


発表No.B-11

水素社会構築技術開発事業／地域水素利活用技術開発／道東地域における家畜ふん尿由来水素利活用トータルシステムに関する調査

発表者：佐藤 貴季

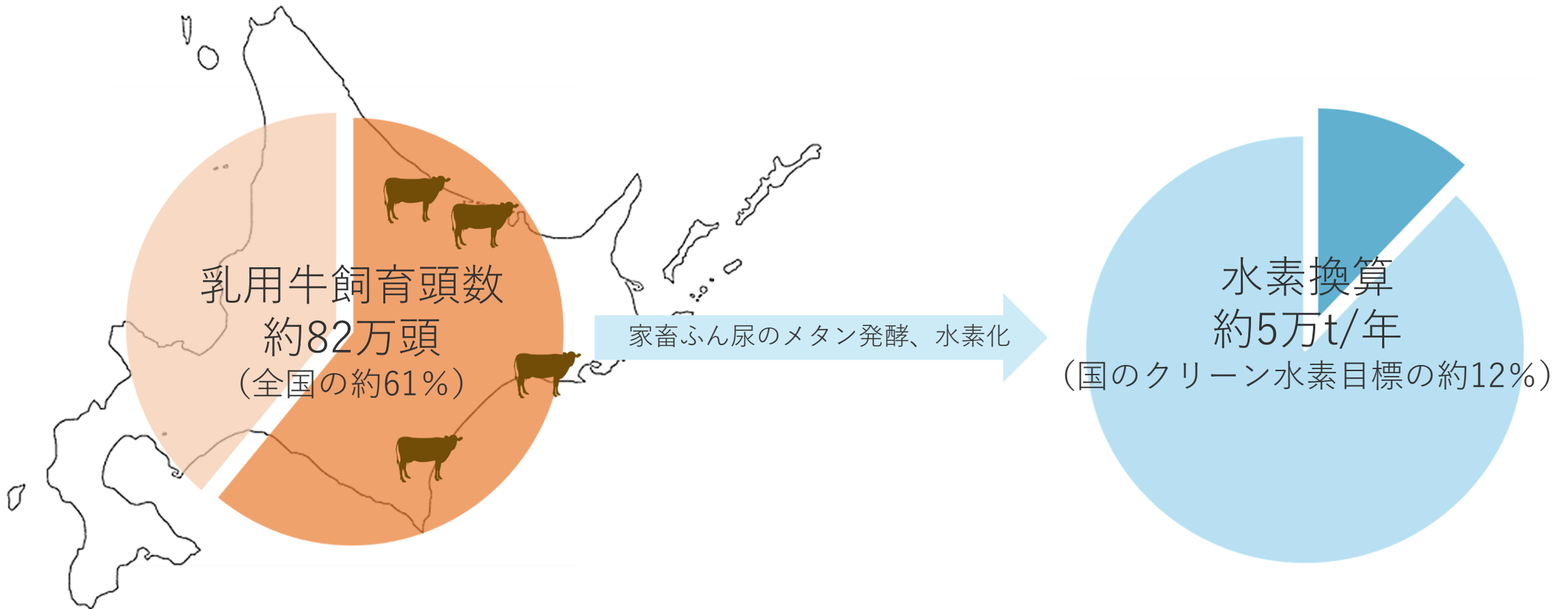
団体名： **株式会社ドーコン**

再委託企業：鹿島建設株式会社
日揮グローバル株式会社

連絡先：ts1624@docon.jp
株式会社ドーコン
<https://www.docon.jp/>

本調査の背景～北海道の特徴・優位性

- 乳用牛のふん尿（以下「家畜ふん尿」と呼ぶ。）は北海道に豊富に賦存する水素源。
- 飼育頭数は約82万頭で**全国の61%**を占め、水素換算すると年間**約5万t～7万t**に相当（グリーン成長戦略で掲げたクリーン水素目標の約12%）。
- **国産のグリーン水素※の大量供給による水素社会の構築・エネルギーセキュリティへの寄与。**

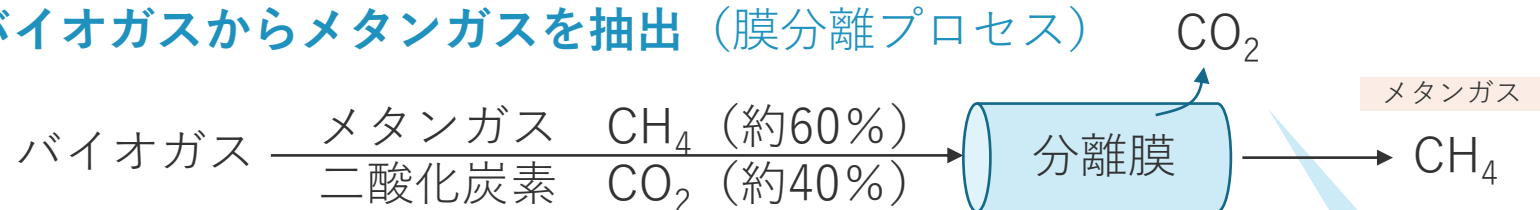


※参考 家畜ふん尿由来水素について

- 水素と一緒に生み出されるCO₂は、牧草が大気から固定したものが由来であり**カーボンニュートラル**である。
- 本調査では後述する各モデルにおけるCO₂削減効果の推計を実施

1. 家畜ふん尿を発酵させバイオガスを発生

2. バイオガスからメタンガスを抽出（膜分離プロセス）



3. メタンガスから水素と一酸化炭素を発生 (水蒸気改質反応)



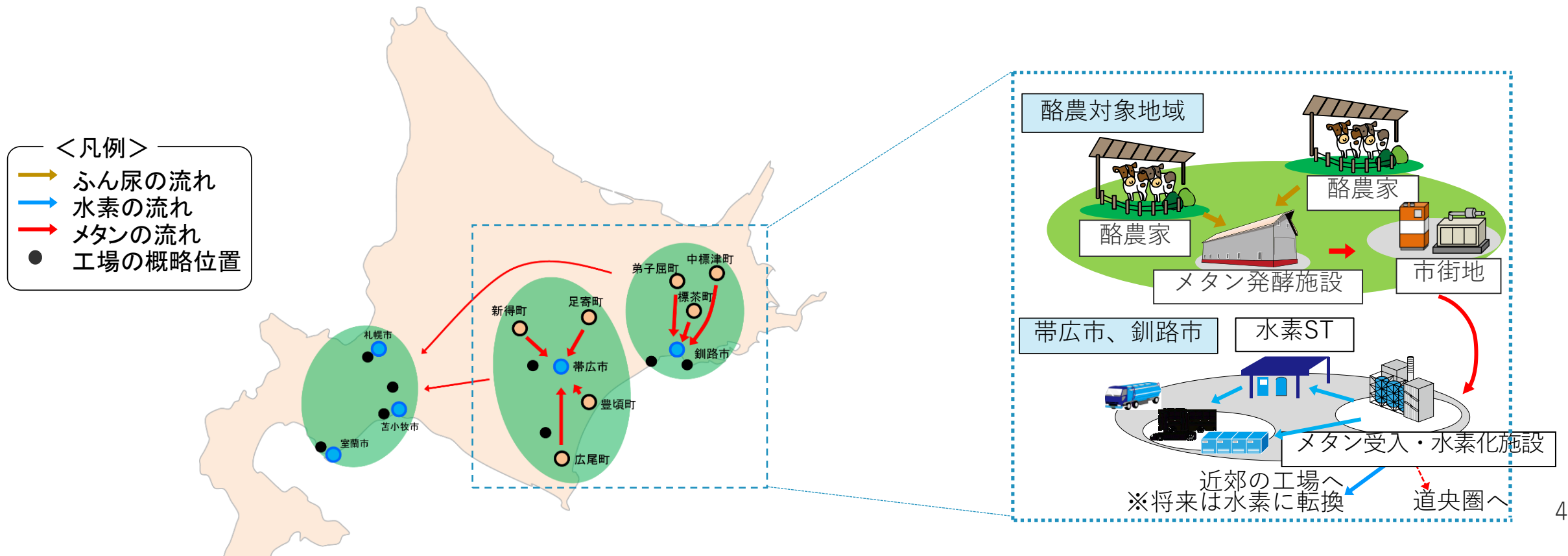
4. 一酸化炭素と水蒸気を反応させ水素を発生



経済性向上策としてさらに有効利用の検討を行う

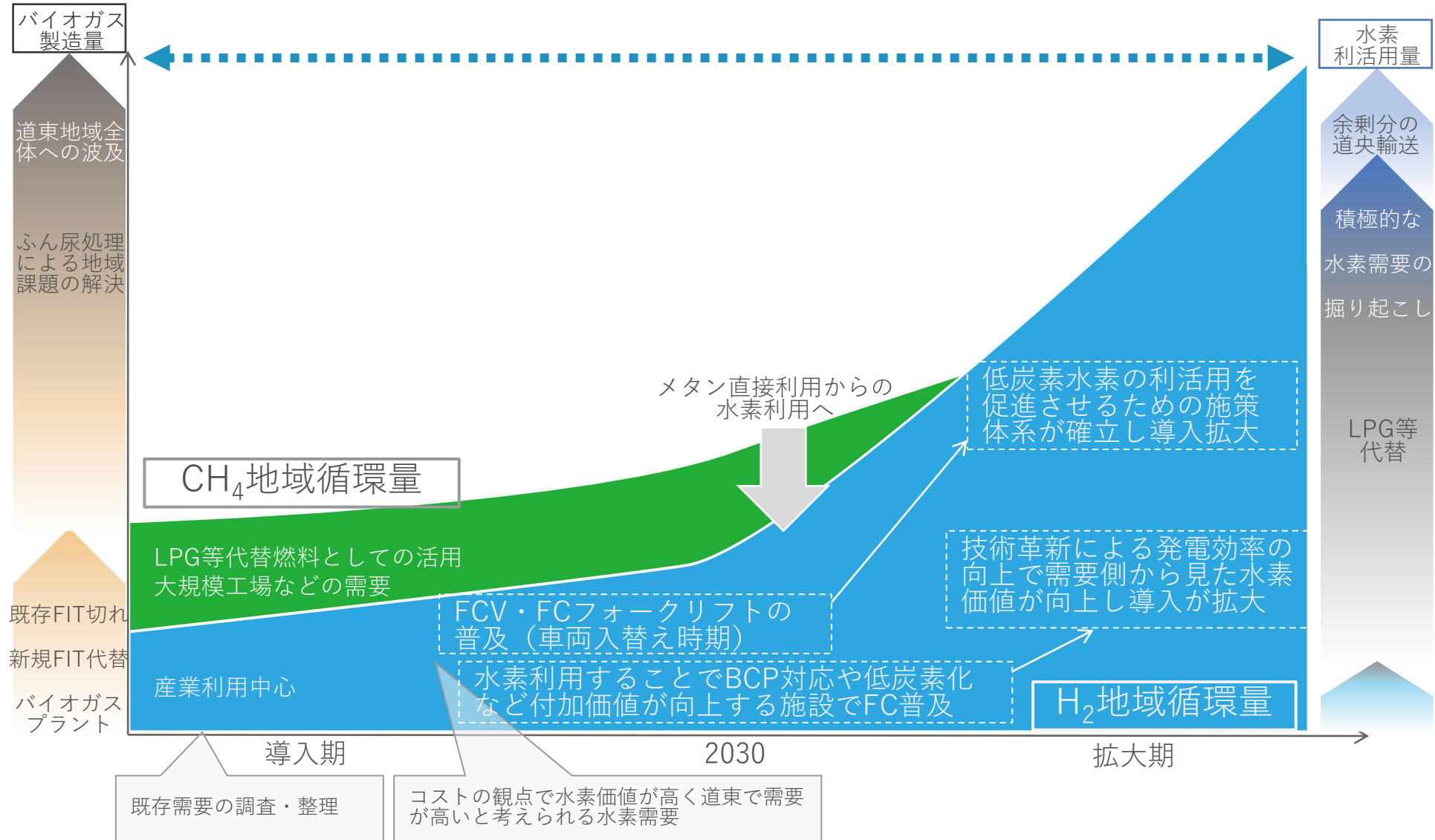
本調査の背景～地産地消型水素製造・利活用ポテンシャル調査（2019-2020）の成果

- 家畜ふん尿の賦存量が多い**道東地域**（根釧圏、十勝圏）をモデル地域とし、家畜ふん尿由来水素サプライチェーンの事業可能性について検討。
- モデル地域内において**エネルギーの安定供給が可能な大量の水素が確保可能**であること、また余剰分が発生し近隣中核都市のみならず道内大規模消費地である道央圏への供給可能性を確認。
- 水素価格についても地域の**エネルギー流通価格が視野**に入ってくる結果が得られた。
- 一方で、**モデルの再構築**を含む**社会実装のために解決すべき課題**も確認。



地域への段階的導入イメージ

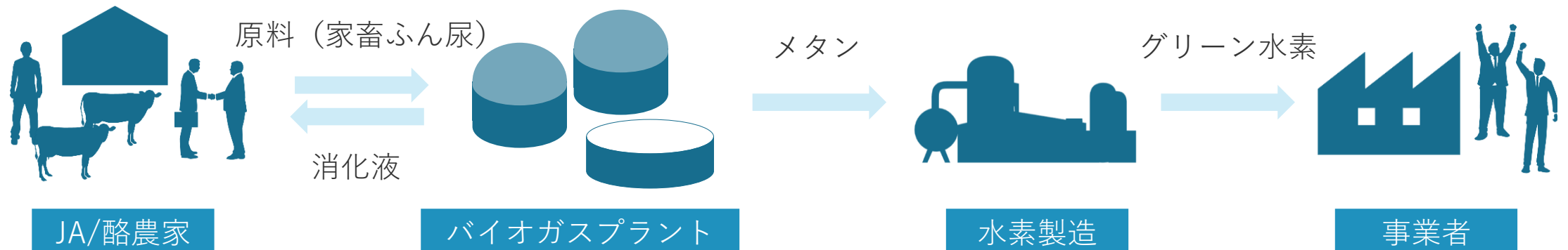
◆地域では水素インフラが整備されるまでの過渡期を経て、本格的な拡大期へ



本調査の目的

・ 地域のエネルギー流通価格に遜色ないグリーン水素の実現

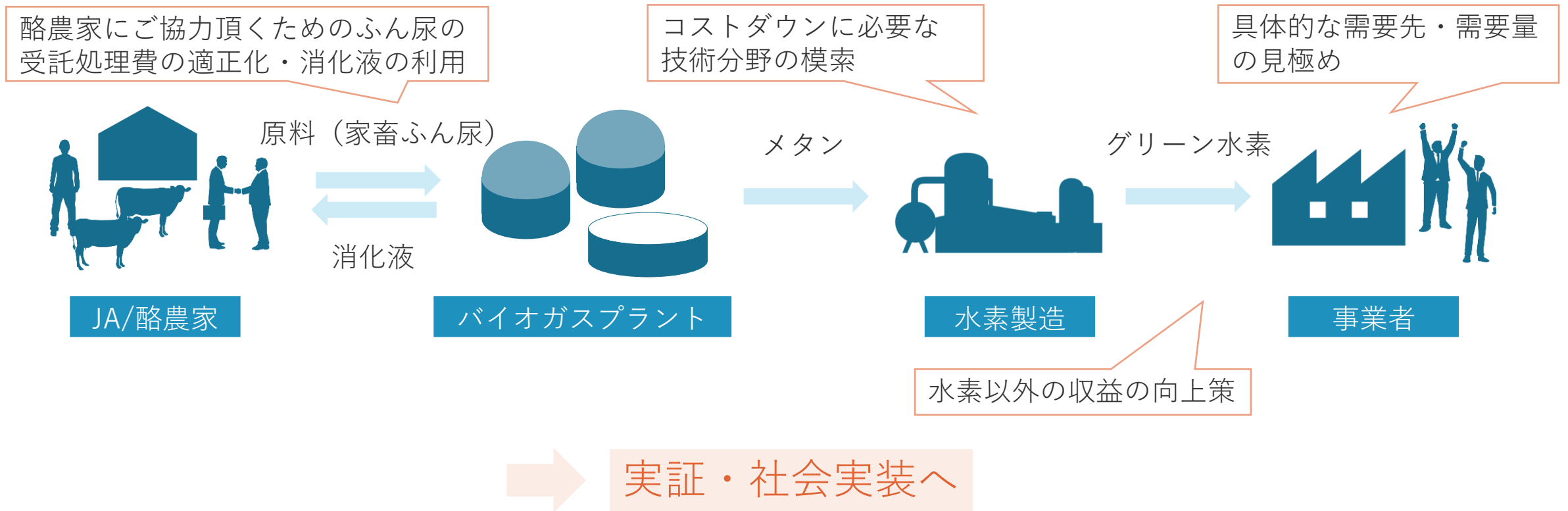
- ・ 社会的・経済的な制度やブレークスルーすべき技術の見極め
- ・ **社会実装に向けた新たな課題を洗い出し、課題ごとに構造分析を行い目標や対応策を検討**
- ・ 補完し合う異なる規模のモデルでの**事業成立条件の模索**



家畜ふん尿由来水素サプライチェーン

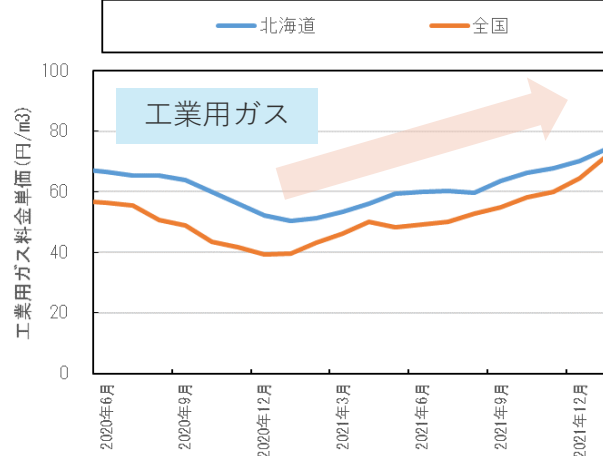
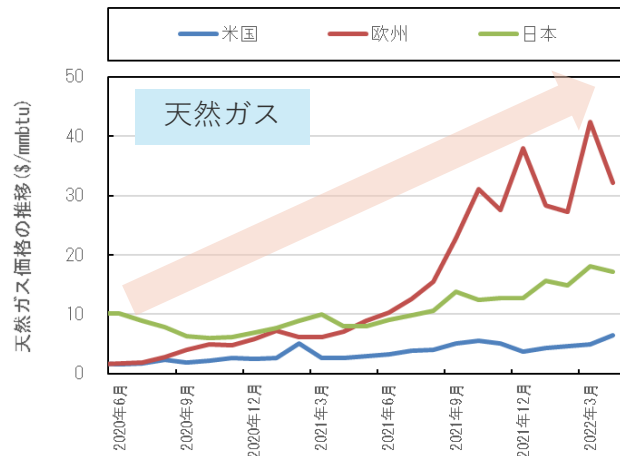
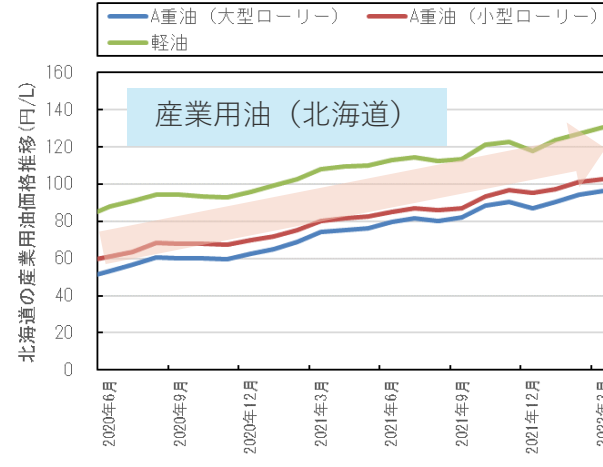
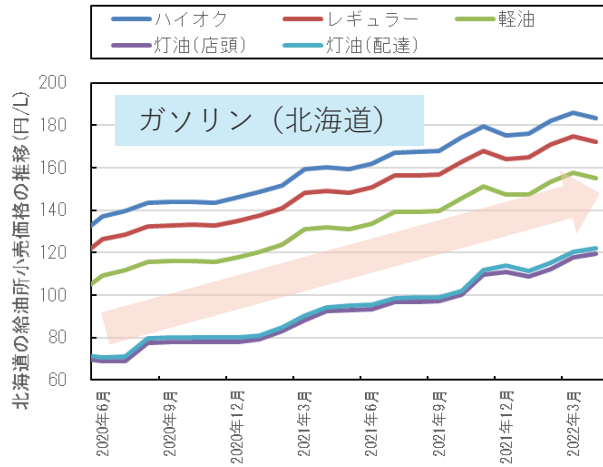
調査概要

- 前年度調査では、社会実装に向けたモデルの再構築の必要性、さらなる事業性向上の課題を抽出。
- 本調査では水素単価（円/Nm³）低減のため、サプライチェーン全体を通じたコスト低減、収益向上、ガス量の増加、などそれぞれの調査をあらゆる面で深掘り

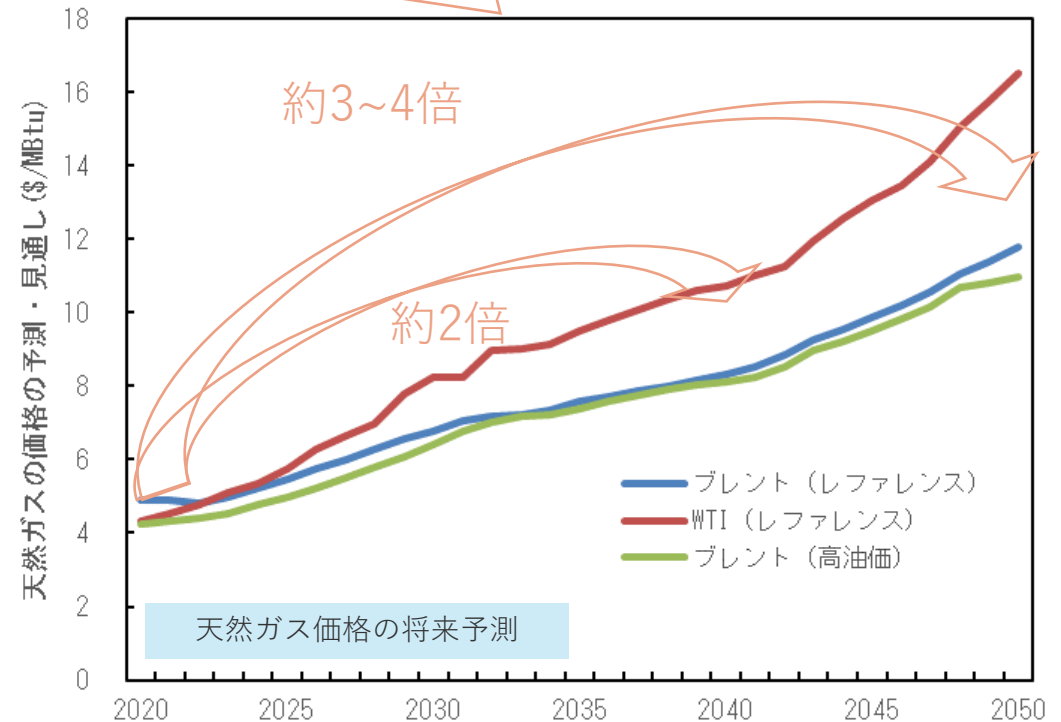


昨今のエネルギー、飼料等の価格情勢

- 近年、燃料価格は上昇傾向にあり、北海道は全国値と比較して高値
- この先も燃料価格は上昇していくと予想



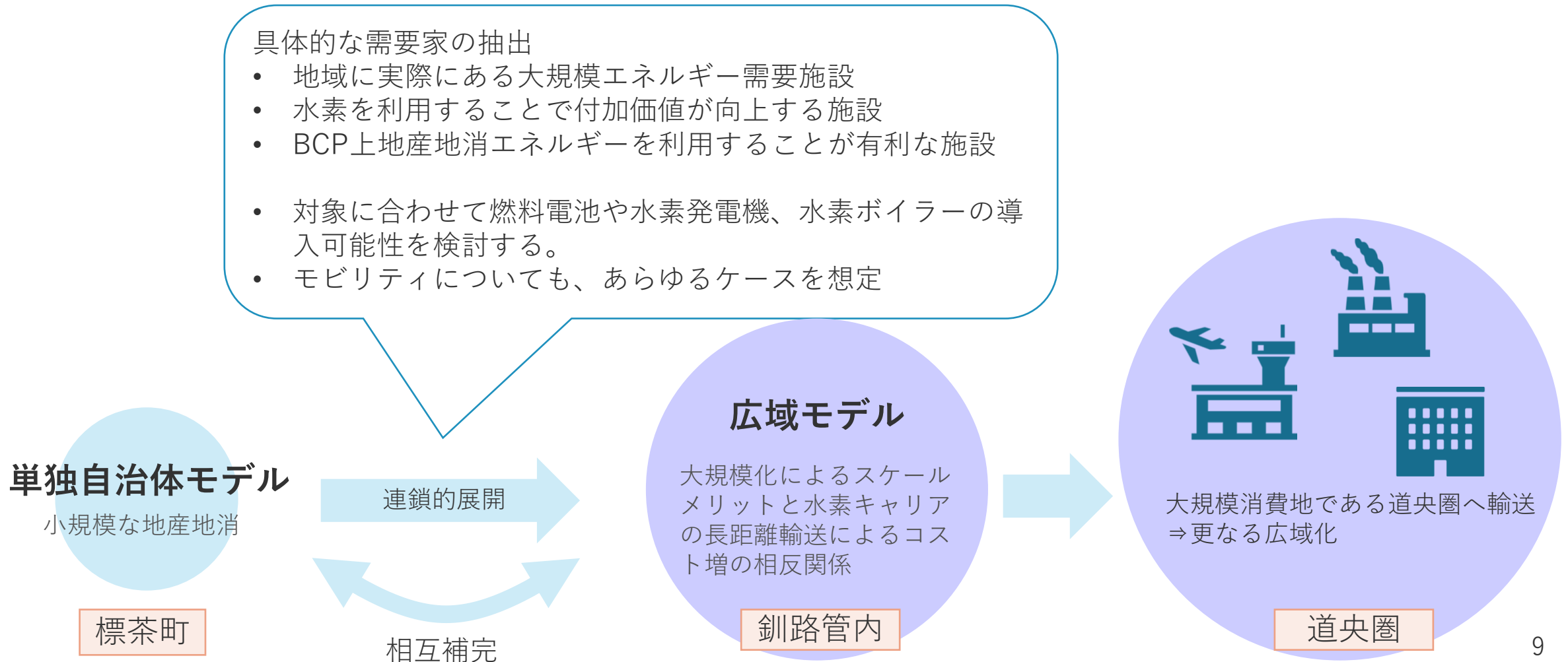
燃料価格は今後も高騰と予想。2040には約2倍以上、2050には約3~4倍以上に（天然ガス）



ブレント：欧州の北海にあるブレント油田から算出される硫黄分が少ない高品質な原油
 WTI：米国南部のテキサス州とニューメキシコ州を中心に産出される硫黄分が少なくガソリンを多く取り出せる高品質な原油
 レファレンス：原油価格の将来予測における基準
 高油価：原油価格が高い価格で推移する場合

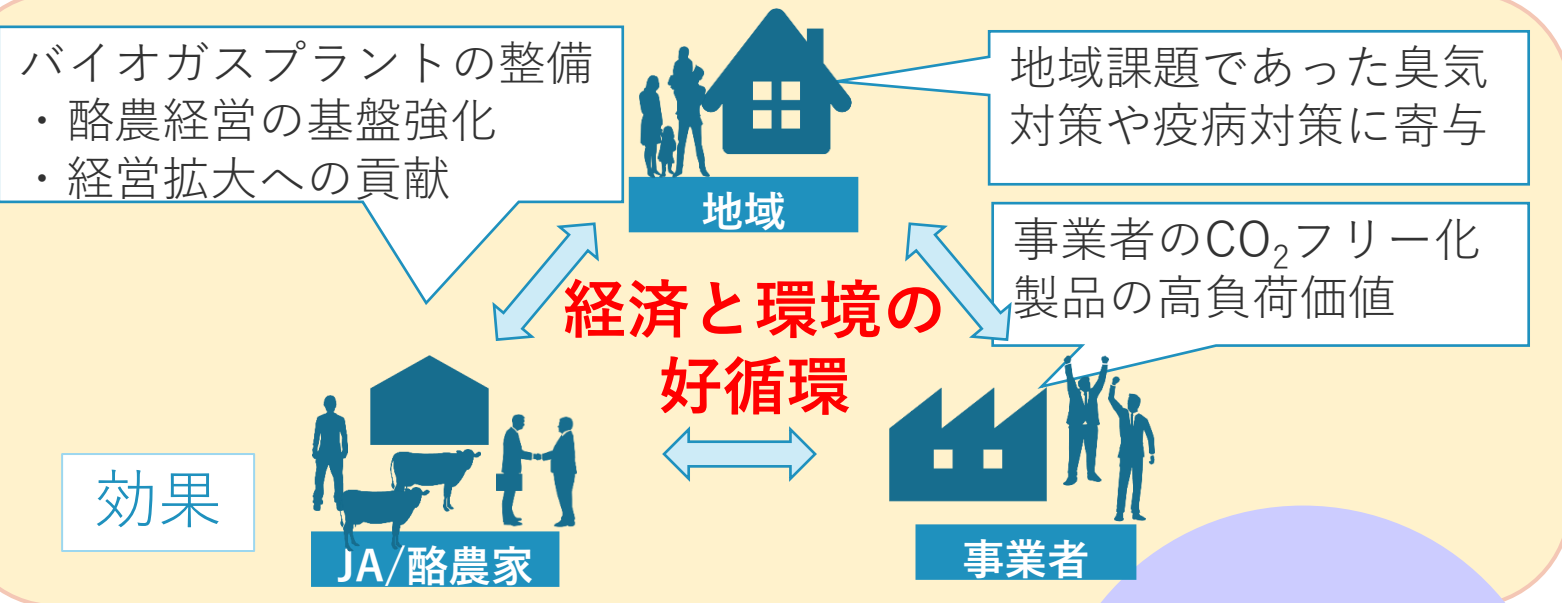
本調査のモデルイメージと期待される効果

- 規模の異なる2つのモデルにおいて、成立条件を検討あるいは相互補完しつつ最適解を模索する。
- 水素事業で課題となる**大規模需要の取り込み、ステークホルダの合意形成のアプローチ手法**なども含め、**本調査の方法論自体も汎用的な知見となるようなものを目指す。**



本調査のモデルイメージと期待される効果

- 規模の異なる2つのモデルにおいて、成立条件を検討あるいは相互補完しつつ最適解を模索する。
- 水素事業で課題となる**大規模需要の取り込み**、**ステークホルダの合意形成のアプローチ手法**なども含め、**本調査の方法論自体も汎用的な知見となるようなものを目指す。**



単独自治体モデル

小規模な地産地消

標茶町

連鎖的展開

相互補完

広域モデル

大規模化によるスケールメリットと水素キャリアの長距離輸送によるコスト増の相反関係

釧路管内



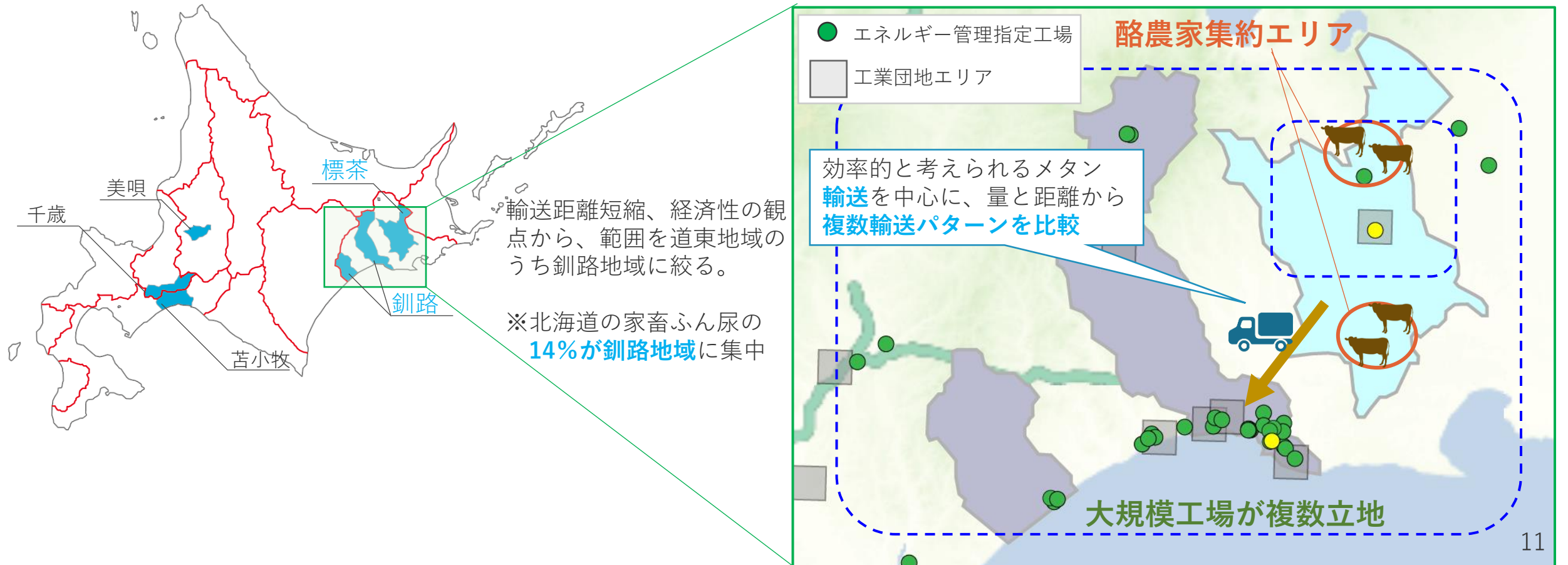
大規模消費地である道央圏へ輸送
⇒更なる広域化

道央圏

調査対象とするモデル地域

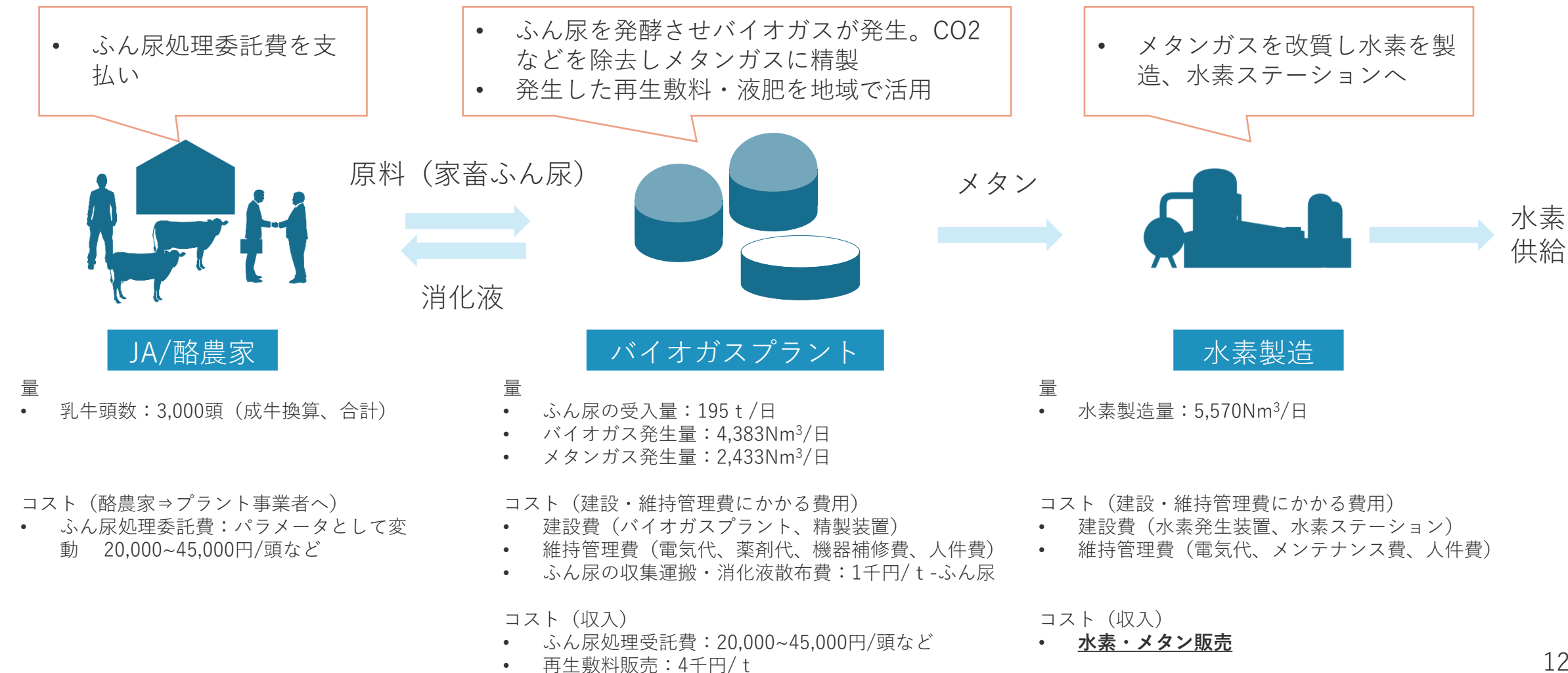
選定理由～需供のマッチングの可能性が高いエリア

- 単独自治体モデル：**標茶町 ← 釧路地域1位（30%）**の家畜ふん尿量
- 広域モデル：**釧路地域 ← 大規模工場・事業所・公共施設が複数立地**
- 道央圏への展開：将来展開系として大規模需要家を想定



単独自治体モデルの試算結果（精査中）

- モデル試算における設定条件
- 1モデルプラント3,000頭クラスで設定



モデル自治体で想定されるエネルギー需要

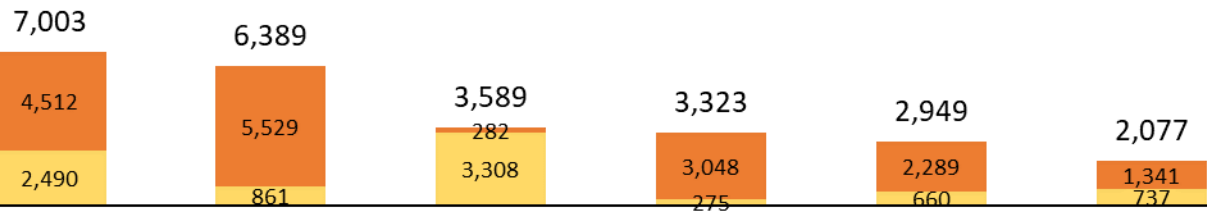
- 前述のモデルプラントで、主要公共施設のカバーが可能。他の供給先として家庭用FC,路線バス、FCV,酪農家のエネルギー供給など様々な選択肢が検討可能と考えられる。

- 町内公共施設をカバー。地域の熱需要部分の脱炭素化・BCP対策にも貢献

■ 電気 ■ 熱

標茶町内の公共施設でエネルギー使用量の多い上位5施設の合計で約2.3万GJ/年
⇒3000頭規模プラントでほぼ供給可能

公共：数千GJ/年の需要

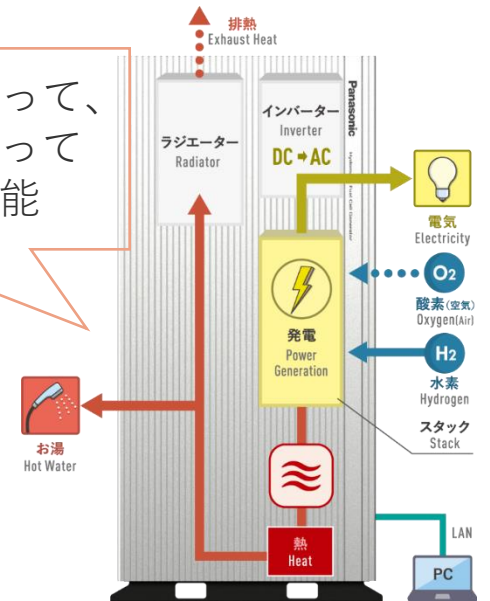


自治体内主要公共施設

- 家庭用燃料電池の需要推計
- 家庭用FC推定普及台数90~300台
(水素需要量19.7万~65.7万Nm³/年
⇒約2千~7千GJ/年)

※2030年の3~10%の世帯で仮定

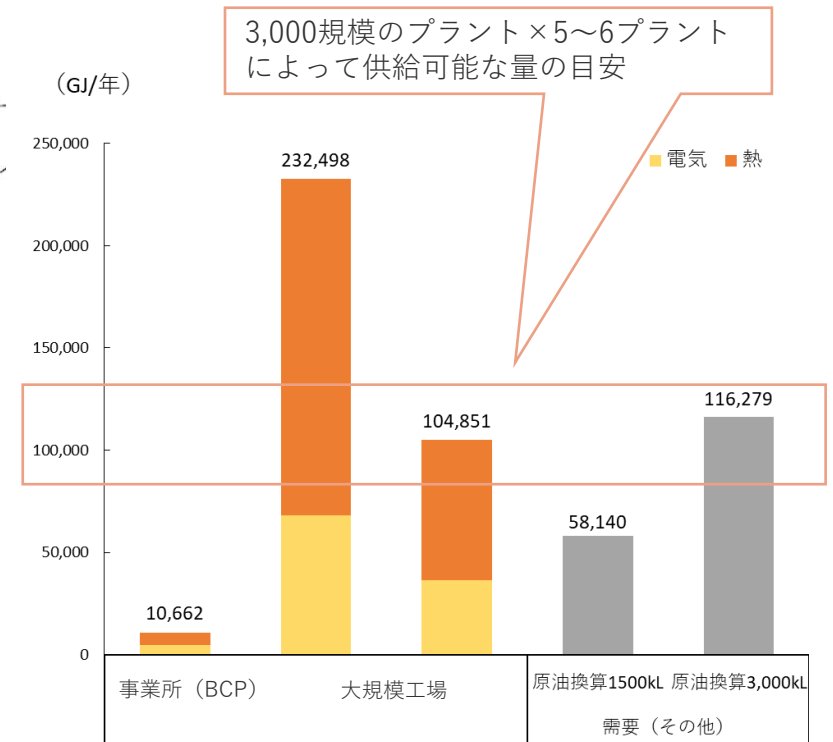
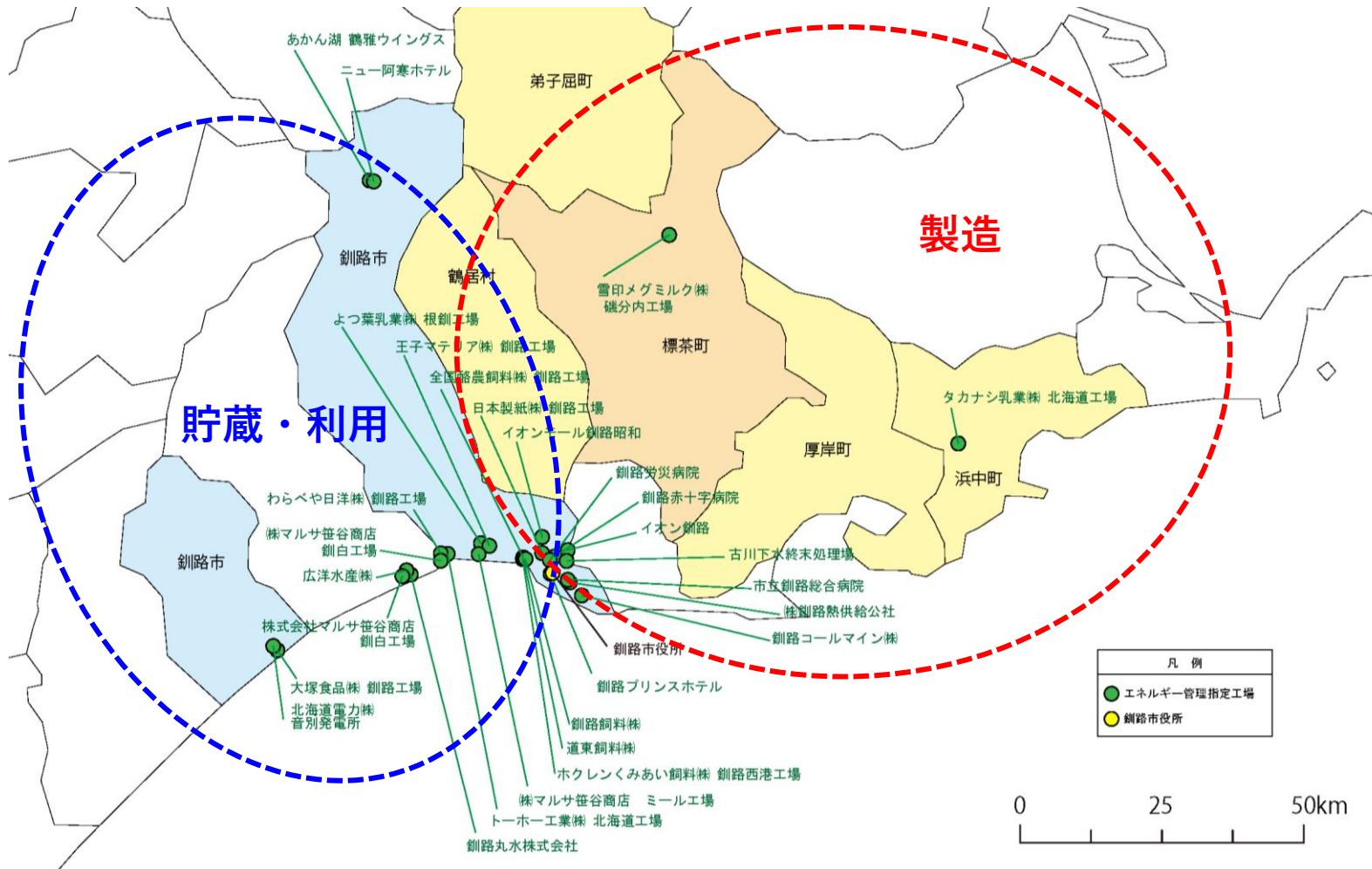
- 家庭用燃料電池によって、停電時にも水素によって電力と熱の供給が可能



純水素型燃料電池のしくみ

広域モデルについて

- 調査対象自治体（標茶町、釧路市、厚岸町、鶴居村、弟子屈町、浜中町）内に位置するエネルギー管理指定工場は全23事業所、多くの事業所は釧路市内中心部に集中
- デスクトップ/ヒアリング調査によりマテリアルバランスを検討中。大規模需要地でも十分活用可能と考えられる。今後これをもとにコスト試算・感度分析を実施予定。



今後の課題・展開/地域の意識醸成に向けて

地域協議会等の設置・開催

- **社会実装には地域との連携が必要不可欠**であるため、以下の協議会、勉強会を開催した。

「(仮)標茶町家畜ふん尿由来水素サプライチェーン構築地域協議会」

「町民向けセミナー（標茶町近郊）」

→町内のステークホルダーとの意見交換。地域の実情や事業の理解促進を狙う

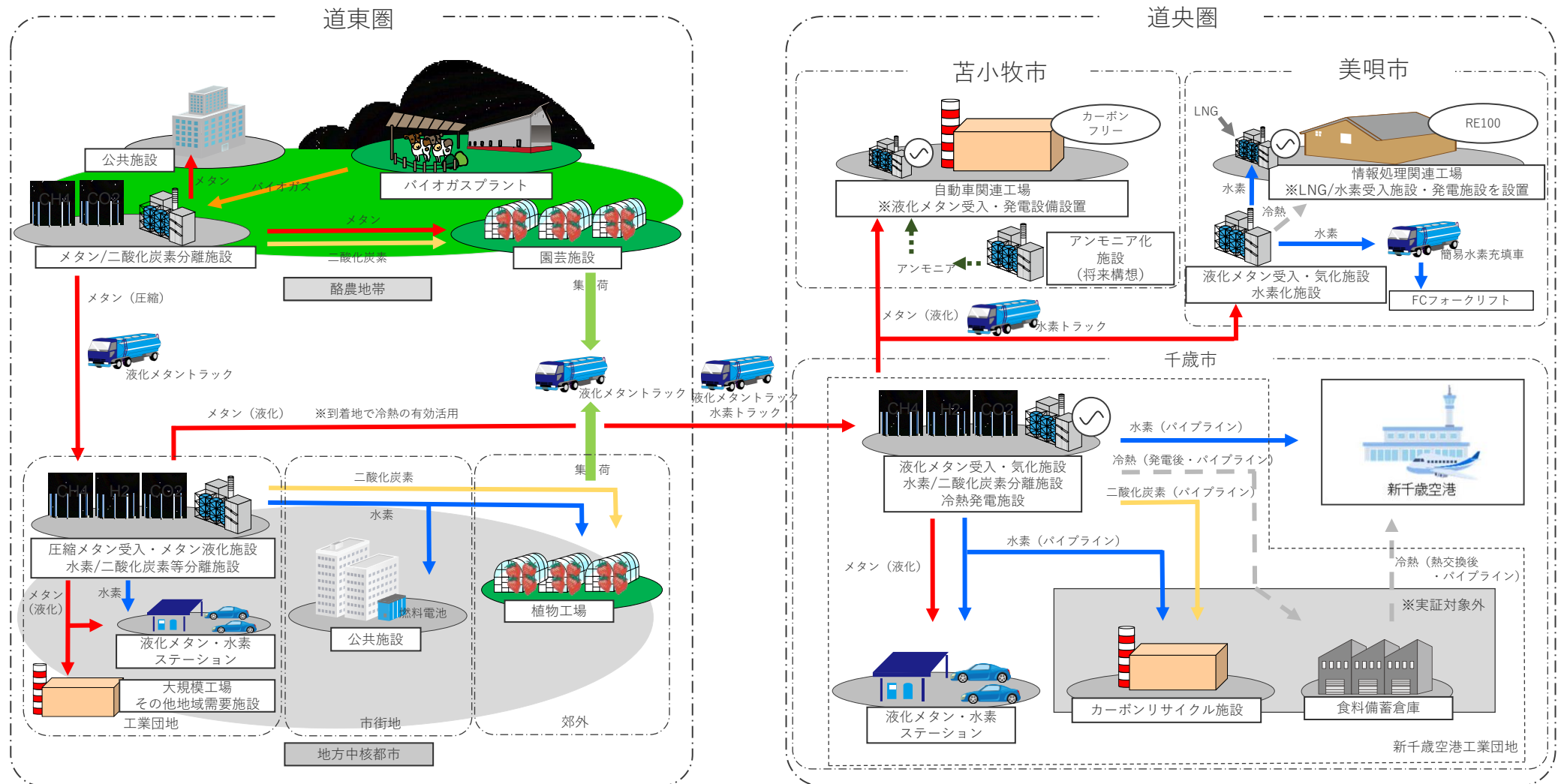
「地域勉強会（釧路市近郊）」

→将来展開時に重要となる需要側事業者の、脱炭素、エネルギー転換に関する課題・要望などについて意見交換

- **これらの結果も踏まえ、モデルの再精査を行い、コスト構造・法規制などを整理中。**
- **社会実装に向けた全体像および端緒とすべきモデル方針を検討し、地域特性を活かした経済と環境の好循環に資する水素サプライチェーン実証モデルの構築を目指す。**

本調査の目指す成果～実証モデルの構築

- 地域のエネルギー自給率向上、経済と環境の好循環に資する水素サプライチェーン実証モデルの構築



ご清聴ありがとうございました。