

9 GHz帯航空機搭載合成開口レーダー システム作業班報告書（案）概要

平成29年12月1日
事務局

9GHz帯航空機搭載型合成開口レーダーシステムの技術的条件の検討

- 我が国では、東日本大震災（H23.3.11）、御嶽山噴火（H26.9.27）や平成28年熊本地震（H28.4.18）など被害の状況把握が危険かつ広範囲にわたる大規模な自然災害が多発。
- 航空機に搭載した9GHz帯合成開口レーダー（SAR）システム※1は、夜間や噴煙など視界がきかない状況下においても、上空から電波を用いて広範囲に被災・災害の情報収集が可能であり、官民で実用化に向けた実用検証を実施※2。
- 一方では、気象レーダーや船舶航行レーダーなど各種レーダーシステムが運用。今般、航空・海上無線通信委員会において、それらのシステム等との周波数共用に関する技術的検討を実施。

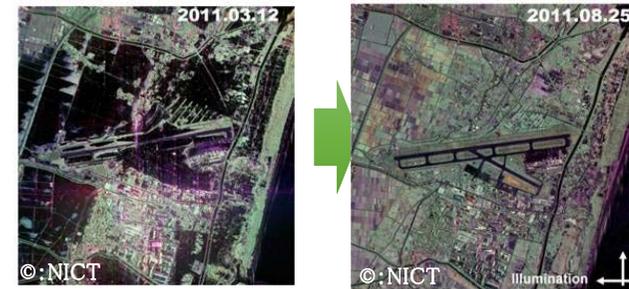


※1 合成開口レーダー（SAR: Synthetic Aperture Radar）:地上に向けて電波を放射し、その反射波を受信側の合成開口の信号処理技術を用いて対象物を高い分解能で取得可能なレーダー。

※2 現在、国の機関、情報通信研究機構、民間企業が実験試験局を開設。
総務省は、「小型航空機搭載用高分解能合成開口レーダーの研究開発（平成24年度から平成26年度）」、「9GHz帯航空機搭載型合成開口レーダーの周波数有効利用技術に関する調査検討（平成24年度から平成25年度）」で検討を実施



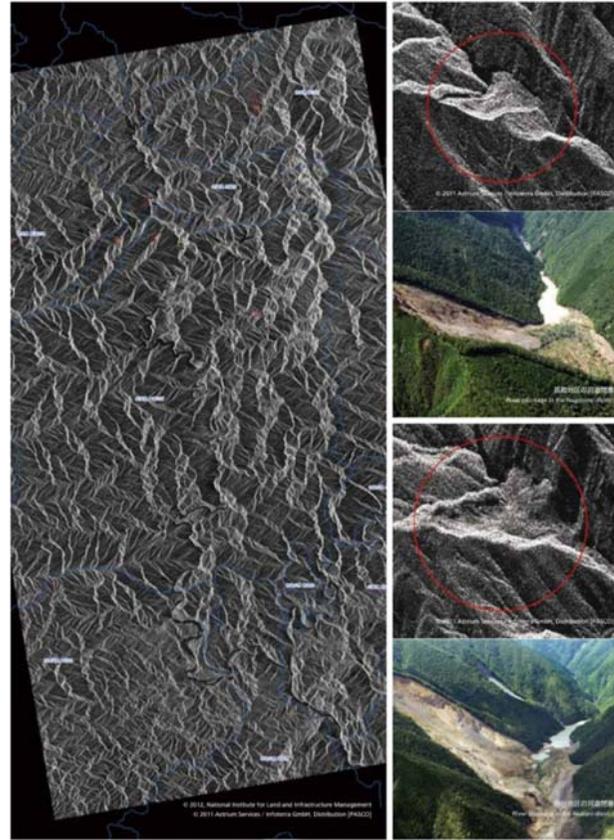
9GHz帯各種レーダーシステム概念図



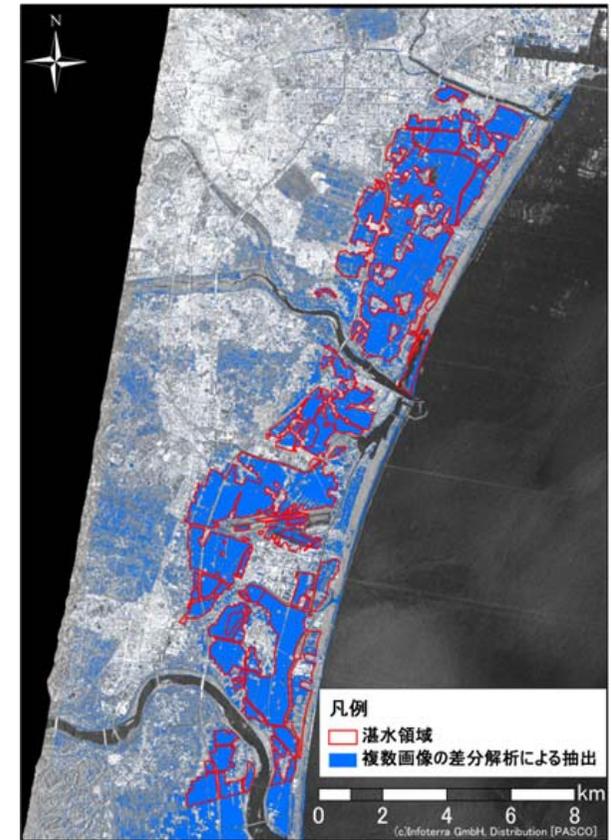
Pi-SAR2による東日本大震災直後の仙台空港付近の撮影画像

9GHz帯航空機搭載型合成開口レーダーシステムの需要動向

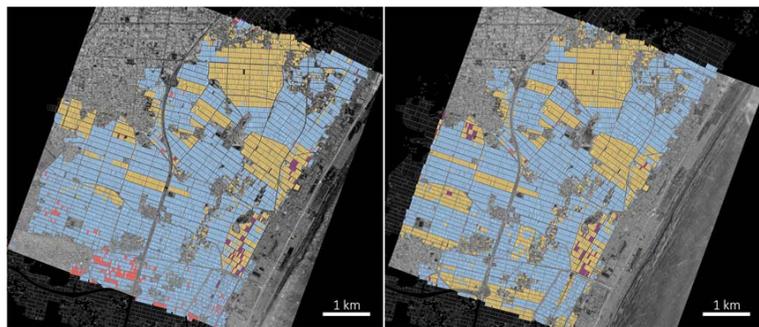
- 1 農業分野(水稲作付の把握)
- 2 運輸分野
 - (1)海氷モニタリング
 - (2)オイルスピル
- 3 地形図作成分野
- 4 被災状況把握
 - (1)被雲時・夜間利用
 - (2)建物
 - (3)土砂
 - (4)浸水・洪水
- 5 国土モニタリング分野
 - (1)地殻変動モニタリング
 - (2)火山監視
 - (3)海岸線モニタリング
- 6 安全保障分野(船舶検出)



広域の土砂災害(河道閉塞箇所)を把握した例
(出典: 株式会社パスコ)



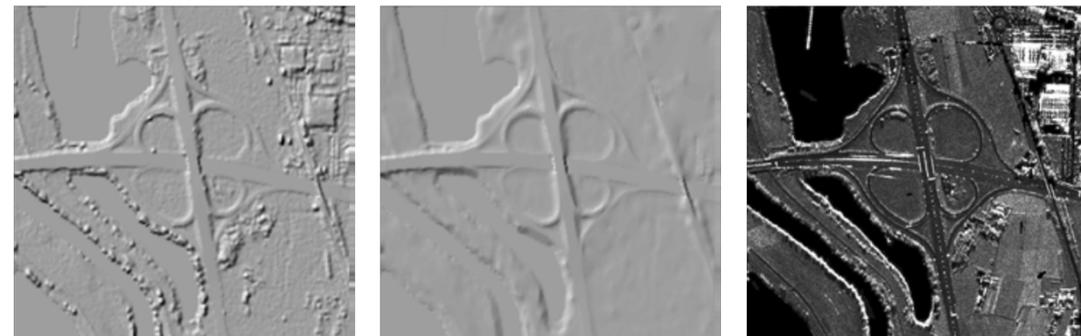
広域の浸水による被災状況を把握した例
(出典: 株式会社パスコ)



Heading: -72.7° Heading: -159.7°

| | |
|--------|----------------|
| ■ 主に水稲 | ■ 耕作されていない圃場・畑 |
| ■ 主に大豆 | ■ その他 |

航空機SAR(Pi-SAR2)を用いた耕作状況判別例(出典: 米澤ら, 津波被災農地における耕作状況判別のためのPi-SAR2データの固有値解析)



IFSARを用いた地形図作成 (左) DSM (中) DTM (右) オルソ化画像

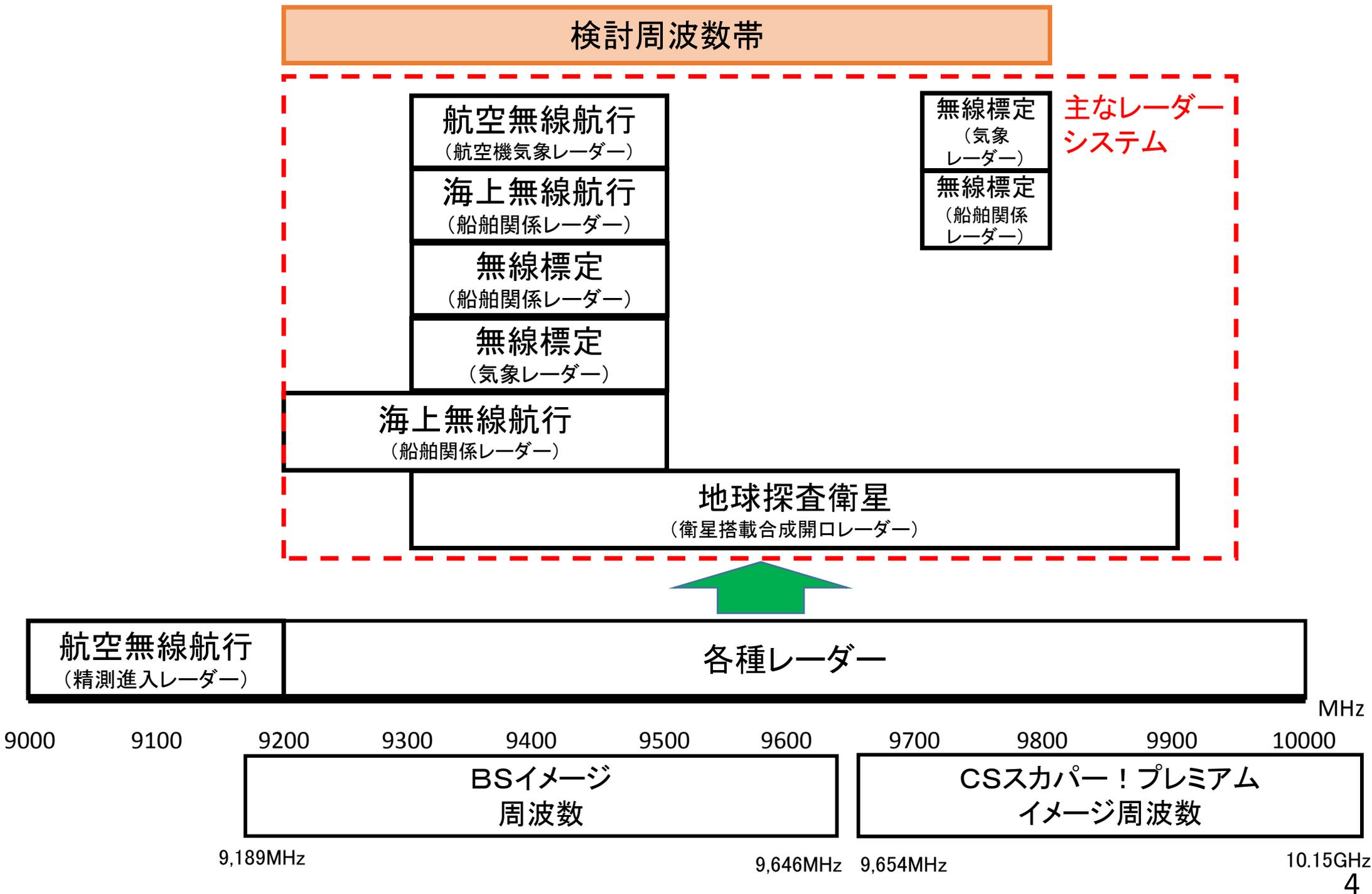
IFSAR: InterFerometric Synthetic Aperture Radar (出典: INTERMAP社)

各検討で使用したSARのベース諸元

| 方式 | パルス方式 | FM-CW方式 |
|--------------------|------------------------|------------------------|
| 中心周波数 (周波数帯域) | 9.5GHz (9.2~9.8GHz) | 9.5GHz (9.2~9.8GHz) |
| 周波数帯域幅 | 600MHz | 600MHz |
| 送信電力 | 8kW (尖頭電力) | 10W |
| EIRP | 63.5dBW | 30.0dBW |
| 飛行速度 | 200m/s | 100m/s |
| 飛行高度 | 8,382m | 3,048m |
| アンテナ利得 | 26dBi | 20dBi |
| パルス幅 | 30 μ s | 1ms |
| Duty | 10% | 100% |
| ビーム幅 (飛行機の進行方向) | 5.0度 | 5.0度 |
| ビーム幅 (飛行機の垂直方向) | 20.0度 | 20.0度 |

- 各共用検討では、パルス方式とFM-CW方式の航空機SARを対象に実施し、それぞれの方式での検討は上記のSARをベースに検討を実施。
- しかしながら、実機を用いた検証では、上記の諸元に近いシステムを用いて干渉実験を実施して、共用条件に関する検討を実施した。

9GHz帯の周波数使用状況

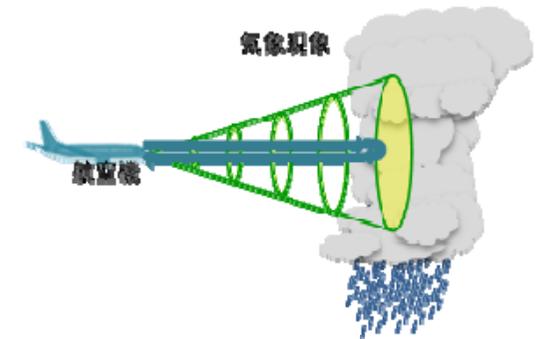


航空機気象レーダーとの共用検討

1 航空機気象レーダーの概要

航空機気象レーダーは、航空機の前方向に取り付けられ、進行方向の気象現象等を観測、運行安全を確認するためのレーダー。

| 項目 | 諸元 | 備考 |
|------|----------|------|
| 周波数帯 | 9,300MHz | |
| 走査範囲 | ±90° 程度 | |
| チルト角 | ±15° | |
| 受信感度 | -124dBm | A社の例 |
| パルス幅 | 1us~25us | 同上 |



2 共用検討

周波数帯が合成開口レーダーの送信帯域内に含まれるため、干渉は避けられない。干渉状況は以下のとおり。

- ・ 5km以内で干渉した場合、位置関係によっては、受信機が飽和し、航空機気象レーダー側の画面に大きく影響。
- ・ 航空機SARの干渉波は、航空機気象レーダー画面に、線状の干渉波として現れる。ただし、2次元的な広がりを持つ気象現象の画像とは異なり、運用者が判別可能。また、最悪でも画面上の占有は3%未満となるため、気象現象が埋没することはないと考えられる。

3 結果

航空機SARから航空機気象レーダーへの干渉は避けられないが、その干渉波は運航者が判別可能であり、気象現象を誤認することはないと考え、航空機気象レーダーの受信機が飽和しない限り、共用することは可能である。

なお運用の条件は、航空機気象レーダーの受信機が飽和しない条件として以下のとおりとする。

許容等価等方輻射電力:

- ・ 高度3,000m未満(近接時の高度差150m以上): 59.5dBW以下

さらに、予防的な運行安全のため、運航者に対してノータムを出すなど、航空機SARが飛行している事実を周知することが必要である。

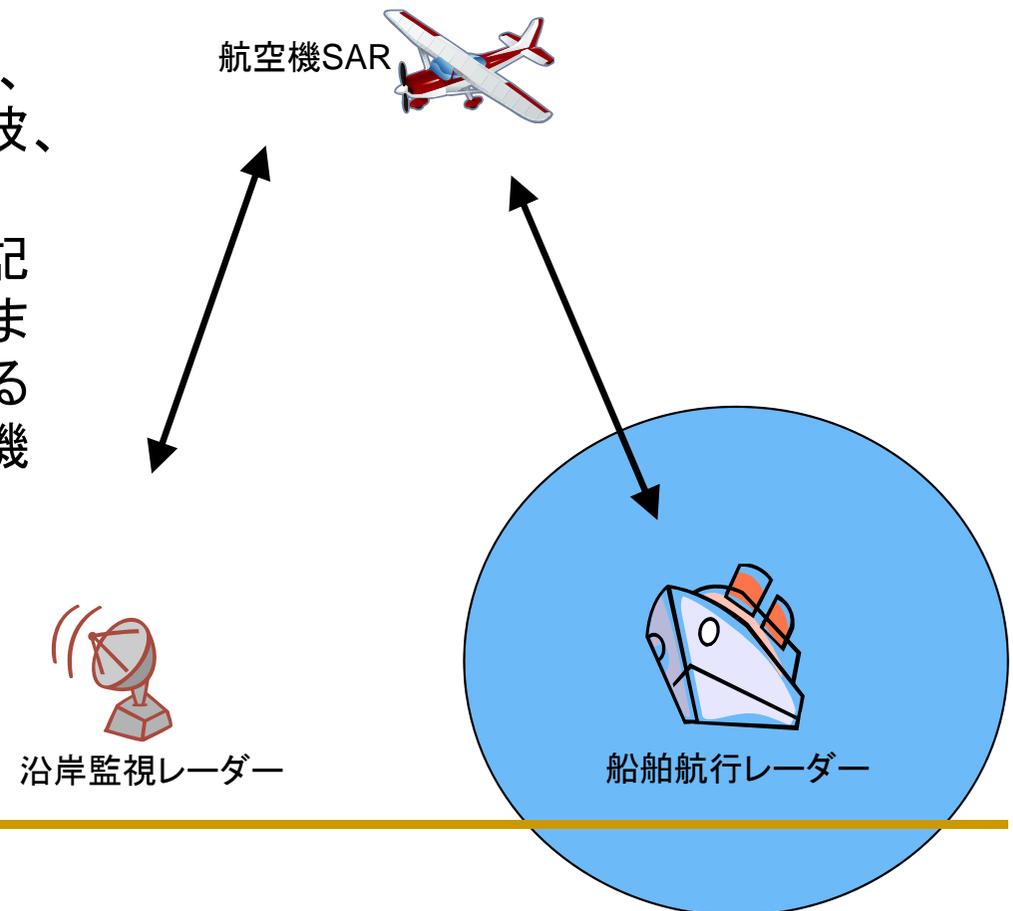
船舶関係レーダーとの共用検討①

フィールド試験

沿岸監視レーダー及び運用中の船舶レーダーシステム付近を航空機SARで撮影し、与干渉及び被干渉のデータを収集した。

なお、フィールド試験の航空機SARの試験条件は、パルス方式のH偏波、V偏波、FM-CW方式のH偏波、V偏波の4ケースで実施している。

フィールド試験では、表示部のレーダー画面を記録するためにレーダー画面記録端末を接続した。また、干渉波入力レベルを確認するため、対象とする無線システムの近辺にホーンアンテナ及び計測機を設置した。

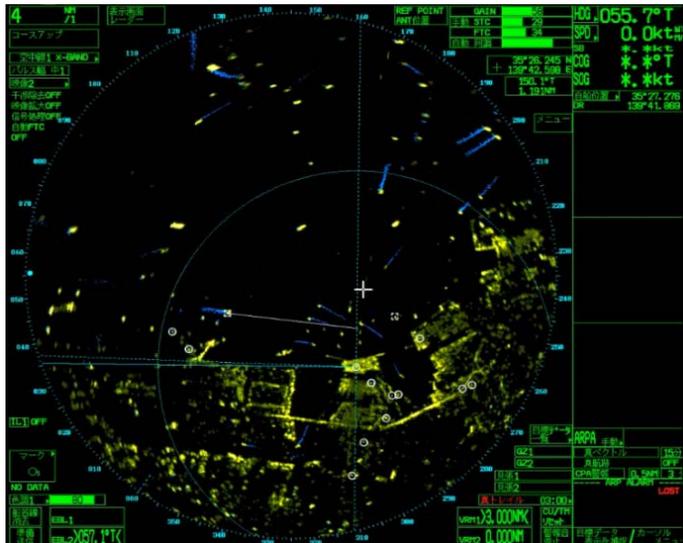


船舶関係レーダーとの共用検討②

1 沿岸監視レーダー

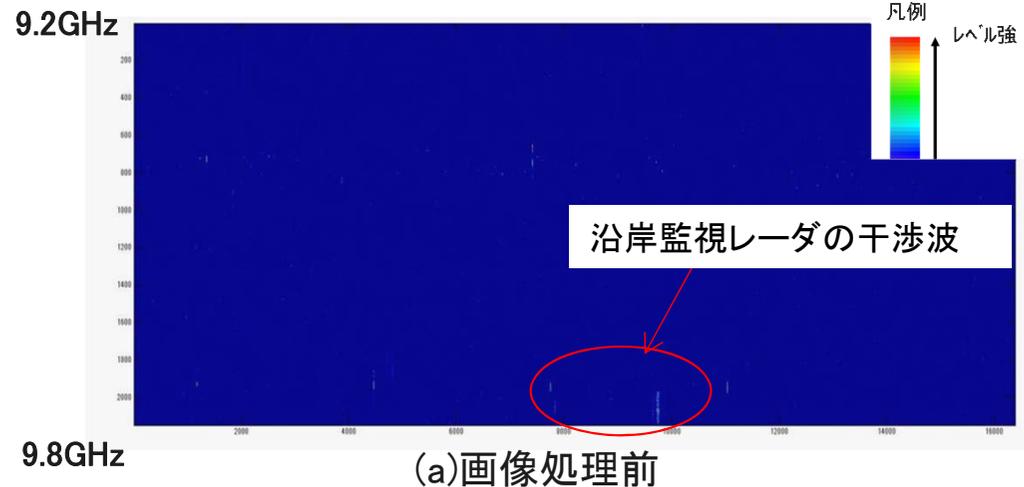
与干渉:すべての試験条件において沿岸監視レーダーの画面に航空機SARの信号は現れなかった。

被干渉:航空機SARの画像処理前データでは、沿岸監視レーダーの干渉波が確認されたが、画像処理後は、確認できなかった。

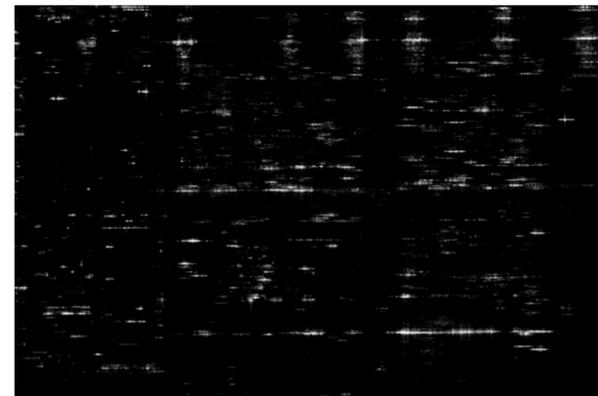


パルス方式 H偏波の与干渉試験結果

試験当日、急遽羽田管制より高度3kmを飛行するよう指示があったため、観測距離が本試験装置能力の限界となり、処理による利得などが得られず、正常な再生画像が得られていない(干渉波がある場合、SAR画像上にはレンジ方向に連続した白線が現れる。)



(a)画像処理前



(b)画像処理後

パルス方式 H偏波の被干渉試験結果

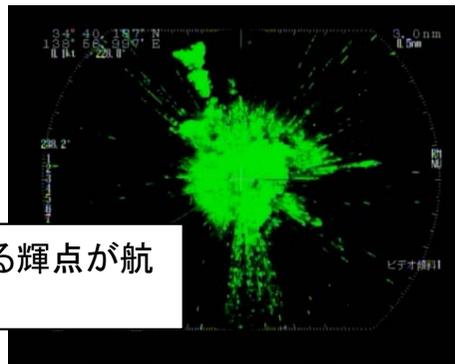
干渉電力が沿岸監視レーダーに照射されたとしても、通常運用の干渉除去(MID)では航空機搭載SARによる沿岸監視レーダーへの干渉は除去されることが判明しており、干渉は無い。

船舶関係レーダーとの共用検討③

2 船舶航行レーダー

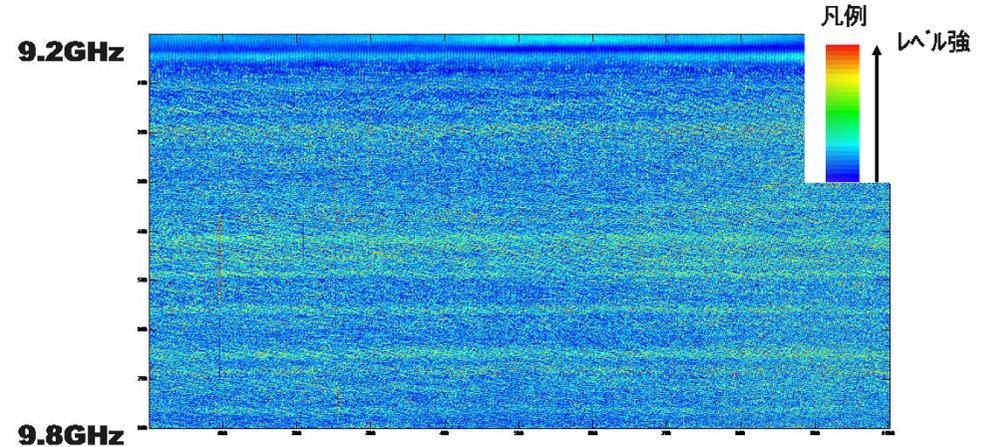
与干渉: 船舶航行レーダーの干渉除去処理前ではすべての試験条件において航空機SARの干渉波が確認された。しかし、干渉除去処理後のレーダー画面では航空機SARの干渉波は除去された。

被干渉: 航空機SARの画像処理前及び画像処理後のデータに、船舶航行レーダーからの干渉波は確認できなかった。

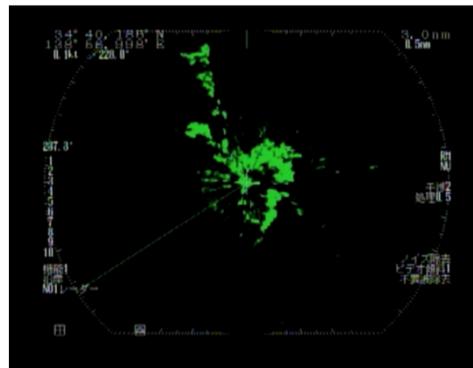


(a)干渉除去処理前

全方位に広がっている輝点が航空機SARの干渉波

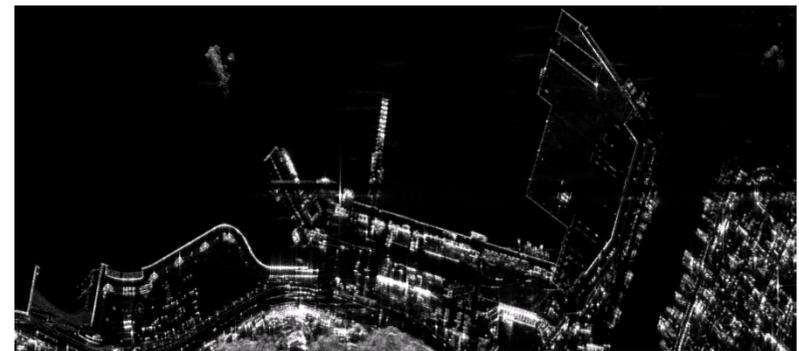


(a)画像処理前



(b)干渉除去処理後

パルス方式 H偏波の与干渉試験結果



(b)画像処理後

パルス方式 H偏波の被干渉試験結果

船舶航行レーダーの“通常”運用モードである“干渉除去”ONにすることで、干渉波が除去されることが確認され、干渉は無い。

地球探査衛星合成開口レーダーとの共用検討

1 衛星搭載合成開口レーダーの概要

地球を周回する人工衛星に搭載された合成開口レーダーであり、500km～700km程度の上空から地表面を観測するもの。

| 項目 | 諸元 |
|-----------|-----------------|
| 周波数帯 | 9,650MHz±150MHz |
| 入射角範囲 | 15～60度 |
| パルス繰返し周波数 | 3～6.5kHz |
| Dutyサイクル | 18%～20% |
| 送信尖頭電力 | 2,260W |
| 衛星対地速度 | 約7km/s |

2 共用検討

航空機SAR及び衛星SARとも、地表面側を観測するので、干渉する配置は、同じ領域を両センサーが観測する場合となるためまれである。

航空機SAR側の信号は、衛星SAR側のノイズレベルを超える。ただし、合成開口時間に差があり、非同期関係となるため、無相関信号となり、信号処理後に干渉波は見えなくなると推測。

3 結果

衛星SARへの航空機SARからの干渉は避けられないが、非常にまれであるとともに、干渉しても信号処理で低減するため、影響は軽微である。

よって、衛星SARとの航空機SARの共用は可能である。

気象レーダーとの共用検討

| | |
|---------|--------------------|
| 中心周波数 | 9.7 – 9.8 GHz |
| 受信帯域幅 | 4 MHz |
| ビーム幅 | 約 1 度 |
| 観測距離 | 80 km |
| 送信機 | クライストロン・ 固体化送信機 |
| 送信偏波 | 水平・垂直偏波 |
| 方位角回転速度 | 3 RPM |
| 観測仰角数 | 12 |
| 観測サイクル | 5分 |

1 気象レーダーの概要

降水強度の面的分布の観測が可能なレーダー

2 共用検討

データ統合・解析システムで運用されている気象レーダーの原データ検索・ダウンロードシステムから一般公開されている各レーダー局での RAW データと一次処理データを使用し、航空機 SAR がレーダー局上空で観測実施時のデータを画像化し、干渉影響の評価を実施。

干渉除去機能を有しているが、信号処理の違いによる干渉除去機能に差がある可能性を考え、干渉評価はメーカー3社それぞれについて実施。

その結果、気象レーダーと航空機 SAR は周波数を共用していることから、RAW データには航空機 SAR からの干渉波が確認。

しかし、RAW データを一次処理データへ変換する処理により、航空機 SAR からの **干渉波はほぼ除去される**ことが確認。

また、除去できなかった干渉についても、範囲が限定的(わずかの範囲)かつその出現時間が短い(20秒)ため、気象の予測モデルにデータを同化した場合には、ほとんど影響がないと考えられる。

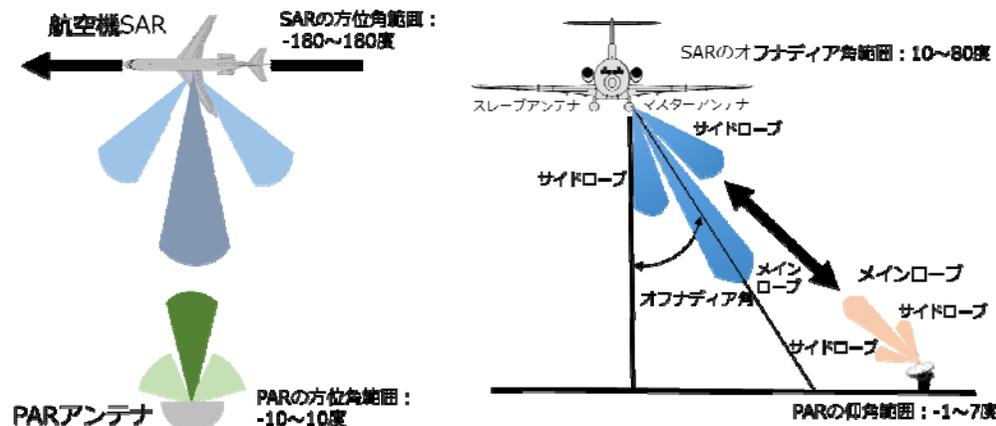
3 結果

気象レーダーの RAW データで確認された干渉は一次処理データへの変換処理でほぼ除去される。今回の観測条件の範囲において両システムは共用可能。

精密進入レーダーとの共用検討

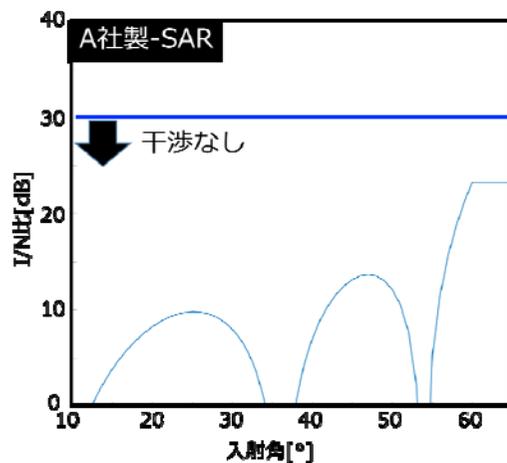
1 干渉条件

- ・方位方向の最悪条件は、航空機SARがPARの真横（PARとSARのメインビームが正対）のとき。
- ・仰角方向の最悪条件は、SARのオフナディア角が最大でのサイドローブがPARのメインビームで受信されるとき。

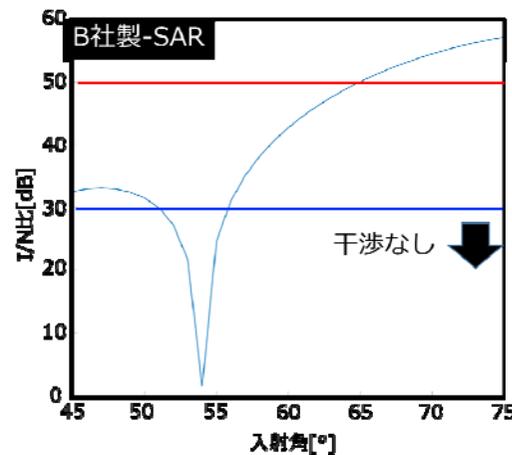


2 共用検討

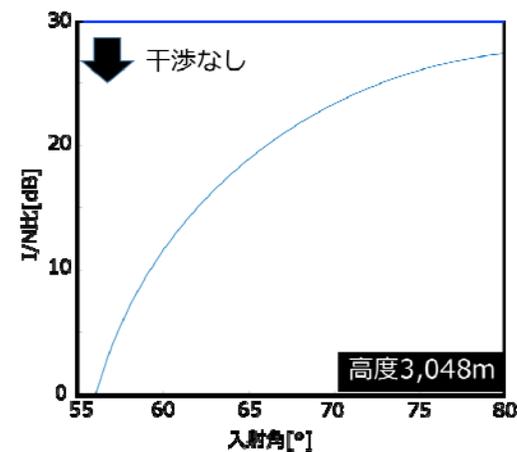
- ・パルス方式については、A社製では干渉は発生しない。B社製については、入射角 $45^{\circ} \sim 52^{\circ}$ 、 $56^{\circ} \sim 64^{\circ}$ で弱い干渉が発生し、入射角 $64^{\circ} \sim 75^{\circ}$ で強い干渉が発生する可能性がある。
- ・FM-CW方式については、干渉は発生しない。



パルス方式検討結果



FM-CW検討結果



3 結果

レーダ画面で表示されるSARの干渉波の強度パターンは、航空機からの反射強度パターンと異なるため、識別することは可能。また、干渉が発生した場合、その時間は、数秒から数十秒程度であり運用への影響は限定的。

ただし、航空機の状態把握に一時的に影響を与えるリスクがあるため、干渉が発生しないようにSARの運用を調整するか、管制を行う機関に対して事前にSARを運用する事実を周知することで、共用は可能と考えられる。

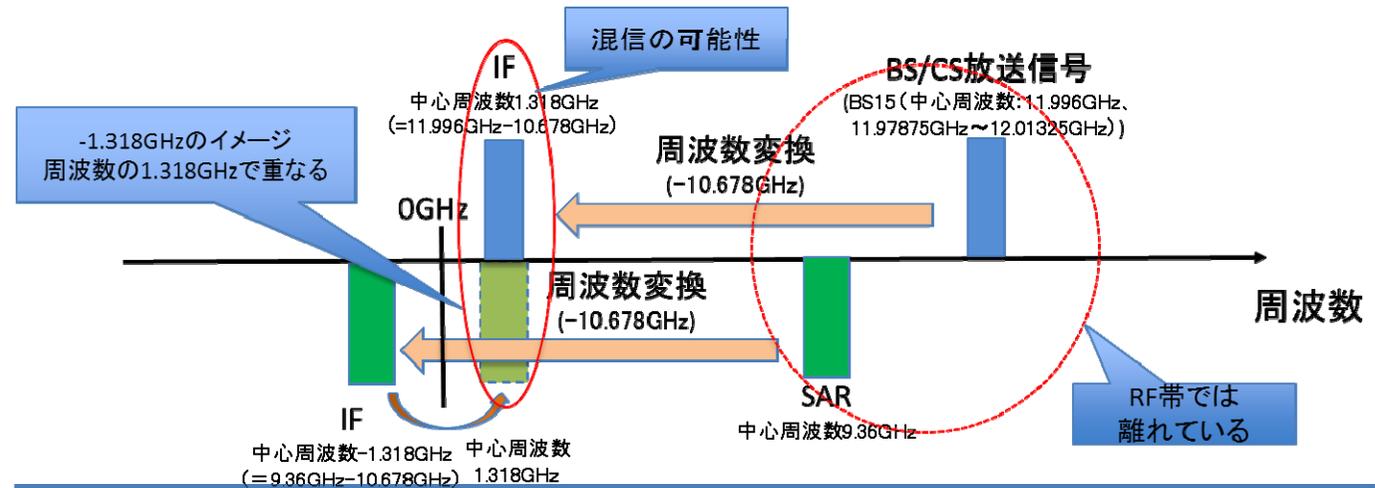
BS/CS受信装置との共用検討①

1 イメージ混信について

BS/CS放送受信装置では、BS/CS受信信号を、局部発振周波数(10.678GHz)により中間周波数(IF周波数)に変換(スーパーヘテロダイン方式)している。

BS/CS放送受信装置で受信された航空機SARからの信号を同様に局部発振周波数で周波数変換すると、中間周波数帯が重なり、混信する可能性がある。

ただし、BS/CS放送受信装置では、イメージ混信を避けるためにフィルタ処理によって、所望の放送波以外の電波の強度を低減(イメージ妨害抑圧フィルタ)させている。



2 共用検討

イメージ混信が発生し、映像破綻が発生するBS/CS受信波電力と航空機SARの干渉波電力との比(映像破綻C/I比)を明らかにするとともに、現在、運用されている航空機搭載SARを用いた干渉実験を実施することで、イメージ混信による映像破綻の有無を調査した。

室内実験

レーダー信号発生器による航空機SARの送信波により、映像破綻C/I比及びエラーフリーC/I比を明らかにした。

室外実験

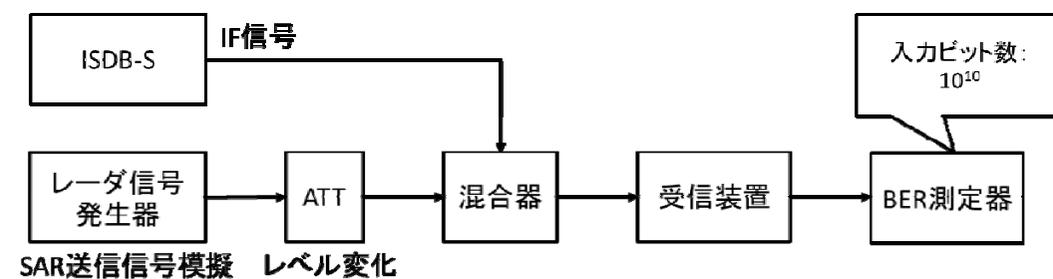
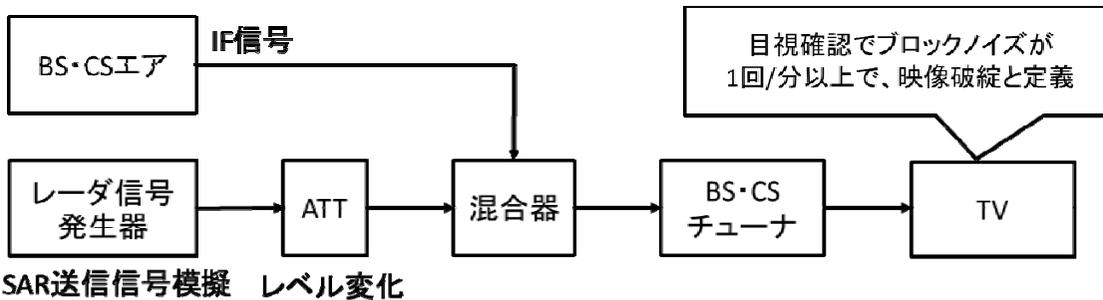
実験局として運用されている機関Aの航空機搭載SARを用いて、SARのアンテナとBS・CS放送受信装置のアンテナが対向する条件でのBS/CS放送受信装置への干渉波の影響をRF周波数で調査した。

BS/CS受信装置との共用検討②

3 室内試験結果

【実験1】 映像破綻を引き起こす送信波のレベルの調査

【実験2】 エラーフリーとなる送信出力の計測



実験より明らかになった航空機搭載SARの送信波のパルス幅と映像破綻またはエラーフリーとなる C_{ave}/I_{peak} のレベルの関係を表1に示す。

C_{ave}/I_{peak} は、BS/CS受信波として帯域幅28.86MHz当たりの電力(C_{ave})と航空機搭載SARの送信波のピーク電力(I_{peak})の比を表している。

表1 SAR送信波のパルス幅と C_{ave}/I_{peak} の関係

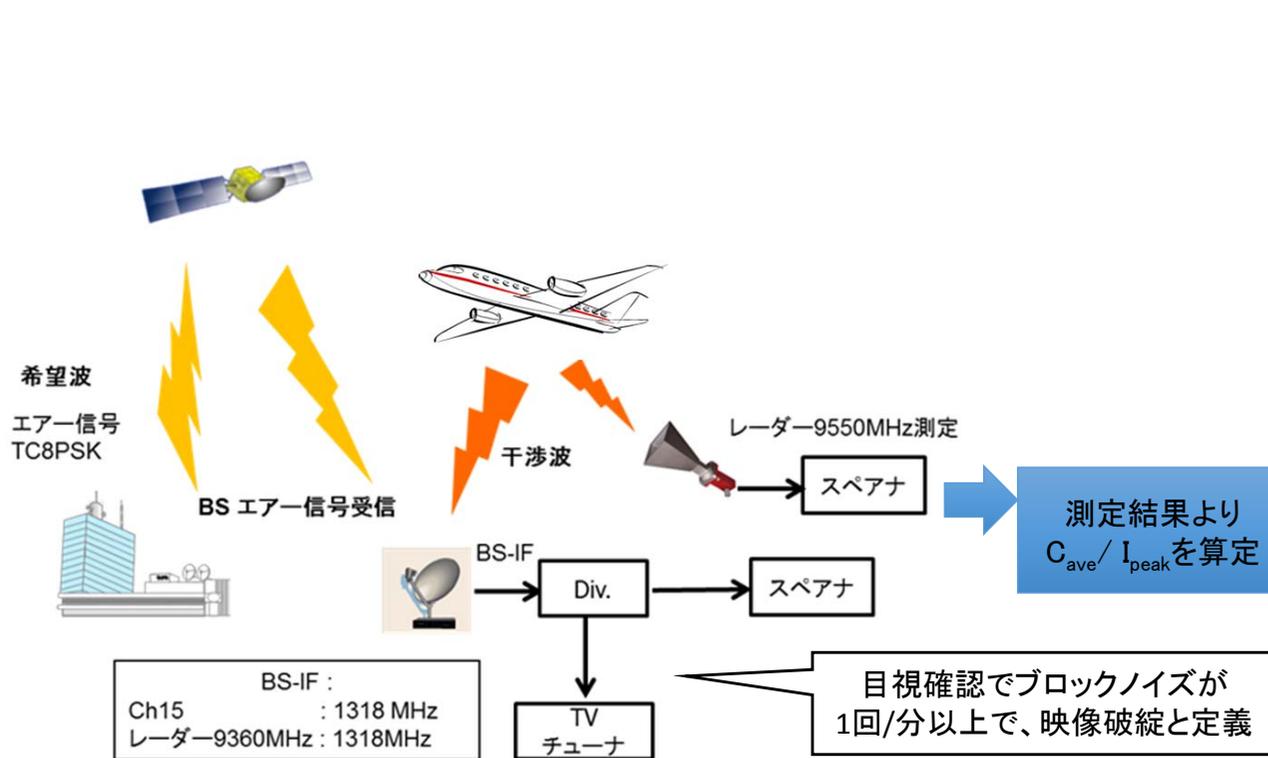
| SAR送信波のパルス幅 | [実験1結果] BSエアの映像破綻 | [実験1結果] CSエアの映像破綻 | [実験2結果] エラーフリーのレベル |
|-------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| 5 μ s | 0.4dB | -6.6dB | <-11.6dB |
| 15 μ s | 0.4dB | -2.6dB | -5.6dB |
| 30 μ s | 3.4dB | -0.6dB | -1.6dB |
| 40 μ s | 2.4dB | -1.6dB | 1.4dB |
| 100 μ s | 2.4dB | -0.6dB | 1.4dB |

本実験条件の範囲内において、航空機搭載SARの送信出力をBS受信機入力端での C_{ave}/I_{peak} が本表の値より小さくなるようにすれば映像破綻は回避することができる。

BS/CS受信装置との共用検討③

4 室外試験結果

機関Aの航空機搭載型SARを用いて、航空機SARのアンテナとBS/CS放送受信装置のアンテナが対抗する条件でのBS/CS放送の映像上で、映像破綻の有無を目視で確認



| 方式 | パルス方式 |
|-----------|------------------|
| 中心周波数 | 9,550MHz |
| 周波数帯域幅 | 500MHz |
| 送信電力 | 8kW (尖頭電力) |
| EIRP | 63.5dBW |
| パルス幅 | 30 μ sec |
| 掃引繰り返し周波数 | 1kHz |
| 飛行高度 | 28,500ft (8686m) |

3つのBSアンテナ(A社製、B社製、C社製)と1つのCSアンテナ(B社製)を設置

BS/CS受信装置との共用検討④

4 室外試験結果

表に、機関Aの航空機搭載型SARがBS/CS放送受信装置に最接近時(15時18分19秒～15時18分37秒の18秒間)の C_{ave}/I_{peak} の時系列変動を示す。この C_{ave}/I_{peak} は、IF周波数において室内実験で求めた受信映像の破綻レベルをBS/CS受信アンテナ放射パターン(ITU-R勧告 BO.1213)とイメージ妨害抑圧比(55dB)を仮定してRF周波数に変換した値である。

表 C_{ave}/I_{peak} の時系列変動

| 緯度(°) | 経度(°) | 高度(m) | 通過時刻 | C_{ave}/I_{peak} (dB) | 映像破綻 |
|------------|-------------|--------------|--------------|-------------------------|-------|
| 35.5796850 | 139.5197150 | 8387.4069360 | 15:18:19.000 | 39.77 | 確認されず |
| 35.5782800 | 139.5214930 | 8387.7567970 | 15:18:20.000 | 38.35 | 確認されず |
| 35.5768720 | 139.5232710 | 8388.1264700 | 15:18:21.000 | 33.89 | 確認されず |
| 35.5754660 | 139.5250450 | 8388.5270770 | 15:18:22.000 | 28.14 | 確認されず |
| 35.5740570 | 139.5268200 | 8389.0534270 | 15:18:23.000 | 22.29 | 確認されず |
| 35.5726480 | 139.5285930 | 8389.6538770 | 15:18:24.000 | 3.21 | 確認されず |
| 35.5712390 | 139.5303640 | 8390.3448820 | 15:18:25.000 | -6.45 | 確認されず |
| 35.5698290 | 139.5321350 | 8391.0607620 | 15:18:26.000 | -12.25 | 確認されず |
| 35.5684210 | 139.5339050 | 8391.7015960 | 15:18:27.000 | -14.95 | 確認されず |
| 35.5677820 | 139.5347070 | 8392.0169840 | 15:18:27.453 | -14.70 | 確認されず |
| 35.5670110 | 139.5356750 | 8392.3872640 | 15:18:28.000 | -14.83 | 確認されず |
| 35.5656020 | 139.5374430 | 8392.9490390 | 15:18:29.000 | -11.07 | 確認されず |
| 35.5641920 | 139.5392130 | 8393.4070500 | 15:18:30.000 | -4.55 | 確認されず |
| 35.5627830 | 139.5409820 | 8393.8081840 | 15:18:31.000 | 6.10 | 確認されず |
| 35.5613730 | 139.5427520 | 8394.1077800 | 15:18:32.000 | 23.92 | 確認されず |

本観測では6秒間、室内実験結果で映像破綻を引き起こすとされる C_{ave}/I_{peak} となった。
しかし、本観測中、BS及びCS放送の映像に航空機搭載SARの干渉波による映像破綻は確認されなかった。

5 結果

室外実験の結果においては、BS/CS放送受信装置は航空機搭載SARからの干渉波による映像破綻はなく、今回の実験条件の範囲内において、両システムの共用は可能である。

しかしながら、航空機搭載SARの運用にあたり、BS/CS放送受信装置においてSARからの干渉の影響が確認された場合には、運用見直し等の干渉回避に関して協議するものとする。

技術的条件(案)

1 一般的条件

周波数帯は、9,200MHzから9,800MHzまでとする。

2 送信装置

| | |
|----------------------|---------------------------------|
| 変調方式 | パルス変調又はFM-CW変調 |
| 周波数許容偏差 | 規定しない(指定周波数帯幅を規定) |
| 占有周波数帯幅の許容値 | |
| 指定周波数帯幅 | 最大600MHz |
| 空中線電力 | 規定しない(等価等方輻射電力を規定) |
| 等価等方輻射電力 | 63.5dBW(パルス方式)、30.0dBW(FM-CW方式) |
| 空中線電力の許容偏差 | 上限20%、下限50% |
| 不要発射又はスプリアス発射の強度の許容値 | ITU-R勧告SM.1541 Annex8 |

- 平成27年3月12日 第107回情報通信審議会 情報通信技術分科会
・「航空無線通信の技術的諸問題について」のうち
「9GHz帯航空機搭載型合成開口レーダーシステムの技術的条件」
の検討開始について」審議開始することを報告
- 3月24日 第14回航空・海上無線通信委員会
・検討開始及び作業班設置
- 3月31日 第1回9GHz帯航空機搭載型合成開口レーダーシステム作業班
・検討事項及び検討方針の進め方
・システムの概要及び共用となる無線システムの概要の報告
- 6月1日 第2回9GHz帯航空機搭載型合成開口レーダーシステム作業班
・船舶レーダー、航空機気象レーダー、地上気象レーダーとの共用検討
- 9月25日 第3回9GHz帯航空機搭載型合成開口レーダーシステム作業班
・地上に設置するレーダー及び当該周波数を中間周波数として使用する衛星放送の受信機
との共用検討
- 12月22日 第4回9GHz帯航空機搭載型合成開口レーダーシステム作業班
・当該周波数帯又は隣接周波数を使用するレーダーシステムとの共用検討
- 平成29年11月1日 第5回9GHz帯航空機搭載型合成開口レーダーシステム作業班
・当該周波数帯を使用する気象レーダー、隣接周波数帯を使用する精測進入レーダー及び
当該周波数を中間周波数として使用する衛星放送の受信機との共用検討
- 12月1日 第6回9GHz帯航空機搭載型合成開口レーダーシステム作業班
・報告書案のとりまとめ

| 氏名 | 所属 |
|--------------|---|
| 主査 専門委員 | 三木 哲也 電気通信大学 企画調査室 特任教授 |
| 主査代理 専門委員 | 矢野 博之 国立研究開発法人情報通信研究機構 ワイヤレスネットワーク研究所 所長(第16回まで) |
| 委員 | 森川 博之 東京大学大学院 工学系研究科 教授 |
| 専門委員 | 井手 麻奈美 株式会社MOLマリン 海洋技術事業部 研究員 |
| 〃 | 伊藤 功 株式会社モコス・ジャパン 取締役 |
| 〃 | 今宮 清美 株式会社東芝 社会システム社 小向工場 電波応用技術部 技術第二担当主務 |
| 〃 | 内田 美佳 全日本空輸株式会社 業務プロセス改革室 企画推進部 情報セキュリティ・基盤戦略チーム 主席部員(第15回、第16回) |
| 〃 | 卜部 美緒 全日本空輸株式会社 業務プロセス改革室 開発推進部 旅客チーム 主席部員(第14回まで) |
| 〃 | 大木 一夫 一般社団法人情報通信ネットワーク産業協会 専務理事(第14回まで) |
| 〃 | 小瀬木 滋 国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所 電子航法研究所研究統括監 |
| 〃 | 片山 泰祥 一般社団法人情報通信ネットワーク産業協会 専務理事(第15回から) |
| 〃 | 加藤 真子 全日本空輸株式会社 業務プロセス改革室 イノベーション推進部 サービスイノベーションチーム主席部員(第17回から) |
| 〃 | 鹿庭 義久 海上保安庁 総務部 情報通信課長(第15回、第16回) |
| 〃 | 工藤 正博 国土交通省 航空局 交通管制部 管制技術課長(第16回まで) |
| 〃 | 小山 英之 日本航空株式会社 IT企画本部 IT運営企画部 部長(第17回から) |
| 〃 | 佐々木 伸 一般社団法人全国漁業無線協会 業務部長(第16回まで) |
| 〃 | 荘司 敏博 日本航空株式会社 IT企画本部 IT運営企画部 部長(第16回まで) |
| 〃 | 庄司 るり 東京海洋大学大学院 海洋工学系 教授 |
| 〃 | 杉崎 明弘 一般社団法人全国漁業無線協会 業務部長(第17回から) |
| 〃 | 勢良 俊也 海上保安庁 総務部 情報通信課長(第14回まで) |
| 〃 | 田北 順二 一般社団法人全国船舶無線協会 水洋会部会 事務局長 |
| 〃 | 浜口 清 国立研究開発法人情報通信研究機構 ワイヤレスネットワーク総合研究センター総合研究センター長(第17回から) |
| 〃 | 林 尚吾 東京海洋大学 名誉教授 |
| 〃 | 本多 美雄 欧州ビジネス協会 電気通信機器委員会 委員長 |
| 〃 | 増田 紀子 スカパーJSAT株式会社 技術運用本部 衛星運用部長 |
| 〃 | 松井 淳 国土交通省 航空局 交通管制部 管制技術課長(第17回から) |
| 〃 | 森 征人 海上保安庁 総務部 情報通信課長(第17回から) |
| 〃 | 若尾 正義 元 一般社団法人電波産業会 専務理事 |

【参考】 9GHz帯航空機搭載合成開口レーダーシステム作業班 構成員

(敬称略)

| 氏名 | 所属 |
|-------------|--|
| 【主任】 若尾 正義 | 元 一般社団法人電波産業会 専務理事 |
| 【主任代理】 福地 一 | 首都大学東京 名誉教授 |
| 秋葉 雅章 | 国土交通省 水管理・国土保全局 河川計画課 河川情報企画室 課長補佐(第5回から) |
| 安澤 徹 | 防衛省 運用企画局 情報通信・研究課 防衛部員(第2回まで) |
| 今宮 清美 | 東芝インフラシステムズ(株)小向事業所 センサシステム技術部 システム第一担当 |
| 大塚 力 | 国土地理院 基本図情報部 地図情報技術開発室 室長補佐(第1回のみ) |
| 小竹 信幸 | 一般財団法人 テレコムエンジニアリングセンター技術部 部長 |
| 鬼山 昭男 | 株式会社 パスコ 衛星事業部 顧問 |
| 菊田 友弥 | 国土交通省 水管理・国土保全局 河川計画課 河川情報企画室 課長補佐(第2回から第4回まで) |
| 児島 正一郎 | 国立研究開発法人情報通信研究機構 電磁波研究所 リモートセンシング研究室 研究マネージャー |
| 清水 弘樹 | 海上保安庁 装備技術部 航空機課 専門官(第5回から) |
| 正源 和義 | 株式会社 放送衛星システム 総合企画室 専任部長(第2回から) |
| 田尻 拓也 | 気象庁 気象研究所 予報研究部 第四研究室 主任研究官 |
| 谷岡 日斗志 | 海上保安庁 装備技術部 航空機課 専門官(第4回まで) |
| 富澤 洋介 | 国土交通省 水管理・国土保全局 河川計画課 河川情報企画室 課長補佐(第1回のみ) |
| 能美 仁 | アルウェットテクノロジー株式会社 代表取締役 |
| 野口 真弓 | 国土地理院 基本図情報部 地図情報技術開発室 室長補佐(第5回から) |
| 原 芳久 | 三菱電機(株) 執行役員 鎌倉製作所 所長 |
| 藤沼 広一 | 防衛省 運用企画局 情報通信・研究課 防衛部員(第3回から第4回まで) |
| 藤村 卓史 | 日本電気(株) 電波・誘導事業部 レーダシステム部 シニアエキスパート(第5回から) |
| 増田 紀子 | スカパーJSAT(株) 衛星技術本部長代行 兼 衛星運用部長 |
| 松田 圭太 | 防衛省 運用企画局 情報通信・研究課 防衛部員(第5回から) |
| 村田 稔 | 日本電気株式会社 電波・誘導事業部 主席技師長(第4回まで) |
| 山田 美隆 | 国土地理院 基本図情報部 地図情報技術開発室 室長補佐(第2回から第4回まで) |
| 米本 成人 | 国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所 電子航法研究所 上席研究員 |