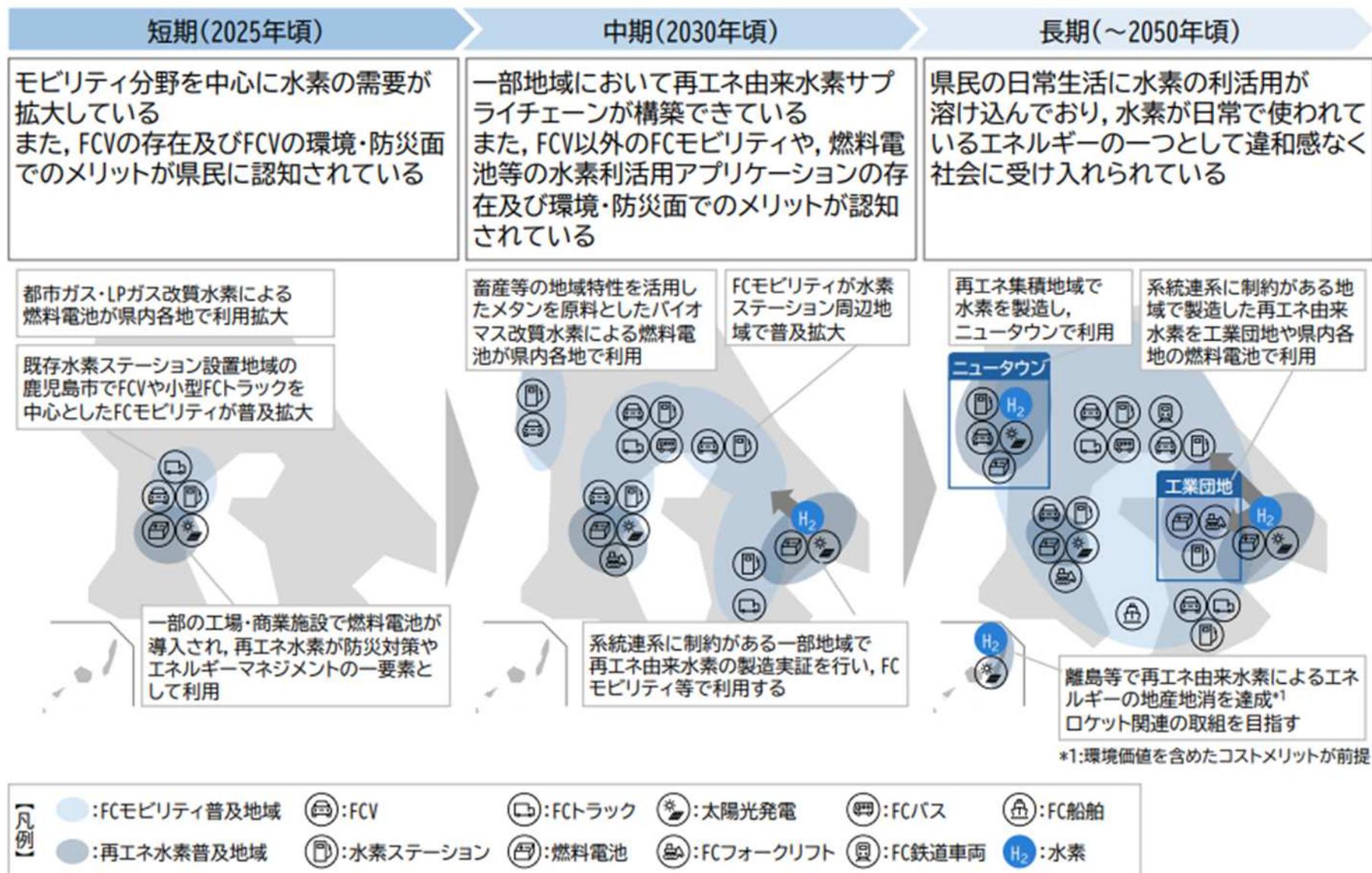


# 鹿児島県水素サプライチェーン実証検討事業

---

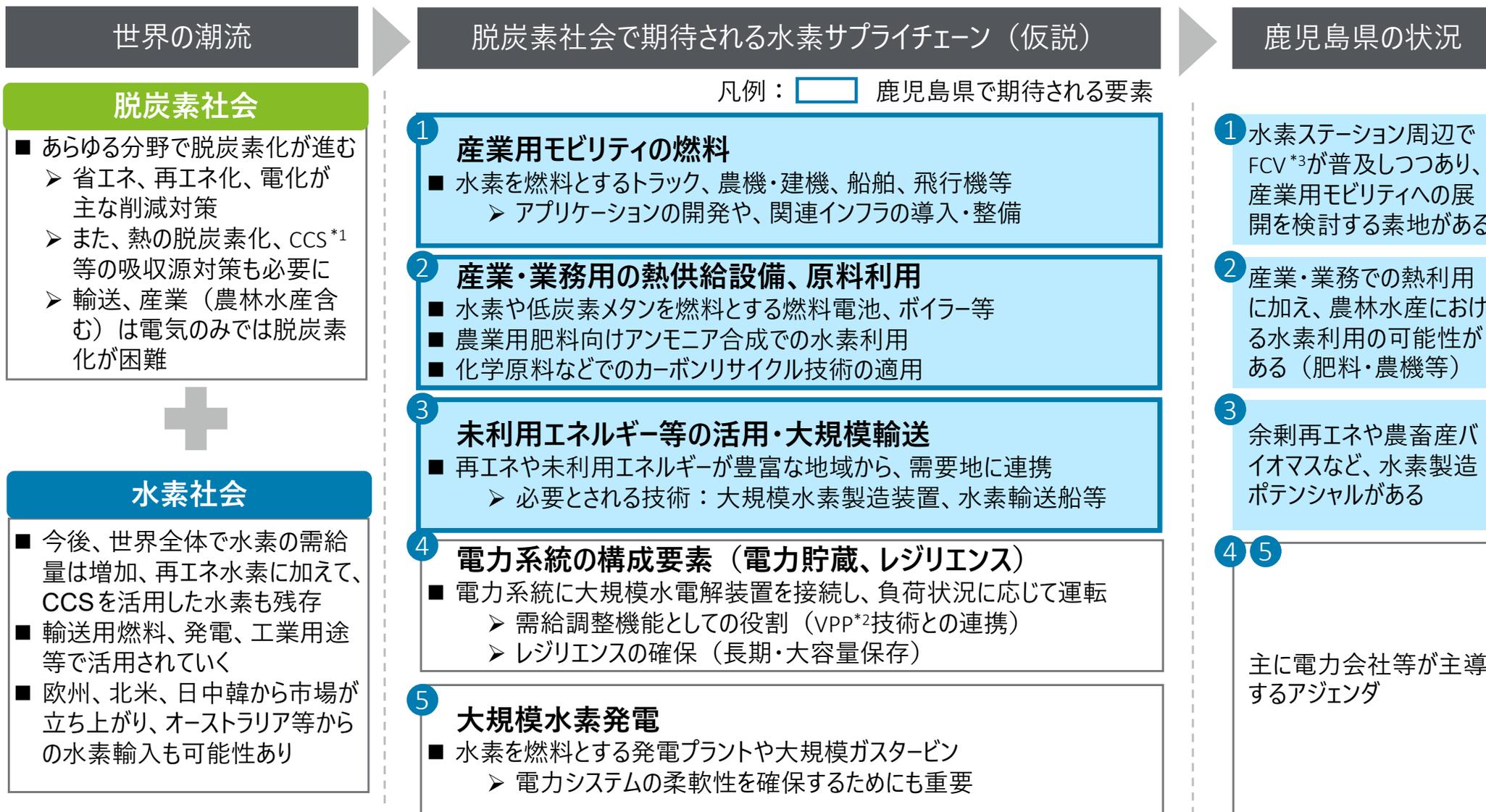
2024年3月

# 鹿児島県は、豊富な再生可能エネルギー資源に恵まれており、再エネを活用したCO2フリー水素の製造を将来的に目指している



2 出所：鹿児島県資料、「鹿児島県水素利用ビジネスモデル構築検討事業」（2021年3月）

# 鹿児島県で期待される水素サプライチェーンの要素は、「産業用モビリティの燃料」、「産業・業務用の熱供給設備、原料利用」、「未利用エネルギー等の活用・大規模輸送」など



\*1 Carbon dioxide Capture and Storage：二酸化炭素を回収・貯留する技術

\*2 Virtual Power Plant：各地に分散している創エネ・蓄エネ・省エネリソースを、IoTを活用して統合制御したかま一つの発電所のように機能させること

\*3 Fuel Cell Vehicle：水素を燃料として動く燃料電池自動車のこと

# 県内における水素活用の事業モデルの構築に向け、農林水産、モビリティでの水素活用及び、民間事業者との連携の在り方等について検討した

実施事項	主な論点	具体的なテーマ
<p>水素サプライチェーン 実証に向けた検討</p> <p>市町村における 検討</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 県内自治体の水素事業への関心、取組状況を把握し、県との連携や支援が必要な自治体を洗い出す必要がある</li><li>■ ポテンシャルの大小だけでなく、経済性や製造・利用規模のマッチング等にも配慮する必要がある</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ <b>水素事業に関心のある自治体へのヒアリング調査</b><ul style="list-style-type: none"><li>➢ 水素事業に関するアンケートを実施し、関心があると回答した自治体にヒアリング調査を実施</li></ul></li><li>■ <b>出水市における水素需要調査</b><ul style="list-style-type: none"><li>➢ 事業者の水素利用に関するアンケート・インタビューの実施</li></ul></li><li>■ <b>出水市における水素製造の検討</b><ul style="list-style-type: none"><li>➢ 鶏ふんバイオマス活用可能性の検討</li><li>➢ 廃棄物発電余剰電力による水素製造可能性の検討</li></ul></li></ul>
<p>事業化の調整</p> <p>モビリティ ×水素</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 商用FCモビリティを重点化する国の方針を受け、県内における商用FCモビリティ導入推進の方法、需要/供給側の意向・要望を整理する必要がある</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ <b>県内の商用FCモビリティ利用需要の再検討</b><ul style="list-style-type: none"><li>➢ 県内唯一となる水素ステーションの稼働率向上のためにも、FCトラックや空港バス、タクシーなどの商用モビリティ利用について、各社の意向確認</li><li>➢ FCトラックバス実証の検討</li></ul></li></ul>

# 水素サプライチェーン実証に向けた検討

---

## ■県内市町村における検討例（出水市）

出水市へのインタビューにおいて、水素STの導入や廃棄物発電の余剰電力、鶏ふんバイオマスの資源等を活用した水素製造について関心があるとの回答があったことを踏まえ、水素需要の調査及び水素製造のポテンシャル・コストについて試算を行った。

**【水素需要】**市内事業者にインタビュー・アンケートを行ったが、現時点では水素活用についてはコストメリット等が出にくいとの懸念の声が多く、導入への意欲は限定的であった。

**【水素製造】**ポテンシャルに関して簡易試算を行ったが、将来コストであっても現在の水素ステーションでの販売単価よりも高くなり、市単独/単一施設の実施規模では採算面に課題がある。今後、他市との連携や複数施設の連携等も含め、取組規模の拡大等を検討が必要と考えられる。

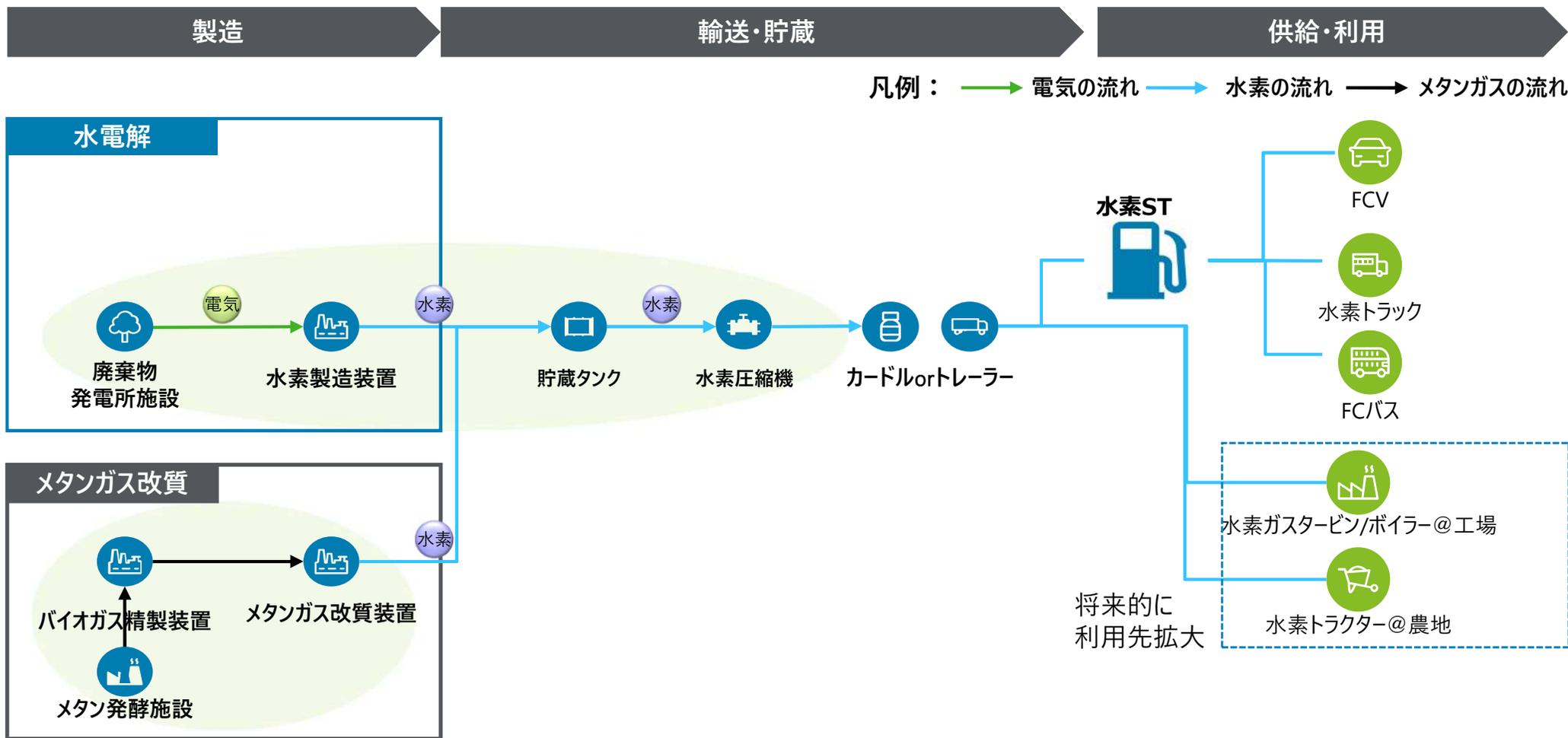
# 出水市は、余剰電力による水電解、バイオマスのメタン改質による水素製造とともに水素ST導入等による水素利用の促進について検討を進めている

## 【検討の背景】

出水市では市議会等でも水素事業に関する議論がされており、他地域での事例等も参照し、道の駅等への水素ST設置や、再エネ発電の余剰電力を活用した水素製造について検討している。

## 【主な検討事項】

- 水素ST等の導入に向けた、市内水素需要・水素活用可能性
- 廃棄物発電の余剰電力、畜産バイオマス等による水素製造の可能性



# 出水市での水素取組に向けては、市内事業者の水素活用への関心を高めるとともに、他市との連携等も含め、採算性が見込める規模感での取組の検討が必要と考えられる

	調査・検討項目	調査・検討状況
利用	市内事業者への水素活用関心に関するインタビュー/アンケート	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 工場等で化石燃料利用したボイラー等を利用しており、水素燃料への置き換えが進めば、水素需要先となる可能性がある。</li> <li>■ 水素自体のコストの高さ及び、既存設備置き換えにかかるコスト等に見合うメリットが出ないことを懸念する声が多く、導入への意欲は限定的であった。</li> <li>■ ESG経営や環境配慮のアピールの一環として、対外的なアピールにもなり得る水素トラック等の導入については、関心が見られる一方で、現時点ではコスト面・水素ST等のインフラ面の課題があり、導入の予定はないとの意見であった。</li> </ul>
製造	廃棄物発電の余剰電力活用による水素製造のポテンシャル検討（水電解）	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 廃棄物処理施設（1施設）の余剰電力から製造できる水素量は限定的であり、小規模な製造となるため、単位製造量あたりのコストが増加しがちであり、単一施設の製造では、現在の水素ステーションでの販売額（単価126円/Nm<sup>3</sup>程度）を超えるコストとなる可能性が高く、製造の効率化によるコスト低減を要する。</li> </ul>
	鶏ふんバイオマスを活用した水素製造のポテンシャル検討（メタン改質）	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 市内で鶏ふんをはじめとするバイオマス原料は多く、水素製造も可能と考えられるが、肥料、バイオガス活用等、水素製造以外の用途も多く、現時点では水素を製造する優位性が低い。</li> <li>■ 小規模な製造では、輸送～供給も割高になる可能性が高い。</li> </ul>

## 今後の課題

### 水素活用の拡大

啓発活動・市内事業者との協議を継続し、製造業・農林水産業等における水素ボイラーの導入、FCトラック等の商用FCVの利用、アンモニアを介した肥料製造等、水素需要の拡大を図る。

### 採算性の確保

余剰電力の集約による、より大規模な水電解による水素製造や、バイオマス資源の集約等により製造規模の拡大等を含め、近隣の地域等とも連携し、より広域での水素製造～供給事業を検討し、採算性の向上を図る。

# 製造、農林水産分野における水素利用の拡充を推進するとともに、近隣地域との連携も含め余剰電力・バイオマス利用による水素製造の規模拡大を検討する

## アクションプラン

## 事業スケジュール案

水素製造～利用の事業モデルの検討を進める

- 1** 民間事業者の水素活用への関心/先進技術の動向の調査
  - ・製造業・農林水産業での水素の熱利用、FCV等の導入促進の可能性を調査する。
  - ・民間事業者等の水素活用に関する先進的な取組・技術動向を調査する。  
(アンモニアを介した水素製造等)
- 2** 地域特性に合わせた製造～活用モデルの検討
  - ・県内の農林水産業の状況、バイオマス原料の活用可能性等含め、鹿児島県の特性に合った水素製造～活用モデルを検討する。
  - ・複数施設の余剰電力の活用等、近隣地域とも連携し、地域内で活用な資源を調査する。
- 3** 製造/農林水産分野での実証事業の検討
  - ・トラック・トラクター等のFCV、熱利用も含めた燃料電池の活用、アンモニア利用等、製造/農林水産分野で実施可能性の高い取組を選定し、小規模実証等の実施意義・実施可能性を検討する。
- 4** コスト試算等による事業性の検討
  - ・水素製造規模・費用試算等を行い、事業性を検討する。
- 5** 補助事業の検討
  - ・民間事業者と連携し、新規性のある事業等を検討する。
  - ・経産省・環境省などの補助事業に申請する。

2023年度

2024年度

2025年度

2026年度

他地域・民間事業者等の農林水産分野での水素製造～活用の動向調査

関係者へのヒアリング

鹿児島県での実施検討

鹿児島県の特性を踏まえた実施優先度/有望なモデルの検討

近隣市町村との意見交換

実証事業等の実施テーマの選定

実証候補地の選定

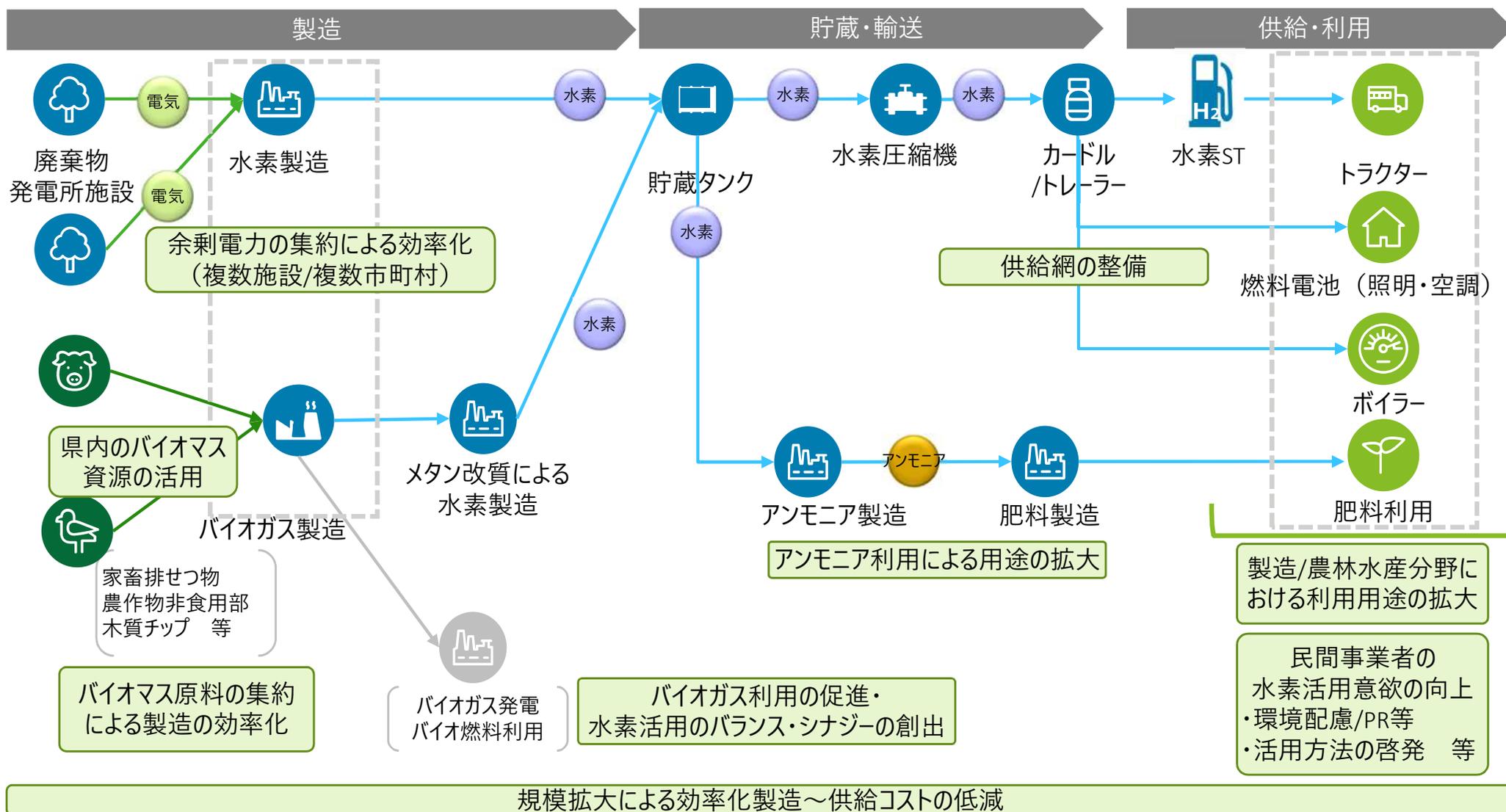
実施規模・コスト試算の実施

新規性等の事業実施意義の検討

国等による補助事業の調査

# 水素製造～利用全体において近隣地域や民間事業者との連携を図ることで、事業規模を拡大し、バイオマス等の地域資源を活かしながら、広範な規模での水素SC構築を目指す

凡例：   事業モデル検討におけるポイント



## 事業化の調整：モビリティ×水素モデル

---

国の産業用モビリティにおける水素利用促進の方針等とも整合し、商用FCVの導入促進を図る。導入促進に向け、水素STの拡充、運輸業におけるFCトラック実証等の検討を進める。中長期的にはFCトラック、FCバス等利用面の拡充を進め、水素利用のニーズを拡大することで、水素ST及び製造設備の拡充につなげる。

事業モデルの検討

# 県内での商用FCモビリティ活用については、水素STの拡充に向けた採算面・運用面の情報収集を進めるとともに、FCバスやFCトラック等の導入を見据えた調査等について検討する

 <b>モビリティ ×水素</b>	<b>主な論点</b>	■ 国が商用FCモビリティを重点化することを受け、県内でどのように商用FCモビリティを増やしていくか、需要側と供給側の意向・要望を整理する必要がある。
	<b>今後の 検討事項</b>	■ 水素ステーションの機能強化 採算面：民間水素STの活用とともに、国・県からの補助等含め、水素STの拡充を進められないか 運用面：一般の水素自動車も含めて、いかに需要予測し、安定的に水素供給するか ■ 今後に向けて 次期モデルの販売に合わせて県内事業者が導入する機運を高めるために、必要な支援・調査等について今後検討

## 具体的なテーマ

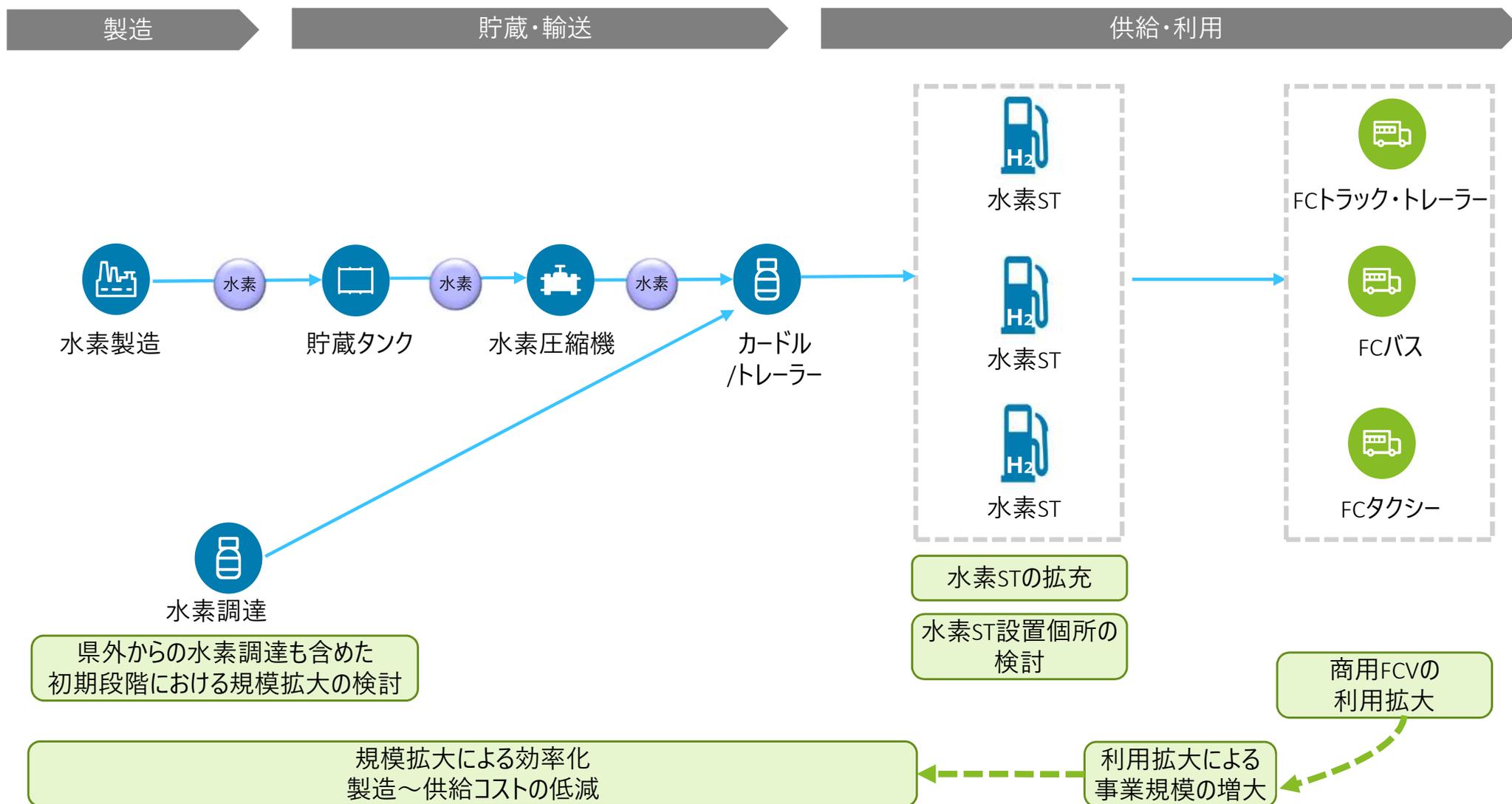
- **県内の商用FCモビリティ利用需要の再検討**
  - 県内唯一の水素ステーションの稼働率向上のためにも、FCトラックや空港バス、タクシーなどの商用モビリティ利用について、各社の意向確認
  - FCトラックバス実証の検討

## 今年度の検討状況

- 鹿児島国体の開催に合わせて、水素バスを活用した普及啓発を実施した
- FCトラックの実証に向け、運送業等のトラック利用者へのインタビューを行った。実証には前向きな意見が多い一方で、航続距離やインフラ面の水素STの少なさ、業務必要機器の充足について懸念の声があった。
- 商用車事業について、民間事業者との意見交換を行った。
- FCVの利用に関心の高い市町村との意見交換を行った。

# まずは商用FCV等の利用拡大を進め、水素STの拡充・水素製造のニーズ創出へとつなげることで、コスト低減を図り事業性を高める

凡例：   事業モデル検討におけるポイント



# 鹿児島県水素エネルギー利活用促進検討協議会への報告

---

## 計2回の協議会では、市町村との調整状況及び次年度の事業について報告を行い、フィードバックを受けた

### 鹿児島県水素利用ビジネスモデル構築検討事業 第1回水素エネルギー利活用促進検討協議会

- 開催日：2023年11月～12月 書面開催
- 報告事項：国/他県の動向調査結果、県内自治体向け水素勉強会の報告、自治体との検討状況、今後の進め方

### 鹿児島県水素利用ビジネスモデル構築検討事業 第2回水素エネルギー利活用促進検討協議会

- 開催日：2024年2月6日（火）
- 報告事項：水素事業モデルの検討状況、自治体・水素関連事業者のインタビュー結果の報告、今後の進め方

## 水素SC構築に向けた県の支援については、製造～供給の継続的な検討とともに、中長期的のトランジションの考え方、協議会体制等について、ご意見をいただいた

項目	主なご意見
サプライチェーン構築	<p>製造</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>需要側の検討は複数あるものの<b>水素創出側の検討は物足りなさ</b>を感じる。<b>地域資源活用を念頭に上流の調査・検討も必要</b>ではないか。</li> </ul>
	<p>利用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>本県は農業県であるため、水素と窒素の合成でアンモニアを生成し農業用の肥料</b>に利用してはいかがか。</li> </ul>
	<p>輸送・供給</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>国内外事例等も参考にしながら可能性を探っていくべきと考える。需要面に加え水素製造、輸送分野も支援の在り方を検討しつつ、いかに<b>効率よくエネルギーをマネジメント</b>するかの視点も必要。（水素化合物、蓄電池代替として電気の貯蔵目的、製造された水素の運搬を念頭にしたキャリア検討など。）</li> <li>2050年を<b>見据えた面的環境整備と水素サプライチェーンの検討</b>が必要。</li> </ul>
鹿児島県の支援	<p>計画</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水素実装までの<b>期間(トランジション)の取組も必要</b>。例えば、家畜資源におけるメタン発酵によりバイオガスを発生させトランジション期において活用する等が考えられる。</li> <li><b>バイオガスは将来的な水素発生源としても期待されるものであり本会とは別で検討会立ち上げも検討</b>いただきたい。</li> </ul>
	<p>体制</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水素エネルギー利活用促進検討協議会において、更に<b>水素供給関係社と水素受入関係社を盛り込む</b>べき。</li> <li>今後も<b>市町村や企業と定期的に情報共有</b>をおこなうことが必要。</li> </ul>
	<p>普及啓発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水素・再生可能エネルギーの普及啓発については、<b>カーボンニュートラル社会への移行期も念頭においた県民理解</b>が必要。（FCVに限る事なく、県内における再エネルギーの在り方やそこから生み出される水素も含む環境価値・意義・マネジメントなど）</li> <li>周知がまずは必要。</li> </ul>

## FCV実証事業については、取組意義への賛同とともに、普及啓発・補助事業等も含めたFCV利用の拡充、水素ステーション網構築について、ご意見をいただいた

項目	主なご意見
FCV サプライチェーン 構築	<p>利用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>コスト面や車両特性、インフラ整備の状況を勘案し、EV・FCの長所を生かした棲み分けを行い、その上でFCTトラックの普及・拡大を需要・供給の両面で考える必要があるのではないか。</li> <li>トラック、バスでの導入を進めたい。県、市とトラック・バス関連事業所、団体と連携しながら早期実現を検討したい。</li> </ul>
	<p>輸送/供給</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>中長距離トラックの需要を睨み、広域の水素ステーションネットワーク構築が必要ではないか。その為、国や他県の自治体との連携を含めた検討も必要。</li> </ul>
実証事業全般	<p>取組意義</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「FCTトラック導入に向けた実証」は、県内水素モビリティの普及・拡大と安定した水素ステーションの運営の一助になると考える。</li> </ul>
	<p>普及啓発/ 制度設計</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>FCの県内での普及・県民へ周知を図る為、FCV(普通車)の支援、必要な制度検討を県内自治体や法人と検討してはどうか。</li> </ul>
	<p>補助/支援 事業の強化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>車両導入や燃料充填コストに対する支援は機運向上の一助になる為、検討を進めていただきたい。</li> <li>FCVと従来の車両との購入差額について県、市が支援する方策を考えたい。</li> </ul>

# 水素サプライチェーン構築に向けた事業モデルに対して、コスト面や技術的な課題についてご意見をいただいた

項目	主なご意見
<p>農林水産 × 水素モデル</p>	<p>製造</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水素製造に関する法規制の緩和は進みつつあるため、それらを参照したコスト軽減を検討する必要があると考える。</li> <li>コスト低減は難しい課題と考えられるが、水素の製造量のバランス、余剰電力の活用等、コストに影響する要素について、さらに分析が必要である。</li> <li>カーボンニュートラルなアンモニアであれば、将来的には価格差支援などのメリットも出てくると考える。</li> </ul> <p>輸送・供給</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水素の輸送形態や水素輸送のためのインフラ形成に検討の余地があると考え。また、水素は取扱いが難しいため、メタンやメチルシクロヘキサンに変換し輸送する場合等も検討できると良いのではないかと考える。</li> </ul> <p>利用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>メタン改質により取って水素を製造する意義について考える必要があり、メタン改質による水素製造を進めるには一定以上の水素需要が必要である。</li> </ul> <p>他地域での取組</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>鶏ふんを基にした水素製造は、民間事業者が、自動車に供給する取組を実施している。</li> <li>スコットランドでは、ウイスキーの蒸留用の燃料に水素が使用されている。鹿児島県であれば、焼酎の製造に使用できる可能性があるのではないかと考える。</li> </ul>
<p>モビリティ × 水素モデル</p>	<p>利用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水素ステーションについて、需要が少なく設備の維持費もかかるため、現状では採算を取るのが難しい。水素ステーションの活用度をあげるため、とにかく水素需要を見出す必要がある。</li> </ul> <p>取組全体</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>商用FCの利用を検討している事業者もいるため、個別に実証に向けた相談をするのも一案ではないかと考える。例えば、長距離輸送をしている事業者との協業を考えるのはいかがかと考える。</li> </ul>

**end**