

欧米の2.4GHz帯の出力規定について(案)

MRI 三菱総合研究所

2022年12月12日

デジタル・イノベーション本部

ご報告内容

- 第1回アドホックグループで弊社よりご説明した欧米の2.4GHz帯無線LAN等の技術基準のうち、両方で許容値が大きく異なる出力に関する規定について、改めて策定経緯の詳細を報告。

日欧米の2.4GHz帯技術基準における出力に関する規定

日本	欧州	米国
<送信装置の空中線電力> 2,427-2,470.75MHzのFH、DS/FH、OFDM/FH: 3mW/MHz以下 上記以外のSS: 10mW/MHz以下 OFDM占有周波数帯26MHz以下: 10mW/MHz以下 OFDM占有周波数帯26MHz超~40MHz以下: 5mW/MHz以下 上記以外: 10mW以下	RF出力電力(EIRP): 20dBm(100mW)以下 スペクトル電力密度(EIRP)*non-FHSS機器のみ: 10dBm(10mW)/MHz以下	<デジタル変調(DTS)> 最大出力電力: 1W以下 パワースペクトル密度: 8dBm/3kHz以下 <周波数ホッピング(FH)> 最大出力電力(75ch以上使用): 1W以下 最大出力電力(その他): 125mW以下

H4年度答申策定時における2.4GHz帯の干渉電力の総電力の推定結果をもとに、所要空中線電力を推定。
 その後、各無線LAN規格に対応する形で改定。
 (第1回アドホックグループ資料参考)

次ページ以降に詳細経緯

欧州における2.4GHz帯の出力規定に関する経緯

- 無線LANへの利用を想定し、当時の欧州発の競合技術(HIPERLAN、DECT)との関係も踏まえて策定。

1990年 CCIR Question 142/9 Radio Local Area Networks (RLANs)	CCIR(現在のITU-R)でRLANのCompatibility Studyを含む研究(Question 142/9)開始。
1991年 CEPT ERC Report1 Harmonisation of frequency bands to be designated for radio local area networks (RLANs)	CEPT/ERC(現在のECC)が、RLANの周波数の調和に関する報告書を発行。 RLANシステムの想定されるカテゴリの1つとして、低マイクロ波帯でスペクトラム拡散技術を用いたシステムを提案。
1991年(1992年更新) CEPT ERC勧告 T/R 10-01 Wide Band Data Transmission Systems using Spread-Spectrum Technology in the 2.5 GHz band	2.4GHz帯のISM帯におけるスペクトラム拡散技術による広帯域データ伝送システムの利用が、スペクトラムの可用性、帯域幅、建物の浸透性の観点で最良の手段であると判断。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 周波数帯、免許不要、非干渉/非保護の条件は先行して制度化した米国と整合。 ・ 一方、当時欧州で検討が進んでいた5GHz帯及び17.1~17.3GHzの中・高速通信向け無線LAN(HIPERLAN)や、RLANシステムとして競合する1.9GHz帯のDECTシステムとの関係を考慮して、出力の許容値は20dBm(100mW)と低く抑えられた。
1997年 ITU-R勧告 F.1244 Radio Local Area Networks (RLANs)	1990年のQuestion 142/9に対するITU-Rの勧告。 2.4GHz帯におけるCompatibility Studyに関する情報は含まれなかった。
1997年 CEPT ERC勧告 70-03	免許不要のSRD機器の技術基準、法的枠組み、周波数帯を定めたERC勧告70-30を採択し、この中にRLANを組み込み、RLANをSRDとして再定義。(技術基準自体はCEPT ERC勧告T/R 10-01と同じ。)
2000年 ETSI要請	ETSIはCEPT ERCに対し、100mWの送信電力で指向性アンテナを使用した場合、500mWまでのEIRPを認めるよう現行の規制を変更するよう要請。しかし、ERCは2.4GHz帯のさらなる過密の原因となるとしてこの要請に同意せず。
2004年 CEPT ECC Report 57 (O)RLANs in the frequency band 2400 - 2483.5 MHz	2.4GHz帯RLANにおける指向性アンテナの利用による許容値を超えた違法運用について加盟国に注意喚起。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 仮に、7dBiの指向性アンテナを使ってEIRPを500mWに上げた場合、①動作距離が2倍となり既存サービスに対する干渉の可能性が高くなる、②周波数帯のノイズレベルが増加するため周波数帯のサービス品質が低下する点を懸念点として挙げている。

米国における2.4GHz帯の出力規定に関する経緯①

- 「スペクトラム拡散技術の民間利用」という大きなスコープから、FCCと産業界の対話を通じて具体化。

1981年 調査告示	FCCがスペクトラム拡散技術の民間利用に関する制度化について意見募集を実施。
1984年 追加調査告示 立法案告示	<p>上記意見募集を踏まえて、スペクトラム拡散技術の制度化について、以下の3つのオプションを提示。</p> <p>(1) 要免許の警察無線サービス向け機器として、FCC規則Part 90(私設陸上移動無線業務)の下で開放</p> <p>(2) 免許不要で70MHz超周波数帯における低出力機器として、FCC規則Part 15(意図的放射器)の下で開放</p> <p>(3) ISM帯(902-928MHz, 2,400-2483.5MHz, 5,725-5,875MHz)における高出力機器に開放 (上限出力や適用する規則(Part15または要免許など)についても意見を求めた)</p>
1985年 報告及び決定	<p>再度の意見募集を踏まえて、上記の3つのオプションについて以下のように決定。</p> <p>(1) 採用</p> <p>(2) 撤回(テレビ業界、消費者製品メーカーからTVサービス品質の著しい低下の可能性について懸念が示されたため)</p> <p>(3) 一部方針を変更して採用(最大出力は1Wとし、Part 15の下で902-928MHz, 2400-2483.5MHz, 5,725-5,850MHzに開放)</p> <p>1984年の(3)についての産業界からの反応</p> <ul style="list-style-type: none"> 同周波数帯での運用を許可された他のシステムに干渉を与えないという前提での利用に大きな反対はなし。 出力に関しては、米国商務省電気通信情報局(NTIA)が上限10W、GEが上限7Wを提案。 一方、GEは従来他のシステムからの干渉に対して一定の保護の下で運用されてきた無線通信システムにISM帯を開放することに対して一定の懸念も示す。(いずれISM機器からの干渉の保護を求める嘆願が起こりかねないという点において) COMSATが5,850~5,875MHzの固定衛星サービス(FSS)への干渉の可能性について懸念を示す。 <p>(3)のFCCの決定とその考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> FCCはGEの懸念を評価し、高出力の通信機器をISM帯に開放することは低出力機器を許可するFCC規則 Part 15の本来の目的に沿わないとして、方針を転換。出力の上限を1Wまで引き下げた。 他の通信システムに比べれば1Wも十分高いレベルであるが、エネルギーが広帯域に拡散することで1Wの出力は正当化され、他の許可されたユーザと干渉する可能性は小さいとの考えを示した。 COMSATのコメントを受けて5,850-5,875MHzは除外。

*一連の制度化については同じDocket No.が用いられる。

Docket
No.81-413
*

米国における2.4GHz帯の出力規定に関する経緯②

- 産業界との対話を通じて技術基準を改定。技術の柔軟性の確保を重視。

Docket
No. 89-354

1989年 立法案告示	1985年の制度化以降、FCCに産業界から多くの問い合わせ・嘆願が寄せられたことを踏まえて複数の規則改正を提案。 直接拡散(DS)方式に関して、パワーを広帯域に均一に拡散させるための要件として、以下の2つのオプションを示す。 (1)最小拡散符号長127bitの規定 (2)パワースペクトル密度の規定
1990年 報告及び決定	産業界からの反応 <ul style="list-style-type: none"> ・ (1)に対する賛同は得られず、一方、よりシンプルな規定である(2)については一定の賛同を得た。 FCCの決定とその考え方 <ul style="list-style-type: none"> ・ 最大出力電力の1Wが最低帯域幅の500kHzに均一に拡散と想定し8dBm/3kHzのパワースペクトル密度規定を追加。 また、産業界から指向性アンテナの利用を認める代わりに、利得を出力から減じることを提案されたことを受けて、 アンテナ利得の上限を6dBiとし、6dBi以上の場合、その超過分に依じて出力が制限される規定を追加。
1999年 立法案告示 2000年 報告及び決定	周波数ホッピング方式について、干渉のリスクを増やすことなく技術の柔軟性を与えるため、 (1)1 MHz超5MHz以下の帯域幅(合計75MHz幅で最低15のホッピングch使用)の場合、 出力を125mWに引き下げ。 ※産業界からの意見を踏まえ、2002年決定で帯域幅5MHz以下、最低15以上のホッピングch使用の場合と条件明確化。
2001年 追加調査告示	さらに、様々なデジタル変調技術が登場していることを踏まえ、これらの技術の制度上の扱いについて意見募集。 (2)スペクトラム拡散技術向けのFCC規則 15.247のDS方式に新しいデジタル変調技術を含める (3)これらの技術に対しても 既存の出力規定(最大出力電力1W、パワースペクトラム密度8dBm/3kHz)を適用すべきか
2002年 第2次 報告及び決定	産業界からの反応 <ul style="list-style-type: none"> ・ (2)新しいデジタル変調技術をFCC規則 15.247に含めることについては、産業界も概ね賛同。 ・ 一方、(3)既存の出力規定の適用については、他システムへの干渉の可能性の有無について産業界からの意見が分かれた。 FCCの決定とその考え方 <ul style="list-style-type: none"> ・ 新しいデジタル変調技術もFCC規則 15.247に含める。 ・ 新しいデジタル変調技術に対しても既存の出力規定(最大出力電力1W、パワースペクトラム密度8dBm/3kHz)を適用。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ デジタル変調機器の動作が非効率、高い電力レベルで動作をして干渉を引き起こす、という一部の意見には根拠がない。 ➢ 既存のDS方式のシステムも、実際には許容値よりも低い出力で動作していることが多い。(屋内利用では伝送距離が短い、バッテリー寿命を長くするため、人体防護の許容値を満たすため等の理由により)

Docket
No. 99-231