

2.4GHz帯無線LAN等の技術基準見直し アドホックグループ

-ご提案資料-

2022年11月29日

パナソニック オペレーショナルエクセレンス株式会社

■ 背景

今後も更なる普及が見込まれる無線LANやBluetoothに対して、日本国内でも海外認証の情報、特に認証取得に必要な基準等に対する試験データを活用できるかどうか検討するため、「無線LAN等の欧米基準試験データの活用の在り方に関する検討会」(以下「検討会」と示す)が開催されてきました。

過去4回の討議を通して、制度設計の相違により日欧米の試験データの各測定項目を簡単に相互活用できないことが分かりました。

日本の技術基準は、他の無線局、具体的には同一周波数システム利用者および隣接周波数システム利用者との干渉調整の結果、整備されてきており、全ての数値に意味があるものとの認識があります。

その中で国内での周波数利用状況を踏まえつつも、情報通信審議会傘下の委員会・作業班で、極力国際標準を意識した形で基準を制度化しています。欧米も同様の状況であり、国際標準・規格を各国制度に落とし込んで導入している状況となっています。

■無線LAN、Bluetooth等が守るべきこと

日本、欧州、米国ともに他の無線局に混信妨害を与えないことが規則・指令で示されています。

日本 電波法	欧州 無線機器指令(RED)	米国 FCC規則 47CFR Part 15
<p>第四条 無線局を開設しようとする者は、総務大臣の免許を受けなければならない。ただし、次の各号に掲げる無線局については、この限りでない。 (略) 三 「空中線電力が一ワット以下である無線局のうち総務省令で定めるものであつて、第四条の三の規定により指定された呼出符号又は呼出名称を自動的に送信し、又は受信する機能その他総務省令で定める機能を有することにより他の無線局にその運用を阻害するような混信その他の妨害を与えないように運用することができるもので、かつ、適合表示無線設備のみを使用するもの」</p> <p>第二十八条 送信設備に使用する電波の周波数の偏差及び幅、高調波の強度等電波の質*は、総務省令で定めるところに適合するものでなければならない。</p> <p>第二十九条 受信設備は、その副次的に発する電波又は高周波電流が、総務省令で定める限度をこえて他の無線設備の機能に支障を与えるものであつてはならない。</p>	<p>Article 3 Essential requirements</p> <p>2. 無線機器は、有害な干渉を回避するために、無線周波数の効率的な使用を支援し、かつ効果的に使用するように構築されなければならない。</p>	<p>Subpart A §15.5 General conditions of operation.</p> <p>(b) 意図的、非意図的または偶発的な放射器の運用は、有害な干渉を発生させないこと、および認可された無線局の運用、他の意図的または非意図的放射器、産業・科学・医療（ISM）機器、または偶発的放射器により発生される可能性のある干渉を受け入れることを条件とする。</p>

※無線LAN等の欧米基準試験データの活用の在り方に関する検討会 資料2-3 7ページ目の表を基に作成。

3. ご提案内容

■ 検討会へのご提案内容

検討会では、他の無線局に混信妨害を与えないことを示したうえで、下記提案を行いました。

「2.4GHz帯無線LANとBluetoothについては、認証件数や生産台数の観点から、試験データを受入れた場合の波及効果が大きいため、当面こちらをターゲットに試験データ利活用を検討してはどうでしょうか。」

→ 検討会で討議の結果、合意(2.4GHz帯無線LANとBluetoothを対象)を得られました。

■ 「他の無線局」の範囲

ここで、「他の無線局」に混信妨害を与えないことについて、「他の無線局」を分類します。

1. 同一周波数システムの他の無線局 (無線LAN、Bluetooth、アマチュア無線、ロボット用無線等)
2. 隣接周波数システムの他の無線局 (移動・固定等無線システム(移動衛星・公共業務等))

そのうち同一周波数システムへの混信妨害については、無線LANとBluetoothは従来の最大出力・混信防止機能条件を変えていません。干渉影響環境は従来と変わらないため同一周波数システムへの影響が悪化することにはならないとの認識です。(検討会 第3回 資料3-3 page 5)

■ 本アドホックグループへのご提案内容

上記より、欧米試験データの利活用ができるよう「**2.4GHz帯無線LAN等の技術基準見直し**」を提案します。具体的には、平成4年(1992年)の2.4GHz帯小電力データ通信システムの制度制定時からデバイスの性能向上による隣接システムへの影響改善等を鑑みた近代化の観点と隣接周波数システムに混信妨害を与えないことに留意しつつ、下記項目について見直し、特に項目自体の削除や項目内の制限条件の削除ができるか検討を提案します。ご相談させてください。

1. 技術基準
2. 試験環境、試験方法

4. 検討項目(案)

無線システム

2.4GHz帯小電力データ通信システム (2.4GHz無線LAN, Bluetooth)

技術基準の見直し

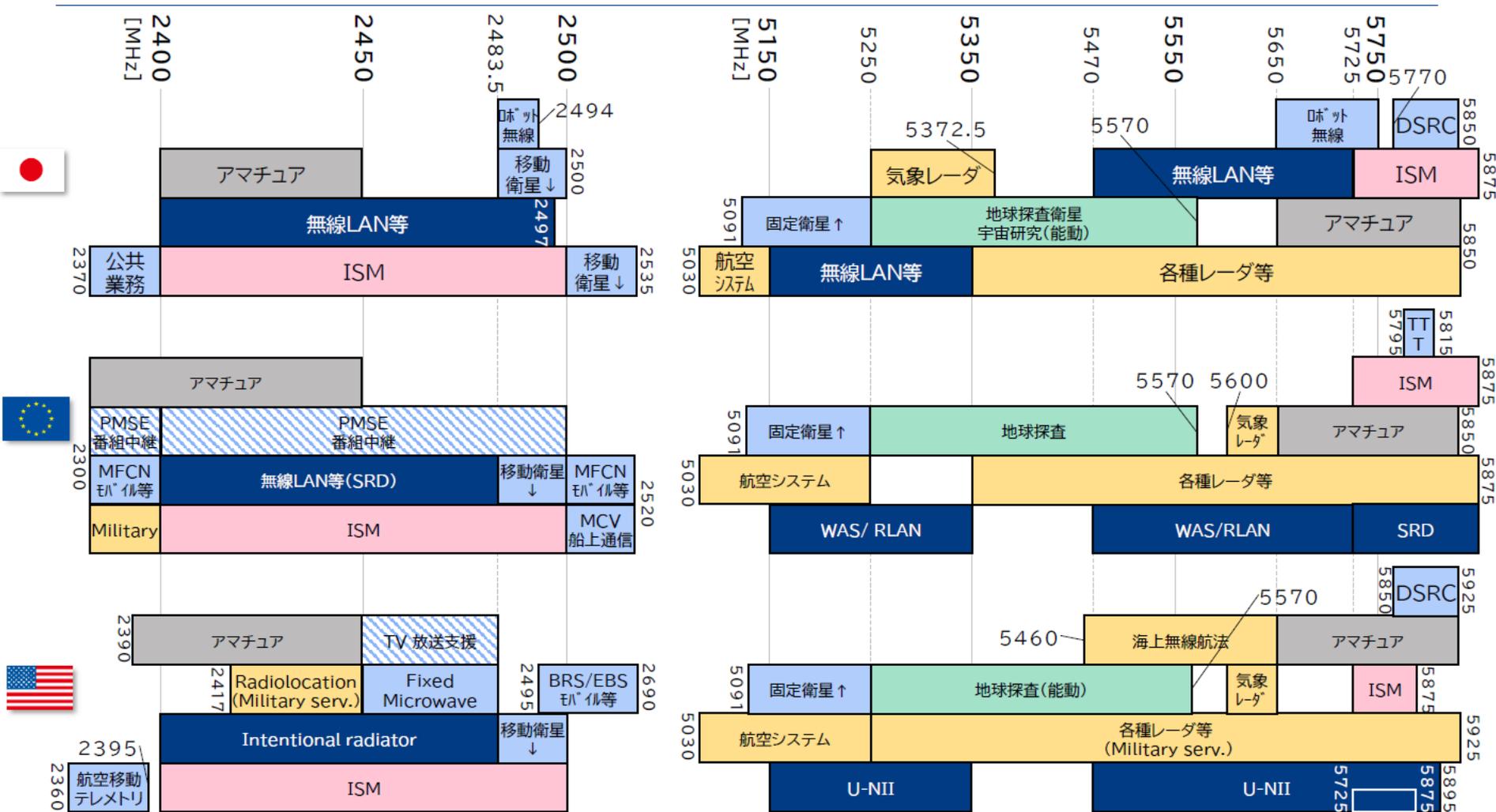
無線設備規則の中で、隣接周波数システムに影響を与えない範囲で基準見直し、特に項目自体の削除や項目内の制限条件の削除ができるか検討のご相談をさせていただきます。

(無線設備規則)

項目	日本	欧州	米国	標準規格	弊社見解	理由
技術基準	無線設備規則	EN 300 328 V2.2.2	47CFR FCC Part 15 Subpart C	IEEE 802.11		
周波数の許容偏差	第5条 別表第1号	-	-	Transmit center frequency tolerance	必要	移動・固定等無線システムに影響を与えないため。
占有周波数帯域幅の許容値	第6条 別表第2号	4.3.2.7	-	Occupied channel bandwidth	必要	移動・固定等無線システムに影響を与えないため。
スプリアス発射又は不要発射の強度の許容値	第7条 別表第3号	4.3.2.8 4.3.2.9	15.247(d) 15.205(a) 15.209(a)	(Transmit and receive in-band and out-of-band spurious emissions) ※各国の技術基準に従う	必要	移動・固定等無線システムに影響を与えないため。
副次的に発する電波等の限度	第24条第2項第1号	4.3.2.10	-	(Transmit and receive in-band and out-of-band spurious emissions) ※各国の技術基準に従う	必要	移動・固定等無線システムに影響を与えないため。
混信防止機能(識別信号)	第9条の4第5号イ	-	-	Address fields (MAC address)	必要	無線LAN、Bluetooth、アマチュア無線、ロボット用無線等に影響を与えないため。
空中線電力の許容偏差	第14条	-	-	(Transmitter spectral flatness) ※サブキャリア平坦性 +4dB/-6dB以内	要検討	下限80%の必要性について検討可能か。
空中線電力	第49条の20第1号ホ	4.3.1.2 4.3.2.2 4.3.2.3	15.247(b)(3) 15.247(e)	(Transmit power levels) ※各国の技術基準に従う	必要	移動・固定等無線システムに影響を与えないため。
送信空中線絶対利得	第49条の20第1号ヘ	-	15.203 15.247(b)(4) 15.247(c)		必要	移動・固定等無線システムに影響を与えないため。
送信空中線の主輻射の角度幅	第49条の20第1号ト	-	-		必要	移動・固定等無線システムに影響を与えないため。
拡散帯域幅	第49条の20第1号チ	-	15.247(a)(2)		必要	移動・固定等無線システムに影響を与えないため。
拡散率	第49条の20第1号リ	-	15.247(a)(1)		必要	移動・固定等無線システムに影響を与えないため。
ホッピング周波数滞留時間	第49条の20第1号ヌ	-	15.247(a)(1)		必要	無線LAN、Bluetooth、アマチュア無線、ロボット用無線等に影響を与えないため。
EIRPにおける出力偏差反映有無	(等価等方輻射電力)	-	-	-	要検討	放射試験でも出力偏差を許容されるか。

無線システム	<h2>2.4GHz帯小電力データ通信システム (2.4GHz無線LAN, Bluetooth)</h2>
<p>試験環境、試験方法の見直し</p> <p>(平成16年総務省告示第88号)</p>	<p>検討会では試験環境や試験方法の相違で換算不可、受け入れ不可となる項目がありました。平成16年総務省告示第88号に記載されている試験環境、試験方法の項目を見直すことで欧米との整合ができるかどうか検討のご相談をさせていただきます。</p> <p>【試験環境】</p> <ol style="list-style-type: none"> 試験データ受入れという観点では、一般条件(温度条件、入力電源条件等)は日欧米で差異があるが、受入可能か。(検討会 第2回 資料2-4 page 1) <p>【試験方法】</p> <ol style="list-style-type: none"> 日本と欧米で試験方法に差異がある場合は同じ条件に整合可能か。 試験データ受入れという観点では、国内より欧米が厳しい試験方法、測定条件データは受入可能か。 <p>1.の例: 日本の測定では平成16年総務省告示第88号別表第1号スプリアス発射又は不要発射の強度の測定方法で「平均電力」と記載しています。そして測定器の条件としては、検波モードがサンプルと記載しています。ここでは、検波モードがサンプルの他にもRMS平均、電圧平均、対数平均等の方法があると考えています。(検討会 第4回 参考資料4-1 page 55の試験項目等)</p> <p>2.の例: 不要発射の測定値として日本: sample 米国: Positive peak or average となっています。もし米国: Positive peak の場合は日本より悪い値を表示します。さらに、SWP(掃引モード)日本はSingleと一回だけの確認に対して米国はMax Holdということで、何度も掃引して最大値(スプリアス最悪値)を残すモードとなっています。米国の測定値より日本の測定値は条件が良い値となります。(検討会 第4回 参考資料4-1 page 55の試験項目等) ※探索時で基準クリアの場合は日米同等測定可能。</p>

主な周波数利用状況



Copyright © Mitsubishi Research Institute

5 出所) 総務省電波利用ホームページ 周波数の公開(令和4年3月1日)、CEPT ECA Table(2021.10)、FCC Online Table of Frequency Allocations(2021.6)などを基に作成

日欧米 技術基準・試験方法比較調査の概要

資料2-4

1

2.4GHz帯WLAN & BLE (FHSS方式以外) *

*WLAN5GHz帯、Bluetooth (FHSS方式) についても同様に比較検証を行う

一般事項

調査対象	日本 平成16年総務省告示第88号別表第43	欧州 EN 300 328 V2.2.2	米国 ANSI C63.10:2013 + KDB 558074
温度 湿度	(一) 一般事項 (共通) 1 JIS Z 8703による常温・常湿の範囲内 温度： <u>5～35度</u> 湿度： <u>45～85%</u>	5.1.2.1 Normal temperature and humidity 温度： <u>15度～35度</u> 湿度： <u>20%～75%</u>	- 意図的放射器に関しては規定なし
入力電圧	(一) 一般事項 (共通) 2 <u>定格電圧及び定格電圧±10%</u>	5.1.2.2 Normal power source その機器が設計された <u>定格電圧</u>	5.13 Variations in supply voltage 必要に応じて <u>定格電圧±15%</u> で基本波レベル測定 バッテリー機器は新品を使用して試験実施
試験 周波数	(一) 一般事項 (共通) 3 試験機器が発射可能な周波数のうち、 <u>上限、中間、下限の3周波数</u>	試験項目ごとに指定 <u>中間の周波数が求められない試験あり</u>	5.6 Number of fundamental frequencies to be tested in EUT transmit band 10 MHz超： <u>上限近辺、中間近辺、下限近辺の3周波数</u>
試験方法	(二) 一般事項 (アンテナ端子付) 1(1) <u>アンテナ端子付の場合 (送信空中線の絶対利得・主輻射の角度幅測定時※以外) 原則は伝導試験</u> ※ただし、送信空中線の絶対利得・主輻射の角度幅の測定が必要となるのは、EIRPが12.14dBmを超える場合のみ。 (十四) 一般事項 (アンテナ一体型) 1(1) アンテナ端子がない場合はアンテナ一体型の測定法を適用する。	5.3.5 Conducted measurements, radiated measurements, relative measurements <u>特に指定のない限り、伝導測定または放射測定のとちらかを使用可。</u> ※スプリアス試験は放射試験必須	KDB 558074 3. ACCEPTABLE MEASUREMENT CONFIGURATIONS 試験手順は <u>アンテナ端子の伝導試験系の使用が原則</u> 。 ただし、アンテナ端子伝導試験がEUTに対して実施できない場合 (例：アンテナ内蔵の携帯機器やハンドヘルド機器など)、伝導試験の要求への適合を示すために放射試験が許容される。 ※スプリアス試験は放射試験必須
試験場所	(二) 一般事項 (アンテナ端子付) 2(1) ※送信空中線の絶対利得及び主輻射の角度幅試験時のみ (十四) 一般事項 (アンテナ一体型) 2(1) 床面を含む6面反射波を抑圧した電波暗室	Annex B (normative): Test sites and arrangements for radiated measurement 放射試験で使用される電波暗室はETSI TR 102 273の検証を事前に実施する必要がある。	5.2 Radiated emission test site 放射試験の場合は、 30MHz～1GHz：ANSI C63.4の要求に適合 1GHz～40GHz：CISPR 16-1-4:2010の要求に適合

伝導 (Conducted) 試験



*欧州の伝導試験ではスペクトラムアナライザが擬似負荷を内包している場合が多い。
**欧州の試験ではパワーセンサの使用が必要となる場合がある。

放射 (Radiated) 試験



2.4GHz
WLAN/BLE

2.4GHz
BT



- ①制限帯域の不要発射
→ スプリアス領域の不要発射 -

12

	日本	米国
定義	通常の変調状態で動作させたときに給電線に供給される周波数ごとの不要発射の 平均電力	意図的放射機器の制限帯域(restricted band)内における不要発射の強度
技術基準	電力密度	電界強度
試験種別	P.2参照	P.2参照
試験周波数	発射可能な周波数のうち、上限、中間及び下限の3波の周波数 (LMH)	使用周波数のうち最小周波数と最大周波数 (LH)
EUT	出力：規定なし 動作：単一chでの連続またはバースト出力 変調：標準符号化試験信号で変調	出力：規定なし 動作：連続またはバースト出力 変調：規定なし
試験条件等 測定機器設定	スペアナの設定 ●探索時の設定 (周波数ドメイン) SPAN：30MHz ~ 12.5GHz (2400MHz~2483.5MHzを除く) RBW：参照帯域幅 (1GHz以下：100kHz/1GHz超：1MHz) VBW：RBWと同程度 SWT：測定精度が保証される最小時間 SWP：Single Detector：Pos.Peak ●振幅測定時の設定 (タイムドメイン) CenterFreq.：探索した周波数 SPAN：0Hz RBW：参照帯域幅 (1GHz以下：100kHz/1GHz超：1MHz) SWP：Single Detector：Sample	スペアナの設定 ●探索 & 振幅測定時の設定 SPAN：9MHz ~ 25GHzの制限帯域内を掃引できるように調整 RBW：1GHz以下：120kHz程度/1GHz超：1MHz VBW：RBW×3以上 SWT：auto SWP：Max Hold Detector：1GHz以下：Quasi Peak or Pos.Peak / 1GHz超：Pos.Peak or Average ●Band edge測定時の設定 (積分法の場合) ※ SPAN：2MHz RBW：100kHz VBW：RBW×3以上 SWT：auto SWP：Max Hold Detector：Pos.Peak or Average ※搬送波帯域から2MHz以内の測定はBand edge測定時の設定を適用可
測定概要	スペアナを用いて 手順① スプリアス領域の不要発射の探索 手順② スプリアス領域の不要発射の振幅測定 搬送波の近傍等では、必要に応じて、分解能帯域幅をより狭く設定して測定することができる。その場合は、不要発射の強度を参照帯域幅での値に換算すること。	スペアナを用いて 手順① 制限帯域内の不要発射周波数を特定 手順② 検波およびRBWを周波数帯域に合わせて設定 手順③ 不要発射の周波数範囲を測定して最大値を電界強度値で記録
試験結果の記載方法	周波数とスプリアス領域の最大不要発射の強度：μW/MHz	周波数と不要発射の電界強度(dBμV/m)
活用の可否および条件(案)	<p>活用 不可</p> <p>Sample検波とPos.Peak検波での測定値は換算関係にないことから、評価できない</p>	
備考	<p>Pos.Peak検波での測定値は、必ずSample検波での測定値以上の値となる。</p>	

換算不可

換算や条件を付すなどしても
日本の技術基準に対して、評価ができない測定値

【平成16年総務省告示第88号抜粋】

- (3) 無線設備を通常の変調状態で動作させたときに給電線に供給される周波数ごとの不要発射の平均電力（無線測位業務を行う無線局、30MHz以下の周波数の電波を使用するアマチュア局及び単側波帯の電波を使用する無線局（移動局又は30MHz以下の周波数の電波を使用する無線局（地上基幹放送局を除く。）に限る。）の送信設備（実数零点単側波帯変調方式を用いるものを除く。）にあっては、尖頭電力）を測定した値又はその値と基本周波数の搬送波電力又は平均電力との差の値を不要発射の強度とする。

3 測定器の条件等

- (1) スペクトル分析器の設定を除いて、占有周波数帯幅の測定と同じ条件等による。
(2) 搬送波又はスプリアス領域において探索された不要発射の強度の測定時のスペクトル分析器の設定は、次のとおりとする。

中心周波数	搬送波又は探索された不要発射の周波数
掃引周波数幅	0 Hz
分解能帯域幅	参照帯域幅
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅と同程度
Y軸スケール	10dB/Div
入力レベル	最大のダイナミックレンジとなる値
掃引モード	単掃引
検波モード	サンプル 求める値が尖頭値の場合は、ポジティブピ

省 令

○郵政省令第七十八号
電波法（昭和二十五年法律第百三十一号）の規定に基づき、電波法施行規則の一部を改正する省令を次のように定める。
平成四年十二月二十五日
郵政大臣 小泉純一郎

電波法施行規則の一部を改正する省令
電波法施行規則（昭和二十五年電波監理委員会規則第十四号）の一部を次のように改正する。
第六條第四項に次の一号を加える。
四 データ伝送のために無線通信を行うもの（電気通信回線設備に接続するものを含む。）であつて、二、四七二MHz以上二、四九七MHz以下の周波数の電波を使用し、かつ、空中線電力が〇・〇一ワット以下であるもの（以下「小電力データ通信システムの無線局」という。）

RCR STD-33



小電力データ通信システム／ワイヤレスLANシステム
LOW POWER DATA COMMUNICATION SYSTEM/
WIRELESS LAN SYSTEM

標準規格
ARIB STANDARD

RCR STD-33 5.4版

平成 5年 3月17日	策 定
平成 5年10月26日	A 改定
平成 6年11月 4日	A-1 改定
平成 9年 2月18日	A-2 改定
平成 9年 6月19日	3. 0 改定
平成 9年11月27日	4. 0 改定
平成10年 7月21日	4. 1 改定
平成11年 2月 2日	5. 0 改定
平成17年 9月29日	5. 1 改定
平成17年11月30日	5. 2 改定
平成20年 9月25日	5. 3 改定
平成22年 4月26日	5. 4 改定

社団法人 電 波 産 業 会
Association of Radio Industries and Businesses

ARIB STD-T66



第二世代小電力データ通信システム／
ワイヤレスLANシステム
SECOND GENERATION LOW POWER DATA COMMUNICATION SYSTEM/
WIRELESS LAN SYSTEM

標準規格
ARIB STANDARD

ARIB STD-T66 3.7版

平成11年12月14日	策 定
平成14年 3月28日	2. 0 改定
平成15年 3月26日	2. 1 改定
平成17年 9月29日	2. 2 改定
平成17年11月30日	2. 3 改定
平成18年 3月14日	2. 4 改定
平成19年 9月26日	3. 0 改定
平成20年 3月19日	3. 1 改定
平成20年 9月25日	3. 2 改定
平成20年12月12日	3. 3 改定
平成21年12月16日	3. 4 改定
平成22年 4月26日	3. 5 改定
平成24年12月18日	3. 6 改定
平成26年10月 2日	3. 7 改定

一般社団法人 電 波 産 業 会
Association of Radio Industries and Businesses

日本：ARIB標準規格

RCR STD-33

ARIB STD-T66

平成4年12月25日（官報 号外 第194号）
平成4年郵政省令第78号

以上