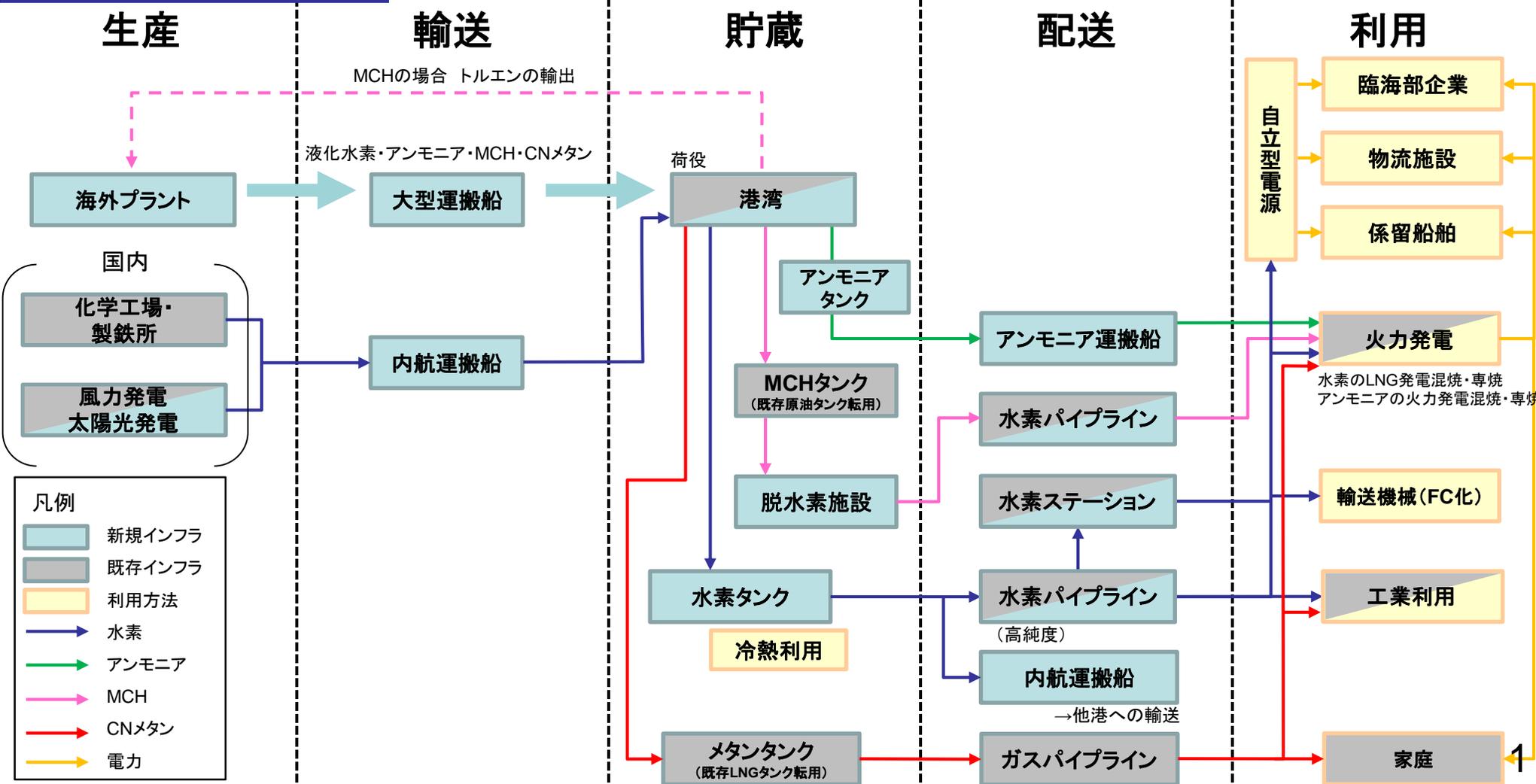


燃料サプライチェーンWGの検討事項について

水素・燃料アンモニア等のサプライチェーンのイメージ

- 水素・燃料アンモニア等の利用・供給拡大に向けては、海外生産等による生産コスト低減に加え、輸送～貯蔵～配送過程の効率化が不可欠。
- 川崎港の一部プラント間には水素パイプラインが設置されているほか、MCHの受入、貯蔵には既存の石油タンクも転用可能。
- 輸送～貯蔵～配送過程においては、棧橋や貯蔵タンク、パイプラインを共同で利用することで効率化が可能になると考えられる。

サプライチェーンイメージ

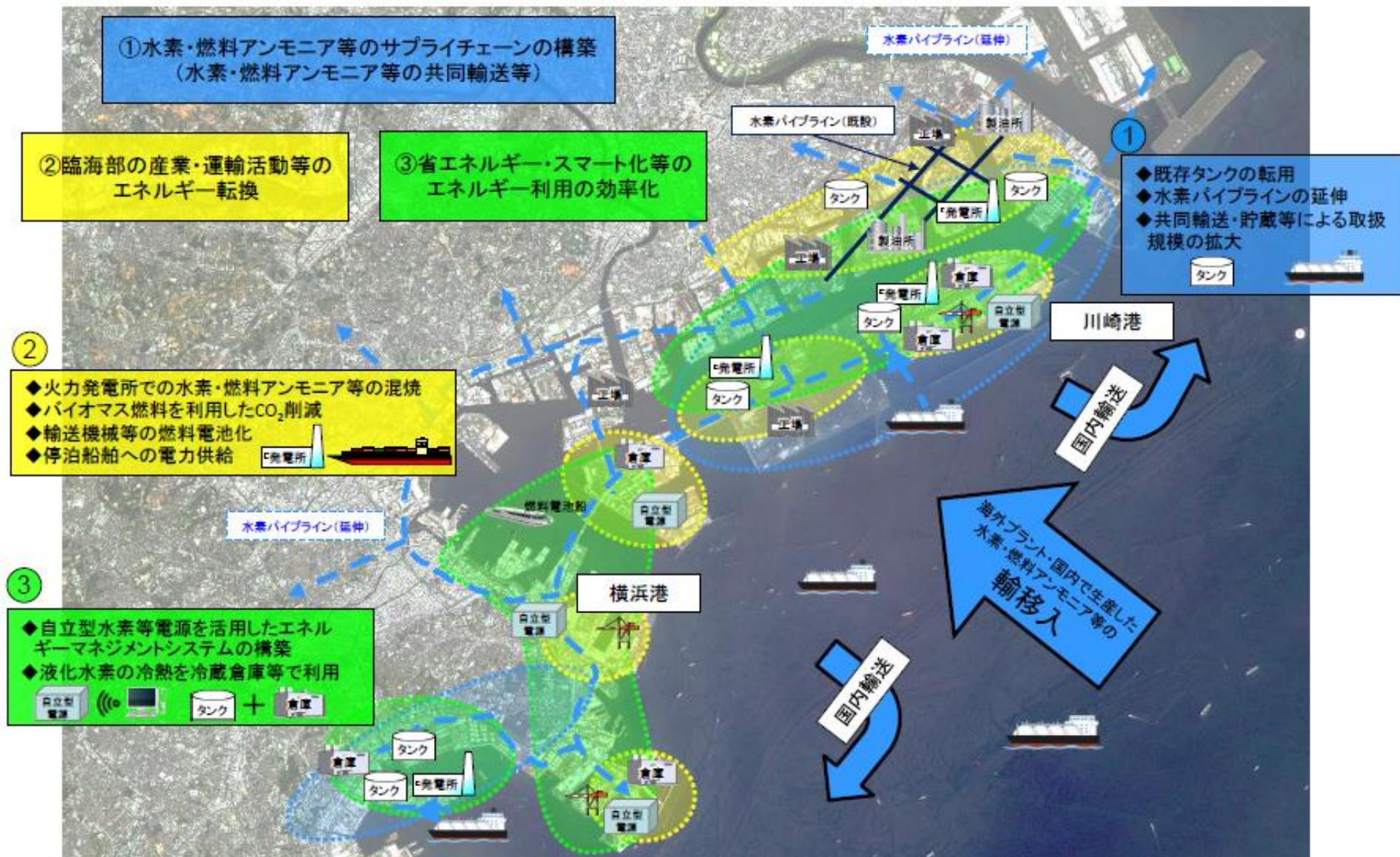


水素エネルギーキャリア等輸送船の船型

水素エネルギーキャリア等	現状	将来
<p>液化水素</p> <ul style="list-style-type: none"> ・-253℃まで冷却 ・液化水素専用インフラ必要 	<p>2019年進水 液化水素1,250m³ (89.3トン) 総トン数 8,000トン 喫水 4.5m 全長 116.0m 幅 19.0m</p>  <p>出典: HYSTRA HP すいそふろんていあ</p>	<p>2026年度完成予定 液化水素16万m³ (11,424トン) 総トン数 13万トン 喫水 11.6m 全長 300m 幅 50m</p>  <p>出典: 川崎重工業資料 大型水素船イメージ</p>
<p>メチルシクロヘキサン(MCH)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・常温で液体 ・ガソリン用インフラ利用可能 	<p>プロダクトタンカー 8万～16万DWT (10万DWTの場合) 喫水 14.9m</p>  <p>出典: 住友重機械マリンエンジニアリング HP 10万トン級プロダクトタンカー</p>	<p>プロダクトタンカー 8万～16万DWT (10万DWTの場合) 喫水 14.9m</p>  <p>出典: 住友重機械マリンエンジニアリング HP 10万トン級プロダクトタンカー</p>
<p>アンモニア</p> <ul style="list-style-type: none"> ・-33℃又は8.5気圧で液化 ・LPGと同様のインフラ技術利用可能 	<p>現状最大5万GT級 タンク 7.3万～8.5万m³ (4.89万～5.70万トン) 総トン数4.9万～5.9万トン 喫水 10.7～12.9m 全長 225～230m 幅 33～37m</p>  <p>出典: 出光タンカー HP 5万トン級LPG船</p>	<p>時期未定 ※LNG船最大船型と同程度と仮定 タンク26万m³ (17.42万トン) 総トン数16万トン 喫水13.8m</p>  <p>出典: 中部電力HP 世界最大のLNG船「Q-Max」</p>

(注1) 川崎重工HP
 (注2) 2021年1月24日付読売新聞朝刊第4面記事、喫水は三菱重工HP
 (注3) 喫水: 港湾の施設の技術上の基準・同解説
 (注4) 丸紅「カタール産CO2フリーアンモニアの日本向け供給に係わる検討」(SIP終了報告書)
 (注5) 喫水: 港湾の施設の技術上の基準・同解説、タンク容量: 中部電力HP

横浜港・川崎港における水素パイプライン構築イメージ



導管を用いて水素を利用する各方式の比較

- ガス導管への水素混入は、国内再エネ余剰由来の水素の初期的需要創出として一定程度期待できるものの、受入品質の検討が必要であることや、水素混入割合に比してCO₂削減効果が小さいこと、ガス消費機器の対応コスト負担の検討が必要であること等、実施に当たっては十分な検討が必要。
- 水素専用導管は、ローカルエリアにおいて条件が整えば、専用導管を用いた純水素供給を検討していく。
- このため、都市ガス業界としては、既存インフラを活用可能なメタネーションが合理的なキャリアであると認識している。

	ガス導管への水素混入 (ハイタン)	水素専用導管	メタネーション
特徴・利点	<ul style="list-style-type: none"> □ 既存の都市ガス導管に水素を混入。 □ 但し、導管注入前に都市ガスと水素を混合しておくことが必要。 	<ul style="list-style-type: none"> □ 水素をそのまま利用可能。 □ 副生水素などを利用して欧州のコンビナートでは過去から普及。 □ 欧州の水素戦略における輸送は水素専用導管を主に志向。 □ 当社は晴海選手村街区で水素導管を敷設し、水素供給予定。 	<ul style="list-style-type: none"> □ PtGなどで生成したCO₂フリー水素と、発電所等から回収したCO₂を合成しメタン化。 □ 既存ガスインフラ（LNG船、基地、導管、機器）を利用可。
課題	<ul style="list-style-type: none"> □ 混入量に応じて消費機器側の対応が必要。 □ 水素は低熱量であるため注入量に上限があり、CO₂削減効果も限定的。 	<ul style="list-style-type: none"> □ 導管敷設や専用消費機器の開発・設置コストが必要。 □ 再エネ適地・副生水素発生源・沿岸部等の水素受入拠点近傍で、新たにインフラ構築が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> □ 安価なCO₂フリー水素の安定的な調達。 □ CO₂の効率的な回収。 □ メタン合成の高効率化。
既存PL利用	<ul style="list-style-type: none"> □ 国内では既設PLの利用可否について未評価。 □ 新設中圧鋼管と低圧PE管のみ安全性を確認済み。 		<ul style="list-style-type: none"> □ 既存PLがそのまま利用可能。

港湾における水素パイプラインの敷設事例

【神奈川県川崎港】

- 川崎市内や臨海部に水素・燃料電池関連企業が集積している。臨海部は水素パイプラインによりつながっており、1時間あたり約16万Nm³の水素が利用されている。

【福岡県北九州市】

- 再エネポテンシャルが高い響灘地区をCO₂フリー水素製造・供給拠点とし、市内まで水素をカードルで搬送した後に既設の水素パイプラインを通じて実証住宅や博物館等に供給することを計画している。

【その他】

- 神戸港等の関西圏、知多や四日市工業地帯等の中部圏において水素パイプラインの敷設が検討されている。

【オランダ ロッテルダム港】

- 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。
- 全長35kmの港内水素パイプラインの敷設を進めており、2023年の共用を計画している。パイプラインはオープンアクセスとする予定であり、水素需要企業の接続が可能となる。既にシェルが接続への関心を示している。

川崎臨海部の強み3

旺盛な水素需要と供給



水素をつかっている・つながっているエリア



鉄道による水素輸送の検討

- 水素需要を拡大するためには様々な輸送方法が検討されているが、既存インフラを活用した初期投資が少ない輸送方法として貨物鉄道による水素輸送も考えられる。
- 貨物駅が水素プラントから近傍に所在するか、適切な輸送距離であるかどうかを検討のポイントとなる。

【輸送形態】

重量や有効スペースからガス体での輸送は非効率であり、液体として輸送することが有効。また、海上コンテナ輸送との連携を考えると、タンクコンテナによる液体水素が効率的である。

【LNG輸送との類似点】

- ・共に可燃性の液化ガスであること
- ・低温容器で輸送、貯蔵されていること
- ・高圧ガス保安法における基準に類似点が多いこと



鉄道基地でのLNGタンクコンテナ積み込み作業(出典:JAPEX)

