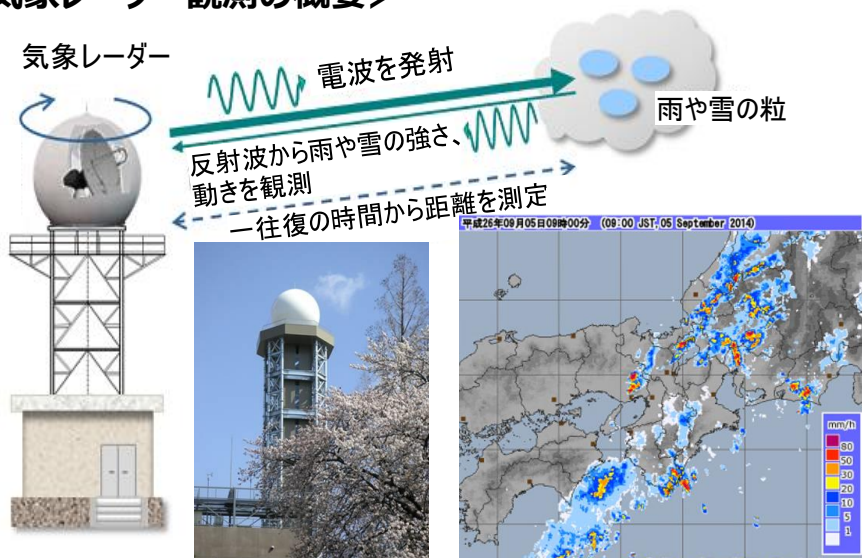


- 気象レーダーは、その観測結果を基にした気象予報や災害情報を国民に広く提供することで、国民生活の安心と安全に寄与している。
- 特に近年では集中豪雨による河川の氾濫など災害の激甚化に伴い、より精度の高い気象観測を実現するために気象レーダーの高性能化が求められている。フェーズドアレイアンテナを設置した気象レーダー(以下「9.7GHz帯高性能型フェーズドアレイ気象レーダー」という。)は、甚大な気象災害を引き起こす局地的大雨の原因とされる積乱雲の早期把握が可能であり、自治体等から配備が求められている。
- こうしたニーズを踏まえ、**情報通信審議会情報通信技術分科会陸上無線通信委員会は、平成29年10月より「気象レーダーの技術的条件」のうち「9.7GHz帯フェーズドアレイ気象レーダー等に関する技術的条件」について検討を開始し、令和6年1月18日に一部答申を取りまとめた。**この答申を踏まえ、同システムの導入に必要な技術基準等を定める。

<気象レーダー観測の概要>

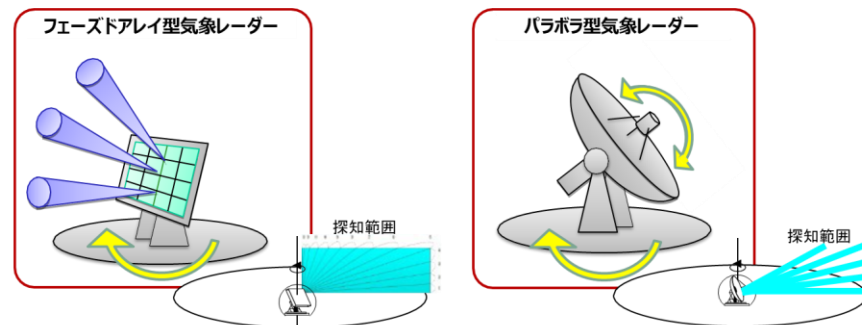


東京レーダー（千葉県柏市）

インターネット上で公表している降水強度分布情報例

別紙2

<気象レーダーの技術的特徴>



フェーズドアレイ型気象レーダー	パラボラ型気象レーダー
フェーズドアレイアンテナ	空中線タイプ パラボラアンテナ
単偏波／二重偏波	偏波 単偏波／二重偏波
仰角：電子走査 方位角：機械走査	走査方法 仰角：機械走査 方位角：機械走査
三次元スキャン(約100仰角) ／30秒～1分程度	観測空間 ／観測時間 三次元スキャン(約15～20仰角) ／5～10分程度
60 km～80km	観測範囲 60 km～80km

フェーズドアレイ気象レーダーは時間的・空間的に密度の高い観測を実施

※「気象レーダー観測の概要」 (<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/radar/kaisetsu.html>) を加工して作成

- 令和6年1月に取りまとめを行った9.7GHz帯高性能型フェーズドアレイ気象レーダーの技術的条件に関連し、以下項目の改正を行う。
 - ✓ 電波法関係審査基準
 (「別紙2(第5条関係)無線局の目的別審査基準」、「第2 陸上関係」、「3 その他の一般無線局」、「(19) 気象観測に使用する無線標定陸上局」)
- 9.7GHz帯高性能型フェーズドアレイ気象レーダーに関連して、9.7GHz帯汎用型気象レーダーに関する審査基準についても一部改正を行う。

<規定する技術的条件(1月18日答申)と審査基準における改訂箇所(1/3)>

項目	9.7GHz帯高性能型フェーズドアレイ気象レーダーの技術的条件	審査基準における改定箇所
一般的条件	周波数帯 9,702.5~9,797.75MHzの範囲(割当周波数9,705~9,795MHz)とする。	(ア) 基本的事項 A 使用する周波数帯は、9.7GHz帯(9,700MHzを超え9,800MHz以下)であること。 (イ) 指定事項 A 周波数 指定する周波数は、別紙(19)-1に定めるものであることとし、一のチャンネルにおいて、原則低位をQON、高位をPONに割り当てることとする。ただし、干渉回避等のため必要がある場合は、当該チャンネルについて、低位をPON、高位をQONに割り当てることとする。
送信装置の条件	周波数の許容偏差	(ウ) 無線設備の工事設計 A 送信設備 (G) 周波数の許容偏差は百万分率で100であること。
	占有周波数帯幅の許容値	(イ) 指定事項 D 占有周波数帯幅 指定する占有周波数帯幅は、次によること。 (A) PONの場合 3MHz以下であること。 (B) QONの場合 2.5MHz以下であること。
	等価等方輻射電力(EIRP)	(ウ) 無線設備の工事設計 A 送信設備 (A) 単偏波レーダーの送信設備の等価等方輻射電力は、次のとおりであること。 a 主指向方向における等価等方輻射電力の上限値は、107dBmであること。 (B) 二重偏波レーダーの送信設備の等価等方輻射電力は、次のとおりであること。 a 主指向方向における等価等方輻射電力の上限値は、110dBmであること。
	空中線電力	(イ) 指定事項 B 空中線電力 指定する空中線電力は、次によること。 (A) 単偏波レーダーの場合 5kW以下 (B) 二重偏波レーダーの場合 10kW以下

<規定する技術的条件（1月18日答申）と審査基準における改訂箇所（2/3）>

項目		9.7GHz帯高性能型フェーズドアレイ気象レーダーの技術的条件	審査基準における改定箇所
送信装置の条件	空中線電力の許容偏差	上限50%、下限50%とすることが適当である。	規定しない。 ※無線設備規則第14条第六（三）に定めるとおりである。
搬送波の変調波スペクトラムの許容範囲		搬送波の空中線電力（尖頭電力）から、次の減衰量とすることが適当である。 ・割当周波数から±3.75 MHz以上離れた周波数における減衰量：50 dB 以上 ・割当周波数から±8.75 MHz以上離れた周波数における減衰量：60 dB 以上 ただし、変調波スペクトラムの許容範囲は、周波数の許容偏差を含むこと。	(ウ) 無線設備の工事設計 A 送信設備 (F) 搬送波の変調波スペクトルの許容範囲は、搬送波の空中線電力から次の減衰量のとおりであること。ただし、変調波スペクトラムの許容範囲は、周波数の許容偏差を含むものとする。 a 中心周波数から（±）5 MHz以上離れた周波数において、搬送波の空中線電力からの減衰量が50dB以上であること。 b 中心周波数から（±）10MHz以上離れた周波数において、搬送波の空中線電力からの減衰量が60dB以上であること。 ※割当周波数及び中心周波数の関係性については5ページをご参考ください。
空中線	空中線ビーム幅	水平方向のビーム幅を1.2度以下とする。	(ウ) 無線設備の工事設計 A 送信設備 (E) 空中線の水平面の主輻射の角度の幅は、1.2度以下であること。
	送信方向制御	任意の方位角方向へのブランキングができることが適当である。更に任意の仰角方向に送信ヌルが設定できることが望ましい。	(ウ) 無線設備の工事設計 A 送信設備 (D) 空中線は特定の方位角方向に対するブランキング制御及び特定の仰角方向に対する送信ヌルを設定できる機能を有するものであること。
	主指向方向以外の等価等方輻射電力の上限値	方位角方向の主指向方向から3度以上離れた方向における最大EIRPを84dBm以下（単偏波）、87dBm以下（二重偏波）、方位角方向の主指向方向から15度以上離れた方向における最大EIRPを72dBm以下（単偏波）、75dBm以下（二重偏波）とする。 観測性能や実現性に無理の無い範囲で上限値を管理するのが現実的対応であり、空中線の指向性モデルが必要であることより、ITU-R勧告M.1851-1のsincモデルを想定する。	(ウ) 無線設備の工事設計 A 送信設備 (A) 単偏波レーダーの送信設備の等価等方輻射電力は、次のとおりであること。 b 特定の放射角度における等価等方輻射電力の上限値は、次の(1)又は(2)に掲げる場合の区分に応じ、それぞれ当該(1)又は(2)に定めるものであること。 (1) 主指向方向から3度以上15度未満離れた方向の場合 84dBm (2) 主指向方向から15度以上離れた方向の場合 72dBm (B) 二重偏波レーダーの送信設備の等価等方輻射電力は、次のとおりであること。 b 特定の放射角度における等価等方輻射電力の上限値は、次の(1)又は(2)に掲げる場合の区分に応じ、それぞれ当該(1)又は(2)に定めるものであること。 (1) 主指向方向から3度以上15度未満離れた方向の場合 87dBm (2) 主指向方向から15度以上離れた方向の場合 75dBm

<規定する技術的条件（1月18日答申）と審査基準における改訂箇所（3/3）>

項目		9.7GHz帯高性能型フェーズドアレイ気象レーダーの技術的条件	審査基準における改定箇所
受信装置	最小受信感度	-108dBm/MHzとすることが望ましい。	(工) 混信保護 混信保護の検討は、次のA及びBに掲げる場合の区分に応じ、それぞれ当該A及びBに定める値を満足すること。ただし、与干渉局の免許人と被干渉局の免許人との間で調整が行われた場合は、この限りでない。 A 被干渉局が高性能型気象レーダー又は高性能型フェーズドアレイ気象レーダーの場合 $Pr' \leq -108\text{dBm}$ $Pr' = Pt' - (Lp' + Lf' + Le') + (GAt\theta + GAr)$ Pr' : 被干渉局の干渉波受信電力 (dBm) Pt' : 与干渉局の送信電力 (dBm) Lp' : 与干渉局と被干渉局間の伝搬損失 (dB) (自由空間伝搬損失及び地形等の遮蔽による損失の合計値) Lf' : 与干渉局及び被干渉局の給電線損失 (dB) (レドーム損失等を含む。) Le' : 周波数離調による減衰量 (dB) GAt θ : 与干渉局の空中線利得 (dBi) であって、主指向方向における最大利得、又は主指向方向から15度以上離隔した方向における最大利得 GAr : 被干渉局の空中線利得 (dBi) であって、主指向方向における最大利得、又は主指向方向から15度以上離隔した方向における最大利得 B (省略)

※技術的条件で審査基準に規定しないものとした項目は本資料からは割愛している。

- 答申と審査基準改定における記載が異なる点は以下の通り。
- 気象レーダー作業班では、離調周波数による減衰量を5MHzで50dB、10MHzで60dBを基準として検討を進めてきた。
- 9.7GHz帯高性能型フェーズドアレイ気象レーダーは割当周波数からP0N（短パルス）及びQ0N（長パルス）中心周波数において1.25MHzオフセットしており、一部答申を受けた内容は割当周波数だが、減衰量の規定としては主旨は変わらないため、審査基準では中心周波数として規定する。
- 両者の関係性及び位置関係を明確にするため、以下に補足する。

<割当周波数とP0N（短パルス）及びQ0N（長パルス）中心周波数の関係性>

- ・本件において、割当周波数とP0N（短パルス）及びQ0N（長パルス）中心周波数の関係性は以下のとおり。

割当周波数 + 1.25MHz → P0N（短パルス）中心周波数
 割当周波数 - 1.25MHz → Q0N（長パルス）中心周波数

- ・割当周波数として一部答申を得たが、他気象レーダーの審査基準との記載を合わせるため、P0N（短パルス）及びQ0N（長パルス）中心周波数として以下のように規定する。

<一部答申内容>

割当周波数から±3.75 MHz以上離隔した周波数における減衰量：50 dB 以上
 割当周波数から±8.75 MHz以上離隔した周波数における減衰量：60 dB 以上

<審査基準>

中心周波数から±5 MHz以上離隔した周波数における減衰量：50 dB 以上
 中心周波数から±10 MHz以上離隔した周波数における減衰量：60 dB 以上

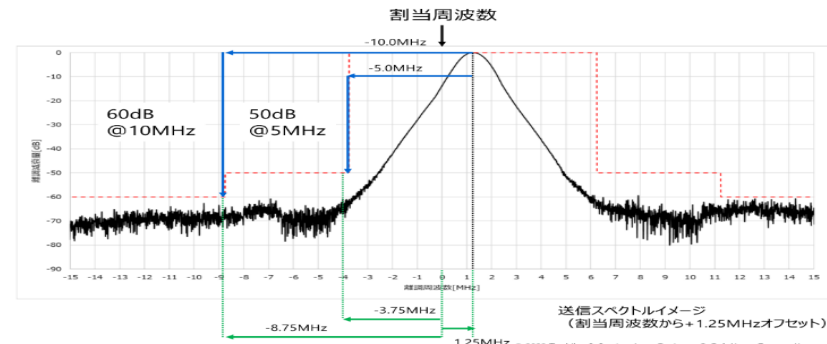
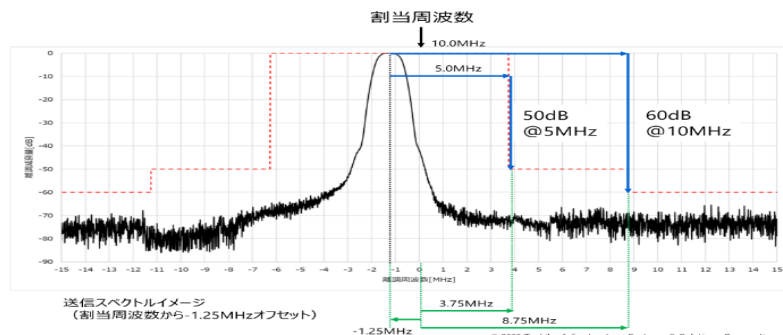


図 割当周波数とP0N及びQ0N中心周波数との関係（左図：Q0N、右図：P0N）