

前回会合(第9回) 以降の経緯

ARIB 規格会議 電子タグ作業班

2019年10月4日

- 前回会合以降、(電事連)、東京電力PG殿よりCSなしのCHを24～46CHで制限すれば賛同するとの表明があった。
- この提案を受けて、ARIB電子タグ作業班の検討WGを開催し、審議を行った。
- 尚、WGは決議機関ではないので、作業班メンバーに8/28～9/5の期間にメール審議を実施した。

検討の背景・論点・結論

<p>検討の背景</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ FCC他、国際的動向として、キャリアセンス機能を有さない規定が多く、将来的に貿易障壁となり得る懸念が出てきた。 ・ 事業者及びベンダー数社からもキャリアセンス機能を有さない技術基準の提案が出た。 ・ その取扱いについて、2018年10月の作業班以降議論を進めてきた。
<p>主な論点</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 共用検討は、通常、隣接のLTEシステム及びMCAシステムを対象として、帯域内干渉については行わない事になっていたが、どれだけの影響が出てくるかを把握するためにスマートメータ系からの要望もあり参考的位置づけで実施。 ・ 目指す技術的条件は、国際協調に合致する内容が想定される中で既存システムの影響を低減するための民間規定を模索中。
<p>取りまとめの方向性</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ LDC方式については、LPWA側の要望に合わせ無線設備あたりの送信時間の総和はDuty1%以内を条件とした。 ・ FHSS方式は、FCCを参照しチャンネルあたりの滞留時間は0.4sec/20secとした。また、他システムへの影響を考慮し、チャンネルあたりの送信時間の総和はDuty1%に制限し、無線設備あたりの送信時間の総和は現行のキャリアセンス機能を有する規定と同様Duty20%とした。チャンネルあたり、無線設備あたりの送信時間の総和を考慮しチャンネルホップ数は20チャンネル以上とした。 ・ 共用検討については、Wi-SUNを用いたスマートメーターを被干渉とし、キャリアセンス機能を有さないFHSS端末を干渉側として被干渉側がマルチホップで通信するシナリオ、被干渉側がFWダウンロードを行うシナリオそれぞれにおいて、干渉側からの影響でどれくらいPERが発生するかのシミュレーションを実施した。また、シミュレーションにおける同時送信台数については、平成30年度報告書を参照して設定した。シミュレーション結果としては、最大で3.77%のPERとなり、またキャリアセンスありなしの比較においても3%程度のPERの差分であったためARIBとして共存可能との結論とした。 ・ 尚、独自の共用検討に着手した東京電力PGから検討未了につき反対とのコメントあり。

希望する技術基準案

アクティブ系小電力無線システムの技術基準					要望スペック		
局種等	特定小電力無線局 20mW以下				FHSS	LoRa	sigfox
周波数	920.5MHz~923.5MHz		920.5MHz~928.1MHz		920.5MHz~928.1MHz		920.5MHz~923.5MHz
占有周波数帯幅	200kHz×n (n=1~5)	200kHz	200kHz×n (n=1~5)	200kHz	200kHz		
空中線電力	20mW以下(13dBm)		20mW以下(13dBm)		20mW以下(13dBm)		
空中線利得	3dBi以下		3dBi以下		3dBi以下		
キャリアセンスの有無	○	-	○	-	-	-	-
キャリアセンス	5ms以上	-	128μs~5ms	-	-	-	-
送信時間	4s以内	-	400ms以内	-	400ms以内	400ms以内	4s以内
休止時間	50ms以上	-	2ms以上	-	2ms以上	2ms以上	50ms以上
チャンネル内の滞留時間	-	-	-	0.4s/20s (FCC参考)	-	-	-
送信時間の総和 (無線設備あたり)	-	36s/h (Duty1%)	360s/h (Duty10%) チャンネルホップ する場合は 720s/h (Duty20%)	720s/h (Duty20%)	720s/h (Duty20%)	36s/h (Duty1%)	36s/h (Duty1%)
送信時間の総和(チャネルあたり)	-	-	360s/h以下 (Duty10%)	36s/h (Duty1%)	36s/h (Duty1%)	36s/h (Duty1%)	36s/h (Duty1%)
チャンネルホップ数	-	-	-	20ch以上	-	-	-
		LDC		FHSS	FHSS	LDC	LDC

FCCは、50CHのため0.4×50=20sとした。

審議内容:

「新規技術基準案(CSなしFHSS方式)については使用CHを
24CHから46CHまでの23個と制限する」

※ただし、規定を省令とするかARIB運用規則とするかは問わない

審議結果:

賛成多数により可決

- 投票 18社 (33社の過半数越え)
(複数メンバーが構成員の場合1社1名)
- 賛成 11社+議長委任15社
- 反対 6社
- その他 TELEC様は中立を希望して、議長委任もなし
- 反対理由
 - 制限の追加を要望: 2社
 - 制限緩和の要望: 1社
 - 根拠が不十分: 1社
 - 特定用途向けの制限は不適切: 2社

反対理由①

		理由
A社	制限追加の要望	衝突確率がちいさくても衝突は起こる。データ到達率は100%でなければ使えない。回避策として衝突した場合、再送による回避が考えられるが、Dutyの規定だと再送も衝突する可能性がある。CHでの送信時間と送信後の非送信時間（衝突後のランダム時間が選択できて、さらに1データを送信できる時間）を規定してほしい。ただし、この回避策は、既に市場にある製品のソフト変更が必要になる。費用の問題が発生するので対応できない。その場合CHを変更しての対応も考えられるが、24CHから46CH使用CHは多いので減らしてほしい。24CH～32CH、39CH～44CHが希望
B社	制限追加の要望	パッシブ・アクティ共用のCHを使うことでパッシブへの影響を懸念、24CH～26CHの使用に制限を加えたい
C社	制限緩和の要望	Simulationの前提条件が、920MHz帯をつかう際にキャリアに説明した条件とあっていない。無線設備当たりの送信時間の総和をDuty20%から減らした場合には925.2MHz～928.1MHzもCSなしで使用できるようにしていただきたい。つまり、Duty20%のCSなしについては、上記提案通り周波数を制限して良いが、Dutyを減らした場合の周波数範囲は920.5MHz～928.1MHzに、かつチャンネルホップ数は20ch以上にしてください。減らす際のDutyについては、無線設備当たりの送信時間の総和が5.4%でお願いしたい。
D社	特定用途向けの制限は不適切	CH制限の実施をしてまで保護されなければならない通信は、特定小電力局で行うべきではなく、免許局で行うべきであるため。また、ご提案内容もCH制限を求める理由としては弱いと考えられる。

反対理由②

		理由
E社	根拠が不十分	<ul style="list-style-type: none">・シミュレーション (etagWG10-1) で干渉影響ありとされる条件は、スマートホン並みの普及率のデバイスが高頻度で電波を送信し、かつスマートメーターの密集地に与干渉デバイスも集中するという条件であり、これにより影響があると判断するには合理性を欠いている。・シミュレーション結果 (etagWG10-1)では、キャリアセンスあり・なしの影響より無線トラフィックの総量が増加することにより送信機会のロスの影響が大きいと考える。キャリアセンスを行う場合でも空き待ちをする方式 (例、n-persistent CSMA方式) の端末が増えれば同じ懸念があることはこれまで指摘しているところである。・仮に、シミュレーション結果を踏まえるならば、技術的に干渉回避策としてデューティ比の制限やホッピングチャンネル数拡大によるトラフィック分散をまず検討すべきである。 チャンネル分けの提案 (etagWG10-2) では、<ul style="list-style-type: none">★24c~46chでの干渉回避の解決になっていない★一方で、ホッピングチャンネル数を絞ることで干渉影響を強めてしまう★キャリアセンスなし送信との干渉を避けるため47ch~61chにトラフィックが集まることによりあらたな干渉問題を生じる懸念がある。・提案理由 (etagWG10-2)は、920MHz帯のISMバンドの目的にそぐわない ※デューティの制限の提案であれば内容により賛成することも可である。
F社	特定用途向けの制限は不適切	既に議論を出し尽くした後にそれらの会議に出席していたスマートメータ陣営が、今更ながらシステム運用に支障が懸念されるというのならば、専用周波数体として確保すべきである。なお、このような後出しが許されるようであれば、先陣を切ってシステムを運用している全てのシステムが同じような懸念を出しかねない。よって当社としては反対とします。

希望する技術基準案 (最新版)

アクティブ系小電力無線システムの技術基準				
局種等	特定小電力無線局 20mW以下			
周波数	920.5MHz~923.5MHz		920.5MHz~928.1MHz	920.5MHz~925.1MHz
占有周波数帯幅	200kHz×n (n=1~5)		200kHz×n (n=1~5)	200kHz
空中線電力	20mW以下(13dBm)		20mW以下(13dBm)	
空中線利得	3dBi以下		3dBi以下	
キャリアセンスの有無	○	—	○	—
キャリアセンス	5ms以上	—	128 μs~5ms	—
送信時間	4s以内	—	400ms以内	200ms以上*、400ms以下
休止時間	50ms以上	—	2ms以上	—
チャンネル内の送信周期	—	—	—	送信時間×チャンネルホップ数
送信時間の総和(無線設備あたり)	—	36s/h (Duty1%)	360s/h (Duty10%) チャンネルホップする場合は 720s/h (Duty20%)	720s/h (Duty20%)以下
送信時間の総和(チャンネルあたり)	—	—	360s/h以下(Duty10%)	36s/h以下 (Duty1%)
チャンネルホップ数	—	—	—	20以上 (24~46CH)
		LDC		FHSS

※ 各チャンネルでの既存局との干渉増加を避ける為に、極端に短い周期でホッピングする機器の制限が必要。送信時間の下限値で検討中
具体的な値については、さらなる検討が必要。

国際協調への適合性

	日本	欧州	米国	中国	韓国
周波数 (MHz)	920.5 ~925.1 ※1	915 ~921	902 ~928	920 ~925	917 ~923.5
出力上限 (mW)	20		250 23CHホップの場合	100	10~25
CH数/帯域幅 (kHz)	23/200 ※1		50/200	20/250	32/200
FHSS導入 ・ホッピング数 ・占有時間 ・Duty	20CH以上 0.4秒 1%/1時間		有り ホッピング数で 出力制限	2秒	10CH以上 0.4秒 1%/40s周期

※1 新規技術基準(CSなし 24~46CHのFHSS方式)の場合

欧州規格: 新規技術基準との重なりはほとんどない

韓国規格: 20CHのホッピングするには重なりが小さいがLDC方式では重なる

■ 「資料920作9-3」 参照

	その他 周波数帯に近い国々			
国名	香港 ブルネイ シンガポール 台湾 タイ	インドネシア カンボジア ラオス ウガンダ	オーストラリア アルゼンチン ブラジル チリ ドミニカ共和国 グアテマラ ジャマイカ ニュージーランド ニカラグア パラグアイ ペルー ウルグアイ サルバドール	カナダ コロンビア エクアドル メキシコ パナマ
周波数 (MHz)	920 ~925	923 ~925	915 ~928	902 ~928

各国の規格の詳細については未確認

■ 「LoRaWAN 1.0.3 Regional Parameters」 参照

https://lorawan-alliance.org/sites/default/files/2018-07/lorawan_regional_parameters_v1.0.3rev0.pdf

**周波数帯が完全には一致しないが、
多くの国と周波数帯の重なりがある(国際的な調和)
キャリアセンスなしにより参入障壁は小さくなる**

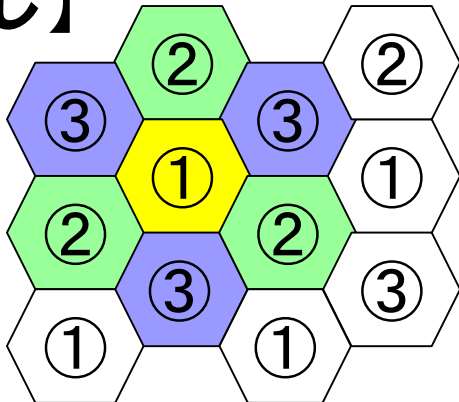
参考：CS有を47～61CHにした時の使い勝手の検証



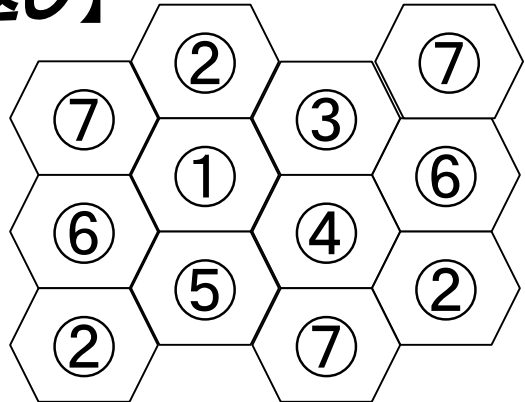
■ 周波数束ね：**現行標準規格では最大5ch束ねまで可能**

- **2ch束ね**：48～61ch ① [48,49], ② [50,51], ③ [52,53], ④ [54,55], ⑤ [56,57], ⑥ [58,59], ⑦ [60,61]
- **5ch束ね**：47～61ch ① [47,48,49,50,51], ② [52,53,54,55,56], ③ [57,58,59,60,61]

【3セル繰返し】



【7セル繰返し】



	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6			
	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1			
3セル 5束ね																																									
7セル 2束ね																																									