

# カーボンニュートラルポート(CNP)の形成について

---

令和3年6月21日  
港湾局

1. 6地域7港湾におけるCNP検討会の検討結果等
2. CNP形成の取組をとりまく最近の動き
3. CNP形成に向けた主な取組
4. 「CNPの形成に向けた検討会」の開催

# カーボンニュートラルポート(CNP)検討会(令和3年1月~3月開催)



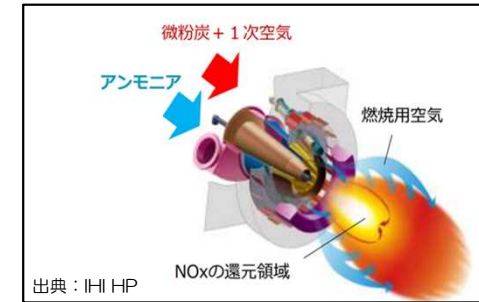
国土交通省

港湾	構成員等	年間CO2排出量
小名浜港	<p>【民間事業者 25者】IHI,いわき小名浜コンテナサービス,磐城通運,岩谷産業,小名浜海陸運送,小名浜製錬,小名浜石油,小名浜東港バルクターミナル,小名浜埠頭,クレハ,堺化学工業,サミット小名浜エスパワー,三洋海運,JERA,常磐共同火力,常和運送,東電フュエル,東邦亜鉛,常磐港運,トヨタ自動車,根本通商,福島臨海鉄道,三菱ケミカル,三菱重工業,三菱商事</p> <p>【行政機関】東北地方整備局,福島県,いわき市,福島復興局等</p> <p>【関係団体】NEDO,いわき商工会議所,いわきバッテリーバレー推進機構,産業技術総合研究所 福島再生可能エネルギー研究所,福島県産業振興センター エネルギー・エージェンシーふくしま,福島県生コンクリート工業組合</p>	約1,600万トン
横浜港・川崎港	<p>【民間事業者 16者】旭化成,岩谷産業,ENEOS,JFEスチール,JERA,昭和電工,住友商事,千代田化工建設,電源開発,東亜石油,東京ガス,日本郵船,三井E&amp;Sマシナリー,ロジスティクス・ネットワーク,横浜川崎国際港湾,横浜港埠頭</p> <p>【行政機関】関東地方整備局,横浜市,川崎市等</p> <p>【関係団体】神奈川港運協会,神奈川倉庫協会</p> <p>【有識者】横浜国立大学大学院 教授 光島 重徳</p>	約2,210万トン
新潟港	<p>【民間事業者 19者】IHI,青木環境事業,ENEOS,グローバルウエーハス・ジャパン,サウ食品,石油資源開発(JAPEX),全農サイロ,東北電力,新潟国際貿易ターミナル,新潟石油共同備蓄,日本エア・リキート,日本海曳船,日本海エル・エヌ・ジー,日本通運,富士運輸,北越コーポレーション,北陸ガス,三菱ガス化学,リンコーコーポレーション</p> <p>【行政機関】北陸地方整備局,新潟県,新潟市,聖籠町,新潟カーボンニュートラル拠点化・水素利活用促進協議会事務局(関東経済産業局)等</p> <p>【関係団体】新潟県トラック協会,新潟県商工会議所連合会</p>	約1,070万トン
名古屋港	<p>【民間事業者 17者】出光興産,岩谷産業,JERA,住友商事,中部電力,長州産業,東邦ガス,トヨタ自動車,豊田自動織機,豊田通商,日本エア・リキート,日本製鉄,パナソニック,三井住友銀行,三菱ケミカル,三菱UFJ銀行,名古屋四日市国際港湾</p> <p>【行政機関】中部地方整備局,愛知県,名古屋市,四日市市,名古屋港管理組合,四日市港管理組合等</p> <p>【関係団体】中部経済連合会,東海倉庫協会,名古屋港運協会,名古屋商工会議所,愛知県トラック協会</p>	約2,880万トン
神戸港	<p>【民間事業者 19者】岩谷産業,大林組,川崎汽船,川崎重工業,関西電力,神戸製鋼所,シェルジャパン,丸紅,三菱パワー,ENEOS,パナソニック,上組,三菱ロジスネクスト,商船港運,三井E&amp;Sマシナリー,日本郵船,商船三井,井本商運,阪神国際港湾</p> <p>【行政機関】近畿地方整備局,神戸市等</p> <p>【関係団体】兵庫県倉庫協会,兵庫県冷蔵倉庫協会,兵庫県港運協会,神戸海運貨物取扱業組合,神戸旅客船協会,兵庫県トラック協会</p> <p>【学識経験者】神戸大学大学院 教授 小池 淳司,ロジスティクス経営士 上村 多恵子</p>	約580万トン
徳山下松港	<p>【民間事業者 4者】出光興産,東ソー,トクヤマ,岩谷産業</p> <p>【行政機関】中国地方整備局,山口県,周南市等</p> <p>【関係団体】中国地方港運協会,中国経済連合会</p> <p>【学識経験者】山口大学大学院 教授 榊原 弘之,山口大学大学院 教授 稲葉 和也</p>	約1,140万トン

# 小名浜港CNP形成のイメージ



○石炭火力発電におけるアンモニア混焼など、大量の燃料アンモニア需要に対応した大型船による大量一括輸送を可能とする受入環境・液化水素の受入環境のあり方



出典：IHI HP

アンモニア投入方法



出典：日本郵船 HP

液化アンモニアガス運搬専用船の外観イメージ図

- 物流拠点形成（石炭・アンモニア・水素等）
- 大型船による複数港寄りなど他港との連携

次世代エネルギー輸送船



出典：川崎重工(株) HP

次世代エネルギー輸入拠点



出典：HySTRA HP

- 港湾物流の脱炭素化（トラック、荷役機械等）

横持ちダンプトラック



(出典) 常磐港運HP

FCコンテナ用トラクターヘッド



(出典) トヨタ自動車HP

船舶への陸上電力供給



# 横浜港・川崎港CNPのイメージ



# 新潟港におけるCNP形成のイメージ

- ❑ 新潟港(東港区)はエネルギー拠点であると共に、北陸地域最大級の物流拠点。
- ❑ 新潟港(東港区)の港湾機能や企業集積のポテンシャルを活かし、脱炭素に向けたカーボンニュートラル拠点を形成。



### 港湾物流の低炭素化

コンテナターミナルの荷役機械、国際海上コンテナ輸送用トレーラー、貨物輸送用トラック等の燃料電池(FC)化、停泊船舶への陸電供給、水素ステーションの整備により低炭素化を図る。



FCフォークリフト  
(出典) TOYOTA L&F HP



FCトレーラー  
(出典) ロサンゼルス港湾公社HPP




陸電装置(周波数・電圧変換)



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ナジー

### 水素の輸入、既存ガスインフラの活用・水素発電及び水素・化学原料製造

水素の輸入や既存ガスインフラ(LNG)火力の混焼、将来的な水素発電。再エネ由来の水素製造や化学原料製造に活用。



水素輸送船  
(出典: 川崎重工)




バイオマス発電  
(出典) イーレックス



再エネを利用した水素製造施設  
(出典) NEDO

### 臨港鉄道を活用した低炭素化

コンテナターミナル近傍の臨港鉄道(オン・ドック・レール構想)を活用したモーダルシフトによる低炭素輸送の検討



海上コンテナの鉄道輸送

# 名古屋港におけるCNP形成に向けた必要な基幹インフラと取組(イメージ)

**輸送車両(トラック等)のFC化**

**荷役機械等のFC化**

**停泊中船舶への陸上電力供給のCN化**

**集客施設等におけるCNエネルギー(太陽光パネル等)の活用**

各種FC機器へ  
FC車(ルートバス)  
下水汚泥由来CO<sub>2</sub>フリー水素  
水素ステーション

**定置型燃料電池**

**水素ステーション**

下水汚泥由来CO<sub>2</sub>フリー水素  
水素ステーション

**ヤード照明、ターミナル管理棟のCN化**

**製鉄所における水素利用**

**水素等の受入・貯蔵・配送拠点施設**

出典: 国際エネルギー機関(IEA)

**発電所におけるゼロエミッション化**

**工場における水素利用**

カーボンリサイクル(CCU)

工場CO<sub>2</sub> 回収・分離 燃料・化学品合成設備  
・CO<sub>2</sub>と水素で燃料・化学品を合成

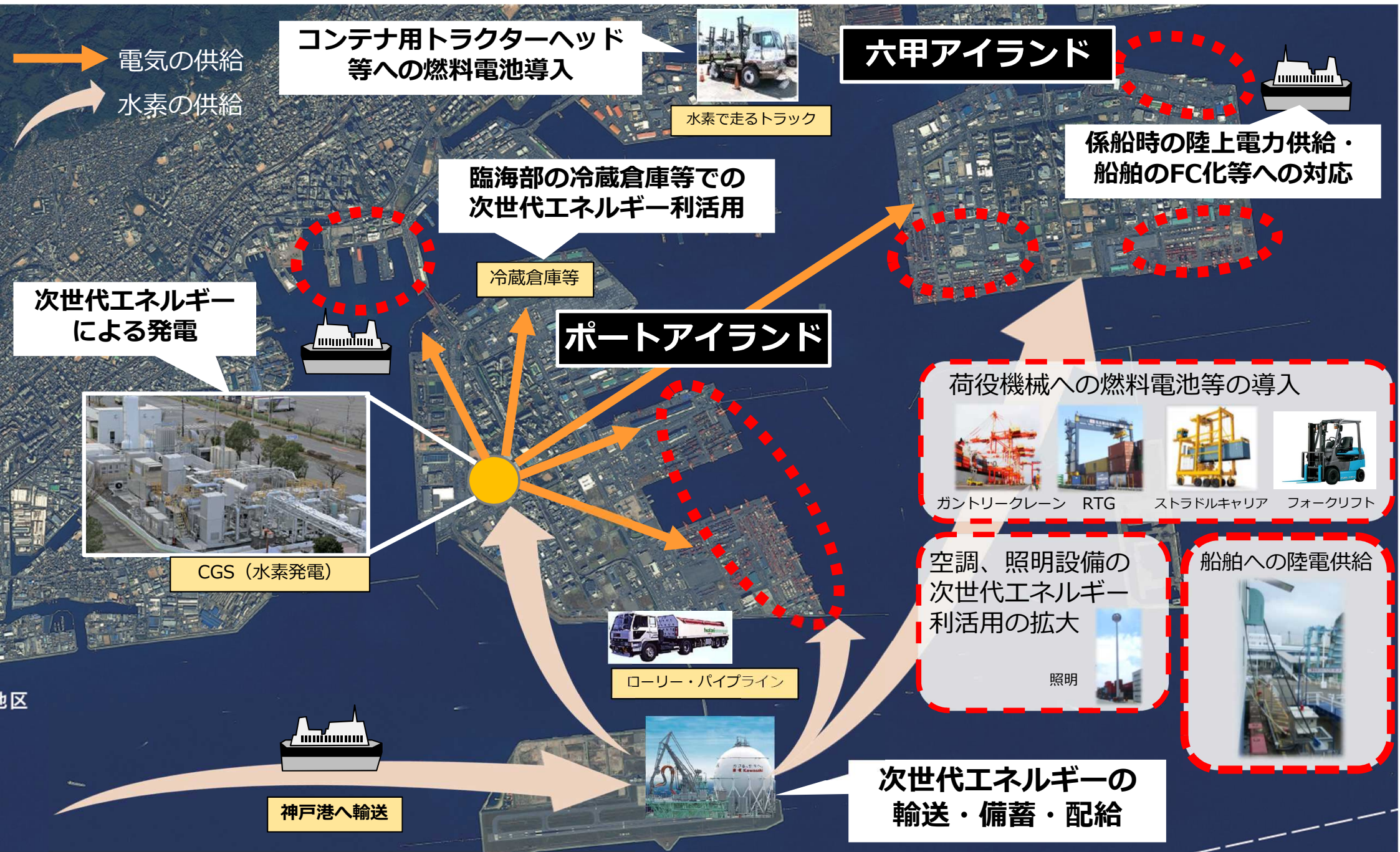


水素の供給

● CNP形成に向けた取組  
● 必要な基幹インフラ

名古屋港における水素需要ポテンシャル  
... 年間 230万トン 程度

# 神戸港におけるカーボンニュートラルポート形成イメージ





# 新たなエネルギー供給拠点港 徳山下松港の目指すべき姿（イメージ）

## 2050年に向けた徳山下松港の目指すべき目標

【目標】エネルギーミックス及びCCUSの取組推進によるカーボンニュートラルの実現

【目標】西日本エリアのエネルギー供給拠点港としての進化

## 臨海部工業地帯への木質バイオマス供給の促進

## 都市エリアでの取組

- ◆木質バイオマスの地産地消への促進
- ◆公共施設等へのグリーンエネルギーの利用拡大に向けた検討
- ◆燃料電池バス、タクシー等の普及による水素需要の拡大検討
- ◆水素を燃料とする内航船導入の検討
- ◆CO2フリー都市・スマートシティ形成に向けた取組

## その他全体の取組

- ◆工業エリア、都市エリア、ターミナルエリアなどを接続する水素パイプラインの構築や水素ステーションの設置箇所等の検討
- ◆水素需給へのインセンティブ政策による水素利用拡大

## 工業エリアでの取組

- ◆副生水素利用拡大（副生水素グリーン化）に向けた取組
- ◆使用燃料の石炭・バイオマス・水素・アンモニアのエネルギーミックスによるCO2排出削減に向けた取組
- ◆CO2循環に向けたCCUSやメタネーションへの取組
- ◆工場内車両のxEVをはじめとした電動化等
- ◆停泊中船舶の陸電供給によるCO2排出削減



バイオマス燃料 石炭 水素・アンモニア

## エネルギー取扱エリアでの取組

- ◆バイオマスの輸入拡大・調達の連携強化  
※取扱拡大に向けた港湾施設利用計画の見直しや整備
- ◆大規模な水素・アンモニア輸送・貯蔵・供給及びCO2回収・集積・輸送に係る取組  
※LH2、NH3、MCHに対応した港湾整備  
※CO2回収・集積・輸送に対応した港湾整備  
※他港・他地区との連携に向けた検討  
※西日本エリア供給に向けた検討

・背後施設も含めたエネルギー取扱施設の適地選定  
・エネルギー調達連携港の設定

## ターミナルエリアでの取組

- ◆港湾荷役機械・車両等のxEVをはじめとした電動化等や臨海部での陸電供給設備を備えた水素ステーションの設置・供給用配管の整備



## 水素パイプラインによる供給網の構築

西日本エリアへのエネルギー移出

【西日本エリアへのエネルギー供給】  
◆石炭・バイオマス・液化水素・MCH・アンモニアの西日本エリアへ供給

## 【エネルギー輸入拠点の形成】

- ◆諸外国からの石炭・バイオマス・液化水素・MCH・アンモニアの輸入拠点の形成  
※他地区・他港との連携強化や港湾利用計画・整備の促進



- (写真出典)
- ・港湾荷役：トクヤマ海陸運送HP
  - ・水素ステーション：岩谷産業HP
  - ・燃料電池：周南市HP
  - ・フォークリフト：周南市HP
  - ・太陽光発電：周南市HP
  - ・水素製造装置：長州産業HP

※本イメージは、西日本エリアのエネルギー供給拠点港としての港湾の機能強化やカーボンニュートラルポートの目指すべき取組の方向性を、現時点での知見で取りまとめたものであり、今後、徳山下松港全体（光地区・下松地区・徳山地区・新南陽地区）を含めた検討、また他港の連携などの検討・取組により、見直しなどを図ることとしている。

- 2050年カーボンニュートラルの実現に向け、脱炭素化に配慮した港湾機能の高度化等を通じて温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする「カーボンニュートラルポート(CNP)」形成のための計画を作成する具体的な取組や手順を整理

## 骨子の内容

### 1. はじめに

- ・ 6地域7港湾のCNP検討会(令和3年1~3月)における検討結果を踏まえ、CNP形成の取組を全国に展開するための指針としてとりまとめ
- ・ 有識者等の意見も聴取しつつ、令和3年度内にマニュアル初版を完成予定

### 2. 港湾において取り組む背景と必要性

- ・ 「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」等の政府方針等に基づきCNP形成に取り組む
- ・ 国際エネルギー機関(IEA)のレポートでは、水素利用拡大の短期的項目として、「工業集積港をクリーン水素の利用拡大の中核にすること」と記載
- ・ 港湾地域にはCO2排出量の約6割を占める火力発電所、鉄鋼、化学工業等の多くが立地
- ・ 輸出入貨物の99.6%が経由する港湾は、今後大量輸入が想定される水素等について、国際サプライチェーンの拠点としての役割を果たすことが求められる
- ・ SDGsやESG投資への関心が高まっており、サプライチェーンの拠点である港湾においても、「環境」を意識した取組が重要(港のグリーンマーケティング)

### 3. CNPの目指すべき姿

- ① 公共ターミナルを中心とした面的なCO2排出量の削減  
→ 2050年迄に公共ターミナルにおいてカーボンニュートラルを実現
- ② 水素等サプライチェーンの拠点となる港湾機能の確保
- ③ 環境価値の創造  
→ 港湾の国際競争力の強化を通じた産業立地競争力の強化

### 4. CNP形成計画(対象港湾・作成主体・取組対象等)

- ・ 対象港湾は、国際戦略港湾、国際拠点港湾及び重要港湾
- ・ 港湾管理者が関係事業者等の協力を得て作成
- ・ 取組対象は、公共ターミナルを基本としつつ、専用ターミナルや立地企業等も対象に含めることを推奨

### 5. CNP形成計画の策定手順

- ・ 港湾及び周辺地域におけるCO2排出量の推計
- ・ 水素・燃料アンモニア等の需要量推計
- ・ 必要となる施設規模の検討
- ・ CO2削減計画の作成
- 〔公共ターミナル内: 荷役機械等の燃料電池化、陸上電力供給、  
公共ターミナル外: 立地企業の水素・燃料アンモニアの利用 等 等〕

1. 6地域7港湾におけるCNP検討会の検討結果等
2. **CNP形成の取組をとりまく最近の動き**
3. CNP形成に向けた主な取組
4. 「CNPの形成に向けた検討会」の開催

# 日米競争力・強靱性パートナーシップにおけるCNPの位置づけ

令和3年4月16日の日米首脳共同声明において「日米コア（競争力・強靱性）パートナーシップ」が立ち上げられ、その中で日米両国が「カーボンニュートラルポート」についても協力することとされた。

## 日米首脳会談（概要から抜粋）

気候変動については、米国主催の気候サミットを始め、COP26及びその先に向け、**日米で世界の脱炭素化をリードしていく**ことを確認しました。

## 日米競争力・強靱性パートナーシップ（日米首脳共同声明の別添文書）

概要

●日米両国は、イノベーションを推進し、パンデミックを終わらせ、気候変動危機と闘うとともに、両国の人的つながりを強固なものとするべく、菅総理とバイデン大統領との間で、「日米コア（競争力・強靱性）パートナーシップ」を立ち上げ。 ※ CoRe（Competitiveness and Resilience）

- ①競争力・イノベーション（特にデジタル分野）
- ②コロナ対策・グローバルヘルス・健康安全保障
- ③気候変動・クリーンエネルギー及びグリーン成長・復興

（本文から抜粋）

気候変動、クリーンエネルギー及びグリーン成長・復興

日米両国は、

- ICT技術（スマートシティ、省エネルギーICTインフラ、インフラ管理のためのデジタルソリューション等）、**カーボンニュートラルポート**及び持続可能で気候に優しい農業を含め、**気候変動緩和、クリーンエネルギー及びグリーン成長・復興に貢献する分野について協力する。**

## 第45回地球温暖化対策推進本部(令和3年4月22日)の開催(菅総理ご発言)

集中豪雨、森林火災、大雪など、世界各地で異常気象が発生する中、脱炭素化は待ったなしの課題です。同時に、気候変動への対応は、我が国経済を力強く成長させる原動力になります。こうした思いで、私は2050年カーボンニュートラルを宣言し、成長戦略の柱として、取組を進めてきました。

地球規模の課題の解決に向け、我が国は大きく踏み出します。2050年目標と総合的で、野心的な目標として、2030年度に、温室効果ガスを2013年度から46パーセント削減することを目指します。さらに、50パーセントの高みに向けて、挑戦を続けてまいります。この後、気候サミットにおいて、国際社会へも表明いたします。

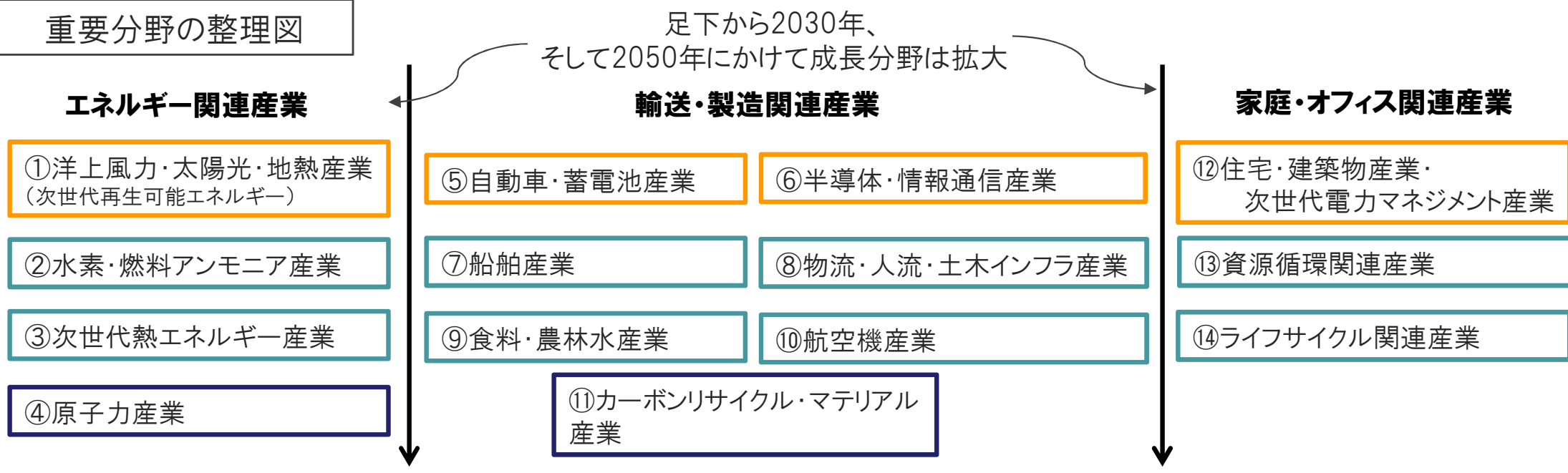
46パーセント削減は、これまでの目標を7割以上引き上げるものであり、決して容易なものではありません。しかしながら、世界のものづくりを支える国として、次の成長戦略にふさわしい、トップレベルの野心的な目標を掲げることで、世界の議論をリードしていきたいと思っております。

今後は、目標の達成に向け、具体的な施策を着実に実行していくことで、経済と環境の好循環を生み出し、力強い成長を作り出していくことが重要であります。再エネなど脱炭素電源の最大限の活用や、投資を促すための刺激策、地域の脱炭素化への支援、グリーン国際金融センターの創設、さらには、アジア諸国を始めとする世界の脱炭素移行への支援などあらゆる分野で、できる限りの取組を進め、経済・社会に変革をもたらしてまいります。

各閣僚には、検討を加速していただきますようお願いいたします。

- 令和2年12月25日に開催された成長戦略会議において「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」が公表され、今後の産業として成長が期待される重要分野として、14産業につき、「実行計画」が策定された。
- 令和3年6月18日、経済産業省は、関係省庁と連携し、「グリーン成長戦略」を更に具体化し、公表した。

### 重要分野の整理図



### (8) 物流・人流・土木インフラ産業

#### ①カーボンニュートラルポートの形成

カーボンニュートラルを目指す上で不可欠な重要分野である水素は、発電、運輸、産業等幅広い分野における脱炭素化に貢献できるエネルギーであり、国際エネルギー機関(IEA)のレポート(2019年)では、水素の利用拡大のため、工業集積港をクリーン水素の利用拡大の中核にすることが掲げられている。

我が国の輸出入の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割を占める産業の多くが立地する産業拠点である港湾において、水素・燃料アンモニア等の大量かつ安定・安価な輸入や貯蔵・配送等を図るとともに、脱炭素化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て、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする「カーボンニュートラルポート(CNP)」を形成し、2050年までの港湾におけるカーボンニュートラル実現を目指す。

# 骨太の方針、成長戦略におけるCNPの位置づけ

## ○経済財政運営と改革の基本方針2021(骨太の方針)(令和3年6月18日閣議決定)(抄)

### 第2章 次なる時代をリードする新たな成長の源泉～4つの原動力と基盤づくり～

#### 1. グリーン社会の実現

##### (2)脱炭素化に向けたエネルギー・資源政策

2050年カーボンニュートラル及び2030年度の温室効果ガス排出削減目標の実現を前提に、エネルギー基本計画を見直す。エネルギー政策の原則である3E+S(安全、安定供給、経済効率性、環境適合)の考え方を整理し、政策連携や取組の強化を図る。

(略)

電力部門以外は、炭素生産性が欧州に比べ劣っている中、省エネルギーを徹底し、未利用熱等も活用するとともに、供給側の脱炭素化を踏まえた電化を中心に進める。電化できない熱需要については、水素などの脱炭素燃料やカーボンリサイクルも活用していく。自動車については、EV充電設備や水素ステーションの整備等措置を含む省エネルギー対策を強化し、ZEH・ZEB等の取組を推進するとともに、森林吸収源対策を強化する。水素の輸入等のためのカーボンニュートラルポートの形成や船舶・航空分野の脱炭素化を進める。特に、2030年度目標の実現のため、複数年度にわたる取組を計画的に進め、普及が遅れている電動化を戦略的に推進するとともに、SSの総合エネルギー拠点化等を進める。住宅・建築物については、規制的实施する新たな仕組みを検討する。「地域脱炭素ロードマップに基づき、地域・暮らしの分野における自治体や国民の取組を推進し、2030年までに脱炭素先行地域を少なくとも100か所創出するとともに、全国で重点対策を実施し、脱炭素ドミノを起こす。また、プラスチック資源循環を始め循環経済への移行を推進する。

## ○成長戦略実行計画(令和3年6月18日閣議決定)(抄)

### 第3章 グリーン分野の成長

#### 1. 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略

##### (3)分野別の課題と対応

##### ⑩物流・人流・土木インフラ産業

水素の輸入等のためのカーボンニュートラルポートの形成、スマート交通の導入、自転車移動の導入促進、グリーン物流の推進、交通ネットワーク・拠点・輸送の効率化・低炭素化の推進、インフラ・都市空間等でのゼロエミッション化、建設施工におけるカーボンニュートラルの実現に総合的に取り組むことで、物流・人流・土木インフラ産業での2050年のカーボンニュートラル実現を目指す。

## ○成長戦略フォローアップ(令和3年6月18日閣議決定)(抄)

### 2. グリーン分野の成長

#### (1)2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略

##### iii)分野別の課題と対応

##### (物流・人流・土木インフラ産業)

・水素・燃料アンモニア等の大量かつ安定・安価な輸入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高度化等を通じて、カーボンニュートラルポート(CNP)を形成するため、2021年度内にCNP形成計画作成マニュアルを策定する等、CNP形成に向けた環境整備を推進する。停泊中船舶への陸上電力供給や自立型水素等電源等の技術導入を早急を実施する。

# 英国 Teesportにおけるカーボンニュートラルの取組

- Teesportは、英国政府により英国初となる水素ハブに選定された。(2020年9月)
- 港湾運営を行うPD Ports社が、2050年までの長期ビジョン「FUTURE TEESPORT」を公表(2020年12月)。2027年までにカーボンニュートラルな港湾運営を実現することを宣言。



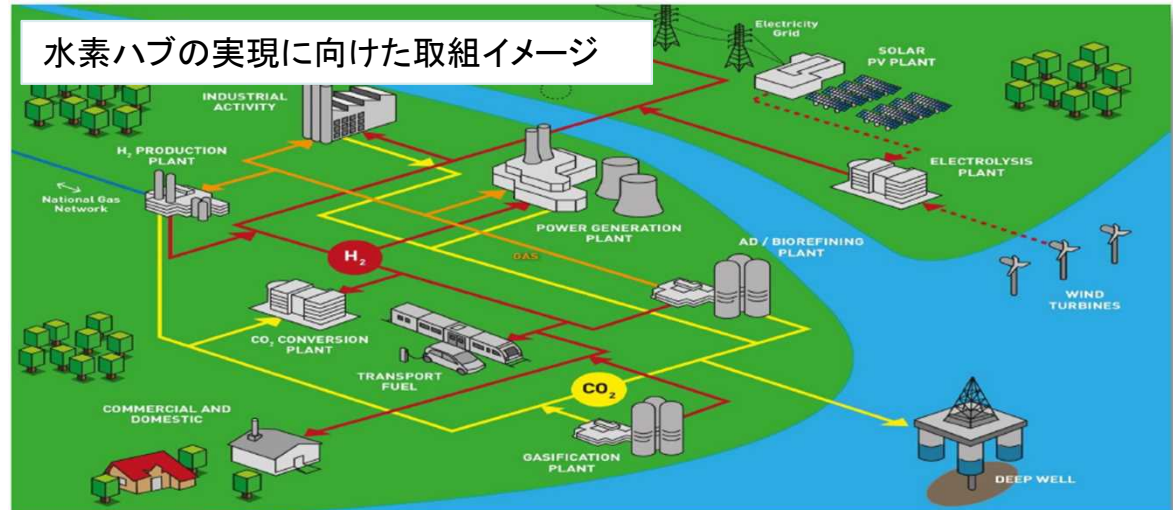
## <立地の特性>

- ・バイオマス等の産業が盛ん
- ・英国最大級の洋上風力発電(北海)への近接性



## カーボンニュートラルに向けた主な取組

- ・倉庫に太陽光パネルをつける取組を実施中
- ・水素ステーションを設置予定 (港湾関連車両への補給等のため)
- ・炭素回収・貯蔵(CCS)プロジェクトが進行中
- ・モーダルシフトの促進(トラックから鉄道へ)
- ・荷役機械の電動化(e-RTGを3台導入済)
- ・世界最大級の洋上風力発電機メーカーのGE Renewable Energy社がTeesportに工場を建設することを発表。(2021年3月)





# ロッテルダム港 Hydrogen Vision

- ロッテルダム港湾公社は2020年5月、「Hydrogen Vision」を発表。
- ロッテルダム港において大規模な水素ネットワークを構築し、北西ヨーロッパにおける水素の生産・輸入・活用・他国への輸送のハブとする構想。これにより、北西ヨーロッパにおける重要なエネルギー港湾としてのロッテルダム港の地位を維持することを目的としている。
- 2050年のロッテルダム港における水素取扱需要を、2,000万トンと推計。うち1,800万トンは、再生可能エネルギーを安価に生産可能な地域から、船舶にてロッテルダム港に輸入することが想定されている。

## 6つの主要プロジェクト

### パイプライン

- ・港内水素パイプラインの供用(2023)

### グリーン水素製造団地

- ・最初の団地の供用(2023)

### 輸入ターミナル

- ・水素輸入用の港湾ターミナルの供用(2030)

### 電解槽の規模拡大

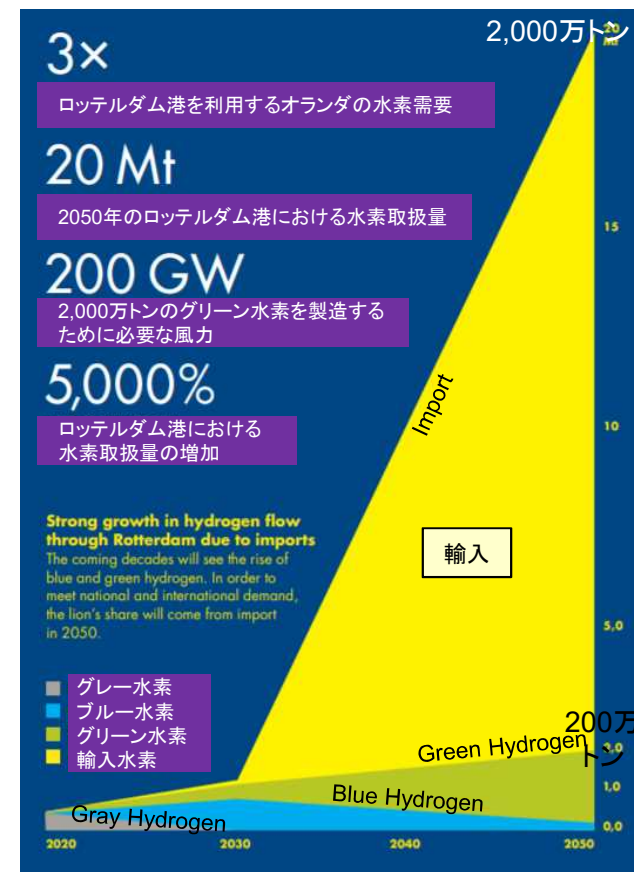
- ・シェルによる150~250MW電解槽の稼働(2023)
- ・民間コンソーシアムによる250MW電解槽の稼働(2025)

### ブルー水素

- ・民間コンソーシアムによる生産施設の整備。発生するCO2は、温室にて活用。

### 交通

- ・民間コンソーシアムによる500台の水素動カトラックの導入(2025)



ロッテルダム港における水素取扱の構想



## 水素輸出国からの輸入にかかる実現可能性調査

ロッテルダム港湾公社は、水素輸出国(チリ、オーストラリアSA州、中東諸国等)からの水素の輸入に係る実現可能性調査を実施中。

出典: ロッテルダム港湾公社HPより  
OCDI作成

# アントワープ港のカーボンニュートラルに向けた取組

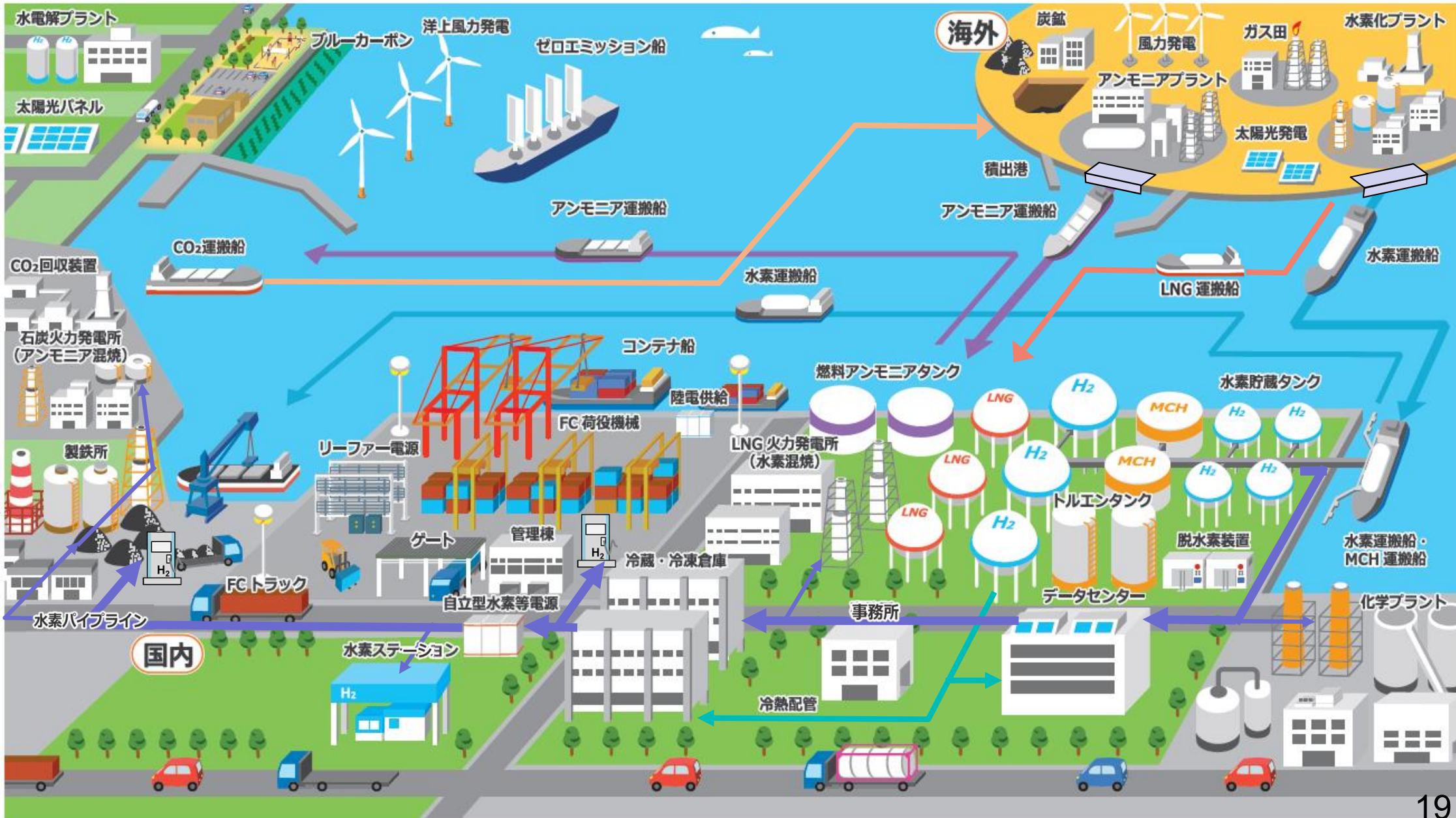
- アントワープ港では、2050年までのカーボンニュートラルに向け、世界初となる水素を燃料とするタグボートの導入、CCUS(二酸化炭素回収等)の検討等の様々な取組を実施中。
- CCUSの一環として、グリーンメタノールの製造に向けた取組を実施中。
- また、より環境に優しい船舶燃料を供給可能である「マルチ燃料港」への転換を掲げ、LNGバンカリングの拡大に加え、2025年までにメタノール・水素・電気等のバンカリングにも対応。

新型タグボートの導入	CCUS	陸上電力供給
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 水素とディーゼルの混合エンジンによる超低排出タグボートの導入</li> <li>▶ メタノールを燃料とするタグボートの導入(2021年末供用予定)</li> </ul>  <p>水素を燃料とするタグボート(イメージ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 背後の化学産業等から発生するCO2を回収し、活用あるいは地下貯蔵するプロジェクト</li> <li>▶ 官民コンソーシアムが実現可能性調査を実施中</li> <li>▶ CO2を、パイプラインでロッテルダム、船舶でノルウェーに輸送することを想定</li> <li>▶ この取組により、2030年までに50%のCO2排出削減を見込む</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 着岸時、船舶が必要とする電力を陸上から供給する施設の導入</li> <li>▶ 内航船向けの9箇所が設置済</li> <li>▶ 必要電力が大きく、導入にかかる課題が多い外航船向けについて、官民コンソーシアムを組織し検討中</li> </ul> 
「マルチ燃料港」への転換	グリーンメタノール*製造	再生可能エネルギーの輸入
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 2025年までに、より環境に優しい船舶燃料を供給可能な「マルチ燃料港」への転換を進め、メタノール、水素、電気等のバンカリングに対応予定</li> <li>▶ LNGバンカリングを引き続き拡大</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 官民コンソーシアムがグリーンメタノール製造にかかるパイロットプロジェクトを実施中</li> <li>▶ 実証プラントを2022年に建設開始予定</li> <li>▶ 年間8,000トンのメタノールを製造予定</li> <li>▶ メタノールは背後に立地する化学産業で使用する</li> </ul> <p>※ グリーンメタノール: 回収したCO2とグリーン水素から合成されたメタノール</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 再生可能エネルギーの輸入は、カーボンニュートラルの実現のために不可欠</li> <li>▶ 官民コンソーシアムが輸入の実現可能性調査を実施</li> <li>▶ チリ、オーストラリア等からの輸入も、技術的・経済的に実現可能性があることを確認</li> </ul>

1. 6地域7港湾におけるCNP検討会の検討結果等
2. CNP形成の取組をとりまく最近の動き
- 3. CNP形成に向けた主な取組**
4. 「CNPの形成に向けた検討会」の開催

# カーボンニュートラルポート(CNP)の形成イメージ

- ①水素・燃料アンモニア等の大量・安定・安価な輸入や貯蔵等を可能とする受入環境の整備や、
- ②脱炭素化に配慮した港湾機能の高度化等を通じ、カーボンニュートラルポートの形成を推進する。



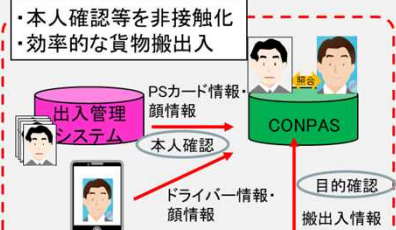
# 脱炭素化に配慮した港湾機能の高度化(イメージ)

世界的な脱炭素化への動きや政府方針等を踏まえ、我が国の輸出入の99.6%を取り扱い、CO2排出量の約6割を占める産業の多くが立地する港湾において、脱炭素化に配慮した港湾機能の高度化等を通じて「カーボンニュートラルポート(CNP)」を形成し、我が国全体の脱炭素社会の実現に貢献していく。

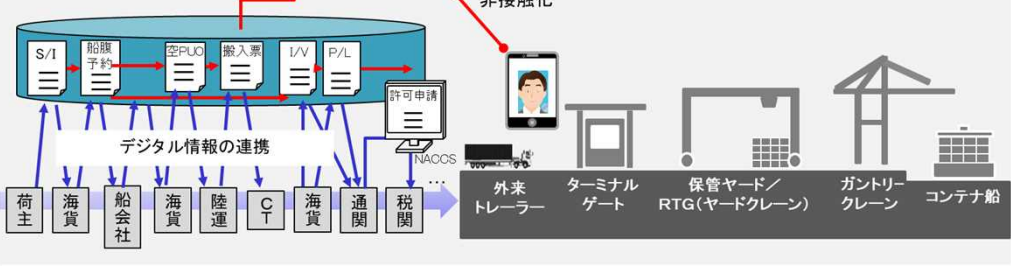
## 港湾・物流の高度化

### セキュリティを確保した「非接触型」のデジタル物流システムの構築

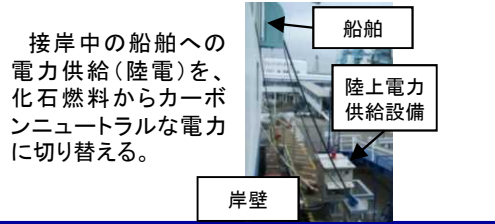
#### セキュリティを確保した「非接触型」のデジタル物流システム



#### Cyber Port(手続の電子化)



### 船舶への陸上電力供給の推進



### 水素等の活用の検討



### LNGバンカリング拠点の形成



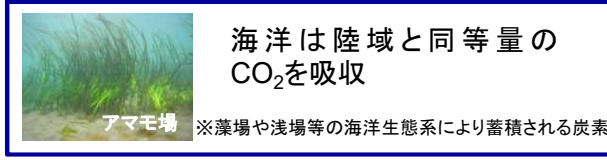
### 港湾を経由した水素・アンモニア等の利活用(製造・輸送・貯蔵・利用等)(イメージ)

※企業による水素・アンモニア等の利活用の例

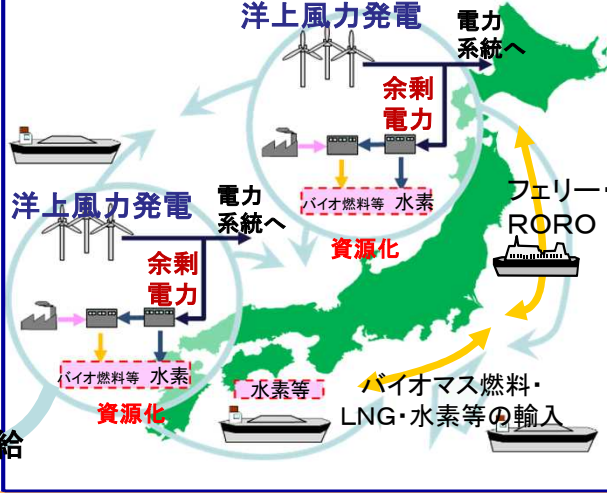
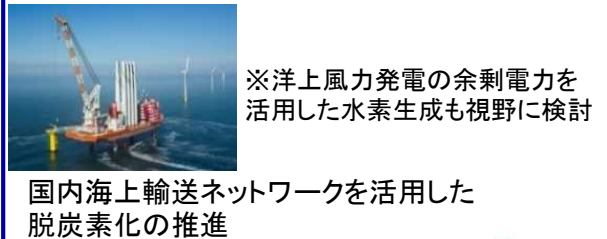


## 港湾・空間の高度化

### ブルーカーボン(※)生態系の活用可能性の検討



### 洋上風力発電の導入・脱炭素化の推進(イメージ)



カーボンニュートラルの実現に貢献

○ 港湾地域において、関係企業等が連携し、港湾ターミナル内外において温室効果ガスの排出削減に取り組む。

	温室効果ガス排出源	温室効果ガス削減対策例
港湾ターミナル関係	停泊中船舶	<ul style="list-style-type: none"> <li>・陸上電力供給設備の導入</li> <li>・自立型水素等電源の導入</li> <li>・CN燃料船舶へのバンカリング</li> </ul>
	荷役機械	<ul style="list-style-type: none"> <li>・荷役機械の省エネ化、電化、FC化</li> </ul>
	リーファーコンテナ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自立型水素等電源の導入</li> <li>・日除け(ルーフシェード)の導入</li> </ul>
	管理棟	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自立型水素等電源の導入</li> <li>・太陽光発電等再エネ導入</li> <li>・LED照明の導入</li> </ul>
	ゲート待ち渋滞	<ul style="list-style-type: none"> <li>・デジタル物流の導入</li> <li>・大型車両のFC化等</li> </ul>
	港内輸送(横持ち輸送)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・横持ち車両のFC化等</li> </ul>
	背後圏輸送	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大型車両のFC化等</li> </ul>
港湾ターミナル外	火力発電所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アンモニア、水素、バイオマス混焼+CCUS/カーボンリサイクル、専焼</li> </ul>
	製鉄所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電炉利用</li> <li>・水素還元製鉄 等</li> </ul>
	倉庫・上屋	<ul style="list-style-type: none"> <li>・太陽光発電の導入</li> <li>・冷熱利用 等</li> </ul>

## 現状

港湾に停泊中の船舶は、船舶内における発電機使用により、温室効果ガスを排出

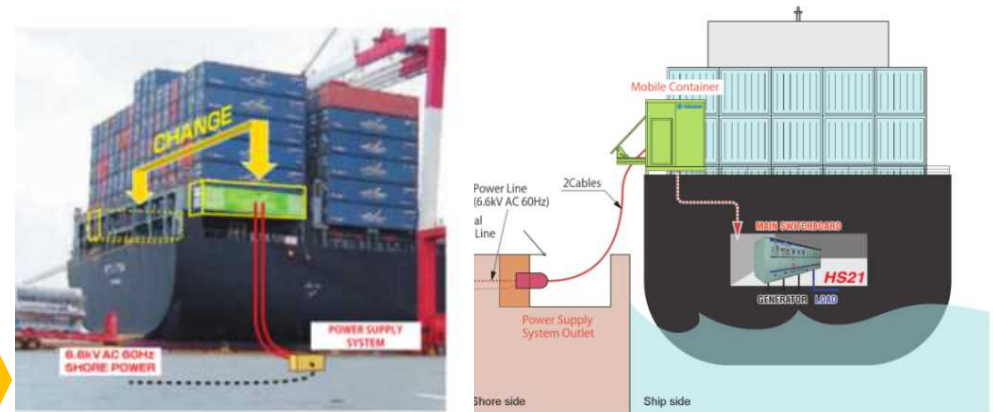
ディーゼル発電機で  
船内電源を確保



(出典)日本海事広報協会

## 将来

### 陸上電力供給による船舶アイドリングストップ



(出典)TERASAKI陸上電力供給システムカタログ

### さらに、ターミナル内外のカーボンニュートラル化



(出典:自立型水素等電源イメージ写真)パナソニック

ロサンゼルス港及びロングビーチ港は、2006年、Clean Air Action Plan (CAAP) (2017年改訂)を定め、周辺環境の大気汚染防止、脱炭素化に向けた取組を実施。**温室効果ガスを1990年比で2030年までに40%、2050年までに80%削減する目標**を掲げている。その施策の一環として、港内船舶について、船舶係留時の排出ガス抑制を目指し、カリフォルニア州の財政支援を活用し陸電供給の導入を促進中。

## 対象となる船舶:

カリフォルニア州の港に寄港するコンテナ船、クルーズ船、冷凍貨物船 (2020年、自動車運搬船、タンカーについても、2025年より陸電もしくは排ガス対応機器を使用することが決定されている。)

## 主な対象外の船舶: (カリフォルニア州の港湾)

- ・通過目的の船舶
- ・米国及び外国の政府が商業目的外で運航する船舶
- ・液化天然ガスを燃料とする補機を使用する船舶(2023年以降は除外)
- ・同一船社が運航する貨物船(コンテナ船、冷凍貨物船)で年25回(LA港、LB港は同一の港湾として計上)未満、客船(クルーズ船)で年5回未満の寄港回数の場合

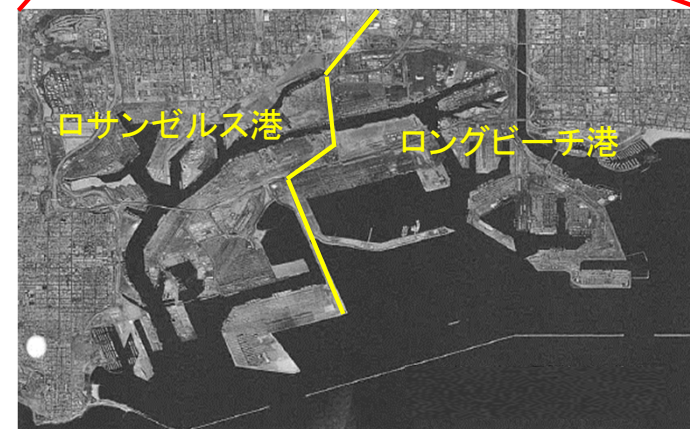
## 実施条件:

実施時期	着岸する船舶の陸電使用等割合
2014.1.1	総寄港回数の50%以上
2017.1.1	総寄港回数の70%以上
2020.1.1	総寄港回数の80%以上

## ディーゼル発電機使用時間制限:

3時間以内(守れない場合は罰金が科せられる)

(出典) ロサンゼルス港湾局提供資料等より国土交通省港湾局作成



ロサンゼルス港及びロングビーチ港の位置図



# 【参考】ロサンゼルス港における陸上電力供給等の実績

期間: 2020年1月～12月

対象船舶: コンテナ船

運航者	陸電供給 寄港回数	陸電供給相当 (脱硫脱硝装置等) 寄港回数	寄港回数	陸電供給等 割合
APL Ltd	56	18	85	87%
CMA CGM (America) LLC	43	42	109	78%
COSCON	26	2	30	93%
Evergreen Marine Corp	126	0	147	86%
Hapag- Lloyd AG	30	7	42	88%
Hyundai Merchant Marine Co Ltd	53	1	64	84%
Maersk Line	46	4	106	47%
MSC Mediterranean Shipping Co	41	0	42	98%
Ocean Network Express	155	13	216	78%
Pacific International Lines	1	0	1	100%
Wan Hai Lines Ltd	0	1	2	50%
Yang Ming Marine Transport	52	5	64	89%
Zim Integrated Shipping	0	10	24	42%
合計	629	103	932	79%

(注) 2020年8月及び9月の一定期間、カリフォルニア州の電力需給のひっ迫により、陸電供給が免除された。

免除された船舶を除くと、トータルでは80%を達成。



## FC荷役機械

- ◆ 豊田通商がNEDOの調査事業として、ロサンゼルス港においてトップハンドラーのFC化実証を実施中(2020.9~2022.3予定)
- ◆ 三井E&Sマシナリーが2022年にRTGのFC化の工場内試験を完了予定

## FCTラック

- ◆ FC大型トラックはトヨタと日野が共同で開発
- ◆ アサヒグループ・NLJ(NEXT Logistics Japan)、西濃運輸、ヤマト運輸、トヨタの5社が、2022年春頃から各社の物流業務で使用しながら走行実証を開始予定



(出典)ロサンゼルス港湾公社HP



(出典)三井E&SマシナリーHP



(出典)トヨタ自動車HP

## コンテナ用FCTラクターヘッド

### 【CT内用】

- ◆ 2019年11月、トヨタモーターノースアメリカは、ロサンゼルス港において、燃料電池搭載のコンテナ用トラクターヘッド(CT内用)、「ウノ」を発表



(出典)トヨタ自動車HP

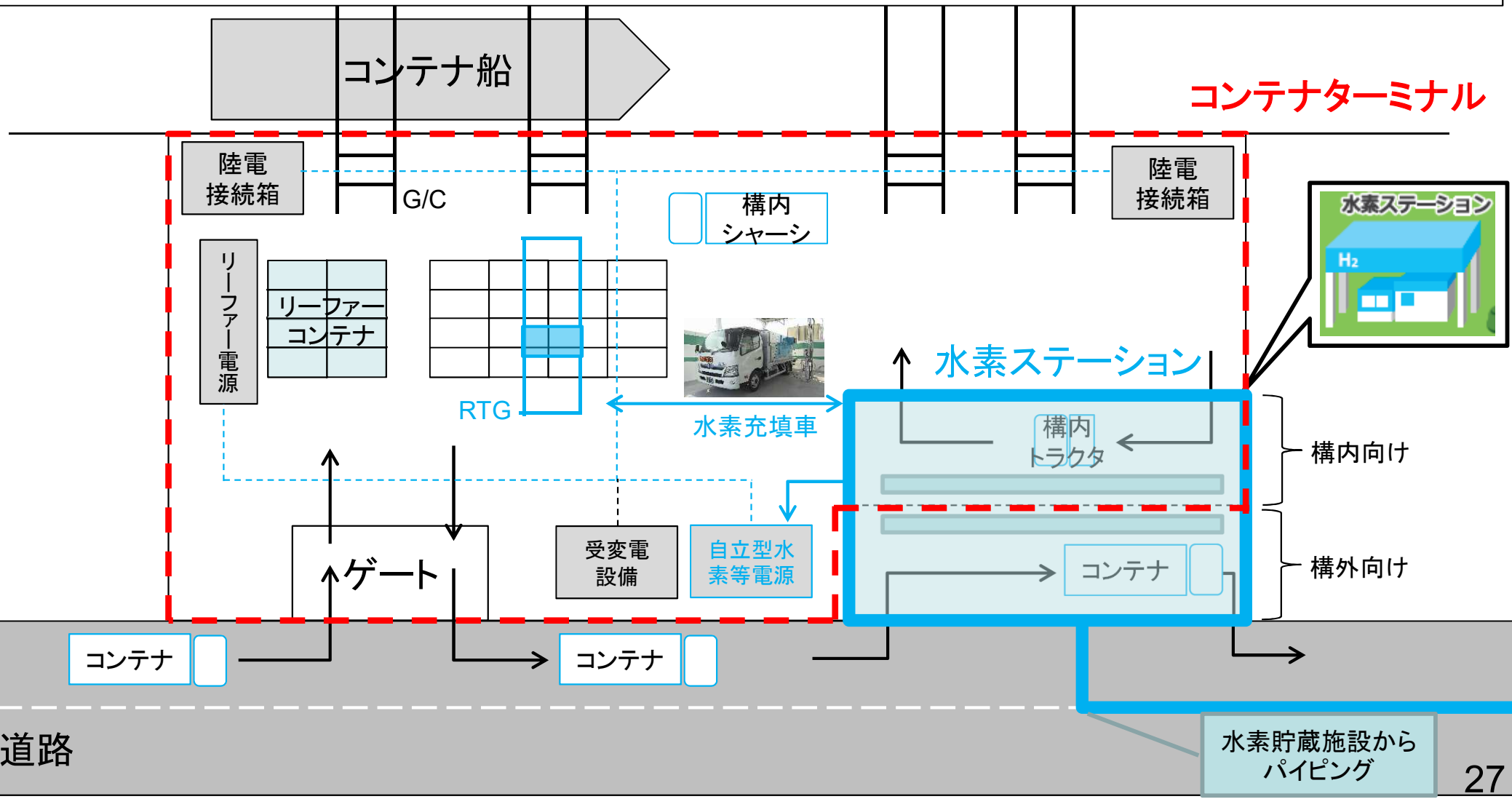
### 【CT外用】

- ◆ トヨタモーターノースアメリカ等は、ロサンゼルス港において、燃料電池搭載のコンテナ用トラクターヘッド(T680)(CT外用)を10台納入予定。2021年6月、うち5台を公開



(出典)WorldCargo News Editorial

- 港湾ターミナルと道路が接する土地に水素ステーションを設置することで、ターミナル内外の水素需要に対応できる。加えて、安定した水素需要が見込まれる。(港湾ターミナルに係る荷役機械や大型車両は移動範囲が限られることから、水素ステーションを1箇所整備すれば運用可能。)
  - ターミナル内: FC構内トラクター、FC荷役機械(水素充填車を利用)、自立型水素等電源 等
  - ターミナル外: FCTラック、FCTトラクター、自立型水素等電源 等



## CNPIに関連する箇所を抜粋

### レポートの趣旨

- ・2020年以降、2050年前後にCO2排出ネット・ゼロの達成を宣言する国が増加している。一方で、多くの国では、現時点で目標達成に向けた具体的な道筋が示されていない。
- ・このため、IEAは、**2050年までに世界が排出ネット・ゼロを達成するために必要な、400以上の指標を提示。**

### ネット・ゼロに向けた主な指標

※指標は全て世界単位

#### (1) 2021年～2030年

省エネ技術等の既存技術の導入拡大が重要

(指標の例)

- 2030年まで年間1,020GWの太陽光・風力発電を新設
- 2030年までに電気自動車の販売台数を60%にする

#### (2) 2030年～2050年

新技術の導入拡大が不可欠

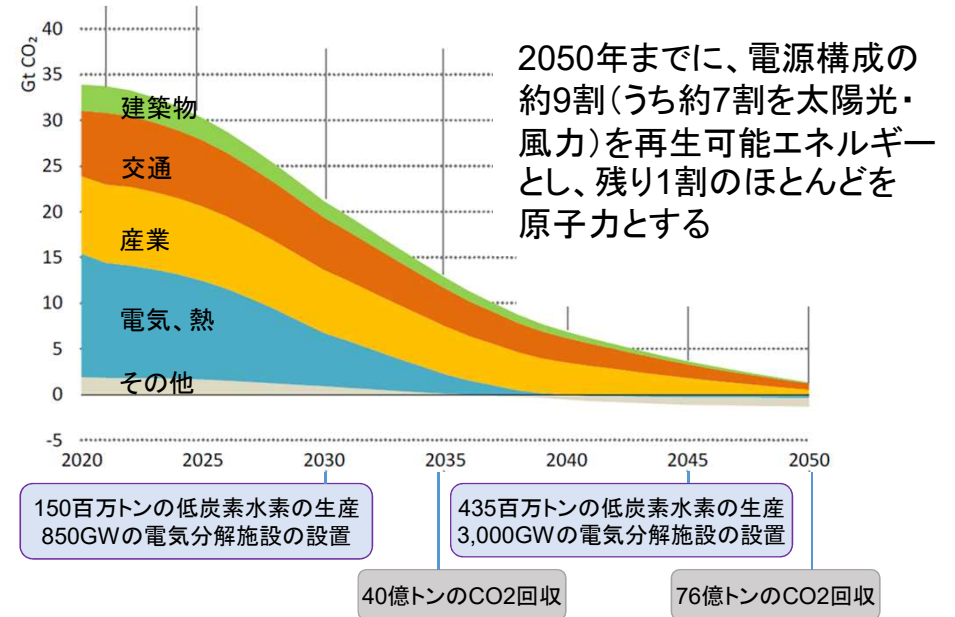
(指標の例)

※プラグインハイブリッド、バッテリー、燃料電池

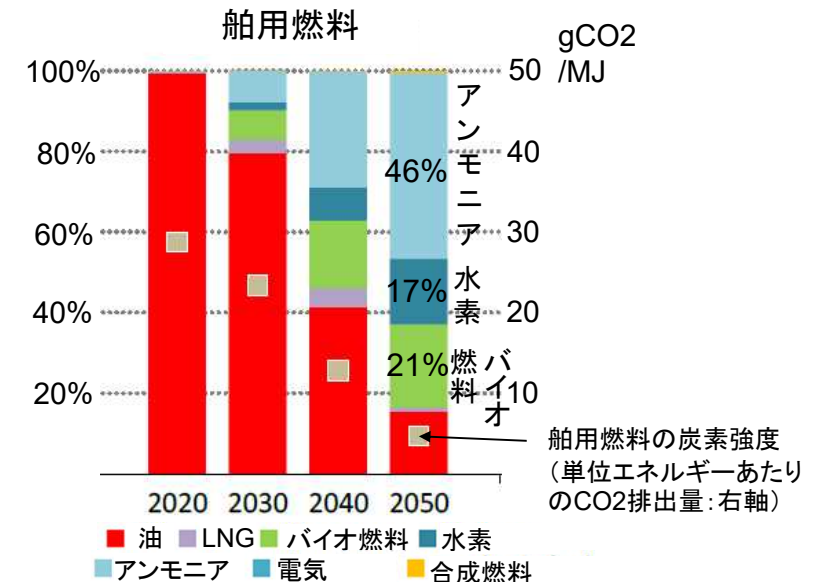
- **2050年までにトラック販売のうち電気・FC等※のシェアを99%にする**
- 水素・アンモニア輸出国における輸出用港湾ターミナル数 (60 (2030年) → 150 (2050年))
- **2050年までに船用燃料をアンモニア 46%、水素 17%にする**

### ネット・ゼロに向けた港湾の役割

- ・工業集積港は水素等の利活用拡大の起点として好条件を備える (洋上風力由来電気による水素生産、コンテナトレーラー・船舶の燃料としての水素等利用、水素等の国際貿易の結節点)
- ・イノベーションの進展のためには、港湾と背後の産業クラスターとを結ぶ、CO2や水素等を輸送するパイプラインが必要



ネット・ゼロを実現するために必要となるGHG排出量推移のシナリオ



ネット・ゼロを実現するために必要となる船舶燃料割合の推移シナリオ

- アンモニア、水素はそれぞれ石炭火力発電、LNG火力発電の施設を活用することが可能であり、混焼や専焼によるCO2の削減が期待されている。
- それぞれの発電方法について、本格的な導入に向け、実証が進められている。

## 石炭火力発電へのアンモニア混焼

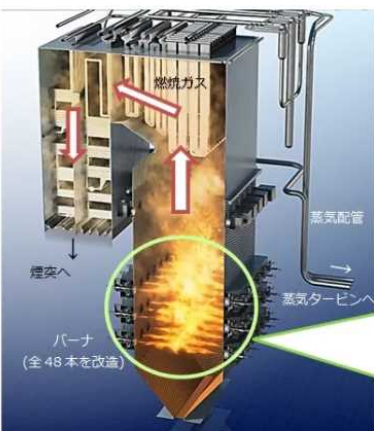
大型の商用石炭火力発電機におけるアンモニア混焼に関する実証事業 (JERA、IHI)

JERA 及び IHI は、NEDO の助成事業に共同で応募し、採択を受けたと発表。大型の商用石炭火力発電機において石炭とアンモニアの混焼による発電を行い、ボイラの収熱特性や排ガス等の環境負荷特性を評価し、アンモニア混焼技術を確認することを目的とするもの。

参考1: 実証事業を行う碧南火力発電所 (愛知県碧南市)



参考2: ボイラおよび改造バーナの概略



アンモニア混焼バーナ概略図 (既存バーナを一部改造することで対応)

出典: 2021年5月24日株式会社JERAプレスリリースより国土交通省港湾局作成

## LNG火力発電への水素混焼

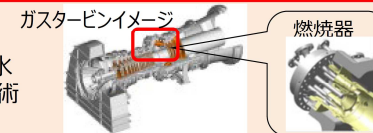
水素発電のモデルプラントの選定について

- 水素発電は、燃焼器を除き、LNGガス火力の発電設備と原則同等のものを活用出来ることが特徴。そのためこれまで国は、天然ガスより燃えやすい等の水素の特性に合わせた燃焼器の技術開発を大規模火力、小規模火力のそれぞれで支援。
- 大規模火力発電については、既存プラントにも最小限の配管等の改造で実装出来る混焼用(混焼率: 体積ベースで30%、熱量ベースで10%)と専焼用の2種類の燃焼器開発を実施。
- モデルプラントとしては、海外でも受注実績があり、今後国内外の主要な水素発電プラントとなり得る、大規模火力発電をモデルプラントとして選定してはどうか。

### ① 大規模火力発電 (500MW級) のR&Dの流れ

既存大規模火力発電所における水素混焼のための技術開発を実施。2018年に水素混焼率30% (体積ベース) を達成。

2020年度より、水素専焼発電の技術開発を実施中。



### ② 地域における熱電供給のコジェネ発電 (1MW級) のR&Dの流れ

水素を天然ガスに0~100%まで自在に混焼可能な技術を開発。2018年には水素専焼による市街地への熱電供給を世界で初めて達成。

2019~2020年度において、高効率な水素専焼発電の技術開発を実施。



### ③ 世界の水素発電の主な動き

- 三菱パワーがオランダにおいてマグナム発電所 (天然ガス焚き) を水素焚きに転換するプロジェクトに参画 (出力44万kW)。2027年頃に世界初となる大型水素専焼発電の商用運転を計画。
- 三菱パワーが米国ユタ州において計画される大型水素発電プロジェクトで、ガスタービンを受注 (出力: 84万kW)。2025年に水素混焼率30% (体積ベース) で運転を開始し、2045年に100%専焼運転を目指す。

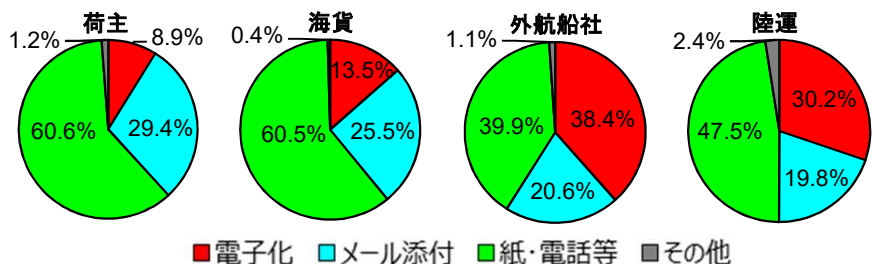
出典: 令和3年5月13日総合資源エネルギー調査会発電コスト検証ワーキンググループ (第3回会合) 資料1抜粋

出典: 2020年10月27日第1回燃料アンモニア導入官民協議会 (一社)グリーンアンモニアコンソーシアム提出資料抜粋

○ 港湾物流手続の電子化を図るCyber Portと搬入情報の事前照合等を行うCONPASにより、港湾物流業務の効率化とコンテナターミナルのゲート前混雑の解消等を図り、港湾物流全体の生産性向上を目指す。

## 現状

<業種毎の情報伝達手法>

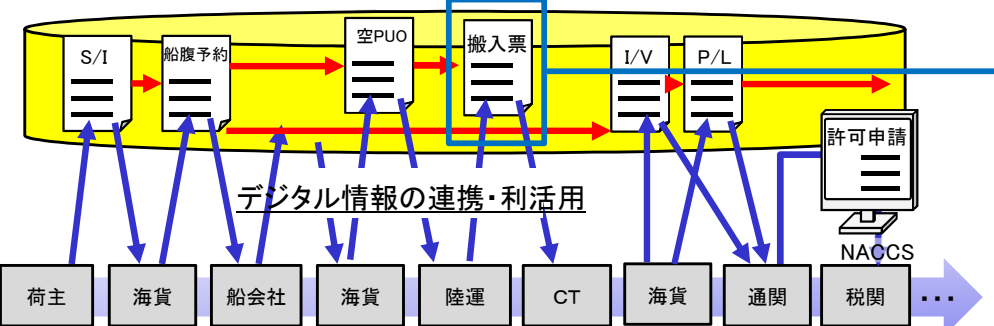


## ●Cyber Port、CONPAS及び遠隔操作RTGの導入(横浜港)

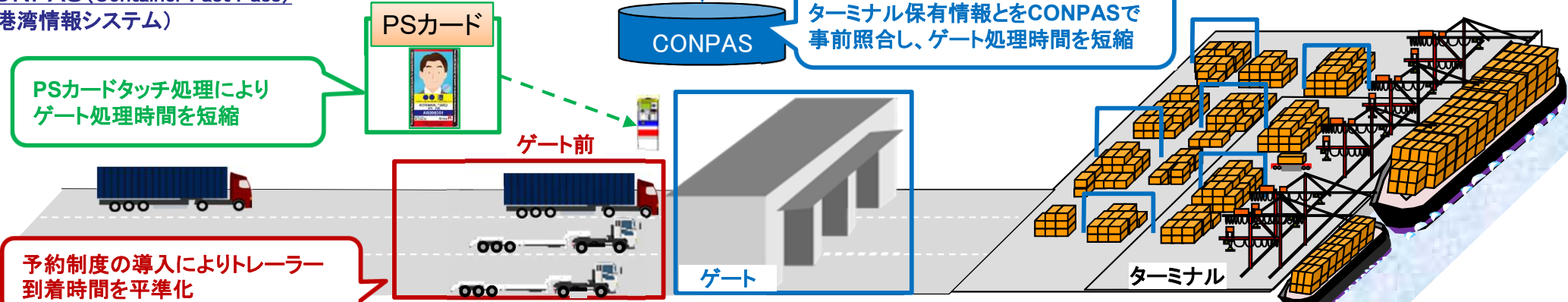


## 将来〔Cyber PortとCONPASの連携(イメージ)〕

●Cyber Port (旧 港湾関連データ連携基盤)※令和3年4月1日運用開始



●CONPAS (Container Fast Pass) (新・港湾情報システム)



●セキュリティを確保した非接触型の効率的なデジタル物流システム

1. 6地域7港湾におけるCNP検討会の検討結果等
2. CNP形成の取組をとりまく最近の動き
3. CNP形成に向けた主な取組
4. 「CNPの形成に向けた検討会」の開催



## 趣旨

- 我が国は、昨年10月に「2050年カーボンニュートラル」を宣言し、本年4月には、「2030年度に、温室効果ガスを2013年度から46%削減することを目指す」ことを表明。
- 4月16日の日米首脳会談にて、日米で世界の脱炭素化をリードしていくことを確認。また、日米首脳共同声明において、日米両国がカーボンニュートラルポート(CNP)についても協力することとされたところ。
- 港湾は、我が国の輸出入の99.6%が経由する国際物流拠点であり、我が国のCO2排出量の約6割を占める発電、鉄鋼、化学工業等の多くが立地する産業拠点。
- また、水素・燃料アンモニア等の輸入拠点ともなり、水素等の活用等によるCO2削減の余地も大きい。
- 加えて、SDGsやESG投資に世界の関心が集まる中、港湾の環境価値を高めクオリティの高い港湾を形成し、我が国の国際競争力の強化等を目指していくことも重要。
- このため、国土交通省では、港湾に輸入・貯蔵等される水素等を活用しつつ、脱炭素化に配慮した港湾機能の高度化等を通じて「カーボンニュートラルポート(CNP)」を形成し、脱炭素社会の実現に貢献していくこととしており、本年1月から6地域7港湾においてCNP検討会を開催し、水素等の需要、利活用方策、港湾の施設の規模・配置等について検討を進めてきたところ。
- 今般、CNP検討会の検討結果等も踏まえつつ、CNPの形成に向けた取組の加速化を図る各種方策について整理するため、検討会を開催するものである。

## 主な検討項目

- (1) 脱炭素化に向けて港湾が果たすべき役割
- (2) CNP形成に向けた施策の方向性
- (3) CNP形成を促進する具体的な施策(制度設計)
- (4) CNP形成計画作成マニュアル(仮称)

6月8日	<p><u>第1回検討会</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 検討会の検討項目、検討スケジュール等</li> <li>・ CNP形成促進に向けた施策の方向性</li> <li>・ CNP形成を促進する具体的な施策(制度設計)</li> <li>・ CNP形成計画作成マニュアル(仮称)(以下「マニュアル」)骨子</li> </ul>
8月頃	<p><u>第2回検討会</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ CNP形成促進に向けた施策の方向性(中間とりまとめ(案))</li> <li>・ マニュアル(中間とりまとめ(案))</li> </ul>
〔8月末頃目途	<p>「CNP形成促進に向けた施策の方向性(中間とりまとめ)」と「マニュアル(中間とりまとめ)」を公表</p>
10月頃	<p><u>第3回検討会</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 中間とりまとめの深掘り</li> <li>・ マニュアル(案)</li> </ul>
12月頃	<p><u>第4回検討会</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ CNP形成促進に向けた施策の方向性(最終とりまとめ(案))</li> <li>・ マニュアル(案)</li> </ul>
〔年内目途	<p>「CNP形成促進に向けた施策の方向性」と「マニュアル(初版)」を公表</p>

■日 時 : 令和3年6月8日(火) 15時00分~17時00分

■出席者(有識者委員): 小林 潔司座長、上村 多恵子委員、加藤 浩徳委員、河野 真理子委員、橘川 武郎委員、久保 昌三委員、佐々木 淳委員、竹内 純子委員、中島 孝委員、村木 茂委員

## 有識者委員からの主なご意見等

### 取組の方向性について

- 水素やアンモニアの輸入に際し、官民連携でオープンアクセスタイプのハブ港を形成し、そこに貯蔵施設を整備することにより、それぞれの利用者が大きな貯蔵施設を持たなくても利用できるようになる。
- アンモニア混焼による石炭火力施設活用等のように、既存インフラを徹底的に活用することが大事。これから脱炭素化に向かうアジアへの貢献も視野に入れておくべき。
- ロジスティックス、サプライチェーンのコストは短期的には上昇傾向だが、グリーンだけをやるのではなくプラスアルファが必要。化石燃料に代わる次の産業を支えていく戦略を進めながら、コスト増をどのように回避するかが課題。

### CNPの位置づけや検討範囲について

- CNPの目標は、港湾地域の脱炭素化なのか、社会への波及効果や産業政策も含むものなのか明確にすべき。日本全体の産業政策やアジアの中での日本の港湾の強みを踏まえてCNPの取組を進めるべき。
- 再生可能エネルギーの比率を上げるには洋上風力発電が重要。港湾を洋上風力の産業集積の拠点としていく、総合的な環境づくりが必要。
- 船社とCNPとの関わりについては、水素・アンモニア等の燃料を輸送する立場、燃料を利用する立場があり、CNP構想の進捗が、海運業界の脱炭素化を達成する決め手とまでいえると思っている。

### 具体的な取組について

- ロサンゼルス港・ロングビーチ港で既に取り組みされている接岸船への陸上電力供給を可能性のある港から是非進めてほしい。
- 藻場や干潟の再生活動により、海草のCO2吸収効果と、人々が憩う場の創出、水産資源への貢献などの相乗便益が期待。ブルーカーボンの視点においても、港湾が沿岸域におけるCO2吸収をリードしていく立場にある。

### ロードマップについて

- 特に専用岸壁を中心とする港湾におけるCNP推進においても、他省庁や企業と連携してCNP形成を大きく掲げていくべき。すぐに実行可能な部分、他省庁・民間企業との連携が必要な部分を区別したロードマップが必要。
- 2050年だけではなく、2030年度目標も踏まえた投資や整備のロードマップを整理すべき。