

松山港港湾脱炭素化推進計画の 作成に向けた検討状況について

1. 前回の協議内容について
2. 松山港港湾脱炭素化推進計画について
3. アンケート・ヒアリング結果について
4. 温室効果ガス排出量・吸収量の推計結果について
5. 港湾脱炭素化推進計画の目標について
6. 温室効果ガス排出量の削減目標・削減計画について
7. 水素・アンモニア等供給目標・供給計画について
8. 松山港の脱炭素化に貢献する取組について
9. 松山港港湾脱炭素化推進計画の検討スケジュール案について

令和6年8月5日
愛媛県土木部



1. 前回の協議内容について

- 第1回松山港港湾脱炭素化推進協議会（令和6年2月8日）の協議内容について以下に示す。

➤ 脱炭素化に向けた企業の取組

- ✓ 設備投資については、ICP※を記載することで、経営層が投資額等の判断を行っている。各製品についても、LCA（ライフサイクルアセスメント：工業製品や農業製品が作られ、その役目を終えるまでに辿る一連の流れを、評価や査定すること）を導入し、どれだけ工程を改善できるか等の検討を順次進めている。
- ✓ 自社でもCO2削減に取り組むが、原料の仕入れ等、社外で発生するCO2については、物流に関しても製品仕様に関しても、近隣の事業者様の協力なくして難しいため、この協議会を通して協力体制を築くことが出来れば、相乗効果でCO2の大幅削減にもつながっていくと思う。

※インターナルカーボンプライシング（ICP）

・企業内部で見積もる炭素の価格であり、企業の脱炭素投資を推進する仕組み。気候変動関連目標(カーボンニュートラル等)に紐づく企業の計画策定に用いる手法であり、脱炭素推進へのインセンティブ、収益機会とリスクの特定、あるいは投資意思決定の指針等として活用される

出典：インターナルカーボンプライシング活用ガイドライン（環境省）

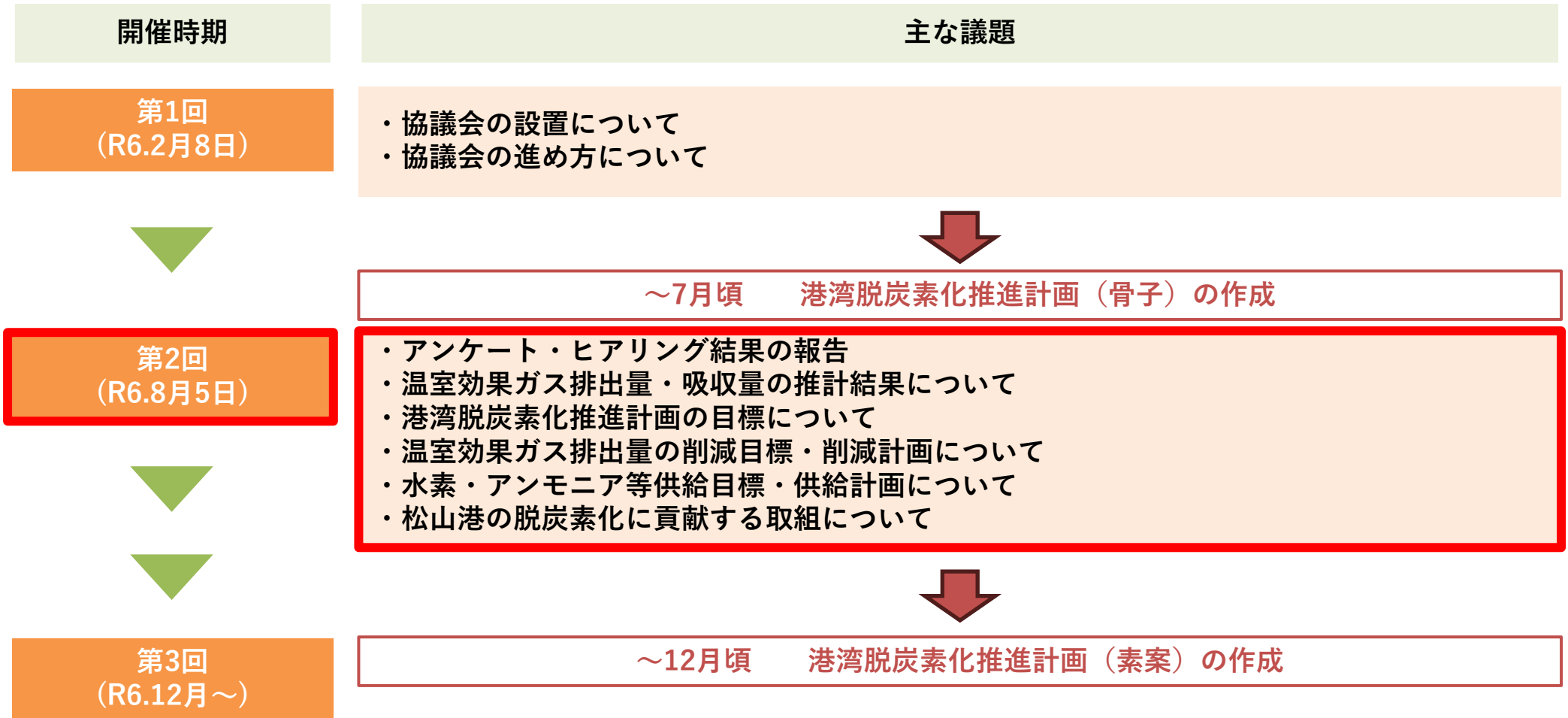
➤ 松山港における脱炭素化に向けた取組方針

- ✓ 脱炭素化は個々で出来るものではなく、各事業者、各企業の共通の課題である。
- ✓ 松山港が競争力のある港であり続けるため、また、各事業者が競争力を保ち続けるための環境整備を行う上でも、港湾脱炭素化推進計画を策定していくことが第一歩であると考えている。この機会を捉えて、脱炭素化が進む世界の中で、これからも持続的に事業を営んでいけるような地域づくりのきっかけとなる港の脱炭素化にご協力頂きたい。
- ✓ 港湾管理者としては、国の補助制度等を情報提供する場を設けることや、脱炭素化に取り組む事業者に対して認証制度等によりインセンティブを取得できる制度の導入などを検討していきたい。

2. 松山港港湾脱炭素化推進計画について

※今回(第2回協議会)の協議事項

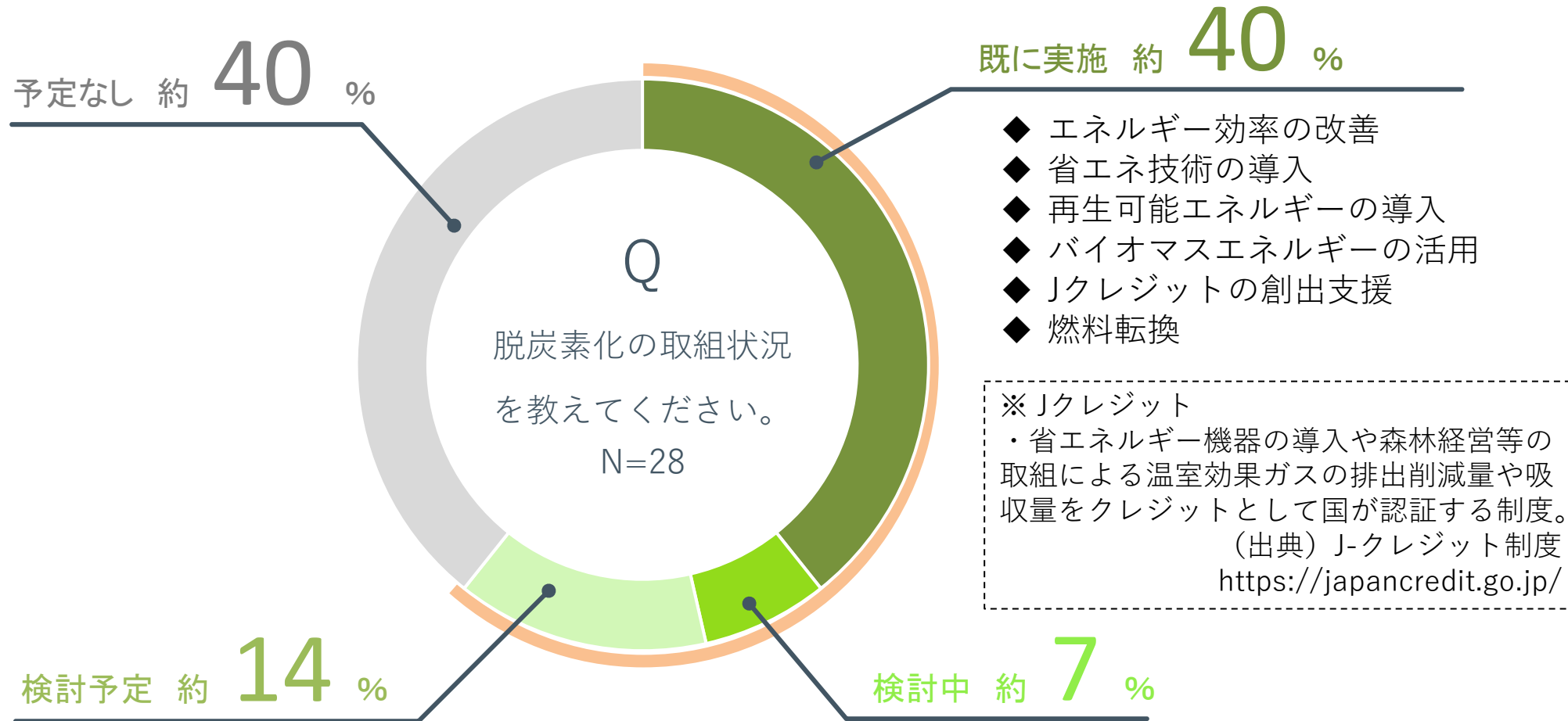
➤ 本協議会の位置づけ



3. アンケート・ヒアリング結果について

- 令和5年度に松山港周辺で産業活動を行っている企業に対して実施したアンケート・ヒアリング調査の結果を以下に示す。

▶ 脱炭素化に向けた取組の現状



約 **6** 割の企業が脱炭素化の取組を前向きに考えていると回答。

3. アンケート・ヒアリング結果について

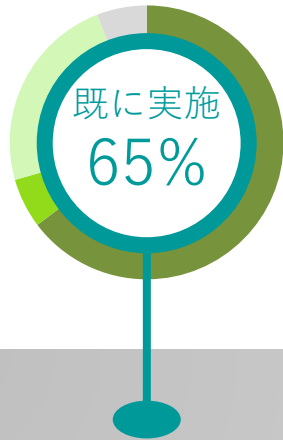
▶ 短期、中期、長期別の脱炭素化に向けた取組の方向性

「脱炭素化の取組」に前向きな17社のうち、短期、中期、長期の脱炭素化計画の進捗状況と具体的な取組計画の内容について以下に示す。

~2026

短期計画

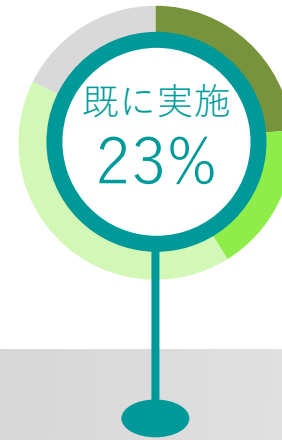
- 生産最適化（設備集約）、コージェネレーション活用等による省エネ
- 太陽光パネルの増設
- 火力発電設備の燃料転換
- 既存船舶から低燃費船舶へ更新



~2050

長期計画

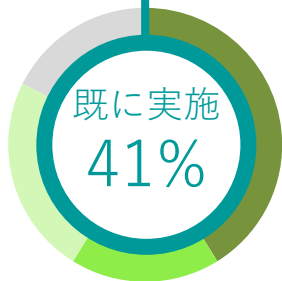
- グリーン電力への切替
- 都市ガス原料をe-メタンや水素の直接利用等に切り替え、都市ガスのCN化
- 内航LNG船の低炭素燃料等への切替



~2030

中期計画

- 太陽光システム導入
- 都市ガス原料のe-メタンへの切替
- 火力発電設備の燃料転換
- 自己託送などオフサイト利用による再エネ電源比率の向上



- 既に実施
- 検討中
- 検討予定
- 予定なし

その他、興味のある技術

- ✓ 水素・アンモニア・e-メタンの利活用
- ✓ 船舶の動力源転換としての電気の利活用
- ✓ CCUS：CO2を回収・貯蔵した上で利用する技術
- ✓ DAC：大気中からCO2を分離・回収する技術

※コージェネレーション：化石燃料によりエンジン、タービン等を発電する際に生じる廃熱も同時に回収すること。

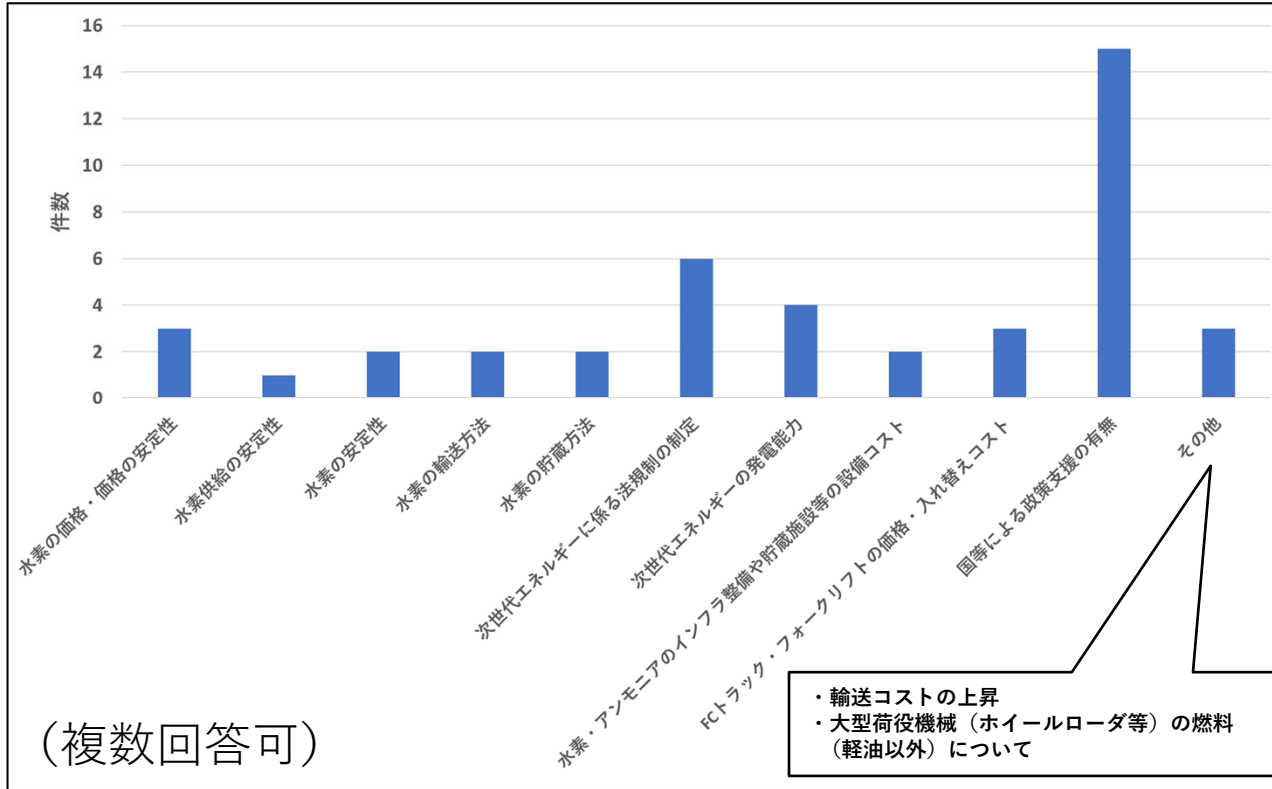
※e-メタン：グリーン水素等の非化石エネルギー源を原料として製造された合成メタンのこと。

※自己託送：遠方の自社発電所で発電された電気を、送配電ネットワークを通じて自社設備へ送電すること。

3. アンケート・ヒアリング結果について

▶ 脱炭素化に向けた課題・懸念事項等

脱炭素化に向けて、課題・懸念事項等を集計した結果を下記に示す。



その他具体的な課題・懸念事項

- ・ 中小企業を含めて省エネ推進および再エネ電源導入や低・脱炭素燃料への切替を支援（ロードマップ作成など）する取組が重要、見える化だけでは推進力につながりにくい
- ・ 次世代エネルギー（水素、アンモニア等）の需要家が少ないため、コスト高となる
- ・ インフラの整備が遅れている
- ・ 水素、アンモニア等の需要量が個社単位では小さくなるため利用設備や調達が高コストになる懸念がある
- ・ 脱炭素エネルギー（次世代エネルギー等）の非効率的供給による相対的競争力の毀損

▶ 港湾整備に望むこと（施設整備・支援体制・法整備等）

施設整備面	<ul style="list-style-type: none"> ・ 域内での次世代エネルギーのインフラ（大型バラ貨物といった輸送ライン等）の整備 ・ 代替燃料で運航できる船舶に対するインフラの整備
法整備・制度・支援等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 法的手続きの簡略化 ・ 補助金制度の充実

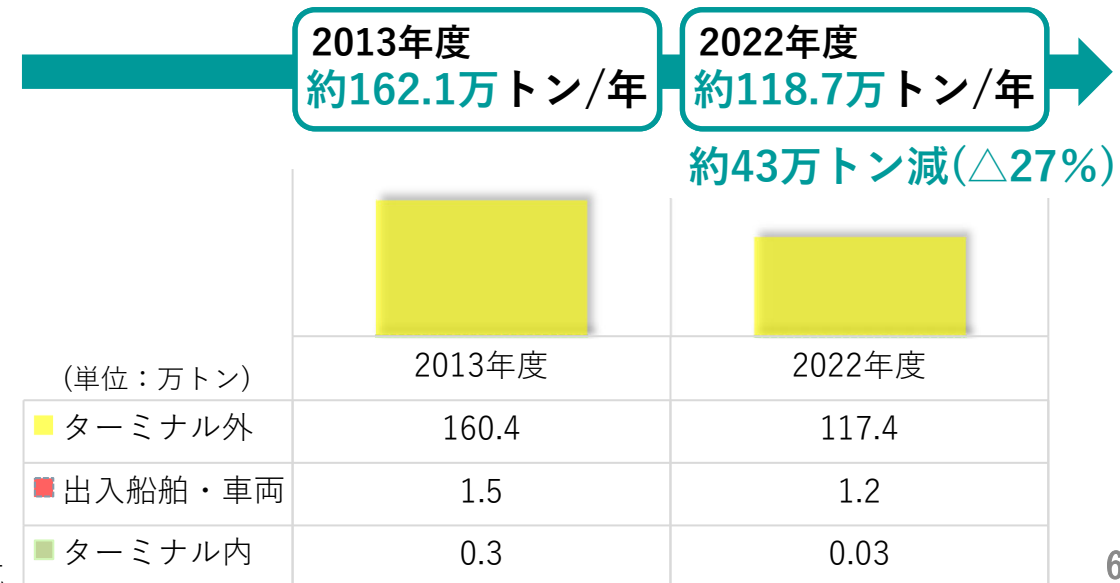
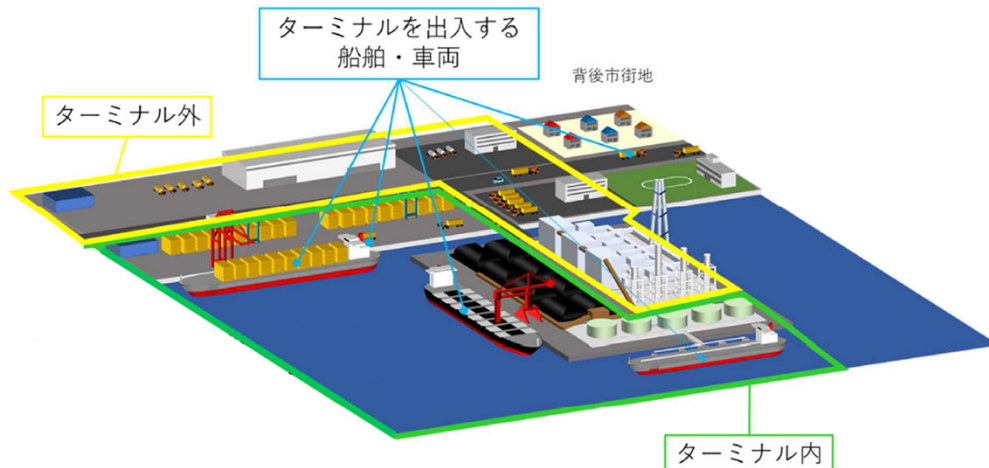
4. 温室効果ガス排出量・吸収量の推計結果について

- 「港湾脱炭素化推進計画」作成マニュアルに従い、3つの区分で温室効果ガス排出量の推計を実施。
- 推計年次は、2013年度および最新のデータが得られる時点（2022年度）の2時点とする。
- 松山港の温室効果ガス排出量は、**2013年度で約162万トン**、**2022年度で約119万トン**と推計。**2013年度から2022年度にかけて約43万トン減少**しており、特にターミナル外における排出量の減少が目立つ。

➤ 温室効果ガスの集計区分

区分	主な施設	排出源
ターミナル内	港湾荷役機械	機械の燃料および電力使用
	管理棟、倉庫、物流施設、事務所等	施設の電力使用
ターミナルを出入りする船舶・車両	停泊中の船舶	船舶の停泊時の燃料利用
	発着する輸送車両	貨物等を輸送する車両の燃料利用
ターミナル外	工場等の生産設備、ボイラー、倉庫等	事業活動におけるエネルギー使用

➤ 温室効果ガス排出量の推計結果



(出典) 「港湾脱炭素化推進計画」作成マニュアル (国土交通省) より作成

4. 温室効果ガス排出量・吸収量の推計結果について

- 「港湾脱炭素化推進計画」作成マニュアルに従い、松山港の温室効果ガス吸収量の推計を実施。
- 整備後30年未満の港湾緑地を対象とし、2013年度で約13トン、2022年度で約13トンと推計。
- ブルーカーボン生態系（藻場）は引き続き検討を行う。

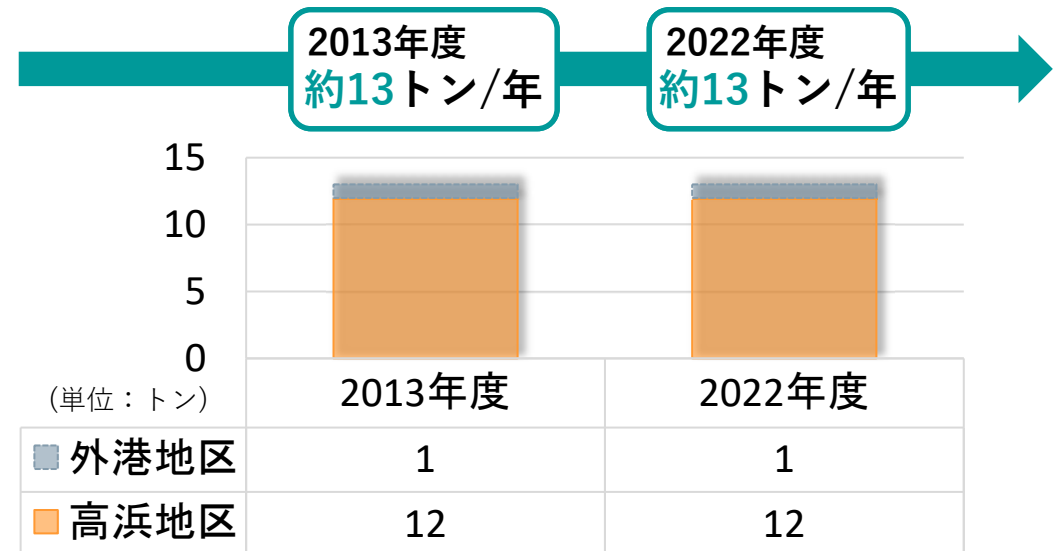
➤ 対象範囲



➤ 温室効果ガス吸収量の推計区分

区分	主な施設	吸収源
ターミナル内	該当なし	
船舶・車両	該当なし	
ターミナル外	港湾緑地	植物

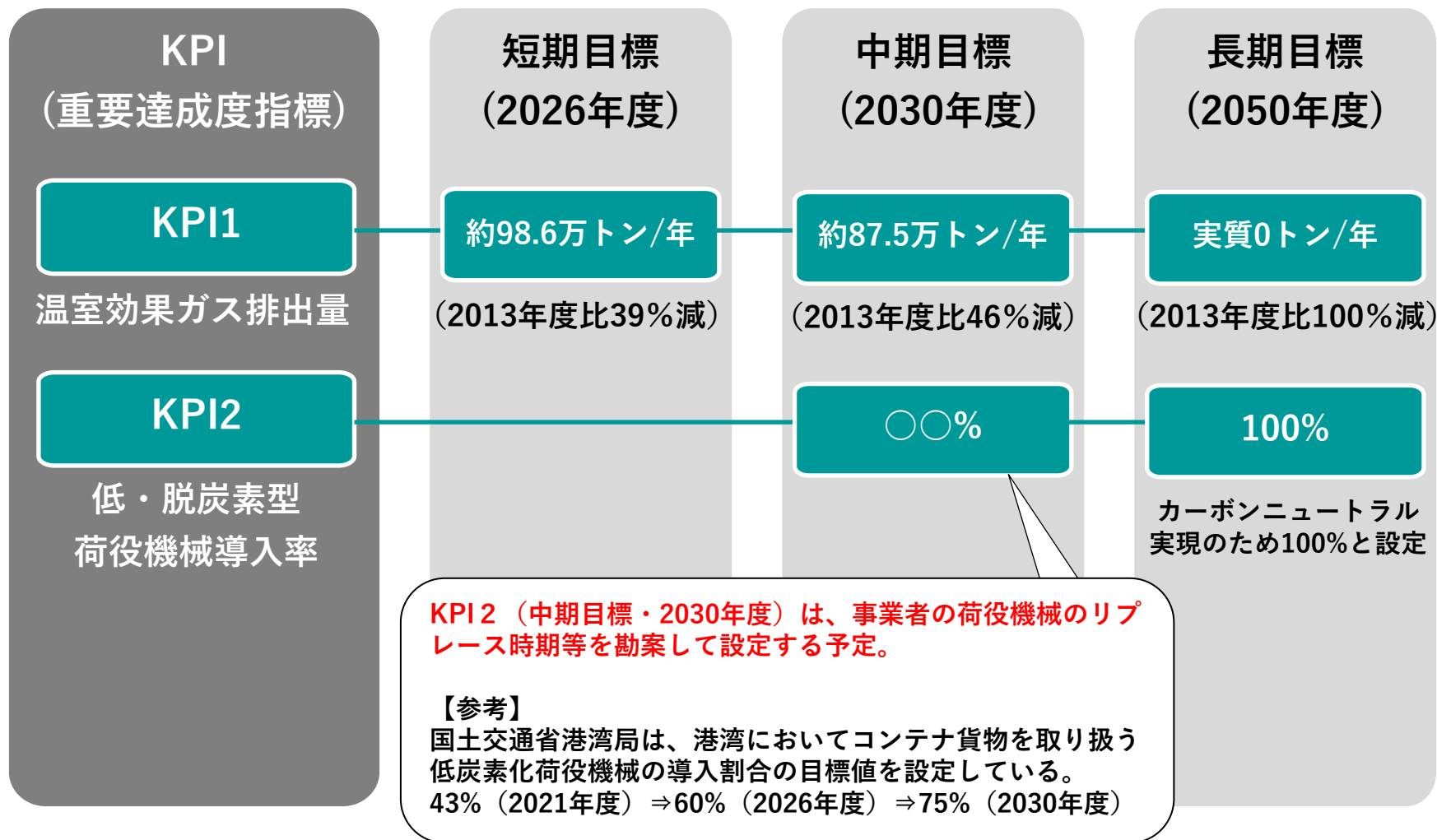
➤ 温室効果ガス吸収量の推計結果



5. 港湾脱炭素化推進計画の目標について

- 港湾脱炭素化推進計画の目標として、以下の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・長期の段階ごとに具体的な数値目標を定める。

▶ 港湾脱炭素化推進計画の目標



6. 温室効果ガス排出量の削減目標・削減計画について

▶ 政府・地域計画における温室効果ガス排出量の削減目標

- 2020年、政府は、2050年までに脱炭素社会の実現（温室効果ガス排出量実質ゼロ）、2030年度の温室効果ガス削減目標を▲46%（2013年度比）とすることを公表した。
- 愛媛県地球温暖化対策実行計画は、政府目標を踏まえて令和6年1月に改定された。政府目標と同様に、2050年までに温室効果ガス排出量実質ゼロ、2030年度までに温室効果ガス排出量46%削減（2013年度比）を掲げている。

中期目標

2030年度までに46%削減
 (2013年度比)

各部門の省エネ対策に加え、県の追加対策・施策として再生可能エネルギーの導入や吸収源対策の強化等を行います。

【主要な部門の温室効果ガス排出量の削減目標】
 2030年度（中期目標）

産業部門 8,218千t-CO ₂ 削減率 ▲33.4%	業務部門 647千t-CO ₂ 削減率 ▲78.2%	家庭部門 849千t-CO ₂ 削減率 ▲69.0%	運輸部門 1,785千t-CO ₂ 削減率 ▲35.2%
--	--	--	--

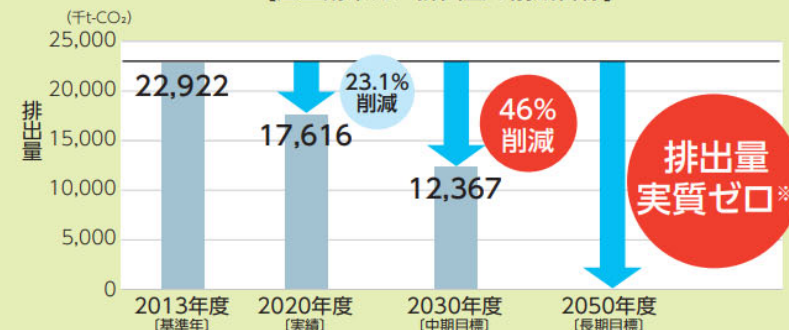
長期目標

2050年までに実質ゼロ※

温室効果ガス削減対策や、適切な森林整備・保全等による吸収源対策に県民総ぐるみで取り組みます。



【温室効果ガス排出量の削減目標】



※温室効果ガスの排出量から、植林・森林管理などによる吸収量を差し引いた合計がゼロであること。

(出典) R6.1.愛媛県地球温暖化対策実行計画

【中期目標】 2030年度までに温室効果ガス排出量 **46%** 削減 (2013年度比)

【長期目標】 2050年に温室効果ガス排出量 **実質ゼロ**

6. 温室効果ガス排出量の削減目標・削減計画について

- 政府・愛媛県の温室効果ガス排出量の削減目標、対象範囲の温室効果ガス排出量の削減ポテンシャルより **KPI1**を設定した。

短期目標
2026年度

- 2013年度～2022年度における自然減に加え、松山港の事業所の掲げる具体的な削減目標を考慮し、**2013年度比39%削減の98.6万トン**を目指す。

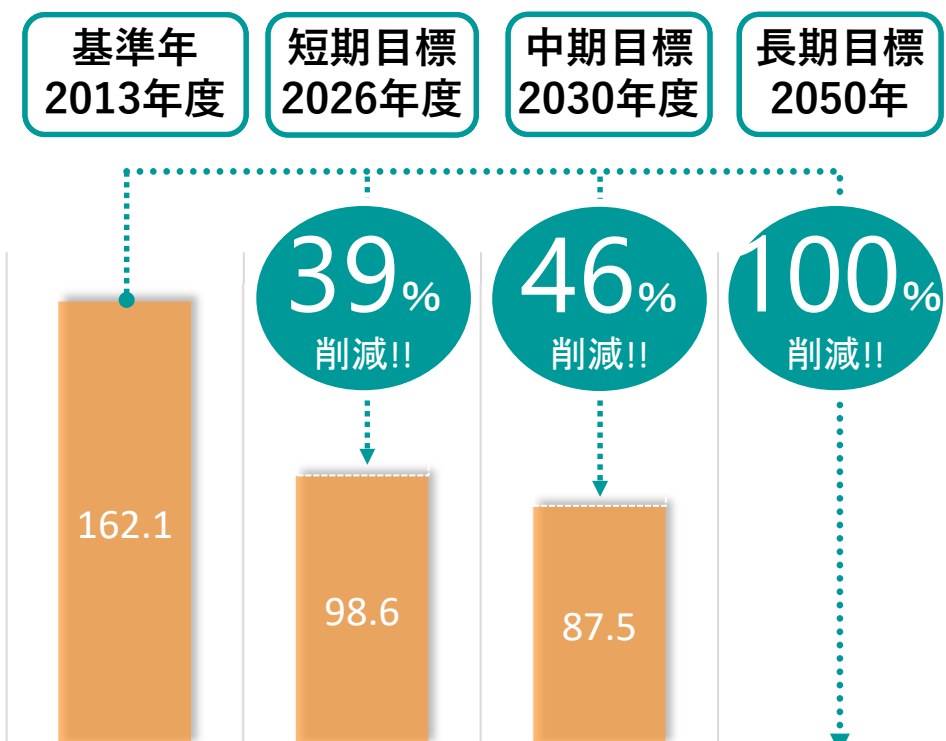
中期目標
2030年度

- 国の温室効果ガス排出量削減目標・愛媛県地球温暖化対策実行計画に基づき、**2013年度比46%削減の87.5万トン**を目指す。

長期目標
2050年

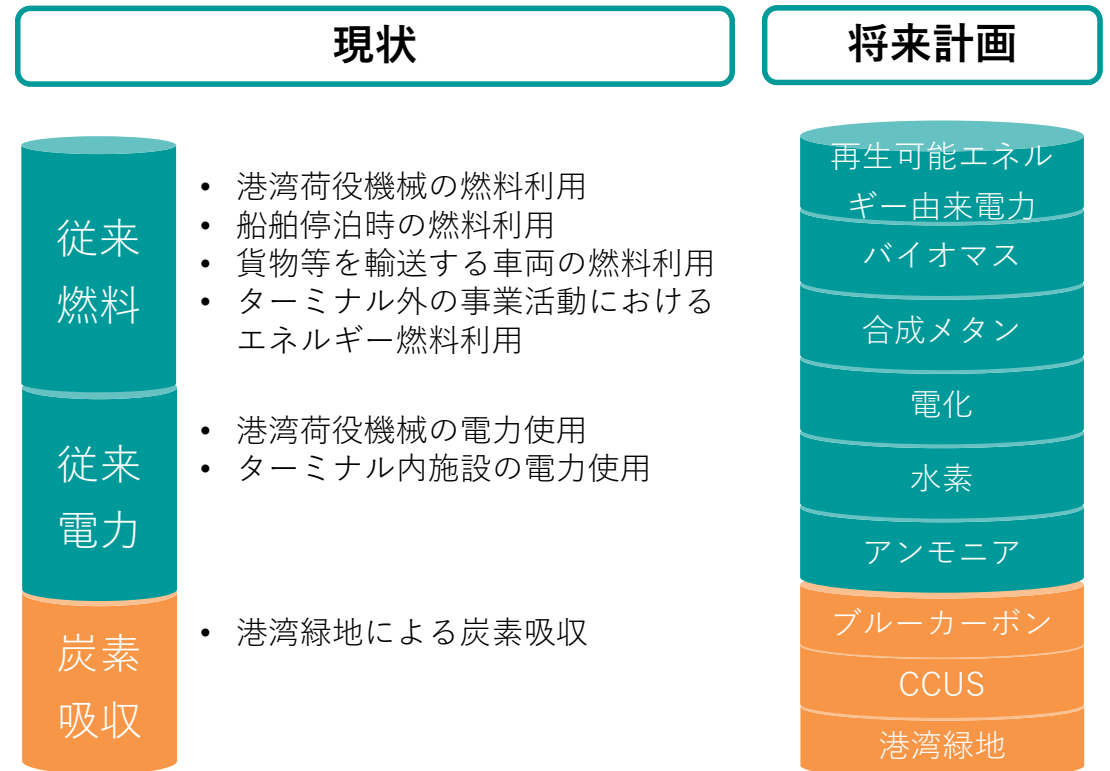
- 国の温室効果ガス排出量削減目標・愛媛県地球温暖化対策実行計画に基づき、**2050年にCO2排出量実質ゼロ(カーボンニュートラル)**を目指す。

➤ 温室効果ガス排出量の短・中・長期目標 ➤ 取組方針



(単位：万トン)

※温室効果ガス排出量は、電気・熱配分後の数字
 ※船舶・車両については、公共ふ頭以外の専用岸壁の利用分も含む



7. 水素・アンモニア等供給目標・供給計画について

- 水素・アンモニアは、燃焼時に二酸化炭素を排出しないためクリーンなエネルギーであり、石炭等の温室効果ガス排出量の大きい化石燃料にかわる新たな燃料として期待されている。
- 水素・アンモニアは、それぞれの性状（温度、重量、体積など）、扱いやすさ、輸送手段・調達コスト等課題が異なる。水素化、脱水素化のコストに加えて、輸送（国際輸送）、配送（国内配送）のコストなども加味し、総合的に評価することが重要。

▶ 水素・アンモニアの特徴

キャリア	液化水素	燃料アンモニア
体積（対常圧水素）	約1/800	約1/1,300
液体となる条件、毒性	-253°C、常圧 毒性無	-33°C、常圧等 毒性、腐食性有
直接利用の可否	N.A.(化学特性変化無)	可（石炭火力混焼等）
高純度化のための追加設備	不要	必要（脱水素時）
特性変化等のエネルギーロス	現在:25-35% 将来:18%	水素化:7-18% 脱水素:20%以下
技術的課題	大型海上輸送技術（大型液化器、運搬船等）の開発が必要	直接利用先拡大のための技術開発、脱水素設備の技術開発が必要
想定される利用先	電力分野 ガス火力への混焼・専焼	石炭火力への混焼・専焼
	非電力分野 <ul style="list-style-type: none"> 熱利用（工業炉等） 船舶エンジン（短～中距離） モビリティ・定置用等の燃料電池 その他産業原料 	<ul style="list-style-type: none"> 熱利用（工業炉等） 船舶エンジン（長距離）

（出典）資源エネルギー庁資料を基に作成

7. 水素・アンモニア等供給目標・供給計画について

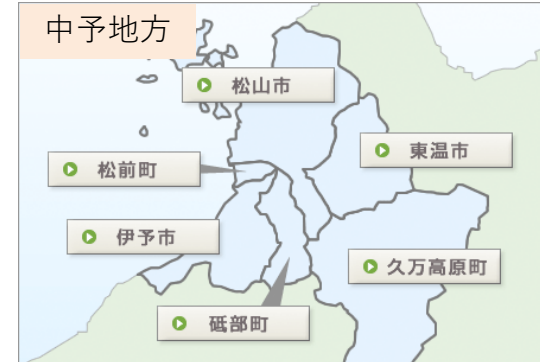
- 松山港において、目標年次（中期：2030年度、長期：2050年）における水素・アンモニアの需要量を推計し、供給目標を設定した。
- 松山港においてどちらのエネルギーの活用が進展するかの見極めは現時点で困難なため、全量を水素により確保する場合と、アンモニアにより確保する場合について推計する。

➤ 推計対象

①温室効果ガス排出量の削減目標の達成に必要な水素・アンモニアの需要量

②中予地方における水素・アンモニアの需要量

※松山港港湾脱炭素化推進計画の対象範囲外の取組等で必要となる需要量

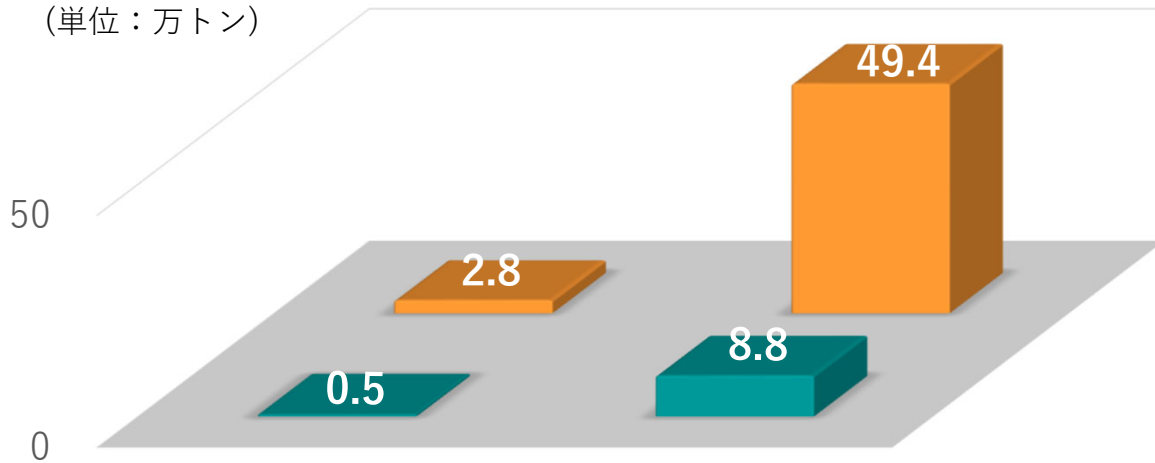


(出典) 愛媛県中予地方局

➤ 水素・アンモニア需要量

①松山港港湾脱炭素化推進計画の対象範囲における温室効果ガス排出量の削減目標の達成に必要な水素・アンモニア需要量

(単位：万トン)



中期目標：2030年度

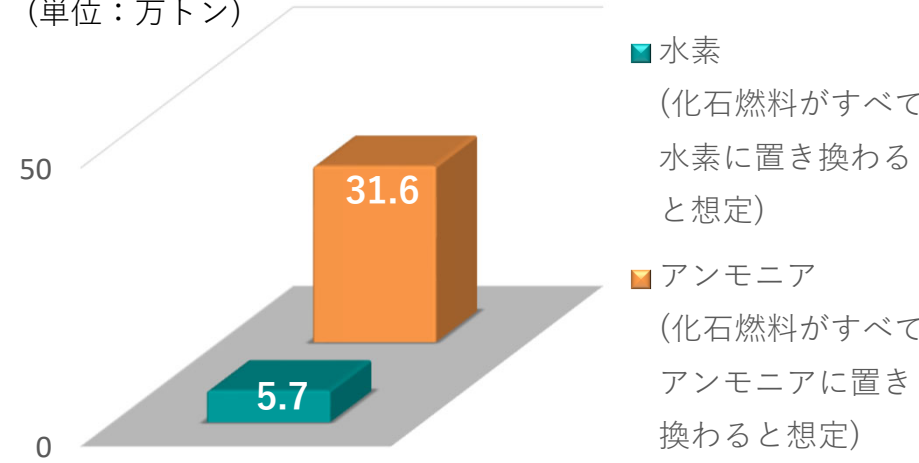
長期目標：2050年

温室効果ガス排出量について、2013年度比で46%削減するために必要な供給量として推計

水素・アンモニアの利活用が増加するものとして、2022年度の化石燃料がすべて置き換わるものとして推計

②中予地方における水素・アンモニア需要量

(単位：万トン)



長期目標：2050年

中予地方における2022年度の化石燃料が水素・アンモニアに置き換わるものとして推計
※松山港港湾脱炭素化推進計画の対象範囲の需要量(①)を除く

8. 松山港の脱炭素化に貢献する取組について

○ 松山港における脱炭素化の推進に向けた検討・取組の方向性（案）を以下に示す。

①水素・アンモニア・バイオマス・e-メタン、LNG等の利用拡大、受入環境の整備



液化水素の貯蔵・揚荷設備 (出典)Hystra

②火力発電所等の工場設備の低・脱炭素化（燃料転換・CO₂ジェネレーション・CCUS等）



CCUS導入のイメージ (出典) 環境省

③船舶における低・脱炭素化、代替燃料で運航する船舶に対するインフラの整備



LNG燃料船へのバンキング船 (出典) KEYS Bunkering West Japan

④荷役機械・車両の低・脱炭素化



ハイブリッド型トランスファークレーン (出典)三井E&S



燃料電池システム搭載のトラックターヘッド (出典)トヨタ自動車(株)



⑤陸上電源及び水素ステーションの導入



水素ステーション (出典)豊通エア・リキードハイドロジェンエネジー(株)



陸上電力供給設備 (出典)寺崎電気産業(株)

⑥港湾工事の低・脱炭素化



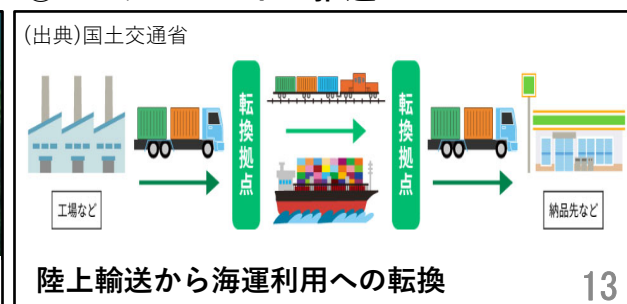
電動化建設機械 (出典)日立建機(株)

⑦ブルーカーボン生態系の活用



藻場の再生 (出典)国土交通省

⑧モーダルシフトの推進



陸上輸送から海運利用への転換 (出典)国土交通省

8. 松山港の脱炭素化に貢献する取組について

- 温室効果ガス削減に向けた取組は、構成員の同意を得たうえで「港湾脱炭素化促進事業」として公表される。
- 促進事業に位置付けられた事業は、法令等に基づく各種支援措置の対象となる。
- 施設の名称（事業名）、実施主体の記載は必須。これらが記載できない取組は「港湾における脱炭素化の促進に資する将来の構想」として整理し、公表する。
- 取組内容が具体化していない事業は、取組が具体化した段階で港湾脱炭素化推進計画の見直しを行い、港湾脱炭素化促進事業に追加していく。
- アンケート・ヒアリング結果より事務局で素案を作成し、構成員様に確認・同意を得て「港湾脱炭素化促進事業」として作成させて頂く予定。

▶ 港湾脱炭素化促進事業のイメージ

区分		必須項目 施設の名称（事業名）	位置	規模	必須項目 実施主体	実施期間	事業の効果※
短期	ターミナル内	・ 低炭素型RTG導入	○○地区	○台	●●	～2026年度	CO2削減量：●t/年
		・ 太陽光発電導入	○○地区	○台	●●	～2026年度	CO2削減量：●t/年
	出入車両・船舶	・ 低圧陸上電力供給施設整備	○○地区	○台	●●	～2026年度	CO2削減量：●t/年
		・ ゲート予約システム導入	○○地区	○○	●●	～2026年度	CO2削減量：●t/年
中期	ターミナル内	・ 低炭素型トッブリフター導入	○○地区	○台	●●(株)	2026年度～	CO2削減量：●t/年
	出入車両・船舶	・ 既存船舶から低燃費船舶への更新	○○地区	○隻	●●(株)	2026年度～	CO2削減量：●t/年
		・ 陸上電力供給施設の整備	○○地区	○○	●●	2026年度～	CO2削減量：●t/年
		・ FCトラックの導入実証	○○地区	○台	●●(株)	2026年度～	CO2削減量：●t/年
		ターミナル外	・ 火力発電所におけるバイオマス混焼	○○地区	○基	●●(株)	2026年度～
長期	ターミナル内	・ 低炭素型RTGからFC型RTGへの完全移行	○○地区	○台	●●	2030年度～	CO2削減量：●t/年
	出入車両・船舶	・ FC型トラック導入拡大	○○地区	○台	●●(株)	2030年度～	CO2削減量：●t/年

（出典）「港湾脱炭素化推進計画」作成マニュアル（国土交通省）を参考に作成

9. 松山港港湾脱炭素化推進計画の検討スケジュール案について

➤ 今後の検討スケジュール案

※第3回協議会以降のスケジュールは予定
第4回協議会を開催する可能性もあり

