

第23回 水素・燃料電池戦略協議会

脱炭素化に向けた取り組みについて

2021年3月4日(木)

日本郵船株式会社
グリーンビジネスグループ
グループ長 中村 利

CHAPTER 1

▶ 脱炭素化に向けた取り組み

▶ 中期経営計画(2018~2022年)

Staying Ahead 2022 with Digitalization and Green



2019年4月にグリーンビジネスグループ新設

脱炭素社会の実現に向けた取り組みを通じて新たな価値を創造し、企業と社会の持続的な発展・成長を目指す。

水素・アンモニア



洋上風力発電



LNG燃料供給事業



CHAPTER 2

▶ 海運のゼロエミ化に向けて

2050年にGHG半減の実現目指す
そのためには脱炭素化への取り組みが急務



GHG中長期削減目標 * 国際海運におけるGHG排出削減目標として2018年に採択

ビジョン	今世紀中、可能な限り早期にG H Gゼロ排出			
目標 (2008年比)	燃費効率(トンマイルベース)		GHG排出量	
	～2030年 40%改善	～2050年 70%改善努力	～2050年 半減	今世紀中 ゼロ排出
中期対策 2030年までに合意	経済的インセンティブ手法の導入 低炭素代替燃料の導入			
長期対策 2060年までに合意	ゼロ炭素代替燃料の導入			

国際海運のゼロエミッションに向けたロードマップ

国際海運GHG ゼロエミッション・プロジェクトを通じて産学官公が連携。
新たな国際枠組の構築を目指し、日本海事産業の省エネ・環境技術を更に伸ばすための
ロードマップを20年3月に発表。

	CO2排出量(億トン/年)	
2008年 (IMO採用の基準年)	9.2	
2050年 環境対策しない場合	21.1	08年比 2.29倍
2050年 IMO目標	4.6	08年の50%
2050年 必要削減量	16.5	日本の排出量(17年、11.3)の約1.5倍



上記目標達成には、代替燃料の導入が不可欠。
代替燃料オプションは、**アンモニア**、**カーボンリサイクルメタン**、**液化水素**の3つ。

研究開発及び実用化に関するロードマップ		
アンモニア	2020年～	エンジン・タービン・燃料電池の開発
	2022年～	実機/実船による実証
	2026年～	アンモニア燃料船導入促進
	2028年～	実船導入開始
制度面	2020年～	安全規則の整備、船員技能に関する規則の整備

船用燃料向けアンモニア需要 (国交省予測)

2050年時点、国際海運向け燃料の45%が水素・アンモニアに置き換わると予測。

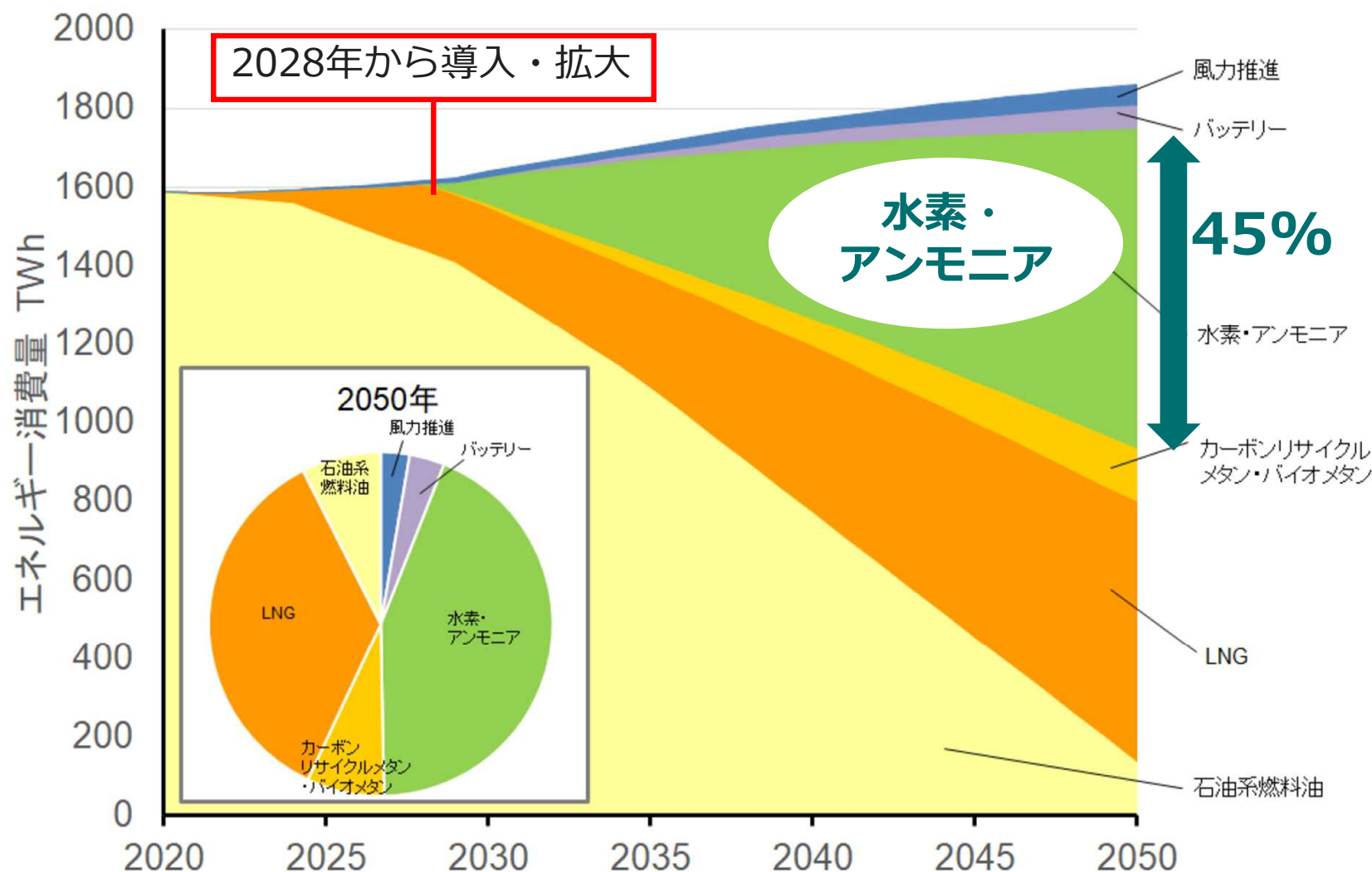


図 4.3.2-6 エネルギー消費に占める各燃料等の割合(水素・アンモニア燃料拡大シナリオ)

出典：国際海運のゼロエミッションに向けたロードマップ

アンモニアロードマップ(クリーン燃料アンモニア協会)



CLEAN FUEL AMMONIA ASSOCIATION

一般社団法人 クリーン燃料アンモニア協会

2020

2025

2030

供給

天然ガス
(Blue)

再生可能
エネルギー
(Green)

FS, サプライチェーン構築

燃料アンモニアの供給

デモ実証用
エンジニアリング

小規模実証事業の実施
大規模供給に向けたサプライチェーン構築

燃料アンモニア
の供給

サウジアラビアデモ

50~100万t/年
(国内市場向け)

300~500万t/年
(国内市場向け)

利用

石炭火力混焼
(~1,000MW)

FS

大規模実証および
基本設計・詳細設計

社会実装

小型GT(~0.3MW)

製品化

社会実装

中型GT(2MW~)
SOFC

開発 および 製品化

社会実装

大型ACCGT
(100MW~)

開発 および 製品化

社会実装

工業炉

開発 および 製品化

社会実装

船用エンジン

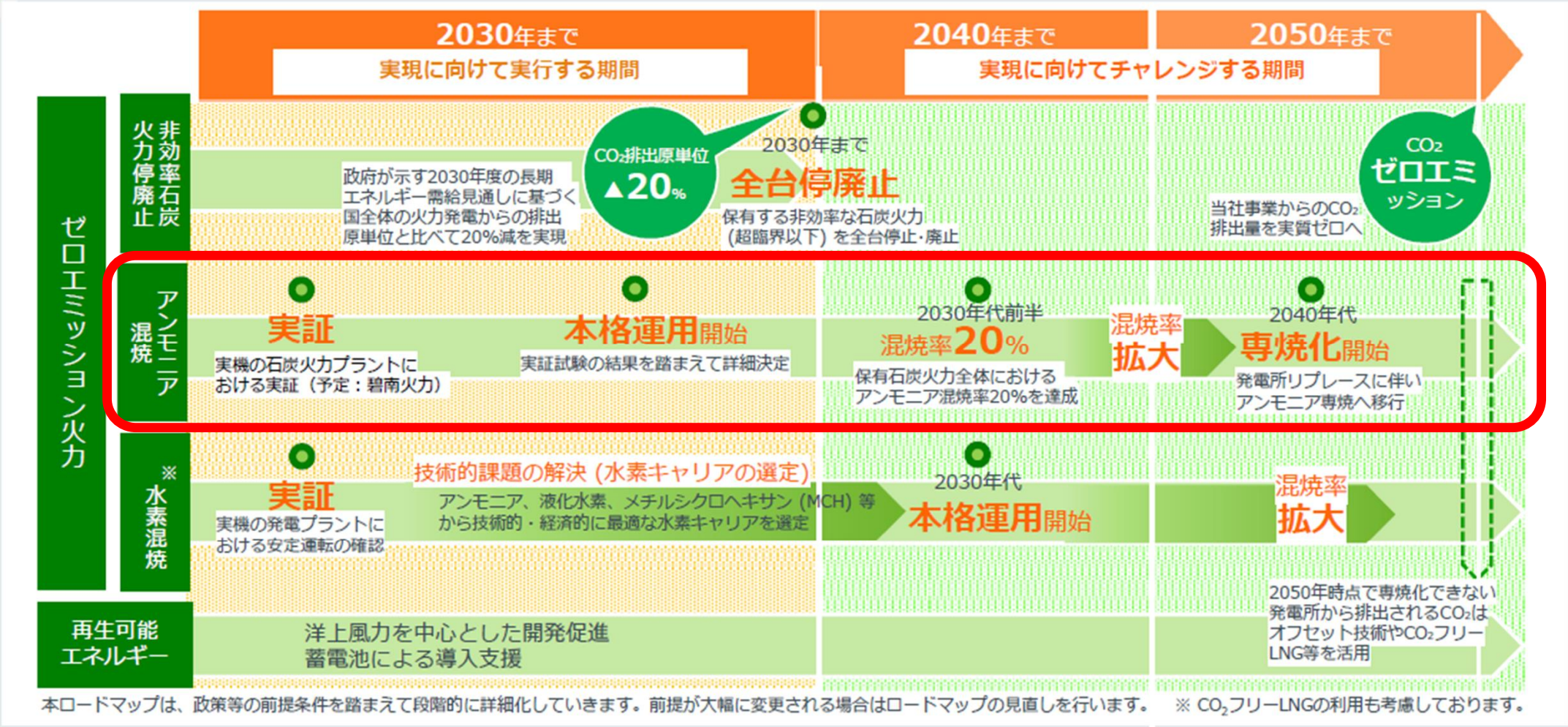
開発および製品化、基準等整備

社会実装

石炭火力へのアンモニア混焼に向けた動き

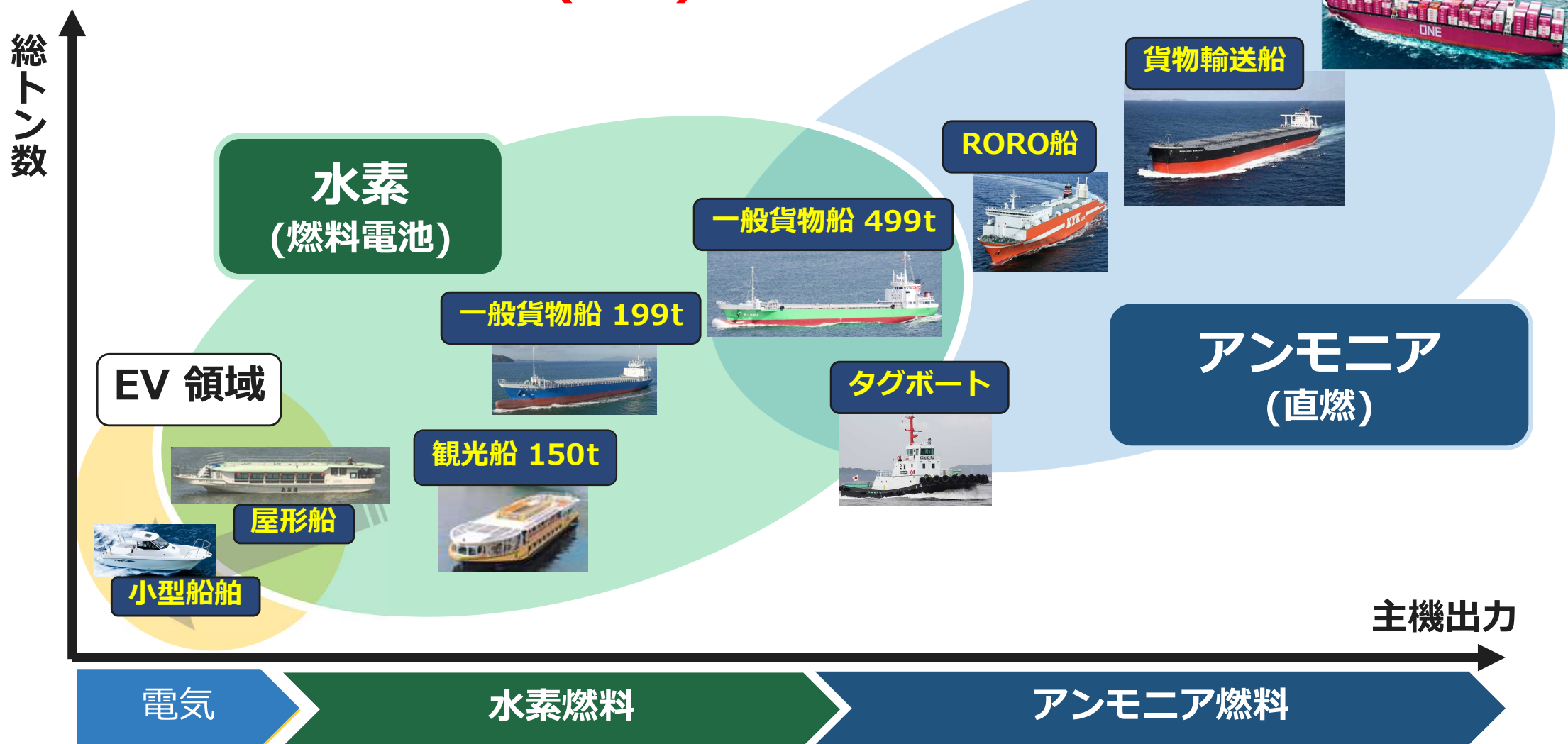
JERAゼロエミッション2050 日本版ロードマップ

20年10月13日付JERA殿発表資料



代替燃料の棲み分けイメージ (2030年代、NYK予測)

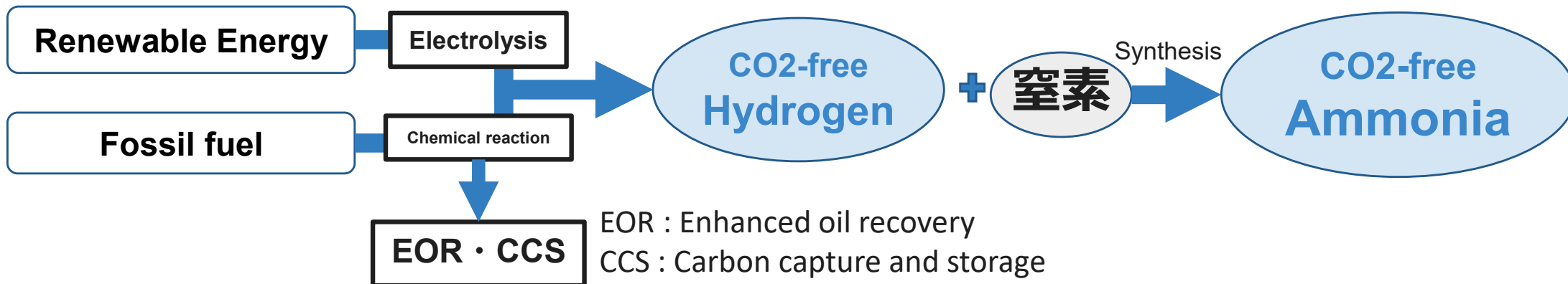
高出力ゾーンの現実案はアンモニア焚き
沿岸航行は燃料電池(水素)



CHAPTER 3

▶ NYKの取り組み（アンモニア＋水素）

CO2-フリー燃料の2大需要(発電・船舶)



発電燃料(2020年代~)



船舶燃料(2030年代~)



船用燃料活用における課題

経済性
運用

燃料コスト

設計最適化

サプライ
チェーン

安全性

技術

パイロット燃料
(難燃性)

Nox 対策
(排ガス処理)

補機 (発電機) 開発

弊社が取り組むゼロエミッション船に係る共同研究開発

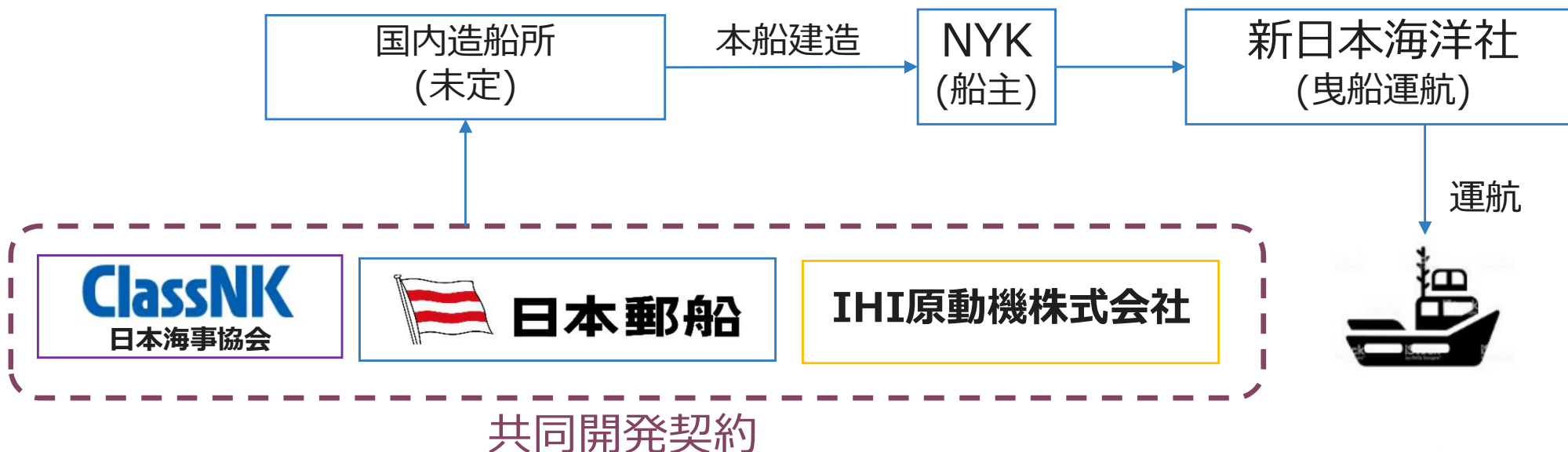
20年8月より水素・燃料アンモニアの需要創出に関する各共同研究開発に着手。

アンモニア燃料

水素燃料

案件名	パートナー	本船イメージ
AFT (Ammonia-fueled Tug) アンモニア焚きタグボート		
AFAGC (Ammonia-fueled Ammonia Gas Carrier) アンモニア焚きアンモニア専用輸送船		
A-FSRB (Ammonia Floating Storage Regasification Barge) アンモニア浮体式貯蔵バージ		
FC VESSEL (High-power Fuel Cell vessel) 高出力燃料電池搭載船		

20年9月より横浜港における商業導入を目指して共同開発を開始
世界に先駆けてアンモニア燃料導入に向けたチャレンジに挑む



LNG燃料タグボート船
「魁（さきがけ）」
2015年竣工



硫黄酸化物 (SO_x) 排出量を約100%、
窒素酸化物 (NO_x) 排出量を約80%、
二酸化炭素 (CO₂) 排出量を約30%、削減可能 (重油比較)

世界初アンモニア燃料タグボート船



(イメージ図)



日本郵船



日本シッパード株式会社

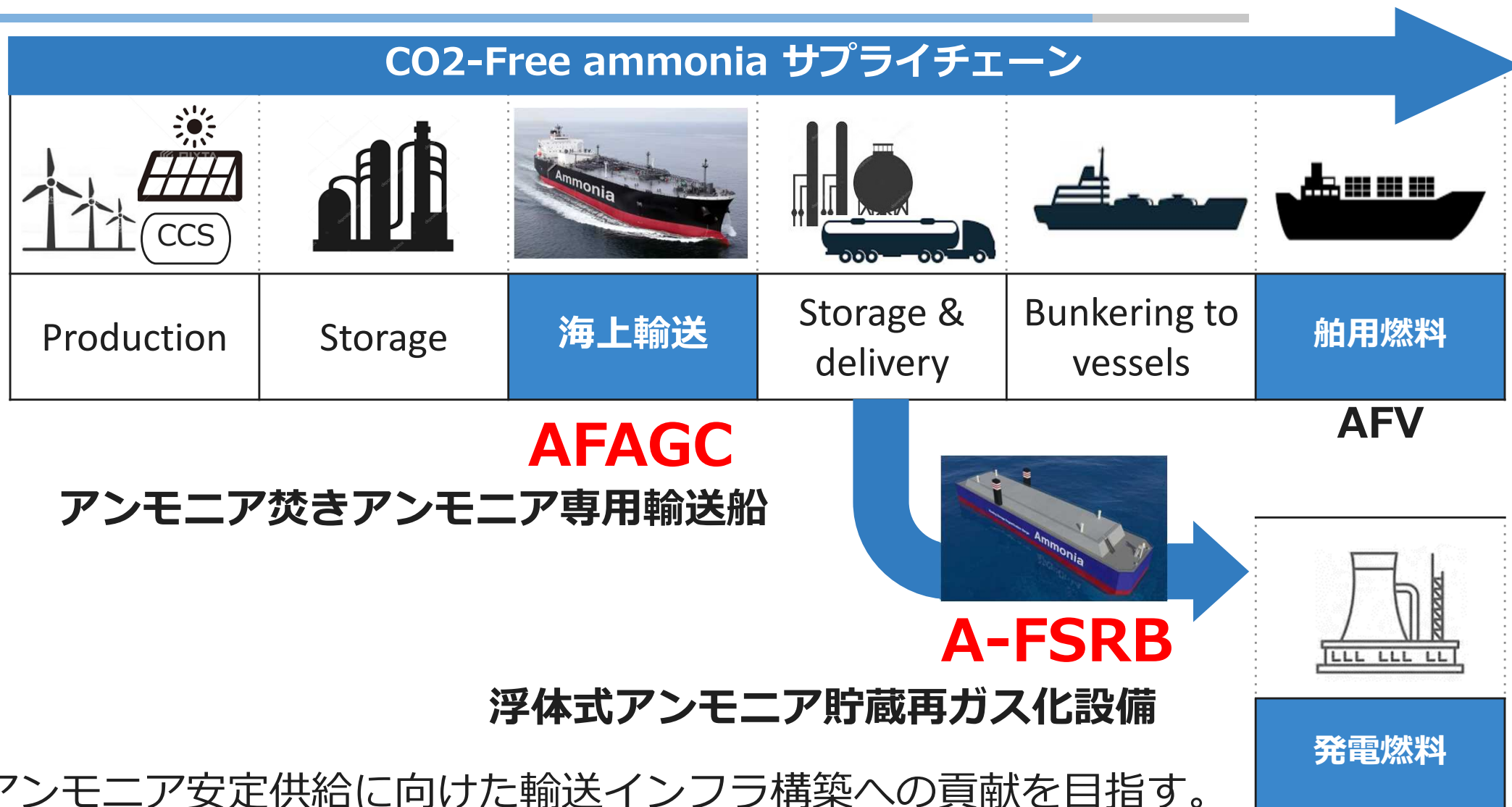
ClassNK

日本海事協会

20年8月より3社による共同研究開発を開始。
アンモニアの需要増大に向けた安定かつクリーンな輸送サービスの提供、
設備投資低減による燃料アンモニア導入の早期実現への貢献を目指す。

2案件ともに世界初のコンセプトアイデア。

アンモニア焚きアンモニア専用輸送船	
AFAGC Ammonia Fueled Ammonia Gas Carrier	
アンモニア浮体式貯蔵バージ	
A-FSRB Floating Storage Regasification Barge	



アンモニア安定供給に向けた輸送インフラ構築への貢献を目指す。

AFAGCを用いた「大量海上輸送+サプライチェーンのゼロエミ化」に加えて、A-FSRBを陸上設備(貯蔵タンク、再ガス化設備、等)の代替設備として活用し、**燃料アンモニア混焼の早期導入に寄与したい。**

実証内容	内航船の中型観光船を前提とする 高出力の船用燃料電池システム 及び 水素燃料供給システム構築 に関する実証事業
期間	2020年9月より2025年2月末まで(約5年間)
助成 スキーム	NEDO (次世代電池・水素部 燃料電池・水素グループ) 管掌：経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギーシステム課 水素・燃料電池戦略室
参画会社 (5社)	日本郵船、東芝エネルギーシステムズ 川崎重工業、ENEOS、日本海事協会
実証方法	FS→基本設計→本船建造→実証運航(24年6月竣工予定) というプロセスを通して技術開発に取り組む

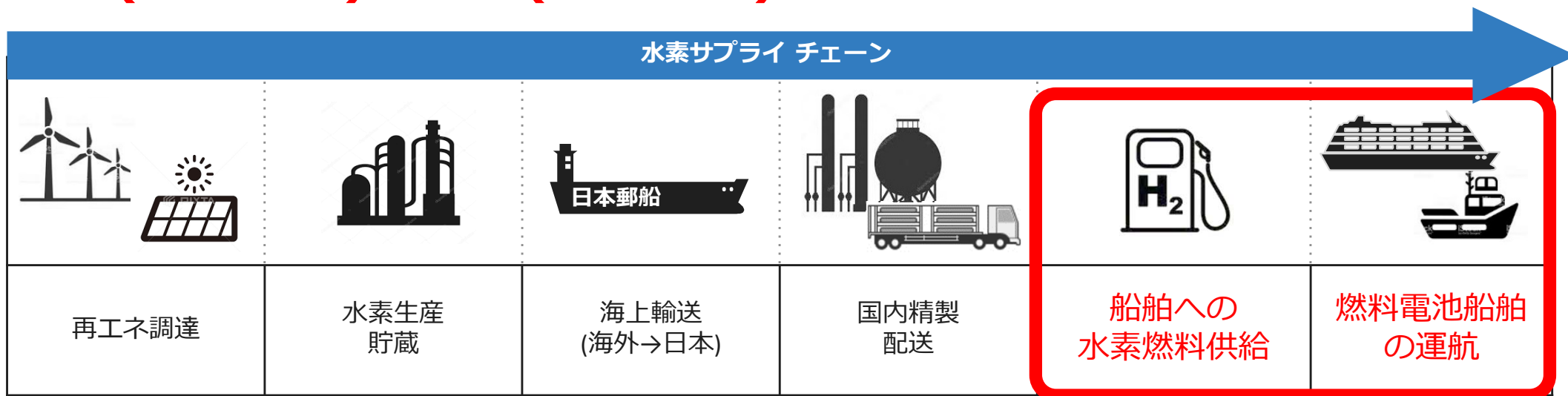
商業化への汎用性・開発コスト・技術的観点から、
中型観光船を実証船型に選定。

船種	中型観光船
旅客定員	100人程度
全長/幅	約25m/約8m
総トン数	約150トン相当
燃料電池出力	約500kw相当



FC船共同開発事業 目的(FCの多用途展開)

船舶における燃料電池の活用拡大を目指す。
需要(船舶運航)と供給(燃料供給)の両面から取り組む。



需要

FC船の技術開発

沿岸航行船舶の脱炭素化



湾内観光船

写真：日本郵船グループ運航船舶

供給

水素供給体制の構築

船舶向けインフラの普及



写真：ENEOS

船陸間水素供給機器
の技術開発・運用

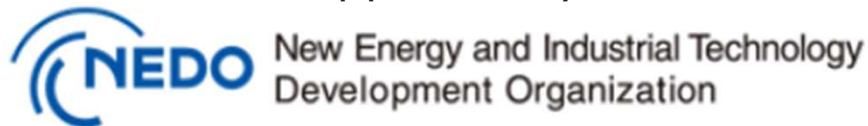
世界初、国際間水素サプライチェーンに係る実証事業への参画



Advanced **H**ydrogen **E**nergy Chain **A**ssociation for Technology **D**evelopment



Supported by



名称 : 次世代水素エネルギーチェーン技術研究組合
設立 : 2017年7月

水素輸送能力	フル稼働時210トン/年（燃料電池自動車フル充填 約4万台相当） * 実証事業においては、ISOタンクコンテナにより輸送
当社の役割	- 海上輸送に関するスタディや航海関連データの提供 - フォワーディング業務を担当する当社子会社の郵船ロジスティクス、海上輸送を担当する当社関連会社のOcean Network Express Pte.Ltd.(ONE)との連携

水素バリューチェーン推進協議会

2020年12月設立時に参画。
海運会社として水素社会構築に向けて貢献する。



JAPAN
HYDROGEN
ASSOCIATION

Hydrogen Council

2020年7月にHydrogen Council（水素協議会）の参画。
海運会社としては当社が世界で初めて参画する企業の一つに。

Mærsk Mc-Kinney Møller Center for Zero Carbon Shipping



MAERSK



ABS

Cargill



NYK LINE
NIPPON YUSEN KAISHA



MAN Energy Solutions
Future in the making

SIEMENS



MITSUBISHI
HEAVY INDUSTRIES

On July 2020, NYK became a founding member to promote decarbonization within the maritime industry by converting to alternative fuels.

日本郵船として、2030年代に見込まれる本格導入に向けて、関係省庁、国内外のパートナーと連携しながら、具体案件を通じて技術的・経済的課題の解決に取り組む。

- 海運のゼロエミッション化に向けてアンモニア・水素等のCO₂フリー燃料導入は必要不可欠であり、以下2つの立場で貢献する。
- 「使う」という立場
舶用燃料としての水素利用は沿岸航行船での活用がまずは有力。サプライチェーン構築には一定の需要が必要ゆえ、発電や産業・民生需要に追随する形で港湾地区の船舶向け水素供給インフラ整備を進めることが必要。
- 「運ぶ」という立場
多様な水素キャリア(MCH/液水/アンモニア)に対応した輸送・荷役・洋上貯蔵などを通じて、国際サプライチェーンの構築に寄与していく。



免責事項

本資料は、電子的または機械的な方法を問わず、当社の書面による承諾を得ることなく複製又は頒布等を行わないようお願いします。

Legal Disclaimer

No part of this document shall be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior written permission of NYK Line.