

# 衛星による海上漂流物・船舶の観測について

2015年3月5日

 三菱スペース・ソフトウェア株式会社

1. 海上観測対象
2. 衛星(観測センサ)の特徴
3. 衛星による海上観測(船舶・漂流物)のフロー
4. 観測フローにおける現状の主な課題
5. 当社のソリューション
6. おわりに

## 1. 海上観測対象

区分	対象	主な特徴
船舶	不審船 海賊船 密漁船 特定船舶(密輸等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自立的(目的/海域)に移動する。</li> <li>・母港をもつ場合も多い。</li> <li>・小型船の場合が多く、夜間の活動も多い。</li> <li>・観測頻度、分解能、リアルタイム性が重要。</li> </ul>
漂流物	漂流物 救命ボート 流出油	<ul style="list-style-type: none"> <li>・移動は海洋気象状況に関係し、昼夜を問わない。</li> <li>・漂流物と救命ボートは、海上に浮いている部分が基本的に非常に小さい。</li> </ul>
海洋気象情報	波浪、潮流、 海水分布・密接度、 海面水温等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・船舶観測程の観測頻度や分解能は必要ないが、マルチスペクトルでの観測が必要。</li> <li>・船舶運航用途を目的とするなら、分解能やリアルタイム性も必要。</li> </ul>
海洋資源	漁場 赤潮	<ul style="list-style-type: none"> <li>・海中状況(水温、塩分・クロロフィル濃度等)の把握が必要。</li> </ul>

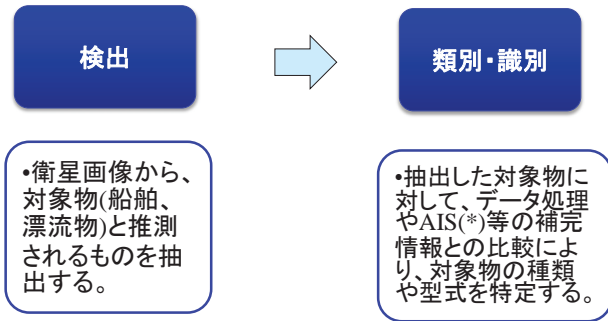
### 【船舶および漂流物観測の留意事項】

- ・天候、昼夜に左右されない必要がある。

## 2. 衛星(観測センサー)の特徴

分類	センサー	特徴
受動型	光学センサー	太陽光が地上の物体に当たることによって反射される、可視光線や近赤外線を観測する。同じ地点を長期間にわたって何度も観測し、市街地や住宅地、田畑や森林の面積変化などをとらえる。
	赤外センサー	地上海上の物体が放射する熱を観測する。海上や火山活動の状況を調べることができる。
	マイクロ波センサー	雪や氷、海面等が発する微弱なマイクロ波を観測することで、雪や氷の量および海面水温などを観測する。
能動型	合成開口レーダ(SAR)	人工衛星から電波を発射し、反射される電波を観測することにより、地表面や海面の状況を知ることができ資源探査などに利用される。また災害監視用としては、天候や昼夜に左右されない強みがある。

### 3. 衛星による海上観測(船舶・漂流物)のフロー



\* AIS : Automatic Identification System (自動船舶識別装置)

### 4. 観測フローにおける現状の主な課題

< 合成開口レーダ(SAR)の場合 >

フロー区分	課題	ソリューション例(研究段階含む)
検出	高分解能	—
	海面ノイズ	各種フィルタ(CFAR <sup>*</sup> 、標準偏差等)
類別・識別	高分解能	AISマッチング リフォーカスISARによる鮮明化
	速度抽出	ウェーキ(航跡)による速度推定 リフォーカスISAR
	対象物の特性把握	成分分解等多偏波解析

\* : Constant False Alarm Rate

### (ソリューション例)

SAR画像

標準偏差フィルター  
処理結果



(画像提供: JAXA)

### 5. 当社のソリューション

**VESSELFINDER® ver.2**  
powered by HuygensWorks®

**船舶の自動検知**  
合成開口レーダ(SAR)や光学センサーで取得されたリモートセンシング画像上の船舶を自動で検知。船舶を信頼性と共に表示します。従来のドット方式に加え、船舶の向きや形状に合わせた検知アルゴリズムも備えます。

**AISによる自動分類**  
検知結果をもとに、自動船舶識別装置(AIS)との重要度差や自動分類が可能となります。

**速度推定**  
SAR画像から抽出した船舶航跡の差分画像と比較し、その軌跡を解析し、速度推定アルゴリズムを構築します。

**拡張性**  
リモートセンシング画像を解析するソフトウェアプラットフォームであり、HuygensWorks®により構築が可能です。本製品は拡張性を高く、優れた拡張性を実現します。

**自動照合**  
検知船舶データベースに登録されている船舶照合での自動照合が可能です。

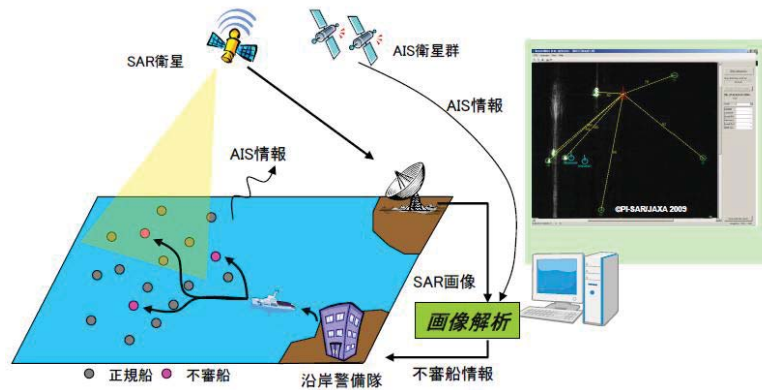
**HuygensWorks®**  
ホイヘンスワークス

HuygensWorks®は、安全探査、空軍探査、海洋モニタリング、およびバイオマス予測等多様な目的のために、地球観測衛星等で取得されたリモートセンシングデータを解析するソフトウェアソリューションです。

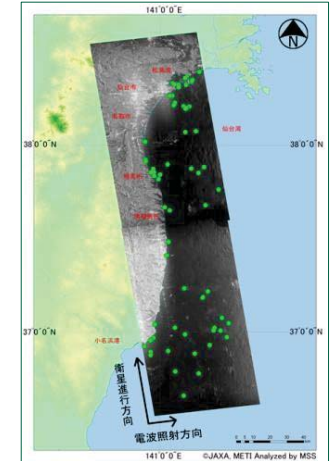
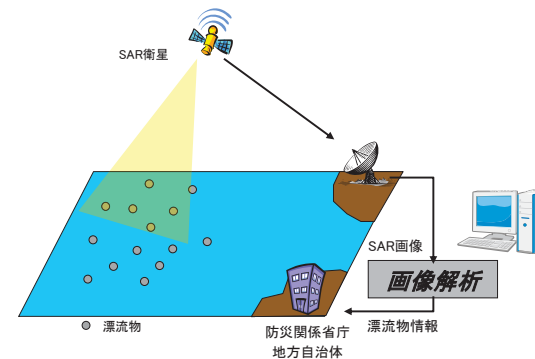
BAR®衛星による海洋監視への活用例

**船舶の自動検知**      **AISによる船舶識別**

航行中船舶画像の鮮明化/速度ベクトル推定



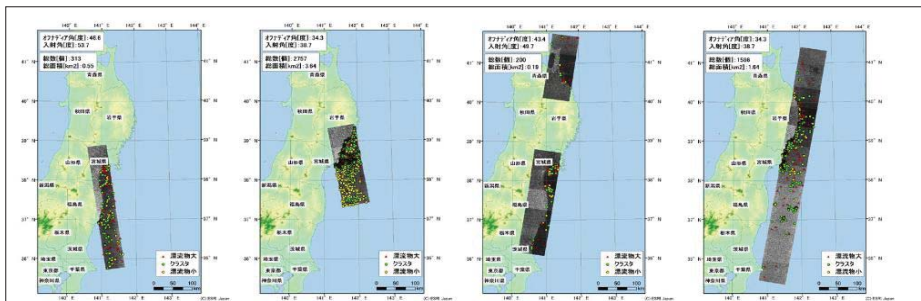
当社製品「HuygensWorks@」カタログより引用



画像提供JAXA  
http://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/img\_up/jdis\_pal\_tohokuq\_110313-15.htm

合成開口レーダ (SAR) の観測データによる海洋漂流物解析イメージ

◆東日本大震災による洋上漂流物の漂流予測(環境省)  
 <実施体制: 京都大学, JAMSTEC, JAXA, JAEA, 気象庁気象研究所 >



この結果に基づき、粒子拡散シミュレーションにおいて多数の粒子を岩手県沿岸から福島県沿岸にかけて流出させた。衛星画像解析の結果、沿岸近傍の震災漂流物はしばらく沿岸近傍に滞留する傾向があることが判明したことから、漂流予測の粒子は3月12日から3月31日まで20日間かけて流出させた。

震災直後から2012年6月30日までは、MOVE-WNP、MOVE-NP、及びJCDASの海流・海上風データを用いて粒子拡散計算を行い、さらにその2012年6月30日の粒子分布を初期値としてK7による大気・海洋結合場の漂流予測計算を行った。使用したモデルは、総合海洋政策本部が取りまとめている船舶目視情報との比較により諸パラメータを最適化している。

環境省ホームページ掲載添付資料「別紙1~3」より引用(http://www.env.go.jp/press/file\_view.php?serial=19704&hou\_id=15100)

- 広大な海上において、漂流物や船舶の観測には、衛星リモートセンシングデータの活用は非常に有効である。
- 衛星で一次状況把握(検出~類別)を行い、航空機や船舶、その他のセンサ等の詳細データにより二次状況把握(類別~識別)を行う複合的システムが考えられる。
- 衛星リモートセンシングデータで状況把握の能力が向上できれば、より効率的で精度の高いシステム構築が期待できるため、引き続きデータ処理解析技術の向上が必要と考える。