

酒田港港湾脱炭素化推進計画

令和6年3月

山形県（酒田港港湾管理者）

目次

はじめに.....	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	2
1-1 港湾の概要.....	2
1-2 港湾脱炭素化促進計画の対象範囲.....	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	13
2 港湾脱炭素化推進計画の目標.....	15
2-1 港湾脱炭素化推進計画の目標	15
2-2 温室効果ガスの排出量の推計	16
2-3 温室効果ガスの吸収量の推計	18
2-4 温室効果ガスの排出量の削減目標の検討.....	19
2-5 水素等の需要推計及び供給目標の検討.....	20
3 港湾脱炭素化促進事業及びその実施主体.....	21
3-1 港湾脱炭素化促進事業の概要	21
3-2 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	22
3-3 港湾・臨海部の脱炭素化に貢献する事業	24
3-4 港湾法第 50 条の 2 第 3 項に掲げる事項	25
4 計画の達成状況の評価に関する事項	26
4-1 計画の達成状況の評価等の実施体制.....	26
4-2 計画の達成状況の評価の手法	26
5 計画期間	26
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	27
6-1 港湾における脱炭素化の促進に資する将来の構想.....	27
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	29
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	29
6-4 水素等のサプライチェーンの強靱化に関する計画	29
6-5 ロードマップ	30
<参考資料1>水素等の受入のために必要な施設の規模.....	31
<参考資料2>酒田港脱炭素化推進協議会規約.....	32

はじめに

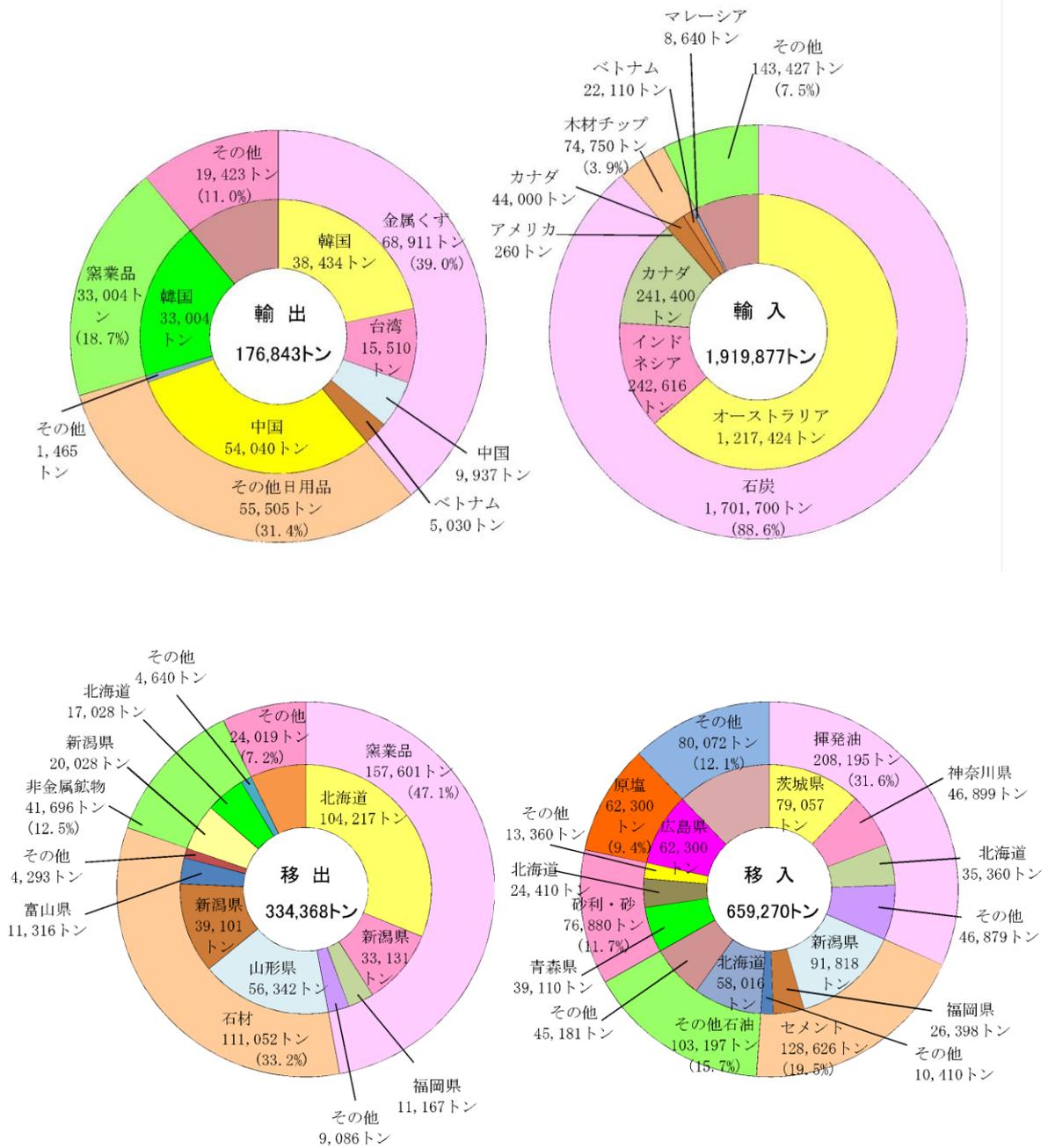
近年、地球温暖化による気候変動の影響と考えられる異常気象やこれに伴う災害が頻発し、気候変動対策は待ったなしの状況にある。こうした中、本県では令和2年8月に、2050年までに温室効果ガス実質排出ゼロを目指す「ゼロカーボンやまがた2050」を宣言した。この達成に向け、令和3年3月に策定した「第4次山形県環境計画」では、テーマを「ゼロカーボンへのチャレンジ」とし、県民と危機感や課題意識を共有するとともに、国際社会の一員として、地球環境の保全に積極的に貢献していくこととした。



また、国土交通省では、脱炭素化に配慮した港湾機能の高度化や、水素等の受入環境の整備等を図るカーボンニュートラルポート（以下「CNP」という。）の形成を推進しており、全国の港湾でCNP形成の検討が行われている。令和4年11月には「港湾法の一部を改正する法律（令和4年法律第87号）」が成立・公布、同年12月に施行され、これにより港湾の官民関係者が一体となって脱炭素化の取組を推進するための枠組みとして、「港湾脱炭素化推進計画」「港湾脱炭素化推進協議会」制度が創設された。

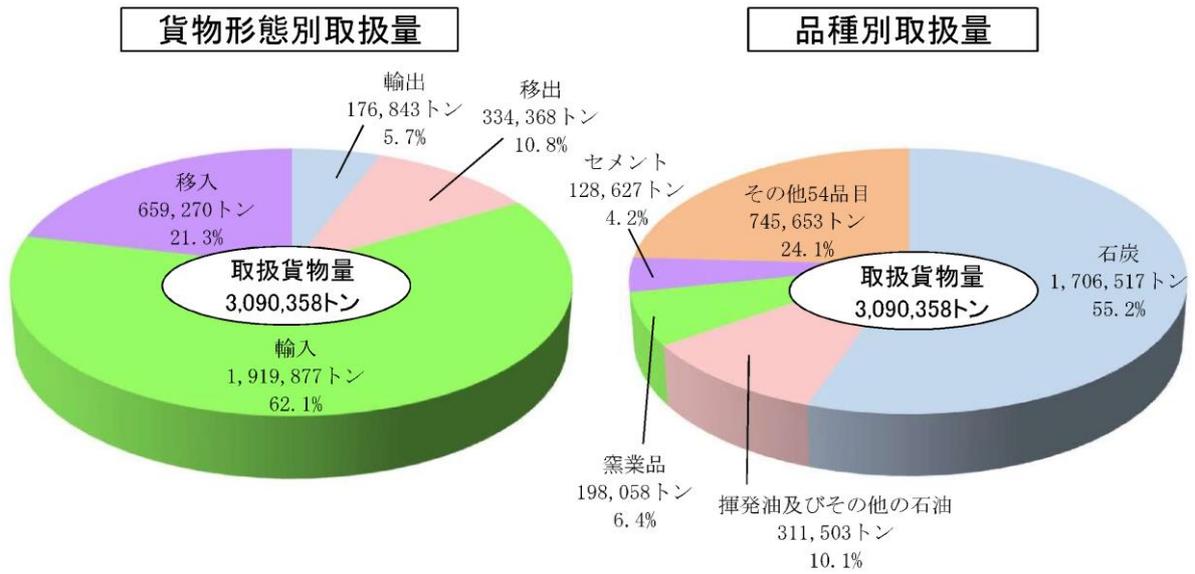
これらを踏まえ、酒田港においてCNPの形成を推進し本県の脱炭素社会の実現に貢献するため、港湾法第50条の3第1項の規定に基づく「酒田港脱炭素化推進協議会」を設置し、「港湾脱炭素化推進計画」の作成等に関する協議を行っている。

本計画は、「酒田港脱炭素化推進協議会」における協議を踏まえ、官民の連携による脱炭素化の促進や、脱炭素化に資する港湾の効果的な利用の推進に関する取組について定めたもので、港湾法第50条の2第1項の規定に基づく法定計画である。



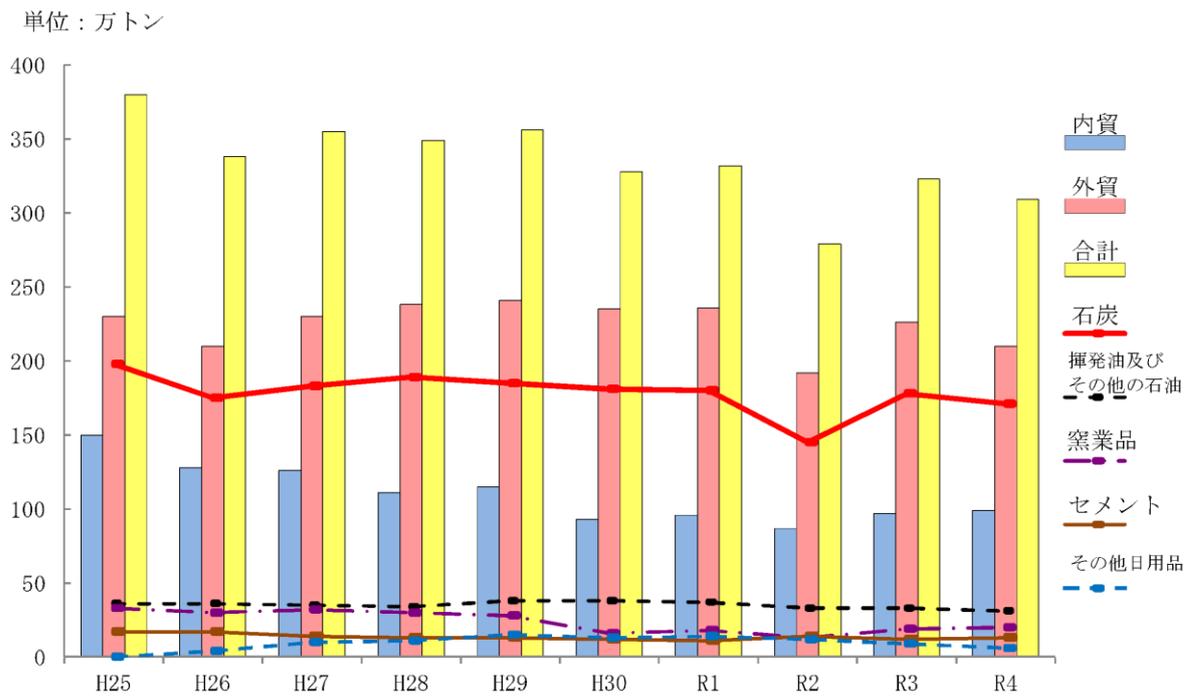
出典：令和4年酒田港統計年報

図2 酒田港における品種別輸移出入取扱貨物（令和4年）



出典：令和4年酒田港統計年報

図3 酒田港における取扱貨物量（令和4年）



出典：令和4年酒田港統計年報

図4 酒田港における輸移出入取扱貨物量の推移（令和4年）

(2) 酒田港の港湾計画、地球温暖化対策の推進に関する法律（温対法）に基づく地方公共団体実行計画等における位置付け

1) 港湾計画等における位置付け

酒田港の 20～30 年先を見据えた将来像について取りまとめた酒田港中長期構想（2019 年 3 月）では、クルーズ船の寄港やバイオマス発電燃料等の増加に対応するための岸壁利用の効率化を図ることや、風力発電設備の物流基地としての活用、ブルーカーボン生態系¹の活用による環境保全が位置付けられている。

目指すべき方向性－1：新規貨物の創出と港湾機能の強化

施策 1－2：岸壁利用の効率化

クルーズ船の寄港やバルク貨物（バイオマス発電燃料）の増加に対応したふ頭利用の見直しや新規岸壁の整備により、岸壁利用の効率化を図る。

目指すべき方向性－1：新規貨物の創出と港湾機能の強化

施策 1－4：風力発電設備の物流基地としての活用

風力発電設備の部材の荷揚げ、組立て及びメンテナンスが可能な港として、岸壁の強化やふ頭用地の確保などにより、風力発電設備の物流基地の形成を目指す。

洋上風力

酒田港近隣に風況の良好な海域があり、導入可能性について検討中

陸上風力

新設、更新の需要あり

風力発電設備の部材の荷揚げ、
組立て、メンテナンスの拠点化



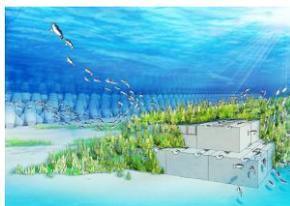
風力発電設備の物流基地のイメージ

目指すべき方向性－2：リサイクルポートの高度化

施策 2－2：産業副産物の有効活用

背後圏域で発生する産業副産物等について、環境保全につながる活動や新たな再資源化への取組みを促進する。

酒田港内の環境改善のイメージ



産業副産物の有効活用事例

フライアッシュは、主にセメントの混和材や F R C 砕石（再生砕石）として活用されている。さらなる活用として、フライアッシュ利用製品を藻場再生のためのブロックとして設置する取組みが進んでいる。ブルーカーボン生態系の活用による CO₂ 吸収源確保のため、それらの生産拡大が見込まれる。



大浜海岸での藻場造成実験
出典：酒田FRC有限責任事業組合

出典：酒田港中長期構想

¹ 海にも CO₂ を吸収する海洋植物が生息しており、ブルーカーボン（海洋植物に取り込まれた炭素）を隔離・貯留する海洋植物等の海洋生態系をいう。

酒田港の10～15年後を目標年次として、港湾の開発、利用及び保全について定めた酒田港港湾計画（令和2年2月改訂）では、北港地区に酒田共同火力発電株式会社が立地していることから、石炭専用バース（水深14m、1バース、延長270m）が位置付けられている。

また、バイオマス発電燃料の取扱いが増加する一方で、大型クルーズ船の寄港も増加が見込まれていることから、岸壁利用の効率化が求められている。北港地区の古湊ふ頭では、今後増加が見込まれるバイオマス発電燃料、原木や物流機能の集約化による金属くず等の取扱いを考慮した岸壁（水深12m、1バース、延長230m）が計画されている。

令和5年12月告示による酒田港港湾計画の一部変更では、港湾計画の方針に「海洋再生可能エネルギー発電設備等の導入促進に資するため、海洋再生可能エネルギー発電設備等の設置及び維持管理の拠点を形成する。」を追加している。これにより、外港地区に海洋再生可能エネルギー発電設備等の設置及び維持管理の拠点を形成する区域として、岸壁（水深12m、1バース、延長230m）及びふ頭用地（8ha）が計画された。

なお、本計画において、新たな貨物の取扱いや土地利用計画に変更が生じる場合は、適宜、酒田港港湾計画の変更を行うこととする。

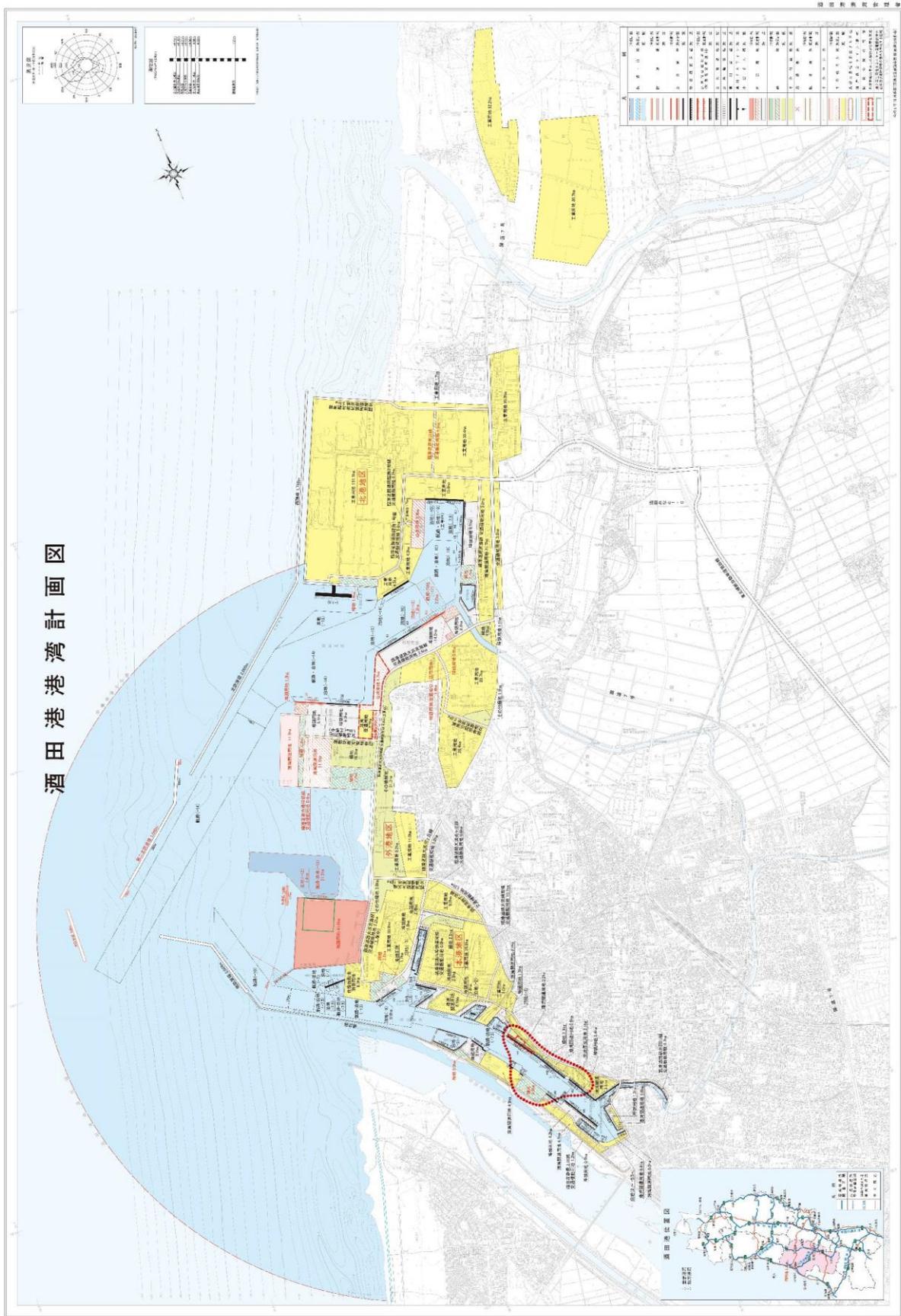


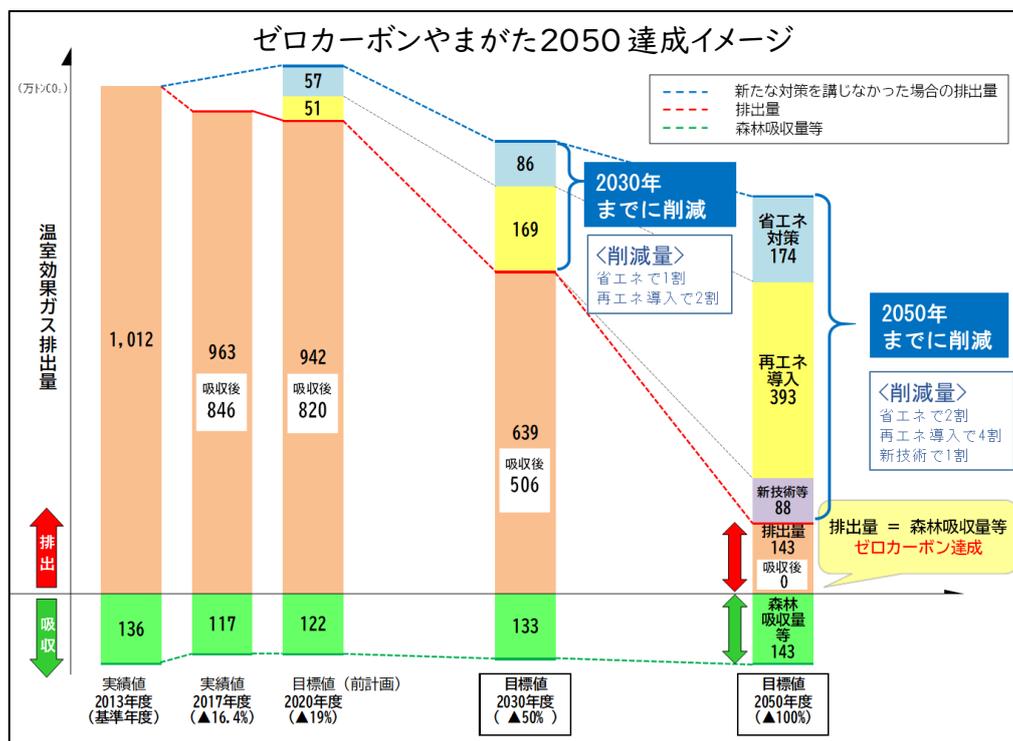
图 5 酒田港港湾計画図 (令和 5 年 12 月)

2) 地球温暖化対策の推進に関する法律（温対法）に基づく地方公共団体実行計画等における位置付け

山形県では、令和2年8月、2050年までに温室効果ガス実質排出ゼロを目指す「ゼロカーボンやまがた2050」を宣言した。この達成に向け、令和3年3月に策定された「第4次山形県環境計画」では、「ゼロカーボンへのチャレンジ」をテーマに掲げ、地球環境の保全に積極的に貢献していくこととしている。なお、地球温暖化対策の推進に関する法律（平成10年法律第117号）第21条第3項に基づく地方公共団体実行計画（区域施策編）として位置付けられている第4次山形県環境計画において掲げる目標のうち、本計画に関連するものは以下のとおりである。

表1 第4次山形県環境計画の目標（酒田港港湾脱炭素化推進計画に関連するもの）

項目	2030年度目標
温室効果ガス排出量削減率（2013年度比）	△50%
「再エネ海域利用法」に基づく洋上風力発電の促進区域に指定された箇所数	2箇所



出典：第4次山形県環境計画

図6 ゼロカーボンやまがた2050 達成イメージ

令和4年2月に策定された「カーボンニュートラルやまがたアクションプラン」では、2021年度から2025年度までの5年間を対象期間とし、県民、事業者、行政が主体的に行う取組がまとめられ、その中で県の施策の一つとして、「カーボンニュートラルレポート」の形成が掲げられている。

再生可能エネルギーの導入拡大を推進する県の施策

・カーボンニュートラルレポート形成に向けた検討

水素・アンモニア等の新エネルギーの大量輸入や貯蔵・利活用等、脱炭素に配慮した港湾機能の高度化や臨海部産業の集積等を通じ温室効果ガス排出を全体としてゼロにする「カーボンニュートラルレポート」の形成に向け、国・市と連携して検討を進めていきます。

出典：カーボンニュートラルやまがたアクションプラン

令和6年3月策定の「山形県水素ビジョン」では、県内における水素²の利活用に係る取組の方向性を示すこととしており、「水素供給体制の整備促進」の中で酒田港が水素の製造・利活用を進めるうえでの本県の主な特色の一つとして掲げられている。



出典：山形県水素ビジョン

図7 山形県水素ビジョンの位置付け

² 山形県水素ビジョン(仮称)では、「“水素”は、水素に加え、アンモニアや合成燃料等も含めた意味で記載する。」とされている。本計画においては、アンモニアや合成燃料等は“水素”に含めず、それらを含める場合は、“水素等”と表現する。

(3) 当該港湾で主として取り扱われる貨物（資源・エネルギーを含む。）に関する港湾施設の整備状況等

①係留施設

区分	地区名・ふ頭名	施設名	延長 (m)	水深 (m)	取扱貨物	取扱量 (2022年)	
公共	本港	袖岡ふ頭	袖岡ふ頭岸壁	390	-7.5	化学工業品	19,577 トン
		水産ふ頭	水産第1岸壁	140	-4.5	化学工業品・農水産品等	3,930 トン
		東ふ頭	東ふ頭船場町第2岸壁	195	-4.5	金属機械工業品・農水産品等	1,812 トン
		西ふ頭	西ふ頭岸壁	185	-10.0	化学工業品・特殊品等	96,441 トン
				53	-4.5		
		西ふ頭(-5.5m)岸壁	180	-5.5	化学工業品	9,530 トン	
	大浜ふ頭	大浜ふ頭第1岸壁	330	-9.0	鉱産品・化学工業品	101,330 トン	
	外港	高砂ふ頭	高砂第1号岸壁	152	-13.0	雑工業品・軽工業品等 (コンテナ)	160,436 トン (22,030TEU)
			高砂第2号岸壁	280	-13.0		
	北港	古湊ふ頭	古湊ふ頭第1号岸壁	270	-13.0	林産品・鉱産品	114,990 トン
			古湊ふ頭第2号岸壁	185	-10.0	化学工業品・鉱産品等	99,857 トン
			古湊ふ頭第3号岸壁	185	-10.0	鉱産品・金属機械工業品	13,438 トン
		宮海ふ頭	宮海第2号岸壁	170	-10.0	鉱産品・特殊品	30,978 トン
			宮海第3号岸壁	130	-7.5	化学工業品・金属機械工業品	8,133 トン
			宮海第4号岸壁	130	-7.5	特殊品	14,170 トン
			宮海第5号岸壁	130	-7.5	鉱産品	111,052 トン
	専用	外港	石油さん橋	94	-7.0	化学工業品	319,140 トン
				137	-7.5		
		北港	酒田共同火力石炭岸壁	270	-14.0	鉱産品	1,701,440 トン
酒田共同火力専用岸壁			160	-7.5	化学工業品・鉱産品	236,593 トン	
青南商事専用岸壁			186	-7.5	特殊品	47,511 トン	

資料：酒田港港湾計画資料及び令和4年酒田港統計年報より

②荷さばき施設

区分	設置場所	荷さばき施設	台数	能力	管理者
公共	高砂ふ頭	コンテナクレーン	2	吊上能力 47.6t, 47.9t	山形県
		リーチスタッカー	3	45.0t	山形県
専用	酒田共同火力石炭専用ふ頭	連続アンローダー	2	1,500t/h	酒田共同火力 発電(株)
	酒田共同火力専用ふ頭	連続ローダー	1	400t/h	酒田共同火力 発電(株)

資料：日本の港湾 2020(日本港湾協会)及び管理者提供資料より

1-2 港湾脱炭素化促進計画の対象範囲

酒田港港湾脱炭素化推進計画の対象は、ふ頭における脱炭素化の取組だけでなく、ふ頭を経由して行われる物流活動（海上輸送、トラック輸送等）に係る取組、港湾を利用して生産・発電等を行う事業者の活動に係る取組、ブルーカーボン生態系や港湾緑地を活用した吸収源対策の取組とし、範囲は臨港地区及び港湾区域を基本とする。なお、臨港地区及び港湾区域の範囲外であっても、酒田港の利用が伴う脱炭素化の取組については、港湾・臨海部の脱炭素化に貢献する取組として対象に含めるものとする。



図 8 酒田港港湾脱炭素化推進計画の主な対象範囲

表 2 酒田港港湾脱炭素化推進計画の主な対象施設等

区分	地区	主な対象施設等	所有・管理者
ふ頭内	臨港地区	上屋、リーファー電源、荷役機械等	山形県（港湾管理者）、 港運事業者
ふ頭を出入する 船舶・車両	臨港地区	停泊中の船舶	船社
		貨物輸送車両	港運事業者
ふ頭外	臨港地区	事務所、道路照明等	山形県（港湾管理者）
		火力発電所	発電事業者
		事業所、工場等	山形県（港湾管理者）、 民間事業者
	港湾緑地	山形県（港湾管理者）	
	港湾区域	ブルーカーボン生態系	山形県（港湾管理者）、 民間事業者

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) 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取組

酒田港におけるCO₂排出量は、火力発電所や工場等からの排出が大きい。また、荷役機械、ふ頭を出入りする車両及び停泊中の船舶が利用している主な動力源が化石燃料となっており、これらの脱炭素化の促進に取り組む必要があることから、次に示す方針とする。

1) 再生可能エネルギー³の利用

臨港地区内にて、省エネ対策を進めるとともに、各種設備・モビリティ等の電動化及び使用電力の再生可能エネルギー化を推進する。

2) 次世代エネルギー⁴の利用

今後は、各種設備・モビリティ等の水素燃料化や燃料アンモニアへの対応、合成燃料等の利用が想定される。水素・アンモニアは、技術開発中であることや設備投資が大きいことなどから、利用拡大は長期となることが想定される。そのため、短～中期は、技術開発の動向等を注視し、水素・アンモニアの利用方策の検討や実証的な取組を行いつつ、既存設備・モビリティ等でも利用可能なバイオ燃料⁵や合成燃料⁶の利用により低・脱炭素化を図り、長期的にそれら次世代エネルギーの利用を拡大することで化石燃料からの転換を図る。

3) 温室効果ガスの吸収作用の保全及び強化

酒田港における温室効果ガスの吸収に関する取組として、大浜海岸では生物多様性(藻場造成)実験、北港地区ではブルーインフラ⁷実証実験が行われている。今後は、実証を通じてブルーインフラの再生・創出・保全(ブルーカーボン生態系の活用)と、港湾緑地の造成・保全に取り組むことで温室効果ガスの吸収作用の保全・強化を図る。

³ 再生可能エネルギーとは、太陽光、風力、バイオマスなど非化石エネルギー源であり永続的に利用することができるものをいう。

⁴ 次世代エネルギーとは、水素、アンモニア、バイオ燃料⁵、合成燃料⁶などの二酸化炭素を排出しない、または排出の少ないエネルギーをいう。なお、本計画では再生可能エネルギーは上で定義しているため含まないこととする。

⁵ バイオ燃料とは、生物資源を原料とした燃料をいう。ガソリンの代替えとなるバイオエタノール、軽油の代替えとなるバイオディーゼル、航空燃料の代替えとなるバイオジェットなどがある。

⁶ 合成燃料とは、二酸化炭素と水素を合成して製造される燃料をいう。ガソリンや軽油などの代替えとして使える液体合成燃料や、都市ガス等の既存インフラ設備を利用できる合成メタン(気体合成燃料)などがある。

⁷ ブルーインフラ：藻場・干潟等及び生物共生型港湾構造物をいう。

(2) 港湾・臨海部の脱炭素化に貢献する取組

2050年カーボンニュートラルの実現に向けては、化石燃料から再生可能エネルギーや次世代エネルギーへ転換していくことが必要とされている。このことから、**脱炭素化に資する港湾の効果的な利用の推進**を図るため、次に示す方針とする。

1) 再生可能エネルギー発電設備の導入拡大

酒田港周辺は、再生可能エネルギー発電設備が立地しており、今後も、新たなバイオマス発電所の稼働が予定されていることや、山形県沿岸の海域では洋上風力発電の導入に向けた取組が進んでいることなどから、再生可能エネルギー発電設備の導入拡大と、それに伴い増加するバイオマス発電燃料や風力発電関連部材等の貨物取扱いに対応するため、港湾の効果的な利用を推進する。

2) 次世代エネルギーの供給拠点化

官民が連携し、再生可能エネルギー電力等を活用したグリーン水素⁸製造などによるエネルギーの地産地消や、海外・国内から水素等を大量輸送するための受入環境整備などを検討し、次世代エネルギーの供給拠点化を目指す。

⁸ グリーン水素とは、再生可能エネルギーなどを使って、製造工程においてもCO₂を排出せずに作られた水素をいう。
(参考) 化石燃料をベースとしてつくられた水素はグレー水素と呼ばれる。また、水素の製造工程で排出されたCO₂を、回収や貯留、他の産業プロセスで利用などによりCO₂排出をおさえた水素はブルー水素と呼ばれる。

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

本計画の目標は、以下のとおり、取組分野別に指標となる KPI (Key Performance Indicator : 重要達成度指標) を設定し、短期・中期・長期別に具体的な数値目標を設定した。

CO₂実質排出量 (KPI 1) は、第4次山形県環境計画を踏まえ設定した。なお、港湾脱炭素化促進事業による CO₂排出量の削減量の積み上げでは目標に到達しないが、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本計画に位置付け、目標達成を目指すものとする。

低・脱炭素型港湾荷役機械導入率 (KPI 2) は、港湾荷役機械の更新時期を踏まえ設定した。

表 3 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 1	CO ₂ 実質排出量	40.0 万トン/年 (2013年度比 5%減)	21.0 万トン/年 (2013年度比 50%減)	0 トン/年 (カーボンニュートラル)
KPI 2	低・脱炭素型港湾荷役機械導入率	0%	60%	100%

(補足) 低炭素型の例：ハイブリッド型 (ディーゼル+電力) 等

脱炭素型の例：水素燃料電池 (FC) 型、電動型への再生可能エネルギー由来電力の使用 等

低・脱炭素型には、既存設備へのバイオ燃料・合成燃料の利用も含むものとする。

港湾荷役機械は、コンテナ貨物の荷役に係る機械を対象とする。

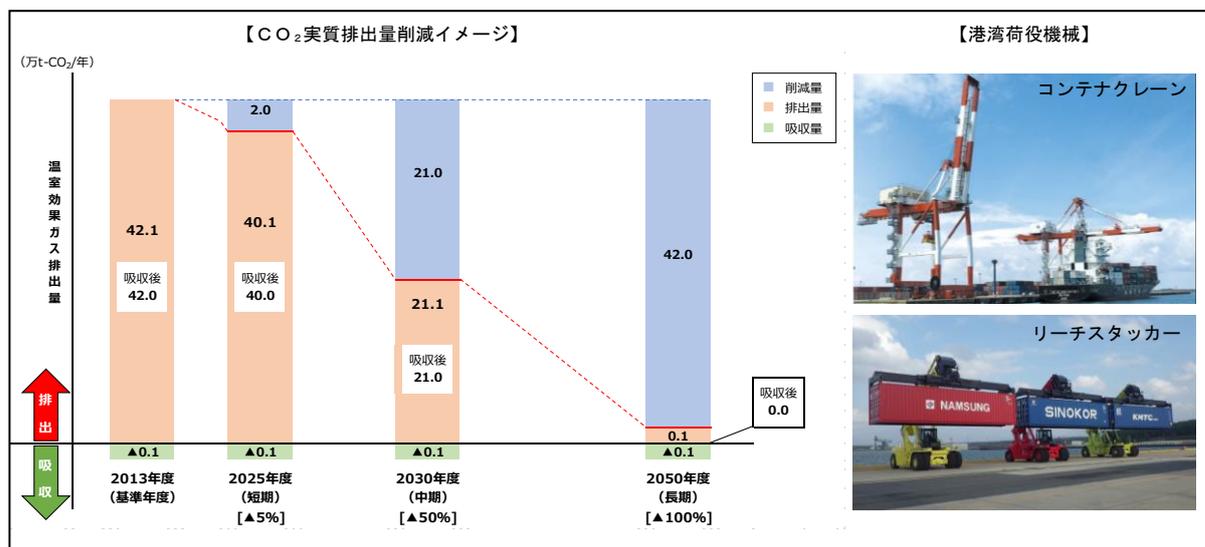


図 9 CO₂実質排出量削減イメージと港湾荷役機械

2-2 温室効果ガスの排出量の推計

(1) 推計方法

本計画の対象範囲において、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アンケート調査や公表情報等を通じて収集し、CO₂排出量を表4に示す方法にて推計した。なお、CO₂の他に大きな温室効果ガスの排出がある場合には、CO₂排出量に換算して加算した。

表4 CO₂排出量の推計方法

区分	排出源	CO ₂ 排出量の推計方法
ふ頭内	上屋・リーファー電源・荷役機械等	● 港湾管理者所有データや港運事業者等へのアンケート調査などによるエネルギー使用量から推計
ふ頭を出入りする船舶・車両	停泊中の船舶	● 港湾管理者所有データにおける隻数や係船時間等を基に燃料使用量を算出して推計
	貨物輸送車両	● 港湾統計年報による車両台数等を基に燃料使用量を算出して推計
ふ頭外	事務所・道路照明等	● 港湾管理者所有データによるエネルギー使用量から推計
	工場・事業所・発電所等	● 事業者へのアンケート調査*等によるエネルギー使用量等から推計

※ 回答が得られなかった事業者は、統計資料により電気使用量を算出して推計

(2) 推計結果

基準年度（2013年度）及び本計画作成時点の調査で得られた最新データの年度（2021年度）におけるCO₂排出量は表5のとおり推計された。

表5 CO₂排出量の推計

区分	対象施設等	所有・管理者	CO ₂ 排出量	
			2013年度 (基準年度)	2021年度
ふ頭内	上屋、リーフアー電源、 荷役機械等	山形県(港湾管理者)、 港運事業者等	約 690トン	約 918トン
ふ頭を出入りする 船舶・車両	停泊中の船舶	船社等	約 0.8 万トン	約 1.1 万トン
	貨物輸送車両	港運事業者等	約 733トン	約 667トン
ふ頭外	事務所、道路照明等	山形県(港湾管理者)	約 146トン	約 128トン
	火力発電所	発電事業者	約 27.9 万トン	約 28.0 万トン
	事業所、工場等	山形県(港湾管理者)、 民間事業者等	約 13.2 万トン	約 11.0 万トン
合 計 ^{※1}			約 42.1 万トン	約 40.3 万トン
その他 ^{※2}	火力発電所	発電事業者	(約 440 万トン)	(約 440 万トン)

※1 電気・熱配分後⁹の排出量。火力発電所における自家消費量が対象であり、販売した電気は、事業者ではなく購入者側の消費量に含まれる。

※2 電気・熱配分前¹⁰の排出量を参考記載。

⁹ 電気・熱配分後とは、発電及び熱発生に伴うCO₂排出量を、電気及び熱の消費者側に配分して計上するもの。

¹⁰ 電気・熱配分前とは、発電及び熱発生に伴うCO₂排出量を、電気及び熱の生産者側に計上するもの。

2-3 温室効果ガスの吸収量の推計

基準年度（2013年度）及び本計画作成時点の調査で得られた最新のデータ年度（2021年度）におけるCO₂の吸収量を、海域に分布する藻場及び陸域に整備された港湾緑地等の面積をもとに表6のとおり推計した。

表6 CO₂吸収量の推計

区分	対象地区	対象施設等	所有者	CO ₂ 吸収量	
				2013年度 (基準年度)	2021年度
ふ頭外	臨港地区	港湾緑地	山形県(港湾管理者)	約162トン	約162トン
	港湾区域	ブルーカーボン生態系	山形県(港湾管理者)、民間事業者等	-*	約69トン
合計				約162トン	約231トン

※ 環境省生物多様センターによる藻場調査結果を基に推計、2013年度は調査結果がないため推計不可

2-4 温室効果ガスの排出量の削減目標の検討

CO₂排出量の削減目標の検討にあたっては、脱炭素化の取組を事業者へのヒアリング等を通じて把握した上で、第4次山形県環境計画におけるゼロカーボンやまがた2050達成イメージを基に削減目標を検討した。具体的なCO₂実質排出量の削減目標はKPI 1に示すとおりであり、削減イメージを以下に示す。

表7 酒田港におけるCO₂実質排出量の目標

(単位：万トン)

	2013年度 (基準年度)	2021年度	2025年度 (短期目標)	2030年度 (中期目標)	2050年度 (長期目標)
CO ₂ 排出量 (①)	42.1	40.3	40.1	21.1	0.1
CO ₂ 吸収量 (②)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
CO ₂ 実質排出量 (①-②)	42.0	40.2	40.0	21.0	0.0
削減率 (2013年度比)	-	▲4%	▲5%	▲50%	▲100%

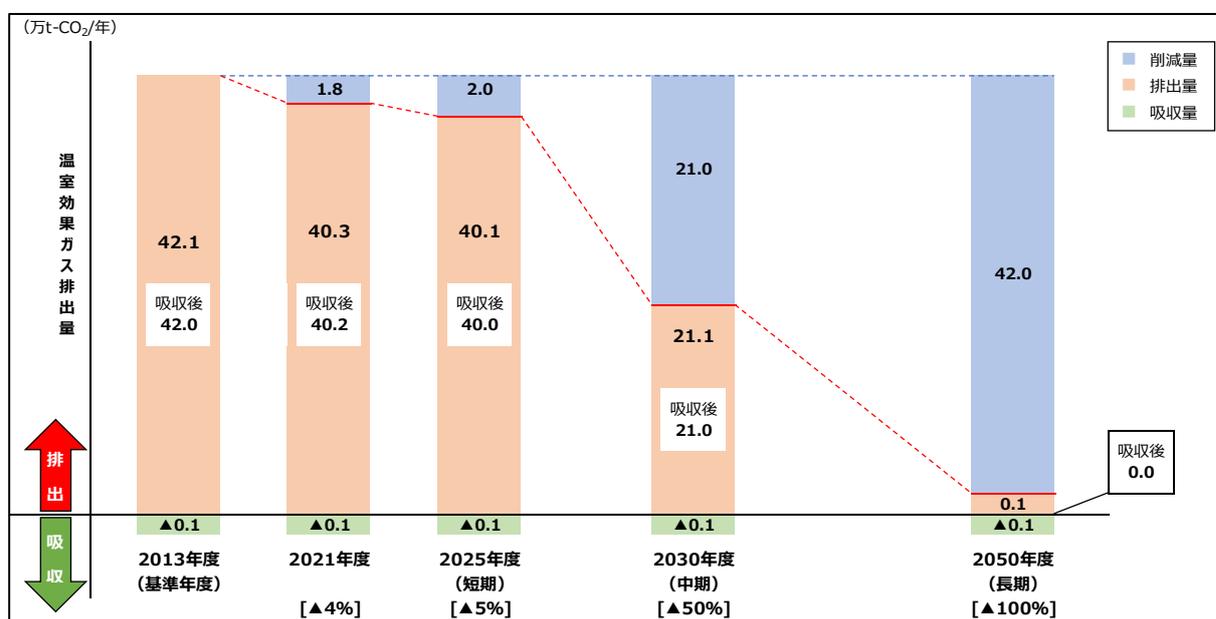


図10 酒田港におけるCO₂実質排出量の削減イメージ

2-5 水素等の需要推計及び供給目標の検討

酒田港の目標年度における水素及びアンモニアの需要量を推計し、供給目標を検討する。現時点で水素及びアンモニアに関する具体的な供給計画はないため、酒田港での化石燃料に係る取扱貨物量を用いて水素及びアンモニアの需要ポテンシャルを推計した。今後、水素及びアンモニアの供給計画が具体化されたタイミングで本計画を見直し、供給目標を定めることとする。

表 8 水素及びアンモニアの需要ポテンシャルの推計結果

	長期（2050 年度）
水素 ^{※1}	約 13 万トン
アンモニア ^{※2}	約 246 万トン

※1 酒田港における令和3年度の揮発油、重油、その他の石油の移入量より推計

※2 酒田港における令和3年度の石炭の輸移入量より推計

3 港湾脱炭素化促進事業及びその実施主体

3-1 港湾脱炭素化促進事業の概要

本計画の目標を達成するために現在実施している、又は実施を予定している取組について、港湾脱炭素化促進事業として定める。なお、港湾脱炭素化促進事業として定めるものは、当該事業の実施主体の同意を得たものである。

港湾脱炭素化促進事業は、「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」と「港湾・臨海部の脱炭素化に貢献する事業」に分類する。



図 11 港湾脱炭素化促進事業の概要

3-2 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

酒田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の削減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 9 のとおり定める。

表 9 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	備考
短期	ふ頭内	照明の LED 化	全地区	294 基	山形県(港湾管理者)	2021 年度～ 2026 年度	CO ₂ 削減量： 111 トン/年	
	ふ頭外	水素ボイラーの導入	本港地区	1 基(相当蒸発量 2 トン)	東北東ソー化学(株)酒田工場	2017 年度	CO ₂ 削減量： 840 トン/年	副生水素の利用
		臨港道路照明の LED 化	全地区	146 基	山形県(港湾管理者)	2021 年度～ 2027 年度	CO ₂ 削減量： 74 トン/年	
		電動フォークリフトの導入	全地区	3 台	酒田海陸運送(株)	2021 年度～ 2023 年度	CO ₂ 削減量： 11 トン/年	
		太陽光発電設備の導入	本港地区	2,845kW	花王(株)酒田工場	2021 年度	CO ₂ 削減量： 1,300 トン/年	
		工場の再エネ電力化	本港地区	1 式	花王(株)酒田工場	2021 年度	CO ₂ 削減量： 3,613 トン/年	
		工場の再エネ電力化	北港地区	1 式	TDK エレクトロニクスファクトリーズ(株)	2022 年度	CO ₂ 削減量： 9,557 トン/年	
中期	ふ頭内	港湾施設の再エネ電力化	全地区	1 式	山形県(港湾管理者)	未定	CO ₂ 削減量： 67 トン/年	
	ふ頭外	事務所等の再エネ電力化	全地区	1 式	山形県(港湾管理者)	未定	CO ₂ 削減量： 36 トン/年	

港湾脱炭素化促進事業によるCO₂排出量の削減効果を表 10 のとおり整理した。この場合、港湾脱炭素化促進事業の実施によるCO₂排出量の削減量が本計画の目標（KPI 1）に達しないが、今後、各事業者等による脱炭素化の取組の具体化に応じ、本計画の見直し時に港湾脱炭素化促進事業を追加し、目標の達成に向けて取り組んでいくこととする。

表 10 CO₂排出量の削減効果

項目	ふ頭内	出入り 船舶・車両	ふ頭外	合計
①：CO ₂ 排出量(基準年度:2013年度) ^{※1}	約 690 トン	約 0.9 万トン	約 41.1 万トン	約 42.1 万トン
②：CO ₂ 排出量(現状:2021年度) ^{※2}	約 918 トン	約 1.2 万トン	約 39.0 万トン	約 40.3 万トン
③：港湾脱炭素化促進事業による CO ₂ 排出量の削減量 ^{※3}	約 178 トン	—	約 1.0 万トン	約 1.0 万トン
④：基準年度からのCO ₂ 排出量 の削減量(①-②+③) ^{※4}	(約 50 トン増)	(約 0.3 万トン増)	約 3.1 万トン	約 2.8 万トン
⑤：削減率(④/①) ^{※5}	—	—	8%	7%

※1 計画の目標（CO₂実質排出量）の基準となる 2013 年度におけるCO₂排出量

※2 調査時点で得られた最新のデータの年次におけるCO₂排出量

※3 表 9 中の事業のうち、2021 年度以前に完了している事業は含まない。(①-②により考慮されているため。)

※4 計画の目標（CO₂実質排出量）の基準となる年度と比較し、港湾脱炭素化促進事業やその他の要因により削減されたCO₂排出量

※5 今後、各事業者等による脱炭素化の取組の具体化に応じ、港湾脱炭素化推進計画の見直し、港湾脱炭素化促進事業へ追加していくことによって、目標に向けて削減率を高めていく。

3-3 港湾・臨海部の脱炭素化に貢献する事業

酒田港における港湾脱炭素化促進事業（港湾・臨海部の脱炭素化に貢献する事業）及びその実施主体を表 11 のとおり定める。なお、本事業は、基準年次（2013 年度）以降に実施または拡大した事業を対象としている。

表 11 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	石炭火力発電におけるバイオマス混焼	北港地区	バイオマス 混焼量： 6,000t (2023 年度計画)	酒田共同火力発電(株)	2011 年度～	CO ₂ 削減量： 5,628t/年 (2023 年度計画)	参考:2013 年 度(基準年) のバイオマ ス混焼量は 1,344t
		バイオマス発電	北港地区	50,000kW	サミット酒田パワー(株)	2018 年度～	再生可能エネルギーの発電： 3.96 億 kWh/年	
		バイオマス発電	遊佐町 (鳥海南工業団地)	52,900kW	鳥海南バイオマスパワー(株)	2024 年度～	再生可能エネルギーの発電： 4.28 億 kWh/年	
	太陽光発電 PJ	酒田港メガソーラーパーク	北港地区	28,531kW	酒田港メガソーラーパーク(同)	2016 年度～	再生可能エネルギーの発電： 3,000 万 kWh/年	
	次世代燃料供給 PJ	次世代バイオディーゼル燃料の供給	—	未定	カメイ(株)庄内支店	2023 年度～ (取扱開始)	CO ₂ 削減量： 0.5238t/KL	
	水素貯蔵 PJ	水素吸蔵合金を用いた水素貯蔵容器の製造・販売	—	300～ 1,500Nm ³ /基 (水素貯蔵タンク容量)	日本重化学工業(株)山形事業所	2023 年度～	未定	
	風力発電 PJ	風力発電	本港・北港地区	3,000kW× 3 基	コスモエコパワー(株)	2017 年度～	再生可能エネルギーの発電： 1,982 万 kWh/年	
中期	風力発電 PJ	風力発電	北港地区外	4,200kW× 5 基	(同)JRE 新酒田風力	2026 年度～	再生可能エネルギーの発電： 5,500 万 kWh/年	2,000kW×8 基(2004 年 度～)のリ プレース

3-4 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項の規定による届け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ふ頭の運営の事業に関する事項

なし

(5) 法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

本計画の作成後は、定期的（年1回程度）に酒田港脱炭素化推進協議会（以下、「協議会」という。）を開催し、本計画の進捗状況を確認・評価する。

本計画の達成状況の評価結果や関連計画等を踏まえ見直しの要否を検討し、必要に応じて柔軟に本計画を見直せるよう、協議会にてPDCAサイクルの運用に取り組む。

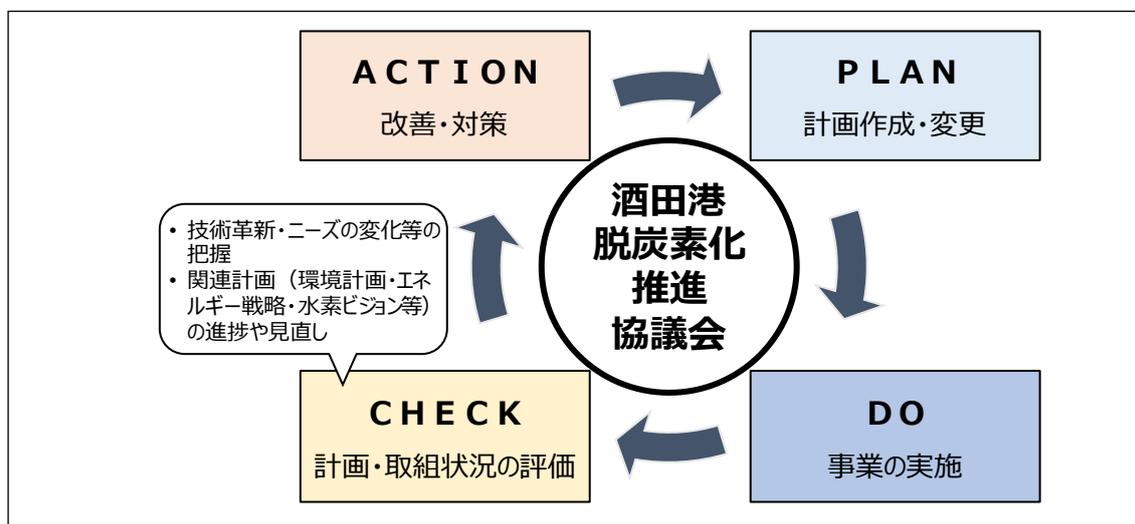


図 12 計画のPDCAイメージ

4-2 計画の達成状況の評価の手法

本計画の達成状況の評価は、定期的で開催する協議会において行う。評価にあたっては、港湾脱炭素化促進事業の取組状況や、技術開発及び国・県の施策の動向等に関する情報の共有、新たな取組に関する協議などにより、脱炭素化の発現効果や今後の削減見込みについて把握する。

また、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、必要に応じて進捗を定量的に把握し評価する。

5 計画期間

本計画の計画期間は 2050 年までとする。

なお、本計画は、対象範囲の情勢の変化、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。

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想定される取組を、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定める。

今後、事業内容が具体化した段階において、本計画を見直し、港湾脱炭素化促進事業へ追加していくこととする。

表 12 港湾における脱炭素化の促進に資する将来の構想

事業分類	区分又はプロジェクト名	施設の名称 (事業名)	位置	主な実施主体
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	ふ頭内	太陽光発電設備の導入	臨港地区	山形県(港湾管理者)
		低・脱炭素型荷役機械の導入	臨港地区	山形県(港湾管理者)、 港運事業者等
	出入船舶・車両	船舶への陸上電力供給設備の整備	臨港地区	山形県(港湾管理者)
		低・脱炭素型船舶・貨物車両の導入	臨港地区	民間事業者
		低・脱炭素型船舶へのインセンティブの導入	臨港地区	山形県(港湾管理者)
	ふ頭外	工場・事業所等での再エネ電力の利用拡大	臨港地区	全事業者
		低・脱炭素型乗用車・建設機械等の導入	臨港地区	全事業者
		産業用設備の脱炭素化	臨港地区	全事業者
		港湾緑地の造成・保全	臨港地区	山形県(港湾管理者)
		ブルーインフラの再生・創出・保全	港湾区域	調整中
港湾・臨海部の脱炭素化に貢献する事業	バイオマス発電PJ	バイオマス発電燃料の輸入量増加に伴い必要となる施設整備	北港地区	調整中
	洋上風力発電PJ	洋上風力発電の導入	遊佐町沖	民間事業者
		風力発電設備等の設置及び維持管理の拠点に必要な施設整備	外港地区	未定
	次世代エネルギー製造PJ	グリーン水素の製造に関する取組	検討中	調整中
		合成燃料の製造に関する取組	検討中	調整中
	次世代エネルギー受入PJ	水素等の輸移入に関する取組	検討中	調整中
	次世代エネルギー供給PJ	水素等の供給に関する取組	検討中	調整中

(補足) 低炭素型の例：ハイブリッド型（ディーゼル＋電力） 等

脱炭素型の例：水素燃料電池（FC）型、電動型への再生可能エネルギー由来電力の使用 等

なお、低・脱炭素型の導入には、既存設備へのバイオ燃料・合成燃料の利用も含むものとする。

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

本計画の目標達成に向けて、港湾脱炭素化促進事業の実施や将来構想の具体化を踏まえ、必要に応じて脱炭素化推進地区¹¹を定めることを検討する。

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

酒田港においては、照明 LED 化などの省エネ対策を進めており、今後は、低・脱炭素型荷役機械や太陽光発電設備、停泊中の船舶への陸上電力供給設備の導入、再生可能エネルギー電力の利用拡大などの取組を進め、国土交通省港湾局による CNP 認証（コンテナターミナル）制度の活用について検討する。

また、水素等の導入拡大を通じた産業振興として、水素を活用した企業活動における脱炭素化と競争力強化や、県内事業者の水素関連ビジネスへの参入、水素の利活用に向けた産学官金連携による取組などが期待されていることから、酒田港周辺においても、県関係部局や酒田市、関連団体等と連携しながら脱炭素化関連の取組を推進する。

これら一連の取組を通じて、サプライチェーンの脱炭素化に取り組む荷主・船社の酒田港利用を誘致し、国際競争力の強化を図るとともに、SDGs¹²や ESG 投資¹³に関心の高い企業等による産業立地や投資の流れを生み出していく。

6-4 水素等のサプライチェーンの強靱化に関する計画

水素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を行う必要がある。今後、水素等の受入に係る施設計画が具体化した段階で、耐震対策や護岸等の嵩上げ、適切な老朽化対策に関する検討を行う。また、施設整備後は、危機的事象が発生した場合の対応について港湾 BCP への明記を行う。

¹¹ 港湾法第 50 条の 5 第 1 項の規定に基づき、港湾脱炭素化推進計画の目標を達成するために必要と認めるときは、港湾法第 39 条第 1 項の規定により指定した分区の区域内において、脱炭素化推進地区を定めることができる。当該地区内では、条例で、分区に係る構築物用途規制を強化し、又は緩和することができる。

¹² SDGs とは、持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals）の略語で、2015 年 9 月の国連サミットで採択された、環境・経済・社会をめぐる広範な課題の統一的解決を目指す全世界の共通目標であり、2030 年を目標年として 17 のゴールと 169 のターゲットを掲げている。

¹³ ESG とは、環境（Environment）・社会（Social）・企業統治（Governance）に配慮しながら事業活動を行う企業の株式や債権などを対象とした投資方法をいう。

6-5 ロードマップ

本計画の目標達成に向けたロードマップを図 14 に示す。なお、ロードマップは定期的開催する協議会や、技術開発の動向等を踏まえて適宜見直しを図る。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。



図 14 酒田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

<参考資料 1> 水素等の受入のために必要な施設の規模

本参考資料は、「6-1 港湾における脱炭素化の促進に資する将来の構想」に位置付けた次世代エネルギー受入に係るバックデータである。「2-5 水素等の需要推計及び供給目標の検討」で算出した水素及びアンモニアの需要ポテンシャルについて、必要な施設の規模を検討した。

表 13 水素等の受入のために必要な施設の規模

		水素：13万トン/年				アンモニア：246万トン/年			
キャリア		液化水素		MCH (メチルシクロヘキサン)		アンモニア(脱水素)		アンモニア(直接利用)	
必要輸送量 (換算)		183万m ³ /年		274万m ³ /年		128万m ³ /年		361万m ³ /年	
		現況船舶		将来船舶		現況船舶		将来船舶	
海上輸送	全長	116m	346m	136m	246m	170m	230m	170m	230m
	喫水	4.5m	9.5m	7.8m	14.9m	10m	12m	10m	12m
	積載容量	1,250m ³	16万m ³	1万3千m ³	13万m ³	3万5千m ³	8万7千m ³	3万5千m ³	8万7千m ³
	寄港回数	1,464回/年	12回/年	210回/年	22回/年	36回/年	15回/年	103回/年	42回/年
貯蔵		実証段階		将来		実証段階		将来	
	タンク容量	2,500m ³ /基	5万m ³ /基	16万m ³ /基		2.2万m ³ /基	4.9万m ³ /基	2.2万m ³ /基	4.9万m ³ /基
	必要基数	60基	4基	2基		5基	3基	14基	7基
	タンク直径	19m	59m	100m		40m	55m	40m	55m
	必要面積	8.8ha	5.6ha	8.0ha		3.2ha	3.6ha	9.0ha	8.5ha

＜参考資料 2＞酒田港脱炭素化推進協議会規約

酒田港脱炭素化推進協議会 規約

(趣旨)

第1条 「港湾法（昭和25年法律第218号。以下「法」という。）」第50条の3第1項の規定に基づき、港湾脱炭素化推進協議会を設置するものとする。

(名称)

第2条 前条の港湾脱炭素化推進協議会は、「酒田港脱炭素化推進協議会」（以下「協議会」という。）と称する。

(目的)

第3条 協議会は、酒田港において官民の連携による脱炭素化（社会経済活動その他の活動に伴って発生する温室効果ガスの排出の量の削減並びに吸収作用の保全及び強化）の促進や、脱炭素化に資する港湾の効果的な利用の推進を図ることで、山形県の脱炭素社会の実現に貢献することを目的とする

(所掌事項)

第4条 協議会は、以下に掲げる事項を協議する。

- (1) 酒田港における法第50条の2第1項に規定する「港湾脱炭素化推進計画」（以下「計画」という。）の作成及び変更に関する事項
- (2) 計画に基づき実施する事業等に関する事項
- (3) 計画の進捗状況の確認や達成状況の評価等に関する事項
- (4) その他、酒田港の脱炭素化推進に関して必要な事項

(構成)

第5条 協議会の構成は、別表のとおりとする。

- 2 構成員・オブザーバー（以下「構成員等」という。）の追加等は、事務局が決定する。
- 3 事務局は、必要に応じて、構成員等以外の者に対して、協議会への参加や資料提供、意見表明など必要な協力を求めることができる。

(座長の任命等)

第6条 協議会には座長及び副座長を置く。

- 2 座長は、事務局から推薦し、協議会構成員の互選により定める。
- 3 副座長は、座長が指名する。
- 4 座長は、会務を統括し、会議の議長となる。
- 5 座長に事故があるときは、副座長がその職務を代行する。

(会議)

第7条 協議会は事務局が招集し、構成員等にあらかじめ協議を行う事項を通知する。

- 2 前項の規定による通知を受けた構成員は、正当な理由がある場合を除き、協議に応じなければならない。
- 3 オブザーバーは協議が円滑に行われるよう、必要な助言をすることができる。
- 4 協議会において協議が調った事項については、構成員はその協議の結果を尊重しなければならない

(情報公開)

第8条 協議会における情報公開は、以下によるものとする。

- (1) 協議会は、構成員等の自由な議論を担保する観点から、原則として非公開とする。ただし、事務局が公開と判断したものについては報道機関を通じて公開するものとする。
- (2) 協議会資料は、議事次第を原則として公開することとし、議事次第以外の配布資料の公開又は非公開については、資料作成者と事務局が協議のうえ、事務局が判断する。ただし構成員等の発表資料は原則として非公開とする。
- (3) 協議会の議事は、会議終了後に発言者が特定されない形で、概要のみ公開する。

(秘密保持)

第9条 協議会の構成員等及び第5条第3項の規定により協力を求めた構成員等以外の者は、協議会で知り得た情報(前条の規定により公開された議事次第、配布資料及び議事概要を除く。)を外部に漏らし、又は無断で使用してはならない。

(事務局)

第10条 協議会の事務局は、山形県県土整備部空港港湾課・港湾事務所、東北地方整備局酒田港湾事務所企画調整課及び酒田市地域創生部商工港湾課に置き、協議会の庶務を行う。

(雑則)

第11条 この規約に定めるもののほか、協議会の運営に関し必要な事項については、協議会で定める。

附 則

この規約は、令和4年10月7日から施行する。

附 則

この規約は、令和5年3月17日から施行する。

令和5年3月17日までの酒田港カーボンニュートラルポート協議会は、酒田港脱炭素化推進協議会と称し引き継ぐものとする。

附 則

この規約は、令和5年8月28日から施行する。

酒田港脱炭素化推進協議会名簿

【構成員】

〔有識者〕

東北工業大学 教授 菊池 輝

〔企業等（五十音順）〕

花王株式会社

加藤総業株式会社

カメイ株式会社

北日本オイル株式会社

酒田海陸運送株式会社

酒田共同火力発電株式会社

酒田天然ガス株式会社

サミット酒田パワー株式会社

荘内エネルギー株式会社

荘内ガス株式会社

庄内交通株式会社

鳥海南バイオマスパワー株式会社

東北エプソン株式会社

東北東ソー化学株式会社

日本重化学工業株式会社

株式会社日本政策投資銀行

日本通運株式会社

日之出石油株式会社

株式会社平田牧場

フジクラ産業株式会社

前田製管株式会社

NPO 法人山形県リサイクルポート情報センター

山形トヨペット株式会社

〔行政機関〕

東北地方整備局酒田港湾事務所

山形県環境エネルギー部

山形県産業労働部

山形県県土整備部

山形県庄内総合支庁

酒田市

遊佐町

【オブザーバー】

東北経済産業局

東北運輸局山形運輸支局

【事務局】

山形県県土整備部空港港湾課・港湾事務所

東北地方整備局酒田港湾事務所企画調整課

酒田市地域創生部商工港湾課

