

国土交通省の取組について

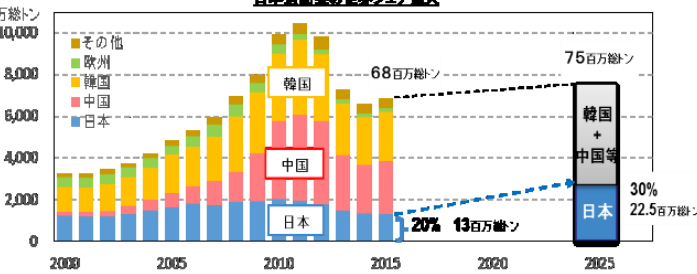
令和2年11月5日
総合政策局海洋政策課

i-Shipping

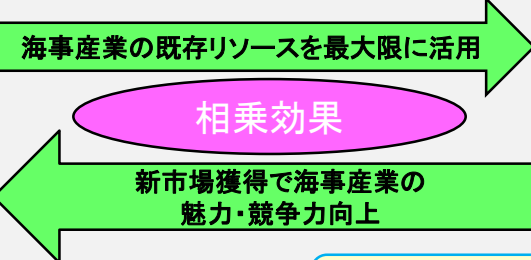
激化する中国・韓国との国際競争

○造船業の世界シェアの拡大
船舶の開発・設計、建造から運航に至るすべてのフェーズにICTを取り入れ、造船・海運の競争力向上

日本造船業の世界シェア拡大



海事生産性革命の概要



自動運航船

社会的課題を解決する技術的ソリューションとして、世界的に注目

○2025年までの実用化を目指し、取組を強化

- ・技術開発の推進
- ・国際基準等の策定主導
- ・遠隔操縦小型船舶に関する安全ガイドラインの策定 等

j-Ocean

・海洋の石油/天然ガス市場規模40兆円
・多くの船舶が使用され、新市場として魅力的

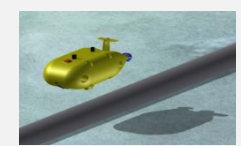
○海洋開発

- ・ビジネス拡大に向けた技術開発の支援
- ・海のドローン(自律型無人潜水船)の活用に向けた環境整備
- ・浮体式洋上風力発電の設計の簡素化

自動運航船イメージ

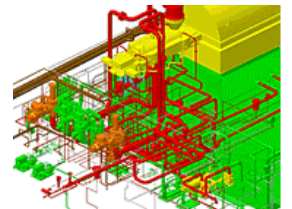


海中機器の保守点検を行う自律型無人潜水船(AUV)



i-Shippingの取組

○船舶の開発・設計、建造、運航の各段階での技術開発支援等を進め、生産性の向上を図る



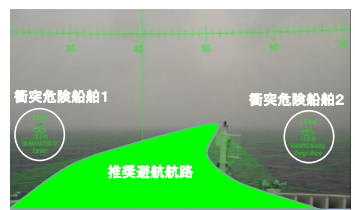
例 生産設計におけるAIの活用



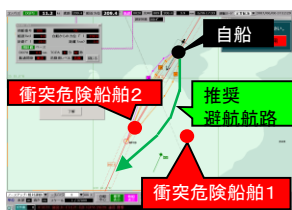
例 3次元図面を基に作業するAI自動溶接ロボットの開発

自動運航船の取組

○自動運航船の実現により海事分野の社会的課題の解決が可能(海上安全の一層の向上、船上の労働環境改善等)



例 他船を回避する推奨避航航路の提示

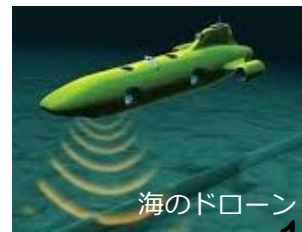


j-Oceanの取組

○海洋開発分野の施設等の設計、建造から操業に至るまで、幅広い分野で我が国海事産業の技術力、生産性等を向上

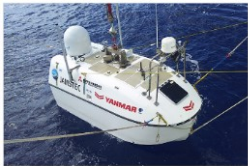
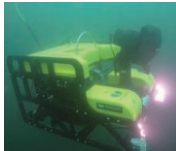


浮体式石油生産・貯蔵・積出設備 (FPSO)



海のドローン

- ASV（小型無人ボート）やAUV（自律型無人潜水機）、ROV（遠隔操作型無人潜水機）等の海の次世代モビリティ技術は社会実装可能なものも増加。
- 広く沿岸海域において利活用されるためには、製品コストの低廉化や沿岸海域の利活用ニーズを踏まえた汎用性の向上といった課題を克服する必要。

	ASV(小型無人ボート)※遠隔操作の場合	AUV(自律型無人潜水機)	ROV(遠隔操作型無人潜水機)
概要	自律制御又は遠隔操縦により制御され、水上を航行する総トン数20トン未満の <u>小型船舶、ミニボート</u> 。	人が操作せずに全自動で行動する自律型海中ロボット。蓄電池や燃料電池等を動力としており、推進装置と動力源が活動範囲に直結。	海中ロボットの種類で、 <u>ケーブルを介して人が操縦する遠隔操縦無人機</u> 。カスタマイズによりアーム等を取り付け、一定の作業能力を付加することが可能。
活動領域	海上	海中	
機体例	  出典: ヤンマー(株) 出典: (株)かもめや	  出典: ヤマハ発動機(株) 出典: 東京大学 巻研究室	  出典: (株)いであ 出典: (株)FullDepth
特徴	・海上で活動するため、GPS等による船体の位置特定が容易。 ・貨物の輸送のほか、ソナーによる浅瀬の調査・観測等が可能。 ・目視可能であり、運用に安心感がある。	・遠隔操作を想定しないため、完全無人での作業が可能。 ・水中の対象物に接近しての画像撮影が可能。 ・ケーブルがないので、より深い海底の調査・観測が可能。	・水中の対象物に接近しての画像撮影が可能 ・目視は困難だがケーブルにつながっており、運用に安心感がある。 ・ケーブルを介しての電源の確保が可能。 ・アームの取り付けにより作業が可能。
	・水中の対象物に接近しての画像撮影や作業は困難。 ・波浪等の影響や他船との衝突を回避するための遠隔操船技術が必要。	・海中のため目視や電波による機体の位置特定が困難。 ・ケーブルがないので、紛失の恐れがある。 ・動力に限界があり、活動時間の制限がある。 ・事前に航行計画をプログラミングする等高度な技術が求められる。	・ケーブルが到達する範囲での調査に限られる。 ・操作が必要であり、完全無人化は困難。 ・操縦者を乗せる船舶が必要(傭船料がかかる)。 ・高度な操縦技術が必要。

【ASV関連】

- 「自動運航船」の2025年までの実用化を目指し、運航支援技術の技術開発等を推進。現在、自動運航船の実用化に向け必要となる安全要件の策定など、環境整備を進めている。
- 遠隔操縦小型船舶について、関連する告示の改正及び「遠隔操縦小型船舶に関する安全ガイドライン」をとりまとめ、法的な位置づけを整理(2019年4月)。海上保安庁が、自動運航船等の法的課題等の整理に関する勉強会を実施し、法的論点を整理(～2020月3月)。

【AUV・ROV関連】

- AUVを海洋開発施設等のメンテナンス等に活用するための安全要件等に係るガイドラインを策定予定(2020年度中)。

＜自運航船の実用化に向けたロードマップ＞



＜遠隔操縦小型船舶に関する主な整理＞

(船舶安全法)

- ・「特殊船」として国が検査を行い、安全航行を確保すること
- ・無線操縦に係る追加の安全条件(無線通信により船舶の機関等を制御できる機能、無線通信が断絶した場合に備えた機能)に適合する必要があること
- ・航行上の条件として、遠隔操縦する位置から3海里以内の範囲を航行することとする
- ※周辺状況を把握し伝達する機能を有する場合、3海里を超えて航行することも可能。
- ・自律的な航行能力を有する遠隔操縦小型船舶は、自律航行の機能を踏まえた安全要件の設定等を行うため個別に相談すること

(船舶職員及び小型船舶操縦者法)

- ・無人運航を実施する場合、必要な安全対策が講じられていると国土交通大臣が認める「運航マニュアル」を作成し、承認を受けること
- ※運航マニュアルに定める事項:航行する区域、操縦する者の有する知識及び能力に関する事項や運航の実施体制等

(海上衝突予防法)

- ・「常時適切な見張り」を行うことと規定されるが、同規定は乗船を前提とした規定ではなく、カメラやセンサー等を用いた見張り(遠隔操縦)を否定するものではなく、適切な注意等を行うのであれば問題ないこと。

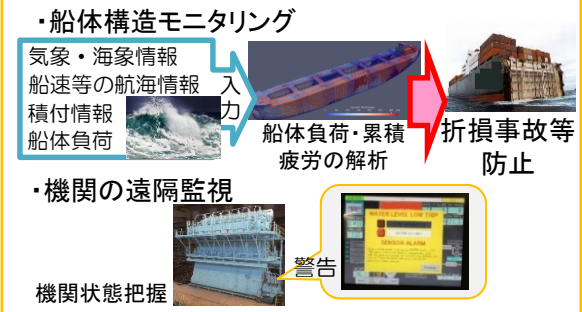
○先進的船舶等の研究開発補助

→IoTやビッグデータの活用により、安全性等を大幅に改善する船舶を実現し、我が国海事産業に「新たな付加価値」を与える。

(運航支援技術)



(予防保全)



- 港湾局では、効率的かつ効果的な港湾の点検診断および維持管理に向けて、港湾の施設の点検診断ガイドラインを改定（2020年3月）。
- 点検診断における新技術の活用について明記するとともに、陸上のオペレータの遠隔操作によって栈橋上部工下面の状況を撮影するROV型の点検装置について事例集で紹介。

「港湾の施設の点検診断ガイドライン」（抜粋）

8. 点検診断に関する新技術の活用

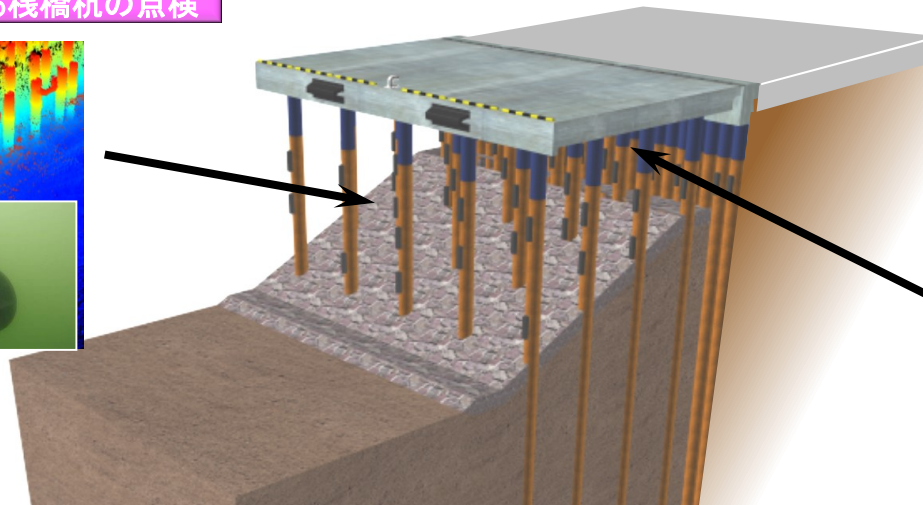
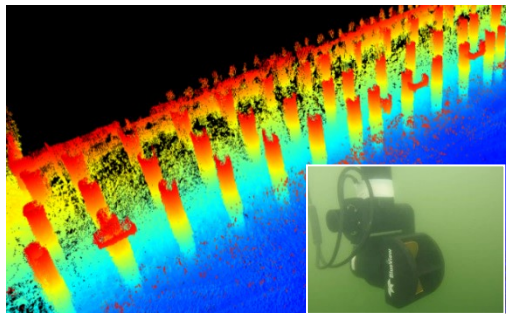
点検診断においては、効率性、客観性を重視し、新技術の活用を積極的に検討することが望ましい。特にUAVやROVの映像やナローマルチビームなどは、目視点検の代替や測量調査技術として目覚ましい発展を見せており、積極的に活用することが望まれる。【第2部 実施要領】に新技術の活用事例として、【参考2】「点検診断の効率化に向けた工夫事例集(案)」を示す。

「点検診断の効率化に向けた工夫事例集(案)」（抜粋）

第3章 点検診断における新技術の活用事例

（8）ロボットの活用その1 栈橋上部工点検用ROV

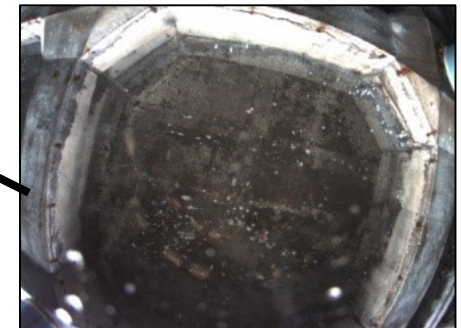
水中3Dスキャナ(ROV)による栈橋杭の点検



ROVによる栈橋床版裏の点検



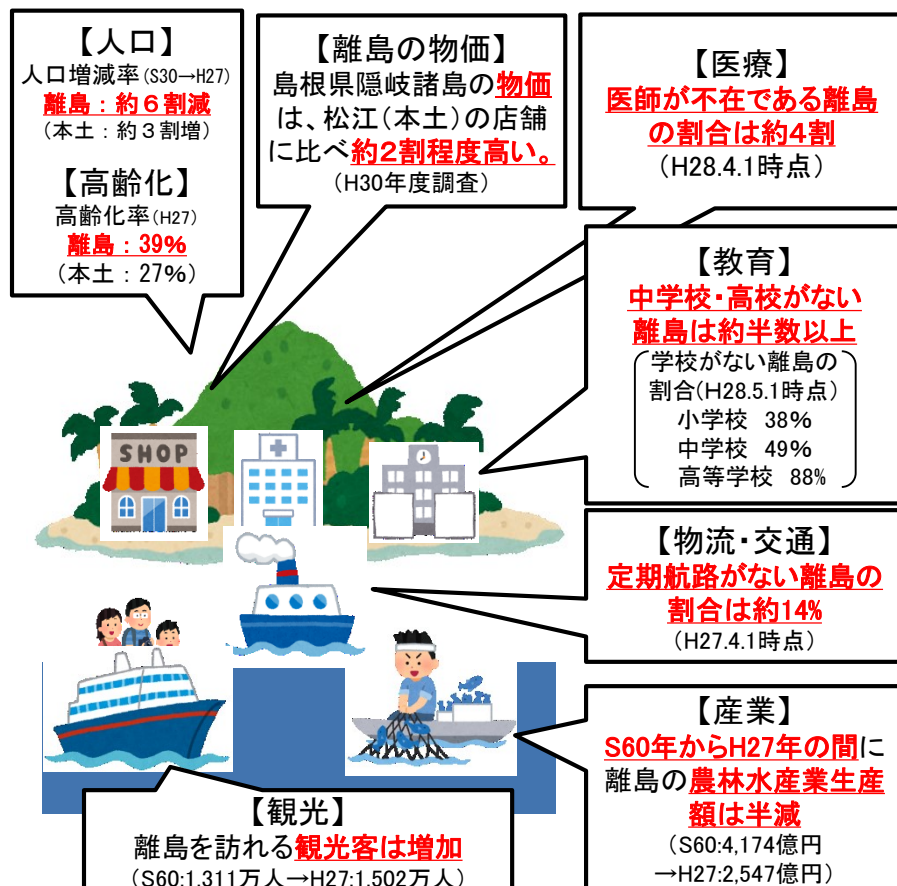
栈橋下を航行・撮影中のROV



ROVによる床板裏の画像

- 離島は本土からの隔絶性や四方を海などに囲まれた地理的条件を背景に、人の移動や物流への制約やコスト増などの島民の生活や地域産業への様々な影響が生じている。
- また、その条件不利性により、人口減少が長期にわたって継続し、高齢化も全国に先駆けて急速に進行している。
- 離島地域の活性化を図るため、これら地理的な条件不利性や人口減少・高齢化がもたらす地域課題に積極的に対応していく必要があり、昨今の発展がめざましい新しい技術や知見を離島地域に導入することで課題解決を図る「スマートアイランド」を推進する。

離島地域の現状

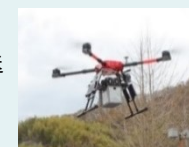


離島地域の課題 【ニーズ】の例

- 【物流】**
■物資の輸送を海上に依存しており、荒天が継続すると島内の生活物資が不足し、島民の生活に支障を来す。
- 【公共交通】**
■離島地域においては人口減少に伴いバスなどの公共交通網が衰退し、住民の生活に支障を来す。
- 【エネルギー】**
■独自で発電所を有している離島においては、本土に比して高コストなエネルギー供給体制となっている状況。
- 【医療】**
■都市部に比して不便な生活環境や採算確保の困難さから医師不足が常態化しており、島民に対して十分な医療サービスが提供できていない。・・・など

民間企業等が有する新たな技術・知見【シーズ】の例

- 【物流】**
■ドローンによる輸送サービスの提供
- 【公共交通】**
■自動運転グリーンスクローモビリティによる公共交通サービスの提供
- 【エネルギー】**
■再生可能エネルギー、蓄電池などを活用した新たな電力供給体制の確保
- 【医療】**
■ICTを用いた遠隔診察の実施



など

離島に民間企業等がもつ新技術を実装し、スマートアイランドの実現を図る

【スマートアイランド推進実証調査】

ICTなどの新技術等を導入し、各離島地域が抱える課題の解決を図るため、離島を有する地方公共団体と新技術等を有する民間企業・団体等が共同で実施する取組を公募し、現地実装に必要な実証調査を実施。

本協議会における主な論点

	分野	現在の状況	課題
活用が始まっている分野 利活用ポテンシャルが見込める分野 更なる利活用の裾野拡大として期待される分野	港湾・漁港施設の整備・点検 (ROV) 養殖業	・ROVを中心とした漁礁、ダムなどでの活用事例が蓄積。 ・低価格帯のROVは市場に流通。 ・スマート水産業の推進、港湾施設の点検診断ガイドライン策定。	ビジネスモデルの検討 オペレーションの確保
	沿岸漁業 港湾・漁港施設の点検 (ASV・AUV) 環境調査 離島物流	・ASV,AUVの活用が期待されるが、現状、価格・スペック等ニーズに合わせた検証が行われておらず社会実装に至っていない。 ・ローコストAUVの開発や遠隔操縦小型船舶の安全ガイドライン公表により、今後の活用拡大が期待される。	低価格化 適正スペック化 ユースケースの創生
	災害対応 遺跡発掘 緊急時の物資輸送 高度な水中作業	・特定分野のニーズについても裾野拡大に期待 ・今後の技術的な進展等に作業難易度の高い作業等への活用が期待される	今後の活用が期待される分野の整理