

国際海運からの温室効果ガス 排出削減策

平成 30 年 3 月
国土交通省

(評価書の要旨)

テーマ名	国際海運からの温室効果ガス 排出削減策	担当課 (担当課長名)	海洋・環境政策課 (課長：田淵一浩)
評価の目的、 必要性	<p>(目的) 国際海運からの温室効果ガス (GHG) 排出削減の達成に向け、「国際的枠組み作り」と「技術研究開発・新技術の普及促進」を一体的に推進しているところ、各取組について、これまで行ってきた施策とその成果を分析する。</p> <p>(必要性) 国際海事機関 (IMO) において、今後更なる GHG 排出削減に向けて「船舶からの GHG 排出削減に関する包括的な IMO 戦略」を策定することとなっている。そこで、これまでの政策をレビューするとともに、上述の策定に貢献していくための政策の見直しを行う必要がある。</p>		
対象政策	<p>国際海運からの GHG 排出については、京都議定書に基づき、国際海事機関 (IMO) において抑制又は削減対策を追求している。国際海運は世界単一の市場であるため、全ての外航船舶に対し、一律に規制を適用し、GHG 排出削減に貢献する必要がある。そこで、我が国は、我が国海事産業が有する世界トップレベルの技術力を背景として IMO における国際基準策定を主導するとともに、省エネルギー技術を核とする技術開発及び普及促進を一体的に進めることにより、国際海運からの GHG 排出削減を図っている。また、我が国海事産業の国際競争力強化という観点においてもこれらの取組を推進することは有効である。</p> <p>本レビューでは、2013 年度 (平成 25 年度) ~2016 年度 (平成 28 年度) に実施した「国際的枠組み作り」(①新造船の CO2 排出規制、②全船舶への燃料実績報告制度、③GHG 削減戦略) 及び「技術研究開発・新技術の普及促進」(省エネ技術開発に対する補助) を評価対象とする。</p>		
政策の目的	<p>IMO における国際基準策定と省エネルギー技術を核とする技術開発及び普及促進の一体的な推進により、国際海運からの GHG 排出削減及び我が国海事産業の国際競争力強化を図ることを目的とする。</p>		
評価の視点	<p>1. 国際的な枠組み作り、2. 省エネルギーを核とする技術開発及び普及促進の 2 つの柱に基づき、(視点 1) 国際基準策定への貢献度、視点 (視点 2) 国内外における省エネルギー技術普及状況 等の実施状況等から評価する。</p>		

評価手法	<p>① 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 国際的枠組み作りに対する我が国の貢献度合いに関し、2013 年度～2016 年度に実施した国際基準の策定までのプロセスを調べるとともに、なぜ日本が主導してルールメイキングできたかを分析。 ・ CO2 排出規制（2013 年）導入後、どのような省エネルギー技術を導入しているかを、外航船主 3 社（日本郵船、商船三井、川崎汽船）に対しヒアリング。 ・ 海事局が実施した省エネルギー技術開発支援事業（次世代海洋環境関連技術研究開発補助金）の補助事業者（造船所、海運事業者、船用機器メーカー 19 件）に対し、省エネルギー技術開発後の普及状況について、国内外を含めヒアリング。また、規制と技術開発の両輪による効果について、国内造船所（17 件）に対しヒアリング。 <p>② 調査対象</p> <p>外航船主 3 社（日本郵船、商船三井、川崎汽船）、次世代海洋環境関連技術研究開発の補助事業者（造船所、海運事業者、船用機器メーカー 19 件）、国内造船所（17 件）。</p> <p>③ アウトカム指標による評価</p> <p>国際海運からの CO2 排出削減。 我が国海事産業の国際競争力強化における貢献度合い。</p>
評価結果	<p>国際的枠組み作りによる GHG 排出規制と省エネルギー技術開発の「一体的推進」により国際海運からの CO2 排出削減が図られるとともに、省エネ船舶の受注増加により、我が国海事産業の国際競争力強化に貢献している。</p>
政策への反映の方向	<p>引き続き、国際的枠組み作りの主導と技術研究開発・新技術の普及促進の一体的な推進を図るため、更なる GHG 排出削減に関する IMO での議論を主導していくとともに、「技術開発・普及」について、近年急速に進歩している IoT 等を活用した新たな省エネ技術開発の支援を実施することにより、我が国海事産業の国際競争力確保を図る。</p>
第三者の知見の活用	<p>国土交通省政策評価会における、本テーマに対する意見及び個別指導の際の助言等を活用する。</p>
実施時期	<p>平成 28 年度～平成 29 年度</p>

目 次

(評価書の要旨)	2
目 次	4
第1章 評価の概要	6
1. 評価の目的、必要性	6
2. 対象政策	6
3. 評価の視点	6
4. 評価手法	6
5. 第三者の知見の活用	7
第2章 政策の概要	8
1. 国際海運からの温室効果ガス排出削減について	8
(1) 国際海運からの温室効果ガス排出量の現況	8
(2) 国際海運からの温室効果ガス排出削減の取組方針	9
2. 国際基準の策定に係る取組	14
(1) 国際海事機関 (IMO) の概要	14
(2) 海洋環境保護委員会 (MEPC) の概要	14
(3) 条約改正のプロセス	16
(4) 温室効果ガス排出削減対策の全体像	19
(5) 新造船への CO2 排出規制/フェーズ2のレビュー	21
(6) 全船舶への燃料消費実績報告制度 (Data Collection System)	22
(7) GHG 削減戦略	23
(8) 条約の実施 (国内法の制定と法令遵守)	25
3. 技術開発・普及に係る取組	26
(1) 船舶の省エネルギー技術の研究開発への支援	26
(2) 船舶の省エネルギー技術の研究開発の事例	27
第3章 評価	28
1. 国際基準の策定に係る取組の評価 (アウトプット)	28
(1) 新造船への CO2 排出規制/フェーズ2のレビュー	28
(2) 全船舶への燃料消費実績報告制度 (Data Collection System)	30
(3) GHG 削減戦略	32
2. 技術開発・普及に係る取組の評価 (アウトプット)	33
(1) 船舶の省エネルギー技術の研究開発支援の成果	33
(2) 船舶の省エネルギー技術の研究開発支援における有識者評価委員会による評価	34
(3) 研究開発した船舶の省エネルギー技術の外航船による導入及び CO2 削減効果	35
(4) 研究開発した船舶の省エネルギー技術の IMO の議論への反映事例	37

3. 国際基準の策定と技術開発・普及を一体的に推進した効果（アウトカム）	39
（1）国際基準の策定と技術の開発・普及による CO2 削減効果	39
（2）我が国海事産業の国際競争力強化	39
第4章 今後の政策の方向性	45
1. 国際海運からの温室効果ガス排出削減の方向性	45
2. 国際海運からの温室効果ガス排出削減に向けた具体的な施策	46

第1章 評価の概要

1. 評価の目的、必要性

国際海運からの GHG 排出削減の達成に向け、「国際的枠組み作り」と「技術研究開発・新技術の普及促進」を一体的に推進しているところ、各取組について、これまで行ってきた施策とその成果を分析する。

国際海事機関（IMO）において、今後更なる GHG 排出削減に向けて「船舶からの GHG 排出削減に関する包括的な IMO 戦略」を策定することとなっている。そこで、これまでの政策をレビューするとともに、上述の策定に貢献していくための政策の見直しを行う必要がある。

2. 対象政策

国際海運からの GHG 排出については、京都議定書に基づき、国際海事機関（IMO）において抑制又は削減対策を追求している。国際海運は世界単一の市場であるため、全ての外航船舶に対し、一律に規制を適用し、GHG 排出削減に貢献する必要がある。そこで、我が国は、我が国海事産業が有する世界トップレベルの技術力を背景として IMO における国際基準策定を主導するとともに、省エネルギー技術を核とする技術開発及び普及促進を一体的に進めることにより、国際海運からの GHG 排出削減を図っている。また、我が国海事産業の国際競争力強化という観点においてもこれらの取組を推進することは有効である。

本政策レビューでは、2013 年度（平成 25 年度）～2016 年度（平成 28 年度）に実施した「国際的枠組み作り」（①新造船の CO2 排出規制、②全船舶への燃料実績報告制度、③ GHG 削減戦略）及び「技術研究開発・新技術の普及促進」（省エネ技術開発に対する補助）を評価対象とする。

3. 評価の視点

1. 国際的な枠組み作り、2. 省エネルギーを核とする技術開発及び普及促進の 2 つの柱に基づき、（視点 1）国際基準策定への貢献度、（視点 2）国内外における省エネルギー技術普及状況 等の実施状況等から評価する。

4. 評価手法

① 調査方法

- ・国際的枠組み作りに対する我が国の貢献度合いに関し、2013 年度～2016 年度に実施した国際基準の策定までのプロセスを調べるとともに、なぜ日本が主導してルールメイキングできたかを分析。
- ・CO2 排出規制（2013 年）導入後、どのような省エネルギー技術を導入しているかを、

外航船主 3 社（日本郵船、商船三井、川崎汽船）に対しヒアリング。

- ・ 海事局が実施した省エネルギー技術開発支援事業（次世代海洋環境関連技術研究開発補助金）の補助事業者（造船所、海運事業者、船用機器メーカー 19 件）に対し、省エネルギー技術開発後の普及状況について、国内外を含めヒアリング。また、規制と技術開発の両輪による効果について、国内造船所（17 件）に対しヒアリング。

② 調査対象

外航船主 3 社（日本郵船、商船三井、川崎汽船）、次世代海洋環境関連技術研究開発の補助事業者（造船所、海運事業者、船用機器メーカー 19 件）、国内造船所（17 件）。

③ アウトカム指標による評価

国際海運からの CO2 排出削減。

我が国海事産業の国際競争力強化における貢献度合い。

5. 第三者の知見の活用

国土交通省政策評価会における、本テーマに対する意見及び個別指導の際の助言等を活用する。

第2章 政策の概要

1. 国際海運からの温室効果ガス排出削減について.

(1) 国際海運からの温室効果ガス排出量の現況

現在問題となっている地球温暖化の支配的な原因は、人間活動による温室効果ガス（GHG）の増加である可能性が極めて高いと考えられており、CO₂は地球温暖化に及ぼす影響が大きなGHGである。

国際海運から排出されるGHGは、そのほとんどがCO₂であり、国際エネルギー機関（IEA）の調査によると、世界全体から排出されるCO₂の総排出量の約2.0%を占めている。また、世界経済の成長を背景に世界の海上輸送の需要は今後も増加傾向にあり、国際海運からのCO₂排出量についても増大すると予測されている（図2.1参照）。

- 国際海運及び国際航空からのCO₂排出量は、国連気候変動枠組条約（UNFCCC）の枠組みである国毎とは別で整理。
- 造船・海運国である我が国は、国際的にプレゼンスを有しており、船舶の安全・環境に関する国際基準策定に対し、主導的立場にある。
- 新興国等の経済成長に伴う貿易量の増大により、国際海運分野のCO₂排出量は今後大きく増大する見込み。
- 国際海事機関（IMO）では、2013年に他モードに先駆けて先進国、途上国の別なく一律に船舶のCO₂排出性能を指数化して規制する国際規制を開始。

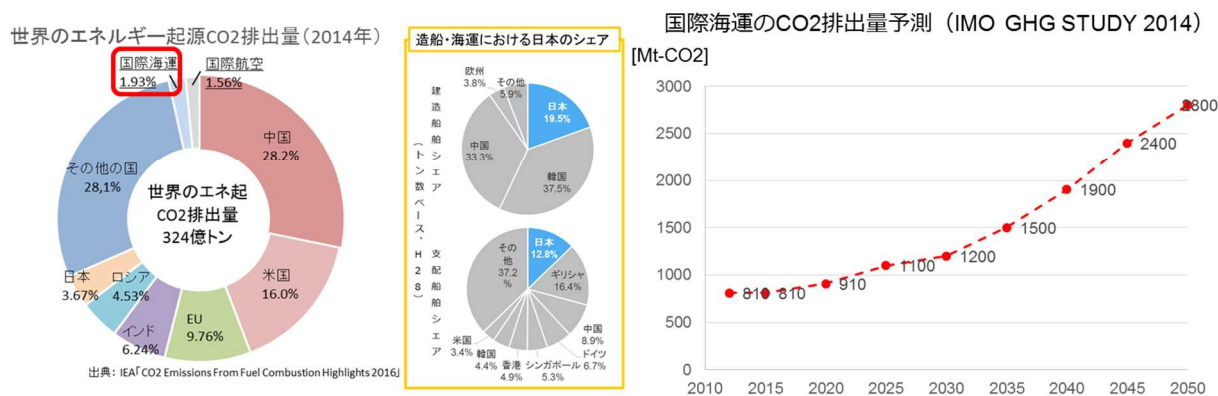


図2.1 世界のエネルギー起源CO₂排出量と日本の立場

(2) 国際海運からの温室効果ガス排出削減の取組方針

世界全体の地球温暖化対策は、国連気候変動枠組条約（UNFCCC）締約国会議（COP）において議論されており、国際海運からの GHG 排出については、京都議定書第 2 条第 2 項に基づき、国連の専門機関である国際海事機関（IMO）において抑制・削減対策を追求している。これは、国際海運からの CO2 排出の特徴として、便宜置籍¹、第三国間輸送²等の特有の事情から CO2 排出の抑制・削減の責務を特定の国に帰属させることが困難であること、また、国際海運は世界単一の市場であるため、全ての外航船舶に対し一律に規制を適用し、規制が市場を歪曲させないことが重要であるためである。

なお、2015 年 12 月の国連気候変動枠組条約（UNFCCC）第 21 回締約国会議（COP21）で、2020 年以降の温暖化対策の枠組みであるパリ協定が採択された際、交渉過程で国際海運の排出削減目標の設定や資金拠出を求める規定を盛り込む動きが取り沙汰され、IMO での検討の制約要因になり得るとの懸念もあったが、最終的に国際海運に言及する規定は盛り込まれず、引き続き IMO において抑制・削減対策を追求することとなった経緯がある。

しかしながら、

- ✓ 今回のパリ協定は産業革命以降の気温上昇を（1.5 度に近い）2 度未満に抑えるとの長期目標（「2 度目標」）を掲げ、その実現のために GHG 排出量を早急にピークアウトさせて今世紀後半には人為的な排出量と吸収量をバランスさせるとしており、多くの国が自主目標案を UNFCCC 事務局に提出していること
- ✓ さらに、国際海運と同様、京都議定書で国別削減義務の対象外とされる国際航空では、既に国際民間航空機関（ICAO）で排出目標が合意されていること

を踏まえると、国際海運でも排出目標の設定に向けた検討を加速させる必要性が高まっている。我が国としては、経済成長と CO2 排出削減の両立の観点から、船舶のエネルギー効率の向上が CO2 排出削減のための最も効果的な対策と考えている。

このため、我が国は、我が国海事産業が有する世界トップレベルの技術力を背景として従来から「国際的枠組み作り」として IMO における国際基準策定を主導するとともに「技術研究開発・新技術の普及促進」を一体的に推進することにより、国際海運からの GHG 排出削減及び我が国海事産業の国際競争力強化を図っていくこととしている。

以下に、政策レビュー評価期間における国際的枠組み作り及び技術研究開発・新技術の普及促進と、これらを一体的に推進する取組方針を示す。

【国際的枠組み作り】

① 新造船への CO2 排出規制

¹船を所有する個人・会社が所在する国（自国）ではない外国に、便宜上、その船の船籍を登録すること。リベリア、パナマ、バハマなどが代表的な便宜置籍国で、登録船に課される税金が安い、船舶検査は全て代行機関が行うなどの利便がある。

²船を所有する個人・会社が所在する国（自国）以外の外国間の輸送。

国際海運からの CO2 排出削減のための IMO の具体的な取組として、先進国、途上国の別なく世界一律に適用する燃費規制を導入する海洋汚染防止条約（MARPOL 条約）の一部改正が我が国主導の下採択され、2013 年 1 月から規制が開始された。同改正により、一定サイズ以上の新造船に対しては「エネルギー効率設計指標」（EEDI：1 トンの貨物を 1 マイル輸送する際の CO2 排出量を評価する指標）が基準値に適合することが求められている。このような条約に基づく世界一律の CO2 排出規制は、他の産業分野に先駆けて、国際海運分野において初めて導入されたものである。EEDI 規制値は、規制開始以降段階的に（0 次～3 次）強化されることとなっており、2015 年 1 月からフェーズ 1 の規制強化が実施されている。

また、フェーズ 2 の規制強化については、IMO において、省エネルギー技術の開発状況等をレビューした上で実施されることとなっていた。政策レビュー評価期間においては、このフェーズ 2 の規制強化の規制値レビューについて、我が国がレビューを主導する。（2016 年 10 月に開催された第 70 回海洋環境保護委員会（MEPC70）で、2020 年 1 月から開始されることが決定された。）（図 2. 2 参照）

② 全船舶への燃料消費実績報告制度

IMO では、国際海運全体のエネルギー効率の一層の改善を目指し、更なる対策の実施に向けた議論を行った。政策レビュー評価期間において、総トン数 5,000 トン以上の国際航海に従事する全ての船舶を対象に、燃料消費量、航海距離及び航海時間を、IMO に報告することを義務付ける燃料消費実績報告制度（各船舶の燃料消費実績を「見える化」することで、船舶からの GHG 削減を促す）の議論を主導する。（同制度を 2019 年から実施する MARPOL 条約改正案を MEPC70 で採択した。）（図 2. 3 参照）

③ GHG 削減戦略

IMO における GHG 排出削減に向けた今後の取組を定める IMO GHG 削減戦略については、政策レビュー評価期間の MEPC70 において、日本がその策定を主導する。（GHG 削減戦略は、MEPC70 において、2018 年に策定すること及びそのための具体的な作業スケジュールを定めたロードマップを決定した。）（図 2. 2 参照）

【技術研究開発・新技術の普及促進】

前述のような国際基準化が進むと、エネルギー効率に優れた船舶の普及が進むこととなる。我が国においては、船舶の省エネルギー技術の研究開発・普及促進を支援するため、2013 年度から 2016 年度にかけて技術開発支援事業（次世代海洋環境関連技術研究開発補助金）を行う。（図 2. 2 参照）

【国際的枠組み作りと技術研究開発・新技術の普及促進の一体的な推進】

国際基準の策定が技術開発を促し、また、技術開発の進展が更なる基準強化への技術的根拠を提供するといった、国際基準の策定と技術開発・普及に好循環・相乗効果を生じさせる。（図 2. 3 参照）

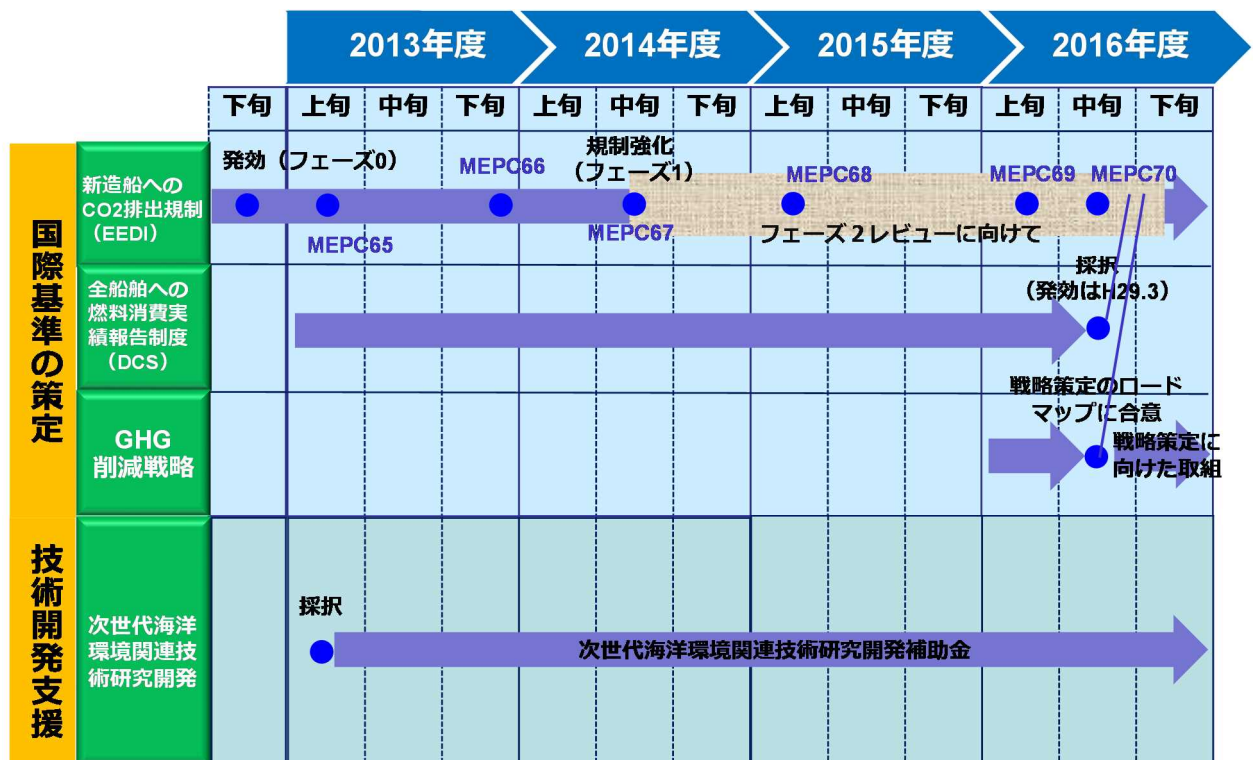


図 2. 2 政策レビュー評価期間に実施した内容

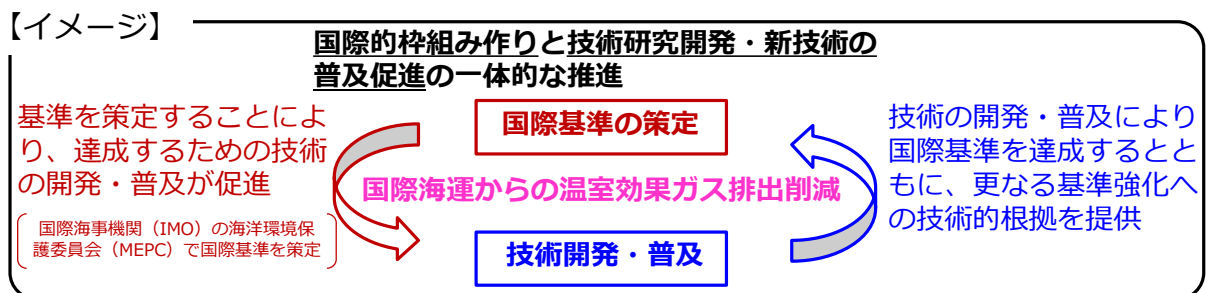


図 2. 3 国際海運からの温室効果ガス排出削減の取組方針

国際海運からの温室効果ガス排出削減要素に取り組む関係者の役割については、表 2. 4 にまとめられる。表 2. 4 に示すように、「国際基準の策定」においては、海事局は規制を導入する立場で、造船業界、船用業界は開発した省エネルギー技術の基準への反映、海運業界はその導入の役割を担う。一方、「技術開発・普及」においては、海事局は省エネルギー技術開発・普及を支援する立場で、造船業界、船用業界は省エネルギー船舶（省エネ船舶）・省エネ機器の開発、性能向上、海運業界は省エネ運航の実施、省エネ性能の高い船舶・機器の導入を担うこととなる。

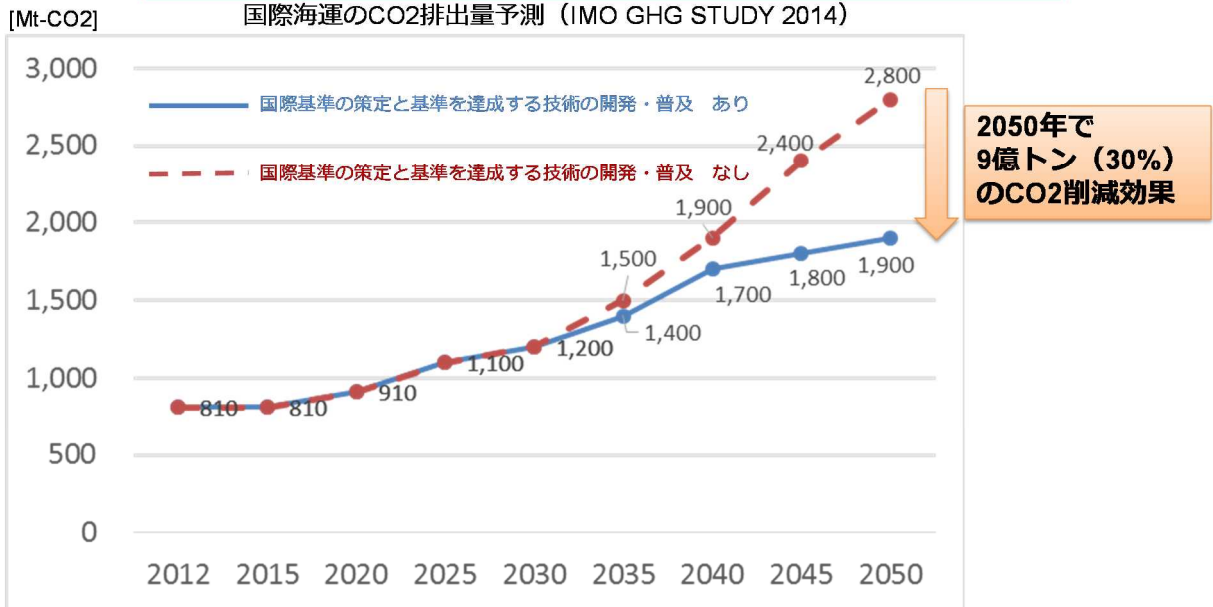
このように関係者が密接に各々の役割を担うことにより、国際基準の策定と技術開発・普及に好循環・相乗効果を発揮させることができる。

表 2. 4 国際海運からの温室効果ガス削減要素

手法	民		官	
	国際基準 の策定	造船業界 船用業界	開発した技術の基 準への反映	海事局
海運業界		導入した技術の基 準への反映	海事局	規制の導入（国際基準の 策定）
エネルギー 業界		-	経産省	-
技術開発・ 普及	造船業界 船用業界	省エネ船舶・機器の 開発、性能向上	海事局	技術開発・普及の支援
	海運業界	省エネ運航の実施 省エネ性能の高い 船舶・機器の導入	海事局	技術開発・普及の支援
	エネルギー 業界	代替燃料の供給	経産省	代替燃料市場の形成

政策レビュー評価期間における国際的枠組み作りと技術研究開発・新技術の普及促進を一体的に推進する効果については、国際基準の導入により国際海運からの CO2 排出量が将来どの程度削減されるかに関する IMO の調査で示され（図 2. 5 参照）、また、我が国建造船の優れた燃費性能の発揮と受注拡大により、我が国海事産業の国際競争力の強化に示される（図 2. 6 参照）。

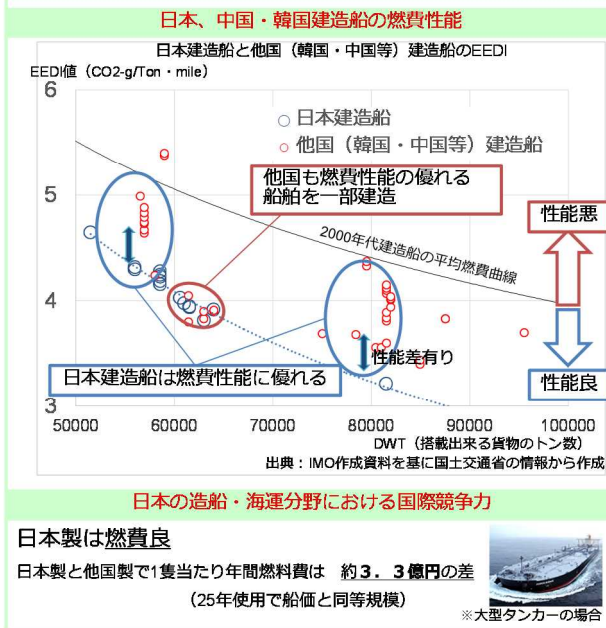
**国際基準の策定と基準を達成する技術の開発・普及により、
2050年までのCO2排出削減効果は9億トンとなる**



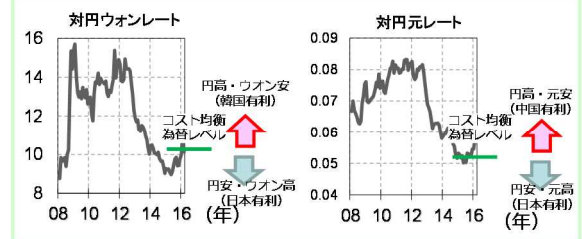
※IMOにおいてCO2削減対策を推進した場合と、そうでない場合では、2050年時点でCO2排出量に大きな差(9億トン)が出るとの試算

図 2.5 国際基準の策定と技術の開発・普及によるCO2削減効果

日本建造船舶は、韓国・中国等の他国建造船舶より省エネ性能が優れている



円高是正により2015年頃は、日本は韓国に対して若干有利な為替レベル、中国に対しては同等の為替レベル



円高是正により為替レベルが韓国・中国と同等になると、日本は省エネ性能といった製品の強みを活かし、受注を拡大

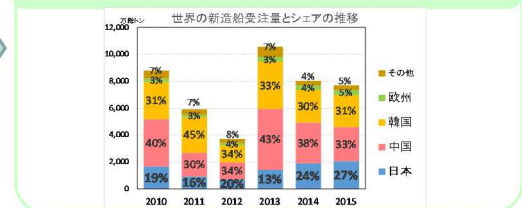


図 2.6 国際基準の策定と技術の開発・普及による我が国海事産業の国際競争力強化

2. 国際基準の策定に係る取組

国際的枠組みづくりである国際基準の策定については、国際海運の基準作りの場である国際海事機関（IMO）で行われる。このため、IMO の概要や国際基準たる条約作成のプロセスを（1）～（3）に示す。また、IMO で扱う温室効果ガスに関する取組の全体像と政策レビュー評価期間の評価対象である各国際基準に関する取組を（4）～（7）に示す。

（1）国際海事機関（IMO）の概要

国際海事機関（IMO: International Maritime Organization）は、海上の安全、船舶からの海洋汚染防止等、海事分野の諸問題についての政府間の協力を推進するために1958年に設立された国連の専門機関であり、2017年3月現在で172カ国が加盟、香港等の3の地域が準加盟となっている。

IMO はこれまで、船舶の構造設備の基準・船舶保安の確保等を定めた「海上人命安全条約」、船舶からの有害物質による汚染の防止を目的とした「海洋汚染防止条約」等に代表される海上安全や海洋環境分野を中心に活動しており、海賊対策、海事テロ対策等にも活動範囲を広げている。

IMO の構成としては、まず全加盟国で構成される最高意思決定機関の「総会」（2年に1回開催）があり、その下には日本を含む40カ国の理事国で構成される「理事会」（年2回開催）がある。理事会のメンバー国や事務局長などは総会での選挙によって決まる。我が国は、世界有数の海運・造船国であり、IMO 創設以来、組織運営を担う理事国を務めている。

IMO では、1年を通じ様々な委員会・小委員会が開催され、専門分野の国際ルールについて議論が行われている。我が国は、世界の主要海運・造船国として各会合に積極的に参画し、国際的な議論をリードしている（図2.7参照）。

なお、IMO の運営は、大部分が各加盟国からの分担金でまかなわれている。分担率は保有船腹量などに応じて決められており、上位はパナマやリベリアなどの便宜置籍国であり、日本は全加盟中12位（2017年現在）である。

（2）海洋環境保護委員会（MEPC）の概要

海洋環境保護委員会（MEPC: Maritime Environment Protection Committee）は、国際海事機関（IMO）の委員会の一つで、船舶からの汚染の防止・規制に係る事項の検討を行う。特に、海洋汚染防止条約（MARPOL73/78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を行っている。会合は2年で3回の頻度で開催される。当該会合では温室効果ガス（GHG）のみならず、硫黄酸化物（SO_x）や窒素酸化物（NO_x）の排出削減、バラスト水管理、油汚染対策等、海事産業に大きな経済的影響をもたらす環境規制の審議を行う（図2.8参照）。

MEPC は総論の議論を行う「プレナリ（全体会合）」と呼ばれる本会議と、プレナリから指示を受けて詳細の個別議論を行うワーキンググループ（WG）で構成される。

日本は、これまで長年に渡り国際基準の策定に確かな技術的知見や規制と持続的な国際海運の発展のバランス維持に議論を主導することにより貢献してきた。このため、プ

レナリの副議長（2018年からプレナリ議長）や主要なWG議長などを務めており、MEPCの議論を強力に主導する環境を整えてきた。

- 1958年設立、本部ロンドン、加盟国数172カ国
- 15ある国連専門機関のひとつで、船舶の安全、海洋汚染の防止のための世界統一ルールを策定。これまで、「海上人命安全(SOLAS)条約」及び「海洋汚染防止(MARPOL)条約」を含む59の条約を作成
- 議長及び副議長は各委員会で毎年選出。再選は最大4回まで
- 我が国は、世界有数の海運国・造船国であり、IMO創設以来、組織運営を担う理事国を務めている

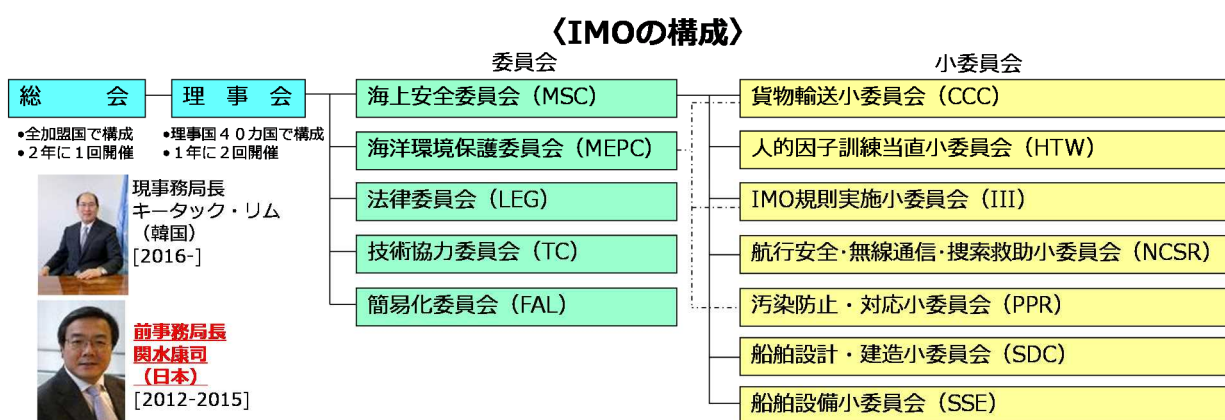


図 2. 7 国際海事機関 (IMO) の概要

- MEPC会合は2年に3回開催（約8か月間隔）
- MARPOL条約等の海洋環境に関する条約や各種基準の策定に係る審議
- 温室効果ガス (GHG)、硫黄酸化物 (SOx) や窒素酸化物 (NOx) の排出削減、バラスト水管理、油汚染対策等の環境規制が海運産業に与える影響は非常に大きく、注目度が高い委員会
- 作業部会 (WG) の議長（技術的知識が必要）は、事務局が指名し、加盟国の了承を得て決定
- なお、現在、全体会合副議長やWG議長等は日本から輩出



図 2. 8 海洋環境保護委員会 (MEPC) の概要

(3) 条約改正のプロセス

IMO で国際的な課題がどのように議題として取り上げられ、どのように国際ルールに反映されるかについて、会合における議長の役割にも触れながら具体的なプロセスを以下に示す。

【委員会会合の構成と議長の役割】

MEPC の会期は月曜日から金曜日の5日間である。総論の議論を行う「プレナリ（全体会合）」と呼ばれる本会議と、プレナリから指示を受けて詳細の個別議論を行うワーキンググループ（WG）で構成され、会期中に複数の会議が同時並行で進む。

MEPC では、事前に加盟各国が提出した文書をベースに議論が進む。提出される文書の数は、毎回 200～250 本でこれらがプレナリで報告・審議されることになる。

本会議のプレナリは、各国の代表団が 600～800 人参加する。提出された全文書の照会から各議題の決議までを5日間かけて行う。

プレナリで調整できなかった案件で詳細な議論が必要な場合は、WG に委ねることになる。テーマごとに全ての文書報告と各国のコメントが終わると、プレナリの議長が意見を取りまとめ、コンセンサスが得られた議題について具体的な議論を WG に移して進めるよう指示する。一方、意見がまとまらなかった議題は次回の会合に繰り越されたりする。このようにプレナリの議長は、議事進行や時間配分を決めるとともに、案件によっては意思決定方法や結論案の提示を行うため、審議結果への影響力は極めて大きい。

WG には 100～300 人が参加し、緻密に議論を重ね、成果文書の作成と条約のドラフト作業を行う。審議結果は、委員会最終日の金曜日に間に合うようにレポートにまとめる。WG の議長は委員会最終日の金曜日にプレナリにレポートを提出・報告し、採択を要請する。プレナリとして WG のレポートについて議論し、最終的に多数決によって採択が決まる。このように、WG の議長は、議事進行や時間配分を決めるだけでなく、専門的かつ技術的な知識に基づき条約案や基準案の提示を行う等、技術的な審議を行う上での影響力は極めて大きい。（図 2.9 参照）



全体会合（プレナリー）：出席者は600～800名程度

- ・ 条約の採択等の意思決定を行う
- ・ 作業部会に技術的な審議を指示し、その結果（条約案や基準案等）報告を踏まえ、意思決定を行う

※議長・副議長の役割

議事進行や時間配分を決めるとともに、案件によっては意思決定方法や結論案の提示を行うため、審議結果への影響力は極めて大きい



作業部会（WG）：出席者は100～300名程度

- ・ 技術的な議論や基準案の作成等を担当
- ・ 結果をプレナリーに報告

※作業部会議長の役割

議事進行や時間配分を決めるだけでなく、専門的かつ技術的な知識に基づき条約案や基準案の提示を行う等、技術的な審議を行う上での影響力は極めて大きい

図 2.9 委員会会合の構成と議長の役割

【メールベース作業部会（CG）コーディネータの役割】

WG で調整できなかった案件でさらに審議に時間がかかる議論については、会合の間にメールベースの作業部会（CG）において審議する。CG コーディネータはプレナリ、WG の議長と異なり、決定を下す裁量は持っていないが、専門的かつ技術的な知識に基づき、自身で基準案の作成を行うこともでき、そのうえで各国意見を集約し反映していく作業を担うことになるため、最終的な基準案策定への影響力は大きい。（図 2.10 参照）

委員会等の議長と異なり、決定を下す裁量は持っていないが、専門的かつ技術的な知識に基づき、自身で基準案の作成を行うこともでき、そのうえで各国意見を集約し反映していく作業を担うことになるため、最終的な基準案策定への影響力は大きい。

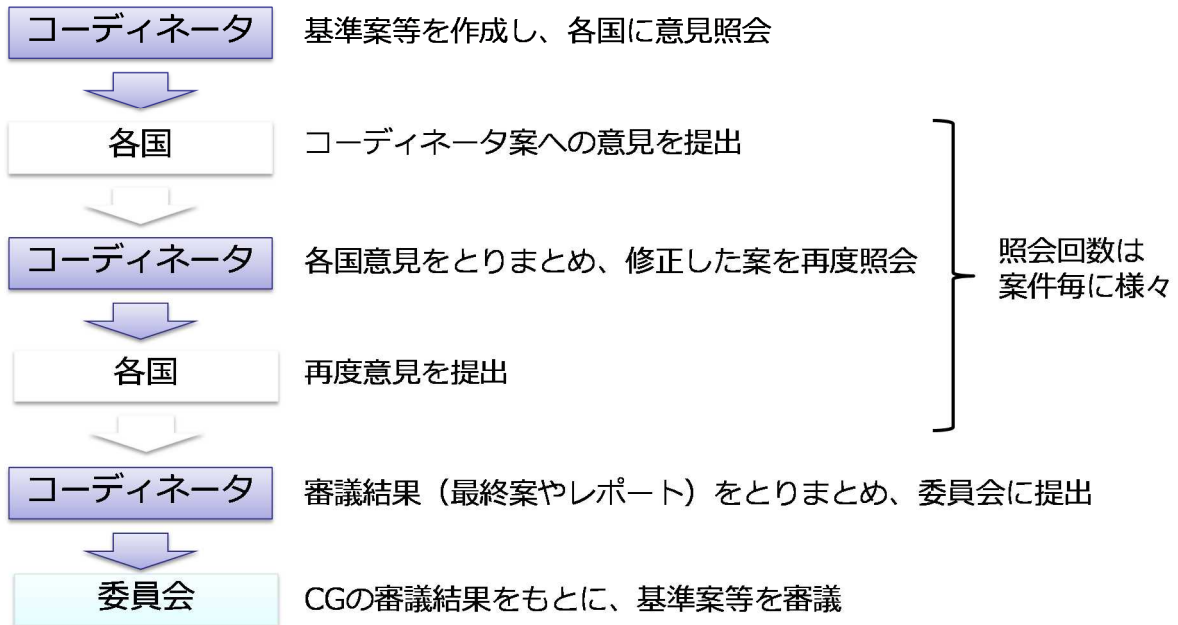


図 2.10 メールベース作業部会（CG）コーディネータの役割

MARPOL 条約の改正には、MEPC（委員会）の複数回での議論を経て条約改正案が採択され、技術的な要件は一定期間の後、発効する。（図 2.11 参照）

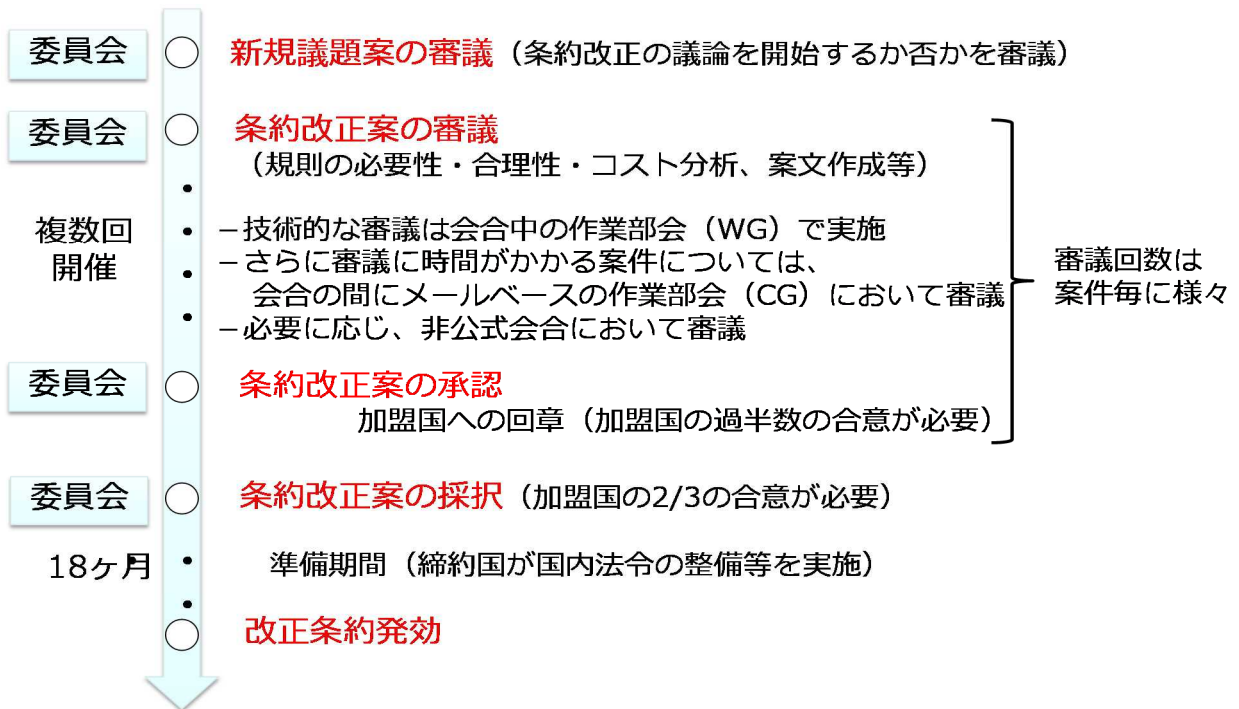


図 2.11 条約改正のプロセス

(4) 温室効果ガス排出削減対策の全体像

政策レビュー評価期間における以下3つの国際的枠組み作りは、IMO において第1段階から第3段階のものへと計画的に取り組んでいるものである。これらが具体的にどのような国際基準・国際的枠組み作りであるかを(5)～(7)に示す。(図2.12 参照)

① 新造船へのCO2 排出規制

国際海運からのCO2 排出削減のため、第1段階として先進国、途上国の別なく世界一律に適用する燃費規制を導入する海洋汚染防止条約(MARPOL 条約)の一部改正が我が国主導の下採択され、2013年1月から規制が開始された。同改正では、一定サイズ以上の新造船に対し、「エネルギー効率設計指標」(EEDI: 1トンの貨物を1マイル輸送する際のCO2 排出量を評価する指標)が基準値に適合するかの確認が設計時(水槽試験を義務付け)及び引渡し前の海上試験時に求められている。EEDI 規制値は、規制開始以降段階的に(0次～3次)強化されることとなっており、2015年1月からフェーズ1規制(フェーズ0基準値から10%減)が実施されている。フェーズ2規制(フェーズ0基準値から20%減)については、IMO において、省エネルギー技術の開発状況等をレビューした上で実施されることとなっており、レビューを我が国が主導し、2020年1月から開始されることが決定された。

② 全船舶への燃料消費実績報告制度

第2段階として国際海運全体のエネルギー効率の一層の改善を目指し、IMO では更なる対策の実施に向けた議論を行った。2016年10月に開催された第70回海洋環境保護委員会(MEPC70)では、総トン数5,000トン以上の国際航海に従事する全ての船舶を対象に、燃料消費量、航海距離及び航海時間を2019年からIMO に報告することを義務付ける燃料消費実績報告制度を導入するMARPOL 条約改正案を採択した。当該制度も我が国が主導したものであり、各船舶の燃料消費実績を「見える化」し、船舶の省エネ運航を促進するとともに、データ分析に基づき更なる削減対策の検討に役立つこととなる。

③ GHG 削減戦略

第3段階としてIMO におけるGHG 排出削減に向けた今後の取組を定めるIMO GHG 削減戦略を2018年に策定すること及びそのための具体的な作業スケジュールを定めたロードマップを我が国の主導によりMEPC70において決定した。CO2 排出削減に関する経済的手法(燃料油に課金する制度等)については今後審議する予定である。

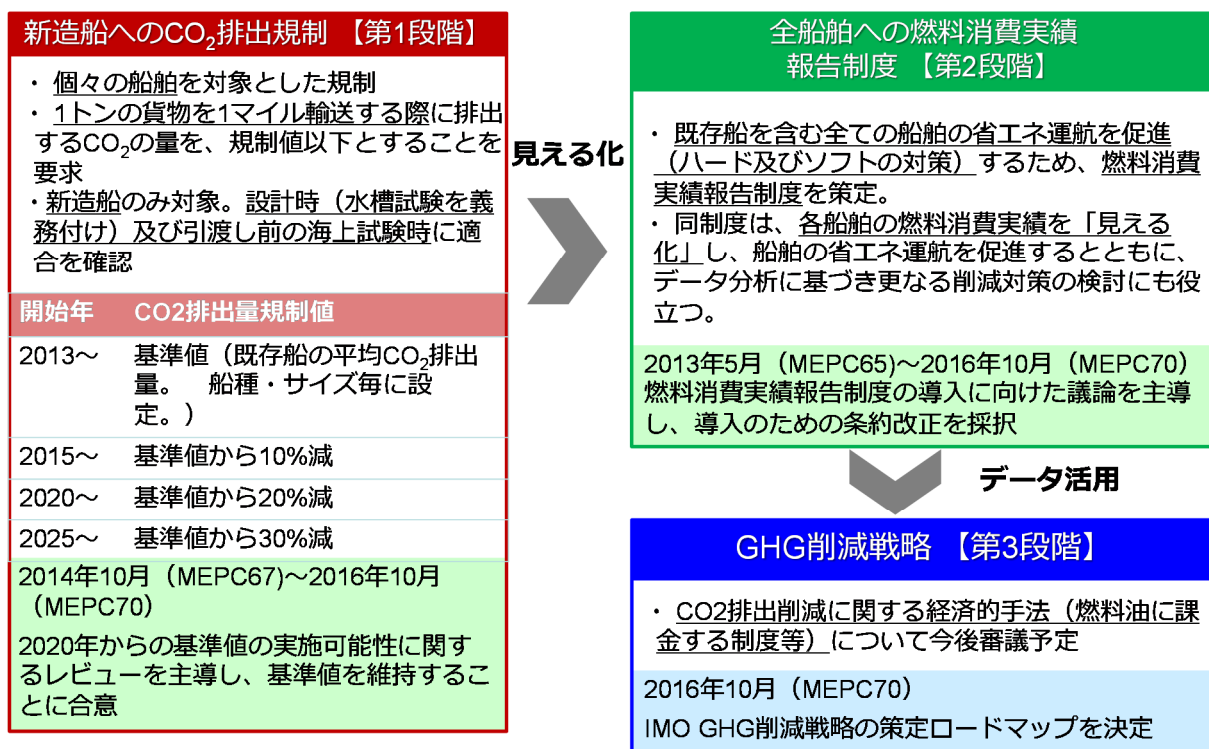


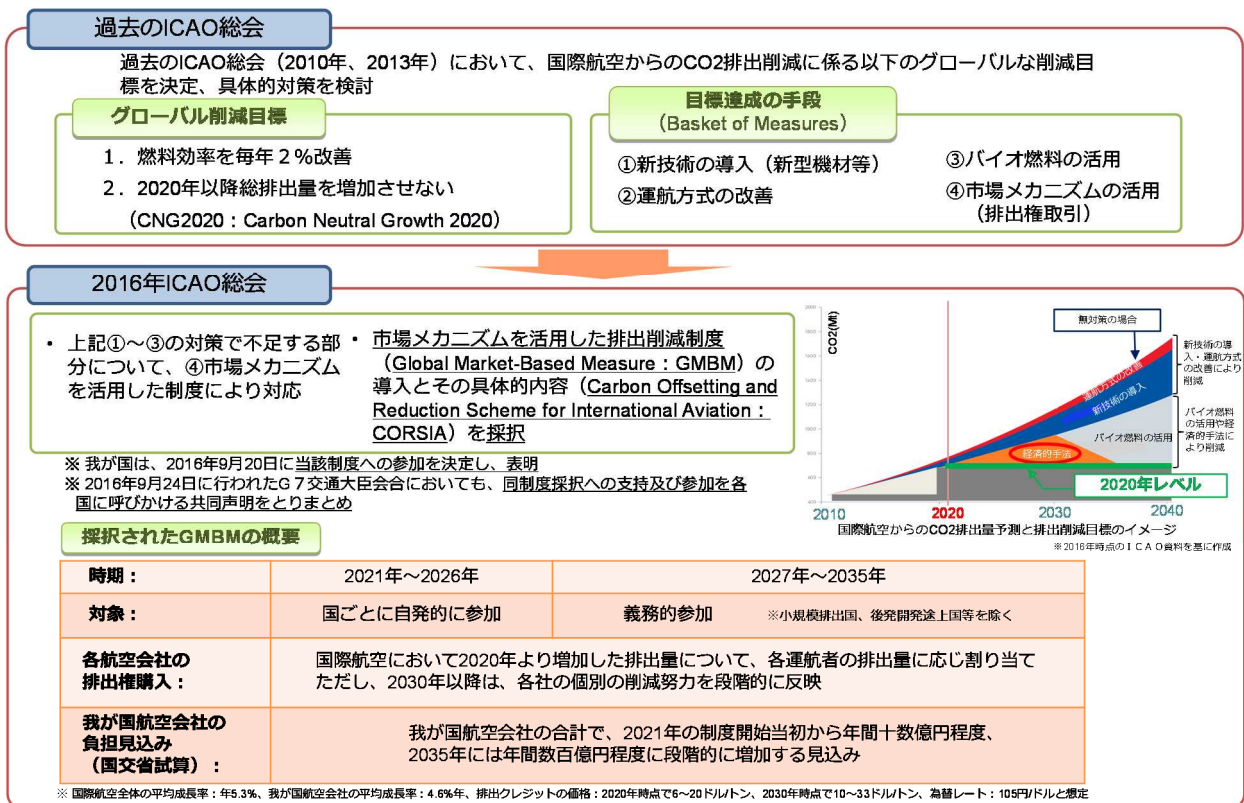
図 2.12 温室効果ガス排出削減対策の全体像

（参考）国際民間航空機関（ICAO）のGHG対策について

国際航空の温室効果ガス排出削減対策については国際海運同様、UNFCCCの枠組みである国毎とは別で整理されている。当該削減については、ICAOの場合（2010、2013年）において、グローバル削減目標（①燃料効率を毎年2%改善、②2020年以降総排出量を増加させない）を定め、新技術の導入、運航方式の改善、代替燃料の活用に加え、市場メカニズムを活用した世界的な排出削減制度（GMBM：Global Market-Based Measures）を構築するべく検討を進めてきた。

2016年9月第39回総会において、GMBMの導入が議論され合意された。本制度に基づく排出権購入による温室効果ガス排出削減は、2021年から自発的参加国を対象に開始され、2027年以降は、一定以下の排出量の国等を除き参加が義務付けられることとなる。なお、自発的参加を表明している国は日本を含め64か国であり、全輸送量（有償ト・キロ）の約84%を占めている（2016年10月現在。ICAO資料）

今後、ICAOにおける制度の詳細な検討に対応し、日本は、制度の運用開始に向け、必要な取組みを進めていくこととなっている（図2.13参照）。



- ◆ IMOでは新造船へのCO2排出性能規制（EEDI規制※）を2013年に他モードに先駆けて開始。同規制は、段階的に強化される一方で、省エネ技術の技術開発状況を踏まえたレビューを行い、必要に応じて規制強化の時期や削減率を見直すこととなっている。
- ◆ MEPC67（2014年10月）よりMEPC70（2016年10月）の間、CGが設置され、2020年から実施される規制強化に向けたレビューが実施された結果、規制達成が可能であるという結論が合意され、予定通り規制強化が実施されることが決定された（2013年の基準策定時より20%の規制強化）。

※EEDI規制（Energy Efficiency Design Index）：新造船のCO2排出量を設計建造段階において「一定条件下で1トンの貨物を1マイル運ぶのに排出すると見積もられるCO2グラム数」としてインデックス化し、船舶の性能を差別化するもの

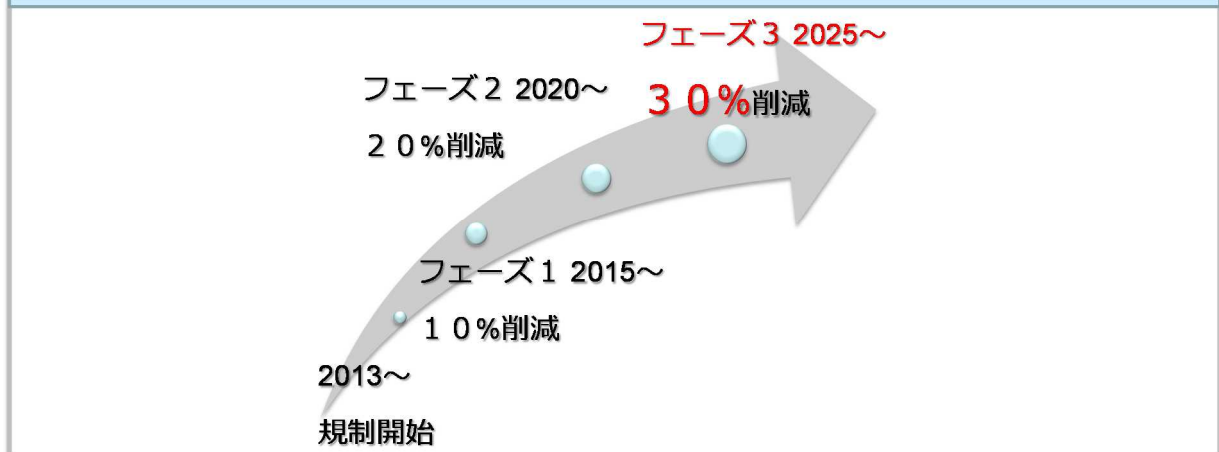


図 2.14 EEDI 規制に関する技術開発状況のレビューの概要

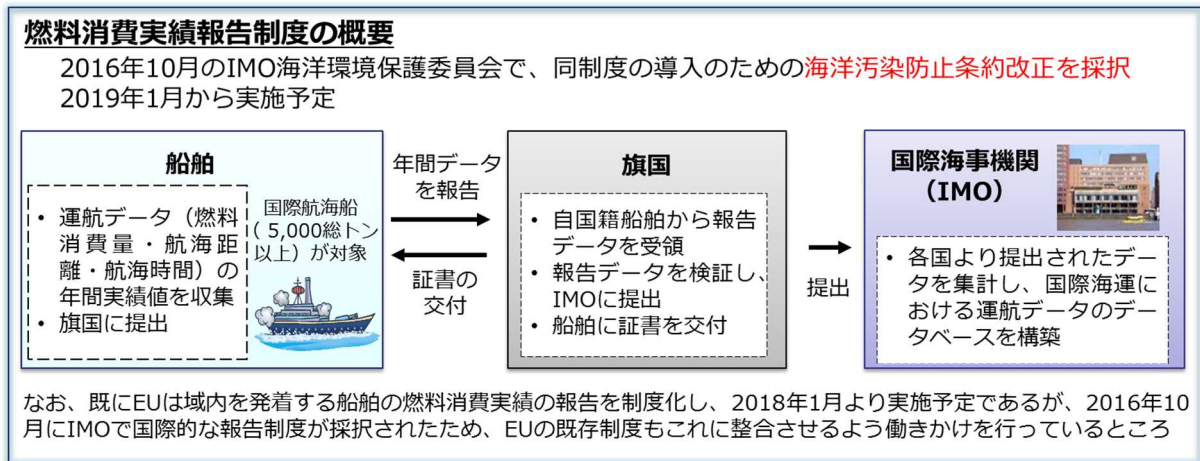
（6） 全船舶への燃料消費実績報告制度（Data Collection System）

政策レビュー評価期間を通じ、既存船を含む全ての船舶の省エネ運航を促進するため、IMOにおいて我が国主導により2013年5月に燃料消費実績報告制度の策定を開始し、2016年10月に採択した。2019年から実施予定である。

総トン数5,000トン以上の国際航海に従事する全ての船舶は、燃料消費量、航海距離及び航海時間を旗国に報告し、旗国が報告データを検証しIMOに提出することが義務付けられている。IMOは各国より提出されたデータを集計し、国際海運における運航データのデータベースを構築することで各船舶の燃料消費実績の「見える化」を図り、当該実績は更なるCO2削減対策の検討材料となる。

今後、得られるデータを基にCO2排出削減に関する経済的手法（燃料油に課金する制度等）について審議予定である（図2.15参照）。

既存船を含む全ての船舶の省エネ運航を促進するため、2013年5月に燃料消費実績報告制度の策定を開始し、2016年10月に採択



今後、得られるデータを基に、CO₂排出削減に関する経済的手法（燃料油に課金する制度等）について今後審議予定

図 2.15 燃料消費実績報告制度（Data Collection System）の概要

（7） GHG 削減戦略

2016年10月の第70回海洋環境保護委員会（MEPC70）において、「船舶からのGHG排出削減に関する包括的なIMO戦略」を2018年までに策定することが合意され、さらに、そのための具体的な作業スケジュールを定めたロードマップが決定された。

2017年7月に開催されたMEPC71では、上記ロードマップに従い、IMOにおけるGHG削減戦略の策定に向けた審議が本格開始され、GHG削減目標や更なるGHG削減対策等を要素とする戦略骨子が、日本提案をもとに、以下の通り合意された。

GHG 削減戦略 骨子
1. 序文／導入／背景（排出シナリオを含む）
2. ビジョン
3. 目標レベル／基本指針
4. 短期・中期・長期における取組のリスト（スケジュールや各国への影響を含む）
5. 実施に当たっての障壁と支援策（人材育成、技術開発、研究開発）
6. 戦略改定に向けたフォローアップ
7. 戦略の定期的レビュー

また、次回のMEPC72における同戦略の承認に向けて今後の作業を加速させるべく、2017年10月及び2018年春に戦略案を検討し最終化するための会合を2回開催するこ

と及び各会合で検討する議題が合意された。

今後、削減目標やCO2排出削減に関する経済的手法等の具体的な内容について、技術開発の動向や将来のCO2排出量予測などを踏まえ、審議することとなる(図2.16参照)。

1. 背景・現状	
<ul style="list-style-type: none"> ➢ 国際海事機関 (IMO) においては、2013年に他交通モードに先駆けて新造船からのCO2排出性能規制を世界的に導入する等、国際海運からの温室効果ガス (GHG) 排出規制に積極的に取り組んできている。 ➢ 2016年10月の第70回海洋環境保護委員会 (MEPC70) において、「船舶からのGHG排出削減に関する包括的なIMO戦略」(以下、IMO GHG削減戦略)を2018年までに策定することが合意され、さらに、そのための具体的な作業スケジュールを定めたロードマップが決定された。 	
2. IMO GHG削減戦略の概要	
<ul style="list-style-type: none"> ➢ GHG削減に向けたIMOの今後の取組や指針を包括的に定めるもの。 ➢ 削減目標や対策案等の具体的な内容は未定(今後審議により決定)。 ➢ 技術開発や関連規制の状況等を踏まえ、5年毎に更新予定。 	
3. ロードマップの概要	
<p>(1) スケジュール</p> <p>2017年7月 (MEPC71) 審議開始</p> <p>2018年春 (MEPC72) IMO GHG削減戦略 (第1版) の採択</p> <p>2019年1月 燃料消費実績報告制度によるデータ収集の開始</p> <p>2023年春 (MEPC80) IMO GHG削減戦略 (第2版) の採択^{※1,2}</p> <p>※1 燃料消費実績報告制度で収集されたデータを活用し、戦略を更新</p> <p>※2 今後5年毎に更新予定</p>	<p>(2) 検討事項</p> <p>① 目標のレベル</p> <p>② 将来の排出量予測</p> <p>③ 海運の将来需要予測</p> <p>④ 代替燃料の普及</p> <p>⑤ 各GHG排出削減対策の費用便益</p> <p>⑥ 技術協力</p> <p>⑦ 研究開発の優先分野</p> <p>⑧ 他規制の影響</p> <p>⑨ 各国への影響分析 等</p>

図 2.16 燃料消費実績報告制度 (Data Collection System) の概要

(8) 条約の実施（国内法の制定と法令遵守）

GHG削減に関するMARPOL条約改正については、国内法である海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律を改正し、国内法令対応を行っている。

国内法令の履行においては、省エネ技術開発への補助により造船所・船社における船舶設計技術・効率的な運航技術を改善することを通じて法令の実施が可能な環境を整えるとともに、船舶検査の実施により各船舶における法令遵守を担保している（図2.17参照）。

- GHG削減に関するMARPOL条約改正については、国内法である海洋汚染等防止法を改正し、国内法令対応を行っている。
- 国内法令の履行においては、
 - (1) 省エネ技術開発への補助により造船所・船社における船舶設計技術・効率的な運航技術を改善することを通じて法令の実施が可能な環境を整えるとともに、
 - (2) 船舶検査の実施により各船舶における法令遵守を担保している。

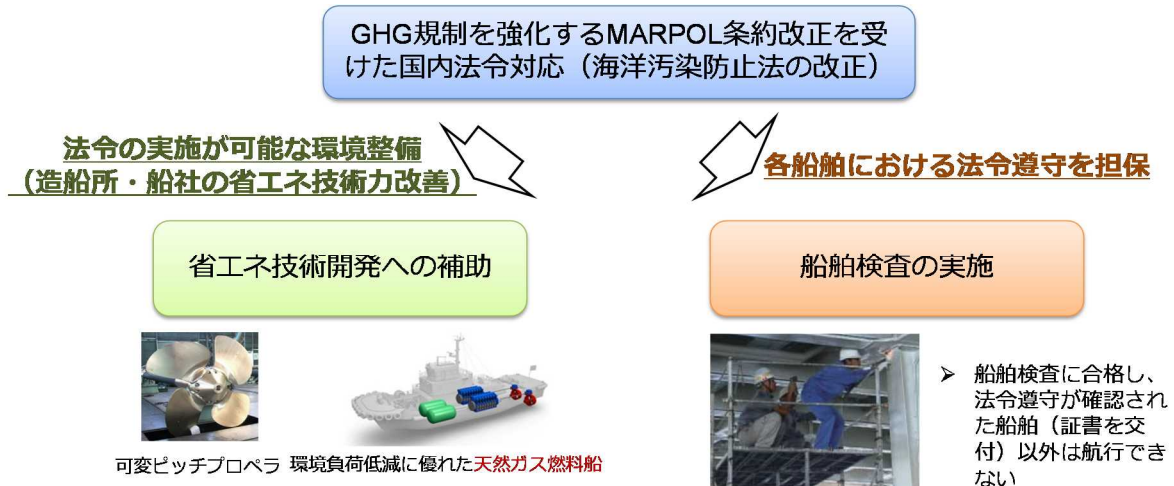


図2.17 国内法の制定と法令遵守

3. 技術開発・普及に係る取組

技術研究開発・新技術の普及促進である技術開発の促進については、(1)に支援制度を、(2)に実施事例を示す。

(1) 船舶の省エネルギー技術の研究開発への支援

EEDI の国際基準化により、海運会社が船舶を建造する際に参考とする燃費指標が確立されることで、国際海運市場においてエネルギー効率に優れた船舶の普及促進が期待されることから、IMO における EEDI 規制の提案を行うと同時に、それに対応した省エネ技術開発を加速させる必要があった。そのため、2013 年度より 4 ヶ年で、国際海運からの CO2 排出削減を図ることを目的とした民間の技術開発を支援する事業を国土交通省海事局は開始した（補助率：1/3 研究費総額：約 40 億円）。

技術開発の分野は、船体分野（4 件）、機関分野（5 件）、推進分野（3 件）、燃料転換分野（4 件）、運航分野（2 件）、未利用エネルギー分野（1 件）の合計 6 分野 19 件であり、メーカーや、造船、海運事業者等が連携して取り組んだ（図 2.18 参照）。

国際海運における燃費基準の更なる強化、燃料油課金等の経済規制の導入に向けた国際的な議論を踏まえ、技術的な裏付けに基づき当該議論を主導するため、CO₂の更なる削減の実現に向けた新たなコンセプトによる次世代海洋環境技術の開発を推進（研究費の1/3補助）
 【研究期間：4 力年（2013～2016年度）】 【研究費総額：約40億円】 【事業数：19事業】





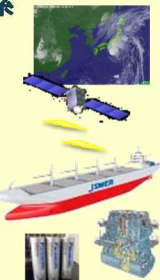


<p style="text-align: center;">燃料転換</p> <p>天然ガス(LNG)エンジン CO2排出量削減をもたらす天然ガスを利用するための開発</p>  <p>バイオ燃料利用 船用ディーゼル機関でバイオ燃料を利用するための開発</p> 	<p style="text-align: center;">未利用エネルギーの活用</p> <p>風力の利用 帆で主たる推進力を得る船舶の実現に向けた技術開発</p>  <p style="text-align: center;">推進系</p> <p>電動可変ピッチプロペラ 海象条件に応じた制御によって推進効率が向上</p> 	<p style="text-align: center;">運航系</p> <p>次世代航海支援システム 船舶最適運航システムや船の各種データ収集を統合したシステム</p> 
<p style="text-align: center;">機関系</p> <p>排熱回収 これまで回収不可能であった低温の排熱を回収可能とする次世代排熱回収設備</p> <p>極低負荷運転機関 減速航行時の燃料消費率の悪化を改善するエンジン</p> <p>省エネ型NOx削減装置 現状の装置に比べて燃費改善をもたらす排ガス再循環装置</p> 	<p style="text-align: center;">船体系</p> <p>低摩擦船底塗料 これまでにないポリマーを採用することで低摩擦化を実現する次世代船底塗料</p> <p>風圧抵抗削減 風圧抵抗削減をはじめとしたばら積み船各種要素の高効率化</p> 	

図 2.18 船舶の省エネルギー技術の研究開発への支援

(2) 船舶の省エネルギー技術の研究開発の事例

次世代海洋環境関連技術研究開発補助金で研究開発した船舶の省エネルギー技術の代表的な事例を以下に示す。

〔1〕低摩擦船底塗料の開発

船底に付着する海洋生物（フジツボ等）が抵抗となり、燃費が悪化し、ひいては、CO₂ 排出量の増加につながってしまうため、海洋生物の付着を防止するための防汚剤を含んだ低摩擦船底塗料を開発した。

〔2〕空気潤滑システムの開発

船底に気泡を発生させることにより、船体と海水間の摩擦抵抗を下げるための空気潤滑システムを開発した。

〔3〕排ガス再循環システムの開発

エンジンに搭載される空気冷却器の排熱を有効活用し、エンジンに再利用することで燃焼温度を下げ NO_x の発生を抑制するとともに CO₂ 排出削減を図るための排ガス再循環システムを開発した。

〔4〕船舶に搭載可能な LNG（液化天然ガス）燃料タンク及び気化システムの研究開発

船舶の燃料として LNG を使用することは、従来の C 重油炊きの船に比べ CO₂ を 25% 削減することが可能であることから、当該燃料を蓄えるタンクとエンジンに供給するシステムの開発を実施した。具体的には、低温・低圧である LNG（-163℃、10 気圧）に耐える真空二重殻・耐圧構造の LNG タンク技術、供給ポンプを用いない気化システムを開発した。

〔5〕スマートフリート³オペレーション（最適運航システム）の開発

船と陸をインターネットでつなぐことにより、船陸間通信を可能とし、当該通信を活用して船舶の毎時間の運航データを陸で集め、気象・海洋の将来予測及び個船の性能を勘案しデータ解析を行うことで、フリート全体の最適配船・運航を可能とするシステムを開発した。

図 3. 7 で後述。

³ 企業などで事業に用いる船舶の集まりのこと。

第3章 評価

2章の2.2及び2.3では、国際基準の策定と技術開発・普及の取組について示した。これらのアウトプット（施策の実績）及びこれらの一體的推進によるアウトカム（施策の社会への効果）を以下に示す。

1. アウトプット（施策の実績）

- ✓ 我が国主導により国際基準（EEDI規制のフェーズ2のレビュー、燃料実績報告制度の新設、IMO GHG戦略のロードマップ）が策定。
- ✓ 技術開発・普及の支援により、省エネ技術の製品化（例：低摩擦船底塗料、LNG燃料タンクシステム）及び当該技術の国際基準への反映を達成。

2. 一體的推進によるアウトカム（施策の社会への効果）

- ✓ 世界経済の発展を維持しつつ船舶からのCO2排出量を2050年までに9億トン削減。
- ✓ 我が国造船所が省エネ性能でリードすることを目指したところ、他国（韓国・中国）の造船所の建造船舶に対する省エネ性能の商品優位性は92%となり（後述の3.（2）参照）、我が国海事産業の国際競争力強化における効果が表れている。

国際基準の策定（国際的枠組み作り）と技術研究開発・新造船の普及促進の一體的推進が目指す所期の目標は達成し、一定の成果が得られた。

以下では、国際基準の策定と技術開発・普及の個々の施策に対する具体的な評価及びこれらの一體的推進が国際海運からのCO2排出削減及び我が国海事産業の国際競争力強化にどのような効果があったかを評価する。

1. 国際基準の策定に係る取組の評価（アウトプット）

本節では、2013年度～2016年度に実施した国際基準の策定（新造船へのCO2排出規制/フェーズ2のレビュー、燃料消費実績報告制度、IMO温室効果ガス（GHG）削減戦略）までのプロセスを述べながら、なぜ日本が主導してルールメイキングできたかを分析する。

（1）新造船へのCO2排出規制/フェーズ2のレビュー

日本はフェーズ2をレビューするCGのコーディネータを務めることで、評価の進め方やスケジュールを提示し、CGレポートをとりまとめるとともに、世界有数の造船国として、省エネ技術に優れた我が国船舶の省エネ性能に関する情報を供給することで新造船へのCO2排出規制/フェーズ2の実施が可能である旨の検討結果を提案するなど議論

を主導し、フェーズ2規制を維持することの合意を主導した（26本の提案文書）。（図3.1参照）

なお、当該規制の維持については、図3.2に示すように各国の意見が異なっていた。例えば、ドイツは2020年にCO2排出規制強化をするのは時期尚早、ノルウェーは2020年に25~40%のCO2排出規制強化、オランダは2020年から開始の20%のCO2排出規制強化を前倒しするとともに、新たな規制を設置することを主張した。これらの主張に対し、日本は現在の最先端の省エネ船舶では、フェーズ2基準を達成しているものも存在すること、一方で2020年までの短期間に更なる省エネを達成するのは技術的に困難であるところ、フェーズ2通りとすることが技術的に妥当であることを国土交通省海事局が実施した船舶の省エネルギー技術の研究開発への支援（次世代海洋環境関連技術研究開発）の結果をもとにテクニカルな証明を行い、議論を主導してフェーズ2規制の合意を主導した。

このように、国際基準の策定を主導するためには、技術開発で得られた知見が必要であり、当該知見に裏付けられた証明をIMOで提案することは国際海運からのCO2排出削減及び我が国海事産業の国際競争力強化を図っていく上で必要であるといえる。国土交通省は国際基準の策定に向けて、個別業界団体との調整を行うことで戦略的な対応を考え、IMOに臨む体制を整えている。当該対応にあたっては、安全・環境に関する産業界の技術開発の推進（補助金による支援）や海上技術安全研究所の活用により技術力を根拠とした合理的な基準の提案を行っている（後述の図3.6参照）。この結果、フェーズ2の維持との国際基準の策定を得た。

◆ 我が国海事産業の国際競争力強化のためには規制強化が予定通り実施されることが重要であったことから、日本は当該CGのコーディネータを務めるとともに、日本の省エネ技術を基にフェーズ2規制※の実施が可能である旨の検討結果を提案するなど議論を主導し、フェーズ2規制を維持することに合意（26本の提案文書）

※2013年の基準策定時より20%のCO2排出規制

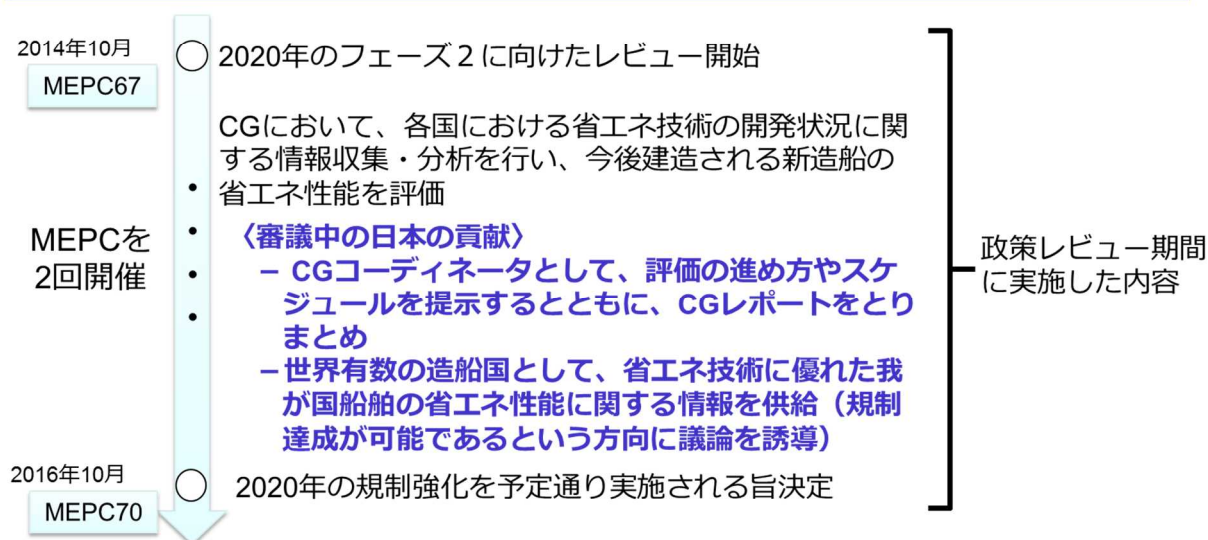


図3.1 新造船へのCO2排出規制／フェーズ2に関する技術開発状況のレビューのプロセス

各国の意見が異なっていたところ、日本が船舶の省エネルギー技術の研究開発への支援（次世代海洋環境技術研究開発）の結果をもとにテクニカルな証明を行ったことで、日本が議論を主導してCO2排出規制を求めることとした

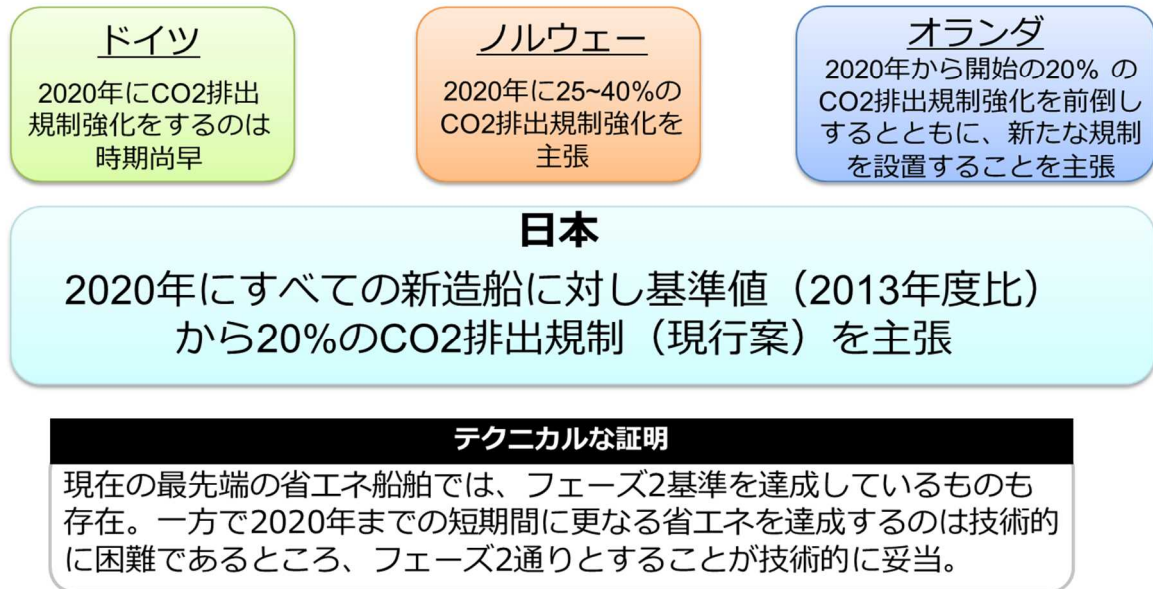


図 3. 2 技術開発状況のレビューにおける各国の意見

(2) 全船舶への燃料消費実績報告制度 (Data Collection System)

2015年7月、EUは船舶に対してEU域内を発着する航海の運航データの報告義務を課すEU独自の制度（EU-MRV制度）を導入する欧州規則を採択した（2018年1月より開始予定）。また、現在EU域内発着船舶に対する排出権取引制度（EU-ETS）の適用について、欧州議会と欧州理事会とで協議中である。

日本はEUに対し、「船舶は船籍国の選択・変更が自由なことから、世界統一ルールで対応しなければ抜け穴が発生すること」、「各国・地域の独自規制は、規制対応コストや負担を増加させ、自由な航行を阻害すること」、「GHG等のグローバルな課題には、地域的制度では効果は限定的」という理由から地域規制でなく、IMOのグローバルな制度の構築に注力・協力するよう、関係国・業界と連携の上、働きかけていた。このような背景から、IMOで国際的な燃料消費実績報告制度の策定を図る必要があった（図3.3参照）。

そこで、日本は図3.4に示すように燃料消費実績報告制度（DCS: Data Collection System）の創設のため、制度の枠組みや条約改正案（関連規則は28項目）の全てを提案するとともに、委員会副議長、作業部会及び非公式会合の議長やCGコーディネータを務めることにより議論を主導し（前述の図2.8参照）、日本提案をベースとした条約改正を策定（11本の提案文書）した。

これは、単に提案のみならず、提案をしてEU以外の各国を味方につけるため、調整を行った成果であるといえる。当該調整では、主要国・団体のキーパーソンとの関係強化、

日本の主張・提案に対するサポート・共同提案者の確保、会議前・会議期間中に各国・各団体に最終的なロビイング活動の実施を行っている。このような地道な行動が国際基準の策定を主導する上で非常に大事であり、基準策定を主導したとの成果を得た。日本はそれができる体制が整っているといえる。(後述の図3.6参照)

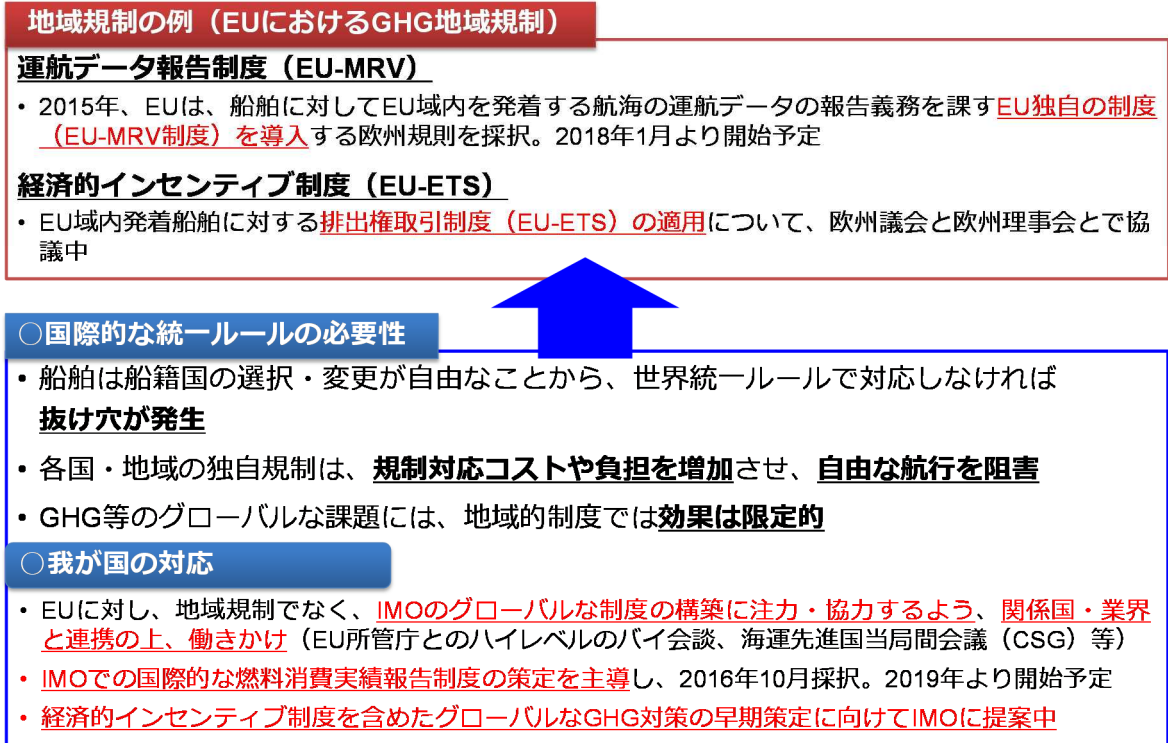


図 3.3 国際的な統一ルールの必要性と地域規制への対応

燃料消費実績報告制度 (DCS: Data Collection System) の創設のため、**制度の枠組みや条約改正案 (関連規則は28項目) の全てを提案**するとともに、議長やコーディネータを務めることにより、**日本提案をベースとした条約改正を策定** (11本の提案文書)

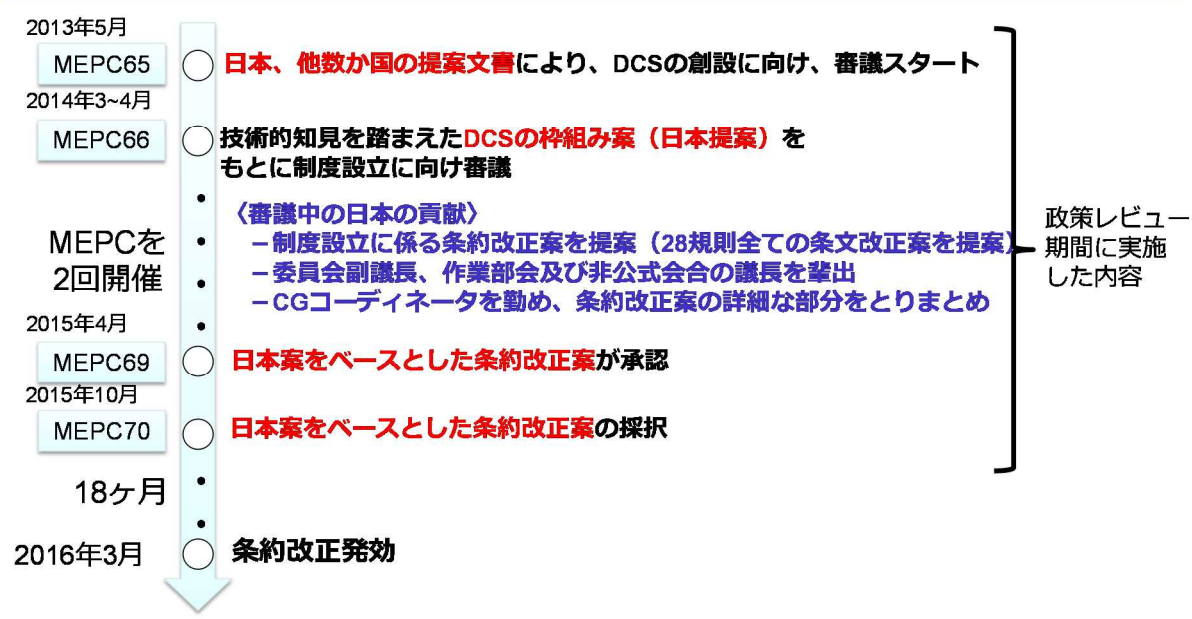


図 3.4 燃料消費実績報告制度の創設までのプロセス

(3) GHG 削減戦略

これまで、国際海運の具体的な GHG 排出削減のための戦略目標は決定していなかった。そこで、図 3. 5 に示すように国際海運からの更なる GHG 排出削減を図るため、日本から、国際海運からの更なる GHG 排出削減のための目標、削減対策を策定することを提案した（提案文書 1 件）。この提案に基づき、2016 年の MEPC70 で WG において我が国の者が WG 議長を務め、議論を主導し、IMO GHG 削減戦略に係る具体的な作業スケジュールを定めたロードマップの原案を作成し、それをもとにロードマップが決定した。

これは、(2) と同様単に提案のみならず、提案をして各国から賛成を得るための調整を行ったからであるとともに、案件に係る意思決定方法や結論案の提示を行う委員会の副議長や専門的かつ技術的な知識に基づき条約案や基準案の提示を行う WG（ワーキンググループ）の議長に日本人を派遣することで得られた成果であるといえる。

なお、2017 年 7 月に行われた 2018 年の MEPC の委員会（プレナリ）議長選挙では、MEPC の副議長及び WG 議長として議論を主導してきた我が国の斎藤英明氏（国土交通省海事局船舶産業課長）が日本人として初めて議長に選出されることになった（図 3. 6 参照）。

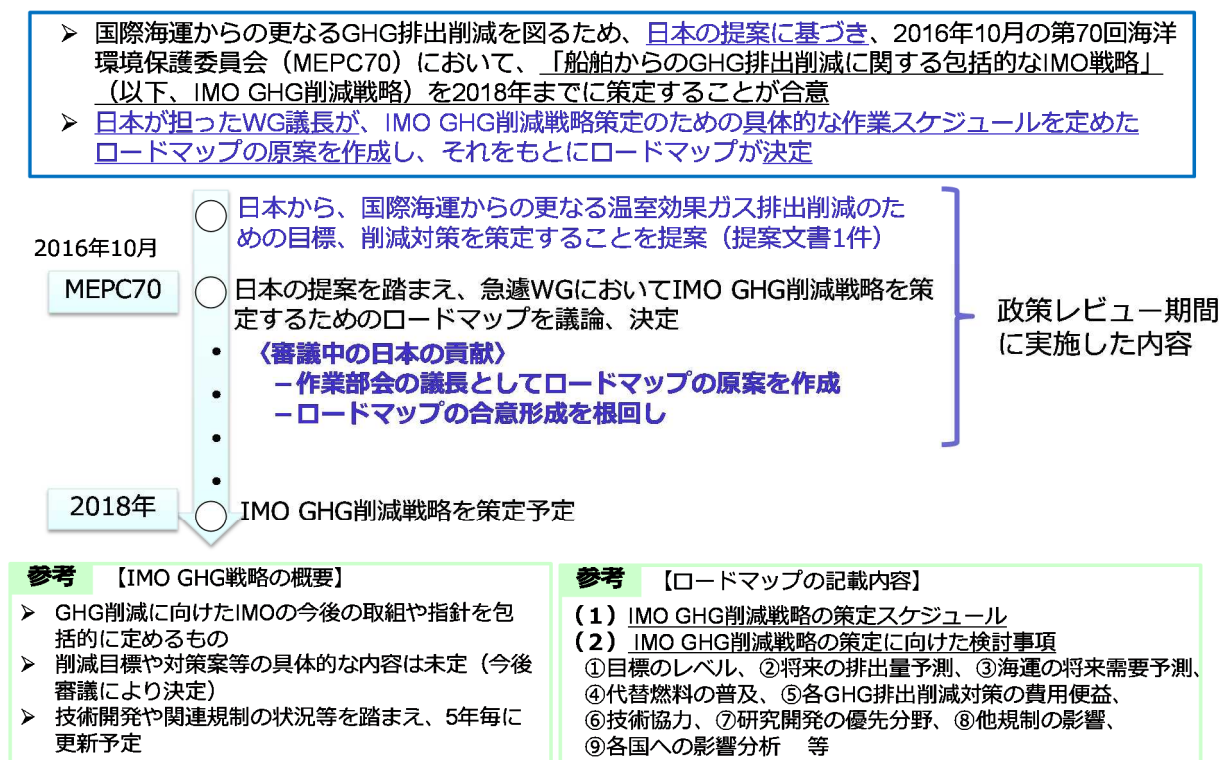
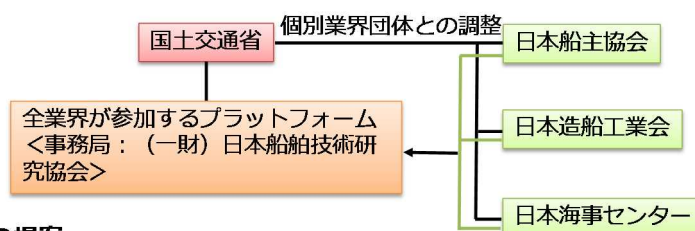


図 3. 5 IMO GHG 削減戦略策定までのプロセス

- ① **基準作りへの産業の参画の強化**
 ▶ 産学官が連携した戦略的対応




- ② **技術力を根拠とした合理的な基準の提案**
 ▶ 安全・環境に関する**産業界の技術開発の推進** (補助金による支援)
 ▶ 海上技術安全研究所の活用
- ③ **国際的なネットワークの構築による信頼・プレゼンスの向上**
 ▶ 主要国・団体の**キーパーソンとの関係強化**
 ▶ 日本の主張・提案に対するサポート・共同提案者の確保
 ▶ 会議前・会議期間中に各国・各団体に最終的なロビイング活動を実施
 ➡ IMOにおいて上記のような取組を主要なテーマについて長年実績を積み上げることで、信頼を得ることとなり、日本が議論を主導することになる

日本人の議長の誕生

✓ 案件に係る意思決定方法や結論案の提示を行う委員会の副議長や専門的かつ技術的な知識に基づき条約案や基準案の提示を行う **WG (ワーキンググループ) の議長に日本人を派遣し議論を主導**

✓ 2017年7月に行われた2018年の議長選挙の結果、MEPCのGHG WG議長として議論を主導してきた我が国の齋藤英明氏 (国土交通省海事局船舶産業課長) が**日本人として初めて議長に選出**



議長選出挨拶を行う齋藤氏

図 3. 6 IMO 交渉戦略 (日本が議論を主導できるに至る取組)

2. 技術開発・普及に係る取組の評価 (アウトプット)

本節では、次世代海洋環境関連技術研究開発補助金で研究開発した船舶の省エネルギー技術の成果を示し、当該技術が国際海運でどのように活用されているかを外航船社3社 (日本郵船、川崎汽船、商船三井) からのヒアリング、IMO に提出された提案文書に反映された事例をもとに分析する。

(1) 船舶の省エネルギー技術の研究開発支援の成果

図 3. 7 に国土交通省海事局が 2013 年度から 2016 年度に民間事業者に対し支援した船舶の省エネルギー技術の研究開発事例を示す。当該支援により、民間において製品化及び船舶への導入がなされ、船舶からの CO2 排出削減に成果を得た。

具体的には、中国塗料 (株) が研究開発した CO2 排出削減率 5~8% の低摩擦船底塗料は、外航船 85 隻に導入されている。また、日本郵船 (株)、(株)MTI、古野電気 (株)、川重テクノロジー (株) が研究開発した CO2 排出削減率 10% のスマートフリートオペレーション (最適運航システム) は、外航船 100 隻に導入されている。

民間企業については実施困難な船舶の省エネルギー技術の研究開発に補助を実施した（平成25年度から28年度）結果、製品化及び船舶へ導入されることにより、船舶からのCO2排出削減に貢献した





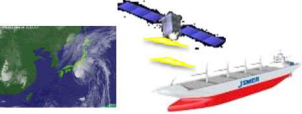
研究開発内容	期間	開発機器、イメージ	事業者名	CO2排出削減率	製品化・導入事例
低摩擦船底塗料の開発 ※ 塗料により船体と海水間の摩擦抵抗を下げ省CO2を達成	平成25 ～ 28年度		中国塗料(株)	5～8%	85隻に導入済み
空気潤滑システムの開発 ※ 船底に気泡を発生させることにより、船体と海水間の摩擦抵抗を下げ省CO2を達成	平成25 ～ 28年度		(株)マリタイムイノベーション、日本郵船(株)、(株)MTI、(株)大島造船所	3.8%	造船会社5社に提供済み
排気ガス再循環システムの開発 ※ 排ガス（不活性ガス）をエンジンに戻すことにより燃焼温度を下げNOxの発生を抑制するとともに省CO2を達成	平成25 ～ 28年度		三井造船(株)、日本郵船(株)、(株)MTI	5%	平成30年4月納期の初号機を受注済
船舶に搭載可能なLNG燃料タンク及び気化システムの開発 ※ LNGへの燃料転換により省CO2を達成	平成25 ～ 27年度		泉鋼業(株)、ダイワテイエール(株)	2.3%	平成28年3月に製品化
スマートフリートオペレーション（最適運航システム）の開発 ※ 気象・海象の将来予測及び個船の性能を勘案し、フリート全体最適配船・運航を行うことで省CO2を達成	平成25 ～ 28年度		日本郵船(株)、(株)MTI、古野電気(株)、川重テクノロジー(株)	1.0%	100隻に導入済み

図 3.7 船舶の省エネルギー技術の研究開発へ支援した内容

(2) 船舶の省エネルギー技術の研究開発支援における有識者評価委員会による評価

国土交通省海事局では、2013年度から2016年度に次世代海洋環境関連技術の研究開発の支援を実施した。民間が技術開発した内容を評価するための有識者による評価委員会を2016年度末に行った。

評価委員会では、民間からの結果報告を受け、各委員から以下の意見をいただいた。

- ✓ 環境問題に取り組む必要性は社会的意義が高く、これまで確立されていない革新的な技術を世界に先行して研究開発し、それらの基盤を確立したことは高く評価できる。
- ✓ また、個々の技術的な研究開発は、毎年度に評価を実施し、改善点の指摘等を適宜行っており、効率性の観点でも高く評価できる。
- ✓ さらに、当該技術を踏まえた製品実用化の取組も進み、有効性も高く評価できる。

このように、次世代海洋環境関連技術の研究開発の支援は、我が国が世界に先行して、省エネ技術を確立できた成果である。新造船へのCO2排出規制は2020年からフェーズ2の規制強化になるが、この時期より早く対策技術を確立したことで、我が国海事産業の国際競争力強化が期待できる。

<有識者評価委員会委員一覧> (2017年2月27日、先進船舶技術開発評価委員会)

委員長 古莊 雅生 神戸大学大学院海事科学研究科 教授

委員 庄司 るり 東京海洋大学学術研究院 教授

委員 稗方 和夫 東京大学大学院新領域創成科学研究科 准教授

委員 宮崎 恵子 国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所
運航・物流系運航解析技術研究グループ長

(3) 研究開発した船舶の省エネルギー技術の外航船による導入及びCO2削減効果

IMOの基準を達成しつつ、更なる省エネを推進するため、国交省支援のもと開発された省エネ技術を含む、様々な省エネ技術の使用状況について外航船主3社（日本郵船、川崎汽船、商船三井）にヒアリングを行ったところ以下の外航船への導入事例が得られた。

〔1〕日本郵船

日本郵船は国交省支援対象機器である、ビッグデータを活用した最適運航の実現や塗料の実運航下における性能分析、空気潤滑システム、ハイブリッド過給機、ボイラーの水エマルジョン燃料対応を使用して、船隊全体で、2015年度にCO2排出原単位（燃料消費効率）が2013年度比で14.3%削減を達成した（図3.8参照）。

IMOの基準を達成しつつ、更なる省エネを推進するため、当省支援のもと開発された省エネ技術を含む、様々な省エネ技術を民間主導で船舶に適用

➤ 日本郵船

船隊全体として、2015年度にCO2排出原単位（燃料消費効率）が2010年度比**14.3%**削減達成

【省エネ技術の具体例※】 ※緑字は海事局による船舶の省エネルギー技術の研究開発支援対象機器

- ✓ **ビッグデータの活用**：コンテナ船、自動車船を中心に多数の運航船に採用。最適運航の実現、船型や塗料の実運航下に於ける性能分析とフィードバックに活用
- ✓ **バルバスパウ、プロペラの改造**：コンテナ船を主として実施。上記ビッグデータ活用の一例。実運航に合わせた調整を行い、**CO2排出量23%削減**を達成
- ✓ **空気潤滑システム、ハイブリッド過給機、ボイラーの水エマルジョン燃料対応**：自動車専用船Aries Leaderに試験的に採用し、**CO2排出量30%削減**を達成
- ✓ **Dual Rating System**：コンテナ船NYK Blue Jayに試験的に採用。機関室スペースを最小化、積載効率を高め、貨物単位あたりの輸送でCO2排出削減を達成



自動車専用船「Aries Leader」



コンテナ船「NYK Blue Jay」

図3.8 研究開発した船舶の省エネルギー技術が外航船に導入された事例（日本郵船）

〔2〕川崎汽船

川崎汽船は国交省支援対象機器である、船体形状の最適化、低摩擦塗料、IoT 技術を活用した最適運航システムを使用して、船隊全体で、2015 年度に CO2 排出原単位（燃料消費効率）が 2013 年度比で 4.7%削減を達成した（図 3. 9 参照）。

EEDI規制により、民間主導で実施している取組事例

➤ 川崎汽船

船隊全体として、2015年に輸送単位当たりのCO2排出量を**4.7%**削減達成（2013年比）

□ 平成25年以降に外航船に導入したGHG排出規制対策技術*

※緑字は海事局による船舶の省エネルギー技術の研究開発支援対象機器

◆ 船体関係の省エネ・新技術

- 船体形状の最適化
- 低摩擦塗料の採用
- IoT技術の活用

◆ 機電関係の省エネ・新技術

- 機関の排気ガスエネルギーの有効利用
- 機関プラントへのインバーター制御の導入
- 再生可能エネルギーの利用（太陽光パネル）
- 電子制御機関の採用



自動車運搬専用船「DRIVE GREEN HIGHWAY」



コンテナ船「MACKINAC BRIDGE」

図 3. 9 研究開発した船舶の省エネルギー技術が外航船に導入された事例（川崎汽船）

〔3〕商船三井

商船三井は国交省支援対象機器である、低摩擦塗料、電子制御エンジン、主機関 LOW LOAD TUNING を使用して、船隊全体で、2015 年度に CO2 排出原単位（燃料消費効率）が 2013 年度比で 9.9%削減を達成した（図 3. 10 参照）。

EEDI規制により、民間主導で実施している取組事例

➤ 商船三井

船隊全体として、2015年度に輸送単位当たりのCO2排出量を**9.9%**削減達成（2013年度比）

□ 2013年～2015年にかけての、GHG排出規制対策技術の導入実績※

※緑字は海事局による船舶の省エネルギー技術の研究開発支援対象機器

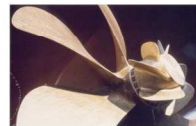
- 低摩擦塗料：78隻
- 電子制御エンジン：24隻
- 陸上電源供給システム：10隻
- 改良型LO注油器：9隻
- 減速運航実施用改造：67隻
- 燃料油添加剤の使用：320隻
- 最適トリム：5隻
- PBCFの搭載：35隻
- 主機関LOW LOAD TUNING：20隻



陸上電源供給システム



改良型LO注油器
(写真はアルファ注油)



PBCF



二重反転プロペラ

□ 最近の実績、効果確認（ご参考）

✓ 新型低摩擦塗料の採用(燃節効果**3%**)
15年竣工：6隻

✓ オプション装備の省エネ付加物の設置
(燃節効果**3%**)
15年竣工：1隻

✓ 主機LOW LOAD TUNINGの採用（低
負荷での燃費向上）(燃節効果**1.5%**)
15年竣工：5隻

図 3.10 研究開発した船舶の省エネルギー技術が外航船に導入された事例（商船三井）

(4) 研究開発した船舶の省エネルギー技術のIMOの議論への反映事例

研究開発された船舶の省エネルギー技術は、その技術の特性や性能等を更に活かすため、IMOの審議にも反映された。例えば、LNG燃料タンクや機関システムの開発時に得られた安全性やシステムの特性に関する知見を、2015年に策定された国際ガス燃料船安全コード（IGFコード）に反映した。また、当時開発段階であった排熱回収システムや空気潤滑システムの知見は、新造船へのCO2排出規制の計算方法に活用された。

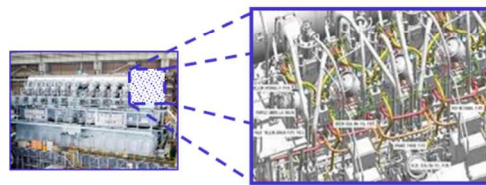
このように、研究開発された船舶の省エネルギー技術による知見を集めることで、それがテクニカルな証明となり各国と審議を図る上での有利な材料となる。この材料を活用することで、日本主導で国際基準の策定を実施するとの成果を挙げている（図3.11参照）。

研究開発された技術は、その技術の特性や性能等を更に活かすため、IMOの審議に反映される。例えば、LNG燃料タンクや機関システムの開発時に得られた安全性やシステムに関する知見を、2015年に策定された国際ガス燃料船安全コード（IGFコード）に反映（なお、当時開発段階であった排熱回収システムや空気潤滑システムの知見は、新造船へのCO2排出規制の計算方法に活用）

➤ IGFコードへの議論の反映（2015年）



LNG燃料タンク



※黄色：メタノール燃料配管

メタノール燃料を活用した環境に優しい機関システム

➤ 新造船のCO2排出規制の計算方法への反映（2013年）



排熱回収システム



空気潤滑システム

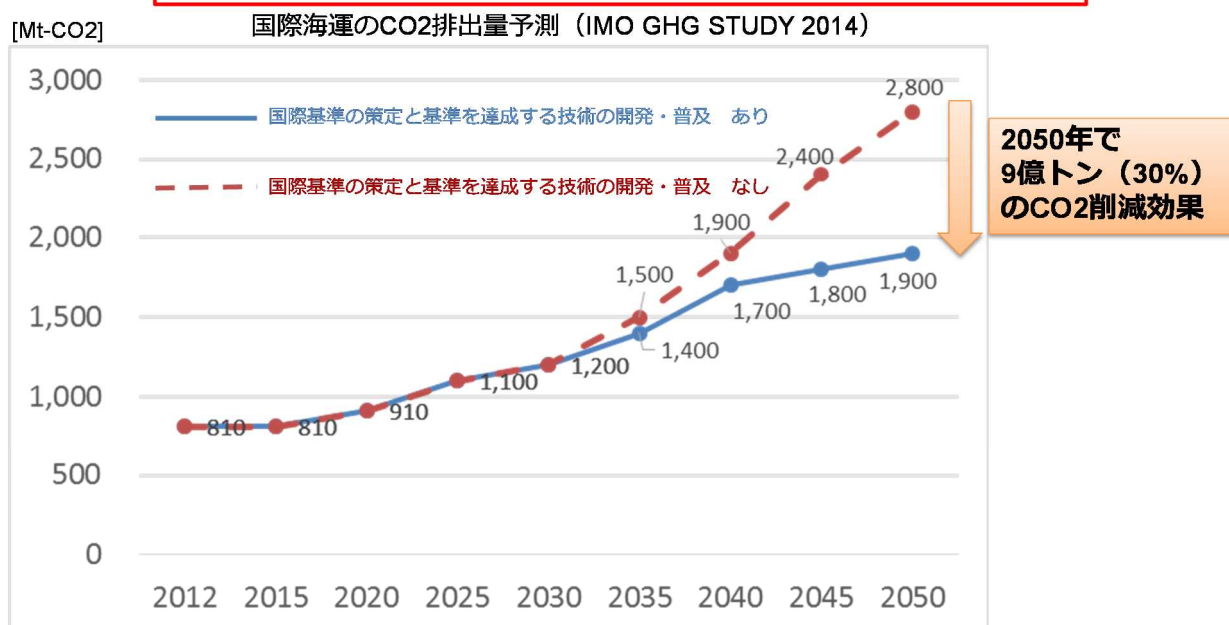
図 3.11 研究開発した船舶の省エネルギー技術で IMO の議論に反映された事例

3. 国際基準の策定と技術開発・普及を一体的に推進した効果（アウトカム）

（1） 国際基準の策定と技術の開発・普及による CO2 削減効果

IMO GHG STUDY 2014 (国際海運の CO2 排出量予測) によると、BAU (Business As Usual) では、輸送量の増加、それに伴う船舶の大型化により 2050 年までに 28 億 t-CO2 が排出されると試算されている。同 STUDY は、また、新造船への CO2 排出規制の段階的強化と技術開発の進展により、2050 年において BAU より 9 億 CO2 トンの国際海運からの CO2 排出削減の効果を見込んでいる。国際的枠組み作り及び技術研究開発・新技術の普及促進の一体的推進による将来の効果と評価できる (図 2. 5 を再掲)。

国際基準の策定と基準を達成する技術の開発・普及により、2050年までのCO2排出削減効果は9億トンとなる



※IMOにおいてCO2削減対策を推進した場合と、そうでない場合では、2050年時点でCO2排出量に大きな差 (9億トン) が出るとの試算

図 2. 5 国際基準の策定と技術の開発・普及による CO2 削減効果【再掲】

（2） 我が国海事産業の国際競争力強化

新造船の受注競争においては、性能、品質、サービス等の様々な要因が影響する。国際市場で取引される船舶は建造国通貨ではなく米ドルで契約される場合が多い。一方、造船所が船価を提示するにあたっては、鋼材等の資材、主機 (エンジン)、航海機器、救命設備等の船用工業製品の購入費用や労務費等からなる建造コストに一定の利益等を加えて算出されるが、これらの取引や支払いに用いられる通貨が各国異なることから、為替の動向が価格競争力に大きく影響することになる。

図3.12 に日本の省エネ性能と円高是正による新造船受注への影響を表す。日本主導の国際基準の策定と省エネ技術の開発・普及の促進の一体的推進により、日本が省エネ性能で他国をリードしたことが燃費性能を評価したグラフ（左上図）でわかる。日本建造船舶と、韓国・中国等の他国建造船舶とで省エネ性能を比較すると、大型タンカーの場合日本製と他国製で1隻当たり年間燃料費は約3.3億円の差となった。

一方、円高是正により2015年頃は、日本は韓国に対して若干有利な為替レベル、中国に対しては同等の為替レベルで推移した。

この円高是正により為替レベルが韓国・中国と同等になったことで、日本は省エネ性能といった製品の強みを活かし、受注を拡大し、我が国海事産業の国際競争力の維持・強化の効果を得た。

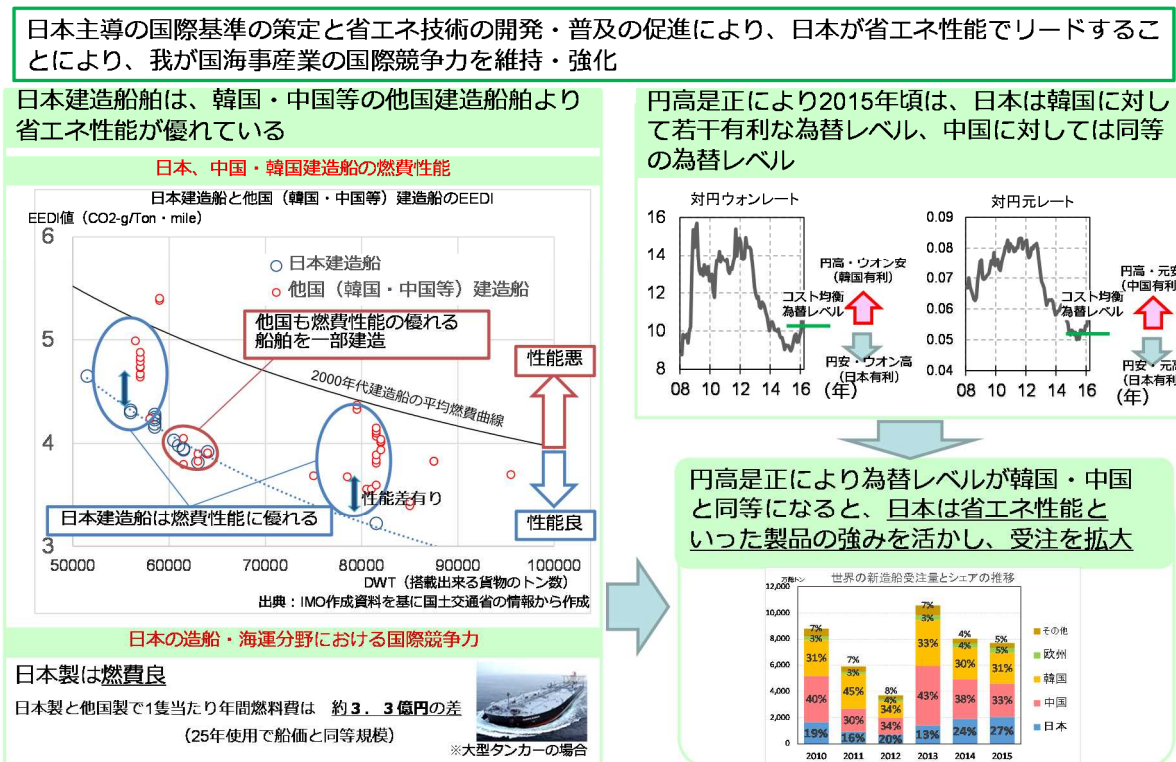


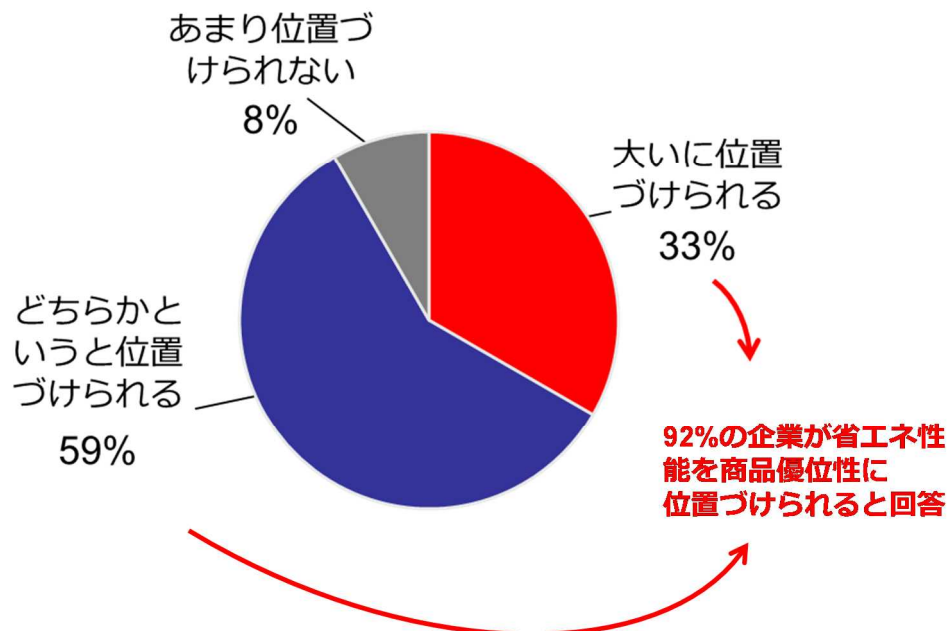
図3.12 日本の省エネ性能と円高是正による新造船受注への影響

この受注拡大の要因については、一般社団法人日本造船工業会加盟企業（17社中12社回答、12社で外航船舶の建造量の73%に相当）に以下4つのアンケートを実施し、省エネ性能が我が国海事産業の国際競争力の維持・強化に結び付いたかを調査した。

〔1〕「他国（韓国・中国）の造船所の建造船舶に対する商品優位性として、（為替以外に）省エネ性能が位置づけられるか」

図3.13に示すように、「大いに位置づけられる」が33%、「どちらかという位置づけられる」が59%、「あまり位置づけられない」が8%という結果になり、92%の企業が省エネ性を商品優位性に位置づけられると回答した。

**口他国（韓国・中国）の造船所の建造船舶に対する商品優位性として、
（為替以外に）省エネ性能が位置づけられるか**



日本造船工業会加盟企業にアンケート（17社中12社※回答） ※ 12社で外航船舶の建造量の73%に相当

図 3.13 省エネ性能が商品優位性に貢献したか

〔2〕「2013 年以降の受注に関し、省エネ性能の優位性により、（他国造船所に勝って）受注できたと考えられる割合（全受注量中の割合）」

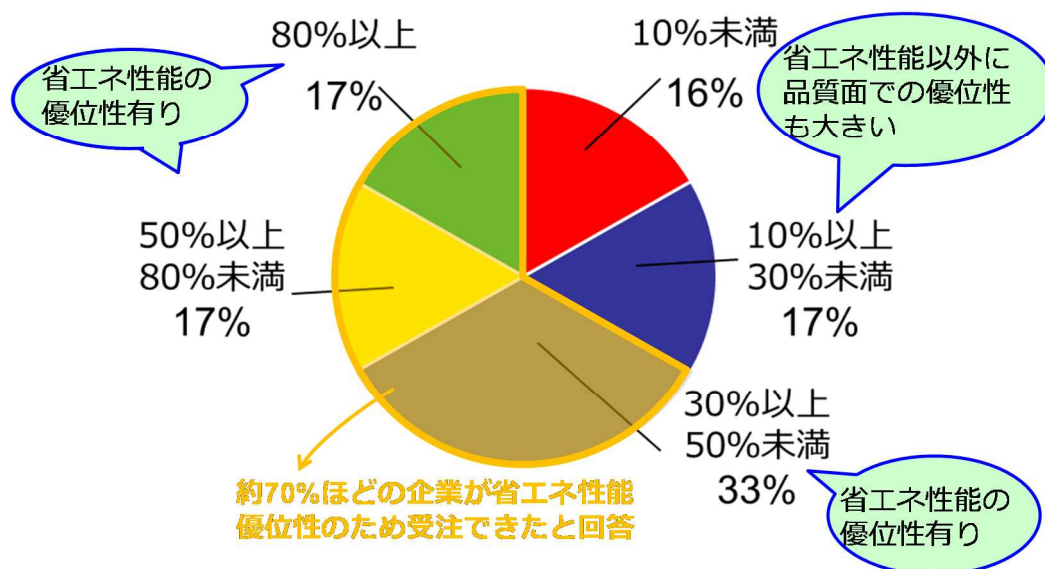
図 3.14 に示すように、「80%以上」が 17%、「50%以上 80%未満」が 17%、「33%以上 50%未満」が 33%、「10%以上 30%未満」が 17%、「10%未満」が 16%という結果になり、約 70%の企業が省エネ性能優位性のため受注できたと回答した。

商品優位性として省エネ性能が位置づけられる理由として以下のような意見があった。

- ✓ 韓国や中国（多くがヨーロッパのデザイン会社での設計）建造船のカタログ燃費は、日本建造船とあまり大差ない。しかし、船主関係者からは、就航後の省エネ性能に於いては、日本建造船が優れているとの意見を聞く。
- ✓ カタログ燃費だけでなく、実燃費という点で品質の高さが評価され、リピーター向けを中心に受注できている。
- ✓ 商品優位性を比較するうえで船価（初期投資）とともに運航費に重点が置かれ、運航費に占める割合が大きい燃料費削減を実現できる省エネ性能にも注目が集まる。

当該理由にも記載されているように、就航後の実燃費が他国より優れており新船の受注につながっているといえる。

□2013年以降の受注に関し、省エネ性能の優位性により、（他国造船所に勝って）受注できたと考えられる割合（全受注量中の割合）



日本造船工業会加盟企業にアンケート（17社中12社※回答） ※ 12社で外航船舶の建造量の73%に相当

図3.14 省エネ性能の優位性により受注できたと考えられる割合

なお、受注割合が増大するには、省エネ性能だけでなく、故障が少ないなどの品質面での他国に対する優位性もある。

〔3〕「EEDI 規制が強化（フェーズ 2 および 3）される 2020 年以降の受注にあたり、省エネ性能優位性が更に有効となると思うか」

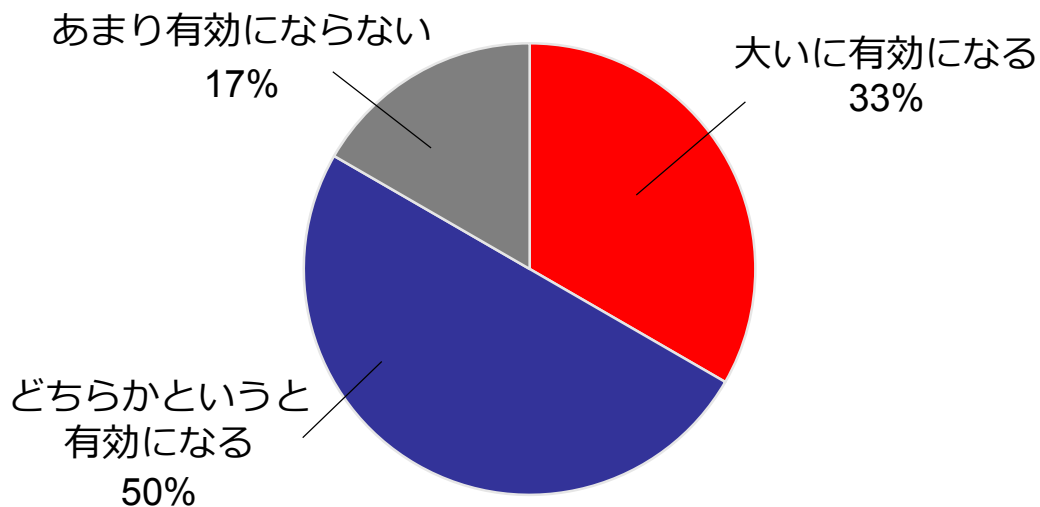
図 3.15 に示すように、「大いに有効になる」が 33%、「どちらかというとも有効になる」が 50%、「あまり有効にならない」が 17%という結果になった。

図 3.13 の回答と比較すると、「大いに位置づけられる」を回答した造船所は引き続き 2020 年以降も省エネ性能が「大いに有効になる」と回答した。この結果から、引き続き日本の省エネ技術は他国より優位性を保つポテンシャルを有しており、受注シェアに貢献すると考えられる。

一方、図 3.13 で「どちらかというとも位置づけられる」、「あまり位置づけられない」と回答した造船所は 2020 年以降も省エネ性能が「どちらかというとも有効になる」、「あまり有効にならない」と回答が分かれた。これは、2. でも述べたように省エネ性能以外に品質面での優位性も重要と考えているからであると思われる。

このように今後 EEDI 規制が強化される 2020 年以降の受注にあたっては、省エネ性能だけでなく、品質面での他国に対する優位性を考えた省エネ技術の導入が必要になってくると考えられる。

□EEDI規制が強化（フェーズ 2 および 3）される 2020 年以降の受注にあたり、省エネ性能優位性が更に有効となると思うか



日本造船工業会加盟企業にアンケート（17社中12社※回答） ※ 12社で外航船舶の建造量の73%に相当

図 3.15 2020 年以降の受注割合に対する省エネ性能優位性の有効度合

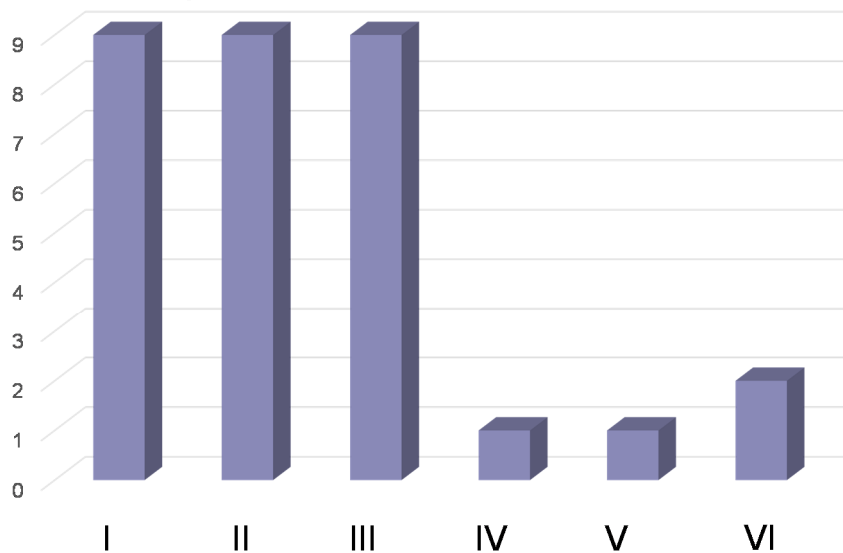
[4] 「今後、他国の造船所に対する優位性として重要となると思われる分野」

図3.16に示すように、「更なる環境性能の向上」、「ICTやIoT等の情報通信技術を活用した船舶」、「代替燃料（LNG, LPG, 水素など）を活用した船舶」が今後の他国の造船所に対する優位性として重要な分野であると回答した。

国際海運の環境規制強化（CO₂、NO_x、SO_x）や当該環境規制強化に対応するため、欧州におけるICTやIoT等の情報通信技術を活用した船用機器の研究開発の加速、LNG燃料船の普及促進という世界の動向を踏まえての回答であると考えられる。

□ 今後、他国の造船所に対する優位性として重要となると思われる分野

- I. 更なる環境性能の向上
- II. ICTやIoT等の情報通信技術を活用した船舶
- III. 代替燃料（LNG, LPG, 水素など）を活用した船舶
- IV. 海洋開発分野
- V. 洋上風力発電等の再生エネルギー分野
- VI. その他（設計・生産の高効率化技術、船価・建造コスト、国内船主/国内メーカーとの相互協力&共同開発）



日本造船工業会加盟企業にアンケート（17社中12社*回答） ※ 12社で外航船舶の建造量の73%に相当

図3.16 今後他国の造船所に対する優位性として重要となる分野

第4章 今後の政策の方向性

1. 国際海運からの温室効果ガス排出削減の方向性

本レビューでは、国際的枠組み作りと技術研究開発・新技術の普及促進の一体的推進に焦点を当てた。第3章で評価したように当該推進はCO2排出削減につながるとともに我が国海事産業の国際競争力強化に資する取組である。海事局は、引き続き、国際海運における温室効果ガス（GHG）排出削減及び我が国海事産業の国際競争力強化に向け、国際基準の策定を主導するとともに、省エネ技術開発・普及を一体的に推進していく。

「国際基準の策定」については、関係業界の協力のもとGHG規制に係る議論を主導する。当該議論を継続して主導するためには、

- ① 国際交渉に必要なスキルを持った様々な人材を官民で育成
- ② 基準作りへの産業の参画を引き続き強化

が課題としてあげられる。このため、①については、基準を策定するIMOの委員会議長等に日本人を派遣するとともに、若手人材をIMO事務局に出向させるなど国際交渉の経験を引き続き蓄積する。②については、産業界のリソースを最大限に活用するため、案件の優先順位付けを行い、官民の円滑な連携に引き続き取り組む。

「技術開発・普及」については、更なる省エネ技術開発を海事業界の努力のもと推進するとともに、近年急速に進歩しているIoT・ビッグデータ等を活用した新たな省エネ技術開発の支援を実施することで、省エネ性能を含む更なる優位性を確立する。そのため、IoT・ビッグデータ等、情報技術を活用した船舶（IoT活用船）、LNG燃料を活用した船舶（LNG燃料船）の普及に向けた環境整備に取り組む。

海事局は、引き続き、国際海運における温室効果ガス（GHG）排出削減及び我が国海事産業の国際競争力強化に向け、国際基準の策定を主導するとともに、省エネ技術開発・普及を一体的に推進していく

- 「国際基準の策定」については、関係業界の協力のもとGHG規制に係る議論を主導
- 「技術開発・普及」については、更なる省エネ技術開発を海事業界の努力のもと推進するとともに、近年急速に進歩しているIoT等を活用した新たな省エネ技術開発の支援を実施

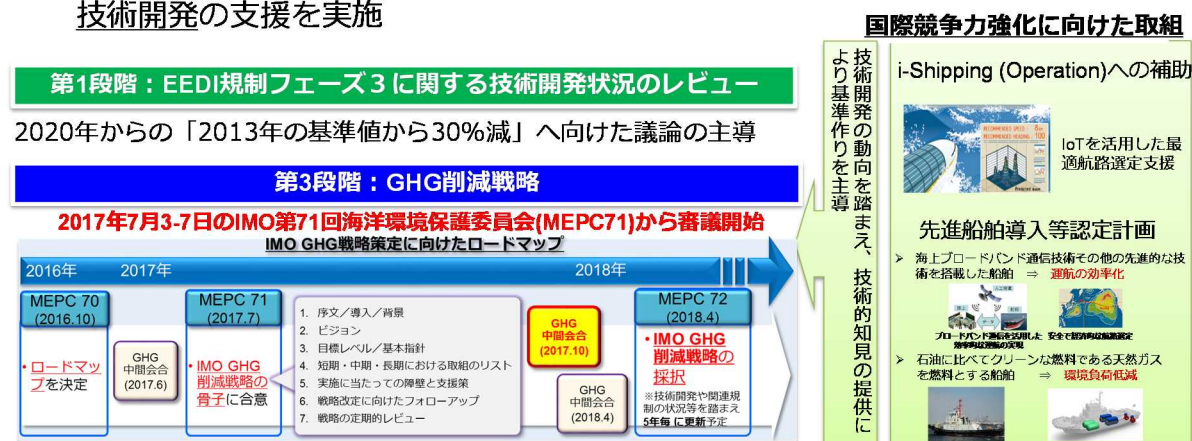


図4.1 国際海運における温室効果ガス（GHG）排出削減対策の今後の方向性

2. 国際海運からの温室効果ガス排出削減に向けた具体的な施策

国際基準の策定に向けては、2025年から新造船へのCO₂排出規制フェーズ3（フェーズ0基準値から30%減）に向け、省エネルギー技術の開発状況等のレビューの審議が始まるところである。また、IMO GHG削減戦略のロードマップの採択に向けて審議が始まっており、各国の思惑（野心的で実現可能な目標等）を踏まえながら取り組んで行く必要がある。

国際基準の策定に向けて、技術開発の動向を踏まえ、技術的知見の提供により基準作りを引き続き主導する。技術開発については、具体的にIoT活用船、LNG燃料船の普及に取り組む。IoT活用船については、国内外においてICT（情報通信技術）を活用した船舶・船用機器の研究開発が進みつつあり、船陸間通信を利用することで最適運航を図りCO₂排出削減を図ることができる。LNG燃料船については、C重油炊き船からの転換によりCO₂排出削減率25%を図ることができる。また、IoT活用船、LNG燃料船の普及を図ることは、引き続き我が国の強みである技術力を向上させ、更なる省エネ優位性に視野を広げ、新たな差別化の軸を確立することになり、我が国海事産業の国際競争力強化につながる。

海事局は船舶の開発・建造から運航に至る全てのフェーズでICTを取り入れ、我が国海事産業の国際競争力強化を図る「海事生産性革命」を国土交通省の生産性革命プロジェクトに位置づけ（2016年）、強力に推進している。航海データや気象情報を分析し最適な航路選定による経済的な運航を可能とするシステムの開発などに対し、支援することでCO₂排出削減に取り組むとともに我が国海事産業の国際競争力強化につなげる。

また、2017年4月21日の第193回通常国会において、国際海運の競争力を図るため、海上運送法にIoT活用船及びLNG燃料船（以下、「先進船舶」という。）の導入のための制度を創設した（図4.2参照）。当該制度を活用し、海運事業者と情報通信サービスや燃料を提供する事業者など、各事業者の役割を示すことで先進船舶の普及を図っていく。例えば、LNG燃料船の普及を図る上では、このような制度的な支援を実施していくとともにLNGバンカリング拠点の世界的なネットワークを構築するために関係局と連携していくことも必要である（図4.3、図4.4参照）。このように、今後も国際的枠組み作りと技術研究開発・新技術の普及促進を一体的に推進し、国際海運からのCO₂排出削減及び我が国海事産業の国際競争力強化を図る。

- 海上運送法を改正し、**先進船舶の導入等を促進するための計画認定制度を創設**
(2017年4月公布、10月1日施行)
- 船主、船舶運航事業者、造船事業者、船用機器メーカー、通信事業者、荷主、LNG燃料供給事業者といった多様な関係者が、先進船舶導入等計画を作成し、国土交通大臣の認定を得ることにより、先進船舶の導入促進を図る

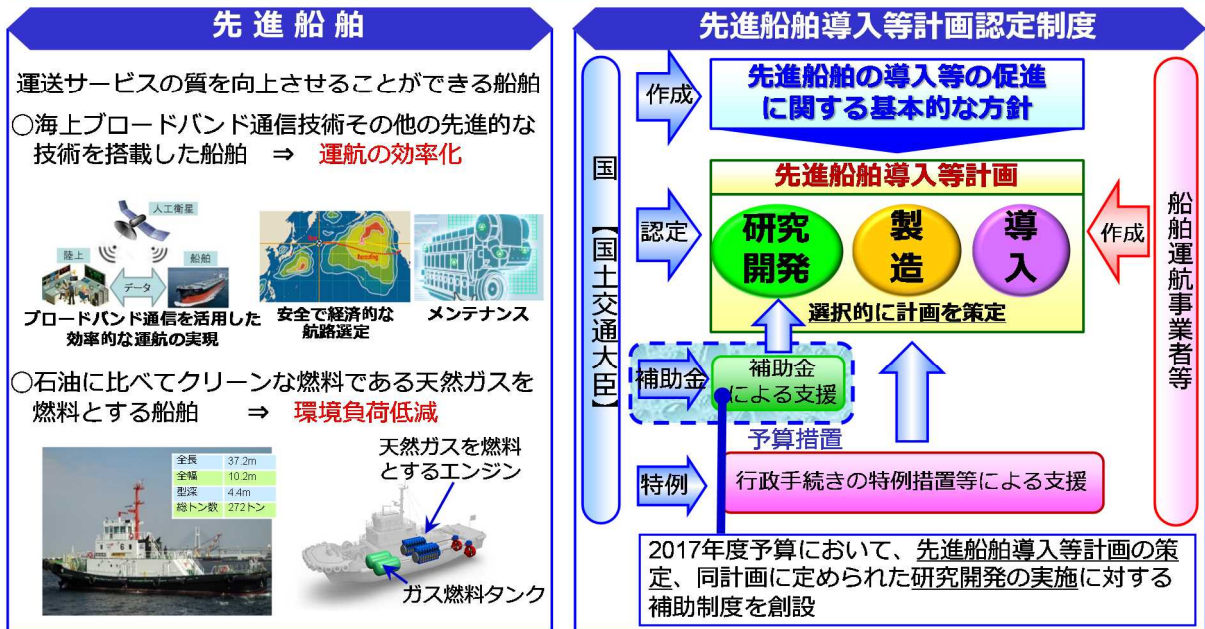


図 4. 2 先進船舶導入等計画認定制度の概要

- 船舶の環境規制強化を見据え、国内においてもLNG燃料船の導入開始
- 安全基準面の整備は完了、港湾施設等の供給インフラ面でも整備が加速

基準策定

- 我が国の知見を生かし、ガス燃料船の安全性を向上させるための国際基準の策定を主導
- ➡ **国際基準が整備されたことにより、設計・建造時の要件が明確化され、ガス燃料船の受注活動が促進**
- ガス燃料の移送手順などについて安全ガイドラインを策定 (2013年、2017年)

新技術の開発・普及

フロントランナー育成のため、以下の取組を実施 (予算規模 総計6億円)

1. 内航船
 - (1) LNGを燃料とする船用エンジンの開発を支援 (1/3補助、2009～2012年度)
 - (2) LNG燃料船の建造支援 (1/2補助、2013年～2015年度)
2. 外航船
 - LNGを燃料とする船用エンジンの開発を支援 (1/3補助、2013～2015年度)

2015年に、日本初のLNG燃料タグボート「魁」が就航

海事業界の取り組み事例

- ✓ 日本郵船は、世界初の「LNG燃料自動車専用船※1」2隻及び「LNG燃料を供給する船舶」(いずれも欧州で運航)を就航 (2016年)
- ✓ 商船三井が大阪湾でのLNG燃料タグボート※2の就航を計画 (2019年4月予定)

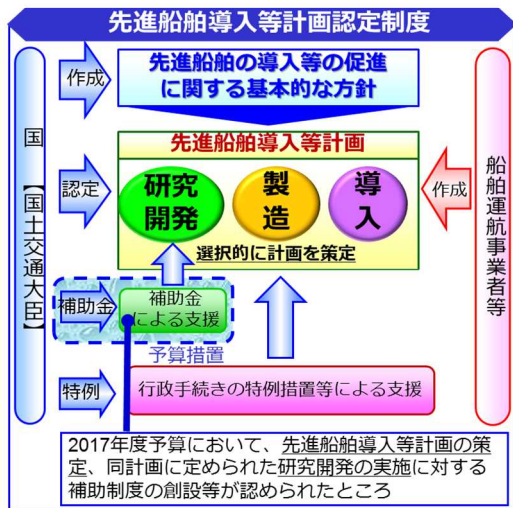
※1 川崎重工業が中国南通で展開しているNACKS造船所で建造
※2 神戸の金川造船が建造予定

欧州等では、LNG燃料船が129隻就航 (2017年末時点 JMS調べ)

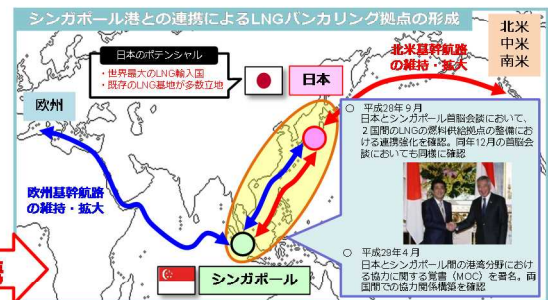
図 4. 3 LNG燃料船の普及に向けたこれまでの取組

- LNG燃料船の普及に向け、国際基準（IGFコード）の策定を主導するとともに、燃料供給に係る安全ガイドラインを策定
- LNG燃料エンジンの開発及びLNG燃料船の建造支援を行い、日本においては、LNG燃料タグボートが2015年に就航

○ 海上運送法を改正し、先進船舶の導入等を促進するための計画認定制度を創設【海事局】
(2017年4月公布、10月1日施行)



○ 我が国港湾の国際競争力強化のため、LNGバンカリング拠点を整備【港湾局】



○ LNGバンカリング拠点的形成促進に関する予算要求【港湾局】

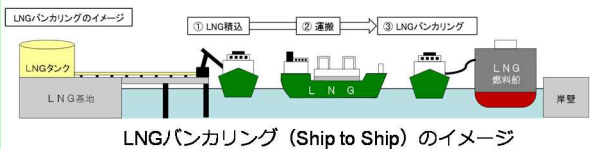


図 4. 4 LNG 燃料船の更なる普及促進に向けた取組