2024
ClassNK技術セミナー

代替燃料船の動向と本会の取り組みについて

日本海事協会　技術部

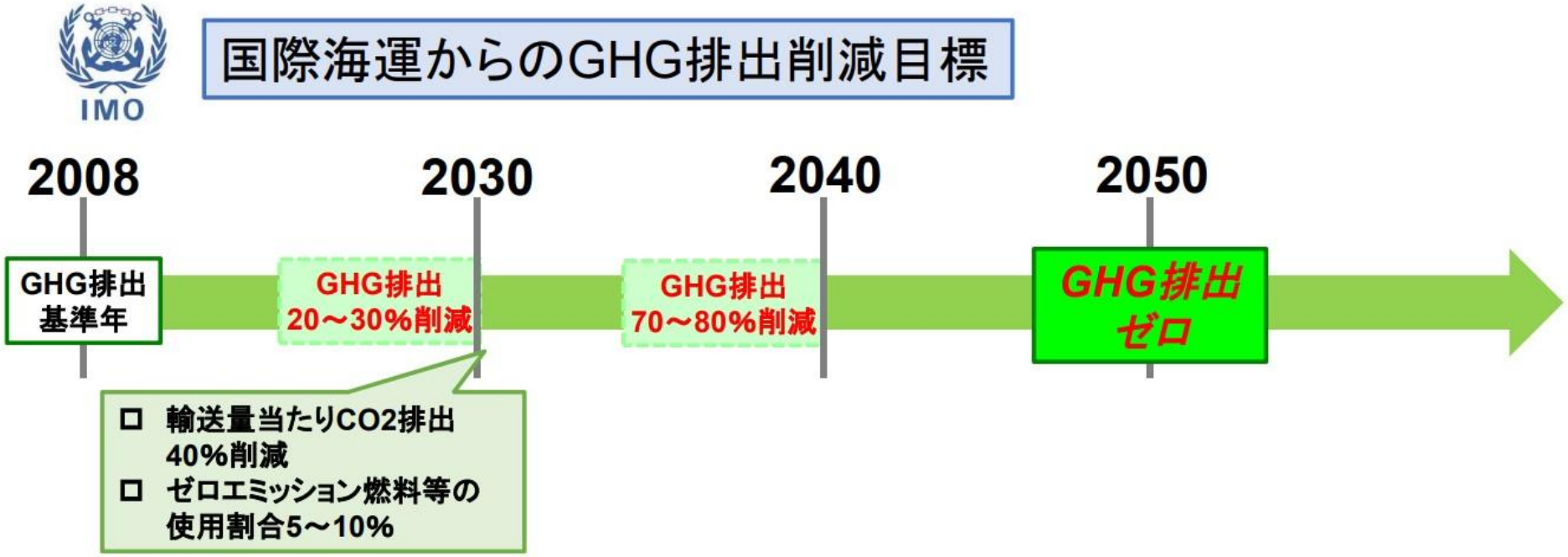
代替燃料の動向

NKの取り組み

IMO GHG削減戦略目標

ClassNK

✓ 2023年7月のMEPC80にて，2050年頃までにGHG排出ゼロを目指すことが採択された。

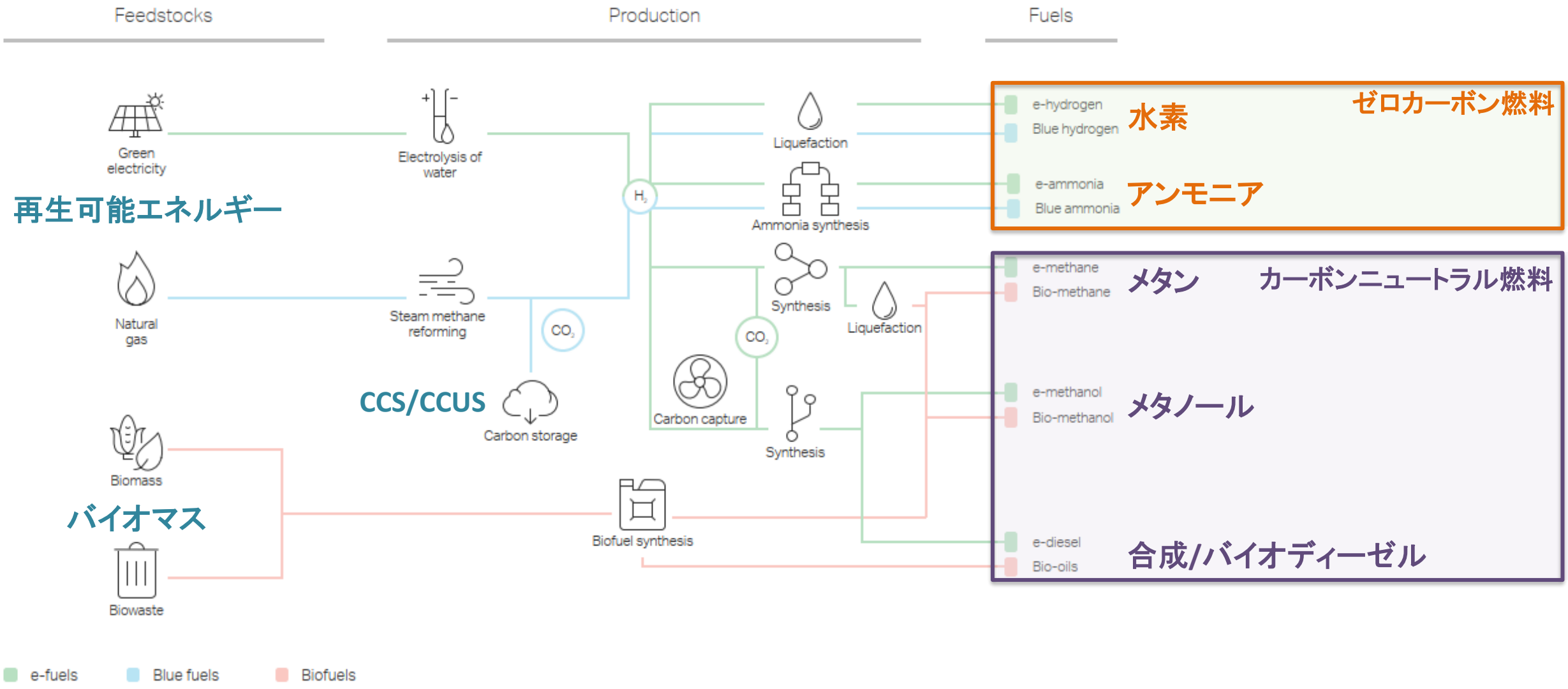


Source: MLIT

代替燃料　種類

ClassNK

✓ 海運での利用が想定される燃料は大きく分けて5種類

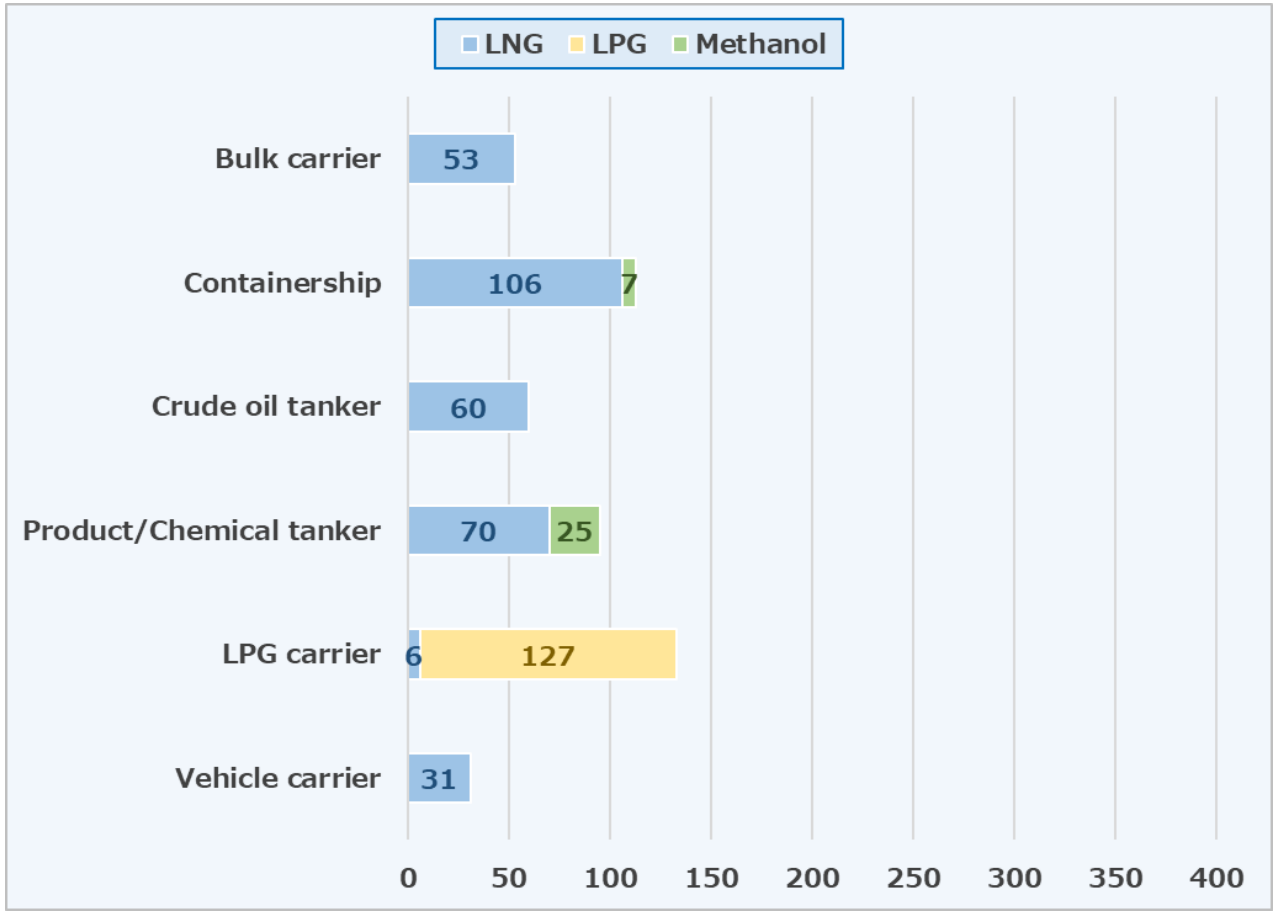


代替燃料　就航・発注残隻数（船種別）

ClassNK

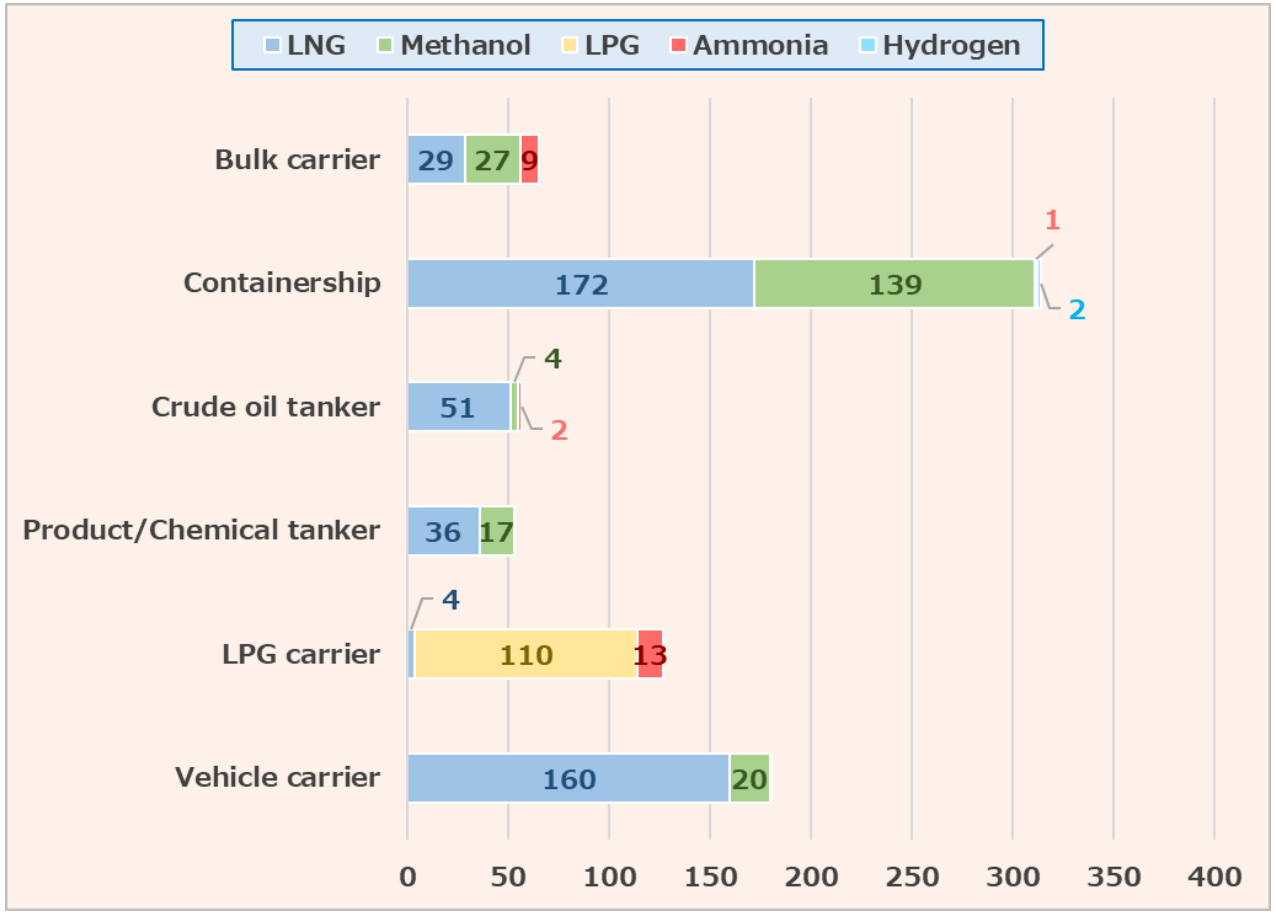
✓ 各船種で様々な代替燃料船の発注が進行中

In service —



✓ 2024年6月末時点、総トン数5,000トン以上、代替燃料Ready船は含まない

On order —



✓ 2024年6月末時点、総トン数5,000トン以上、代替燃料Ready船は含まない

代替燃料の物性

ClassNK

燃料種類	HFO	LNG（メタン）	LPG		メタノール	アンモニア	水素
			プロパン	ブタン			
TtW CO_2排出量【HFO = 1】	1	0.73	0.85	0.86	0.90	0	0
TtW GHG排出量【HFO = 1】	1	0.82	0.85	0.86	0.92	0.04	0.01
同量のエネルギーを得るのに必要な燃料ton【HFO = 1】	1	0.84	0.87	0.88	2.02	2.16	0.34
液体時燃料タンク容量【HFO = 1】	1	1.89	1.69	1.41	2.47	3.07	4.63
燃焼性（爆発下限界）	0.7 vol%	5.0 vol%	2.1 vol%	1.8 vol%	6.0 vol%	15.0 vol%	4.0 vol%
毒性（TLV-TWA*）	-	-	-		200 ppm	25 ppm	-
低温・極低温（沸点）	-（Liquid at normal temp.）	-161℃	-42℃	-0.5℃	-（Liquid at normal temp.）	-33℃	-253℃

*TLV-TWA：Threshold Limit Value Time Weighted Average（時間加重平均曝露限界値）

出典：CO_2排出量およびGHG排出量はFuelEU Maritime規則に記載の排出係数を基にClassNKにて算出

代替燃料船　適用規則/ガイドライン

ClassNK

代替燃料 / 関連技術	IMO 規則 / ガイドライン	ClassNK 規則 / ガイドライン
LNG	*IGF Code*	鋼船規則／検査要領　GF編　低引火点燃料船
メタノール	*Interim Guidelines for Ships Using Methyl / Ethyl alcohol as Fuel (MSC.1/Circ.1621)*	代替燃料船ガイドライン(第3.0版) (メタノール/エタノール/LPG/ アンモニア/水素), 2024年8月
LPG	*Interim Guidelines for the Safety of Ships Using LPG Fuels (MSC.1/Circ.1666)*	
アンモニア	*Interim Guidelines for the Safety of Ships Using Ammonia Fuels* *(2024年9月CCC10最終化。2024年12月MSC109採択予定)*	
水素 (as fuel)	*Under development* (2025年9月CCC11で最終化予定)	
(液化水素運搬船)	*Interim Recommendations for Carriage of Liquefied Hydrogen in Bulk (MSC.565(108))*	液化水素運搬船ガイドライン(第3.0版) 2024年9月
燃料電池	*Interim Guidelines for the Safety of Ships Using Fuel Cell Power Installations (MSC.1/Circ.1647)*	燃料電池搭載船ガイドライン(第2版) 2023年9月

発行済み規則　　発行済みガイドライン　　作成中ガイドライン

代替燃料の動向

NKの取り組み

代替燃料船向けの新技術の承認スキーム

ClassNK

■ IGF Code 2.3 “代替設計”
（ガス燃料船・低引火点燃料船に適用）

2.3　代替設計

低引火点燃料の装置は，**本コードの目的及び機能要件に適合し，関連各章に規定される安全性と同等を確保**できる場合，本コードに特に規定されていない燃料*を使用する設計として差支えない。

*2024年10月現在、LNG燃料以外は具体的規定なし

■ IGC Code 16.9 “代替燃料及び代替技術”
（LNG運搬船以外のガス運搬船で貨物ガスを燃料として使用する場合に適用）

16.9.1　代替燃料及び代替技術

本編に規定される**メタンに対する要件と同等の安全性を確保**することを条件に，**主管庁の承認**を得た場合，**メタン以外の貨物を燃料として使用することができる。**

代替燃料船向けの新技術の承認スキーム

ClassNK

主管庁承認の流れ

安全性に関する詳細な国際条約・規則が無い

e.g. LPG, Ammonia, Hydrogen as fuel, etc.

適用可能な現行規則

- ✓ IGF Code 2.3 “Alternative design”
- ✓ IGC Code 16.9 “Alternative fuels and technologies”

代替設計

- ✓ IMO Guidelines for alternative design (MSC.1-Circ.1455, etc.)の適用
- ✓ **既存船に適用される規則と同等の安全性を確保**

主管庁承認

NKの支援体制

初期:

- ✓ 実現可能性を確認するためのコンセプトデザインの審査
- ✓ 主管庁承認のための設計及び承認スキームの提案

中期:

- ✓ 適用されるガイドライン/既存のコードに従った設計のレビュー
- ✓ リスクアセスメント(HAZID / HAZOP / FMEA, etc.)への参加及びリスクアセスメント結果の審査

後期:

- ✓ 最終設計の審査
- ✓ 各種試験立会，証明書発行（必要な場合）
- ✓ 最終的な主管庁承認のための支援（取次等必要な場合）

新技術の安全性に関しては，従来の船舶と同等の安全性を確保していることを示し，船籍国の承認を得る必要がある。

LNG燃料に関する取り組み

ClassNK

実建造プロジェクト

- ✓ 15隻が就航中，60隻以上入級申請を受領
- ✓ 船種はPCC，コンテナ船，ケミカルタンカー，バルクキャリアなど多岐

設計基本承認（AiP）

- ✓ メタンスリップ削減のためのメタン酸化触媒システム /日立造船，商船三井，ヤンマー
- ✓ Mark III Flexシステム搭載のLNG二元燃料VLCC / GTT
- ✓ アンモニアReady-LNG燃料メンブレンタンク（Mark III）/ GTT
- ✓ アンモニアReady-LNG二元燃料PCTC / GTT
- ✓ アンモニアReady-LNG燃料パナマックスバルクキャリア / GSC　など

8,000 CEU PCTC LNG Dual-fueled with NH3 ready notation / GTT

LPG燃料に関する取り組み

ClassNK

実建造プロジェクト

- ✓ 18隻が就航中，10隻以上入級申請を受領
- ✓ 就航中・建造中の船舶は，いずれもLPG運搬船であり，貨物LPGを燃料として使用
- ✓ LPGに加えアンモニアも積載可能な仕様が増加傾向

設計基本承認（AiP）

- ✓ 180,000DWT LPG焚ばら積み船 / 今治造船
- ✓ LPG改質装置 / ダイハツ
- ✓ LPG燃料供給装置 / KHI　　など

メタノール燃料に関する取り組み

ClassNK

実建造プロジェクト

- ✓ 4隻が就航中でいずれもメタノール燃料焚のケミカルタンカー（2016年頃建造）
- ✓ マースク社がグリーンメタノールを燃料として使用することを想定し，メタノール燃料焚のコンテナ船の発注を進めたことを皮切りに，他の船種でもメタノール燃料化が進む。
- ✓ NKでも内航ケミカルタンカー，バルクキャリアやコンテナ船の実建造プロジェクトが増加しており，リスク評価，安全性検証や主管庁承認に係る対応を実施中

アンモニアの燃料化・輸送に関する取り組み

ClassNK

実建造プロジェクト

- ✓ アンモニア焚タグボート「魁」 / NYK, IHI原動機 (2024年8月就航)
- ✓ アンモニア焚バルクキャリア / 伊藤忠, NSY, 三井E&S, MAN, K-Line, NSU
- ✓ アンモニア焚液化ガス運搬船 / NYK, NSY, J-ENG, IHI原動機
- ✓ アンモニア焚液化ガス運搬船 / MOL, 常石, 三井E&S造船

アンモニア燃料焚タグボート「魁」

設計基本承認(AiP)

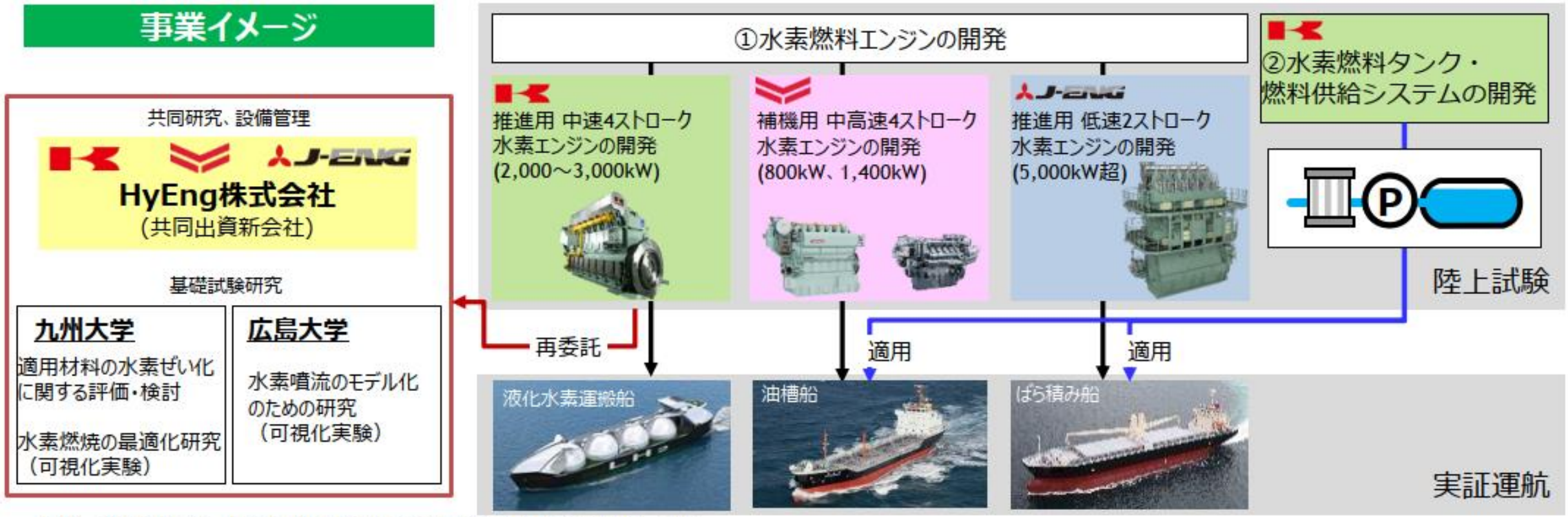
- ✓ 浮体式アンモニア貯蔵再ガス化設備搭載バージ / NYK, NSY, IHI
- ✓ アンモニア燃料焚液化ガス運搬船 / MOL, 常石, 三井E&S造船
- ✓ アンモニア燃料バンカー船 / NYK
- ✓ アンモニア燃料焚バルクキャリア / GSC
- ✓ アンモニア燃料船向け燃料供給システム / サムスン重工業　　など

アンモニア燃料焚アンモニア輸送船

ClassNK

実建造プロジェクト

- ✓ 日本のエンジンメーカー各社にて水素燃料エンジンの開発が進行中
- ✓ 安全性検証の立場からNKも参画中



出典：川崎重工業㈱，ヤンマーパワーテクノロジー㈱，㈱ジャパンエンジンコーポレーション

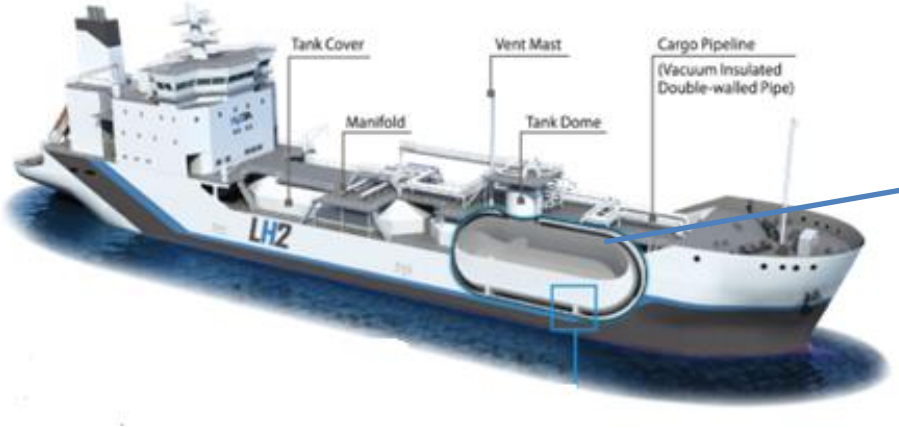
参考：NEDO 採択事業概要（https//www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101487.html）

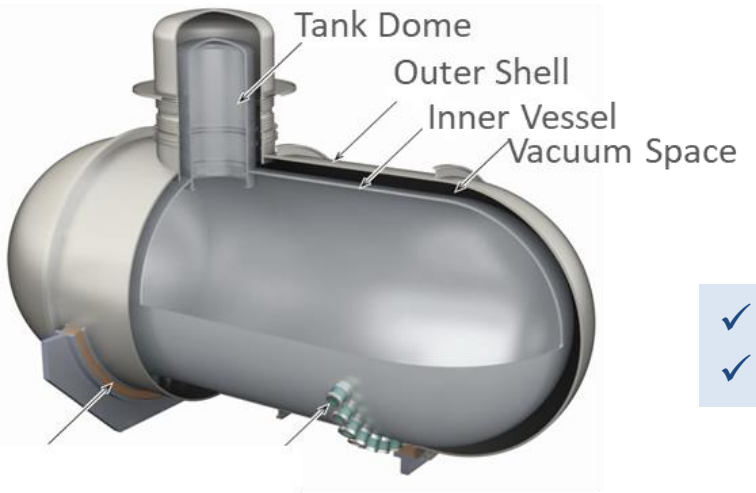
水素輸送に関する取り組み

ClassNK

「すいそ　ふろんてぃあ」の船級登録

✓ 世界初の液化水素運搬船





Cargo Containment System

✓ 設計温度: -253℃
✓ 真空断熱

Source: HySTRA web, HySTRA YouTube

設計基本承認（AiP）

✓ 大型液化水素運搬船の貨物格納設備・貨物移送設備・二元燃料ボイラー・二元燃料エンジン / KHI
✓ 液化水素運搬船の貨物格納設備・貨物取扱設備 / GTT

Source: KHI, ClassNK press

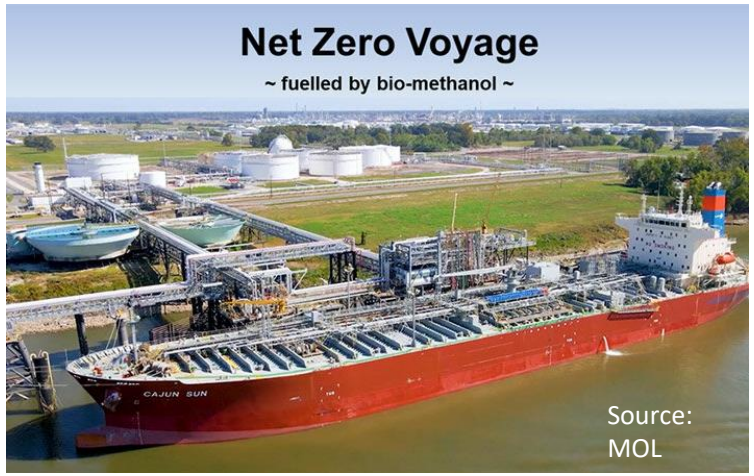
バイオ燃料に関する取り組み

ClassNK

取り組み状況

- ✓ バイオ燃料の使用に関して，船級としては主にNOx規制の観点から関与
- ✓ バイオディーゼルのNK船級船でのトライアル多数
- ✓ 家畜糞尿由来の液化バイオメタンや，バイオメタノールを使用した実績もあり。
- ✓ バイオ燃料使用に向けたテクニカルガイド発行

LNG燃料船”いせみらい”での液化バイオメタンのTruck-to-Shipバンカリング



メタノール燃料船”Cajun Sun”にてバイオメタノールでの航海を実施

バイオ燃料使用に向けたテクニカルガイド

THANK YOU

for your kind attention