

5. 3GHz 帯 DFS の見直しについて

1. 無線 LAN 関係者及び気象レーダー関係者間の検討状況

- (1) 第3回 気象レーダー作業班（無線 LAN との合同作業班）（4月19日）
 - 平成29年度「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」の報告
 - 平成30年6月までを目途に DFS に関する一定の技術的条件の案を関係者によりとりまとめることが提示
- (2) 第1回 関係者打合せ（5月15日）
 - 気象観測に必要な各諸元に関する説明
 - 検討の進め方
- (3) 第2回 関係者打合せ（5月28日）
 - 気象レーダー側の要望するパルスパターンの提示
- (4) 第3回 関係者打合せ（6月22日）
 - 「気象レーダー側の要望するパルスパターン」に対する無線 LAN 側の回答
 - 無線 LAN 側と気象レーダー側の双方に検討が必要な事項の議論
- (5) その後、6月22日に無線 LAN 側から出た質問に対し、気象レーダー側が7月5日に回答。

現在、気象レーダー側の要望するパルスパターンを実装した場合に正常に反応するか（短パルスの中に長パルスが送信される場合も含め）、実機による確認（任意）に向け調整中。

2. 気象レーダー側によるパルスパターンの修正案

Radar test signal # (see note 1 to note 3)	Pulse width W (μ s)		Pulse repetition frequency PRF (PPS)		Number of different PRFs	Pulses per burst for each PRF (PPB) (see note 5)
	Min	Max	Min	Max		
1'	0,5	5	200 (see note 7)	1 000 (see note 7)	1	10 (see note 8)
2'	0,5	15	200 (see note 7)	1 600 (see note 7)	1	15 (see note 8)

note 7 (概要) : 短パルスの送信後から 20μ s 以上経過後、 $20\sim 400\mu$ s のパルス幅 ($\pm 5\%$ の精度) の変調された長パルスが送信される。この変調は線型又は非線型チャープ変調であり、 $\pm 0.5\sim 1.0$ MHz の周波数遷移を行う。

note 8: 最小値を示す。

【経緯】

- ① 平成 29 年度の技術試験事務において、気象レーダー側が想定する諸元として以下のように整理した。

表 2.3.3-1 気象庁及び国土交通省で想定される固体素子レーダーのパラメータ範囲

パラメータ	範囲
短パルス長 [us] (半値幅で定義)	0.5 ~ 2.5 ± 10%
長パルス長 [us] (半値幅で定義)	20 ~ 400 ± 5%
繰り返し周波数[Hz]	100 ~ 2000、 短パルスのみの場合 20000 も含む
チャープ幅 [MHz]	1 ~ 2
周波数変調方法	線形、非線形
周波数遷移方向	Up、Down

ここで、現在の気象レーダーは、長パルスにより遠方を観測するが、長パルスでは近距離の観測ができないため、近距離の観測には短パルスを用い、長短パルスを組み合わせて運用している。このため、長パルス又は短パルスのどちらかに反応（後述⑤のとおり、交互に送信される場合も含む。）すればレーダーへの干渉は回避可能と考えられる。

上表の長パルスは、無線 LAN の送信電波よりも長いものを含んでいるため、これに対応しようとする場合、レーダー波と無線 LAN の電波との区別が難しいと考えられることから、今後の無線 LAN が反応すべきパターンは、短パルスに着目して検討することとした。

(1) 現行の気象レーダーのパルスパターンの例

[東京レーダー] パルス幅 : $1.0\mu s$ と $2.5\mu s$ 、 PRF : 1500Hz 以下

(2) 将来想定される（更改を計画している固体素子型気象レーダーの）パルスパターンの例

[東京レーダー] パルス幅 : $1.0\mu s$ 、 PRF : 2000Hz 以下

- ② その後、国際的に既に規定されているパルスパターンの引用が無線 LAN 側との調整を迅速に行うために有用であるため、それに最も近い ETSI 規格のパターン「1」と「2」を対象として検討した。
- ③ 気象レーダー側が想定する諸元のうち、「パルス繰り返し周波数」の上限が ETSI 規格と比較し、「400Hz (PPS)」低くなっているが、高い繰り返し周波数は高仰角でしか使用せず無線 LAN と干渉するおそれがないことから、日本国内でも無線 LAN が検知するパルスパターンとして「1600Hz」を上限とすることで特段の問題はないとした。

- ④ 「パルス繰り返し周波数」以外の諸元は、ETSI 規格のパルスパターン「1」「2」に包含されていることから、ETSI 規格と同様のパルスパターンを無線 LAN 側に提示した。
- ⑤ なお、固体素子型気象レーダーでは、短パルスと長パルスを交互に送信するため、短パルスの中に長パルスを送信する場合も検知対象に含めている。

3. 無線 LAN 側の検討状況

- 机上検討の段階では、技術的には概ね対応可能。
- しかし、実際の無線 LAN 側への影響を正確に確認するため、実機による確認試験が必要であるとの意見。
- 実機による確認試験に関しては、9月末にメーカー等及び関係者が任意で集まり、同一環境による試験実施を計画。このため、試験環境、条件等に関し関係者間で調整中。
 - ・気象レーダー側から提供したパルスパターンの例を基に、試験用波形データを作成