

**2.4GHz帯
無線LAN等の
技術基準見直し
アドホックグループ**

技術基準・測定方法における
米国と日本の比較検討

2022年12月8日

株式会社リコー



■ 質問・コメント①

11chまでの無線機器を御社では販売しているとのことですが、その際に13chまでの無線機器と11chまでの無線機器との認証の表示や試験データの見分けなどはできるのでしょうか。

■ 回答①

弊社に限った話ではありませんが、やり方としては、国やエリア毎に仕様を変えて作り分けるか、一番条件の狭い国に全世界をあわせるかのどちらかです。

国やエリアごとに作り分けた場合、その仕向ごとにシリアル番号や認証記載要件（日本で言う技適マーク）が異なります。

社内的には、関係者はそのシリアル番号や認証記載内容で見分けることができます。

お客様からは、その国で販売可能な仕様のものしか販売しないので見分けの必要がありません。

一番狭い国に全世界をあわせる場合、つまり、2.4GHz帯について言えば、1～13ch.まで使える日本や欧州でも、米国や台湾の1～11ch.しか使えない仕様で販売する事になります。

お客様へ、11ch.までしか使えない事は取説やWebサイトのFAQなどで案内しております。



■ 質問・コメント②

無線LANの12-13chは米国では基準が厳しくてチャンネル設定をしていないとのことでした。

その際に、Bluetoothのチャンネルの使用はどのようになっていますでしょうか。

12-13chの帯域に重なるチャンネルが存在するので、Bluetoothにおいても実行上使用していないチャンネルがあれば教えていただきたいと思っています。

また、使用しない場合にどのチャンネルを上限に設定しているのかを確認させていただき、技術基準や試験方法の規定にも反映させたいと思っています。

■ 回答②

FCCのband edge試験では、リミットが、2483.5MHz: Peak73.9dBuV/m & AV53.9dBuV/m at 3m

となっており、弊社の場合、OFDMな11g/n(おそらくaxも)では、これにFailする経験をしています。

十分パワーを落とせば通るとは思いますが、弊社の場合10dBm程度のチャンネルパワーで引っ掛かっています。

弊社の試験結果を見ると8dBm程度に落とせば通りそうな気もしますが、他社さんの事例で6dBmでもダメだったと聞いたことがあります。

また、11bのDSSSであれば、13ch.まで通るのでは無いかと思いますが、今時11bのみという製品も私は見たことがありません。

Bluetoothは、最大電力のクラス1でも100mW(20dBm)以下となっており、多くのモジュールベンダーさんのモジュール仕様を見ると、0~4dBm程度に設定されている物がほとんどです。

また、Bluetoothのスペクトラムは隣接チャンネルへの漏れが少ないため、OFDMよりパワーを上げてても問題無いようです。

20dBmに設定したときに、Band edgeをクリアできるかどうかは弊社では実績が無いのですが、弊社では8dBm程度で試験をしたことがあります。Passしています。

ご参考：<https://www.musen-connect.co.jp/blog/course/trial-production/class-basic/>
(パワークラスの説明があります)



■ 質問・コメント③

米国はなぜ厳しい値にしているのでしょうか。業界からの意見はどのようになっているのでしょうか。

■ 回答③

メーカーの立場としては、米国においても13ch.まで使用出来るようになることを望んでおります。しかし現状FCCの技術基準で決められている以上、従うしか無い状況です。そういう意味では、日本において5.8Ghz帯(W58)が使えないのと同じです。

周波数の割り当てについては各国複雑な事情がある事は理解していますので、簡単な話では無いと思っております。



■ 質問・コメント④

パワーを落とせば基準をクリアするとの推察ですが、どの程度落としたら良いのでしょうか。

■ 回答④

私の担当した製品の試験結果を見る限り、8dBm程度ならPassできそうに思っておりましたが、他社では6dBmでもFailしたと伺っております。

試験は3mでの空中線電力測定ですので、RFICやアンテナ、アンテナの組込方によっても隣接チャンネルのパワーは変わってくるかと思しますので、一概に、いくつと言うことはできないと思います。



■ 質問・コメント⑤

そしてその落とした無線LAN機器は実際に米国では製造・販売されているのでしょうか。

■ 回答⑤

国やエリアごとに仕様を変えて販売するか、一番狭い帯域の国の仕様に合わせて全世界で販売するという方法が一般的です。

ここでいう「仕様を変えて」とは周波数帯域の話であって、パワーの話ではありません。

つまり、日欧向けには1～13ch.仕様で、米国向けには1～11ch.に制限して販売する、ということです。

(APのようによりハイパワーな製品は、国ごとにパワーも変えていると思いますが、その場合米国はパワーが日本より高くできるので、より2483.5Mhzのband edgeは厳しい方向になるため、やはりChannelは11ch.までに制限する事になるはずです。)

製品にもよりますが、WLANで6dBmよりパワーを落とすと、相当近距離でしか安定して通信出来なくなるので、FCC試験にパスするためにパワーを落としてまで13ch.に対応させるケースはあまりないのでは無いかと思っております。



■ 質問・コメント⑥

製造・販売されていたら、購入して日本の製品に組込むことが考えられますので、我々としては受入れる準備をする必要があると考えます。

■ 回答⑥

2483.5MHzについては、日本より米国の方が厳しいという認識です。

日本で販売している13ch.まで対応した製品は米国では上記の通りほとんどの製品がPassできないと思いますが、米国FCCの試験をPassするまでパワーを落とした製品があるとしたら日本の試験をPassできないということは現状の技術基準では無いと思います。

(2483.5MHzのBand edgeだけを考えた場合の話です)



■ 質問・コメント⑦

Bluetoothに関しては、上限まで使用されていることが確認できましたので、比較対象は日本と同じBluetoothの39chの試験データの活用が可能な技術基準か、試験方法かを確認することとします。

■ 回答⑦

Bluetooth low Energy については仰るとおり39ch. (2480MHz, 2MHz/ch.)となりますが、Bluetooth BR/EDR など近年classicと呼ばれているものについては78ch. (2480MHz, 1MHz/ch.) となります。



■ 質問・コメント⑧

今回の試験データの活用という観点からは、米国の認証機関が取得した試験データの結果が、11chの無線LAN機器を対象とした試験データなのか、または13chによる試験データなのかを、日本の認証機関がパッと判断できるのかということでした。

■ 回答⑧

欧米の試験レポートは、初めの方のページに無線仕様が記載されております。

そこにChannelという記載ではありませんが、Frequency of operation（またはFrequency rangeなど）として、一番下のChannelと、一番上のChannelの中心周波数が記載されております。

米国のReportを見たこと無い認証機関にはどの辺りに記載があるかなどは確認頂く必要はあると思いますが、問題無く判断出来ると思っております。



■ 質問・コメント⑨

米国の認証番号のどれに該当する試験データなのかを、日本の認証機関は確認をする必要があるとの観点もあります。

■ 回答⑨

米国の試験レポートには、無線仕様と同じくFCC IDという製品に付けた固有の番号が記載されております。認可証にも記載されますし、製品にも記載が義務づけられております。（日本の技適番号と同様です）また、日本・電波法の仕組みと同じように、FCCでも、FCC IDやメーカー名などから、登録製品を検索することが出来ます。

<https://fjallfoss.fcc.gov/oetcf/eas/reports/GenericSearch.cfm>



■ 質問・コメント⑩

米国で11chまでの認証を受けた製品を同じ仕様で日本向けに販売される場合、13chもしくは14chまで電波が出ることがないことを確認したいと思います。

■ 回答⑩

WLANについて米国仕様と同じ11ch.までの仕様で日本で販売する場合、今でも12, 13ch.の電波が出ないことを試験では確認していないという認識です。

現在の市場の製品には13ch.でしか対応していない製品も多くありますが、これらの製品が14ch.の電波が出ないことも試験で確認はしていないと思います。

また、試験では、製品FWと異なる試験用FWを使う事もあり、また仮に製品FWを使用して試験するよう定めたとしても、近年の製品は発売後にもFW updateできるものが一般的です。

このような状況では、試験をして確認するよりも、工事設計書に使用Channel範囲をしっかりと明記するか、あるいは他国の申請でも多く有るような宣言書（本件の場合は「日本国内で販売する製品においては、1～11ch.の電波しか出力しません。ユーザーが設定変更や改造できないFWで制御されております。」のような宣言書）を出すのが良いと考えます。

試験レポートを受け入れて、手間と費用を抑えたいという目的にも、この方法の方がマッチしていると考えます。



■ 質問・コメント⑪

前回会合で1W機の試験データの受入れは来年3月までに共用検討の確認をするには厳しいのではないかとのご意見がありました。

1W機は長距離の通信が可能になるメリットはあると思いますが、一般的には通信エリアが広がるなど混信の可能性が高まり、無線LANシステム内でも接続が悪くなると思っています。

■ 回答⑪

1Wまでの受入れについては、弊社として提案というより、ご説明した背景を考えると十分検討の余地があるのでは無いかと思い、みなさんのお知恵をお借りして会合の場で議論できればと思ったものです。

1Wの受入れが出来ないと現時点で断ってしまう理由については理解が追いついていない状況ではありますが、混信等の影響がないかの確認に非常に時間がかかるという事は理解しました。

日本の現状の技術基準相当を満たすパワーの場合に受入れ可能、とする案を提案致します。
この場合、FCC、CEレポートの内容で評価できるように、単位を日本の技術基準の単位MHzあたりのパワーではなく、米国、欧州のチャンネルパワーで新しく基準を設定する必要があると考えます。

例えば、現状日本では、<OFDM占有周波数帯 26MHz 以下 >10mW/MHz 以下 となっておりますが、WLANの帯域幅20MHzに換算して、 $10\text{mW/MHz} \times 20\text{MHz} = 200\text{mW}$ として、FCCの試験レポートを受け入れる場合は、20MHz幅の場合は200mW以下である事を確認する。という方法です。



■ 質問・コメント⑫

何か混信回避の機能など日本に受けれても利用者の使い勝手などが変わらない新たな技術が開発されているのでしょうか。

■ 回答⑫

Wi-Fi5(IEEE802.11ac)から対応したMU-MIMO（1台のAPが複数台と同時に通信する技術）や、最新のWi-Fi6(IEEE802.11ax)で取り入れられたOFDMAは、2.4GHz帯の混雑や干渉緩和につながると期待されている技術です。

また、1つのAPとその配下のデバイスのグループごとにカラータグ付加することで送信電力とタイミングを調整する技術もWi-Fi6から導入されております。

2.4GHz帯と5GHz帯との両方に対応している場合は、混雑している2.4GHz帯から自動で5GHzに切り替えるバンドステアリングも混雑緩和につながります。

このように、混雑や干渉を緩和する様々な技術が取り入れられてはいますが、世の中のデバイスの大半がWi-Fi6に入れ替わらないと効果が低く、それには数年かかるものと思われます。

また、MU-MIMOやOFDMAは通信速度は低下する方向となり、バンドステアリングは周波数切替後の再接続に失敗するなどの問題で、出荷時初期設定ではOFFになっている製品も少なくないようです。

世の中の大半のデバイスがWi-Fi6に入れ替わったとしても、どの程度効果が表れるかは未知数だと思っております。

RICOH
imagine. change.