

## 横浜港港湾脱炭素化推進計画（素案）について

港湾法が改正され、港湾管理者は、官民の連携による脱炭素化の促進に資する港湾の効果的な利用の推進を図るための「港湾脱炭素化推進計画」を作成することができるとなりました。この度、素案を作成いたしましたのでご報告いたします。

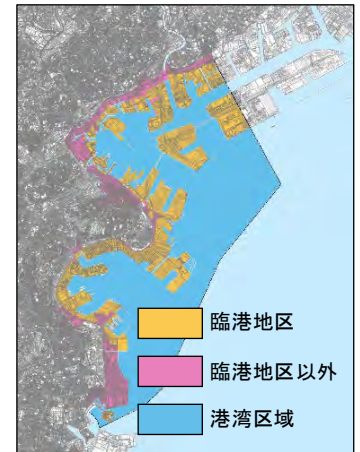
### 1 計画内容

#### (1) 基本的な方針

横浜市中期計画、横浜市地球温暖化対策実行計画及び横浜港港湾計画と連動していきます。

本計画の対象範囲は右図のとおりであり、横浜港の臨港地区、港湾区域に加え、みなとみらい21地区や金沢産業団地などを加えた臨海部を対象範囲としています。

対象事業者は、横浜市に加え、これら対象範囲で事業を営むエネルギー関連企業、製造業、物流関係などの民間事業者です。



#### (2) 計画の期間・目標

二酸化炭素排出量について、横浜市地球温暖化対策実行計画に基づき、2030年度に2013年度比47%削減、2050年度のカーボンニュートラルを目標とします。

#### (3) 港湾脱炭素化促進事業及び実施主体

港湾脱炭素化促進事業とは、港湾における脱炭素化に資する事業のことをいい、事業内容とその実施主体を明記します。

港湾脱炭素化促進事業 例	実施主体
次世代エネルギー・再生可能エネルギー等の導入	横浜市、民間事業者
低・脱炭素化荷役機械の導入	民間事業者
陸上電力供給設備の整備	横浜市、民間事業者
次世代燃料船舶への燃料供給	横浜市、民間事業者
EV・FCVの導入	横浜市、民間事業者
照明のLED化、省エネ機器の導入	横浜市、民間事業者
蓄電池の導入	民間事業者
ブルーカーボンの形成	横浜市

#### (4) 計画の達成状況の評価に関する事項

横浜港脱炭素化推進臨海部事業所協議会<sup>※</sup>を定期的開催し、計画の進捗状況を確認・評価します。また、評価結果や、国の動向、脱炭素化に資する技術の進展、事業者の取組内容の追加等を踏まえ、適時適切に計画の見直し・充実を図っていきます。

※臨海部の事業者、学識経験者、国などの関係機関で構成される港湾法に基づく協議会

#### (5) その他

今後の電力需要増加への対応のための電力供給拠点の検討、洋上風力発電や電気運搬船の検討など、構想段階を含んだ施策を記載します。

### 2 今後のスケジュール（案）

- ・ 9～12月 : 計画案作成（民間事業者へのヒアリング等により取組内容を計画に反映）
- ・ 12月 : 第4回市会定例会 計画案提示
- ・ 12～1月 : 市民意見募集
- ・ 3月 : 第1回市会定例会 計画提示・公表

# 横浜港港湾脱炭素化推進計画 (素案)



令和6年(2024年)9月  
横浜市(横浜港港湾管理者)

※令和7年(2025年)3月発表にむけて検討中

## <目 次>

1. 官民の連携による脱炭素化の促進に資する港湾の効果的な利用の推進に関する基本的な方針	1
1-1. 横浜港の概要	1
1-2. 横浜港港湾脱炭素化推進計画の対象範囲	8
1-3. 官民の連携による脱炭素化の促進に資する港湾の効果的な利用の推進に係る取組方針	11
2. 計画期間	14
3. 横浜港港湾脱炭素化推進計画の目標	15
3-1. 横浜港港湾脱炭素化推進計画の目標	15
3-2. 温室効果ガスの排出量の推計	16
3-3. 温室効果ガスの吸収量の推計	22
3-4. 温室効果ガスの排出量の削減目標の検討	23
3-5. 水素等次世代エネルギーの需要推計及び供給目標の検討	25
4. 港湾脱炭素化促進事業及びその実施主体	30
4-1. 温室効果ガスの排出量の削減並びに吸収作用の保全及び強化に関する事業	30
4-2. 港湾法第 50 条の 2 第 3 項に掲げる事項	34
5. 計画の達成状況の評価に関する事項	35
5-1. 計画の達成状況の評価等の実施体制	35
5-2. 計画の達成状況の評価の手法	36
6. 横浜港港湾脱炭素化推進計画の実施に関し港湾管理者が必要と認める事項	37
6-1. 港湾における脱炭素化の促進に資する将来の構想	37
6-2. 脱炭素化推進地区制度の活用等を見据えた土地利用の方向性	42
6-3. 港湾及び産業の競争力強化に資する脱炭素化に関連する取組	42
6-4. 水素等次世代エネルギーのサプライチェーンの強靱化に関する計画	45
6-5. ロードマップ	45

# 1. 官民の連携による脱炭素化の促進に資する港湾の効果的な利用の推進に関する基本的な方針

## 1-1. 横浜港の概要

### (1) 横浜港の特徴

横浜港は1859年に開港して以来、常に日本を代表する国際貿易港として日本経済を牽引してきた。巨大な消費地である東京と、さらにその先に広がる広大な背後圏を持つ我が国を代表する商業港として発展する一方、京浜工業地帯などの臨海部の工業地帯を拠点とする工業港としても重要な役割を果たしてきた。加えて航空機時代が到来するまではモノだけでなくヒトの玄関口として賑わい、総合港湾として成長してきた。なお、外航船舶寄港数は1964年以降現在に至るまで国内第1位であり、まさに世界に開かれた日本を代表する港湾である。

横浜港の港湾管理者である横浜市港湾局は「国際競争力のある港」、「観光と賑わいの港」、「安全・安心で環境にやさしい港」を3つの柱とし、横浜経済の活性化と市民生活を豊かにする総合港湾づくりを目指しており、「安全・安心で環境にやさしい港」の取組を発展・深化させたカーボンニュートラルポートの形成に取り組んでいる。

#### ① 横浜港の全景、入港船舶数及び取扱貨物等の概況



2023年 総貨物量:100,966,870トン

コンテナ



43.2 百万トン

300万TEU

完成自動車



16.9 百万トン

750,000 台

液体バルク



22.7 百万トン

ドライバルク



16.0 百万トン

2023年 入港船舶総数:28,579隻

外航船入港数



8,800 隻

クルーズ船寄港数



171 隻

内航船入港数



19,779 隻

図1 横浜港の全景、入港船舶数及び取扱貨物等の概況

## ②公共ターミナルの状況

国際コンテナ戦略港湾として、急速に進展する船舶の大型化に対応し、基幹航路の維持・拡大を図るため、新本牧ふ頭の整備推進、南本牧ふ頭の一体運用の推進、本牧ふ頭の再整備などに取り組んでいる。

また、大黒ふ頭は、東日本最大の自動車取扱拠点として、機能強化を進めている。



図2 主な公共ターミナル

## ③エネルギーインフラの立地状況

発電所やLNG基地などのエネルギー関係のインフラ施設は、横浜港の北部と南部に集積している。横浜北部エリアは川崎エリアとの連携が期待される一方、横浜南部エリアは独立した地域となっている。



図3 既存インフラ及び事業用発電所等の立地状況

#### ④海上出入貨物の推移及び輸出入貨物の状況

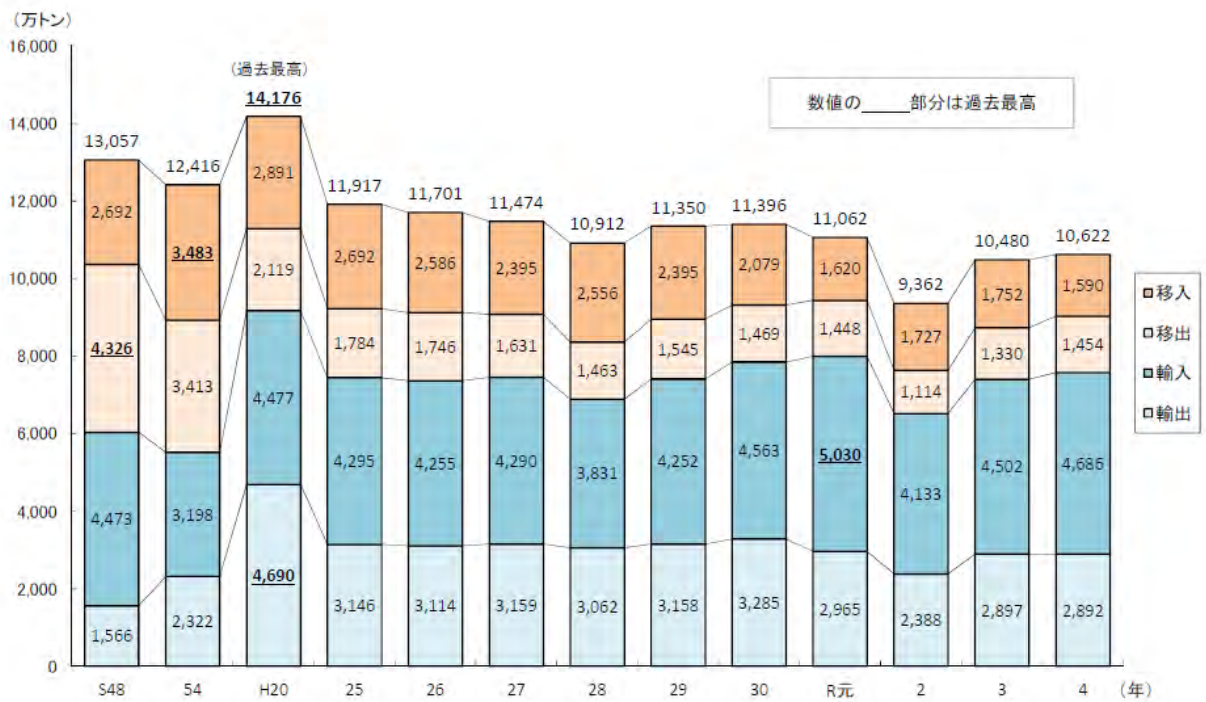


図4 海上出入貨物の推移

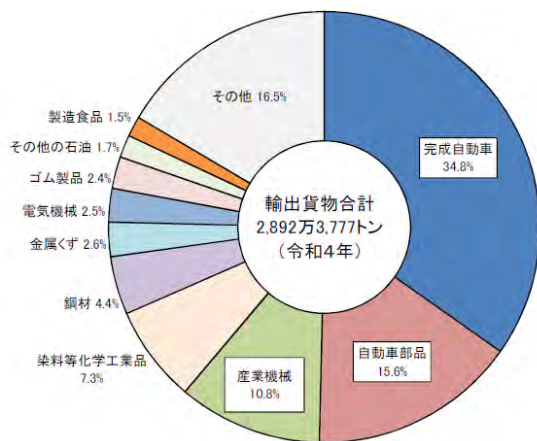


図5 輸出貨物（主要品種別）

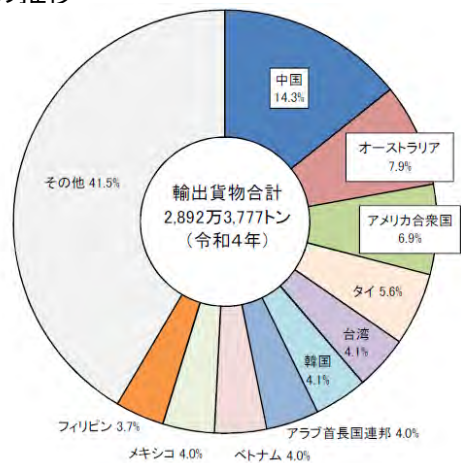


図6 輸出貨物（主要国別）

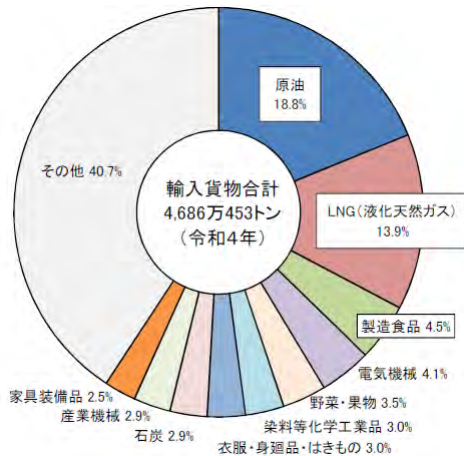


図7 輸入貨物（主要品種別）

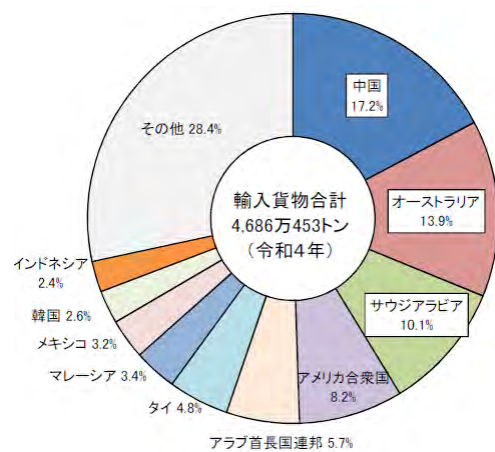


図8 輸入貨物（主要国別）

出典：令和4年（2022年）横浜港統計年報

### ⑤原油・石炭・液化天然ガスの取扱量※状況

原油は、ENEOS根岸製油所の2022年10月の一部装置廃止に伴う減少がみられる。石炭は、電源開発磯子火力発電所のみ稼働していた時期は取扱量に変化は見られないが、JERA横須賀火力発電所の2023年6月の1号機・12月の2号機の運転開始に伴い増加傾向にある。液化天然ガス（LNG）は、東京ガス根岸基地と扇島基地の輸入量であるが、利用目的や基地の内訳等の理由を考慮しなければ、総量として減少傾向である。

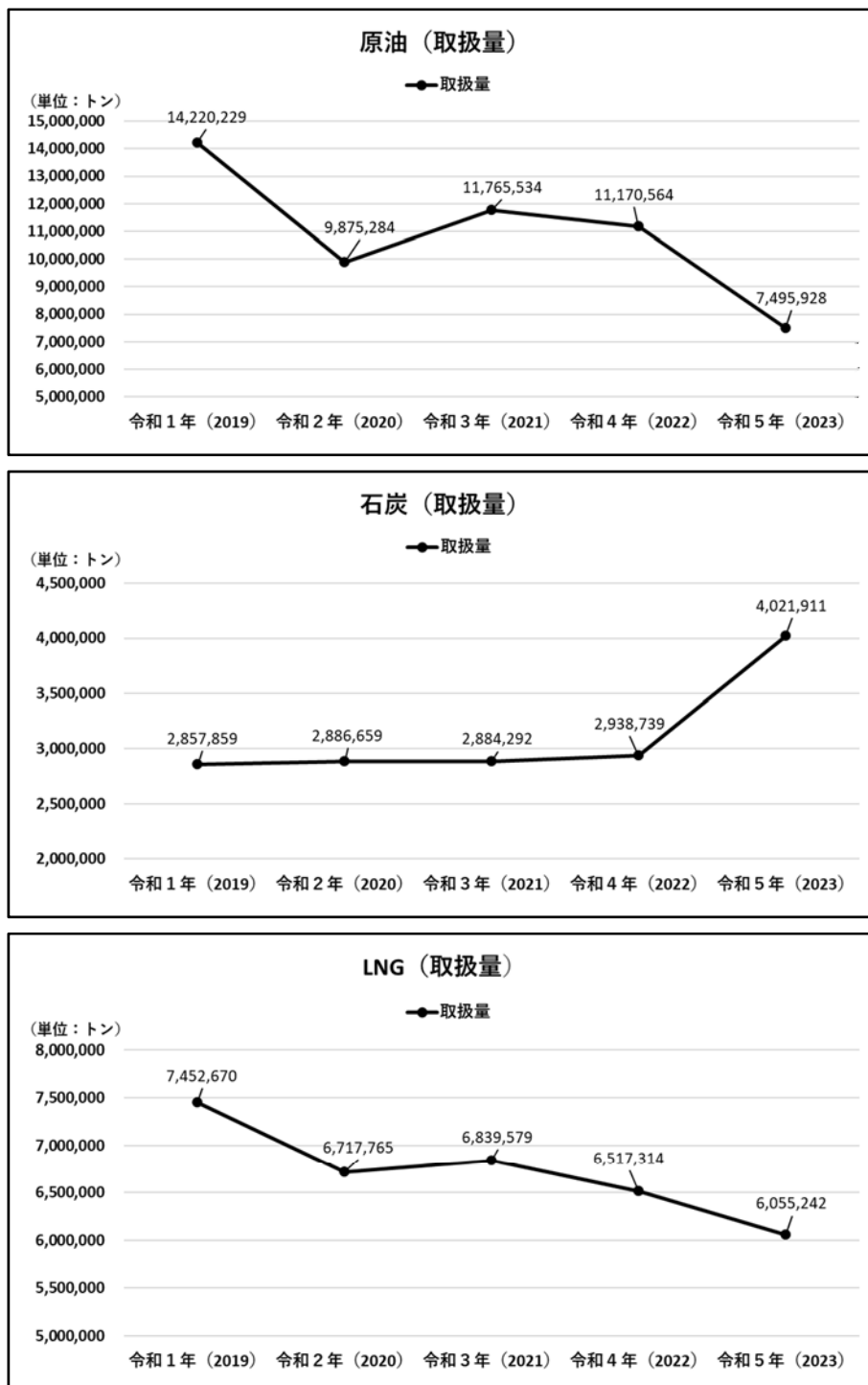


図9 原油・石炭・LNGの取扱量の推移

※取扱量とは、横浜港における輸出・輸入・移出・移入（正数）を合算した値のこと。

## (2)本計画の位置付けと関連計画

### ① 本計画の位置付け

本計画は、港湾法第50条の2第1項の規定に基づき、官民の連携による脱炭素化の促進に資する港湾の効果的な利用の推進を図るための計画「港湾脱炭素化推進計画」である。

### ② 港湾計画における位置付け

平成26年11月に改訂した横浜港港湾計画の目指すべき将来像として、「国際競争力のある港」、「市民が集い、憩う港」、「安全・安心で環境にやさしい港」を3つの柱とし、横浜経済の活性化と市民生活を豊かにする総合港湾づくりを目指すことを掲げ、実現に向けた方針の一つとして、地球温暖化対策など環境保全の取組を推進することとしている。

横浜港港湾計画に加えて、国土交通省が定める「港湾の開発、利用および保全並びに開発保全航路の開発に関する基本方針」や「京浜港の総合的な計画（横浜港長期構想）」など関連する方針とも整合を図って本計画を推進する。

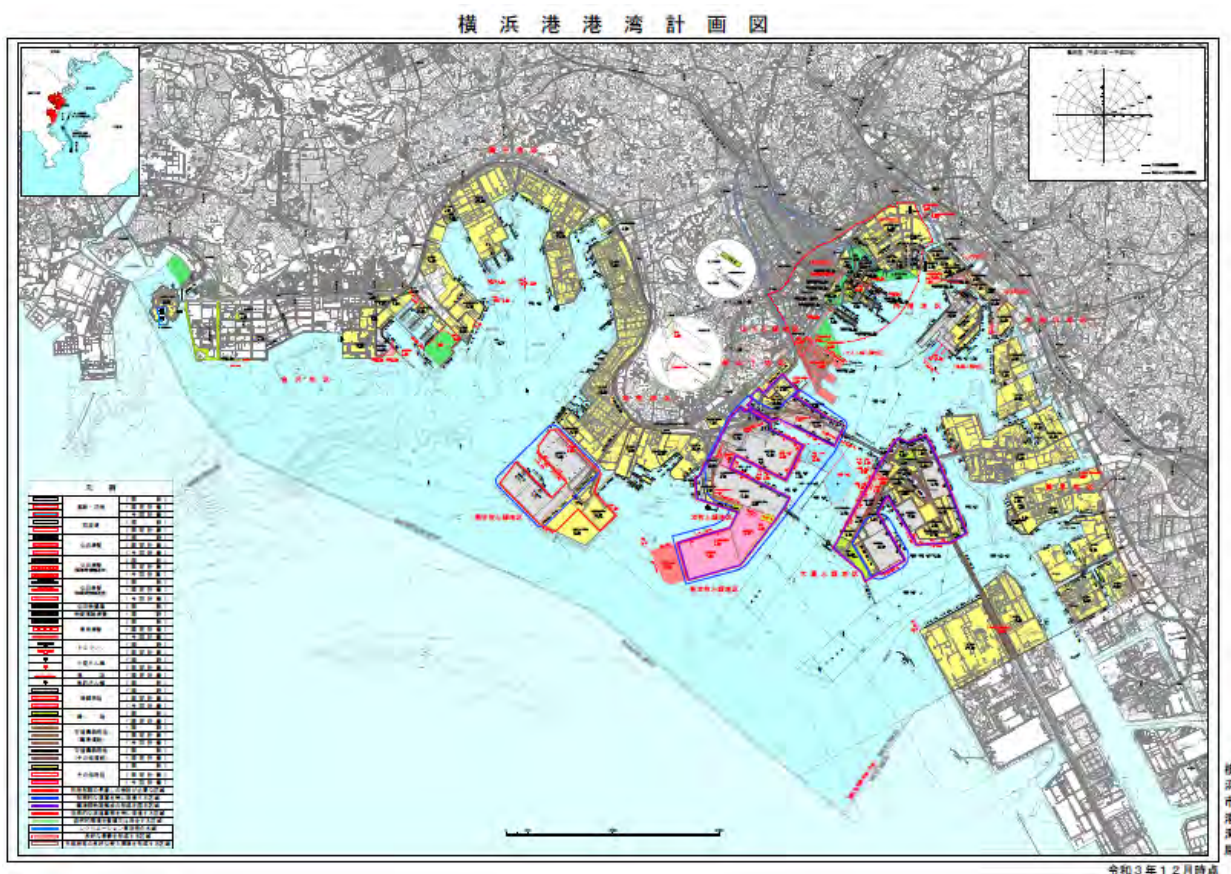


図10 横浜港港湾計画図



### ③ 横浜市中期計画における位置付け

横浜市中期計画2022-2025（2022年（令和4年）12月）において、戦略3「Zero Carbon Yokohamaの実現」>政策18「脱炭素社会の推進」、戦略9「市民生活と経済活動を支える都市づくり」>政策37「国際競争力のある総合港湾づくり」にカーボンニュートラルポートの形成が位置付けられている。

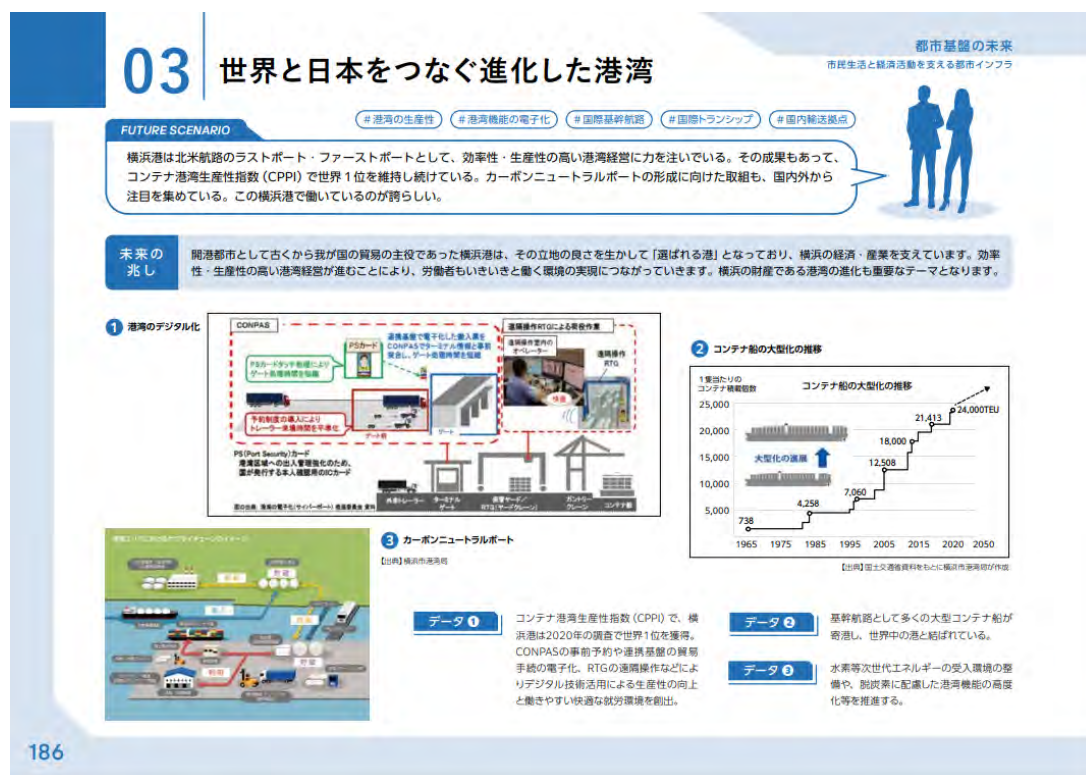


図11 横浜市中期計画2022-2025 「都市基盤の未来」より

### ④ 温対法に基づく地方公共団体実行計画（区域施策編）における位置付け

横浜市地球温暖化対策実行計画（2023年（令和5年）1月27日改定）においては、2030年度における横浜市の温室効果ガス排出量を2013年度比で50%削減、2050年までに市域からの温室効果ガス排出実質ゼロを目指すとしている。

また、基本方針1「環境と経済の好循環の創出」の対策の一つとして「（重点取組1）国や産業界と連携した横浜臨海部における脱炭素イノベーションの創出」を掲げており、その取組の方向性は、「臨海部を中心とする本市のポテンシャルを生かし、水素・アンモニア・合成メタン・液体合成燃料等について、立地企業などの様々な主体と連携し、新たな脱炭素イノベーション創出に向けた取組を推進するとともに、集積する臨海部産業との連携などによる、カーボンニュートラルポートの形成を推進します。」とし、カーボンニュートラルポートの形成を地球温暖化対策の重要対策と位置付けている。

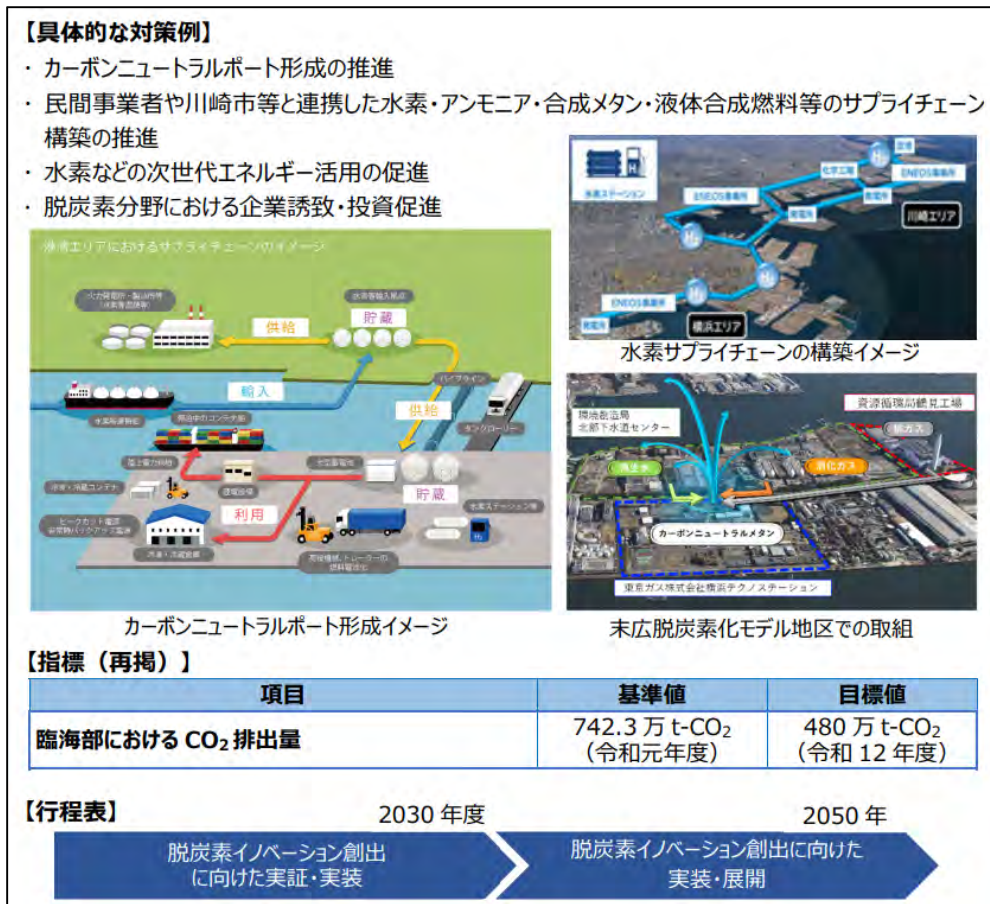


図12 横浜市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）55ページ

⑤ 温対法に基づく地方公共団体実行計画（事務事業編）における位置付け

横浜市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）と同時期に改定された横浜市地球温暖化対策実行計画（市役所編）における港湾管理者（横浜市港湾局）としての取組は「庁舎等」に分類され、公共施設におけるLEDの導入や太陽光発電などの再生可能エネルギー設備の導入等の取組が該当する。

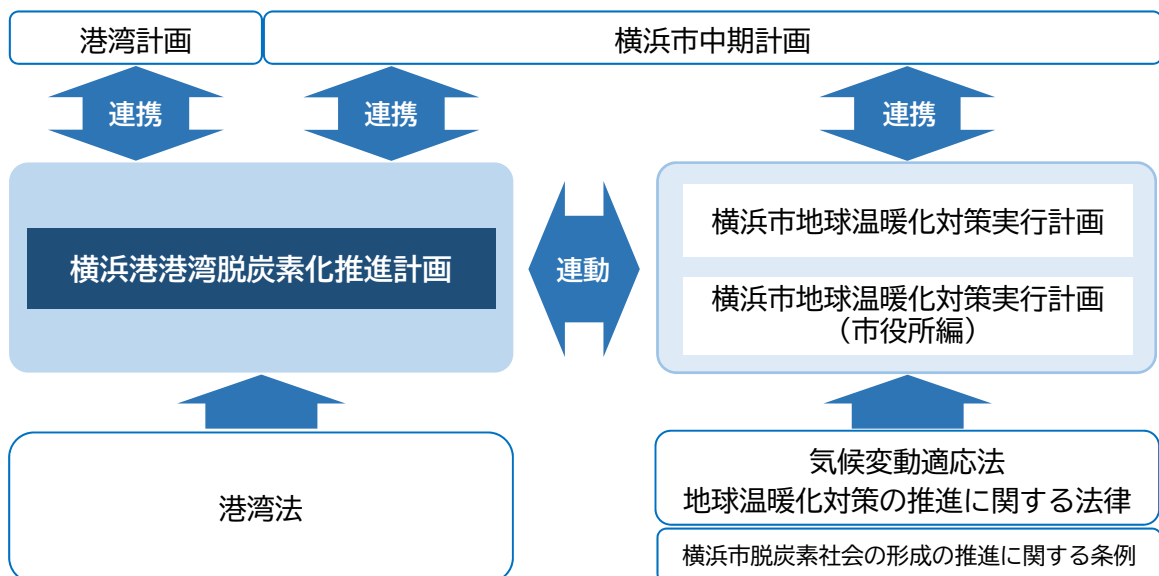


図13 本計画と関係する計画・法律・条令の概要

## 1-2. 横浜港港湾脱炭素化推進計画の対象範囲

本計画の取組の対象範囲は、ターミナル等における脱炭素化の取組に加え、ターミナル等を経由して行われる物流活動（海上輸送、トラック輸送、倉庫等）や港湾を利用して生産・発電等を行う臨海部に立地する事業者（発電、鉄鋼、化学工業等）の活動に係る取組や、ブルーカーボン生態系等を活用した吸収源対策の取組等とする。

また、本計画の地理的な対象範囲は、次の町丁（陸域）及び横浜港港湾区域（水域）とし、この対象範囲を温室効果ガス排出量の推計範囲としている。

表1 計画の対象範囲（町丁）

区	町名
鶴見区	安善町、扇島、小野町、末広町、大黒町、大黒ふ頭、寛政町、 生麦一丁目、生麦二丁目、弁天町
神奈川区	出田町、恵比須町、神奈川一丁目、栄町、鈴繁町、宝町、千若町、 橋本町、星野町、瑞穂町、山内町、大野町、新浦島町、守屋町、金港町
西区	高島一丁目、高島二丁目、みなとみらい一丁目、みなとみらい二丁目、 みなとみらい三丁目、みなとみらい四丁目、みなとみらい五丁目、 みなとみらい六丁目
中区	海岸通、かもめ町、新港一丁目、新港二丁目、新山下一丁目、 新山下二丁目、新山下三丁目、豊浦町、錦町、本牧ふ頭、南本牧、 山下町、千鳥町、本牧十二天、北仲通、日本大通、本町、南仲通、 元浜町、元町、山手町
磯子区	磯子一丁目、鳳町、新磯子町、新杉田町、新中原町、杉田一丁目、 杉田五丁目、原町、新森町
金沢区	幸浦一丁目、幸浦二丁目、昭和町、白帆、鳥浜町、八景島 柴町、福浦一丁目、福浦二丁目、福浦三丁目

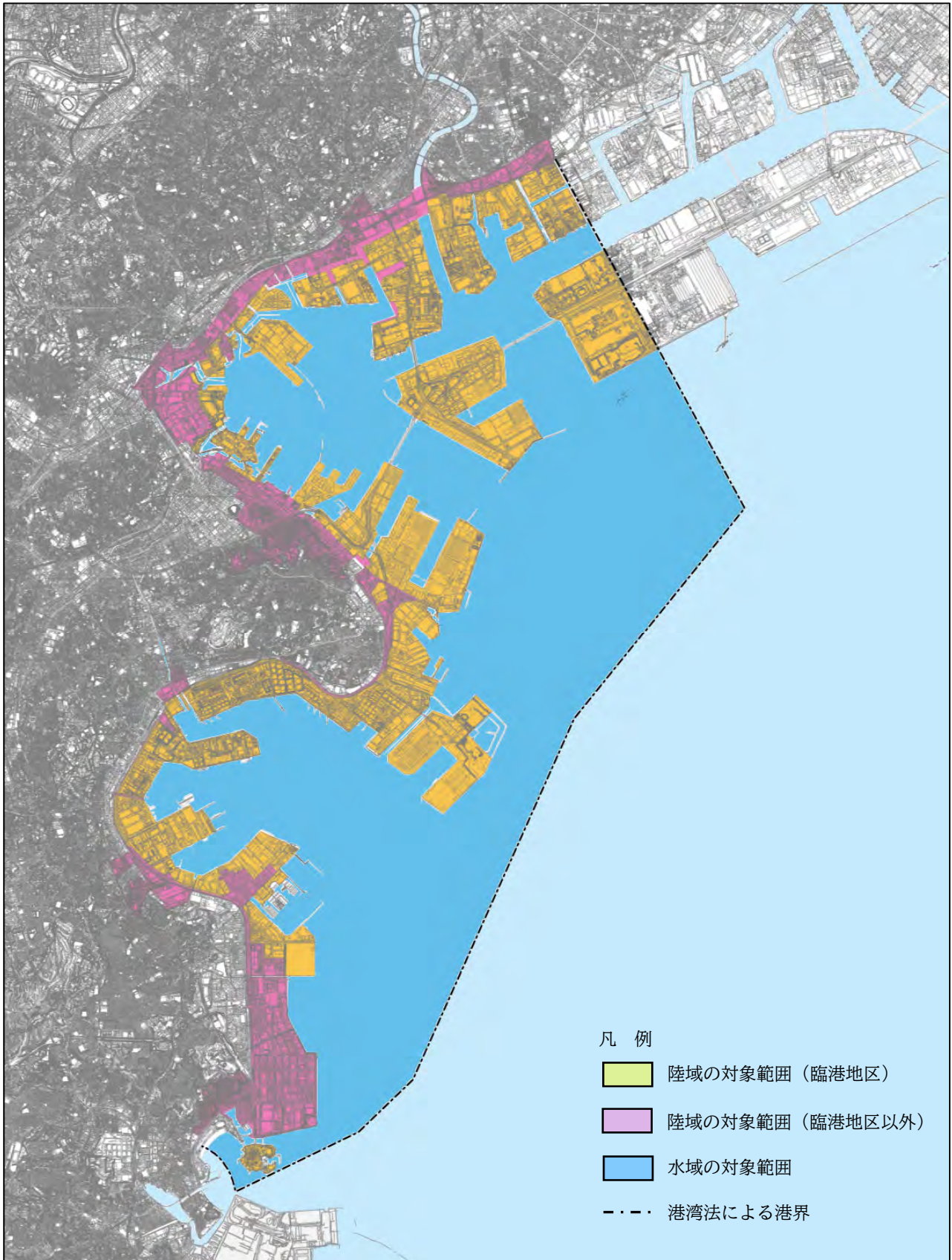


図14 横浜港港湾脱炭素化推進計画の対象範囲

(注) 上図は、横浜港港湾脱炭素化推進計画に係る取組（港湾脱炭素化促進事業、港湾における脱炭素化の促進に資する将来の構想、港湾及び産業の競争力強化に資する脱炭素化に関連する取組）を実施するおおよその範囲である。

表2 計画の対象範囲に位置する主な公共ターミナル

分類	対象地区	主な対象施設等		所有者・管理者
コンテナターミナル	本牧ふ頭 南本牧ふ頭 大黒ふ頭	港湾荷役機械	トランスファークレーン ストラドルキャリア トップリフター リーチスタッカー フォークリフト コンテナ用トラクター	ターミナル借受者等
			ガントリークレーン	横浜港埠頭株式会社 横浜川崎国際港湾株式会社
		管理棟・照明施設 リーファー電源	横浜市 横浜港埠頭株式会社 横浜川崎国際港湾株式会社	
(在来貨物、自動車等) その他ターミナル	本牧ふ頭 大黒ふ頭	管理棟、照明施設、検査棟、上屋、 その他施設等		横浜市 横浜港埠頭株式会社
出入船舶・車両ターミナル	本牧ふ頭 南本牧ふ頭 大黒ふ頭	停泊中の船舶		不特定（船社）
		コンテナ用トラクター、トラック		不特定（貨物運送事業者）

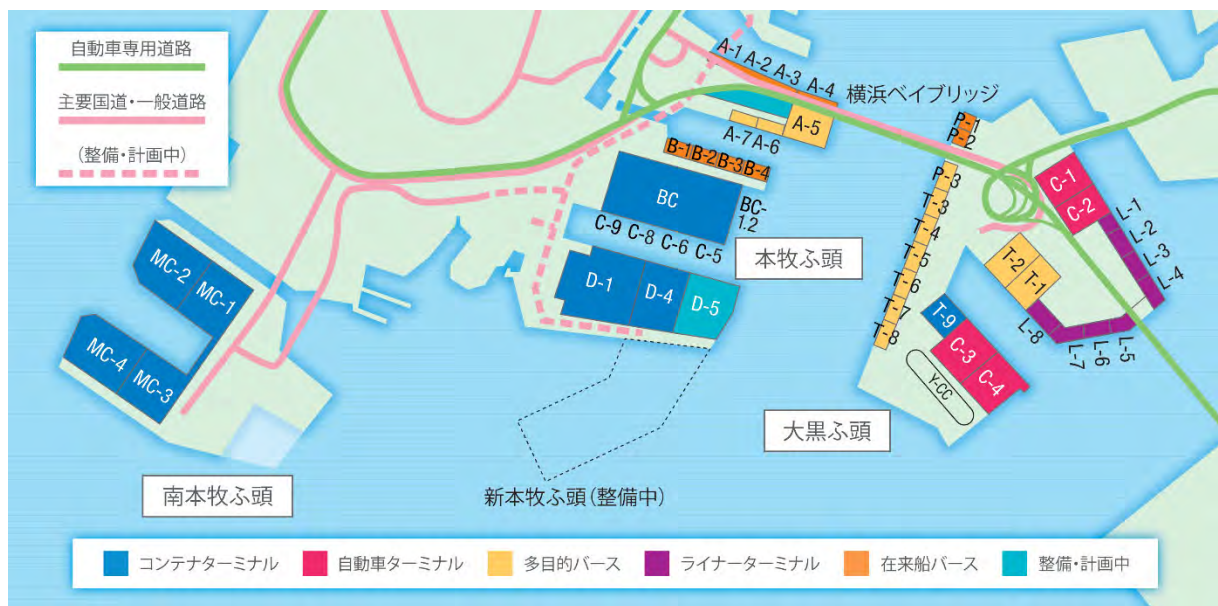


図15 横浜港の主な公共ターミナル

### 1-3. 官民の連携による脱炭素化の促進に資する港湾の効果的な利用の推進に係る取組方針

#### ① カーボンニュートラルポートとして期待される取組

2020年10月の政府による脱炭素宣言を受け、2021年2月に横浜港は国土交通省からカーボンニュートラルポートの形成を検討すべき港に選ばれて検討を開始した。

その後、国内外の動向を踏まえながら検討を続けており、次の図は現時点で横浜港にて期待される取組を図示したものである。

具体的な取組や将来の構想は、項目4-1、6-1、6-3に記載している。

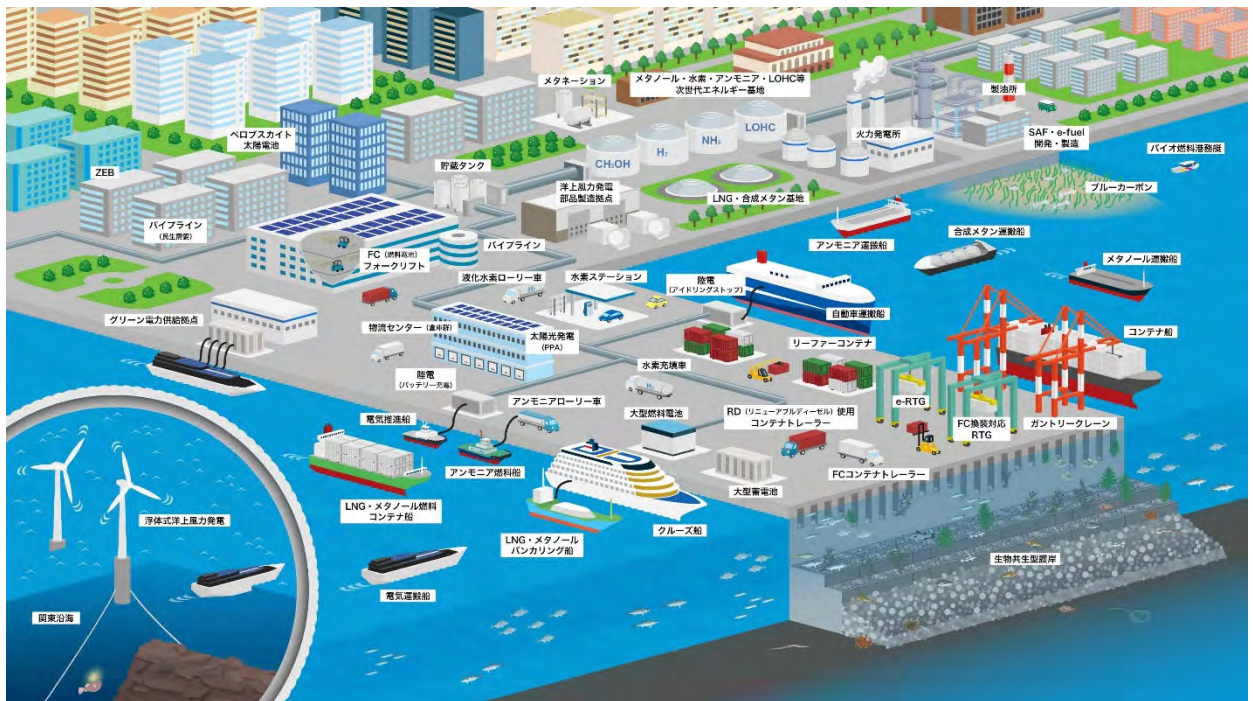


図16 横浜市臨海部で期待されるカーボンニュートラルポートの取組

## ② 次世代エネルギーに関する広域連携

2022年7月、横浜市は地域経済の中核を担う臨海部において、カーボンニュートラル化を実現しつつ、産業競争力を維持・強化していくため、水素等の次世代エネルギーについて、川崎カーボンニュートラルコンビナート構想を推進する川崎市と連携協定を締結した。

そして、2022年12月に横浜市は茨城県と脱炭素化や産業の活性化等、茨城県内港湾と横浜港の発展に向けた連携協定を締結した。



図17 横浜港・川崎港の広域連携のイメージ

## ③ グリーン SHIPPING コリドーの形成に向けた取組

Green Shipping Corridorとは、海運業と港湾経営の脱炭素化にあたり、新たに提唱された考え方で、世界的に普及が進んでいる。港湾を結ぶ航路に新たな技術を導入し、官民の連携による取り組みや政策を通じて、海運や港湾活動による温室効果ガス等の削減を推進する取組のことである。



図18 Green Shipping Corridorの形成イメージ

#### ④ CNP認証（コンテナターミナル）

国土交通省港湾局は、サプライチェーン全体の脱炭素化を目指す荷主等のニーズに対応するため、港湾ターミナルにおける脱炭素化の取組を客観的に評価する認定制度の創設に向けた検討を進めている。

そのため、横浜港内のターミナルも国土交通省のCNP認証の取組を注視する必要がある。

表3 CNP認証（コンテナターミナル）の評価項目（抜粋）

区分	評価項目	登録	認証				備考
			Certified	Silver	Gold	Platinum	
登録	計画作成 認証取得可能な計画の作成	○					「登録」により「認証」申請資格取得
認証	(1) ターミナル内・境界部の脱炭素化の取組						
	CO2排出量原単位の公表		○	○	○	○	
	電力・燃料のカーボンニュートラル化					○	
	ガントリークレーンの脱炭素化				8割以上	※	※Platinumでは、荷役機械の性能によらず、電力・燃料のCN化が必要であるが、省エネ機械等の導入が望ましい。
	トランスファークレーン等の脱炭素化		5割以上	8割以上	8割以上	※	
	ヤード照明のLED化		5割以上	8割以上	8割以上	※	
	停泊中船舶からのCO2削減の取組(陸電供給等)					○	
	ゲート待ち車両の渋滞緩和の取組(予約システム等)					○	
	(2) ターミナルを出入りする船舶・車両の脱炭素化を支える取組						
	低炭素燃料(LNG等)の供給機能の導入				○	○	○
低炭素燃料船舶に対する入港インセンティブの導入				○	○	○	例: ESIプログラム

#### ⑤ ブルーカーボン

市街化が進んだ横浜市では、大規模な森林を新たに造成することが困難であるため、アマモやワカメなどの海草・海藻類がCO<sub>2</sub>を吸収する「ブルーカーボン」の拡大に向け、藻場・浅場の形成等を進めている。

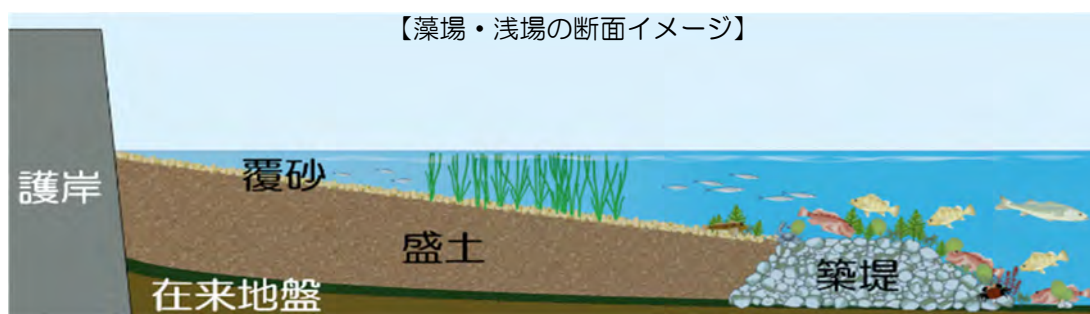


図19 ブルーカーボンの形成について



## 2. 計画期間

本計画の計画期間は 2050 年までとする。また、目標年度は、短中期を2030年度、中期を2040年度、長期を2050年度とする。

なお、本計画は、政府の温室効果削減目標や脱炭素化に資する技術の進展等を踏まえ、適時適切に見直しを行うものとする。さらに、計画期間や見直し時期については、港湾計画や地球温暖化対策推進法に基づく横浜市地球温暖化対策実行計画等の関連する計画の見直し状況等にも留意した上で対応する。

### 3. 港湾脱炭素化推進計画の目標

#### 3-1. 港湾脱炭素化推進計画の目標

本計画における目標年度は、短中期を2030年度、中期を2040年度、長期を2050年度とする。中期目標の年度設定にあたり、2024年4月に開催された主要7カ国（G7）気候・エネルギー・環境大臣会合で公表された「2035年に2019年比60%減」から2035年度にすることも検討したが、第7次エネルギー基本計画で議論されている2040年度を目標とする。そして、取組分野別に指標となる K P I（Key Performance Indicator：重要達成度指標）を各目標年度で設定した。

二酸化炭素排出量（K P I - 1）は、政府及び地域の温室効果ガス削減目標、対象範囲の二酸化炭素排出量の削減ポテンシャル、港湾脱炭素化促進事業による二酸化炭素排出量の削減量を勘案し、設定した。なお、港湾脱炭素化促進事業による二酸化炭素排出量の削減量の積み上げでは目標に到達しないが、民間事業者等による脱炭素化の取組の準備が整ったものから順次計画に位置付け、目標達成を目指すものとする。

ブルーインフラの保全・再生・創出（K P I - 2）は、港湾施設の諸元等の資料や有識者へのヒアリング、現地調査、また、新たな生育環境の創出の場となる候補地等を参考に設定した。

表4 計画の目標

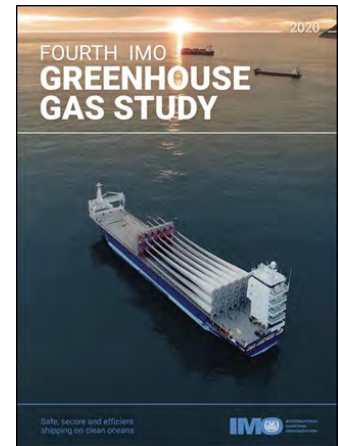
KPI (重要達成度指標)	具体的な数値目標		
	短中期 (2030 年度)	中期 (2040 年度)	長期 (2050 年度)
KPI-1 横浜市臨海部からの 二酸化炭素排出量	480 万トン/年 (2013 年比 47%減)	(検討中)	実質 0 トン/年
KPI-2 ブルーインフラの 保全・再生・創出	(検討中)	(検討中)	(検討中)

### 3-2. 温室効果ガスの排出量の推計

横浜港は、横浜市鶴見区、神奈川区、中区、西区、磯子区、金沢区の6区にまたがり、京浜工業地帯の一角である工業エリア、コンテナターミナルなどの公共バースや倉庫群からなる物流エリア、みなとみらい21地区などに代表される商業エリアなどから構成される総合港湾である。

まず陸域からの排出量については、横浜市脱炭素・GREEN×EXPO推進局が毎年推計している「横浜市域からの温室効果ガス排出量」をベースにしたうえで、製造業を中心とする個性ある企業群については横浜市脱炭素・GREEN×EXPO推進局が実施している「横浜市地球温暖化対策計画書制度」のデータを活用して推計した。

次に停泊中外航船舶からの排出量については、横浜市港湾局が保有する入港船舶に関する統計データとIMO（国際海事機関）が作成しているREDUCTION OF GHG EMISSIONS FROM SHIPS Fourth IMO GHG Study 2020等を活用して推計した。



このような横浜市独自の推計手法を採用することで、本計画に基づいて把握する推計値は、陸域においては横浜市環境部局が把握する推計値と連動するとともに、停泊中船舶からの排出量については、IMOの要求水準に基づく推計値とすることができる。

また、本市はRIGHTSHIP社（本社：メルボルン）のMaritime Emissions Portalを採用することで横浜港港湾区域内を航行中の船舶から排出される温室効果ガス（CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O、PMなどIMOが規制する温室効果ガス）の推計値も把握しているが、この数値も含めると国内他港との乖離が生じるので参考値として紹介する。

なお、推計方法の詳細は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）委託調査報告書『横浜港におけるカーボンニュートラルポート形成に向けた水素利活用システム検討調査』（2023年3月、横浜市・横浜川崎国際港湾株式会社・横浜港埠頭株式会社）にて詳述しており、NEDO成果報告書データベースにて公表されている。

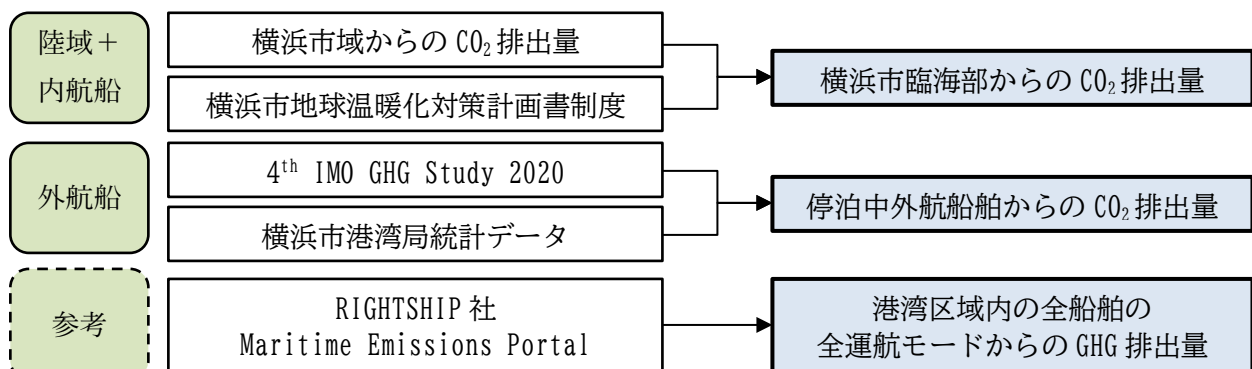


図20 排出量推計の全体フロー

【参考】 Maritime Emissions Portalによる横浜港港湾区域内の温室効果ガス排出量の状況

本システムの採用により、これまで推計が困難だった港湾区域内を航行中の状態における船舶からの排出量の把握や、IMO（国際海事機関）が規制する全ての温室効果ガス（CO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>O、CH<sub>4</sub>）や環境汚染物質（SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、VOCs）の排出量を把握することができた。

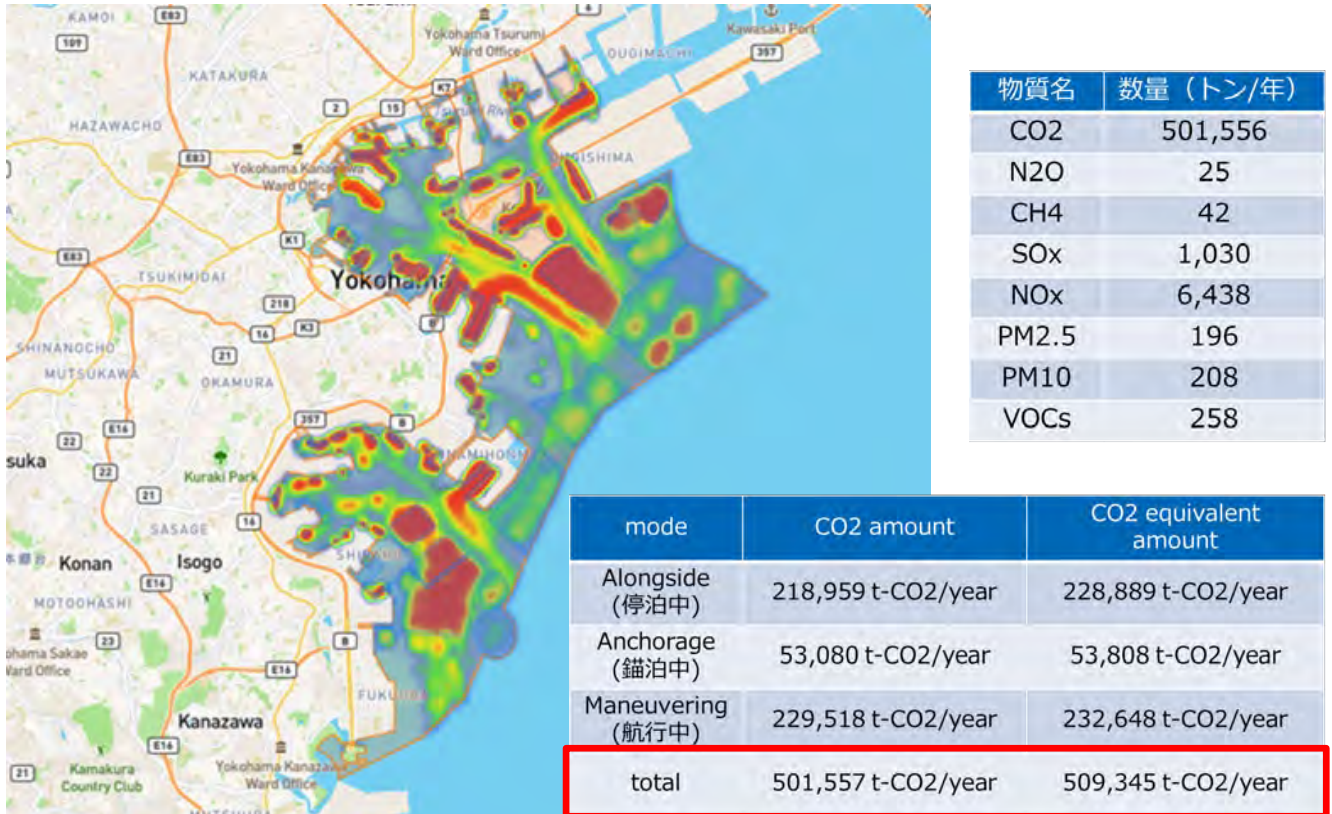


図 21 MEPによる横浜港港湾区域内の温室効果ガス排出量の状況（2023年実績）

【参考】 Blue Visby Consortiumへの参画(<https://bluevisby.com/>)

デジタル技術を活用して船舶の航行を最適化し、船舶から排出される温室効果ガス排出量の削減を目指すBlue Visby Consortium（ブルー・ヴィスビー・コンソーシアム）に日本港湾として初めて参画した。

海運業においては、速く航行して目的地近辺で待機する「Sail Fast, then Wait」が慣習となっており、結果的により多くの温室効果ガスが排出されている。本コンソーシアムの分析、実証研究によると、本コンソーシアムが構築するシステム（Blue Visby Solution）を用いて、船舶が共同で航海速度と到着時間を調整すると、15%以上の温室効果ガスの削減が可能だとされている。

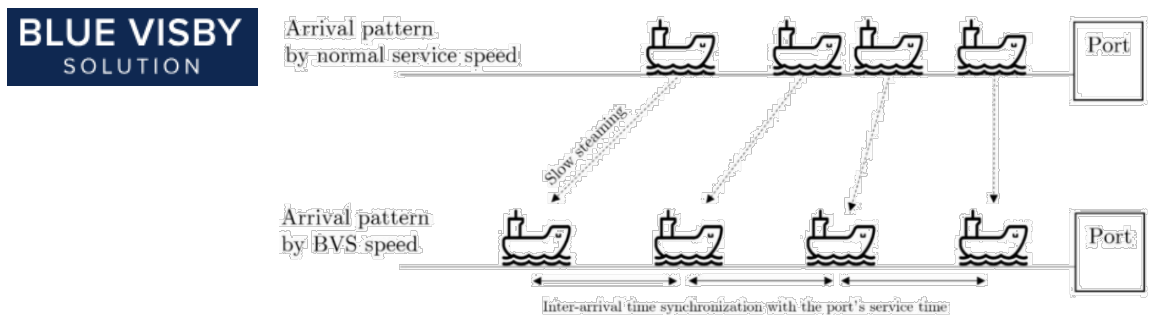


図 22 同じ港を目指す船舶群の到着時間の最適化・分散化のイメージ図

① 横浜市臨海部からの二酸化炭素排出量について

2013年度のCO<sub>2</sub>排出量は、909.3万t-CO<sub>2</sub>で、横浜市域から排出される量の42.4%を占めていた。市臨海部CO<sub>2</sub>排出量内訳は、エネルギー転換部門が約5割を占め、以下、産業部門、業務部門と続いている。このうち、港湾管理者が主たる業務エリアとする公共埠頭群からの排出量は、主に業務部門の一部として推計されている。

2019年度のCO<sub>2</sub>排出量は742.3万t-CO<sub>2</sub>、2022年度のCO<sub>2</sub>排出量は639.4万t-CO<sub>2</sub>と2013年度に比べて削減傾向にあり、2022年度では横浜市域から排出される量の39.5%を占めていた。市臨海部のCO<sub>2</sub>排出量内訳は、2013年度と同様、エネルギー転換部門が約5割を占め、以下、産業部門と、業務部門と続いている。

表5 横浜市臨海部からのCO<sub>2</sub>排出量の推計結果（2013年度）

	横浜市臨海部		横浜市域		市臨海部 /市域 (%)
	排出量 (万t-CO <sub>2</sub> )	構成比 (%)	排出量 (万t-CO <sub>2</sub> )	構成比 (%)	
陸域からの排出量	890.6	97.9	2125.4	99.1	41.9
エネルギー転換部門	450.4	49.5	450.7	21.0	99.9
産業部門	185.7	20.4	245.1	11.4	75.8
業務部門	121.7	13.4	486.7	22.7	25.0
運輸部門	82.6	9.1	389.5	18.2	21.2
廃棄物部門	40.0	4.4	52.5	2.4	76.2
家庭部門	10.1	1.1	500.9	23.4	2.0
停泊中外航船舶からの排出量	18.7	2.1	18.7	0.9	100.0
合計	909.3	100.0	2144.2	100.0	42.4

(注1) 脱炭素・GREEN×EXPO推進局は温室効果ガスの推計にあたりCH<sub>4</sub>やN<sub>2</sub>Oの排出量も含めているが、これらのガスに関する臨港地区分の推計は今後の改善項目として、今回はCO<sub>2</sub>のみを推計した。

(注2) 停泊中外航船舶の排出量を円形の外側に雲形で図示した理由は、外航船舶からのCO<sub>2</sub>排出量は日本国インベントリの対象外であり、脱炭素・GREEN×EXPO推進局の集計対象外であるためである。

(注3) 港湾ターミナルにおける荷役機械類のエネルギー消費量は、「業務部門」の運輸付帯サービス業\*に分類されると考えられる。ただし、製造事業者が有する荷役機械類のエネルギー消費量は工場に付帯するため「産業部門」に分類される。 ※鉄道、自動車、船舶及び航空機による運送に付帯するサービスを提供する事業所

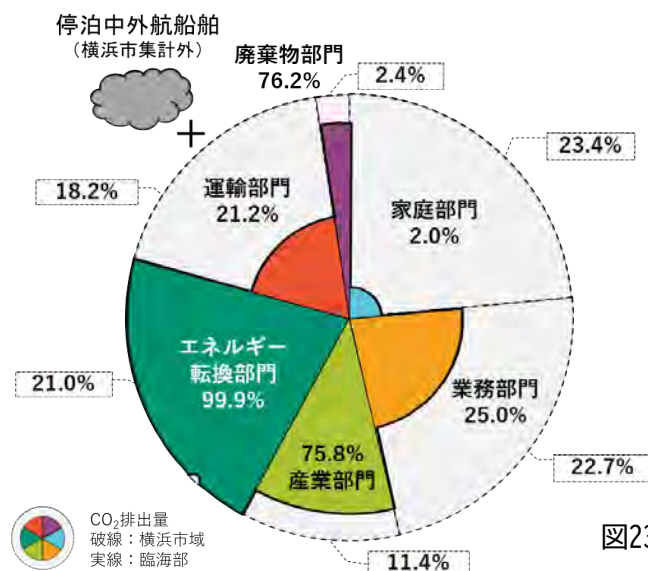


図23 2013年度の排出量

表6 横浜市臨海部からのCO<sub>2</sub>排出量の推計結果（2019年度）

	横浜市臨海部		横浜市区		市臨海部 /市区 (%)
	排出量 (万t-CO <sub>2</sub> )	構成比 (%)	排出量 (万t-CO <sub>2</sub> )	構成比 (%)	
陸域からの排出量	723.3	97.4	1,738.7	98.9	41.6
エネルギー転換部門	385.0	51.9	385.5	21.9	99.9
産業部門	139.0	18.7	181.5	10.3	76.6
業務部門	83.1	11.2	336.4	19.1	24.7
運輸部門	71.5	9.6	356.0	20.3	20.1
廃棄物部門	35.9	4.8	48.2	2.7	74.5
家庭部門	8.7	1.2	431.1	24.5	2.0
停泊中外航船舶からの排出量	19.0	2.6	19.0	1.1	100.0
合計	742.3	100.0	1,757.7	100.0	42.2

表7 横浜市臨海部からのCO<sub>2</sub>排出量の推計結果（2022年度）

	横浜市臨海部		横浜市区		市臨海部 /市区 (%)
	排出量 (万t-CO <sub>2</sub> )	構成比 (%)	排出量 (万t-CO <sub>2</sub> )	構成比 (%)	
陸域からの排出量	622.7	97.4	1,604.2	99.0	38.8
エネルギー転換部門	294.4	46.0	294.8	18.2	99.9
産業部門	130.7	20.4	168.6	10.4	77.5
業務部門	84.1	13.2	318.8	19.7	26.4
運輸部門	70.8	11.1	334.2	20.6	21.2
廃棄物部門	33.7	5.3	47.4	2.9	71.2
家庭部門	9.0	1.4	440.4	27.2	2.0
停泊中外航船舶からの排出量	16.7	2.6	16.7	1.0	100.0
合計	639.4	100.0	1620.9	100.0	39.5

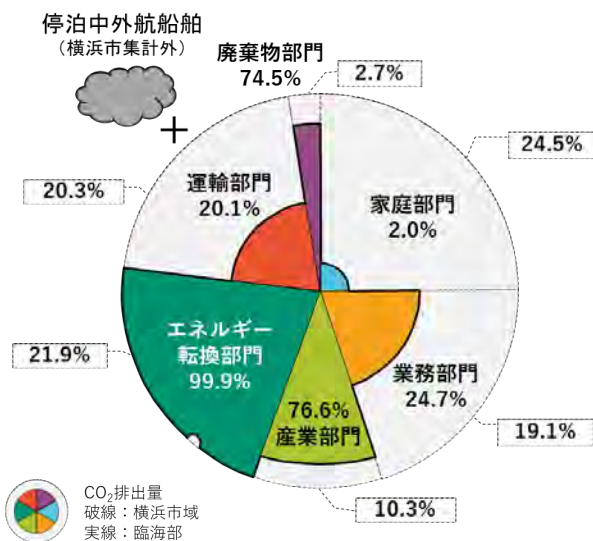


図24 2019年度の排出量

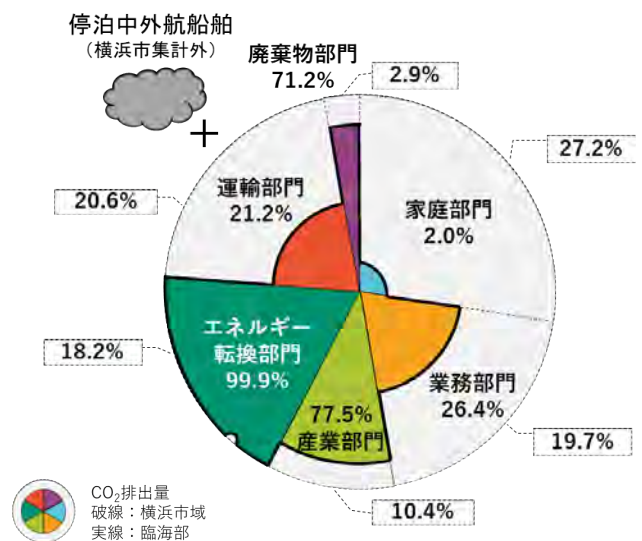


図25 2022年度の排出量

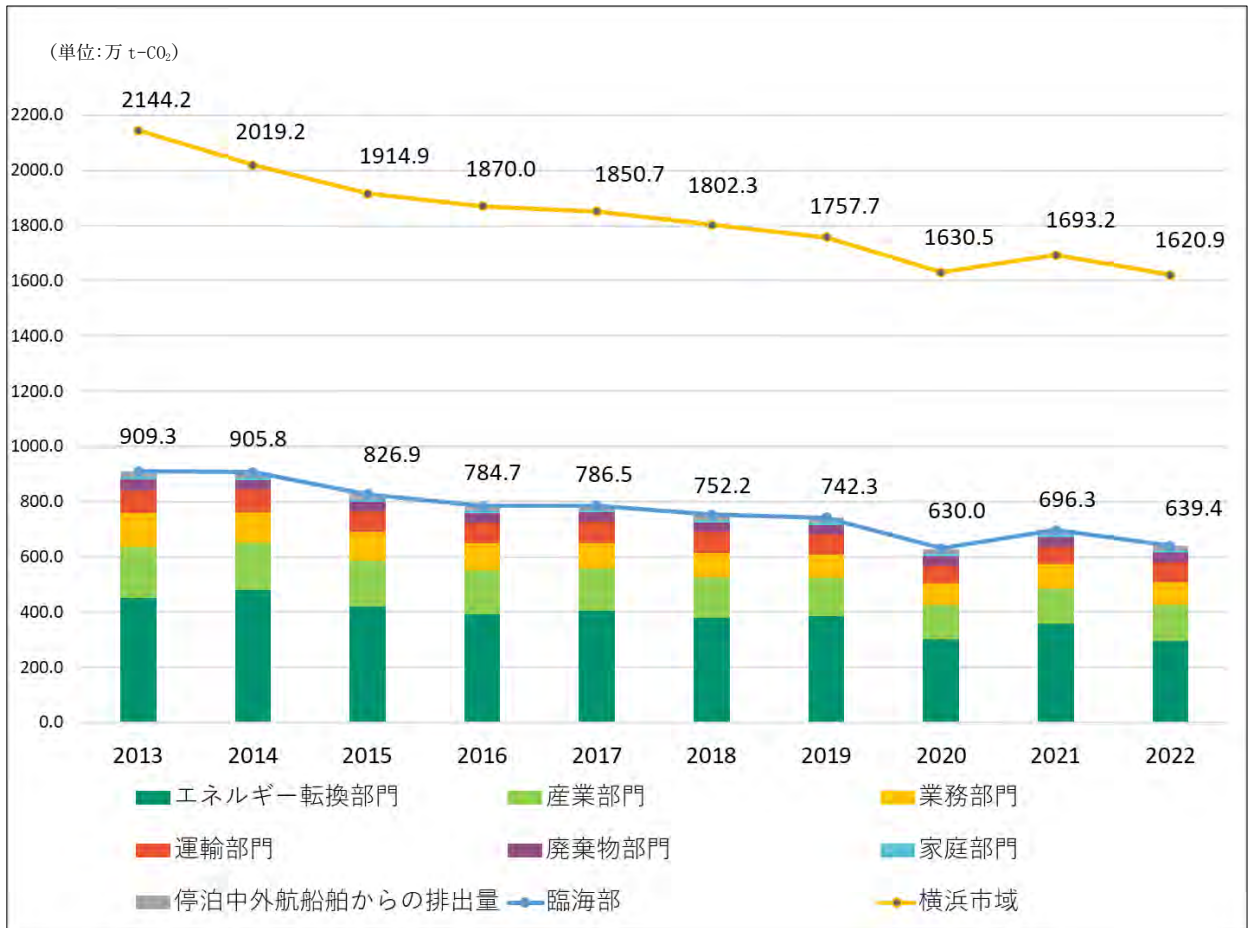


図26 横浜地域と横浜市臨海部のCO<sub>2</sub>排出量の推移

② コンテナターミナルからの二酸化炭素排出量について

コンテナターミナルからの二酸化炭素排出量については、各ターミナル借受者にエネルギー使用量をヒアリングにより調査し、各年度の二酸化炭素排出量の推計を行った。推計方法及び推計結果は次のとおりである。

表8 コンテナターミナルにおけるCO<sub>2</sub>排出量の推計方法

区分	主な施設	CO <sub>2</sub> 排出源	排出量推計方法
ターミナル内	荷役機械	荷役機械の電力使用及び軽油使用	軽油使用量×CO <sub>2</sub> 排出係数+電力使用量×CO <sub>2</sub> 排出係数
	コンテナターミナル施設・管理棟等	管理棟、照明施設、リーファー電源、その他施設の電力使用	電力使用量×CO <sub>2</sub> 排出係数

表9 コンテナターミナルにおけるCO<sub>2</sub>排出量の推計結果

	CO <sub>2</sub> 排出量 (t-CO <sub>2</sub> )			CO <sub>2</sub> 削減量 2013年度⇒2022年度 (2013年度比削減率)
	2013年度	2019年度	2022年度	
横浜港内 コンテナターミナル 合計	37,930	37,980	26,112	11,818 (31.2%減)

※ ヒアリング年度（2023年度）のCO<sub>2</sub>排出量から、各年度における電力及び燃料の排出係数やハイブリッド型RTG等の荷役機械導入状況を考慮し、各年度における1TEUあたりのCO<sub>2</sub>排出量を算出。

※ 1TEUあたりのCO<sub>2</sub>排出量に、各年度の埠頭別取扱いコンテナ数（TEU）を乗じて算出。

※ 2022年度からCO<sub>2</sub>排出量が減少している理由は、再生可能エネルギー由来の電力を導入したことによる。



### 3-3. 温室効果ガスの吸収量の推計

CO<sub>2</sub>を吸収・固定する能力を有するブルーカーボン生態系としては、「海草・海藻」、「湿地・干潟」、「マングローブ」が挙げられる。ここでは、横浜市の港湾区域等に生息する海草・海藻類が、吸収・固定するブルーカーボン量を温室効果ガスの吸収量とし、その生育・分布状況の特徴から推計した。具体的な推計方法については、ブルーカーボン生態系の造成・保全・再生により繁茂した藻場等の面積を調査し、それらにCO<sub>2</sub>吸収係数を乗じてCO<sub>2</sub>吸収量を推計した。

表10 二酸化炭素吸収量の推計

区分	対象地区	対象施設等	所有・管理者	CO <sub>2</sub> 吸収量 (t-CO <sub>2</sub> /年)
				2024年度
ターミナル外	港湾区域等	護岸等に生息する海草・海藻類 場所：護岸、消波ブロック、 浅場など	横浜市等	(検討中)

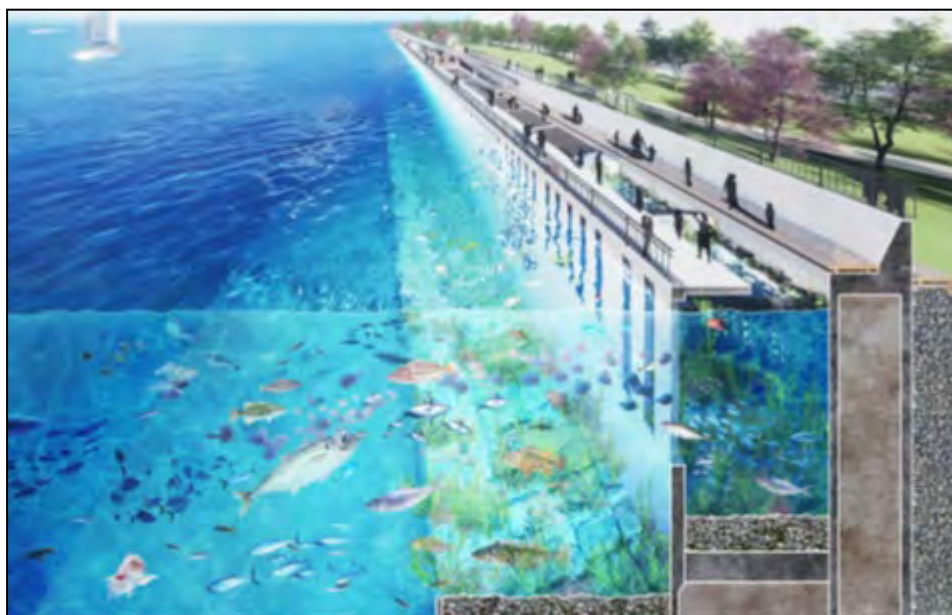


図 27 生物共生型護岸のイメージ

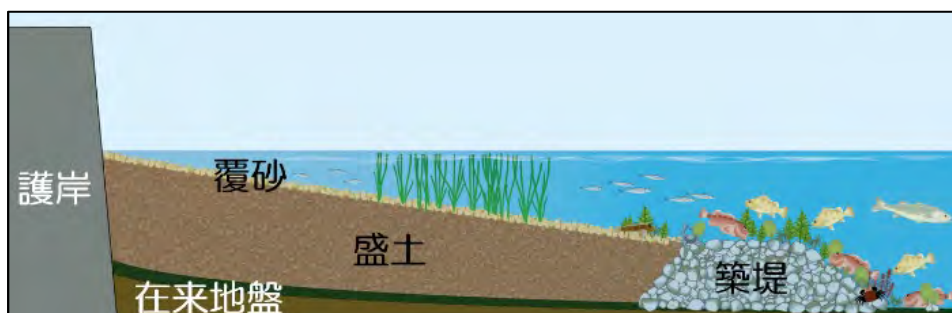


図 28 浅場等に生息する海草等のイメージ

### 3-4. 温室効果ガスの排出量の削減目標の検討

#### 3-4-1. 横浜市臨海部からの二酸化炭素排出量

KPI-1で掲げる本計画における目標は以下のとおりとする。

##### (1)2030年度における目標

横浜市地球温暖化対策実行計画における部門別削減率に基づいて、横浜市臨海部のCO<sub>2</sub>削減目標を設定した。CO<sub>2</sub>排出量を2013年度の909万トン-CO<sub>2</sub>から2030年度には480万トン-CO<sub>2</sub>に削減すること（2013年度比47%削減）を目標として進める。

表11 横浜市臨海部から排出される2030年度のCO<sub>2</sub>削減目標（単位：万トン-CO<sub>2</sub>）

部 門	2013 年度 排出量	2022 年度 排出量	2030 年度 目標値	2013 年度比 削減率
陸域からの排出量	891	623	467	▲48%
エネルギー転換部門	450	294	252	▲44%
産業部門	186	131	87	▲53%
業務部門	122	84	41	▲66%
運輸部門	83	71	56	▲32%
廃棄物部門	40	34	26	▲36%
家庭部門	10	9	5	▲55%
停泊中外航船舶からの排出量	19	17	13	▲32%
合計	909	640	480	▲47%

##### (2)2040年度における目標

（検討中）

##### (3)2050年度における目標

本計画の対象範囲全体でのカーボンニュートラルを実現することとし、実質的にCO<sub>2</sub>排出量をゼロ（2013年度比 909万トン-CO<sub>2</sub> 削減）とする。

### 3-4-2. コンテナターミナルからの二酸化炭素排出量

KPIには掲げないが本計画における目標は次のとおりとする。

表12 コンテナターミナルにおけるCO<sub>2</sub>削減目標 (単位：トン-CO<sub>2</sub>)

	推計値		目標値 (2013年度比の削減目標)		
	2013年度	2019年度	2030年度 (47%削減)	2040年度 (検討中)	2050年度 (100%削減)
横浜港内 コンテナターミナル 合計	37,930	37,980	20,102 (47%削減)	(検討中)	0 (100%削減)

#### (1)2030年度における目標

3-4-1で定めた横浜市臨海部からの二酸化炭素排出量における削減目標と同一の削減目標(CO<sub>2</sub>排出量を2013年度比47%削減)をコンテナターミナルからのCO<sub>2</sub>削減目標として進める。

#### (2)2040年度における目標

(検討中)

#### (3)2050年度における目標

3-4-1で定めたとおり、本計画の対象範囲全体でのカーボンニュートラルを実現することから、実質的にCO<sub>2</sub>排出量をゼロ(2013年度比100%削減)とする。

### 3-5. 水素等次世代エネルギーの需要推計及び供給目標の検討

横浜市臨海部における水素需要量推計はNEDO委託調査(2023年3月)において、立地企業へのアンケート調査の形式にて実施したが、アンケート調査は調査項目の設定方法等により回答内容に差異が生じるほか、個別の地域の将来推計について回答を控えるケースも少なくなかった。

そこで、NEDO委託調査にて一次エネルギー供給量の観点から2050年の一次エネルギー供給量見通し(以下、「2050年一次エネルギー供給量見通し推計」または「水素利活用の道行き」という。)を整理したので、本計画においてもこの水素利活用の道行きを活用する。

国は第6次エネルギー基本計画(2021年10月)において、2030年の一次エネルギー供給量見通しを示しているが、2050年の一次エネルギー供給量見通しを示していない。そこで、複数の研究機関やコンサルティング企業が公表しているシナリオを複数活用して、2050年の一次エネルギー供給量見通しを検討した。

#### 3-5-1. 参考にしたシナリオ開発機関

表13 参考シナリオ一覧

開発機関	文献名称	シナリオ種別	掲載先
産業総合研究所 (AIST) ※1	Japan's pathways to achieve carbon neutrality by 2050 - Scenario analysis using an energy modeling methodology (2022年発表)	ベースケース	Renewable and Sustainable Energy Reviews
日本エネルギー経済研究所 (IEEJ) ※2	2050年カーボンニュートラルのモデル試算 (2021年発表)	ベースケース	総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 (第44回)
McKinsey & Company (McK) ※3	日本の脱炭素化 - 2050年に向けた展望 (2021年発表)	主要シナリオ	
三菱総合研究所 (MRI) ※4	2050年カーボンニュートラルの社会・経済への影響 (2022年発表)	需要削減・技術革新	MRIエコノミックレビュー
国立環境研究所 (NIES) ※5	2050年脱炭素社会実現に向けたシナリオに関する一分析 (2021年発表)	+社会変容	総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 (第44回)
地球環境産業技術研究機構 (RITE) ※6	2050年カーボンニュートラルのシナリオ分析 (中間報告) (2021年発表)	参考値のケース	総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 (第43回)
地球環境戦略研究機関 (IGES) ※7	IGES 1.5°Cロードマップ(2023年発表)	バランスシナリオ	IGES ホームページ

※1: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112943>

※2: [https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic\\_policy\\_subcommittee/2021/044/](https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/2021/044/)

※3: [https://www.mckinsey.com/jp/~media/mckinsey/locations/asia/japan/our%20insights/mck\\_jp\\_decarb\\_jp3.pdf](https://www.mckinsey.com/jp/~media/mckinsey/locations/asia/japan/our%20insights/mck_jp_decarb_jp3.pdf)

※4: <https://www.mri.co.jp/knowledge/insight/20220704.html>

※5: [https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic\\_policy\\_subcommittee/2021/044/](https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/2021/044/)

※6: [https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic\\_policy\\_subcommittee/2021/043/](https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/2021/043/)

※7: <https://www.iges.or.jp/jp/pub/onepointfive-roadmap-jp/ja>

### 3-5-2. シナリオ別 2050年の日本のエネルギー需給構造

#### (1) 一次エネルギー供給量

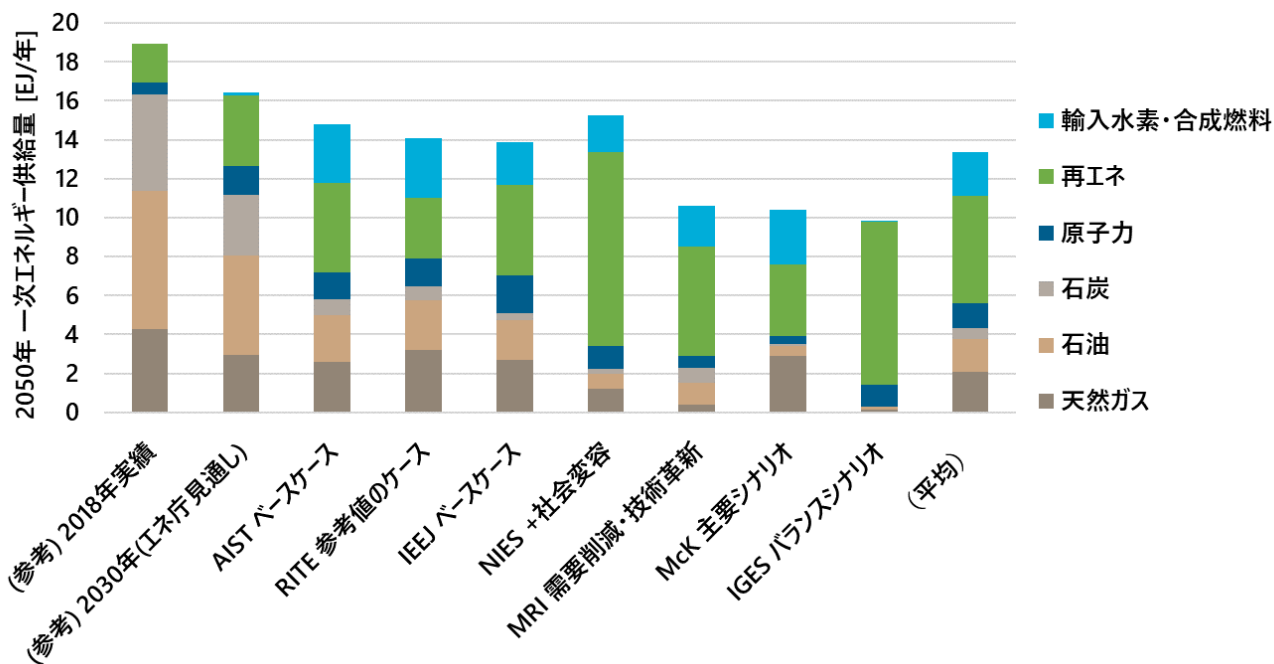


図29 一次エネルギー供給量

#### (2) 最終エネルギー消費量

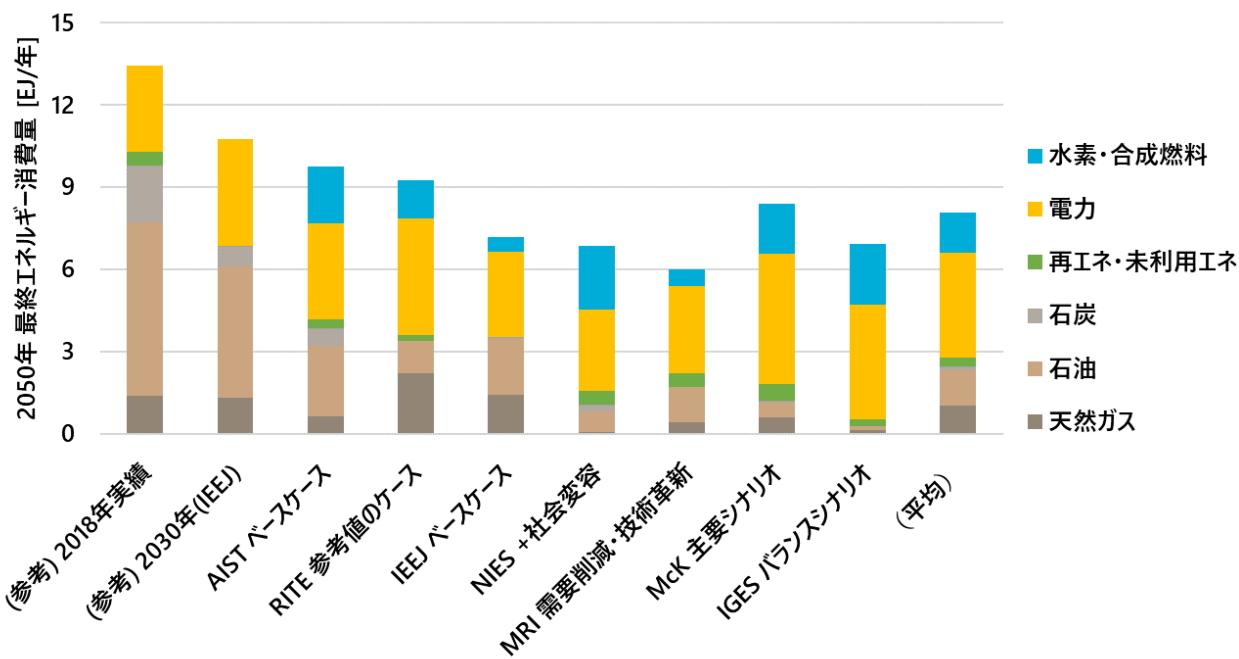


図30 最終エネルギー消費量

### 3-5-3. 2050年の一次エネルギー供給量見通し推計（水素利活用の道行き）

前項の各シナリオはそれぞれに考え方が異なり、統合のみならず単純な比較する際にも留意する必要があるものの、およその道筋を策定するにあたり問題は無いと考え、各シナリオを統合した結果が次のグラフである。

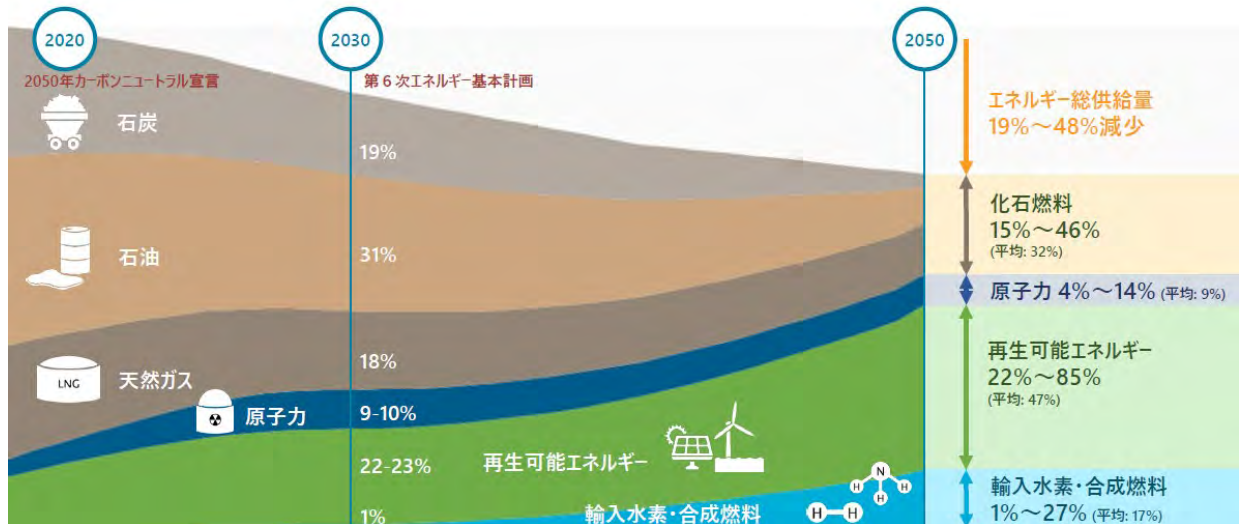


図31 一次エネルギー供給量見通し推計（水素利活用の道行き）

（横浜市港湾局及び東北大学大学院工学研究科技術社会システム専攻小野寺弘晃氏が作成）

【注釈】

- ・エネルギー供給構造には、一次エネルギー供給量と水素・合成燃料輸入量を含む。
- ・2030年のエネルギー供給構造は「2030年度におけるエネルギー需給の見通し」（資源エネルギー庁）をもとに作成。
- ・現状（左端）のエネルギー供給構造は2018年の実績をもとに作成。
- ・現状から2030年、2050年までの推移は、McK、AIST、IEEJの時系列シナリオを参考に補完。
- ・各シナリオは研究機関等が各々想定する条件に従って算出されており、政府や学术界でコンセンサスが得られているものではない。

水素需要量は、上記の日本のエネルギー供給量の見通しにおける、輸入水素・合成燃料の導入割合を参考に、現状のエネルギー使用量からの水素転換率を想定して算定した。水素転換率については、横浜市臨海部は水素等の大規模輸入拠点化を目指しているため、中期（2030年）は政府目標の1%、長期（2050年）は27%と設定した。この結果、中期は約2.7万トン、長期は約72万トンの水素需要が推計された。

### 3-5-4. 水素利活用ポテンシャル～NEDO調査(2023年3月)の結果として

横浜市港湾局は臨海部での次世代エネルギー転換について、必ずしも水素利用を第一に考えている訳ではなく、利用形態や利用機器のそれぞれに適した次世代燃料が選択されるべきだと考えている。ここでは、2023年3月に提出したNEDO調査「横浜港におけるカーボンニュートラルポート形成に向けた水素利活用システム検討調査」にて整理した水素利活用ポテンシャルを最大化した際の数量について紹介する。

2030年、2050年における日本のエネルギー供給量の見通しの中で、横浜市臨海部の水素利活用ポテンシャルを推計した。推計に際し、想定した条件は次の通りである。

#### 【ターミナル内（公共）】

##### ○荷役機械等の水素化

2030年：FC-RTGを2台導入

2050年：コンテナターミナルの荷役機械をすべて水素化の想定（ガントリー除く）

##### ○再エネ・燃料電池等を活用した埠頭におけるエネルギーマネジメント

仮想コンテナターミナルに風力発電を導入し、余剰電力を活用して製造した水素の利活用について検討した。

2030年：FC-RTGを2台導入。水素需要量としては、「荷役機械等の水素化」と重複。

2050年：仮想コンテナターミナルに風力発電を導入し、余剰電力を活用して製造した水素をターミナルに整備するFC発電機に使用

#### 【出入船舶・車両（公共）】

##### ○停泊時船舶への電力供給

2030年：陸電設備の整備検討中のコンテナターミナルに陸電専用のFC発電機の導入を想定

2050年：将来、陸電が適用される船舶を対象に、全ての該当ターミナルへの陸電専用のFC発電機の導入を想定

##### ○水素燃料船舶への燃料供給

2030年：水素燃料船の開発が進む小型船ではあるが、2050年に向けて徐々に普及が進むものと考え、ゼロと想定

2050年：横浜港に停泊する全てのプレジャーボート及び役務提供船を対象に、既存のガソリン・ディーゼルから水素燃料化

##### ○海上コンテナの陸上輸送の水素化

2030年：グリーン成長戦略より8t以上車の2030導入目標が電動車で5千台のためゼロと想定

2050年：横浜港に出入りするコンテナトラック、横浜港に関連する大小トラックすべて水素化の想定

表14 「グリーン成長戦略」における自動車の電動化の目標

<b>電動化の目標</b>	※電動車＝EV（電気自動車）、FCV(燃料電池自動車)、PHEV(プラグインハイブリッド)、HV（ハイブリッド）
✓	2035年までに、乗用車新車販売で電動車 100%を実現
✓	商用車については、 ・8t以下の小型車について、2030年までに、新車販売で電動車20～30%、2040年までに新車販売で、電動車と合成燃料等の脱炭素燃料の利用に適した車両で合わせて100%を目指す ・8t超の大型車については、2020年代に5,000台の先行導入を目指すとともに、2030年までに、2040年の電動車の普及目標を設定する

【ターミナル外／ターミナル内（専用）】

○港湾施設、工場やコンビナート等の産業施設における水素化

2030年：一次エネルギー使用量の1%が水素に転換（第6次エネルギー基本計画2021年10月）

2050年：一次エネルギー使用量の27%が水素に転換（本市推計）

表15 水素需要量（2030年度、2050年度）

区分	項目	水素需要量(t-H <sub>2</sub> /年)	
		2030年	2050年
ターミナル内 (公共)	荷役機械等の水素化	20	4,844
	再エネ・燃料電池等を活用した埠頭におけるエネルギーマネジメント	(※24)	957
出入船舶・車両 (公共)	停泊時船舶への電力供給	377	4,483
	水素燃料船舶への燃料供給	0	1,421
	海上コンテナの陸上輸送の水素化	0	18,789
ターミナル外／内 (専用)	港湾施設、工場やコンビナート等の産業施設における水素化	26,823	724,228
合 計		27,220	754,722

※対象は「荷役機械等の水素化」と同じ



#### 4. 港湾脱炭素化促進事業及びその実施主体

##### 4-1. 温室効果ガスの排出量の削減並びに吸収作用の保全及び強化に関する事業

##### 4-1-1. 臨海部の脱炭素化に向けた取組

横浜港における港湾脱炭素化促進事業（臨海部の脱炭素化に向けた取組）及びその実施主体を下表のとおり定める。

(1)短中期（2030年度）～長期（2050年度）の取組

表16 臨海部の脱炭素化に向けた取組（計画策定中につき一部抜粋）

区分	実施主体	位置	取組内容（事業名）	規模	年度	熟度	事業の効果	備考
立地企業	複数社	市内	照明のLED化	各社による	実施中～検討中		各社による	
	複数社	市内	太陽光発電設備や太陽熱利用設備の導入	各社による	実施中～検討中		各社による	
	複数社	市内	蓄電池の導入	各社による	実施中～検討中		各社による	
	複数社	市内	実質再エネ電力（非化石証書）の購入	各社による	実施中～検討中		各社による	
	複数社	市内	社用車へのEV、FCVの導入	各社による	実施中～検討中		各社による	
	横浜市	みなとみらい21地区	脱炭素先行地域の取組推進	エリア一体	2022～2030年度	実施中	19万t/年以上	
	A社	東京湾ほか	次世代燃料船の導入（上段アンモニア、下段LNG）	1隻	2024年～	運行中	削減率60%以上	
				1隻	2024年～	建造中	削減率25%程度	
	B社 C社	横浜港内	船舶向け燃料メタノールの供給	未定	未定	未定	未定	需要算定中
	D社 E社	市内	ガスタービンや加熱炉等の燃料のカーボンニュートラル燃料への転換	未定	未定	未定	未定	
F社 G社	市内	火力発電所燃料の水素転換	未定	未定	未定	未定		
H社	市内	e-methane（合成メタン）の供給	未定	2030年度以降	未定	未定		

(2)CO<sub>2</sub> 排出量の削減効果

表17 臨海部の脱炭素化に向けた取組のCO<sub>2</sub>排出量の削減効果

	①：CO <sub>2</sub> 排出量(トン) (20xx年)	②：CO <sub>2</sub> 排出量の削減量(トン) (20xx年からの削減量)	③：削減率(%) (②/①)
合計	(集計中)	(集計中)	(集計中)

#### 4-1-2. 埠頭における脱炭素化に向けた取組

横浜港における港湾脱炭素化促進事業（埠頭における脱炭素化に向けた取組）及びその実施主体を下表のとおり定める。

(1) 短中期（2030年度）

表18 埠頭における脱炭素化に向けた取組（短中期）

区分	施設の名称 (事業名)	位置	規模	実施主体	実施期間	事業の効果	備考
ターミナル内	低炭素型 RTG 導入	各ターミナル	一式	ターミナル借受者等	1996 年度～2026 年度	各社による	
	脱炭素型荷役機械の導入	各ターミナル	一式	ターミナル借受者等	2027 年度～2029 年度	各社による	構想段階
	省エネガントリークレーンの導入	本牧ふ頭 D-4	2 基	横浜川崎国際港湾(株)	2024 年以降	※事業の効果については再エネ電力の導入において計上	
		南本牧ふ頭 MC-4	2 基	横浜川崎国際港湾(株)	2026 年以降		
		本牧ふ頭 BC	3 基	横浜川崎国際港湾(株)	2026 年以降		
	太陽光発電導入	MC-1, 2	520kW	横浜港埠頭(株)	2014 年度～	CO <sub>2</sub> 削減量：249t/年	FIT
		MC-3	310kW	横浜港埠頭(株)	2015 年度～	CO <sub>2</sub> 削減量：184t/年	FIT
		T-4	300kW	横浜市	2014 年度～	CO <sub>2</sub> 削減量：160t/年	FIT
		大黒ふ頭 Y-CC	24.5kW	横浜市	2016 年度～	CO <sub>2</sub> 削減量：13t/年	
	再エネ電力の導入	大黒ふ頭 C-1	252MWh/年	横浜港埠頭(株)	2022 年度～	CO <sub>2</sub> 削減量：110t/年	
		大黒ふ頭 C-2	198MWh/年	横浜港埠頭(株)	2022 年度～	CO <sub>2</sub> 削減量：80t/年	
		大黒ふ頭 L-1～8	1,389MWh/年	横浜港埠頭(株)	2022 年度～	CO <sub>2</sub> 削減量：580t/年	
		本牧ふ頭 A-5・6	142MWh/年	横浜港埠頭(株)	2022 年度～	CO <sub>2</sub> 削減量：50t/年	
		本牧ふ頭 D-1	2,145MWh/年	横浜川崎国際港湾(株)	2022 年度～	CO <sub>2</sub> 削減量：948t/年	
		本牧ふ頭 D-4	5,645MWh/年	横浜川崎国際港湾(株)	2022 年度～	CO <sub>2</sub> 削減量：2,495t/年	
		本牧ふ頭 BC	9,459MWh/年	横浜川崎国際港湾(株)	2022 年度～	CO <sub>2</sub> 削減量：4,181t/年	
		大黒ふ頭 T-9	675MWh/年	横浜川崎国際港湾(株)	2022 年度～	CO <sub>2</sub> 削減量：299t/年	
LED照明	公共施設	100% (導入率 14%)	横浜市	～2030 年度		計画	
	その他ターミナル	導入率 100%	横浜港埠頭(株)	2014 年度～2024 年	照明に係わる電力消費量 40%～50%削減		
	各ターミナル	ヤード照明など	横浜川崎国際港湾(株)等	2021 年度～	※事業の効果については再エネ電力の導入において計上	構想段階含む	
J-クレジットの活用 (ガソリン)	Scope1 社有車ガソリン	導入率 100%	横浜港埠頭(株)	2023 年度～	CO <sub>2</sub> 削減量：16t/年		

ターミナル 出入車両・船舶	低圧陸上電力供給施設整備	本牧ふ頭 A-4	1基 (付帯施設一式)	横浜市	2024年度～	CO <sub>2</sub> 削減量： 5t/年	
	高圧陸上電力供給施設整備	大さん橋	1基	横浜市	計画		

(2) 中期 (2040年度)

表19 埠頭における脱炭素化に向けた取組 (中期)

区分	施設の名称 (事業名)	位置	規模	実施主体	実施期間	事業の効果	備考
ターミナル内	脱炭素型荷役機械の導入	各ターミナル	一式	ターミナル借受者等	～2040年度	各社による	構想段階

(3) 長期 (2050年度)

表20 埠頭における脱炭素化に向けた取組 (長期)

区分	施設の名称 (事業名)	位置	規模	実施主体	実施期間	事業の効果	備考
ターミナル内	脱炭素型荷役機械の導入	各ターミナル	一式	ターミナル借受者等	～2050年度	各社による	構想段階

(4) CO<sub>2</sub> 排出量の削減効果

表21 埠頭における脱炭素化に向けた取組のCO<sub>2</sub>排出量の削減効果

	① : CO <sub>2</sub> 排出量(トン) (20xx年)	② : CO <sub>2</sub> 排出量の削減量(トン) (20xx年からの削減量)	③ : 削減率(%) (②/①)
ターミナル内	(集計中)	(集計中)	(集計中)
出入り船舶・車両	(集計中)	(集計中)	(集計中)
合計	(集計中)	(集計中)	(集計中)

### 4-1-3. 豊かな海づくりに向けた取組

横浜港における港湾脱炭素化促進事業（豊かな海づくりに向けた取組）及びその実施主体を下表のとおり定める。

#### (1) 短中期（2030年度）

表22 豊かな海づくりに向けた取組（短中期）

名称 (事業名)	位置	規模	実施主体	実施期間	事業の効果 (CO <sub>2</sub> 吸収量)	備考
ブルーインフラの 保全・再生・創出	港湾区域 等	(検討中)	横浜市等	～2030年度	(検討中)	

#### (2) 中期（2040年度）

表23 豊かな海づくりに向けた取組（中期）

名称 (事業名)	位置	規模	実施主体	実施期間	事業の効果 (CO <sub>2</sub> 吸収量)	備考
ブルーインフラの 保全・再生・創出	港湾区域 等	(検討中)	横浜市等	～2040年度	(検討中)	

#### (3) 長期（2050年度）

表24 豊かな海づくりに向けた取組（長期）

名称 (事業名)	位置	規模	実施主体	実施期間	事業の効果 (CO <sub>2</sub> 吸収量)	備考
ブルーインフラの 保全・再生・創出	港湾区域 等	(検討中)	横浜市等	～2050年度	(検討中)	

#### (4) CO<sub>2</sub> 吸収効果

表25 豊かな海づくりに向けた取組によるCO<sub>2</sub>吸収量の増加効果

	① : CO <sub>2</sub> 吸収量 (20xx年度)	② : CO <sub>2</sub> 吸収量の増加量 (20xx年度からの増加量)	③ : 増加率 (②/①)
合計	(検討中)	(検討中)	(検討中)

#### 4-2. 港湾法第 50 条の 2 第 3 項に掲げる事項

(1)法第2条第6項による認定の申請を行おうとする施設に関する事項

なし

(2)法第37条第1項の許可を要する行為に関する事項

なし

(3)法第 38 条の 2 第 1 項又は第 4 項の規定による届出を要する行為に関する事項

なし

(4)法第 54 条の 3 第 2 項の認定を受けるために必要な同条第一項に規定する特定埠頭の運営の事業に関する事項

なし

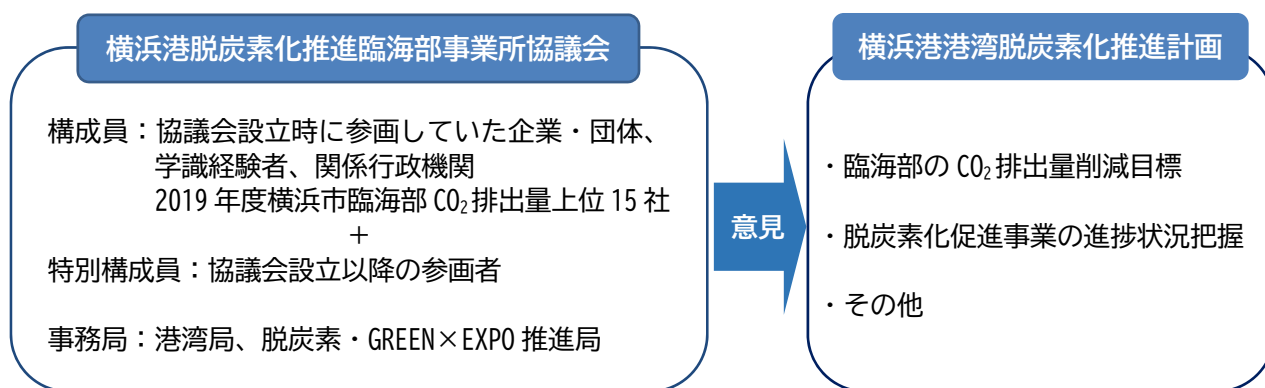
(5)法第 55 条の 7 第 1 項の国の貸付けに係る港湾管理者の貸付けを受けて行う同条第 2 項に規定する特定用途港湾施設の建設又は改良を行う者に関する事項

なし

## 5. 計画の達成状況の評価に関する事項

### 5-1. 計画の達成状況の評価等の実施体制

本計画は、横浜港脱炭素化推進臨海部事業所協議会（以下、「協議会」という。）等の意見を踏まえ、横浜港の港湾管理者である横浜市が策定する。今後、協議会等を定期的に開催し、本計画の推進を図るとともに、計画の進捗状況を確認・評価するものとする。また、評価結果や、政府の温室効果ガス削減目標、脱炭素化に資する技術の進展等を踏まえ、横浜市は適時適切に計画の見直しを行うものとする。



<p>構成員</p> <p>○企業・団体 AGC(株)、エヌ・ティ・ティコミュニケーションズ(株)、ENEOS(株)、(株)扇島パワー、JFEスチール(株)、(株)JERA、電源開発(株)、東亜合成(株)、東京ガス(株)、東芝エネルギーシステムズ(株)、日産自動車(株)、日清オイリオグループ(株)、(株)日立製作所、横浜市、横浜市立大学</p> <p>○学識経験者 国際大学学長、東京大学・一橋大学名誉教授 橘川 武郎 公益財団法人地球環境戦略研究機関 リサーチマネージャー 栗山 昭久</p> <p>○関係行政機関 国土交通省関東地方整備局</p>
--

<p>特別構成員</p> <p>(株)IHI、出光興産(株)、JFEエンジニアリング(株)、日本郵船(株)、(株)パワーエックス、(株)みずほ銀行、(株)三井E&amp;S、三菱ガス化学(株)、三菱重工業(株)、(株)三菱UFJ銀行、横浜川崎国際港湾(株)、横浜港埠頭(株)</p>
---

図32 横浜港脱炭素化推進臨海部事業所協議会の実施体制

## 5-2. 計画の達成状況の評価の手法

計画の達成状況の評価は、定期的開催する協議会において行う。評価に当たっては、港湾脱炭素化促進事業の進捗状況に加え、協議会参加企業の燃料・電力使用量の実績を集計し二酸化炭素排出量の削減量を把握するなど、発現した脱炭素化の効果を定量的に把握する。評価の際は、あらかじめ設定したKPIに関し、目標年次においては具体的な数値目標と実績値を比較し、目標年次以外においては、実績値が目標年次に向けて到達可能なものであるか否かを評価する。

なお、横浜市臨海部に立地する二酸化炭素排出量上位15社で、横浜市臨海部からの二酸化炭素排出量の約7割をカバーしている。

また、主たる測定（推計）手法は、脱炭素・GREEN×EXPO推進局の推計数値から臨海部を抽出する手法である。船舶からの温室効果ガス排出量については、RIGHTSHIP社（本社：メルボルン）のMaritime Emissions Portalを活用して、より実績に近いレベルの推計値を把握し、目標と推計値を比較することも今後検討する。

## 6. 港湾脱炭素化推進計画の実施に関し港湾管理者が必要と認める事項

### 6-1. 港湾における脱炭素化の促進に資する将来の構想

#### 6-1-1. サステナブルファイナンスフレームワークに関する取組

2024年4月、横浜市と株式会社みずほ銀行は、横浜港におけるカーボンニュートラルポートの形成にあたり、横浜市臨海部における企業・団体の脱炭素化に向けた活動に対し、新たな金融支援スキームの創出に向けた共同検討を目的とする覚書を締結した。

本計画の対象範囲で活動する企業の規模は様々であり、大手企業であっても環境方針の策定等情報開示に一定のハードルがあり、元々サステナブルファイナンスに取り組みにくい状況にあると考えられる。また、取り組めたとしても第三者評価費用やマンパワー等により断念するケースが多いと考えられる。

そこで、横浜市が「(仮称)横浜港CNPサステナブルファイナンスフレームワーク」を整備し、企業が自社の取組を本計画の港湾脱炭素化促進事業として位置付けることで、単独では対応しづらい規模の企業まで取組の裾野が広がり、サステナブルファイナンスへのアクセスが可能になり、横浜港全体のカーボンニュートラル化を促進すると考えている。

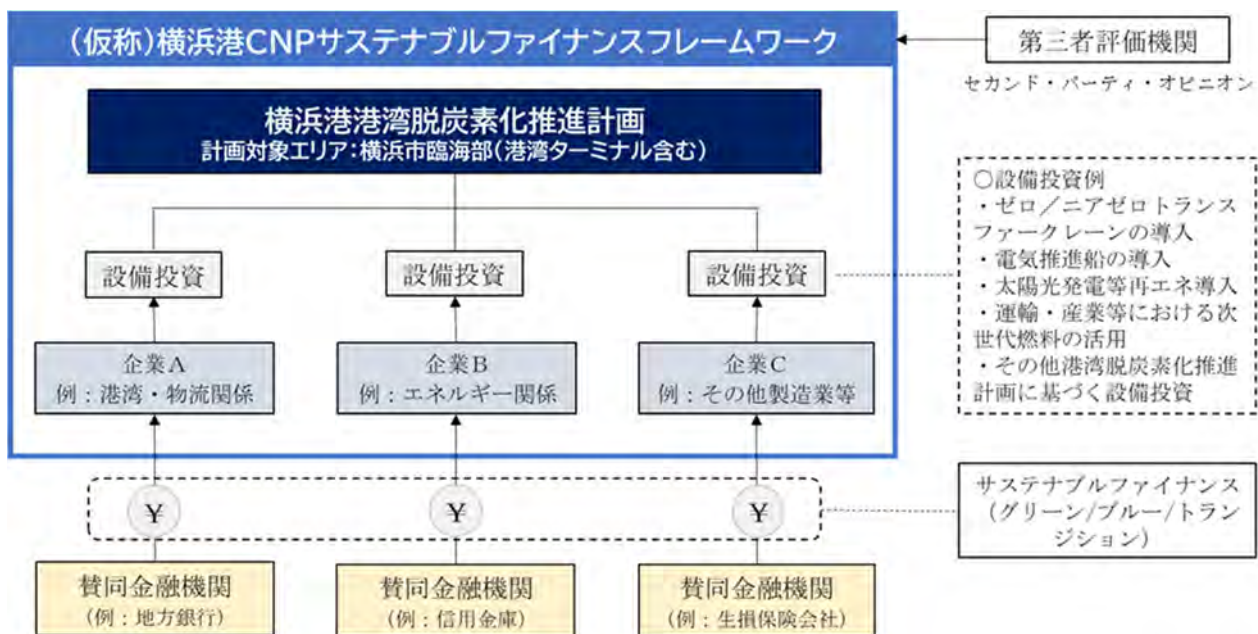


図33 (仮称)横浜港CNPサステナブルファイナンスフレームワークのスキーム図

#### 【参考1】

横浜港脱炭素化推進臨海部事業所協議会の全構成員 27 者のうち、サステナブルファイナンスに関する金融フレームワークを策定しているのは 12 者である。(2024年8月現在)

#### 【参考2】

横浜市は、第三者評価機関としてDNVビジネス・アシュアランス・ジャパン株式会社を選定した。理由は、認証機関としての実績はもちろんのこと、船級サービスにおいても世界トップクラスのシェアを占めることや、GX経済移行債の評価実績があることなどが挙げられる。



## 6-1-2. 関東沿海の洋上風力発電及び電気運搬船によるグリーン電力調達の可能性検討

### ① 今後の電力需要増加への対応

2024年5月に国が第7次エネルギー基本計画の策定に着手したが、従来の見通しから一転して、データセンター等の需要に伴い電力需要の大幅な増加が見込まれている。

そのような背景も踏まえ、2024年4月、横浜市は東京電力パワーグリッド株式会社及び株式会社海上パワーグリッド（パワーエックス100%子会社）と共に、『横浜市臨海部の電力需要増加とクルーズ船向け陸電実現に対応するグリーン電力供給拠点構築に関する覚書』を締結した。

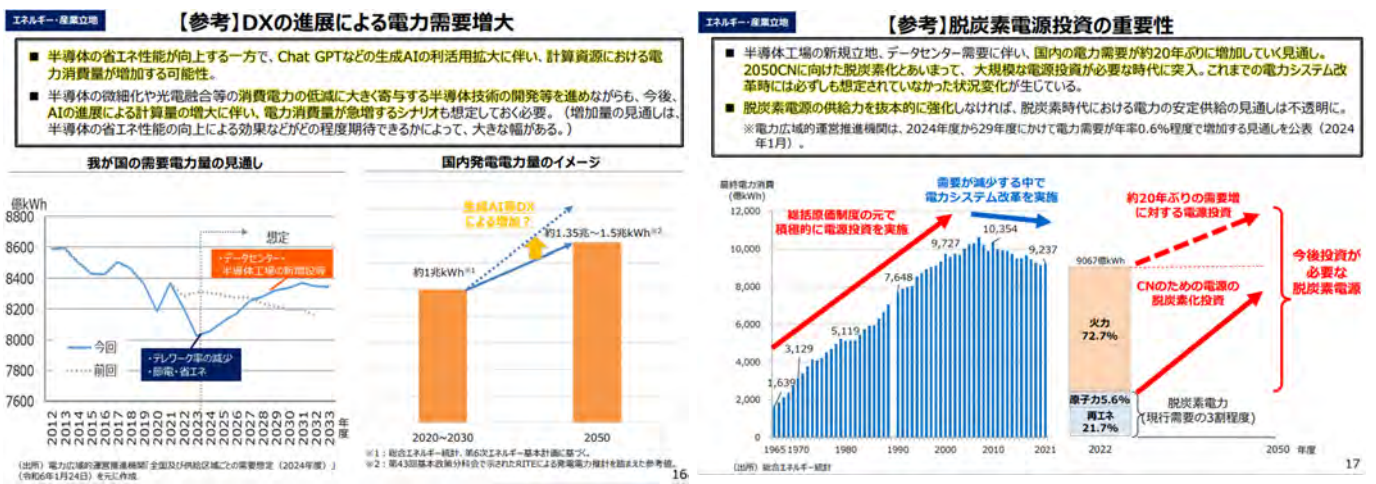


図34 第11回GX実行会議（2024年5月13日）より

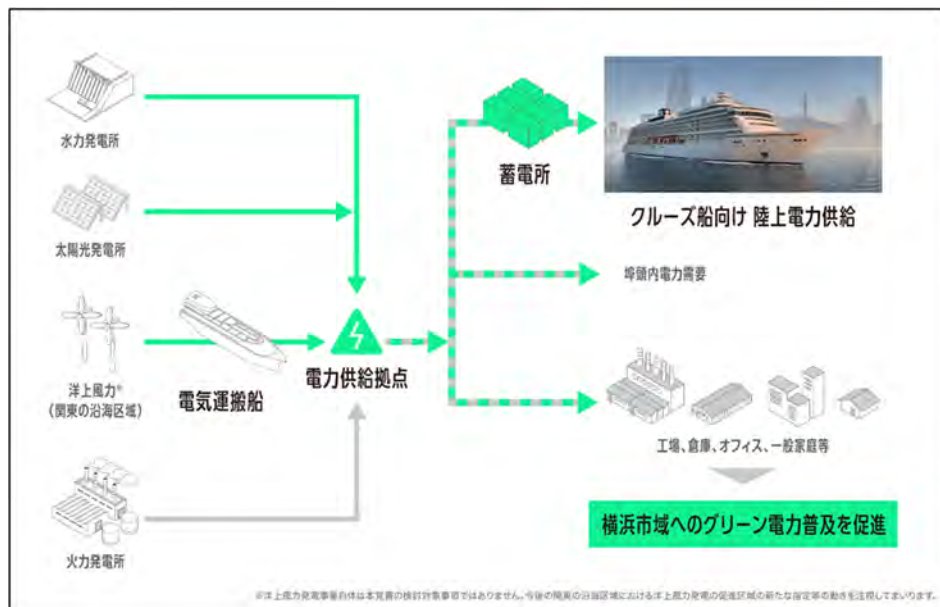


図35 横浜市・東京電力PG・海上PG 三者覚書記者発表（2024年4月24日）より

## ② 浮体式洋上風力発電に対する期待

2023年5月に横浜市が締結していた株式会社パワーエックスとの電気運搬船の利活用検討に関する覚書を発展させる形で前頁の覚書を締結したが、狙いのひとつは横浜市を含む首都圏エリアへのグリーン電力供給を証書ではなく実際の電力調達で実現することである。

首都圏へ電力を供給するための海底ケーブルは水深1,500mをゆうに超える相模湾・相模灘においては敷設が困難と言われていること、国においてはE E Z水域まで浮体式洋上風力発電を設置する方針を示していることから、電気運搬船による電力輸送が現実化すれば横浜エリアが最も電力を受入れるエリアとして優位にあると考えられる。

ただし、この構想を実現させるためには、E E Z海域でも設置可能な浮体式洋上風力発電の開発・設置・運営を手掛ける事業者との連携が必要である。

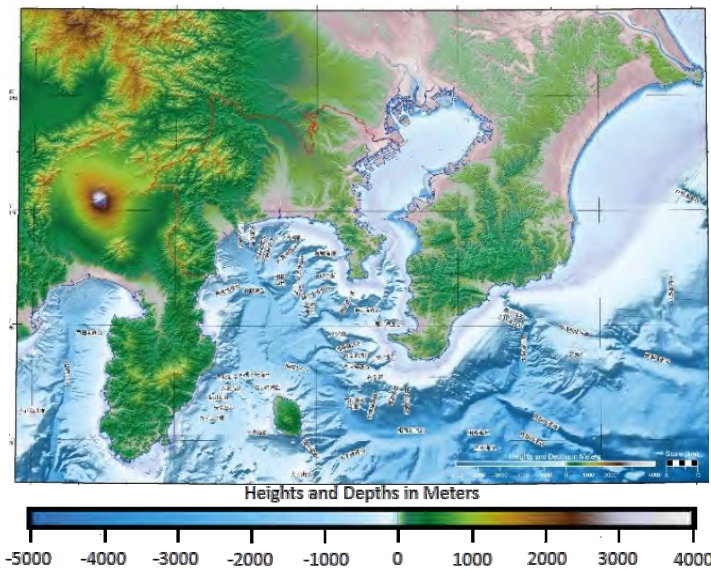


図36 相模湾・相模灘海底地形図



図37 排他的経済水域 (E E Z)

### 3. ポテンシャル海域の分析結果 MRI

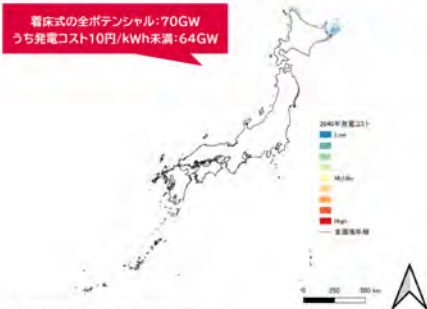
#### 2040年(船舶航行密度考慮後): 事業性の高い海域のポテンシャルは、着床式64GW、浮体式343GW

- 船舶航行密度を考慮した場合の、全ポテンシャル海域の面積は、着床式:70GW、浮体式:2,396GW相当であった。
- 国の導入目標(2040年30~45GW)<sup>10)</sup>はその数%に該当。船舶航行や漁業への影響を最小限に抑えながら本目標をできる可能性が示された。
- うち、発電コスト10円/kWh未満<sup>11)</sup>のポテンシャル海域の面積は、着床式:64GW、浮体式:343GW相当であり、事業性を考慮してもなお、大きなポテンシャルが存在する。

#### 着床式ポテンシャル海域(2040年:船舶航行密度考慮後)

※ 公船データや一定の前提条件により機械的に取得した分析結果であり、実際の開発可能海域とは一致しない場合がある。また、実際の発電コストとの乖離が発生する可能性がある。(本分析の特定の前提条件の詳細は別添付資料を参照)

着床式的全ポテンシャル:70GW  
うち発電コスト10円/kWh未満:64GW

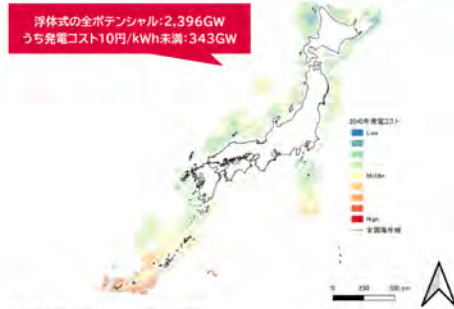


出所:三菱総合研究所(株)研究センター(2023年10月9日、p.24参照)  
Copyright © Mitsubishi Research Associates

#### 浮体式ポテンシャル海域(2040年:船舶航行密度考慮後)

※ 公船データや一定の前提条件により機械的に取得した分析結果であり、実際の開発可能海域とは一致しない場合がある。また、実際の発電コストとの乖離が発生する可能性がある。(本分析の特定の前提条件の詳細は別添付資料を参照)

浮体式的全ポテンシャル:2,396GW  
うち発電コスト10円/kWh未満:343GW



出所:三菱総合研究所(株)研究センター(2023年10月9日、p.24参照)  
Copyright © Mitsubishi Research Associates

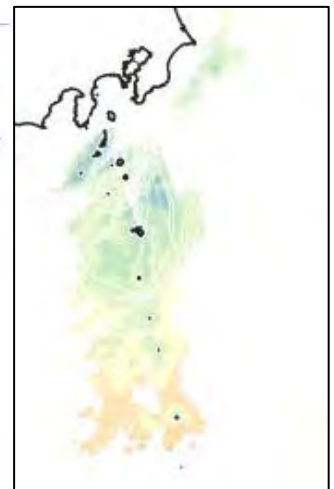


図38 洋上風力のポテンシャル海域分析 (株)三菱総合研究所報告書より)

### 6-1-3. 横浜市臨海部における発電事業の状況整理

公表資料から横浜市臨海部における発電事業の状況を整理する。多くの場合、CO<sub>2</sub>排出量を集計するとき、発電事業によるCO<sub>2</sub>排出量は「間接排出量」として整理されるため、エネルギー転換部門に属する発電事業由来のCO<sub>2</sub>排出量は発電所内の自家消費電力や送電ロスによる排出量が集計される。そのため、発電事業が直接的に排出するCO<sub>2</sub>排出量の数値に焦点が当たることは少ない。

しかし、本計画のようにエネルギー企業が集積する臨海部の脱炭素化に特化した計画の場合、発電事業によるCO<sub>2</sub>排出量を「直接排出量」で把握する試みも必要だと考える。

そこで、公表資料である環境省『温室効果ガス排出量 算定・報告・公表制度』（以下、「環境省SHK制度」という。）を用いて、間接排出量から直接排出量への変換を試みた。その結果、横浜地域から排出されるCO<sub>2</sub>は約1.6倍となり、横浜市臨海部から排出されるCO<sub>2</sub>は約3.3倍となった。このように、個別の地点に注目してCO<sub>2</sub>排出量を検討する場合、エネルギー転換部門のうち発電事業者の占める割合が圧倒的であるため、各発電事業者の皆様の取組に期待するところである。

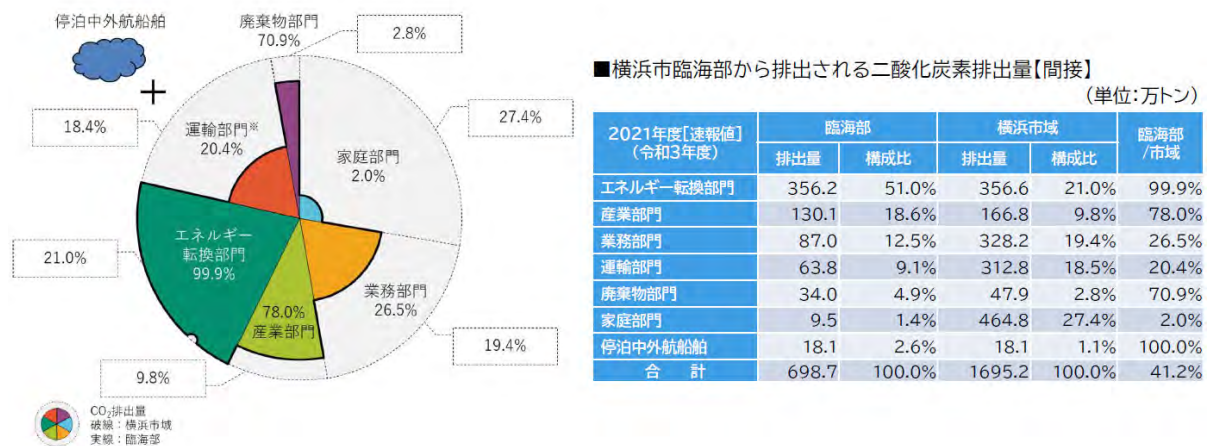


図39 横浜市臨海部から排出される二酸化炭素排出量（間接排出量）

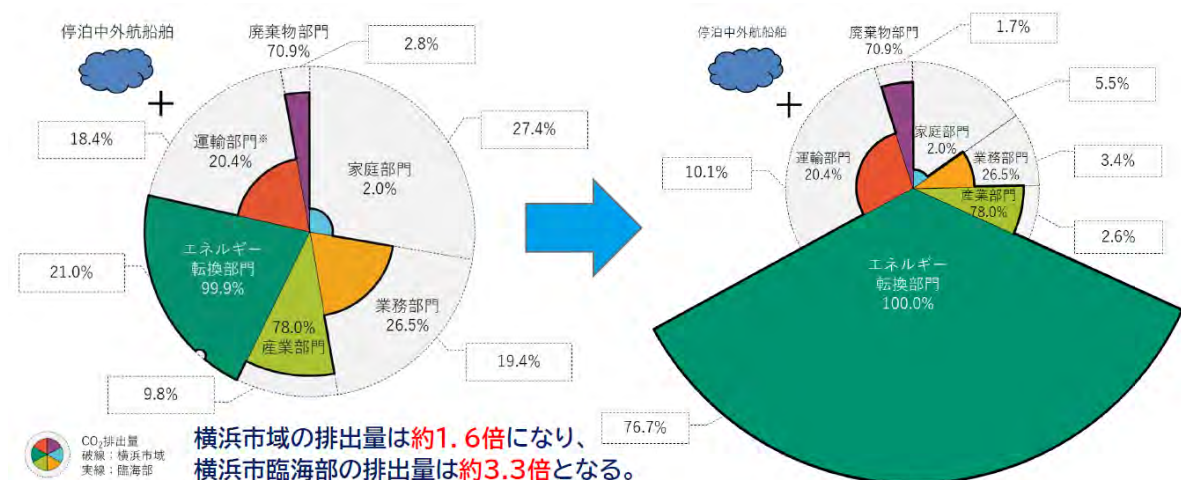


図40 横浜市臨海部から排出される二酸化炭素排出量（直接排出量）

表26 横浜市内発電所のCO<sub>2</sub>排出量（環境省SHK制度の公表資料より）

■2017-2019年 3か年平均CO<sub>2</sub>排出量（単位：トン）

		エネルギー起源CO <sub>2</sub>	エネルギー起源CO <sub>2</sub> （発電所配分前）
扇島パワー	扇島パワーステーション	72,939	2,854,936
電源開発	磯子火力発電所	359,279	6,310,712
JERA	横浜火力発電所	139,479	7,396,874
JERA	南横浜火力発電所	83,702	1,755,372
		655,400	18,317,894 →17,662,494 (配分前に戻す量：表29赤枠内)

※ENEOS株式会社も各事業所で発電設備を運用しており、上記の発電所と同様にCO<sub>2</sub>を排出しているが、根岸製油所は環境省SHK制度で数値を公表していないので、今回の試算に含めていない（鹿島製油所、仙台製油所等は数値を公表）。

表27 間接排出量から直接排出量へ変換した横浜市臨海部のCO<sub>2</sub>排出量

(単位:万トン)

2021年度 [速報値ベース]	①市域間接排出量		②市域間接排出-電力由来		③発電所由来 排出量	④市域直接排出量		臨海部		臨海部/市域 構成比
	排出量	電力由来 排出量	排出量	構成比		排出量	構成比	排出量	構成比	
工ネ転部門	356.6	8.04	348.6	34.6%	1,766.2	2,114.8	76.2%	2,114.8	91.7%	100.0%
産業部門	166.8	95.07	71.7	7.1%	0.0	71.7	2.6%	55.9	2.4%	78.0%
業務部門	328.2	235.5	92.8	9.2%	0.0	92.8	3.3%	24.6	1.1%	26.5%
運輸部門	312.8	34.1	278.6	27.6%	0.0	278.6	10.0%	56.8	2.5%	20.4%
廃棄物部門	47.9	0.0	47.9	4.8%	0.0	47.9	1.7%	34.0	1.5%	70.9%
家庭部門	464.8	314.2	150.6	14.9%	0.0	150.6	5.4%	3.0	0.1%	2.0%
停泊中外航船舶	18.1	0.0	18.1	1.8%	0.0	18.1	0.7%	18.1	0.8%	100.0%
合計	[1,695.2]	686.9	1,008.3	100%	1,766.2	[2,774.5]	100.0%	[2,307.2]	100.0%	83.2%



図41 横浜港周辺のエネルギー関係インフラ施設の立地状況

## 6-2. 脱炭素化推進地区制度の活用等を見据えた土地利用の方向性

現時点では当該制度を活用する計画はない。引き続き検討を行っていききたい。

## 6-3. 港湾及び産業の競争力強化に資する脱炭素化に関連する取組

港湾脱炭素化促進事業と重複する取組も含めて、カーボンニュートラルポートの実現に向けた取組を具体的に紹介する。

### ① 次世代船舶燃料の普及促進

海運の脱炭素化への貢献と国際競争力のある港づくりのため、横浜市は様々な種類の次世代船舶燃料の普及促進に取り組んでいく。

#### (1) メタノールバンカリング

横浜市はグリーンメタノール/e-メタノールの船舶燃料としての利用促進に向けて、マースクA S・三菱ガス化学株式会社と覚書を締結（2023年12月）するほか、出光興産株式会社と連携してメタノールバンカリングの実現に向けた取組を進めている。

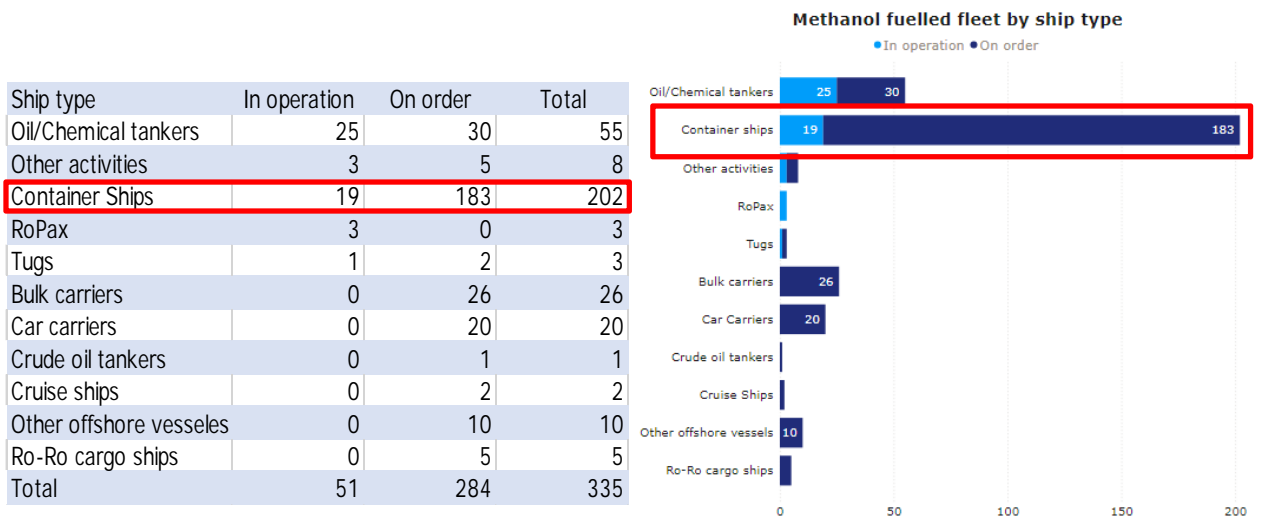
#### (2) アンモニアバンカリング

横浜港本牧ふ頭にて、2024年7月に日本郵船株式会社を中心とするコンソーシアムが世界初のTruck to Ship方式によるアンモニアバンカリングを実現させた。横浜市は港湾局が岸壁の利用に関する調整を行うほか、消防局をはじめとする関係部局がコンソーシアムの取組に支援を行っている。

#### (3) LNGバンカリング

横浜川崎国際港湾株式会社等が出資するエコバンカー SHIPPING 株式会社がLNGバンカリング船の建造を進めている。

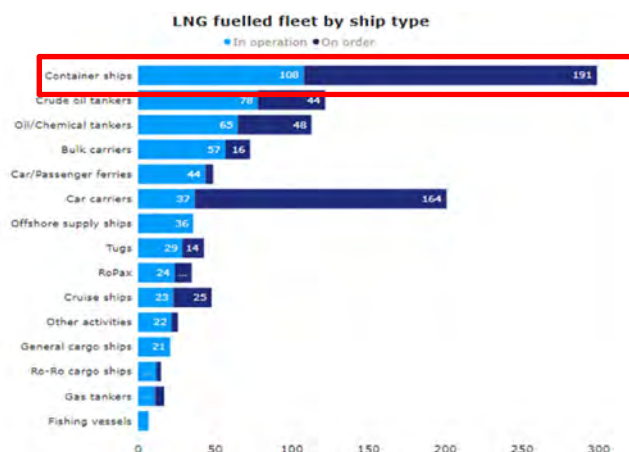
表28 メタノール燃料船の発注状況



出典:DNV "Alternative Fuels Insight" <https://afi.dnv.com/statistics/> (閲覧日2024.8.27)

表29 LNG燃料船の発注状況

Ship type	In operation	On order	Total
Crude oil tankers	78	44	122
Container Ships	108	191	299
Oil/Chemical tankers	65	48	113
Car/Passenger ferries	44	5	49
Bulk carriers	57	16	73
Offshore supply ships	36	0	36
Tugs	29	14	43
RoPax	24	11	35
Other activities	22	4	26
General cargo ships	21	0	21
Car carriers	37	164	201
Cruise ships	23	25	48
Ro-Ro cargo ships	12	3	15
Gas tankers	11	6	17
Fishing vessels	7	0	7
Other offshore vessels	0	0	0
Total	574	531	1105



出典:DNV "Alternative Fuels Insight" <https://afi.dnv.com/statistics/> (閲覧日2024.8.27)

② 環境に配慮した船舶に対するインセンティブ制度

環境に配慮した船舶の普及促進を目的として、2017年から I A P H (The International Association of Ports and Harbors: 国際港湾協会) が運営する E S I (Environmental Ship Index) 制度やグリーンアワード財団による制度に参加し、排出ガスの水準を数値化した E S I 指数が一定以上の外航船またはグリーンアワード財団の認証を受けた外航船の入港料の減免を行っている。

また、LNG燃料船の普及・寄港促進を図るため、LNG燃料船及びLNGバンカリング船の入港料の減免、LNGバンカリング船の岸壁使用料の減免を行っている。

表30 環境に配慮した船舶に対するインセンティブの実績 (単位: 隻)

	E S I (Environmental Ship Index)					GA*
	コンテナ船	自動車専用船	LNG 運搬船	その他	合計	LNG 運搬船 オイルタンカー
2023 年度	542	93	30	12	677	16 (0)
2022 年度	375	112	39	13	539	1 (1)
2021 年度	437	102	51	9	599	10 (3)
2020 年度	528	124	43	12	707	6 (0)
2019 年度	746	302	52	36	1136	12 (7)
2018 年度	722	294	53	23	1092	4 (0)
2017 年度	561	203	37	11	812	1 (0)

\*カッコ内はグリーンアワード財団 (GA) と E S I の両制度の対象となる船舶の数

### ③ グリーン物流の取組

横浜港では、内航輸送、コンテナバージ輸送、鉄道輸送による海上コンテナの国内輸送網の拡充に取り組んでいる。これらの輸送手段は道路渋滞緩和や、省エネ効果のあるグリーン物流として、その利用拡大が期待されている。

#### (1) 内航輸送

内航船による輸送は、一度に大量の海上コンテナを輸送できるため、トラックに比べ輸送トン当たりのCO<sub>2</sub>排出量が低く、省エネルギーで環境にやさしい輸送モードである。現在、内航船による輸送は北海道、東北、東海、関西の太平洋沿岸とのネットワークが展開されている。

#### (2) コンテナバージ輸送

横浜から東京・千葉を海上で結ぶコンテナバージ（コンテナ専用はしけ）は、一度にトラック80台以上に匹敵する大量の海上コンテナを輸送できる。省エネ効果による輸送トン当たりのCO<sub>2</sub>排出量の削減に加え、首都圏や港周辺の道路の混雑の軽減を図ることが期待されている。

#### (3) 鉄道輸送

横浜港では、横浜本牧駅を拠点とした鉄道輸送を行っている。なお、本牧ふ頭BCコンテナターミナルに隣接する本牧埠頭駅においては、海上コンテナの積替え輸送の効率化を図るための実証実験を実施した。

出典：<https://www.city.yokohama.lg.jp/city-info/yokohamashi/yokohamako/kkihon/kankyo/green2.html>

### ④ 将来の水素燃料電池方式へ換装可能な荷役機械（RTG）の導入

国土交通省港湾局は、2024年2月に横浜港南本牧ふ頭MC-2にて、水素を燃料とする荷役機械の現地実証を行うことを発表した。令和4年度から令和7年度まで実証事業を実施し、港湾のターミナルにおいて水素を安全かつ円滑に導入するため、港湾の施設の技術上の基準の改訂等を進め、水素を燃料とする荷役機械の導入拡大に向けた環境整備の取組を進めている。

出典：<https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001721956.pdf>

### ⑤ 陸上電力供給の推進

港に停泊中の船舶は、コンテナ船では冷蔵・冷凍コンテナ、クルーズ船では客室・サービス施設等で大量の電力を消費しており、船内で使用するこれらの電力を重油等の燃料でエンジンにより発電し、温室効果ガスを排出している。そこで、横浜市は2023年度から本牧ふ頭のA4公共岸壁において、内航貨物船を対象として、停泊中に必要な電力を供給する陸上電力供給設備の整備を進めている。

なお、内航船向け陸上電力供給設備については規格が統一されていない問題があることから、2023年7月に汎用型の陸上電力供給設備の普及を目指す「船舶向けゼロエミチャージャー普及推

進協議会」に参画した。

また、2025年度の「飛鳥Ⅲ」の就航に向けて、大さん橋国際客船ターミナルに陸電設備を設置が必要と考えており、様々な整備手法の検討を行っている。

民間の取組としては、東京汽船株式会社が2022年度に大容量リチウムイオン電池とディーゼル発電機を組み合わせた電気推進システムを動力源とするタグボート「大河」を就航させた。同船は、国内では初めて大容量リチウムイオン電池と組み合わせることにより従来の電気推進システムよりも更に効率向上を図ったものである。

#### ⑥ 再生可能エネルギー由来の電力を使ったターミナル運営

2022年度より横浜川崎国際港湾株式会社（YKIP）と横浜港埠頭株式会社（YPC）は、それぞれがターミナル等施設へ供給している電力を再生可能エネルギー由来の電力に切り替えた。YKIPでは非化石証書を組み合わせることにより、実質的にCO<sub>2</sub>フリーとなる電力を供給し、YPCでは横浜市と連携協定している「東北13市町村」の再エネ発電所の電気を供給している。今後も、民間企業と連携しながら、CO<sub>2</sub>フリーの電力調達に取り組んでいく。

出典：<https://www.yokohamaport.co.jp/wp/wp-content/uploads/2022/03/recycle-energy.pdf>

#### ⑦ Green Shipping Corridor（GSC）の取組

横浜市は、ロサンゼルス港、オークランド港、ロングビーチ港、シンガポール海事港湾庁、ワイニミー港とGSCのMOUを締結するほか、姉妹港等やC40への参加港と共にGSCの在り方を検討している。ひとつの取組事例としては、GSCの形成の前提となる温室効果ガス排出量の把握方法について海外港へ調査を行い、相互に取組手法に関する情報交換を行っている。

### 6-4. 水素等次世代エネルギーのサプライチェーンの強靱化に関する計画

現在、国において水素等供給基盤整備事業の公募結果が公開されるなど、全国各地でFS事業の採択が進んでいる。本市は引き続き事業者の皆様と取組について検討しているところである。

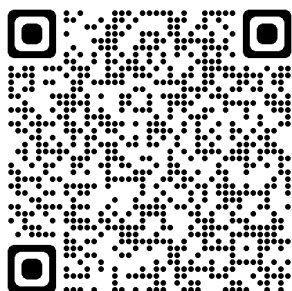
### 6-5. ロードマップ

横浜港港湾脱炭素化推進計画の目標達成に向けたロードマップは今後作成予定である。

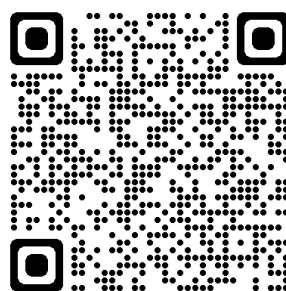
なお、ロードマップは定期的開催する協議会や、メーカー等の技術開発の動向を踏まえて、見直しを図る。また、取組にあたっての課題や対策についても把握に努め、ロードマップの見直し時に反映する。



横浜港におけるカーボンニュートラルポートの取り組み  
Carbon-Neutral Port Initiatives of Port of Yokohama



日本語



English

【お問い合わせ先】  
横浜市港湾局政策調整課  
電話:045-671-7165  
Mail:kw-seisaku@city.yokohama.lg.jp