

NPO による MDA 啓発活動中間報告

当 NPO は、平成 21 年設立以来、「安全保障に係る海洋状況把握 (MDA)」に関する提言活動を継続しており、先般承認をされた平成 30 年度事業計画に基づき、防衛省をはじめとする関係機関に MDA 関連の政策提言を 10 月～12 月に行った。

なお、12 月には、「平成 31 年度以降に係る防衛計画の大綱について」(以下、新大綱) が制定された。新大綱においては、従来の陸・海・空の領域に加え、宇宙・サイバー・電磁領域における能力を有機的に結合させるクロスドメイン作戦による個別領域の劣勢を克服し、我が国の防衛を全うする考えが示された。

サイバー、電磁領域に加え、宇宙は今最も注目される重要な領域となってきた。

このようなことを踏まえ、当 NPO の中間報告として今までの活動を振り返るとともに今後の活動について考えていく。

1 NPO による政策提言の概要

平成 30 年度事業計画に基づき、「安全保障に係る海洋状況把握 (MDA)」について、平成 28 年度作成した小冊子「安全保障のための MDA」を改訂し、関係機関に政策提言を行った。

政策提言の概要は以下のとおりである。

- (1) 説明内容
別紙のとおり。

(2) 政策提言実績

防衛省	深山延暁	防衛装備庁長官	12. 7
	槌道明宏	防衛政策局長	10.30
	西田安範	整備計画局長	10.31
	河野克俊	統合幕僚長	10.24
	村川豊	海上幕僚長	10.29
	(山村浩	海上幕僚副長、斎藤聡	防衛
	部長他担当者計 7 名同席)		
	大塚海夫	情報本部長	11.20
内閣官房	黒江哲郎	内閣官房国家安全保障局	12. 6

	国家安全保障参与		
	岩崎茂	内閣官房国家安全保障局 国家安全保障参与	12.17
	前田哲	内閣官房副長官補	11.6
	伊藤弘 官 飯島秀俊 官	内閣官房国家安全保障局審議 内閣官房国家安全保障局参事	11.22
	奥田智彦	内閣官房国家安全保障局主査	
総理大臣官邸	長谷川榮一	内閣総理大臣補佐官	11.26
総合海洋政策本部	杉本正彦	参与	12.12

(3) 成果

前項のとおり、MDA に関係すると思われる組織・機関の主要な方々に
対して説明した。

ほぼ全ての説明において、熱心に聞いていただくとともに質疑応答等で
説明予定時間を大幅に超過する等、MDA への関心の高さを実感した。

ただし、多くの方々が、当 NPO の説明について賛同するも「これを誰
がやるのか?」「統括してやる所がない。」「現場から上がってこないこと
は動きようがない。」という所見も聞かれ、安全保障に係る MDA の構想や
体制の構築を主体的に行うところ (者) がないという認識であった。

本件については、引き続き関係機関に対し、機会を見つけ粘り強く説明
を行っていく。

なお、本説明時に、全体運用構想に関する更なる検討に関し、当 NPO
に実施が期待されていることの認識を改めて深めることができた。

今後、実施機関より MDA に関する調査研究等を受託形式での展開に際
しては、NPO 会員の知恵を結集していく予定である。

2 新大綱・新中防における宇宙・MDA 関連の記述と分析
(1) 宇宙全般

冒頭にも述べたが、新大綱において特筆すべきは、従来の陸・海・空領
域に加え、宇宙・サイバー・電磁領域における能力の保持に重点が置か
れ、更にこれらを有機的に結合させるクロスドメイン作戦による我が国の
防衛を目指すとしていることである。

新大綱においては、様々な個所で、宇宙・サイバー・電磁が記述されて
いるが、宇宙に関する具体的な記述では、「IV 防衛力強化に当っての優

先事項」－2－(1)－「ア 宇宙領域における能力」において、

①宇宙領域を活用した情報収集、通信、測位等の各種能力の一層の向上

- ②宇宙空間の常続的監視
- ③機能保証
- ④相手の指揮統制・情報通信機能の妨害
- ⑤(②～④の実現のため)宇宙領域専門部隊を保持
- ⑥民生技術の積極活用
- ⑦JAXA等の関係機関、米国との協力が記されている。

一方、「中期防衛力整備計画(平成31年度～平成35年度)」(以下、新中期)においては、より具体的に、Ⅲ「自衛隊の能力等に関する事業」－1－(1)－「(ア)宇宙領域における能力」において、

- ①宇宙状況監視(SSA)システムの整備
- ②宇宙設置型光学望遠鏡の導入
- ③SSAレーザ測距装置の導入
- ④高機能Xバンド衛星通信網の整備
- ⑤準天頂衛星を含む複数の測位衛星信号の受信
- ⑥情報収集衛星(IGS)・超小型衛星を含む商用衛星等の利用による冗長性の確保

⑦上記に必要な調査研究

⑧我が国衛星に対する電磁妨害状況を把握する装置の導入が記述されている。

また、新大綱では、「Ⅳ 防衛力強化に当たっての優先事項」中の3－「(6) 情報機能の強化」において、「前略・・・電波情報、画像情報、人的情報、公開情報等に関する収集能力を強化するとともに、情報収集衛星を運用する内閣衛星情報センター等の国内の関係機関や同盟国との連携を強化する。」と記述されている。

これを受けて、新中防では、「Ⅲ「自衛隊の能力等に関する主要事業」－2－「(6) 情報収集の強化」において「前略・・・情報収集・分析機能については、情報収集施設の整備や能力向上、情報収集衛星・商用衛星等の活用、滞空型無人機を含む新たな装備品による情報収集手段の多様化により、電波情報・画像情報の収集態勢を強化するとともに・・・後略」とあり、情報収集においては防衛省で衛星を保持するのではなく、情報収集衛星や商用衛星を活用することとしている。

これらを要約すると、

① SSA

・宇宙状況監視(SSA)システムの整備

- ・宇宙設置型光学望遠鏡の導入
- ・SSA レーザー測距装置の導入
- ・我が国衛星に対する電磁妨害状況を把握する装置の導入
- ・JAXA 等の関係機関、米国との協力
- ② 情報収集、通信、測位等の能力向上
 - ・高機能 X バンド衛星通信網の整備
 - ・準天頂衛星を含む複数の測位衛星信号の受信
 - ・情報収集衛星 (IGS) ・超小型衛星を含む商用衛星等の利用

となる。

以上の事から具体的な項目としては、新大綱・新中期ともに宇宙状況監視 (SSA) を確立することが事業の主項目となっている。

即ち、宇宙を監視して宇宙利用を妨害する物・行為をいち早く察知し、宇宙の安定的利用を確保するというものである。

宇宙の安定的利用を確保という面では、SSA の確立はその第 1 歩であり、さらに次の段階として、宇宙の安定的利用を妨害する物・行為の排除について、検討する必要があると考える。

また、情報収集においては、IGS や商用衛星を利用することとしているが、これは現在も実施しているが陸域の監視が主であり、海洋における衛星の利用については未だ体系的に確立されていない。

引き続き MDA について、啓蒙活動を実施していく必要がある。

(2) MDA 関連

海洋状況把握 (以下、MDA) については、「Ⅲ 我が国の防衛の基本方針」— 1 — 「(3) 防衛力が果たす役割」において「前略・・・また、全ての領域における能力を活用して、我が国周辺において広域にわたり、常時継続的な情報収集・警戒監視・偵察 (ISR) 活動を行うとともに、柔軟に選択される抑止措置等により事態の発生・深刻化を未然に防止する。」とあり、常統的な警戒監視の必要性を強調している。

具体的な記述としては、Ⅲ・「3 安全保障協力の強化」— 「(2) グローバルな課題への対応」において、「前略・・・また、共同訓練・演習や部隊間交流、これらに合わせた積極的な機構等を推進するとともに、関係国と協力した海賊への対応や海洋状況把握 (MDA) の能力強化に係る協力等の取り組みを行う。」の記述で初めて海洋状況把握 (MDA) が登場した。

しかしながら、前後の文脈も含めて考察すると、これは各国の海洋状況の情報交換及び能力構築といった観点での記述であり、我が国の MDA 体制を確立するという内容ではない。

また、「Ⅴ 自衛隊の体制」— 「3 海上自衛隊の体制」においては、監視強化のための、①護衛艦部隊、掃海艦艇部隊、艦載回転翼機部隊の保

持、②哨戒艦部隊の保持、③潜水艦部隊の保持、④固定翼哨戒機部隊の保持が記されているが従来の体制と異なるものは②の哨戒艦部隊のみであり、これらに部隊による海洋の警戒監視を行うとしており、衛星による海洋監視についての記述はない。

このようなことから、衛星による海洋状況把握については未だ関心が薄く、新大綱・新中防では主要な事業とはならなかった。引き続き宇宙を利用したMDAについて啓蒙活動を実施していく。

一方、平成31年度予算において、防衛省・自衛隊における宇宙空間の安定的利用及び海洋政策に係る企画立案及び他省庁との調整機能を強化するため、防衛政策局戦略室に「宇宙・海洋政策室（仮称）」を新設することとなった。

宇宙と海洋の戦略を一つの部署で行うことで宇宙からの海洋監視（MDA）について、今後理解を深めていく可能性があり、注目したい。

3 NPO 活動の今後の方向

（1）全般

新大綱等の分析及び海外（特に米国）の動向も踏まえ、宇宙に関する安全保障上重要な項目を整理し、今後の宇宙利用について考察する。

その際、宇宙を①地上からの宇宙、②宇宙空間、③宇宙から地上、④これらの複合という4つの領域から今後宇宙がどのように利用されるのかを明らかにしていく。

そのうえで、新大綱の目玉でもある宇宙の安定利用について、SSAのみならず、包括的に検討していく。

（2）MDA

上記、宇宙利用に関する体系的な整理から、MDAを位置づけるとともに、今年10月から実施してきた政策提言の結果を踏まえ、これを更に修正発展させるとともに、具体的事項について深堀し、以後の提言に繋げていく。

安全保障に係る海洋状況把握(MDA)

(安全保障衛星/MDA推進のための具体的提言「宇宙利用を推進する会」)

- 1 MDAとは
- 2 我が国の状況
- 3 MDAが対象とする目標(安全保障関連)
- 4 MDAシステムの現状と課題
- 5 他省庁等が行うMDAの一例
- 6 MDAの必要性
- 7 MDAに活用できるアセットの特徴
- 8 MDAに活用できる衛星センサーの特徴
- 9 衛星の性能等
- 10 現状におけるMDA体制構築の阻害要因
- 11 MDA体制の構築
- 12 情報の流れ

MDA(海洋状況把握)とは

定義

「我が国の海洋安全保障、海上安全、自然災害対策、海洋環境保全、海洋産業振興・科学技術の発展等に資する海洋に関連する多様な情報を、取扱等に留意しつつ効果的な集約・共有を図り、海洋に関連する状況を効率的に把握すること」



- ①民間も利用できる情報・システム
- ②政府機関で共有する情報・システム
- ③海洋安全保障に携わる一部の政府機関のみで共有する情報・システム

(海洋状況に係る関係政府省庁等連絡調整会議(27.10))

狭義のMDA(海洋安全保障)

- ・我が国の安全保障に関わる重要海域の船舶の監視(対象国港湾、離島も含む)
- ・船舶の安全な航行管理
- ・不審船等の監視、対処
- ・船舶の積み荷の状況

広義のMDA(海洋事象全般)

- ・海洋資源、生態系の把握
- ・海洋環境保全
- ・気象・海象の把握

MDAが対象とする目標(安全保障関連)

1 海洋(全ての目標)

- ・対象国艦艇
- ・友軍艦艇
- ・対象国公船、不審船(工作船等)
- ・違法行為船舶、密輸船舶
- ・漁船(武装漁船を含む)
- ・その他の船舶

2 港湾

- ・上記船舶の停泊、出港
- ・積載物の情報

3 島嶼

- ・(特に有事において)占領された島嶼における敵軍部隊の配備状況(敷設機雷位置を含む)

我が国の状況(1)

● 政府

- ・28.7閣議決定:「我が国のMDA能力強化に向けた取り組み」
海洋状況表示システムを整備・運用→海保
- ・30.5第3期「海洋基本計画」:MDAの強化
防衛省・自衛隊、海保及び内閣官房等が保有する艦艇、航空機、情報収集衛星、沿岸部設置レーダー等の効率的な運用と増強、JAXAのALOS-3、ALOS-4、SLATS等の各種衛星及び民間等の小型衛星等の活用も視野に入れ、また、同盟国、友好国等と連携し、情報収集体制強化を通じて、MDA能力を強化する。

● 防衛省

- ・26.8「宇宙開発利用に関する基本方針について(改訂版)」
人工衛星を利用したMDAについては安全保障のみならず、経済・環境など様々な海洋に係る活動等を効率的に監視することを目的とした取り組みであることから、そのあり方については引き続き同盟国などと議論を重ねつつ政府全体における検討に寄与する。
- ・25大綱:「宇宙空間及びサイバー空間における対応」
SSAが中心であり、MDAについての言及なし。

我が国の現状(2)と課題

1 現状

(1)海上自衛隊

- 我が国周辺海域を1日1回、哨戒機(P-3C/P-1等)により監視
- 護衛艦による東シナ海の監視(最低2隻常時展開)
- 特別に必要な場合(対象国船舶の行動の監視等)、艦艇、哨戒機等により監視
- 海保(AIS)、米軍との情報交換

(2)情報本部

港湾における停泊艦艇等の分析

(3)海上保安庁

- 巡視船、航空機による監視
- 沿岸監視レーダー(含むAIS)による我が国沿岸の監視
- 衛星による監視(AIS、SAR:ALOS-2、商用衛星等)

(4)内閣衛星情報センター(CSICE)

必要に応じ、衛星(SAR)による海上状況の情報収集

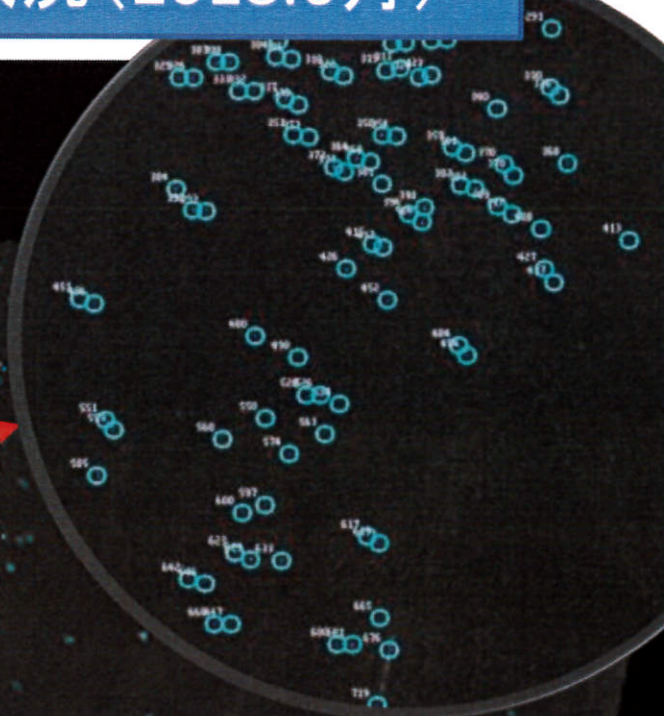
2 課題

- 我が国周辺海域の船舶の状況をニア・リアルタイムで把握できない。
(沿岸海域についてはAISにより可能)
- 我が国周辺海域の全ての船舶の状況を把握できない。
(SAR衛星:広範囲モード、低分解能)
- 対象国沿岸における船舶の状況を把握できない。
- 有事において欲しい情報をタイムリーに入手することが困難
(制空権がとれていない状況での哨戒機の飛行の制限)

尖閣諸島周辺における船舶の状況(2018.6月)

SAR画像

約2000隻の船舶
2,000 approx. Vessels Detected



漁船Fishery vessels



1484 1486 1489 1488
1490 1492 1494 1495

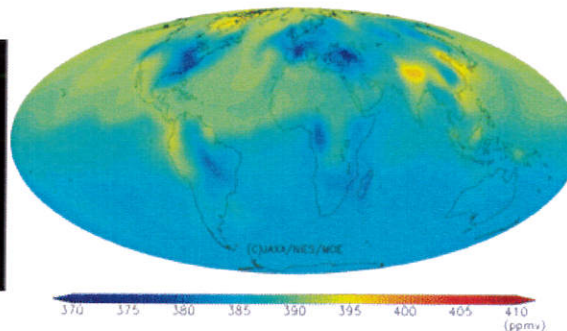
8 隻の二艘船群
8 Tandem Vessels

魚釣島

出典:iOMS

他省庁等が行う衛星を利用したMDAの一例

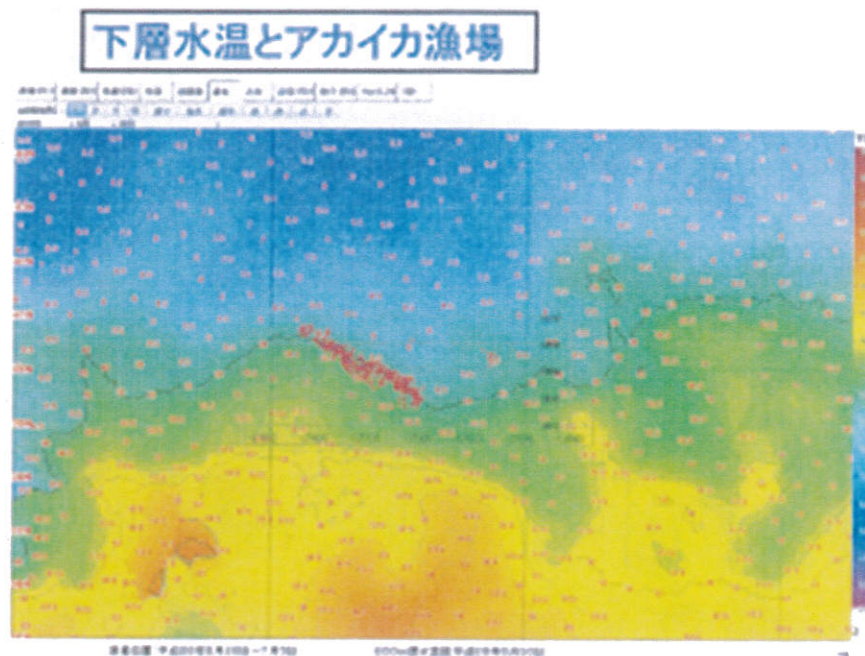
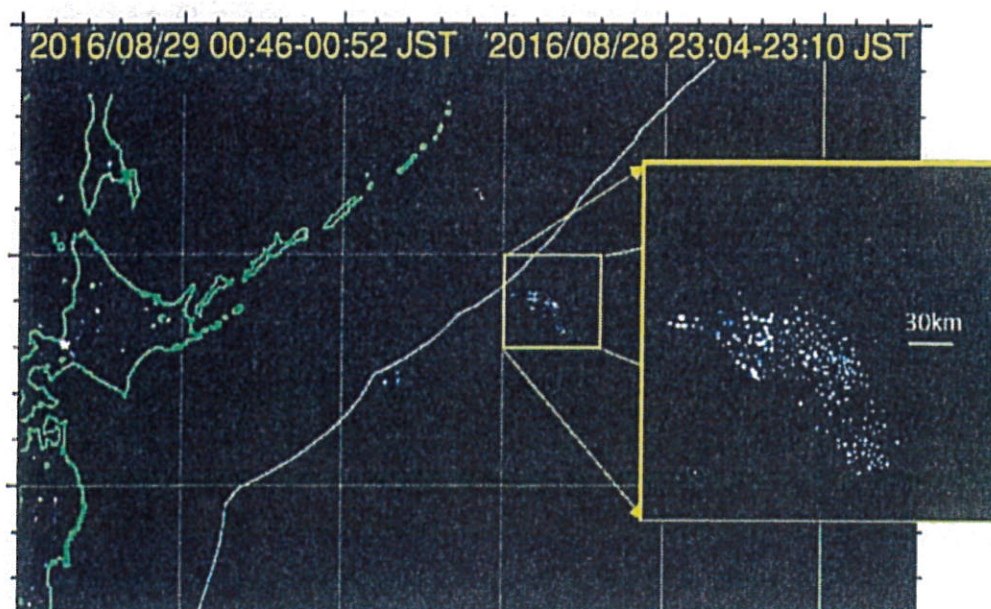
環境 温室効果ガス観測:いぶき(GOSAT)



水産関連

・外国漁船の操業状況:
夜間衛星画像の光点から算出し、
外国漁船の漁獲量を算出

・エビスくん:海面温度に基づく漁業探査システム 漁獲量10-25%増、燃料:4-23%減



MDAの必要性

1 平時における情報の入手

- ・ 安全保障上必要な対象国艦艇、公船等の情報(出港～航行中の行動)
- ・ 容疑船舶の積み荷の状況把握、大量破壊兵器等運搬船舶の特定、追尾
- ・ 遭難船舶の発見
- ・ 違法行為船舶・瀬取り行為船舶の発見・追尾

2 有事における詳細情報

- ・ 敵艦艇等の位置等の情報 → 対艦攻撃における情報
陸自展開、国民保護判断
- ・ 敵艦艇、輸送艦等の搭載武器、積み荷の状況
- ・ 機雷敷設状況 → 機雷掃海・掃討時の効率化
- ・ 敵の島嶼上陸時の武器等の種類、配置 → 島嶼奪還時の貴重な情報

3 友好国との情報交換 → 同盟等の強化



①様々な脅威をいち早く認識する

「海洋脅威認識(MTA: Maritime Threat Awareness)」

②有事の際に敵(艦艇等)に関する情報を敵よりも早く確実に入手する

「海洋情報優越(MIS: Maritime Intelligence Superiority)」

MDAに活用できるアセットの特徴

	特徴(分解能、搜索幅、その他)	MDAとしての用途
哨戒機	・目標の詳細な動静の把握が可能 ・広域を同時に監視できない。 ・有事においては、撃墜される可能性があり、搜索海域が著しく制限される。	衛星、UAVで特定した指定目標の詳細な監視
UAV	・狭い範囲での目標類別(識別)が可能 ・リアルタイムの目標情報の取得が可能 ・有事においては、撃墜される可能性があり、搜索海域が制限される。	衛星で識別した特定目標に対する常時監視
艦艇	・目標の詳細な情報を常続的に入手可能、 ・有事においては、監視が著しく制限される。	指定目標の常続的、詳細な監視
衛星	・広範囲の海域情報の入手が可能 ・全世界の海上及び陸上の情報収集も可能 ・平時・有事を問わず目標の取得が可能 ・ニア・リアルタイムな目標の取得が可能 ・センサー技術の向上により広範囲の目標類別(識別)が可能	MDAの主要アセットとして、広範囲の目標識別、追尾

MDAに活用できる衛星センサーの特徴

	特徴(分解能、搜索幅、その他)	代表的衛星
SAR	光学に比して分解能は落ちるが広範囲の搜索が可能 昼夜間を問わず、気象の影響を受けずに撮影可能 光学に比して、大電力が必要 MDAの主センサーとして活用	ALOS2、ALOS4 RDSAT2、RCM
光学 ／IR	高分解能であるが搜索幅は狭い。 夜間に撮影できず、雲等気象条件に左右される。 詳細情報(重要船舶の詳細な情報の取得、港湾における艦船の積み荷の状況(武器弾薬等))入手センサーとして活用	IGS光学、 ALOS3、SLATS WorldView-4 BLACK SKY
ELINT	2-3機のコンステレーションにより電波情報入手 極めて広範囲の電波情報入手可 艦艇情報のみならず、敵国内陸部の電波情報も入手可 SAR、光学、AIS等と併用して活用(特に初探知)	NOSS-3/SB- WASS(Space Based Wide Area Surveillance System: 米)
AIS	船舶の名称、種別、仕向地等詳細な情報の入手が可能 AIS搭載義務のない船舶が存在(300総トン未満) 故意にAISを停止、或いは自己情報を欺瞞する船舶が存在 地上局では、電波見通し線内での情報のみ取得可能 衛星AISは、船舶輻輳域では混信のため、一部の情報しか取得できない。・・・SARと併用して活用	Iridium Next 次世代AIS (VDES) (VHF Data Exchange System)

MDAに利用できるアセットの総活用

- 1 海上に存在する船舶の識別
大型SAR衛星とAIS衛星を主用、光学/IR衛星補用(将来的にELINT衛星も活用)
- 2 艦艇・船舶の追尾
小型SAR衛星主用
高頻度の追尾は即応小型衛星又はUAV、哨戒機
- 3 船舶等の詳細な確認(積荷等)
小型衛星(SAR、光学/IR)、要すれば哨戒機、UAV
- 4 船舶等の常続的監視
UAV、哨戒機、艦艇、必要に応じ即応型小型衛星
- 5 対象国港湾監視(艦艇・不審船(工作船等)出港状況、艦船・船舶の積み荷(武器、弾薬、大量破壊兵器等))
SAR衛星(大型、小型)、光学/IR衛星(IGSと連携)

現状におけるMDA体制構築の阻害要因

1 膨大な予算がかかること

ALOS-2 (JAXA) : 374億円 IGSレーダー6号機 (CSICE) : 350億円

大型衛星9機 (観測間隔約4時間) では、3,150億円

大型衛星12機 (観測間隔約3時間) では、4,200億円

2 CSICEとの関係

情報収集衛星の運用は、CSICEが実施

陸域、海域を問わずCSICEの所掌という一般的概念 $\leftrightarrow$ 防衛省との協力関係の構築

3 今すぐMDAに使える衛星がないこと

広範囲を目標識別ができるカバーするSAR衛星 (国内外) がMDAの要求を満たすだけの能力に至っていないこと

→ まずは、近い将来 (2020年頃) に上がる衛星を利用し、出来るところから実施

4 我が国周辺海域を航行する船舶が膨大な事・それぞれの船舶をSAR画像から識別することは不可能に近いこと

→ AIを活用した識別をめざし、まずはシステムを構築

MDA体制の構築(1)

1 近い将来(2020年代)を見据えたMDA体制の構築

・・限定的、構築可能なMDA体制の確立

(1) MDAに活用できる全てのアセットの活用

- ・ 衛星、哨戒機、艦艇等を組み合わせた効率的なMDAの実施
- ・ 大型衛星と小型衛星の組み合わせ
- ・ SAR、光学/IRの組み合わせ
- ・ 政府衛星と民間衛星の組み合わせ

(2) マルチユース(MDA(我が国及び友好国)、陸上偵察、民間、科学的)

(3) AIを活用した識別(膨大なデータの解析、省人化)

(4) 抗堪性の保持

- ・・衛星に対する脅威:①ASAT、②宇宙空間での無能化(ロボットアームでの捕獲、レーザー、衝突等による破壊)
③デブリ、④ 地上からのジャミング

(5) CSICEとのMDA協力に関する取り決め

2 将来に向けて 我が国独自のMDA衛星—即応型小型衛星、ELINT衛星の研究

MDA体制の構築(2)

(1) 第1段階: 2020年代に使用可能な衛星による一部の海域におけるMDA体制の構築

…この段階でMDA阻害要因の①～③を解消

- ① 2020年代前半を目途にMDAに使用可能と期待される衛星を使用したMDAの構築
ALOS3、4、IGS及び商用衛星(RCMや小型衛星IceyeやCapellaなど)を使用したSAR画像解析
- ② 東シナ海の半分くらいの範囲でのMDAによるCOPの確立
- ③ AIを使用したSAR画像の識別技術の確立
- ④ 即応小型衛星打ち上げのための射場、ロケット、衛星、中継衛星、地上局等の整備の検討

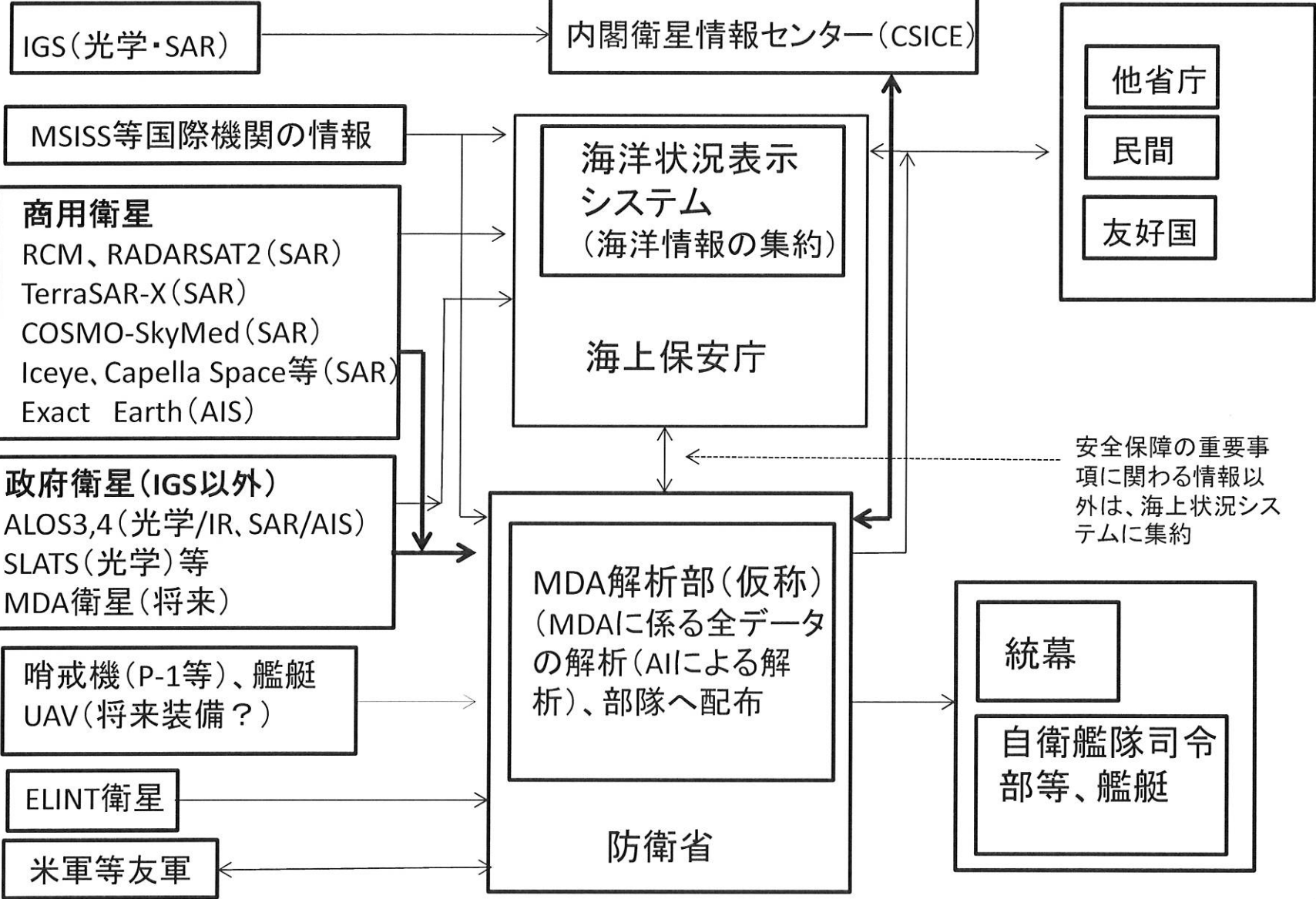
(2) 第2段階: 第1段階でMDAの効果が理解され、そしてその限界(衛星数の不足等)がわかった時点で、MDA独自衛星、CSICEとの合同衛星の打ち上げ、官民の衛星を活用したMDA体制を確立

- ① ALOSならぬAMOS (Advanced Maritime (Multi-use) Observation Satellite) 衛星の打ち上げ(JAXA)
- ② 防衛省MDA衛星、CSICE合同衛星の打ち上げ、即応小型衛星システムの構築



31中期防における目玉になり得る事業
(第1段階の確立)

情報の流れ



工 程 表

	31 (2019)	32 (2020)	33 (2021)	34 (2022)	35 (2023)	36 (2024)
ALOS-4		○				→
RCM3機 (2018)						→
IGS (レーダー)	2機体制		→	○3機体制	○4機体制	→
ICEYE	○8機		→	○18機		→
Capella Space	○2機		→	○8機		→
ALOS-3		○				→
BLACK SKY)	○14機			→	○60機体制	→
Iridium Next 58機 (2018末)						→
	→	→			○	→
	ALOS-2による試験解析				AIによる本格解析 ¹⁶	→
	○					→
	小型衛星による解析 + AI等を使ったSARとAISの照合、機械学習					→
		○				→
		ALOS-3,4による解析 + AI等を使ったSARとAISの照合、機械学習				
		○CSICEとのMDA協力に関する取り決め				

MDAに使用されるアセット(航空機、UAV、艦艇、衛星等)

別紙

哨戒機



哨戒機: P-1
目視、Xバンドアクティブ・フェースト
アレ・レーダー(SAR、ISARモード)、
AIS、ESM

UAV



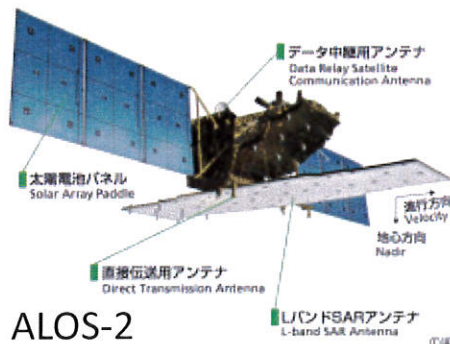
UAV(MQ-4CTriton):
MFAS AESA (multifunction active sensor
active electronically steered array) (PPI、
ISAR、SAR)、AIS、ESM

護衛艦

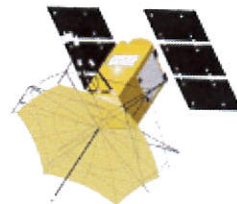


護衛艦
目視、レーダー、ESM
搭載ヘリSH-60K: ISAR

衛星(例)

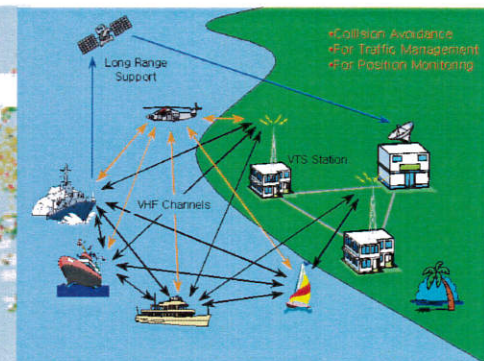
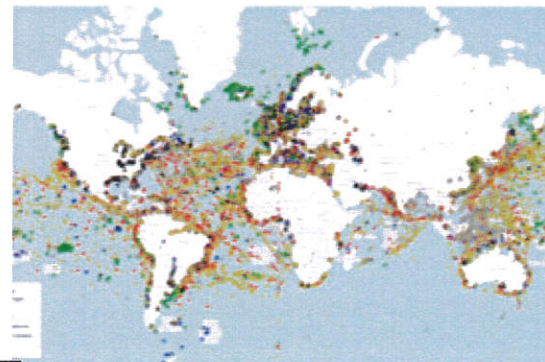


ALOS-2
パントSAR、2.1t



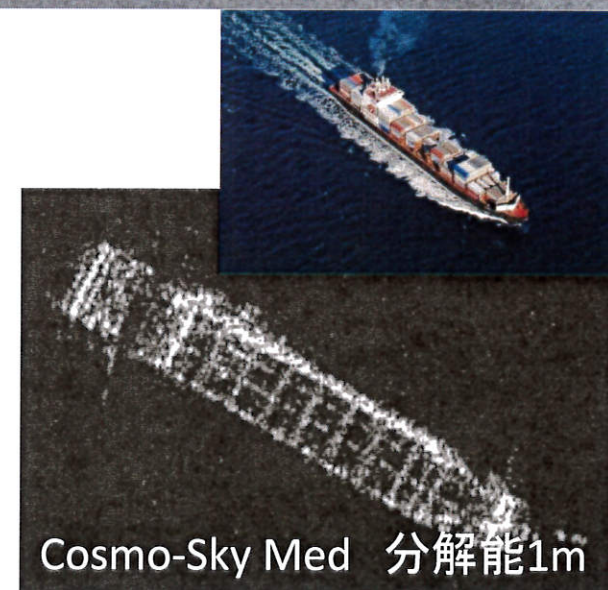
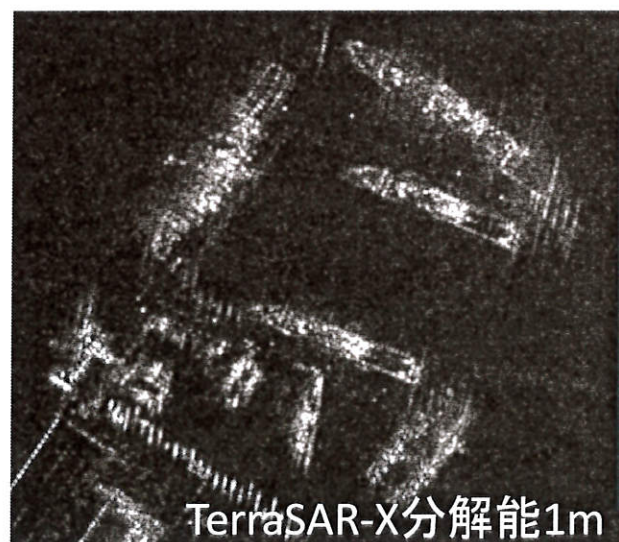
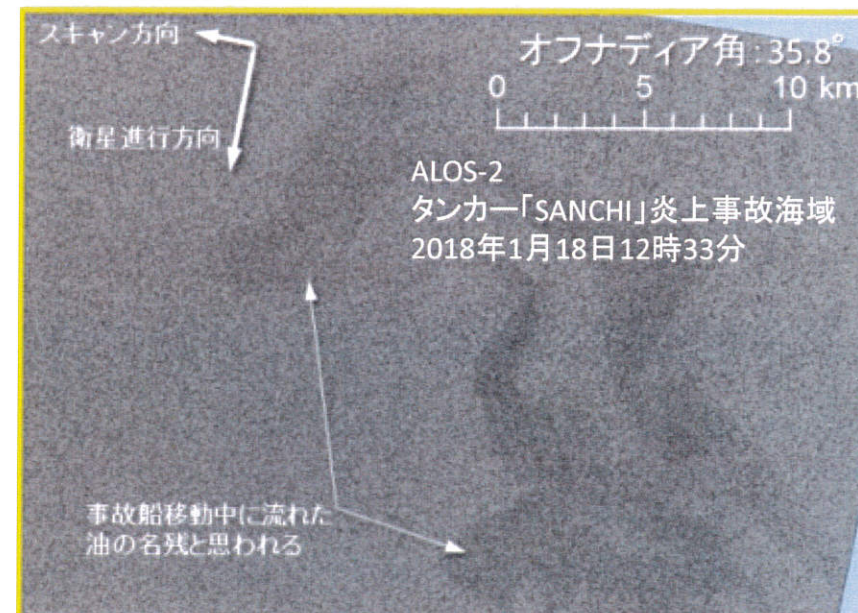
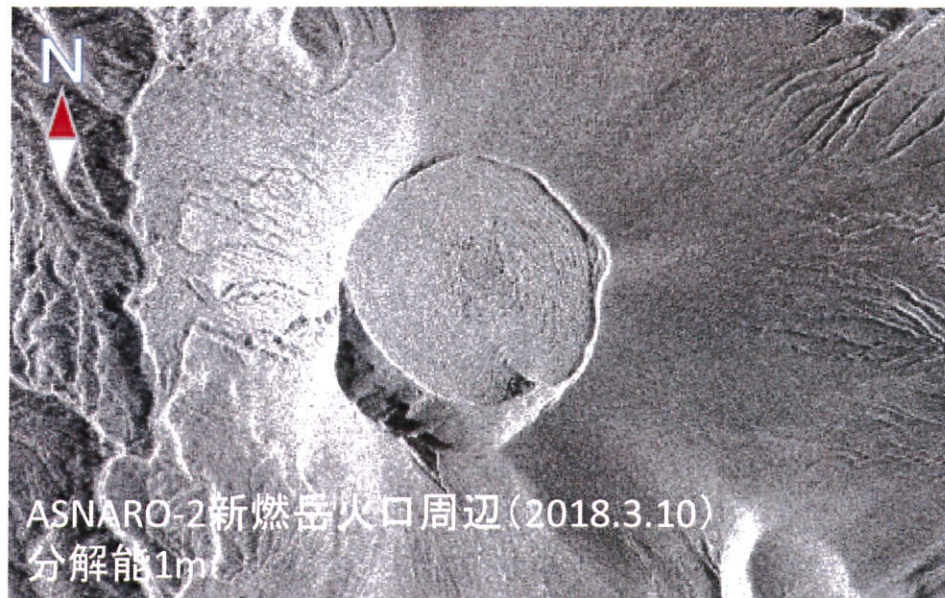
ASNARO-2
XバンドSAR、0.55t以下

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



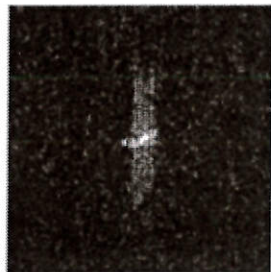
※ UAVについては、海上捜索用として米海軍が開発しているBAMS (Broad Area Maritime surveillance) MQ-4 C Tritonを記載したもので、我が国への導入予定のグローバルホーク(GH)とは異なる。米海軍は、68機のMQ-4cと117機のP-8Aの組み合わせで、P-3Cの後継とする計画である。

SAR画像の一例



SAR画像の一例 (分解能5m)

日本丸 (帆船特徴あり)



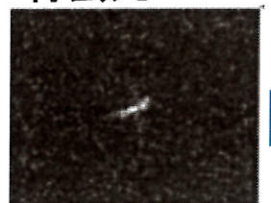
帆船特徴あり

しらせ



艦橋が中央

青雲丸



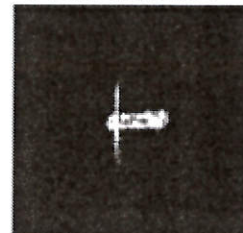
艦橋が中央

KAIREI



艦橋が中央

AMETHYST ACE



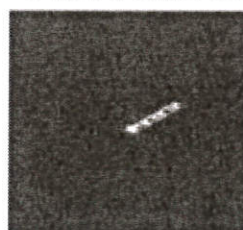
デッキが平坦で
反射値が大

CONTINENTAL HIGHWAY



デッキが平坦で
反射値が大

ATLANTIC GLORY



デッキクレーン
があり、反射値
の特徴あり

分解能による見え方の違い(ALOS-2)

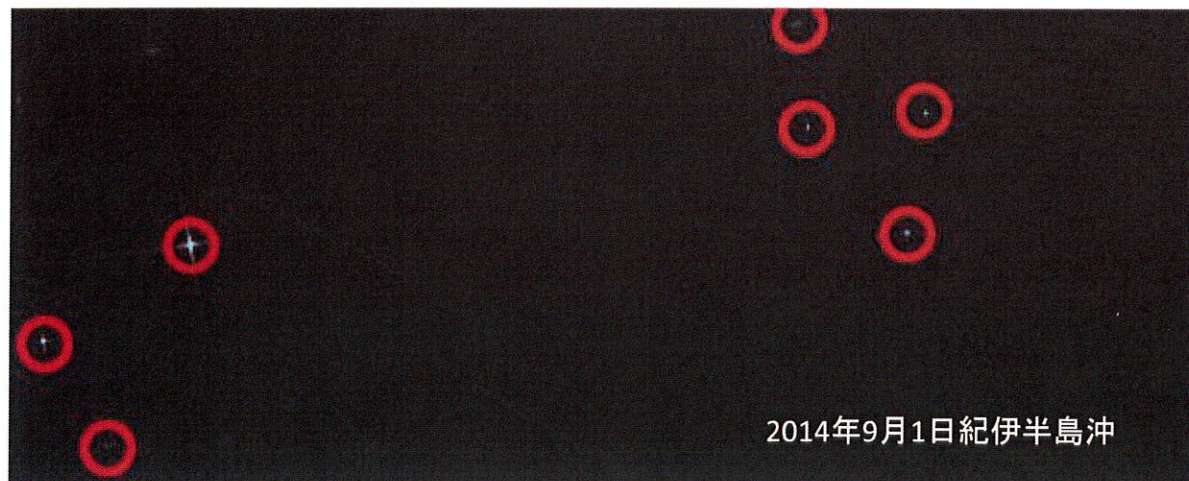
分解能3m(スポットライトモード)



分解能10m(ストリップマップモード)



分解能100m(スキャンSARモード)



衛星の性能等(1)

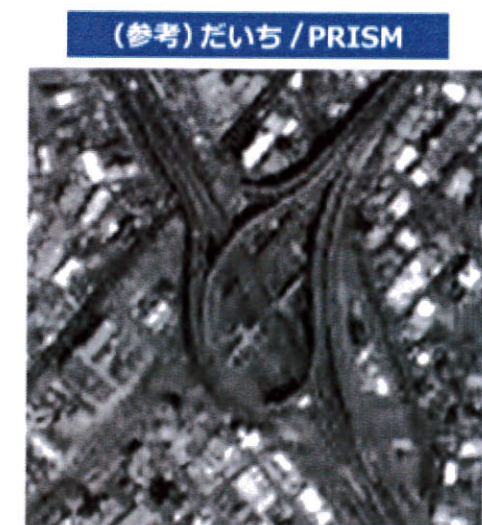
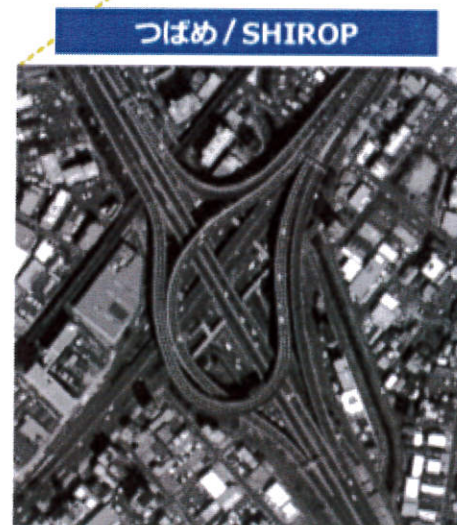
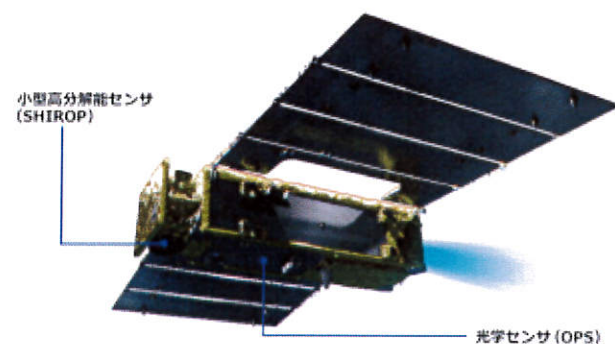
(分解能／観測幅(レンジ方向))

SAR衛星	スキャンSAR	ストリップマップ	スポットライト
ALOS-2(防衛省利用) (約2t)	100m/350km	3-10m/50・70km	1×3m/25km
ASNARO2(450kg)	16m以下/50km	2m以下/12km以下	1m以下/10km
ALOS-4(約3t)	3m/200km	100m/700km	平成32年度打ち上げ予定
QPS研究所小型レーダー衛星(100kg以下)	1m/...		
革新的研究開発推進プログラム(ImPACT) (100kg級)	1m/...		
TerraSAR-X(独) (1,230kg 2機)	3.3-40m/270km	1.2-3.3/30km	0.6-1.1/10km
RADARSAT-2(加) (2.2t 1機)	約5m・125km(Extra-Fine)		1.6/20km(Ultra-Fine)
Cosmo-Sky Med (伊)(1.7t 4機)		10-200km/1-100m	
Iceye(フィンランド) (約70kg)	1m・.3m・10m/50km×50km	(2019年までに8機、2021年までに18機)	
Capella Space(米) (50kg級)	1m/...	2018年に初号機打ち上げ2020年までに8機	

衛星の性能等(2)

(分解能／観測幅(レンジ方向))、AIS衛星

光学衛星	観測幅／分解能
ALOS-3(約3t)	50-70km/0.8m 平成32年度打ち上げ予定
WorldView-4(防衛省利用) (2.8t 3機)	13km/0.31-0.34m
BLACK SKY(50kg)	2022年までに60機の小型衛星(高度450km)を打ち上げ、分解能1mを実現
SLATS(つばめ(380kg))	超低高度(200-300km)小型衛星(光学)、イオンエンジン搭載 2017年12月打ち上げ

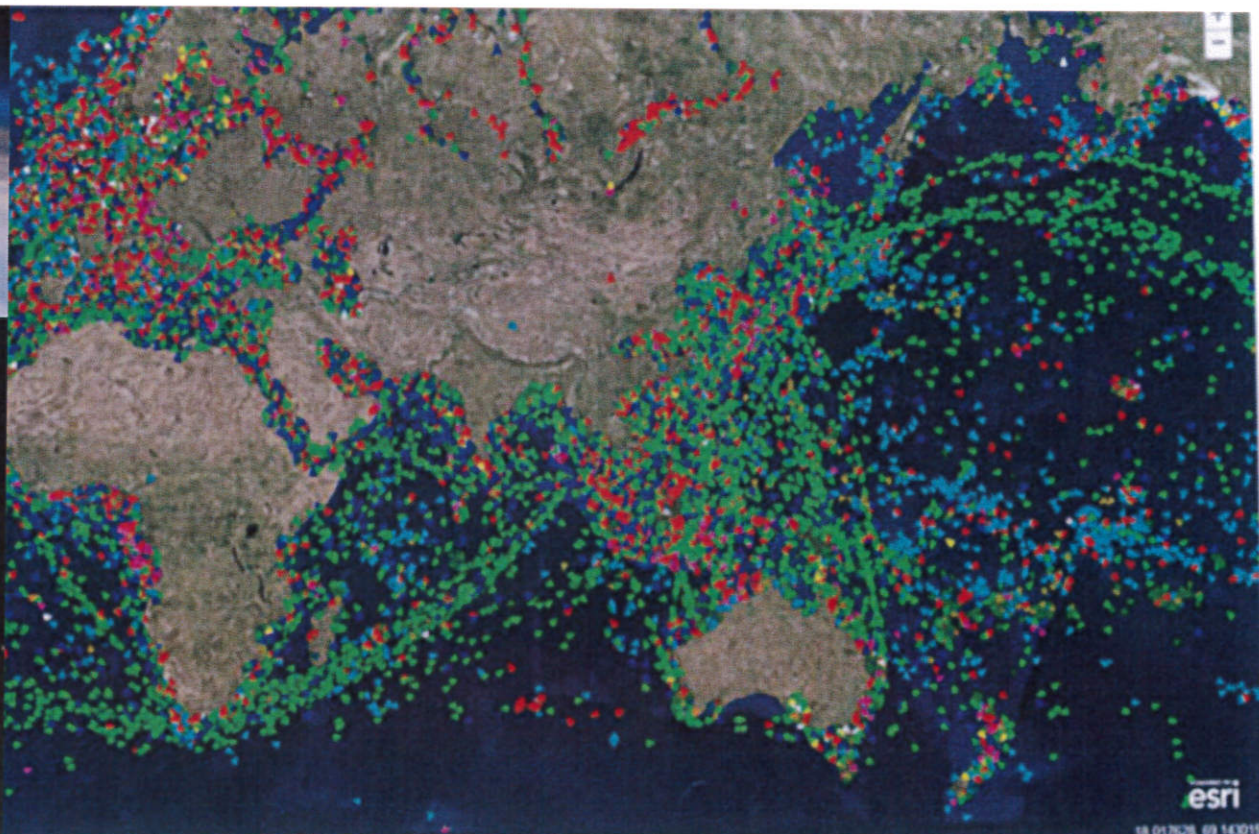
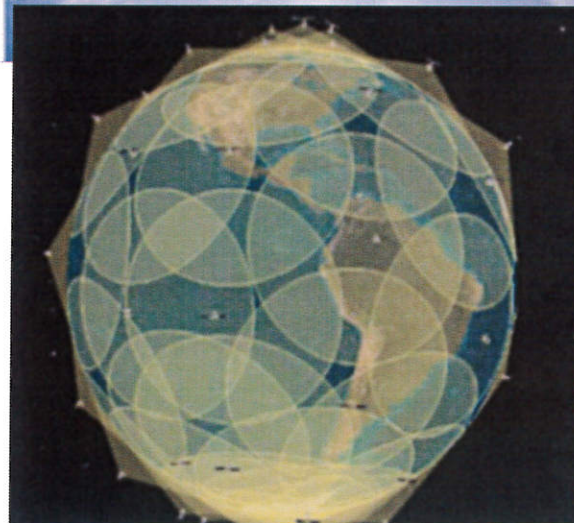


名古屋ジャンクション 高度398km分解能1.07m(30.6)

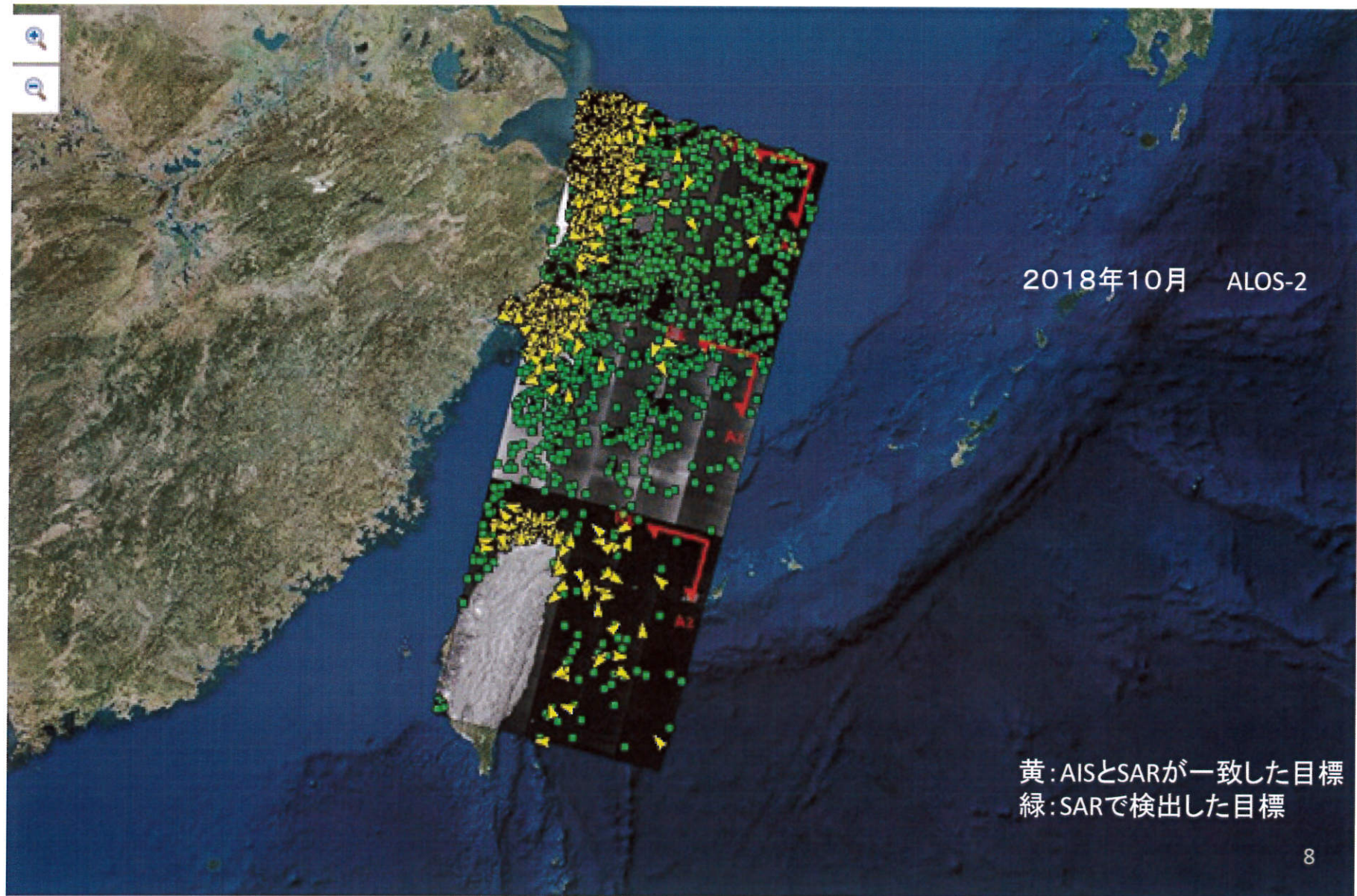
参考ALOS(だいち)高度700km分解能2.5m

衛星の性能等(3)

AIS衛星	概 要
exact Earth社(加) Iridium Next (800kg)	2018年末で81機打ち上げ予定(そのうちの58機にAIS搭載) タイムレート2分以内でAIS情報を配信 混信防止対策により、受信率を向上
次世代AIS(VDES):VHF Data Exchange System) 国内外で検討・試験中	国際VHF波のデジタル化により、2周波数→6周波数(高速通信、相互通信可) (VDES:VHF Data Exchange System)



東シナ海における船舶のSAR画像とAIS



海洋状況把握(MDAのイメージ)

光学衛星: エリア内の
船舶の詳細な識別及
び港湾監視

大型SAR衛星: エリア内の全
ての船舶の識別

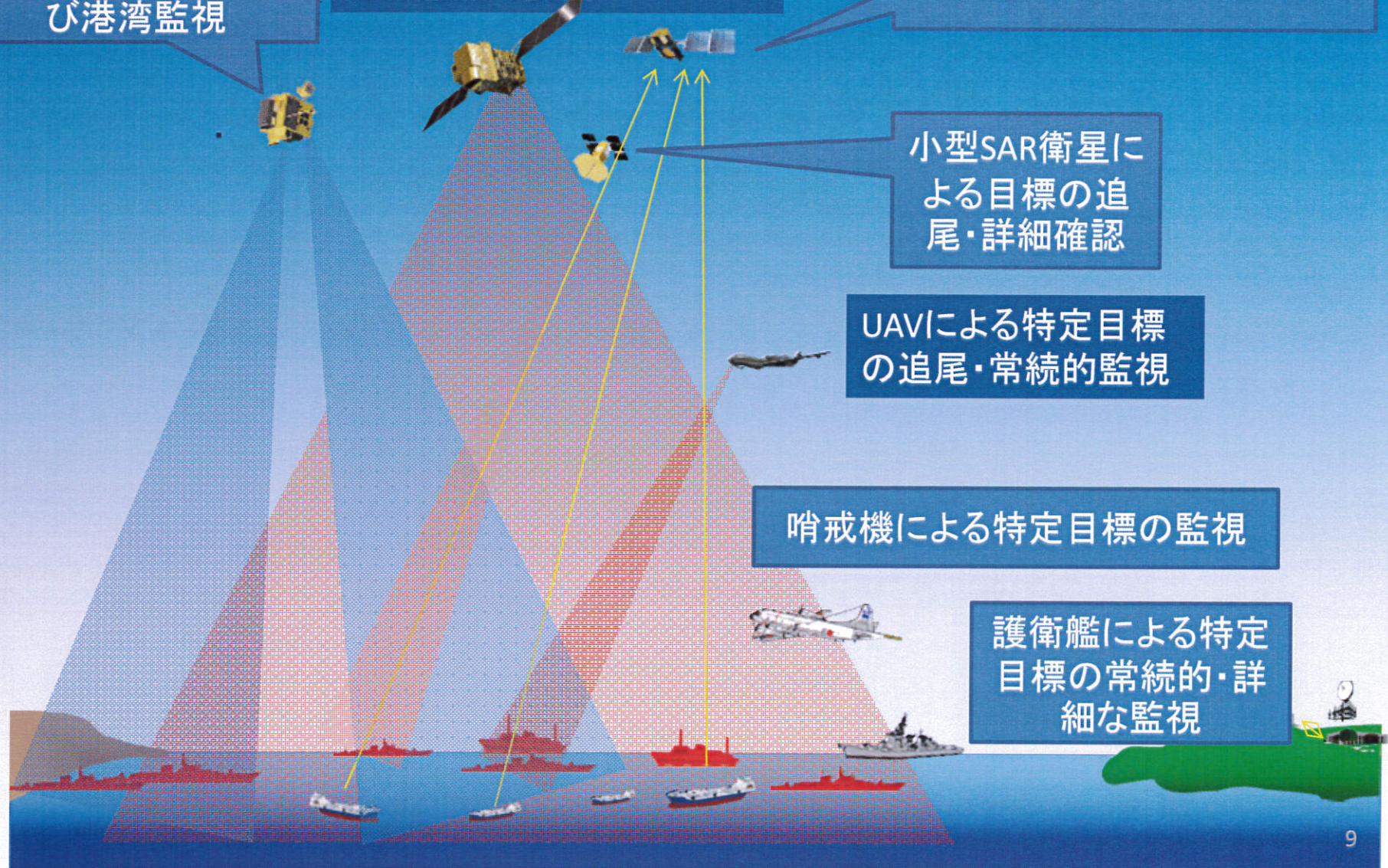
AIS衛星: エリア内の船舶識別

小型SAR衛星に
よる目標の追
尾・詳細確認

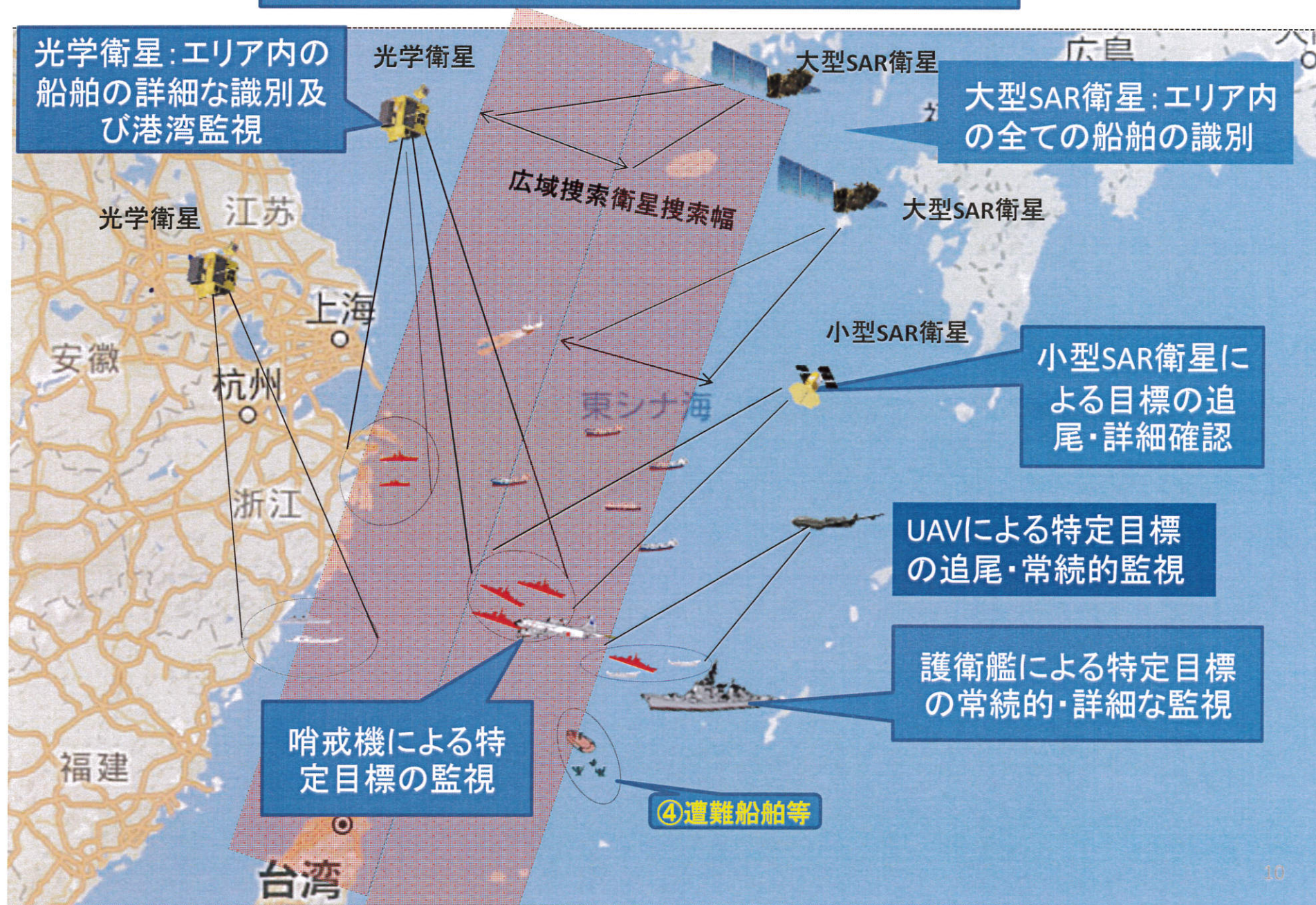
UAVによる特定目標
の追尾・常続的監視

哨戒機による特定目標の監視

護衛艦による特定
目標の常続的・詳
細な監視



海洋状況把握(MDAのイメージ)



AIの活用(1)

1 AIS情報とSAR画像を融合させ、個々の船舶の航跡情報のほぼすべてを把握
(畳み込みニューラルネットワーク: Convolutional Neural Network)

2 艦艇等

(1) 対象国艦艇の日常の行動把握

- 尖閣諸島や我が国周辺海域に接近・行動する艦艇、公船等の情報取得、キューイング
- 個々の艦艇或いは艦隊の行動パターンの分析
- 稼働率、訓練周期等の推定(修理が多くなる→攻撃の前触れ?)

(2) 訓練・演習の状況の把握

- 戦術の概要、中国海軍の作戦の概要を把握
- 艦艇の性能、錬度等の把握(高錬度訓練の実施→攻撃の前触れ?)

(3) 港湾における艦艇等

- 作戦資材(燃料、弾薬)の搭載状況
- 揚陸艦積載物の特定
- 修理状況

(4) 占領された島嶼における敵部隊配置等

AIの活用(2)

- 3 不審船(工作船、武装漁船等)を出港時から追跡、行動を把握
 - ・ 我が国土に非合法的に接近する船舶の発見、キューイング(北朝鮮漁船等)
 - ・ 重点対象船舶(北朝鮮貨物船等)のリアルタイムでの動静の把握(瀬取り等不法行為の把握と、キューイング)
 - ・ AISとSARの比較によって、欺瞞船舶を発見、航跡から行動、意図を推定
 - ・ 遭難・故障船舶の発見(海上目標の消滅、不自然な航行等)
 - ・ 漁業探査システム(例えば、名称「エビスくん」)等との重畳により、漁船(群)の状況を監視するとともに、漁場以外を漂泊する等の不審行動漁船を摘出
- 4 海上貿易の実態を把握:船舶の航跡(出港から入港まで)の追跡、
 - ・ 実際の貿易量と海上貿易量の比較、当該国の経済状況の把握等:TKR、貨物船の航跡

cf.ソフトバンク:GPSデータ(230か国240億件／月のうち84か国のデータ)により、観光分析、商圈分析等のエリアマーケティング、災害時のデータ等326パターンについてAI分析
将来は、One Web(648機、SBは12億ドル出資)により、海洋ビッグデータの取得解析