

静止気象衛星 G M S - 5 を用いた
S A R 実験の結果について

平成 8 年 6 月 5 日
運 輸 省

静止気象衛星GMS-5を用いたSAR実験結果の報告

1. 目 的

1992年から導入されている現行の捜索救難（SAR）システムは、米国及びロシアの極軌道周回衛星を利用するものである。このシステムでは、遭難信号の受信と同時に遭難船の位置がわかる利点はあるが、その反面、衛星が上空にいないときに最大で1時間半程度の通信不可能な時間帯が生じている。

このため、上記のような現行システムの欠点を補完するために、遭難船の位置は分からないが、遭難信号を常時リアルタイムに受信できるような静止衛星を利用したSARシステムの構築が提案されている。

ところが、衛星EPIRB（非常用位置指示無線標識）は、高度900キロ程度を周回する衛星で中継されることを前提として設計されたものであるから、その電波は微弱である。従って、静止衛星を利用したSARシステムを構築するには、微弱な信号を高度36000キロの静止軌道上の衛星で中継し、地上施設において受信、検出することが可能かを検証する必要がある。

こうした必要性から米国では、1987年に仏、加と協力し静止気象衛星GOES-7を用いた実験を行い、技術的には良好な結果が得られた。

こうした中で、コスパス・サーサット理事会では、1988年から、この静止衛星システムを現行のSARシステムに組み入れることについての検討を開始した。米国では1994年に打ち上げられた静止気象衛星GOES-8で実験を実施するなど各国で検討が行われている。

このような状況を受けて、我が国においても静止衛星にSAR中継器を搭載してその有効性を確認する必要性が高まってきた。このため、運輸省は、1988年から実験用SAR中継器を静止気象衛星（GMS-5）に搭載し、日本付近における静止衛星による捜索救助システムの実験の検討を開始した。

2. これまでの経緯

1988年7月 宇宙開発委員会で宇宙開発計画の見直し要望の了承

1990年3月 第1回SAR実験推進連絡会

実験推進のための準備スケジュールの審議、了承

1993年10月 第2回SAR実験推進連絡会

実験計画の審議、了承

1995年3月 GMS-5の打上げ

7月 GMS-5を使ったSAR実証実験開始

1996年3月 SAR実証実験の終了

4月 第3回SAR実験推進連絡会

実験結果等の了承

3. 実験内容及び結果

(1) 実験システム

SAR実験システムは、衛星EPIRB、GMS-5搭載SAR中継器及び地上施設で構成される。

・衛星EPIRB

実験用EPIRB（実験用に開発した疑似EPIRBで、送信周波数及び送信出力が可変）及び実運用規格EPIRB（国際規格のEPIRB）

・GMS-5搭載SAR中継器

GMS-5開発計画の一環として宇宙開発事業団に開発を委託し、製作された中継器で、406MHz帯衛星EPIRB信号を1698MHz帯に周波数変換後、ダウンリンクされる。

・地上施設

SAR受信復調装置を開発し、気象衛星通信所にある既存のアンテナ、無線設備等とあわせて地上施設を構成し、搜索救難信号を受信、検出、解析する。

(2) 実験概要

2種類の衛星EPIRBを使用し、東京都三鷹市の電子航法研究所から送信した陸上実験と、八丈島沖から送信した海上実験を実施した。いずれもGMS-5を介した信号を気象衛星通信所で受信し、その信号の諸特性を取得した。

(3) 実験結果

実験用EPIRB及び実運用規格EPIRBを使用して陸上実験、海上実験を行い、不要波解析、信号検出特性及びBER特性の解析を行った。なお、陸上実験、海上実験の各結果に大きな差違はなかった。

a. 不要波解析

- ・EPIRB信号と同レベルの強度の不要波を多数観測

①周期性のない雑音

②周期性のある雑音

③実用のEPIRB信号4波

b. 信号検出特性

- ・地上局折り返しルートに比べ、通信リンク実験では不要波検出率が高い
- ・送信出力が2W以下では、信号検出抜けが発生
- ・実運用規格EPIRBは、定格出力5Wで信号検出抜けが発生

c. BER特性

- ・地上局内折り返し時に比べ、通信リンク実験では約4割の劣化を確認
- ・送信電力が大きくなるとBER値は改善される
- ・処理段階でEPIRB信号を重ね合わせるとBER値はさらに改善

4. 結論

実運用規格 E P I R B では送信 C / N。(総合送信電力 / 雑音電力) が低いため、信号検出特性は良くないが、その信号を地上システムで受信・解読できたこと、及び実験期間中に実験波以外の実運用 E P I R B 信号を受信・解読出来たことから、現行の仕様を前提とした場合でも、以下のように S A R 中継器、受信信号復調器を改良すれば、静止衛星を用いた S A R システムは技術的に実用可能と考えられる。

(1) 周波数帯を S A R に絞った専用中継器を用いる

(バンド幅を現在の 1 0 0 k H z から 1 0 k H z にした中継器)

↓

約 1 0 倍程度の性能向上が期待できる

(2) 検出信号が S A R 信号か不要波かを判定するまで検出信号を保持するためのバッファのチャンネル数を増やす

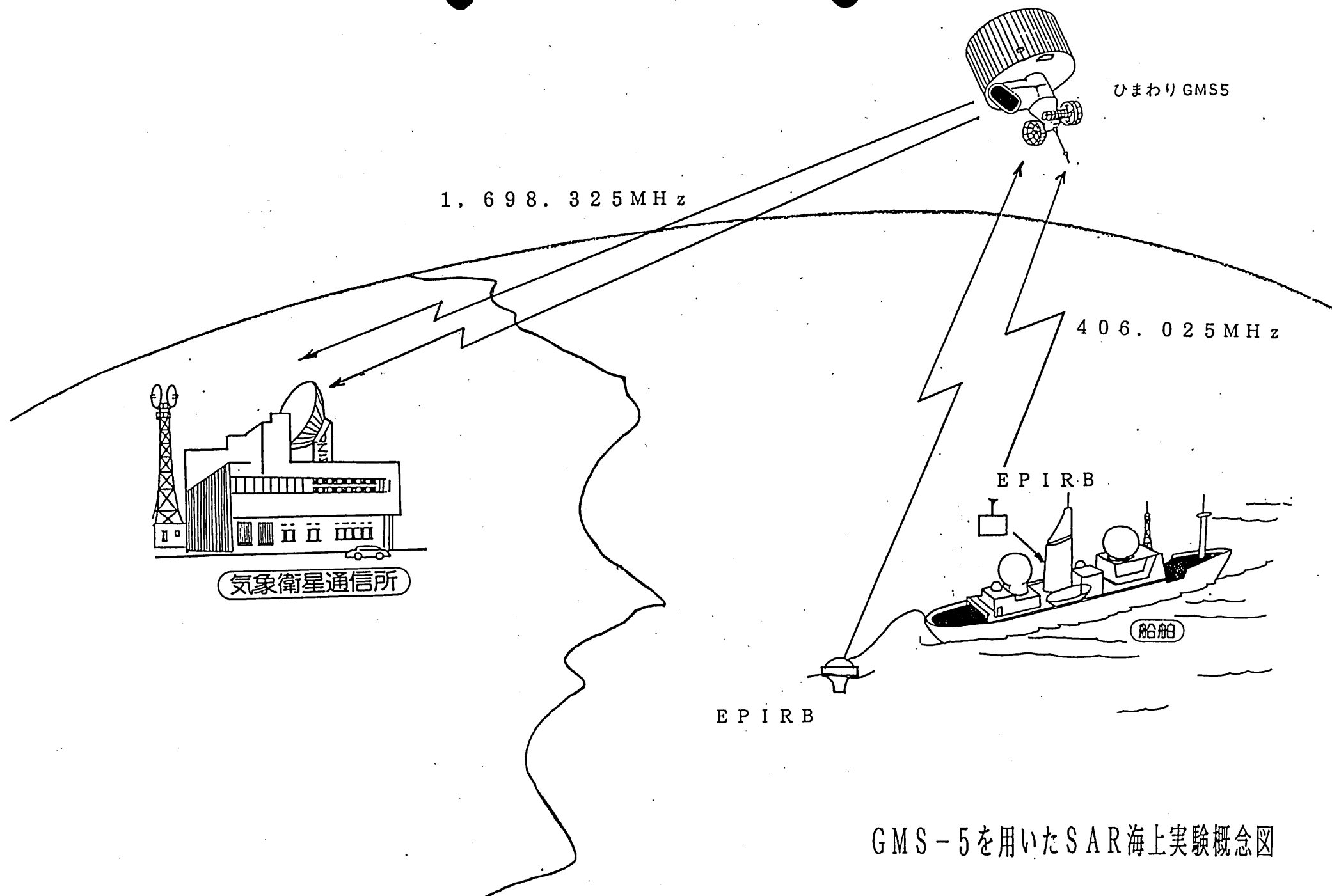
↓

信号検出抜けを減少できる

(3) 受信信号復調器の周波数ウィンドウ帯域を狭くする

↓

不要波による信号検出抜けを減少できる。



GMS-5を用いたSAR海上実験概念図