

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
 気象レーダー作業班
 第2回 C帯サブ・ワーキング・グループ
 議事概要(案)

1 日時

平成30年3月23日(金) 16:00～18:00

2 場所

中央合同庁舎2号館 総務省10階 共用10階会議室

3 出席者(敬称略)

リーダー：中村 健治

構成員：大場 憲(代理)、岡田 良教、工藤 則安、斎藤 浩二、鈴木 聡、
 花土 弘、羽田 利博、松田 知也、和田 将一

オブザーバー：鷹取 泰司、山田 大輔

事務局(総務省)：長嶺 基幹通信室長、馬場 課長補佐、中島 官

4 配布資料

気レC 2-1 無線LANのDFSにおける周波数有効利用の技術的条件に関する
 調査検討報告

気レC 2-2 気象レーダー作業班 スケジュール(案)

気レC参 2-1 第1回 C帯サブ・ワーキング・グループ議事概要(案)

5 議事概要

(1) 開会

(2) 議事

- ① 無線LANのDFSにおける周波数有効利用の技術的条件に関する調査検討報告
 和田構成員が資料「気レC2-1」に基づいて説明を行った。主な発言は以下のとおりである。

中村リーダー 無線LAN側は、1分程度気象レーダーからの電波を検知する時間を設け、気象レーダーからの電波が受信された場合には、その周波数以外のチャンネルに切り替えて電波を発射するという事か。また、気象レーダーの電波を検出してから、チャンネルを切り変えるまでが10秒であるという認識か。

和田構成員 そのとおりである。最初に1分間、レーダー波のスキャンが必要なほか、無線LAN側で送信を開始した後も引き続きレーダー波がないかを見続け、もし無線LAN側と同一の周波数のレーダー波を検出した場合は、無線LAN側は10秒以内にそのチャンネルの送信を停止しなければならない。

中村リーダー 無線LAN側では、通信中も気象レーダーからの電波を常に見ているということか。

和田構成員 そのとおりである。

中村リーダー アメリカ製の無線LAN機器で試験したところ、レーダー波を検出できなかったものがあるとの説明だったが、原因は何か。

和田構成員 レーダー波を検出することを目的として無線LAN側にDFSが具備されているが、検出しなければならないパルスパターンは各国の規則で定められている。そのため、米国内であれば、FCCが定めるパターンと少しでも違う波については、検出できなくても問題ない。

中村リーダー 技適のパルスパターン以外ではDFSが機能しない設備の方が、無線LANとしてはよくできている設備とも言えるということか。

和田構成員 技適のパルスパターン以外でDFSが機能するという事は、無線LANが止まってしまう頻度が高いということになる。そのような設備は市場ではあまり高くない評価を受けると聞いている。

9ページの表1.2.2-8について、「Type 0」が日本の技適に用いられているパルスパターンである。この場合、PRFが700HzぴったりでないとはDFSは機能しない。「Type2」については、パルス幅は日本の技適の「2.5 μ s」を含んでいるが、PRFは日本の規格(260Hz)を含まないため、やはり国内の気象レーダーからの電波は検出できない。そのため、FCCの規則に則った無線LANでは、日本の現業のレーダーを検出できないのは、当然といえば当然である。

中村リーダー レーダー側の立ち上がりや立ち下りで振幅は変えているのか。

和田構成員 滑らかに立ち上げ、立ち下げを行っている。理由としては、急な立ち上げ、立ち下げを行うと波形が広がり、占有周波数帯幅を超えてしまうおそれがあるためである。もう一つは、滑らかにした方がレンジサイドローブも落ちるためである。

中村リーダー 立ち上げ、立ち下げに関する規定は無いのか。

和田構成員 それはなく、占有周波数帯幅が定められているのみ。

中村リーダー 30ページにあるように、ヒット数が32だと検討結果が1dB程度ふらつくこともあるのでないか。同ページのグラフは非常に安定しているように見えるがどうか。

和田構成員 シミュレーションで標準偏差4m/sのエコーで受かった信号を作り、その信号の強度を求める。そこにI/N-10dBの干渉波を混入し、引き算をしているため、干渉波が入らない場合は「0」という条件でシミュレーションを行っている。乱数成分も同じものを使っているという仮定である。

中村リーダー 純粋に干渉強度のみを取り出して検証しているということか。

- 和田構成員 そのとおりである。シミュレーションだからできることである。30ページのグラフは、干渉が入った場合と入っていない場合の差を表したものである。
- 中村リーダー 32と33ページの気象庁のレーダーへの干渉は、たまたま観測画面に出たものか、または定常的に出ているのか。
- 工藤構成員 33ページについて、秋田のものは頻度が低い。福岡、東京、静岡は高頻度で干渉がある。32ページは、今回の調査でレーダー画面を詳細に確認したところ、発見されたものである。
- 中村リーダー 対象の図は、ソフトウェア等での処理を施した後のレーダー画面か。
- 工藤構成員 そのとおりであり、最終的な画面に干渉波が映りこんでいる例である。
- 中村リーダー DFSが機能するまでのアルゴリズムは各社同じなのか。
- 和田構成員 ブラックボックスであり、メーカーによって異なると考えられる。
- 中村リーダー 室内実験では、38ページの実験結果から、無線LAN側のアルゴリズムによっては、技適以外のパルスを検出しDFSを機能させることも可能であるということが示されたわけか。
- 和田構成員 そのような見方もできる。
- 中村リーダー 気象レーダーの画面に表れる無線LANからの干渉のレベルは、無線LAN側の電力を10分の1にした場合は、単純に10dB下がるという認識でよいのか。
- 和田構成員 duty比が同一である場合にはそのようになる。
しかし、duty比については、2倍にした場合、気象レーダー側での干渉も単純に2倍になるというものではない。
- 中村リーダー 電力とduty比どちらが重要なのか。
- 和田構成員 両方であるが、どちらかといえば電力だと考える。
- 中村リーダー 70ページの対策案Aは、DFSは現状のままであり、BとCではDFSの変更を伴うことから、「A対B,C」という見方もできると考える。BとCについては、DFSの規定の仕方が異なるという認識か。
- 和田構成員 そのとおりである。
- 中村リーダー 気象庁のレーダーに干渉があった場合、その場でレーダー画面を見ている人は干渉の存在を認知できると思うが、公開する観測情報に映り込まないのはなぜか。
- 工藤構成員 全仰角で観測情報を合成したときに、たまたま見えなくなることが多いだけである。33ページの図は、ある仰角で観測した際の図であ

り、そこから32項にあるような各仰角での観測情報を合成した図を生成すると、仰角毎の干渉の一部のみが表示されることになる。そのため、一般に公開する気象データの画面ではあからさまな干渉が映り込むことは少ない。

和田構成員

29ページに示すように、気象レーダーでは同一方向で多数の仰角の観測を行い、各仰角で取得したデータを合成している。

中村リーダー

仰角毎に違う形で干渉が表れるものなのか。

工藤構成員

低い仰角で観測を行った際に干渉が多く出る。低い仰角は遠方を観測する際に用いる。例えば、東京のレーダーの低い仰角で観測した画面の遠方地点に干渉が映り込んでいた場合であっても、静岡のレーダーの高い仰角で近距離を観測した画面に干渉が映り込んでいなかった場合、2つのレーダーの観測データを合成した画面では、静岡のレーダーの観測情報が採用され、画面には干渉が表示されないという原理である。同じように、全国のレーダーで観測したデータで合成を行い、一般に公開される気象レーダーの観測画面には極力干渉を表示しないようにしているものである。

中村リーダー

各々のレーダーでのフィルターに加えて、マルチレーダーによるフィルターもかかっているということであると理解した。

中村リーダー

87ページについて、I/N比を気象レーダー側で規定することは非常に難しいと考えるが見通しはあるのか。

和田構成員

シミュレーションでは、かなり低いレベルでも影響が出るという結果となった。シミュレーション結果に基づき非常に厳しい値を設定することはできるが、あまり現実的ではない。しかし、中途半端な値を規定するとなると根拠が薄くなる。そうしたときに、現状、ITU-R M.1849に記載されている、I/N-10dBから干渉であるという規定は、今回のシミュレーション結果を総合的に見ると、リーズナブルな値であり、1つの目安に成り得ると考えている。

中村リーダー

30ページの各図について、スタートが0で統一されていることから、そのまま評価することはできないと考える。

和田構成員

それぞれについて、無線LANからの干渉が無かった際の誤差を示す必要があると考える。

花土構成員

30ページの図は、I/N-20dBで実際に気象レーダー側に影響が無いかは不明だが、影響がないと仮定し、その際の各標準偏差を0としている。しかし、元々の値に誤差として変動があるため、その際の標準偏差を詳細に示した上で、その標準偏差を含めてI/N比がどの値になった際に干渉の影響が出るのかを提示する必要があるということか。

中村リーダー
和田構成員 そう考える。
 今回は干渉がある場合とない場合の差が分かりやすいように30ページのような形式で示したものである。I/N-20で標準偏差を0に統一していないグラフについても次回以降の会合で提示する。

中村リーダー 気象庁の観測データについて、ソフトウェアでのフィルターもかかっているということである。その場合、どのような運用をした際に真に問題が起きるのか整理はされているのか。

工藤構成員 (レーダーの運用を担当している)観測部のみで整理を行うことは困難である。気象庁全体で整理を行う必要がある。

中村リーダー 気象庁のレーダーについては、現状、干渉波が多少入った場合でも、外から見る限りは大きな影響は出ていないようだが如何か。

工藤構成員 気象庁内で周知や対応を行っているために、干渉の影響が表に出ることがあまりないといった状況である。気象庁で誰も気づかないままに、干渉波が鮮明に映り込んだ気象画面を一般に提供した際にどのような影響があるかは予想できない。

和田構成員 実験やシミュレーションを行うと干渉が問題になるが、現業の中で大きく干渉がクローズアップされていない理由については、議論がなされているところである。
 1つは、現在、C帯気象レーダーの周波数が、順次5400MHz帯に移行していき、無線LANにはW54が開放されていないことがある。2つ目は、C帯気象レーダーは山岳部等の地上高が高い位置にあり、アンテナ仰角0度以上で運用されているものが多いため、無線LANとメインローブ同士が対向する確率が低いことが考えられる。3つ目は、DFSが規定されていない5100MHz帯や5200MHz帯に比べて、5300MHz帯で運用されている無線LANの数が少ないのではないかとことも考えられる。
 以上の組み合わせにより、たまたま干渉が大きな問題となっていないのではないかと考察する。

中村リーダー C帯の気象レーダーは5400MHz帯に移行しているということだが、全て移行が完了した際には、無線LANとの干渉はなくなるということか。

和田構成員 レーダーの移行後も無線LANと周波数帯の一部が重なる計画となっている。

事務局 現在のチャンネルプランではそうなっている。

② その他

事務局が資料「気レC2-2」に基づいて、今後のサブ・ワーキング・グループの開催予定を説明した。会合全体を通しての発言は以下のとおり。

鷹取オブザーバー

これから気象レーダーと無線LANでの検討が始まるが、共存できる仕組みをしっかりと検討していきたいと考える。

無線LAN側としては、本日の議論に頻繁に出ていた「I/N比」等が気象レーダー側に実際にどのような影響を及ぼすのかについて、数値だけでは理解することが難しい。そのため、無線LANが気象レーダー側へ与える影響についても今後分かりやすく提示してもらいたい。共用検討について、これからよろしく願いたい。

中村リーダー

影響を分かりやすく伝えた上で、無線LAN側に理解してもらわないことには検討が進まないと考える。頂いた意見を肝に銘じておく必要がある。

(3) 閉会