

CNP新技術等の日本海側港湾空間への フィールド展開に向けた基本的な方向性 【CNP新技術等活用検討WT】

令和5年3月
北陸地方整備局

(1) 新技術等の導入に向けて

● 本ワーキングチームでの「CNP新技術等」では検討範囲の定義を、「研究開発段階」のものだけでなく、「商用化しているが導入拡大に至っていない段階」のものまで含めて、技術のライフサイクルに沿って整理する。

ライフサイクル 分類	概 要	具体的な課題のイメージ
研究・技術開発 段階の課題	<ul style="list-style-type: none"> ■ 技術がない、技術が出来上がっていない 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 技術開発のためのフィールドなどの環境が必要 ■ 共同するパートナーが必要 ■ 研究・技術開発のための資金が必要 ■ 技術開発に多大な時間が必要
実証 段階の課題	<ul style="list-style-type: none"> ■ 技術は存在するものの運用できない 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 各現場に適した運用が可能か実証することが必要(安定性、安全性) ■ 温室効果ガス削減効果など具体的な検証が必要 ■ 共同するパートナーが必要 ■ 実証するための資金が必要 ■ 運用を可能とするための必要な環境整備が必要
事業化・商用化 段階の課題	<ul style="list-style-type: none"> ■ 技術はあり運用可能なものの、事業化・商用化として成立しえない、事業採算性がとれない 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 初期投資する資金が必要 ■ 事業継続させるコスト低下が必要 (事業拡大による規模拡大の必要性含む) ■ 事業の効率化のための技術が必要 ■ 各現場に適した機器等の最適配置の確認が必要

(2) 新技術等の導入に向けて

- 新技術等の導入検討に際して、コストなどの理由の他に、導入の障壁となるものは何かを理解した上で進める必要がある。
- スモールスタート(お試し期間)として、実証試験から始めたとしても、試験終了とともに撤収するケースもあるため、本格的な試験計画立案前に中長期的なシナリオを想定し「安全性・効率性・経済性」、「温室効果ガス削減効果」、「機器の最適配置」などの基本プランニングを立てる必要がある。
- 新技術等の利点とリスクを正しく認識してそのリスク最小限に抑える備えを怠らず、技術の機能がユーザーの利用方法に適合し、ユーザー側のコストや環境に関する利益になるかどうかを判断することが重要。そのために必要な事項を整理し、本ワーキングを通じて基本モデルとなる実証試験のプランニングやロードマップをとりまとめる。

新技術等導入の障壁

① 時間の壁

- ✓ 2030年の温室効果ガス削減の中間的な目標に向けて、この約7年前後で新技術等の「研究開発」、「技術の検証」、「導入の促進」を同時並行的に行う必要がある。
- ✓ 2050年にカーボンニュートラル達成に向けて、2028頃から新技術等の「導入の促進の加速」、「次世代エネルギー燃料等の供給体制の整備の動き出し」が必要となっている。

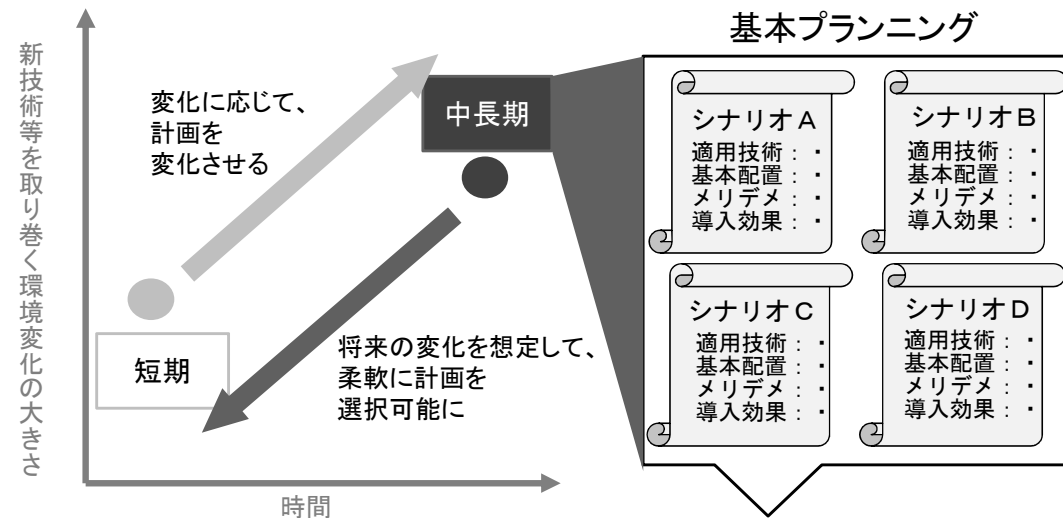
② 性能の壁

- ✓ 単一の動力源に拘る傾向がある。得意分野を明確にし、動力源を適材適所とすることが必要。

③ 供給の壁

- ✓ 例えば『「水素の供給が不十分なのか」それとも「水素の需要が不十分なのか」』など答えの出ない課題。
- ✓ 水素等の供給環境、新技術の導入規模や技術開発状況等に応じて段階的に進むシナリオを描くことが必要。

中長期的なシナリオを想定した基本プランニングを立てる意義



- ✓ 将来の不確実性を考慮した複数のシナリオを描く。
- ✓ 大きな環境変化の発生時に適切に計画を選択できるように、基本プランを経済性・効率性等の観点から事前に共有。



CNP新技術等の日本海側港湾空間への フィールド展開に向けた基本的な方向性

【考慮事項①】 CNP新技術等導入の区分整理

【考慮事項②】 CNP新技術等実証試験のモデルプランニング・ロードマップ

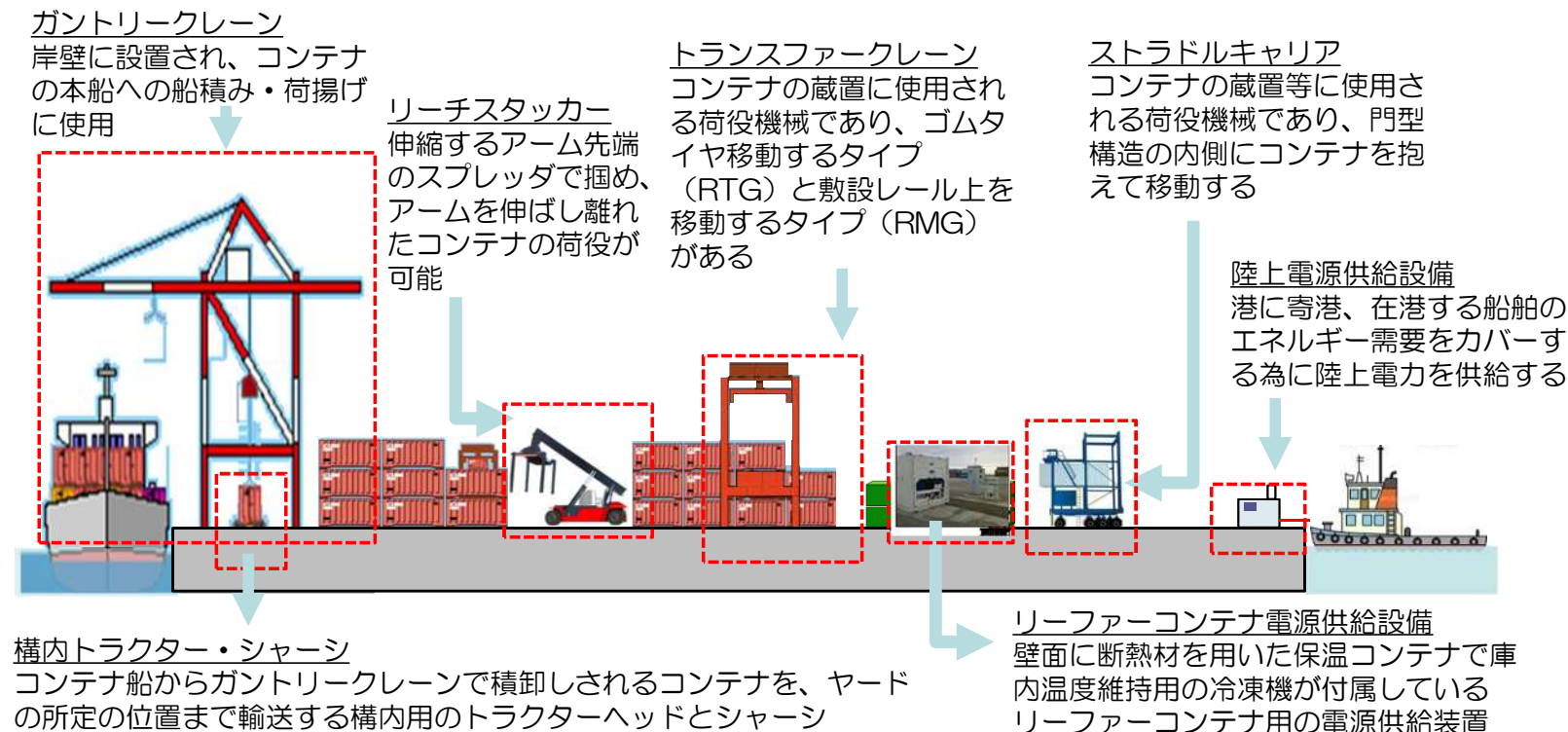
⇒**方向性**： 全国的な技術事例とワーキングチームで発表のあったCNP新技術等の活用に向けたプラットフォームを構築

【考慮事項①】 CNP新技術等導入の区分整理

- コンテナターミナルは、荷役・輸送機械、電気・通信設備等が集積しており、脱炭素化の取組の対象となるエネルギー消費源が多いため、技術導入フィールドの区分としてはコンテナターミナル内を先行して検討し、次に沿岸部やその先にもどのように広げていくべきか検討する。
- コンテナは世界・日本の港湾で取り扱われているが、日本海側特有の積雪寒冷地域という気象条件や中規模港湾としてのカーボンニュートラルポート形成の方向性など北陸地域として必要な実証的な取組みを目指す。
- 技術の導入区分としては、「ターミナル内」、「境界部」、「海上輸送」、「背後圏輸送」とし、「脱炭素化に向けたエネルギー源の供給手法」についても対象に検討を進める。

コンテナターミナル内で使用される主な荷役・輸送機械等

荷役機械の動力源は、レール式移動の荷役機械(ガントリークレーンやRMG)では電力が一般的。タイヤ方式で移動するストラドルキャリア、リーチスタッカー、構内トラクターなどはディーゼルエンジン(軽油)が一般的であるが、バッテリーも備えたハイブリッド方式の荷役機械もある。



コンテナターミナル 出入船舶・車両

コンテナ船等(曳船など作業船含む)
コンテナ船等は、コンテナターミナルに停泊中に必要な電力を補機(発電機:ディーゼルエンジン)でまかっている



コンテナトレーラー(背後圏輸送用)
コンテナターミナルから、背後の荷主などへの輸送に使われるトレーラーヘッドとシャーシ、けん引車両とシャーシから構成され、基本的にディーゼルエンジンで軽油を利用している



(付属資料) 港湾ターミナルにおけるCO2排出量の算定例

○物流拠点である港湾においては、出入りする多くの船舶や大型車両、貨物の積み下ろしや保管等に使用する機械・施設等が燃料や電気を使用し、温室効果ガスを排出している。

○港湾のターミナル等における温室効果ガス排出量の試算結果は以下のとおり(2019年データ、国交省調べ)。

・国内の重要港湾以上の港湾(125港)の港湾のターミナル等における温室効果ガス排出量は、約900万トン。

・内訳は、背後圏輸送が約324万トン(約36%)。停泊中船舶が約273万トン(約30%)、荷役機械が151万トン(約17%)の順に大きい。
(参考:日本の温室効果ガス総排出量(2019年度)は約12.1億トン)

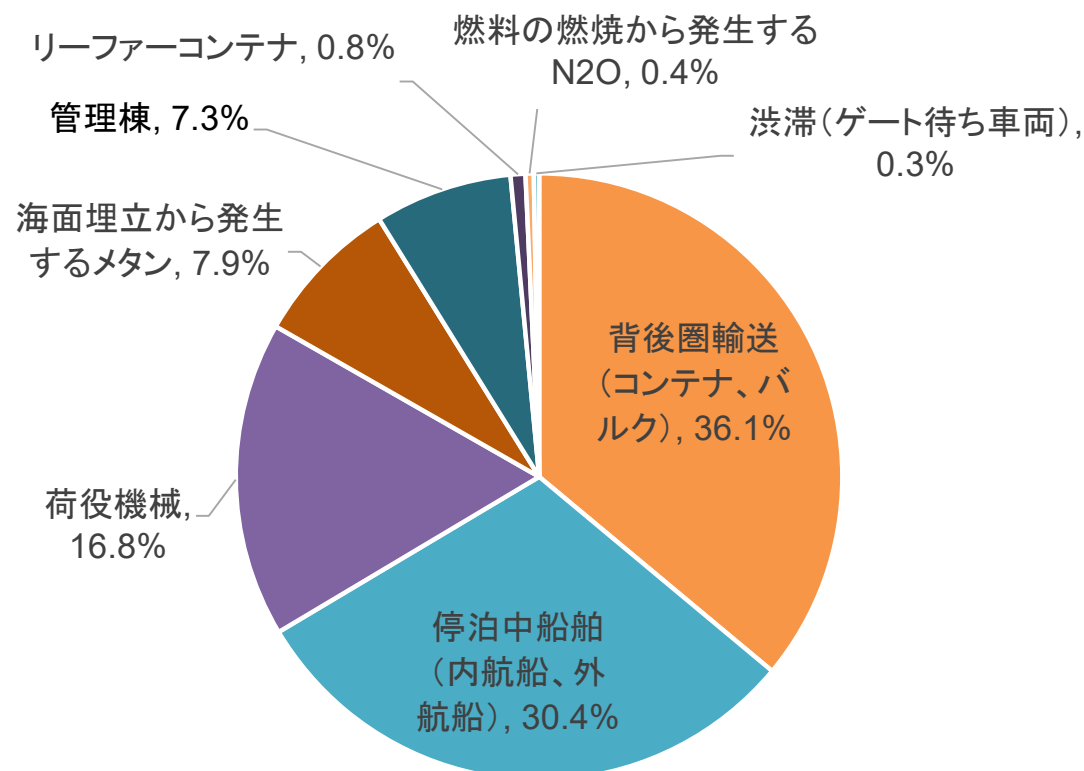
温室効果ガス排出量の試算結果(2019年データ)

排出源別排出量

(単位:万t-CO2/年)

排出源	排出量
背後圏輸送(コンテナ、バルク)	324
停泊中船舶(内航船、外航船)	273
荷役機械	151
海面埋立から発生するメタン	71
管理棟	66
リーファーコンテナ	7
燃料の燃焼から発生するN2O	4
渋滞(ゲート待ち車両)	2.5
合計	898.5

割合



(注)上記の他、吸収源として、ブルーカーボン生態系によるCO2固定量を4.5万t-CO2/年と試算。

出典:国土交通省調べ、2022

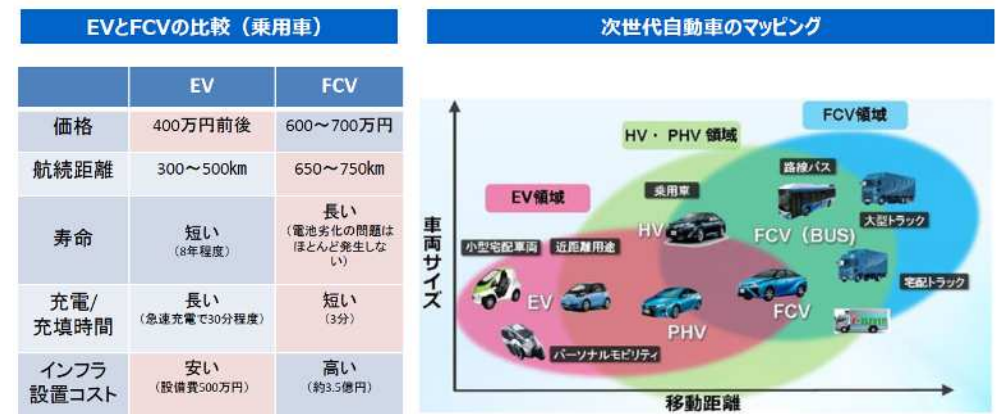
【考慮事項②】 CNP新技術等実証試験のモデルプランニング・ロードマップ

- 港湾地域で求められる技術を利用目的毎に与条件と技術特性、制約やハードル等の諸課題について分類整理する。その際、特定技術に絞らず、航続距離・稼働時間や燃料供給・充電時間等の特性から水素(FC/内燃機関)、アンモニア、メタノール、電化等の港湾空間における適性を分類する。
- 「水素」と「蓄電池」などが一体的となる方式や災害時・非常時のバックアップ電源についての機能も検討に加える。
- 一足飛びでの技術導入ではなく、例えば、荷役機械などは、①従来型(化石燃料エンジン)をハイブリッド化、その後に②電動化やFC化等するなど段階的なシナリオも考慮する。

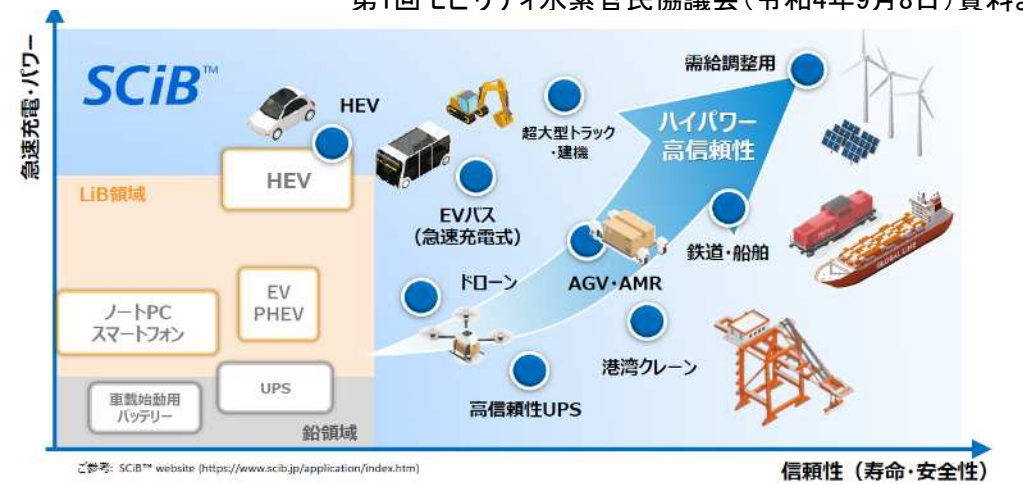
コンテナミナル内外のCNP新技術等導入イメージ

分類	機器・施設		CNP新技術等	
ターミナル内	荷役機械	<ul style="list-style-type: none"> ●ガントリークレーン ●トランスファークレーン ●ストラットキャリア ●リーチスタッカー/フォークリフト ●ヤード内トレーラー 	<ul style="list-style-type: none"> ・インバーター制御 ・電力回生と蓄電のハイブリッド化 ・水素内燃機関 ・FC化(ハイブリッド含む) ・電動化 	<ul style="list-style-type: none"> ・再エネ由来電力 ・脱炭素燃料
	他施設	<ul style="list-style-type: none"> ●リーファー電源設備 ●ヤード照明 ●管理棟など 	<ul style="list-style-type: none"> ・FC電源 ・LED照明 	
境界部	出入船舶・車両	<ul style="list-style-type: none"> ●陸上電源供給設備 ●水素ステーション 		
海上輸送	出入船舶	<ul style="list-style-type: none"> ●入港船舶 	<ul style="list-style-type: none"> ・水素内燃機関 ・FC化(ハイブリッド含む) ・電動化 	
背後圏輸送	出入車両	<ul style="list-style-type: none"> ●トレーラー/トラック 		

適性分類の整理イメージ



第1回モビリティ水素官民協議会(令和4年9月8日)資料より



ご参考: SCiB™ website (<https://www.scib.jp/application/index.htm>)

【考慮事項②】 CNP新技術等実証試験のモデルプランニング・ロードマップ

- 港湾オペレーションの脱炭素化は、導入規模や技術開発等に応じて段階的に進むシナリオを描くことを想定する。その際、例えばラストワンマイルとなる導入初期の水素等の機器への供給方法は、現在の水素ステーションでの水素調達方法や圧縮水素ガスの利用も含めて検討する。
- 電化技術を導入する上で、供給される電力が再エネ由来か否かも重要なポイントとなる（現状では、電力会社が再エネ由来料金を設定しているケースもある）。
- とりまとめるモデルプランニング・ロードマップは、本ワーキングチーム構成員からのプレゼンテーション等を参考に、管内複数港湾をモデルとして作成を行い、各技術の「安全性・効率性・経済性」「温室効果ガス削減効果」「機器等の最適配置」の基本検討を行い、港湾空間へのフィールド展開方策と合わせて、目標と達成時期のイメージも可能な限り示すものとする。

新潟の事例①

岩谷瓦斯株式会社 千葉工場

稼働開始: 2009年～
所在地: 千葉県市原市
生産能力: [液化水素] 3,000L/H×1系列
[圧縮水素] 600Nm³/H×1基



「イワタニ水素ステーション新潟中央」の概要
 ・敷地面積 約900 m²
 ・水素供給 圧縮水素オフサイト供給
 ・供給能力 300N m³/h (1時間当たりFCV6台の満充填が可能)
 ・充填圧力 82MPa(メガパスカル) ※1メガパスカル≒10気圧
 ・設備構成 圧縮水素容器、圧縮機、高圧蓄圧器、水素ディスベンサー等

新潟の事例②

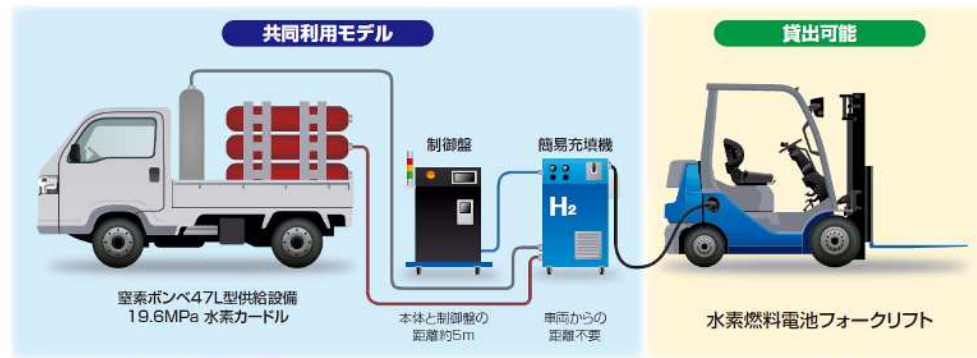
出典: 東芝エネルギーシステムズ株式会社プレスリリース(2022年8月1日)

新潟県向け地産地消型の再エネ水素ステーション「H2One ST Unit™」が運転を開始 ～小型の水素バスとしては国内初の運転開始～



「H2One ST Unit™」は、再生可能エネルギーで発電した電力により水素を製造し、FCVIに充填できるシステムです。日中の稼働でFCVが約8台運用可能な水素製造能力を有し、最速3分で満充填が可能です。本システムはコンテナ1台で構成され、補機等の別ユニットが無いため、電気や給排水工事のみで設備導入ができ、工場、港湾、空港やバスの営業所などさまざまな用途に対応します。今回は隣接地に太陽光発電パネル(出力約20kW)を設置し、再生可能エネルギーを利用して水素を製造します。

富山の事例



車載型簡易水素充填機 開発 鈴木商船&北越

伏木海陸運送 導入

出典: 一般社団法人 富山水素エネルギー促進協議会

(付属資料) 北陸管内で採択された令和4年度 港湾における脱炭素化促進事業

- 令和4年度に新規制度化された「港湾における脱炭素化促進事業」では、採択された全8箇所中3箇所が北陸管内。各事業者の今後の計画や課題等を把握し、今後の本WTでも必要に応じて議題等で取り上げることも可能。

令和4年11月9日

令和4年度二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（港湾における脱炭素化促進事業）公募結果のお知らせ

一般財団法人環境優良車普及機構
補助事業執行部
社会変革と物流・交通脱炭素化促進事業

採択結果

令和4年6月23日（木）～令和4年7月25日（月）までの期間で公募を行ったところ、8件の応募があり、審査の結果、8件を補助事業として採択しました。

採択した事業者名と事業の主たる実施場所

五十音順

港湾における脱炭素化促進事業

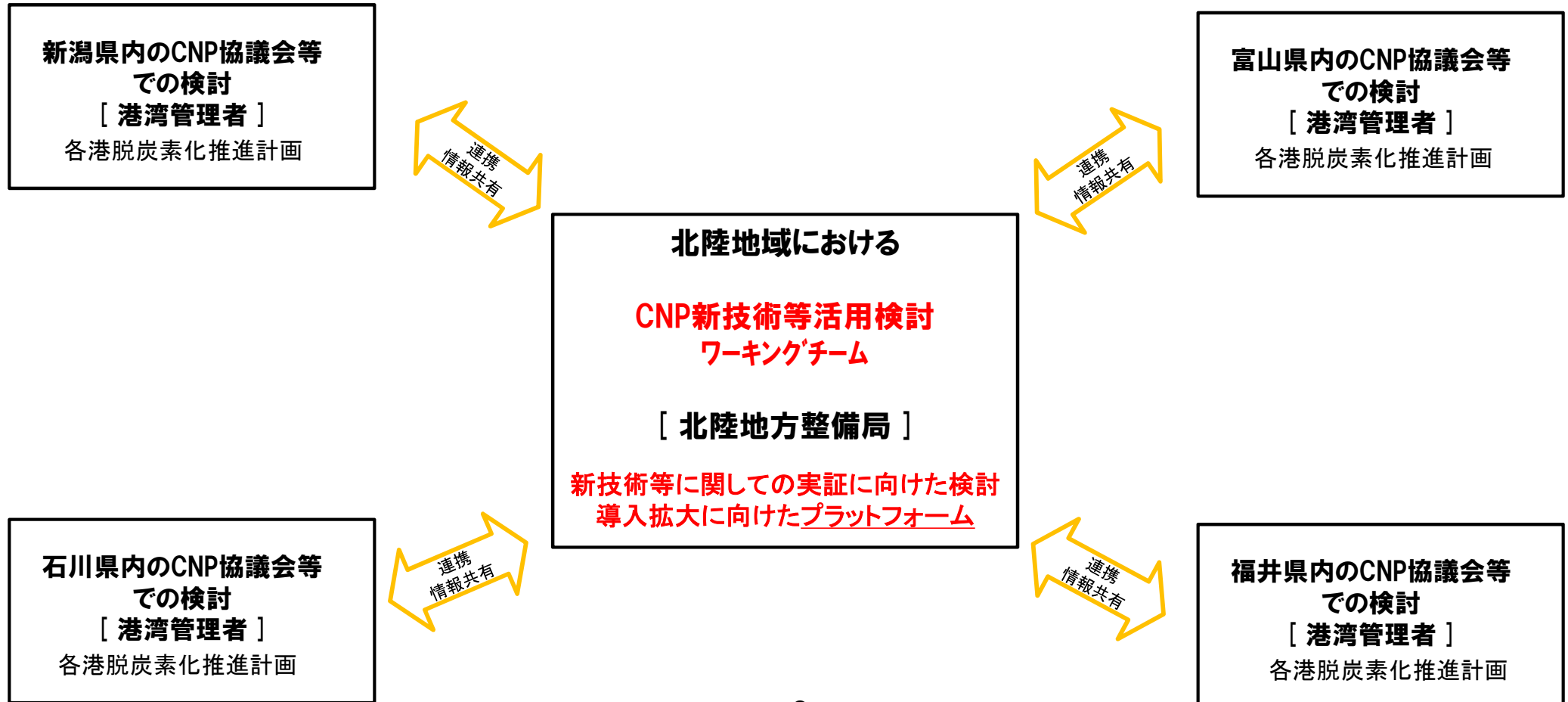
ハイブリッド型トランスファークレーンやハイブリッド型ストラドルキャリアを導入する事業

代表事業者名	事業の主たる実施場所
株式会社宇徳	神奈川県横浜市
株式会社金沢港運	石川県金沢市
株式会社辰巳商会	大阪府大阪市
株式会社ダイトーコーポレーション	東京都品川区
敦賀海陸運輸株式会社	福井県敦賀市
伏木海陸運送株式会社	富山県射水市
三井倉庫株式会社	兵庫県神戸市
夢洲コンテナターミナル株式会社	大阪府大阪市

北
陸
管
内
で
採
択

【方向性】 CNP新技術等活用に向けたプラットフォームの構築

- 全国の重要港湾以上(125港)で脱炭素化推進計画等に向けた協議会が立ち上がる中、その全ての会にCNP新技術等を有する事業者が参画するのは困難。北陸管内でも同様であるため、本ワーキングチームがプラットフォームとしての役割を担うことで、北陸地域の行政機関、港湾立地・利用企業等が連携・情報共有できる支援を行う。
- その際、プラットフォームとして必要な役割は、関係者の情報共有に加えて、
 - ・CNP新技術等を導入するにあたり、北陸の各港湾で共通に用いることができる基盤技術の整理
 - ・実証試験を行う前段階のモデルプランニング
 - ・技術導入に向けた関係者のマッチング機会の創出を行うことで、プランニングした技術の各港CNPに関する計画への位置づけや実現に向けた具体的な導入検討の目的も持ち合わせる。



本WTで発表のあった事例整理（1/2）

● 本WTで発表のあった技術等を中心に整理を行い、車両等の航続距離・稼働時間や燃料供給・充電時間等の特性から港湾空間における適性の分類を今後追加の検討をする。

事業者		導入区分					内容
		ターミナル内	境界部	海上輸送	背後圏輸送	エネルギー供給手法	
北酸(株)	富山におけるCNに向けた水素燃料アンモニア検討		○		○	○	① 水素需要 ② 水素サプライチェーン ③ 伏木富山港での水素利活用 ④ 北陸一体での水素利活用 ⑤ 水素利活用技術(水素内燃機関トラック/水素ステーション等)
東芝エネルギーシステムズ(株)	自立型水素発電装置	○	○				① リーファー電源設備向け燃料電池活用 ② クレーン等の港湾インフラの電動設備を燃料電池駆動化 ③ 船舶向け陸上電源供給設備へのCO2フリー電源供給 ④ 燃料電池によるバックアップ電源の確保
ジャパンハイドロ(株)	水素エンジン	○	○	○	○	○	① 水素エンジン船 ② 定置式水素発電機(混焼/専焼) ③ 港湾向け水素エンジン機器(建機/トラクターヘッド/荷役機械) ④ 船用・陸用兼用水素ステーション(水素製造含む)
三菱ガス化学(株)	メタノール燃料電池	○				○	① リチウムイオン電池内蔵のメタノール水溶液使用の非常用電源 ② 回収CO2と再エネH2等からの循環型メタノール製造
(株)東芝	リチウムイオン電池	○		○	○	○	① 港湾内の産業機器を電動化(船舶/クレーン/フォークリフト/トラック/物流倉庫/UPS/太陽光・水素発電+蓄電システム/AGV等) ② 電池状態のモニタリング
(株)三井E&Sマシナリー	水素燃料電池搭載トランスレーナー	○					① 水素燃料電池(FC)搭載のゼロ・エミッションRTG(FCパワーパック搭載:水素燃料電池、補機、水素タンク、制御盤等組合せた発電装置) ② ニア・ゼロエミッション(NZE)RTG(水素供給体制が整った時点でFCパワーパックに換装)

本WTで発表のあった事例整理（2/2）

事業者		分類					内容
		ターミナル内	境界部	海上輸送	背後圏輸送	エネルギー供給手法	
三菱重工業(株) / 三菱ロジスネクスト(株)	ハイブリッド発電システムEBLOX カーボンニュートラル対応 新型RTG	○					<ul style="list-style-type: none"> ① 再エネ+蓄電池+エンジンを組み合わせて発電 ② 将来的に水素燃料電池への換装可能なハイブリッド型RTG
富士電機(株)	陸上電源供給システム		○				<ul style="list-style-type: none"> ① 陸上電源供給設備 ② 接続ケーブルのマネジメントシステム ③ 蓄電池や水素FGと併用したピークカットシステム ④ 港湾エネルギーマネジメントシステム(EMS)
北陸電力(株)	太陽光発電導入に向けたPPAサービス					○	<ul style="list-style-type: none"> ① PPA: PowerPurchaseAgreement (電力購入契約) 太陽光発電設備を事業者が所有し、発電した電気を需要家に供給する第3者所有モデルによるサービス ② オンサイトPPA、オフサイトPPA
(株)新潟国際貿易ターミナル	新潟東港コンテナターミナルにおける水素の利活用に関する調査	○				○	<ul style="list-style-type: none"> ① 水素需要、水素の供給・調達に関する課題 ② RTGに関する動向と課題 ③ 軽油利用の荷役機械の脱炭素化（まずはストラルドキャリアをターゲット。将来的にはRTG） ④ 小規模の非常用電源装置
(株)IHI	輸入拠点の港湾に必要な施設と技術			○		○	<ul style="list-style-type: none"> ① アンモニア・バリューチェーン構築 <ul style="list-style-type: none"> (A) 水素製造およびNH3合成技術開発 (B) アンモニア燃料・原料利用技術開発 <ul style="list-style-type: none"> - 石炭火力へのアンモニア混焼・専焼 - アンモニア専焼GT開発、アンモニア船用エンジン開発 - 産業機器へのアンモニア適用技術開発 (C) 大規模アンモニア貯蔵設備開発 <ul style="list-style-type: none"> - 大容量タンク開発、工程短縮 (D) アンモニア供給網の整備・拡大 (E) アンモニア利用時の適用規格・基準の整備 ② CO2回収・マネージョン(小型マネージョン装置含む)

次年度の取組み

- 今年度にとりまとめる「基本的な方向性」を踏まえ、次年度以降も検討を継続する。
- 引き続き、関係者が集まる日本海側港湾のCNP新技術等活用検討の枠組みを維持する。