

室蘭港港湾脱炭素化推進計画  
(素案)

令和 6 年 3 月



# 目 次

室蘭港港湾脱炭素化推進計画策定の背景と目的	1
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	4
1-1. 室蘭港の概要	4
1-1-1. 室蘭港の地理的位置	4
1-1-2. 室蘭港の沿革	5
1-1-3. 室蘭港の特徴	7
1-1-4. 室蘭港及び背後圏の産業構造	8
1-1-5. 室蘭港の主な立地企業	9
1-1-6. 室蘭港の取扱貨物	10
1-1-7. 港湾計画における位置付け	11
1-1-8. 温対法に基づく地方公共団体実行計画における位置付け	11
1-2. 港湾脱炭素化推進計画の対象範囲	12
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	14
1-3-1. 立地企業の脱炭素化	14
1-3-2. 洋上風力産業拠点の形成	16
1-3-3. 水素等の地産地消及びハブ拠点の形成	18
1-3-4. ブルーカーボン生態系の創出	20
2. 港湾脱炭素化推進計画の目標	21
2-1. 港湾脱炭素化推進計画の目標	21
2-2. 温室効果ガスの排出量の推計	22
2-2-1. 室蘭港における温室効果ガス排出量の推計方法	22
2-2-2. 室蘭港における温室効果ガス排出量	23
2-3. 温室効果ガスの吸収量の推計	37
2-4. 温室効果ガスの排出量の削減目標の検討	38
2-4-1. 2025年度における目標（短期）	38
2-4-2. 2030年度における目標（中期）	38
2-4-3. 2050年度における目標（長期）	39
2-5. 水素・アンモニア等の需要推計及び供給目標の検討	40
2-5-1. 水素・燃料アンモニア等の需要推計・供給目標	40
2-5-2. 室蘭港における水素・燃料アンモニア等の需要推計結果	43
2-5-3. 室蘭港における水素換算需要量	45
3. 港湾脱炭素化促進事業及びその実施主体	46
3-1. 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	46
3-1-1. ブルーカーボン生態系によるCO2吸収量	47
3-2. 港湾・臨海部の脱炭素化に貢献する事業	48
3-3. 港湾法第50条の2第3項に掲げる事項	49

4. 計画の達成状況の評価に関する事項	50
4-1. 計画の達成状況の評価等の実施体制	50
4-2. 計画の達成状況の評価の手法	50
5. 計画期間	51
5-1. 計画期間、目標年次	51
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	52
6-1. 港湾における脱炭素化の促進に資する将来の構想	52
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	54
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	54
6-3-1. 施設のZEB（ゼロ・エネルギー・ビル）化	54
6-3-2. 水素還元製鉄・電炉活用等	54
6-3-3. 原燃料・製品の輸送手段（船舶・荷役機械等）の脱炭素化	55
6-3-4. 洋上風力関連部材（架台・杭打ち機部材・浮体基礎等）の生産	55
6-3-5. 洋上風力発電施設建設等に投入されるSEP船等作業船の寄港増加	55
6-3-6. 洋上風力発電施設建設時における事前組立・積出等への活用	55
6-3-7. 水素等の受入、貯蔵、積替施設の整備	56
6-3-8. 船舶への脱炭素燃料の供給施設の整備	56
6-3-9. 室蘭港及び周辺海域の藻場の回復及び造成	56
6-4. 水素・アンモニア等のサプライチェーンの強靱化に関する計画	57
6-5. ロードマップ	57
6-5-1. 水素・アンモニア等のサプライチェーンの拠点としての受入環境の整備	57
6-5-2. 港湾地域の面的・効率的な脱炭素化	57
<参考資料>水素・アンモニア等の供給等のために必要な施設の規模・配置	60
参考1. 岸壁・荷役施設	60
参考2. 貯蔵施設	61
参考3. 脱水素施設・パイプライン	63
室蘭港CNP推進協議会構成員	65
用語集	66

※本計画の表につきましては、端数処理をしており、四捨五入の関係で数値が一致していない場合がございます。

## 室蘭港港湾脱炭素化推進計画策定の背景と目的

脱炭素化に向けた潮流が高まる中、我が国は2021年10月に「地球温暖化対策計画」にて「2030年度に、温室効果ガスを2013年度から46%削減する。さらに、50%の高みに向け、調整を続けていく」と表明しました。

その中で、島国日本において、特に港湾は輸出入貨物の99.6%が経由する国際サプライチェーンの拠点となっており、また、CO<sub>2</sub>排出量の約6割を占める発電所・鉄鋼・化学工業等の多くが立地する臨海部産業の拠点、エネルギーの一大消費拠点でもあります。

世界的にも、SDGs（持続可能な開発目標）やESG投資（環境・社会・ガバナンス要素も考慮した投資）への関心が高まる中、国際港湾の競争力として、従前のコスト・スピード・サービスといった視点に加え、「環境」を意識した取組も重要な要素となりつつあります。

これらの動向を踏まえ、港湾における脱炭素化に向けて、2021年4月の日米首脳会談において、日米両国で世界の脱炭素化をリードしていくことを確認するとともに、カーボンニュートラルポート（以下、「CNP」と略す）についても協力することとされました。

港湾地域は、脱炭素エネルギーである水素や燃料アンモニア等の輸入拠点となるとともに、これらの活用等によるCO<sub>2</sub>削減の余地も大きい地域であります。このため、港湾地域において脱炭素化に向けた先導的な取組を集中的に行うことは、我が国の2050年カーボンニュートラルの実現に効果的・効率的であると考えられます。（図1）

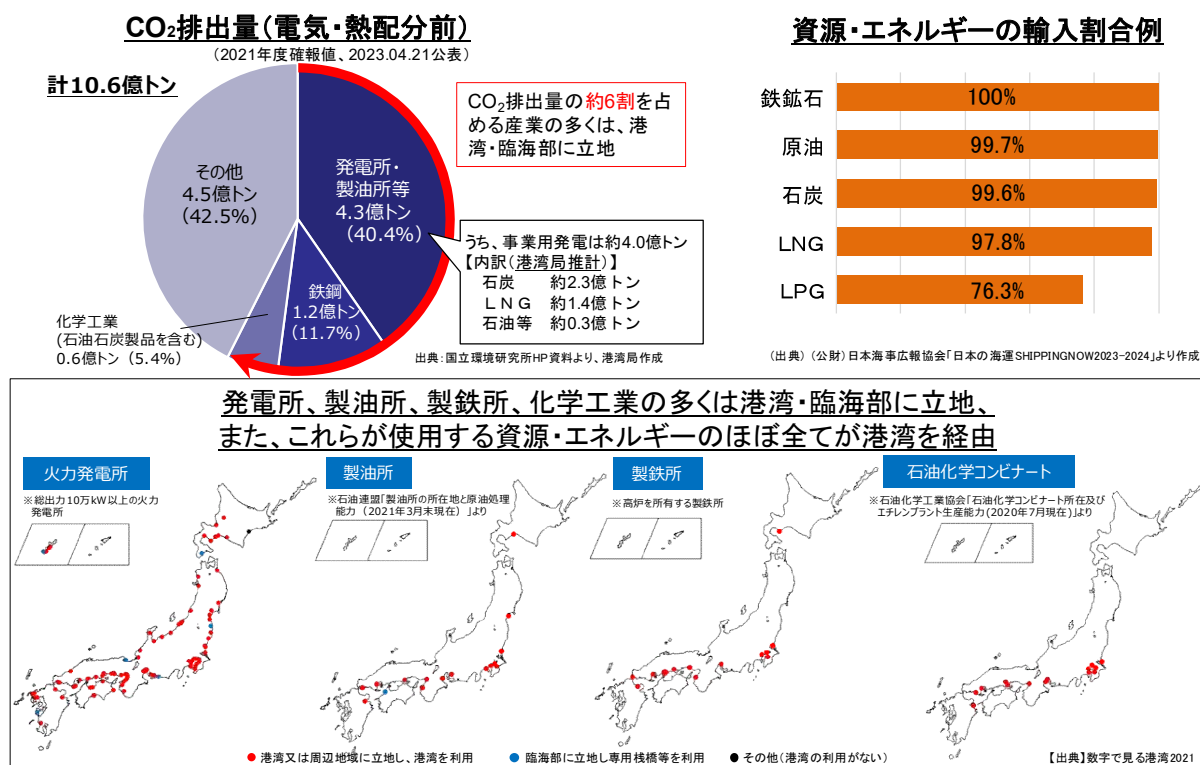


図1 製油所・発電所等の産業が集積する港湾・臨海部

したがって、経済産業省は関係省庁と連携して「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」を策定し、2021年6月には同戦略をさらに具体化しました。CNP形成のイメージを図2に示します。



出典：国土交通省 カーボンニュートラルポート（CNP）とは

図2 カーボンニュートラルポート（CNP）の形成のイメージ

室蘭港は、明治末期より石炭の積み出し港、製鉄・鉄鋼関連の城下町として栄えてきた都市です。

現在では、鉄鋼業を基幹産業とした「ものづくり」に関する産業技術が集積しており、日本有数の産業都市となっています。（図3）

産業都市として、早くから環境推進策として「水素」の可能性に着目しており、2001年に「室蘭市地域環境産業推進協議会」を設立し、2003年には「室蘭地域環境産業拠点形成実施計画」を策定しました。また、2009年には、水素バスと水素ハイブリッドトラックの走行実験を行うなど、先行して水素に関する取組を進めてきました。加えて近年では、天然の良港を活かした洋上風力関連産業の基地としても注目されており、室蘭港周辺で製造した洋上風力部材を、組み立てから海上輸送で北海道日本海側、東北地方の洋上風力発電設置海域まで運ぶことのできる地理的利点も評価されています。

室蘭市では、脱炭素社会の実現に向けた将来像を描き、ひいては新たな産業創造、構成企業の新たなビジネスの創出及び競争力の強化を目的に、2021年5月に「室蘭脱炭素社会創造協議会」を設立するほか、2021年10月に、2050年までに二酸化炭素排出量の実質ゼロを目指す「ゼロカーボンシティ」宣言を表明しました。

室蘭港においては、20～30年後の長期を見通した港湾の開発、利用及び保全の基本的方向を明らかにするために、2020年12月に新たな「室蘭港長期構想」を策定しました。この長期構想を基に、今後10～15年後を見通した港湾計画の策定を目指し、2021年6月交通政策審議会第82回港湾分科会の議決を経て、「室蘭港港湾計画」の改訂を行い、「物流・産業」「人流・賑わい」の2つの大きな柱を中心として、みなとづくりを進めていく方針を定めました。

さらに、本市における脱炭素社会の実現や産業競争力の強化を達成するため、水素や燃料アンモニア等の輸入拠点となる港湾における脱炭素を重点的に推進すべく、2023年3月に、「室蘭港カーボンニュートラルポート形成計画」を策定したところですが、2022年12月に施行された「港湾法の一部を改正する法律」及び「港湾の開発、利用及び保全並びに開発保全航路の開発に関する基本方針」等を踏まえて、「室蘭港港湾脱炭素化推進計画」（以下、「本計画」と略す）に見直すものです。

本計画は、室蘭港の港湾区域及び臨港地区内における活動や、公共ターミナルを経由して行われる海上及び陸上輸送を対象とし、水素・燃料アンモニア等の大量・安定・安価な輸入・貯蔵等を可能とする受入環境の整備や、脱炭素化に配慮した港湾機能の面的・効率化、集積する臨海部産業との連携等の具体的な取組について定め、室蘭港における港湾脱炭素化の推進を図るものであります。

### 〇石炭の積み出し港、製鉄・鉄鋼関連城下町として栄えてきた都市



茶津岬の石炭栈橋（明治末期）  
出典：室蘭市WEB

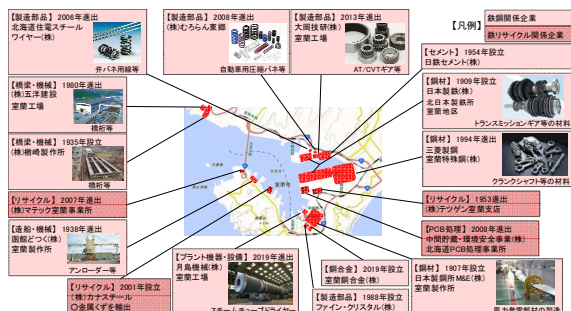


石炭列車で埋まる国鉄埠頭（1958年）  
出典：室蘭市WEB



大正時代の輪西製鐵場  
出典：室蘭市WEB

### 〇「ものづくり」に関する技術集積



室蘭港における鉄鋼関係産業の立地状況



ボルト[ボルト、ナット、ワッシャーなどをはんだ付けした人形]、水素吸蔵合金（左上）、風力発電部材（右上）、水素ステーション用高圧蓄圧器（下）  
出典：日本製鋼所

図3 室蘭市における産業・技術集積の背景

## 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. 室蘭港の概要

#### 1-1-1. 室蘭港の地理的位置

室蘭港は、北海道南西部の内浦湾東端に位置し、内浦湾に向かって突き出た絵鞆半島により天然の入江を形成しており、道内一の被覆内水域を有する国際拠点港湾（全国18港の1つ）に指定されています。また、北海道太平洋側に位置する室蘭港は、カムチャッカクルーズやアラスカ方面のクルーズの玄関口として地理的に最適な位置にあり、クルーズ拠点としての優位性を有します。北海道全体における室蘭港の位置について、図4に示します。

室蘭港は室蘭市の中央部に位置し、臨港地区の面積（1,019ha）は、市街化区域面積（3,608ha）の約3分の1を占めており、市街地と一体となった「みなとまち」を形成しています。室蘭港背後圏には登別温泉、洞爺湖、ニセコ等の観光地をはじめ、2020年7月に開業したウポポイ（民族共生象徴空間）も位置しています。



図4 室蘭港の位置



### 1-1-2. 室蘭港の沿革

室蘭港の港としての始まりは、松前藩の成立と同じ頃とされ、慶長年間（1596年～1614年）に絵鞆に直領場所を開き、運上屋を設けアイヌとの交易を始めた時期とされます。

1796年、英国船プロビデンス号が絵鞆に来航し、アイヌとの交流や港内の測量を行いました。その後、1872年、トキカラモイに木造棧橋が完成し、噴火湾対岸の森町との間に定期航路が開設したことにより、室蘭港の開港としています。その後の室蘭港の沿革については、表1に示します。

今後の展望として、2021年6月に改訂された「室蘭港港湾計画」を踏まえ、2028年代後半を目標年次とし、鉄・エネルギーの生産を支える産業港湾となるべく、また室蘭港の優位性を活かし大型クルーズ船による賑わい・交流拠点の形成も図ることが計画されております。

表1 室蘭港の沿革

1872（明治5）年	室蘭海関所設置、室蘭～森町間に定期航路開設
1890（明治23）年	港湾区域設定
1891（明治24）年	大黒島灯台点灯（昭和49年廃止）
1894（明治27）年	外国貿易の特別輸出港に指定
1899（明治32）年	関税法の施行により、開港に指定
1951（昭和26）年	重要港湾に指定（1月19日）、検疫法に基づく検疫港に指定
1952（昭和27）年	中央埠頭完成
1953（昭和28）年	室蘭市が港湾管理者となる
1962（昭和37）年	植物防疫輸入指定港に指定
1965（昭和40）年	北海道、東北で初の特定重要港湾に指定（4月1日）
1966（昭和41）年	西埠頭完成 （西1号:昭和34年、西2号:昭和39年、西3号:昭和41年）
1967（昭和42）年	室蘭～青森間にフェリー航路開設（平成20年廃止）
1970（昭和45）年	室蘭～大間間にフェリー航路開設（平成3年廃止）、 崎守埠頭1、2バース完成
1974（昭和49）年	西1号埠頭の石炭積出し終了
1978（昭和53）年	フェリー埠頭（-6.5m）供用開始
1979（昭和54）年	室蘭～八戸間にフェリー航路開設（平成18年廃止）
1981（昭和56）年	祝津コールセンター開設、祝津埠頭アンローダー完成（令和2年廃止）
1985（昭和60）年	室蘭～大洗間にフェリー航路開設（平成14年廃止）
1986（昭和61）年	室蘭～シンガポール間にコンテナ定期航路開設（平成4年廃止）
1988（昭和63）年	家畜伝染病予防法に基づく動物検疫港に指定
1990（平成2）年	室蘭～直江津間にフェリー航路開設 （平成10年博多まで延伸、平成18年止）
1991（平成3）年	室蘭～大畑間にフェリー航路開設（平成10年廃止）
1992（平成4）年	室蘭港エンルムマリナ開設
1994（平成6）年	新フェリーターミナル供用開始
1997（平成9）年	崎守多目的国際ターミナル供用開始（-14m） ガントリークレーン横浜港から移設

1998（平成10）年	室蘭港の湾口を結ぶ白鳥大橋が開通
1999（平成11）年	中央埠頭に道内初となる旅客船岸壁供用開始（-9m）
2000（平成12）年	室蘭～釜山間に国際コンテナ定期航路開設 （平成18年休止、平成20年再開）
2002（平成14）年	静脈物流拠点港（リサイクルポート）に指定
2003（平成15）年	浮体式防災施設（広域防災フロート）完成
2008（平成20）年	入江地区耐震強化岸壁（-8m）供用開始
2010（平成22）年	西2号埠頭で自動車専用運搬船の解体実験を実施、 浮体式防災施設を国有化
2011（平成23）年	特定重要港湾改め「国際拠点港湾」に指定（4月1日）
2012（平成24）年	北海道みなとオアシス登録（名称：みなとオアシス室蘭）
2017（平成29）年	ガントリークレーン更新
2018（平成30）年	室蘭～宮古間のフェリー航路開設（6月22日） （10月6日より室蘭～八戸～宮古） （令和2年4月より宮古港への寄港を休止） （令和4年2月 運航休止）
2023（令和5）年	室蘭～青森間のフェリー航路開設（10月2日）

### 1-1-3. 室蘭港の特徴

室蘭港は、北海道で唯一の鉄鋼コンビナートを形成しており、立地企業と共に港から北海道の発展に寄与してきた歴史があります。また、北海道内で最も水深が深い16.5mの日本製鉄埠頭19号岸壁を有し、大型タンカーの受入が可能なENEOS埠頭J-1 棧橋があるほか、公共岸壁では水深14mの崎守埠頭6号岸壁、耐震強化岸壁である入江耐震岸壁、老朽化対策とともに大型クルーズ船対応化も進めている祝津埠頭岸壁等があります。なお、岸壁の約6割が専用岸壁となっています。

具体的に、港内が静穏で広大な水域を有していることから、悪天候の際には他港より避難してくる船も多く、浚渫等の費用を掛けずに水深等を維持することが出来る天然の良港です。2022年には、北海道・東北で唯一となる世界最大級の22万トン級のクルーズ船の受入が可能となっており、産業を支えてだけでなく、国際観光と地域振興にも寄与していく港です。

また、全国に4箇所ある浮体式防災施設のうちの1つが築地地区にあり（広域防災フロート）、フェリーターミナル、エンルムマリーナ、2つの漁港区（崎守地区、祝津絵鞆地区）等も位置しています。主な港湾施設の位置情報について、図5に示します。

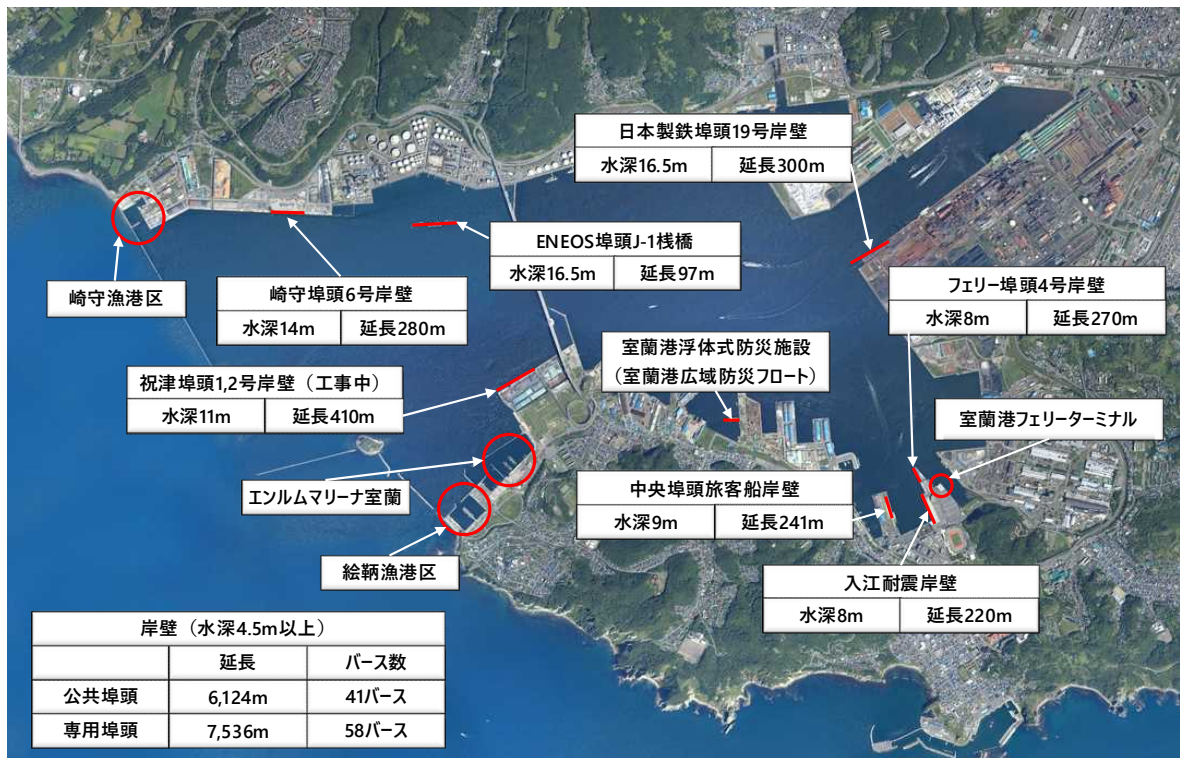


図5 室蘭港の主な港湾施設

### 1-1-4. 室蘭港及び背後圏の産業構造

室蘭港が位置する室蘭市の産業別構成比の特徴として、建設業の割合が、事業所数と従業員数ともに全国平均より高くなっています。

一方、2018年度における製造業では、事業所数では全国の8.5%に比べて5.1%と低いものの、従業員数では全国の15.6%に比べて、17.4%と高い傾向となります。

室蘭市の経済活動状況として、2019年の製造品出荷額等は前年と比べ約42%減少しました。室蘭市における事業所数及び従業者数の産業別構成比と事業所数、従業者数及び製造品出荷額の推移を図6、図7に示します。

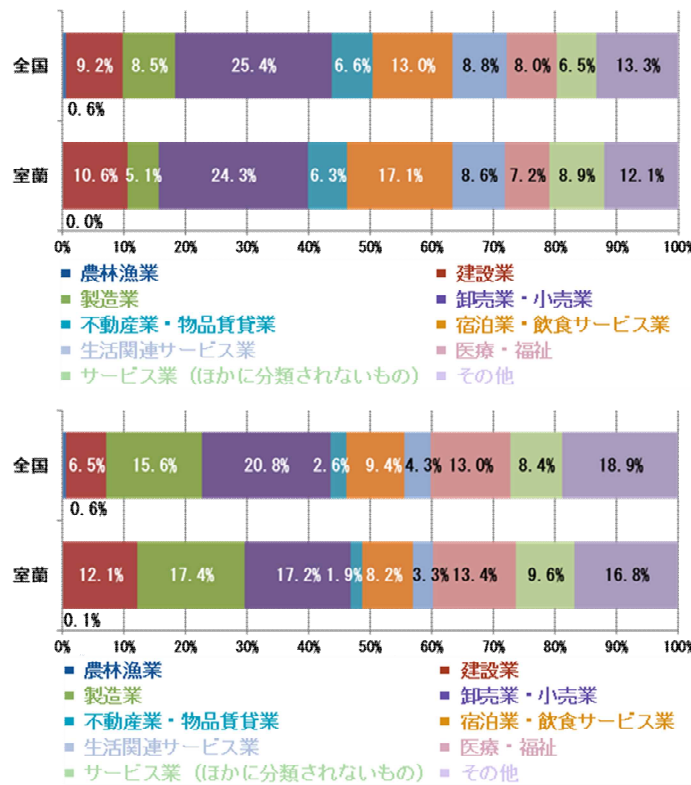


図6 室蘭市における産業別構成比 (上段：事業所数 下段：従業者数)

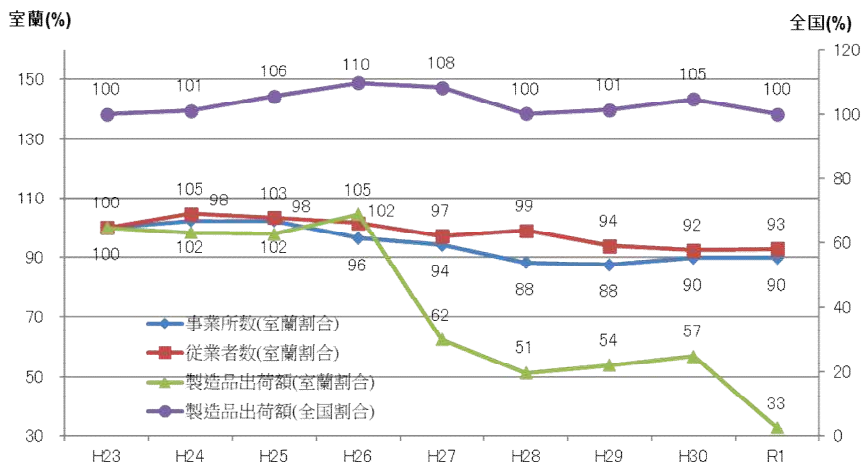


図7 室蘭市の事業所数・従業者数・製造品出荷額の推移

### 1-1-5. 室蘭港の主な立地企業

室蘭港では、製鉄所・製鋼所を中心として自動車部品加工企業やリサイクル関連企業が集積する鉄鋼コンビナートが形成されております。主な立地企業の位置情報について、図8に示します。

#### 【エネルギー】

最近では、エネルギー分野のENEOSバイオマスパワー室蘭合同会社が室蘭港背後地に進出しています。

#### 【製造（工業品）】

クラッド鋼管や圧力容器等の生産を行う日本製鋼所M&E(株)や特殊鋼の生産を行う日本製鉄(株)北日本製鉄所室蘭地区、石油製品の物流拠点のENEOS(株)室蘭事業所をはじめ、日鉄セメント(株)、三菱製鋼室蘭特殊鋼(株)等、数多くの企業が立地しています。最近では、月島機械(株)室蘭工場、室蘭銅合金(株)等の会社が室蘭港背後地に進出しています。

また、洋上風力関連産業の集積も進んでおり、部材を製造する五洋建設(株)や、(株)タカヤナギ等が立地しているほか、大成建設(株)が浮体式洋上風力発電関係の技術開発のフィールドとして展開しています。特殊鋼については自動車メーカーに向けて積み出されており、わが国の基幹産業である自動車産業を支えています。また、クラッド鋼管は天然ガスを輸送するために必要な資材であり、国内外のエネルギー産業を支えています。

#### 【リサイクル】

リサイクル関係では、ポリ塩化ビフェニル（以下、「PCB」と略す）処理を行っている中間貯蔵・環境安全事(株)の北海道PCB処理事業所のほか(株)テツゲン室蘭支店等が立地します。



図8 室蘭港の主な立地企業

### 1-1-6. 室蘭港の取扱貨物

室蘭港の取扱貨物量は、1996年の5,385万トンをピークに、1997年以降フェリー航路の休止などにより徐々に減少傾向にあります。また、2014年に当時JX日鉱日石エネルギー(株)室蘭製油所の原油処理が停止してからは原油の輸入量が減少したのち、取扱貨物量が約2,000～2,300万トンで横ばいとなりました。

2019年3月に当時JXTGエネルギー(株)室蘭製造所の石油製品及び化学薬品の製造機能の停止により、さらに取扱貨物量は減少し、また、2019年12月末で、日本製紙(株)が室蘭港での木材チップの輸入を終了したことから、さらなる取扱貨物量の減少が進んでいます。2020年からはバイオマス発電所の運転開始により、燃料であるPKS<sup>i</sup>の輸入が増加し始めました。

室蘭港の輸移出入大分類内訳については図9に示します。室蘭港における取扱貨物量の推移については図10に示します。

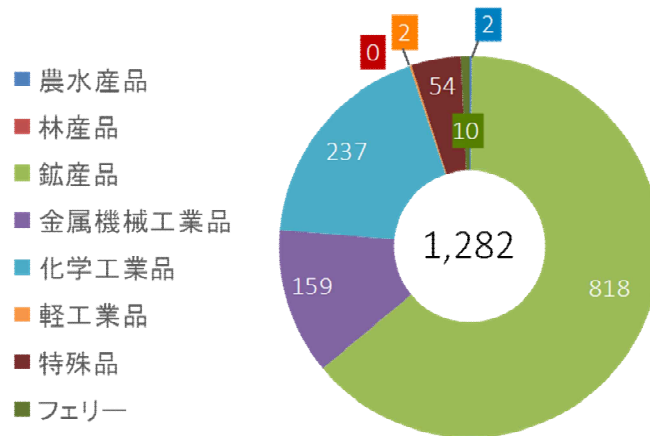


図9 室蘭港の輸移出入大分類内訳 (万 t)

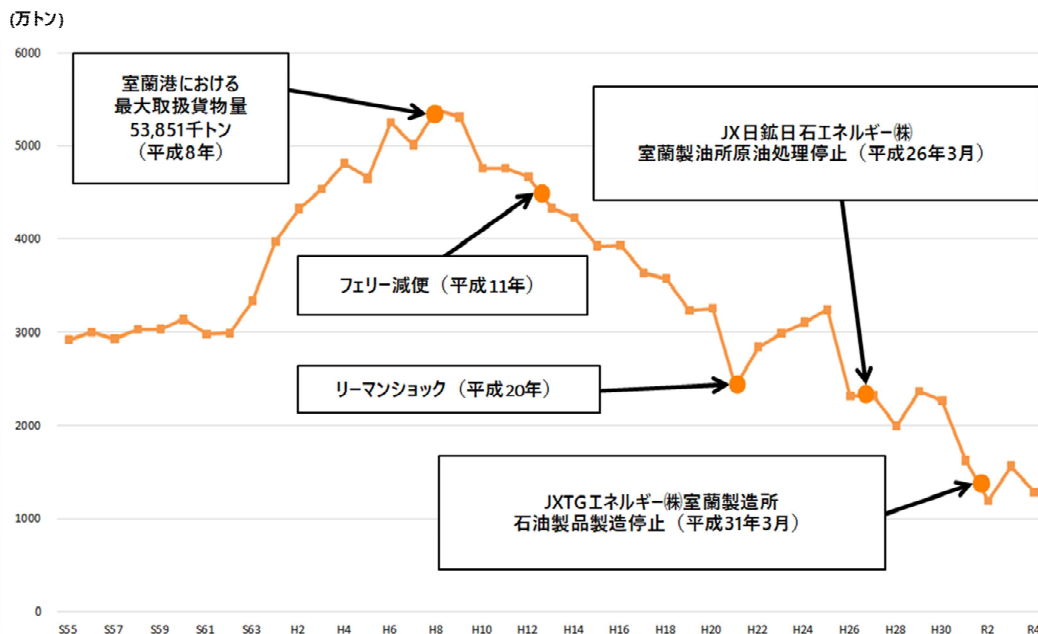


図10 室蘭港における取扱貨物量の推移

### 1-1-7. 港湾計画における位置付け

港湾計画の方針として、鉄鋼業を中心としながらも新エネルギーの取組への支援も考慮した先駆的なみなどを実現するため、鉄鋼・エネルギー関連産業の集積を活かし、洋上風力発電、水素関連産業など、北海道のエネルギー拠点としての機能を強化・拡充し、脱炭素化社会へ貢献することが定められています。

また、崎守地区、陣屋地区、祝津絵鞆地区では、事業者における脱炭素化への取組みを考慮し、利用形態の見直しの検討が必要な地区を位置付けています。

なお、港湾脱炭素化推進計画において、新たな貨物の取扱や土地利用計画に変更が生じる場合は、適宜、港湾計画の変更を行うこととします。

### 1-1-8. 温対法に基づく地方公共団体実行計画における位置付け

本市では、2023年3月に「室蘭市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）」を策定し、2030年度までに温室効果ガスを38%削減することを目標に定め、2050年のカーボンニュートラル実現を掲げています。

実行計画では、「室蘭港カーボンニュートラルポート形成計画（2023年3月策定）」と連携を図ることとしており、今後、計画の見直しの際に「室蘭港港湾脱炭素化推進計画」と連携することについて、調整していきます。

## 1-2. 港湾脱炭素化推進計画の対象範囲

本計画の対象範囲は、港湾ターミナル内における脱炭素化の取組に加え、港湾ターミナルを出入りする物流活動（船舶・車両等）や港湾ターミナル外の企業の活動も含めるものとします。

地図上における対象範囲は図11、具体的な対象区域、施設及びその所有・管理者は表2に示します。

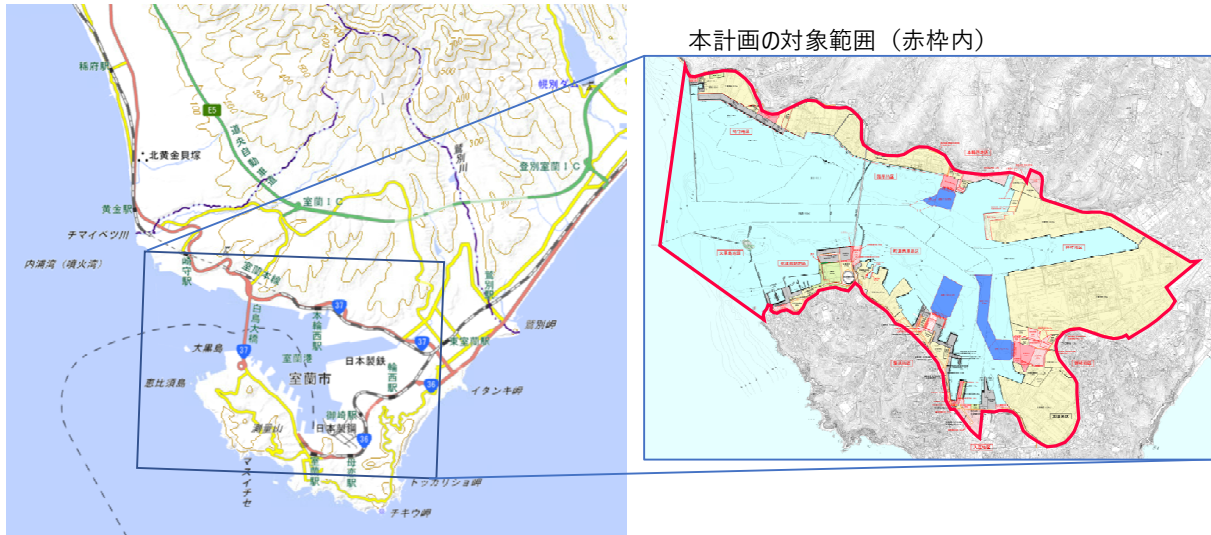


図11 本計画の対象範囲（赤枠内）



表2 本計画の対象区域、施設、所有・管理者

区分	対象区域	対象施設等	所有・管理者		
港湾ターミナル内	入江	港湾部庁舎 フェリーターミナル	室蘭市		
	崎守 築地 本輪西	上屋 荷役 事務所	室蘭市 港運事業者		
		御崎 築地 入江		照明、倉庫等 荷役機械、車両 事務所等 荷役機械	
				御崎	照明、荷役機械 荷役機械 事務所
	入江 崎守 祝津絵柄 築地				荷役機械 荷役機械 事務所
		崎守 築地		ベルトコンベア 荷役機械 事務所 本社	
				仲町	荷役機械 荷役機械
	港湾ターミナルを出入する 船舶・車両				公共埠頭 専用埠頭 泊地 崎守埠頭 西1号埠頭 西2号埠頭 西3号埠頭 祝津埠頭 フェリー埠頭/入江耐震岸壁 専用埠頭
		港湾ターミナル外		臨海部立地産業	製造業 22 社 エネルギー 3 社 その他 2 社

### 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

#### 1-3-1. 立地企業の脱炭素化

鉄鋼業を始めとする室蘭港立地・利用企業の高い技術力や特性を活かし、生産及び物流システムの脱炭素化を目指す。

室蘭港に立地・利用する企業には、多くの製造業者が名を連ねており、100年続く「ものづくり」の歴史により培われた技術力が蓄積しています。その中でも基幹産業である鉄鋼業では、製造プロセスの中で多くのCO<sub>2</sub>を排出することから、水素還元製鉄等の温室効果ガスの排出を大幅に減少させる革新的技術の開発も進んでいます。

また、港内では省エネ対策を行う企業が増加しており、再生可能エネルギーの主力電力化も進んでいます。2020年5月に本輪西地区において、ENEOS バイオマスパワー室蘭合同会社により、ヤシ殻を燃料とするPKS<sup>i</sup>のみを使用する発電所としては国内最大級のPKS<sup>i</sup>専焼バイオマス発電所が営業運転を開始しています。2021年10月に崎守地区に新工場を建設した五洋建設株式会社では、カーボンニュートラルの実現に向け、100%再エネ工場として、事務所の省エネルギー化と太陽光やグリーン水素などのエネルギーで必要な電力を賄い、工場全体をZEB（ゼロ・エネルギー・ビルディング）化<sup>iii</sup>しました。（図12）

今後においても、鉄鋼業を始めとした室蘭港に立地する工場等における生産システムや物流システムのカーボンニュートラル化を目指します。（図13、図14）



図12 洋上風力部材を製造する新工場（写真左）と木質バイオマスのみを燃料とする発電所としては国内規模最大のバイオマス発電所（写真右）

<イメージ図>

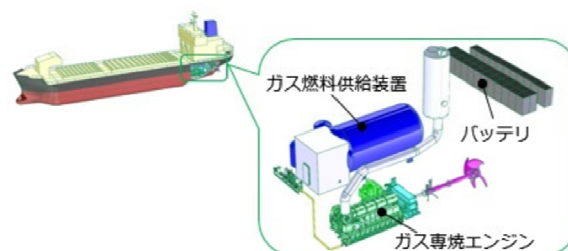


図13 製鉄およびセメント生産に必要な石灰石を輸送する天然ガス専焼エンジン+バッテリーハイブリッド推進システム船（主要航路：青森県尻屋岬～室蘭）

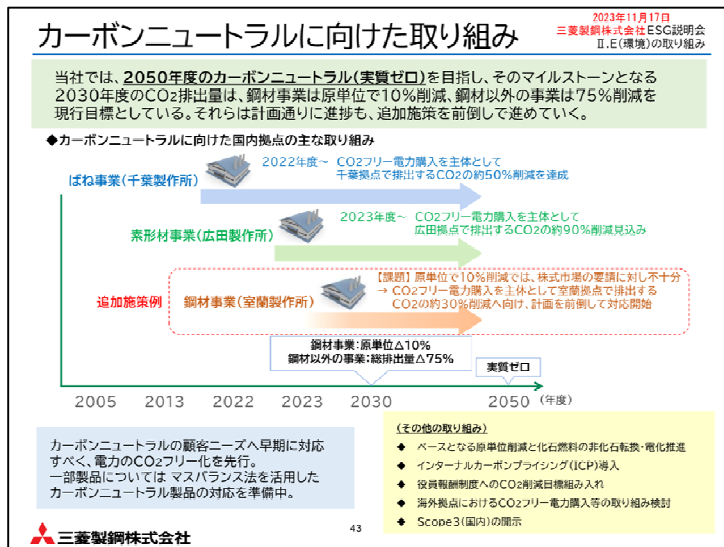
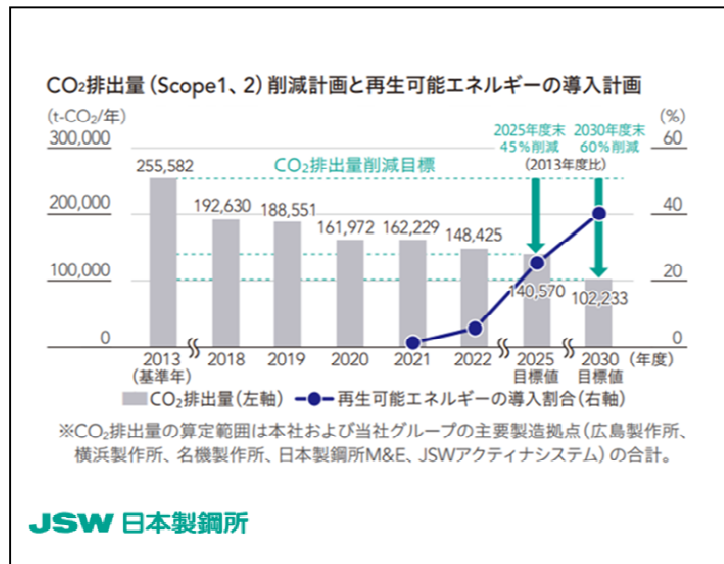
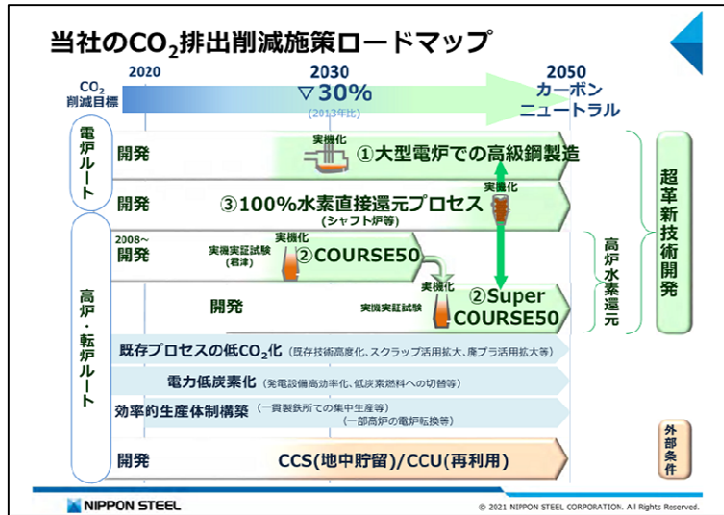


図14 室蘭港立地企業のカーボンニュートラルに係る計画

1-3-2. 洋上風力産業拠点の形成

洋上風力発電部材の事前組立・積出し等に適したふ頭及び水域が存在し、洋上風力発電関係の技術開発やSEP船寄港増加の動きとともに、洋上風力との連携が見込まれる鉄鋼業や造船業、ワイヤーロープ産業等が集積している特性を活かし、全国・世界に向けた洋上風力産業拠点の形成を目指す。

国外では一般海域での洋上風力発電の整備が先行して進んでおり、我が国でも2019年度に「一般海域における占用公募制度の運用指針」が公表され、港湾区域に加え一般海域の洋上風力発電の整備・公募が進められています。

室蘭市内の企業において、2000年頃からタワーなど風力発電部材の生産実績があるほか、近年は架台などの洋上風力関連部材の生産が進められており、2020年1月に設立された「室蘭洋上風力関連事業推進協議会（MOPA）」により、室蘭港を拠点とし関連産業の誘致を目指す取組が進められ、室蘭港における洋上風力発電関連の技術開発に関する動きなどの背景を踏まえ、2022年5月に、国に対し基地港湾の指定を受けたい意向を示しました。

このような洋上風力発電部材の事前組立・積出し等に適したふ頭及び水域が存在し、室蘭港における洋上風力発電関係の技術開発やSEP船寄港増加の動きとともに、洋上風力との連携が見込まれる鉄鋼業や造船業、ワイヤーロープ産業等の集積している特性を活かし、全国・世界に向けた洋上風力関連産業拠点の形成を目指します。室蘭港における洋上風力関連位置図等を図15、表3に示します。



図15 室蘭港洋上風力関連位置図

表3 室蘭市の目指す「洋上風力拠点化」

施策	ターゲットとなる風車建設エリア	取組のスパン	室蘭市の具体的な取組
① 洋上風力部材生産拠点化	●全国（全世界）	●短期（順次実施中）	●個別企業との交渉による工場誘致等  ●室蘭の鉄鋼・ものづくり産業と連携した、部材製造サプライチェーンの構築
② SEP 船等作業船の寄港増加	●全国（全世界）	●短期（順次実施中）	●個別企業との交渉による船舶誘致等  ●室蘭の造船・ローブ産業との連携
③ 洋上風力事前組立・積出拠点化	●当面は東北および北海道日本海側の促進区域（候補区域）  ●将来的には、室蘭を含む北海道太平洋側等も視野に	●中期	●室蘭港の利用可能性を有する発電事業者との交渉等  ●必要な土地の確保を目的とした、室蘭港における障害物（残置線路等）の撤去、土地の区画変更、利用再編等  ●基地港湾への指定を希望  ●国又は発電事業者による地耐力強化に向けた検討

### 1-3-3. 水素等の地産地消及びハブ拠点の形成

大型タンカーの入港可能な水域を有し、水素等の貯蔵に適した土地が港内に存在するとともに、水素等の大口需要を有する企業、水素等関連の高度な技術力や豊富な利用実績を有する企業及び室蘭工業大学が立地している特性を活かし、再生可能エネルギー等を活用した水素等の地産地消を進めつつ水素ハブ拠点の形成を目指す。

室蘭港は、海外や関東で生産された石油製品を一時貯蔵し、需要に合わせて北海道・青森地区や本州の日本海側に年間約 50 万トン（2021 年時点）程度払い出す中継機能を担っており、石油タンクなどのエネルギーの貯蔵・輸送や利用に関する既存ストックが整っています。また、約 30 万トン級タンカーの入港実績がある水域を有し、次世代エネルギーの貯蔵に適した土地が港内に位置しています。

今後の次世代エネルギーサプライチェーンを構築するために、検討が行われてきましたが、2021 年度室蘭脱炭素社会創造協議会において、本市における水素の需給ポテンシャルが推計されたほか、水素エネルギーの活用も視野に検討しようとする動きがあります。

室蘭港周辺に立地する製鉄・製鋼業では、脱炭素化に向けた次世代エネルギーの利活用として、所有する石炭火力発電所や製造プロセスの中で消費するエネルギーへの水素・燃料アンモニアの混焼・専焼が検討できることなど、次世代エネルギーの大口需要が想定できる企業が集積しています。また、関連技術を有する企業並びに国立大学法人室蘭工業大学が立地している特性を持ち合わせています。（図 16）



水素活用の実証事業  
(風力発電を用いて製造した水素の車載タンクへの充填)



日本製鋼所（株）で生産される  
水素ステーション用蓄圧器

図 16 室蘭市の水素エネルギー拠点形成に向けた取組

室蘭港周辺では、陸上風力発電の余剰電力を用いて水素を製造し、公共施設で使用する低圧水素配送システム実証事業などが進められています。

また、洋上風力等の再生可能エネルギー由来の電力を輸送する電気運搬船を室蘭港を利用して開発する動きもあり、蓄電池を活用しながら電力から水素等の製造へ期待もできます。（図 17）

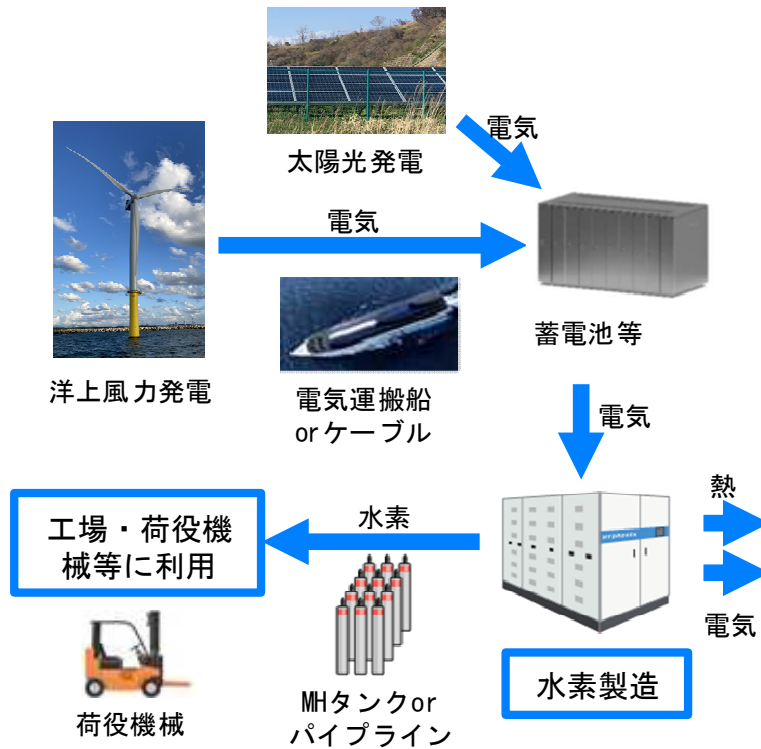


図17 水素の地産地消のイメージ

このような天然の港や産・学が立地している特性を活かし、港湾ターミナルを出入りする船舶・車両の次世代エネルギーへの燃料転換や、再エネ100%電力化に取り組むとともに、港湾荷役機械の脱炭素化や停泊中の船舶への陸上電力の供給や自立型水素等電源の導入の検討も行いながら、再生可能エネルギー等を活用した水素等の地産地消及びハブ拠点の形成を目指し、国際競争力の強化を図ります。(図18)

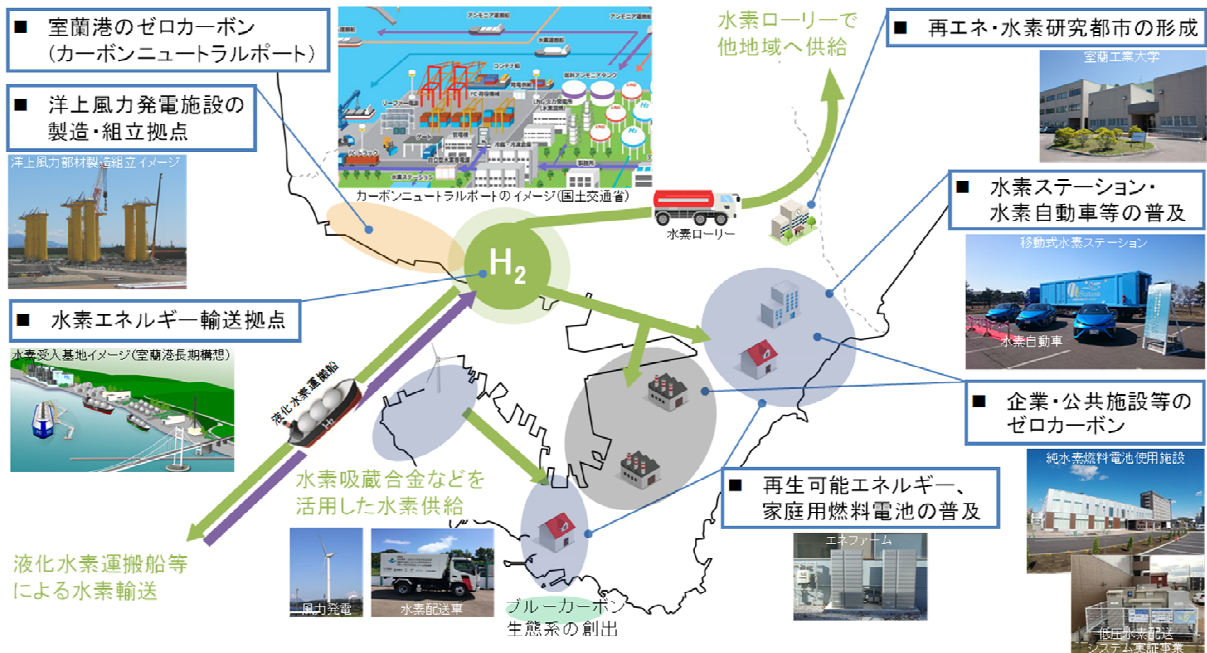


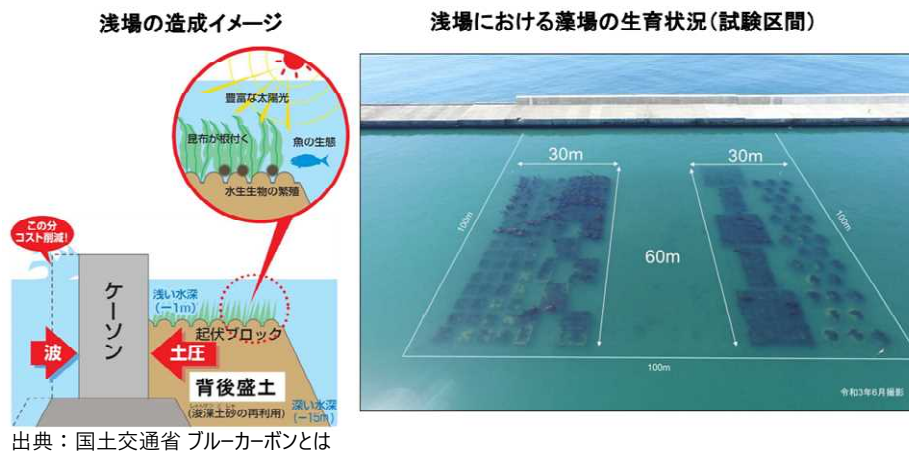
図18 2050年室蘭市「ゼロカーボンシティ」のイメージ (全体像)

### 1-3-4. ブルーカーボン生態系の創出

鉄鋼スラグを活用した藻場造成製品の生産技術を有していること、また我が国有数の海藻類の研究教育施設である北海道大学北方生物圏フィールド科学センター室蘭臨海実験所が立地している特性を活かし、ブルーカーボン生態系の創出を目指す。

ブルーカーボンの検証は、各官公庁で進められており、国土交通省港湾局は、具体的な検討を行うべく、2019年度に当該検討会を設置しました。また、北海道内の動きとして、日本海側では磯焼けにより失われた藻場を再生させようとする動きがあるほか、釧路港島防波堤の試験区間で実際に生息した藻場を対象に、有識者等による北海道港湾のブルーカーボン定量化検討会を設置し、海藻類等によるCO<sub>2</sub>貯留効果を試算しました。(図18)

室蘭市はブルーカーボンの導入に繋がる鉄鋼スラグを活用した藻場造成製品の生産地であること、また我が国有数の海藻類の研究教育施設である北海道大学北方生物圏フィールド科学センター室蘭臨海実験所が立地している特性を活かしたブルーカーボン生態系の創出を目指します。



出典：国土交通省 ブルーカーボンとは

図19 防波堤での藻場の創出によるCO<sub>2</sub>貯留効果



## 2. 港湾脱炭素化推進計画の目標

### 2-1. 港湾脱炭素化推進計画の目標

6-5-2で示す「港湾地域の面的・効率的な脱炭素化」に係る目標として、2-2-2で推計する2013年度及び2020年度のCO<sub>2</sub>排出量に対し、温室効果ガス削減対策を講じる際の目標年次である2030年度と2050年におけるCO<sub>2</sub>削減目標を本項に示します。

また、政府が掲げる地球温暖化対策計画<sup>\*1</sup>及び北海道地球温暖化対策推進計画（第3次）<sup>\*2</sup>における削減目標を参考としながら、室蘭港周辺で活動する対象事業者用へのアンケート・ヒアリングを踏まえ、本計画における温室効果ガス削減目標を設定しました。（表4）

表4 計画の目標

KPI (重要達成度指標)	具体的な数値目標		
	短期(2025年度)	中期(2030年度)	長期(2050年度)
KPI CO <sub>2</sub> 排出量※1	600.4万トン/年 (2013年度比-23%)	437.1万トン/年 (2013年度比-44%)	実質0トン/年
KPI2 低・脱炭素型荷役機械 導入率	—	10%	100%

※1 2013年度以降の事業転換を含めた削減比率

<sup>\*1</sup> 地球温暖化対策推進法に基づく政府の総合計画で、温室効果ガスの排出抑制及び吸収の量に関する目標、事業者・国民等が講ずべき措置に関する基本的事項、目標達成のために国・地方公共団体が講ずべき施策等について記載されている

<sup>\*2</sup> 気候変動問題に長期的な視点で取り組むための北海道の計画で、2020年3月に「2050年までに温室効果ガス排出量の実質ゼロをめざす」ことを表明し、2021年3月に策定された

## 2-2. 温室効果ガスの排出量の推計

### 2-2-1. 室蘭港における温室効果ガス排出量の推計方法

室蘭港及び周辺地域全体の温室効果ガス排出量を推計する上で、港湾ターミナル内における脱炭素化の取組に加え、港湾ターミナルを出入りする物流活動（船舶・車両等）や港湾ターミナル外の企業の活動も含め排出量を算定しました。また、推計年次は、2013年度及び推計した時点における最新のデータとなる2020年度の2つの時点を基本としました。

室蘭港及び周辺地域におけるエネルギー（燃料、電力）を消費している事業者のエネルギー使用量を把握するため、ヒアリングやアンケート調査を行い、集計した数値にCO<sub>2</sub>排出係数（表5）を乗じることで、CO<sub>2</sub>排出量を推計しました。ヒアリング・アンケート調査からエネルギー使用量が得られなかった事業者については、代替措置として、各事業分野の活動量を把握した上で、単位活動量当たりのエネルギー使用原単位を乗じることにより、エネルギー使用量及びそれに基づくCO<sub>2</sub>排出量を推計しました。また、対象区域内の事業者より非エネルギー由来のCO<sub>2</sub>排出がある場合には、アンケートやヒアリング等の調査により、CO<sub>2</sub>排出量に加算しました。

表5 主な排出係数

排出活動	区分	単位	排出係数
燃料の使用	原料炭	tCO <sub>2</sub> /t	2.61
	一般炭	tCO <sub>2</sub> /t	2.33
	ガソリン	tCO <sub>2</sub> /kL	2.32
	灯油	tCO <sub>2</sub> /kL	2.49
	軽油	tCO <sub>2</sub> /kL	2.58
	A重油	tCO <sub>2</sub> /kL	2.71
	B・C重油	tCO <sub>2</sub> /kL	3.00
	液化石油ガス	tCO <sub>2</sub> /t	3.00
	液化天然ガス	tCO <sub>2</sub> /t	2.70
電力の使用		tCO <sub>2</sub> /kWh	電力の排出係数は、契約している電気事業者の最新版の調整後排出係数を反映

出典：環境省・算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧

## 2-2-2. 室蘭港における温室効果ガス排出量

本項では、室蘭港及び周辺地域のエネルギー使用量及びそれに基づき CO2 排出量を推計した結果を、表 6、室蘭港における CO2 排出量（区分別）を図 20 に示します。

港湾ターミナル内の CO2 排出量は、2013 年度に 2,704 トン、2020 年度に 1,924 トンと推計しました。

ターミナルを出入りする船舶・車両の CO2 排出量は、2013 年度に 4.59 万トン、2020 年度に 2.19 万トンと推計しました。

港湾ターミナル外の CO2 排出量は、2013 年度に 775.3 万トン、2020 年度に 621.5 万トンと推計しました。

以上の区分別の排出量を合計した室蘭港における温室効果ガス排出量は、2013 年度に 780.2 万トン、2020 年度に 623.8 万トンであり、2013 年度比 20%減となっています。

表 6 室蘭港における CO2 排出量

区分	対象区域	対象施設等	所有・管理者	CO2 排出量 (t-CO2) (2013 年度)	CO2 排出量 (t-CO2) (2020 年度)	
港湾 ターミナル内 (公共・ 専用別)	入江地区	港湾部庁舎等	室蘭市	28	28	
		フェリーターミナル		412	420	
				小計	440	447
	崎守地区	築地地区	上屋	港運事業者	40	38
			荷役機械		39	166
	本輪西地区	事務所	20		22	
			御崎地区		築地	照明、倉庫等
	入江	荷役機械、車両	171			105
		御崎	事務所等		70	6
	荷役機械		22		19	
	御崎	事務所	照明、荷役機械		68	40
			荷役機械		1	1
	入江 崎守	事務所	事務所		3	1
			荷役機械		32	25
	崎守 祝津絵鞆 築地	事務所	荷役機械		85	224
			事務所		9	11
	崎守 築地	事務所	ベルトコンベア		229	-
			荷役機械		545	71
			事務所		2	1
			本社		93	84
	仲町	事務所	453		401	
仲町	事務所	204	129			
			小計		2,264	1,476
			合計		2,704	1,924
港湾 ターミナルを 出入する 船舶・車両	公共埠頭	停泊中の船舶	室蘭市	4566	3981	
	専用埠頭		専用岸壁所有者 ・管理者	38,669	16,349	
	泊地		各船社	550	840	
				小計	43,785	21,171
	崎守埠頭	大型車	港運事業者	996	196	
				普通車	838	158
	西 1 号埠頭	大型車	陸運事業者	39	85	
				普通車	32	72

	西2号埠頭	大型車		57	31
		普通車		49	26
	西3号埠頭	大型車		5	26
		普通車		5	23
	祝津埠頭	大型車		26	8
		普通車		21	7
	フェリー埠頭 入江耐震岸壁	大型車		0	8
		普通車		0	0
	専用埠頭	大型車	専用埠頭所有者 ・管理者	34	95
		普通車		30	81
			小計	2,130	815
			合計	45,916	21,986
港湾 ターミナル外			製造業 22 社	6,452,059	6,095,443
			エネルギー 3 社	1,241,942	59,168
			その他 2 社	59,424	60,117
			合計	7,753,425	6,214,728
合計				7,802,045	6,238,638

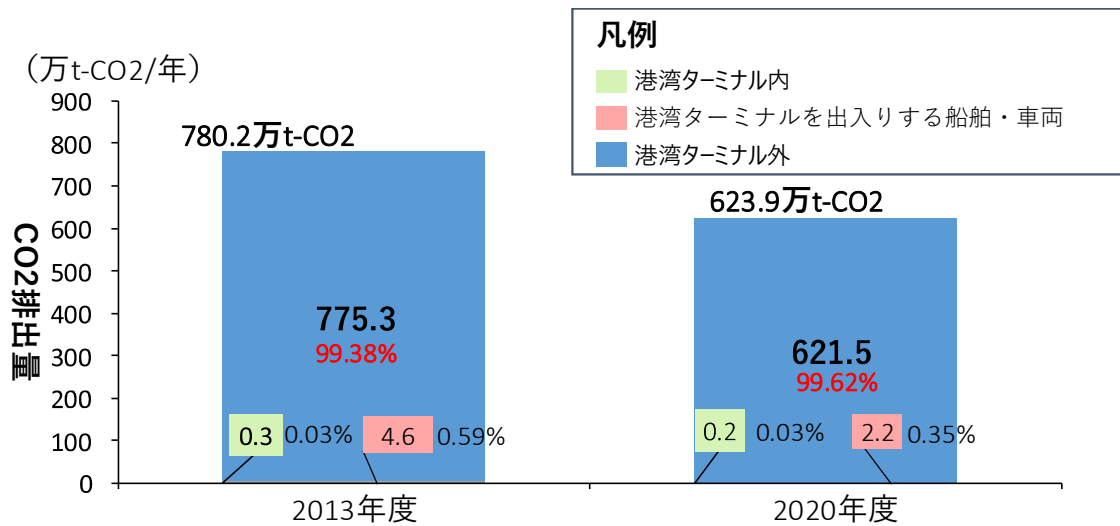


図 20 室蘭港における CO2 排出量 (区分別)

## (1) 港湾ターミナル内

2-2-2 で示した室蘭港における港湾ターミナル内の温室効果ガス排出量は、室蘭港の港湾管理者である室蘭市の電力使用量及び燃料使用量に基づき、2013 年度及び 2020 年度のエネルギー使用量、CO2 排出量を集計・推計した結果を表 7 に示します。

合計では、2013 年度の CO2 排出量は 440 トン、2020 年度の CO2 排出量は 447 トンで、2013 年度比 1.8% 増と推計しました。2020 年度の排出量が高まった要因として、2018 年 6 月に室蘭港と岩手県宮古港を結ぶフェリー航路の運航が再開された<sup>\*3</sup>ため、フェリーターミナル内の電力使用量が増加したことが挙げられます。

表 7 港湾ターミナル内における港湾管理者のエネルギー使用量及び CO2 排出量

2013 年度						
対象区域	対象施設等	所有者	エネルギー種類	エネルギー使用量	エネルギー単位	CO2 排出量 (t-CO2)
入江	港湾部庁舎 フェリーターミナル	室蘭市	A 重油	10	kℓ	28
			灯油	0	kℓ	1
			電気 (北海道電力)	597,195	kWh	411
			電気 (SE ウイングズ)	-	kWh	-
			小計			440

2020 年度						
対象区域	対象施設等	所有者	エネルギー種類	エネルギー使用量	エネルギー単位	CO2 排出量 (t-CO2)
入江	港湾部庁舎 フェリーターミナル	室蘭市	A 重油	9	kℓ	23
			灯油	4	kℓ	10
			電気 (北海道電力)	691,066	kWh	410
			電気 (SE ウイングズ)	12,529	kWh	5
			小計			447

港湾ターミナル内に立地する港運事業者へのヒアリング・アンケート調査より、把握されたエネルギー使用量の情報に基づき、2013 年度及び 2020 年度のエネルギー使用量、CO2 排出量を集計・推計した結果を表 8 に示します。

合計では、2013 年度の CO2 排出量は 2,264 トン、2020 年度の CO2 排出量は 1,476 トンで、2013 年度比 34.8% 減となっています。減少の要因としては、事務所内の節電や照明の LED 化、荷役機械のアイドリングストップや低燃費機への代替え等によって、全体的にエネルギー使用量減がみられました。

\*3 2022 年 1 月 31 日をもって運航休止

表8 港湾ターミナル内における港運事業者のエネルギー使用量及びCO2排出量

2013年度						
対象区域	対象施設等	所有管理者	エネルギー種類	エネルギー使用量	単位	CO2排出量 (t-CO2)
崎守 築地 本輪西	上屋 荷役機械 事務所	港運 事業者	電気	58,000	kWh	40
			軽油	15.1	kℓ	39
			灯油	8.0	kℓ	20
御崎 築地 入江	照明、倉庫等 荷役機械、車両 事務所等 荷役機械		電気	260,994	kWh	180
			軽油	66.1	kℓ	171
			灯油	28.1	kℓ	70
御崎	照明、荷役機械 荷役機械 事務所		液化石油ガス (LPG)	7.3	t	22
			電気	98,600	kWh	68
			軽油	0.3	kℓ	1
入江 崎守	荷役機械		灯油	1.1	kℓ	3
			電気	46,224	kWh	32
			崎守 祝津絵鞆 築地	リーファー電源	軽油	33
灯油	3.5				kℓ	9
崎守 築地	ベルトコンベア 荷役機械 事務所 本社				電気	333,288
			軽油	211,326	kℓ	545
		灯油	0.87	kℓ	2	
		A重油	34.2	kℓ	93	
仲町	荷役機械	軽油	175,442	kℓ	453	
仲町	荷役機械	軽油	79,181	kℓ	204	
					小計	2,264

2020年度						
対象区域	対象施設等	所有管理者	エネルギー種類	エネルギー使用量	単位	CO2排出量 (t-CO2)
崎守 築地 本輪西	上屋 荷役機械 事務所	港運 事業者	電気	64,000	kWh	38
			軽油	64.3	kℓ	166
			灯油	8.7	kℓ	22
御崎 築地 入江	照明、倉庫等 荷役機械、車両 事務所等 荷役機械		電気	223,593	kWh	133
			軽油	40.8	kℓ	105
			灯油	2.4	kℓ	6
御崎	照明、荷役機械 荷役機械 事務所		液化石油ガス (LPG)	6.4	t	19
			電気	67,900	kWh	40
			軽油	0.2	kℓ	1
入江 崎守	荷役機械		灯油	0.5	kℓ	1
			電気	41,453	kWh	25
			崎守 祝津絵鞆 築地	リーファー電源 ガントリークレーン	軽油	87
灯油	4.4				kℓ	11
崎守、築地	ベルトコンベア 荷役機械 事務所 本社				電気	-
			軽油	27.52	kℓ	71
		灯油	0.435	kℓ	1	
		A重油	31	kℓ	84	
仲町	荷役機械	軽油	155,389	kℓ	401	
仲町	荷役機械	軽油	49,953	kℓ	129	
					小計	1,476

## (2) 港湾ターミナルを出入りする船舶・車両

港湾ターミナル内で停泊中の船舶による燃料使用量並びに CO2 排出量の算定は、「港湾脱炭素化推進計画」作成マニュアル（以下、作成マニュアルと略す）に準じて、「港湾における温室効果ガス排出量算定マニュアル(案)Ver.1.0」に基づき推計しました。推計結果は表 9 に示します。

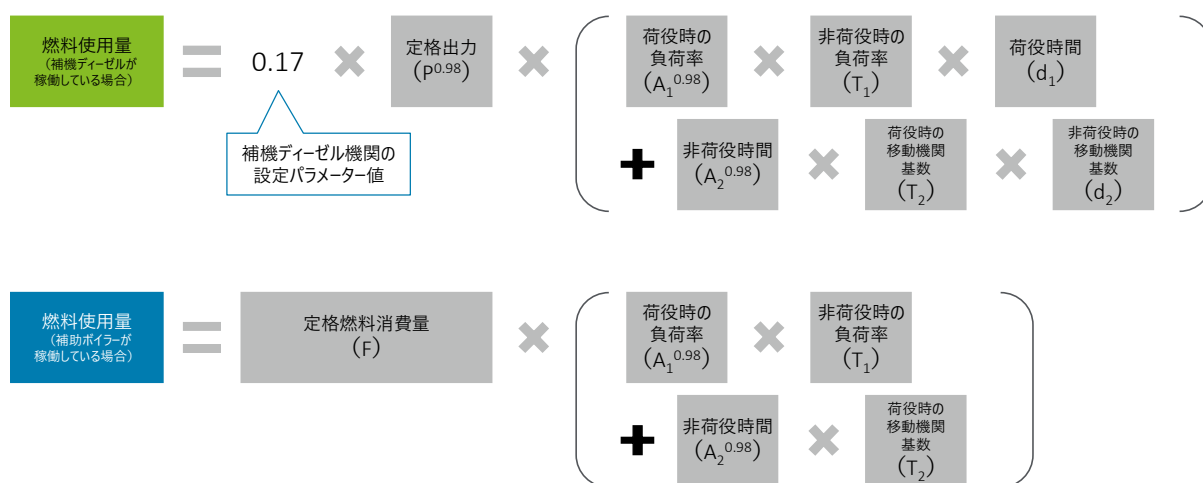
表 9 港湾ターミナルを出入りする船舶・車両による燃料使用量及び CO2 排出量

2013 年度							
対象区域	対象施設等	所有管理者	燃料種類	燃料使用量	単位	CO2 排出量 (t-CO2)	
公共埠頭 専用埠頭 泊地	停泊中の船舶	各船社	A 重油	1,685	kℓ	4,566	
			A 重油	14,269	kℓ	38,669	
			A 重油	203	kℓ	550	
			小計	16,157	小計	43,785	
崎守埠頭	大型車	港運事業者 陸運事業者	軽油	386	kℓ	996	
	普通車		揮発油 (ガソリン)	361	kℓ	838	
西 1 号埠頭	大型車		軽油	15	kℓ	39	
	普通車		揮発油 (ガソリン)	14	kℓ	32	
西 2 号埠頭	大型車		軽油	22	kℓ	57	
	普通車		揮発油 (ガソリン)	21	kℓ	49	
西 3 号埠頭	大型車		軽油	2	kℓ	5	
	普通車		揮発油 (ガソリン)	2	kℓ	5	
祝津埠頭	大型車		軽油	10	kℓ	26	
	普通車		揮発油 (ガソリン)	9	kℓ	21	
フェリー埠頭 入江耐震岸壁	大型車		軽油	0	kℓ	0	
	普通車		揮発油 (ガソリン)	0	kℓ	0	
専用埠頭	大型車		専用埠頭所有者 ・管理者	軽油	13	kℓ	34
	普通車			揮発油 (ガソリン)	13	kℓ	30
			小計	868	小計	2,130	
			合計	17,025	合計	45,916	

2020 年度							
対象区域	対象施設等	所有・管理者	燃料種類	燃料使用量	単位	CO2 排出量 (t-CO2)	
公共埠頭 専用埠頭 泊地	停泊中の船舶	各船社	A 重油	1,469	kℓ	3,981	
			A 重油	6,033	kℓ	16,349	
			A 重油	310	kℓ	840	
			小計	7,812	小計	21,171	
崎守埠頭	大型車	港運事業者 陸運事業者	軽油	76	kℓ	196	
	普通車		揮発油 (ガソリン)	68	kℓ	158	
西 1 号埠頭	大型車		軽油	33	kℓ	85	
	普通車		揮発油 (ガソリン)	31	kℓ	72	
西 2 号埠頭	大型車		軽油	12	kℓ	31	
	普通車		揮発油 (ガソリン)	11	kℓ	26	
西 3 号埠頭	大型車		軽油	10	kℓ	26	
	普通車		揮発油 (ガソリン)	10	kℓ	23	
祝津埠頭	大型車		軽油	3	kℓ	8	
	普通車		揮発油 (ガソリン)	3	kℓ	7	
フェリー埠頭 入江耐震岸壁	大型車		軽油	3	kℓ	8	
	普通車		揮発油 (ガソリン)	0	kℓ	0	
専用埠頭	大型車		専用埠頭所有者 ・管理者	軽油	37	kℓ	95
	普通車			揮発油 (ガソリン)	35	kℓ	81
			小計	332	小計	815	
			合計	8,144	合計	21,986	

室蘭港における停泊中の船舶・車両の燃料使用量において、2013年度の燃料使用量は対象区域の合計で1.7万キロリットル、CO2排出量は4.6万トン、2020年度の燃料使用量は8,144キロリットル、CO2排出量は2.2万トンと推計され、2013年度比52.1%減少となっています。減少の要因としては、原油処理停止に伴ってタンカー等の入港が減少したことから、専用埠頭における燃料使用量がほぼ半減となっていることが挙げられます。

停泊中の船舶の燃料使用量の算定方法として、港湾管理者である室蘭市が所持する2013年度及び2020年度の入港データ（係留時間、船種、総トン数、使用バースが1入港船舶ごとに把握できる年間データ）に基づき、図21、図22、表10で示す算定式と定格出力、定格燃料により、燃料使用量を算定しました。また、停泊中の船舶は発電用補機使用が主であるため、粘度の低いA重油を使用するものと設定しました。



出典：国土交通省 港湾局・港湾における温室効果ガス排出量算定マニュアル(案)Ver.1.0

図21 停泊中の船舶の燃料使用量の算定式



船種	主機ディーゼル 機関の定格出力 (PS)	補機ディーゼル 機関の定格出力 (kW)及び基数(基)	備考
船主	$7.9X^{0.83}$	$1.5X^{0.63} \times 3$	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Xは、船舶の総トン数である</li> <li>■ 補機ディーゼル機関は、船舶によっては数基装備している場合があるので、1基当たりの定格出力及び一般的に装備されている合計の基数を示した</li> <li>■ 船種分類のうち、貨物船には、鉱石、穀物、木材、自動車専用船等を含む</li> <li>■ kW数をPS数に直す場合は、港湾調査等により換算係数を求める必要がある(但し、調査が困難な場合はkW数を1.88で乗じてPS数として用いてもよい)</li> </ul>
フェリー	$4.1X^{0.95}$	$1.4X^{0.70} \times 3$	
フルコンテナ	$1.9X^{0.97}$	$2.2X^{0.60} \times 2$	
タンカー(油)	$12X^{0.70}$	$12X^{0.37} \times 2$	
貨物船	$19X^{0.65}$	$7.7X^{0.40} \times 2$	
造船	$73X^{0.50}$	$13X^{0.43} \times 3$	
その他	$33X^{0.61}$	$0.089X \times 2$	

船種	主機ディーゼル 機関の定格出力 (ℓ/時)	補機ディーゼル 機関の定格出力 (kW)及び基数(基)	備考
船主	$6.7X^{0.58}$	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Xは、船舶の総トン数である</li> <li>■ 100,000総トン以上のタンカーは、タービン主機船(主ボイラを搭載)とし、これ未満は、ディーゼル主機船(補助ボイラ搭載)とした</li> <li>■ 船舶によっては、主ボイラ又は補助ボイラを数基装備している場合があるが、左表の定格燃料消費量は、その合計の燃料消費量である</li> </ul>
フェリー	-	$0.29X^{0.88}$	
フルコンテナ	-	$0.27X^{0.67}$	

出典：国土交通省 港湾局・港湾における温室効果ガス排出量算定マニュアル(案)Ver.1.0

図 22 補機ディーゼルの定格出力及び補助ボイラの定格燃料消費量の算定式

表 10 港湾区域内における補機ディーゼル機関、補助ボイラの負荷率(ディーゼル主機船)の例

船種	停泊中非荷役時				停泊中荷役時			
	補機ディーゼル 機関の負荷率	稼働 基数	補助ボイラの 負荷率	稼働 基数	補機ディーゼル 機関の負荷率	稼働 基数	補助ボイラの 負荷率	稼働 基数
貨物船	0.42	1	0.48	全基	0.46	2	0.56	全基
客船	0.42	1	0.42	全基	-	-		
漁船	0.42	1	0.42	全基	-	-		
その他	0.42	1	0.48	全基	0.46	2	0.56	全基
タンカー (油)	0.37	1	0.19	全基	0.45	1	0.76	全基
フェリー	0.42	1	0.48	全基	-	-		
フルコンテナ船	0.42	1	0.48	全基	-	-		

出典：国土交通省 港湾局・港湾における温室効果ガス排出量算定マニュアル(案)Ver.1.0

室蘭市における港湾ターミナルを出入りする車両台数を算定する上で、以下の品目に関しては陸上交通が発生しない等の理由により、貨物量からの台数換算は行わないものとしました。

< 台数換算しない品目 >

- 石炭(移出)：輸移入された石炭が直背後の貯炭場で蔵置され、その後取引発生に応じて移出されるものであり、ターミナル外への車両による輸送が発生しないため
- 原油：船舶からの荷揚げ後、直背後の製油所において原料として利用されるもので、製油所構内でのみの輸送となり、ターミナル外への車両による輸送が発生しないため
- 非金属鉱物(輸出)：直背後の製鉄所において副産物として発生したスラグが輸出されるもので、製鉄所構内でのみの輸送でターミナル外への車両による輸送が発生しないため
- 水(移出)：船用品(給水)であり水道管で輸送されるため
- 重油、揮発油、その他の石油、LPG（移出）：直背後の製油所において原油から生産され製品として移出されるもので、製油所構内でのみの輸送でターミナル外からの車両による輸送が発生しないため

港湾のターミナル（埠頭）を出入りする車両台数は、港湾統計において、自動車航送車両台数（フェリー）、シャーシ台数（RORO）、コンテナ個数（1台につきコンテナ1個）として年間ベースで把握されており、ターミナルを出入りする走行距離を設定し、そこに1台・1km当たりの排出原単位を乗じることにより、ターミナルを出入りする車両から排出されるCO2の推計が可能となります。

しかし、これらのユニット貨物以外、すなわちバルクターミナルを出入りする車両台数については統計等で把握されておらず、そのため「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における臨港道路を計画する際に使用される算定手法を用いて、バルク貨物の品目別貨物量から車両台数を推計しました。算定式は、図23に示します。また、室蘭港において以下の品目は、台数換算しないものとしました。

$$\text{年間発生交通量 (台/年)} = \left( \sum_{i=1}^n (\text{品目別港湾取扱貨物量 } a_i) \right) \times \left( \text{全大型車台数への換算係数 (b)} \right) \times \left( \text{全車両台数への換算係数 (c)} \right)$$

港灣で取り扱われる貨物の大半は大型車で輸送されることを前提として、品目別貨物を積載して輸送する大型車（実車）1台当たりの積載トン数（FT/台）の逆数値による実車大型車両台数への換算係数
b= 1.89
c= 2.799

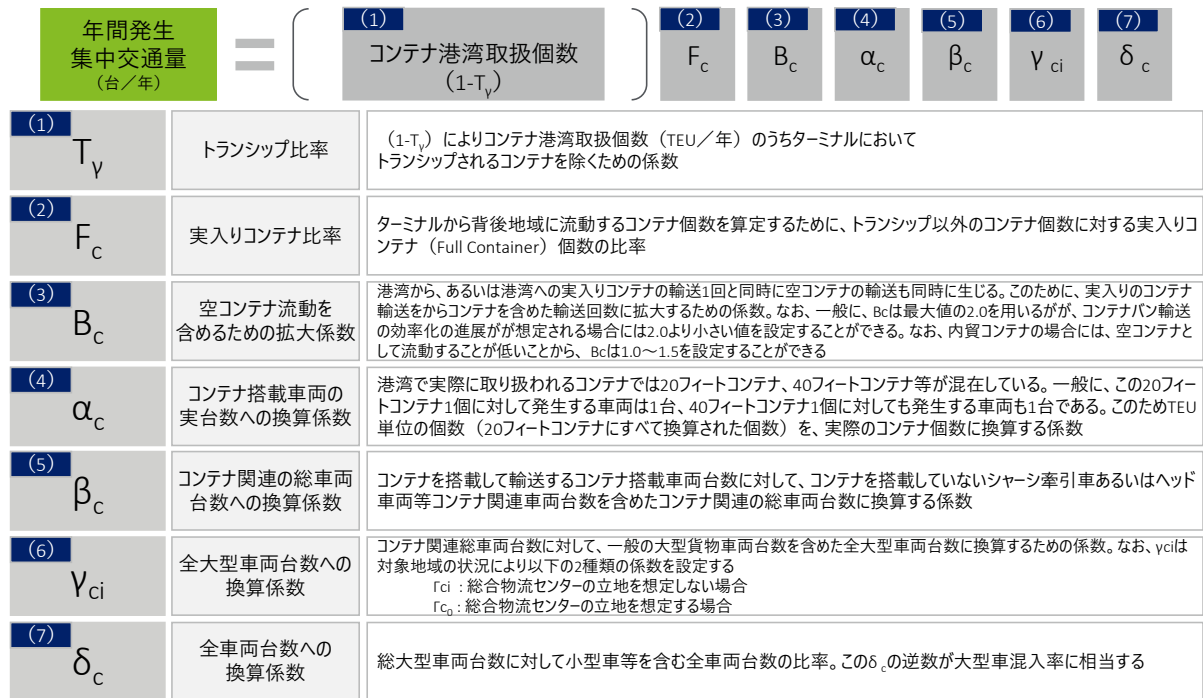
出典：日本港湾協会・港湾の施設の技術上の基準・同解説

図23 品目別港湾取扱貨物量から年間発生交通量の算定式

< 台数換算しない品目 >

- 水(移出)：船用品(給水)であり水道管で輸送されるため
- 重油(移出)：直背後の製油所において原油から生産され製品として移出されるもので、製油所構内でのみの輸送でターミナル外からの車両による輸送が発生しないため

コンテナ貨物についても、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」よりコンテナ取扱個数に各種換算係数を乗じる手法を採用し、車両数を推計しました。(図24)



出典：日本港湾協会・港湾の施設の技術上の基準・同解説

図24 コンテナ港湾取扱個数から年間発生集中交通量の算定式

上記の算定方式より、室蘭港における港湾ターミナルを出入りする車両台数を各埠頭別に推計し、表11、表12に示します。

室蘭港港湾ターミナルを出入りする船舶・車両数においては、2013年度は、バルク車が228.6万台、コンテナ・フェリーが2.5万台の合計231.1万台、2020年度は、バルク車が138.4万台、コンテナ・フェリーが3.3万台の合計141.7万台と推計され、2013年度比38.7%減少となっています。減少の要因としては、崎守埠頭における木材チップのバルク貨物量が減ったことが挙げられます。

表11 港湾ターミナルを出入りする車両台数（2013年度）

2013年度									
	全車両台数（台／年）			大型車両台数（台／年）			普通車両台数（台／年）		
	バルク	コンテナ・フェリー	計	バルク	コンテナ・フェリー	計	バルク	コンテナ・フェリー	計
公共 崎守埠頭	1,727,417	24,977	1,752,394	617,155	15,092	632,247	1,110,262	9,885	1,120,147
公共 西1号埠頭	64,100		64,100	22,901		22,901	41,199		41,199
公共 西2号埠頭	114,331		114,331	40,847		40,847	73,484		73,484
公共 西3号埠頭	13,312		13,312	4,756		4,756	8,556		8,556
公共 祝津埠頭	85,406		85,406	30,513		30,513	54,893		54,893
公共 入江耐震岸壁	1,864		1,864	666		666	1,198		1,198
専用埠頭	280,272		280,272	100,133		100,133	180,139		180,139
合計	2,286,702	24,977	2,311,679	816,971	15,092	832,063	1,469,731	9,885	1,479,616

表12 港湾ターミナルを出入りする車両台数（2020年度）

2020年度									
	全車両台数（台／年）			大型車両台数（台／年）			普通車両台数（台／年）		
	バルク	コンテナ・フェリー	計	バルク	コンテナ・フェリー	計	バルク	コンテナ・フェリー	計
公共 崎守埠頭	315,372	20,269	335,641	112,673	12,247	124,920	202,699	8,022	210,721
公共 西1号埠頭	142,505		142,505	50,913		50,913	91,592		91,592
公共 西2号埠頭	62,138		62,138	22,200		22,200	39,938		39,938
公共 西3号埠頭	67,627		67,627	24,161		24,161	43,466		43,466
公共 祝津埠頭	28,897		28,897	10,324		10,324	18,573		18,573
公共 フェリー埠頭		12,882	12,882		11,421	11,421		1,461	1,461
専用埠頭	767,402		767,402	274,170		274,170	493,232		493,232
合計	1,383,941	33,151	1,417,092	494,441	23,668	518,109	889,500	9,483	898,983

作成マニュアルでは、基本的に臨海部で発生するCO<sub>2</sub>排出量が対象となっていることを鑑みて、ターミナルからの走行距離は、各埠頭（ターミナル）の代表地点から最も近い国道までと設定しました。設定した走行距離のルートを図25、図26、図27、図28、図29、に示します。

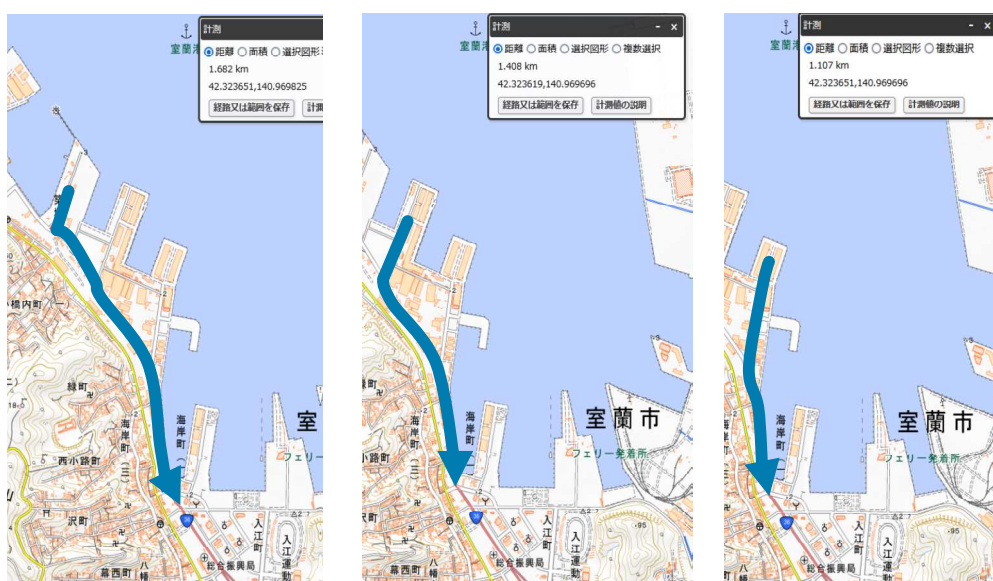
崎守埠頭の代表地点から国道37号までの走行距離として、1.6キロメートルと設定しました。



出典：地理院地図タイルを基に作成

図25 室蘭港 崎守埠頭からの走行距離・ルート

西1号埠頭の代表地点から国道36号までの走行距離を、1.682キロメートル、西2号埠頭の代表地点から国道36号までを1.408キロメートル、西3号埠頭の代表地点から国道36号までを1.107キロメートルと設定しました。



出典：地理院地図タイルを基に作成

図26 室蘭港 西1号～西3号埠頭からの走行距離・ルート

フェリー埠頭/入江耐震岸壁の代表地点から最も近い国道 36 号までの走行距離を、701メートルと設定しました。

祝津埠頭の代表地点から国道 37 号までの走行距離として、854メートルと設定しました。



出典：地理院地図タイルを基に作成

図 27 室蘭港 祝津埠頭  
からの走行距離・ルート



出典：地理院地図タイルを基に作成

図 28 室蘭港 入江耐震岸壁／フェリー埠頭  
からの走行距離・ルート

民間企業が使用する専用埠頭の代表地点から、国道 37 号までの走行距離を、352メートルと設定しました。



出典：地理院地図タイルを基に作成

図 29 室蘭港 専用埠頭からの走行距離・ルート

### (3) 港湾ターミナル外

港湾ターミナル外においては、室蘭港の港湾区域及び臨港地区内に立地する企業へのヒアリング・アンケート調査より把握されたエネルギー使用量の情報に基づき、2013年度及び2020年度のエネルギー使用量、CO2排出量を集計・推計した結果を表13に示します。

合計では、2013年度の排出量は775.3万トン、2020年度のCO2排出量は621.5万トンで、2013年度比約20%減となっています。減少の要因としては、対象事業者における環境にやさしい製品の開発、各種省エネ・リサイクル率向上、発電設備の効率的運用等の取組・削減努力が挙げられます。くわえて、一部の製造業において事業転換による生産量の大幅減が、CO2排出減に繋がったことも挙げられます。(図30)

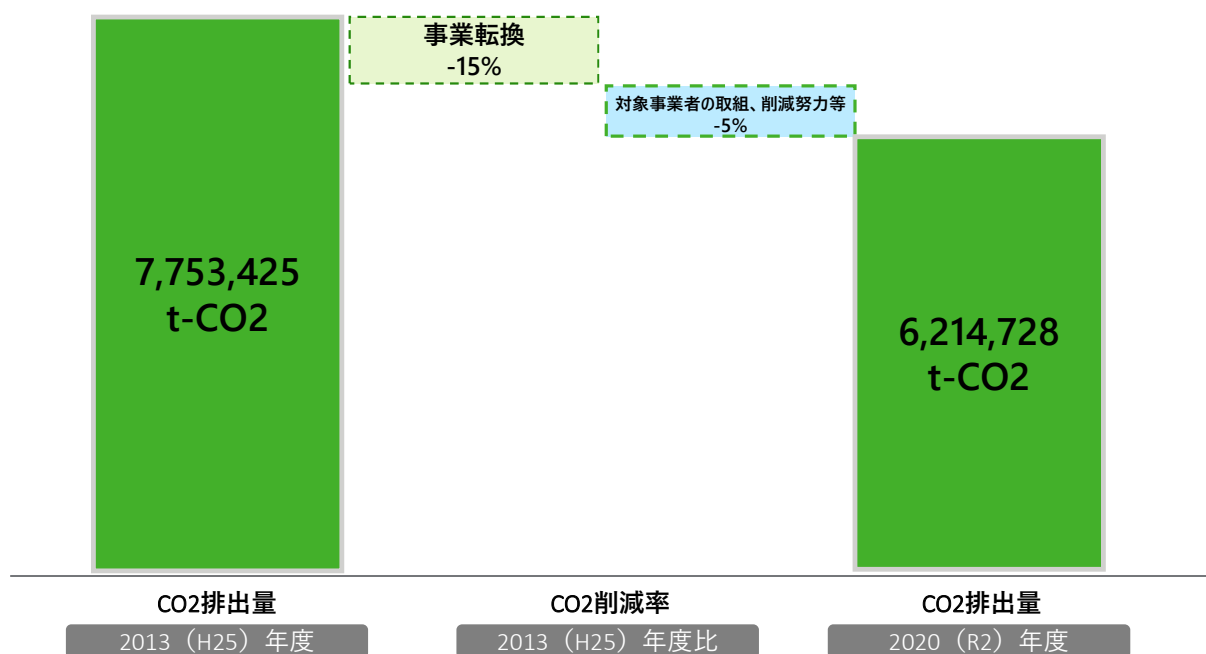


図30 2013年度比の港湾ターミナル外CO2削減率の内訳

表 13 港湾ターミナル外におけるエネルギー使用量及びCO2排出量

区分	エネルギー種類	エネルギー使用量 (2013年度)	エネルギー使用量 (2020年度)	単位	CO2排出量 (t-CO2) (2013年度)	CO2排出量 (t-CO2) (2020年度)
港湾ターミナル外	A重油	17,974	41,752	kℓ	48,710	113,148
	B・C重油	5,636	4,033	kℓ	16,908	12,099
	産業用蒸気	27,309	78,330	GJ	1,639	4,700
	産業用以外の蒸気	3,128	0	GJ	178	0
	揮発油（ガソリン）	1,842	4	kℓ	4,273	9
	灯油	3,318	697	kℓ	8,262	1,736
	軽油	49,508	1,109	kℓ	127,731	2,861
	液化石油ガス（LPG）	2,221	1,482	t	6,663	4,446
	液化天然ガス（LNG）	363	239	t	980	645
	その他可燃性天然ガス	610	585	千 m3	1,354	1,299
	一般炭	107,418	68,581	t	250,284	159,794
	石油コークス	0	2,233	t	0	6,208
	コークス炉ガス	8,435	4,647	千 m3	7,170	3,950
	都市ガス	9,439	6,734	千 m6	21,050	15,017
	コールタール	13,704	8,182	t	39,193	23,401
	電気	500,872,277	451,594,000	kWh	344,600	267,795
	電気（昼間買電）	8,815,000	7,680,000	kWh	6,065	4,554
	電気（夜間買電）	4,487,000	2,155,000	kWh	3,087	1,278
	電気（自己託送分）	0	5,531,000	kWh	0	3,280
	電気（その他）	58,932,000	69,677,000	kWh	40,545	41,318
エネルギー起源 CO2 <sup>v</sup>	0	0	-	6,090,324	5,547,191	
非エネルギー起源 CO2 <sup>vi</sup>	0	0	-	696,211		
非エネルギー起源 CO2 （廃棄物の原燃料使用）	0	0	-	38,199		
合計					7,753,425	6,214,728



## 2-3. 温室効果ガスの吸収量の推計

室蘭港の港湾緑地による CO<sub>2</sub> 吸収量を以下のとおり推計しました。

室蘭港においては土地利用計画で緑地に指定している部分が 29ha あるが、造成・指定・植栽後 30 年を超えた緑地は対象外とし、図 31 のとおり、入江地区及び祝津絵鞆にある緑地のうち 4ha を対象として吸収量を推計しました。当該緑地における CO<sub>2</sub> 吸収量は約 47 トン/年になります。

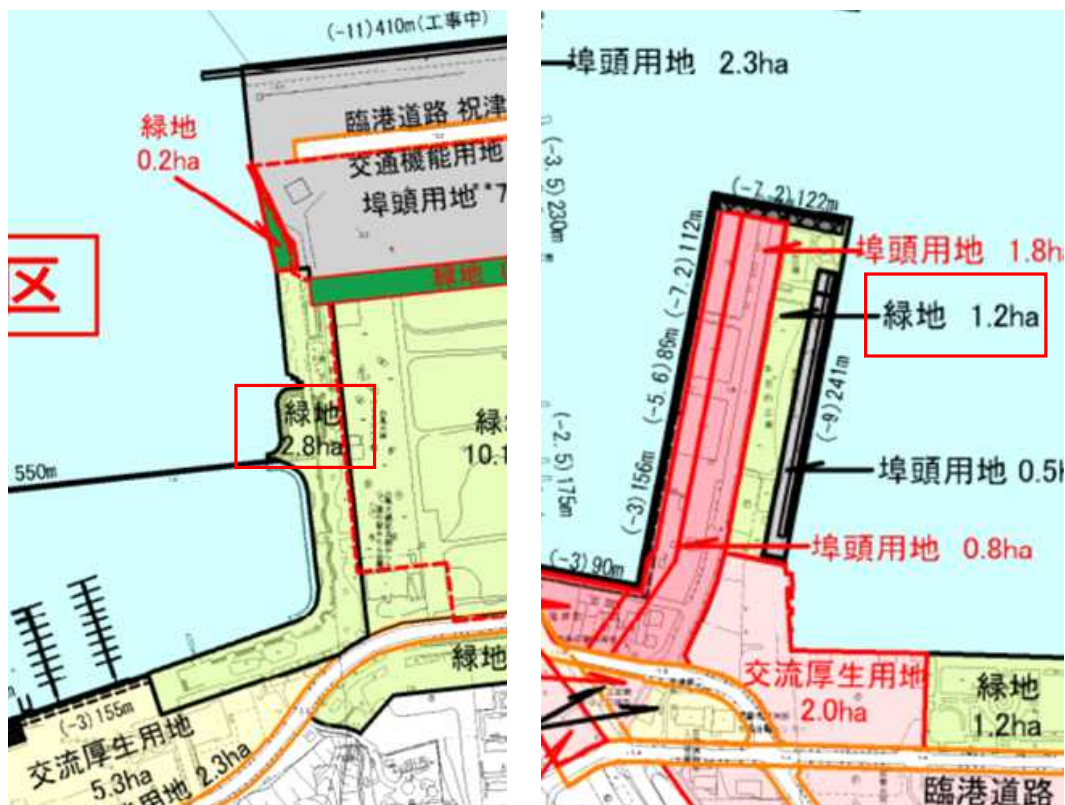


図 31 温室効果ガス吸収の対象とする緑地

## 2-4. 温室効果ガスの排出量の削減目標の検討

### 2-4-1. 2025年度における目標（短期）

室蘭港における2025年度のCO<sub>2</sub>削減目標を算出するため、削減対策として港湾ターミナル内での照明のLED化や、港湾ターミナル外の対象事業者が、既存プロセスの低CO<sub>2</sub>化、効率生産体制の構築、工場照明のLED化等を推進することにより、2013年度及び2020年度に比べ、CO<sub>2</sub>排出量をそれぞれ180万トン（23%削減）及び23万トン削減（3%削減）を目標とします。

### 2-4-2. 2030年度における目標（中期）

室蘭港における2030年度のCO<sub>2</sub>削減目標を算出する上で、削減対策として港湾ターミナル内での陸上電力供給の実施、照明のLED化や、荷役機械及び港湾ターミナルを出入りする船舶・車両の脱炭素化や、港湾ターミナル外の対象事業者がエネルギーとして消費する化石燃料を非化石燃料へ転換及び水素・燃料アンモニアとの混焼等を室蘭港周辺で推進することにより、2013年度及び2020年度に比べ、CO<sub>2</sub>排出量をそれぞれ343万トン（44%削減）及び187万トン削減（30%削減）を目標とします。

当該計画の部門別削減率を表14に示します。本計画の対象区分別の削減目標に該当すると考えられる地球温暖化対策計画及び北海道における部門別削減目標を比較しました。

#### 【港湾ターミナル外】

本計画における港湾ターミナル外の区分は、室蘭市及び室蘭港の特徴として港湾周辺に産業が集積していることから、当該計画の産業部門に該当すると考えられます。

#### 【港湾ターミナル内】

本計画における港湾ターミナル内の一部対象事業者は、業務部門に該当することから、業務部門・その他部門と比較しました。

#### 【港湾ターミナルを出入りする船舶・車両】

港湾ターミナルを出入りする船舶・車両は、対象区域は港湾に限定されるものの、運輸部門に該当すると考えられます。

以上の設定を踏まえ、本計画で設定した対象区分別の削減目標と当該計画における部門別削減目標との比較では、室蘭市の特色から、産業部門に該当する港湾ターミナル外における排出量の比率が大きいことを考慮しても、国や北海道と同等以上の削減目標となっており、遜色ないものとなっています。

表 14 本計画及び地球温暖化対策計画、北海道における削減目標

区分	室蘭港港湾脱炭素化推進計画	部門	地球温暖化対策計画(政府)	北海道削減目標
港湾ターミナル外	▲44%	産業部門	▲38%	▲31%
港湾ターミナル内(公共・専用)	▲49%	業務・その他部門	▲51%	▲43%
該当なし		家庭部門	▲66%	▲47%
港湾ターミナルを出入する船舶・車両	▲57%	運輸部門	▲35%	▲28%
対象区分全体	▲44%	合計	▲46%	▲48%

### 2-4-3. 2050年における目標(長期)

2050年度におけるCO<sub>2</sub>削減目標として、P.2で定めた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を前提に、2013年度及び2020年度に比べ、CO<sub>2</sub>排出量をそれぞれ780.8万トン及び623.8万トン削減(100%削減)を目標とします。

室蘭港における2030年度のCO<sub>2</sub>削減目標のイメージを図32に示します。

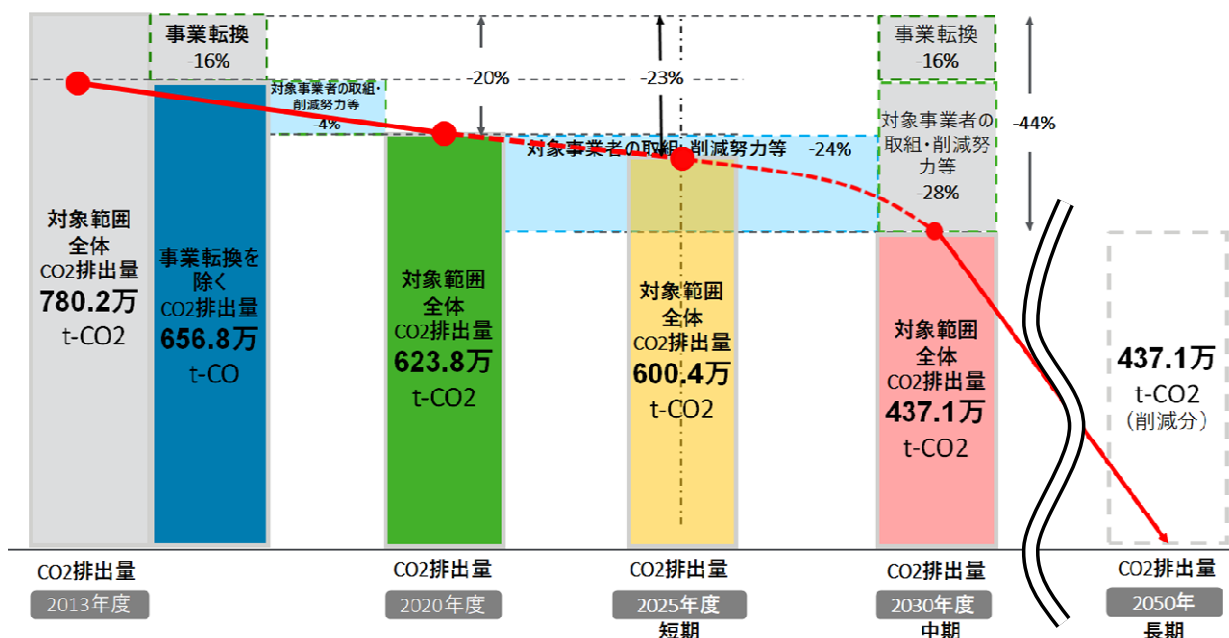


図 32 室蘭港における2030年度のCO<sub>2</sub>削減目標のイメージ

## 2-5. 水素・アンモニア等の需要推計及び供給目標の検討

### 2-5-1. 水素・燃料アンモニア等の需要推計・供給目標

本項では、2-2-2で示した室蘭港における「温室効果ガス排出量」にて把握した最新年度である2020年度のエネルギー消費量を基に、室蘭港の目標年次における水素や燃料アンモニア等の需要量（供給目標）を推計します。需要量推計の方針と前提を、図33に示します。

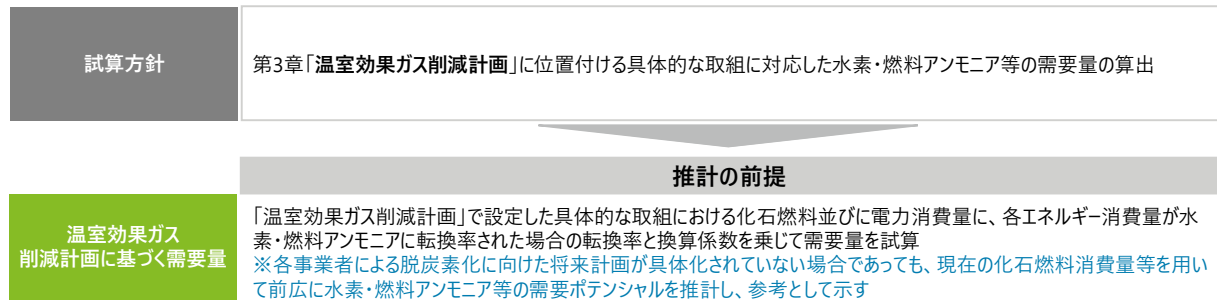


図33 水素・燃料アンモニア等の需要推計方針・前提

水素・燃料アンモニア等の需要量を算出する上で、現在消費されているエネルギーがどの次世代エネルギーへ転換するのか、また、その転換率を設定する必要があります。転換率等の考え方については、対象事業者へのヒアリングや、一般の公開情報、技術進展度を踏まえて、表15のように設定しました。なお、2025年度には水素・燃料アンモニア等の需要は見込んでいません。

表15 水素・燃料アンモニア等の転換率

対象	既存需要	代替需要	計算方法
加熱用燃料	重油・LPG	MCH	重油・LPG・産業ガス・石炭消費量×水素・燃料アンモニア・合成メタン転換率×変換係数（熱量ベース） 算出例 $\text{水素需要量 (2030年度)} = \text{製造3A重油エネルギー消費量 (2020年度)} \times \text{A重油転換率 (2030年度)} \times \text{水素換算係数 (熱量等価)}$ $1,707\text{トン} = 1,084\text{k}\ell \times 30\% \times 5.25$
	産業ガス (LNGベース)	合成メタン	
	石炭	アンモニア	
発電用燃料	石炭	アンモニア	石炭消費量×燃料アンモニア転換率÷アンモニア発熱量×水素使用量
鋼材切断用ガス	石油ガス (LPG)	水素	LPG消費量（鋼材切断用）×水素転換率×水素使用量（LPG対比）
製鉄用還元剤・副生ガス	コークス	水素	粗鋼生産量×水素還元プロセス転換率×水素使用量
荷役用車両 出入り車両	ガソリン 軽油	水素	ガソリン・軽油消費量×電化・FC化転換率×変換係数（熱量ベース）
停泊中の船舶	A重油	水素 アンモニア	A重油消費量×船舶の燃料転換率×変換係数（熱量ベース）
バイオマス発電	PKS	-	PKS輸入量 = 327,788トン（2021年度実績） 設備容量の増強等が明らかでないことから、燃料需要は横ばい（固定）で推移すると設定
電力	電力	水素 （自立型水素等電源）	電力消費量×水素転換率×変換係数（熱量ベース） 算出例 $\text{水素需要量 (2030年度)} = \text{港湾2電力エネルギー消費量 (2020年度)} \times \text{A重油転換率 (2030年度)} \times \text{水素換算係数 (熱量等価)}$ $3,629\text{トン} = 223,593\text{kWh} \times 30\% \times 0.054$

水素・燃料アンモニアの需要量の算出方法として、最新年度である2020年度のエネルギー消費量に対し、設定した転換率と各エネルギーに準拠する変換係数を乗じることで算出しました。以下に各対象エネルギーが水素・燃料アンモニア等に転換する際の計算方法を示します。（表16）

表 16 水素・燃料アンモニア等の換算係数一覧

	対象	既存 需要	代替 需要	転換率		考え方
				2030年度	2050年	
温室効果ガス 削減計画 に基づく 需要量	加熱用燃料	重油・LPG	MCH	30%	100%	ガス火力等への水素混焼目標 <sup>*1</sup> と同程度と仮定。燃料への混焼用では、低純度のMCHを採用
		産業ガス (LNGベース)	合成メタン	1%	90%	グリーン成長戦略目標 <sup>*2</sup> の都市ガス導管への合成メタン注入と同程度と仮定
		石炭	アンモニア	20%	100%	グリーン成長戦略の石炭火力へのアンモニア混焼と同程度と仮定
	発電用燃料	石炭	アンモニア	20%	100%	グリーン成長戦略目標に合わせて、段階的にアンモニアへの転換が進むと仮定（2050年は専焼化と仮定）
	鋼材切断用ガス	石油ガス (LPG)	水素	95%	95%	水素用バーナーの開発が進み2030年から導入されると仮定
	製鉄用還元剤・副生ガス	コークス	水素	0%	100%	既存の高炉プロセスに代わり、2050年には水素還元プロセスの導入が進むと仮定
	荷役用車両 出入り車両	ガソリン 軽油	水素	11.25%	50%	北海道のFCV導入目標 <sup>*3</sup> を参考にFCV化が進むも、EVも考慮し、最大半数までと仮定
	停泊中の船舶	A重油	水素 アンモニア	0%	45%	水素・燃料アンモニア拡大シナリオ <sup>*3</sup> がとられると想定し、2050年時点で国際海運の消費エネルギーの約45%と設定
	バイオマス発電	PKS	-	-	-	PKS専焼発電の為、代替需要及び転換率の設定は行わない
電力	電気	水素	30%	100%	グリーン成長戦略目標 <sup>*4</sup> に合わせて、電力需要が水素発電への転換が進むと仮定	

\*1:目標は2030年のみ、2050年に100%転換すると仮定 出所：経済産業省「水素を取り巻く国内外情勢と水素政策の現状について」2022年6月18日  
 \*2: 出所：内閣官房・経済産業省・内閣府・金融庁・総務省・外務省・文部科学省・農林水産省・国土交通省・環境省「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」2021年6月18日  
 \*3: 出所：北海道水素イノベーション推進協議会  
 \*4: 出所：国土交通省「国際海運のゼロエミッションに向けたロードマップ」2020年12月

また、現状の化石燃料・電力消費量から、水素・燃料アンモニア等の需要量を算出する際の変換係数は作成マニュアルより参照しました。（表 17）

表 17 水素・燃料アンモニア等の試算方法

水素・燃料アンモニア等に換算した場合の重量・体積（化石燃料）

化石 燃料	水素・燃料アンモニア等換算（熱量等価）						
	水素			燃料アンモニア		MCH	
	重量 (kg)	体積 (気体 m <sup>3</sup> )	体積 (液体 m <sup>3</sup> )	重量 (kg)	体積 (液体 m <sup>3</sup> )	重量 (kg)	体積 (液体 m <sup>3</sup> )
軽油 (1L)	0.312	3.47	0.00440	2.03	0.00297	5.06	0.00657
重油 (1L)	0.323	3.59	0.00456	2.10	0.00308	5.25	0.00682
ガソリン (1L)	0.286	3.18	0.00404	1.86	0.00273	4.64	0.00603
一般炭 (1kg)	0.212	2.36	0.00300	1.38	0.00203	3.45	0.00448
液化天然 ガス (1kg)	0.451	5.02	0.00637	2.94	0.00430	7.33	0.00952
液化石油 ガス (1kg)	0.420	4.67	0.00593	2.73	0.00400	6.82	0.00886
都市ガス (1m <sup>3</sup> )	0.370	4.12	0.00523	2.41	0.00353	6.01	0.00781

水素・燃料アンモニア等に換算した場合の重量・体積（電力）

電力	水素・燃料アンモニア等換算（熱量等価）						
	水素			燃料アンモニア		MCH	
	重量 (kg)	体積 (気体 m <sup>3</sup> )	体積 (液体 m <sup>3</sup> )	重量 (kg)	体積 (液体 m <sup>3</sup> )	重量 (kg)	体積 (液体 m <sup>3</sup> )
1MWh	54.1	602	0.7640	352	0.5160	879	1.1409

出典：国土交通省「港湾脱炭素化推進計画」作成マニュアル（2023）

## 2-5-2. 室蘭港における水素・燃料アンモニア等の需要推計結果

2-5-1にて設定した方針や転換率、試算方法を踏まえて、3-1で示す室蘭港の「温室効果ガス削減計画」の中で、水素等を使用することにより、CO<sub>2</sub>削減を図る取組を抽出し、2020年度における化石燃料及び電力消費量を代替する水素・燃料アンモニア等の需要量について、重量単位(トン)を用いて推計しました。「温室効果ガス削減計画」に対応した水素・燃料アンモニア等の需要量推計結果として、表18に示します。

港湾ターミナル内では、軽油の消費から発生するCO<sub>2</sub>を削減するために、荷役機械の電化・FC化の取組を設定し、また、港湾ターミナル内の電力消費量を自立型水素等電源に代替したとして、水素の需要量は2030年度で17,877トン、2050年で59,607トンと推計しました。

港湾ターミナルを出入りする船舶・車両では、大型車・普通車の電化・FC化を設定し、軽油・ガソリンが水素に転換する場合を想定し、2030年度は12トン、2050年は52トンと推計しました。また、泊地に停泊する船舶が2030年度以降に水素・燃料アンモニアを燃料転換することを想定し、2050年に水素174トン、燃料アンモニア397トンの需要と推計しました。

港湾ターミナル外では、石炭火力発電所における発電燃料や製造業等で加熱燃料として消費する石炭に燃料アンモニアを混焼・専焼を想定し、2030年度は98,618トン、2050年は487,155トンと推計しました。石炭への混焼は水素の利用も想定できますが、現状、国や各企業が電力分野における水素・燃料アンモニアの想定利用先として、水素は燃えやすくガス火力での混焼、燃料アンモニアは燃焼速度が比較的遅く石炭火力での混焼が検討されているため、今回は燃料アンモニアの混焼を採用しました。

鉄鋼業において、CO<sub>2</sub>排出量を削減する革新的な技術として開発が進められる水素還元製鉄に関しても、一般に言及がある実用化までのロードマップ等を参考に、需要量を推計しました。当該技術は、2030年度では実用化が進んでいないと仮定し、また、2050年には高炉における商用が進んでいると想定し推計しました。

室蘭港本輪西地区では、バイオマス発電所が稼働しており、当該施設では発電用燃料としてPKS<sup>i</sup>を使用しており、パーム椰子殻を燃やすとCO<sub>2</sub>を排出しますが、パーム椰子は光合成によって大気中のCO<sub>2</sub>を吸収しながら成長するので、CO<sub>2</sub>の増減に影響を与えず、排出されるCO<sub>2</sub>と吸収されるCO<sub>2</sub>の量がオフセットされることから、本計画では室蘭港におけるCO<sub>2</sub>排出量への換算及び削減対策を設定していません。本項では水素や燃料アンモニア等の次世代エネルギーの需要量として、PKS<sup>i</sup>に関しても含め、需要量は2030年度、2050年共に350,000トンとしました。

表 18 「温室効果ガス削減計画」に対応した水素・燃料アンモニア等需要量

区分	整備内容	対象施設等	年間需要量	
			2030年度	2050年
港湾 ターミナル内	荷役機械の電化 (再エネ 100% 電力 化)・FC化	ホイールローダ フォークリフト パワーショベル ガントリークレーン キャリアカー 連絡車 リーチスタッカー ダンプ ブルドーザー シャーシ荷役用トレーラー	水素 17,877トン	水素 59,607トン
	自立型水素等電源 の導入	港湾部庁舎 フェリーターミナル 事務所・管理棟 倉庫 上屋 その他電力消費 リーファーコンテナ電源		
港湾 ターミナルを 出入りする 船舶・車両	出入り車両の電化・ FC化	大型車 普通車	水素 12トン	水素 174トン 燃料アンモニア 397トン
	水素・燃料アンモニア への燃料転換	停泊中の船舶		
港湾 ターミナル外	発電量燃料の 燃料転換	石炭火力発電所	燃料アンモニア 98,618トン	燃料アンモニア 487,155トン
	水素還元製鉄*1	高炉		
	鋼材切断用ガスの水 素代替活用	製鋼工場	水素 9トン	水素 231,536トン
	産業ガスの 合成メタン転換	製鋼工場 加工工場	合成メタン 72トン	合成メタン 6,510トン
	加熱用燃料への 水素・燃料アンモニア 混焼	製鋼工場 セメント工場 加工工場 他	MCH 77,462トン	MCH 258,206トン
	バイオマス	バイオマス発電所	PKS 350,000トン	PKS 350,000トン

\*1:当該技術が実現した場合の、参考値として推計

現時点の公開文献やヒアリングを元に諸条件を設定し算出した値であり、今後の検討の中で見直す可能性があります。



## 2-5-3. 室蘭港における水素換算需要量

大量調達による調達コストの安定化が求められるため、海外からの輸入が想定されることから、2-5-2で示しました室蘭港における水素と燃料アンモニア、MCH<sup>ix</sup>の需要量から水素換算需要量を算出しました。（表19）

室蘭港における水素と燃料アンモニア、MCH<sup>ix</sup>の需要量を合計した水素換算需要量は、2030年度で3.8万トン、2050年は38万トンと推計しました。

表19 輸送キャリア別水素換算需要量

輸送キャリア	液化水素		燃料アンモニア		MCH	
	現状～ 2030年度	～2050年	現状～ 2030年度	～2050年	現状～ 2030年度	～2050年
需要量	17,898トン	291,317トン	98,618トン	487,552トン	77,462トン	258,206トン
水素換算 需要量	-	-	15,158トン	75,790トン	4,803トン	16,009トン
合計水素 換算需要量	<b>2030年度：37,858トン / 2050年：383,116トン</b>					

現時点の公開文献やヒアリングを元に諸条件を設定し算出した値であり、今後の検討の中で見直す可能性があります。

### 3. 港湾脱炭素化促進事業及びその実施主体

#### 3-1. 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

室蘭港における港湾脱炭素化促進事業（温室効果ガスの排出量並びに吸収作用の保全及び強化に関する事業）及びその実施主体を表20のとおり定めます。また、これらの実施箇所を図34に示します。

表20 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

	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 CO2削減量 (t/年)	備考
短期	港湾ターミナル外	事業転換により生産停止	陣屋	1式	ENEOS株式会社 室蘭事業所	2019年度	1,187,824	実施済
短期	港湾ターミナル外	ZEB工場における太陽光発電による電力供給	崎守	1式	五洋建設株式会社 室蘭製作所	2022年度	73	実施済
短期	港湾ターミナル内 (公共)	フェリーターミナルの照明のLED化	入江	103基	室蘭市	2013～ 2025年度	1	
短期	港湾ターミナル外	LF取鍋予熱バーナリジエネ化	仲町	1式	三菱製鋼室蘭特 殊鋼株式会社	2015年度	1,600	実施済
短期	港湾ターミナル外	RH真空ポンプ導入	仲町	1式	三菱製鋼室蘭特 殊鋼株式会社	2019年度	2,500	実施済
短期	港湾ターミナル外	天井照明のLED化	仲町	1式	三菱製鋼室蘭特 殊鋼株式会社	2020～ 2023年度	1,500	実施済
短期	港湾ターミナル外	乾燥炉・余熱炉の酸素バーナ導入	茶津	2基	日本製鋼所 M&E 株式会社	2016～2017年 度	1,798	実施済
短期	港湾ターミナル外	工場照明のLED化	茶津	4,367灯	日本製鋼所 M&E 株式会社	2019年度	2,944	実施済
短期	港湾ターミナル外	圧延機電動化のよる石炭ボイラの廃止	茶津	1基	日本製鋼所 M&E 株式会社	2019年度	12,805	実施済
中期	港湾ターミナル外	加熱炉・熱処理炉の省エネ化	茶津	8基	日本製鋼所 M&E 株式会社	2013～2030年 度	8,773	
中期	港湾ターミナル外	送風機等工場設備のインバータ化	茶津	8基	日本製鋼所 M&E 株式会社	2013～2030年 度	87	
中期	港湾ターミナル外	加熱炉・余熱バーナ等の燃料転換 (LNG化)	茶津	1式	日本製鋼所 M&E 株式会社	2013～2030年 度	2,220	
中期	港湾ターミナル外	効率化設備導入によるプロセス改善	茶津	1式	日本製鋼所 M&E 株式会社	2013～2030年 度	516	
中期	港湾ターミナル内 (公共)	港湾部庁舎・フェリーターミナルの照明の LED化	入江	1式	室蘭市	2020年代後半	2	
中期	港湾ターミナル内 (公共)	港湾部庁舎・フェリーターミナルの低炭素 電力の導入	入江	1式	室蘭市	2020年代後半	323	
中期	港湾ターミナル内 (公共)	荷役機械の低炭素電力の導入（ガント リークレーン、リーファーコンテナ電源）	崎守	19基	室蘭市	2020年代後半	9	
中期	港湾ターミナルを 出入りする船舶・ 車両	陸上電力供給の導入	各地区	1式	室蘭市	2020年代後半	1,791	



図 34 室蘭港における港湾脱炭素化促進事業の実施箇所

なお、室蘭港等における既存の取組及び港湾脱炭素化促進事業の実施による CO2 排出量の削減効果を表 21 に示します。港湾脱炭素化促進事業による CO2 排出量の削減量を加味しても CO2 排出量の削減目標に到達しませんが、今後、民間事業者等による脱炭素化の取組内容の具体化に応じ、港湾脱炭素化推進計画の見直し時に港湾脱炭素化促進事業の追加や取組内容の見直しを行い、目標の達成に向けて取り組んでいきます。

表 21 港湾脱炭素化促進事業による CO2 排出量の削減効果

項目	ターミナル内	出入り船舶・車両	ターミナル外	合計
①：CO2 排出量（基準：2013 年度）	2,704 トン	45,916 トン	7,753,425 トン	7,802,045 トン
②：CO2 排出量（現状：2020 年度）	1,924 トン	21,986 トン	6,214,728 トン	6,238,638 トン
③：港湾脱炭素化促進事業による CO2 排出量の削減量（現状以※）	334 トン	1,791 トン	0 トン	2,125 トン
④：2013 年度からの CO2 排出量の削減量（①－②＋③）	1,114 トン	25,721 トン	1,538,697 トン	1,565,532 トン
⑤：削減率（④／①）	41%	56%	20%	20%

※実施済みの削減量は含んでいません。

### 3-1-1. ブルーカーボン生態系による CO2 吸収量

過去には絵鞆沖において鉄鋼スラグ製品を設置し、藻場形成の実証実験を行ったほか、現在、同区域及び崎守沖では藻場の造成を促進する機能を持つ多孔質増殖素材付増殖礁の設置も検討されています。

藻場の面積当たりの CO2 吸収量等の詳細内容は、これまでの知見や今後の検討も踏まえ、計画見直しの中で具体的に記載していくものとします。

### 3-2. 港湾・臨海部の脱炭素化に貢献する事業

室蘭港における港湾脱炭素化促進事業（港湾・臨港部の脱炭素化に貢献する事業）及びその実施主体を表22のとおり定めます。

表22 港湾・臨海部の脱炭素化に貢献する事業

プロジェクト	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
短期	バイオマス発電PJ	バイオマス発電所建設	本輪西 7.49万kW	ENEOS バイオマスパワー室蘭合同会社	2016～ 2020年度	再生可能エネルギーの発電：約6億kWh/年	
短期	洋上風力発電等PJ	浮体式洋上風力発電関係の技術開発	祝津 祝津風力発電(1000kW)の電力を利用 水電解装置(定格1Nm <sup>3</sup> /h)で水素製造	大成建設株式会社、九州大学、室蘭工業大学、株式会社日本製鋼所、株式会社巴商会、株式会社北弘電社	2018～ 2021年度	風力発電の電気で水素を製造し街中の施設に水素を配送	
短期	大型蓄電池PJ	大型蓄電池建設	陣屋 約5万kW	ENEOS 株式会社製造部室蘭事業所	2022～ 2023年度	再生可能エネルギーの利用促進	
短期	低排出ガス船舶PJ	内航石灰石運搬船天然ガス専焼エンジン+バッテリーハイブリッド推進システム船建造	仲町 全長：約93.8m 型幅：約18.2m 型深：約9.9m 推進装置：天然ガス専焼エンジン(8L30KG)・バッテリーハイブリッドシステム	荷主：日本製鉄株式会社、日鉄セメント株式会社 船主/運航：NS ユナイテッド内航海運株式会社 液化天然ガス供給事業者：石油資源開発株式会社 建造造船所：常石造船株式会社 推進装置：川崎重工業株式会社	～2023年度	CO2 排出削減効果 23.56%	
短期	水素サプライチェーンの構築	既存のインフラを活用した水素供給低コスト化に向けたモデル構築・実証事業	祝津 祝津風力発電(1000kW)の電力を利用 水電解装置(定格20Nm <sup>3</sup> /h)で水素製造	室蘭ガス株式会社、大成建設株式会社、室蘭市、公益財団法人室蘭テクノセンター、国立大学法人室蘭工業大学、株式会社産学連携機構九州、エア・ウォーター北海道株式会社、株式会社北弘電社	2022～ 2025年度 (予定)	一般住宅などの小規模需要家への水素の普及促進	
中長期	洋上風力発電等PJ	浮体式洋上風力発電関係の技術開発	祝津 検討中	大成建設株式会社	2020年代 中盤以降	浮体式洋上風力発電の普及	
中長期	電気運搬船・蓄電池PJ	電気運搬船の運用(需要地への電気運搬に室蘭港を活用)	各地区 船長147m コンテナ型大型蓄電池容量240MWh	株式会社パワーエックス	2020年代 中盤以降	再生可能エネルギーを需要地へ運搬可能となる	

### 3－3. 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

## 4. 計画の達成状況の評価に関する事項

### 4-1. 計画の達成状況の評価等の実施体制

関係団体、民間事業者、学識経験者、関係行政機関等からなる室蘭港 CNP 推進協議会を立ち上げ、室蘭市の関係部課が所管する室蘭脱炭素社会創造協議会や室蘭市地球温暖化対策実行計画策定協議会と連携しながら計画を策定しました。

本計画策定後は、定期的に協議会を開催し、同協議会構成員とともに計画の推進を図るため、計画の進捗状況を確認・評価するとともに、情報共有と企業間連携等を進めていきます。(図 35)

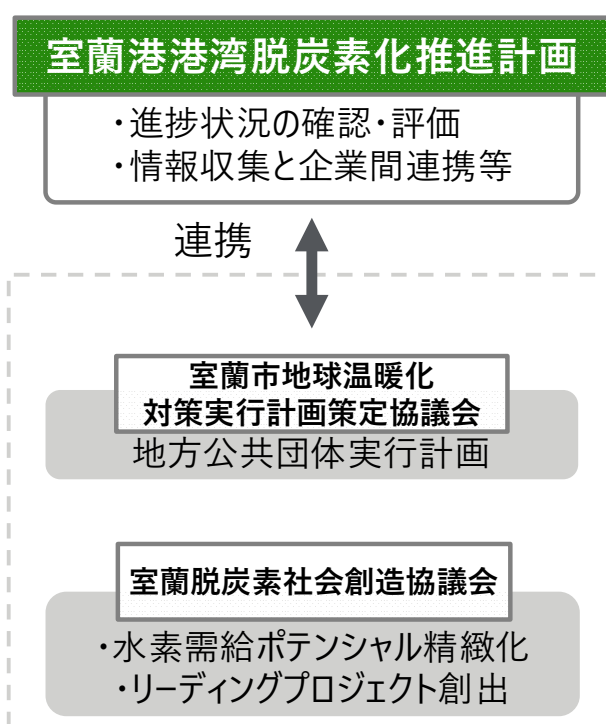


図 35 室蘭港港湾脱炭素化推進計画の体制

### 4-2. 計画の達成状況の評価の手法

計画の達成状況の評価は、定期的に開催する室蘭港 CNP 推進協議会において行います。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・電気の使用量の実績を集計し CO2 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します。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します。

## 5. 計画期間

### 5-1. 計画期間、目標年次

本計画では、短期目標を2025年度、中期目標を2030年度、長期目標を2050年とします。

本計画の期間は、長期目標年度に合わせて、2022年度から2050年までの29年間とします。なお、計画期間内においても、社会情勢、技術革新等により必要に応じて見直しを行うものとします。

## 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

港湾脱炭素化促進事業として記載するほどの熟度はないものの、今後、引き続き検討を行い、中・長期的に取り組むことが想定される脱炭素化の取組について、港湾における脱炭素化の促進に資する将来の構想として、以下のとおり定めます。（表23）

また、3-1「温室効果ガス削減計画」において設定した削減対策に合わせて、室蘭港におけるカーボンニュートラルポート形成のイメージを図36に示します。



図36 室蘭港におけるカーボンニュートラルポート形成のイメージ



表 23 港湾における脱炭素化の促進に資する将来の構想

	区分	施設の名称 (事業名)	位置	実施主体	実施期間	備考
中期	港湾ターミナル内 (公共)	上屋、事務所、倉庫等の低炭素電力の導入	各地区	港運事業者	2020年代後半以降	
中期	港湾ターミナル内 (公共)	荷役機械のFCV・EVの導入	各地区	港運事業者	2020年代後半以降	
中期	港湾ターミナルを出入する船舶・車両 (専用)	陸上電力供給の導入	各地区	専用岸壁所有者・管理者	2020年代後半以降	
中期	港湾ターミナルを出入する船舶・車両 (公共)	大型車・普通車のFCV・EVの導入	各地区	港運事業者・陸運事業者	2020年代後半以降	
中期	港湾ターミナルを出入する船舶・車両 (専用)	大型車・普通車のFCV・EVの導入	各地区	専用埠頭所有者・管理者	2020年代後半以降	
中期	港湾ターミナル外	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高炉の鉄鋼生産プロセスにおける低CO<sub>2</sub>化※製鉄事業者の全社方針から抜粋</li> <li>・ボイラー等に利用する化石燃料にアンモニアを混焼(20%)</li> <li>・ボイラー等に利用する化石燃料に水素を混焼(30%)</li> <li>・各事業所における低炭素電力の導入</li> <li>・蒸気配管として使用するスチームトラップの導入</li> <li>・鋼材における生産と機器の効率化</li> <li>・環境負荷低減に向けた再生エネルギーの利用</li> <li>・鋼材切断用ガスの水素代替活用</li> <li>・重油から天然ガスへ燃料転換</li> <li>・熱処理炉に利用するLNGにアンモニアを混焼</li> <li>・コークスからバイオコークスへ転換</li> <li>・排熱回収ボイラーの効率向上</li> <li>・各事業所における工場照明のLED化</li> <li>・熱源設備のLNGへの燃料転換</li> <li>・非化石電源比率60%以上の実現</li> </ul>	各地区	製造業者等	2020年代後半以降	
長期	港湾ターミナル内 (公共)	上屋、事務所、倉庫等のグリーン電力の導入	各地区	港運事業者	2050年迄	
長期	港湾ターミナル内 (公共)	荷役機械のFCV・EVの導入	各地区	港運事業者	2050年迄	
長期	港湾ターミナルを出入する船舶・車両 (公共)	陸上電力供給の導入	各地区	室蘭市	2050年迄	
長期	港湾ターミナルを出入する船舶・車両 (専用)	陸上電力供給の導入	各地区	専用岸壁所有者 ・管理者	2050年迄	
長期	港湾ターミナルを出入する船舶・車両 (公共)	大型車・普通車のFCV・EVの導入	各地区	港運事業者 ・陸運事業者	2050年迄	

長期	港湾ターミナルを出入する船舶・車両(専用)	大型車・普通車のFCV・EVの導入	各地区	専用埠頭所有者 ・管理者	2050年迄	
長期	港湾ターミナル外	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大型電炉での高級鋼の量産製造※製鉄事業者の全社方針から抜粋</li> <li>・水素還元製鉄 (Super COURSE50 による高炉水素還元、100%水素直接還元) ※製鉄事業者の全社方針から抜粋</li> <li>・ZEB工場における太陽光発電による電力供給</li> <li>・太陽光発電の余剰電力で水電解しグリーン水素を生成</li> <li>・水素燃料電池による電力供給 (副生水素およびグリーン水素供給による)</li> <li>・国外輸入液化水素・燃料アンモニアの受入拠点形成の検討</li> <li>・水素・アンモニアの専焼発電</li> <li>・再生可能エネルギー由来等の水素によるメタンの合成と都市ガスへの注入</li> <li>・バイオマス専焼発電と国外バイオ燃料輸入拠点化</li> <li>・熱効率の合理化</li> <li>・近隣海域における洋上風力発電と余剰電力の有効活用 (グリーン水素・アンモニアの製造)</li> </ul>	各地区	製造業者等	2050年迄	

## 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

CO2 排出量の削減等を通じてカーボンニュートラルを実現するため、室蘭港の港湾地域に求められる役割や機能を地区ごとに示します。具体的な方向性については、今後、関係者が連携して検討を行います。

## 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

### 6-3-1. 施設の ZEB(ゼロ・エネルギー・ビル)化

室蘭港や周辺地域において、事務所や上屋・倉庫等の港湾施設は築年数が古いものが多く、今後建て替えやリフォームが行われることが想定されます。そのような中で、崎守地区に位置する製作所において、工場と事務所で使う電力をすべて再生可能エネルギーでまかなう「再エネ 100%工場」が建設されるなど、室蘭港周辺で ZEB 化<sup>iii</sup>の動きが進んでおり、今後も新築あるいは既存港湾施設の改修時に、再生可能エネルギーを導入することで、ZEB (ゼロ・エネルギー・ビル) 化<sup>iii</sup>を加速・促進します。

### 6-3-2. 水素還元製鉄・電炉活用等

室蘭港の港湾ターミナル外において、製造業が基幹産業となっており、主に鉄鋼業に関連した産業が集積しています。このような街の特色ともいえる産業が市の経済を支えている一方で、2-2-2 で推計した温室効果ガス排出量の中でも、当該産業から CO2 を多く排出している側面があり、脱炭素化の潮流が高まっていることから革新的な技術導入の開発が進められています。

従来の製鉄プロセスとして、高炉法という生産手段が取られており、生産工程の中でかならず CO2 が発生します。これに対し、高炉で使用する石炭の一部を水素に代替することで、CO2 排出量を大幅に削減する水素

還元製鉄法の導入が検討されています。

また、高炉に比べ、CO<sub>2</sub> 排出量を大幅に減らす電炉の活用拡大も検討されており、これらの技術開発に加え、CCUS<sup>II</sup> 等によるカーボンオフセット対策なども含めた複線的なアプローチでカーボンニュートラルが進められています。

### 6-3-3. 原燃料・製品の輸送手段（船舶・荷役機械等）の脱炭素化

本計画の「温室効果ガス削減計画」において、削減対策として設定している室蘭港内で利用される船舶・荷役機械等の脱炭素化（「低炭素化、脱炭素化等」を含む。以下同じ。）を推進します。再エネ電力の導入や港運事業者が各自で管理する倉庫で使用されるフォークリフト等を燃料電池や水素燃料エンジン、次世代エネルギー由来等電源へ転換することで、港湾内部の脱炭素化を図ります。

### 6-3-4. 洋上風力関連部材（架台・杭打ち機部材・浮体基礎等）の生産

室蘭港周辺で洋上風力発電に関連する部材を製造する企業の動きが進んでいます。

複数の事業者において、風車のタワーとブレードを運搬の際に必要な架台の製作が進められており、既に他県で進められる洋上風力発電事業への部材供給が行われています。

また別事業者では、洋上風力発電杭打ち機用ハンマーの製造が進められており、洋上風力関連部材のノウハウが室蘭港を中心に蓄積しています。

また、祝津絵鞆地区においては、浮体式洋上風力発電関係の技術開発を行う動きが進んでいます。

洋上風力の建設やメンテナンスを行う船舶の修繕等に供する造船所や、浮体式洋上風力発電に利用が見込まれるロープ等を製造する企業もあり、新たに室蘭港にロープ産業が進出する動きもあります。

このような洋上風力関連部材の集積を今後も図るとともに、行政においても可能な支援を行って参ります。

### 6-3-5. 洋上風力発電施設建設等に投入されるSEP船等作業船の寄港増加

室蘭港は、北海道及び東北地方の日本海・太平洋側両地域へのアクセスが容易であることや、港内は十分な水深と静穏な環境などの優れた特性を備えていることもあり、洋上風力発電の風車を海上で組み立てる作業船である自航式SEP船<sup>IV</sup>の室蘭港を母港として利用する取組が進んでいます。

室蘭市は関連企業とSEP船<sup>IV</sup>の母港利用に関する協定を締結しており、崎守地区崎守埠頭の大型けい船岸壁である物資専門岸壁（7号）が母港として利用されています。当該岸壁は、水深10m以上で、全長142mとなる世界最大級のSEP船<sup>IV</sup>が接岸できる長さの岸壁延長を擁しています。

本取組を通じて、日本海・太平洋側で進む洋上風力発電事業に貢献するとともに、今後更なるSEP船<sup>IV</sup>の母港化も含めた利用拡大に向けて対応を図って参ります。

### 6-3-6. 洋上風力発電施設建設時における事前組立・積出等への活用

国土交通省では、2020年2月に施行された改正港湾法により、国土交通大臣が、海洋再生可能エネルギー発電設備等取扱埠頭（洋上風力発電設備の設置及び維持管理に利用される埠頭）を有する港湾を

基地港湾として指定し、発電事業者に当該港湾の同埠頭を長期間（最大30年間）貸し付ける制度を創設しました。

室蘭港では、崎守埠頭にて、海洋再生可能エネルギー発電設備等拠点港湾（基地港湾）の指定を受けたい意向を国に示しました。洋上風力発電設備の設置及び維持管理に利用される基地港湾では、重厚長大な資機材を扱うことから、地耐力を備えた埠頭が必要となりますが、民間による調査で崎守埠頭は良好な地盤状況であるとされています。洋上風力発電部材の事前組立（プレアッセンブリ）では、35-100t/m<sup>2</sup>\*<sup>8</sup>もの地耐力が必要となりますが、民間による調査で崎守埠頭は良好な地盤状況であるとされています。

室蘭港では岸壁・水深状況に加え、広いヤードを擁しており、洋上風力発電部材の製造から調達、発電施設の事前組立・積出までを可能とした洋上風力の拠点となるべく、取組を進めています。

### 6-3-7. 水素等の受入、貯蔵、積替施設の整備の検討

室蘭市では、2021年5月より脱炭素社会・創造協議会が立ち上げられ、室蘭地域における脱炭素社会に向けた将来像の構想から、再エネ・水素に関連する新たな産業創造と競争力の強化を目的に、様々な取組が検討されています。その中でも、室蘭市の特色である重化学工業の集積と、国際拠点港湾である室蘭港がある強みを生かし、水素・燃料アンモニア等の国際エネルギー拠点化を目指しています。

水素・燃料アンモニア等は、CO<sub>2</sub>の排出を削減するエネルギーとして脱炭素化を進める上で重要な資源として位置づけられていますが、国内製造のみではコストが高く、大量に製造することが難しい状況にあります。長期的に安価な水素・アンモニアを安定的かつ大量に供給するため、海外からの安価な水素活用、国内の資源を活用した水素製造基盤を確立することが重要とされており、室蘭港では輸入水素・燃料アンモニア等の受入設備の導入を検討しています。

室蘭港では以前、原油や石油製品を輸入をしていたことから、大型船を係留させる施設や貯蔵タンクが既存で整備されており、水素・燃料アンモニア等の国際拠点化となるポテンシャルが高いことから、関係者と連携を図り、整備の糸口を探っています。

### 6-3-8. 船舶への脱炭素燃料の供給施設の整備

次世代エネルギーの拠点化を目指すとともに、港湾における水素・燃料アンモニア等の次世代船舶燃料の供給施設の整備を検討します。

当該燃料を動力とした船舶は、国が示すロードマップによると、2030年までに実証を終え、2040年には商用利用が拡大するとされています。また、燃料供給設備の改修・新設に加え、停泊中の船舶への陸上電力供給の導入を検討します。

### 6-3-9. 室蘭港及び周辺海域の藻場の回復及び造成

現在、室蘭周辺では崎守沖と絵鞆沖で、多孔質増殖素材付増殖礁というコンクリート構造の魚礁の設置が検討されています。

---

\*<sup>8</sup> 出典：日本埋立浚渫委員会 洋上風力発電建設の課題と港湾のあり方について

また、室蘭周辺の藻場の現状や藻場造成製品に関する理解を深めるなど、港湾利用者と必要な協議を進めるとともに、今後の港湾施設整備におけるブルーカーボン生態系創出についても検討します。これら、ブルーカーボン生態系によるCO2吸収源の形成など、港湾における環境価値創出に関する検討を進めて参ります。

#### 6-4. 水素・アンモニア等のサプライチェーンの強靱化に関する計画

水素・燃料アンモニア等のサプライチェーンを維持する観点から、切迫する大規模地震・津波、激甚化・頻発化する高潮・高波・暴風などの自然災害及び港湾施設等の老朽化への対策が必要です。今後室蘭港を通じて輸入される水素・燃料アンモニア等の検討状況を踏まえ、今後も追記・整理します。

#### 6-5. ロードマップ

##### 6-5-1. 水素・アンモニア等のサプライチェーンの拠点としての受入環境の整備の検討

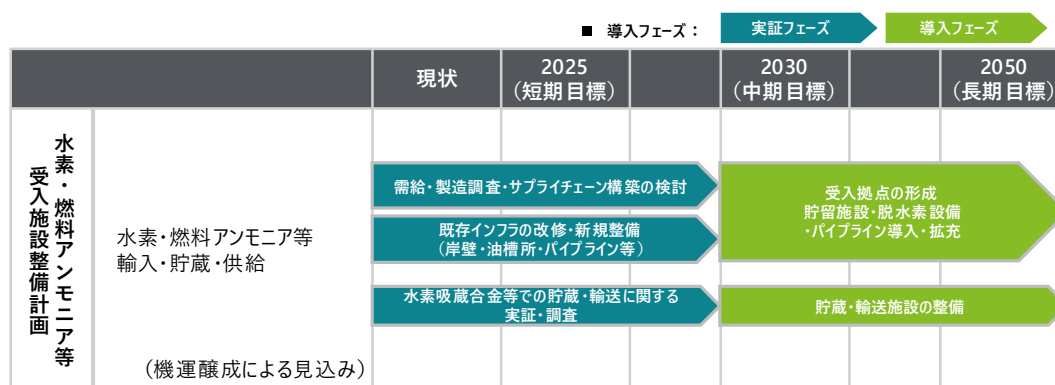


図 37 水素・アンモニア等受入環境整備のロードマップ

##### 6-5-2. 港湾地域の面的・効率的な脱炭素化

室蘭港におけるカーボンニュートラルポートの形成に向けたロードマップとして現在実施中または実施予定の港湾の脱炭素化の取組（港湾脱炭素化促進事業）を図 38 に示します。また、現在、検討・構想中の取組についても、今後具体化し、室蘭港における実施の方針が定まった段階で追加します。

現在具体化はしていないが、室蘭港において中・長期的に取り組むことが必要と考えられる脱炭素化の取組について、港湾の脱炭素化に関する将来構想として図 39 に示します。

		2013年		2020年		2025年 (短期目標)	2030年 (中期目標)	2050年 (長期目標)
	KPI1：CO2排出量					600万トン (2013年比 23%減)	437万トン (2013年比 44%減)	実質0トン
	KPI2：水素換算需要量					—	3.8万トン	38万トン
港湾ターミナル内	フェリーターミナルの照明のLED化	照明のLED化						
	港湾部庁舎・フェリーターミナルの照明のLED化	照明のLED化						
	港湾部庁舎・フェリーターミナルの低炭素電力の導入	低炭素電力導入						
	荷役機械の低炭素電力の導入（ガントリークレーン、リーフアコンテナ電源）	低炭素電力導入						
出入りする船舶・車両を	陸上電力供給の導入	陸上電力導入						
港湾ターミナル外	LF取鍋予熱バーナリジエネ化	省エネ化						
	RH真空ポンプ導入		省エネ化					
	天井照明のLED化			照明のLED化				
	事業転換により生産停止		事業転換					
	ZEB工場における太陽光発電による電力供給		事業転換		電気供給			
	乾燥炉・余熱炉の酸素バーナー導入		燃料消費量の低減					
	工場照明のLED化		照明のLED化					
	圧延機電動化による石炭ボイラの廃止		圧延機の電動化					
	加熱炉・熱処理炉の省エネ化	省エネ化						
	送風機等工場設備のインバタ化	省エネ化						
	加熱炉・余熱バーナー等の燃料転換（LNG化）	LNGへの燃料転換						
	効率化設備導入によるプロセス改善	設備導入						

図 38 室蘭港港湾脱炭素化促進事業のロードマップ

	現状	2025 (短期目標)	2030 (中期目標)	2050 (長期目標)
	KPI1：CO2排出量	600万トン (2013年比23%減)	437万トン (2013年比44%減)	実質0トン
	KPI2：水素換算需要量	—	3.8万トン	38万トン
港湾ターミナル内	上屋、事務所、倉庫等の低炭素電力の導入	低炭素電力の導入		低炭素電力の導入
	荷役機械のFCV・EVの導入	FCV・EVの導入		FCV・EVの導入
港湾ターミナルを出入りする船舶・車両(公共)	大型車・普通車のFCV・EVの導入	FCV・EVの導入		FCV・EVの導入
	陸上電力供給の導入	陸上電力の導入		陸上電力の導入
港湾ターミナルを出入りする船舶・車両(専用)	大型車・普通車のFCV・EVの導入	FCV・EVの導入		FCV・EVの導入
	陸上電力供給の導入	陸上電力の導入		陸上電力の導入
港湾ターミナル外	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高炉の鉄鋼生産プロセスにおける低CO2化 ※製鉄事業者の全社方針から抜粋</li> <li>・ボイラー等に利用する化石燃料にアンモニア混焼(20%)</li> <li>・ボイラー等に利用する化石燃料に水素混焼(30%)</li> <li>・各事業所における低炭素電力の導入</li> <li>・蒸気配管として使用するスチームトラップの導入</li> <li>・鋼材における生産と機器の効率化</li> <li>・環境負荷低減に向けた再生エネルギーの利用</li> <li>・鋼材切断用ガスの水素代替活用</li> <li>・重油から天然ガスへ燃料転換</li> <li>・熱処理炉に利用するLNGにアンモニアを混焼</li> <li>・コークスからバイオコークスの導入</li> <li>・排熱回収ボイラーの効率向上</li> <li>・各事業者における工場照明のLED化</li> <li>・熱源設備のLNGへの燃料転換</li> <li>・非化石電源比率60%以上の実現</li> </ul>	導入		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大型電炉での高級鋼の量産製造 ※製鉄事業者の全社方針から抜粋</li> <li>・水素還元製鉄 (Super COURSE50による高炉水素還元、100%水素直接還元) ※製鉄事業者の全社方針から抜粋</li> <li>・ZEB工場における太陽光発電による電力供給</li> <li>・太陽光発電の余剰電力で水電解しグリーン水素を生成</li> <li>・水素燃料電池による電力供給 (副生水素およびグリーン水素供給による)</li> <li>・国外輸入液化水素・燃料アンモニアの受入拠点形成の検討</li> <li>・水素・アンモニアの専焼発電</li> <li>・再生可能エネルギー由来等の水素によるメタンの合成と都市ガスへの注入</li> <li>・バイオマス専焼発電と国外バイオ燃料輸入拠点化</li> <li>・熱効率の合理化</li> <li>・近隣海域における洋上風力発電と余剰電力の有効活用 (グリーン水素・アンモニアの製造)</li> </ul>		導入	

図 39 室蘭港港湾脱炭素化将来構想のロードマップ

## < 参考資料 > 水素・燃料アンモニア等の供給等のために必要な施設の規模・配置

本項では、2-5-3 で推計した室蘭港と周辺地域における水素・燃料アンモニアの需要量に対し、将来の水素や燃料アンモニア等の需要を踏まえ、対象港湾における港湾施設の供給設備計画について検討します。供給計画の考え方及び対象施設の検討範囲を、図 40 に示します。

岸壁、貯蔵タンク、パイプライン等について検討することとなりますが、需要量や主な需要家の位置、既存施設の活用を踏まえ、適切な施設配置計画の検討が必要です。

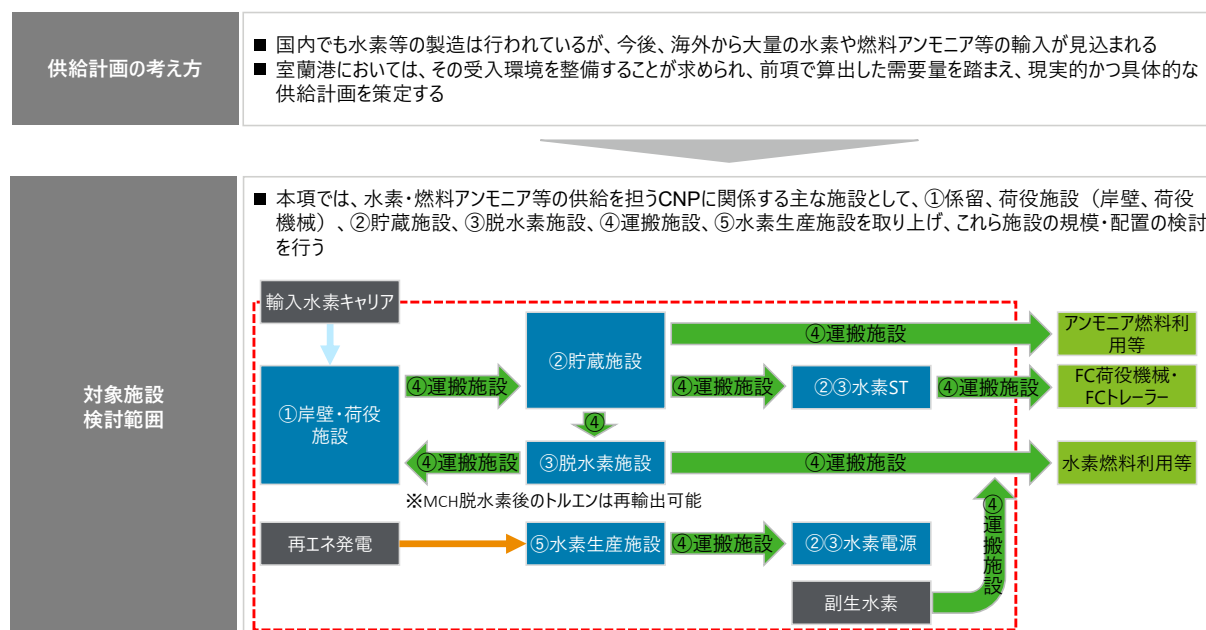


図 40 室蘭港における水素・燃料アンモニア等の供給計画の考え方

また、5-1 で示した合成メタンの需要量に関しては、2022 年 6 月より室蘭市と民間業者が共同で水素社会構築技術開発に向けて、「水素とCCU」を活用した「鉄の街」でのカーボンニュートラルな街づくりに関する調査」を実施しており、室蘭地区を中心として、水素の利活用ポテンシャルを算出し、短・中期の水素導入のためのキーマネーション<sup>\*</sup>による合成メタンの製造、産業部門における実装可能性を検討しています。そのため、合成メタンの供給計画については、今後検討が必要となる可能性もあります。

PKS<sup>1</sup>については、バイオマス発電所が既に稼働しているため、今後発電所の容量増や新たな発電所の立地が計画された場合、本項の供給計画に加え、検討することとします。

### 参考 1. 岸壁・荷役施設

2-5-3 にて算出した水素換算需要量を基に、海上輸送で全量輸入すると仮定した場合の必要な船舶の隻数及び寄港回数を表 24 に示します。

水素・燃料アンモニア等の輸送キャリアの諸元については、作成マニュアルを参考に設定しました。年間寄港



回数は、年間需要量を輸送量とし、各船舶の積載量で除した数値としています。

液化水素の輸送キャリアは、現状では総トンで 8,000 トン、積載槽は 1250m<sup>3</sup> の運搬船が考えられ、一度に運べる容量が少ないことから寄港数が年間 429 回と多くなっています。2050 年にかけては、実用化が想定されている水素運搬船の諸元を LNG 船を参考に算出し、寄港数は年間 34 回となりました。

燃料アンモニアについては、既存の LPG 船を輸送キャリアとして使用できることから、一度に大量のアンモニアの輸送が可能であり、現状～2030 年度は 2.6 万トンの中型ガス運搬船で年間 10 回、2050 年には大型ガス運搬船で年間 39 回の寄港と算出しました。

MCH<sup>ix</sup> に関しても、燃料アンモニアと同様に既存のキャリア（オイルタンカー等）の利用が可能で、2030 年度の需要量では 1 万 DWT 型ケミカルタンカーの利用可で年間 48 回、2050 年には需要が高騰し、115,000DWT のケミカルタンカーで年間 54 回の寄港が必要となっています。

表 24 室蘭港における水素・燃料アンモニア等輸送船の船型と必要岸壁規模

輸送キャリア	液化水素		燃料アンモニア		MCH	
	現状～ 2030 年度	～2050 年	現状～ 2030 年度	～2050 年	現状～ 2030 年度	～2050 年
総トン数	8,000 トン	130,000 トン	26,000 トン	65,000 トン	10,000DWT	115,000DWT
全長	116m	314m	170m	230m	136m	246m
型幅	19m	48.9m	30m	36.6m	19.7m	43.5m
満載喫水	4.5m	13.1m	10m	12m	7.8m	15.6m
積載槽容量	1,250m <sup>3</sup>	160,000m <sup>3</sup>	35,000m <sup>3</sup>	87,000m <sup>3</sup>	13,000m <sup>3</sup>	_*8
必要岸壁延長	149m	399m	221m	292m	170m	320m
必要岸壁水深	5.0m	14.5m	11.0m	13.2m	11.0m	13.2m
年間必要輸送量	53.5 万 m <sup>3</sup>	541 万 m <sup>3</sup>	24.6 万トン	249 万トン	61.4 万トン	621.8 万トン*9
年間寄港回数	429 回	34 回	10 回	39 回	48 回	54 回

現時点の公開文献やヒアリングを基に諸条件を設定し算出した値であり、今後の検討の中で見直す可能性があります。

これらの供給施設の配置・整備に向けて、既存インフラの活用も含め展開を検討していきます。

## 参考 2. 貯蔵施設

貯蔵施設は港湾・臨海部に既設及び建設が必要な大型タンクを想定し、室蘭港の輸送キャリア需要ポテンシャル、寄港一回当たりの取扱量に応じ、十分なタンク容量を検討し、敷地面積を設定します。

必要となる貯蔵施設の規模を求めるにあたり、設定条件として半月分の供給量ストックがある状態で、一寄港当たり輸送量を全量貯蔵できる貯蔵能力を想定し、水素・燃料アンモニア等必要な離隔・付属施設を

\*8 積載槽容量が公表されていないため、総トン数から算出した。

勘案し、便宜的にタンク直径の約 1.5 倍を一辺とする正方形を必要面積として算出しました。また、タンク基数の計算方法は、「(年間需要量÷24) ÷ タンク容量 + 船舶積載量 ÷ タンク容量」で算出しました。

各エネルギー別の貯蔵施設規模を、表 25 に示します。

液化水素の貯蔵タンクは、極低温での管理が必要となり、実証段階ではありますが現時点で 2,500m<sup>3</sup> の容量で貯蔵が可能とされています。この施設容量で 2030 年度の水素需要量を貯蔵するには、必要タンク基数が 10 基、必要面積は 0.8ha と算出しました。将来の大容量の水素貯蔵を想定したタンクとして、1 基あたり 50,000m<sup>3</sup> の貯蔵を可能とする概念設計が進められており、2050 年には技術開発により実用化されていることを仮定した結果、8 基の大型タンクの設置が必要となり、必要面積は 6.3ha と算出しました。

燃料アンモニアの貯蔵タンクについては、国内化学メーカーの商用規模の受入実績を参考に 2030 年度の貯蔵容量として 15,000 トンと設定し、必要タンク数は 3 基、必要面積は 1.1ha と算出しました。2050 年の需要量に対しては、商用段階で 1 基あたり 50,000 トンを想定し、必要タンク数は 4 基、必要面積は 3.2ha と算出しました。

MCH<sup>ix</sup> は常温・常圧で取扱が可能で、ガソリンやトルエンと同じ危険物第四類引火性液体 第一石油類であるため、既存の石油インフラの活用が可能となります。石油タンク容量を 100,000kL で想定し、2030 年度の MCH<sup>ix</sup> の需要量を貯蔵するには、必要タンク基数が 2 基、必要面積は 3ha と算出しました。2050 年の需要量に関しても、タンク容量は 100,000kL で想定した結果、必要タンク基数が 8 基、必要面積は 12.1ha と算出しました。2030 年度と 2050 年共に必要タンク基数の内、1 基はトルエンを貯蔵するタンクとして整備する必要があり、トルエンを再輸出し、海外のプラントにて水素を付加させ再び MCH<sup>ix</sup> として輸入するサイクルを繰り返していくことを想定しています。

表 25 室蘭港における水素・燃料アンモニア等需要量と必要貯蔵施設規模

	液化水素		アンモニア		MCH	
	現状～2030 年度	2050 年	現状～2030 年度	2050 年	現状～2030 年度	2050 年
容量	2,500m <sup>3</sup>	50,000m <sup>3</sup>	15,000 トン	50,000 トン	100,000kL	100,000kL
直径	19m	59m	40m	60m	82m	82m
一基当たり必要面積	813m <sup>2</sup>	7,832m <sup>2</sup>	3,600m <sup>2</sup>	8,100m <sup>2</sup>	15,129m <sup>2</sup>	15,129m <sup>2</sup>
年間需要量	53.5 万 m <sup>3</sup>	541 万 m <sup>3</sup>	24.6 万トン	249 万トン	61.4 万トン	621.8 万トン
合計必要基数	10 基	8 基	3 基	4 基	2 基 (内、1 基はトルエン貯蔵用)	8 基 (内、4 基はトルエン貯蔵用)
合計必要面積	0.8ha	6.3ha	1.1ha	3.2ha	3ha	12.1ha

現時点の公開文献やヒアリングを元に諸条件を設定し算出した値であり、今後の検討の中で見直す可能性があります。

これらの結果を踏まえ、供給施設の配置・整備については既存栈橋や既存石油設備のある地区を考慮する中で、次世代エネルギーの適正な備蓄の手法等について、必要な施設規模を検討必要があります。（図 41）

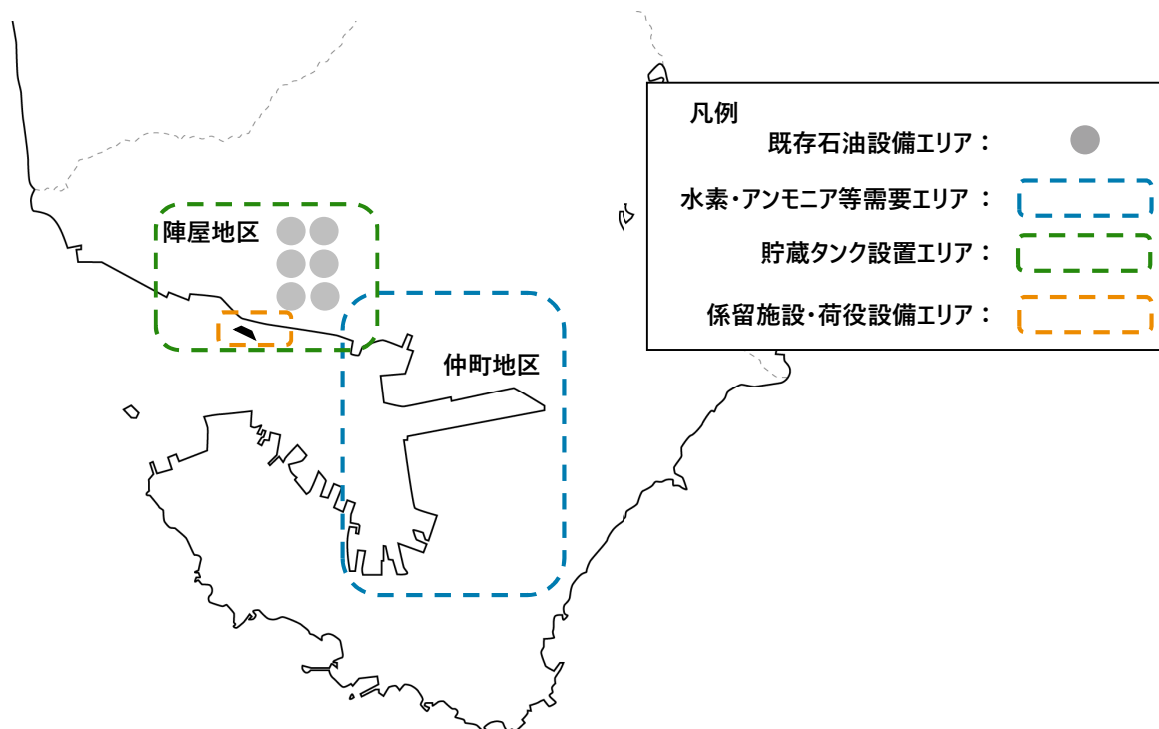


図 41 室蘭港における水素・燃料アンモニア等の貯蔵施設配置イメージ

### 参考 3. 脱水素施設・パイプライン

脱水素施設とは、港湾・臨海部で輸入された水素キャリアである液化アンモニアや MCH<sup>ix</sup> から水素を抽出（脱水素）する施設を想定します。また、今後燃料アンモニアを水素の需給調整として利用するのであれば、水素化施設の整備も検討する必要があります。

パイプラインの整備は取扱量の規模に応じ管径を、岸壁・タンク・港湾ターミナル外の需要家施設の位置関係を踏まえ管路の検討を行います。水素・燃料アンモニア等のパイプラインは、その敷設目的や運用形態によって、様々な規模や仕様が想定されるため、今後、当該燃料を利用する需要家と調整し、管径や設置案等を計画に加えていく必要があります。

また、室蘭港には既存石油施設の周辺に多くのパイプラインが敷設されており、発電所への送油や係留施設からタンクまで送油するパイプラインと様々な管路が既に整備されています。MCH<sup>ix</sup> であれば、常圧であることから既存の石油パイプラインの利用が可能ではありますが、水素・燃料アンモニアは商業利用をするのであれば、高圧ガス保安法や消防法等の基準をクリアしていく必要があります。今後は水素・燃料アンモニア等の将来の需要量、必要供給能力等に基づく取扱施設の配置や規模の検討状況を踏まえ、今後整理が必要です。

以上を踏まえて、室蘭港における水素・燃料アンモニア等の供給計画のイメージを、以下の図 42 に示します。

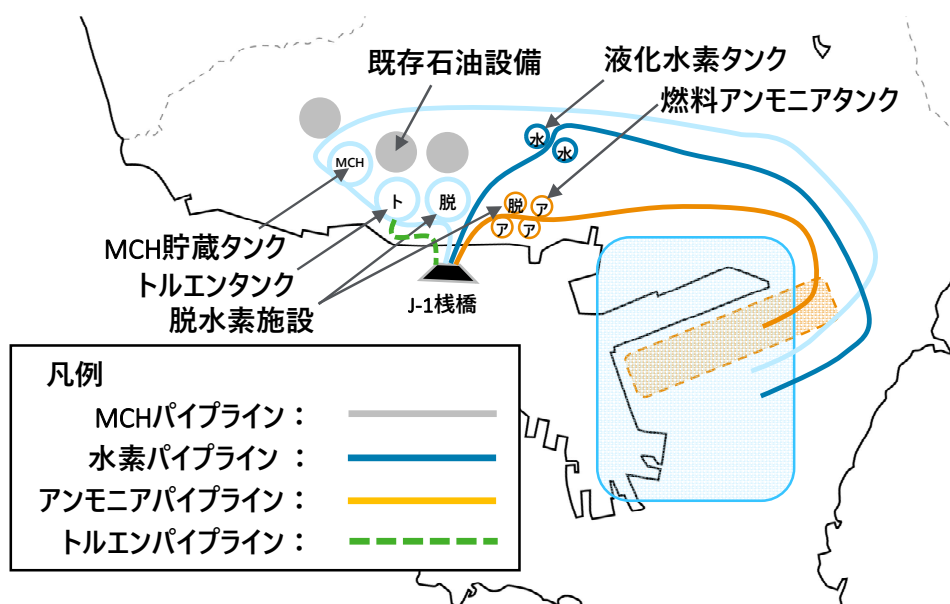


図 42 室蘭港における水素・燃料アンモニア等の供給計画のイメージ

## 室蘭港 CNP 推進協議会構成員

室蘭港CNP推進協議会構成員	
種別	名称
関係団体	室蘭船主協会
	室蘭エージェント会
	北海道港運協会室蘭支部
	室蘭通関業者協議会
	日本関税協会函館支部室蘭地区協議会
	室蘭地区倉庫協会
	室蘭タグ事業協同組合
	室蘭漁業協同組合
	室蘭地区トラック協会
	室蘭洋上風力関連産業推進協議会
民間事業者	日本製鉄株式会社北日本製鉄所
	日本製鋼所 M&E 株式会社
	ENEOS 株式会社
	日本通運株式会社
	日鉄エンジニアリング株式会社
	函館どつく株式会社
	株式会社檜崎製作所
	大成建設株式会社
	五洋建設株式会社
	エアウォーター北海道株式会社
	株式会社タカヤナギ
	北海道電力株式会社
	株式会社ユーラスエナジーホールディングス
	株式会社パワーエックス
津軽海峡フェリー株式会社	
関係行政機関	国土交通省北海道開発局港湾空港部港湾計画課
	国土交通省北海道開発局室蘭開発建設部築港課
	国土交通省北海道開発局室蘭開発建設部室蘭港湾事務所
	国土交通省北海道運輸局室蘭運輸支局
	室蘭市経済部産業振興課
学識経験者	室蘭工業大学大学院工学研究科教授 木村 克俊
	東海大学海洋学部航海工学科教授 渡邊 啓介
事務局	室蘭市港湾部港湾政策課

## 用語集

脚色番号	用語	内容
i	PKS	<b>Palm Kernel Shell</b> （パームカーネルシェル）の略称。 パームヤシ（アブラヤシ）の殻の部分で、パームオイルを生産する過程で発生する農作物残渣。
ii	CCUS（CCU）	<b>Carbon dioxide Capture Utilization and Storage</b> （カーボン・ダイオキサイド・キャプチャー・ユティリゼーション・アンド・ストレージ）の略称。排出されたCO <sub>2</sub> を、ほかの気体から分離して集め、地中深くに貯留・圧入し利用する技術。
iii	ZEB	<b>Zero Energy Building</b> （ゼロ・エネルギー・ビルディング）の略称であり、建物で消費する年間の一次エネルギーの収支ゼロを目指す建物。
iv	SEP 船	<b>Self-Elevating Platform</b> （セルフエレベータリング・プラットフォーム）の略称であり、自己昇降式作業台船を指す。
v	エネルギー起源 CO <sub>2</sub>	化石燃料をエネルギー源として使用する際に発生するCO <sub>2</sub> を指す。
vi	非エネルギー起源 CO <sub>2</sub>	原材料として使用する工業プロセスや廃棄物の焼却から生じるCO <sub>2</sub> を指す。
vii	EV	<b>Electric Vehicle</b> （エレクトリック・ビークル）の略称であり、電気自動車を指す。
viii	FCV	<b>Fuel Cell Vehicle</b> （フューエル・セル・ビークル）の略称であり、燃料電池自動車を指す。
ix	MCH	<b>MethylCycloHexane</b> （メチルシクロヘキサン）の略称。 有機ハイドライド技術により、気体の水素をトルエンと触媒反応させて、容積を約 1/500 の MCH にすることで、水素の貯蔵や輸送を容易とする。
x	メタネーション	水素と二酸化炭素から天然ガスの主成分であるメタンを合成する技術。

