

IoTにおける通信方式  
～最新のLPWA事情から法律まで～

# 無線通信における 国内周波数バンド割り当てについて

株式会社シーエスファーム 松本 昇

2018/11/28

# 自己紹介

- ▶ 松本 昇
- ▶ 株式会社シーエスファーム 一人社員
- ▶ 通信関連のコンサルティングや営業支援業務
- ▶ 最近では920MHz帯やWiFi機器の技適マーク取得支援などもおこなう。
- ▶ 携帯電話インフラシステム向け、各種試験装置を取り扱う会社に20年程度勤めるがその後、独立
- ▶ 独立後も携帯電話エリア設計ツールやコアネットワーク試験ツール営業支援などの事業を

# ご説明したい事

- 日本国内での電波割り当て
  - 1) 総務省開示文書を使って概略をご説明
  - 2) 通信で使用されている電波と方式について掘り下げ
  - 3) 無線通信方式でホットな話題
- 電波法と技術適合証明、工事設計認証について
  - 1) 電波を発する場合の制度全般
  - 2) 技適マークについて
  - 3) 920MHz帯における工事設計認証の要件
  - 4) ドローンで使う電波
  - 5) 海外から持ち込まれる技適のないスマホ

# わが国の電波割り当て

総務省から開示されている次の二つのファイルを使って説明します。

わが国の電波使用状況

<http://www.tele.soumu.go.jp/resource/search/myuse/use/ika.pdf>

<http://www.tele.soumu.go.jp/resource/search/myuse/usecondition/wagakuni.pdf>

# 方式/通信種別名による整理

▶ PDC 携帯電話  
▶ WCDMA 2G/3G/3.5G/3.9G/4G  
▶ LTE 5G

\* WCDMA, LTE, 5Gは 3GPPにより標準化が進められている

▶ WiMAX 2.5GHz帯  
▶ 地域BWA ワイヤレスブロードバンド  
▶ AXGP

\* WiMAX2, AXGP、地域BWAともすでに3GPPでいうLTEと互換である。

▶ PHS 1.9GHz帯  
▶ DECT ワイヤレスブロードバンド  
▶ sXGP

\* sXGPについては LTE互換といっても良い

▶ WiFi ISM バンド WiFi/BLE/ZIGBEE

▶ LoRa 特定小電力無線局  
▶ SigFox 920MHz サブギガ帯  
▶ 802.11.4K 420MHz帯 テレメータ

\* LoRa, Sigfox はそれぞれ各社登録商標であり通信方式は非開示

▶ PS-LTE  
▶ Private

\* これらはいくまで一部です。他にレーダーやバックホール通信  
ミリ波の近距離通信などさまざまな通信方式が存在します

# ホットエリア

## ▶ 920MHz帯特小

- ✓ 熊本さん・川畑さんから詳しく説明があったので割愛。 技適要件について後半にお話します。

## ▶ 5G

- ✓ もう説明は不要でしょうか。
- ✓ 10Gbps以上、1msの応答速度
- ✓ ネットワークスライシングの技術
- ✓ マッシブMIMO アダプティブアレイアンテナ
- ✓ 3.7GHz帯、4.5GHz帯、28GHz帯

# ホットエリア

## ▶ sXGP

- ✓ XGPフォーラムで進めている
- ✓ 1.9GHz帯を使用する技術（実はLTE）
- ✓ 自営PHS、DECT（デジタルコードレス）
- ✓ 病院や工場、自社ビル内での内線用途
- ✓ 中国 小靈通（シャオリントン）が召し上げられたバンドは今、チャイナモバイルのLTEサービス

# ホットエリア

## ▶ 地域BWA

- ✓ 地域・地方自治体のために割り当てられた周波数
- ✓ ブロードバンド通信
- ✓ 2.5GHz帯 UQとWCPのはざま
- ✓ 高度化によりLTE互換
- ✓ 市町村の10%しか利用されていない
- ✓ キャリアのオフロード用途に使ってしまえ論

駅前一等地使っていないよって言われたのだが、ビル建てるのにはお金がいるしビル建てても使い道がわからない状態



# ホットエリア

## ▶ VHF-H

- ✓ NOTTVの跡地
- ✓ 今空き地
- ✓ 207.5-222MHz
- ✓ 放送用途に使われる周波数
- ✓ 長距離飛ぶ性質
- ✓ 総務省で提案募集      8 提案が通信に使う提案

# ホットエリア

## ▶ TV White space

- ✓ 現在地上波で使用されている帯域
- ✓ 410MHz-710MHz 1Ch 6MHz 全40チャンネル
- ✓ 地域ごとに割り当てられている
- ✓ 地方では10CHも使われていない
- ✓ 東京でも20CH以下
- ✓ 海外では利用が認められ始めている
- ✓ 北米・UK・シンガポールなど
- ✓ 日本では、、、

# ホットエリア

## ▶ LTE-U (2.4GHz)

- ✓ 2.4GHz など ISM バンドにLTEなどの技術を使う
- ✓ キャリアのオフロード (WiFiもオフロードしている)
- ✓ ここを使った新キャリア
- ✓ ここキャリアがサービスとして使っているの??

## ▶ PS-LTE

- ✓ 警察・消防・防災など公共団体が使う無線
- ✓ 今はそれぞれの周波数帯・それぞれの方式
- ✓ これをLTEでまとめようという動き

# ホットエリア

## ▶ LED 通信

- ✓ 光を使った通信
- ✓ 電波法対象外（電球持ち歩いているようなもの）
- ✓ 干渉しない
- ✓ 技術の進歩により小型化・高速化
- ✓ 国外の電波法も範疇外（突発的に海外で通信したい時など）
- ✓ 障害物に弱い。鳥や人が横切ったり濃霧など。

# 電波法による規制の種類

電波免許

無線局免許

申請・審査・予備免許・検査・免許・開局手続き、変更手続きと複雑

国（総務大臣）の許可が必要なもの：ライセンス

免許状

高出力：開通に無線通信技師立会いが必要

携帯電話基地局、バックホール伝送通信 / 放送設備など

技適

特定無線設備  
(技術基準適合証明又は工事設計認証の対象となる無線設備)

登録が必要



920MHz (High Power)250MW

自由に使って良い

ISMバンド WiFiなど、特小 920MHz帯など

ELPマーク

微弱無線局  
3mルール  
35-500 $\mu$ V/m  
自主登録制度  
JMMA/EMCC : ELP  
TELEC性能証明

自由に使って良い



微弱電波

FMトランスミッタ、ドアホン、警報機など

# 技適について

無線局免許事務の簡素化と免許申請者の利便増進を目的に昭和56年に技術適合証明制度。大量生産機種向け制度として、工事設計認証制度が設けられた。  
日本国内で電波を出す全ての機器（正式免許を取得した無線機・微弱除く）に必須の認証

特定無線設備：181の区分

例えば第8号：特定小電力だけでもは一つの区分の中に18種類の機器が存在する

技術適合証明



申請した無線機、個々に対して適合証明をおこなう。少量生産や少量の輸入品に有効。台数によっては抜き取り検査。

**技適マークに付く番号は機器1台ごとに異なる。**

工事設計認証



設計図に基づいて、設計通りに作られた1つの無線機を試験する。同じ設計図で生産されることが前提。製造工場がISO9001を取っているなど条件がある。

**技適マークに付く番号は機器全て同じ。**

# 920MHz帯における工事設計認証における要件

- ▶ 割り当て周波数、チャンネル、幅
- ▶ 周波数の許容偏差
- ▶ 占有周波数帯幅の許容値
- ▶ スプリアス発射または不要発射強度の許容値
- ▶ 空中線電力
- ▶ 隣接チャンネル漏洩電力の許容値
- ▶ 副次的に発する電波等の限度
- ▶ 送信装置以外のその他の装置 キャリアセンス、送信時間制限装置
- ▶ 送信空中線絶対利得

その他、電源入力を $\pm 10\%$ 振って送信電力が変化しないなど

- ・ これらは測定装置で検査する項目です
- ・ 他に回路のチェックや構造（開けられる筐体であれば容易に改造ができないなど）
- ・ 製造工場のISO9001証明

# ドローンに使用される電波まとめ

数年前まで海外から持ち込まれるドローンが使用している電波が国内で認められていない周波数であったり、技適を取得していない無線局であったりという問題が多発したことにより、ドローンに使用できる周波数について法整備が行われた。（下記表は総務省ページから転記）

種別	無線局免許	周波数帯	送信出力	利用形態	備考	無線従事者資格
免許登録不要 (技適は必要)	不要	73MHz帯等	500m < 200uV/m	操縦用	ラジコン用微弱無線局	不要
	不要	920MHz帯	20mW	操縦用	920MHz帯テレメータ用特小無線局	
		2.4GHz帯	10mW/MHz	操縦用 画像伝送用 データ伝送用		
携帯局	要	1.2GHz帯	最大 1 W	画像伝送用	アナログ 1波	三陸特以上
携帯局 陸上移動局	要	169MHz帯	10mW	操縦用 画像伝送用 データ伝送用	無人移動体画像 伝送システム ↓	
		2.4GHz帯	最大1W			
		5.7GHz帯	最大1W			

\* 5 GHz帯WiFi ・ 携帯電話をドローンに乗せることは禁止されています。 ・ 無線局免許申請と運用調整が必要

\* アマチュア無線局を業務用に使用することは禁じられています



# 海外から持ち込まれる技適の無いスマホ

海外で販売されている技適を取得していないスマホを日本で使う場合

## 携帯電話回線・BWA

- ①日本国内の携帯電話事業者又はBWA事業者による国際ローミングサービスにより使用する場合。
- ②国際ローミング可能な端末において、海外から持ち込んだ者が日本国内の携帯電話事業者又はBWA事業者のSIMカードにより使用する場合。

## WiFi・BlueTooth・

日本の技術基準に相当する技術基準（国際標準）に適合するものであり、かつ、2.4GHz帯、5.2GHz帯、5.3GHz帯及び5.6GHz帯の周波数の電波を使用する小電力データ通信システムの無線局（Wi-Fi端末及びBluetooth端末）が対象となります。なお、訪日観光客等の入国の日から90日以内に限って利用可能です。

WiFiルータは技適があるものでないとダメ。90日経過したら技適ある無線機を使ってください。



# 最後に

- ▶ 電波は限られた資源
- ▶ 年々新しい技術により高効率利用が進んでいる。
- ▶ 法律が技術に追いついていない
- ▶ 海外への国内産業売り込みのためには国外の電波法制や規制に速やかに対応できるような技術を持った企業に積極的な海外展開をすすめてほしい。
  
- ▶ かつて、日本にあった携帯電話メーカー、基地局メーカーが何故なくなっていたかを、規制面や企業内部から検証して、今後の産業振興につなげてほしい。
  - ▶ Sony, Sharp, Panasonic, 松下電工, SANYO, 京セラ, NEC, MITSUBISHI, 東芝, 富士通, 日立, JRC, ケンウッド, 沖電気
  - ▶ NEC, FUJITSU, Panasonic, HITACHI, MITSUBISHI

以上 ご静聴ありがとうございました