

2.4GHz 帯無線 LAN 等の試験方法の見直しにおける論点整理(案)

2.4GHz帯の無線LAN及びBluetoothの技術基準への適合性を審査する際に欧米基準の試験データを活用できるよう、測定器の高度化や設定条件による測定結果への影響等を踏まえつつ、試験方法の見直しについて検討してきた。アドホックグループ第2回会合での議論やメンバーに向けて実施したアンケート結果を踏まえ、以下のとおり論点を整理する。

(1) 試験の一般的事項

<基本的な考え方>

試験場所の環境条件(室内の温湿度)、電源電圧、試験周波数については、測定結果への影響が生じる可能性が低い場合には、現行の条件等を見直すなど欧米との親和も考慮したものとする。

(ア) 室内の温湿度

- ・ 現行の条件は、一般的に利用される常温常湿の範囲内で試験するとの考えに基づいている。実際には、極端な条件でなければ試験結果への影響は少ないと考えられる。また、ISO17205(試験及び校正を行う試験所の能力に関する一般要求事項)など国際規格を満たす試験所では適切な環境下のもとで試験されていると考えられる。
- ・ アンケートの結果、極端な条件でない限り測定機や無線機器への影響はない、また、認証機関の評価環境の温湿度は一定に保たれていると想定されることであった。
- ・ よって、「室内の温湿度は、原則としてJIS Z8703 による常温及び常湿(相対湿度)の範囲内とする。」とし、ISO17205など国際規格を満たす試験所のデータについては、JIS Z8703による常温室下でのデータと同等として受け入れても特段の問題はないと考えられる。

(イ) 電源電圧

- ・ 現行の試験方法では、試験機器の無線部(電源を除く。)の回路への入力電圧の変動が±1%以下であることが確認できた場合は、定格電圧のみで測定することとしている。
- ・ アンケートの結果、無線LAN及びBluetoothについては、一般的に安定化回路を介しており、その場合には回路への入力電圧の変動が±1%以下であった。一方で、一部の製品ではバッテリー電源を使用している。
- ・ よって、工事設計書に安定化回路の具備を記載した場合、定格電圧のみでの測定とすることとしても特段の問題はないと考えられる。一方で、バッテリー電

源を使用する場合は引き続き±10%での測定を実施することが適当である。

(ウ) 試験周波数

- ・ 現行の試験方法は、周波数特性が測定値に与える影響を確認するために、上中下3つの周波数で試験するとの考えに基づいていると考えられる。
- ・ アンケートの結果、無線LAN及びBluetoothにおけるチャンネルによる空中線電力の偏差は1dB程度、周波数偏差のチャンネル間の偏差は1ppm以内等とのことであった。
- ・ よって、チャンネルによる変動は殆ど無いと考えられるため、中間周波数での試験を省略し、試験周波数を上下2つの周波数としても特段の問題はないと考えられる。

(2) 試験を不要とし工事設計書など書面により確認する項目

<基本的な考え方>

日本では試験により確認することとしているが、欧州又は米国においては試験を不要とし仕様を確認することとしている項目、無線LANのIEEE規格やBluetooth規格に合致する項目については、工事設計書など書面による確認とする。

(ア) 送信空中線の絶対利得及び主輻射の角度幅

- ・ 送信空中線の絶対利得については、日本では測定により確認することとしているが、米国においては仕様を確認することとしている。なお、欧州では技術基準が定められていない。
- ・ 日本においても、送信空中線の絶対利得及び指向特性をメーカーの仕様書等の書面出来る場合には測定を不要とし、確認出来ない場合には測定にて確認することにすることとしても特段の問題はないと考えられる。

(イ) 混信防止機能

- ・ 無線LAN、Bluetoothともに、デバイス固有のMACアドレスやBDアドレスを識別して接続しているため、識別符号の送受信という要求を満たしていると考えられ、またテストレポートでMACアドレスやBDアドレスは確認可能である。
- ・ 無線LANについて、無線LANは、①Wi-Fi Allianceによる認証を受けていることを確認できれば測定を不要としても問題ないと考えられるが、更に②IEEE標準に基づきデバイス固有のMACアドレスを識別して接続している必要があるため、工事設計書等を元に識別符号の送受信をおこなっていることを確認することとしても問題ないか。

- ・ なお、アンケートの結果、無線LANについては、近年はWi-Fi Alliance認証を受けない製品が増加しており、Wi-Fi Allianceの認証の有無に限らず、混信防止機能について測定を不要として欲しいとの意見があった。
- ・ Bluetoothについては、Bluetooth SIGによる認証を確認できれば測定を不要としても、特段の問題はないと考えられる。
- ・ アンケートの結果、必ずしもBluetooth SIGによる認証を、技適等の認証手続きの前に取得しているわけではないので、認証予定の場合も試験を不要として欲しいとの意見があった。認証予定のものであっても測定を不要として問題ないか。

(ウ) ホッピング周波数滞留時間

- ・ Bluetooth SIG認証試験において直接滞留時間を測る評価はないが、Bluetoothの仕様(ホッピングの頻度、1つのホッピング周波数で送信できる時間、送信したあと次のホッピング周波数は受信しかできない、すべての周波数を均等に使用する)を満足していれば、自動的に電波法の基準を満たしているため、「ホッピング周波数滞留時間」の試験に、Bluetooth SIG認証を活用可能である。
- ・ よって、Bluetooth SIGによる認証を確認できれば測定を不要としても、特段の問題はないと考えられる。
- ・ アンケートの結果、必ずしもBluetooth SIGによる認証を、技適等の認証手続きの前に取得しているわけではないので、認証予定の場合も試験を不要として欲しいとの意見があった。認証予定のものであっても測定を不要として問題ないか。

(3) 試験により確認を行う項目について

(ア) 占有周波数帯幅(OBW)の許容値

- ・ OBWの測定では、測定条件である周波数分解能(RBW)の値に大きく影響を受ける。欧州の測定時のRBWの設定は日本の設定方法の範囲内である。
- ・ 米国のRBW設定条件(1%~5%)は、日本の条件(3%以下)となっており、大きくなる場合がある。一般的に測定時のRBWが大きいほど、広帯域信号レベルは大きくなるので、米国での測定値は日本の条件で測定するよりも大きくなる。結果として日本よりも厳しい条件下での測定値であるため、米国の試験方法は、日本の試験方法と同等以上と考えることができる。
- ・ 以上より、欧米基準試験データにOBWの測定データが示されている等の条件を満たした場合、欧米基準試験データを活用することが可能である。

- Bluetoothについては、Bluetooth 規格を満たしていれば、日本の技術基準を満たすことから、SIG認証の取得を確認できる場合は、測定を不要とすることは特段の問題はないと考える。
- アンケートの結果、必ずしもBluetooth SIGによる認証を、技適等の認証手続きの前に取得しているわけではないので、認証予定の場合も試験を不要として欲しいとの意見があった。認証予定のものであっても測定を不要として問題ないか。

(イ) スプリアス発射又は不要発射の強度

- スプリアス測定は「探索」と「測定」の2段階で測定する。「探索」は不要発射を探すが、この時、許容値を満たす場合はその値を測定結果とする。満たさない場合は、続けて「測定」を実施することとなっている。試験方法に規定されたスプリアス領域の「探索」時の設定条件と「測定」時の設定条件の違いについて整理する。

① 「探索」時の設定条件について

- i. RBWについて：欧米は日本に比べてRBWの値が小さい場合※があるため、欧米の測定値は日本より低くなる。

※ 欧州では1GHz以下の場合RBWは100kHz、1GHz超の場合RBWは1MHz、日本では1MHz

- ii. 検波モードについて：欧州は日本と同様にPos.Peak検波、米国はQP/Pos(1GHz以下)・Pos/Avg(1GHz超)検波。QP検波・Avg検波の場合、日本より測定値が低くなる。

以上より、測定機器の設定条件が日欧米で異なるため、欧米の測定値は日本の測定値に比べて低くなる場合がある。

② 「測定」時の設定条件について

- i. RBWについて：
 - 欧米は日本に比べてRBWの値が小さいため、欧米の測定値は日本より低くなる。欧米では1GHz以上の場合RBWは100kHzとなるので、日本に比べて最大で10dB($10 \times \log(1\text{MHz}/100\text{kHz})$ dB)程レベルが低くなる可能性がある。そのため、欧米基準試験データを活用する場合、測定値に10dBを加算して日本の技術基準への適合性を判定することの提案があった。
 - これに対し、実際の不要発射の状態によっては、10dB加算により正

常に測定(判断)できない場合があるとの指摘があった。帯域のある信号であれば、RBWの広さによって検出する電力が異なるため、上記の換算は可能であるが、線上の信号であれば、RBWの広さによらず電力は同等のため、10dBの加算は厳しい条件を課すことになる。よって、「厳しい条件で判断して合格であれば良い」との考えに基づき換算することは可能であるが、加算により不適合になる可能性に留意する必要がある。

- ・ その他、OFDM信号の場合には、サブキャリア間隔により電力の換算方法が異なるため、10dBの加算では不十分であり15dB程度は必要ではないかとの指摘もあった。

ii. 検波モードについて:

- ・ 測定器に具備される機能の高度化によりRMS検波が一般化している状況を踏まえ、RMS検波モードの追加について提案があった。
- ・ これに対し、現行のサンプルモードよりもRMS検波モードの方が再現性の高い試験となるため、サンプルモードからRMS検波モードへの変更が適当との指摘があった。
- ・ 欧州はRMS検波、米国はPos.Peak検波又はAverage検波になるので、日本のサンプル検波に比べて測定値は高くなる。

iii. スパンについて:

- ・ 欧州はゼロ(日本と同じ)、米国は2MHz帯域幅の積算値なので、RBWや検波モードだけでは比較することは困難との指摘があった。

以上より、一律の換算方法を策定することは困難と考えられる。

③ 欧米では不要発射の試験は放射試験で実施されることが前提となっている。その値を日本の技術基準であるアンテナ端子での電力値に換算するためには、帯域外のアンテナの利得情報が必要となるが、欧米基準データにはこれら情報が含まれていないことが殆どのため、換算できないとの懸念が指摘された。

- ・ 以上より、欧米基準試験データの比較や換算は困難である。
- ・ なお、検波モードについては、測定器に具備される機能の高度化を踏まえ、RMS検波モードを可能とすることが適当である。この際、引き続きサンプルモードも可能とすべきかどうか。

(ウ) 空中線電力の偏差

- ・ 近年では、一般的なスペアナでは「チャンネルパワー機能」と「ストレージ機能(平均)」がほぼ実装されている。現行の方法(高周波電力計で測定する方法)に加え、欧米の試験方法に定められている、測定器の演算機能による測定方法の追加について提案があった。
- ・ これに対し、測定機の演算機能が、日欧米間の空中線電力の定義の相違や試験方法の相違に対応しているのであれば欧州基準データの活用に資する、この点については確認が必要との指摘があった。

(エ) 副次的に発する電波等の限度

- ・ 米国の技術基準には当該項目は含まれていないため、追加試験が必要となる。
- ・ 欧州ではERP又はEIRPを測定し、日本では電力値を測定しており、日欧間では技術基準が異なる。日本の基準と比較するため欧州データを換算しようとしても、換算に必要な送信空中線の絶対利得の値などが欧州基準試験データには記載されていないため、換算ができず、受入れは困難と考えられる。
- ・ なお、測定器に具備される機能の高度化によりRMS検波が一般化している状況を踏まえ、RMS検波モードの追加について提案があった。
- ・ これに対し、現行のサンプルモードよりもRMS検波モードの方が再現性の高い試験となるため、サンプルモードからRMS検波モードへの変更が適切ではないか、との指摘があった。
- ・ 以上から、検波モードについては、測定器に具備される機能の高度化を踏まえ、RMS検波モードを可能とすることが適当である。なお、この際、**引き続きサンプルモードも可能とすべきかどうか。**

(オ) キャリアセンス機能

- ・ 米国の技術基準には当該項目は含まれていないため、追加試験が必要となる。
- ・ 現行、キャリアセンス機能は無変調の入力信号により確認することとしているが、技術基準ではキャリアセンスが動作する条件は規定されていない。欧州で定められる加算性白色ガウス雑音(AWGN)による試験結果も受入れられるよう、任意の入力信号による試験とすることが考えられる。