

情報通信審議会 情報通信技術分科会 陸上無線通信委員会

# 920MHz帯電子タグシステム等作業班 (第10回会合)

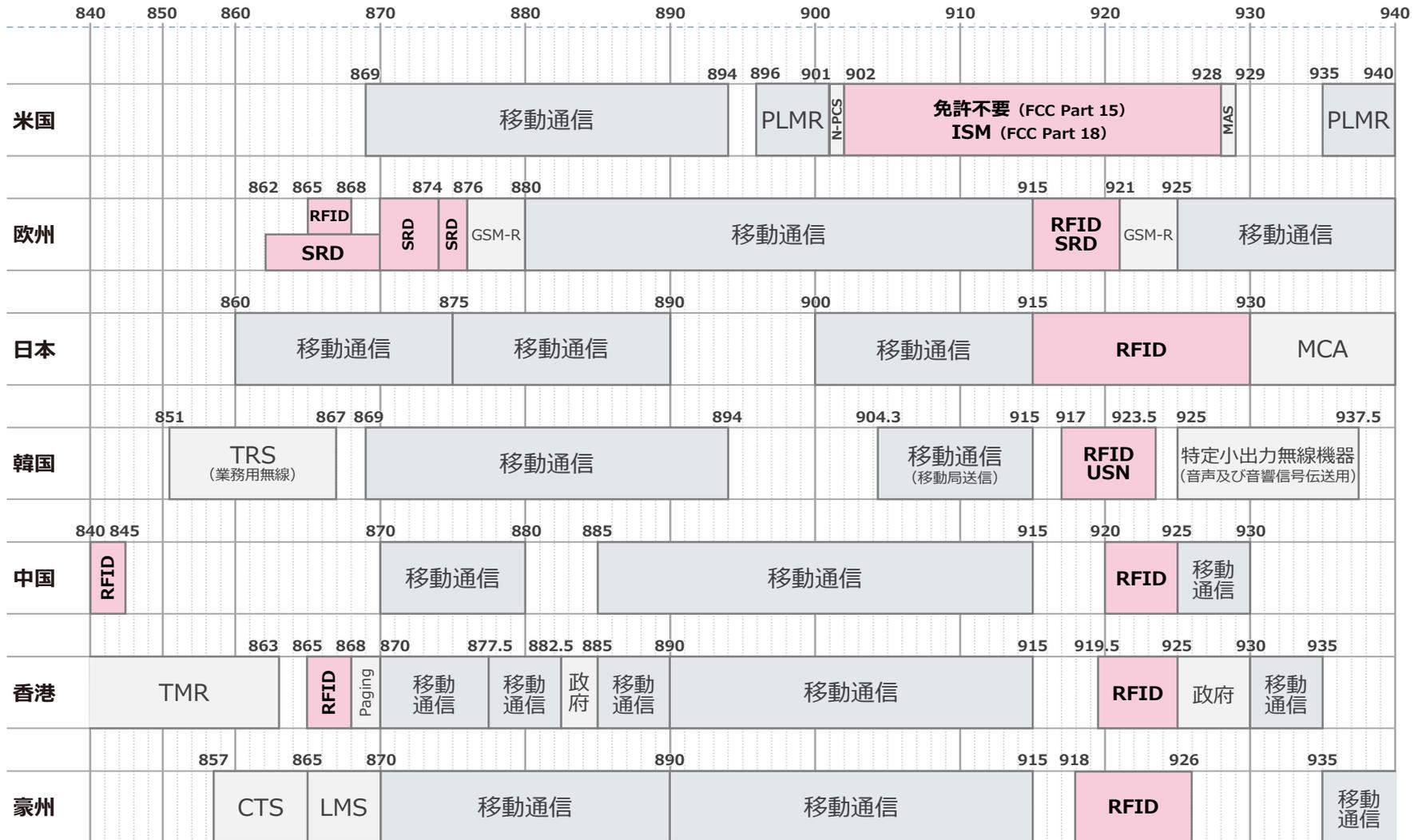
2019年10月4日

## 920MHz帯RFID等に関する 国際動向調査

FMMC

一般財団法人 マルチメディア振興センター

# 諸外国におけるUHF帯RFID等の周波数割当て状況



略語 **PLMR** : private land mobile radio、**ISM** : Industrial, Scientific, and Medical、**MAS** : Multiple Address Service、**SRD** : Short Range Device、**MCA** : Multi-Channel Access System、**TRS** : Trunked Radio System、**TMR** : Trunked Mobile Radio、**CTS** : Cordless Telephone Service、**LMS** : Land Mobile Service

# 主要国における920MHz帯RFID等の技術基準(1/2)

	日本	欧州	米国	中国	韓国
規程	無線設備規則	SRD (Short Range Devices) の使用に関する欧州勧告 (欧州無線通信委員会) ERC/REC 70-03 (2019年6月7日改訂版) Annex11 (RFID) *	FCC (連邦通信委員会) FCC規則 15.247等	800/900MHz帯 RFIDの技術応用規定 (信部無〔2007〕205号) (2007年4月20日)	申告せず開設することができる無線局用の無線設備の技術基準 科学技術情報通信部告示第2019-74号 (2019年8月30日改正)
用途	電子タグ限定	RFID	限定なし	RFID	RFID/USN (Ubiquitous Sensor Network)
周波数	915~928MHz (13MHz)	a帯 865-868MHz(3MHz) 注1 b帯 915-921MHz(6MHz) 注1	902-928MHz(26MHz)	840-845MHz 920-925MHz	917-923.5MHz
出力	アクティブ系 250mW以下: 920.5~923.5MHz 20mW以下: 920.5~928.1MHz 1mW以下: 915.9~929.7MHz	a: 865~868 MHz: 2W erp 注2 a1: 865~865.6 MHz: 0.1W erp a2: 865.6~867.6 MHz: 2W erp a3: 867.6~868 MHz: 0.5W erp b: 915-921 MHz: 4W erp 注3、注4、注5	<FHSS> チャンネル数50以上: 1W チャンネル数50未満: 0.25W + 空中線利得 6dBi <DSSS> 1W以下。ただし周波数電力密度は8dBm/3kHz以下。 空中線利得 6dBiを超えた場合は、出力をその分下げる。 <ハイブリッド>** DSSSと同じ。	2W以下: 840.5-844.5 920.5-924.5MHz 100mW以下: 840-845 920-925MHz	[RFID無線設備の技術基準] (USN無線設備は12頁別掲) 10 mW以下: 2, 5, 8, 11, 14, 17, 19~32チャンネル 3mW以下: 1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 18チャンネル ただし、パッシブRFIDリーダ/ライタの場合は、以下のとおり。 4W以下: 2, 5, 8, 11, 14, 17 200mW以下: 20~30チャンネル
チャンネル数	アクティブ系 250mW以下: 15チャンネル 20mW以下: 38チャンネル 1mW以下: ①916-928MHz: 200kHz 間隔61チャンネル ②928.15-929.65 MHz: 100kHz間隔16チャンネル	a1~a3: 15チャンネル チャンネル中心周波数は、864.9 MHz + (0.2 MHz * チャンネル番号) デンスモード a帯: 4チャンネル b帯: 3チャンネル	50チャンネル	840-845MHz: 20 チャンネル 920-925MHz: 20 チャンネル チャンネル間隔 250kHz	32チャンネル 200kHz間隔

略語 **FHSS**: Frequency Hopping Spread Spectrum, **DSSS**: Direct Sequence Spread Spectrum

\* Annex11は、自動物品識別、アセット・トラッキング、警報システム、廃棄物管理、個人識別、アクセス制御、近接センサ、盗難防止システム、位置特定システム、ハンドヘルド装置へのデータ転送及び無線制御システムを含む無線周波数識別 (RFID) アプリケーションに推奨される周波数帯及び規制並びに有益なパラメータを網羅。他の種類のRFIDシステムは他の関連するAnnexに従って運用可能であることに留意。

\*\* ハイブリッドはFHSSとDSSSの組合せ。

# 主要国における920MHz帯RFID等の技術基準(2/2)

	日本	欧州	米国	中国	韓国
帯域幅	アクティブ系 250mW以下及び20mW以下： 200kHz×n (n=1~5)  1mW以下： ①200kHz×n (n=1~5) ②100kHz×n (n=1~5)	a, a1, a2, a3 : ≤200 kHz  b : ≤400 kHz	<FHSS> ・チャンネル間隔が25kHz又は20dBバンド幅の大きい数値を選択。 ・中心周波数から20dB下がった幅が500kHz以下。 <DSSS> ・6dBバンド幅が500kHz以上。 <ハイブリッド> ・チャンネル間隔が25kHz又は20dBバンド幅の大きい数値を選択。	250kHz	200kHz
混信回避	アクティブ系 LBT必要： キャリアセンス時間 920.5-923.5MHz： 5ms以上又は128μs以上、 923.5-928.1MHz： 128μs以上 ただし、1mW以下はLBT不要	a：連続送信時間は4秒以下。また、同一チャンネルの次の送信には少なくとも100msの間隔を取ること。注6 b：必要なし。注5、注7 a1~a3：周波数ホッピング又はその他の周波数拡散技術は使用不可。	<FHSS> 20dB帯域幅が250kHz未満は50以上で、平均占有時間は20秒以内で0.4秒以下。 20dB帯域幅が250kHz以上は25以上で、平均占有時間は10秒以内に0.4秒以下。 ホッピングチャンネルの最大許容20dB帯域幅は500kHz。 <ハイブリッド> DSSSがオフの時の平均占有時間は、ホッピング周波数の数に0.4を乗じたものに等しい秒単位周期で0.4秒以下。	FHSS 最大連続送信時間 2秒以内	①FHSS ②LBT ③LDC (①と②以外の場合) (詳細は11頁別掲)

- 注1 運用は、RFIDタグの存在が見込まれる、意図的に発信することが必要な場合に限る。当該周波数帯は、Annex1 (SRD)、Annex2 (追跡、トレーシング及びデータ取得)、Annex3 (ワイドバンドデータ送信システム) でも使用される。
- 注2 2Wでの質問機の送信は、次の4チャンネルに限定。中心周波数 865.7、866.3、866.9、867.5MHzで、帯域幅は200kHz以内。RFIDタグは、RFID質問器の周波数範囲内で非常に低い電力レベル (-20 dBm e.r.p.) で応答する。
- 注3 4Wでの質問器の送信は、次の3チャンネルに限定。中心周波数、916.3、917.5、918.7MHzで、帯域幅は400 kHz以内。RFIDタグは、RFID質問器の周波数範囲内で非常に低い電力レベル (-10 dBm e.r.p.) で応答する。
- 注4 一部の国では、設置と運用がプロのユーザのみが実行する、無線サービスの保護のため地理的共有/緩和技術の適用をするなど個別の承認が必要になるなど、使用に制限がある場合がある。
- 注5 一部の国の既存の実装では、中心周波数919.9MHzの4番目のチャンネルを含む場合がある。
- 注6 a帯のアンテナの指向制限は、EN 302 208で規定。
- 注7 b帯は、防衛/政府がこの帯域を使用している国では、使用できない。また、ER-GSMを使用している国では、地理的な制限が適用される場合がある。これらの国での実装においては、付録 (Appendix) 1及び3を参照すること。
- CEPTは、874.4-880 / 919.4-925 MHzにおいて、将来の鉄道移動通信システムの調和スペクトル規制枠組みを検討しており、これらの周波数帯域は将来の使用に関するレビューが必要になる場合がある。
- 一部の国では、919.9 MHzを中心としたRFID質問機チャンネルの既存の実装がある。付録1及び3は、各国内での実装の状態を提供するので、CEPT主管庁は、付録1及び3が最新であることを保証するため、より制限又は緩和された国内措置に関する情報を提供する必要がある。
- EC決定2018/1538 / EUはEU加盟国に適用される。CEPT主管庁は、919.4-921 MHzで新しいRFIDの使用を導入することを控える。CEPTの複数の国では、この周波数範囲での既存のRFID実装はEC決定の第3条 (4) の影響を受けないと認識されている。
- 隣接する帯域で動作する無線サービスへの干渉を避けるために、ローカル調整などの国内規則も必要になる場合がある。

# 欧州勧告ERC/REC 70-03 Annex1

## 非特定SRDの技術標準 (1/2)

	h0	h1.0	h1.1	h1.2	h1.3	h1.4	h1.5	h1.6	h1.7	h1.8	h1.9	h2	h3
規格	ETSI規格のEN 300 220に準拠												
周波数	862-863 MHz	863-870 MHz (Note 2)	865-868 MHz	863-870 MHz (Notes 2)	863-865 MHz	865-868 MHz (Note 4)	868-868.6 MHz (Note 4)	868.7-869.2 MHz	869.4-869.65 MHz	869.7-870 MHz	869.7-870 MHz	870-874.4 MHz (Note 6)	915-919.4 MHz (Note 7)
出力	25 mW e.r.p.	25 mW e.r.p.	25 mW e.r.p.	25 mW e.r.p. 電力密度: -4.5 dBm/100 kHz	25 mW e.r.p.	25 mW e.r.p.	25 mW e.r.p.	25 mW e.r.p.	500 mW e.r.p.	5 mW e.r.p.	25 mW e.r.p.	25 mW e.r.p.	25 mW e.r.p. ただし、100mW e.r.p制限を適用する Note5で定める RFID チャンネルを除く
チャンネル数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
帯域幅	≤ 350 kHz	≤ 100 kHz 47チャンネル以上の hop使用の場合 (Note 2)	≤ 50 kHz 58チャンネル以上の hop使用の場合 (Note 2)	規定なし	規定なし	規定なし	規定なし	規定なし	規定なし	規定なし	規定なし	規定なし	≤ 600 kHz 規定なし ただし、≤ 400 kHz制限を適用する Note5で定める RFID チャンネルを除く

# 欧州勧告ERC/REC 70-03 Annex1 非特定SRDの技術標準 (2/2)

	h0	h1.0	h1.1	h1.2	h1.3	h1.4	h1.5	h1.6	h1.7	h1.8	h1.9	h2	h3
混信回避	≤ 0.1% LDC	≤ 0.1% LDC (Note1) FHSS	≤ 0.1% LD (Notes 1) FHSS	≤ 0.1% LDC又はLBT+AF A 非FHSS	≤ 0.1% LDC又は、LBT + AFA	≤ 1% LDC又はLBT + AFA	≤ 1% LDC又はLBT+ AFA	≤ 0.1% LDC又はLBT+ AFA	≤ 10% LDC又はLBT+A FA	必要なし (Note 3)	≤ 1% LDC又はLBT +AFA	≤ 1% LDC ER-GSM 保護の場合(該当する場合: 873-876 MHz): LDCは、≤ 0.01% 以下、及び最大伝送時間は1秒間当たり 5ms	≤ 1% LDC ER-GSM 保護の場合(該当する場合: 918-921MHz): LDCは、≤ 0.01% 以下、及び最大伝送時間は1秒間当たり 5ms
備考		一部の周波数帯は、Annex2、3、10及び11でも使用。	この周波数帯は、Annex 2、3及び11でも使用。	一部の周波数帯は、Annex2、3、10及び11でも使用。	この周波数帯は、Annex 3及び10でも使用。	この周波数帯は、Annex 2、3及び11でも使用。						新たに実装する場合、管理者はデータネットワークにおけるSRDの技術条件に従うことが推奨 (Annex 2を参照)。この周波数帯域は、Annex2でも使用。	新たに実装する場合、管理者はデータネットワークにおけるSRDの技術条件に従うことが推奨される (Annex 2を参照)。この周波数帯域は、Annex2、3及び11でも使用。

## Annex :

Annex2 (追跡、トレーシング及びデータ取得) ①雪崩による遭難者の検出など埋もれた被災者や貴重品の緊急検出、②人の検出及び衝突防止、③検針、④センサー(水、ガス、電気、気象、汚染など)及びアクチュエーター(街路灯や信号機の制御装置など)、⑤データ取得、⑥監視及び作業員の通信、無線センサー、アクチュエーターを含む産業環境で使用されるワイヤレス産業用アプリケーション(WIA)が含まれる。

Annex3 (ワイドバンドデータ送信システム)

Annex10 (補助聴取機器を含む無線マイクロフォンアプリケーション(ALD)、無線オーディオ及びマルチメディアストリーミング機器)

Annex11 (RFID)

## Note :

Note1 デューティサイクルは、各ホップチャネルではなく、伝送全体に適用される。

Note2 アラームの周波数帯域(Annex7を参照)は除外される。

Note3 音声アプリケーションは25 kHzの最大帯域幅とし、LBT又は同等のスペクトラムアクセス技術を使用し、各送信の最大送信期間は1分。他のオーディオ/ビデオアプリケーションは除外される。

Note5 利用可能なチャネル中心周波数は916.3 MHz、917.5 MHz、及び918.7 MHz。チャネル帯域幅は400 kHz。

Note6 一部の国の既存の実装には、最大876 MHzの周波数が含まれている。サブバンド h2) 及び h3) の周波数に関する説明を参照。

Note7 一部の国の既存の実装には、最大921 MHzの周波数が含まれている。中心周波数919.9 MHzの4番目の100mW e.r.p./400 kHzチャネルを実装できる。サブバンド h2) 及び h3) の周波数に関する説明を参照。

## 整合規格でも言及されている技術的パラメータ :

LDCの代わりに、AFAを備えたLBTが使用できる。LBTは、EN 300 220で定義されている。

## サブバンドh1.0) から h1.2) 及び h1.4):

特定のチャネルは、SRDよりも高い電力で送信するRFID質問機によって占有される場合がある(Annex11を参照)。RFIDからの干渉のリスクを最小限に抑えるために、SRDはAFAを備えたLBTを使用するか、適切な離隔距離を遵守する必要がある。高出力RFID質問機チャネルでは、離隔距離は918 m(屋内)から3.6 km(田舎の屋外)まで多様。残りの2.2 MHzでは、タグが-20 dBm e.r.pで周波数を占有し、この離隔距離は24 m(屋内)から58 m(田舎の屋外)まで多様。862 MHz未満及び870 MHzを超える隣接周波数帯域は、高い送信電力を使用するシステムによって占有される場合がある。SRDメーカーは、機器の設計や周波数帯域と電力レベルの選択において、このことを考慮に入れる必要がある。

## サブバンドh2) 及びh3) :

このバンドが防衛/政府システムに使用されている一部の国では、サブバンド h2) 及び h3) の全て又は一部の使用が制限されているか、非特定SRDに対して許可されていない場合がある。さらに、一部の国ではサブバンド873-876 MHz及び918-921 MHzを拡張GSM-R周波数帯域として使用しており、非特定のSRDアプリケーションによる873-876 / 918-921 MHzの周波数帯域へのアクセスには、ECレポート200に記載されている送信タイミングの制限など、追加の干渉軽減策を実装する必要がある。

CEPTは、874.4-880 MHz及び919.4-925 MHzの将来の鉄道移動通信システムの調和スペクトル規制枠組みを考慮しており、これらの周波数帯域は将来の使用に関するレビューが必要になる場合がある。

国によっては、874.4-876 MHz及び919.4-921 MHzの周波数範囲でSRDの既存の実装がある。付録(Appendix) 1及び3は、国内の実装の状態を提供している。CEPT主管庁は付録1及び3が最新であることを保証するために、より制限的又はより緩和された国内措置に関する情報を提供することが重要。

EC決定2018/1538 / EUはEU加盟国に適用される。CEPT主管庁は、874.4-876 MHz及び919.4-921 MHzでの新しいSRDの使用の導入を控えるべきである。

CEPTの複数の国では、これらの周波数範囲での既存の実装は、EC決定の第3条(4)の影響を受けないことが認識されている。

SRDの新しい規定を実装することを希望するCEPT主管庁は、決定2018/1538 / EUに定められているように、データネットワーク内の全てのデバイスは、ネットワークアクセスポイントの制御下にあるものとし、データネットワーク内のSRDの技術条件との国家的整合を検討することが推奨される(Annex2を参照)。隣接する帯域で動作する無線サービスへの干渉を避けるために、ローカル調整などの国内規則も必要になる場合がある。

# 欧州勧告ERC/REC 70-03 Annex

## 2 追跡・トレーシング 及びデータ取得の技術標準

### 3 ワイドバンド送信システムの技術標準 (1/2)

	Annex 2				Annex 3	
	C1	C2	C3	C4	a1	a2
規格	EN 303 659	EN 303 204	EN 303 659	EN 303 659	EN 304 220	EN 304 220
周波数	865-868 MHz (Note 4)	870-874.4MHz (Note 5)	917.3-918.9 MHz (Notes 6)	915-919.4 MHz	863-868 MHz	915.8-919.4 MHz
出力	500 mW e.r.p.	500 mW e.r.p.	500 mW e.r.p.	25 mW e.r.p.	25 mW e.r.p.	25 mW e.r.p.
チャンネル数	—	—	—	—	—	—
帯域幅	≤ 200 kHz	≤ 200 kHz	≤ 200 kHz	≤ 600 kHz	>600 kHz ≤ 1 MHz	>600 kHz ≤ 1 MHz

# 欧州勧告ERC/REC 70-03 Annex

## 2 追跡・トレーシング 及びデータ取得の技術標準

### 3 ワイドバンド送信システムの技術標準 (2/2)

	Annex 2				Annex 3	
	C1	C2	C3	C4	a1	a2
混信回避	<p>スペクトル共有に必要な適応電力制御 (APC) (Note 1) 及び次のデューティサイクルの制限も適用。</p> <p>ネットワークアクセスポイント:  <math>\leq 10\%</math> LDC                      その他:  <math>\leq 2.5\%</math> LDC</p>	<p>スペクトル共有に必要な適応電力制御 (APC) (Note 1) 及び次のデューティサイクルの制限も適用。</p> <p>ネットワークアクセスポイント:  <math>\leq 10\%</math> LDC                      その他:  <math>\leq 2.5\%</math> LDC</p>	<p>スペクトル共有に必要な適応電力制御 (APC) (Note 1) 及び次のデューティサイクルの制限も適用。</p> <p>ネットワークアクセスポイント:  <math>\leq 10\%</math> LDC                      その他:  <math>\leq 2.5\%</math> LDC</p>	<p><math>\leq 0.1\%</math> LDC</p>	<p><math>\leq 10\%</math> LDC ネットワークアクセスポイント及びポライトスペクトルアクセスの場合</p> <p><math>\leq 2.8\%</math> LDC その他及びポライトスペクトルアクセスの場合</p>	<p><math>\leq 10\%</math> LDC ネットワークアクセスポイント及びポライトスペクトルアクセスの場合</p> <p><math>\leq 2.8\%</math> LDC その他及びポライトスペクトルアクセスの場合</p>
備考	<p>データネットワーク (Note 2)。</p> <p>APCは、機器のERPを最大値から5 mW以下に低減。 この周波数帯域は、Annex 1、3、及び11でも使用。</p>	<p>データネットワーク (Note 2及び3)。</p> <p>データネットワーク内の全てのノマディック及びモバイルデバイスは、マスターネットワークアクセスポイント (NAP) によって制御される。APCは、機器のERPを最大値から5 mW以下に低減。 この周波数帯域は、Annex 1でも使用。</p>	<p>データネットワーク (Note 2及び8)。</p> <p>データネットワーク内の全てのノマディック及びモバイルデバイスは、マスターネットワークアクセスポイント (NAP) によって制御される。APCは、機器のERPを最大値から5 mW以下に低減。 この周波数帯域は、Annex 1、3及び11でも使用。</p>	<p>データネットワーク (Note 2及び8)。</p> <p>データネットワーク内の全てのノマディック及びモバイルデバイスは、マスターネットワークアクセスポイント (NAP) によって制御される。 この周波数帯域は、Annex 1、3及び11でも使用。</p>	<p>データネットワークにおける広帯域データ伝送 (Note 2)</p> <p>この周波数帯は、Annex 1、2、10及び11でも使用。</p>	<p>データネットワークにおける広帯域データ伝送 (Note 2及び8)</p> <p>データネットワーク内の全てのノマディック及びモバイルデバイスは、マスターネットワークアクセスポイント (NAP) によって制御される。 この周波数帯は、Annex 1、2及び11でも使用。</p>

※ポライツスペクトラムアクセス：送信前に、少なくともClear Channel Assessmentの間チャンネルを検知し、平均信号レベルがClear Channel Assessment閾値よりも低い場合送信を開始する。高い場合は、Random Intervalを過ぎるまで同じ周波数での再送信は試みない（EN 300 220-1より）。

#### Note :

- Note1 スペクトル互換性のうでで少なくとも同等のレベルを達成する、代替的な他の干渉回避技術。
- Note2 データネットワーク内のネットワークアクセスポイントは、固定地上短距離デバイスで、データネットワーク内の他の短距離デバイスからそのデータネットワーク外にあるサービスプラットフォームへの接続ポイントとして機能する。データネットワークという用語は、ネットワークアクセスポイントを含むいくつかの短距離デバイスをネットワークコンポーネントとし、かつ、それらの間でワイヤレス接続することを指す。
- Note3 一部の国では、プロのユーザーのみがインストールと操作を実行できるように使用が制限され、例えば無線サービスの保護を確保するために地理的共有及び/又は干渉回避技術の適用を管理するなど、個別の承認が必要になる場合がある。多数のNAPが存在する地域では、個別の承認又は追加の干渉回避手法（LBTなど）をNAPに適用することもできる。
- Note4 865.6-865.8 MHz、866.2-866.4 MHz、866.8-867.0 MHz、及び867.4-867.6 MHzの周波数範囲内でのみ許可される送信。
- Note5 一部の国の既存の実装には、最大875.6 MHzの周波数が含まれている。サブバンドc2) ~c4) の周波数に関する説明を参照。
- Note6 917.3-917.7 MHz及び918.5-918.9 MHzの周波数範囲内でのみ許可される送信。
- Note8 一部の国では、プロのユーザーのみがインストールと操作を実行できるように使用が制限され、例えば無線サービスの保護を確保するために地理的共有及び/又は干渉回避技術の適用を管理するなど、個別の承認が必要になる場合がある。

#### 整合規格でも言及されている技術的パラメータ：

サブバンドC1、C3、C4

整合規格では、適切なスペクトル共有メカニズムを定義する必要がある。

EN 303 204には、ネットワークアクセスポイントに対するLBTの実装要件が含まれている。

#### サブバンドc2) から c4)：

サブバンドc2) からc4) の全て又は一部の使用は、サブバンドが防衛/政府システムに使用されている一部の国では、データネットワークのSRDに対して制限又は許可されていない場合がある。さらに、一部の国では、サブバンド873-876 MHz及び918-921 MHzを拡張GSM-R周波数帯域として使用している。したがって、地理的な制限が適用される場合がある。

CEPTは、874.4-880 / 919.4-925 MHzの将来の鉄道移動通信システムの調和スペクトル規制枠組みを検討しており、これらの周波数帯域は将来の使用に関するレビューが必要になる場合がある。

一部の国では、周波数範囲874.4-875.6 MHzのデータネットワークにSRDの既存の実装がある。付録（Appendix）1及び3は、国内の実装の状態を提供する。

CEPT主管庁は、付録1及び3が最新であることを保証するために、より制限的又は緩和された国内措置に関する情報を提供する必要がある。

EC決定2018/1538 / EUはEU加盟国に適用される。CEPT主管庁は、874.4-876 MHz及び919.4-921 MHzでの新しいSRD使用の導入を控えるべきである。CEPTの複数の国では、これらの周波数範囲での既存の実装は、EC決定の第3条（4）の影響を受けないことが認識されている。

隣接する帯域で動作する無線サービスへの干渉を避けるために、ローカル調整などの国内規則も必要になる場合がある。

サブバンドc2) に関して、周波数範囲874-874.4 MHzは、EC決定2018/1538 / EUによる欧州調和最小コア帯域。

サブバンドc4) に関して、周波数範囲917.4-919.4 MHzは、EC決定2018/1538 / EUによる欧州の調和最小コア帯域。

#### サブバンドa1：

整合規格では、スペクトルアクセスプロトコルの最小要件を定義して、863-865 MHzのALDを含むオーディオアプリケーションへの干渉確率を下げ、ECレポー261に沿った検出閾値要件を定義する必要がある。

#### サブバンドa2：

サブバンドa2) の全て又は一部の使用は、このサブバンドの全て又は一部が防衛/政府システムに使用されている国では、データネットワークの広帯域データ伝送システムに限定又は許可されない場合がある。

さらに、一部の国では、サブバンド918-921 MHzを拡張GSM-R周波数帯域として使用している。したがって、地理的な制限が適用される場合がある。GSM-R及び防衛/政府サービスに関する国内での実施については、付録（Appendix）1及び3を参照。

# 韓国920MHz帯RFID/USN無線設備の技術基準

	USN無線設備*	RFID無線設備**								
周波数	917~923.5MHz	917~923.5MHz								
アンテナ絶対利得を含む輻射電力	3mW以下：1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 18チャンネル 10mW以下：2, 5, 8, 11, 14, 17, 19, 20~25チャンネル 25mW以下：26~32チャンネル 200mW以下：20~32チャンネル（屋外固定P2Mに限る）	10 mW以下：2, 5, 8, 11, 14, 17, 19~32チャンネル 3mW以下：1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 18チャンネル ただし、パッシブRFIDリーダ/ライタの場合は、以下のとおり。 4W以下：2, 5, 8, 11, 14, 17 200mW以下：20~30チャンネル								
占有周波数帯域幅	917~923.5MHz以内	917~923.5MHz以内 ただし、パッシブRFIDのリーダ/ライタの場合は、200kHz以下								
混信回避	<p>① 周波数ホッピング方式： 10個以上のチャンネルを使用。チャンネルごとの連続占有時間は0.4秒以内。</p> <p>② 送信前の信号検出（Listen Before Transmission）方式：送信前5ms以上受信し、その受信信号の強度が-65dBm以下の場合に限り、電波を発射し、4秒以内に送信を停止し、50ms以上休止（ただし、送信が中断された時点から2ms以内送出されて50ms以内に終了される受信確認用の応答（ACK）信号であることが証明された場合には、送信前の信号の検出を省略して送信することができる。）</p> <p>③ ①と②以外の方式の利用する場合： 特定のチャンネル占有時間は以下に従う。</p> <table border="1" data-bbox="324 871 1020 1068"> <thead> <tr> <th>アンテナ絶対利得を含む輻射電力</th> <th>占有時間</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10mW以下</td> <td>任意の20秒周期の間に2%以内</td> </tr> <tr> <td>10mW以上25mW以下</td> <td>任意の40秒周期の間に1%以内</td> </tr> <tr> <td>25mW以上</td> <td>任意の50秒周期の間に0.5%以内</td> </tr> </tbody> </table>	アンテナ絶対利得を含む輻射電力	占有時間	10mW以下	任意の20秒周期の間に2%以内	10mW以上25mW以下	任意の40秒周期の間に1%以内	25mW以上	任意の50秒周期の間に0.5%以内	<p>① 周波数ホッピング方式： 16個以上。パッシブRFIDリーダ/ライタの場合は6個以上のチャンネルを使用。チャンネルごとの連続占有時間は0.4秒以内。</p> <p>② 送信前の信号検出（Listen Before Transmission）方式：送信前5ms以上受信し、その受信信号の強度が-65dBm以下の場合に限り、電波を発射し、4秒以内に送信を停止し、50ms以上休止。</p> <p>③ ①と②以外の方式を利用する場合： 特定のチャンネル占有時間は任意の20秒周期の間に2%以内。</p> <p>** RFIDは製品などに無線タグのチップを内蔵させて、商品情報（生産、流通、保管、消費の全過程）や周辺環境の情報（圧力、温度、湿度など）を追跡するための無線データシステム（狭義には既存のバーコードに代わる技術）。無線タグ、読取装置（リーダ）、データ処理装置（ホスト）で構成される。無線タグには、バッテリー付きのアクティブタグと、リーダから送られてくる電波を利用してデータ伝送するバッテリー無しのパッシブタグがある。</p>
アンテナ絶対利得を含む輻射電力	占有時間									
10mW以下	任意の20秒周期の間に2%以内									
10mW以上25mW以下	任意の40秒周期の間に1%以内									
25mW以上	任意の50秒周期の間に0.5%以内									
備考	基幹通信役務を提供するための固定式無線設備の位置情報を管理するために、科学技術情報通信部長官が要請した場合、その無線設備を設置又は管理する者は、必要な資料を提出すること。	—								

\* USN（ユビキタスセンサーネットワーク）は無線設備の技術基準の告示で韓国独自に使われている用語。世界的には無線センサーネットワーク（Wireless Sensor Network：WSN）と称される。温度、気圧などの物理・環境条件を測定するために分散配置されたセンサノードの無線を介して、センサノードからの情報を収集し中央サーバーに転送するゲートウェイと、収集された情報を保存、管理、分析、活用するためのソフトウェアなどが利用され、センサノード間の無線通信にはZigBeeなども使用される。韓国では、低消費電力長距離サービスが可能なLPWAを導入するため、2016年の告示改正により、USN無線設備の出力が200mWに引き上げられた。

# 欧州920MHz帯SRDの制度化状況

## ▶ 検討の経緯

- ▶ 欧州ではRFIDを含むSRDには763-870MHzが共通バンドとして配分されていたところ、高度なRFIDソリューションや新たなタイプのM2MやIoTアプリケーションを可能にする新しいSRDの導入を可能にするため、870-876 MHz及び915-921 MHzの配分を欧州域内で共通化（ハーモナイゼーション）するための検討が2014年に開始されたが、既存ユーザである公共安全及び国防（無人航空機・地上車両、遠隔制御・遠隔測定、戦術無線リレーなどの戦術通信システム及びデータリンク）並びに鉄道による利用を保護する必要があった。
- ▶ 検討の結果、「874-876MHz及び915-921MHzにおけるSRD周波数の共通化に関する2018年10月11日の欧州委員会実施決定 (EU) 2018/1538」によって、当該帯域におけるLPWAなどの新たな利用と、既存の国防・鉄道利用との共用条件に係る技術基準が汎欧州基準として成立した。
- ▶ Annex II (RFID) (2016年5月版) のバンドb: 915-921MHzを配分済みの国
  - ▶ アルバニア、ブルガリア、キプロス、デンマーク、エストニア、ドイツ、ハンガリー、アイルランド、リヒテンシュタイン（限定実施）、ルクセンブルク、モルドバ、ノルウェー、ロシア、スイス（限定実施）、スロバキア、スロベニア（ERC/REC 70-03 (2019年6月7日改定版) より抽出）
- ▶ フランスが「(EU) 2018/1538」の規定を2019年4月に国内制度化
  - ▶ 周波数分配表の改定
    - ▶ ANFR (周波数庁) は、2018年10月11日の欧州委員会実施決定 (EU) 2018/1538に基づき、周波数分配表 (TNRBF) の附属書7を改定 (2019年4月11日版)。
      - SRD (AFR) 向けに874-876 MHz及び915-921 MHzを配分。
      - AFR/IoT利用、国防利用、及び、将来の鉄道ニーズ (GSM-R: 876-880MHz/921-925MHz) に対応。
  - ▶ 割当て概要
    - ▶ 915-919.4 MHz: 4Wの3つのRFIDチャネル
    - ▶ 874-874.4 MHz、917.3-917.7 MHz及び918.5-918.9 MHz: 500 mW のLPWANアプリケーション (LoRa、Sigfox等)
    - ▶ 917.4-919.4 MHz : WiFiホームオートメーション (802.11ah) 及び25 mWの非特定SRD (LPWAN) アプリケーション

# 米国動向

## ▶ 920MHz帯の周波数割当て

- ▶ 一次業務：海軍レーダー、連邦政府の無線探知
- ▶ 二次業務：Private Land Mobile(同第90部)、アマチュア無線(同第97部)
- ▶ 免許不要：ISM機器(FCC規則第18部)、免許不要デバイス(FCC規則第15部)

## ▶ アプリケーションの例示

- ▶ 無線給電(Powercast)、タイム計測(ChronoTrack)、高速道路課金システム(EZ-Pass)、セキュリティシステム、煙探知機、照明制御、ホームオートネーション、スマートメーター 等

## ▶ IoT企業の動向

### ▶ Senet

- ▶ LoRaWANのIoT網を、ロサンゼルス、ニューヨークシティ、ワシントンD.C.、シカゴ、フィラデルフィア、ダラス、シアトル、サンディエゴ、アトランタ、デンバーを含む、全米225以上の都市で展開。また、北南米、欧州、アジア太平洋を含む世界80か国以上で、展開又は準備中。
- ▶ 低コスト、10年以上のバッテリー寿命、少ないゲートウェイでの広域カバー、過酷な環境下での長距離センサー接続、エンドソリューション展開の市場投入期間の短縮で、他と差別化し、特にルーラルアメリカの農業サービスへのLoRaWAN展開を約束。

### ▶ Sigfox

- ▶ Sigfox USAは、全米トップ24の大都市圏(ヒューストン、サンフランシスコ、ロサンゼルス、シカゴ、ニューヨーク、アトランタを府含む)でサービスを展開し、全人口の30%、国土の15万km<sup>2</sup>をカバーし、最も忙しい空港の上位30をカバー。また、世界60か国以上でLPWANが利用可能で、10億人をカバー。
- ▶ 最近のユースケースは、ブルーエコノミーをサポートするための海洋の酸性度、深度、気温、その他の海底情報を収集する、海洋IoTプロジェクト“LobsterNet”(マサチューセッツ州Gloucester Innovation)。LPWAN対応センサーが取り付けられたロブスタートラップを漁師が引き上げると、収集したデータパケットがクラウドサービスへ集約。データ量が増えることで、データマイニングの精度向上が期待。

# 韓国動向

## ▶ 920MHz帯の現行規定

- ▶ 「申告せず開設することができる無線局の無線設備の技術基準」
  - ▶ 2014年末： 917～923.5MHz帯を、多様なセンサーネットワーク利用のために、IoT用途向けに分配。
  - ▶ 2016年： 920MHz帯の出力制限を、長距離通信向けに、最大10mWから200mWに引き上げ。
- ▶ 920MHz帯を共用する業務
  - ▶ 917～922.1MHz帯は、非常通信用途（海岸から沖合の洋上利用に限定）としても利用。
  - ▶ ただし、隣接帯域からの有害な干渉を許容し、同一帯域内での有害干渉を相互許容する条件での利用とする。

## ▶ 920MHz帯の利用状況

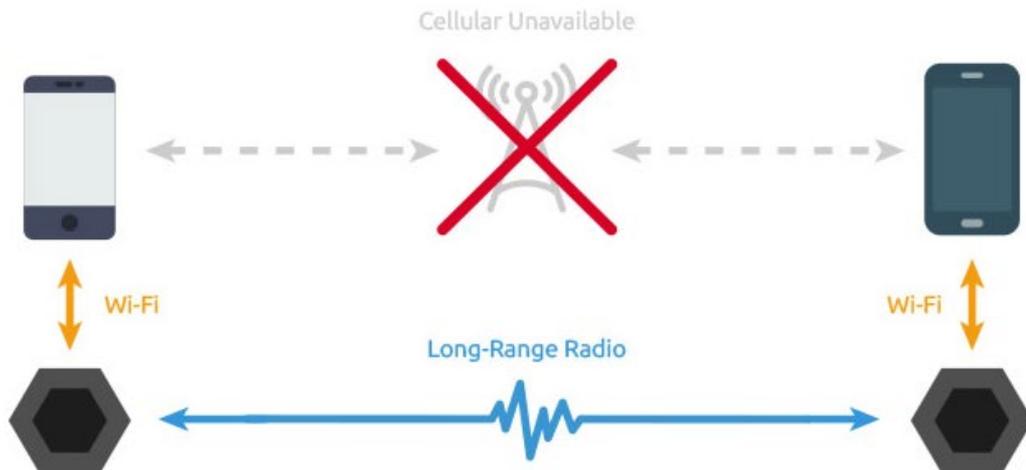
- ▶ 主な用途
  - ▶ 遠隔検針システム、位置トラッキング、監視・制御、ホームネットワーク、住居セキュリティシステム、防災システム等の多様なセンサーネットワークで使用。
- ▶ 長距離通信用途
  - ▶ 出力制限の緩和を受けて、通信キャリアによるLPWA全国ネットワークが構築。
  - ▶ Spacosa社は、SKテレコム of 全国LoRaWANを使って、Pgerサービスを提供。LoRaの通信モジュールが組み込まれたGPS付きキーホルダーによって、子供やお年寄りなど迷子等の探索を行う。

# 中国動向

- ▶ 920MHz帯の現行規定
  - ▶ 「800/900MHz帯RFIDの技術応用規定」(信部無[2007]205号)
    - ▶ 国家標準として、2013年に「情報技術 800/900MHz帯RFIDのエア・インターフェース・プロトコル」(GB/T 29768-2013)を発表。
- ▶ 920MHz帯の利用状況
  - ▶ 主な用途
    - ▶ 物流、倉庫管理、食品や薬品などの追跡、車両管理、図書館の図書管理、展示会の入退場管理など多岐にわたる。
  - ▶ 出入口管理
    - ▶ 民間の爆発物製造企業に対して出入口の管理用としてパッシブタグを義務化。
      - 关于印发《民用爆炸物品生产企业门禁式定员监控系统安全技术条件(修订)》的通知(2014年4月14日)
    - ▶ 深セン遠望谷公司製の915MHz帯タグの場合、従業員がパッシブタグを身につけることで、入社・退社の時間管理を自動的に管理。
  - ▶ 犯罪の取締り
    - ▶ 2015年11月に国務院が発表した「インターネット分野における詐欺行為の管理強化に関する意見」において、詐欺行為の発見、追跡にはRFIDの有効活用が言及・記載されている。
  - ▶ 電子製品のリサイクル
    - ▶ 2016年6月に工業・情報化部が発表した「工業のグリーン発展規画(2016-2020)」において、電子製品にRFIDを取付けることで、スマートな廃品回収を実現することが盛り込まれている。
  - ▶ IoT
    - ▶ 2016年12月に工業・情報化部が発表した「情報通信産業発展規画(2016-2020)」において、RFIDを用いたIoT網の構築に関する研究開発の推進が盛り込まれている。
  - ▶ LPWA
    - ▶ 2018年7月にTencentがLoRa Allianceに参加、「The Things Network」と提携してLoRaWANを中国に導入。

# 920MHz帯通信のアプリケーション事例 (1/2)

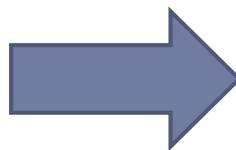
## 携帯エリア外等での通信利用



送信出力 : 1W (30dBm)  
周波数 : 915MHz (北米)  
868MHz (欧州)  
433MHz (アジア太平洋)



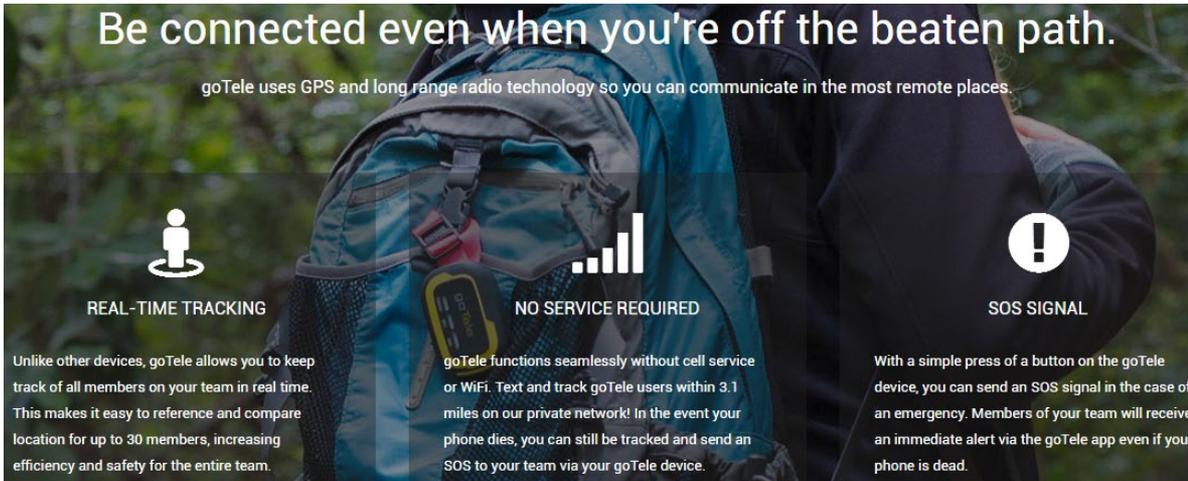
- 2台のSonnetデバイス間の一般的なポイントツーポイントの範囲は5 km (約3マイル)。送信者と受信者が2つの山の頂上で見通しの場合には最大 15 km (9マイル)。
- SonnetのSMAコネクタに指向性アンテナを接続すれば、二地点間の範囲を増やすことが可能。Sonnetのメッシュネットワークは、最大16回の中継で、最大80 km (50マイル)の距離を達成。



# 920MHz帯通信のアプリケーション事例 (2/2)

Be connected even when you're off the beaten path.

goTele uses GPS and long range radio technology so you can communicate in the most remote places.



**REAL-TIME TRACKING**  
Unlike other devices, goTele allows you to keep track of all members on your team in real time. This makes it easy to reference and compare location for up to 30 members, increasing efficiency and safety for the entire team.

**NO SERVICE REQUIRED**  
goTele functions seamlessly without cell service or WiFi. Text and track goTele users within 3.1 miles on our private network! In the event your phone dies, you can still be tracked and send an SOS to your team via your goTele device.

**SOS SIGNAL**  
With a simple press of a button on the goTele device, you can send an SOS signal in the case of an emergency. Members of your team will receive an immediate alert via the goTele app even if your phone is dead.

## 技術仕様例(FCC準拠)

- 周波数: 902 - 928MHz
- 出力: 1W(30dBm)
- 変調: FSK (FHSS使用)

