

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 1 回）
議事概要（案）

1 日時

平成 28 年 11 月 24 日（木）16:00～17:40

2 場所

総務省 11 階 1101 会議室

3 出席者

構成員：三次主任、伊東構成員、乾構成員、大井構成員、落合構成員、川田構成員、
小谷構成員、齋藤構成員、佐々木構成員、佐野構成員、鈴木（淳）構成員、
鈴木（敬）構成員、中畑構成員、西田構成員、二宮構成員、野島構成員、
日比構成員、福永構成員、藤本構成員、望月構成員、山田構成員、渡辺構成員
オブザーバー：森山氏（情報通信研究機構）、Christophe 氏（SIGFOX）
総務省：伊藤課長補佐、田野係長

4 概要

（1）調査検討事項・検討の進め方について

事務局より、資料 920 作 1-1-1 及び資料 920 作 1-1-2 に基づき説明が行われた。

（2）新たな利用ニーズ等について

佐々木構成員、齋藤構成員、日比構成員より、それぞれ資料 920 作 1-2-1、資料 920 作 1-2-2、資料 920 作 1-2-3 に基づく説明が行われ、以下の質疑応答があった。

<LoRa について>

三次主任：LoRa の機器は技適を取得しているものがあるようだが、現行の技術基準の範囲内で運用しているのか。

齋藤構成員：そのとおり。

伊東構成員：国内の技術基準に準拠しているとのことだが、感度を上げるために SF (Spread Factor) を上げるとビットレートが下がり、送信時間が長くなると思われる。送信時間制限を超えることはないのか。

齋藤構成員：使用するチャンネルに応じて、送信時間やキャリアセンス時間をマイコンで制御しており、帯域についても 125kHz の拡散であり 200kHz に収まることを確認し認証を受けている。

三次主任：SF を変えるということは、チャープの掃引範囲が変わるということなのか。

- 齋藤構成員：125kHz の拡散帯域は変えずに、ビットレートを変えている。例えば、SF12 では 300bps のものを 125kHz まで拡散しており、SF7 では約 5.5kbps のものを 125kHz に拡散していることになる。
- 西田構成員：基地局は 8 波同時受信可能との説明があったが、端末から同時に送信された場合、ACK を 8 波同時に返せるのか。例えば、24ch と 25ch で同時に受けた場合、それぞれ同時に ACK を返せるのか、時分割で返すことになるのか。
- 齋藤構成員：送信は 1 波のみであり、時分割で返したり、ネットワークサーバの制御により別の基地局から返すということもありうる。送信機を複数搭載すれば、複数波を送信することも可能ではあるが、そのような実装はあまりしないのではないかと。
- 伊東構成員：LoRa は、200kHz 内で同時に複数端末が使用されることはあるのか。
- 齋藤構成員：日本では単位チャネルのキャリアセンスが必要なため、同時に発射する端末は 1 台に限られるが、隠れ端末状態のような場合では同時送信が起こりうる。海外ではおおむねキャリアセンス不要であり、複数端末の同時使用が可能である。拡散レートが異なる場合、拡散符号が異なることから同時に同じチャネルを使用しても復号出来る。
- 伊東構成員：SF が異なると、直交関係になることから同時受信が可能になると言うことか。どの SF を使うかは、どのように判断するのか。
- 齋藤構成員：基地局の信号強度により、信号が強ければ SF を下げてビットレートを上げ早く送信し、信号が弱ければ SF を上げてビットレートを下げて受信感度を上げている。
- 三次主任：LoRa は、SF を 12 にしても 125kHz 幅であり、1 チャネルに収まってしまいが、拡散利得は取れるのか。
- 齋藤構成員：LoRa では 125kHz の周波数帯幅は一定である。通信環境がよければ FSK で送信し約 50kbps 程度の速度が出るが、同じ 125kHz 幅で 300bps まで速度を落とすことで相対的に拡散利得を上げている。

<SIGFOX について>

- 伊東構成員：SIGFOX は、システムとして 200kHz の単位チャネル 1 チャネルで完結するのか。
- 日比構成員：上下それぞれ 200kHz のみを使用する。
- 伊東構成員：下りはマルチキャリアとのことだが、資料にあるリンクバジェットは同時送信する端末数によって異なるのか。
- 日比構成員：1 端末に対して送信するリンクバジェットを示している。
- 三次主任：送信電力としては、800Hz ごとに 250mW なのか。
- 日比構成員：基地局から送信する端末が 1 台であれば 800Hz で 250mW になる。複数端末に送信する場合は、基地局側の受信信号に応じて、遠くの端末に対しては

電力を強く、近くの端末には電力を弱く分配して、合計 250mW になるよう制御して発射する。

佐野構成員：下りのマルチキャリアは、端末数が増えても 200kHz を超えることはないのか。

日比構成員：200kHz の 1 チャンネルのみである。

佐野構成員：端末側は常に 100Hz か。

日比構成員：そのとおりである。

三次主任：上り下りは FDD なのか、TDD なのか。

日比構成員：FDD である。現時点での計画では、上りは 923.2MHz、下りは 922.2MHz を使用することを予定している。

三次主任：端末が増えてきた場合、複数チャンネルが必要になるのではないか。

日比構成員：基地局は、1 日あたり 100 万メッセージを受信可能であり、当面は 1 チャンネルで十分だと考えている。将来的に数億、数十億と端末が増えてきて、100 万メッセージが飽和するような場合には、チャンネルを増やす必要があるかもしれない。

三次主任：欧州での使用状況はどうか。また、LBT (Listen Before Talk) とデューティ比のどちらを採用しているのか。

Christophe 氏：フランスでは、上り 868.2MHz±100kHz、下りは 869.5MHz±100kHz を使用し、デューティ比で運用している。

三次主任：空中線電力はどうか。

Christophe 氏：25mW で運用している。

三次主任：SIGFOX の Web サイトを拝見すると、フランス全土がカバレッジとなっているが、アルプスもカバレッジに入っているのか。

Christophe 氏：カバレッジの考え方は、人口やエリアなど様々な考え方がある。アルプスについては、一部で制限はあり得る。

望月構成員：上りは、同一データを 3 回繰り返し送信しているとのことだが、ACK は無いのか。

日比構成員：ACK は返さない。

望月構成員：下りは当面考えていないとのことだが、上りだけで運用出来るシステムなのか。

日比構成員：ユースケースにもよるが、まずは上りだけでできるものから始める。将来的には、下りも活用していきたい。ただし、下りについては 1 デバイスあたり 4 回までの運用制限を設ける。

佐野構成員：他システムに対しては 200kHz をキャリアセンスすることだが、SIGFOX システム内でのキャリアセンスはどのように行うのか。

日比構成員：自システム・他システムで区別していない。SIGFOX 端末同士でも -80dBm のキャリアセンスに引っかかれば同時には使用しない。位置が離れていれば同時に使用可能である。

三次主任 : デューティ比 1%とあるが、1 チャンネルの SIGFOX システム全体で 1%なのか、端末 1 台あたり 1%なのか。

Christophe 氏 : 端末 1 台あたり 1%である。

三次主任 : 欧州では最小のチャンネル幅が 10kHz となっているが、この中で 100 チャンネルとってもよいものなのか。

Christophe 氏 : 10kHz 幅の中を複数チャンネルで使用出来る。

伊東構成員 : 簡易無線局で電気通信業務が可能となるよう整理いただきたいとのことだが、具体的にどのようなことか。

事務局 : 簡易無線局は自営通信用に限定されているところ、IoT 向けに 250mW で電気通信役務を提供したいとの要望がある。

伊東構成員 : 自営通信用と電気通信用の違いは、どのようなことか。

事務局 : 自営通信用は、自己の業務などで用いるもの。電気通信用は、他人の通信を取り扱うもの。920MHz 帯電子タグシステム等が導入された当時は、RFID やスマートメータ等、自営通信が想定されており、250mW のアクティブ系については簡易無線局の登録局として周波数管理を行っているが、様々な用途に対応出来るよう管理の在り方について検討を進めていきたい。
なお、特定小電力無線局は免許不要局であり、総務省として無線局の管理は行っておらず、自由に使われているものと認識している。

三次主任 : 本件に関しては、技術的な内容ではないことから総務省で対応いただきたい。

<全般>

福永構成員 : キャリアセンスレベルは、各国の規制に合わせているのか、それとも理想的なレベルのものを受信しているのか。

斎藤構成員 : 把握している限りでは、日本と韓国のみキャリアセンスが必要であり、それ以外の国はデューティ比で運用出来ると認識している。キャリアセンスレベルは、日本では-80dBm、韓国では-65dBm だったと思うが、それに合わせて作り込みを行っている。

日比構成員 : キャリアセンスレベルは、各国の規制に合わせている。

三次主任 : 日本では、デューティ比が 1%以下であればキャリアセンスは不要なのではないか。

事務局 : アクティブ系でキャリアセンスが不要なのは、1mW 以下のシステムのみ。

三次主任 : LPWA システムは受信感度がよいが、既存システムのキャリアセンスで検知されずに電波を発射されてしまって、信号がつぶされてしまうことはないのか。

日比構成員 : 実際の運用では実用的な距離を想定してエリア設計を行いたい。

斎藤構成員 : 受信信号がノイズフロアから-20dB 程度であれば復号出来るものの、ノイズが-90dBm であれば-110dBm ぐらいの信号が必要になってくる。このよう

な状況では SF を上げてビットレートを落とす必要が出てくるので、4 秒送信可能なチャンネルが多いとありがたい。

伊東構成員：920MHz 帯のポリシーでは、200kHz/100kHz の単位チャンネルで与干渉・被干渉を考えている。他システムとの影響を、今後どのように検討していくのか。

事務局：狭帯域の信号を単位チャンネル端でも送信したいということであって、隣接チャンネル漏えい電力や送信時間、キャリアセンス等は現行基準の範囲内であることから、帯域内・隣接帯域の他システムへの影響度合いは変わらないのではないかと考えている。具体的な懸念事項があれば、次回以降ご議論いただきたい。

三次主任：与干渉は変わらないだろう。あえて懸念事項を挙げるとすれば、アグリゲートでのデューティ比が上がるぐらいではないか。むしろ、LPWA 側の信号がつぶされないか、ちゃんと使えるのか心配。

佐々木構成員：既存システムのキャリアセンスレベルは-80dBm なので、悪意がなくても LPWA の信号を検知出来ず、信号を出してしまう。

(3) 具体的な検討項目について

事務局より、それぞれ資料 920 作 1-3 に基づく説明が行われ、以下の質疑応答があった。

三次主任：免許不要局については、各年度の出荷台数を足し上げたものが現在使われているという認識でよいか。

事務局：基本的にはそのとおり。工事設計認証については、全数の回答が得られているわけではないため、さらに上積みがある可能性がある。

三次主任：1 千万台以上出荷されており、順調に普及しているようで喜ばしい。

(4) その他

事務局より、次回は 12 月 6 日(火)に開催予定である旨連絡があった。