



## EURONAVAL 2016 参加報告書

平成28年10月24日  
(株) NSD コンサルティング  
代表取締役 早野禎祐

弊社代表取締役の早野が EURONAVAL 2016 に参加いたしましたので、その結果について報告書として編集いたしました。関係者の皆様のご参考にしていただければ幸いです。

### 1. 概要

EURONAVAL 2016 は毎年パリで開催されている海軍・海洋関係の展示会であり、今回は10月17日(月)～21日(金)までの間、パリ郊外の Bourget 空港隣接の展示会場で開催されました。展示企業は420社、参加者は42,000人と発表されています。多数の国の海軍高官が招待され、アジアの国々の海軍高官が目立っていました。防衛省からも防衛装備庁プロジェクト管理部統括官(佐藤海将補)と海幕艦船武器課技術班(工藤1等海佐)が公式招待されて参加されていました。日本企業については、出展していたのは1社(東京計器株式会社が海上交通管制用 Ku/X-Band レーダーの資料展示)のみでした。日本企業の訪問者は、情報収集や関係会社との会議等のために2・3社の方々のみでした。

特に目立ったのは、ミサイル製造会社の MBDA 社、防衛総合会社の LEONARDO 社及び Thales 社の展示が大きな場所を占める展示をしていました。特に Thales 社は黒山の人だかりができるほどの混雑ぶりでした。



写真はThales社の新型VDSと混雑するブース。VDSについては後述。

## 2. 対空ミサイル

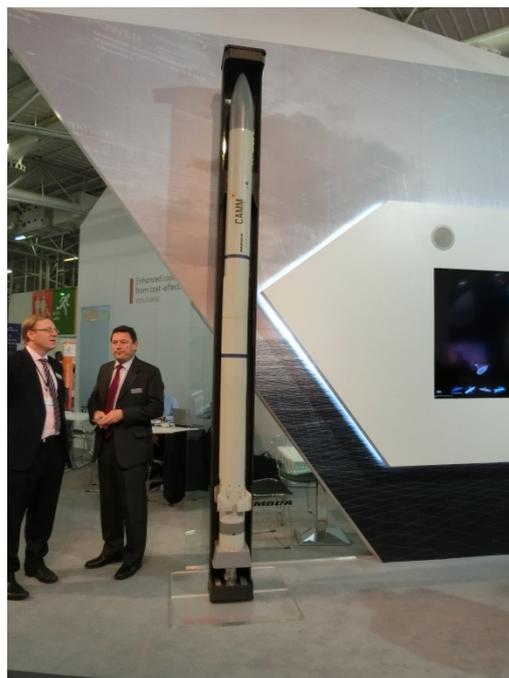
出展企業は欧州 MSDA 社、米国 Raytheon 社、トルコ aselsan 社、イスラエル RAFAEL 社等でした。特に海上自衛隊にとって有益なものとして次のミサイルが印象的でした。

### (1) Sea Ceptor (MSDA 社)

Common Anti-Air Modular Missile として開発された新型の近距離対空ミサイルであり、既に英国等 4 カ国に導入され、今年中にはスペイン海軍に導入決定されるであろうと説明を受けました。最も特徴的なことは、Soft Launch (コールドランチ) 方式 (発射時にミサイル自身の噴射推力により自らランチャーから射出するのではなく、圧縮空気でミサイル本体をランチャーから空中に押し出し、その後にミサイルが噴射して推力を得る方式) であることから、垂直発射ランチャーは VLS Mk41 のように甲板に埋め込む必要性はなく甲板上に後付けも可能である。このことから、様々な後日装備に対応できるものと説明を受けました。

また、誘導方式は中間コマンドと最終アクティブレーダーホーミング方式であることから、導入に際してのレーダー等の大きな装備変更をする必要がないことも強みです。

写真は Sea Ceptor、MSDA 社の展示と三分の一の株式を保有する BAE 社の展示状況。



(昨年の Navy International 6 月号に ESSM 対 Sea Ceptor の記事があります。)

### (2) C-DOME (RAFAEL 社)

イスラエルの防空ミサイルで Iron Dome を知らない軍関係者はいないと思います。ガザ地区等から射出される 70 mm ロケット等をほぼ完璧に防いでいるイスラエル防空のミサイルシステムが Iron Dome です。その洋上版として出展さ

れていたのが、C-DOME です。実は Iron Dome と何一つ変わらないミサイルであり、艦艇搭載用にただけとのことだそうです。RAFAEL 社の事業開発本部長 Tuvia Brilon 氏によれば、「不幸なことではあるが、試験ではなく実戦でハマスからの攻撃の 95%以上を撃墜している。我々の C-DOME は何処のミサイルよりも確実に敵のミサイル攻撃を防御できることを保証する。」との説明をしてくれました。レーダーは RAFAL 社のものである必要はなく、フェーズドアレイレーダーであれば、ミサイル装置との接続は可能であるとのこと。

対ミサイル撃墜率の信頼性という点から言えば、RAFAEL 社の C-DOME は断トツであることは実戦が証明していることは疑う余地がなく、確実なハードキルを求める場合は大いに本ミサイルを考慮に入れるべきものと思われます。



### 3. 対艦ミサイル

出展企業は米国 Raytheon 社、欧州 MBDS 社、ベルギー KONGSBERG 社、インド・ロシアの合弁会社 BrahMos 社等でした。印象的であったのは次のミサイルでした。

#### (1) NSM (Naval Strike Missile)

KONGSBERG 社製のこのミサイルは米海軍の次期対艦ミサイルとして、また F-35 用の Joint Strike Missile としても試験が実施されている。このミサイルの特徴はイメージホーミングであること、ミサイルに挿入されていないイメージデータ（友軍）には最終ホーミングしないという友軍相撃の回避措置があることです。逆に言えば、敵のイメージデータが常に必要であることで、事前情報の量と質に左右されるということでもあります。



ホーミング方式については、他の方式も追加する計画があるとのことでした。イメージホーミングにおいては、チャフ等の Decoy に惑わされることなく、目標に到達できるためヒット確立が大きくなる特徴を有しています。

## (2) BraMos

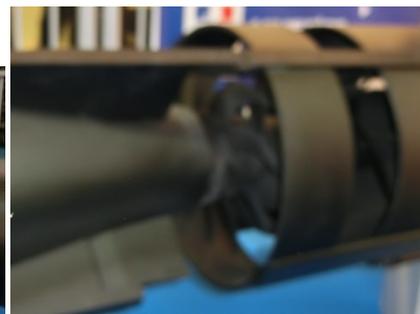
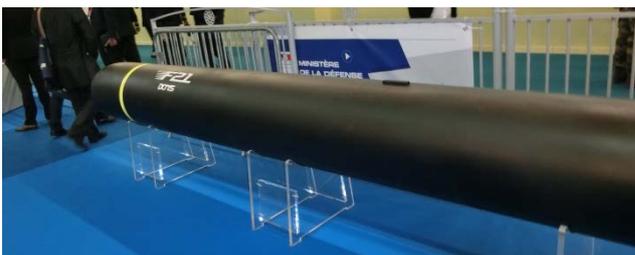
ロシアの対艦ミサイルである SS-N-26 をベースに開発されたラムジェット超音速対艦ミサイルということは有名です。パンフレットによれば、最大射程 2 9 0 Km、速力 Mach 2.5~2.8、巡航時は高度 1 5 k m、ターミナルフェーズでは 1 0 m~1 5 mとされています。係員の説明と様々な発射試験のビデオ映像ではターミナルフェーズの高度は 2 m~3 m という超低空による飛翔でした。また超高速で突入している状況はビデオでも確認できました。係員に Way Point 設定等の話を聞きましたが、「BraMos は同時多方向攻撃などする必要はなく、敵はこのミサイルの速度と超低空飛翔に対応できないので、基本的に 1 発だけの発射で十分である。」と説明してくれました。



BrahMos は Mach 5~7 の極超音速バージョンを開発中との説明を受けました。(パンフレットにも記載あり。) 垂直発射時の水平への方向変換は方向制御用小型ロケットを噴射する方式で実施していました。

## 4. 魚雷

魚雷については、フランスの DCNS が展示しているだけでした。潜水艦用魚雷について説明を受けたところ、最新の F21 魚雷は航走音低減のため電気モータ駆動ポンプジェット二重反転プロペラ推進であり、速力 5 0 k t、航走距離 5 0 k m を実現しているとのことでした。



## 5. 電子戦

多数の企業が電子戦に関する展示していました。

### (1) ESM

RAFAEL 社 (イスラエル) を除き、ESM は C-ESM (Communication ESM) と R-ESM (Radar ESM) の両方が可能な統合 ESM でした。RAFAEL 社は彼らの地域特性と脅威種別から ASMD に特化した ESM となっていました。(ESM のアンテナについてはマストの項目の中に入れて報告します。)

潜水艦用の C-ESM の展示は、ドイツの PLATH 社のみでした。同社は 1954 年に設立されており、COMINT を主に展開しているようでした。

ドイツには同社の他、COMINT 及び ELINT の老舗である 1933 年創業の Rohde & Schwartz 社と 1982 年創業の Saab Medav Technologies GmbH 社とが ESM を展開しています。展示会場で説明を受けた PLATH 社の Director Sales の Olaf Themann 氏による評価によれば、「Saab Medav 社の製品は最も価格が安い。しかし性能品質は最低であり買うべきではない。」というコメント (他社を良く言うことは無いとは思いますが。) がありました。Rohde & Schwartz 社については老舗ということもあり、同社についてのコメントは特にありませんでした。



写真左：水上艦用 C-ESM・方探アンテナ  
写真右：潜水艦用 C-ESM アンテナ (右はその中身)  
直径：176mm  
高さ：1215mm  
周波数範囲：  
116 MHz~1880 MHz



写真左：Rohde & Schwartz 社の ESM アンテナ (F-222 のトップに装備されている三角錐形のアンテナ)  
底辺直径：800mm  
高さ：1800mm  
周波数範囲：1 MHz~40 GHz  
同装置は F-222 シリーズのみならず、F-125 シリーズにも装備されている。  
(ThyssenKrupp 社のブース掲示資料と説明による。)



SME-250 system:  
Compact DF Antenna-250, EWC-150 and  
DRx

写真左：Saab Medav 社の水上艦用 ESM  
周波数範囲：2 GHz~18 GHz  
(Saab 社のパンフレットと説明から)

## (2) ECM

ECM 機材については、Elettronica S.p.A.社、RAFAEL 社、Saab 社が展示していました。艦艇から直接妨害波を出す手法についてはパワーの問題もあり対ミサイル防御に有効であるとの評価（各社）でした。特に Elettronica S.p.A.社は RGPO と共に方位デセプションを併用しているとの説明があり、特に方位欺瞞の有効性を強調していました。また、IR シーカーに対する妨害装置もあり、近距離対空ミサイルに対する妨害として有効であるとの説明を受けました。



写真左：RAFAEL 社の ESM/ECM  
(PROTECTOR-EW) アンテナ部



写真左：Elettronica 社の水上艦艇用 ESM/ECM  
写真中：同社航空機 (HS) 用 ESM/ECM  
写真右：同社 IR 妨害装置



## (3) OFF Board 機材

On Board ECM/Decoy は重要視されており、Active Decoy とチャフ等 Passive Decoy の両方が展示されていました。特に注目に値するものは、フランスの ACROIX 社の Decoy システムでした。これはチャフのように一定の長さの極細のレーダー反射片を拡散することである特定周波数に対する Centroid を構成するのではなく、細く長い複数の腕木とレーダー反射糸で構成されるレフレクター

を撃ち出すもので、あらゆる周波数のミサイルに一定の反射を返すことができる  
ものです。



(同社の ASM Decoy には様々な組み合わせがある。)

## 6. 対機雷戦

対機雷戦は水中武器のエリアにおいて重視されている状況を見ることができました。英国とフランスは次世代対機雷戦システムの共同研究 (Navy International 2015 年 9 月号記事) を進めていることでも知ることができます。

Saab 社、ATLAS ELEKTRONIK 社、ECA 社、SRS 社がそれぞれの機材を展示していました。展示していた各社の対機雷戦のオペレーションコンセプトは USV と UUV (または USV と繋がった ROV) を組み合わせて行うものでした。今や機雷の危険海域に母艇自ら侵入するコンセプトはなく、母艇がコントロールする USV から UUV を発進させ、UUV による機雷処分を行わせるものばかりでした。

UUV については、各社とも小型化が進み、夫々の用途に応じた機種を選定できるようになっていました。



上左の写真は ECA Inspector Mk2 USV と UUV Seascan Mk2 及び K-Star I/C の組み合わせによるフル無人の MCM コンセプトを示しています。写真右は ECA の各種の UUV の展示です。

Saab 社は Double Eagle II の後継版である MUMNS と長期間の機雷等の ISR に用いる AUV62 を中心に展示していました。



上の写真左が Saab 社の MUMNS、中が AUV62 (3kt で 24h の哨戒)、右が港湾等の浅海域 (60m 未満) 搜索等を行う携帯型 (90Kg 未満) の SEA WASP。



### The Advanced ATLAS UxV Family

**ARCIMS**  
 ATLAS Remote Capability Integrated Mission Suite  
 Role: ARCIMS provides a toolbox of capabilities for multi-influence mine-sweeping, mine hunting and other operations. As a System of Systems Platform it enables manned or fully autonomous mission module operation including launch and recovery of off-board systems.  
 Payloads: Mine sweeping, mine hunting, mine disposal  
 Speed: >40 knots, towing speed 8 knots (typical)  
 Endurance: >24 hours

**SeaFox**  
 Role: Mine Countermeasures (MCM), Explosive Ordnance Disposal (EOD)  
 Payloads: Mine Disposal Charge, EOD Charge "COBRA", Reconnaissance Sonar, CCTV Camera, Operating  
 Depth: 300m  
 Endurance: Typically 60 minutes @ 3 kts STW

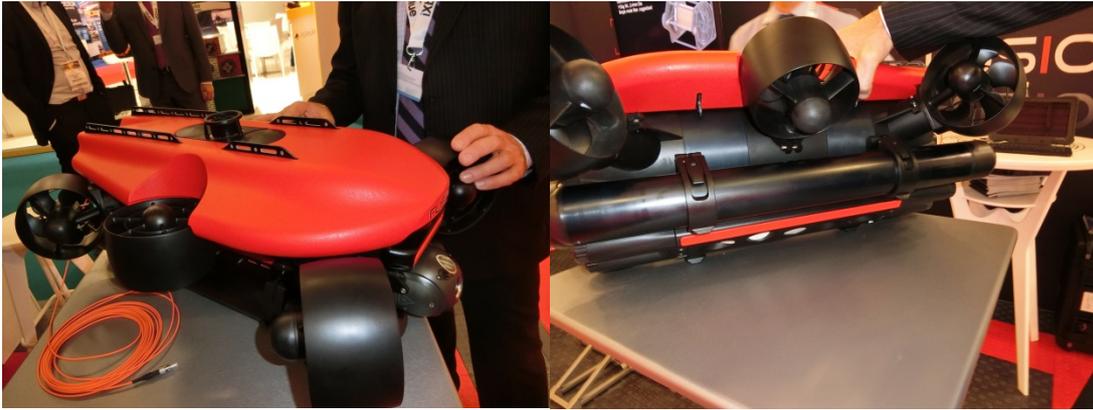
**SeaCat**  
 Role: Inspection, REA, ISR, Reliably MCM (contaminated available)  
 Payloads: Capacity of 30kg, broad range of SeaFox technology mission modules and user-defined payload, sidecan  
 Max Depth: 600m  
 Endurance: up to 16h

**SeaOtter**  
 Role: High-end MCM, REA, ISR (contaminated available)  
 Payloads: Capacity of 160kg, mission modules for MCM, REA and ISR incl. synthetic aperture sonar technology + user-defined payload  
 Length: 3.65 m  
 Weight: < 1200 kg  
 Max. Depth: 600 m  
 Payload Capacity: up to 160 kg  
 Speed: up to 3 kts  
 Endurance: > 20 hrs  
 Modular payload bay

上の写真左は ATLAS 社ブース展示の MCM ISR 用の Sea Otter (模型) (7kt 以上で 20h 以上、深度は最大 600m、重さ 1.2 トン) とその後ろに処分用 Sea Fox C、SUV の ARCIMS (模型) が見えます。写真右は ATLAS 社のパンフレットです。

今回の展示会において、MCM 分野では新参者ではありますが、Robot 分野で活躍する SRS 社 (Strategic Robotic Systems) が超小型の Multi Roll の UUV FUSION の実物を展示していました。この UUV は AUV としても ROV としても、また発見した物体 (機雷等) の場所まで Diver を運ぶ (引っ張っていく) という機能を有しています。重さは電池込み 70 kg で ISR (EO) カメラとソナーが装備されていました。特に浅海域 (港湾近郊) の MCM には特に機雷艦艇ではなくとも使用できることから便利な機材であると思えました。

(次ページ写真)



## 7. エンジン等

主用ディーゼルエンジンメーカーである MAN 社、MTU 社、Caterpillar 社、SCANIA 社及び Cummins 社が展示ブースを開設していました。造船メーカーである Thyssenkrupp 社、Navantia 社及び German Naval Yards Kiel のブースで説明を受けた際に、エンジン選定について質問してみました。どの造船メーカーの担当者も、「この展示会に出ているエンジンメーカーは性能品質に優れているので問題ない。」との回答でしたが、選定の最も重要な基準は、「要求を満足していること。故障しないこと。同エンジンが世界で多くの実績を持っていること。」が共通した回答であり、Navantia 社はそれに「価格が安いこと。」を追加していました。



上の写真、左から MAN 社、Caterpillar 社、Cummins 社のディーゼルエンジンの展示状況。

ウォータージェットの展示は少なくスウェーデンの MJP 社のみでした。



写真は、MJP 社のウォータージェット推進器の展示。

## 8. マスト

艦艇（コルベット以上）のマストは所謂統合マスト化されていました。Euronaval は内陸の展示会場のため、模型のみが展示されていましたが、その写真からも確認できます。装備レーダーがフェーズドアレイのものであれば、レーダーアレイが艦橋下またはその上部の壁面に装着され、マストは通信アンテナと ESM 等のアンテナを収容したもの（マスト支柱に外付けされたものが多かったようです。）でした。回転式のレーダーの場合は、レーダーをマスト上部に設置するタイプと、外壁を持つ統合マスト内に収容するタイプに分かれました。



上の写真左は FINCANTIERI 社の Aegis Fremm のマスト。写真右 LEONARDO 社の新型 PPA のデザイン。

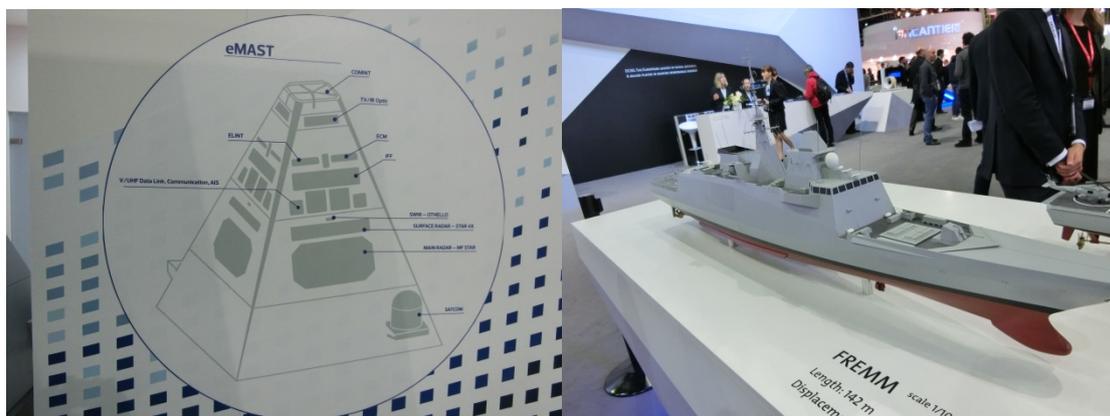


上の写真左はドイツ海軍 GPC 90 のマストで、最上部が ESM、その下の俵型の巻物が V/U 通信アンテナ。このマスト形状は F222（中）及び F125（右）にも適用されています。



上の写真左は DCNS の統合マスト内部、右は本年度建造開始のフランス海軍中

型フリゲートのマスト形状を示すものです。



上の写真左はイスラエル IAI 社の eMAST デザイン、右は FREMM のデザイン。

## 9. UAV

ヨーロッパ各社から UAV が展示されていました。イスラエルの IAI (Israel Aerospace Industries) 社、同 Elbit Systems 社、フランスの ECA 社、オーストリアの Schiebel 社の展示が目立ちました。特にイスラエルは ISR 機器と共にこの UAV に定評があり、IAI 社からは洋上監視に HERON の洋上バージョンを強く勧められました。同社事業開発部長の Orna Shemesh 氏からは、Global Hark 1 機の値段で HERON を 7・8 機購入できるので大変お得であるとまでプレゼンされました。Elbit Systems 社からは Skylark C を同様の理由で勧められました。



上の写真左は IAI 社の HERON (パンフレットから)、右は Elbit Systems 社の Skylark C の展示の様子。

特に艦上で使用するものとして、オーストリアの Schiebel 社の CAMCOPTER が各国海軍で採用されている様子が展示されていました。本 UAV は小型ヘリで (ローター直径 3110mm、機体は 1120×1240mm) すが、行動半径 100nm、飛行時間 6 時間 (増槽タンクを付けて 10 時間) 及び ISR 機器は用途に応じて変更できる仕様を実現しています。初めて同 UAV を見た昨年の DSEI (ロンドンの防衛装備展) から比較して、採用事例が大きく伸びているのが見て取れました。



(上の写真は CAMCTER S-100 の展示の様子。)

## 10. その他機器

### (1) IRST

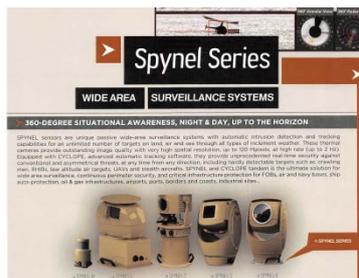
EW機器の項でも紹介しましたイスラエルの RAFAEL 社は、IRST も展示していました。また、Elettronica S.p.A.も IR ミサイルの探知に ESM/ECM 機器に IRST の機能も付加しているということで、デモビデオでもその様子を見せていました。



(写真は左から IRST、EO センサー、そのオペレーターコンソール、これらで Sea Spotter という名前の Naval Infrared Stabilized Stare and Track Passive Early Warning System を構成しています。)



Elettronica 社の IR Detection & Jamming 装置の展示の様子。IR Jamming は大変興味のある所ですが、その技術内容については話を聞くことはできませんでした。



写真左はフランスの High Systems Infrarouges 社の IRST (パンフレットから)。この IRST は機械回転式で、360度をカバーするものです。

## (2) VDS

Thales 社や ATLAS 社等が VDS を展示していました。特に Thales 社はこれまでの VDS 2087 の後継版である CAPTAS-4 (発信機が4個あることからか?) を展示して大変訪問者が多い状況でした。



Thales 社の展示係員からは写真は撮ってはいけないと言われたため、遠方から望遠で撮影したものです。

英国の Type-26 駆逐艦から採用されるようです。また、各国へのセールスも盛んに行われていました。

## (3) その他

### ア. 非致死性武器



SITEP Italia 社の非致死性兵器である音響機器。スタビライズされており、遠方からのビデオ探知、レーザーによる距離測定、ビデオ録画、フラッシュ警告、音響警告、非致死性音響発信を行うことができます。自動追尾できることから、海自で現在使用中の L-RAD よりも遠距離確実探知及び記録可能になると思われます。(約 2500 万円)



左写真は L-RAD。三脚支持であるので簡便ではあるが、対象へ向けるのに乗員の手動による細かな操作が必要になる。

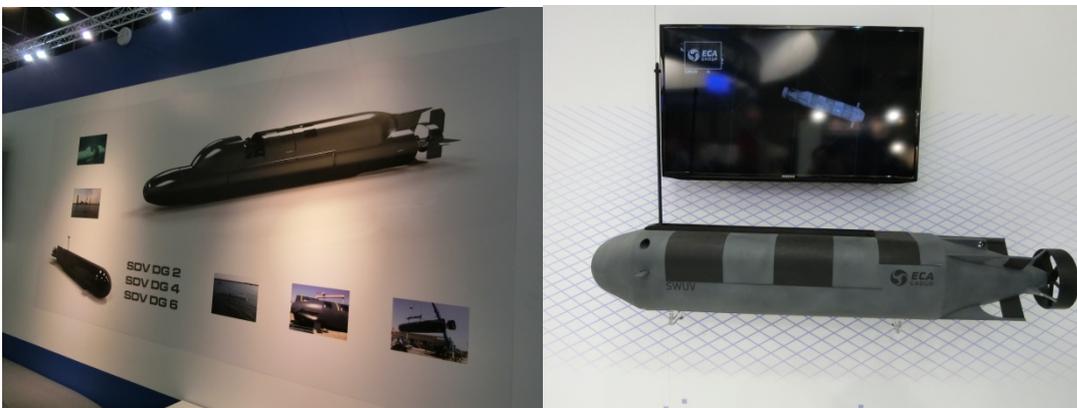
### イ. 揚陸用船艇

現在、海上自衛隊は LCAT を使用中ですが、LCAT は岸壁接岸による老陸は不可能であり、揚陸地が不整地(岩礁等)では揚陸できません。フランス CNIM 社が L-CAT (Landing Catamaran) を模型展示していました。



同揚陸艇は船底が持ち上がり、水面上に出ることにより、航走時はカタマラン（双胴）による高速（ウォータージェット推進）走行が可能です。船底が持ち上がっていますので、岸壁への揚陸が可能であり、不整地への着岸も可能となっています。南西諸島への事前展開には島の港への着岸揚陸に効果を発揮するのではないかと思います。

#### ウ. 特殊部隊用機器



(上の写真左は Rrass 社の特殊部隊輸送用の SDV、右は ECA 社の同 SDV)

#### エ. 潜水艦用通信ブイ

潜水艦が先行のままブイのみを浮上させ UHF/VHF 通信が可能なブイが展示されていました。このブイにより水上部隊との大容量のデータ通信や司令部からの命令受領等が可能になるという設定でした。



(写真は ALSEAMAR 社の潜水艦通信ブイの機能図 (左) とブイ本体 (右))

## 11. その他

Euronaval には沢山の国々の海軍から情報収集等で参加していました。海幕及び防衛装備庁も参加をされましたが、可能な限り運用者の立場からの情報収集ができれば良いのではないかと考えられました。

また、中国人民解放軍海軍は積極的に情報収集をしていたことが印象的でした。



様々な写真撮影を行う中国人民解放軍海軍の将校。彼らは積極的に様々なブースを訪れていました。

展示されていた艦艇模型やその他の写真は別の CD-R で配布いたします。