




「小電力の無線システムの高度化に必要な技術的条件」のうち
「76GHz帯小電力ミリ波レーダーの技術的条件の見直し」について

令和3年12月
総合通信基盤局
電波部移動通信課
新世代移動通信システム推進室

1. 検討の背景

※等価等方輻射電力: 等方性アンテナから輻射される電力のこと。

- 76GHz帯(76-77GHz)レーダーは、平成8年以降、欧米で標準化され、車載レーダーとして国際的に利用。
 - 我が国では、平成9年の電気通信技術審議会答申を受け、平成11年に制度化され、主に高速道路での定速走行・車間距離制御装置(ACC)や追突防止等のための自動車レーダーとして広く使われている。
- 
- 現行の規定では、電波法施行規則及び無線設備規則により空中線電力及び空中線の利得ごとに基準が定められており、関係メーカーでは同規定に合わせて製品化し、自動車への搭載等、実用化を進めている。
 - 近年の技術の進展に伴い、小型化などより改良されたデバイスの開発、普及が進んでいるところ、令和2年には乗用車等の衝突被害軽減ブレーキに関する保安基準が改定され、更なる安全確保に必要な車載レーダーの搭載が進展していくことが予想される。このタイミングに合わせ、射程を維持したまま物体検知範囲の広角化を行うなど、自由度の高い設計が可能な次世代型高機能車載レーダーの導入が期待されている。
 - これらを踏まえ、空中線電力と空中線利得それぞれを制限する基準に代わり、それらの和である等価等方輻射電力のみを制限する基準を導入するために必要な技術的条件の検討を行う。

2. 現行法令下における76GHz帯小電力ミリ波レーダーに係る規定

| | | |
|------------|-----------------|---------------------------------------|
| 周波数帯 | 76.0GHz-77.0GHz | |
| 空中線電力 | 10mW以下 | 欧米等の諸外国では、空中線電力ではなく、等価等方輻射電力による基準を策定。 |
| 空中線電力の許容偏差 | 上限: 50%、下限: 70% | |
| 空中線の利得 | 40dBi以下 | |

3. 主な検討項目

○ 諸外国との整合性を考慮した等価等方輻射電力による基準化

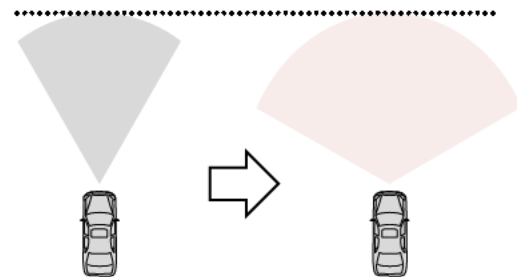
空中線電力及び空中線の利得の上限その他の現行法令に規定する基準値と、欧米等諸外国の同種規定における基準値との整合性担保の比較衡量に基づく等価等方輻射電力による基準値の検討

○ 等価等方輻射電力による基準を適用した場合の既存業務との共用検討

- イ 一次業務(同一周波数帯) : 電波天文
- ロ 一次業務(隣接周波数帯) : 電通・公共・一般業務(固定・移動)

(参考)

二次業務(同一周波数帯) : アマチュア・アマチュア衛星・宇宙研究



空中線利得が低い広角ビームを有するレーダーでは、現行法令より大きな電力の給電により、検知距離の低下分を補うことで、射程を維持しつつ物体検知範囲の広角化を実現するなど、自由度の高い設計が可能となる。

4. 今後のスケジュール

令和3年12月

陸上無線通信委員会において、76GHz帯小電力ミリ波レーダー高度化作業班(主任: NICT・豊嶋守生氏、主任代理: 東工大・高田潤一氏)での検討を開始する旨報告。

令和4年1月以降

作業班において、既存業務との共用等について検討を開始。

令和4年夏目途

作業班での検討結果取りまとめ。その後、陸上無線通信委員会及び情報通信技術分科会を経て、情報通信審議会答申。

関係法令(告示)の改正。

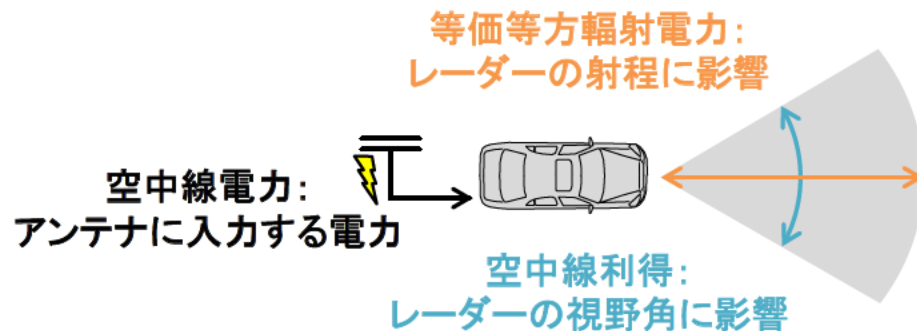
※ 上記スケジュールは現時点での想定。

- ・ レーダーの射程は、(空中線電力 + 空中線利得)に依存。
 - ・ 【現行法】 空中線電力及び空中線利得のそれぞれに対して上限値を設定
 - ・ 【改定後】 (空中線電力 + 空中線利得)のみに上限値を設定することで、各々のパラメータの可変範囲を拡大
- 現行法と同じ(空中線電力 + 空中線利得)の上限値以下で、射程を保ったままより広い視野角を有するレーダーを実現できるなど、設計の自由度向上が図られる。

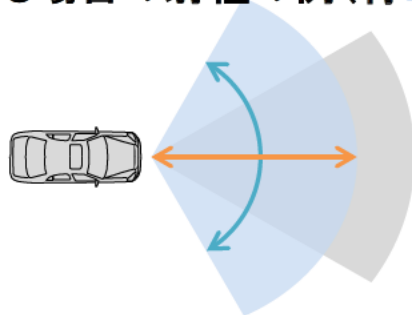
現行法令に規定する基準値

| | |
|-------|---------|
| 空中線電力 | 10dBm以下 |
| 空中線利得 | 40dBi以下 |

等価等方輻射電力 (Equivalent Isotropically Radiated Power) :
 空中線電力と空中線利得の和であり、現行法令においては、
 $10(\text{dBm}) + 40(\text{dBi}) = 50(\text{dBm})$ が上限値。

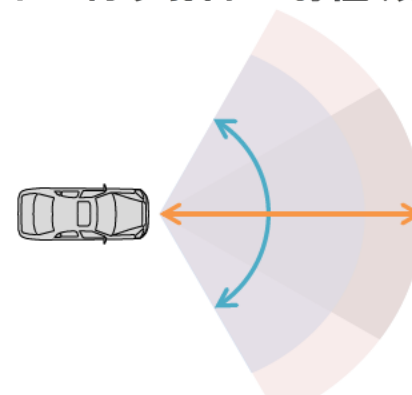


現行法令下で空中線電力10dBm、空中線利得40dBiのレーダーの空中線ビームを広角化(利得を40dBiから20dBiに下げる)する場合の射程の例(青■):



EIRP化

同様の広角化を等価等方輻射電力のみに
 による基準下で行う場合の射程(赤■):



等価等方輻射電力は、
 $空中線電力10(\text{dBm}) + 空中線利得20(\text{dBi}) = 30(\text{dBm})$
 となり、基準値(上限値)に未達であり、空中線利得を
 下げる前(40dBi)のものに比して短射程。

等価等方輻射電力の上限値50(dBm)まで空中線電力
 を増加し、
 $空中線電力30(\text{dBm}) + 空中線利得20(\text{dBi}) = 50(\text{dBm})$
 とすることにより、レーダーの射程を保持可能。

| 国・地域名 | 規定(76-77GHz) |
|-------|--|
| 日本 | 空中線電力 10mW以下 空中線の利得 40dBi以下 |
| 欧州 | パルス 平均: 23.5dBm eirp ピーク: 55dBm eirp |
| | パルス以外 平均: 50dBm eirp ピーク: 55dBm eirp |
| 英国 | パルス 平均: 23.5dBm eirp ピーク: 55dBm eirp |
| | パルス以外 平均: 50dBm eirp ピーク: 55dBm eirp |
| 米国※ | 平均: 50dBm eirp ピーク: 55dBm eirp |
| カナダ※ | 平均: 50dBm eirp ピーク: 55dBm eirp |
| 中国 | ピーク: 55dBm eirp |

※米国・カナダについては、76-81GHzを使用。

電波法施行規則

(定義等)

第二条 電波法に基づく命令の規定の解釈に関しては、別に規定するもののほか、次の定義に従うものとする。

七十五 「空中線の絶対利得」とは、基準空中線が空間に隔離された等方性空中線であるときの与えられた方向における空中線の利得をいう。

七十八の二 「等価等方輻射電力」とは、空中線に供給される電力に、与えられた方向における空中線の絶対利得を乗じたものをいう。

(免許を要しない無線局)

第六条 法第四条第一項第一号に規定する発射する電波が著しく微弱な無線局を次のとおり定める。

4 法第四条第一項第三号の総務省令で定める無線局は、次に掲げるものとする。

二 次に掲げる条件に適合するものであつて、総務大臣が別に告示する電波の型式及び空中線電力に適合するもの(以下「特定小電力無線局」という。)

(11) ミリ波レーダー(ミリメートル波帯の周波数の電波を使用するレーダーであつて、無線標定業務を行うものをいう。)用で使用するものであつて、次に掲げる周波数の電波を使用するもの

(二) 七六GHzを超え七七GHz以下の周波数

無線設備規則

(特定小電力無線局の無線設備)

第四十九条の十四 特定小電力無線局の無線設備は、次の各号の区別に従い、それぞれに掲げる条件に適合するものでなければならない。

十四 六〇GHzを超え六一GHz以下又は七六GHzを超え七七GHz以下の周波数の電波を使用する無線標定業務のもの

ニ 送信空中線は、その絶対利得が四〇デシベル以下であること。

電波法施行規則第六条第四項第二号の規定に基づく特定小電力無線局の用途、電波の型式及び周波数並びに空中線電力(平成元年郵政省告示第四十二号)

電波法施行規則(昭和二十五年電波監理委員会規則第十四号)第六条第三項第二号の規定に基づき、特定小電力無線局の用途、電波の型式及び周波数並びに空中線電力を次のように定める。

十一 ミリ波レーダー用

| 周波数 | 空中線電力 |
|---------|-----------|
| 七六・五GHz | 〇・〇一ワット以下 |

特定小電力無線局ミリ波レーダー用無線設備 標準規格

第3章 無線設備の技術的条件

3.2 送信装置

(2) 空中線電力の許容偏差

空中線電力の許容偏差(指定又は定格空中線電力からの許容することができる最大の偏差をいう。)は、+50% - 70%とする。