

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9回会合)

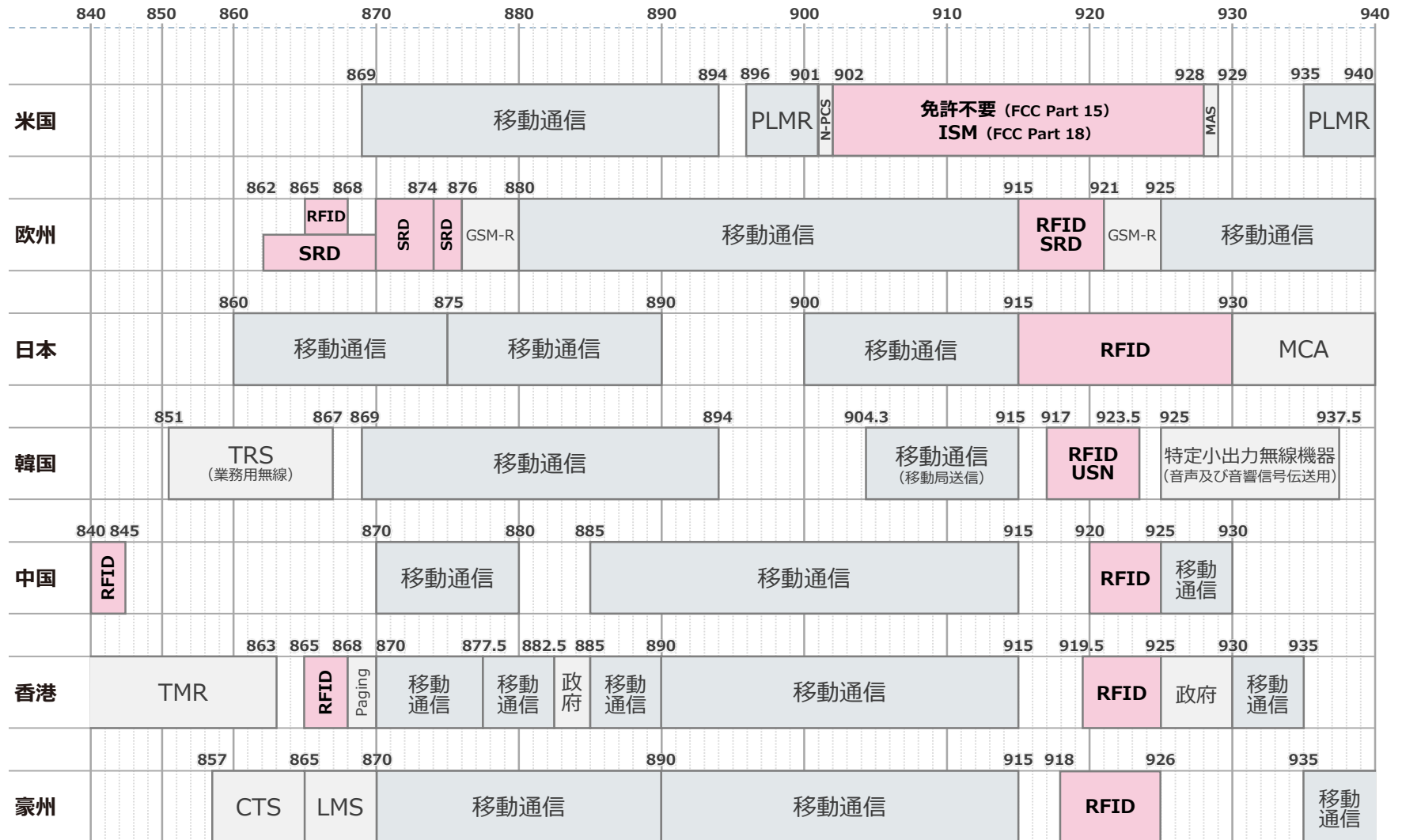
2019年6月12日

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2月8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2018-90号 (2018年12月27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) 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、注4 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	<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10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、b帯 : 各々4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

* ERC/REC70-03は2019年2月8日改訂版が発表されたが、Annex11のRFID技術基準は2016年5月版の記載となっている。

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。

出所: 各種資料をもとに作成。

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の間隔をとること。注6 b : ER-GSM (918~921MHz) 保護のため、DAAが必要。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10頁別掲)

注1 当該周波数帯は、Annex1 (SRD)、Annex10 (補聴器、低出力ワイヤレスマイク等) でも使用される。

注2 2Wでの送信は、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。

注3 4Wでの送信は、次の4チャンネルに限定。中心周波数、916.3, 917.5, 918.7, 919.09MHzで、帯域幅400 kHz以内。

また、欧州委員会実施決定(EU) 2018/1538 (実施期限は2019年2月1日) によって、中心周波数は916.3, 917.5, 918.7MHzの3チャンネルに制限される。
 また、ER-GSM (Extended spectrum for GSM for Railways) 保護のため、リヒテンシュタイン及びスイスでは918MHz以下の2チャンネルに制限され、ハンガリーや英国でも保護措置が求められる。

注4 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。

注5 DAA : Detect And Avoid。他の送信を検知したら、発信を止める運用方法。

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、混信回避措置が必要。

欧州勧告ERC/REC 70-03 Annex1 (非特定SRDの技術標準) (1/3)

	h1.1	h1.2	h1.3	h1.4	h1.5	h1.6	h2	h2.1	h3	h3.1
規格	ETSI規格のEN 300 220に準拠									
周波数	863-870 MHz (notes 3及び4)	863-870 MHz (notes 3及び4)	863-870 MHz (notes 3及び4)	868-868.6 MHz (note 4)	868.7-869.2 MHz (note 4)	869.4-869.65 MHz	870-876 MHz	870-875.8 MHz	915-921 MHz	915.2-920.8 MHz
出力	25 mW e.r.p.	25 mW e.r.p. 電力密度: -4.5 dBm/100 kHz (note 7)	25 mW e.r.p.	25 mW e.r.p.	25 mW e.r.p.	500 mW e.r.p.	25 mW e.r.p.	25 mW e.r.p.	25 mW e.r.p.	25 mW e.r.p. ただし、Note 9で定める100mW e.r.p制限を適用する4チャネルを除く
チャネル数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
帯域幅	≤ 100 kHz 47チャネル以上使用の場合(note 2)	規定なし	≤ 100 kHz, 1又はそれ以上のチャネルの場合 変調帯幅は ≤ 300 kHz (note 2)	1又はそれ以上のチャネルの場合 は規定なし (note 2)	1又はそれ以上のチャネルの場合 は規定なし (note 2)	1又はそれ以上のチャネルの場合 は規定なし	≤ 200 kHz	≤ 600 kHz	≤ 200 kHz	≤ 600 kHz ただし、Note 9で定める≤ 400 kHz制限を適用する4チャネルを除く

欧州勧告ERC/REC 70-03 Annex1 (非特定SRDの技術標準) (2/3)

	h1.1	h1.2	h1.3	h1.4	h1.5	h1.6	h2	h2.1	h3	h3.1
混信回避	$\leq 0.1\%$ LDC又はLBT (notes 1及び5) Annex2及び3*で規定する、一部の周波数帯では、FHSSを使用。	$\leq 0.1\%$ LDC又はLBT+AFA (notes 1, 5及び6) Annex2及び3*で規定する、一部の周波数帯では、DSSS又はFHSS以外の広帯域技術を使用。	$\leq 0.1\%$ LDC又は、LBT + AFA (notes 1及び5)	$\leq 1\%$ LDC又はLBT +AFA (note 1)	$\leq 0.1\%$ LDC又はLBT+AFA (note 1)	$\leq 10\%$ LDC又はLBT+AFA (note 1)	$\leq 0.1\%$ LDC ER-GSM 保護の場合(該当する場合: 873-876 MHz): LDCは、 $\leq 0.01\%$ 以下、及び最大伝送時間は1秒間当たり 5ms	$\leq 1\%$ LDC ER-GSM 保護の場合(該当する場合: 873-876 MHz): LDCは、 $\leq 0.01\%$ 以下、及び最大伝送時間は1秒間当たり 5ms	$\leq 0.1\%$ LDC ER-GSM 保護の場合(該当する場合: 918-921MHz): LDCは、 $\leq 0.01\%$ 以下、及び最大伝送時間は1秒間当たり 5ms	$\leq 1\%$ LDC(note 10) ER-GSM 保護の場合(該当する場合: 918-921MHz): LDCは、 $\leq 0.01\%$ 以下、及び最大伝送時間は1秒間当たり 5ms
備考			Annex2及び3で規定する、一部の周波数帯では、狭帯域/広帯域変調を使用。	狭帯域/広帯域変調。チャンネル間隔はないが、指定された周波数帯域全体を使用可能。	狭帯域/広帯域変調。チャンネル間隔はないが、指定された周波数帯域全体を使用可能。	狭帯域/広帯域変調。高速データ伝送には、帯域幅全体を1チャンネルとして使用可能。				

* 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)

欧州勧告ERC/REC 70-03 Annex1 (非特定SRDの技術標準) (3/3)

- Note 1:** デューティサイクル、Listen Before Talk (LBT)、又は同等の方法が適用される場合、それらはユーザー依存/調整可能ではなく、適切な技術的手段によって保証されるものとする。Adaptive Frequency Agility (AFA) 又は同等の手法を使用していないLBTデバイスの場合は、デューティサイクル制限が適用される。いかなる種類の周波数アジャイル装置に対しても、L B T 又は同等の技術が使用されない限り、デューティサイクル制限は全ての送信に適用される。
- Note 2:** 推奨されるチャンネル間隔は 100 kHz であり、50 kHz 又は 25 kHz に細分化することができる。
- Note 3:** 警報用のサブバンドは除外される (ERC / REC 70-03 Annex 7を参照)。
- Note 4:** デジタル変調方式が300 kHzの最大帯域幅で使用されている場合、オーディオ及びビデオアプリケーションは許可される。アナログ及びデジタル音声アプリケーションは、最大帯域幅= 25 kHzで許可される。サブバンド863~864MHzでは、ERC/REC70-03のAnnex10及び13の音声および音声条件がそれぞれ適用される。
- Note 5:** 帯域が865-868 MHzに制限されている場合、デューティサイクルは1%に増加できる。
- Note 6:** 200kHzから3 MHzの帯域幅で動作する、FHSS以外の広帯域技術については、帯域が865~868MHzに、電力が10mW e.r.pに制限されている場合、デューティサイクルは1 %に増加できる。
- Note 7:** 動作帯域が865~868MHz及び865~870MHzに制限される場合、電力密度はそれぞれ+6.2dBm/100kHz及び-0.8dBm/100kHzに増加できる。
- Note 9:** 利用可能なチャンネル中心周波数は916.3 MHz、917.5 MHz、918.7 MHz及び919.9 MHz。チャンネル帯域幅は400 kHz。
- Note 10:** 中心周波数916.3MHz、917.5MHz、918.7MHz及び919.9MHzで動作するRFIDインテロゲータに応答するRFIDタグ放射は、デューティサイクルの制限はない。

SubBand h 1.1~h1.3 :

- 特定のチャンネルは、より高い電力で動作するRFIDによって占有される可能性がある (詳細についてはAnnex11を参照)。RFIDからの干渉リスクを最小限に抑えるために、SRDはAFAと共にLBTを使用するか、適切な分離距離を守る必要がある。(高出力RFIDチャンネルでは、通常、分離距離は918 m (屋内) から3.6 km (田舎の屋外) まで多様。20 dBm e.r.pのタグが周波数を占有する残りの2.2 MHzでは、分離距離は24 m (屋内) から58 m (田舎の屋外) まで多様。)
- 862MHzより低く870MHzより高い隣接周波数帯域は、高電力システムによって使用され得る。製造業者は、機器の設計および電力レベルの選択においてこれを考慮に入れなければならない。

SubBand h 2~h3.1 :

- サブバンドh2~h3.1の全部又は一部の使用は、これらのサブバンドの全部又は一部を防衛/政府システムに使用する欧州諸国では、認められないことがある。鉄道用GSM、その拡張帯域 (ER-GSM) 用にサブバンド873-876 MHz及び918-921 MHzを使用するその他の国では、非特定SRDアプリケーションに873-876 MHz及び918-921 MHzへアクセスするためには、ECC Report 200に規定される送信タイミング制限のような追加の干渉軽減措置を備えることが必要。ER-GSM及び国防/政府サービスに関する国ごとの制限についてはAppendix 3を参照。
- 921MHzと同様に915MHzより低く876MHzより高い隣接周波数帯域は、高出力システムによって使用される可能性がある。製造業者は、機器の設計及び電力レベルの選択においてこれを考慮に入れなければならない。

欧州870MHz/920MHz帯のSRDの技術基準 (EU) 2018/1538 (2018年10月決定) (1/2)

- 2018年10月の欧州決定により、870MHz/920MHz帯の技術基準が改定。欧州勧告 ERC/REC 70-03 (Annex I、3、II) に反映される予定。
- 当該改定を受けて、フランスは2019年4月にバンド1及び4をLPWAに配分。

バンド番号	周波数帯	SRDカテゴリー	送信出力制限/電界強度制限/電力密度制限	追加パラメーター (チャンネルアクセス及び占有に係る規定)	その他使用制限
1	874-874,4 MHz (8)	非特定SRD (1)	500 mW e.r.p. アダプティブパワーコントロール (APC)、あるいは少なくとも同等レベルのスペクトル互換性を実現するその他の干渉軽減技術が必要。	指令2014/53/EUの必須要件に準拠するために適切なレベルの性能を提供するスペクトルにアクセスし、干渉を軽減するための技術を使用する。関連技術が統一規格又はその一部が指令2014/53/EUの下で欧州連合の官報に掲載されている場合は、少なくともこれらの技術と同等の性能が確保されなければならない (バンド2～5も同様)。 帯域幅: ≤200 kHz デューティサイクル: ≤10% (ネットワークアクセスポイントの場合) (4) デューティサイクル: それ以外は2.5%	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こと。 (4) (5) (6) (7)
2	917,4-919,4 MHz (9)	ワイドバンドデータ送信デバイス (3)	25 mW e.r.p.	帯域幅: ≤1MHz デューティサイクル: ≤10% (ネットワークアクセスポイントの場合) (4) デューティサイクル: それ以外の場合は≤2.8%	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こと。 (4) (5) (6)
3	916,1-918,9 MHz (10)	RFIDデバイス (2)	質問機送信: 4 W e.r.p. 中心周波数916.3MHz、917.5MHz、918.7MHzでのみ許可。	帯域幅: ≤400 kHz	(5) (6) (7)
4	917,3-918,9 MHz	非特定SRD (1)	500 mW e.r.p. 送信は917.3-917.7 MHz、918.5-918.9 MHzの周波数範囲内でのみ許可。 APC、あるいは少なくとも同等レベルのスペクトル互換性を実現するその他の干渉軽減技術が必要。	帯域幅: ≤ 200 kHz デューティサイクル: ≤ 10 % (ネットワークアクセスポイントの場合) (4) デューティサイクル: それ以外の場合は≤ 2,5 %	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こと。 (4) (5) (6) (7)
5	917,4-919,4 MHz (9)	非特定SRD (1)	25 mW e.r.p.	帯域幅: ≤ 600 kHz デューティサイクル: ≤ 1 %	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こと。 (4) (5) (6)



欧州870MHz/920MHz帯のSRDの技術基準 (EU) 2018/1538 (2018年10月決定) (2/2)

- (1) 非特定SRDカテゴリは、用途や目的に関係なく、特定の周波数帯に指定された技術条件を満たす全ての種類の無線デバイスを対象とする。一般的な用途には、テレメトリ、テレコマンド、アラーム、一般的なデータ伝送、その他の用途がある。
- (2) RFID装置カテゴリは、生物又は非生物アイテムに取り付けられた無線装置（タグ）と、タグを作動させてデータを受信する送信機／受信機ユニット（質問機）とからなるタグ／質問機ベースの無線通信システムをカバーする。典型的な用途としては、電子物品監視（EAS）などのための品目の追跡及び識別、並びにタグが付けられた品目に関するデータの収集及び送信が挙げられ、それらはバッテリーレス、バッテリーアシスト又はバッテリー駆動のいずれでも可能。タグからの応答は、質問器によって検証され、ホストシステムに伝えられる。
- (3) ワイドバンドデータ送信装置カテゴリは、スペクトルにアクセスするために広帯域変調技術を使用する無線装置をカバーする。一般的な用途には、無線ローカルエリアネットワーク（WAS/RLAN）やデータネットワーク内の広帯域SRDなどの無線アクセスシステムが含まれる。
- (4) 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、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の外部に位置す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固定地上SRD。データネットワークという用語は、ネットワーク構成要素としてのネットワークアクセスポイントを含むいくつかのSRD及びそれらの間の無線接続を指す。
- (5) 第3条（1）に従い、周波数帯は、非排他的かつ共用的に指定され、利用可能となる。調和した技術的条件により、ほとんどの加盟国のほとんどのSRDが国内法の下での一般的な認可制度に従って運用されることが可能。加盟国は、指令2002/20/ECの第5条、指令2002/21/ECの第9条（3）及び（4）、指令2014/53 / EUの第7条及び第3条（2）を害することなく、エントリの使用を制限することができ、インストールと操作がプロのユーザーのみによって行われ、地理的な共有を管理したり、無線サービスを確実に保護するための干渉軽減技術を適用したりすることが可能。
- (6) 当該周波数範囲の一部又は全部が公の秩序、公安、防衛の目的で使用され、調整が不可能である加盟国では、決定676/2002/EC第1条（4）及び第3条（2）に従って、部分的又は全体的に実施しないことを決定できる。
- (7) 例えば相互変調又はブロッキングにより、隣接帯域で運用している無線サービスへの干渉を回避するために、ローカル調整などの国内規則も必要になることがある。
- (8) 当該周波数範囲874-874,4 MHzは、調和した最小コアバンド。
- (9) 当該周波数範囲917,4-919,4 MHzは、調和した最小コアバンド。
- (10) RFIDタグは、RFID質問機チャンネルの周囲の周波数帯において極めて低い電力レベル（-10dBm/e.r.p.）で応答し、指令2014/53/EUの必須要件に準拠しなければならない。

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	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。 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。） 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。 <table><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><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></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	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。 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。 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。 ** 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。
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、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2月8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、ロサンジェルス、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km²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。