



国際基準等を踏まえた 総合的な環境対策・海上安全の推進

第1章

I. 環境対策

① 世界から関心の高まる環境対策

1. 船舶の環境への影響

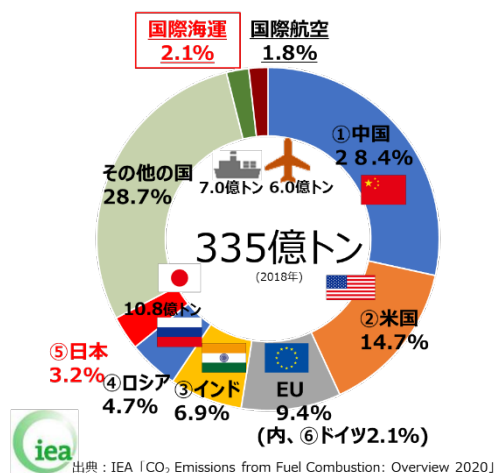
近年、頻発する異常気象やそれに伴う大規模災害等を背景に、気候変動に対する世界的な関心は高まる一方である。地球規模での対策が求められる気候変動問題では、1992年に採択された気候変動枠組条約（UNFCCC）に始まり、それに基づく京都議定書（1997年採択）やパリ協定（2015年採択）など、各種国際枠組みが合意されている。

全世界の温室効果ガス（GHG）排出の約2%を占める国際海運も例外でなく、2050年までにGHG半減、今世紀中にゼロ排出との目標を掲げているが、依然として世界の厳しい目に晒されている状況にある。船舶から排出され環境へ影響を及ぼす物質には、他にも、排ガス中に含まれる硫黄酸化物（SOx）、窒素酸化物（NOx）がある。SOxやNOxは、呼吸器疾患などの人体への悪影響や酸性雨等を引き起こす原因となる大気汚染物質であり、陸上分野と比較して取組みが遅れている海運分野においても排出削減対策が求められている。

また、生態系保護の観点から、バラスト水[※]や船体付着による生物の越境移動によって生態系の破壊や産業・漁業等へ被害を与えるという問題が指摘されている。

このような船舶に関連する課題を解決するため、国際海事機関（IMO）では様々な議論が行われており、海洋汚染防止条約（MARPOL条約）や船舶バラスト水規制管理条約等、統一的な国際ルールが策定されている。

※ 船舶の安定性を保つため、「おもし」として船底のタンク等に入れる水のこと



図表1-1 世界のエネルギー起源CO₂排出量（2018年）

2. 内航海運分野における温室効果ガス（GHG）排出に係る現状

国内全体からのCO₂排出量のうち、運輸部門からの排出量は約2割を占める。内航海運からのCO₂排出量は約987万トン（2020年度）であり、これは運輸部門からの排出量の約5%である。内航海運からのCO₂排出量は、国連気候変動枠組条約（UNFCCC）の枠組みにおける国別の排出量に計上され、各国で対策が検討されている。

2015年に採択されたパリ協定では、「世界の平均気温上昇を産業革命以前に比べて2℃より十分低く保ち、1.5℃に抑える努力をする」という目標が掲げられている。この目標の達成に向け、2020年10月、第203回臨時国会の所信表明演説において、菅首相は「2050年カーボンニュートラル」を宣言した。また、我が国の2030年度における温室効果ガス排出削減目標として、これまでは2013年度から26%削減を掲げていたが、2021年4月に総理官邸で開催された第45回地球温暖化対策推進本部において、菅首相は、2013年度から46%削減を目指すとともに、さらに50%の高みに向けて挑戦を続けると表明した。国内の運輸分野の1モードを担う内航海運についても、2050年カーボンニュートラルに向けて、これまで以上に省エネルギー化やモーダルシフトの推進などのCO₂削減対策が求められている。

② 国際舞台の議論における我が国の主導的役割

船舶に関する国際的な環境規制については、IMOの海洋環境保護委員会（MEPC：Marine Environment Protection Committee）において、MARPOL条約をはじめとする条約その他の規則の採択及び改正の審議が行われている。会合は2年で3回の頻度で開催される。先進国と途上国で主張が異なる事案も多く、国際社会全体からも注目度が高い委員会である。我が国は、海事産業を持続的に発展させつつ、地球温暖化対策や海洋環境の保全に貢献するため、積極的に国際基準の策定に取り組んでいる。

MEPCにおいては、確かな技術的知見に基づいた合理的な国際基準案の提案を数多く行っているほか、2018年より、MEPCの議長を日本人の斎藤英明氏（元国土交通省海事局技術審議官）が務めている。



▲MEPCにおける審議の様子

③ 船舶における環境対策の取組み

1. 国際海運分野における温室効果ガス（GHG）排出削減の取組み

世界全体の地球温暖化対策については、国連気候変動枠組条約（UNFCCC）の下で議論されているが、国境を越えて活動する国際海運からのGHG排出対策については、船籍国や運航国による区分けが難しく、UNFCCCにおける国別の削減対策には馴染まないため、国連の専門機関であるIMOに検討が委ねられている。

2018年4月にIMOにおいて「GHG削減戦略」が採択された。同戦略においては、2008年を基準年として、①2030年までに国際海運全体の燃費効率（輸送単位あたりのCO₂排出量）を40%以上改善すること、②2050年までに国際海運からのGHG総排出量を50%以上削減すること、及び③今世紀中なるべく早期にGHG排出ゼロを目指すことが数値目標として掲げられている。

長期目標

今世紀中なるべく早期に、国際海運からの
GHGゼロ排出を目指す。

※特定セクターのグローバルな合意としては**世界初**。



図表 1-2 IMO GHG 削減戦略

国際海運分野においては、GHG削減戦略策定以前から、新造船に対する燃費性能規制（EEDI規制）を導入し、段階的に規制値を強化する等、船舶から排出されるGHGを削減する取組みが行われている。しかし、同戦略に掲げられた目標を達成するためには、新たな取組みも必要である。

まず、2030年目標の達成のためには、既に就航している既存船からのCO₂を効果的に削減するとともに、省エネ性能の高い新造船への代替を促進するための国際枠組みが必要となる。このため、我が国は、オンライン会議による多数国との調整・交渉を重ね、IMOの主要加盟国19か国・国際海運1団体により、既存船への燃費性能規制（EEXI規制）と燃費実績格付け制度（CII格付け）をパッケージとした新たな国際枠組みを提案し、2021年6月第76回海洋環境保護委員会（MEPC76）で、本対策実施のための海洋汚染防止条約改正案を採択した。本対策は、2023年1月1日から既存の外航船全てに適用されることとなる。

① 既存船への燃費性能規制（EEXI：Energy Efficiency Existing Ship Index）

既存船への燃費性能規制は、既存船に対し、燃費性能（カタログ燃費）について一定の基準を適合することを義務付けるものである。EEXI規制は、既存船の燃費性能を新造船に対する燃費性能規制（EEDI規制。2013年から先行して導入済）に準じた世界統一の燃費指標で算出・評価することから、検査や証書による認証等の制度の大枠はEEDI規制を踏襲したものとなっている。

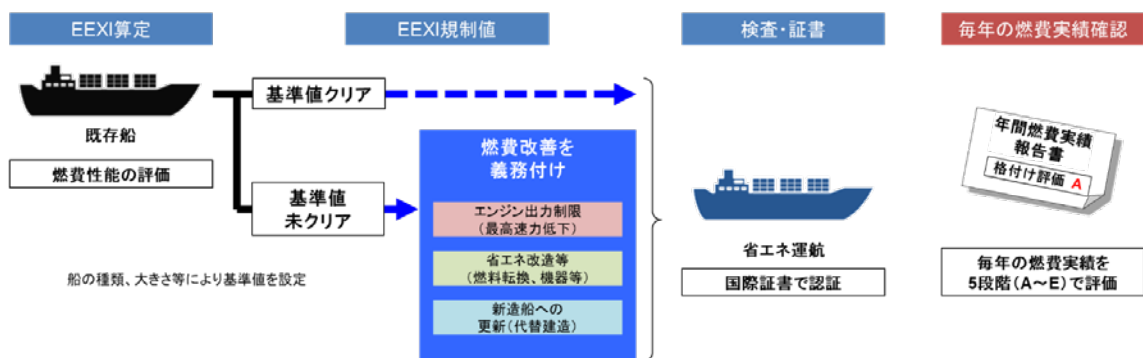
EEXI規制における基準値を満たしていない既存船は、エンジンの出力制限や省エネ改造、新造船への代替等の対策を実施することにより、基準値を満足する必要がある。

② 既存船への燃費実績格付け制度（CII格付け：Carbon Intensity Index）

燃費実績の格付け制度は、1年間の燃費実績をA-Eの5段階で格付け評価する制度である。格付けの結果、低評価（E又は3年連続D）となった船舶は、改善計画を作成し、当該改善計画を船舶エネルギー効率管理計画（SEEMP）※に記載の上、主管庁の承認を得るとともに、翌年から当該改善計画に従って運航することが義務付けられる。

※ SEEMP（Shipping Energy Efficiency Management Plan）

船舶所有者・管理者が、CO₂排出量等をモニタリングしつつ、CO₂排出削減のために最も効率的な運航方法（減速、海流・気象を考慮した最適ルート選定、適切なメンテナンス等）をとるよう、①計画、②実施、③モニタリング、④評価及び改善というサイクルを継続して管理することを促す制度。



図表 1-3 EEXI規制及び燃費実績格付けの概要

さらに、2021年10月、国土交通省と日本船主協会より、国際海運2050年カーボンニュートラル（GHG排出ネットゼロ）を目指す旨を公表、同年11月にはIMOに対して国際海運2050年カーボンニュートラルを新たな目標として掲げることを英米等と共同提案した。この国際海運2050年カーボンニュートラルの実現に向けた取組みは、官民の幅広い関係者における個々の取組みを俯瞰して進める必要があることから2022年4月に「国際海運2050年カーボンニュートラルに向けた官民協議会」を立ち上げ、国内の関係者間の情報交換を適切に実施することで、各分野の取組みをマッチングさせ、我が国造船・海運業の国際競争力の強化と国際海運のカーボンニュートラル実現に向けて取り組んでいるところである。

今後も引き続き、国際海運のGHG排出量削減に貢献しつつ、我が国の国際競争優位性を一層高めるべく、IMOにおける国際ルールの整備を主導し、2023年夏に採択される予定である改定後のGHG削減戦略において、国際海運2050年カーボンニュートラル目標の国際合意を目指していく。



▲国際海運2050年カーボンニュートラルに向けた官民協議会（第1回）

2. 内航海運分野における低・脱炭素化

内航海運分野における取組みとしては、2021年4月に「内航カーボンニュートラル推進に向けた検討会」を設置し、内航海運の今後の低・脱炭素化に向けた検討を行い、同年12月に「とりまとめ」を公表した。その中では、内航海運の今後の取組みとして、船舶における「更なる省エネの追求」、及び内航海運への代替燃料の活用等に向けた「先進的な取組の支援」という二つの柱が重要であるとの方向性を示した。今後は「とりまとめ」で記載された連携型省エネ船の開発・普及などの施策の具体化を図っていくこととしている。

個別の取組みとして、内航海運分野における省エネルギー船舶の普及に向けて、船舶



▲ロゴマーク

の特別償却制度や船舶の買換特例制度（環境性能に優れた船舶に対し税制を優遇）、（独）鉄道建設・運輸施設整備支援機構の船舶共有建造制度（二酸化炭素低減化船等に対し金利を優遇）に支援を行っている。2020年度にこれらの制度を活用して建造された省エネルギー船は30隻である。

また、内航海運における省エネ及び温室効果ガス排出量の削減のため、2021年度からは「AI・IoT等を活用した更なる輸送効率化推進事業費補助金」（経済産業省・国土交通省連携事業）を活用し、内航海運事業者等に対して、革新的省エネ技術のハード対策と運航計画や配船計画の最適化等のソフト対策を組み合わせた省エネ船舶の設計・建造等の経費等を支援している。

加えて、内航船舶について省エネ・省CO₂設備（燃料消費量及びCO₂排出量を削減する設備）への投資環境を整備するため、船舶の環境性能を「見える化」し、それを客観的に評価する「内航船省エネルギー格付制度」について、2020年3月から本格運用を開始した。当該制度の運用に基づき、2022年3月末時点で、73件の格付を行っている。格付を取得した事業者は、ロゴマークの使用が認められ、環境性能のよい船舶を建造、運航していること等のPRを行うことができる。

3. 船舶における燃料転換に向けた取組み

温室効果ガスの排出削減及び大気汚染防止を目的として、船舶における環境規制は今後強化されることとなっており、現在船用燃料として利用されている重油から、より環境負荷の低い代替燃料への燃料転換の期待が高まっている。

LNG燃料船については、欧州を中心に導入が進んでおり、2021年12月時点で、世界では251隻就航しており、今後ますます導入が拡大するとみられている。こうした流れに伴い、日本国内においても、LNG燃料船等の普及促進を図るため、2021年5月14日に成立した「海事産業強化法」に基づき、特定船舶導入計画認定制度が創設された。引き続き、当該制度を活用し、水素燃料船、アンモニア燃料船やLNG燃料船の普及を進めるとともに、大型船での技術実証とバンカリングなどの環境整備の一体的推進を、関係省庁と連携して実施していく。その一環として、2018年度から2020年度にかけて、「代替燃料活用による船舶からのCO₂排出削減対策モデル事業」（環境省・国土交通省連携事業）を活用し、LNG燃料船の実運航時のCO₂排出削減の最大化を図る実証事業を実施した。2021年度からは、「社会変革と物流脱炭素化を同時実現する先進技術導入促進事業」（環境省・国土交通省連携事業）を活用し、LNG燃料システム及び最新の省CO₂機器を組み合わせた先進的な航行システムの普及促進を図る。

加えて、現在中国等からの調達に依存し、安定供給が課題となっているガス燃料船の燃料タンクを内製化するため、燃料タンクの仕様・形状の標準化、試作を通じた品質管理の高度化等、コスト競争力強化のための環境整備を行うとともに「社会変革と物流脱炭素化を同時実現する先進技術導入促進事業」（環境省・国土交通省連携事業）により燃料タンクの製造に係る設備投資の支援等を行う。

また、水素やアンモニアは、次世代のCO₂フリーの燃料として期待されている。このため、2017年に策定した小型船舶において燃料電池を使用する際の安全ガイドラインを2021年8月に改訂し、安全性を確保しつつ、より自由度の高い設計や、より大型の船舶

の設計を可能とした。また、2021年7月より、「海事産業集約連携促進技術開発費補助金」を通じて、様々な業種で連携してゼロエミッション船等の開発を行う事業者を支援し、技術のトップランナーを中核としたシステムインテグレータの育成を行っている。2021年10月からは、グリーンイノベーション基金を活用した「次世代船舶の開発」プロジェクトを開始しており、水素・アンモニア等を燃料とするゼロエミッション船のコア技術となるエンジン、燃料タンク・燃料供給システム等の開発・実証を支援している。今後、アンモニア燃料船については2026年より実証運航開始、2028年のできるだけ早期に商業運航開始を予定しており、水素燃料船については2027年より実証運航開始、2030年以降に商業運航開始を予定している。また、技術開発や国際基準策定の動向を踏まえて安全ガイドラインの策定や見直しを行い、水素燃料船等の建造・運航のための環境整備を行う。

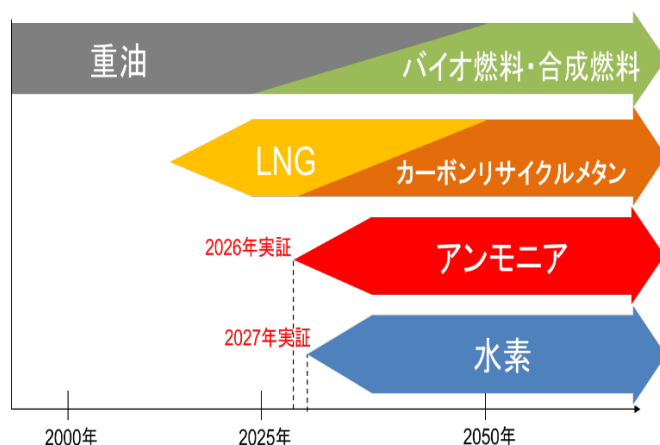
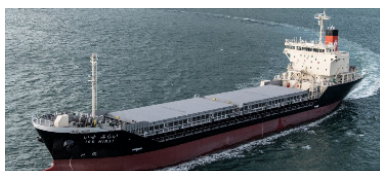


表 1 - 4 船用燃料転換の模式図



▲自動車運搬船「SAKURA LEADER」
(2020年就航)



▲ばら積み貨物船「いせ みらい」
(2020年就航)



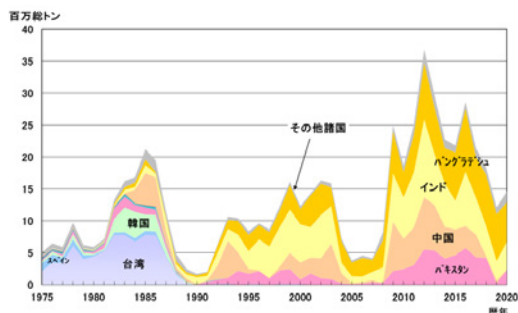
▲自動車運搬船「CENTURY
HIGHWAY GREEN」(2021年就航)

図表 1 - 5 日本で運航中のLNG燃料船の例

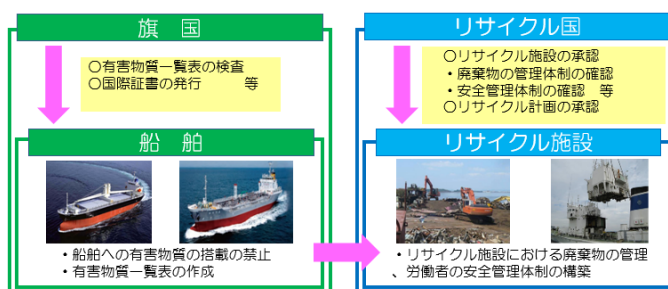
④ 安全で環境に配慮したシップ・リサイクルの推進

インド、バングラデシュ等の開発途上国で実施されているシップ・リサイクル時の労働者の死傷事故や解体工事に伴う海洋環境汚染等の問題を解決するため、我が国が世界有数の海運・造船国として新規条約の起草作業を主導し、2009年5月に、「2009年の船舶の安全かつ環境上適正な再資源化のための香港国際条約」（通称、シップ・リサイクル条約）が採択された。シップ・リサイクル条約は、労働安全の確保及び環境保全の観点に加え、船舶の建造から解体、資源の再利用に至るまでの循環を健全に機能させ、世界の海事産業を持続的に発展させる観点からも重要であり、早期発効が期待されている。

我が国においては、シップ・リサイクル条約の国内法である「船舶の再資源化解体の適正な実施に関する法律」（平成30年法律第61号）を整備し、2019年3月に条約への加



図表1-6 世界におけるシップ・リサイクルの国別の実績推移



図表1-7 シップ・リサイクル条約の仕組み

入書をIMOに寄託し、同条約の締約国となった。

また、我が国では同条約の早期発効に向けて、条約発効の鍵を握っている主要解体国に対して早期締結を促す取組みを行ってきており、主要解体国の1つであるインドに対しては2018年10月の日印首脳会談において、同条約の早期締結を期待する旨伝えるなどの働きかけを行うとともに、ODAを通じたシップ・リサイクル施設改善の支援（ODA事業：円借款限度額85.2億円）を行い、同条約の実施体制の整備を後押ししている。このような働きかけによって、同国は2019年11月に条約を締結した。今後とも、バングラデシュなど条約未締結の主要解撤国における、条約締結に向けた課題の調査等を行い、早期締結に向けた協力を進めていくことが重要である。

なお、シップ・リサイクル条約の発効要件は、①15か国以上が締結、②締約国の商船舶腹量の合計が40%以上、③締約国の直近10年における最大年間解体船腹量の合計が締約国の商船舶腹量の3%以上であるところ、2022年8月末時点の充足状況はそれぞれ①9か国^{※1}、②29.8%、③2.4%^{※2}となっている。

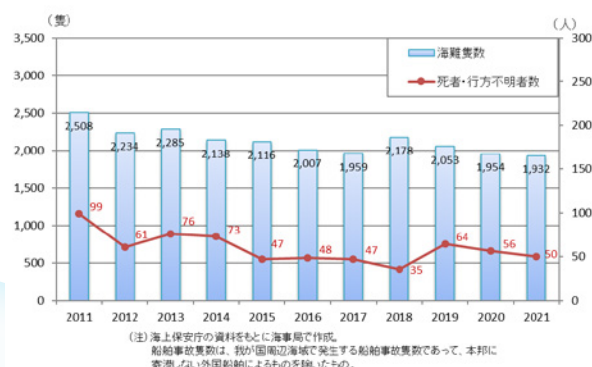
※1 ノルウェー、コンゴ、フランス、ベルギー、パナマ、デンマーク、トルコ、オランダ、セルビア、日本、エストニア、マルタ、ドイツ、ガーナ、インド、クロアチア、スペイン、ルクセンブルク、サントメ・プリンシペ民主共和国

※2 2020年の世界の商船舶腹量の40%を使用し試算。

Ⅱ．安全対策

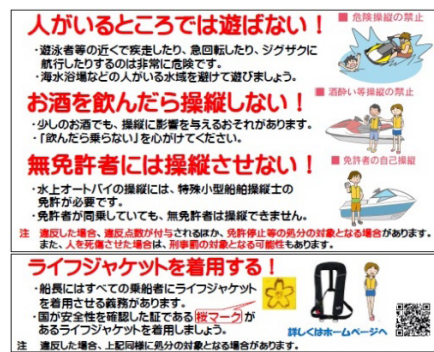
① 我が国周辺の船舶事故の動向

2021年に我が国周辺海域で発生した海難（本邦に寄港しない外国船舶の事故を除く。以下本節において同じ。）は1,932隻で、前年より22隻減少した。船舶種類別にみると、プレジャーボート、漁船で約7割を占めている。また、海難に伴う死者・行方不明者数をみると、2021年は50人で、前年より6人減少した。船舶種類別にみると、その大半をプレジャーボート、漁船で占めている。例年、小型船舶については、事故が多発する4月から8月にかけて「小型船舶に対する安全キャンペーン」と



図表1-8 船舶事故の動向

してマリーナ・漁港等でのパトロール指導、リーフレットの配布等による周知・啓発活動を実施している。2022年度も、コロナ禍であるものの、小型船舶の利用者は増加傾向にあるため、小型船舶の安全を確保するために遵守すべき事項等をまとめたリーフレットをマリーナや漁港等で配布し、また、全国の川下り船を運航する事業者等に対する訪船指導等を実施している。



▲「小型船舶に対する安全キャンペーン」で配布するリーフレット

② 国際的な審議における我が国の主導的役割

国際航海に従事する船舶の安全基準は、海上人命安全条約（SOLAS条約）等により世界的に統一されており、これらの条約は技術進歩や社会状況の変化に応じて随時見直しが行われている。特に、海上の安全に関する条約の見直しは、国際海事機関（IMO）における海上安全委員会（MSC）及びその傘下の小委員会で行われているところ、我が国は、確かな技術的知見に基づいた合理的な国際基準案の提案を行うなど、以下1～3の事項を含め、各種審議に積極的に参画している。また、我が国は、MSC 傘下の船舶設備小委員会（SSE）の議長を2014年から任期満了の2019年まで輩出した（国立研究開発法人・海上・港湾・航空技術研究所・海上技術安全研究所・太田進・氏／右写真）ほか、小委員会に設置される作業部会の議長や、会期間に電子メールを活用して審議を行う通信部会のコーディネーターも輩出しており、IMOにおける国際的な審議において人的な側面からも主導的役割を果たしている。



▲ S S E 議長を務めた太田進氏

1. 自動運航船

最新のICT等を活用した自動運航船の実用化により、事故原因の大部分を占めるヒューマンエラーに起因する事故の低減と船舶運航の安全性向上に寄与することが期待されている。こうした自動運航船の開発が世界的に進む中、2021年10月のMSC104では、改めて自動運航船に関する規則の策定について検討を開始することが合意され、2022年4月のMSC105において、2025年の規則策定に向けたIMO作業ロードマップが最終化された。我が国からは、毎会合において国内での技術開発の進展を踏まえた提案文書を提出し、議論に貢献してきているところであり、引き続き国内外の関係者と協力の上で、議論を主導していくこととしている。

2. アンモニア燃料船等の安全対策

（I.③のとおり）国際海運からの温室効果ガス排出削減への期待から、水素やアンモニアを燃料とする船舶について、世界中で研究開発が進められている。しかしながら、現時点では、国際的に統一された安全基準がなく、これら船舶の安全性の確保や普及の促進には、一定の要件を定めた安全ガイドラインの策定が重要である。

IMOではこれまでに「燃料電池船の安全要件に関するガイドライン案」を作成しているほか、2022年4月に開催されたMSC105では、我が国の提案により、アンモニア燃料船の安全ガイドラインの策定に取り組むことが合意され、今後本格的な検討が開始される予定となっている。

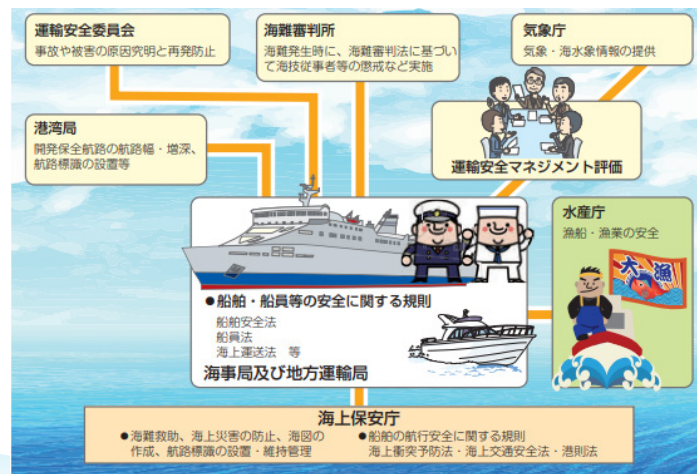
3. 世界的な海上遭難・安全システム（GMDSS）の近代化対応

全世界をカバーする遭難信号の送受信や海上安全情報を自動で受信できる通信システムである「GMDSS」について、現行規則が30年以上前の技術を前提に構築され、これまで大きな見直しがなされていなかった。このため、2009年からシステム全体の性能の維持・向上を目的とした見直しが行われており、2022年4月に開催されたMSC105において、救命艇用VHF無線電話装置の有効期限の明確化など我が国の提案を反映したうえで海上人命安全条約（SOLAS条約）改正案が採択された。同改正は2024年1月1日より発効する予定。

③ 安全・安心確保への取り組み

第11次交通安全基本計画（2021年3月29日中央交通安全対策会議決定。計画期間：2021年度～2025年度）では、2020年代中に我が国周辺で発生する船舶事故隻数（本邦に寄港しない外国船舶によるものを除く）を第9次計画期間（2011年度～2015年度）の年平均（2,256隻）から約半減（約1,200隻）することを目指すことから、我が国周辺で発生する船舶事故隻数を2025年までに少なくとも1,500隻未満とすることなどを目標として定めている。

以上のように、船舶、船員、運航という3つの分野を横断的に捉え、安全基準の策定、立入検査の実施、事故等への機動的な対応、事故原因を踏まえた安全対策の推進など、ハード・ソフト両面からの施策を推進するため、関係機関と連携・協力して海上安全確保のための総合的な取り組みを進めている。



図表 1-9 海上安全確保のための関係機関の連携

1. 知床における遊覧船事故を受けた総合的な安全対策

2022年4月23日、北海道知床において発生した遊覧船事故（乗員・乗客26名が死亡・行方不明）を踏まえ、「知床遊覧船事故対策検討委員会」において小型船舶を使用する旅

客輸送について、①事業者の安全管理体制の強化、②監査・行政処分の強化、③船員の資質の向上、④設備要件の強化、⑤船舶検査の実効性の向上、⑥利用者保護・安全情報の提供などの、総合的な安全対策の検討が進められ、7月に「中間取りまとめ」が行われた。これを受け、今後国土交通省においては、速やかに安全対策の具体化を進めていく。

2. 船舶の津波避難態勢の改善

2011年3月11日に発生した東日本大震災における大津波により、多くの船舶被害等が発生したことから、平時より海運事業者において船舶津波避難対策を行うことが重要であるとの認識が高まった。これまで、国土交通省では、大規模津波発生時における船舶の適切な避難行動を促進するため、海運事業者による「船舶津波避難マニュアル」等の作成を推進してきている。引き続き、海運事業者に対しては船舶津波避難対策への意識向上や津波避難訓練の実施等を働きかけていく。



▲津波避難訓練の様子（船舶の緊急離岸訓練）

3. 走錨事故防止対策

2018年9月、台風21号により、関西国際空港周辺海域に錨泊^{※1}していたタンカーが走錨^{※2}し、同空港の連絡橋に衝突する事故が発生した。この事故によって、同空港へのアクセスが遮断され、人流・物流に甚大な影響が発生した。こうした走錨被害を踏まえ、「荒天時の走錨等に起因する事故の再発防止に係る有識者検討会」において、事故防止対策の周知や講習の実施等の対策を盛り込んだ報告書が取りまとめられた。これを受け、海上保安庁及び運輸安全委員会と連携し、2019年度以降、全国各地で海事関係事業者を対象とした「走錨事故防止対策講習会」を実施している。

翌2019年9月にも、台風15号により、一般貨物船が走錨し、南本牧コンテナターミナルと首都高湾岸線を直結する臨港道路に衝突する事故が発生した。物流の停滞をもたらす走錨事故が再び発生したことから、同年11月に同有識者検討会が開催され、同年の台風シーズンに実施された錨泊制限等の対策の有効性等の検証や今後の課題等について検討が行われ、同年12月に第2次報告書がとりまとめられた。

この報告書を受け、海上保安庁とともに、走錨事故を防止するために船舶が取るべき行動の選択肢等を示したガイドライン（日本語、英語、中国語、韓国語、ロシア語）を作成し、海運事業者等に配布した。また、船舶が錨泊を行う際、台風等の荒天下における個船の走錨リスクを予測し、その予測結果を船長等に提示することで、安全な錨泊場所、錨泊方法の選定を促す、走錨リスク判定システム（愛称：錨ing（イカリング））を開発し、2021年7月に無料公開するとともに、業界団体等とも協力のうえ、当該システムの普及促進を図っている。

※1 船舶が洋上で海底に錨を下ろしてその場に留まること。

※2 強風や強潮など強い外力の影響によって船舶が錨を下ろしたまま流され、錨泊状態を維持できなくなること