

# 苫小牧港カーボンニュートラルポート（CNP）形成計画

～環境価値で世界から選ばれる港湾へ～

令和5年3月

苫小牧港管理組合



## はじめに

苫小牧港は、昭和 38 年（1963 年）に石炭の積み出し港として開港し本年 60 周年を迎えます。この間、時代の要請に応じながら港湾機能を充実させ、令和 2 年（2020 年）には国内第 3 位の海上取扱貨物量を記録するなど、北日本最大の港湾として発展を遂げてきました。

こうした中、世界の共通目標であるカーボンニュートラルの動きが進展し、これと連動して多くの企業がサプライチェーンでの取り組みを加速させております。

四面を海で囲まれた島国である日本の港湾は、輸出入の 99.6% を取り扱う物流拠点であり、かつ我が国の CO2 排出量の約 6 割を占める発電所、鉄鋼、化学工場等の多くが立地する産業の拠点、エネルギーの一大消費拠点となっています。

このような特徴を有する港湾地域において、脱炭素化に向けた取り組みを集中的に行うことは、2050 年カーボンニュートラルの実現に効果的・効率的であることから、2020 年 10 月に政府が策定したカーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略において、カーボンニュートラルポート（以下、「GNP」という。）の形成に取り組むことが示されたところです。

苫小牧港は背後地に広大な工業団地を有し、エネルギー関連産業をはじめ、多くの企業が立地する国際拠点港湾であります。この環境下で GNP の形成を推し進めることは、我が国のカーボンニュートラルの実現に向け重要な役割であるとの認識から、令和 4 年（2022 年）1 月に道内の港湾初となる苫小牧港 GNP 検討会を立ち上げ、港湾関係団体や民間事業者等の皆様からご意見を賜りながら本計画を策定致しました。

本計画の特徴としては、港湾ターミナルのカーボンニュートラル化とともに、苫小牧港の優位性を活かしていく「北海道・北日本への次世代エネルギーの供給拠点」、「わが国の次世代エネルギーの備蓄拠点」、「カーボンリサイクルコンビナートの形成」の 3 つの将来像を掲げております。

今後、本計画の実現に向けて、関係者の皆様と連携しながら各種施策を展開し、苫小牧港の GNP 実現とあわせて、環境価値により世界から選ばれる港湾を目指してまいります。

本計画の策定にあたり、ご協力またご熱心なご議論をいただいた苫小牧港 GNP 検討会の構成員の皆様へ改めて御礼を申し上げます。

令和 5 年（2023 年）3 月

苫小牧港管理組合

管理者 苫小牧市長 岩倉 博文





# 【目 次】

(頁)

苦小牧港 CNP 形成計画策定の目的	1
1. CNP としての苦小牧港のポテンシャル	2
2. 苦小牧港 CNP 形成計画における基本的な事項	3
2-1 目指す将来像	3
2-2 計画期間、目標年次	4
2-3 対象範囲	4
2-4 計画の推進及び進捗管理体制	6
3. 温室効果ガス排出量の推計	7
4. 温室効果ガス削減目標及び削減計画	8
4-1 温室効果ガス削減目標	8
4-2 温室効果ガス削減計画	9
5. 水素・燃料アンモニア等供給目標及び供給計画	11
(1) 需要推計・供給目標	11
(2) 水素・燃料アンモニア等に係る供給施設整備計画	12
(3) 水素・燃料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	12
6. ロードマップ	13
7. 苦小牧港の目指す CNP 及び将来像実現のための方策	15
7-1 CNP 実現のための方策	15
7-2 将来像実現のための方策	16

## 参考資料

参考 1. CO2 排出量推計の考え方	18
参考 2. CO2 削減計画の考え方	20
参考 3. 水素・燃料アンモニア等の需要推計、供給施設計画（2050 年度）	22
参考 4. 苦小牧港の目指す CNP 及び将来像実現のための方策に関する現状の普及水準等	25
参考 5. 地球温暖化に伴う海象変化による苦小牧港の現時点でのリスク評価	26
参考 6. 苦小牧港カーボンニュートラルポート検討会構成員名簿	31
参考 7. 用語集	32



---

## 苫小牧港 CNP 形成計画策定の目的

---

苫小牧港カーボンニュートラルポート(CNP)形成計画(以下「本計画」という。)では、港湾地域内や出入する船舶・車両から排出される温室効果ガスの排出をゼロにする取組を計画し、関係機関と連携して着実に実施することで、物流を含むサプライチェーン全体の脱炭素化に取り組む荷主や船社等から選択される港湾を目指すとともに、ESGに配慮した新たな産業の創出、誘致、投資へとつなげ、質の高い雇用の創出や所得の向上を目指す。

また、苫小牧港は国内有数の港湾取扱貨物量を誇り、北日本最大の港湾であることから、先行的な各種実証試験の実施による寒冷地特有の課題解決等を通じて、北日本を中心とした国内他港の港湾地域の脱炭素化に貢献することを目指す。

さらに、苫小牧港のカーボンニュートラル化のみならず、北海道はもちろんのこと、わが国のカーボンニュートラルに貢献するため、CNP として苫小牧港の目指す将来像を明確にする。

本計画では、苫小牧港の CNP の計画的な形成に向けて、温室効果ガス発生量の現状及び削減目標、目標達成のために講じるべき取組、ロードマップ等について定める。具体的な取組としては、ターミナル内における港湾オペレーションの脱炭素化や、ターミナルを出入りする船舶・車両の低・脱炭素化に貢献するための燃料供給拠点の形成、さらに CO2 吸収源としてブルーカーボン生態系の創出等を計画する。

なお、本計画は「苫小牧港カーボンニュートラル検討会(構成員名簿:参考6)」(以下「検討会」という。)での議論に基づき策定したものである。

## 1. CNP としての苫小牧港のポテンシャル

苫小牧港は、西港区・東港区を併せ約 14,300ha の港湾区域を有し、国内有数の海上貨物取扱量を誇る国際拠点港湾である。フェリー、RORO 船、内航コンテナ船など国内最大の定期航路ネットワークや、北米、中国、韓国との外貿コンテナ定期航路を有している。

発電施設としては北海道最大の苫東厚真(石炭火力)発電所に加え、重原油・天然ガス発電、廃プラスチック燃料発電、バイオマス発電施設が立地している。さらに、北海道唯一の製油所や世界最大級の新聞用紙生産工場等、大量の水素・アンモニアの需要が見込まれる地域となっている。

苫小牧西部工業基地には、飼料製造、製鋼、自動車、苫小牧東部地域には、自動車部品やリサイクル等、多種・多様な産業が集積している。一部の企業においては、工場から発生する副生水素が利活用されているほか、水電解による水素製造装置の導入も検討されており、再生可能エネルギーの地産・地消のポテンシャルを有している。

北海道各地へのエネルギー供給に関しては、札幌まで結ばれたパイプライン、タンカーによる海上輸送やタンクローリーによる陸上輸送により北海道全体のエネルギーの 6 割が苫小牧港で取り扱われ、苫小牧東部地域には原油の国家・民間備蓄基地が立地する等、エネルギー関連の既存インフラが充実している。また、苫小牧東部地域には、5,500ha の分譲地があり、新たな産業進出も十分可能である。

苫小牧港では、カーボンニュートラルにつながる各種実証実験が既に実施されている。フェリーへの陸上電力供給の実証実験では、船舶改造の必要のないシャーンを活用した電力供給を、東日本の課題である周波数変換を行った上で実施している。また、陸上からの LNG バンカリングのトライアルも実施されている。さらに、CCS 大規模実証実験などの先進的な取組が行われており、ノウハウの蓄積はもちろんのこと、関係者による協議の体制も整っている。

大規模な発電施設の立地や多種・多様な産業の集積と北海道全体のエネルギー供給により水素・アンモニアの需要が見込まれており、再生可能エネルギーの地産・地消やカーボンリサイクルの産業化等の新技術導入に向けた取組が進んでいることから、苫小牧港はカーボンニュートラル燃料拠点のポテンシャルも有している。



---

## 2. 苫小牧港 CNP 形成計画における基本的な事項

---

### 2-1 目指す将来像

---

苫小牧港のカーボンニュートラルへのチャレンジが、苫小牧港のカーボンニュートラル化のみならず、わが国の 2050 年カーボンニュートラルに貢献するため、現在の苫小牧港の優位性を活かした苫小牧港の目指す将来像を以下のとおり示す。

#### ①北海道・北日本への次世代エネルギーの供給拠点

苫小牧港には、大規模な発電所や製紙工場等が立地し、水素・アンモニアの大きな需要がある。また、苫小牧港は北海道の石油製品等のエネルギーの約 6 割を扱っており、エネルギー関連企業の集積とともに、札幌市や道内各地・各港への陸上・海上輸送ネットワークが既に構築されている。さらに、北日本を中心に道外地域に対しても年間 200 万トン弱の石油製品の移出が行われている。

この充実したネットワークや既存インフラを活用して、北海道各地・北日本への次世代エネルギーの供給拠点を目指す。加えて、苫小牧港は地理的に北米航路や北極海航路の我が国の玄関口となることから、効率的な水素・燃料アンモニア等のサプライチェーンの拠点を目指す。

#### ②わが国の次世代のエネルギー備蓄拠点

苫小牧港は北海道唯一の石油精製が行われ、また、石油備蓄機能も有している。これらの既存施設やノウハウを活用し、非常時等に各地へ次世代エネルギーを供給する拠点を目指す。

#### ③カーボンリサイクルコンビナートの形成

苫小牧港は CCS や CO<sub>2</sub>船舶輸送等、カーボンニュートラルに向けた新たなプロジェクトが進行中である。また、臨海部工場では副生水素の活用が行われている。これらのノウハウを活用し、苫小牧に立地している多種・多様な産業間の有機的な連携と更なる産業集積による水素の地産地消も含めたカーボンリサイクルコンビナートの形成を目指す。

## 2-2 計画期間、目標年次

北海道地球温暖化対策推進計画(第3次)改定版の温室効果ガス削減目標(短期目標:2030年度に2013年度比48%削減、長期目標:2050年カーボンニュートラル)を踏まえ、本計画の計画期間は2050年までとし、目標年次は2030年度及び2050年とする。

## 2-3 対象範囲

### (1) 港湾活動・施設の対象範囲

1)港湾管理者が管理する公共ターミナルにおける施設管理や事業活動、2)公共ターミナル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)、3)港湾(専用ターミナルを含む)を利用して生産・発電等を行う臨海部に立地する事業者(火力発電所、その他製造業等)の活動、4)その他CO2吸収源対策等を対象(表2-1)とする。

表 2-1 苫小牧港 CNP 形成計画の対象範囲(港湾活動・施設)

区分	活動区分	対象施設等	所有・管理者
1)ターミナル内	公共ターミナル施設の管理(照明、動力)	コンテナターミナル、上屋、パルク・ROROターミナル、小型船だまり等	港湾管理者 施設管理者
	港湾オペレーションにおける民間事業活動	フェリーターミナル、荷役機械、管理棟等	施設管理者 港湾運送事業者
2)ターミナルを出入りする船舶・車両	海上輸送	公共ターミナル及び泊地に停泊中の船舶	船社
	陸上輸送	公共ターミナルを出入りする車両	貨物運送事業者
3)ターミナル外	—	火力発電所及び付帯する港湾施設	発電事業者
	—	製油所及び付帯する港湾施設	石油精製事業者
	—	その他製造業	製造事業者
4)その他	吸収源対策等	ブルーカーボン生態系(藻場)	プロジェクト実施者
		CO2の回収・固定・活用	プロジェクト実施者
	再生可能エネルギー等	太陽光発電、バイオマス発電、廃プラスチック発電	発電事業者

### (2) 位置的な対象範囲

位置的な対象範囲(以下「対象区域」という。)(図2-1)は、陸域については、苫小牧港港湾計画における土地利用計画(色塗り)の範囲とする。海域については、港湾区域の範囲とする。

なお、対象区域外に立地する企業に関しても、意向があれば対象に加えるなど柔軟に対応していくものとする。



出典（航空写真）： Google Earth

図 2-1 苦小牧港 CNP 形成計画の対象範囲（位置）

## 2-4 計画の推進及び進捗管理体制

本計画は、苫小牧港の CNP 形成に向けた基本的な方向性を示す任意の計画であり、2021 年 12 月に国土交通省港湾局が策定した『「カーボンニュートラルポート（CNP）形成計画」策定マニュアル（初版）』（以下「CNP 計画マニュアル」という。）を参照しながら、2022 年 1 月 24 日に開催された第 1 回苫小牧港カーボンニュートラルポート検討会を皮切りとした全 5 回の検討会での議論を経て策定したものである。

一方、港湾における脱炭素化の推進を図ることを目的に、港湾法の一部を改正する法律が 2022 年 12 月 16 日に施行された。本計画策定後は、本計画を改正された港湾法第 50 条の 2 に規定する港湾脱炭素化推進計画（以下「推進計画」という。）としていくため、「苫小牧港カーボンニュートラルポート検討会」を「苫小牧港脱炭素化推進協議会（仮称）（以下「協議会」という。）」に改組し、推進計画の作成等に関する必要な協議を行っていく。

推進計画策定後は、協議会を年 1～2 回程度開催し、推進計画の進捗状況を確認・評価し、推進計画の推進方策を協議するものとする。推進計画については、評価結果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。また協議会の参加者についても、推進計画の見直し内容や参加希望者の意向等を踏まえて適宜追加することとし、推進計画の実効性を高める。

表 2-2 本計画策定までの主な経緯

年月日	内 容
2021 年 12 月 24 日	「CNP 計画マニュアル」の公表（国土交通省港湾局）
2022 年 1 月 24 日	第 1 回苫小牧港カーボンニュートラルポート検討会 ・苫小牧港カーボンニュートラルポート形成に向けた今後の進め方 等
2022 年 5 月 20 日	第 2 回苫小牧港カーボンニュートラルポート検討会 ・苫小牧港カーボンニュートラルポート形成計画の策定に向けた情報提供 ・脱炭素化に配慮した港湾機能の高度化に資する取組のご紹介 等
2022 年 8 月 4 日	第 3 回苫小牧港カーボンニュートラルポート検討会 ・苫小牧港カーボンニュートラルポート形成計画の方向性 等
2022 年 9 月 30 日	苫小牧港カーボンニュートラルポート（CNP）形成計画の骨子の公表
2022 年 11 月 30 日	第 4 回苫小牧港カーボンニュートラルポート検討会 ・苫小牧港カーボンニュートラルポート形成計画の素案について 等
2022 年 12 月 16 日	港湾法の一部を改正する法律施行 ・脱炭素化の推進 等
2023 年 1 月 31 日 ～3 月 1 日	意見提出手続き（パブリックコメント）の実施
2023 年 3 月 15 日	第 5 回苫小牧港カーボンニュートラルポート検討会 ・苫小牧港カーボンニュートラルポート形成計画の策定について 等

### 3. 温室効果ガス排出量の推計

2013 年度及び 2020 年度における温室効果ガス排出量の推計結果を表 3-1 に示す。なお、この推計結果は現時点で入手可能なデータを活用し、現状の知見や前提条件をもとに算出したものであり、今後の検討・調査により変更する可能性がある。

表 3-1 苫小牧港における CO2 排出量の推計結果【2013 年度・2020 年度】

(単位：トン-CO2)

区分	対象		2013 年度 CO2 排出量	2020 年度 CO2 排出量	備考
1) ターミナル内	港湾施設		1,421	698	公共
	港湾施設及び港湾運送		8,192	7,886	
小計			9,613	8,584	
2) ターミナルを 出入りする船舶・ 車両	停泊中の船舶	岸壁	32,580	38,994	公共
		泊地	2,800	7,512	
	出入り車両		15,267	13,290	公共
小計			50,647	59,796	
3) ターミナル外	火力発電所		638,603	618,396	
	その他製造工場		1,985,307	1,899,787	
小計			2,623,910	2,518,183	
合計			2,684,170	2,586,562	

## 4. 温室効果ガス削減目標及び削減計画

### 4-1 温室効果ガス削減目標

北海道地球温暖化対策推進計画(第3次)改定版の温室効果ガス削減目標(短期目標:2030年度に2013年度比48%削減、長期目標:2050年カーボンニュートラル)、及び既往調査や本社・業界の公表資料で把握した事業者の取組等を踏まえ、苫小牧港における温室効果ガス削減目標を表4-1に示すとおり設定する。

表 4-1 2030年度・2050年度における目標

区分	対象施設等	取組主体	2013年度 CO2排出量	2030年度目標 CO2削減量	2050年度目標 CO2削減量
ターミナル内	●上屋、荷捌き地、倉庫、ターミナル等	●港湾管理者、施設管理者	1.0万トン	0.5万トン (48%削減)	カーボンニュートラル (CN)
	●荷役機械、作業車両 (除雪作業含む)	●港湾運送事業者			
出入り船舶・車両	●船舶(停泊中)	●港湾管理者、船社	5.1万トン	2.4万トン (48%削減)	CN
	●車両	●貨物自動車運送事業者			
合計			6.0万トン	2.9万トン (48%削減)	CN
ターミナル外	●火力発電所	●発電事業者	262.4万トン	125.9万トン (48%削減)	CN
	●製造業等	●各事業者			
合計			262.4万トン	125.9万トン (48%削減)	CN
総計			268.4万トン	128.8万トン (48%削減)	CN

注 端数処理のため合計が合わない場合がある。

## 4-2 温室効果ガス削減計画

### (1) 2030 年度に向けた削減計画

C02 削減のための取組を対象施設・取組主体毎に設定し、取組後の C02 排出量を算定した温室効果ガス削減計画を表 4-2 に示す。取組は、政府や業界の目標や予測値、脱炭素化技術の普及状況等を踏まえ、2030 年までに実施可能と想定されるものとした（●で示す）。また、脱炭素化に向けた機運醸成のために見込んだ取組は明確に示した（○で示す）。

なお、引き続き削減方策の検討を進め、削減目標に向け、随時計画の見直しを行う。

表 4-2 目標の達成に向けた温室効果ガス削減計画 (2030 年度)

区分	●取組 ○機運醸成 (青字は水素等の需要を示す)	取組主体	C02 排出量 (2030 年度目標)
ターミナル内	●C02 フリー電力の導入：全ての電力を C02 フリー契約に変更 ●照明 LED 化：更新に合わせ LED 照明へ入れ替え ●上屋使用電力の再エネ化：上屋屋根へ太陽光パネル設置 ○定置型燃料電池：旅客ターミナルの暖房設備更新時に導入	港湾管理者、 施設管理者	0.7 万トン (31%削減)
	●RTG の HV 化：全 6 基のうち残り 2 基の HV 化 ●ホイルローダーの HV 化：全台数(8 台)を HV 化 ○フォークリフトの FC 化：保有台数の 1 割程度(8 台)を FC 化	港運事業者	
出入り船舶・車両	●係留船舶への陸上電力供給：全ての内航定期船バースに導入 (船舶側での対応に歩調を合わせて) ●フェリー船の LNG 燃料転換：2 隻が 2025 年竣工予定 (LNG バンカリング対応が必要) ●新規岸壁整備 (中央北・周文)：滞船解消、トラック走行距離の短縮 ○RORO 船の LNG 燃料転換：見込みとして 2 隻を想定	港湾管理者、 船社	4.4 万トン (13%削減)
	●大型車両の HV 化：比率 0.1%→0.3%へ ●普通車両の HV 化：比率 4.8%→37.3%へ ●普通車両の FC 化：比率 0.0%→0.5%へ	貨物自動車 運送事業者	
その他	●ブルーカーボン：(今後内容を検討)	プロジェクト実 施者	(2023 年度以降 調査実施予定)
合計			5.1 万トン (16%削減)
区分	●取組 (青字は水素等の需要を示す)	取組主体	C02 排出量 (2030 年度目標)
ターミナル外	●石炭火力発電所での燃料アンモニア 20%混焼 ●石油火力発電所の運転停止	発電事業者	182.0 万トン (31%削減)
	●C02 フリー電力の導入：全ての電力を C02 フリー契約に変更 ●省エネ：プラントの更新時における高効率機器の導入等 ●バイオマス燃料への転換 ●天然ガスへの水素 30%混焼	各事業者	
その他	●C02 の回収・固定・活用(SAF 等の合成燃料含む)：商用化に 向けた国の検討状況を注視	各事業者	△22.0 万トン
合計			160.0 万トン (39%削減)
削減方策継続検討分の排出量			△25.5 万トン
総計			139.6 万トン (48%削減)

注 1 取組は『CNP 形成に資する取組事例集』や資源エネルギー庁のエネルギー見通し等に基づき、現時点で想定されるものを示している。

注 2 2030 年度の C02 排出量については、検討会において取組主体の同意を得た上で精査する。特にターミナル外の取組については技術開発中のものもあり、今後の社会実装の進展を注視する必要がある。

注 3 区分「その他」の「C02 回収・固定・活用」は、CCS 実証試験で実施された圧入を継続した場合のシミュレーションで得られた既存圧入井の圧入レート 22 万 t/年に基づく。

注 4 端数処理のため合計が合わない場合がある。

## **(2) 2050 年に向けた削減計画**

4-1 に掲げた「2050 年度における目標」を達成するための温室効果ガス削減計画は、脱炭素化に資する技術の進展、苫小牧港の目指す将来像実現に向けた具体的な動向等を踏まえ、今後の計画見直しの中で具体的に記載していくものとする。



## 5. 水素・燃料アンモニア等供給目標及び供給計画

### (1) 需要推計・供給目標

エネルギー基本計画（2021年10月）において、大量の水素需要が見込める発電部門では、2030年までに、ガス火力への30%水素混焼や水素専焼、石炭火力への20%アンモニア混焼の導入・普及を目標に、混焼・専焼の実証の推進や非化石価値の適切な評価をできる環境整備を行うこととされている。

こうした動きを踏まえ、現在の経済活動が将来も継続するという前提の下、**4-2 目標の達成に向けた温室効果ガス削減計画(2030年度)**のうち、水素等を用いる取組について使用エネルギーを換算して需要量を推計した結果、**表 5-1**に示すとおり、水素0.6万トン、燃料アンモニア121万トンと推計された。

表 5-1 CO2削減分(48%)の現段階の水素等の需要推計（対象範囲内）

区分	削減取組	水素年間需要量
ターミナル内	●フォークリフトのFC化(計8台)	0.016万トン
	●旅客ターミナルの定置型燃料電池の導入(1か所)	0.002万トン
出入り車両 <本港地区> <晴海・中央北> <勇払・中央南> <東港区> 計	●出入り車両(普通車)のFC化(全体の0.5%) 4,560台/年(13台/日) 全体 911,945台/年 6,750台/年(19台/日) 全体 1,349,923台/年 8,548台/年(24台/日) 全体 1,709,693台/年 2,851台/年(8台/日) 全体 570,239台/年 22,709台/年(63台/日) 全体 4,541,800台/年	0.0003万トン
ターミナル外	●工場等での水素混焼(30%混焼)	0.6万トン
合計		0.6万トン

区分	削減取組	燃料アンモニア年間需要量
ターミナル外	●火力発電所での燃料アンモニア混焼(20%混焼)	121万トン
合計		121万トン

※水素と燃料アンモニアを合計した水素換算需要量は19万トン

なお、火力発電所については電力配分前の実需要量を求めるため、火力発電に使用する石炭重量(2013年度苫小牧港統計年報より東港区の石炭輸入量4,366千トンを対象)に、熱量等価となる燃料アンモニア重量(1.38kg/kg(一般炭))を乗じることで推計を行った。

また、供給時の適正な水素キャリア<sup>1</sup>の方法、既存施設の活用、新規埠頭の計画検討やロードマップの作成等については、民間企業を交えた議論を引き続き行う。

さらに、次世代エネルギーの適正な備蓄の手法等について関係者との議論を行い、必要な施設規模の把握等の検討を進める。

## (2) 水素・燃料アンモニア等に係る供給施設整備計画

対象範囲内における CO2 削減分(48%)の現段階の水素等需要に必要な供給施設の計画を検討するため、液化水素、燃料アンモニア及び MCH（メチルシクロヘキサン）での輸送量を換算し、全量を輸入すると仮定し、海上輸送で必要な船舶の隻数、貯蔵に必要なタンクの基数等について、表 5-2 に示すとおり試算した。

これらの供給施設の配置・整備に向けて、西港区の既存インフラの活用や、東港区の新規埠頭整備等の展開を検討していく。

表 5-2 CO2 削減分(48%)の現段階の水素等需要必要供給能力（対象範囲内）

		液化水素	燃料アンモニア	MCH
水素換算需要量		19 万トン/年	19 万トン/年	19 万トン/年
必要輸送量(換算)		19 万トン/年 9 万m3/年	124 万トン/年 182 万m3/年	311 万トン/年 404 万m3/年
海上輸送	現状 既存船舶での輸送	2,500 m3船 喫水 4.5m 34 回/年	2.5 万トン型MGC 喫水 10-11m 50 回/年	1 万DWTタンカー 喫水 7.8m 311 回/年
	将来 大型化船舶での輸送	16 万m3船 喫水 9.5m 1 回/年	9 万m3型VLGC 喫水 12m 21 回/年	10 万DWTタンカー 喫水 14.9m 31 回/年
貯蔵	現状 既存貯蔵タンク	177 トン 2,500 m3 ・基数 3 基 ・所要面積 0.5 ha ・直径 19 m ・単位所要面積 1,600 m2/基	1.5 万トン 2.2 万m3 ・基数 6 基 ・所要面積 2.2 ha ・直径 40 m ・単位所要面積 3,600 m2/基	8 万トン 10 万m3 ・基数 3 基 ・所要面積 7.7 ha ・直径 82 m ・単位所要面積 25,600 m2/基
	将来 大型タンク	3540 トン 5 万m3 ・基数 5 基 ・所要面積 3.6 ha ・直径 60 m ・単位所要面積 7,225 m2/基	5.5 万トン 8.2 万m3 ・基数 3 基 ・所要面積 2.2 ha ・直径 60 m ・単位所要面積 7,225 m2/基	8 万トン 10 万m3 ・基数 3 基 ・所要面積 7.7 ha ・直径 82 m ・単位所要面積 25,600 m2/基
陸上輸送		パイプラインやローリー等		
その他必要となる設備		ローディングシステム、ローリー荷役設備、気化(ボイルオフ)ガス圧縮機等		
		気化器	水素化施設 気化器	脱水素施設 トルエン貯蔵施設

注 1 船舶の輸送隻数(隻/年)は、年間輸送量÷船舶積載量

注 2 タンク基数は、半月分の在庫量(=年間輸送量÷24)÷タンク容量+船舶積載量÷タンク容量

注 3 上表の海上輸送はタンカーでの大量輸送を想定。タンクコンテナ等で輸送する場合は、ターミナル内外において船舶安全法や港則法、消防法、高圧ガス保安規則等の基準を満足する危険物置場が必要

注 4 所要面積/単位所要面積は、タンクのみ面積(除毒設備や付帯設備等を含まない)

## (3) 水素・燃料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、今後整理する。

## 6. ロードマップ

2030 年度に向けた温室効果ガス削減計画に掲げた公共ターミナル(一部専用ターミナル含む)における取組についてのロードマップを図 6-1 に示す。

短中期(～2030年度)									長期(～2050年)	
コンテナターミナル (東港区中央ふ頭)	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031～2050	
CO2フリー電力の導入	導入検討		契約の変更							継続
照明のLED化	更新に合わせ設備入れ替え									
RTGのHV化 (入れ替えに合わせ)	導入					導入検討			技術開発・商品化に応じてFC化	
陸上電力供給	コンテナ船側の需要把握				導入検討		設計	整備		

短中期(～2030年度)									長期(～2050年)	
フェリーターミナル (西港区開発フェリー埠頭) (東港区周文ふ頭)	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031～2050	
CO2フリー電力の導入	導入検討		契約の変更							
照明のLED化	更新に合わせ設備入れ替え									
定置型燃料電池の導入						導入検討			整備	
LNG船舶燃料の供給 (商船三井フェリー2025年竣工予定)	導入検討		LNG燃料の供給							他船のLNG燃料化に伴いTruck to ShipからShip to Shipへ
陸上電力供給	フェリー船側の需要把握				導入検討		設計	整備		

短中期(～2030年度)									長期(～2050年)	
ROROターミナル (西港区本港・勇払地区)	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031～2050	
CO2フリー電力の導入	導入検討		契約の変更							
照明のLED化	更新に合わせ設備入れ替え									
LNG船舶燃料の供給 (○機運醸成で見込み)					導入検討		実証	LNG燃料の供給	継続	
陸上電力供給	RORO船側の需要把握				導入検討		設計	整備		

短中期(～2030年度)									長期(～2050年)	
その他ターミナル	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031～2050	
CO2フリー電力の導入	導入検討		契約の変更							
照明のLED化	更新に合わせ設備入れ替え									
荷役機械のHV化	導入検討		実証	導入					技術開発・商品化に応じてFC化	
フォークリフトのFC化 (○機運醸成で見込み)				導入検討			実証	導入		
						水素ST設計・整備				

図 6-1 ロードマップ(ターミナル内、出入り船舶・車両)

また、2030 年度に向けた温室効果ガス削減計画に掲げたターミナル外における取組についてロードマップを図 6-2 に示す。

発電所における脱炭素化	短中期(～2030年度)								長期(～2050年)
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031～2050
石炭火力発電所での燃料アンモニア混焼	調査・検討		混焼に向けた設備改修				実証試験	20%混焼	混焼率アップ、専焼に向けた検討
燃料アンモニアサプライチェーンの構築	事業化調査 (北海道電力、丸紅、JOGMECほか)			拠点化に向けた調査・検討		サプライチェーン構築実証事業		輸入・移出	大規模化
燃料アンモニア供給施設の配置・規模の検討	調査・検討 (港湾計画含む)			施設整備				受入・供給	大規模化
経年化した石油火力発電所の廃止	廃止検討							廃止	
CCUS	調査・検討					パイプライン等施設整備			CCUSの商用化

図 6-2 ロードマップ(ターミナル外)

なお、今後、この他の取組についても検討の進捗に合わせ、適宜ロードマップを追加していく予定である。

## 7. 苫小牧港の目指す CNP 及び将来像実現のための方策

苫小牧港の CNP 及び将来像を実現するための方策については、今後の調査の実施や民間事業者からの技術提案に基づくワーキング・グループの設置等により、課題解決や社会実装のための検討を進める。なお、各方策の推進においては苫小牧港周辺における ESG に配慮した新たな産業の創出、企業誘致や投資の呼び込みに留意することとする。また、必要な実証実験については検討会会員を中心とした民間事業者の協力を得ながら、苫小牧港をフィールドとして積極的に実施する。

### 7-1 CNP 実現のための方策

#### (1) 港湾オペレーションの脱炭素化

港湾ターミナルにおける必要電力の再生可能エネルギー化とともに、荷役機械の電動化または FC 化を進めるが、系統接続への問題や冬期間の性能確認が重要であり、引き続き、ターミナル毎を基本とした検討を進める。

特に、コンテナターミナルについては、苫小牧国際コンテナターミナル(株)と連携しながら効率化や遠隔操作化も併せて検討する。さらに、2018 年に発生した北海道胆振東部地震を起因としたブラックアウトによりコンテナターミナルの機能が停止したことから、低炭素電力によるコンテナターミナルを含めた地域マイクログリッド化の可能性について検討する。

#### (2) 低・脱炭素燃料バンカリング機能

2019 年から計 5 回実施した「苫小牧港 LNG バンカリング検討会」では、船種や岸壁毎の適した LNG バンカリング手法等を検討し、また、2022 年に実施した「苫小牧港 LNG バンカリングトライアル」では、実際に Truck to Ship 方式の LNG バンカリングを実施した。さらに、2025 年に苫小牧～大洗航路へ就航予定の新造 LNG 燃料フェリーに、Truck to Ship 方式で LNG 燃料を供給する船社等による基本協定書が 2023 年 1 月に締結される等、船舶燃料の低炭素化が推進されつつある。

今後、LNG 燃料化される船種や係留岸壁に応じた LNG 供給インフラについて、船社等と連携して検討を進める。また、水素やアンモニア燃料等についても、技術開発や普及状況を注視しつつ検討を進める。

#### (3) 港湾整備による脱炭素化

現在バイオマス燃料の需要に対応した港湾整備やトラック輸送距離の削減を図る港湾整備を進めているところである。引き続き、本計画の推進に必要な港湾機能の充実とともに、わが国全体の CO<sub>2</sub> 削減に寄与する岸壁や臨港道路等の整備を進める。

#### (4) 港湾施設におけるブルーカーボン生態系<sup>11</sup>の創出

ブルーカーボンによる CO<sub>2</sub> 吸収・貯留に関する実証実験を、苫小牧港の水域を積極的に活用して実施する。また、消波ブロックに生息する海藻に関する調査を実施し、港湾施設によるブルーカーボンを評価するとともに、今後の港湾整備においてはブルーカーボン生態系の創出も考慮する。

さらに、北海道の太平洋沿岸には、コンブを中心とした豊かな漁場が広がっており、藻場を造成できる環境が整っていることから、カーボンオフセットの推進を図るため、Jブルークレジットの取組状況等について協議会等で情報共有を行う。

## **(5) 漁業活動の脱炭素化**

2022年3月に閣議決定された新たな水産基本計画においては、カーボンニュートラルへの対応として漁船の電化・燃料電池化や漁港・漁村のグリーン化が示されている。これらの動向調査等により、漁業関係者と連携して漁業活動の脱炭素化について検討する。

---

## **7-2 将来像実現のための方策**

---

### **(1) 水素・燃料アンモニア等の効率的なサプライチェーンの構築**

苫小牧港は地理的に北米航路や北極海航路の我が国の玄関口となることから、東港区の発電所等の大規模需要のある箇所を拠点とし、水素・燃料アンモニア等の海外からの輸入とともに、苫小牧港の立地企業への供給と北海道・北日本各港への海上輸送の移出について、民間企業とも連携して効率的なサプライチェーンの構築のための方策を検討する。

### **(2) 既存の物流インフラによる次世代エネルギーの輸送・供給方法の確立**

次世代エネルギーの導入に伴うコストを抑えるためには、既存の物流インフラを活用した次世代エネルギーの輸送が重要であるため、苫小牧港が有している物流インフラの活用を積極的に検討する。

### **(3) 次世代エネルギーの備蓄**

苫小牧港周辺には、苫小牧東部国家石油備蓄基地と民間による北海道石油共同備蓄基地が立地し、世界最大級の地上タンク方式の備蓄基地が形成されている。また、石油精製に係る民間タンクも立地しており、一定のストック機能を有している。

今後、わが国における次世代エネルギーへの転換が進めば、次世代エネルギーの備蓄に関する議論が進むと考えられることから、既存施設やノウハウを活かして関係者が連携して取り組むこととする。

### **(4) 新千歳空港向けの SAF<sup>iii</sup>の生産と供給**

苫小牧港において新千歳空港で使用する SAF の生産体制を構築できれば、新千歳空港への陸上輸送による燃料供給の面で低炭素化が可能となることから、技術開発の動向調査等により、苫小牧港周辺における SAF 生産の可能性について検討する。

2020年6月に北海道エアポート株式会社と苫小牧埠頭株式会社が「北海道ダブルポート連携基本協定」を締結したところであり、協議会も連携して、カーボン・ニュートラル・ダブルポートに貢献する。

#### **(5) 産業連携による水素等の地産地消**

北海道の豊富な再生可能エネルギーを活用する大規模グリーン水素サプライチェーン構築に向けた調査事業が進められており、水素と CO<sub>2</sub> を反応させ合成燃料(SAF 含む)や基礎化学品(メタノール、エタノール等)を製造するカーボンリサイクルの可能性も期待される。

苫小牧港には多種・多様な産業が集積しており、「苫小牧 CCUS・ゼロカーボン推進協議会」とも連携して、水素等の地産地消について検討を進める。

## 参考資料

### 参考 1. CO2 排出量推計の考え方

本編 2-3 で示した「対象範囲」を CO2 排出源とし、(1)ターミナル内、(2)ターミナルを出入りする船舶・車両、(3)ターミナル外の 3 つに区分し、CNP 計画マニュアルに基づき、CO2 排出量は、対象範囲の活動によって使用される燃料・電気使用量に基づき推計する(表 1)。

表 1 CO2 排出量推計の考え方

<p>●CO2 排出量は、対象範囲の活動によって使用される燃料・電気使用量に基づき推計</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・燃料の使用による CO2 排出量 : 燃料使用量 × 単位使用量当たりの CO2 排出量</li><li>・電気<sup>※</sup>の使用による CO2 排出量 : 電気使用量 × 単位使用量当たりの CO2 排出量</li></ul> <p>※他者(北海道電力等)から供給された電気(自家発電は燃料の使用に計上されているため除外)</p> <p>●電気の CO2 排出量推計方法</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・一般の工場や事業所 : 北海道電力や SE ウィングズ等の電気事業者から供給された電気を計上</li><li>・火力発電所 : 上記の手法(燃料使用量 × 単位使用量当たりの CO2 排出量)で計算すると、発電所で燃やした燃料から発生した CO2 をすべて計上することとなるが、電気供給先の工場や事業所においても電気による CO2 発生を計上していることから、二重計上となる。このため、火力発電所からの CO2 排出量は、電気・熱配分前ではなく、電気・熱配分後の排出量として計上する。</li></ul>
---

※二重計上を回避するため、苫小牧港に立地する火力発電所における、電気・熱配分後/配分前の排出量を“地球温暖化対策の推進に関する法律”に基づく開示データにより計上する。

例. 苫東厚真発電所 : 発電所側で計上する排出量 ⇒ 配分前の 5.9% (それ以外の 94.1%は送電先で CO2 が発生しているものとする。)

#### (1)ターミナル内

##### 1)港湾施設

港湾管理者が管理している公共ターミナルの照明や上屋等の電力使用量を把握し、CO2 排出原単位を乗じることにより排出量を算定する。

##### 2)施設管理及び港湾運送

施設管理事業者や港湾運送事業者に対するアンケート及びヒアリングにより、エネルギー使用量を把握し、CO2 排出原単位を乗じて排出量を算定する。

#### (2)ターミナルを出入りする船舶・車両

##### 1)停泊中の船舶

「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」(2009 年 6 月、国土交通省 港湾局)に基づき算定する。また、港湾統計から一隻単位で船種・内外航・総トン数・係留時間を把握し、燃料使用量(kl)を推計。停泊場所(岸壁、泊地)ごとに集計し、A 重油排出係数(t-CO2/kl)を乗じて排出量を算定する。



## 2) 出入り車両

港湾統計より自動車航送車両台数(フェリー)、シャーシ台数(RORO 船)、コンテナ個数(コンテナ船)を年間ベースで把握する。また、ユニット貨物以外のバルクターミナルを出入りする車両台数については、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」(2018年、(社)日本港湾協会)p2077～2084 に記載の臨港道路を計画する際に用いられる手法により、バルク貨物の品目別貨物量から車両台数を推計する。ターミナルからの走行距離を設定(各ふ頭の代表地点から最も近い国道まで)し、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のCO2排出量を算定する。

## (3) ターミナル外

苫小牧港の臨港地区及び周辺に立地する企業のうち、「地球温暖化対策の推進に関する法律に基づく温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度」の報告対象者となっている企業の公表データを用いて推計する。

## 参考 2. CO2 削減計画の考え方

4-1 に掲げた「2030 年度における目標」を達成するため、港湾管理者をはじめ、関係者（関係行政機関、施設管理者、港湾運送事業者、貨物自動車運送事業者、船社、対象区域立地企業等）が取り組む事業について、表 2 に示す取組を設定する。

考え方としては、2030 年に向けた政府や業界の目標や予測値、脱炭素化技術の普及状況等を踏まえ 2030 年までに実施可能と想定されるものとした。また、機運醸成のために見込んだものは明確に示した（○で示す）。

表 2 「2030 年度における目標」達成のための取組シナリオ

区分	取組シナリオ	整備前の燃料等	整備後の燃料等	備考
ターミナル内	CO2 フリー電力の導入 〈上屋、荷捌き地、コンテナターミナル、旅客ターミナル、CFS、荷役機械〉	排出係数 0.000593	排出係数ゼロ ただし 38%分	2030 年度におけるエネルギー需給の見通し(エネ庁 2021.10) ・再エネ+水素：38%
	照明の LED 化 〈上屋、荷捌き地等〉	電力消費 (100%)	電力消費 (66%削減)	CNP 形成に資する取組事例集 p5 ※照明の使用量が特定できないため計上せず
	定置型燃料電池の導入 〈旅客ターミナル〉 ○	灯油(2013 年当時、現在は重油)	水素 (100%削減)	CNP 形成に資する取組事例集 p27 ○暖房整備の更新時に導入期待
	RTG の HV 化 〈コンテナターミナル〉	軽油	軽油(40%減×3 基/6 基)	RTG 全 6 基のうち 4 基 HV 化済(2010 年に 3 基、2019 年に 1 基) 残り 2 基都合 3 基を HV 化
	フォークリフトの FC 化○	軽油	水素(8 台 FC 化)	FC 化は排出ゼロとみなす ○期待込み 台数の約 1 割
	ホイールローダの HV 化	軽油	軽油(20%減×8 台)	全台数
出入り船舶・車両	陸上電力供給の導入 〈定期船バース <sup>注1)</sup> 〉	A 重油 (100%)	A 重油(45%削減) 対象バースのみ	国土交通省の実証実験では 40~50%CO2 削減
	船舶燃料の転換 〈フェリー、RORO 船〉	C 重油	LNG	フェリー2 隻は確定 ○RORO 船 2 隻は見込み(機運醸成)
	大型車の HV 化 〈公共埠頭〉	軽油	HV(車種構成比×2025 年基準燃費)	HV 車比率 0.1%→0.3% <sup>注2)</sup>
	普通車の FC 化・HV 化 〈公共埠頭〉	揮発油	FC 化(水素) HV(車種構成比×2025 年基準燃費)	走行時には CO2 排出しない FC 車比率 0.0%→0.5% <sup>注2)</sup> HV 車比率 4.8%→37.3% <sup>注2)</sup>
ターミナル外	CO2 フリー電力の導入 〈荷役機械等〉	排出係数 0.000593	38%を排出係数ゼロとする	2030 年度におけるエネルギー需給の見通し(エネ庁 2021.10) ・再エネ+水素：38%
	アンモニア混焼 〈火力発電所〉	一般炭 (100%)	一般炭+燃料アンモニア(20%削減)	CNP 形成に資する取組事例集 p25
	石油火力の停止 〈火力発電所〉	B・C 重油等 (100%)	運転停止 (100%削減)	資源エネルギー庁「火力発電を取り巻く情勢について(2021 年 4 月 9 日)」等 <sup>注3)</sup>
	水素(MCH)混焼 〈製造業等〉	天然ガス・LNG (100%)	天然ガス・LNG+水素(MCH) (30%削減)	CNP 形成に資する取組事例集 p25 (MCH から分離した水素は低純度のため燃焼用とした)
その他	ブルーカーボン 〈藻場の創出〉	—	CO2 固定(100%削減)	2013 年度の調査(予定)により記載内容を検討 <sup>注4)</sup>
	CO2 の回収・固定・活用 〈製造業等〉	—	CO2 固定(100%削減)	商用化に向けた国の検討状況を注視 <sup>注5)</sup>

注1 陸電供給の実装には課題が山積（横浜川崎 CNP の WG 資料）。現状では専用岸壁などで特定の船側の仕様に合わせた陸側設備の仕様となっており、不特定の船舶に対応する設備とはなっていない。例えば、内航船の低圧システムに対応する陸側のプラグと船側のレセップ（ソケット）の統一規格がない状況。（高圧システムに対応する ISO、プレジャーボートに対応する JIS はある）また、船舶側も既存船のレトロフィット、新造船対応が必要。このような状況のため、8 年後に公共岸壁で不定期船を対象に陸電供給を見込むのは難しいと判断。可能性があるとするれば、ハンブルグや LA/LB 港で導入されつつあるコンテナバースのほか、同じ船が同じ岸壁に着岸する内航 RORO バース、周文フェリーバースが想定される。

注2 2013 年度の EV 車、HV 車、エンジン車の比率が 2030 年度には EV 車及び HV 車の比率が高まることを考慮し、車種構成の比率は、次世代自動車戦略 2010「2010 年 4 月次世代自動車研究会」における普及目標（新車販売台数に占める HV 車、EV 車等の割合 50～70%）に基づいた予測値を用いた。また、EV 車は CO2 を排出しないとみなし、HV 車は「貨物輸送事業者に行わせる貨物の輸送に係るエネルギーの使用量の算定の方法 2022 年 3 月 31 日経済産業省告示第 84 号（一部）」を参照し、別表第 2 事業用貨物自動車の

- ・揮発油 500kg 以上 1,500kg 未満の値（ハイエースを想定）

  - 燃費判断基準 1 1-1(5)の基準を上回っているもの 10.5km/L/その他のもの 6.51 km/L を設定した

- ・軽油 17,000kg 以上の値（トレーラーを想定）

  - 燃費判断基準 1 1-1(6)(7)の基準を上回っているもの 2.97km/L/その他のもの 2.38 km/L を設定した

注3 資源エネルギー庁資料「火力発電を取り巻く情勢について(2021 年 4 月 9 日)」、「火力政策をめぐる議論の動向について(2021 年 11 月 18 日)」によれば、石油火力は非常用電源として役割があるものの総体としては廃止（フェードアウト）の見通しが示されている。ただし、地元調整への影響によりむしろ着実なフェードアウトを妨げる恐れがあるとして、個別の事業者単位での計画は公表しないとされている。

注4 2023 年度に港湾管理者が防波堤等の構造物での藻場調査を実施予定。この調査結果をもって、2023 年度以降、本計画への反映を検討する。

注5 CCS の商用化・社会実装は国（経済産業省）がモニタリング含め検討中である。一方、環境や漁業への影響を懸念する声もあがっていることから、国の検討状況を注視していき、CNP 関係者の同意を得た上で、削減計画に位置付けることとする。なお、「苫小牧における CCS 大規模実証試験 30 万トン圧入時点報告書（「総括報告書」）概要（2020 年 5 月、経済産業省・NEDO・JCCS）」によれば、周辺環境に影響を及ぼさない条件下で圧入を継続したシミュレーションでは、既存圧入井において 22 万 t/年の圧入レートで、累計 573 万 t の慮中が可能とされている。また、圧入井の増などによる苫小牧沖の貯留可能量は 4.86 億 t と推定されている。なお、既存圧入井のスペックでは 48 万 t/年の圧入レートが限界とされている。

### 参考 3. 水素・燃料アンモニア等の需要推計、供給施設計画（2050 年度）

#### (1) 2050 年度における対象範囲内の需要及び供給施設計画

2050 年度における水素・燃料アンモニア等の需要は、技術開発や社会実装の進展度合いが見通せないため、ここでは 2030 年度で示した水素等を使う取組がカーボンニュートラルとなるように条件設定した。その結果、表 3 に示すとおり、水素 2.1 万トン、燃料アンモニア 603 万トンと推計された。

また、2050 年度の需要に対応するために必要となる供給設備の能力について表 4 に示す。

表 3 2050 年度における現段階の水素等の需要推計（対象範囲内）

区分	削減取組	水素年間需要量
ターミナル内	●軽油を使う荷役機械・車両の FC 化 (RTG×6、トップリフター×7、移動クレーン×7、トラクタ等×18、フォークリフト×70、ホイールダック×8、リーフスタッカー×1 等)	0.049 万トン
	●旅客ターミナルの定置型燃料電池の導入 (1 か所)	0.002 万トン
出入り車両 <本港地区> <晴海・中央北> <勇払・中央南> <東港区> 計	●出入り車両 (普通車) の FC 化 (全体の 2.7%) ※2030 年の 6.67 倍 (水素需要の政府目標) 30,413 台/年 (84 台/日) 全体 911,945 台/年 45,020 台/年 (125 台/日) 全体 1,349,923 台/年 57,018 台/年 (158 台/日) 全体 1,709,693 台/年 19,017 台/年 (53 台/日) 全体 570,239 台/年 151,469 台/年 (421 台/日) 全体 3,457,294 台/年	0.0018 万トン
ターミナル外	●工場等での水素 100% 専焼	2.0 万トン
合計		2.1 万トン

区分	削減取組	燃料アンモニア年間需要量
ターミナル外	●火力発電所での燃料アンモニア 100% 専焼	603 万トン
合計		603 万トン

※水素と燃料アンモニアを合計した水素換算需要量は 95 万トン

表 4 2050 年度における現段階の水素等需要必要供給能力（対象範囲内）

		液化水素	燃料アンモニア	MCH
水素換算需要量		95 万トン/年	95 万トン/年	95 万トン/年
必要輸送量 (換算)		95 万トン/年 1,335 万m <sup>3</sup> /年	615 万トン/年 902 万m <sup>3</sup> /年	1,538 万トン/年 1,998 万m <sup>3</sup> /年
海上輸送	現状 既存船舶での輸送	2,500 m <sup>3</sup> 船 喫水 4.5m 5,341 回/年	2.5 万トン型MGC 喫水 10-11m 246 回/年	1 万DWTタンカー 喫水 7.8m 1,538 回/年
	将来 大型化船舶での輸送	16 万m <sup>3</sup> 船 喫水 9.5m 83 回/年	9 万m <sup>3</sup> 型VLGC 喫水 12m 104 回/年	10 万DWTタンカー 喫水 14.9m 154 回/年
貯蔵	現状 既存貯蔵タンク	177 トン 2,500 m <sup>3</sup> ・基数 224 基 ・所要面積 35.8 ha	1.5 万トン 2.2 万m <sup>3</sup> 20 基 7.2 ha	8 万トン 10 万m <sup>3</sup> 10 基 25.6 ha
	将来 大型タンク	3540 トン 5 万m <sup>3</sup> ・基数 16 基 ・所要面積 11.6 ha	5.5 万トン 8.2 万m <sup>3</sup> 7 基 5.1 ha	8 万トン 10 万m <sup>3</sup> 10 基 25.6 ha

※陸上輸送、その他必要となる設備は 2030 年度と同じ

## (2) 苫小牧港から北海道全域への供給量（対象範囲外での需要ポテンシャル）

苫小牧港は、北日本唯一の製油所・道内最大級の油槽所が立地し、危険物輸送・取扱における保安体制や設備、ノウハウが整っており、北海道内への陸上輸送や道内外への海上輸送によりエネルギーを供給する拠点として重要な役割を担っている。北海道内をはじめとしたこれらエネルギーの供給先は、本計画の対象区域外となるが、供給先の地域でも脱炭素化の取組が広がっていく将来のポテンシャルを把握するとともに、今後も苫小牧港が担うべき役割の重要性を示す必要がある。

このため、現在（2021年実績）苫小牧港で取り扱われている化石燃料の全てが水素／燃料アンモニア／MCHへ置き換わった場合を仮定し、用途及び代替機器・設備を想定した上で、キャリアごとの需要を試算した。その結果、表5に示すとおり、液化水素211万トン/年、燃料アンモニア326万トン/年、MCH900万トン/年と推計された。B・C重油及びLNG代替のキャリアを液化水素とした場合は、液化水素、MCHそれぞれ251万トン/年、243万トン/年と推計された。また、北海道全域への供給量に対応するための供給設備の能力について表6に示す。

表5 苫小牧港に輸移入される化石燃料を換算した需要ポテンシャル

2021年実績	石炭	原油	重油	揮発油	その他石油	LNG	LPG
輸移入量 (FT)	4,583,124	5,491,787	436,384	630,315	2,495,529	58,640	191,005

注1 フレートトン＝重量トン＝容積k lと仮定し、熱量換算

注2 原油は一般的な石油精製における生産得率により配分（ナフサ、潤滑油等は燃料ではないため除く）  
重油及びその他石油を、道内需要（石油製品販売構成）で配分

油種	2021年推計 輸移入量	化石燃料 主な用途	代替機器・設備	キャリア	重量	体積
単位	FT				トン	m <sup>3</sup>
石炭	4,583,124	火力発電、大規模ボイラー	アンモニア混焼・専焼	燃料NH <sub>3</sub>	9,289,450	13,620,895
B・C重油	1,168,906	火力発電	水素発電	MCH	6,134,795	7,967,267
				液化水素	377,721	5,335,040
A重油	832,637	中小ボイラー、ビル暖房	定置型燃料電池	液化水素	269,059	3,800,265
揮発油	1,975,803	ガソリン車	FCV	液化水素	564,982	7,979,967
軽油	2,097,498	ディーゼル車	FCV	液化水素	653,518	9,230,480
灯油	1,859,460	暖房給湯（家庭、事業所）	定置型燃料電池	液化水素	563,985	7,965,889
JET燃料油	493,647	航空機	SAF（合成燃料）	MCH	2,431,791	3,158,170
LNG	58,640	都市ガス（家庭、事業所）	混焼・専焼	MCH	429,764	558,135
				液化水素	26,461	373,739
LPG	191,005	プロパン（家庭、事業所）	定置型燃料電池	液化水素	80,191	1,132,635

	液化水素	燃料アンモニア	MCH
換算需要量	211万トン/年 (251万トン/年) 2,981万m <sup>3</sup> /年 (3,552万m <sup>3</sup> /年)	326万トン/年  478万m <sup>3</sup> /年	900万トン/年 (243万トン/年) 1,168万m <sup>3</sup> /年 (316万m <sup>3</sup> /年)

注3 B・C重油及びLNG代替のキャリアは、MCHと液化水素ともに利用可能として両方の需要量を示した

注4 換算需要量は、2050年度における対象区域内の需要量(液化水素2.1万トン(29.7万m<sup>3</sup>)、燃料アンモニア603万トン(884万m<sup>3</sup>))を控除した値。

下段の( )はB・C重油及びLNG代替のキャリアを液化水素とした場合

表 6 苫小牧港に輸移入される化石燃料を換算した場合の必要供給能力

	液化水素	燃料アンモニア	MCH
換算需要量	211 万トン/年 ( 251 万トン/年) 2,981 万m3/年 ( 3,552 万m3/年)	326 万トン/年  478 万m3/年	900 万トン/年 ( 243 万トン/年) 1,168 万m3/年 ( 316 万m3/年)
海上輸送（将来） 大型化船舶での輸送	16 万m3船 喫水 9.5m 186 回/年 ( 222 回/年)	9 万m3型VLGC 喫水 12m 55 回/年	10 万DWTタンカー 喫水 14.9m 90 回/年 ( 24 回/年)
貯蔵（将来） 大型タンク  所要面積	5 万m3 29 基 ( 34 基) 21.0 ha ( 24.6 ha)	8.2 万m3 5 基  3.6 ha	10 万m3(KL) 6 基 ( 3 基) 15.4 ha ( 7.7 ha)
直 径 単位所要面積	60 m 7,225 m2/基	60 m 7,225 m2/基	82 m 25,600 m2/基

※陸上輸送、その他必要となる設備は 2030 年度と同じ

※船舶、貯蔵タンクは将来に想定されている規模とした

※下段の（ ）は B・C 重油及び LNG 代替のキャリアを液化水素とした場合

※所要面積／単位所要面積は、タンクのみ面積（除毒設備や付帯設備等を含まない）

## 参考 4. 苫小牧港の目指す CNP 及び将来像実現のための方策に関する現状の普及水準等

### <CNP 実現のための方策>

#### (1) 港湾オペレーションの脱炭素化

- ①再生可能エネルギー：上屋や管理棟に太陽光パネルの設置事例がある（東京港、横浜港、神戸港）。
- ②荷役機械の電動化、FC 化：小型フォークリフトでは電動が普及し、FC も販売されている。
- ③省エネ（HV 化、LED 化）：HV 式 RTG は苫小牧港で導入済み。照明の LED 化も各企業で進みつつある。
- ④資源エネルギー庁では、地域マイクログリッド構築に向けた事業計画を策定する「導入プラン策定事業」は、これまでに全国で 43 件の事業者を採択。

（以下、道内事例）石狩湾新港エリア（住友電気工業）、釧路市（JA 阿寒）、上士幌町（Karch）、鶴居村（アドバンテック）、士幌町（シン・エナジー）、松前町（東急不動産）、白老町（エスコ）

#### (2) 低・脱炭素燃料（LNG、水素、燃料アンモニア、バイオ、合成メタン等）バンカリング機能

- ①LNG：ローリーによる供給のほか、LNG バンカリング船が伊勢湾で稼働中、東京湾で 2022 年竣工（各 1 隻）。バルク船、自動車専用船、タンカー、タグ、フェリーで LNG 燃料船の建造・発注が進行中。
- ②燃料アンモニア他：アンモニア燃料船は開発中。

#### (3) 港湾整備による脱炭素化

- ①港湾整備による効率化等により港湾物流から発生する CO2 削減に貢献。

#### (4) 港湾施設におけるブルーカーボン生態系の創出

- ①国土交通省港湾局では、2019 年 6 月に「地球温暖化防止に貢献するブルーカーボンの役割に関する検討会」を設置し、CO2 吸収量の客観的な評価手法等について検討を進めている。
- ②国土交通省がジャパブルーエコノミー技術研究組合（JBE）と連携して、藻場の保全活動等によるブルーカーボン生態系が吸収した CO2 量をクレジットとして認証し、取引を可能とする「ブルーカーボン・オフセット・クレジット制度」を全国制度とするための取組を実施中。2020 年度は横浜港において試行を実施、約 23 トンの CO2 吸収量を取引。

#### (5) 漁業活動の脱炭素化

- ①漁船の電化・燃料電池化、衛星利用による漁場探索の効率化、グループ操業の取組、省エネ機器の導入
- ②漁港施設等への再生可能エネルギーの導入、省エネ対策、漁港や漁場利用の効率化
- ③ブルーカーボン：藻場の CO2 固定効果の評価手法の開発

### <将来像実現のための方策>

#### (1) 既存の物流システム等による次世代エネルギーの輸送方法の確立

- ①次世代エネルギー：現状、副生水素が自家消費等で活用されている。輸送方法は次のような状況。
  - ・圧縮水素：危険品（可燃性高圧ガス）として限定的に輸送可能。
  - ・液化水素：実証事業により豪州～神戸で専用船による海上輸送、神戸港での貯蔵を実施。
  - ・MCH：実証事業でブルネイ～川崎でタンクコンテナによる海上輸送を実施。商用化へ向け取組中。
  - ・燃料アンモニア：危険品（毒物等）として限定的に輸送可能。
- ②木質バイオマス燃料：既存岸壁でバルクとして取扱中。
- ③廃プラスチック燃料：既存岸壁でバルク・ユニットの両方取扱中。

#### (2) 次世代エネルギーの備蓄

- ①2022 年 11 月 14 日に JOGMEC 法が改正。
  - ・水素・アンモニア等の安定供給に資するべく、海外及び本邦における水素・アンモニア等の製造・貯蔵事業への出資・債務保証事業を開始。

#### (3) 新千歳空港向けの SAF の生産と供給

- ①出光興産（株）では、2025 年度に千葉事業所内に ATJ（Alcohol To Jet）技術による SAF 製造装置を建設し、2026 年度から供給開始の予定。

#### (4) 産業連携による水素等の地産地消

- ①徳山下松港（周南市）：（株）トクヤマの工場が発生する副生水素を回収してコンビナート内・水素ステーション・広域への供給を実証。市内の複数の施設に純水素型 FC を導入、水素 ST で FCV（カーシェアとして市民に開放、山間部でのコミュニティバス利用）や市場の FC フォークリフトに供給。
- ②北九州港（北九州市）：2010～2014 年度に製鉄所の副生水素をパイプラインで市街地に供給し、一般家庭や商業・公共施設のエネルギーとして利用する実証事業を実施。2018 年度より再始動。響灘地区で再エネ由来の水素を供給・利用する計画も進行中。

## 参考 5. 地球温暖化に伴う海象変化による苫小牧港の現時点でのリスク評価

苫小牧港において、現在の朔望平均満潮位（H.W.L.）を 2000 年の基準とした将来の海面水位の上昇とともに、既往最大の潮位偏差の増加を推計し、概ね 2100 年の気候条件を想定した苫小牧港西港区の浸水予測図を表 7 に示す条件で作成した。

表 7 概ね 2100 年の苫小牧港西港区の浸水図の作成条件

項目	作成条件
(1)2000 年の H.W.L.	北海道港湾における H.W.L. は、1995～2004 年の潮位観測データを用いて設定されており、これらを 2000 年の値として使用した。なお、H.W.L. は港湾の管理用基準面（D.L.）からの高さであることから、海上保安庁により告示されている東京湾平均海面（T.P.）と D.L の関係により T.P. 基準に変換している。
(2)将来の海面水位上昇量	概ね 2100 年の気温 2 度及び 4 度上昇した場合の海面水位の上昇量については、野村らの研究*の平均値を用いることとし、それぞれ+0.39m および+0.81m と設定した。
(3)既往最大潮位偏差及び将来の増加率	台風等の通過による既往最大潮位偏差は、1981 年 8 月 23 日に観測された 0.70m であり、統計解析から 0.70m 以上の潮位偏差は約 68 年に 1 回発生する事象（再現期間 68 年）であると分析できた。さらに、地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース（d4PDF）では気温 2 度及び 4 度上昇した場合の気圧や風等について、多数のシミュレーションされた結果がデータベース化されており、これに基づく潮位偏差の計算から再現期間 68 年の増加率は、気温 2 度上昇で+0.8%、4 度上昇で+5.5%と推計した。なお、国土地理院の電子基準点「苫小牧」2015 年～2019 年で大きな地盤高の変化は確認されなかった。
(4)浸水深の計算	国土地理院の DEM（Digital Elevation Model）の数値標高モデルにおける苫小牧港西港区周辺の 5m メッシュの標高データを用いて、最大水位との単純な差から各地点の浸水深を求め浸水図を作成した。なお、苫小牧の標高は 2009 年により測量されているが、これを 2000 年の値として使用することとした。

\*「地盤変動を考慮した沿岸域の海面水位上昇量の分析方法」（海洋開発論文集、2022）

表 8 に示す最大水位の設定条件における浸水図を図 参 5-1～5-4 に掲載する。なお、気候変動による水位上昇量等は不確実性が高く、また、潮位の観測や標高の測量にも誤差が含まれており、さらに、浸水深についても最大水位と標高の単純差により求めていることから、これらに留意した上で活用する必要がある。

表 8 最大水位の設定条件

	将来最大水位	水位(TP)
2°C上昇満潮時	現在のHWL(+0.74m)+海面水位上昇量(+0.39m)	+1.13m
4°C上昇満潮時	現在のHWL(+0.74m)+海面水位上昇量(+0.81m)	+1.55m
2°C上昇高潮・満潮時	2°C上昇満潮時(+1.13m)+潮位偏差(+0.71m=0.70m×1.01)	+1.84m
4°C上昇高潮・満潮時	4°C上昇満潮時(+1.55m)+潮位偏差(+0.74m=0.70m×1.06)	+2.29m





図 参 5-1 苫小牧西港の浸水図 (2°C上昇満潮時、水位：TP+1.13m)

※将来水位の予測は不確実性が高いことに留意すること。また、海岸堤防の効果等は見込んでいない。



図 参 5-2 苦小牧西港の浸水図 (4°C上昇満潮時、水位 : TP+1.55m)

※将来水位の予測は不確実性が高いことに留意すること。また、海岸堤防の効果等は見込んでいない。

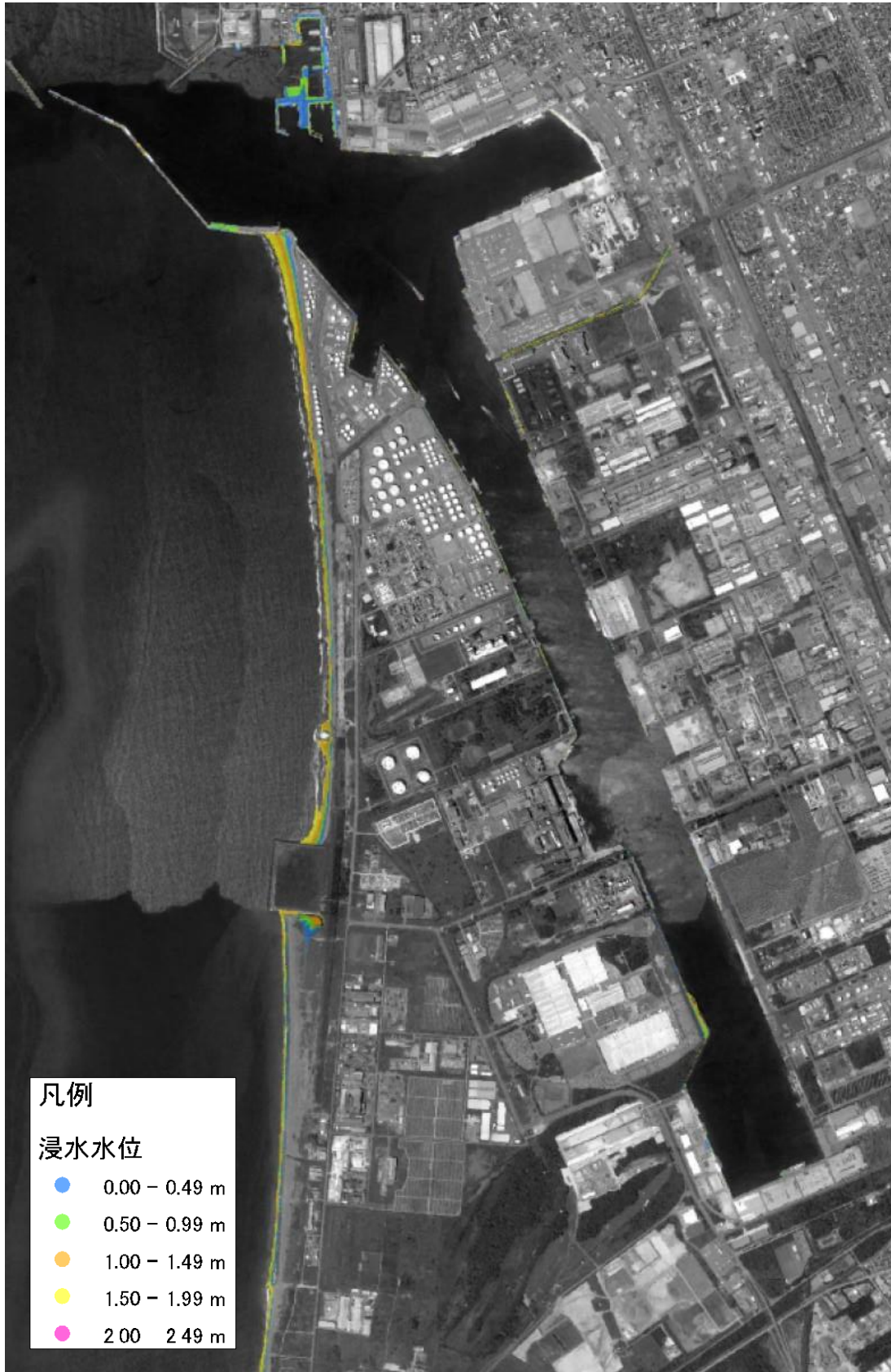


図 参 5-3 苦小牧西港の浸水図 (2°C上昇高潮・満潮時、水位：TP+1.84m)

※将来水位の予測は不確実性が高いことに留意すること。また、海岸堤防の効果等は見込んでいない。

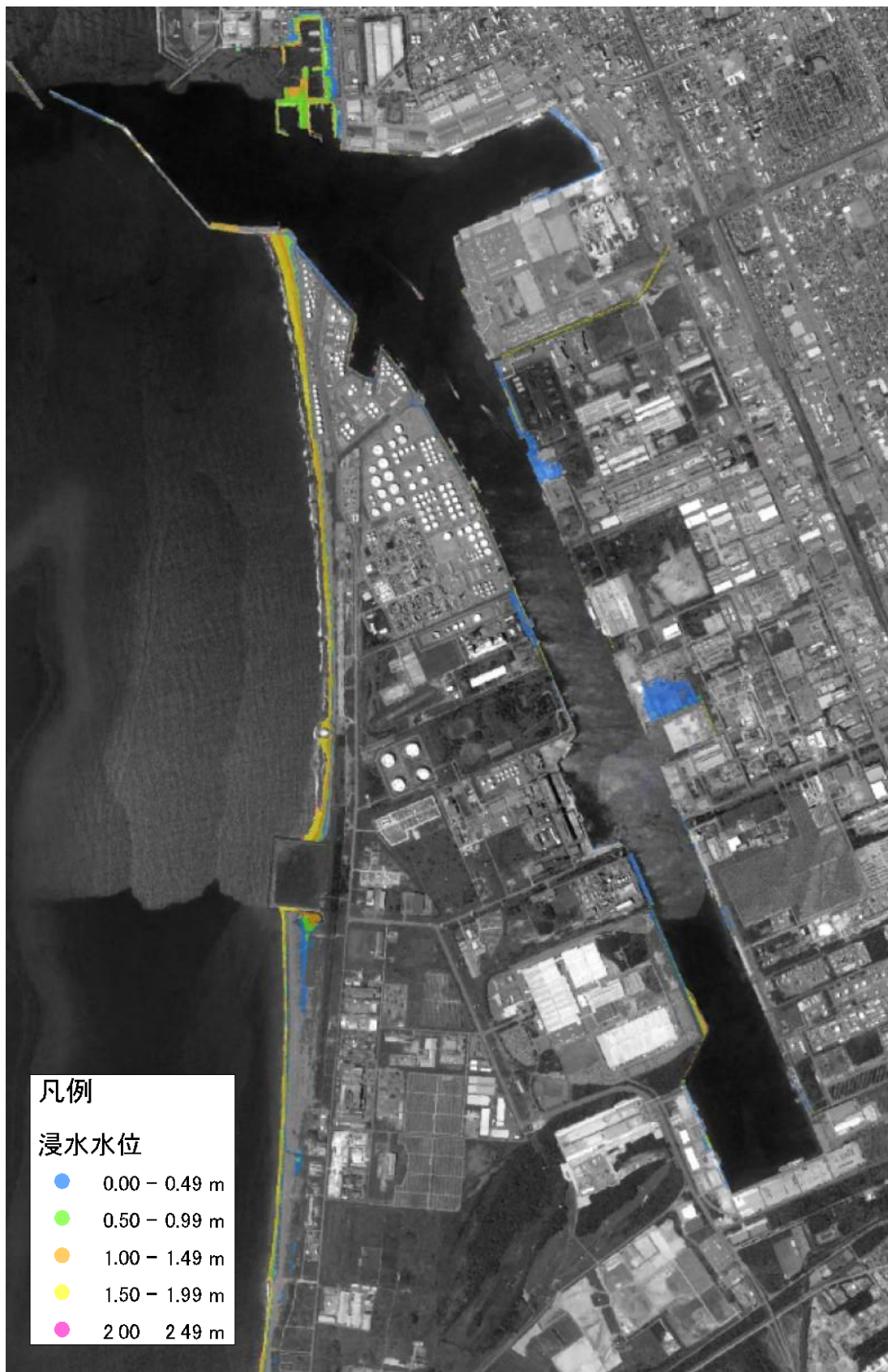


図 参 5-4 苦小牧西港の浸水図 (4°C上昇高潮・満潮時、水位：TP+2.29m)

※将来水位の予測は不確実性が高いことに留意すること。また、海岸堤防の効果等は見込んでいない。

参考 6. 苫小牧港カーボンニュートラルポート検討会構成員名簿

関係団体	関係行政機関
道央船主協会	苫小牧市
苫小牧漁業協同組合	
苫小牧港エージェント会	オブザーバー
苫小牧港二水会	
協同組合苫小牧タグセンター	厚真町
苫小牧港地区倉庫協会	海上保安庁 第一管区海上保安本部 室蘭海上保安部 苫小牧海上保安署
苫小牧通関業者協議会	経済産業省 北海道経済産業局
北海道港運協会 苫小牧支部	国土交通省 北海道運輸局 室蘭運輸支局 苫小牧海事事務所
室蘭地区トラック協会	国土交通省 北海道開発局 室蘭開発建設部
<b>民間事業者</b>	国土交通省 北海道開発局 室蘭開発建設部 苫小牧港湾事務所
(株) I H I	(株) 日本政策投資銀行
出光興産(株)北海道製油所	北海道
伊藤忠エネクス(株)	<b>事務局</b>
伊藤忠商事(株)	
井本商運(株)	国土交通省 北海道開発局 港湾空港部
王子製紙(株)	苫小牧港管理組合
川崎汽船(株)	
J F E エンジニアリング(株)	
(株) 商船三井	
商船三井フェリー(株)	
石油資源開発(株)	
苫小牧港開発(株)	
苫小牧国際コンテナターミナル(株)	
(株) 苫東	
トヨタ自動車北海道(株)	
日本 C C S 調査(株)	
日本郵船(株)	
富士電機(株)	
北海道電力(株)	
丸紅(株)	
三菱商事(株)	

(敬称略／五十音順)

---

## 参考 7. 用語集

---

### i 水素キャリア

気体のままでは貯蔵や長距離の輸送の効率が低い水素を、液体にしたり水素化合物にして効率的に貯蔵・運搬する方法。現状は圧縮水素だが、次世代には液化水素、燃料アンモニア、MCH(メチルシクロヘキサン)が有力視されている。

### ii ブルーカーボン生態系

光合成等により海洋生態系に取り込まれた炭素が「ブルーカーボン」と呼ばれており、CO<sub>2</sub>の吸収源対策としての新しい選択肢とされている。

### iii SAF (Sustainable Aviation Fuel)

持続可能性のクライテリアを満たす、再生可能又は廃棄物を原料とするジェット燃料。