

79GHz帯レーダとアマチュア局の共用検討

2010/5/21
ITS情報通信システム推進会議

内容

- ◆ アマチュア側の前提条件
- ◆ レーダ側の前提条件
- ◆ レーダ側与干渉、アマチュア側被干渉の場合
- ◆ アマチュア側与干渉、レーダ側被干渉の場合

アマチュア側の前提条件

アマチュア側の前提条件
(メインビーム方向にて検討を行う)

周波数	77.75GHz
出力	200mW(23dBm)
アマチュア局アンテナ利得	35dBi (メインビーム)
許容干渉レベル	(1) -126dBm(帯域2.4kHz)無線電信 (2) -78dBm(帯域20MHz)FMテレビジョン
与干渉アマチュア局	1

レーダ側の前提条件

レーダ側の前提条件
(メインビーム方向にて検討を行う)

レーダ出力(e.i.r.p)	9dBm/MHz (10dBm/4GHz, アンテナ利得35dBi)
周波数	77.75GHz
レーダアンテナ利得	35dBi(メインビーム)
IP1dB	-10dBm(LNA入力値)
与干渉レーダ台数	1

レーダ側与干渉、アマチュア側被干渉の場合

計算条件

閾値	(1) -126dBm(帯域2.4kHz) (2) -78dBm(帯域20MHz)
伝搬モデル	自由空間伝搬
干渉緩和要素	a) FMCWレーダにおいてはレーダ掃引周波数4GHz、アマチュア局帯域2.4kHzの場合、干渉時間率は$6.0 \times 10^{-5}\%$となり干渉電力に62.2dBの損失が加わった場合に相当する。同様にアマチュア局帯域20MHzの場合23.0dBの損失に相当し、それぞれの干渉緩和要素とする。 b) 周波数コード変調についてもステップ周波数レーダを例に考えると同様である。 以上からFMCW・周波数コードについてもそれぞれの利用形態(帯域)毎に62.2dB, 23.0dBを干渉緩和要素とする。 パルスレーダの場合、ピーク出力時の電力の上限(10dBm)により平均電力が低下する。パルス幅1ns、duty比300を仮定し、簡単のため1ns幅のパルスの占有帯域は1GHzであるとする、18.77dB平均電力が低下することになる。また、1GHzの帯域がアマチュア局の使用帯域と重なる確率は$1\text{GHz}/4\text{GHz}=1/4$であり、6dBの損失とみなせる。 合計24.77dBを干渉緩和要素とする。

計算結果

メインビーム対向時の 離隔距離 (FMCW、周波数コード、パルスレーダにおける最大値)	(1)の場合 0.27km (参考:(2)の場合 0.12km)
---	-------------------------------------

レーダ側被干渉、アマチュア側与干渉の場合

計算条件

閾値	レーダ側入力レベルIP1dB(−10dBm)
伝搬モデル	自由空間伝搬

計算結果

メインビーム対向時の離隔距離 IP1dB=−10dBm(LNA入力値)	43.6m
--	-------

アマチュア局とレーダのメインビームの対向確率

アマチュア局・レーダのメインビーム同士が重なる確率を以下のように求める。

アマチュア局・レーダのアンテナビーム幅をそれぞれ2度(35dBi)、2度(35dBi)とし、3dBビーム幅 ± 1 度よりも十分大きな ± 5 度で計算することとする。

互いに水平面内360度、垂直方向 ± 13 度※1を可動範囲とすると、双方がこのビーム幅内に入る確率は114ppmとなる。

上記のメインビーム対向確率に加え、実際には利得の低下や車両へ搭載する際の損失等が考えられることから、共存が可能であると考えられる。

※1: 道路勾配及び自動車の姿勢角による

参照 林道規定細則

(http://www.n-nourin.jp/~nousonmenu/rinmusekkeisiryo/rindosekisansiryo/rindokiteisaisoku_.pdf)

参照 自動車走行例

(<http://www.tokyo-keiki.co.jp/sensor/j/products/pdf/sample-2gm-drive.pdf>)