anritsu

IEEE802.11a/11b/11g規格 の測定

Discover What's Possible™
IEEE/TELEC-J-E-1

Slide 2

Anritsu

IEEE802-11a 5GHz周波数帯域規格

◆無線LANシステム無線周波数割当とMax電力

米国：無免許で使用可能な周波数帯域とMax電力(mw)

周波数帯域	5.15~5.25GHz	40(2.5mw/MHz)
	5.25~5.35GHz	200(2.5mw/MHz)
	5.725~5.825GHz	800(50mw/MHz)
	20MHz	Channel spacing

サブキャリア数：52本

送信エラー訂正：Convolutional coding

◆変調と伝送速度

伝送速度(Mbits/s)	変調方式	
6 / 9	BPSK	Binary phase shift keying
12 / 18	QPSK	Quadrature phase shift keying
24 / 36	16-QAM	16-Quadrature amplitude modulation
48 / 54	64-QAM	64-Quadrature amplitude modulation

Discover What's Possible™
IEEE/TELEC-J-E-1

Slide 3

Anritsu

IEEE802-11b 2.4GHz周波数帯域規格

◆無線LANシステム無線周波数の割当とMax電力

米国：無免許で使用可能な周波数帯域とMax出力電力(mw)

中心周波数帯域	241MHz±10MHz/CH1	40(2.5mw/MHz)
	2437MHz±10MHz/CH6	200(2.5mw/MHz)
	2462MHz±10MHz/CH11	800(50mw/MHz)

最大許容電力	地域	対応ドキュメント
1000mW	米国	FCC 15.247
100mW	欧州	ETS 300-328
10mW	日本	無線設備を規制するためのMPT条例 第49-20項

◆変調と伝送速度

伝送速度(Mbits/s)	変調方式	
1	BPSK	Binary phase shift keying
2	QPSK	Quadrature phase shift keying
5.5	CCK	Complementary Code Keying
11	CCK	Complementary Code Keying

Discover What's Possible™
IEEE/TELEC-J-E-1

Slide 4

Anritsu

IEEE802.11g 2.4GHz周波数帯域規格

◆IEEE・11g概要

15条項や18条項(11b)拡張のDSSS(Direct Spread Sequence Spectrum System PHY)物理レイヤーをより高速スピードへ拡張 2.4GHz,ISM帯域の規格。

ERP-DSSS/CCK: Extended rate PHY-Direct sequence spectrum

EPP-OFDM: PHYs using DSSS/CCK変調

ERP- OFDM: PHYs using OFDM変調

ER-PBCC: PHYs using Extended rate PBCC変調

DSSS-OFDM: PHYs using DSSS-OFDM変調

◆IEEE802.11g変調と伝送速度

伝送速度(Mbits/s)	変調方式
1 / 2 / 5.5 / 11	ERP-DSSS/CCK
6 / 9 / 12 / 18 / 24 / 36 / 48 / 54	EPP-OFDM
6 / 9 / 12 / 18 / 24 / 36 / 48 / 54	DSSS-OFDM (option)
5.5 / 11 / 22 / 33	ER-PBCC (option)

IEEE802.11a/b.測定項目と規格項番

送信規格(Transmit specifications)	802.11b	802.11a	802.11g
1.出力パワー (Transmit power levels)	18.4.7.1	17.3.9.1	19.4.7.1
2.パワーの立上り／立下り (Transmit power-on and power down ramp)	18.4.7.6	---	---
3.スペクトル・マスク (Transmit spectrum mask)	18.4.7.3	17.3.9.2	19.5.4
4.搬送波抑圧 (RF carrier suppression)	18.4.7.7	---	---
5.中心周波数リーケージ (Transmitter center frequency leakage)	---	17.3.9.6.1	---
6.スペクトラム・フラットネス (Transmitter spectral flatness)	---	17.3.9.6.2	---
7.送信スプリアス (Transmission spurious)	---	17.3.9.3	---

IEEE802・11a/b測定項目と規格項番

送信規格(Transmit specifications)	802.11b	802.11a	802.11g
8.送信スプリアス (Transmit out-of-band Spurious emission)	18.4.6.8	---	19.4.3
9.送信中心周波数許容範囲 (Transmit center frequency tolerance)	18.4.7.4	17.3.9.4	19.4.7.2
10.チップクロック周波数の許容範囲 (Chip clock frequency tolerance)	18.4.7.4.5	---	---
11.シンボル・クロック周波数の許容範囲 (Symbol clock frequency tolerance)	---	17.3.9.5	19.4.7.3
12.コンスタレーション・エラー (Transmitter constellation error)	---	17.3.9.6.3	---
13.変調精度 (Transmit modulation accuracy)	18.4.7.8	17.3.9.7	---
14.帯域外スプリアス・エミッション (TX-RX In-band and out- of-band spurious emissions)	18.4.6.8	17.3.8.4	---

Discover What's Possible™
IEEE/TELEC-J-E-1

Slide 7

Anritsu

IEEE802・11a/b/g測定項目と規格項番

受信規格 (Receiver specifications)	802.11b	802.11a	802.11g
1.最小入力レベル感度 (Minimum input level sensitivity)	18.4.8.1	17.3.10.1	19.5.1
2.最大入力レベル (Maximum input level)	18.4.8.2	17.3.10.4	19.5.3
3.隣接チャンネル阻止 (Adjacent channel rejection)	18.4.8.3	17.3.10.2	19.6.2
4.非隣接チャンネル阻止 (Non-adjacent channel rejection)	---	17.3.10.3	---
5.CCA感度 (CCA: Clear channel assessment)	18.4.8.4	17.3.10.5	19.4.6

Discover What's Possible™
IEEE/TELEC-J-E-1

Slide 8

Anritsu

1. 出力パワー (Transmit power levels)

◆IEEE802.11a

FCC規格準拠の最大出力電力の許容範囲 (米国規格)

最大許容電力 (mW) USA	周波数 (GHz)
40 (2.5mW/MHz)	5.15-5.25
200 (12.5mW/MHz)	5.25-5.35
800 (50mW/MHz)	5.725-5.825

◆IEEE802.11b

最大出力パワーの許容範囲は各地域の適切な規格組織によって事実上、仕様化さ内容に準ずる

最大許容電力	地域	承認ドキュメント
1000mW	米国	FCC 15.247
100mW	欧州	ETS 300-328
10mW	日本	無線設備を規制するMPT 条例 第49-20項

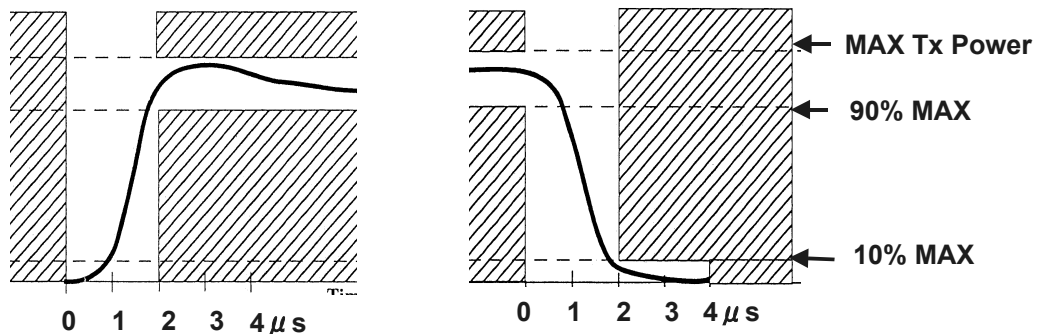
◆IEEE802.11g(IEEE.80211B準拠)

最大出力パワーの許容範囲は各地域の規格組織の要求レベル適合。

2. パワーの立上り／立下り (Transmit power-on and power down ramp)

◆IEEE802.11b

- ・最大電力の10%から90%までの立上り時間は2 μ s以下
- ・最大電力の90%から10%までの立下り時間は2 μ s以下



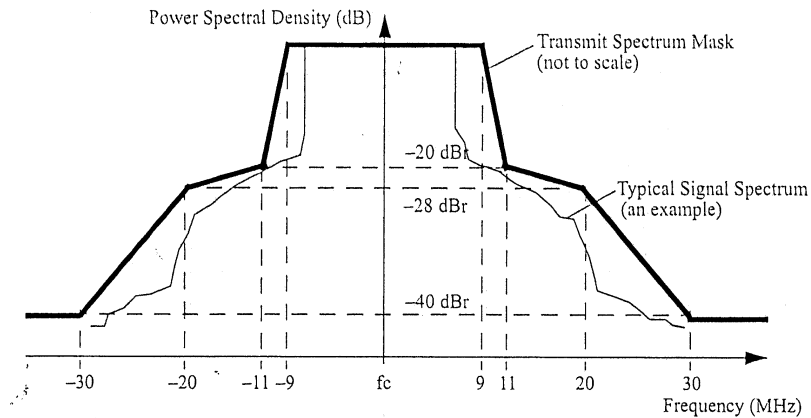
◆IEEE802.11a : 規格無し

◆IEEE802.11g : 規格無し

3. スペクトル・マスク 1/3 (Transmit spectrum mask)

◆IEEE802.11a

送信スペクトラムは0dBr相対値を持つ。
信号の最大スペクトラム密度に比較した“dB”を示す。
帯域幅は18MHzを越えてはならない。



Discover What's Possible™
IEEE/TELEC-J-E-1

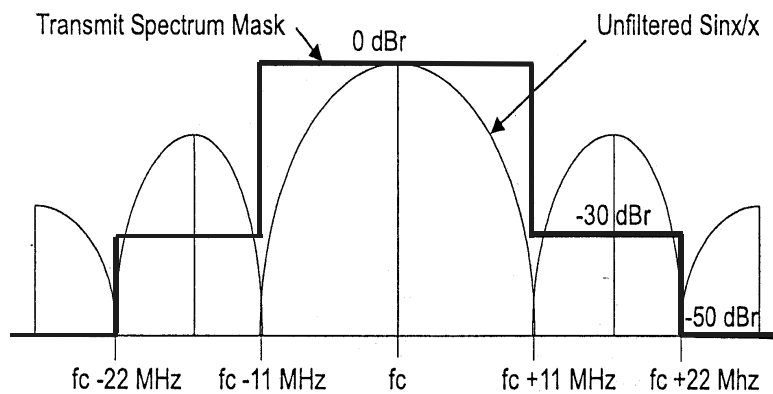
Slide 11

Anritsu

3. スペクトル・マスク 2/3 (Transmit spectrum mask)

◆IEEE802.11b

送信スペクトラム発生は -30dBr以下であること。
SINx/xピークに比較したdB
 $f_c - 22\text{MHz} < f < f_c - 11\text{MHz}$
 $f_c + 11\text{MHz} < f < f_c + 22\text{MHz}$



Discover What's Possible™
IEEE/TELEC-J-E-1

Slide 12

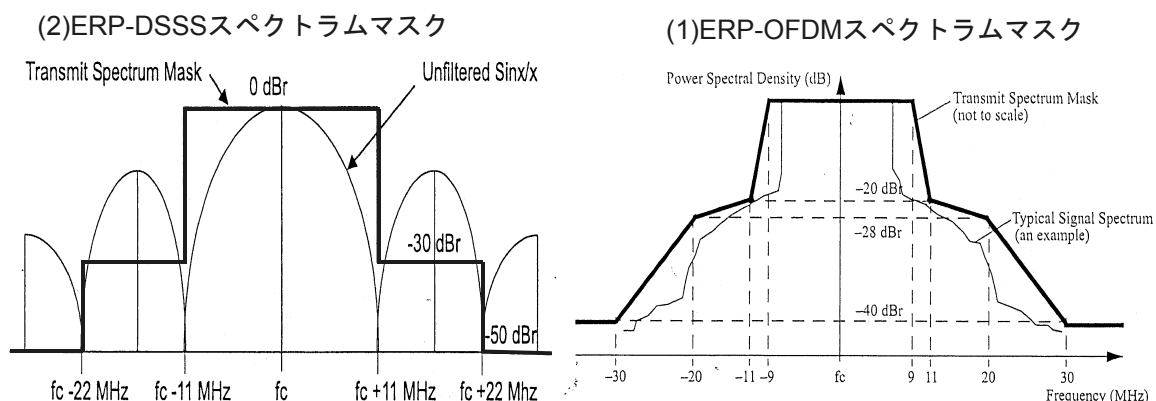
Anritsu

3. スペクトル・マスク 3/3 (Transmit Spectrum Mask)

◆IEEE802.11g

ERP-OFDM形式の送信スペクトラムマスクは(1)ERP-OFDMスペクトラムマスクに従う。

ERP-DSSS形式の送信スペクトラムマスクは(2)ERP-DSSSスペクトラムマスクに従う。



Discover What's Possible™
IEEE/TELEC-J-E-1

Slide 13

Anritsu

4. 搬送波抑圧 (RF carrier suppression)

◆IEEE802.11b

RF搬送波抑圧はチャンネル中心周波数で測定されたSINx/xスペクトラム電力のピークよりも少なくとも15dB以下とする。

RF搬送波抑圧はDQPSK変調変調を使用して周波数変換を停止して、01データ周期の繰り返しの間に測定する。

5. 中心周波数リーケージ (Transmitter center frequency leakage)

◆IEEE802.11a

確実な送信を遂行すると中心周波数成分の漏れの原因に考えられる。

リーケージ総計の送信電力に比較電力で-15dB越えない。

等価的な副搬送波の残りの平均エネルギーに関して+2dBを越えない。

この試験のデータはチャンネル評価の発展段階から由来する。

Discover What's Possible™
IEEE/TELEC-J-E-1

Slide 14

Anritsu

6. スペクトラム・フラットネス (Transmitter spectral flatness)

◆IEEE802.11a

スペクトルラインのそれぞれのコンスタレーション平均エネルギー、-16~-1と+1~+16ライン各電力は、それらの平均電力から±2dB以上の誤差があつてはならない。

スペクトルラインのそれぞれのコンスタレーション平均エネルギー、-26~-17と+17~+26ライン各電力は、スペクトラムラインライン-16~-1と+1~+16ラインの平均電力から +2/-4dB以上の誤差があつてはならない。

この試験のデータはチャンネル評価ステップから由来する。

7. 送信スプリアス (Transmit out-of-band Spurious emission)

◆IEEE802.11b

高速レートPHYは各地域の規制団体によって規格化されたインバンドとアウトバンドのスプリアスを適合すること。

- ・ 米国 : FCC 15.247、15.209
- ・ 欧州 : ETS 300-328
- ・ 日本 : 無線設備条項、第49-20条

8. 送信中心周波数許容範囲 (Transmit center frequency tolerance)

9. チップクロック周波数の許容範囲 (Chip clock frequency tolerance)

10. シンボル・クロック周波数の許容範囲 (Symbol clock frequency tolerance)

◆IEEE802.11a

- ・ 送信中心周波数の許容範囲 : ±20ppm Max以内であること。
送信中心周波数やシンボルクロック周波数は同一基準発信器から供給すること。
- ・ シンボルクロック周波数の許容範囲 : ±20ppm Max以内であること。
送信中心周波数やシンボルクロック周波数は同一基準発信器から供給すること。

- 8. 送信中心周波数許容範囲 (Transmit center frequency tolerance)
- 9. チップクロック周波数の許容範囲 (Chip clock frequency tolerance)
- 10.シンボル・クロック周波数の許容範囲 (Symbol clock frequency tolerance)

◆IEEE802.11b

- ・ 送信中心周波数の許容範囲：±20ppm Max以内であること。
- ・ PNコードチップクロック周波数の許容範囲：±25ppm Max以内であること。
強い推奨はチップクロックと送信周波数は最高の復調性能で結合すること。

◆IEEE802.11g

(Transmit center frequency/Symbol clock frequency Tolerance)

- ・ 送信信号の中心周波数の許容範囲：±25ppm Max
 - ・ シンボルクロックの周波数の許容範囲：±25ppm Max
- 送信中心周波数やシンボルクロック周波数は同一基準発信器から供給すること。(同期方式 OSC)

11. コンスタレーション・エラー (Transmitter constellation error)

◆IEEE802.11a

相対的なコンスタレーション実効値(RMS)誤差、副搬送波平均化、OFDMフレームやパケットは下表に対応するデータレートに準じる数値を超えない。

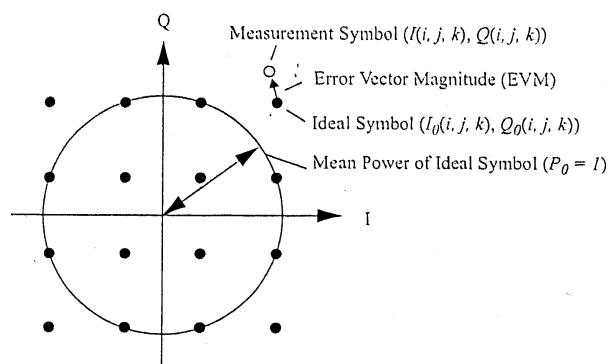
伝送速度 (Mbps)	コンスタレーション エラー(dB)
6	-5
9	-8
12	-10
18	-13
24	-16
36	-19
48	-22
54	-25

12. 変調精度 (Transmit modulation accuracy)

◆IEEE802.11a

送信変調精度試験は20 Mサンプル/秒、それ以上の複合サンプル流れの中で送信信号を変換手段能力で実行。サンプル信号は、実際の受信機と類似な手段のプロセスで以下の項目に準拠か、等価手順で実行。

- ・ フレームスタート検出。
- ・ チャンネル推定シーケンスの短いシーケンス
送信検出と、最適タイミングの確立。
- ・ 粗調や微調の周波数オフセット推定。
- ・ パケット推定周波数オフセット再調整。
- ・ パケット内、誤差RMSアベレージ計算。



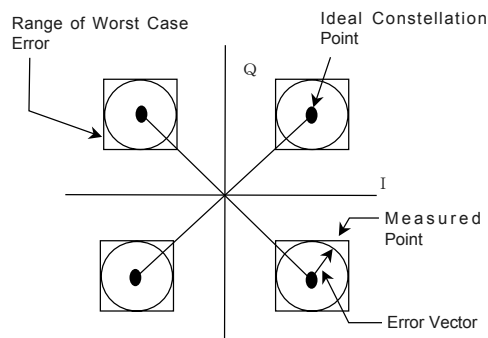
12. 変調精度 (Transmit modulation accuracy)

◆IEEE802.11b

高次レートPHY送信変調精度の要求は実際の送信波形と理想信号波形間の違いに基づく測定のこと。

変調精度は個々のチップ周期区間のピークベクトル誤差振幅を測定で決定、最悪ケースのベクトル誤差振幅は等価処理サンプルチップデータ0.35(35% : 1000サンプル)を越えない。理想的な“I,Q”集合コンスタレーションポイントはDQPSK変調を伴い、 $(I, Q) = (0.707, 0.707), (0.707, -0.707), (-0.707, 0.707), (-0.707, -0.707)$ 基準点を使用。

理想DQPSKコンスタレーションポイントと変調精度の最悪ケース誤差規格範囲イラストを参照。



12. 変調精度 (Transmit modulation accuracy)

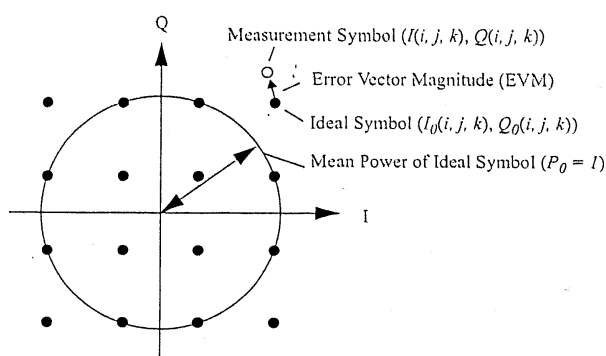
◆IEEE802.11g (Accuracy requirement/11g19.7.2.7)

特定の送信パケットの要求確度はデータレート依存し、パケット確度はパケットOFDM部分のデータレート設定される。変調精度はIEEE802.11a 17.3.9.7項に準拠。

送信変調精度試験は20 Mサンプル/秒、それ以上の複合サンプル流れの中で送信信号を変換手段能力で実行。

サンプル信号は実際の受信機と類似な手段プロセスで以下に準拠か、等価手順で実行。

- ・ フレームスタート検出。
- ・ チャンネル推定シーケンスの短いシーケンス送信検出と最適タイミングの確立。
- ・ 粗調や微調の周波数オフセット推定。
- ・ パケット推定周波数オフセット再調整。
- ・ パケット内、誤差RMSアベレージ計算。



13. 帯域外スプリアス・エミッション(TX-RX In-band and out-of-band spurious emissions)

◆IEEE802.11a

OFDM PHYはインバンドとアウトバンドスプリアス放射は各地域の規格組織で制定された規格値に適合。

米国 : FCC 15.407

◆IEEE802.11b

高次レートPHYはインバンドとアウトバンドスプリアス放射は各地域の規格組織で制定された規格値に適合。

- ・ 米国 : FCC 15.247、15.209
- ・ 欧州 : ETS 300-328
- ・ 日本 : 無線設備条例、第49-20条

受信規格 (Receiver specifications)

1. 最小入力レベル感度 (Minimum input level sensitivity)

◆IEEE802.11b

FER(Frame Error Ratio)はアンテナコネクタ点での測定で -76dBm入力、1024 Octets のPSDUにおいて 8×10^{-2} 以下。(FERは11Mbit/sのCCK変調規格。)
PSDU : PLCP Service data unite : 「PLCP:Physical layer convergence protocol」

◆IEEE802.11a

PER(Packet Error Rate)は、下表の条件、1000byte長のPSDUにて10%以下。
最小入力レベルアンテナコネクタ点で測定。(NF:10dB,10dB遂行マージン推定)

受信機性能要求

伝送速度(Mbits/s)	最小感度(dBm)	隣接チャネル除去(dB)	隣々接チャネル除去(dB)
6	-82	16	32
9	-81	15	31
12	-79	13	29
18	-77	11	27
24	-74	8	24
36	-70	4	20
48	-66	0	16
54	-65	-1	15

1. 最小入力レベル感度 (Minimum input level sensitivity)

◆IEEE802.11g

22Mbits/s ER-PBCC形式、フレーム誤り率は1024 Octets長のPSDUでアンテナコネクタ点の測定で、-76dBm入力レベル： 8×10^{-2} 以下
33Mbits/s ER-PBCC形式の入力レベル -74dBm： 8×10^{-2} 以下

2. 最大入力レベル (Maximum input level)

◆IEEE802.11b

FER(Frame Error Ratio)はアンテナコネクタ測定点で最大入力 -10dBm入力、1024 OctetsのPSDUにおいて 8×10^{-2} 以下
FERは11Mbit/sのCCK変調規格。

◆IEEE802.11a

PER(Packet Error Rate)は-最大30dBm入力、1000byteのPSDUにて10%以下
どの様なベースバンド変調においてアンテナ点の測定最大入力レベル -30dBm

◆IEEE802.11g

規格なし

3. 隣接チャンネル阻止 (Adjacent channel rejection)

◆IEEE802.11b

隣接チャンネル阻止は各チャンネル群、25MHz以上セパレーション2チャンネル間で定義。

隣接チャンネル阻止はFER(Frame Error Ratio)1024 Octets長のPSDUに11Mbit/sのCCK変調において 8×10^{-2} で、35dB \leq である。

◆IEEE802.11a

隣接チャンネル阻止は要求信号強度、最小入力レベル感度項目、受信機性能要求表一覧のレート依存感度規格を3dB越えて設定して測定。

干渉信号のパワーを10% FERなるまで持ち上げ1024 Octets長のPSDU、条件で測定。

◆IEEE802.11g

隣接チャンネル阻止はER-PBCC変調と1024 Octets長のPSDUを使用して 8×10^{-2} FER(Frame Error Ratio)で、35dB \leq である。

4. 非隣接チャンネル阻止 (Non-adjacent channel rejection)

◆IEEE802.11a

非隣接チャンネル阻止は要求信号強度、最小入力レベル感度項目、受信機性能要求表一覧のレート依存感度規格を3dB越える設定で測定。

干渉信号のパワーを10%FERなるまで持ち上げ1024 Octets長 PSDUの条件で測定し、干渉と要求チャンネル間のパワー相違は非隣接チャンネル阻止に相応する。

5. CCA感度 (CCA: Clear channel assessment)

◆IEEE802.11b

高次レートPHYは3方式の少なくとも1方式のCCA性能に準拠する性能を有する。

- ・モード1：シュレシユホールド越えるエネルギー。
- ・モード4：タイマ付きのキャリアセンス。
- ・モード5：シュレシユホールド超えるキャリアセンスとエネルギー組合せ。

◆IEEE802.11a

受信レベルが等価か、最低6MHz bit/s感度 (-82dBm)以上の大きい点で、有効なOFDM送信の開始は4 μ s以内で、90%以上の確立状態を示すのをCCA。

TELEC規格

2.4GHz帯高度化小電力データ通信システム 5GHz帯小電力データ通信システム

の測定

Discover What's Possible™
IEEE/TELEC-J-E-1

Slide 27

Anritsu

TELEC規格名称

◆2.4GHz帯高度化小電力データ通信システム

2,400MHz以上2,483.5MHz以下の周波数の電波を使用する小電力データ通信システムの無線局に使用するための無線設備の特性試験方法



IEEE802.16b , IEEE802.11g

◆5GHz帯小電力データ通信システム

屋内において5,170MHz、5,190MHz、5,210MHz又は5,230MHzの周波数の電波を使用する小電力データ通信システムの無線局に使用するための無線設備の特性試験方法



IEEE802.11a

Discover What's Possible™
IEEE/TELEC-J-E-1

Slide 28

Anritsu

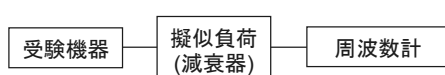
何を測定するか？

他のチャンネルやシステムへ与える影響を測定する。(TELEC技適試験項目)

試験項目	2.4GHz帯 11b/11g	5GHz帯 11a
周波数の偏差	○	○
占有周波数帯幅及び拡散帯域幅*1	○	○
スプリアス発射の強度	○	○
空中線電力の偏差	○	○
隣接チャンネル漏洩電力及び帯域外漏洩電力	/	○
副次的に発する電波等の限度	○	○
送信空中線絶対利得	○	/
送信線	○	/
混信防止機能	○	○
送信バースト長	/	○
キャリアセンス機能	/	○
ホッピング周波数滞留時間	○	/

TELEC技適項目 ●周波数の偏差

[測定系統図]



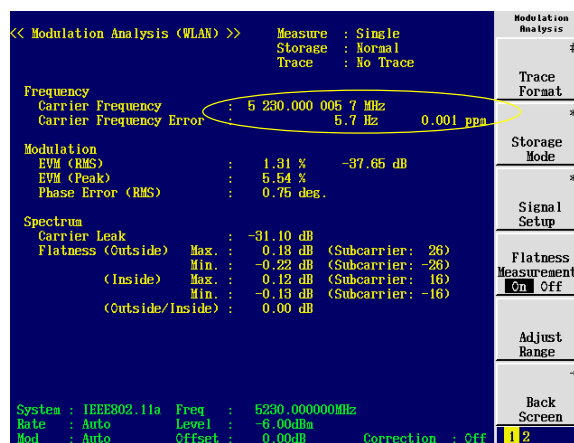
スペクトラムアナライザ
or
カウンタ

[測定条件]

- ・ 受験機器の変調を停止し、無変調波の連続送りで測定する。これができない場合、無変調波の継続的バースト送とする。
- ・ 測定値を **MHzまたはGHz** 単位表示する。測定器の割当て周波数に対する偏差を **百万分率 (10⁶, ppm : parts per million)** の単位で表示する。

[技術基準]

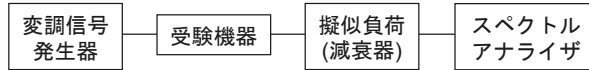
- (2.4GHz帯) 許容値 $\pm 50 \times 10^{-6}$
- (5GHz帯) 許容値 $\pm 20 \times 10^{-6}$



TELEC技適項目

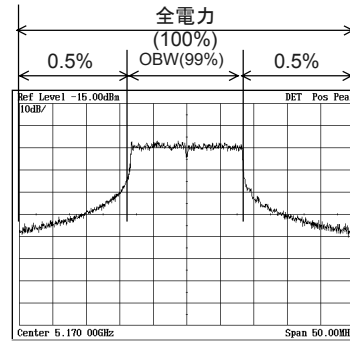
●占有周波数帯幅及び拡散帯域幅 1/2

[測定系統図]



[測定条件]

- ・スペアナの設定
 - 中心周波数：試験周波数
 - スパン幅：許容値の2~3.5倍 (例：167MHz/40MHz)
 - RBW：許容値の3%以下 (例：300kHz)
 - VBW：RBWと同程度
 - ポイント数：400点以上
 - 掃引：連続掃引
 - 検波：Positive Peak(2.4GHz) / Sample(5GHz)
 - 表示：Max Hold



- ・占有周波数帯幅および拡散帯域幅を**MHz単位**で表示する。

占有周波数帯幅：測定画面中の全電力を100%とし、左右の電力**0.5%**の範囲をを除いた中央の電力**99%**の周波数範囲
 拡散帯域幅：測定画面中の全電力を100%とし、左右の電力**5.0%**の範囲をを除いた中央の電力**90%**の周波数範囲

Discover What's Possible™
IEEE/TELEC-J-E-1

Slide 31

Anritsu

TELEC技適項目

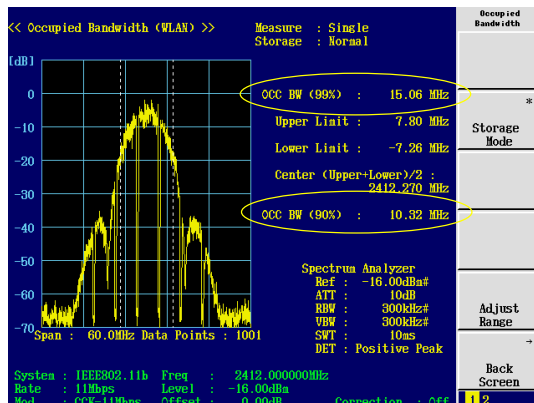
●占有周波数帯幅及び拡散帯域幅 2/2

[技術基準]

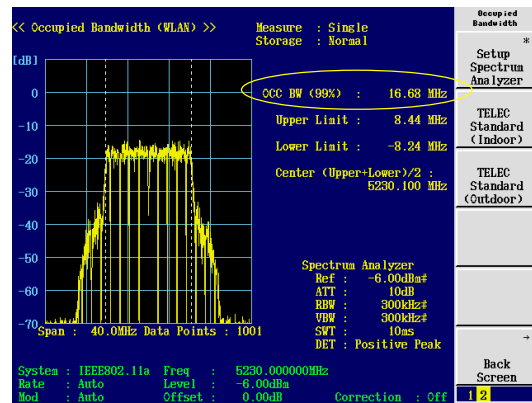
(2.4GHz帯)
右表

拡散又は変調方式	占有周波数帯幅	拡散帯域幅
周波数ホッピング方式、直接拡散方式及び周波数ホッピング方式の復号方式又は直交周波数分割多重及び周波数ホッピングの復号方式	83.5MHz以下	500kHz以上
直接拡散方式	26MHz以下	500kHz以上
その他の方式	26MHz以下	—

(5GHz帯)
18MHz以内



例) IEEE802.11b



例) IEEE802.11a

Discover What's Possible™
IEEE/TELEC-J-E-1

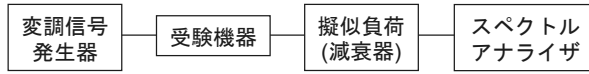
Slide 32

Anritsu

TELEC技適項目

●スプリアス発射の強度 1/2

[測定系統図]



[測定条件]

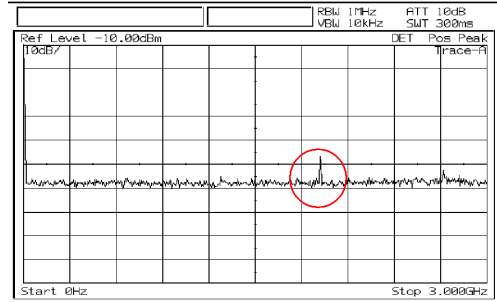
・スペアナの設定

探索時

掃引周波数幅：
搬送波周波数の3倍以上まで
RBW：1MHz
VBW：10kHz
ポイント数：400点以上
検波：Positive Peak
掃引：単掃引

測定時

中心周波数：
スプリアス周波数
掃引周波数幅：0Hz
RBW：1MHz
VBW：1kHz
ポイント数：400点以上
検波：Sample
掃引：単掃引



- ・探索したスプリアス振幅値が規格値を超えた場合、掃引周波数幅を100MHz/10MHz/1MHzと順次狭くして正確に求める。
- ・測定結果は、スプリアス電力許容値の周波数区分毎に最大の1波を $\mu\text{W}/\text{MHz}$ 単位で周波数と共に表示する。

TELEC技適項目

●スプリアス発射の強度 2/2

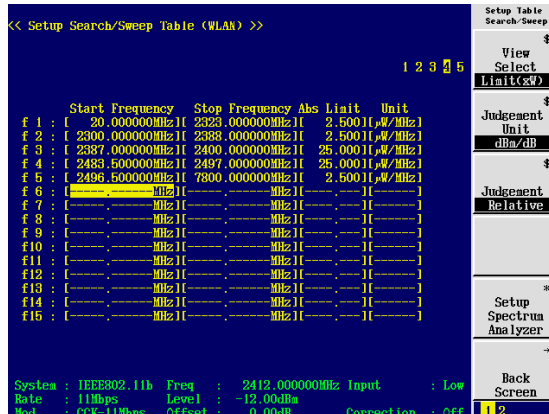
[技術基準]

(2.4GHz帯)

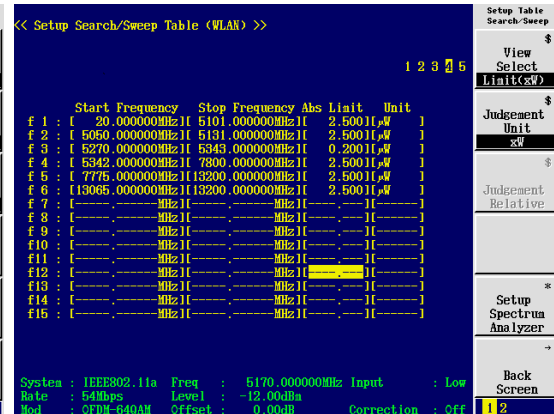
周波数区分	許容値
2,387MHz未満	2.5 $\mu\text{W}/\text{MHz}$ 以下
2,387MHz以上 2,400MHz未満	25 $\mu\text{W}/\text{MHz}$ 以下
2,483.5MHz超 2,496.5MHz以下	25 $\mu\text{W}/\text{MHz}$ 以下
2,496.5MHz超	2.5 $\mu\text{W}/\text{MHz}$ 以下

(5GHz帯)

周波数区分	許容値
5,130MHz未満	2.5 μW 以下
5,270MHz超 5,342MHz以下	0.2 μW 以下
5,342MHz超	2.5 μW 以下



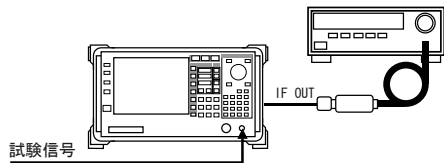
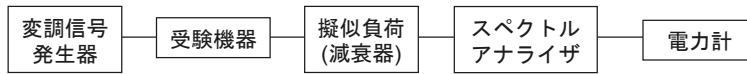
例) IEEE802.11b setup画面例



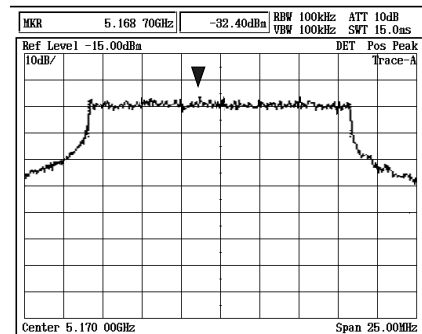
例) IEEE802.11a setup画面例

TELEC技適項目 ● 空中線電力の偏差

[測定系統図]



スペアナを狭帯域フィルタ代わりに使用して、電力計で1MHz帯域の電力を測定する。



[測定条件]

最初に帯域内で最大レベルの周波数を測定する。
最大レベルの周波数をスペアナの中心周波数として、
スペアナのIF出力のレベルを電力計で測定する。
スペアナ全体の損失の測定と1MHzRBWの等価雑音
帯域幅はあらかじめ測定しておく。

Discover What's Possible™
IEEE/TELEC-J-E-1

Slide 35

Anritsu

TELEC技適項目 ● 空中線電力の偏差

・ スペアナの設定

探索時

中心周波数：試験周波数
掃引周波数幅：
占有周波数帯幅の2倍程度 (例：167MHz：11b/11g)
占有周波数帯幅の1.5倍程度 (例：25MHz：11a)
RBW：1MHz
VBW：RBWの3倍程度
ポイント数：400点以上
検波：Positive Peak
表示：Max Hold
掃引：連続掃引

測定時

中心周波数：最大電力の周波数
掃引周波数幅：0Hz
RBW：1MHz
VBW：RBWと同程度
掃引：連続掃引

[技術基準]

許容値 上限 +20%
下限 -80%

空中線電力の絶対値を周波数ホッピング方式または直交周波数分割多重方式またはスペクトラム拡散方式を用いる場合は mW/MHz 単位で、その他の方式の場合は mW 単位で、定格(申請)空中線電力に対する偏差を%単位で(+)(-)の符号を付けて表示する。

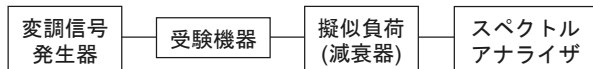
Discover What's Possible™
IEEE/TELEC-J-E-1

Slide 36

Anritsu

TELEC技適項目 ●隣接チャネル漏洩電力及び帯域外漏洩電力 (5GHz帯のみ) 1/2

[測定系統図]



[測定条件]

スペアナの設定

隣接チャネル漏洩電力測定時

中心周波数：隣接CH中心周波数

掃引周波数幅：18MHz

RBW：300kHz

VBW：300kHz

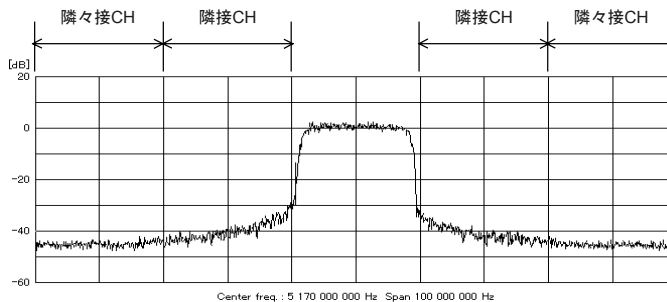
ポイント数：400点以上

検波：Sample

ただし、パースト波の場合はPositive Peak

掃引：連続掃引

平均化処理：変動がなくなる程度



Discover What's Possible™
IEEE/TELEC-J-E-1

Slide 37

Anritsu

TELEC技適項目 ●隣接チャネル漏洩電力及び帯域外漏洩電力 (5GHz帯のみ) 2/2

帯域外漏洩電力測定時

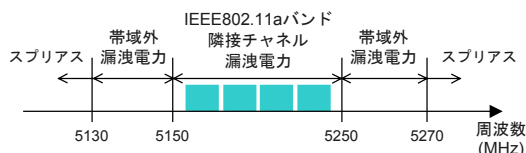
掃引周波数幅：5,130～5,142MHz、
5,142～5,150MHz、
5,250～5,258MHz、
5,258～5,270MHz

RBW：1MHz

VBW：10kHz

検波：Positive Peak

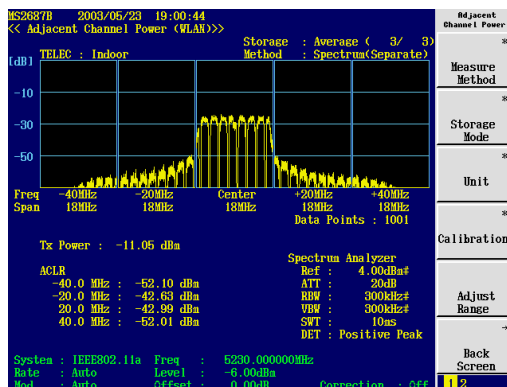
掃引：単掃引



[技術基準]

◆隣接チャネル漏洩電力
20MHz離れた±9MHzの帯域内で、25dB以上低い値。
40MHz離れた±9MHzの帯域内で、40dB以上低い値。

◆帯域外漏洩電力
等価方輻射電力が以下の値であること。
5,130MHz以上 5,142MHz以下：2.5 μW/MHz以下
5,142MHz超 5,150MHz以下：15 μW/MHz以下
5,250MHz以上 5,258MHz未満：15 μW/MHz以下
5,258MHz以上 5,270MHz以下：0.2 μW/MHz以下



Discover What's Possible™
IEEE/TELEC-J-E-1

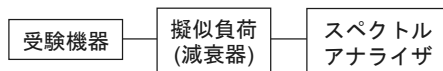
Slide 38

Anritsu

TELEC技適項目

●副次的に発する電波等の限度

[測定系統図]



[測定条件]

スペアナの設定

探索時

掃引周波数幅：搬送波周波数の3倍以上まで
(例：10MHz~16GHz)

RBW：100kHz($f_c < 1\text{GHz}$)

1MHz($f_c \geq 1\text{GHz}$)

VBW：RBWと同程度

検波：Positive Peak

掃引：単掃引

測定時

中心周波数：測定する副次発射周波数

掃引周波数幅：0Hz

RBW：100kHz($f_c < 1\text{GHz}$)

1MHz($f_c \geq 1\text{GHz}$)

VBW：RBWと同程度

検波：Sample

掃引：単掃引

[技術条件]

1GHz未満：4nW以下

1GHz以上：20nW以下

受信空中線と電氣的常数の等しい疑似空中線回路を使用して測定した場合に、その回路の電力が左の値であること。

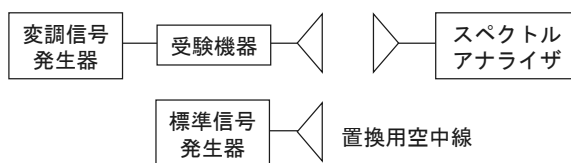
副次発射の振幅が許容値の1/10以下の場合には、最大の1波を周波数とともにnWまたはpW単位で表示する。許容値の1/10を超える場合はすべての測定値を周波数とともにnW単位で表示し、かつ電力の合計値をnW単位で表示する。

TELEC技適項目

●送信空中線絶対利得

(2.4GHz帯、送信空中線絶対利得2.14dBi超のみ)

[測定系統図]



[測定条件]

スペアナの設定

測定時

中心周波数：最大電力を与える周波数

掃引周波数幅：0Hz

RBW：1MHz

VBW：RBWと同程度

検波：Positive Peak

掃引：連続掃引

[技術条件]

絶対利得：12.14dBi

ただし、本測定項目は送信空中線の絶対利得が2.14dBi以下の受験機器については適用しない。

等価等方輻射電力は下の式により求める。

等価等方輻射電力 = $G - L - P$

G：置換用空中線の利得(dBi)

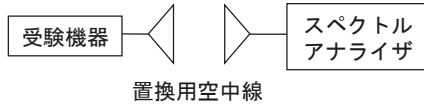
L：標準信号発生器と置換用空中線間の給電線の損失(dB)

P：標準信号発生器の出力

TELEC技適項目

●送信空中線の主輻射の角度幅 (2.4GHz帯、送信空中線絶対利得2.14dBi超のみ)

[測定系統図]



[測定条件]

スペアナの設定

測定時

中心周波数：試験周波数

掃引周波数幅：0Hz

RBW：1MHz

VBW：1kHz

検波：Positive Peak

掃引：連続掃引

[技術条件]

空中線の水平面及び垂直面の主輻射の角度の幅は、次の式により求められる値を超えないこと。

$$360/A$$

ただし、本測定項目は送信空中線の絶対利得が2.14dBi以下の受験機器については適用しない。

AはPの真数値を16.37で除した値、ただしA<1の時はA=1とする。

θ：許容される受験機器の送信空中線の主輻射の角度(度)

P：受験機器の等価等方輻射電力(dBm)

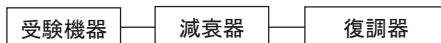
A：等価等方輻射電力を絶対利得2.14dBiの送信空中線に平均電力が10mWの空中線電力を加えたときの値で除したものとし、1を下回るときは1とする。

TELEC技適項目

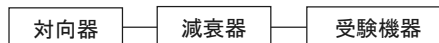
●混信防止機能

[測定系統図]

(1)識別符号を送信する場合



(2)識別符号を受信する場合



[測定条件]

測定は、下記(1)(2)のいずれか一方だけおこなう。

(1)受験機器が自動的に識別符号を送信する機能を有する場合

ア：受験機器から定められた識別符号を送信する。

イ：復調器により、送信された識別符号を確かめる。

(2)受験機器が自動的に識別符号を受信する機能を有する場合

ア：対向器から定められた識別符号を送信する。

イ：通常の通信が行われることを確認する。

ウ：対向器から、定められた識別符号と異なる符号を送信する。

エ：受験機器が送信停止するか、識別符号が異なる旨の表示が出ることを確認する。

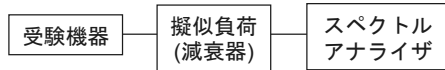
[技術条件]

識別符号を自動的に送信し、または受信する機能を有すること。

TELEC技適項目

●送信バースト長 (5GHz帯のみ)

[測定系統図]



[測定条件]

スペアナの設定

中心周波数：試験周波数

掃引周波数幅：0Hz

RBW：3MHz

VBW：RBWと同程度

検波：Positive Peak

掃引：連続掃引

トリガ条件：レベル立ち上がり

[技術条件]

許容値：4ms 以下

TELEC技適項目

●キャリアセンス機能 (5GHz帯のみ)

[測定系統図]



[測定条件]

標準信号発生器の設定

搬送波周波数：受信機器の受信周波数帯の中心周波数

変調：無変調

出力レベル：受信機器の空中線入力部において、電界強度が100mV/mになる値と同等のレベル

スペアナの設定

中心周波数：使用帯域の中心周波数

掃引周波数幅：50Hz

RBW：1MHz

VBW：RBWと同程度

検波：Positive Peak

トリガ条件：フリーラン

[技術条件]

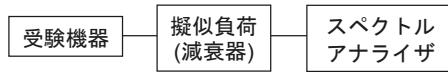
(1)キャリアセンスは、通信の相手方以外の無線局の無線設備から発射された電波を受信し、受信空中線の最大利得方向における電界強度が100mV/mを超える場合には当該無線局の無線設備が発射する周波数の電波と同一の周波数の電波の発射を行わないものであること。

(2)無線設備はキャリアセンスを行った後、送信を開始するものであること。ただし、他の無線設備から送受信を制御されている場合および送信を行った無線設備がキャリアセンス後 4mS以内に送信を再開する場合は、キャリアセンスを省略することができる。

TELEC技適項目

●ホッピング周波数滞留時間 (2.4GHz帯のみ)

[測定系統図]



[測定条件]

スペアナの設定

測定時

中心周波数：測定ホッピング周波数

掃引周波数幅：0Hz

RBW：1MHz程度

VBW：RBWと同程度

検波：Positive Peak

掃引：単掃引

スペクトラムアナライザ管面の軌跡からマーカ等を使用してホッピング周期におけるホップする周波数での滞留時間の最大値を読み取り0.4秒以下であることを確認する。

[技術条件]

許容値：

0.4秒以下かつ0.4秒に拡散率(拡散大域幅を変調信号の送信速度に等しい周波数で除した値)を乗じた時間内で任意の周波数での周波数滞留時間の合計が0.4秒以下

この試験は、周波数ホッピング方式(直接拡散または直交周波数分割多重との複合方式を用いるものを除く)を使用する無線設備に実施する。



お見積り、ご注文、修理などのお問い合わせは下記まで。記載事項はおことわりなしに変更することがあります。

アンリツ株式会社

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

本社	TEL046-223-1111	〒243-8555	神奈川県厚木市恩名5-1-1
第1営業本部			
第1営業部	046-296-1202	243-0016	神奈川県厚木市田村町8-5
第2営業部	046-296-1202	243-0016	神奈川県厚木市田村町8-5
第2営業本部			
第1営業部	046-296-1203	243-0016	神奈川県厚木市田村町8-5
第2営業部	03-5320-3560	160-0023	東京都新宿区西新宿6-14-1 新宿グリーンタワービル
第3営業部	03-5320-3567	160-0023	東京都新宿区西新宿6-14-1 新宿グリーンタワービル
第3営業本部			
第1営業部	046-296-1205	243-0016	神奈川県厚木市田村町8-5
第2営業部	03-5320-3551	160-0023	東京都新宿区西新宿6-14-1 新宿グリーンタワービル
北海道支店	011-231-6228	060-0042	札幌市中央区大通西5-8 昭和ビル
東北支店	022-266-6131	980-0811	仙台市青葉区一番町2-3-20 第3日本オフィスビル
関東支社	048-600-5651	330-0081	さいたま市中央区新都心4-1 FSKビル
東関東支店	029-825-2800	300-0034	土浦市港町1-7-23 ホービル1号館
千葉営業所	043-351-8151	261-0023	千葉市美浜区中瀬1-7-1 住友ケミカルエンジニアリングセンタービル
新潟支店	025-243-4777	950-0916	新潟市中央区米山3-1-63 マルヤマビル
東京支店(官公庁担当)	03-5320-3559	160-0023	東京都新宿区西新宿6-14-1 新宿グリーンタワービル
中部支社	052-582-7281	450-0002	名古屋市市中村区名駅3-22-4 みどり名古屋ビル
関西支社	06-6391-0111	532-0003	大阪市淀川区宮原4-1-14 住友生命新大阪北ビル
東大阪支店	06-6787-6677	577-0066	東大阪市高井田本通7-7-19 昌利ビル
中国支店	082-263-8501	732-0052	広島市東区光町1-10-19 日本生命光町ビル
四国支店	087-861-3162	760-0055	高松市観光通2-2-15 第2ダイヤビル
九州支店	092-471-7655	812-0016	福岡市博多区博多駅南1-3-11 博多南ビル

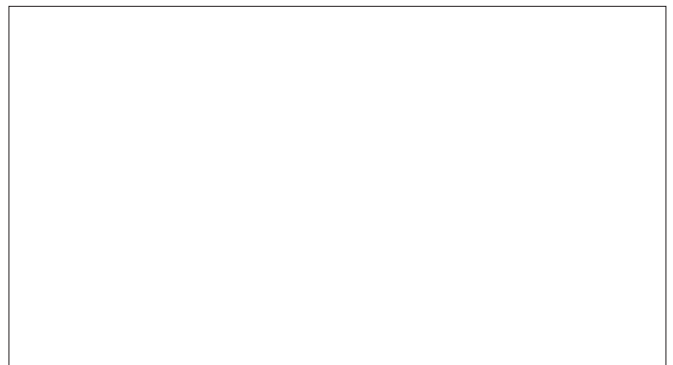
計測器の使用法、その他についてのお問い合わせは下記まで。

計測サポートセンター

TEL: 0120-827-221、FAX: 0120-542-425
受付時間 / 9:00 ~ 17:00、月 ~ 金曜日(当社休業日を除く)
E-mail: MDVPOST@cc.anritsu.co.jp

ご使用の前に取扱説明書をよくお読みの上、正しくお使いください。

0704



本製品を国外に持ち出すときは、外国為替および外国貿易法の規定により、日本国政府の輸出許可または役務取引許可が必要となる場合があります。また、米国の輸出管理規則により、日本からの再輸出には米国商務省の許可が必要となる場合がありますので、必ず弊社の営業担当までご連絡ください。