



# 令和5年度(2023年度)道内水素等 ポテンシャル調査事業委託業務

## 概 要 版

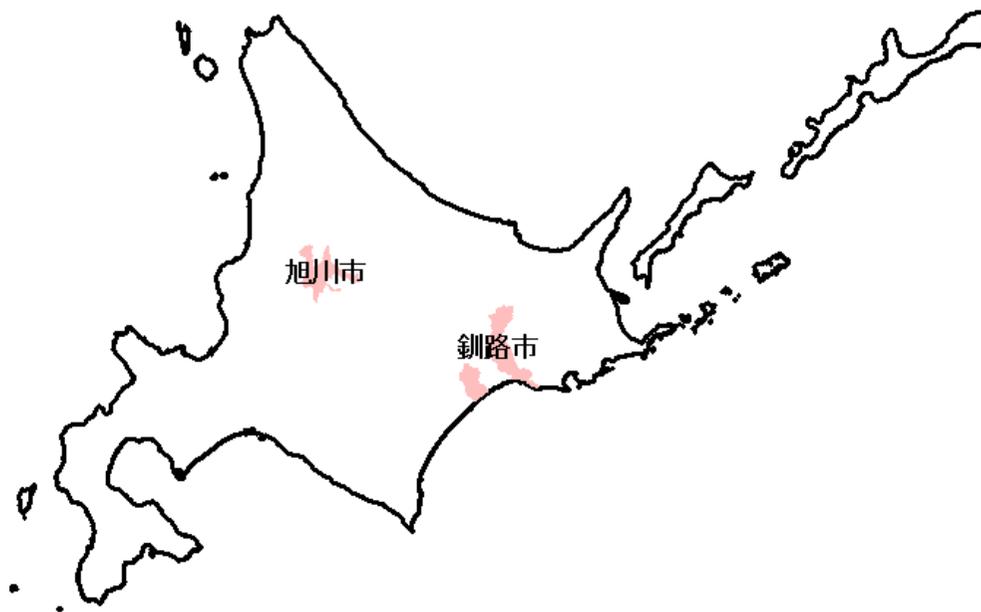
# 調査目的と調査対象区域の策定

## 調査目的

- 本調査は、再生可能エネルギーによる水素等の生産と利活用までの事業化を促進するための取り組みを進め、将来の道経済を支える水素関連産業の基盤形成の促進を図るものである。
- 具体的には、道内の水素等サプライチェーンの構築と需要の創出を一体的に推進するための水素関連プロジェクト（ポテンシャル等の基礎的な調査プロジェクト）を道内2件において策定することを目的とした。

## 調査対象区域

- 調査対象区域は、「需要量確保」、「水素活用のためのインフラ」、「プレーヤー確保の可能性」、「水素調査や事業の実績有無」の4つの評価軸で評価してこれを点数化し、合計点の高い「旭川市」と「釧路市」を調査対象区域とした。



# 水素需要量・供給量の調査

## 調査方法及び調査結果の活用

- 水素需要量・供給量について、文献等のオープンソースを用いて調査し、結果整理を実施。
- 上記整理結果や次頁で示す「現地調査・ヒアリング」の結果を用い、「地域特性や課題の把握」、「地域のエネルギー関連事業者の意向・ニーズ」を把握し、これを水素サプライチェーンのスキームに反映した。

### 水素需要量・供給量に関する主な調査項目

調査項目		調査内容	調査手法	留意点
基礎情報 収集整理	地域概況整理	・地理的、社会的特性の調査 ・貯蔵等設備調査(石油備蓄 タンク、都市ガスパイプライン、 LNG基地等)	・文献等オープンソース整理 ・関係者ヒアリング	・地域特性や課題、地域のエネルギー関連事業者の意向やニーズを反映した調査を実施
	エネルギー需要 量調査	・エネルギー（電気、熱）及び 温室効果ガスの量及び場所 に関する調査		
	エネルギー供給 量調査	・主に再エネ供給に関するポテ ンシャル調査		
事業スキームの構築		・水素サプライチェーンのモデル 構築	・上記調査結果の整理	
進捗報告会の実施		・関係者会議	・合同会議の開催	

# 現地訪問・ヒアリング

## 現地訪問・ヒアリング対象者及び実施日程

- 水素需要量・供給量について実情を反映するため、旭川市16事業所（旭川市役所含む）、釧路市17事業所（釧路市役所含む）、共通1事業所に対し、現地訪問によるヒアリング調査を実施した。

### 現地訪問・ヒアリング対象

旭川市	実施日 1 : 令和5年10月18日 (1事業所)	釧路市	実施日 1 : 令和5年10月11日～10月13日 (7事業所)
	実施日 2 : 令和5年11月15日～11月24日 (15事業所)		実施日 2 : 令和5年11月29日～12月1日 (7事業所)
		実施日 3 : 令和6年1月31～2月5日 (3事業所)	
旭川市役所		釧路市役所	
ホテル事業者 (3事業所)		商社 (1事業所)	
畜産事業者 (2事業所)		エネルギー供給事業者 (3事業所)	
木工製品製造事業者 (2事業所)		運輸事業者 (4事業所)	
紙製品製造事業者 (1事業所)		計装機器事業者 (1事業所)	
機械製品製造事業者 (1事業所)		廃棄物処理事業者 (2事業所)	
食料品製造事業者 (2事業所)		食料品製造事業者 (1事業所)	
動物園 (1事業所)		機械製品製造事業者 (2事業所)	
スキー場 (1事業所)		ホテル事業者 (1事業者)	
運輸事業者 (1事業所)		紙製品製造事業者 (1事業所)	
エネルギー供給事業者 (1事業所)		製薬製品製造事業者 (1事業所)	
共通			
金融事業者 (1事業所)			

## 情報連携対象及び情報連携内容

- 事業化に向けた合意形成を円滑に行うため、道庁関係機関、及び対象自治体を対象として、ヒアリング調査、及び各2回実施した進捗報告会（P12参照）を通じ、情報連携を行った。

### 情報連携対象

旭川市		釧路市	
旭川市役所	関連部署	釧路市役所	関連部署
北海道庁	上川総合振興局関連部署	北海道庁	釧路総合振興局関連部署

### 情報連携内容

旭川市		釧路市	
ヒアリング調査	令和5年10月18日	ヒアリング調査	令和5年10月12日
進捗報告会	1回目：令和5年12月26日 2回目：令和6年2月19日	進捗報告会	1回目：令和5年11月30日 2回目：令和6年2月15日
	進捗報告会を通じて水素サプライチェーンの事業スキームを提示し、意見交換を実施		進捗報告会を通じて水素サプライチェーンの事業スキームを提示し、意見交換を実施

# 釧路市における水素サプライチェーンの構築

## 机上検討から想定される水素サプライチェーンの候補

- 水素需要量・供給量調査及びヒアリング調査結果より想定される水素サプライチェーンの候補を整理した。これを第1回進捗報告会に提示して行った意見交換の結果を踏まえ、次頁・次々頁に示す水素サプライチェーンを構築した。



# 釧路市における水素サプライチェーンの構築

## 関係者意見を踏まえた釧路市における水素サプライチェーン（1/2）

- 調査の結果、水素サプライチェーンの構成要素である、製造・輸送/貯蔵・利用の観点では以下の活用方法が考えられた。
- 特に図中の □ に関しては、①既存インフラの利用の可能性、②設備導入のしやすさ（規模や簡易性）、③事業者のニーズ（将来計画の有無や必要性）を踏まえ、釧路市内において取組の優先度が高いと考えられた。
- 本業務では、図中の □ をケーススタディとして取り上げ、水素サプライチェーンの事業ボリュームを整理した。

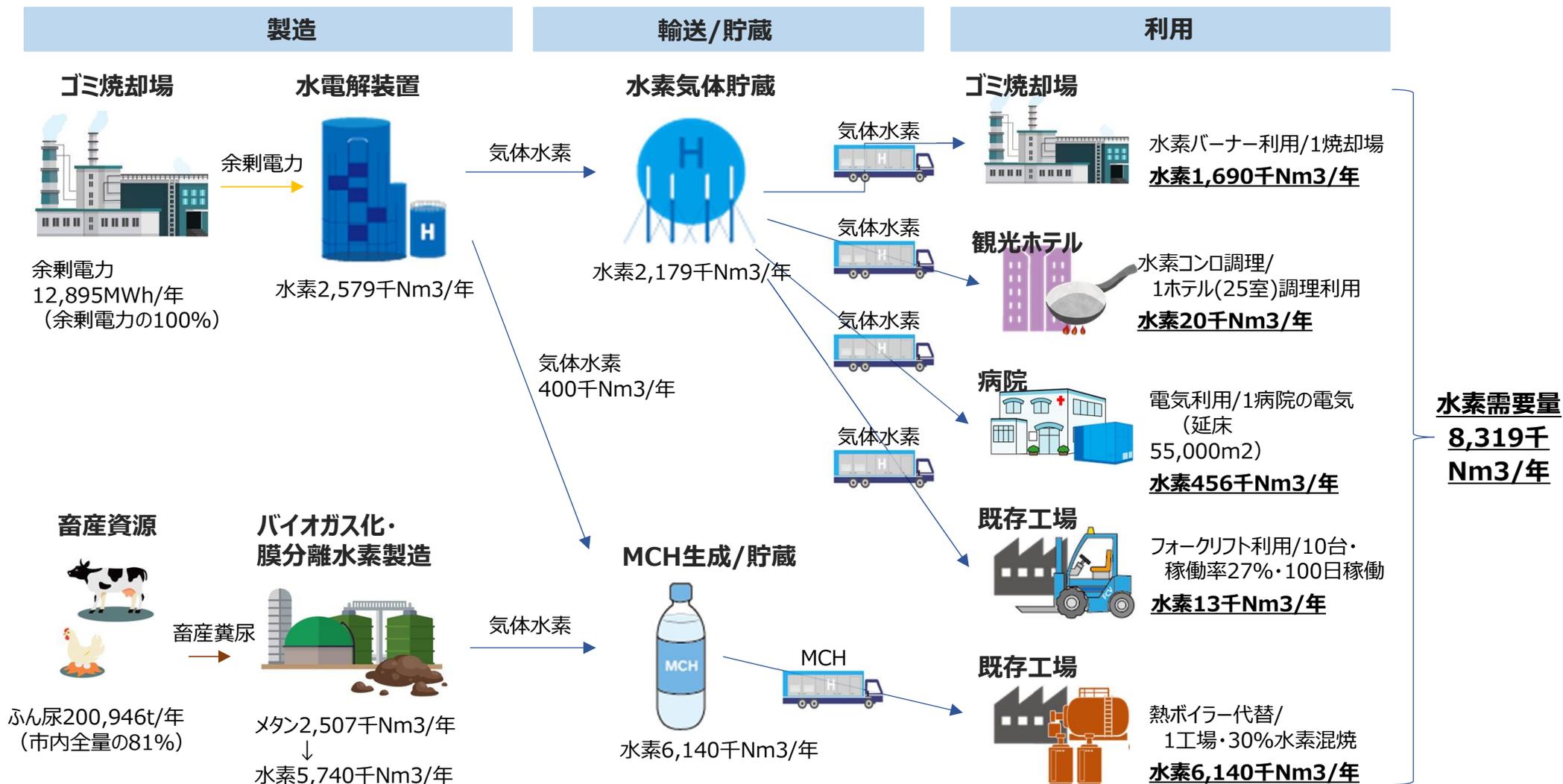


□ 釧路市において、取組の優先度が高いと考えられたもの

# 釧路市における水素サプライチェーンの構築

## 関係者意見を踏まえた釧路市における水素サプライチェーン (2/2)

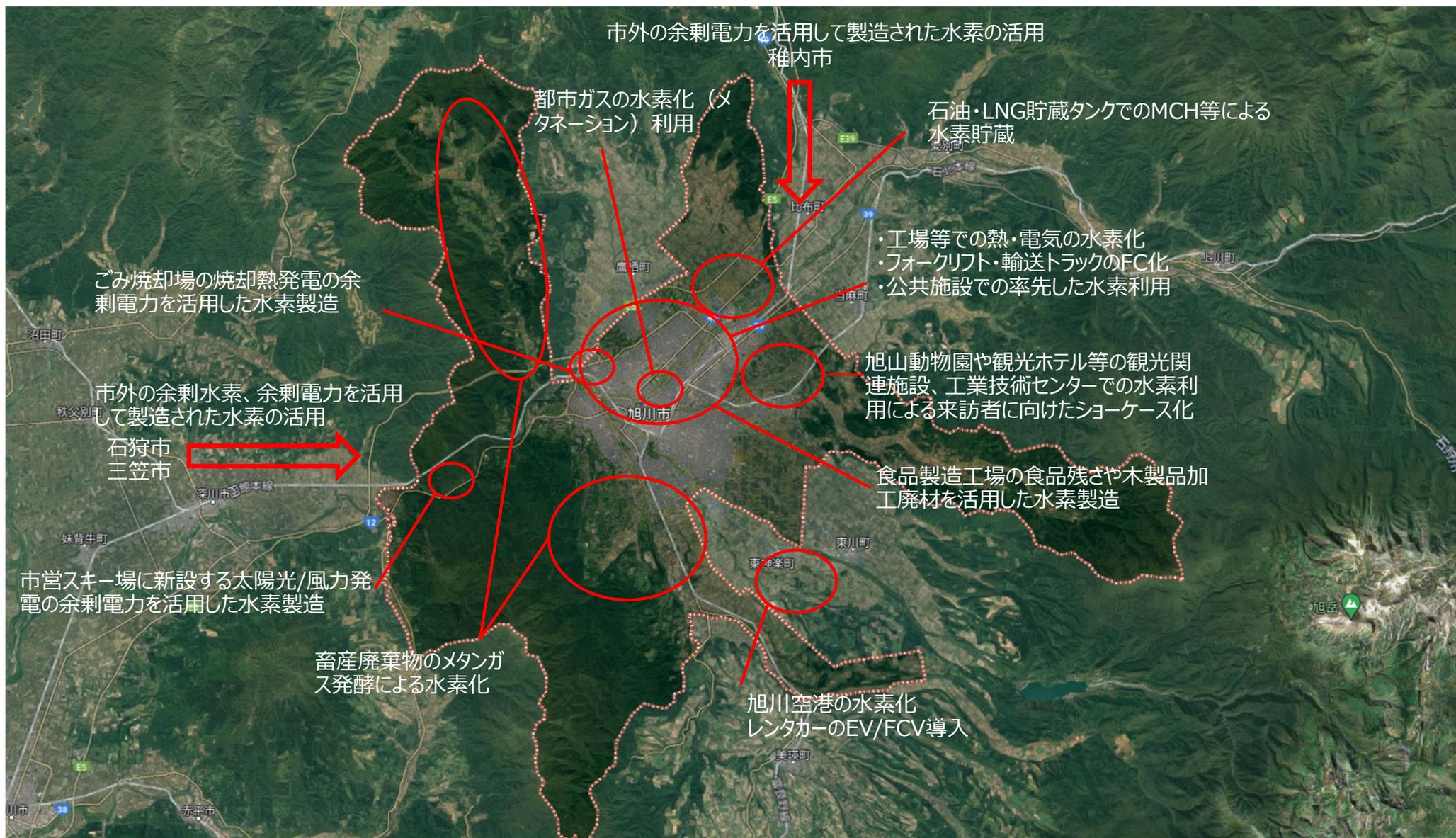
- 水素需要はゴミ焼却場のバーナーや病院での利用等、その規模は8,319千Nm<sup>3</sup>/年となり（既存工場の熱ボイラー利用が約7割）、水素製造は、ごみ焼却場の余剰電力（現在は売電）や地域資源である畜産糞尿によるバイオガスが有効と考えられた。
- また、水素の搬送は、燃料搬送の効率や事業者ニーズを踏まえ、気体及びMCHでの搬送が有望だと考えられた。



# 旭川市における水素サプライチェーンの構築

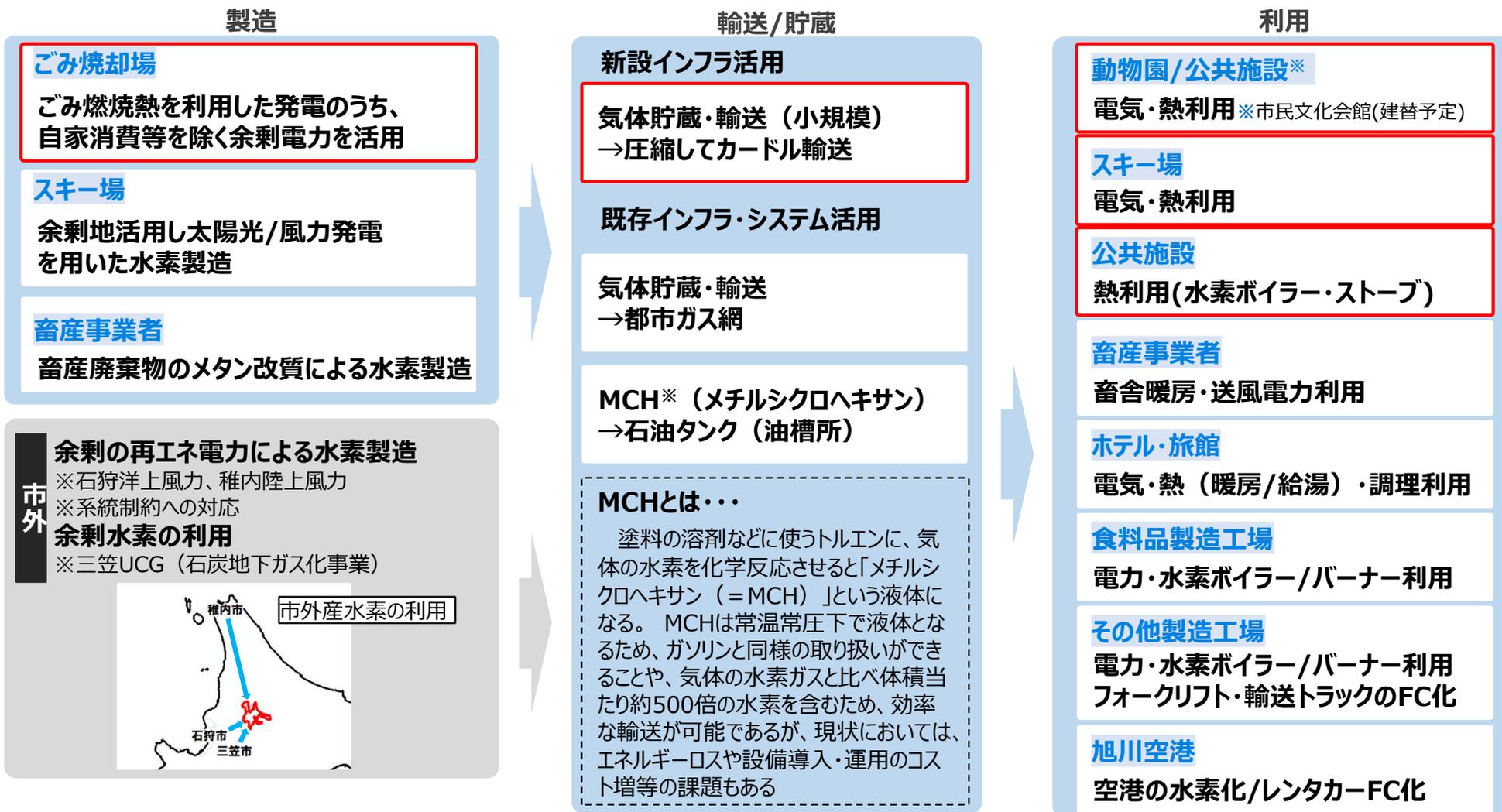
## 机上検討から想定される水素サプライチェーンの候補

- 水素需要量・供給量調査及びヒアリング調査結果より想定される水素サプライチェーンの候補を整理した。これを第1回進捗報告会に提示して行った意見交換の結果を踏まえ、次頁・次々頁に示す水素サプライチェーンを構築した。



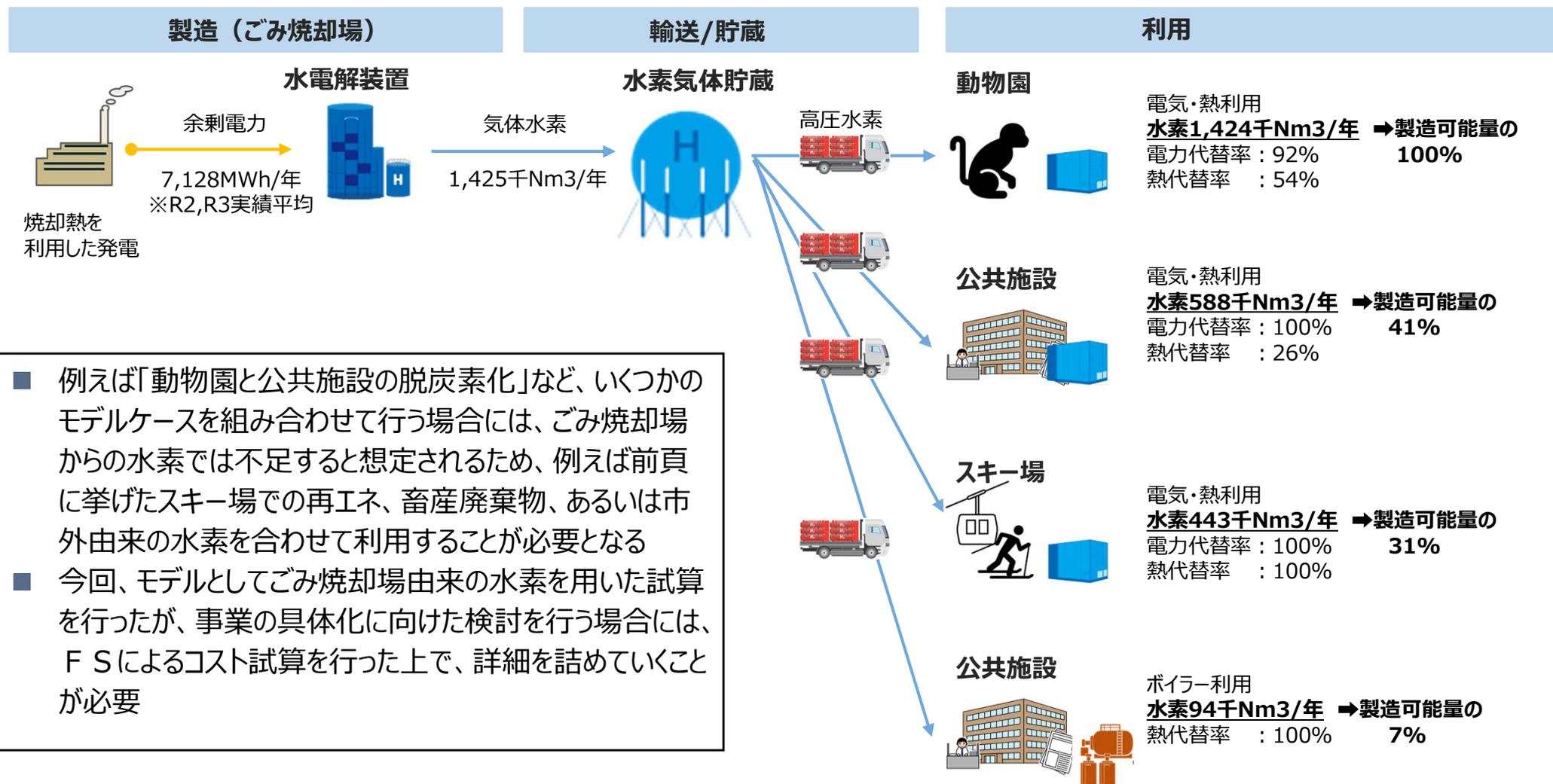
## 関係者意見を踏まえた旭川市における水素サプライチェーン（1/2）

- 調査の結果、水素サプライチェーンの構成要素である、製造・輸送/貯蔵・利用の観点では以下の活用方法が考えられた。
- 特に図中の □ に関しては、①既存インフラの利用の可能性、②設備導入のしやすさ（規模や簡易性）、③事業者のニーズ（将来計画の有無や必要性）を踏まえ、旭川市内において取組のシンボルとして、はじめに着手すべき施設と考えた。
- 本業務では、図中の □ をケーススタディとして取り上げ、水素サプライチェーンの事業ボリュームを整理した。



## 関係者意見を踏まえた旭川市における水素サプライチェーン（2/2）

- 使用する水素は、ごみ焼却場の余剰電力を活用し、これを各需要家で使用することとした。
- 水素の輸送は、輸送効率や輸送コスト等を考慮して高圧の気体として搬送することが有望と考えられる。なお水素輸送は他にも、輸送の容易性で優位となるMCHやアンモニア等に変えて運ぶといったことも可能である。



- 例えば「動物園と公共施設の脱炭素化」など、いくつかのモデルケースを組み合わせて行う場合には、ごみ焼却場からの水素では不足すると想定されるため、例えば前頁に挙げたスキー場での再エネ、畜産廃棄物、あるいは市外由来の水素を合わせて利用することが必要となる
- 今回、モデルとしてごみ焼却場由来の水素を用いた試算を行ったが、事業の具体化に向けた検討を行う場合には、FSによるコスト試算を行った上で、詳細を詰めていくことが必要

## 釧路市・旭川市における進捗報告会の開催概要

- 釧路市・旭川市でそれぞれ2回、本業務の進捗報告会を実施し、水素サプライチェーンの実装に向けた意識づくりや課題認識の情勢を図った。

### 進捗報告会の実施

釧路市		旭川市	
第1回		第1回	
開催日	令和5年11月30日（木）	開催日	令和5年12月26日（火）
開催場所	釧路市商工会議所内会議室	開催場所	旭川市民文化会館第2会議室
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・北海道のカーボンニュートラルにおける水素サプライチェーンの可能性についての勉強会</li> <li>・道内水素等ポテンシャル調査事業 進捗報告会</li> </ul>	内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・北海道のカーボンニュートラルにおける水素サプライチェーンの可能性についての勉強会</li> <li>・道内水素等ポテンシャル調査事業 進捗報告会</li> </ul>
参加者数	民間事業者：19名 地方公共団体：11名	参加者数	民間事業者：12名 地方公共団体：5名
第2回		第2回	
開催日	令和6年2月15日（木）	開催日	令和6年2月19日（月）
開催場所	釧路市商工会議所内会議室	開催場所	旭川市民文化会館第2会議室
内容	道内水素等ポテンシャル調査事業 進捗報告会	内容	道内水素等ポテンシャル調査事業 進捗報告会
参加者数	民間事業者：19名 地方公共団体：9名	参加者数	民間事業者：9名 地方公共団体：2名

## アンモニア

アンモニアは二酸化炭素を出さない燃料として直接燃焼することができ、石炭の代替燃料となる。また、アンモニアから触媒を用いて水素を取り出すこともできること、アンモニアは水素よりも液化が容易で輸送しやすいことから、水素キャリアとしての活用も期待される。

## ECBM(イーシービーエム)

ECBM(Enhanced Coal Bed Methane)とは石炭層に二酸化炭素を固定化し、同時に石炭中に存在するメタンと置換する技術のことで、石炭の極めて微細な穴にCO<sub>2</sub>が吸着され、代わりに石炭に含まれるメタンが抽出される。平成15年度～平成19年度にかけて夕張市でECBMの実証が行われている。

## FS(エフエス)

FS(feasibility study)とは、新規事業などプロジェクトの事業化の可能性を調査することで、調査結果からプロジェクトの実行可能性や採算性などのアウトプットが得られるもの。

## FC(エフシー)

FC(Fuel Cell)とは燃料電池のことで、水素を燃料として電力を得ることができ、その際の排熱を用いて熱利用も可能。自動車にFCを搭載することで、水素を燃料として得た電力でモーターを動力とするFC自動車となる。現状ではFC自動車やFCバス、FCフォークリフトが販売されるなど水素のモビリティ利用が拡大しつつあり、さらなる展開としてFCトラックやFC電車、FC船などの用途拡大に向けた実証等が進められている。

## MCH(エムシーエイチ)

MCH(メチルシクロヘキサン)とは、一般にインクの修正液の溶剤として一般に流通しており、常温常圧で液体、強い毒性や臭いはなく、腐食性もないため、長期保存が可能で、ガソリンと同様に扱えるため、取り扱いも容易。MCHを350～400℃に熱すると水素を吐き出すとともに、トルエンという物質になる。トルエンも急性の毒性などもなく、取扱いは用意である。

## カードル

水素の高圧容器(19.6MPa)を数本まとめて固定し、車両輸送しやすくする入れ物をカードルという。

## 系統制約

道内に張り巡らされた電力線は系統と呼ばれ、各系統には接続された送電機器ごとに接続容量の上限が設定されている。電力の需給バランスが崩れると最悪の場合大規模な停電が発生するため、系統の上限に達すると見込まれる場合には、新たに設置された再エネ設備を系統に接続することができなくなり、これを「系統制約」という。

## CCS(シーシーエス)・CCUS(シーシーユーエス)

CCS(Carbon dioxide Capture and Storage)とは二酸化炭素回収・貯留技術のことで、同技術の活用により、CO<sub>2</sub>回収設備等を通じて排出されたCO<sub>2</sub>を他の気体から分離して回収し、地中や海底などに貯留できる。一方CCUS(Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage)とは、CCSで分離・回収されたCO<sub>2</sub>を使って燃料や肥料、プラスチック、鉱物等を製造し、有効利用するもの。

## 畜産廃棄物

畜産廃棄物は、畜産農家で飼養される「乳用牛・肉用牛・豚・採卵鶏・ブロイラー」等から排出されるふん尿等の廃棄物のことをいう。畜産廃棄物を発酵させるとバイオガスが発生し、さらに精製により天然ガスに近い性質となるメタンガスが取り出せる。

## PV(ピーブイ)

太陽光発電は英語で「Photovoltaic Power Generation」と言い、このうち「Photovoltaic(光起電性)」を略して「PV」となる。なお、太陽光発電や接続する周辺機器を含め、太陽光発電に必要なシステムが「PVシステム」となる。

## メタネーション

メタネーションとは水素とCO<sub>2</sub>から都市ガス原料の主成分であるメタンを合成することで、作られたメタンは合成メタンと呼ばれる。合成メタンを燃焼させるとCO<sub>2</sub>が発生するが、発生するCO<sub>2</sub>は元々回収されたCO<sub>2</sub>と相殺されるため、合成メタンの利用によるCO<sub>2</sub>発生量は増加しない。

## メタン改質

メタンガスを触媒上で化学反応させ、水素を製造する技術。ただし水素と合わせて一酸化炭素も発生するため、これを分離・回収する必要がある。