

920MHz帯電子タグシステム等の  
技術的条件の検討について  
パッシブシステム編

平成23年4月25日

UNF UHF帯電子タグシステム標準化WG

パッシブSWG



# 920MHz帯電子タグシステム等の技術的条件

	パッシブタグシステム		
	構内無線局		特定小電力無線局①、②
局種	免許局	登録局	現簡易無線局相当及び 現特定小電力無線局の和
空中線電力	1W以下	1W以下	①250mW以下 ②10mW以下
空中線利得	6dBi以下	6dBi以下	3dBi以下
周波数帯(中心周波数)	916.8～920.4 MHz	916.8～920.8 MHz	916.8～923.4MHz
チャンネル幅	200kHz	200kHz	200kHz
チャンネル数	4ch	6ch	13ch(その他、アクティブとの共用ch は6ch)
無線チャンネル束ね	-----	1～3	1～5
キャリアセンス時間	-----	5mS以上	5mS以上
キャリアセンスレベル	-----	-74dBm	①-74dBm ②-64dBm
最大送信時間	-----	4S以内	4S以内
送信後の停止時間	-----	50mS以上	50mS以上

# 1. パッシブRFIDチャンネルプランにおける 200kHzバンド幅選択理由

## 背景

- ETSIでは920MHz帯にUHF帯パッシブRFIDの拡張帯域の新設を検討しており、ここでは高速通信を目的に400kHz幅のチャンネルを1.2MHz離調で配置する案を検討している。ただし従来の200kHzチャンネル帯を別途860MHz帯に残しているため920MHz帯は高速通信専用などにすることが可能である。
- 一方日本は一つの帯域にすべてのニーズを集約する必要があるため、ETSIと同じく高速通信を追求する一方で、200kHzチャンネルの低速通信も同時に実現するという、日本事情に最適なプランを用意する必要がある。

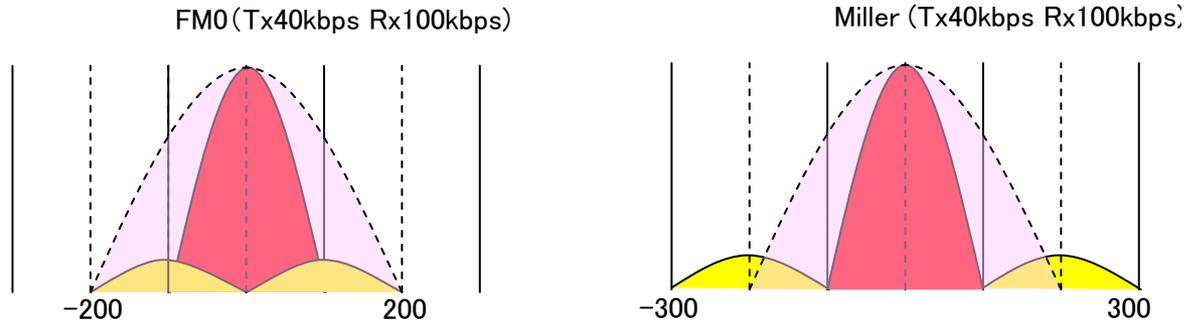
## 検討結果

- 高速通信を実現するために、400kHz案についてパッシブSWGで技術検討した結果、以下の理由により日本では200kHzチャンネル幅を採用することを提案する。
  - ・ 200kHzであっても1.2MHz離調であれば欧州プラン同等の受信ビットレートを実現できる。
  - ・ 200kHzであれば免許局と免許不要局がチャンネルを共有する、バランス型のチャンネルプランが可能である。
  - ・ ただし、更なる高密度実装の必要性の出現など、将来的なアプリケーションの変遷があった場合、チャンネルの利用方法の更なる検討を継続するものとする。

# 詳細(1)

## 250mW LBT局(200kHz)とのバランス

- 400kHzの帯域は高速帯域専用となり、200kHzで低速通信を行う250mWの中出力や10mWの特小リーダはこの帯域を使うことができない。



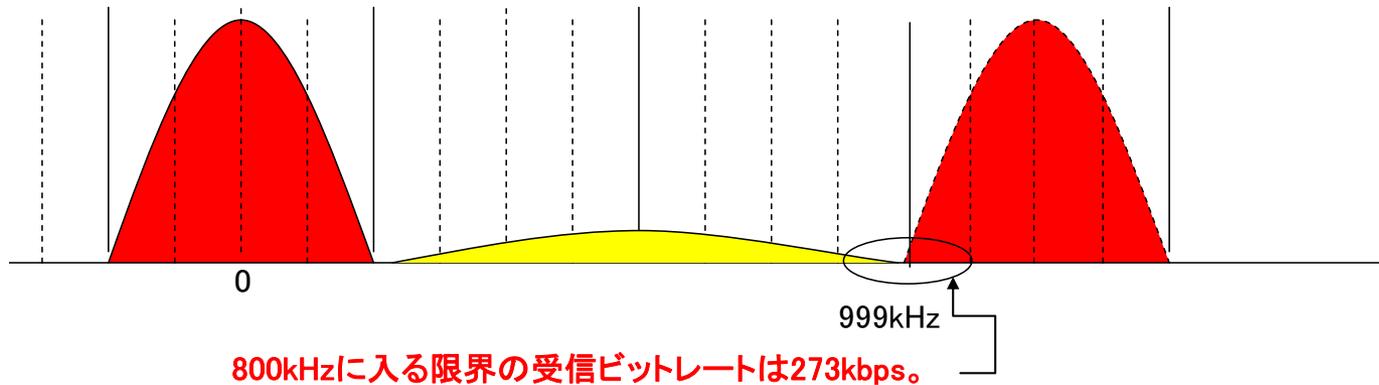
- 中出力区分は今回免許不要の「特小」区分に変更できることが見込まれており、国内におけるUHF帯RFID普及の鍵と考えられている。
- しかし免許不要である以上、LBTを必要とするため、チャンネル数が少ないとLBT待ちが多く発生し、これら免許不要局の使い勝手が低下する。
- 高速通信向け帯域を200kHz幅にすれば、LBT局用のチャンネル数を増やすことができ、「新」特小リーダを持つメーカーの事業発展に寄与する。

# 詳細(2)

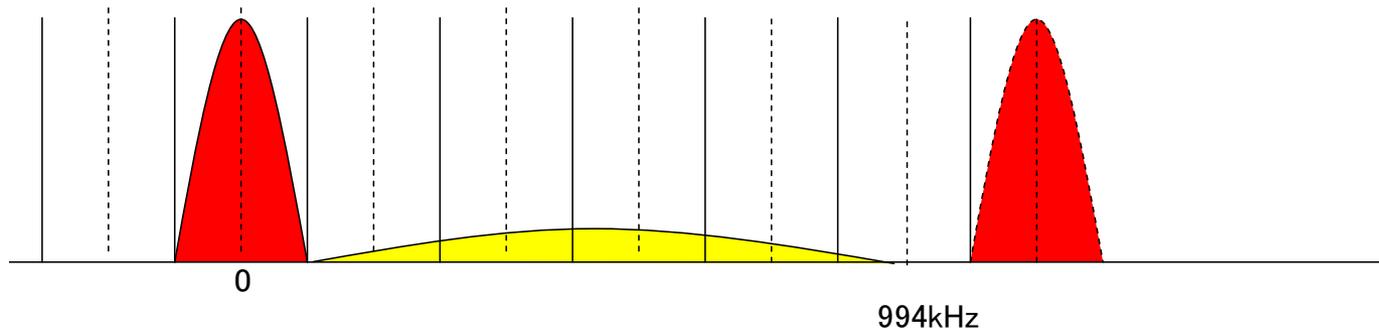
## 受信ビットレート比較

- タグに許容されている周波数偏差を勘案すると、400kHzチャンネル幅のETSI検討プランでも、パッシブSWG提案の200kHzチャンネル幅プランも同等のと受信ビットレートは272~273kbpsが得られる。

400kHzチャンネル案: 現実Rx最大(偏差22%考慮) (Tx140kbps Rx273kb)



200kHzチャンネル案: 現実Rx最大(偏差22%考慮) (Tx70kbps Rx272kb)



200kHzプランの送信ビットレート限界が70kbpsと仮定すると、規格上受信ビットレートの上限は272kbpsとなり、400kHzプランと変わらない。

# 詳細(3)

## 性能比較

### 性能比較

前ページで割り出した各プランのビットレートを用いて、物流ゲートアプリケーションのケーススタディを行う：

パッシブRFIDの代表的なアプリケーション「物流ゲート」では、ゲートを通った瞬間に荷物に貼付されたタグを一括読取する。国内事例における一括読取枚数は、従来は100枚(段ボール100個)程度であったが、近年はパレット等リターンブル容器の一括読取が200~300枚を求められるようになり、現行チャンネルプランでは限界にきている。また海外では数百枚を越える読み取りが行われており、国際競争力、およびアプリケーションの国際協調のためには現行以上の高速通信を可能とする必要がある。

下表では、現行チャンネルプラン、提案の200kHzプラン、ETSI検討中のプラン、無制限(干渉覚悟でチャンネルプラン無視)の各性能を記す。Millerの送信チャンネルを1.2MHz離調にすることでETSIが行っている実験レベル(個品400個読み)は200kHzでも実現できることがわかる。ETSIプランは論理的には更に30%性能を上げることができるので、他の側面とのトレードオフを見極めて採否を検討する。なお「無制限」のケーススタディはISO18000-6Cでの限界性能を示している。米国では干渉覚悟でこのような通信を単独のゲートで行うこともある。

物流ゲート シナリオ	読取 対象 枚数	通過 時間 (秒)	必要 読取 確率	必要 読取 回数	必要 読取 レート (枚/秒)	読み取りレート比較(論理値) (枚/秒)			
						送信200kHz 受信200kHz(片側) ※現行日本方式	送信200kHz 受信1000kHz(片側) ※200kHzプラン	送信400kHz 受信800kHz(片側) ※ETSIプラン	送信400kHz 受信1280kHz(FM0) ※無制限・無干渉
						Tx70(kbps) Rx89(kbps)	Tx70(kbps) Rx272(kbps)	Tx140 Rx273(kbps)	Tx140 Rx640(kbps)
						170-220	350-450	470-590	720-920
従来(段ボール)	100	4	99.8%	4	100	170-220	350-450	470-590	720-920
近年(リターンブル容器)	250	4	99.8%	4	250	170-220	350-450	470-590	720-920
海外(個品:ETSI実験)	400	4	99.8%	4	400	170-220	350-450	470-590	720-920
海外(個品)	700	4	99.8%	4	700	170-220	350-450	470-590	720-920

※ 赤 は要件未達を表す。

パッシブSWG結論：現行プランと200kHzプランとの間は事業上決定的な差があるが、200kHzプランとETSI型プランとの差異は事業上決定的となるケースは少ないと見込まれる。