

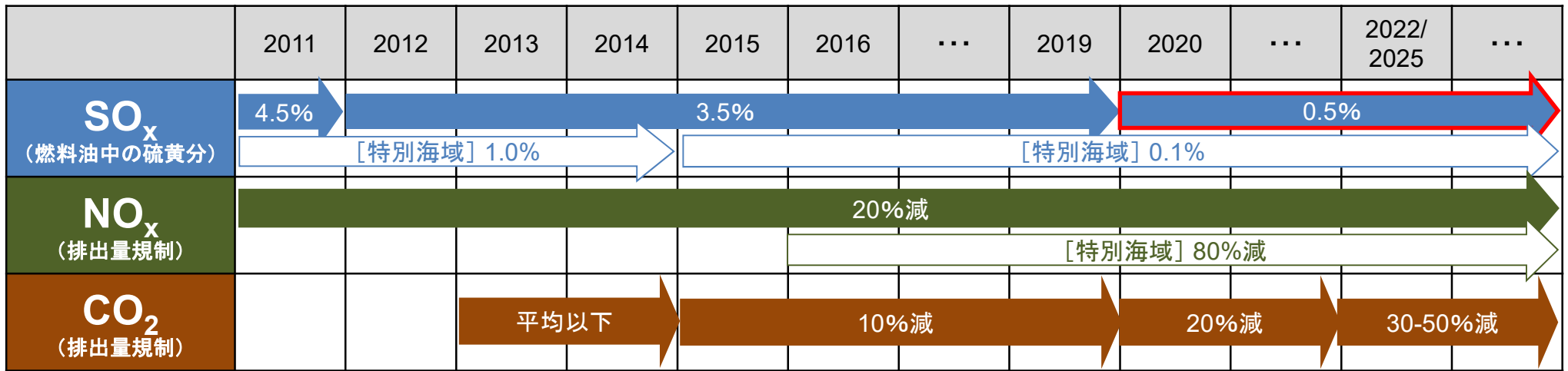
LNGバンカリング及び 脱炭素化に配慮した港湾局の取組み

令和2年12月16日
港湾局港湾経済課港湾物流戦略室長
宮津 智文

船舶の国際的な環境規制

- IMO (国際海事機関) において船舶からの排出ガスについて国際的な環境規制が導入されており、特に、北米及び北欧等において環境規制がより強化された特別海域が設定されている。
- 2020年1月から、硫黄酸化物(SO_x)について一般海域の規制が開始されている。

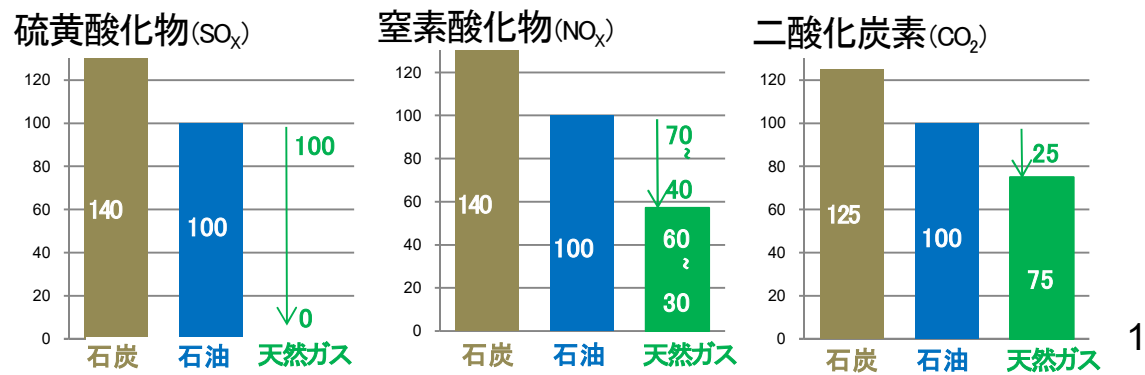
国際的な船舶の排出ガス規制



特別海域



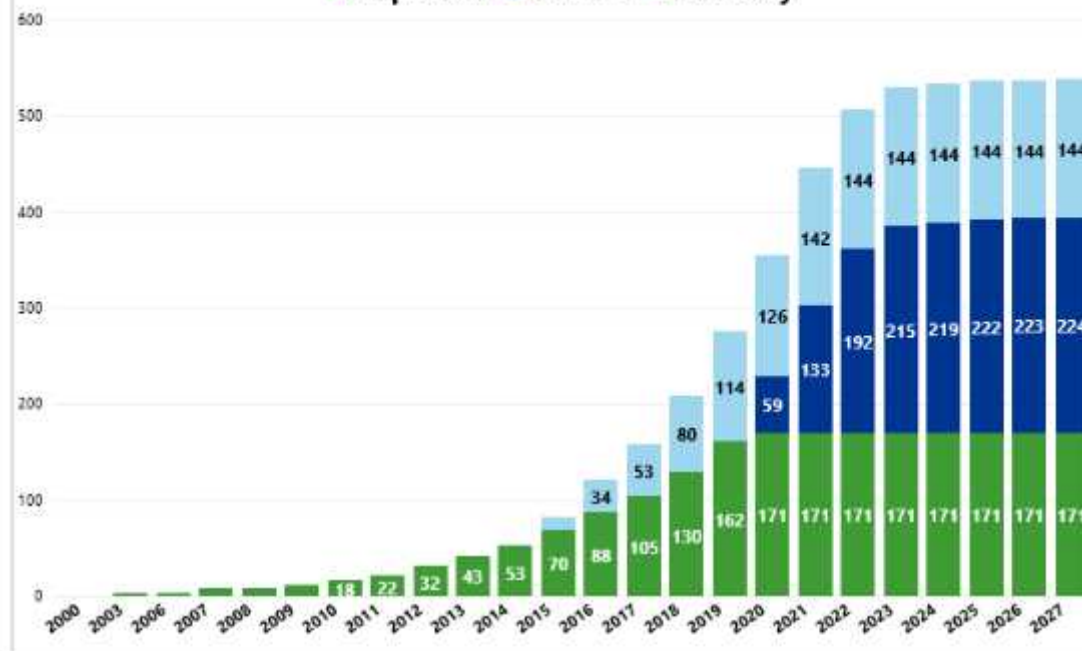
LNGの環境優位性



世界のLNG燃料船の普及状況

Yearly development of LNG fuelled fleet

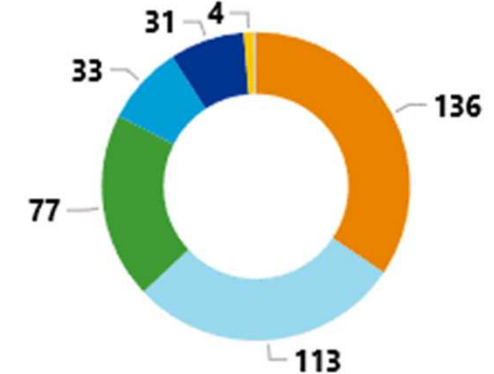
● In operation ● On order ● LNG ready



LNG燃料船は、2010年に竣工済18隻だったものが、2020年9月1日時点で竣工済171隻、発注残224隻、Ready船144隻と、今後さらなる増加が見込まれる。

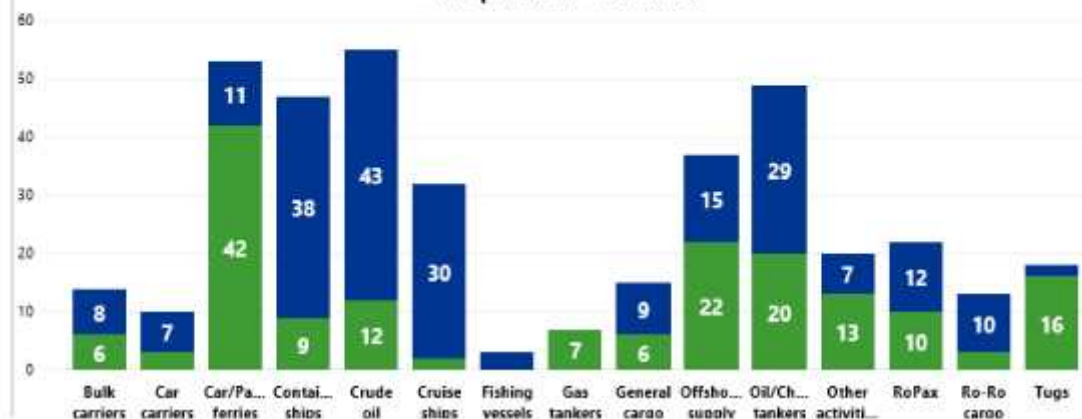
Area of operation

- Global
- Europe
- Norway
- America
- Asia
- Oceania
- Middle East



LNG fuelled fleet by vessel type

● In operation ● On order



竣工済	171隻
発注残	224隻
Ready船	144隻
合計	539隻

国内のLNG燃料船の普及状況

国内では、2015年8月に最初のLNG燃料船であるタグボートが運航開始し、現在では3隻が運航している。運航済を含め、現時点で10隻のLNG燃料化が発表されている。

エリア	運航開始	船社	船種	隻数	バンカリング方式	建設費補助	備考
東京湾	2015年8月	日本郵船	タグボート	1	Truck to Ship	海事局 経産省 日本海事協会	「魁」
大阪湾	2019年2月	商船三井	タグボート	1	Truck to Ship	—	「いしん」
伊勢湾・三河湾	2020年10月 /2021年3月	日本郵船／川崎汽船	自動車運搬船	2	Ship to Ship	海事局 環境省	約7000台積み
—	2020年	商船三井	ばら積み 貨物船	1	—	海事局 環境省	—
未定	2022年	日本郵船	自動車運搬船	1	—	—	—
大阪湾	2022年12月/ 2023年3月	商船三井	フェリー	2	Truck to Ship もしくは Ship to Ship	海事局 経産省	大阪一別府航路
九州	2023年 4月/6月	日本郵船／商船三井	石炭運搬船	2	Shore to Ship (北九州LNG基地)	—	九州電力の専用船。 松浦発電所や苓北発 電所へ石炭を運搬。

LNG燃料供給方法

○船舶へのLNG燃料供給方法は、①Truck to Ship方式、②Shore to Ship方式、③Ship to Ship方式の3種類が存在。

①Truck to Ship方式



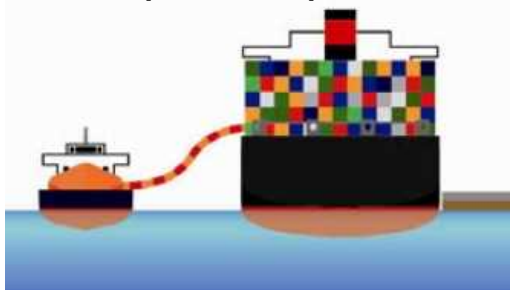
- 岸壁に係留中のLNG燃料船に対して、岸壁に駐車したローリーよりLNGを供給
- 主に小型船への燃料供給に適切(大型船には不適切)

②Shore to Ship方式



- LNGを払出可能な陸上LNG基地の棧橋に係留中のLNG燃料船に対して、パイプライン等陸上施設からLNGを供給

③Ship to Ship方式



- 棧橋・岸壁に係留中の天然ガス燃料船にLNGバンカー船が接舷し、2船に係留した上でLNGを供給
- 大型船への燃料供給も可能。
※重油のバンカリングでもメジャーな方法

世界のLNGバンカリング船の普及状況

運用中

建造中

2020年10月28日時点

拠点港名等: リサフィカ港(ノルウェー)
タンク容量: 15,000m³/5,600m³/18,000m³
デリバリー: 2013年/2017年/2018年

拠点港名等: ベルゲン港(ノルウェー)
タンク容量: 850m³
デリバリー: 2020年

拠点港名等: ノルウェー全域
タンク容量: 1,100m³
デリバリー: 2020年

拠点港名等: 北欧州全域(オランダ・ベルギー等)
タンク容量: 18,600m³
デリバリー: 2020年

拠点港名等: スtockホルム港(スウェーデン)
タンク容量: 187m³
デリバリー: 2013年

拠点港名等: リトアニア全域
タンク容量: 7,500m³
デリバリー: 2018年

拠点港名等: バルト海全域
タンク容量: 5,800m³/6,000m³
デリバリー: 2020年/2020年

拠点港名等: ロッテルダム港(オランダ)
タンク容量: 6,500m³/7,551m³/2,998m³
デリバリー: 2017年/2018年/2019年

拠点港名等: ゼーブルージュ港(ベルギー)
タンク容量: 5,100m³
デリバリー: 2017年

拠点港名等: オリスタノ港(イタリア)
タンク容量: 7,500m³
デリバリー: 2021年

拠点港名等: ムガルドス港(スペイン)
タンク容量: 10,000m³
デリバリー: 2023年

拠点港名等: スペイン全域
タンク容量: 5,000m³
デリバリー: 2022年

拠点港名等: アルヘシラス港(スペイン)
タンク容量: 1,200m³
デリバリー: 2018年

拠点港名等: ウェルバ港(スペイン)
タンク容量: 600m³
デリバリー: 2018年

拠点港名等: 釜山港(韓国)
タンク容量: 7,500m³
デリバリー: 2020年

拠点港名等: 東京湾(日本)
タンク容量: 4,000m³
デリバリー: 2021年

拠点港名等: 伊勢湾・三河湾(日本)
タンク容量: 3,500m³
デリバリー: 2020年

拠点港名等: 舟山港(中国)
タンク容量: 8,500m³
デリバリー: 2020年

拠点港名等: シンガポール港
タンク容量: 7,500m³/12,000m³
デリバリー: 2020年/2021年

拠点港名等: マレーシア全域
タンク容量: 7,500m³
デリバリー: 2020年

拠点港名等: 未定
タンク容量: 20,000m³/7,500m³/20,000m³
デリバリー: 2021年6月/2021年8月/2021年9月

拠点港名等: なし(世界全域)
タンク容量: 10,000m³
デリバリー: 2019年

拠点港名等: ブラジル全域
タンク容量: 7,500m³
デリバリー: 2020年

運用中: 16隻

- ✓ 欧州: 13隻
- ✓ アジア: 2隻(日本1隻を含む)
- ✓ その他: 1隻

建造中: 15隻

- ✓ 欧州: 6隻
- ✓ アジア: 5隻(日本1隻を含む)
- ✓ その他: 4隻

LNGバンカリング拠点の形成促進

(港湾機能高度化施設整備事業【LNGバンカリング拠点形成支援施設】)

船舶の燃料油に含まれる硫黄分濃度の国際的な規制の強化に伴い、環境負荷の小さいLNGを燃料とするLNG燃料船の増加が見込まれることから、LNGバンカリング拠点の形成により、我が国港湾の国際競争力を強化するため、LNGバンカリング拠点として必要となる施設整備に対する支援制度を創設。

【対象事業】

- LNGバンカリング拠点を形成するために必要となるLNGを燃料とする船舶への燃料供給の用に供する船舶及び当該船舶にLNGを供給するための施設の整備

【対象港湾】

以下の港湾におけるLNGバンカリング拠点の形成を目的とする事業を対象とする。

- 国際戦略港湾、国際拠点港湾又は重要港湾

【補助対象施設】

- LNGを燃料とする船舶への燃料供給の用に供する船舶
- 当該船舶にLNGを供給するための施設

【補助率】

- 1/3

船舶へのバンカリングのイメージ

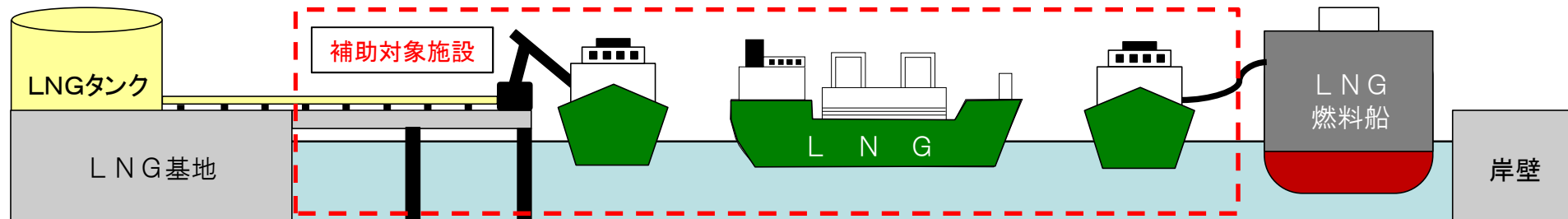


LNGバンカリングのイメージ

① LNG積込

② 運搬

③ LNGバンカリング



伊勢湾・三河湾LNGバンカリング事業

概要

事業者: ①セントラルLNG SHIPPING (株主: 日本郵船/川崎汽船/JERA/豊田通商)

②JERA

対象事業: ①LNGを燃料とする船舶への燃料供給の用に供する船舶
(LNGバンカリング船)の建造

②上記船舶にLNGを供給するための施設(川越火力発電所)の改修

政策的意義: 日本を代表するものづくり産業の集積地である伊勢湾・三河湾において、
LNGバンカリング拠点を形成することにより 国際競争力の強化を図る。



2020年10月事業開始

対象区域

伊勢湾・三河湾



実施体制

②補助事業者

LNG供給者



LNG仕入契約

LNG燃料販売者

セントラルLNGマリンフューエル



LNG
燃料船
運航者

LNG販売契約

傭船契約

①補助事業者

LNGバンカリング船保有・船舶管理者

セントラルLNG SHIPPING



東京湾におけるSTS方式での船舶向けLNG燃料供給事業

概要

事業者 : エコバンカー SHIPPING (株主: 住友商事、上野トランステック、横浜川崎国際港湾、日本政策投資銀行)

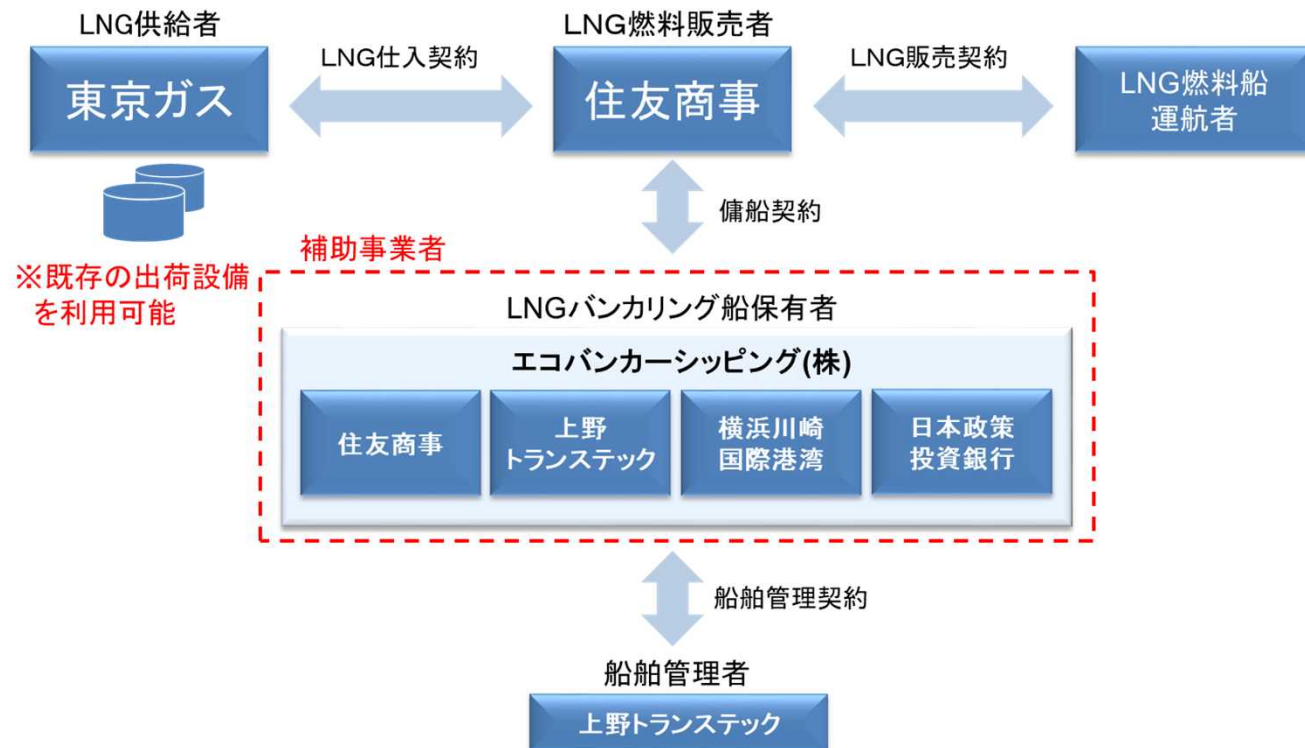
対象事業 : LNGを燃料とする船舶への燃料供給の用に供する船舶(LNGバンカリング船)の建造

政策的意義: 国際コンテナ戦略港湾及び国際旅客船拠点形成港湾を有し、外航コンテナ船やクルーズ船の寄港地となっている東京湾において、LNGバンカリング拠点を形成することにより国際競争力の強化を図る。

対象区域



実施体制



その他国内のLNGバンカリングに関する主な動向

阪神港

- ✓ 2017年度より、近畿地方整備局が事務局となり「LNGバンカリング環境形成に向けた意見交換会」を実施し、2019年5月、LNG船への燃料供給施設の普及に向けてロードマップ、手引きをとりまとめ。
- ✓ 2019年2月、商船三井のLNG燃料タグボート「いしん」が竣工。Truck to Shipバンカリング実施中。
- ✓ 2019年9月、商船三井、大阪ガスの2社により、神戸港で初のLNGバンカリング(Truck to Ship方式／「いしん」を使用)を、実証事業として実施。
- ✓ 2019年11月、商船三井がフェリーさんふらわあのLNG燃料化を発表(2022年12月、2023年3月竣工予定)。バンカリング方法は検討中。

九州・瀬戸内

- ✓ 2018年8月、日本郵船、九州電力、西部ガス、中国電力の4社により、九州・瀬戸内地区におけるLNGバンカリングの事業化に向けた共同検討に関する覚書を締結し、2019年5月、九州・瀬戸内地区で初のLNGバンカリング(Truck to Ship方式／「魁」を使用)を、実証事業として実施。
- ✓ 2019年12月、九州電力が石炭運搬船のLNG燃料化を発表(2023年4月・6月竣工)。北九州LNG基地でShore to ShipのLNGバンカリングを実施する予定。

苫小牧港

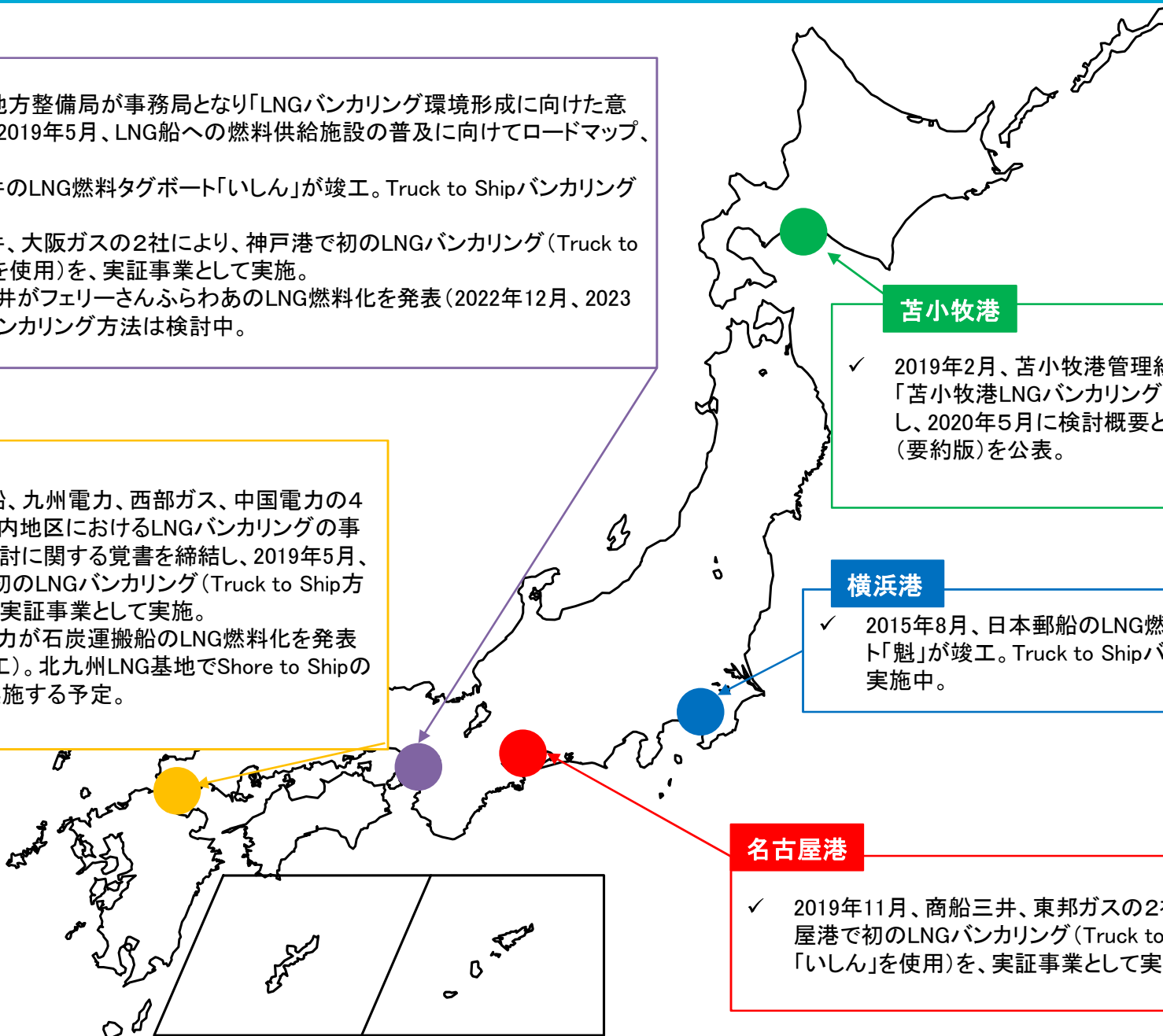
- ✓ 2019年2月、苫小牧港管理組合、JAPEXが「苫小牧港LNGバンカリング検討会」を設置し、2020年5月に検討概要と成果報告書(要約版)を公表。

横浜港

- ✓ 2015年8月、日本郵船のLNG燃料タグボート「魁」が竣工。Truck to Shipバンカリング実施中。

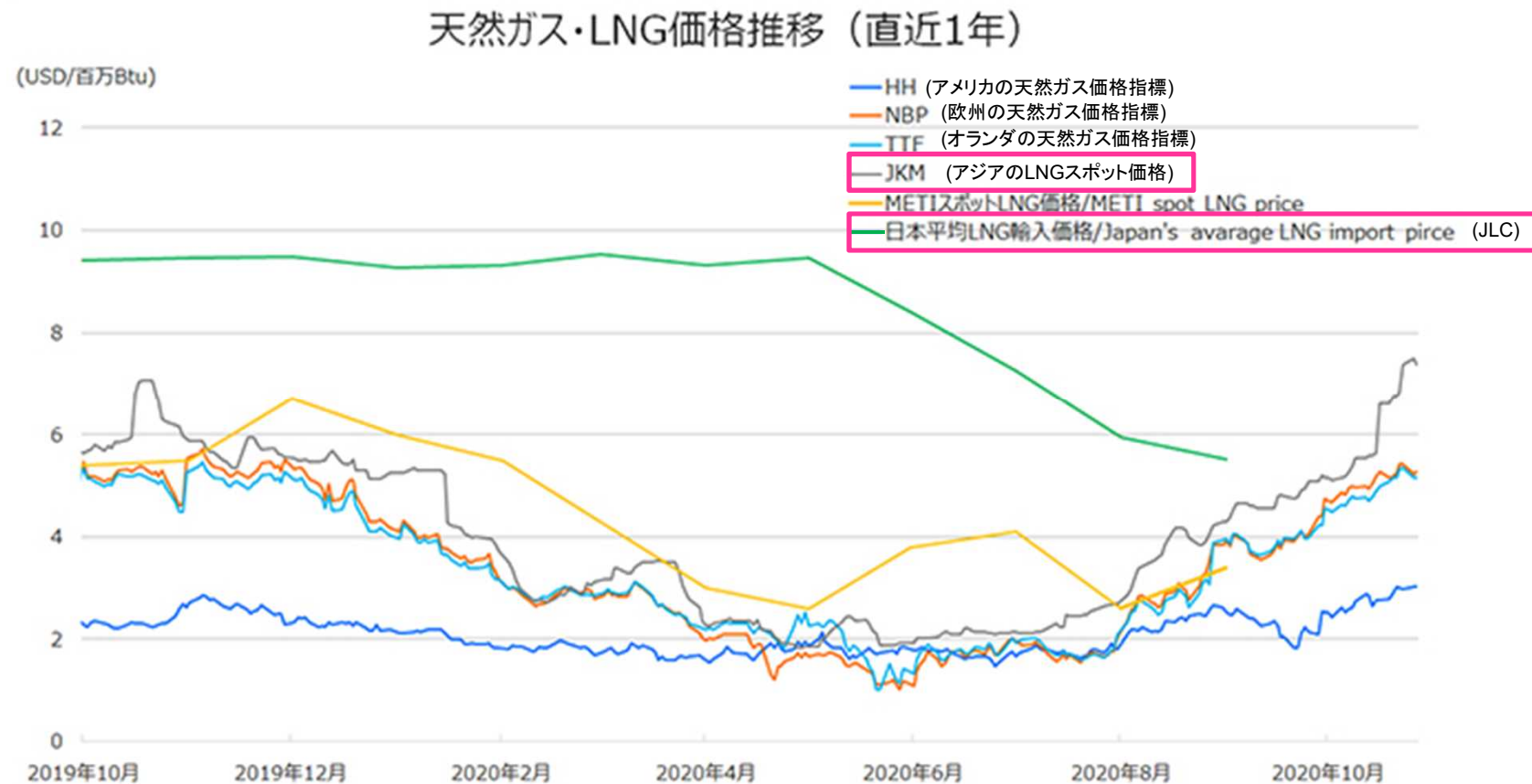
名古屋港

- ✓ 2019年11月、商船三井、東邦ガスの2社により、名古屋港で初のLNGバンカリング(Truck to Ship方式／「いしん」を使用)を、実証事業として実施。



港湾管理者による入港インセンティブについて

	港湾管理者	対象船舶	インセンティブ 内容	減免率	インセンティブ 開始	備考
東京湾	東京都	LNG燃料船等の 環境配慮船	入港料の 一部減免	30%～50%	平成27年4月1日	船舶の有する環 境指標(スコア)に より対象船舶や減 免率を判断
	横浜市			一律15%	平成29年4月1日	
伊勢湾・三河湾	愛知県	LNG燃料船 LNGバンカリング船	入港料の 全額免除	一律100%	平成31年4月1日	—
	名古屋港 管理組合					—
	四日市港 管理組合					—
大阪湾	大阪市	LNG燃料船	入港料の 一部減免	一律10%	令和2年4月1日	—
北九州港	北九州市	LNG燃料船等の 環境配慮船	入港料の 一部減免	一律10%	平成26年11月4日	—



出典: JOGMEC「石油・天然ガス資源情報」

日本でLNGバンカリングをする場合、日本国内の電力・ガス会社からLNGを調達。その調達は、基本的にはJLC(日本平均LNG輸入価格)に基づいた価格設定と考えられる。

そのため、シンガポールや韓国等のアジア各国との競争力を高めるためには、JKMよりJLCが安い状況が好ましい。

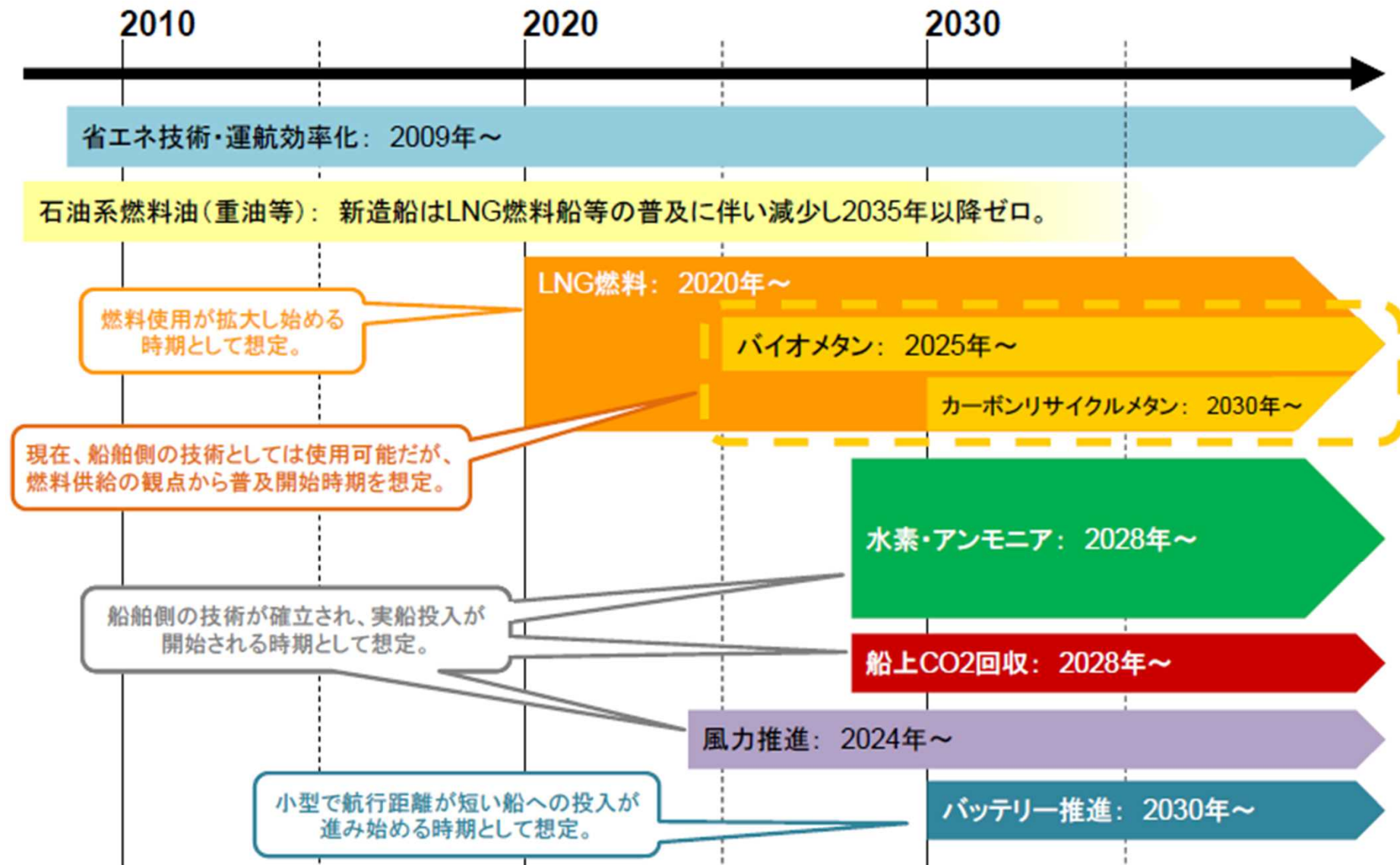
ゼロエミッションに向けた温室効果ガス削減シナリオ①

- ✓ 国土交通省海事局にて、産学官公の海事関係者の連携の下、船舶のゼロエミッション化を推進。
- ✓ IMOの温室効果ガス(GHG)削減目標を達成する国際海運の燃料転換シナリオとして、以下2つのシナリオを策定。
- ✓ ゼロエミッションの達成に必須となるLNG、水素、アンモニア等のガス燃料船等のエンジン、燃料タンク等の開発・実証等を推進するとともに、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を実現するための取組を実施。

削減シナリオにおける2050年の想定

LNG→カーボンリサイクルメタン移行シナリオ	水素・アンモニア燃料拡大シナリオ
省エネ技術・運航効率化 2030年に国際海運全体の平均燃費40%改善を想定。 2050年に国際海運全体の平均燃費45%改善を想定(2030年から+5%の改善)。	
石油系燃料油の使用 2050年までに陸上において燃料としての原油需給が減少し、これに伴って船用重油の供給が減少すると想定。 - 石油系燃料油を使用する船舶の建造が減少し、2035年以降は全ての新造船がLNGその他の代替燃料を使用すると想定。	
LNG燃料 2050年時点で、国際海運の消費エネルギーの約35%がLNGで賄われると想定。	LNG燃料 2050年時点で、国際海運で消費されるエネルギー約35%がLNGで賄われると想定。
カーボンリサイクルメタン・バイオメタン 2050年時点で、国際海運の消費エネルギーの約40%がカーボンリサイクル／バイオメタンで賄われると想定。	カーボンリサイクルメタン・バイオメタン 2050年時点で、国際海運の消費エネルギーの約7%がカーボンリサイクル／バイオメタンで賄われると想定。
水素・アンモニア 2050年時点で、国際海運の消費エネルギーの約10%が水素又はアンモニアで賄われると想定。	水素・アンモニア 2050年時点で、国際海運の消費エネルギーの約45%が水素又はアンモニアで賄われると想定。
船上CO₂回収 2050年時点でLNG燃料を使用する船舶の約20%が導入することを想定。	船上CO₂回収 2050年時点で、国際海運全体の約5%が導入すると想定。
風力推進・バッテリー 風力推進、バッテリーともに、2050年時点で、国際海運全体の約2%が導入すると想定。	

船舶の使用燃料の変化に関する想定



将来の船舶燃料に関する国際協力

協力覚書(MOC)の概要

【目的】

IMO(国際海事機関)の温室効果ガス排出削減目標を達成するため、将来の船舶燃料を供給するインフラに関する各港のネットワークの構築。

【協力分野】

① 適切な将来の船舶燃料の採用に関するロードマップの開発

- ー 将来の船舶燃料に関する研究
- ー 将来の船舶燃料のインフラ開発のタイムラインの検討
- ー 運用基準の開発

② 将来の船舶燃料に関する情報交換

③ 参加者で合意する他の協力分野

【参加者】

- ・ 国土交通省港湾局(日本)
- ・ シンガポール海事港湾庁(シンガポール)
- ・ ロッテルダム港湾公社(オランダ)



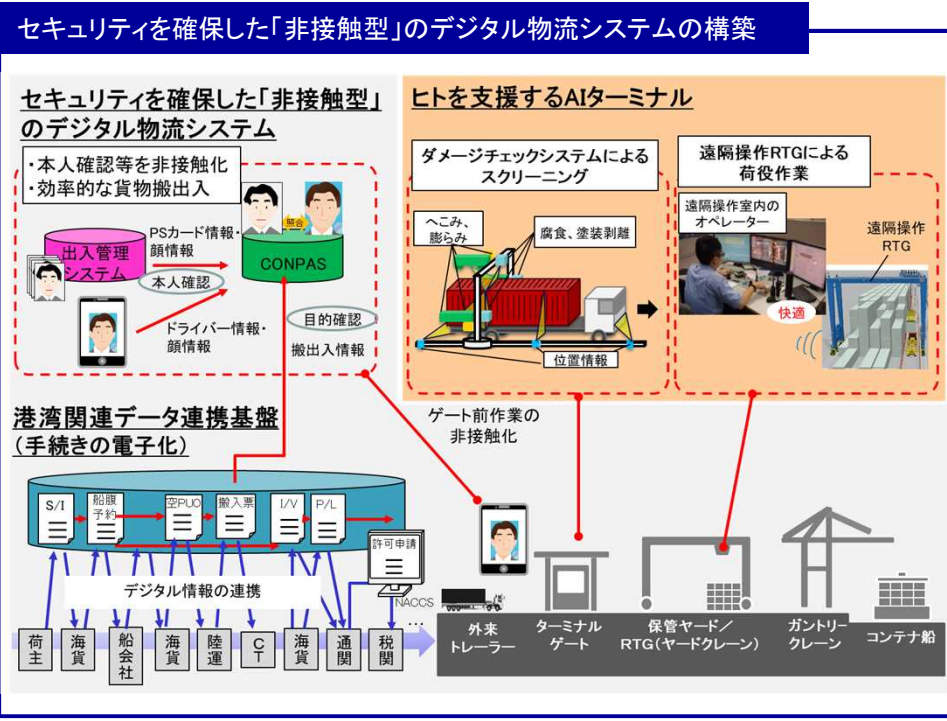
2020年10月6日にオンラインで開催されたSIBCON(※)において、本協力覚書が締結されたことが公表された。

※SIBCON:
Singapore International Bunkering
Conference and Exhibition

脱炭素化に配慮した港湾機能の高度化(イメージ)

世界的な脱炭素化への動きや政府方針等を踏まえ、我が国の輸出入の99.6%を取り扱い、海陸の国際物流の結節点となり産業拠点ともなる国際港湾等において、立地企業や港運・物流事業者等の多様なニーズを踏まえつつ、脱炭素化に配慮した港湾機能の高度化を通じて、カーボンニュートラルの実現に貢献していく。

港湾・物流の高度化



次世代エネルギーの活用の検討

港湾荷役機械等への燃料電池導入、カーボンニュートラルな電力の活用等に取り組む。

船舶への陸上電力供給の推進

接岸中の船舶への電力供給(陸電)を、化石燃料からカーボンニュートラルな電力に切り替える。

船舶

陸上電力供給設備

岸壁

LNGバンカリング拠点の形成

LNG燃料供給船

LNG燃料船

LNGバンカリングのイメージ

東京湾エリア(2021年～)

伊勢湾・三河湾エリア(2020年～)

港湾・空間の高度化

ブルーカーボン(※)生態系の活用可能性の検討

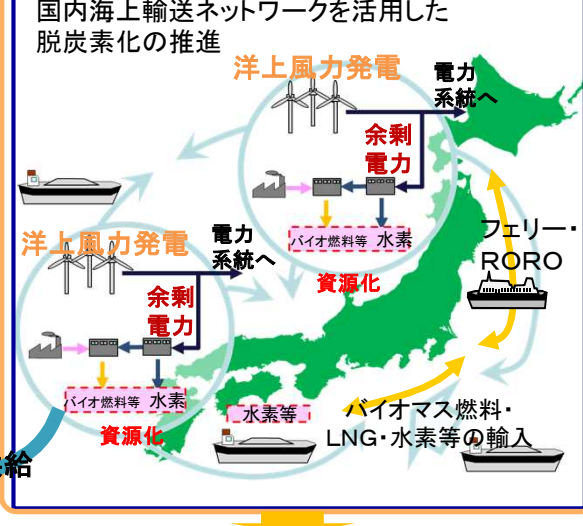
海洋は陸域と同等量のCO₂を吸収

アマモ場

※藻場や浅場等の海洋生態系により蓄積される炭素

洋上風力発電の導入・脱炭素化の推進(イメージ)

※洋上風力発電の余剰電力を活用した水素生成も視野に検討



カーボンニュートラルの実現に貢献

15

ご静聴ありがとうございました

