

航空無線航行システムとの干渉検討結果について 中間報告(案)

イー・モバイル株式会社

2010年10月13日



航空無線航行システム(DME)干渉検討イメージ

DME: Distance Measuring Equipment(距離測定装置)

960MHzから1,215MHzまでの周波数の電波を使用し、航空機において、当該航空機から地表の定点までの見通し距離を測定するための設備

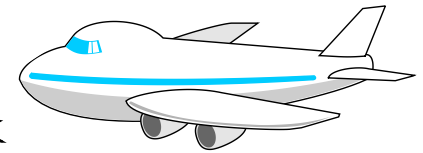
SSR:Secondary Surveillance Radar(二次監視レーダ)

航空機の識別情報, 高度情報, 及び位置情報を取得するための設備

携帯電話システム



航空無線航行システム航空機局



航空機局⇒携帯電話↓

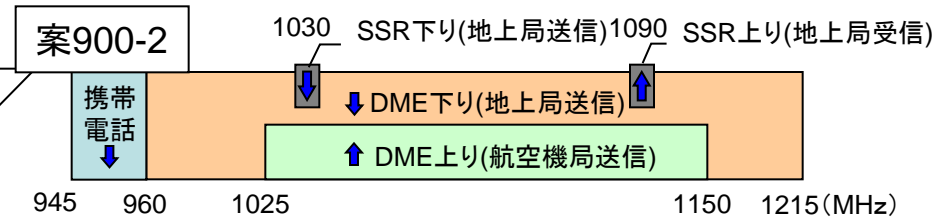
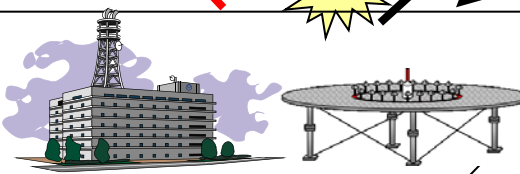
携帯電話↓⇒航空機局

地上局⇒携帯電話↓
携帯電話↓⇒地上局

DME/SSR↓

DME/SSR↑

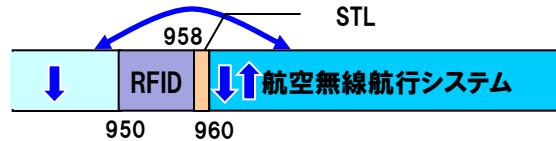
航空無線航行システム地上局



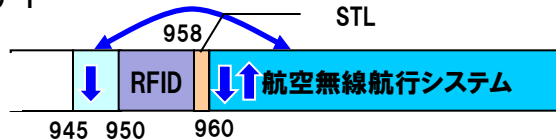
- 基本方針
 - 与えられたスケジュール内で結論を出すために、干渉検討の効率化が必要
 - 周波数検討WGで提示された周波数割当案のみを検討
 - 割当案において検討が重複すると考えられるものは割愛し効率化
 - 隣接システム間の最小ガードバンド幅、そのときの共存条件を求め結論を出す
 - 航空無線航行システムとしてDMEとSSRがある。SSRは携帯電話と十分な周波数間隔が空いているが、空中線利得はDMEよりも数段大きいいため、双方の干渉の検討を行う

- 割当検討モデル案と干渉検討パターンへの対応

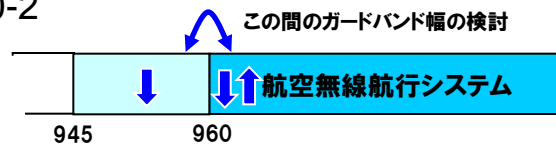
- 案700/900



- 案900-1



- 案900-2



案900-2のガードバンド幅の検討を行い、その結果を案700/900と案900-1に適用

干渉調査組み合わせ一覧

			与干渉								
			航空無線航行システム				携帯電話				
			DME 航空機局	DME 地上局	SSR 航空機局	SSR 地上局	基地局	陸上移動 中継局 屋外 移動局対向	陸上移動 中継局 屋内 移動局対向	小電力 レピータ 移動局対向	
被干渉	航空無線航行システム	DME 航空機局					(1)	(2)	(3)	(4)	
		DME 地上局					(5)	(6)	(7)	(8)	
		SSR 航空機局					(9)	(10)	(11)	(12)	
		SSR地上局					(13)	(14)	(15)	(16)	
	携帯電話	陸上移動局		(a)	(e)	(i)	(m)				
		陸上移動 中継局 基地局対向	屋外	(b)	(f)	(j)	(n)				
			屋内	(c)	(g)	(k)	(o)				
		小電力レピータ 基地局対向		(d)	(h)	(l)	(p)				

- 調査方法は過去の情報通信審議会、及び中継アドホックで検討した手法を踏襲することとしたい
 - 1対1の正対モデルで所要離隔距離を検討
 - さらに、現実的な設置条件に近い調査モデルとして、アンテナ高低差を考慮した検討を実施
 - また、対象となる無線機が移動を伴う場合において、1対1の対向モデルでは共用可能性が判断できない場合、モンテカルロ・シミュレーションなど確率的な検討を行う

DME受信側パラメータ*

	DME航空機局	DME地上局
受信周波数帯	960～1215 MHz	1025～1150 MHz
チャンネル幅	1 MHz	1 MHz
許容干渉量	-102 dBm/MHz	-111 dBm/MHz
偏波	垂直偏波	垂直偏波
最大空中線利得	3.4 dBi	12 dBi
受信給電線損失	3 dB	3 dB
受信空中線高	56 mm	15 m

DME送信側パラメータ

	DME航空機局	DME地上局
送信周波数帯	1025～1150 MHz	960-1215 MHz
送信出力	700 W	3 kW
送信空中線利得	3.4 dBi	12 dBi
送信給電線損失	3 dB	3 dB
送信空中線高	56 mm	15 m
送信空中線指向特性	無指向	無指向
不要輻射強度	帯域外領域におけるスプリアス発射: 100mW以下 スプリアス領域における不要輻射: 50μW以下	-60 dBc

*情報通信審議会小電力無線システム委員会報告(平成21年12月18日)表参6-1
DME地上局パラメータは10/6 受領
DME航空機局パラメータは10/12受領

SSR受信側パラメータ*

	SSR航空機局	SSR地上局
受信周波数帯	1030 MHz	1090 MHz
チャンネル幅	—	6 MHz
許容干渉量	-102 dBm/MHz	-92 dBm/MHz
偏波	垂直偏波	垂直偏波
最大空中線利得	3.4 dBi	26 dBi
受信給電線損失	2.3 dB	3 dB
受信空中線高	56 mm	15 m 又は 30m

SSR送信側パラメータ

	SSR航空機局	SSR地上局
送信周波数帯	1090 MHz	1030 MHz
送信出力	確認中	確認中
送信空中線利得	3.4 dBi	26 dBi
送信給電線損失	2.3 dB	3 dB
送信空中線高	56 mm	15 m 又は 30m
送信空中線指向特性	無指向	確認中
不要輻射強度	帯域外領域におけるスプリアス発射: 100mW以下 スプリアス領域における不要輻射: 50μW以下	確認中

*情報通信審議会小電力無線システム委員会報告(平成21年12月18日)表参6-3
SSR航空機局パラメータは10/12受領

DME航空機局が空中にある場合、地上にある場合の2通りの検討を実施

1. DME航空機局が地上にある場合(航空機離陸前)

- 1対1正対モデルにおける所要離隔距離

番号	与干渉	被干渉	所要改善量 (空間伝搬損失 及び指向性減衰量を除く)	所要離隔距離	備考
(1)	携帯電話 基地局	DME 航空機局	検討中		
(2)	携帯電話 陸上移動中継局(屋外)	DME 航空機局			
(3)	携帯電話 陸上移動中継局(屋内)	DME 航空機局			
(4)	携帯電話 小電力レピータ	DME 航空機局			

2. DME航空機局が空中にある場合(航空機航行中)

- 小電力無線システム委員会報告(平成21年12月18日)において
『最悪ケースを想定すると、機上DME受信機の受信感度が-90dBmとなる場合であり、機上DME受信機が-90dBmで受信するのは、地上DME装置から航空機までの距離は300km以上であり、この場合、航行高度は10000m程度である。』
と記載されており、これはDME航空機局が最も干渉の受けやすい電力でDME地上局からの下り信号(応答信号)を受信する最悪ケースにおいては、航空機の航行高度が10000m程度であること示している。この場合、地上にある携帯電話システムと十分な離隔距離を有しているため、混信等の問題は起こらないと考えられる

番号	与干渉	被干渉	水平距離	伝搬モデル	所要改善量	備考
(1)	携帯電話 基地局	DME 航空機局	検討中			
(2)	携帯電話 陸上移動中継局(屋外)	DME 航空機局				
(3)	携帯電話 陸上移動中継局(屋内)	DME 航空機局				
(4)	携帯電話 小電力レピータ	DME 航空機局				

携帯電話からDME地上局への干渉検討(1対1 正対モデル)

番号	与干渉	被干渉	所要改善量 (空間伝搬損失 及び指向性減衰量を除く)	所要離隔距離	備考
(5)	携帯電話 基地局	DME 地上局	検討中		
(6)	携帯電話 陸上移動中継局(屋外)	DME 地上局			
(7)	携帯電話 陸上移動中継局(屋内)	DME 地上局			
(8)	携帯電話 小電力レピータ	DME 地上局			

番号	与干渉	被干渉	水平距離	伝搬モデル	所要改善量	備考
(5)	携帯電話 基地局	DME 地上局				検討中
(6)	携帯電話 陸上移動中継局(屋外)	DME 地上局				
(7)	携帯電話 陸上移動中継局(屋内)	DME 地上局				
(8)	携帯電話 小電力レピータ	DME 地上局				

高低差を考慮したモデル

番号	与干渉	被干渉	水平距離	伝搬モデル	所用改善量		備考
					帯域内	帯域外	
(a)	DME 航空機局	携帯電話 陸上移動局					検討中
(b)	DME 航空機局	携帯電話 陸上移動中継局(屋外)					
(c)	DME 航空機局	携帯電話 陸上移動中継局(屋内)					
(d)	DME 航空機局	携帯電話 小電力レピータ					
(e)	DME 地上局	携帯電話 陸上移動局					
(f)	DME 地上局	携帯電話 陸上移動中継局(屋外)					
(g)	DME 地上局	携帯電話 陸上移動中継局(屋内)					
(h)	DME 地上局	携帯電話 小電力レピータ					