

国際海運の脱炭素化に関する動向と展望

公益財団法人 日本海事センター
主任研究員 森本清二郎
2021年3月4日・8日

概要

1. 背景

- パリ協定とカーボンニュートラル宣言
- IMOの検討動向
- 国内での検討体制
- 脱炭素技術のオプション

2. 国内外の動向

- 欧州の研究開発プロジェクト
- 海外船社の取り組み
- 日本企業の取り組み

3. 今後の展望

パリ協定とカーボンニュートラル宣言

- ・ 主要国はパリ協定に基づき、温室効果ガス(GHG)実質ゼロ(カーボンニュートラル)を目指すことを宣言。
- ・ 日本は2020年10月に2050年までのカーボンニュートラル実現を目指すことを宣言。2020年12月発表のグリーン成長戦略では、船舶産業を重要分野の1つとして技術開発に取り組むことを明記。

【気候変動に関する国際的枠組み】

【グリーン成長戦略における重要分野】

<p>○国連気候変動枠組条約(UNFCCC)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1992年採択、1994年発効。当事国は197カ国・地域。 ・ 大気中のGHG濃度安定化を目的とし、「共通だが差異ある責任(CBDR)」原則を規定。 ・ 附属書 I 国によるGHG排出抑制、附属書 II 国による途上国への資金・技術供与を規定。
<p>○京都議定書</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1997年採択、2005年発効。当事国は192カ国・地域。 ・ UNFCCC附属書 I 国の削減義務を規定。京都メカニズムを導入。 ・ 対象期間は2008-12年、対象物質は二酸化炭素(CO₂)、メタン(CH₄)、亜酸化二窒素(N₂O)等。
<p>○パリ協定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 2015年採択、2016年発効。当事国は197カ国・地域。 ・ 産業革命前からの気温上昇を2°C以内に抑え、1.5°Cに制限する努力の継続を目的とする。 ・ 各国は削減目標を提出し、目標達成に向けた削減対策を実施し、5年毎に進捗をレビュー。

エネルギー関連産業	輸送・製造関連産業	家庭・オフィス関連産業
① 洋上風力産業	⑤ 自動車・蓄電池産業	⑫ 住宅・建築物産業/ 次世代型太陽光産業
② 燃料アンモニア産業	⑥ 半導体・情報通信産業	⑬ 資源循環関連産業
③ 水素産業	⑦ 船舶産業	⑭ ライフスタイル関連産業
④ 原子力産業	⑧ 物流・人流・土木インフラ産業	
	⑨ 食料・農林水産業	
	⑩ 航空機産業	
	⑪ カーボンリサイクル産業	

LNG、水素、アンモニア等のガス燃料船等の開発に係る技術力を獲得するとともに、国際基準の整備を主導することにより、我が国造船・海運業の国際競争力の強化及び海上輸送のカーボンニュートラルに向けて取り組む。

- ① カーボンフリーな代替燃料への転換：近距離・小型船向けに水素燃料電池・バッテリー推進を促進し、遠距離・大型船向けに水素・アンモニア燃料を推進。
- ② LNG燃料船の高効率化：LNG燃料・低速航行・風力等を組み合わせるとともにカーボンリサイクルメタン活用を推進。
- ③ 国際枠組の整備：燃費性能規制(EEXI)の早期実施、格付け制度により省エネ船への代替インセンティブを付与。

IMOの検討動向

- 国際海事機関(IMO)は、2018年に採択したIMO GHG削減戦略で脱炭素化を目指すビジョンを設定。
- 2020年11月にはEEXI規制・CII格付け制度導入に向けた条約改正案に基本合意。今後は、国際的な研究開発ファンド(IMRF)創設など、脱炭素技術の開発普及を後押しする政策措置が議論される予定。

【IMO GHG削減戦略の概要】

【IMOにおけるGHG削減対策】

項目	概要
ビジョン	今世紀中の可能な限り早期に、GHG排出ゼロを目指す。
削減目標	今後のレビューにより改定される可能性を残しつつ、また、技術革新と代替燃料の普及が目標達成に不可欠である点に留意しつつ、以下を提示。 ①EEDIのフェーズ追加による個船の炭素効率改善 ②国際海運の炭素効率を2030年に2008年比40%改善、2050年に70%改善。 ③国際海運のGHG排出量を可能な限り早期にピークさせ、2050年に2008年比50%減とし、ビジョンに基づくゼロ排出を目指す。
基本原則	・無差別原則とNFT原則(注)、共通だが差異ある責任(CBDR)原則を確認。 ・義務的要件は、旗国に関わらず適用。 ・途上国を含む各国への影響を考慮。
対策手段	・短期対策(2023年までに合意): EEDI・SEEMP規制の強化、運航効率の改善など ・中期対策(2030年までに合意): 経済的手法(MBM)、代替燃料の導入など ・長期対策(2030年以降に合意): 脱炭素燃料の導入など ・対策手段に合意する前に影響評価を行い、途上国のニーズを考慮すべき。
技術協力等	・技術協力や能力構築(キャパビル)等を促す措置が必要。
定期的レビュー	・2023年春に戦略改定版を採択し、その5年後にレビュー。

対策	概要
EEDI規制	<ul style="list-style-type: none"> 新造船のエネルギー効率設計指標(EEDI: Energy Efficiency Design Index)に基づく燃費規制。2013年に導入され、規制値は段階的に強化される。 2020年11月のIMO海洋環境保護委員会(MEPC)では、当初2025年に予定されていたフェーズ3規制の規制値強化や適用時期の前倒し等を盛り込んだ条約改正案を採択。
EEXI規制・CII格付け制度案	<ul style="list-style-type: none"> 既存船のエネルギー効率設計指標(EEXI: Energy Efficiency Existing Ship Index)に基づく燃費規制と炭素効率指標(CII: Carbon Intensity Indicator)に基づく年間運航燃費の評価・格付けを行う制度案。 2020年11月のMEPCで制度導入に向けた条約改正案を承認。2021年6月に開催予定のMEPCで条約改正案が採択されれば2023年に発効する見込み。
IMRF創設案	<ul style="list-style-type: none"> 外航船に燃料消費トン当たり2ドル程度の資金拠出を義務付け、同資金を財源に国際的な研究開発ファンド(IMRF: International Maritime Research and Development Fund)を創設し、低炭素・脱炭素技術の研究開発を支援する制度案。

(出典)国土交通省『世界の大型外航既存船に対するCO2排出規制を承認～国際海事機関(IMO)第75回海洋環境保護委員会(11/16～20)の開催結果～』(令和2年11月24日)
(https://www.mlit.go.jp/report/press/kaiji07_hh_000164.html)を基に作成




(注)条約の非締約国船舶が締約国船舶より有利な扱いを受けない(no more favorable treatment)とする原則。
(出典)Note by the International Maritime Organization to the UNFCCC Talanoa Dialogue
(https://unfccc.int/sites/default/files/resource/250_IMO%20submission_Talanoa%20Dialogue_April%202018.pdf)を基に作成

国内での検討体制

- 国内では産官学公の関係者をメンバーとする「国際海運GHGゼロエミッションプロジェクト」を中心に、関係機関が連携する形で国際海運におけるGHG削減対策を検討。

相互に連携・情報共有



	 公益財団法人 日本海事センター Japan Maritime Center 環境問題委員会	 一般財団法人 日本船舶技術研究協会 JAPAN SHIP TECHNOLOGY RESEARCH ASSOCIATION 国際海運GHGゼロエミPJ (国交省共催、日本財団支援) 船舶省エネPJ ガス燃料船PJ	 一般財団法人 JTTRI 運輸総合研究所 Japan Transport and Tourism Research Institute (日本財団支援)
機能	<ul style="list-style-type: none"> ● 市場メカニズム(MBM)に係る調査研究 ● 海運・経済・法制分野の専門的視点からの意見調整 	<ul style="list-style-type: none"> ● 省エネ・脱炭素技術の動向やルール策定に係る調査研究、国際戦略の検討 ● 海事業界・研究機関等との間の意見調整 	<ul style="list-style-type: none"> ● 燃料供給・港湾等を含む横断的な交通政策の提言に向けた調査研究
R1年度実績	<ul style="list-style-type: none"> ● MBMに係る情報収集及び基本方針の策定 ● 現存船燃費規制(EEXI)のインパクト評価 	<ul style="list-style-type: none"> ● 現存船燃費改善策(出力制限)・国際燃費規制(EEXI)策定 ● ゼロエミッションに向けたロードマップ策定 	<ul style="list-style-type: none"> ● (N/A)
R2年度事業(案)	<ul style="list-style-type: none"> ● MBM(IMRBを含む)の基本的な制度設計(資金配分スキーム、適正な課金額設定方法、公正な執行・検証方法等) ● MBM課税主権に係る考察 ● EEXI影響評価 	<ul style="list-style-type: none"> ● ゼロエミ船に関する動向調査・技術開発・実証、メタンスリップ・N2O対策 ● 代替燃料に係る安全・船員関係基準策定、EEXI・EEDIの見直し・改正 (ガス燃料船PJ・省エネPJと連携) ● ロードマップの見直し・改正 	<ul style="list-style-type: none"> ● 生産～供給も含めた代替燃料のライフサイクル分析(LCA) ● 水素・アンモニアバンカリング施設の各国動向調査・FS ● ゼロエミセミナー

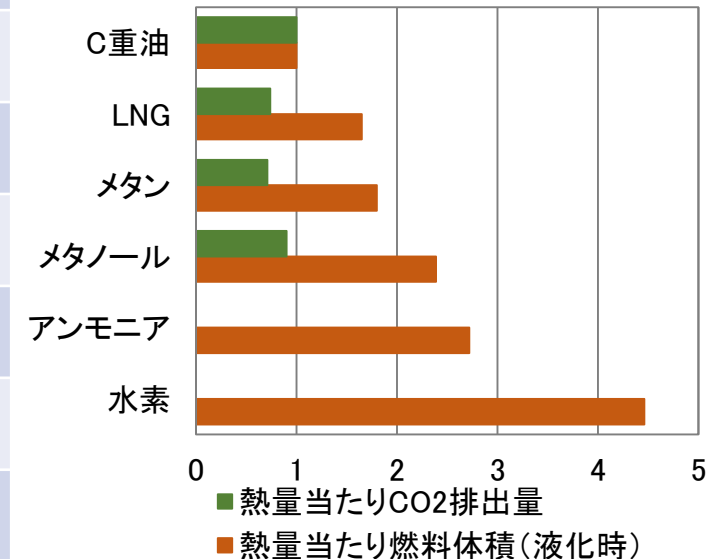
(出典) 国際海運GHGゼロエミッションプロジェクト2020年7月2日会議資料2-1から転載

脱炭素技術のオプション

- 船舶の脱炭素技術として様々なオプションがあり、それぞれメリット・課題がある。
- 「国際海運GHGゼロエミッションプロジェクト」では、2028年までに実用化可能な脱炭素技術として①液化水素（直接燃焼）、②アンモニア（直接燃焼）、③合成メタン、④船上CO₂回収の4オプションに絞り込み。

オプション	特徴
LNG	メタン(CH ₄)を主成分とし、CO ₂ 削減効果は限定的(重油比で約20-25%減)だが、体積当たりエネルギー密度が高く、実用化済み。エンジン・供給インフラはバイオメタン・合成メタンにも転用可能。メタンスリップ対応が必要など課題あり。
メタノール(CH ₃ OH)	化石燃料由来の場合、CO ₂ 削減効果は限定的だが実用化済み。バイオメタノール・合成メタノールは製造・供給インフラ整備が必要など課題あり。
バイオ燃料	生物由来の有機性資源(バイオマス)から製造されるバイオディーゼル、バイオメタン、バイオメタノールなど。IPCCガイドライン上はカーボンニュートラル。陸上では商用化済みだが、海運向けでは供給量など課題あり。
バッテリー推進	船上CO ₂ 排出量はゼロ。小型船の推進エネルギー、大型船の補助エネルギーとして実用化済み。大型船の推進エネルギーとしては、エネルギー密度が低い・重量が大きい・充電時間が長いなど課題あり。
水素(H ₂)	船上CO ₂ 排出量はゼロ。エンジン又は燃料電池で使用可能。小型の混焼船・燃料電池船の実績あり。燃料体積が大きく、貯蔵・供給技術や供給インフラ整備など課題あり。
アンモニア(NH ₃)	船上CO ₂ 排出量はゼロ。エンジン又は燃料電池で使用可能。動力システムは研究開発中。水素より貯蔵し易く、既存の供給技術で対応可能だが、燃料体積が大きく、毒性・腐食性があり、亜酸化窒素(N ₂ O)が発生するなど課題あり。
合成燃料	水素とCO ₂ の人工合成(メタネーション)によって製造される合成メタン、合成メタノールなど。IPCCガイドライン上はカーボンニュートラルだが、国際海運での算定ルールは未定。
船上CO ₂ 回収	エンジンからの排ガス中のCO ₂ を分離回収する技術。船用では実績がないが、陸上では実用化済み。CO ₂ 回収率は8割以上とされるが、排ガス処理が必要、回収CO ₂ の体積・重量が大きいなど課題あり。
風力・太陽光	風力は軟質帆、硬質帆、ロータ式、帆牽引式などの技術開発が進展中。太陽電池は二次電池との併用が必要。船上CO ₂ 排出量はゼロだが、規模的に主たる推進エネルギーとはならず、補助的な使用が想定される。

【代替燃料の物性】



(注)C重油1の場合の指数表示。メタン・メタノールはバイオ燃料・合成燃料の場合はカーボンニュートラルと見做され得る。
(出典)国際海運GHGゼロエミッションプロジェクト「国際海運のゼロエミッションのに向けたロードマップ」
(<https://www.mlit.go.jp/common/001386774.pdf>)を基に作成

(注)この他、液化石油ガス(LPG)も実用化済み。なお、合成燃料はカーボンリサイクル燃料のみ記載(水素と窒素の合成によるアンモニアは含まれない)。
(出典)国際海運GHGゼロエミッションプロジェクト「国際海運のゼロエミッションのに向けたロードマップ」(<https://www.mlit.go.jp/common/001386774.pdf>)などを基に作成

欧州の研究開発プロジェクト

- 欧州ではEU及び各国の補助プログラムにより、海運の脱炭素化に向けた研究開発プロジェクトを積極的に支援。
- 海運・造船・船用・エネルギー・研究機関・自治体などの連携により、研究開発・実証事業を実施。

プロジェクト	概要	実施期間	予算総額	補助金	参加者
HERCULES-2	大型船用エンジンの環境負荷低減技術の研究開発	15年5月～18年10月末	2510万ユーロ (約30億円)	1680万ユーロ (約20億円)	MAN、バルチラ、アテネ工科大学など
LeanShips	メタノール焚き二元燃料エンジン、圧縮天然ガス燃料など環境負荷低減技術の実証実験	15年5月～19年4月末	2160万ユーロ (約28億円)	1580万ユーロ (約20億円)	ダーメン、フィンカンティエリ、マイヤー・ベルフト、ゲント大学、バルチラなど
E-ferry	4MWバッテリー推進フェリーの実証運航	15年5月～20年5月末	2130万ユーロ (約26億円)	1500万ユーロ (約18億円)	エーア市、ソビー・ベルフト、ダンフォスなど
HyMethShip	船上CO ₂ 回収・水素キャリア(メタノール燃料)推進システム開発と陸上での水素エンジン実証実験	18年7月～21年6月末	930万ユーロ (約11億円)	840万ユーロ (約10億円)	LEG、フラウンホーファー研究機構、グラーツ工科大学、エクスマール、マイヤー・ベルフトなど
HySeas III	水素燃料電池フェリーの実証運航	18年7月～21年12月末	1260万ユーロ (約15億円)	930万ユーロ (約11億円)	コングスベルグ・マリタイム、バラード、オークニー諸島協議会など
TrAM	バッテリー推進内航船のモジュール設計・生産方式開発とバッテリー推進高速フェリーの実証運航	18年9月～22年12月末	1470万ユーロ (約18億円)	1170万ユーロ (約14億円)	フィヨルストランド、バルチラ、フラウンホーファー研究機構、ストラスクライド大学など
FLAGSHIPS	600kW水素燃料電池船の実証運航	19年1月～22年12月末	680万ユーロ (約8億円)	500万ユーロ (約6億円)	バラード、ノーレッド、ABBなど
ShipFC	2MWアンモニア燃料電池オフショア船の長距離実証運航	20年1月～25年12月末	1320万ユーロ (約16億円)	1000万ユーロ (約12億円)	エイデスビク・オフショア、バルチラ、プロトテック、エクイノールなど
FASTWATER	メタノール燃料エンジン開発とタグボート・パイロットボート・沿岸警備艇への搭載・実証運航	20年6月～24年5月末	640万ユーロ (約8億円)	500万ユーロ (約6億円)	アングロベルジャン、スカンジナオス、アントワープ港、スウェーデン海事局、メタネックスなど

(出典) 欧州委員会ホームページ(<https://cordis.europa.eu/projects/en>)を基に作成

海外船社の取り組み

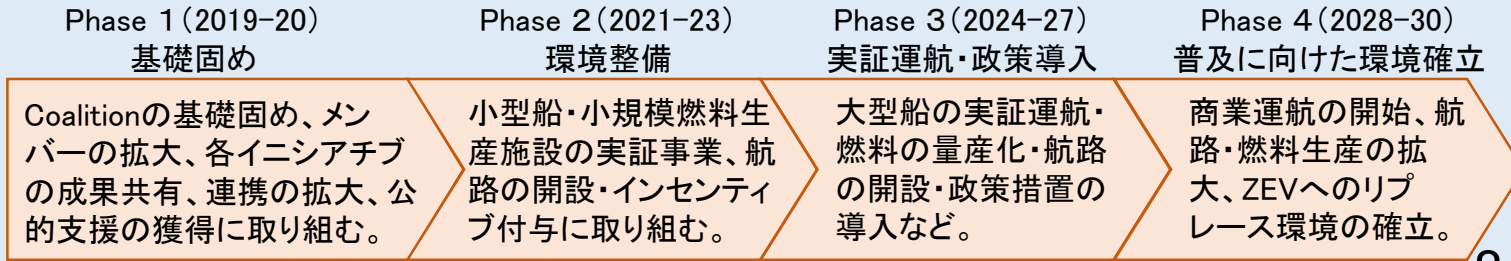
- 主要コンテナ船社はバイオ燃料ブレンド油の実証運航、カーボンニュートラルな海上輸送サービスを開始。
- 一部の船社は、他の運輸部門への供給も見据えた脱炭素燃料の研究開発プロジェクトに着手。
- 荷主・燃料サプライヤーとの連携を図るとともに、脱炭素化に取り組む企業連合 (coalition) を主導。

時期	取り組み事例
2019年	3月 マースクはオランダ荷主(フリースランドカンピナ、ハイネケン、フィリップス、DSM、シェル、ユニリーバ)の協力の下、 バイオ燃料ブレンド油 の実証運航を開始。
	9月 マースク、シティバンク、シェル、カーギル、キューネ・アンド・ナーゲル、ユニリーバなどは、海運の脱炭素化に向けた 企業連合Getting to Zero Coalition (GTZ) 発足を発表。 CMA CGMはイケア・トランスポート&ロジスティクスサービス、グッド SHIPPING・プログラム、ロッテルダム港と共に バイオ燃料ブレンド油 の実証運航を実施。
	10月 マースクはワレニウス・ウィルヘルムセン、コペンハーゲン大学、BMW、H&M、リーバイ・ストラウス、マークス & スペンサーと 新バイオ燃料LEO の研究開発を行う計画を発表。
2020年	5月 マースク、コペンハーゲン空港、DSVパナルピナ、DFDS、SAS、オーステッドは、運輸向け 水素・合成燃料 の生産・供給施設を整備する計画を発表。
	6月 マースク、ABS、カーギル、MAN、三菱重工、日本郵船、シーメンスは海運の脱炭素化を促進する研究センター創設を発表。(後にノルデン、アルファ・ラバル、トタルも参加)。
	7月 マースク、ダノン、メルセデス・ベンツ、マイクロソフト、ナチュラ、ナイキ、スターバックス、ユニリーバ、ワイプロ、EDFはネットゼロ社会への移行を推進するイニシアチブを発足。 CMA CGM、アマゾン・ウェブ・サービス、カルフル、フランス海事クラスター、クレディ・アグリコル、エンジー、フォルシア、ミシュラン、シュナイダー・エレクトリック、トタル、バルチラは運輸・ロジスティクス部門の燃料転換に取り組む 企業連合Coalition for the Energy of the Future を発足。(後にエアバス、BV、PSAインターナショナルも参加。)
2021年	2月 マースクはカーボンニュートラルな メタノール燃料船 の2023年運航開始を目指すを発表。

(出典)各社ホームページを基に作成

【Getting to Zero Coalition (GTZ) の概要とロードマップ】

- 国際海運の脱炭素化にコミットし、2030年までに外航航路で脱炭素燃料の供給インフラに支えられた商用可能なゼロエミッション船 (ZEV) の導入を目指す。そのためのロードマップを設定。
- 海事・エネルギー・インフラ・金融など140社以上の企業・組織が主要国政府・国際機関のサポートを受ける形で参画。日本の企業・組織も参加。



(出典) Global Maritime Forumホームページ (<https://www.globalmaritimeforum.org/getting-to-zero-coalition>) を基に作成

日本企業の取り組み(LNG燃料)

- 邦船大手は国内外でのLNG燃料船・LNGバンカリング船の導入に取り組む。
- 近年はLNG燃料自動車専用船、伊勢湾・東京湾でのLNGバンカリング船の導入に向けた取り組みが注目される。

時期	取り組み事例
2015年	日本郵船のLNG燃料タグボートが国内初のLNG燃料船として竣工。
2016年	日本郵船とフレニウス・ライズスの合併会社United European Car CarriersのLNG燃料自動車専用船2隻が竣工。
2017年	日本郵船、エンジー、三菱商事のLNGバンカリング船が竣工し、北欧で稼働開始。
2018年	商船三井はTotal Marine Fuels Global SolutionsとLNGバンカリング船の傭船契約を締結。(2020年に竣工し、北欧で稼働開始。)
	川崎汽船、中部電力、豊田通商、日本郵船は中部地区でのLNGバンカリングに向けた合併会社セントラルLNG SHIPPING及びセントラルLNGマリンフューエルを設立。
	上野トランステック、住友商事、横浜川崎国際港湾は東京湾でのLNGバンカリングに向けた合併会社エコバンカー SHIPPINGを設立(その後、日本政策投資銀行が参画)。
2019年	川崎汽船はLNG燃料自動車専用船の建造を発注(2020年度中に竣工予定)。
	商船三井のLNG燃料タグボートが竣工。
	商船三井はシンガポールPavilion GasとLNGバンカリング船の傭船契約を締結(2021年竣工後、シンガポールで稼働予定)。
	日本郵船はLNG燃料自動車船の建造を発注。(2020年に2隻目を発注。1隻目は2020年に竣工し、2隻目は2022年に竣工予定。)
	商船三井はLNG燃料フェリー2隻の建造を決定(2022-23年に就航予定)。
2020年	川崎汽船はシンガポールFueLNGとLNGバンカリング船の船舶管理契約を締結(2021年に管理開始)。
	日本郵船、商船三井、九州電力はLNG燃料石炭専用船2隻の輸送契約に関する基本協定書を締結(いずれも2023年竣工予定)。
	エコバンカー SHIPPINGのLNGバンカリング船が進水。
	セントラルLNG SHIPPINGのLNGバンカリング船が伊勢湾で稼働開始。

(出典) 各社ホームページを基に作成

日本企業の取り組み(脱炭素技術)

- 日本の海運・造船・船用企業などは国内外のステークホルダーとの連携により、研究開発・実証事業を実施。
- 水素産業・燃料アンモニア産業・カーボンリサイクル産業など重要分野の動向とも密接に関連。

時期	取り組み事例
2019年	6月 川崎汽船はエアシーズ社開発の 自動カイトシステム の大型バルクキャリアへの搭載を決定。 ツネイシクラフト&ファシリティーズはベルギー船社Compagnie Maritime Belgeと 水素燃料フェリー (19総トン未満)の共同開発・建造を決定(2021年竣工予定)。
	8月 エックス都市研究所、サノヤス造船、JFEスチール、JMU、商船三井、日揮グローバル、日本海事協会、日本製鉄、日立造船は メタネーション燃料 検討ワーキンググループを発足。 旭タンカー、エクセノヤマミズ、商船三井、三菱商事は 電気推進船(EV船) を開発・普及を目指す共同出資会社e5ラボを設立。
	9月 ジャパンエネルギーコーポレーション(J-ENG)は海上技術安全研究所とカーボンフリー燃料(水素・アンモニア など)の燃焼に関する共同研究契約を締結。
	10月 商船三井、大島造船所は 硬翼帆式風力推進装置 (ウインドチャレンジャー)の設計基本承認を取得(2022年中に硬翼帆1本を実装した新造船の運航を目指す)。
	12月 商船三井、e5ラボは 水素燃料電池システム と 大容量バッテリー を搭載したハイブリッド自動車運搬船の検討開始に合意。
	2020年
4月 今治造船、三井E&Sマシナリー、日本海事協会、伊藤忠エネクス、伊藤忠商事、MANは アンモニア燃料 エンジン搭載船の共同開発に合意。	
5月 旭タンカー、出光興産、エクセノヤマミズ、商船三井、東京海上日動火災保険、東京電力エネルギーパートナー、三菱商事は EV船 のインフラ構築を目指すe5コンソーシアムを設立。	
6月 日本郵船は、同社及びABS、マースク、カーギル、MAN、三菱重工、シーメンスを創立メンバーとする海運の脱炭素化を促進する研究センターへの参画を発表。 川崎汽船とエアシーズ社は 自動カイトシステム Seawingの設計基本承認を取得。	
8月 日本郵船、JMU、日本海事協会は アンモニアを燃料 とするアンモニア運搬船と浮体式アンモニア貯蔵再ガス化設備の実用化に向けた共同研究開発に合意。 三菱造船、川崎汽船、日本海事協会は東北電力向け石炭運搬船で CO₂回収装置 検証のための小型デモプラント実証試験を実施するCC-Oceanプロジェクトを発表。	
9月 日本郵船、東芝エネルギーシステムズ、川崎重工、日本海事協会、ENEOSは 水素燃料電池船 (150トン)の開発と水素燃料供給を伴う実証事業を開始(2024年実証運航を目指す)。 日本郵船、IHI原動機、日本海事協会は アンモニア燃料タグボート の実用化に向けた共同研究開発に合意。	
11月 商船三井、大内海洋コンサルタント、海上技術安全研究所、スマートデザイン、東京大学、西日本流体技研、日本海事協会、みらいえね企画合同会社は 風力 と 水素 を活用したウインドハンタープロジェクトを始動。	

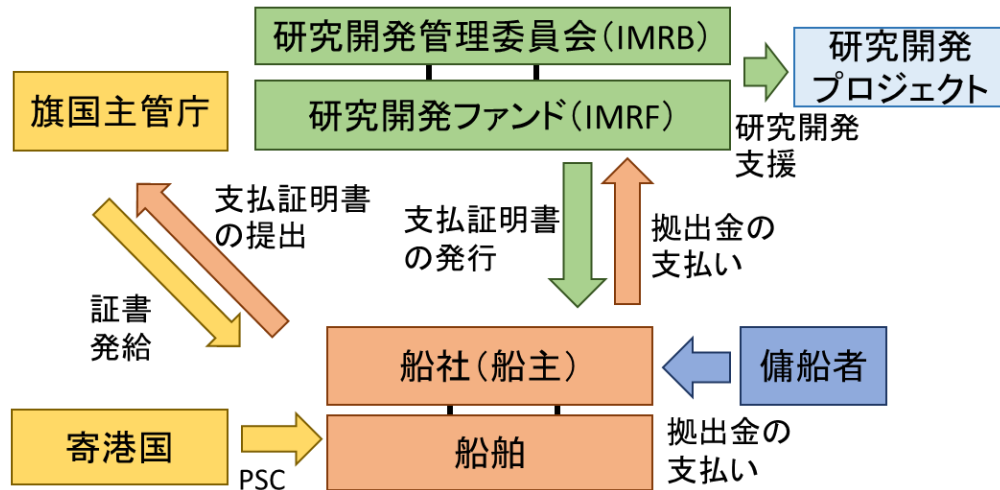
(備考)上記のほか、水素バリューチェーン推進協議会やクリーン燃料アンモニア協会(CFAA)など、水素・アンモニアのバリューチェーン構築に向けた取り組みへの参画も挙げられる。

(出典)各社ホームページを基に作成

今後の展望

- 複数の脱炭素技術が併存するシナリオが濃厚。2020年代半ばにかけて課題克服に向けた検討進展が見込まれる。
- 研究開発支援、インセンティブ付与、安全基準の整備が必要。国際課金は執行・基金運営体制の構築が課題。
- 物流の結節点・エネルギー産業拠点として、港湾における脱炭素化に向けた取り組みが一層重要に。

【IMRF創設案に基づく執行・基金運営体制】



【国際ガス燃料船安全コード (IGF Code)】

- ガス燃料又は低引火点液体燃料を使用するガス燃料船(液化ガス運搬船を除く)について義務的な安全要件を設定。
- 経験の蓄積及び技術開発動向を踏まえ、定期的にレビュー。LNG燃料以外のガス燃料又は低引火点液体燃料については更なる検討が必要。

【世界港湾サステナビリティプログラム (WPSP)】

- 国際港湾協会 (IAPH) 主導により、国連SDGs実現に貢献するため、2018年に世界港湾サステナビリティプログラム (WPSP: World Ports Sustainability Program) を開始。
- WPSPでは、5つのテーマの下で、SDGs実現に取り組む。
- 各港が取り組むプロジェクトをWPSP Portfolio (データベース) に登録し共有。2019年時点で38カ国、71港が計120のプロジェクトを登録。

WPSPで取り組む分野	関連プロジェクト数 (2019年)
①強靱なインフラ	38
②気候変動とエネルギー	43
③共同体への働きかけ・市民との対話	68
④安全とセキュリティ	11
⑤ガバナンスと社会規範	19

各港が気候変動とエネルギー関連で特に注力する分野は以下の通り。

- 船舶からのGHG削減(陸電供給、インセンティブ付与、低炭素燃料インフラ整備、寄港最適化)
- 港湾オペレーションの効率改善
- クリーン・再生可能なエネルギーの生産・実証・導入プロジェクト
- 炭素回収・気候変動への適応に向けた生態系管理
- 循環型経済

(出典) WPSP, *World Ports Sustainability Report 2020* (<https://sustainableworldports.org/wp-content/uploads/WORLD-PORTS-SUSTAINABILITY-REPORT-2020-FIN.pdf>) を基に作成