

宇宙技術による船舶動静把握

平成23年11月17日
ALOS-2ワークショップ

宇宙航空研究開発機構
衛星利用推進センター
押村 康一

船舶動静把握について

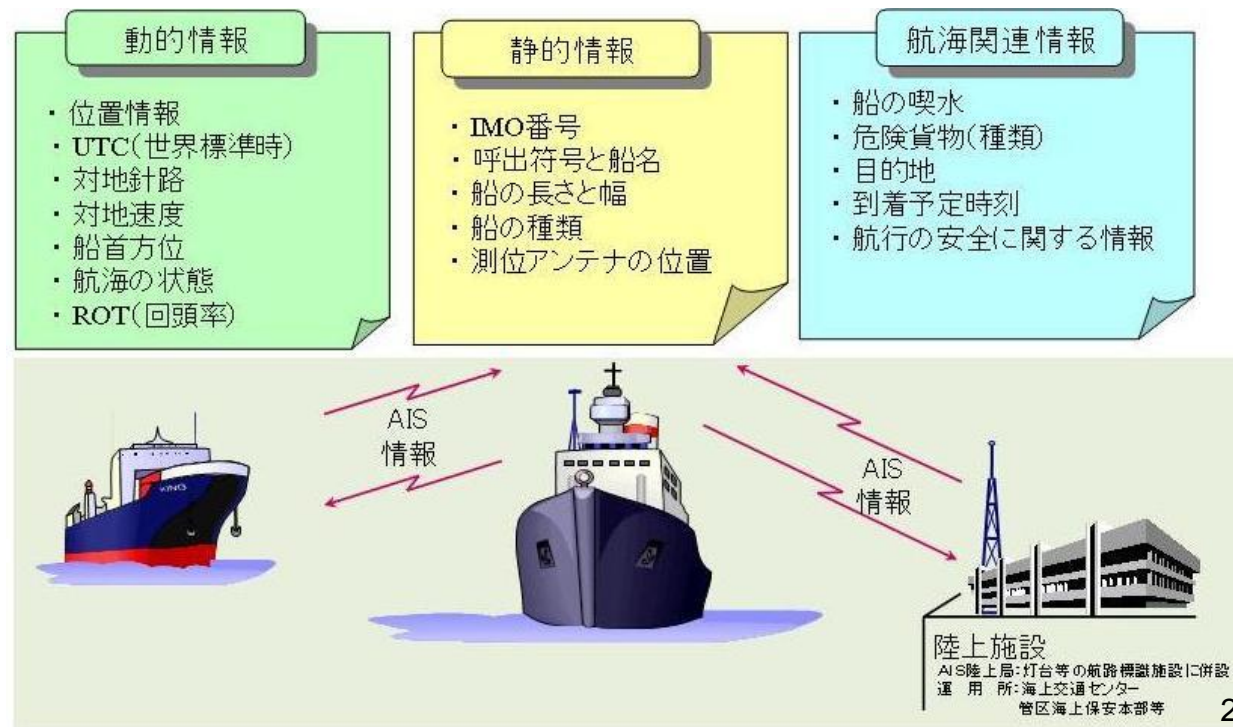
- ・海上交通・海上保安機関等が海域を運航している船舶の動きを把握すること。
- ・海上交通を支える技術の進展に呼応し、近年急速に高度化

海上交通管理の高度化、海上セキュリティの強化、海洋環境保護、
捜索救助の充実等に活用

衛星測位(GPS)の利用

AIS(Automatic Identification System) 船舶自動識別装置

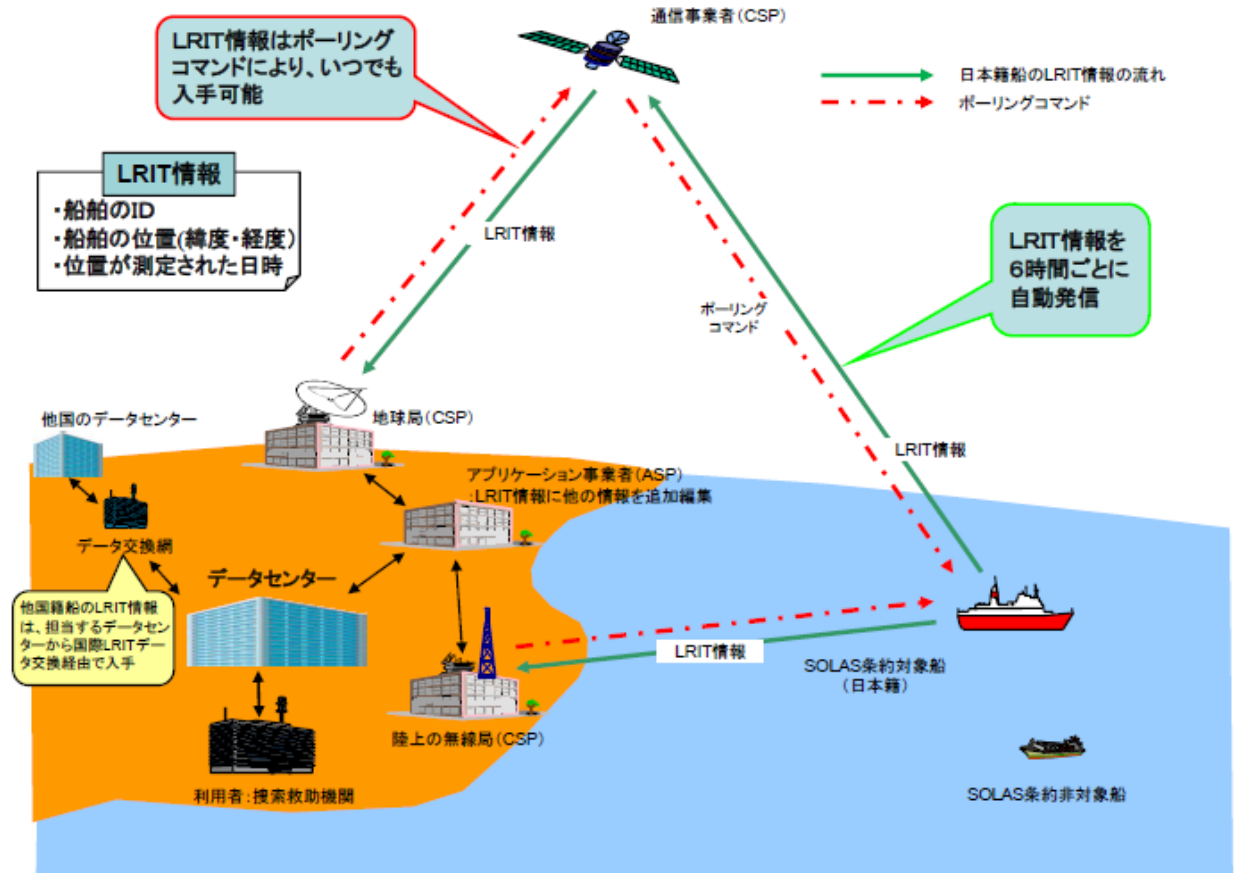
- ・ 船舶の安全かつ効率的な航行を目的(2002年より)
- ・ GPS情報を利用して自船の位置を自動的にVHF帯電波で送信、相手船のAIS信号を受信
- ・ その他、船舶の種類、針路、速力や安全に関する情報などを船舶局相互間及び船舶局と陸上局で交換
- ・ 位置情報は速力によって2秒から3分間隔で送付される。
- ・ 陸上局からは情報収集海域が沿岸に限られる。



衛星通信の利用

LRIT(Long-Range Identification and Tracking of Ships) 船舶長距離識別追跡システム

- ・海上セキュリティの強化を目的 (2008年より)
- ・6時間毎に国際航海している船舶の位置情報を衛星通信等を用いて
自国に通報



衛星AISについて

- AIS信号を低軌道周回衛星で受信、世界中の船舶の動静の把握が可能に。

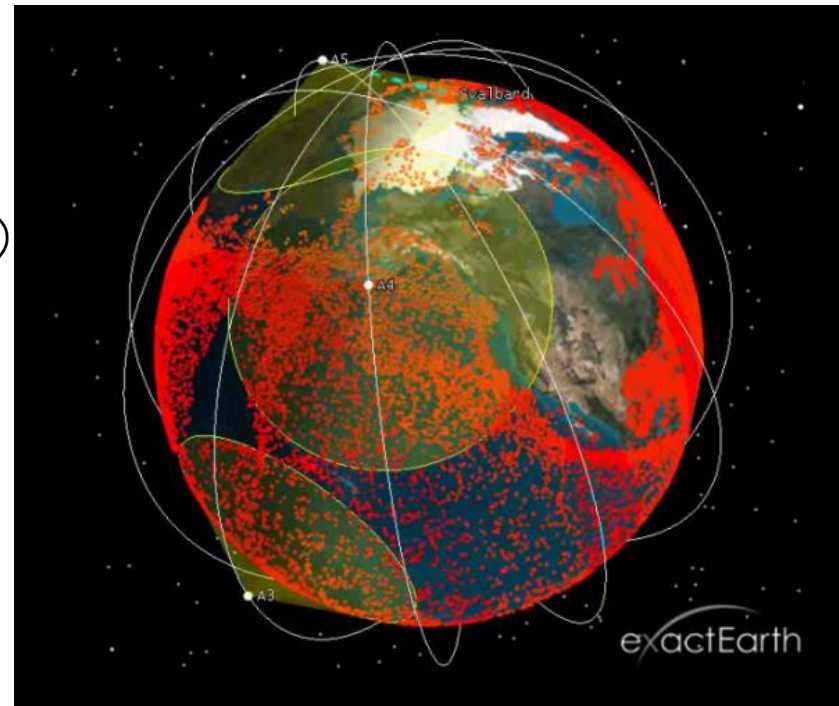
(長所)

衛星は一度に比較的広い海域(直径2000km-4000km)を俯瞰できること

(短所)

船舶交通が輻輳する海域では、AIS のシステム設計を超える船舶のAIS 情報を一度に受信することとなり、信号衝突により探知できる船舶の数が実際よりも極端に減少する。

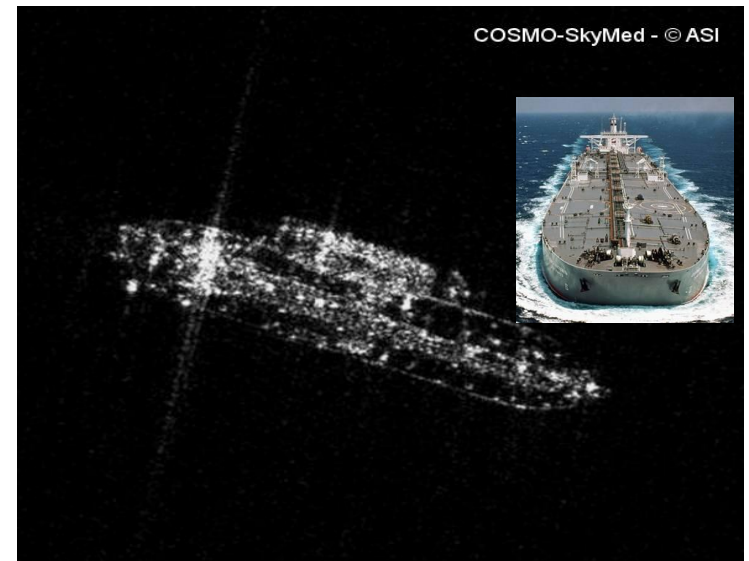
- 米国では2008年、欧州では2009年より衛星AISの運用が開始。
現在2社(米ORBCOMM社、加ExactEarth社)が商用化。



地球観測衛星の利用

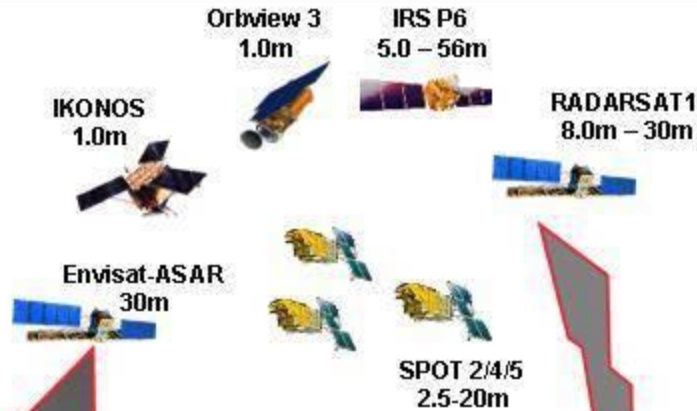
- 広域な海域を監視するには、衛星による広域撮像が有効。
- 観測センサの分解能に応じて、検出できる船舶のサイズが変わる。
高分解能なものでは、10m以下の船舶・ボートも検出可能。
- 欧州等で、衛星画像による船舶監視のデモンストレーションプロジェクトが多数実施されているところ。

LRIT,AIS,衛星画像等の多様な方法を組み合わせて、船舶動静把握を実現



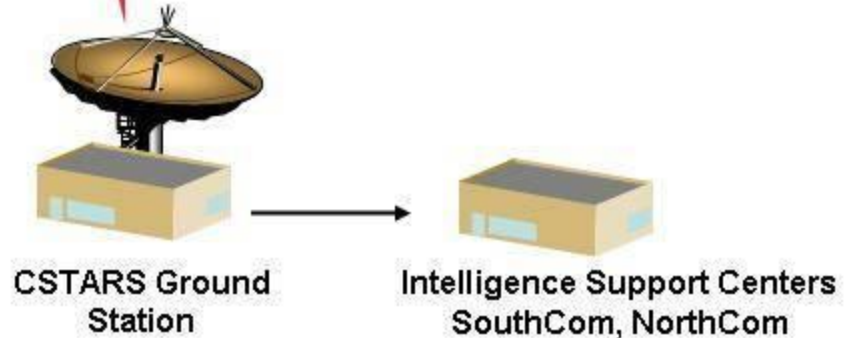
C-SIGMA Concept

(collaboration in space for international global maritime awareness)



米国が提唱

- ・ 商業的な衛星技術を活用
inexpensive
rapidly available
worldwide coverage
wide choice of sensors
- ・ 全自動処理(情報抽出)



Downlink

Process

Intelligence

Direct Downlink in Mask:

< 60 minutes

Store & Forward:

< 2.5 hours (90 min + 60 min)

Courtesy CSTARS

船舶動静把握に関するJAXAの取り組み（主な研究課題）

(宇宙基本計画)

我が国の周辺海域における密輸・密航、外国漁船による違法操業等の海上犯罪、不審船事案、重大海難事故等、あるいは、海上輸送路における海賊行為等に対応するために人工衛星を活用した海洋監視手法を研究開発する。

① 地球観測衛星データによる船舶検知

(ALOS-2レーダー観測での利用実証等)

② 衛星搭載AIS受信システムの研究開発:

AIS(Automatic Identification System) : VHF帯を用いた自動船舶識別装置
(小型実証衛星SDS-4搭載での技術実証
および 第2世代AIS搭載*での利用実証)

* ALOS-2搭載を検討中

小型実証衛星4型(SDS-4)

小型実証衛星4型(SDS-4)は50kg級の小型衛星であり、新たな宇宙技術の実証機会提供を目的としている。SDS-4には次の4つの主要ミッション機器を搭載。

■ 衛星搭載船舶自動識別実験(SPAISE)

質量: 2.7kg

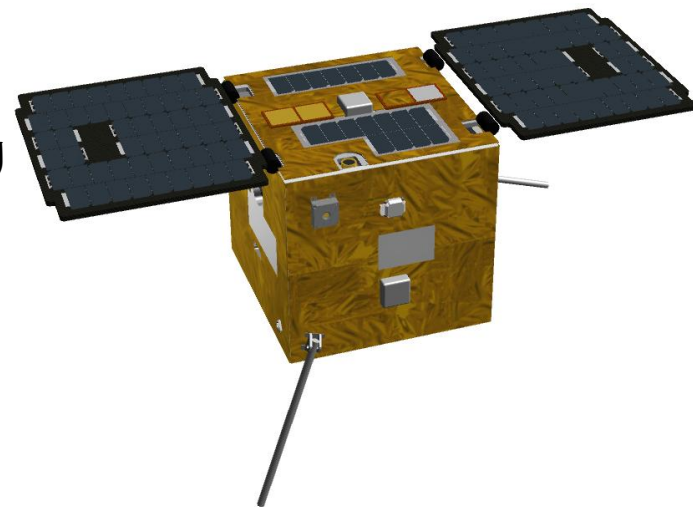
受信機サイズ: 11.5cm × 13cm × 10cm

アンテナ長: 43cm

■ 平板型ヒートパイプの軌道上性能評価(FOX)

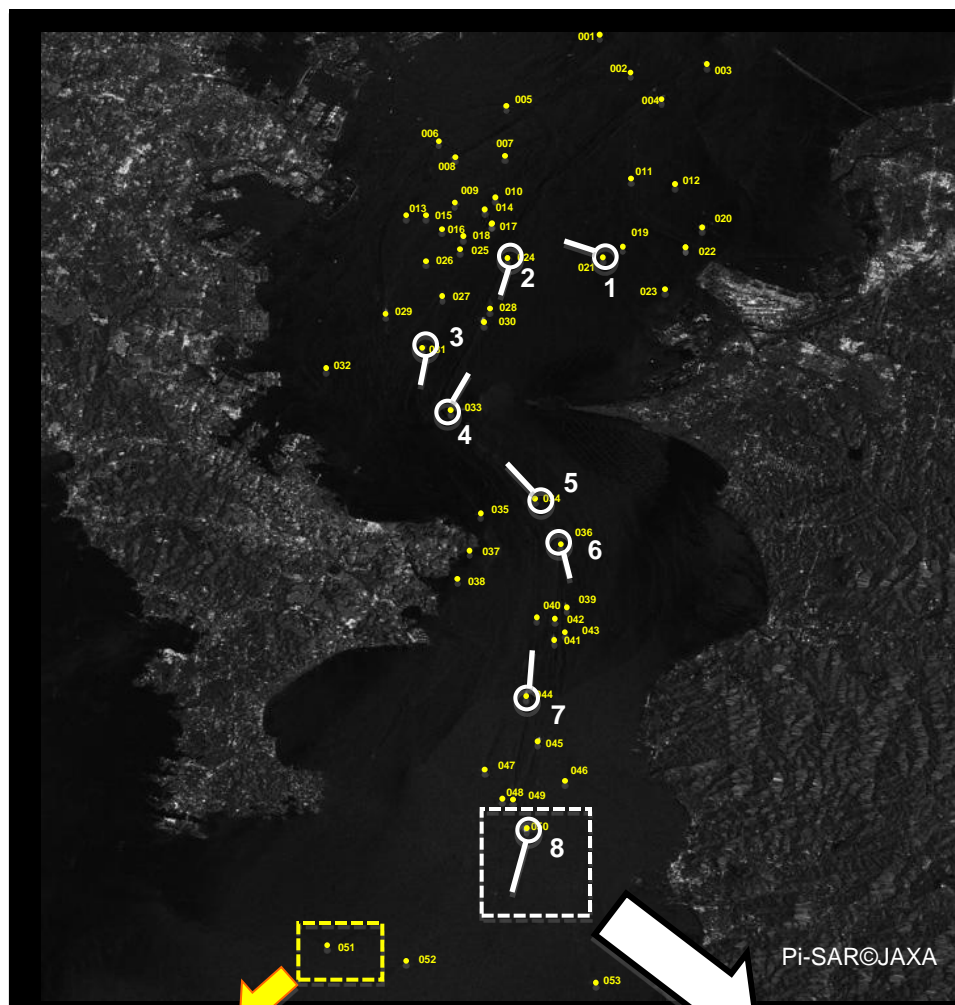
■ THERMEを用いた熱制御材実証実験(IST)

■ 水晶発振式微小天秤(QCM)



項目	主要諸元
質量	約48 kg
サイズ	50 × 50 × 50 cm
姿勢制御	三軸ゼロモーメントム
発生電力	約120 W
通信	Sバンド アップリンク: 1kbps ダウンリンク: 16kbps/1Mbps
軌道	高度677 km
打上げ	「しずく」GCOM-W1 相乗り

SAR画像による船舶検出とAIS情報の融合の研究イメージ



TGT ID	No. 1	No. 4
Latitude	<u>35.30.394</u>	<u>35.29.209</u> N
Longitude	<u>139.57.833</u>	<u>139.50.504</u> E
Course	<u>293.2</u>	<u>53.6</u> °
Speed	<u>6.1</u>	<u>7.2</u> kts
MMSI code	<u>XXXXXXX</u>	<u>XXXXXXX</u>
Call sign	<u>XXXX</u>	<u>XXXX</u>
Registration	<u>Japan</u>	<u>Japan</u>
Length	<u>193</u>	<u>205</u> m
Beam	<u>29</u>	<u>31</u> m

TGT ID	No. 6	No. 8
Latitude	<u>35.28.504</u>	<u>35.27.809</u> N
Longitude	<u>139.55.637</u>	<u>139.53.214</u> E
Course	<u>173.2</u>	<u>199.6</u> °
Speed	<u>5.1</u>	<u>12.2</u> kts
MMSI code	<u>XXXXXXX</u>	<u>XXXXXXX</u>
Call sign	<u>XXXX</u>	<u>XXXX</u>
Registration	<u>Japan</u>	<u>Japan</u>
Length	<u>163</u>	<u>217</u> m
Beam	<u>24</u>	<u>39</u> m

黄色の点と数字(ID)

・SAR画像より検出された船舶
(AIS情報と組み合わせできないもの
が新しい情報となる可能性)

白色の円／直線／数字(ID)

AIS情報による位置と速度・進行方向