



# Wi-Fi 6E対応製品における 日本・北米・欧州最新規制情報

株式会社 UL Japan  
コンシューマー機器事業部  
今村 豊和

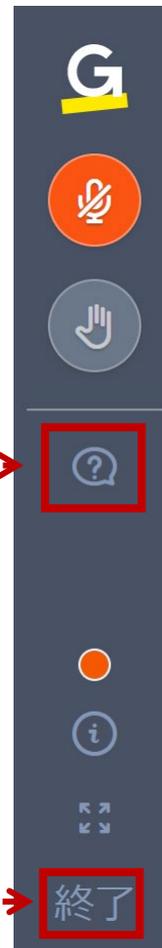
Date: April 20, 2023

株式会社 UL Japan

**Safety. Science. Transformation.™**

# セミナー開催中のお願いとお知らせ

- ご質問は、随時、**質問ボックス** へご入力ください。後日、担当より回答いたします。
- 本セミナーの資料および録画版のリンクは、明日以降、配信致します。期間限定にて公開致します。
- 後日、ご登録のメールアドレスに関連情報等を配信させて頂くことがあります。どうぞご活用ください。
- ご退出の際は、簡単なアンケートにご協力ください。  
セミナーウィンドウ右下の**終了ボタン**をクリックするとアンケート画面に切り替わります。



# 注意事項

- 本コンテンツの知的所有権はUL Solutionsにあります。無断での転用配布・放送は禁止されています。
- 本コンテンツは一般的な情報を提供するもので、法的並びに専門的助言を与えることを意図したものではありません。
- 本コンテンツは、作成時点の情報をもとに作成しています。本コンテンツの情報に基づいて行った行為により生じたいかなる結果に関しても、弊社では責任を負いかねます。
- 規制は国や地域ごとに異なり、また日々アップデートされています。最新の規制情報をお知りになりたい場合は、[UL Solutions](#) までお気軽にお問合せ下さい。

# Wi-Fi 6E搭載機器の日本・北米・欧州規制情報

## はじめに

近年、無線LANの高速化に伴い新しい高速無線LAN規格である IEEE 802.11ax (Wi-Fi 6、Wi-Fi 6E)が開発され、同無線技術を搭載した製品も増えつつある。

特にWi-Fi6Eにおいて、無線LANの運用周波数帯が最高5.85 GHzから7.125 GHz(6 GHz帯)まで拡張されたことにより、各国にて電波法規制、規格の拡張および見直しが進められている。

本Webinarでは、従来の2.4 GHz帯、5 GHz帯に加えて拡張された6 GHz帯の日本、北米、欧州(EU/英国)各国の電波法の規制状況の概要について説明していく。

# Wi-Fi(無線LAN)の歴史

一般にWi-Fiと言われる無線LAN(Wireless LAN)は、1999年に米国電気電子学会(IEEE)によって策定された国際標準の無線LAN通信の規格：IEEE 802.11a/bから始まった。

\*LAN：Local Area Network

<無線LANの歴史>

アンテナの複数利用/帯域幅の拡張等により高速化を続けている

更なる高速化と周波数の拡張 2.4 GHz帯、5 GHz 帯、6 GHz帯使用: IEEE802.11ax (2021年発表)

2.4 GHz帯, 5 GHz帯両方使用: IEEE 802.11n  
(2009年発表)

2.4 GHz帯  
IEEE 802.11b  
(1999年発表)

IEEE 802.11g  
(2003年発表)

5 GHz帯  
IEEE 802.11a  
(1999年発表)

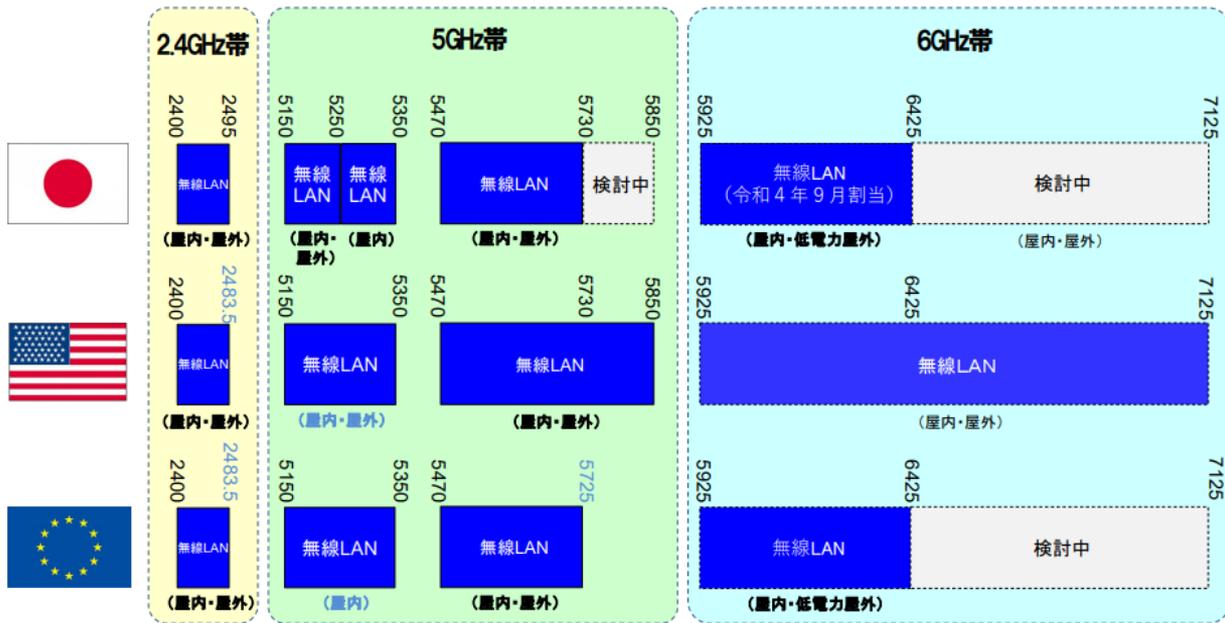
高速化 IEEE 802.11ac  
(2014年発表)

6 GHz帯  
IEEE 802.11axから拡張

IEEEは更なる高速の  
IEEE 802.11be規格開発中!

# Wi-Fi(無線LAN)の歴史

<無線LANの使用周波数帯：日本/米国/欧州(EU)>



\* 出典: 総務省 情報通信審議会 情報通信技術分科会(第165回)配付資料より

# Wi-Fiとは

Wi-Fi Alliance（アメリカに本拠を置く業界団体）によって、国際標準のIEEE 802.11規格を使用した製品間の相互接続が認められた無線LAN製品のことである。

<Wi-Fiのナンバリング> 番号表記は2019年より開始 (番号は世代毎による分類)

Wi-Fiのナンバー	IEEE規格番号	使用周波数帯	最大通信速度
—	802.11b/g	2.4 GHz帯	b:11 Mbps/g:54 Mbps
—	802.11a	5 GHz帯	54 Mbps
Wi-Fi 4	802.11n	2.4 GHz帯, 5 GHz帯	1.2 Gbps
Wi-Fi 5	802.11ac	5 GHz帯	3.5 Gbps
<b>Wi-Fi 6</b>	802.11ax	2.4 GHz帯, 5 GHz帯	9.6 Gbps
<b>Wi-Fi 6E</b>	802.11ax	2.4 GHz帯, 5 GHz帯, 6 GHz帯	9.6 Gbps
Wi-Fi 7	802.11be	2.4 GHz帯, 5 GHz帯, 6 GHz帯	46 Gbps

# Wi-Fi 6/ 6Eと従来のWi-Fi 5以前との違い

Wi-Fi 5(IEEE 802.11ac)以前は、  
直交周波数分割多重方式(OFDM) ※IEEE 802.11bは相補型符号変調方式(CCK)

Wi-Fi 6/ 6E(IEEE 802.11ax)は、  
直交周波数分割多元接続(OFDMA)



通信速度の向上

複数端末との接続環境向上

省電力化、セキュリティ強化



- ・ 同時に接続可能な端末数の増加！
- ・ 広いスペースに設置するAP(Wi-Fi Spot等)数の削減が可能に！

Wi-Fi 6とWi-Fi 6Eの違い

Wi-Fi 6は、従来の2.4 GHz帯と5 GHz帯を利用

Wi-Fi 6Eは、2.4 GHz帯, 5 GHz帯に加えて6 GHz帯も利用

\*AP: Access Point

OFDM: Orthogonal Frequency-Division Multiplexing

OFDMA: Orthogonal Frequency Division Multiple Access

# Wi-Fi 6E製品に対する各国の電波法規制状況

## 各国の規制/規格情報

	日本	アメリカ	カナダ	欧州(EU/英国)
2.4 GHz帯	電波法 証明規則第2条第1項 第19号、19号の2	FCC Part 15 Subpart C § 15.247	RSS-247	EN 300 328
5 GHz帯	電波法 証明規則第2条第1項 第19号の3	FCC Part 15 Subpart E § 15.407	RSS-247	EN 301 893
6 GHz帯	電波法証明規則第2条第1項 第79号 (Very Low Power:VLP) 第80号 (Low power Indoor:LPI)	FCC Part 15 Subpart E § 15.407	RSS-248	EN 303 687(現在Draft)
人体ばく露	無線設備規則第14条の2 *関連告示等含む  (携帯電話無線等の人体ばく露評価が要 求されている機器と同一筐体内において 同時に送信することが出来る場合)	FCC Part 1 § 1.1307. 1.1310 FCC Part 2 § 2.1091. 2.1093 KDB 447498他	RSS-102 RSS-102 Amendment 1 SPR-APD 他	1999/519/EC (COUNCIL RECOMMENDATION)  EN IEC 62311 EN IEC/IEEE 62209-1528 EN 50566 他

# Wi-Fi 6E製品に対する各国の電波法規制状況

Wi-Fi 6Eの6 GHz帯の使用については、各国で周波数の開放を進めているが、屋内使用制限など現在はまだ限定的である。

無線LANの使用/販売については  
殆どの国が認可制

<各国の電波法にて要求される評価項目/技術要件(6 GHz帯)>

電波法の評価項目概要	日本	アメリカ/カナダ	欧州 (EU/英国)
周波数偏差および/または占有/使用周波数帯域幅	○	○	○
無線出力(RF 出力) 等価等方輻射電力(EIRP)	○	○	○
不要輻射(スプリアス放射)	○	○	○
隣接チャンネル漏洩電力	○	×	×
帯域外/チャンネル端の出力レベル	×	○	○
受信時の不要輻射(受信スプリアス)	○	×	○
混信、干渉を防止する機能/耐性	○	◎	○
送信時間と伝送速度	○	×	×
構造/仕様の制限	◎	◎	◎
屋内制限有無	◎	◎	◎
人体ばく露評価	◎ (無線LAN単体は適用外)	◎	○

従来の5 GHz帯との比較

◎: 要求あり(追加あり)

○: 要求あり

×: 要求なし

# Wi-Fi 6E製品に対する各国の電波法規制状況

屋内、屋外または屋内外両方で使用する機器に対する各国の規制情報

## (1) 屋内機器

<Wi-Fi 6Eの6 GHz帯における屋内機器の各国の要件>

項目		日本	アメリカ/カナダ	欧州
屋内限定機器	機器の分類	LPI(Low Power Indoor)25-200 mW VLP(Very Low Power)25mW以下	Low Power Indoor Access point Indoor Client Subordinate(従属機器)	LPI(Low Power Indoor)25-200 mW VLP(Very Low Power)25 mW以下
	アンテナの構造要件	有 親局のみ	有(無線機器共通の要件も有) Low Power Indoor Access point Subordinate	有 LPIの親局/中継局
	電源供給方法の制限 (バッテリー不可など)	有 LPIの親局のみ	有 Low Power Indoor Access point Subordinate	有 LPIの親局/中継局
	屋外使用目的とした 耐候性の無い筐体要求	有 LPIの親局のみ	有 Low Power Indoor Access point Subordinate	無
	使用場所の制限	無*	有 Low Power Indoor Access point Subordinate	無*

\*2.4 GHz帯、5 GHz帯含めた無線機器共通の要求事項は含んでいないので関連規則、規格も参照のこと。欧州は加盟国によっては制限がある場合がある。  
アメリカ/カナダにおいてコンポジットデバイスは、該当する分類すべての要件に適用する必要がある。

# Wi-Fi 6E製品に対する各国の電波法規制状況

## (2) 屋外および屋内外の両方で使用する機器

＜Wi-Fi 6Eの6 GHz帯における屋外機器、屋内外両方使用機器の各国の要件＞

項目		日本	アメリカ/カナダ	欧州
屋外限定機器	機器の分類	VLP(Very Low Power) 25 mW以下のみ	Standard Power Access point Fixed Client Standard Client	VLP(Very Low Power) 25 mW以下のみ
	使用周波数帯の制限	無 元々一部の周波数帯のみ開放	有	無 元々一部の周波数帯のみ開放
	アンテナの構造要件	有 親局のみ	無*	無
	使用場所の制限	無*	有	無*
	使用用途/機器の制限	無*	有	無*
	無線放射(アンテナ放射)の仰角制限	無	有	無
	AFCシステムによる制御/運用要否	不要	Standard Power Access point Fixed Client	要
屋内外両方 使用の機器 (Dual client)	機器の分類	VLP(Very Low Power) 25mW以下のみ	Dual client	VLP(Very Low Power) 25mW以下のみ
	条件	無 (屋外機器の要件が該当)	有 (屋内外の両方の要件を満足する必要有)	無 (屋外機器の要件が該当)
	RF制御要求	無 (屋外機器の要件が該当)	有 (屋内外それぞれのAPIに接続時に 屋内外の要件に従って切り替える機能要件)	無 (屋外機器の要件が該当)

\*2.4 GHz帯、5 GHz帯含めた無線機器共通の要求事項は含んでいないので関連規則、規格も参照のこと。欧州は加盟国によっては制限がある場合がある。  
アメリカ/カナダにおいてコンポジットデバイスは、該当する分類すべての要件に適用する必要がある。

# Wi-Fi 6E製品に対する各国の電波法規制状況(日本)

日本

電波法-証明規則第2条第1項

第79号: 等価等方輻射電力(EIRP): 25 mW以下(Very Low Power)

第80号: 等価等方輻射電力(EIRP): 25 mWを超え200 mW以下(Low Power Indoor) **屋内使用に制限**

評価項目は、5 GHz帯の無線LANの規則(第19号の3)等と比較して大きな変更、追加はないが、次の構造が要求されている。

<第79号: 親局でEIRPが25mW以下の場合>

- ・アンテナは容易に取外しできない構造で筐体外部に空中線を接続できる機能を有しないこと。

<第80号: 親局でEIRPが25mW超の場合>

- ・アンテナは容易に取外しできない構造で筐体外部に空中線を接続できる機能を有しないこと。
- ・無線外部の交流電源からケーブルを介して供給される電力によってのみ動作すること。  
⇒AC電源による動作しか認められていない。
- ・筐体は屋外使用を目的とした耐候性を有しないこと。

# Wi-Fi 6E製品に対する各国の電波法規制状況(北米)

アメリカ / カナダ

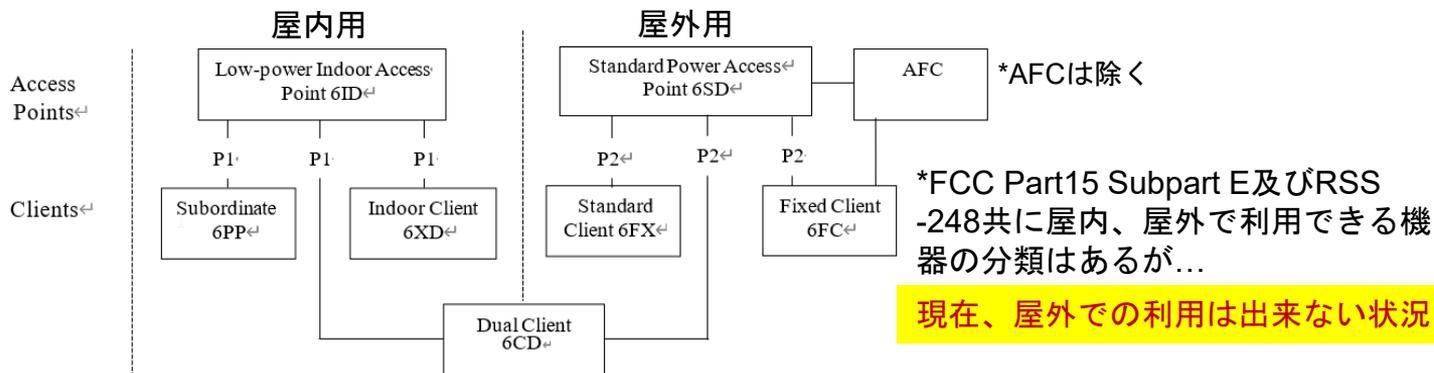
FCC Part15 Subpart E / RSS-248 Issue 2

アメリカは、5 GHz帯の無線LAN規則: FCC Part15 Subpart E に6 GHz帯の要件が追加

カナダは、6 GHz帯の無線LAN用の規則としてRSS-248を発行

日本同様に、**屋内使用が要求される機器については電源仕様/アンテナ構造等に対する要求がある。**

## <FCC Part 15 Subpart Eによる機器の分類>



# Wi-Fi 6E製品に対する各国の電波法規制状況(北米)

アメリカ / カナダ -続き-

5 GHz帯と比較して追加された主な評価項目/技術要件は、他の無線との混信/干渉防止を目的とした内容

- ・ Contention Based Protocol  
混信、干渉防止の機能 ⇒ 日本でいうところのキャリアセンス機能
- ・ Measurement of emission at elevation angles higher than 30° from horizon  
水平面に対するアンテナの方射角度の制限(仰角制限)
- ・ **Automatic Frequency Coordination (AFC) \*現在整備中**  
周波数自動調整システムによって使用周波数を調整管理される機能  
\***Geolocation(位置情報確認システム)の要件を含む**
- ・ Dual Client Test、Demonstration of Proper Power Adjustment based on Associated AP  
屋内外の両方で使用可能なDual Client機器は屋内外両方のAPIに合わせて、送信電力を制御する機能



屋内で使用される  
機器のみ

屋外で使用される  
標準アクセスポイント、  
固定クライアント  
機器のみに要求



## 【屋外使用機器】

- ・ 標準アクセスポイント、固定クライアント機器は、AFCシステムに接続
- ・ 標準クライアント機器は、AFC制御下の標準アクセスポイントと接続



AFCの要件は整備中  
(現状、屋外利用不可)

つまり現状、屋内で使用される機器のみ認可可能

# Wi-Fi 6E製品に対する各国の電波法規制状況(欧州)

欧州(EU - RE指令/英国 – Radio規格)

Draft ETSI EN 303 687 V1.1.0

ETSIにより6 GHz帯の無線LANの測定規格: EN 303 687 V1.1.0(Draft)が発行されており、2023年6月には正式版が発行され、同年9月にはRE指令の整合規格となる予定となっている。従って現在はNBによる証明書発行が必要な状況

評価項目は、5 GHz帯の無線LANの測定規格: EN 301 893とほぼ同様だが、幾つかの相違点がある。規格にて規定されている仕様を逸脱するようなパラメータについてユーザが設定/変更できない事。これを確認する「ユーザのアクセス制限」の評価が追加されている。

<EN 303 687 V1.1.0による機器カテゴリー>

LPI category (Low power indoor)

- ・ LPI AP/bridge sub-category device
- ・ LPI client sub-category device

VLP category (Very Low Power)

電源仕様/アンテナ構造等の要件あり

\*ETSI : European Telecommunications Standards Institute (欧州電気通信標準化機構)  
NB : Notified Body (製品の適合性を判断する権限を国により与えられた第三者機関)

# Wi-Fi 6E製品に対する各国の電波法規制状況(人体ばく露)

Wi-Fi 6E製品に対する人体ばく露規制について

運用周波数帯の拡張に伴い、人体ばく露の評価方法と限度値についても各国の電波法等にて見直しが行われている。

## < Wi-Fi 6E製品の人体ばく露評価の概要 >

製品分類は

モバイル機器(固定機器) or ポータブル機器

モバイル機器は

一般的に20 cm超の距離で使用される機器  
(固定されて使用する機器も含む)

ポータブル機器は

20cm以下または未満の距離で使用される機器  
⇒ 人体に密着/装着して使用される機器  
\*四肢(手足)への装着機器も含む

各国の規定/規格に従って  
人体ばく露評価要否の確認  
または評価を行う。  
(評価要否はRFの出力値、  
周波数、人体からの分離距離  
などから判定)

# Wi-Fi 6E製品に対する各国の電波法規制状況(人体ばく露)

Wi-Fi 6E製品に対する人体ばく露規制について -続き-

＜Wi-Fi 6E製品に対して人体ばく露評価が必要となる条件と閾値(ポータブル機器)＞

国	日本	アメリカ	カナダ	欧州 (EU/英国)
条件/閾値	<p>人体から20 cm 以下の距離で使用される機器(ポータブル)</p> <p>かつ</p> <p>6 GHz 以下: 20 mW超 6 GHz超-30 GHz以下: 8mW超</p> <p>*閾値は平均電力で判断</p>	<p>人体から20 cm 未満の距離で使用される機器(ポータブル)</p> <p>かつ</p> <p>2.4 GHz帯: 2.8 mW以上 5.2 GHz-6 GHz以下: 1 mW超 6 GHz 超: 1 mW超</p> <p>*閾値はERPまたは平均電力のいずれか高い値で判断</p>	<p>人体から20 cm 以下の距離で使用される機器(ポータブル)</p> <p>かつ</p> <p>2.4 GHz帯: 4 mW以上 5.2 GHz-6 GHz以下: 1 mW超 6 GHz 超1 mW超</p> <p>*閾値はEIRPまたは平均電力のいずれか高い値で判断</p>	<p>人体から20 cm 以下の距離で使用される機器(ポータブル)</p> <p>かつ</p> <p>2.4 GHz-10 GHz 帯: 20 mW超</p> <p>*閾値は総平均電力および/または放射電力で判断 (規格によって異なる)</p>

アメリカは現在KDB 447498 D01General RF Exposure Guidanceを改定中、表はFCC規則と暫定のKDB 447498 D04より

\*KDB:Knowledge Database

# Wi-Fi 6E製品に対する各国の電波法規制状況(人体ばく露)

Wi-Fi 6E製品に対する人体ばく露規制について-続き-

各国が規定している人体ばく露の6 GHz超の周波数の評価項目は国によって異なっている。

## <Wi-Fi製品に対して各国が規定しているモバイル機器の評価項目>

日本: 人体から20cm超で使用されるモバイル機器の場合、人体ばく露評価は除外される。

アメリカ/カナダ/欧州: 分離距離に応じた閾値による除外可否の確認、  
または電界強度測定結果などから被ばく量の計算による検証

## <Wi-Fi製品に対して各国が規定しているポータブル機器の評価項目>

国	日本	アメリカ	カナダ	欧州(EU/英国)
6 GHz以下	SAR	SAR	SAR	SAR
6 GHz超	IPD	SAR + IPD	SAR + APD	SAR

SAR: Specific Absorption Rate (比吸収率)

IPD: Incident Power Density (入射電力密度)

APD: Absorbed Power Density (吸収電力密度)

日本: Wi-Fi製品は、携帯電話等の広帯域通信機器など人体ばく露評価が要求されている機器と同一筐体内にあり同時に送信することが出来る場合に対象となる。

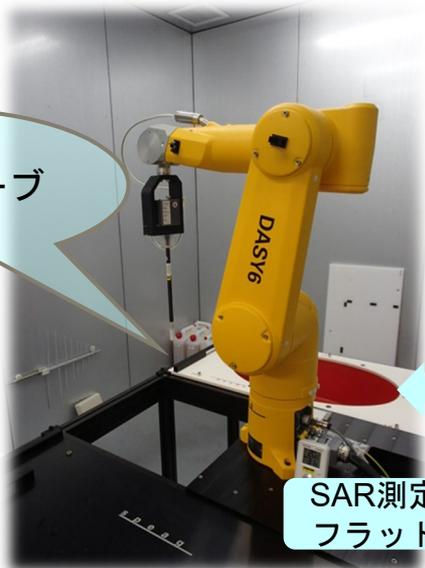
# Wi-Fi 6E製品に対する各国の電波法規制状況(人体ばく露)

人体ばく露評価システム

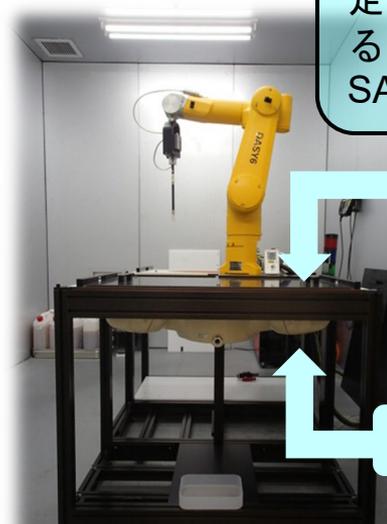
<SAR/APD/IPD測定システム>

APDは8 g平均のSARを測定出来て、APDを計算できるアルゴリズムを備えているSARシステムが必要

測定プローブ



SAR測定で使用する  
フラットファントム



IPD測定用テーブル

SAR測定で使用する  
サムファントム

SAR・APD測定時はファントムの下に  
IPD測定時は専用テーブル上に  
被測定機器をセットアップ

# Wi-Fi 6E製品に対する各国の電波法規制状況(まとめ)

## まとめ

Wi-Fi 6E製品において、6 GHz帯が拡張されたことに対応するため、追加および新しい規則、規格を発行または整備中である。

### 6 GHz帯の周波数の開放に伴い

- ・ 北米は、混信/干渉防止機能の要求が強化された。 \*当局にてAFCのシステム整備中
- ・ 屋内外使用に対する制限がある。(屋内使用に限定または、屋外で使用する機器のRF出力制限等)
- ・ 屋内で使用する機器を屋外で使用できないようにするための措置について要求がある。
- ・ ポータブル機器においてSAR評価以外の人体ばく露評価項目が導入された。(現状は日本と北米)

# Wi-Fi 6E製品の電波法評価に対する影響

## 電波法評価に対する影響

通信速度の向上

複数端末との接続環境向上  
同時に接続できる端末増

使用周波数帯の拡張

旧世代Wi-Fiとの互換

### <評価するモード/項目の増加>

- ・ 転送レートの設定数の増加
- ・ 同一帯域(チャンネル)における複数端末の共有化に伴う変調数の増加
- ・ 評価周波数の増加
- ・ 評価項目の追加および複雑化
- ・ Wi-Fi 5以前の方式も評価

評価時間が増大  
Wi-Fi 4+5との比較で  
3-4倍程度に増!!  
\*評価時間は仕様により異なる

電波法/人体ばく露の評価項目の追加および複雑化に伴い、測定システムの拡張および新しい測定機器の準備が必要になる。

# UL JapanにおけるWi-Fi 6E製品評価の対応状況

UL Japanでは、Wi-Fi 6E製品の電波法評価に対応するため、測定設備の導入と拡張を進めてきた。

- ・ 人体ばく露評価設備の拡張

2023年4月：

伊勢本社EMC試験所に加えて湘南EMC試験所でもSAR評価設備のアップグレードを行い、入射電力密度(IPD), 吸収電力密度(APD)の評価が可能に

- ・ 電波暗室の拡張

湘南EMC試験所では**お客様のご要望にお応えするため**

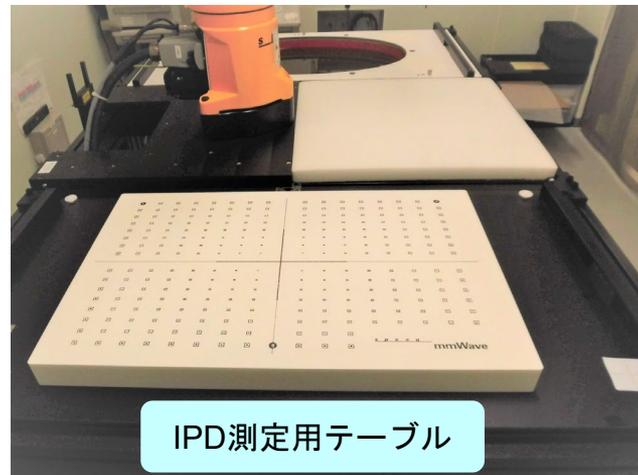
- ✓ (電波法の評価工数増大に対応するため) 3 m法の電波暗室2基を建設中
- ✓ 2023年6月：新建屋にて電波暗室1基およびシールドルーム1基の運用を開始予定
- ✓ 2023年7月：2基目の電波暗室とシールドルームの運用を開始予定

# 湘南EMC試験所 SAR測定設備紹介

SPEAG社製DASY8 Systems



SAR測定システム外観



IPD測定用テーブル



## 湘南EMC試験所 新棟紹介

最先端の無線技術に対応するため、湘南EMC試験所に3m電波暗室を2基増設します。

キャパシティを拡張し、Wi-Fi 6Eなどの無線試験に備えます。

また、SAR(人体ばく露)の最新システムであるDASY8を導入し、CE、FCC、ISEDなど、世界の各種規格に対応した最新の無線試験及びSAR試験サービスを提供することが可能になります。

# お問い合わせ:

株式会社 UL Japan  
コンシューマー機器事業部



[CTECH.Marketing.GA@ul.com](mailto:CTECH.Marketing.GA@ul.com)

セミナー退出後、アンケート画面が表示されます。  
ご協力をお願いいたします。

