

4-6-2 干渉検討結果

UWB レーダシステムから静止衛星 DRTS-W、筑波衛星間通信校正局 DSS、陸域観測技術衛星 ALOS 及び国際宇宙ステーション ISS(JEM)へ干渉検討を行った。干渉検討結果は図 4-6-1 に示すとおりであり、それぞれ、3.1dB、25.6dB、7.8dB、5.3dB で正のマー

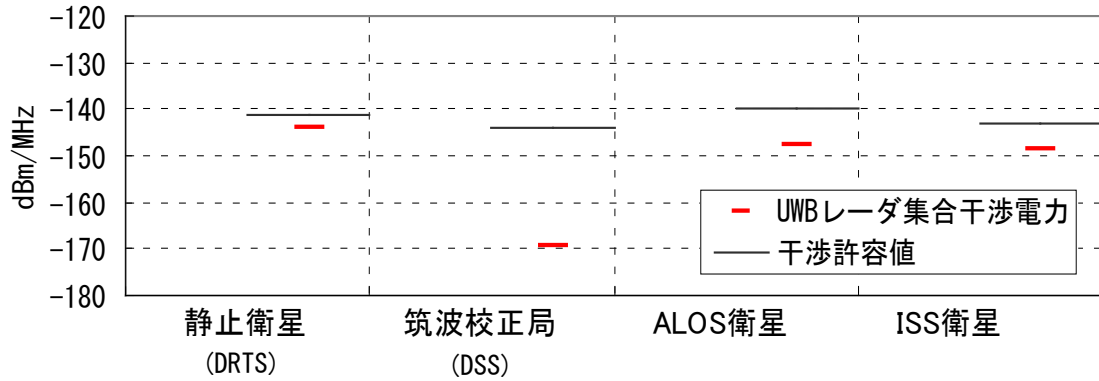


図 4-6-1 衛星間通信への干渉検討結果

4-6-3 干渉評価

すべての場合において正のマー

4-7 CATV番組中継

UWB レーダシステムから CATV 番組中継への干渉検討を行った結果は、以下のとおりである。(詳細は参考資料 4-4 参照)

4-7-1 被干渉側の前提条件等

CATV 番組中継の概要と設置状況を表 4-7-1 に示す。

表 4-7-1 CATV 番組中継の概要と設置状況

種別	周波数帯 (MHz)	用途・設置状況	備考
CATV 番組中継	23.20~23.60GHz	鉄道線路・河川・海上の横断、洞門・トンネルの縦断、山間地の迂廻、辺地共聴施設支線系延長	FM 変調
振幅変調方式 CATV 番組中継		離島中継 11 回線 溪谷・山間地迂回等	振幅変調
都市型 CATV	下り 23.30~23.60GHz 上り 23.20~23.24GHz	将来の設置	

4-7-2 干渉検討結果

CATV 番組中継のサービスイメージとして① 鉄道線路の横断、② 河川横断、③ 洞門・トンネルの縦断、④ 山間地の迂廻、⑤ 離島間の海上横断⑥ 辺地共聴施設までの支線系延長リンク が提示され、その定格・性能等が明示された。これに基づき最悪条件としての干渉環境が検討され、主として④と⑥及び共通事項として道路横断事例が、CATV 中継回線のサービスイメージの最悪条件として検討対象とされた。表 4-7-2 に山間地の迂廻、表 4-7-3 に支線系延長リンクの検討結果を示す。

振幅変調方式 (FDM-SSB) CATV 中継回線のサービスイメージは、離島中継が主体であり、その他に陸上の溪谷横断、山間地中継に使用されている。検討は個々の事例について行われた。検討結果を表 4-7-4 に示す。

また将来のシステムとして都市型 CATV のシステムが実験されており、回線諸元に基づき検討が行われた。検討結果を表 4-7-5 に示す。

- 山間地の迂廻回線例：送信地上高 2065m、受信地上高 665m、回線長 10km、送受アンテナ利得 46.5dB、通信路は受信点から 240m 先で片側 2 車線の高速道路を横断

表 4-7-2 山間地の迂廻の検討結果

干渉しきい値 (dBm/MHz) の種別	干渉量 dBm/MHz	マージン
-128 (I/N=-20dB)	-141.5	+13.5dB
-121 (I/N=-20dB、Activity Factor+7dB)		+20.5dB
-104 (I/N=-15dB、Activity Factor+7dB、Mitigation Factor+12dB)		+37.5dB

- 辺地共聴施設までの支線系延長リンク (辺地の市街地を想定)：FS アンテナ利得：4

1dB/レーダ周波数：23.6GHz/車載搭載レーダ数（前後、2個/方向）/FS アンテナ高：41m/アンテナ～道路間距離：5m/アンテナ主ビーム方向：道路に平行/降雨量減衰：4dB/km/車間距離：20m/車線数：1方向2車線（両方向で4車線）/積算距離：700m/チルト：0度、1度、2度(500mで高低差17m)

表 4-7-3 支線系延長リンクの検討結果

高低差	干渉許容値 (dBm/MHz) 種別	干渉量 dBm/MHz	マージン
0m (水平)	-128 (I/N=-20dB)	-135	+7dB
	-121 (I/N=-20dB、Activity Factor+7dB)		+14dB
17m 差 / 500m	-128 (I/N=-20dB)	-129	+1dB
	-121 (I/N=-20dB、Activity Factor+7dB)		+8dB

○振幅変調方式 (FDM-SSB) CATV 中継回線

電気通信技術審議会諮問第102号一部答申「23GHz帯を使用する有線テレビジョン放送事業に用いる固定局の技術条件」(平成10年6月29日)に、回線品質及び混信の保護の条件が定められており、この中で回線品質は搬送波帯雑音比(C/N)で規定されているため、干渉検討の結果は、380MHz帯域幅の干渉電力で記載している。結果には降雨減衰以外の干渉緩和要素は考慮されていない。

表 4-7-4 振幅変調方式 (FDM-SSB) CATV 中継回線の干渉検討の結果

事例名	干渉許容値 /380MHz	干渉量 /380MHz	マージン	備考
湊谷越え	-101.8dBm	-181.5dBm	+79.7dB	レーダ1個で計算
山間地中継		-123.1dBm	+21.3dB	
離島中継		-138.8dBm	+37.0dB	

○将来想定される都市型 CATV 回線

周波数帯は23.3~23.6GHz(300MHz幅)、アンテナ利得は41dB、40.4dB、39.8dBを想定し、アンテナ地上高として、親局空中線地上高：43m及び44m、子局空中線地上高：41m及び42mを想定している。結果には降雨減衰以外の干渉緩和要素は考慮されていない。

表 4-7-5 将来想定される都市型 CATV 回線の干渉検討の結果

干渉許容値	干渉量	マージン
-125.5dBm/1MHz (I/N=-20dB)	-125.5dBm/MHz	+3dB

4-7-3 干渉評価

干渉検討の結果は、降雨減衰以外の干渉緩和要素を考慮しない条件でマージンがあり、共用可能である。

4-8 地球探査衛星

UWB レーダシステムから地球探査衛星（宇宙研究業務を含む）への干渉検討を行った結果は、以下のとおりである。（詳細は参考資料 4-5 参照）

4-8-1 被干渉側の前提条件等

24GHz 帯 UWB レーダシステムの普及率 1%をベースとして、地球探査衛星への干渉を検討した。ITU-R TG1/8 の干渉検討に基づき、GCOM-W1 衛星（マイクロ波放射計を搭載する水循環変動観測衛星、2012 年打上げ予定）に搭載予定の放射計 AMSR2(Advanced Microwave Scanning Radiometer: 改良型高性能マイクロ波放射計：地球表面や大気から放射されるマイクロ波を測定する装置)のパラメータで干渉検討を行った。

- ・ UWB レーダシステムから受動業務帯（23.6～24GHz）への干渉を検討。
- ・ UWB レーダシステム基本条件：表 4-8-1 の数値を使用。
- ・ 伝搬モデル：直接波、1 次反射、2 次反射までを考慮。
- ・ 干渉緩和要素：拡散損失、偏波損失、回折損失、降雨減衰は含まず、大気減衰、Elevation マスクを考慮。
- ・ 交通量密度（走行中の車両の単位面積当りの台数）： 東京都内人口密度上位 13 区 の交通流密度を使用。AMSR2 の Footprint が $306.3[\text{km}^2]$ 、東京都の面積($2187[\text{km}^2]$) を考慮すると、人口密度上位 13 区($274[\text{km}^2]$) の交通流密度を使用すべきと判断した。
- ・ レーダ稼働率（走行中のレーダの使用率）： ITU-R 値及び都内走行試験に基づく値の両者を比較。
- ・ ビル反射による反射損失：都内 5 箇所のビル高さ・道幅を考慮した計算値と未考慮の計算値の両者を比較。

4-8-2 干渉検討結果

干渉検討の結果を表 4-8-1 に示す。普及率 1%で受信許容電力が干渉許容値の 1%の場合、推進側条件で-3.6[dB]、JAXA 条件で-8.8[dB]の負のマージンとなる。両者の差は、レーダ稼働率、ビル反射損失の値の差によるものである。

表 4-8-1 干渉検討結果

アポーション 1%, ビル反射損失 3.5 [dB] (ビル高実測)、レーダ稼働率 34% (走行試験)

	推進側	JAXA	コメント
周波数:			
中心 [GHz]	23.8		
バンド幅 [MHz]	200		
波長 [mm]	12.6		
EESS:			
衛星	AMSR-2		
干渉レベル[dBW/200MHz]	-166		
アポーション[%]	1		
レーダ:			
EIRP [dBm/MHz], [dBW/MHz]	-41.3, -71.3		
Bumper loss [dB]	3		
車両密度 [1/km ²] 注1	363		
トータルアンテナゲイン [dB]	-23.4		
エレベーションマスク(30[deg]) [dB]	-25		
Scattered gain [dB]	-19.8		
Distribution [dB]	-4.7		
多重反射[dB]	-36		
伝搬:			
距離 [km]	1114.2		
伝搬ロス [dB]	180.9		
大気ロス [dB]	0.6		
EESSにおける受信:			
アンテナゲイン [dBi]	48.5		
車両:			
車両密度 [1/km ²] 注1	363		人口密度上位 13 区
車両当りのレーダ数	4		
緩和要素:			
Activity factor [%] 注2	34	50	34%: 都内走行試験より算出 50%: ITU-R
偏波 [dB]	3		
ビルによる反射損失 [dB] 注3	3.5	0	3.5[dB]: 都内5箇所でのビル高、道幅測定に基づく
バンパーロス [dB]	3		
マージン [dB] for 1% apportion	-3.6	-8.8	
マージン [dB] for 5% apportion	3.3	-1.8	

注 1 交通流密度：東京都全域と東京都内人口密度上位 13 区の人口密度の比率により換算

注 2 レーダ稼働率：走行実験により取得した東京 23 区内の車両速度データを取得及び ITU-R 値

注 3 ビル反射損失：都内 5 箇所のビル高さ、道幅測定に基づき計算

4-8-3 干渉評価

(1) 地球探査衛星と 24GHz 帯 UWB レーダシステムとの干渉評価

地球探査衛星への干渉検討結果のまとめを表 4-8-2 に示す。干渉許容値 1%、普及率 1% に対し、最悪値で -8.8dB の負のマージンとなる。陸域密集地（東京都内中心部）における許容干渉レベルについて別途詳細な検討・協議を実施したが干渉レベル見直しに至らなかった。

普及率 0.1% の場合には、正のマージン 1.2dB を有し、共用可能である。

表 4-8-2 地球探査衛星と 24GHz 帯 UWB レーダシステムとの干渉検討結果

許容受信電力	普及率	干渉マージン [dB]	
		ビル遮蔽あり・稼働率 34%	ビル遮蔽なし・稼働率 50%
干渉許容値の 1%	1.0%	-3.6	-8.8
干渉許容値の 5%	1.0%	+3.3	-1.8

(2) 宇宙研究業務と 26GHz 帯 UWB レーダシステムとの干渉評価

将来計画されている宇宙研究業務（SRS、地上局）への UWB レーダシステムの与干渉（Down Link）の検討を行った。条件は、レーダ装着率（普及率）40%、レーダ稼働率 50%とした。5.7dB で正のマージンが得られ、共用可能である。

なお、干渉許容値は、熱雑音レベルより 30dB 低い値としている。

4-9 アマチュア無線

UWB レーダシステムから 24GHz 帯 (24.0~24.05GHz) アマチュア無線への干渉検討を行った結果は、以下のとおりである。

4-9-1 被干渉側の前提条件等

マイクロ波帯 UWB 報告書に記載の干渉許容値として、I/N=-8dB を満たす離隔距離を求める方式で実施した。UWB レーダシステムの干渉検討のための条件を表 4-9-1 に、被干渉システムの条件を表 4-9-2 に示す。

なお、伝搬モデルとして直接波を基本とする受信機側近傍モデル、伝搬損失として自由空間伝搬損失計算式を用いた。

表 4-9-1 UWB レーダシステムの条件

EIRP	-41.3dBm/MHz	設置高	0.5m
レーダ数 ^注	レーダ4個/車両	バンパー損失	3.0dB
干渉緩和要素	UWB レーダシステム空中線垂直指向性損失		6.53dB
	普及率 (暫定案)		1% (20dB)
(拡散損失、偏波損失、回折損失、降雨減衰は含まず。)			

注 計算には車両前部レーダ 2 個を考慮

表 4-9-2 被干渉システムの条件

受信アンテナ利得	41dBi	受信機雑音指数	5dB
受信空中線サイドローブ雑音増加分	6K	受信機雑音温度	627K

4-9-2 干渉検討結果

上記条件から $\Delta T/T = 15.9\%$ (干渉許容値 I/N=-8dB) での離隔距離を求めると約 2.67m となり、実用上の接近距離を 3m と想定してマージンに換算すると +1.0dB となる

4-9-3 干渉評価

24GHz 帯アマチュア無線の運用形態を考慮し、共用可能との合意が得られた。

4-10 各種レーダ（移動体検知センサ）

UWB レーダシステムから各種レーダ（移動体検知センサ）への干渉検討を行った結果は、以下のとおりである。

4-10-1 被干渉側の前提条件等

マイクロ波帯 UWB 報告書に記載の干渉許容値として、I/N=-8dB を満たす離隔距離を求める方式で実施した。前提条件を表 4-10-1 及び表 4-10-2 に示す。

表4-10-1 UWBレーダシステムの前提条件

EIRP	① -41.3dBm/MHz (24GHz帯UWBレーダシステム) ② -61.3dBm/MHz (26GHz帯UWBレーダシステム)
レーダ数	4 個/車両 ^注
バンパー損失	3.0dB

注 被干渉側に指向性のある 2 個が干渉

表 4-10-2 被干渉システムの前提条件

	ドップラセンサ	車両検知 (FM-CW、2周波CW)
周波数帯域	24.05~24.25GHz	24.05~24.25GHz (中心周波数 24.15GHz)
アンテナ利得	24dBi	12dBi
受信機雑音指数(NF)	20dB	28dB
システム雑音温度 ^注	28710° K	182687° K
所要 I/N	-6dB	-20dB
回路構造に起因する 干渉緩和要素	—	16.12dB (RF 回路と信号処理回路の 間に入る LPF)

注 算出式 $T_e = 290 \times (10^{\frac{NF(dB)}{10}} - 1)$

4-10-2 干渉検討結果

上記条件から各運用条件（暫定案、長期案）における影響を調査した結果を表4-10-3 に示す。

- ① 暫定的運用：普及率が1%以下で非常に低いので実用上問題なし
- ② 長期的運用：実用上の接近距離を2mと想定してマージンに換算すると+4.0dB

表4-10-3 干渉計算結果

		ドップラセンサ	車両検知 (FM-CW、2周波CW)
EIRP 毎の干渉率 1 %を 満足する離隔距離	①	12.604m	0.983m
	②	1.260m	0.098m

4-10-3 干渉評価

全てのシステムで実用上支障をきたすことはないという結論が得られた。

4-11 空港面探知レーダ

UWB レーダシステムから空港面探知レーダへの干渉検討を行った結果は、以下のとおりである。(詳細は参考資料 4-6 参照)

4-11-1 被干渉側の前提条件等

干渉検討モデルを独自に設定し、干渉許容値との比較を行った。表 4-11-1 に UWB レーダシステムの条件を、表 4-11-2 に被干渉システムの条件を示す。

なお、伝搬モデルとしては、直接波のみを考慮した。

表4-11-1 UWBレーダシステムの前提条件

EIRP	-41.3dBm/MHz	
レーダ数	4 個/車両	
バンパー損失	3.0dB	
干渉緩和要素	レーダ稼働率	3dB
	普及率	4dB (40%)
	拡散損失	7dB

表4-11-2 被干渉側の前提条件

空中線利得	45dB 以上	受信装置中間周波帯域幅	120MHz 以上
周波数範囲	24.25~24.75GHz	受信装置雑音指数	5dB 以下
空中線指向特性 (垂直)	1.8° ±0.2° (cosec ² 特性)	最小受信感度	-88dBm 以下
空中線指向特性 (水平)	0.3° ±0.05°	有効範囲	3NM(=5.5km)
受信装置中間周波数	160MHz±10MHz	空中線回転周期	60rpm

4-11-2 干渉検討結果

(1) 初期検討結果

空港面探知レーダのボアサイト回転角 θ に応じて干渉源となる道路(中央分離帯 1 車線、走行車線 4 車線、車間距離 10m で車両を配置)を設定し、I/N の最悪値を干渉許容値と比較した。マージンが最小となる羽田空港を詳細検討の対象とすることで合意した。

表 4-11-1 初期干渉検討結果

施設名	オフセット R_{off} [m]	地上高 H [m]	道路長 D_{road} [m]	I/N 最悪値 [dB]	マージン ^注 [dB]
成田	100	88.6	500	-51.6	41.6
羽田	100	84.6	2500	-19.4	9.4
中部	500	89.0	1000	-31.7	21.7
大阪	1000	47.7	1000	-27.1	17.1
関西	200	88.7	2000	-22.9	12.9
福岡	800	25.0	2000	-20.5	10.5
那覇	1000	37.6	2000	-21.5	11.5

注 I/N = -10dB に対するマージン

(2) 詳細検討結果

- ・ 表 4-11-2 の羽田空港内の 4 箇所を詳細検討の対象として抽出
- ・ 運用前ではあるが第 2 成田及び第 2 羽田を検討対象に追加
- ・ 車両蔽効果を考慮した詳細検討の結果、いずれも干渉許容値以下であることを確認
(車線数は 12 車線に変更)

表 4-11-2 詳細干渉検討結果

施設名	オフセット R_{off} [m]	地上高 H [m]	道路長 D_{road} [m]	I/N 最悪値 [dB]	マージン ^注 [dB]	
羽田 空港	国際線用	155	84.6	2000	-29.7	19.7
	首都高(北)	94	84.6	813	-36.2	26.2
	首都高(南)	94	84.6	2200	-27.2	17.2
	駐車場屋上	過密状態 (車間距離 1m) を想定			-16.3	6.3
第 2 成田	270	25.085	3700	-23.2	13.2	
第 2 羽田	283	43.6	3400	-23.5	13.5	

注 I/N = -10dB に対するマージン

4-11-3 干渉評価

干渉検討の結果は、共用可能との結論を得た。

ただし、干渉検討時に予想されなかった干渉が発生した場合の対応が今後の検討課題にされている。UWB レーダシステムが干渉源であると特定できた場合、“一部の形態の BS 放送受信システムにおける干渉問題” で実施された関係者による対策のための連絡会のような、体制を早急に設置することも検討する。

4-12 準ミリ波帯広帯域無線アクセス

UWB レーダシステムから準ミリ波帯広帯域無線アクセスへの干渉検討を行った結果は、以下のとおりである。

4-12-1 被干渉側の前提条件等

干渉検討を実施するにあたっての前提条件等を表 4-12-1 及び表 4-12-2 に示す。

表4-12-1 準ミリ波帯広帯域無線アクセスの前提条件

	24.75 ~ 25.25GHz	27.0 ~ 27.5GHz	ITU-R (参考)		FWA 加入者局 (参考)
			Case1	Case2	
周波数	25GHz	27GHz	23GHz	23GHz	26GHz
アンテナ利得	31.5dBi ^{注1}	31.5dBi ^{注1}	41.1dBi	41.1dBi	31dBi
アンテナ高	10m	10m	10m	18m	5m
アンテナチルト	0deg	0deg	0deg	0deg	0.9deg UP
オフセット ^{注2}	10m	10m	10m	20m	5m, 10m

注1 ITU-R F.699 D=0.2

注2 道路からの水平距離

表4-12-2 UWBレーダシステムの前提条件

EIRP	-41.3dBm/MHz	設置高	0.5m
レーダ数 ^{注1}	レーダ 4個/車両	車両間隔	20m
干渉集積距離	3km	バンパー損失	3.0dB
降雨減衰 ^{注2}	4.7dB/km(25GHz)	5.3dB/km(27GHz)	
普及率	40%(長期案)	レーダ位置	車両のコーナー ^{注3}

注1 計算には車両前部 2 個のレーダを想定

注2 日本の最悪値として札幌の降雨量 37mm/h より算出

注3 ITU-R Case1

<干渉緩和要素>

レーダ稼働率	0 ~ 3.0dB	ITU-RSM.1755 より (暫定値)
偏波面差 ^注	3.0dB	50%水平偏波、50%垂直偏波 (暫定値)
拡散損失	0 ~ 7.0dB	ガードレール、電柱、樹木などによる減衰
路上スプレー減衰	0 ~ 2.0dB	前方車両の後輪が巻き上げる水しぶきによる減衰
合計	3.0 ~ 15.0dB	

注 水平偏波又は垂直偏波のどちらかに若干偏る懸念があるため将来普及が進んだ段階で状況確認要

4-12-2 干渉検討結果

干渉検討結果を表4-12-3に示す。マージン最悪値は25GHz帯で-4.3dBとなった(許容普及率14.7%に相当)。

表4-12-3 複数個レーダによる干渉検討結果 (普及率:40%、干渉緩和要素:3.0 ~ 15.0dB)

周波数帯	25GHz 帯(24.75~25.25GHz)	27GHz 帯(27.0~27.5GHz)
UWB レーダシステム 集合干渉電力	-122.5 ~ -134.5dBm/MHz	-123.4 ~ -135.4dBm/MHz
干渉許容値(1/N=-20dB)	-126.8dBm/MHz	-126.8dBm/MHz
マージン	-4.3 ~ +7.7dB	-3.4 ~ +8.6dB

4-12-3 干渉評価

加入者系無線アクセスシステムの加入者局と同様に普及が進む前(2022 年目処)に干渉緩和対策の実施が必要という条件で共用可能である。

4-13 固定衛星

UWB レーダシステムから固定衛星への干渉検討を行った結果は、以下のとおりである。
(詳細なパラメータは参考資料 4-7 参照)

4-13-1 被干渉側の前提条件等

干渉検討を実施するにあたっての前提条件等を表4-13-1及び表4-13-2に示す。

表4-13-1 被干渉側の前提条件

	固定衛星業務 (Up-Link)	UPC用ビーコン
周波数	27.0~31.0 GHz	27.500~27.501GHz
アンテナ利得	52.0dBi	40.0dBi (45 cmφ アンテナ相当)
アンテナ高	36000km (赤道上空)	0.75m

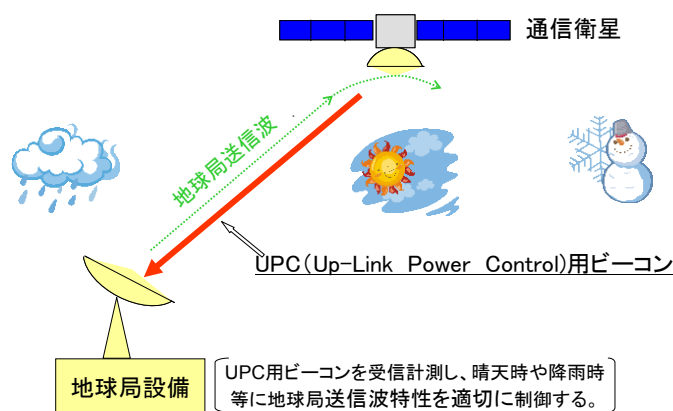


図 4-13-1 UPC用ビーコンのシステム概念図

表4-13-2 UWBレーダシステム側の前提条件

EIRP	-41.3dBm/MHz	設置高	0.5m
レーダ数	4 個/車両	バンパー損失	3.0dB
普及率(長期運用案)	40%	レーダ稼働率(ITU-R SM1755)	3.0dB

4-13-2 干渉検討結果

複数個レーダによる干渉検討結果を表4-13-3及び表4-13-4に示す。

表4-13-3 固定衛星業務 (Up-Link) への干渉検討

項目	数値	備考
UWB レーダシステム EIRP	-41.3dBm/MHz	
実効レーダ数	67.9dB	607 万台 ^注 (全国の合計)
レーダ稼働率/バンパー損失	-6.0dB	
偏波面損失	-3.0dB	50%水平偏波、50%垂直偏波
自由空間損失	-212.4dB	距離: 36000km、周波数: 27.5GHz
大気吸収損失	-0.6dB	
被干渉側アンテナ利得	52.0dBi	
UWB レーダシステム 集合干渉電力	-143.4dBm/MHz	
干渉許容値(I/N=-20dB)	-130.1dBm/MHz	受信機雑音:710K
マージン	13.3dB	

注 自動車保有台数 8 千万台 × レーダ 4 個/車両 × 普及率 40% × 自動車の稼働率 4.8%

表4-13-4 U P C用ビーコンへの干渉検討

項目	数値	備考
UWB レーダシステム単体 EIRP	-41.3dBm/MHz	
1m ² 当りの交通量密度	-34.4dB/m ²	地球探査衛星の干渉検討より： 363 台/km ² (東京都心の数値) × 10 ⁻⁶
実効レーダ数係数	-42.6dB・m ²	電波天文の干渉検討より ^{注1}
レーダ稼働率	-3.0dB	
バンパー損失	-3.0dB	
UWB レーダシステムアンテナ指向性損失	-6.0dB	水平方向：90 度/360 度
拡散損失（クラッター損失）	-10.0dB	ITU-R P.452-13 より算出 ^{注2}
偏波面損失	-3.0dB	50%水平偏波、50%垂直偏波
被干渉側アンテナ利得	3.8dBi	仰角 5 度 ^{注3} 、水平方向 360 度の平均
UWB レーダシステム集合干渉電力	-139.4dBm/MHz	
干渉許容値(I/N=-20dB)	-135.1dBm/MHz	受信機雑音:225K
マージン	4.3dB	

注 1 算出式： $(\text{レーダ 4 個/車両}) \times (\text{普及率 40\%}) \times \frac{\lambda^2}{8\pi} \times \ln \left| \frac{R_2}{R_1} \right|$

λ ：波長: 0.0109 m (27.5GHz)

R_1 ：計算範囲内側：43 m (メインローブ水平角度±5度の内側)
：4.3m (メインローブ水平角度±5度の外側)

(大型車両自体が通信伝搬路を遮蔽しない距離を想定)

R_2 ：計算範囲外側=6486 m (高さ 0.75m と 0.5m の見通し距離)

注 2 ITU-R P.452-13 TABLE6 中の都市部の条件：クラッター距離 20m、クラッター高さ 20m より半径 20m の内側を 0dB (損失なし)、半径 20m の外側を-16.1dB として平均値を算出

注 3 将来導入予定の太平洋東方又はインド洋上空の固定衛星を想定

4-13-3 干渉評価

(1) 固定衛星業務 (Up-Link)

干渉検討の結果は、+13.3dB のマージンとなり共用可能との結論を得た。

(2) U P C用ビーコン

複数個レーダからの干渉電力の期待値検討の結果は、+4.3dB のマージンを得た。

(3) 課題 (2018 年のレビューで再検討)

将来 27.5 GHz 帯の UPC 用ビーコンのアンテナサイドローブパターンが Rec. ITU-R S.465-5 よりも悪い地球局を使用する計画が明らかになった場合は条件の再検討が必要である。

UWB レーダシステムの普及台数が今回の検討の前提を上回ったり、地球局との位置関係等の干渉検討モデルを逸脱するような使用法をしたりする場合にも、計算条件の再検討が必要である

単体レーダの簡易モデルでは干渉許容値を超えてしまうケースもあり、UWB レーダシステムの普及が進んだ段階では、計算モデルについて精査して容認し得ない干渉の有無を確認し、発生する可能性があるようであれば、それを抑える方策について検討することが必要である。

4-14 帯域外領域の個別検討

マイクロ波帯を使用周波数帯とする通信用途の UWB 無線システムで定めた電力マスクとの関係を整理し、特にマイクロ波帯以下の放送関係システムについては、地上放送、BS/CS 受信機等が全国に多数普及していることから、仮に干渉が生じた場合その影響度合が大きいとの判断により適切な電力マスク値が設定されるよう詳細な検討を実施した。検討結果は以下のとおりである。(詳細は参考資料 4-8 参照)

4-14-1 被干渉側の前提条件等

対象の被干渉システムである放送システムのうち、2011 年以降の稼働システムである FPU (Field Pick up Unit)、地上波デジタル、BS/CS を対象とした。表 4-14-1 に本検討の前提となる条件を示す。なお、干渉許容値は I/N = -20[dB]とした。

表 4-14-1 検討の前提条件

EIRP ^注	-61.3dBm/MHz
干渉緩和要素	UWBレーダシステムアンテナ利得 (アンテナ不整合損失を含む)を考慮

注 時間的な平均電力

4-14-2 干渉検討結果

表4-14-2に干渉検討結果を示す。FPUにおいて、マージンが負となるが、運用で回避可能。さらに、その他のシステムにおいてはマージンが正となることが分かった。

表 4-14-2 干渉計算結果一覧

放送システム	代表周波数 [MHz]	UWB レーダシステムアンテナ利得 [dBi] ^注	I/N [dB]	マージン [dB]	
FPU 屋外	800	-44.8	-18.5	-1.5	
地上波	移動	600	-44.8	-22.9	2.9
	固定	600	-44.8	-23.5	3.5
BS/CS	11700	-14.6	-20.7	0.7	

注 当該帯域における UWB レーダシステムアンテナ不整合損失及びアンテナゲインの総和

4-14-3 干渉評価

放送システム帯域(以下に指定する帯域)において、UWB レーダシステムの給電点における不要発射の強度が尖頭電力-54dBm/MHz(平均電力-61.3dBm/MHz)以下であって、空中線利得(空中線の不整合損失を含む)が、以下の値を満たすことで共用可能との結論を得た。

470 ~ 806 MHz	においては、	-44.8 dBi 以下
6426 ~ 7125 MHz	においては、	-20.0 dBi 以下
10251 ~ 10678 MHz	においては、	-15.6 dBi 以下
11700 ~ 12750 MHz	においては、	-14.6 dBi 以下

空中線利得（空中線の不整合損を含む）の測定に当たっては、各周波数帯域において、基本波における放射特性を考慮し、放射特性に合わせて、基本波における最大利得方向を原点とし、水平方向及び垂直方向に掃引し、ピーク値を求めて当該帯域の空中線利得とする。

また、それぞれの放送システム帯域の空中線利得に不要発射の強度を加えたときの値が、それぞれの放送システム帯域の空中線利得に不要発射の強度の許容値を加えたときの値以下となる場合は、その低下分を空中線の利得で補うことができるものとする。

第5章 UWBレーダシステムの技術的条件

第4章までの検討結果を踏まえ、本章では準ミリ波帯を用いたUWBレーダシステムの技術的条件を以下のとおり取りまとめた。

5-1 一般的条件

(1) 使用周波数帯

UWBレーダシステムの使用周波数帯については、22GHz以上29GHz未満とする。なお、22GHz以上24.25GHz未満の周波数帯を占有周波数帯に含むUWBレーダシステムについては、電波天文及び地球探査衛星との共用検討において許容普及率0.1%で共用可能との結論であるため、その導入期限を普及率が0.1%に近づくと予測される2016年12月末日までとする。24.25GHz以上29GHz未満のUWBレーダシステムについては、加入者系無線アクセスシステム等との共用検討において許容普及率7%で共用可能との結論であるため、普及率が7%に近づくと予測される2022年以降に干渉緩和対策を要する。

(2) 空中線電力

任意の1MHzの帯域幅における平均電力が -41.3dBm 以下であること。ただし、24.05から24.25GHzまでの周波数帯においてはISM帯域の許容電力を参照し、平均電力が -7.3dBm 以下であること。

また、平均電力のみでは規定できない瞬間的な放射電力を規制するため、任意の50MHzの帯域幅における尖頭電力が 0dBm 以下であること。

(3) 空中線の利得

空中線の利得は 0dBi 以下とする。

ただし、共用検討に用いた等価等方輻射電力を事実上規制するため、等価等方輻射電力が利得 0dBi の空中線に使用周波数帯の空中線電力を加えたときの値以下となる場合は、 20dBi を上限としてその低下分を空中線の利得で補うことができるものとする。

(4) 変調方式

特に規定しない。

(5) 混信防止

23.6～24.0GHzの周波数帯を使用するUWBレーダシステムは、当該帯域において運用される電波天文台に妨害を与えないため、電波天文台の離隔距離の内側においては民間規格による設計基準等により規定される、電波の発射を自動的に停止する機能を有するとともに、地球探査衛星からの観測業務に干渉を与えないため、通常設置状態における仰角30度上方において放射電力を空中線電力の許容値より25dB以上低下させること。

(6) 用途制限

共用検討において車載を前提としたため、車載利用に限定する。

(7) 違法改造への対策

違法改造への対策として、筐体は容易に開けることができない構造であること。

(8) 電波防護指針への適合

電波防護指針では、電波が人体に好ましくない作用を及ぼさないレベルであるかどうかを判断するための指針値等を示しており、これに基づき、UWB レーダシステムの運用状態に応じて、電波防護指針に適合するようシステム諸元の設定に配慮する必要がある。

UWB レーダシステムから発射される電波については、最大の送信電力を想定した場合においても、送信空中線からの距離が 3.3mm 以上あれば、電波の強さが指針値よりも低くなることから、UWB レーダシステムの利用形態を鑑み、特段支障はない。

(9) 電磁環境対策

UWB レーダシステムと医療用電子機器との相互の電磁干渉に対して、十分な配慮が払われていること。

5-2 無線設備の技術的条件

5-2-1 送信装置

(1) 周波数の許容偏差

指定周波数帯によるため規定しない。

(2) 占有周波数帯幅の許容値

長期的運用を想定している使用周波数帯 24.25GHz 以上 29.0GHz 未満の UWB レーダシステムの占有周波数帯幅を考慮し、占有周波数帯幅の許容値は 4.75GHz 以下であること。

(3) 空中線電力の許容偏差

通信用途のマイクロ波帯 UWB 無線システムと同様に上限 +20%の範囲であること。

(4) 不要発射の強度の許容値

使用周波数帯の外側をスプリアス領域とし、そのスプリアス領域における不要発射の強度の許容値は、表 5-2-1 のとおりとする。

表 5-2-1 不要発射の強度の許容値

周波数 (MHz)	尖頭電力	(時間的な平均電力)
36625 未満	-54dBm/MHz 以下	(-61.3dBm/MHz 以下)
36625 以上	-44dBm/MHz 以下	(-51.3dBm/MHz 以下)

備考 1) 40GHz 以上の帯域において、-61.3dBm/MHz を測定することが困難なことから、10dB 上昇した-51.3dBm/MHz という値を、スプリアスが支配的となる 36625MHz 以上の周波数において適用した。

備考 2) 48.10~48.50GHz の帯域及び 52.0~52.5GHz においては、最大-26dBm までの 5 波以下の線スペクトルのスプリアス放射は許容される。

備考 3) 下記に指定する帯域での空中線利得（空中線の不整合損失を含む）が、以下の値を満たすこと。

470 ~ 806 MHz においては、-44.8dBi 以下

6426 ~ 7125 MHz においては、-20.0dBi 以下

10251 ~ 10678 MHz においては、-15.6dBi 以下

11700 ~ 12750 MHz においては、-14.6dBi 以下

(5) 参照帯域幅

不要発射の強度の許容値における参照帯域幅は、1MHz とする。

(6) 筐体輻射

等価等方輻射電力が、不要発射の強度の許容値以下であること。

5-2-2 受信装置

副次的に発する電波等の限度については、使用周波数帯においては 1MHz 当たり-54dBm 以下とし、その他の周波数は不要発射の強度の許容値以下とする。

5-3 測定法

5-3-1 周波数の偏差

周波数は、占有周波数帯幅の測定において占有周波数帯幅の上限の周波数及び下限の周波数が指定周波数帯内にあることをもって確認する。

5-3-2 占有周波数帯幅

スペクトルアナライザ等を用いてスペクトル分布の全電力を測定し、スペクトル分布の上限及び下限部分における電力の和が、それぞれ全電力の 0.5%となる周波数幅を測定すること。

空中線測定端子無しの場合、適当な RF 結合器又は空中線で結合して同様に測定すること。

5-3-3 空中線電力

(1) 平均電力の測定

スペクトルアナライザの分解能帯域幅を 1MHz として測定することとする。バースト波にて測定する場合は、送信時間率（電波を発射している時間／バースト繰り返し周期）が最大となる値で一定の値としてバースト繰り返し周期よりも十分長い区間における平均電力を測定し、送信時間率の逆数を乗じてバースト内平均電力を求める。次に 1ms（ミリ秒）内の最大送信時間率（電波を発射している時間／1ms）を求め、バースト内平均電力に乗じて 1ms 内の最大値を求めることが適当である。

ただし、空中線端子がない場合においては、測定のために一時的に測定用端子を設けて同様に測定すること。なお、測定用の端子が空中線給電点と異なる場合は、損失等を補正する。

(2) 尖頭電力の測定

スペクトルアナライザの分解能帯域幅を 3MHz としてピーク検波で測定し、電力最大となる点の値を求める。この値に換算値として 24.4dB（50MHz 当たり尖頭電力＝ $20\log(50\text{MHz}/\text{測定に用いた分解能帯域幅}(3\text{MHz}))$ ）で換算した値）を加算し測定値とする。この場合、スペクトルアナライザのビデオ帯域幅は分解能帯域幅の 3 倍程度に設定する。

線スペクトルが検波された場合、分解能帯域幅を 100kHz まで狭くして測定し、その低下分が 6dB 以内であれば線スペクトルとみなし、3MHz の分解能帯域幅の測定値にその低下分を加算し測定値とする。任意の 50MHz の帯域幅に複数の線スペクトルが検出された場合は、それらの電力和を測定値とする。

ただし、空中線端子がない場合においては、測定のために一時的に測定用端子を設けて同様に測定すること。なお、測定用の端子が空中線給電点と異なる場合は、損失等を補正する。

5-3-4 不要発射の強度の計測

尖頭電力を測定する場合は、スペクトルアナライザの分解能帯域幅を技術的条件で定められた参照帯域幅に設定し、ビデオ帯域幅を分解能帯域幅の 3 倍程度としてピーク検波で測定し、電力最大となる点の値を求める。

測定周波数範囲は、30MHz～58GHz とするが、発射周波数帯が 29GHz 未満の場合は、上限周波数を 2 倍高調波とすることができる。

ただし、空中線端子がない場合においては、測定のために一時的に測定用端子を設けて同様に測定すること。なお、測定用の端子が空中線給電点と異なる場合は、損失等を補正する。

5-3-5 受信装置の副次的に発射する電波等の限度

スペクトルアナライザ等を用いて測定すること。この場合、スペクトルアナライザ等の

分解能帯域幅は、技術的条件で定められた参照帯域幅に設定すること。

ただし、空中線端子がない場合においては、測定のために一時的に測定用端子を設けて同様に測定すること。なお、測定用の端子が空中線給電点と異なる場合は、損失等を補正する。

5-3-6 筐体輻射

測定距離 3m の電波暗室又は地面反射波を抑圧したオープンサイト若しくはそれらのテストサイトにおいて供試機器と同型式の機器を使用して較正された RF 結合器を用い、その他の条件は不要発射の強度の許容値と同様にして測定すること。

第6章 今後の検討課題

準ミリ波帯 UWB レーダシステムの今後の課題について述べる。

6-1 継続検討課題

6-1-1 22～24.25GHz の周波数帯について

22～24.25GHz の周波数帯を使用する UWB レーダシステムは、電波天文及び地球探査衛星との共用検討において許容普及率 0.1% で共用可能との結論であるため、普及予測（第3章参照）に基づき導入期限を 2016 年 12 月末日までとする時限的措置で運用されることとなる。

UWB レーダシステム搭載車の普及率が 0.1% 以下であることを把握するために、自動車輸入組合（JAIA）からその導入台数を継続的に把握するための自主管理グループの設立が提案された。その自主管理グループには国内自動車メーカーも参加できる体制となっている。このため UWB レーダシステム搭載車導入当初より、その自主管理グループに参加する各社によって実効的な台数の管理を確実に実施することが必要である。（参考資料 3 参照）

6-1-2 24.25～29GHz の周波数帯について

24.25～29GHz の周波数帯は、加入者系無線アクセスシステム等との共用検討において許容普及率 7% で共用可能との結論であるため、普及率が 7% を超える前（2022 年目処）に干渉緩和対策が必要との認識で一致し、具体的な干渉緩和対策方法については 2018 年を目処に確定することとなった。

この周波数帯についても、普及率 7% が以下であることを確認できるように導入台数を継続的に把握する必要がある。

以下の①～③は、具体的な干渉緩和対策方法を協議するに当たって検討すべき項目である。

① 実際の状況の確認

- ・ 日本における UWB レーダの普及状況が普及予測よりも低く推移している場合は、それまでの普及実績に基づき普及予測を修正して干渉緩和対策の時期を改める。
- ・ 新たな想定や実データ等による ITU-R の勧告の改定により被干渉システムと共用可能との結論が得られる可能性もある。（例えば、昨今の異常気象により ITU-R に記載される 1 時間降雨強度の 0.01% 値が見直しされる等）

② 加入者系無線アクセスシステムとの共用検討において数値を特定できなかった干渉緩和要素（レーダ稼働率、拡散損失、路上スプレー減衰）の再検討

- ・ 普及実績に基づく統計的な検討結果が関係者のみならず大学や研究機関から提示される。

- ・ 被干渉システムとの検証実験によりの実施により干渉緩和要素の数値が特定される。

③ 干渉緩和の対策案

- ・ UWB レーダシステムに新たな干渉緩和技術を導入する。例えば、被干渉システムの存在を検知しUWB レーダシステムの稼動を制限する技術や将来実現される車車間通信、路車間通信システム等を有効に活用する等、10年の歳月によって大きなブレークスルーも期待される。
- ・ 欧州で既に制度化されている79GHz帯への移行は、日本においても将来の干渉緩和対策の有力な選択肢になり得る。

6-2 新規被干渉システムや不測の事態への対応

将来、被干渉システムの運用条件が変更された場合や新規被干渉システムが出現した場合には、迅速に干渉検討を実施して適切な対策を講じる必要がある。

また、干渉検討時に予想されなかった干渉が発生した場合の対応体制への懸念が表明されているため、そのような不測の事態への対応については、自主管理グループが中心となって必要に応じて関係者の協力を得つつ、問題の解決にあたることとする。

IV 審議結果

UWB（超広帯域）無線システムについて審議を行い、別添のとおり、「UWB（超広帯域）無線システムの技術的条件」のうち「準ミリ波帯を用いた UWB レーダシステムの技術的条件」について一部答申（案）を取りまとめた。

情報通信審議会 情報通信技術分科会 UWB 無線システム委員会 構成員

(敬称略 主任及び主任代理以外は五十音順)

氏 名	所 属
【主査】 安藤 真	東京工業大学大学院 理工学研究科 教授
【主査代理】 河野 隆二	横浜国立大学大学院 工学研究院 教授
飯塚 留美	(財) マルチメディア振興センター 電波利用調査部 主席研究員
加藤 伸子	筑波技術短期大学 電子情報学科 電子工学専攻 准教授
門脇 直人	(独) 情報通信研究機構 新世代ワイヤレス研究センター長
小林 岳彦	東京電機大学 工学部 情報通信工学科 教授
眞田 幸俊	慶應義塾大学 理工学部 准教授
資宗 克行	情報通信ネットワーク産業協会 専務理事
高田 潤一	東京工業大学大学院 理工学研究科 国際開発工学専攻 教授
近田 義広	自然科学研究機構 国立天文台 ALMA 推進室 教授
津川 定之	名城大学 理工学部 情報工学科 教授
根本 香絵	国立情報学研究所 情報学プリンシプル研究系 准教授
本多 美雄	欧州ビジネス協会 電気通信機器委員会 委員長
若尾 正義	(社) 電波産業会 専務理事

(14名)

情報通信審議会 情報通信技術分科会
UWB 無線システム委員会 UWB レーダ作業班 構成員名簿

(敬称略 主任以外は五十音順)

氏 名	所 属
【主任】河野 隆二	横浜国立大学大学院 工学研究院 教授
青柳 靖	古河電気工業(株) 研究開発本部 自動車電装技術研究所高周波技術センター マネージャ
荒井 浩昭	(株) NTT ドコモ 無線アクセス開発部 無線応用担当 担当課長
池田 博	TDK(株) テクノロジー・グループ主任研究員
井口 克也	国土交通省 航空局 管制保安部 管制技術課 管制技術調査官
太田 貴志	ダイムラー日本(株) メルセデス・ベンツ研究・開発 課長代理
小野木 茂	気象庁 気象研究所 気象衛星・観測システム研究部 第4研究室 主任研究官
小山 敏	(株) 日立製作所 トータルソリューション事業部 ITS 推進センター 担当部長
河野 宇博	スカパーJSAT(株) 技術本部 周波数計画部 周波数計画グループ課長
小林 岳彦	東京電機大学 工学部 情報通信工学科 教授
小松 裕	ソフトバンクモバイル(株) モバイルネットワーク本部 ネットワーク統括部 無線ネットワーク部 電波部 電波部 担当課長
近藤 俊幸	(社) 日本アマチュア無線連盟 技術研究所 技術課長
齋藤 和男	日本無線(株) マイクロ通信ビジネスユニット 無線アクセスグループ 課長
曾根 裕	宇宙航空研究開発機構 周波数管理室長
菅田 明則	KDDI(株) 技術渉外室電波部企画・制度グループ 担当部長
新行内 誠仁	(株) 本田技術研究所 栃木研究所 四輪開発センター 第8技術開発室 第2ブロック 第2グループ 主任研究員
進藤 喜彦	日本電信電話(株) アクセスサービスシステム研究所 第三推進プロジェクト
高田 潤一	東京工業大学大学院 理工学研究科 国際開発工学専攻 教授
竹内 謙二	日本ケーブルラボ 事務局 担当課長
田中 祥次	NHK 放送技術研究所(システム) 主任研究員 衛星ネットワーク研究グループ
近田 義広	自然科学研究機構 国立天文台 ALMA 推進室 教授
津川 定之	名城大学 理工学部 情報工学科 教授
中川 永伸	(財) テレコムエンジニアリングセンター 研究開発部 副部長
中村 和正	(社) 電波産業会 研究開発本部開発センター 主任研究員
西台 哲夫	オムロン(株) 京阪奈オートモーティブテクノロジー研究所 電波センシング技術開発室 主事
浜口 清	(独) 情報通信研究機構 第一研究部門 新世代ワイヤレス研究センター 医療支援ICTグループ サブリーダー
廣瀬 敏之	コンティネンタル・オートモーティブ・ジャパン(株) シャシー&カーボディ 搭乗者安全システム RF マスタースペシャリスト
堀松 哲夫	富士通(株) 次世代 IT・ITS プロジェクト室 技師長
水野 琢磨	(社) 日本自動車工業会 安全・環境技術委員会 ITS 技術部会 スマートシステム分科会
宮原 俊二	ピステオン・ジャパン(株) エレクトロニクス製品開発部 アドバンストエンジニアリング テクニカルフェロー

(30名)

参考資料 目 次

- 参考資料 1 - 1 車間調整機能付きブレーキシステムによる衝突事故低減について
- 参考資料 1 - 2 車載用 UWB レーダシステムによる交通安全システムの将来性について
- 参考資料 2 24GHz・26GHz・79GHz 帯における車載用 UWB レーダシステムの国際動向
- 参考資料 3 車載用 UWB レーダシステムに関する登録台数の情報開示について
- 参考資料 4 - 1 加入者系無線アクセスシステムとの共用検討について
- 参考資料 4 - 2 電波天文業務との共用検討について
- 参考資料 4 - 3 衛星間通信業務との共用検討について
- 参考資料 4 - 4 CATV 番組中継回線との共用検討について
- 参考資料 4 - 5 地球探査衛星との共用検討について
- 参考資料 4 - 6 空港面探知レーダ（ASDE）との共用検討について
- 参考資料 4 - 7 固定衛星との共用検討について
- 参考資料 4 - 8 UWB レーダシステム帯域外無線システムとの共用検討について
- 参考資料 5 電波防護指針への適合

Recent Mercedes-Benz accident study calculation

Press Information

20 percent fewer rear-end collisions thanks to DISTRONIC PLUS and Brake Assist PLUS

June 10, 2008

Stuttgart – DISTRONIC PLUS and Brake Assist PLUS, the Mercedes-Benz assistance systems based on sophisticated radar technology, make an effective contribution to accident prevention. This is the conclusion reached after an analysis carried out by Mercedes-Benz on the basis of representative accident research data. With the help of this technology an average of one fifth of all rear-end collisions could be prevented in Germany alone. And on motorways, rear-end collisions could be reduced even further: by an average of 36 percent. The Mercedes-Benz systems warn drivers when they are maintaining too little distance from the vehicle travelling in front and provide support in the event of emergency braking.

Engineers working for the Stuttgart-based car manufacturer have developed a procedure which for the first time makes possible a predictive calculation of the usefulness of new safety technologies. For this the specialists have taken into account both official statistics and the analysis of the approximately 16,000 traffic accidents which have so far been studied within the framework GIDAS (German In-Depth Accident Study).

The evaluation of the safety potential offered by the DISTRONIC PLUS and Brake Assist PLUS assistance systems is based on the reconstruction of more than 800 rear-end collisions. The focus of the representative study was the question: how many of those accidents could have been avoided if all the passenger cars had been equipped with this Mercedes-Benz technology?

The results confirmed the great safety effect of the systems: with DISTRONIC PLUS and Brake Assist PLUS an average of more than 20 percent of all rear-end collisions could be prevented. In a further one-quarter of all collisions the systems could contribute to a significant reduction of the severity of the accident.

The greatest safety potential is offered by the interaction of modern radar and braking technology on motorways, where around 36 percent of all rear-end collisions could be avoided.

Page 2

Around 40 percent of all S-Class saloons equipped with radar technology

The DISTRONIC PLUS proximity control system keeps your vehicle at a previously chosen distance from the vehicle travelling in front and, if necessary brakes your vehicle to a complete standstill, depending on the traffic situation. If the distance to the preceding vehicle narrows down too rapidly, the system warns the driver and calculates the required brake pressure, which is then provided instantaneously by the Brake Assist PLUS system as soon as the brake pedal is depressed. Should the driver disregard the warning, the PRE-SAFE[®] Brake system performs an emergency partial braking manoeuvre, significantly reducing the severity of the impact.

Since 2005, Mercedes-Benz has offered these radar-based assistance systems for the S-Class, and since 2006 for the CL luxury coupé. Around 40 percent of all German customers buying new S-Class vehicles equip them with this safety technology; while the proportion of CL-Class outfitted with DISTRONIC PLUS and Brake Assist PLUS is even higher, exceeding 80 percent. Since 2005 Mercedes-Benz has delivered a total of more than 45,000 passenger cars featuring these innovative systems.

In order to calculate the safety benefits provided by this technology, Mercedes-Benz specialists make use of relevant data from the individual accidents, such as speed, distance to the other vehicle and driver's braking behaviour. With these data, together with the governing algorithms of DISTRONIC PLUS and Brake Assist PLUS, the individual speed reduction is calculated. The engineers from Mercedes-Benz decided to apply a conservative calculation principle and did not take into account, for example, the additional safety-enhancing effect of the visual and audible distance warnings which prompt the driver to apply the brakes himself if the system determines it can no longer

avoid a collision by itself. The analysis is based on the assumption that the drivers ignore these warnings.

Page 3

In Germany there are over 50,000 severe rear-end collisions every year, causing death or serious injuries to around 5,700 people. Of all the accidents involving personal injury, one in six is a rear-end collision. In the United States this accident type makes up around 30 percent of all serious traffic accidents.

The engineers of the Stuttgart-based car manufacturer continue to work tirelessly on the development of further driver assistance systems aimed at helping to prevent road accidents.

Contact:

Norbert Giesen, telephone: +49 (0)711-17-76422, norbert.giesen@daimler.com

Further information about Mercedes-Benz is available online:

www.media.daimler.com

これは、2008年6月10日にダイムラーAGから発表されたプレスリリースの日本語抄訳です。

メルセデス・ベンツが行った事故研究の結果について

Press Information

DISTRONIC PLUS および Brake Assist PLUS により、 追突事故が 20 パーセント減少

2008年6月10日

レーダー技術によるメルセデス・ベンツの支援システム DISTRONIC PLUS および Brake Assist PLUS が事故防止に効果的な役割を果たしている。メルセデス・ベンツが代表的な事故研究データを基に行った分析によって、このような結果が明らかになりました。この技術によって、ドイツ国内のみで全追突事故の平均 5 分の 1 を防止することができる可能性があります。高速道路における追突事故は平均 36 パーセントと、さらに減少するでしょう。メルセデス・ベンツによるこのシステムは、前方を走る車両との間隔が狭すぎる場合に運転者に警告し、緊急ブレーキングの際のサポートを行いません。

メルセデス・ベンツのエンジニアは、新しい安全技術の有効性を予測する計算方法を初めて開発しました。その際、公式の統計と GIDAS (ドイツ詳細事故研究) の枠組みにおいてこれまで研究された約 16,000 千件の交通事故分析の検討が行われました。

DISTRONIC PLUS および Brake Assist PLUS 支援システムによる安全性能の評価は、800 件以上の追突事故を再現して行われました。代表的事故の研究において重点が置かれたのは、「対象となった全乗用車にメルセデス・ベンツのこの技術が搭載されていれば、これらの事故のうちどれだけを未然に防ぐことができたか」ということです。

これによると、本システムの高い安全効果が明らかになりました。DISTRONIC PLUS および Brake Assist PLUS によって、全追突事故の平均 20 パーセント以上を未然に防ぐことができるはずなのです。さらに全追突事故の 4 分の 1 においては、本システムによって事故の程度を大きく軽減することができるはずです。

最新のレーダー技術とブレーキ技術を組み合わせることによって、この非常に高い安全性能は、高速道路において最も高い効果を発揮し、追突事故の約 36 パーセントを未然に防ぐことができるでしょう。

S クラスセダンの約 40 パーセントにレーダー技術を搭載

DISTRONIC PLUS 車間制御システムは、前方を走る車両との距離を、前もって選択した数値に維持し、必要であれば、交通状況に応じて車を完全に停止させます。前方の車両との車間が急速に縮まる場合には、運転者に警告し、必要なブレーキ圧を計算し、ブレーキペダルが踏み込まれると同時に Brake Assist PLUS システムがそのブレーキ圧を即座に提供します。運転者が警告を無視しても、PRE-SAFE[®] Brake システムによって緊急パーシャルブレーキングが働き、衝突時の衝撃を大幅に緩和します。

メルセデス・ベンツは、レーダーによる支援システムを 2005 年より S クラスに、2006 年からは CL クラスにも導入しており、ドイツでは、S クラスの新車を購入した顧客の約 40 パーセントが、この安全技術を享受しています。CL クラスでは、DISTRONIC PLUS と Brake Assist PLUS の搭載率は 80 パーセント以上と、さらに高い割合となっています。メルセデス・ベンツはこれらの画期的なシステムを搭載した乗用車を 2005 年からの累計で 45,000 台以上販売しました。

この技術による安全効果を測るため、メルセデス・ベンツではスピード、他の車両との距離、運転者のブレーキ操作といった、個別の事故からの関連データを利用しています。これらのデータと、DISTRONIC PLUS および Brake Assist PLUS の制御アルゴリズムにより、減速の計算が毎回行われます。メルセデス・ベンツのエンジニアは、控えめな計算原理を採用しています。つまり、衝突事故を避けられないとシステムが判断すると、運転者自身にブレーキを踏むよう促す視覚的・聴覚的な車間警報のような安全性を高める補助的効果は、事故の抑止効果として考慮されていません。運転者がこれらの警報を無視する場合を想定しているためです。

ドイツでは、毎年 50,000 件以上の重大追突事故が発生しており、約 5,700 人の人が死亡または重傷に至っています。人身事故の 6 件に 1 件が追突事故によるものです。アメリカでは、このタイプの事故が、重大な交通事故の約 30 パーセントを占めています。

メルセデス・ベンツのエンジニアは、交通事故の防止を目的とした運転支援システムの開発をさらに進めるべく、今後もたゆみない努力を続けてまいります。