

# 航空・海上・レーダーアドホックグループのとりまとめ

平成25年3月18日

航空・海上・レーダーアドホックグループ

## 航空・海上・レーダーの干渉検討における基本的条件

### 1 干渉検討方法

- ・センサー用途UWB無線システムが海上で使用されることはないため、海上で使用するレーダーは対象外とする。
- ・シングルエントリー及びAggregateについて検討する。

【シングルエントリー】ニアフィールドでの軸方向空中線利得の低下を考慮し、利得修正を行う。

【Aggregate】ファーフールドでのアンテナ指向性パターンとしてセクタアンテナを仮定し、サイドローブの影響を考慮する。また、100m以内ではニアフィールドでの軸方向空中線利得の低下を考慮し、利得修正を行う。

### 2 稼働率

Aggregateの算出においては稼働率5%を考慮する。許容干渉レベルを満足しない場合は、センサー用途UWB無線システムの実運用稼働率を1%として再検討する。

### 3 留意事項

- ・平成17年度報告書と干渉条件が同様の場合は、改めて干渉検討を行う必要はない。

## 対象無線局

	無線システム名	周波数帯	UWBマスク値
1	港湾・漁場監視レーダー	9410MHz、9740MHz	-41.3dBm/MHz
2	レーダービーコン	9300～9500MHz	-41.3dBm/MHz
3	船舶高情報表示装置	9410MHz	-41.3dBm/MHz

## 漁場・監視レーダー

### 1 干渉検討結果

【シングルエントリー】離隔距離 92.1m

実際には、軸方向利得修正や俯角が見込まれるため実運用時の離隔距離はさらに短くなるものと考えられる。

【Aggregate】最大離隔距離 298.2m(200デバイス/km<sup>2</sup>時)

デバイス数/km <sup>2</sup>	必要離隔距離
50	149.4m
100	211.1m
200	298.2m

実際には、1システム10セルでの運用(10デバイスの運用)となるため利用密度はさらに低くなること、軸方向利得修正や俯角が見込まれるため実運用時の離隔距離はさらに短くなるものと考えられる。

## 2 干渉検討結果

センサー用途UWB無線システムは、変調方式がインパルス方式であることから、海上レーダーに対しては近傍のUWB無線システムが最も影響を及ぼすものと考えられるため、シングルエントリー(ニアフィールド)を主干渉環境として検討を行った。結果は以下のとおり。

- ・センサー用途UWB無線システムの設置にあたっては、自然離隔距離が発生する。
- ・ファールフィールドにおいては、平成17年度報告書と比べて、UWB無線システムの普及予測はかなり低くなっていることから、仮に通信用途UWB無線システムとセンサー用途UWB無線システムが混在したとしても特段問題ないものと考えられる。
- ・海上レーダー近傍に設置されるセンサー用途UWB無線システムは、レーダーからの干渉を回避するため、シールド対策等の干渉を回避する手段がUWB無線システム運用者側で施されるものとする。

## 3 まとめ

①「港湾・漁場監視レーダー」について、干渉検討を行った結果、変調方式がインパルス方式の場合は海上レーダーの近傍に設置されたセンサー用途UWB無線システムを考慮すればよく、必要離隔距離内(92.1m)にセンサー用途UWB無線システムが設置される可能性は少ないことから共用可能と考えられる。

②変調方式がインパルス方式のセンサー用途UWB無線システムについては、レーダーに対する尖頭電力の影響が考えられることから、平成17年度報告書同様にパルス繰り返し周波数PRF10MHz以上とすることが望まれる。その時の尖頭電力は-41.3dBm以下であることが望ましい。

③更に確証を得るためには実証実験が必要と考える。また、今後新たな問題等が想定される時には、再度出力電力の見直しができることが付帯条件として必要である。

## レーダービーコン

### 干渉検討結果

許容干渉レベルが $-53\text{dBm/MHz}$ と高いことから離隔距離はおよそ $0\text{m}$ となっており、共用可能である。

## 船舶高情報表示装置(Xバンド船舶レーダー)

### 1 干渉検討結果及び考察

離隔距離:  $80.21\text{m}$

港湾・漁場監視レーダー同様、インパルス方式のセンサー用途UWB無線システム、海上レーダーの近傍に設置されたUWB無線システムが最も影響を及ぼすものと考えられるため、シングルエントリー(ニアフィールド)を主干渉環境として検討を行った。結果は以下のとおり。

- ・ニアフィールドの利得減衰を考慮した場合は、 $77.7\text{m}$ となる。さらに実運用時においては、軸方向利得修正や俯角が見込まれるため実運用時の離隔距離はさらに小さくなるものと考えられる。
- ・自然離隔距離が発生する。

### 2 まとめ

1の結果から共用可能である。

## 【参考】

### FMICWレーダー

送信にパルス角度変調波を用い、受信に反射波と送信波を合成して得られたビート信号を用いる将来のレーダーシステム。

センサー用途UWB無線システムとの離隔距離は $26\text{m}$ であり、現在のXバンド船舶レーダーの $80.21\text{m}$ よりも小さいことから共用可能である。

## 対象無線局

	無線システム名	周波数帯	UWBマスク値 (dBm/MHz)
1	Xバンド可搬型気象レーダー	9770、9810	-41.3dBm
2	小型レーダー雨量計	9710～9790	-41.3dBm
3	精測進入レーダー装置	9100	-41.3dBm

### Xバンド気象レーダー、小型レーダー雨量計の干渉検討における留意事項

- ・シングルエントリー及びAggregateにおける干渉検討を実施
- ・Xバンド可搬型気象レーダー及び小型レーダー雨量計については、米国National Telecommunications and Information Administration (NTIA)において用いられたUWB Ringsシミュレーションモデルに基づき、当該システムのAggregateを考慮した場合の共用条件を検討
- ・共用検討として、各システムにおいて必要とされるUWB無線システムの離隔距離を平均電力密度により評価
- ・UWB無線システムからの送信電力は、平成17年度報告書同様、尖頭電力におけるワーストケースとして平均電力から10dB増加した値を送信電力として離隔距離を算出。

## Xバンド可搬型気象レーダー

### 1 干渉無線局の抽出

天頂観測用X-bandレーダー及び筑波無線標定移動局の2局を対象とする。

## 2 天頂観測用X-bandレーダー干渉検討結果

【シングルエントリー】離隔距離 126.4m

レーダーの指向性、設置地上高(3m~13m)および周辺環境、観測仰角(-0.2度以上)を考慮すると、アンテナ指向方向の必要離隔距離内にセンサー用途UWB無線システムを使用する工場等の施設は存在しないと考えられるため、共用は可能と考えられる。

【Aggregate】

仰角を-2,0,+2deg、 $R_{in}^*=0.1\text{km}$ に設定し、干渉波レベルが最大となる仰角(0deg)において許容されるUWB無線システムのアクティブデバイス数は10デバイス/ $\text{km}^2$ となる。

UWB無線システムの稼働率を5%とすると許容されるデバイス数は200デバイス/ $\text{km}^2$ となり、UWB利用密度内であることから、共用条件は満たすものとする。

\*  $R_{in}$ : 離隔距離半径

## 3 筑波無線標定移動局

【シングルエントリー】離隔距離 126.4m

レーダーの指向性、設置地上高(3m~13m)および周辺環境、観測仰角(-0.2度以上)を考慮すると、アンテナ指向方向の必要離隔距離内にセンサー用途UWB無線システムを使用する工場等の施設は存在しないと考えられるため、共用は可能と考えられる。

【Aggregate】

仰角を-2,0,+2deg、 $R_{in}=0.1\text{km}$ に設定し、干渉波レベルが最大となる仰角(-0.5deg)において許容されるUWB無線システムのアクティブデバイス数は1,800デバイス/ $\text{km}^2$ となる。

UWB無線システムの稼働率を5%とすると許容されるデバイス数は36,000デバイス/ $\text{km}^2$ となり、UWB無線システムの利用密度内であることから、共用条件は満たすものとする。

## 4 留意事項

両レーダーとUWB端末との離隔距離は $R_{in}=0.1\text{km}$ の条件から100mを確保する必要があるが、センサーUWBにおいては自然離隔距離が発生することから問題ないものと考えられる。

## 小型レーダー雨量計

### 1 干渉検討結果

【シングルエントリー】離隔距離 840.3m

レーダーのアンテナが狭指向性であること、レーダー雨量計の設置周辺環境を考慮すると、アンテナ指向方向の必要離隔距離内にセンサー用途UWB無線システムを設置する大規模工場は存在しないと考えられるため、共用可能と考えられる。

【Aggregate】

シミュレーションの結果、小型レーダー雨量計のアンテナ設置高を10m～50mとした場合、許容されるUWB無線システムのアクティブデバイス数25～90デバイス/km<sup>2</sup>となる。

UWB無線システムの稼働率を5%とすると許容されるデバイス数は500～1800デバイス/km<sup>2</sup>となり、UWB利用密度内であることから共用可能と考えられる。

## 精測進入レーダー装置

干渉検討の結果及び考察

- ・空港内の特定箇所に設置するものであることからシングルエントリーにおいて検討。
- ・既存の被干渉無線局設置場所に対してセンサー用途UWB無線システムとの共用検討を実施。

【共用検討結果】

561mの離隔距離が生じるが、メインビーム方向は滑走路であり、他の方向は空中線パターンにおいて減衰することとなる。これらの範囲に、センサー用途UWB無線システムを設置する大規模工場は存在しないと考えられるため共用可能と考えられる。

【主任 東京電機大学 小林 岳彦】

## 第1回 平成24年 8月 2日(木)

- ・センサー用途UWB無線システムの概要、共用検討の条件

## 第2回 平成24年 9月 4日(火)

- ・被干渉無線局の諸元、干渉検討手法

## 第3回 平成24年10月 4日(木)

- ・シングルエントリーにおける離隔距離の算出

## 第4回 平成24年11月19日(月)

- ・中間とりまとめ、Aggregateにおける離隔距離の算出

## 第5回 平成25年 1月16日(水)

- ・自然離隔距離、海上レーダーのニアフィールドの算出結果

## 第6回 平成25年 2月21日(木)

- ・アドホックとりまとめ案の検討