

滋賀らしい「水素社会づくり」の推進に向けた方向性

令和5年3月
滋 賀 県

目次

滋賀らしい「水素社会づくり」の推進に向けた方向性

1-1. 令和3年度からの外部環境変化(国動向・法制度等)

1-2. 滋賀県の概況

1-3. 目指すべき滋賀の水素社会の姿と取組の柱

1-4. プロジェクト化に向けた展開施策

滋賀らしい「水素社会づくり」の推進に向けた方向性

1-1. 令和3年度からの外部環境変化(国動向・法制度等)

1-2. 滋賀県の概況

1-3. 目指すべき滋賀の水素社会の姿と取組の柱

1-4. プロジェクト化に向けた展開施策

2021年度以降、第6次エネルギー基本計画の中で水素の資源としての位置付けが明確化され、それを受けて各種ロードマップの整備が進められている

国の動向、法制度把握

年月	項目	主な内容
2021年10月	第6次エネルギー基本計画の閣議決定 P.5	・水素を新たに資源として位置付け ・供給サイド・需要サイドからの2030年・2050年の目標設定
2023年2月	GX 実現に向けた基本方針の閣議決定 P.6～7	・支援制度の骨格や保安戦略の方向性などが提示 ・各審議会では、当該方針に沿って制度措置の具体化が進められる
(今後)	水素基本戦略の改定が予定されている P.8～9	・水素・燃料電池戦略協議会にて協議



【岸田首相会見より一部抜粋(2022年4月)】

まず、神戸港を視察させていただきました。港湾の自動化による生産性向上、あるいは脱炭素化といった取組についてお伺いいたしました。国際物流を取り巻く環境について、また、こうした取組の重要性についてお話を聞かせていただき、認識を新たにいたしました。デジタル化などへの取組を進め、是非我が国の港湾の競争力、国際的な競争力向上に努めていかなければならない、こうしたことを強く感じた次第です。また、この脱炭素化には、水素社会への移行、水素社会の構築、これが大きな鍵になると認識をしております。今回、世界初の大規模海上輸送に成功したということ、これは大変画期的なことであると認識をしています。今後策定していきますグリーン・エネルギー戦略の柱に据えて、需給両面から導入拡大を早期に促すための投資規模について、野心的な見通しをしっかりと示しながら、官民連携の下、カーボンニュートラルの実現という目標に見合った大胆な支援策を講じていきたいと考えています。(以下、略)

出所：経済産業省 グリーントランスフォーメーション推進小委員会 中間整理(2022年5月)

第6次エネルギー基本計画では、水素を新たな資源として位置付けることが明確化され、2030年・2050年を見据えて利活用を拡大させていく方向が示された

2030年に向けた水素の位置付け

2030年に向けた政策対応のポイント【水素・アンモニア】

- カーボンニュートラル時代を見据え、水素を新たな資源として位置付け、社会実装を加速。
- 長期的に安価な水素・アンモニアを安定的かつ大量に供給するため、海外からの安価な水素活用、国内の資源を活用した水素製造基盤を確立。
 - 国際水素サプライチェーン、余剰再エネ等を活用した水電解装置による水素製造の商用化、光触媒・高温ガス炉等の高温熱源を活用した革新的な水素製造技術の開発などに取り組む。
 - 水素の供給コストを、化石燃料と同等程度の水準まで低減させ、供給量の引上げを目指す。
コスト：現在の100円/Nm³→2030年に30円/Nm³、2050年に20円/Nm³以下に低減
供給量：現在の約200万t/年→2030年に最大300万t/年、2050年に2,000万t/年に拡大
- 需要サイド（発電、運輸、産業、民生部門）における水素利用を拡大。
 - 大量の水素需要が見込める発電部門では、2030年までに、ガス火力への30%水素混焼や水素専焼、石炭火力への20%アンモニア混焼の導入・普及を目標に、混焼・専焼の実証の推進や非化石価値の適切な評価ができる環境整備を行う。また、2030年の電源構成において、水素・アンモニア1%を位置付け。
 - 運輸部門では、FCVや将来的なFCトラックなどの更なる導入拡大に向け、水素ステーションの戦略的整備などに取り組む。
 - 産業部門では、水素還元製鉄などの製造プロセスの大規模転換や水素等の燃焼特性を踏まえたバーナー、大型・高機能ボイラーの技術開発などに取り組む。
 - 民生部門では、純水素燃料電池も含む、定置用燃料電池の更なる導入拡大に向け、コスト低減に向けた技術開発などに取り組む。

10

「GX 実現に向けた基本方針～今後 10 年を見据えたロードマップ～」の中で、水素の導入促進の方向性が示された

水素の導入促進の方向性

水素・アンモニアの導入促進

水素・アンモニアは、発電・運輸・産業など幅広い分野で活用が期待され、自給率の向上や再生可能エネルギーの出力変動対応にも貢献することから安定供給にも資する、カーボンニュートラルに向けた突破口となるエネルギーの一つである。特に、化石燃料との混焼が可能な水素・アンモニアは、エネルギー安定供給を確保しつつ、火力発電からのCO2排出量を削減していくなど、カーボンニュートラルの実現に向けたトランジションを支える役割も期待される。同時に、水素・アンモニアの導入拡大が、産業振興や雇用創出など我が国経済への貢献につながるよう、戦略的に制度構築やインフラ整備を進める。

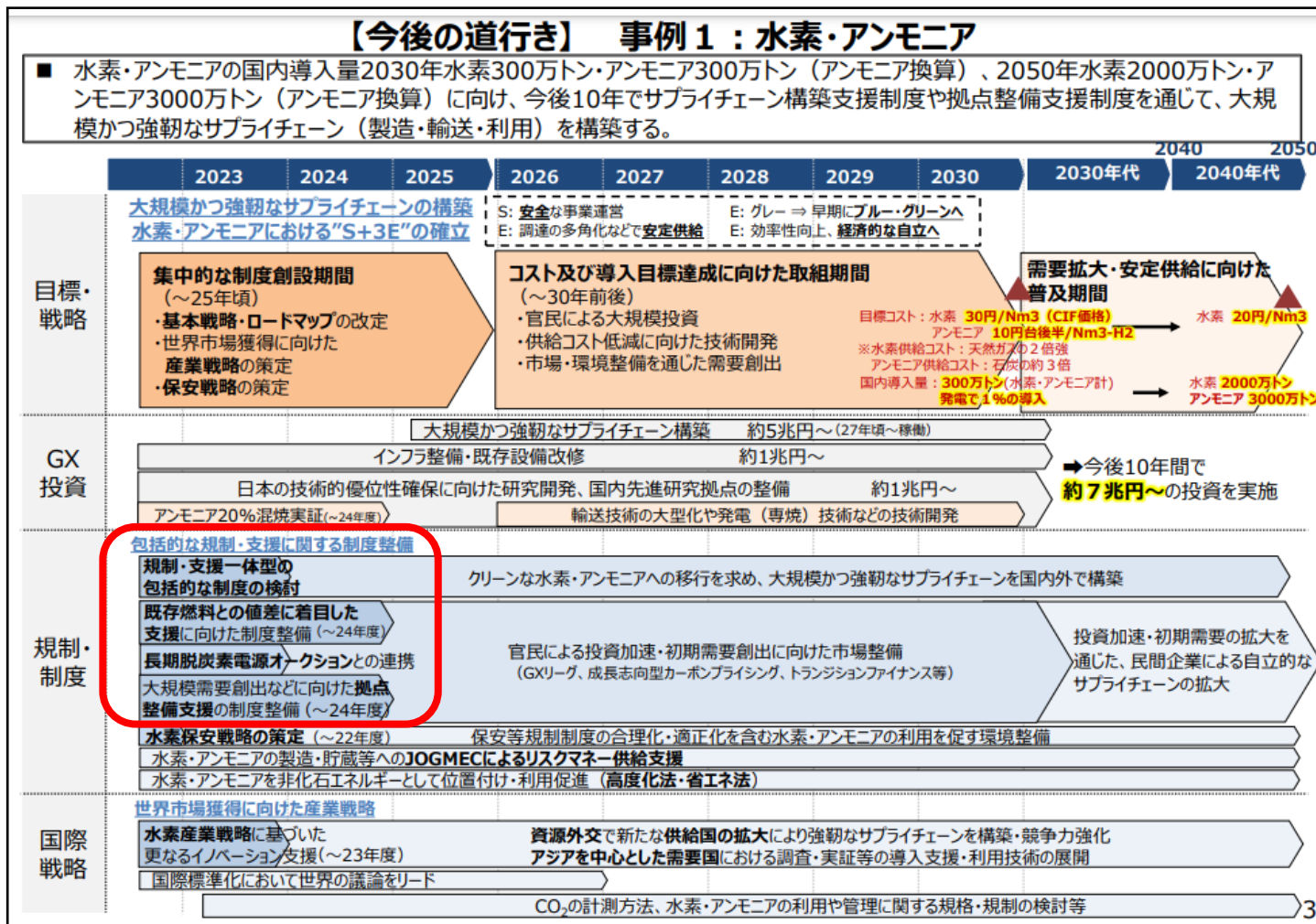
大規模かつ強靱なサプライチェーンを国内外で構築するため、国家戦略の下で、クリーンな水素・アンモニアへの移行を求めるとともに、**既存燃料との価格差に着目しつつ、事業の予見性を高める支援**や、**需要拡大や産業集積を促す拠点整備への支援**を含む、規制・支援一体型での包括的な制度の準備を早期に進める。また、化石燃料との混焼や専焼技術の開発、モビリティ分野における商用用途での導入拡大を見据えた施策を加速させる。

エネルギー安全保障の観点を踏まえ、**国内における水素・アンモニアの生産・供給体制の構築にも支援**を行う。特に国内の大規模グリーン水素の生産・供給については、中長期を見据えてなるべく早期に実現するため、余剰再生可能エネルギーからの水素製造・利用双方への研究開発や導入支援を加速する。水素・アンモニアを海外から輸入する場合においても、製造時の温暖化ガス排出など国際的な考え方にも十分配慮するとともに、上流権益の獲得を見据えた水素資源国との関係強化を図る。

国民理解の下で、水素・アンモニアを社会実装していくため、2025年の大阪・関西万博での実証等を進めるとともに、諸外国の例も踏まえながら、安全確保を大前提に規制の合理化・適正化を含めた水素保安戦略の策定、国際標準化を進める。

GX実現に向けた基本方針では、水素・アンモニア普及の道筋が示された

水素普及に向けたロードマップ



出所：GX 実現に向けた基本方針(2023年2月)。

水素・燃料電池戦略協議会で、水素基本戦略の見直しに向けた議論が開始された

水素基本戦略見直しの議論

水素・燃料電池戦略協議会の開催趣旨

- これまで本協議会においては、水素基本戦略や水素・燃料電池戦略ロードマップ等、政府の戦略や政策の進め方について、官民の垣根を超えて、委員の皆様にご議論いただいていた。
- ウクライナ情勢を契機に世界のエネルギー事情は一変。グローバルなエネルギー需給構造に大きな地殻変動が起こっている中、脱炭素とエネルギーの安定供給を両立する水素（その利用形態であるアンモニア等を含む。以下、同じ）に注目が集まる中、我が国としての水素に関する戦略を見直すべき時期に来ている。
- 本協議会では、「GX実現に向けた基本方針」（令和5年2月10日閣議決定）を受け、規制・支援一体型での包括的な制度整備を早期に進めるため、「水素基本戦略（平成29年12月関係閣僚決定）」の改定に向けた議論をすることとした。
- その際、今後、世界的に水素関連市場が拡大していく中で日本企業の勝ち筋を見出し、海外市場への展開を見据えた「水素産業戦略」の策定に向けた議論も行うこととした。
- 改定版の「水素基本戦略」は、上記、「水素産業戦略」と別途検討会で議論中の水素保安戦略の内容も取り込み、水素に関する新たな政策の方向性を位置付けるものとする。

GX実現に向けた基本方針（2月10日 閣議決定）

大規模かつ強靱なサプライチェーンを国内外で構築するため、国家戦略の下で、クリーンな水素・アンモニアへの移行を求めるとともに、既存燃料との価格差に着目しつつ、事業の予見性を高める支援や、需要拡大や産業集積を促す拠点整備への支援を含む、規制・支援一体型での包括的な制度の準備を早期に進める。

水素・燃料電池戦略協議会では、事業者ヒアリングも進められている

関連事業者へのヒアリングが進行中

今後の検討の進め方

- 水素基本戦略の改定及び水素産業戦略の策定について議論を進めていくため、はじめに協議会の委員の属する企業等に対してヒアリングを行う。
- ヒアリングは1社（者）当たり10分程度を想定し、4月上旬までに全3回程度開催することを予定。
- ヒアリングに際しては、①各社の取組と当該業界における日本としてとるべき戦略への考え、②当該戦略を進めるにあたり必要な政策的措置（予算・規制・制度等）を中心に具体的なプレゼンをいただき、その後、ディスカッションとしたい。

今後のスケジュール（案）

- ※ 第29回以降のプレゼンターについては、変更の可能性あることに留意。
- ※ 一部企業・団体名は略称にて記載。

第28回（3月6日）：ヒアリング（1）

①旭化成、②東レ、③東芝ESS ④川崎重工業、⑤千代田化工建設、⑥ENEOS

第29回（3月24日）：ヒアリング（2）

①JERA、②三菱重工業、③パナソニック、④東京ガス、⑤岩谷産業
※その他の議事については現在検討中

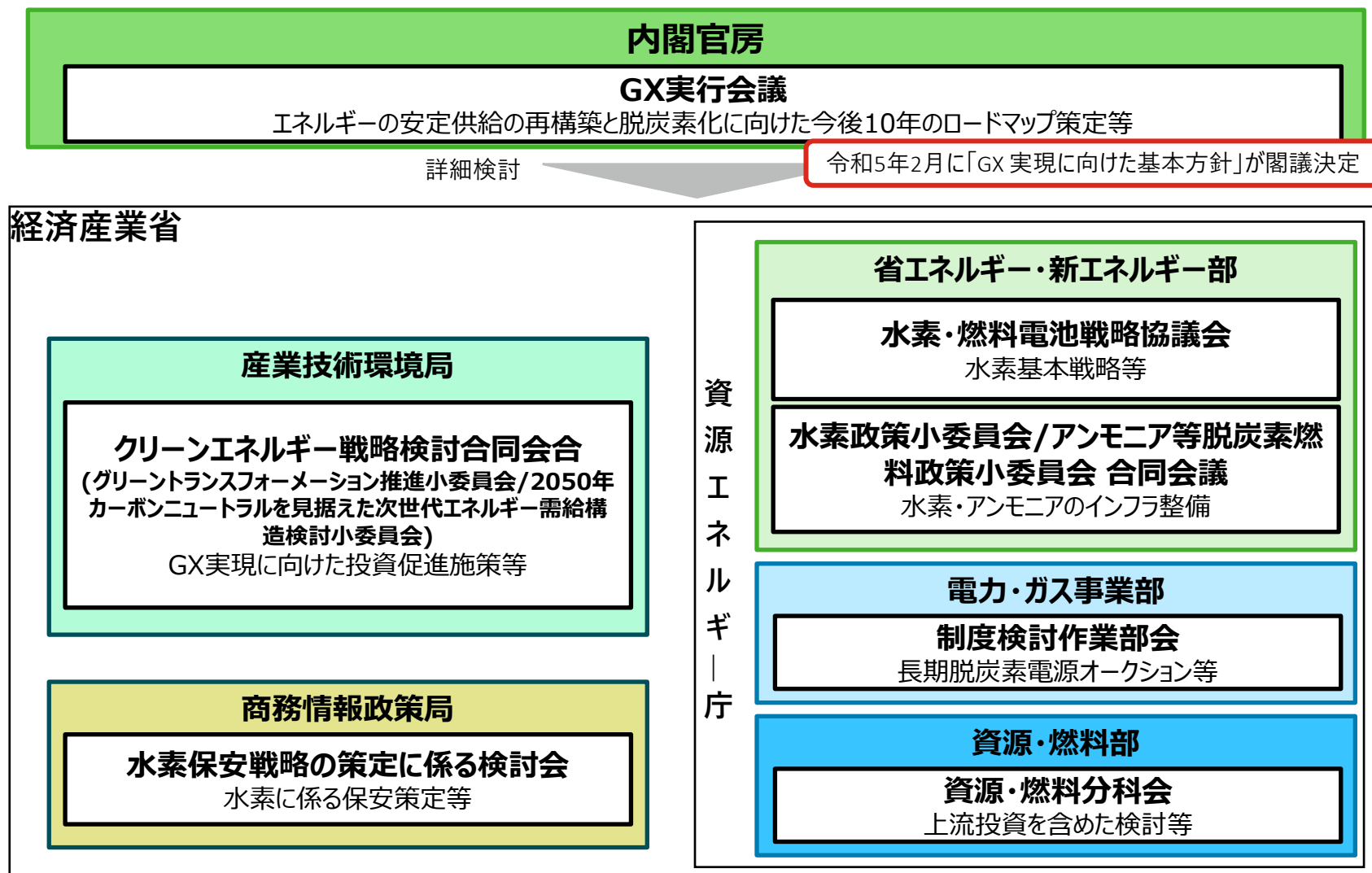
第30回（4月上旬）：ヒアリング（3）

※海外事情の有識者等も含め調整中

第31回以降の協議会の開催スケジュールは未定

GX実現に向けた基本方針の閣議決定を受けて、経済産業省の各小委員会等で詳細な制度の設計議論等が進んでいる

経済産業省の審議会関連図



水素政策小委員会で示されたサプライチェーン支援制度の概要

値差補填の仕組み

1. 強靱な大規模サプライチェーン構築に向けた支援制度

強靱な大規模サプライチェーン構築に向けた基本的な考え方

- 本制度では、現在供給コストが高価である水素・アンモニアに対し、市場型の支援策を講じることで、強靱な大規模サプライチェーンの構築を通じ、水素・アンモニアの自立した市場の形成を目指す。
- 第6次エネルギー基本計画において、S+3Eを原則としたエネルギー政策の重要性が確認されたところ、我が国の次世代エネルギーである水素・アンモニアサプライチェーンの構築に向けた基本的な考え方もこれに則り、安全性、安定供給、環境性、経済性を前提とした制度とする。
- 水素・アンモニアをとりまく将来の見通しが不透明な状況においても、他の事業者に先立って自らリスクを取り投資を行い、2030年頃までに水素・アンモニア供給を開始する予定である事業者（ファーストムーバー）をS+3Eの観点から選定し、優先して後押ししていく。彼らの事業の予見性を高め、大規模な投資を促す。

支援制度イメージ

- 事業者が供給する水素に対し、基準価格と参照価格の差額（の一部または全部）を支援。また、一定年数経過時点ごと基準価格を実績と見通しに合わせて見直す機会（例：5年）を設ける。

値差 = 基準価格 - 参照価格

基準価格： 単位販売量あたりの対価として、その水準での収入があれば事業継続に要するコストを合理的に回収でき、かつ適正な収益を得ることが期待される価格。

参照価格： 既存燃料のパーティ価格*を基礎として設定される価格。水素はLNG価格、アンモニアは石炭価格をそれぞれ参照する。
*パーティ価格：水素等と比較して、同じ熱量もしくは仕事をするのに必要な燃料の市場価格

支援範囲

- ①国内製造、②海外製造・海上輸送に加え、国内貯蔵後の脱水素設備等での変換コストまでを支援。

- 選定されたファーストムーバーについて、支援期間は**15年**（状況に応じて20年）とする。

- 原則として**クリーンな水素・アンモニア**が支援の対象。

*国際的に遜色のない基準を求めていく。

案件の選定

- ファーストムーバーの選定に際しては、**中立性、透明性**が担保される環境で、S+3Eを前提とした総合的な評価軸のもと、戦略的に案件の選定を行う。

国内事業の支援

- エネルギー安全保障の観点から、国内においても大規模にサプライチェーンを構築し、価格低減が見込まれる案件については、**自治体等のコミットを要件**とした上で、優先して支援することとする。

出所：水素政策小委員会/アンモニア等脱炭素燃料政策小委員会 合同会議 中間整理（2023年1月）

水素政策小委員会で示された拠点支援の方向性

拠点整備の方向性




2. 効率的な水素・アンモニア供給インフラの整備支援制度

基本的な考え方

- カーボンニュートラル実現に向けて、燃料や原料として利用される水素・アンモニアの安定・安価な供給を可能にする**大規模な需要創出と効率的なサプライチェーン構築**を実現するため、国際競争力ある産業集積を促す拠点を整備

＜今後10年間程度で整備する拠点数＞

- 大規模拠点**：大都市圏を中心に**3か所程度**
- 中規模拠点**：地域に分散して**5か所程度**

大規模発電利用型	多産業集積型	地域再工業生産型
大規模なガス/石炭火力が単独で存在	石油精製・化学、製鉄等の産業集積	再工業から水素・アンモニア製造
		
碧南の例	川崎の例	山梨の例

支援制度イメージ

- ①拠点整備の事業性調査 (FS) ②詳細設計 (FEED) ③インフラ整備の3段階に分けて支援。GI基金の例を参考に、**ステージート**を設け、有望な地点を重点的に支援
- 利用される技術の**技術成熟度レベル (TRL)**が実装段階を超えてから**一定の期間内に③インフラ整備の支援を行うものとし、それ以前に①FS支援、②詳細設計支援の期間を用意**

拠点第1弾
例：アンモニアによる発電燃料代替

FS → 詳細設計 → インフラ整備 → 拠点の社会実装・運用

拠点第2弾
例：水素・アンモニアによる燃料代替

FS → ステージート → 詳細設計 → ステージート → インフラ整備 → 拠点の社会実装・運用

拠点第3弾
例：水素・アンモニアによる原料代替 (合成燃料等)

FS → ステージート → 詳細設計 → ステージート → インフラ整備 → 拠点の社会実装・運用

制度運用

- モニタリングや審査の際に専門性、中立性が必要となるため、**政府が主体を担いつつ専門家の意見を反映させる仕組みを検討**



専門家会合 (諮問会合)

- 支援対象選定**
 - ①実現可能性調査、②詳細設計、③インフラ整備の各々における採択可否に関する助言 ※ステージート審査
- 事業モニタリング**
 - 拠点整備の計画履行に向けた助言
 - 他拠点との連携可能性に関する助言
 - 拠点を拡張に向けた助言
 - 支援の継続/中断に関する助言

支援範囲

- 多数の事業者の水素・アンモニア利用に資するタンク、パイプライン等の**共用インフラ**を中心に支援

＜支援対象例＞

輸送設備 貯蔵設備

案件選定

- 拠点の採択やステージートの審査にあたっては、**実現可能性や地域の産業構造転換・地域経済への貢献度合い、水素・アンモニア取扱量 (見込み含む)、CO2削減量、イノベーション性**などの項目を中心に評価

他制度との連携

- 水素・アンモニアの大規模な商用サプライチェーン構築のためには、**サプライチェーン構築支援から拠点整備支援まで連携して支援を行うことが効果的**。そのため拠点整備を活用する際には、**サプライチェーン構築支援においても優遇**するなど、制度間の連携を図る。
- 国交省で推進する**カーボンニュートラルポート**や、GX実行会議において検討されている**製造業の燃料転換**等の支援策とも連携し、水素・アンモニアのサプライチェーン構築に向け、切れ目のない支援を実現する。

出所：水素政策小委員会/アンモニア等脱炭素燃料政策小委員会 合同会議 中間整理 (2023年1月)

水素政策小委員会で示された拠点形成の類型イメージと時間軸

需要地イメージを3つに類型化



出所：水素政策小委員会/アンモニア等脱炭素燃料政策小委員会 合同会議 中間整理 (2023年1月)

滋賀らしい「水素社会づくり」の推進に向けた方向性

1-1. 令和3年度からの外部環境変化(国動向・法制度等)

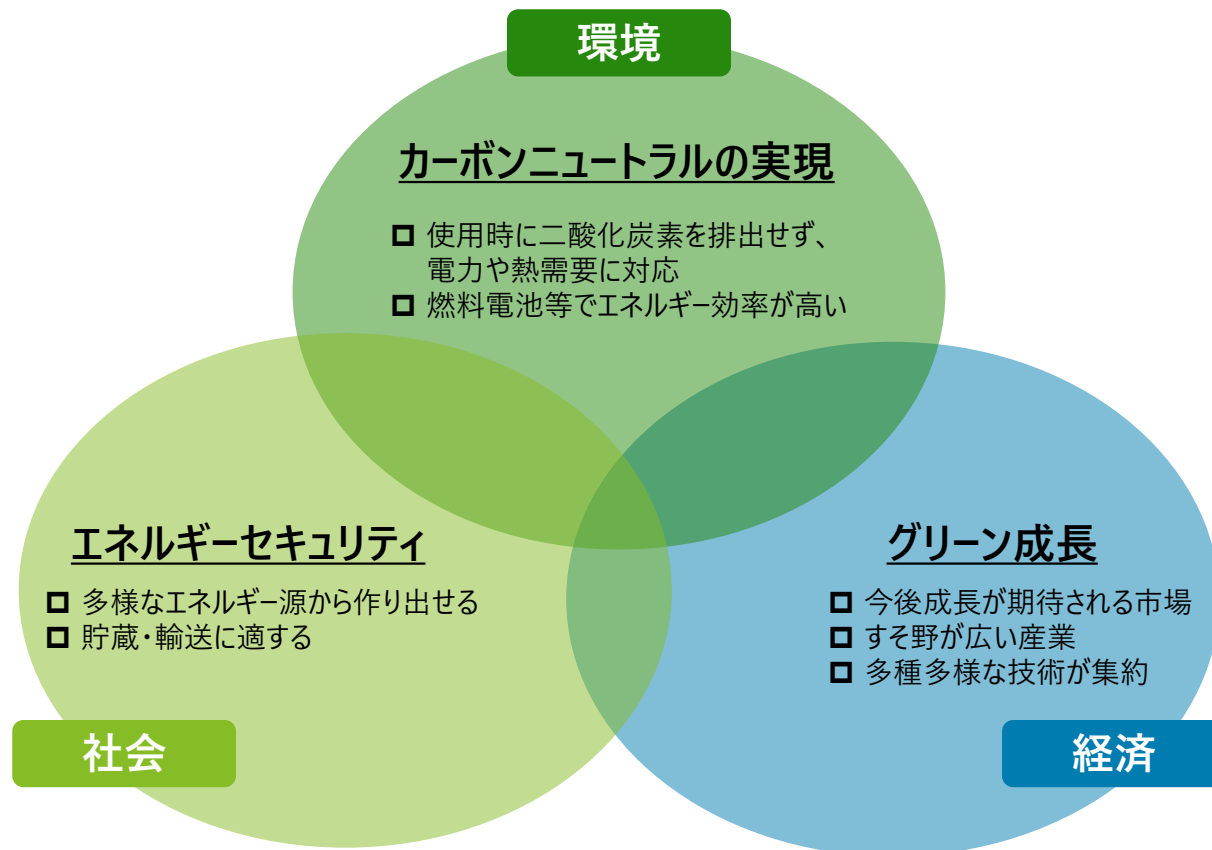
1-2. 滋賀県の概況

1-3. 目指すべき滋賀の水素社会の姿と取組の柱

1-4. プロジェクト化に向けた展開施策

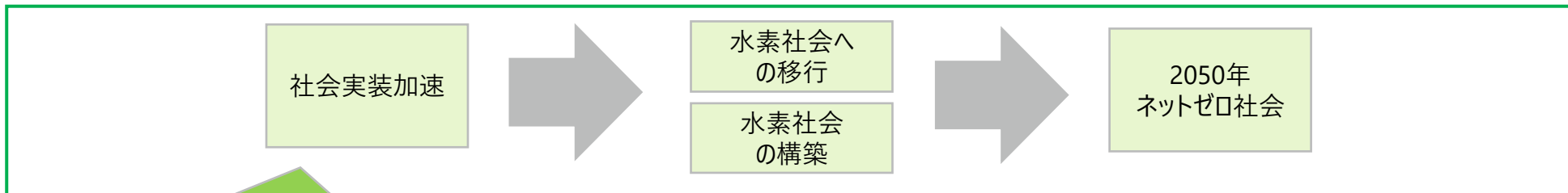
水素社会の形成は、脱炭素社会づくりや、エネルギー地産地消による災害に強い地域づくり、関連産業創出等に寄与するものであると考えられる

滋賀県が水素社会形成に取り組む意義



水素社会実現に向けて、滋賀県は供給サイド・需要サイド共にポテンシャルを有していると想定される

滋賀県ポテンシャル・課題把握



供給サイド	2030に向けた政策対応のポイント(*)
	国際水素サプライチェーン、余剰再エネ等を活用した水電解装置による水素製造の商用化、光触媒・高温ガス炉当の高温熱源を活用した革新的な水素製造技術の開発
需要サイド	2030に向けた政策対応のポイント(*)
運輸	FCV、FCトラックの導入拡大、水素ステーションの準備 →2030：商用車などの他輸送部門への拡大
産業部門	水素還元製鉄などの製造プロセスの転換、水素等の燃焼特性を踏まえたバーナー、大型・高性能ボイラー →2030～2050：産業用途での利用技術の確立
民生部門	純水素型燃料電池含む、定置用燃料電池の更なる導入拡大、コスト削減に向けた技術開発 →2030：大規模水素発電技術等の確立

(*)2030に向けた政策対応のポイント：エネルギー基本計画の概要(2021年9月)や第1回水素政策小委員会(2022年3月)資料より抜粋

滋賀県特徴

- 県内総生産に占める**第2次産業割合 全国1位**
- 県内総生産に**占める製造業割合 全国1位**
- 多くの大学・研究所を有する
- 実証、検討が進む神戸港や名古屋港周辺に近い立地し、物流・人流も多い

供給サイド

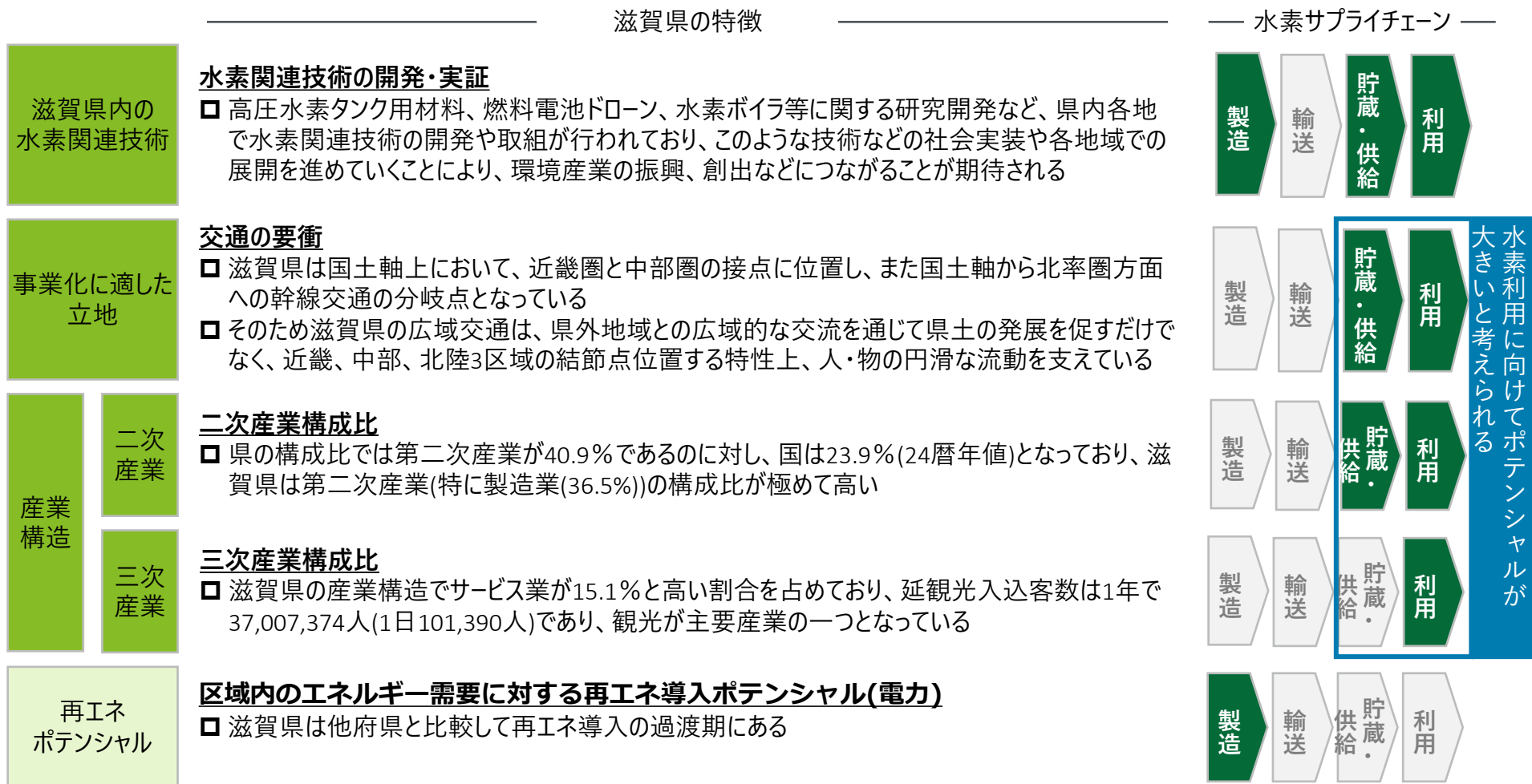
- 輸入実証が進む神戸港等から近い(調達面)
- 工業団地など多く再エネ設備設置、将来的なグリーン水素製造余地がある

需要サイド

- **多様な産業をかかえ**水素利活用のポテンシャル高い(需要サイド「**運輸、民生部門**」)
- **水素関連の企業や研究所等が立地**し新たなアイテムに取り組むポテンシャルが高い(需要サイド「**産業部門**」)

滋賀県の特徴を鑑みると、下記のとおり水素利活用のポテンシャルが伺える

滋賀県の優位性

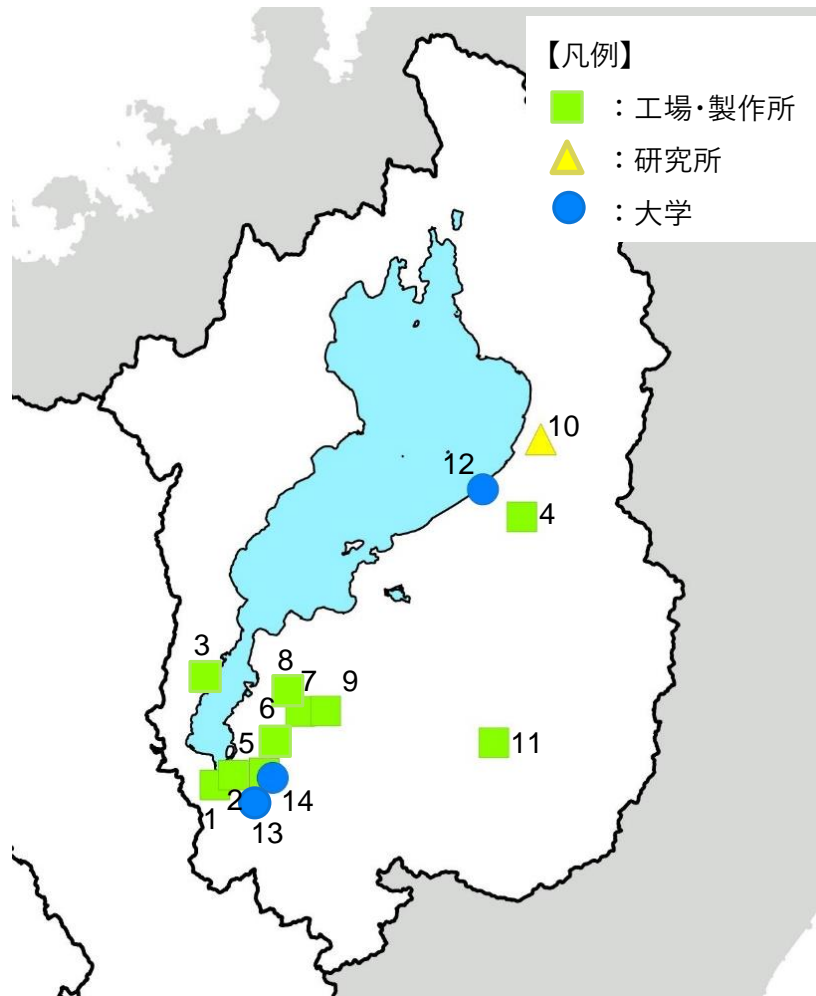


滋賀県内には水素関連事業に携わる大手メーカーの工場や水素関連分野を研究する大学等があり、水素関連産業の知見が集約

水素利活用、研究開発等

<水素関連分野参入企業・大学>

	企業名・大学名	取組概要
1	東レエンジニアリング株式会社 滋賀事業場	燃料電池関連設備（テスト装置、トータルエンジニアリング、製造設備）
2	東レ株式会社 滋賀事業場	多孔質炭素繊維を用いた革新CO2分離膜の開発、燃料電池の高性能部材の開発・評価（電極材、電解質膜）
3	株式会社堀場製作所 びわこ工場	水素製造プロセス監視・不純物監視用オンライン計測装置、触媒・電解質膜の材料分析・評価装置等の製造
4	株式会社SCREENファインテックソリューションズ 彦根事業所	燃料電池用電解質膜の塗布装置の製造
5	パナソニック株式会社アプライアンス社 本社	純水素型燃料電池を活用したRE100化ソリューション実証、エネファーム製造
6	川重冷熱工業株式会社 滋賀工場（本店）	水素ボイラの開発
7	株式会社三社電機製作所 滋賀工場	燃料電池評価試験用電子負荷装置、燃料電池試験装置
8	神港精機株式会社 滋賀守山工場	水素環境下での脆化に対する材料開発
9	株式会社ヒラカワ 滋賀事業所	水素混合燃料焚きボイラの開発
10	ヤンマーホールディングス 中央研究所	水素燃料電池船の実証、水素燃料電池、水素混焼技術の研究
11	株式会社テクノ高槻 日野事業所	水素循環プロワの製造
12	滋賀県立大学	高圧水素タンク用材料に向けた樹脂複合材料の開発等
13	龍谷大学	水素吸蔵合金の研究
14	立命館大学	燃料電池ドローンの開発



出典：「関西圏の水素ポテンシャルマップ(2021年3月改訂、関西広域連合)」を基に加工

滋賀県においては製造業を中心とした産業集積により、以下のような需要サイドの取組事例や県内工場における再エネ利活用の取組事例がある

2021年度の研究会開催時点以降の水素利活用、研究開発等

需要サイド	滋賀県に本社あるいは拠点を有する企業の取組
実用段階	<ul style="list-style-type: none"> ・ 滋賀銀行(燃料電池自動車「MIRAI」導入) ・ 三井住友建設能登川(水素蒸気ボイラーの導入)
実証段階	<ul style="list-style-type: none"> ・ 川重冷熱工業滋賀(水素専焼小型貫流ボイラー) ・ 日本電気硝子(水素-酸素燃焼バーナー実証成功) ・ パナソニック草津(純水素型燃料電池を活用した実証施設稼働)
研究段階	<ul style="list-style-type: none"> ・ 滋賀県立大学*(車載機器用高圧水素適合性高分子材料評価法及びデータベース) *九州大学、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構との共同 ・ SCREENファインテックソリューションズ彦根(MEA高速生産技術及び検査技術) ・ 東レ滋賀(高信頼性炭化水素系補強電解質膜開発)

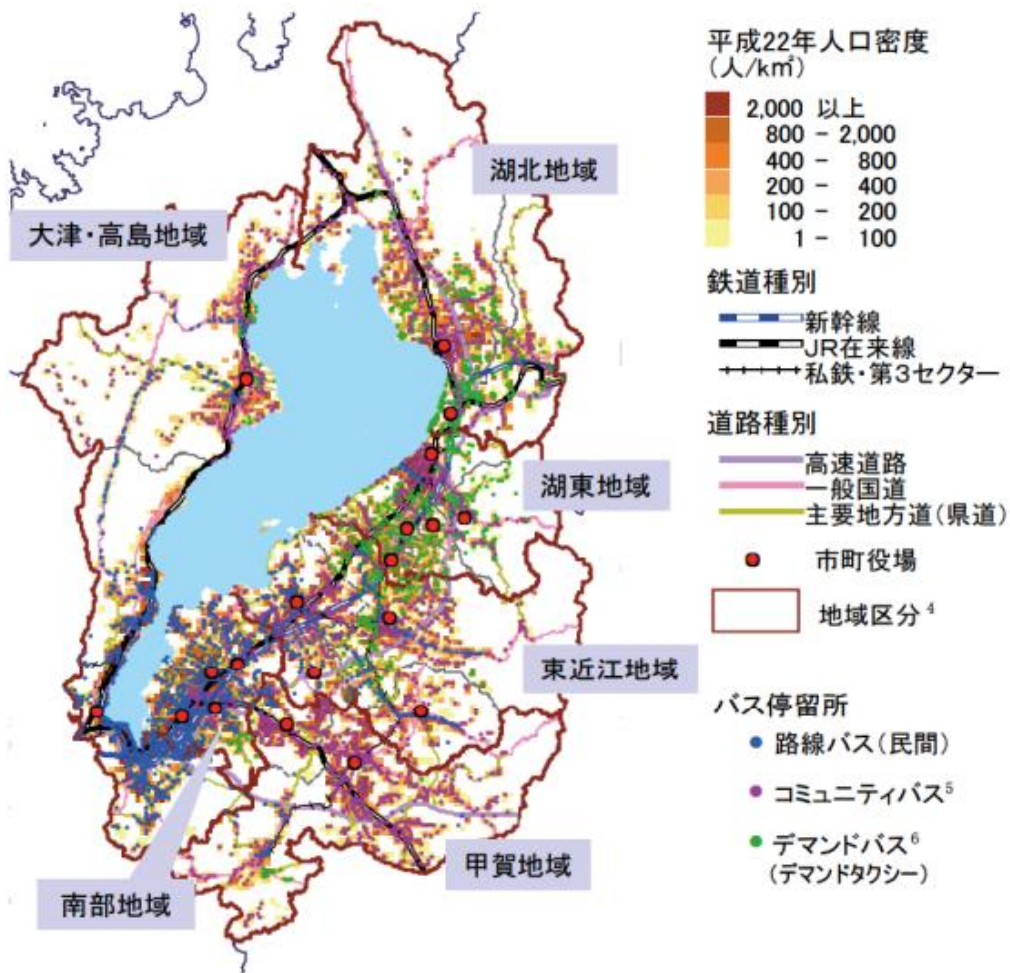
供給サイド	滋賀県に本社あるいは拠点を有する企業の取組
	<p>大津市におけるイワタニ水素ステーション大津が1か所実用化されているものの、2021年度以降において水素製造に関する目立った動きは見られなかった</p>

参考：滋賀県下の工場における再エネ利活用の取組動向

- ・ アストラゼネカ株式会社米原工場
(太陽光発電設備の設置を進め消費電力の20%を再エネ自家消費で賄う予定)
- ・ 日本コカ・コーラ株式会社守山工場
(工場電力を再エネへ置き換え、CO2排出量実質ゼロを実現)
- ・ P&Gプレステージ合同会社滋賀工場
(工場電力は太陽光発電含めたすべて再エネで賄う)

滋賀県は近畿・中部・北陸3区域の結節点に位置する交通の要衝として、モビリティ分野や物流分野において高い水素利活用ポテンシャルを有していることが伺える

交通の要衝



■ 滋賀県の自家用車保有台数

保有台数(2021年)	世帯当たり保有率(2021年)
811,106台	1,36台

■ バス需要

路線数	バス停数	総距離
379本	5059か所	4695Km

■ 年間荷入量・出荷量

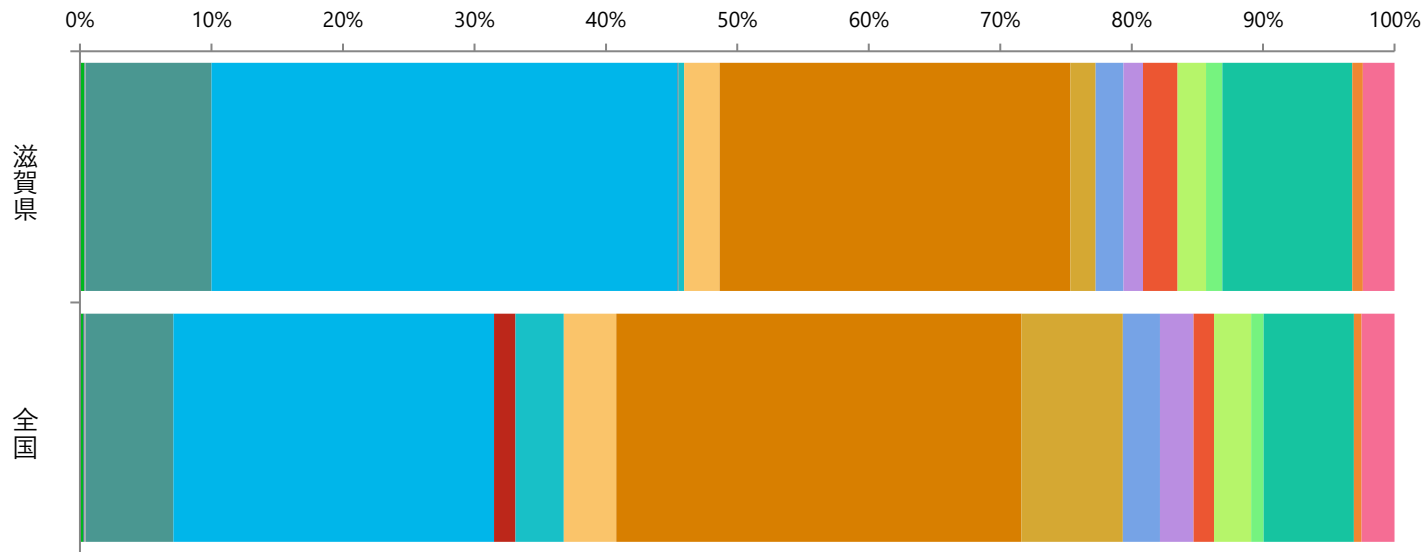
年間荷入量(2015年)	年間出荷量(2015年)
28,503千トン	28,360千トン

引用：滋賀県交通ビジョン<<https://www.pref.shiga.lg.jp/file/attachment/5118408.pdf>>

滋賀県は産業別売上高の構成において第二次産業が40.9%（うち製造業で35.5%）と大きく、産業分野においても高い水素利活用ポテンシャルを有していることが伺える

産業構造

産業大分類別売上高



特徴①二次産業の割合

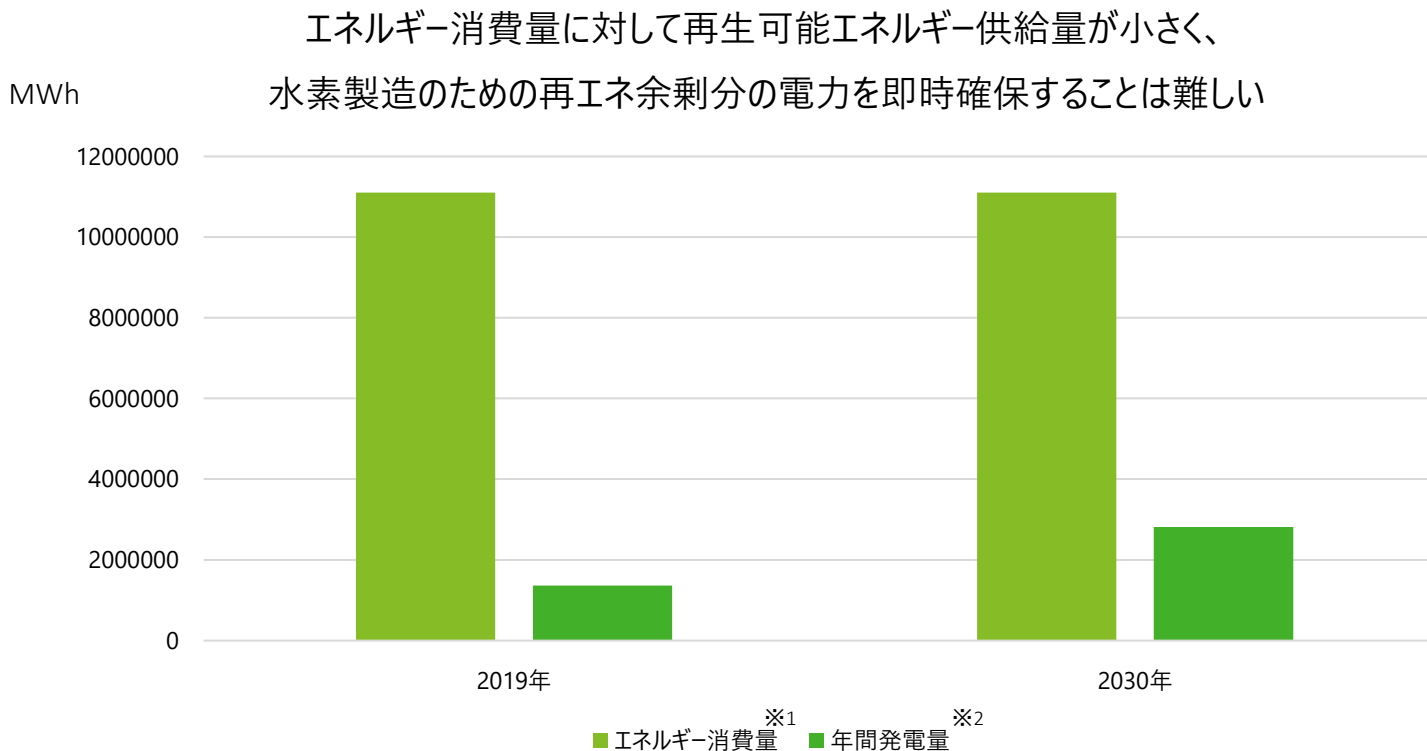
➤ 滋賀県は全国平均に比べて二次産業、特に製造業の割合が35.5%と大きく、県下の主要産業となっている

特徴②サービス業の割合

➤ 全国平均に卸売行、小売業の割合が小さい一方で、サービス関連の割合が大きい

水素供給面に関して、エネルギー消費量における再エネ割合は小さく、水素製造に資する再エネの即時確保は難しい

再エネポテンシャル(1/2)



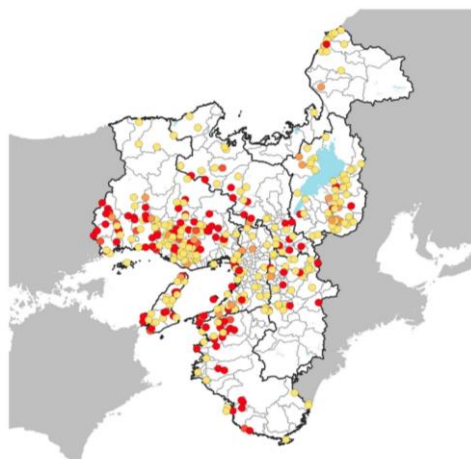
※1 エネルギー消費量：環境省の排出量カルテより引用

※2 年間発電量：滋賀県CO2ネットゼロ社会づくり推進計画<<https://www.pref.shiga.lg.jp/ippan/kankyoshizen/ondanka/324133.html>>より引用した数値を基にトーマツで加工

滋賀県は他府県と比較して再エネ導入の過渡期にあると考えられる

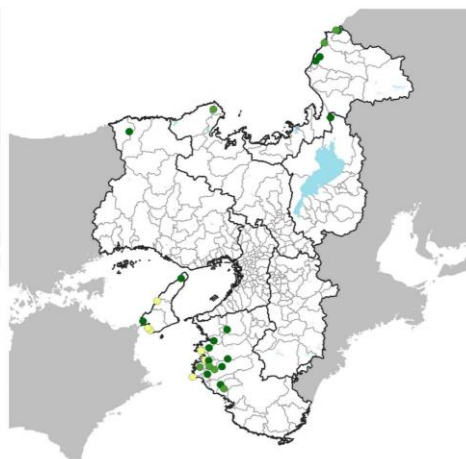
再エネポテンシャル(2/2)

<太陽光発電(2MW以上)>



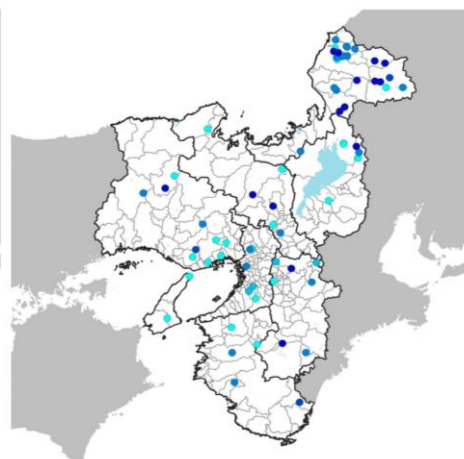
太陽光発電(設備容量2MW以上)
● 2000 - 3000kW
● 3000 - 4000kW
● 4000 - 5000kW
● 5000 - 10000kW
● 10000 - 30000kW

<風力発電(1MW以上)>



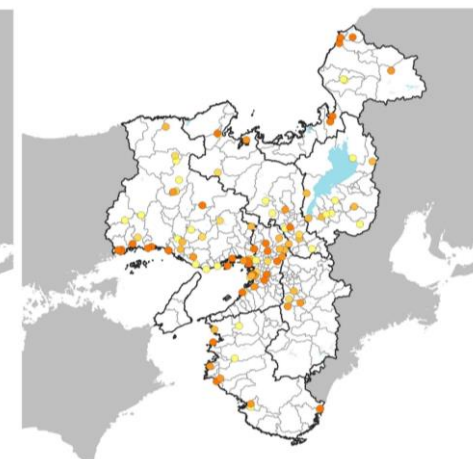
風力発電(設備容量1MW以上)
● 1000 - 2500kW
● 2500 - 5000kW
● 5000 - 10000kW
● 10000 - 90000kW

<小水力発電>



小水力発電
● 2 - 50kW
● 50 - 100kW
● 100 - 200kW
● 200 - 300kW
● 300 - 16200kW

<バイオマス発電>



バイオマス発電
● 25 - 1000kW
● 1000 - 2500kW
● 2500 - 5000kW
● 5000 - 10000kW
● 10000 - 70000kW

出典：固定価格買取制度「事業計画認定情報(2020年8月末時点)」を基に作成（令和3年度第1回しが水素エネルギー検討会資料から引用）

滋賀らしい「水素社会づくり」の推進に向けた方向性

1-1. 令和3年度からの外部環境変化(国動向・法制度等)

1-2. 滋賀県の概況

1-3. 目指すべき滋賀の水素社会の姿と取組の柱

1-4. プロジェクト化に向けた展開施策

2050年においては、カーボンニュートラル達成に向けた柱の1つである水素関連分野の各種技術が普及拡大し、水素関連設備や水素本体コストが低減しているものと想定

将来(2030年～2050年)における外部環境のまとめ

政策	国	<ul style="list-style-type: none"> 2050年カーボンニュートラル達成 技術的課題・インフラ整備・コストの3つの課題を解決するための各種政策的措置の展開*1
	滋賀県	<ul style="list-style-type: none"> 2050年カーボンニュートラル(CO2ネットゼロ)達成 水素エネルギー活用等の進化するインフラを活用し、滋賀らしい産業の創出・発展が実現*2
社会環境	人口動態	<ul style="list-style-type: none"> 滋賀県人口が1,413千人(2015年)→1,263千人(2045年)へ約10%減少*3
	産業	<ul style="list-style-type: none"> 2030年段階で再エネ・コジェネ・燃料電池のエネルギー構成比が31.1%と向上*4 2030年段階で関西圏でFCVが本格的普及(約11万台)、水素ST約120か所*5 産業分野等での熱利用・プロセスの低炭素化(鉄鋼、石油精製等)*6
技術・コスト	家庭用燃料電池	<ul style="list-style-type: none"> 2030年段階で全国でエネファーム530万台*6 2050年に向け次世代燃料電池の商用化*6
	業務・産業用燃料電池	<ul style="list-style-type: none"> 産業用燃料電池の自立的な普及拡大(発電効率向上、普及による製品価格低減)*7 2040年段階で小容量：発電効率60%LHV以上、中容量：発電効率70%LHV以上等の達成*7
	FCV・移動体	<ul style="list-style-type: none"> FCV・水素STの自立的拡大(2030年段階で全国でFCV80万台、水素ST900か所)*6 高出力密度化や耐久性の向上、普及による製品価格低減*7
	HDV	<ul style="list-style-type: none"> 多様なHDVへ普及拡大(トラック・船舶・電車・建機・農機)*7 2030年段階でFCバス1200台、FCフォークリフト1万台*6
	水素本体	<ul style="list-style-type: none"> 2050年段階で水素導入量：～1000万t+α*6 発電コストは12円/kWhとガス火力発電単価と同等程度を実現、水素コストは20円/Nm³*6

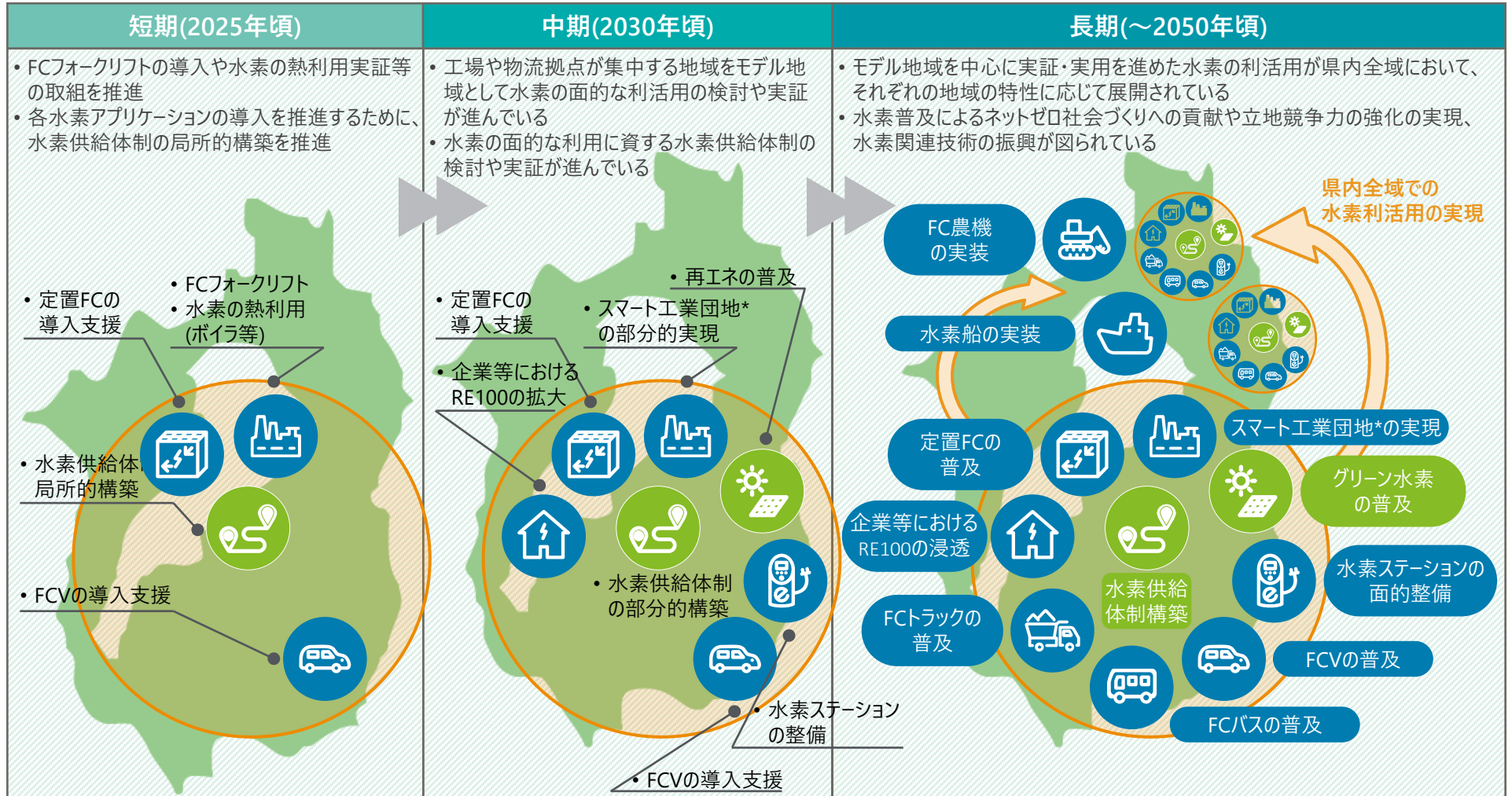
出所：*1：今後の水素製作の課題と対応の方向性中間整理(案)、*2：滋賀県産業振興ビジョン2030、*3：人口減少を見据えた未来へと幸せが続く滋賀 総合戦略

*4：しがエネルギービジョン、*5：将来における関西圏の水素サプライチェーン構想、*6：水素における今後の取組の方向性について、*7：NEDO燃料電池・水素技術開発ロードマップ

2050年時点において滋賀県の地域特性を活かした水素社会を実現するべく、各政策動向も鑑み短中期的な方向性を見据えながら段階的に取組を進める

2050年までの目指す姿

凡例 ● 需要面での取組 ● 供給面での取組 工場・物流拠点集中エリア(イメージ)



*スマート工業団地：エネルギーの見える化・効率化・地産地消化などが一定程度実現されている工業団地

立地環境や産業構造等の滋賀県の優位性ともいえる特徴を活かした水素社会の形成を目指すための取組の柱を設定

地域特性を活かした取組の柱

取組の柱		主要なSC			取組の柱の概要
		つくる	はこぶ	ためる/ つかう	
①	工業・物流拠点での水素供給・利用		✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> ❑ 複数の工場が立地する工業団地や多くの貨物を取り扱う物流拠点エリアへ水素を供給 ❑ エリア内でのFCフォークリフトやFCトラック等の動力源利用や、純水素型定置用FCによる自家熱電利用の推進
②	水素ステーション整備		✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> ❑ 工業県および交通の要衝といった特徴を活かし、工業団地や物流拠点を中心とした水素ステーションの整備 ❑ 交通の要衝として、県内の交通拠点や高速道路SA/PAへの水素ステーションを整備 ❑ 水素ステーションの整備拡大を通じ、FCVやFCバス、FCトラックの普及促進
③	再生エネ由来水素による地産地消	✓	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> ❑ 再生可能エネルギー由来の余剰電力を用いたCO2フリー水素を製造 ❑ 工場団地や農業地域等へ供給し、FCフォークリフトやFC農機等での区域内利用を行い、水素の地産地消の実現

県内の工業団地の水素利活用によるスマート化は、カーボンニュートラルの実現に加えて、産業活性化にも寄与すると考えられる

取組の柱①：工業・物流拠点での水素供給・利用

取組のポイント

- 工場や物流倉庫内のFCフォークリフト導入
- 純水素型燃料電池と太陽電池、リチウムイオン蓄電池を併設し、工場の製造部門における使用電力を確保
- 物流関連企業複数社による、FC大型トラックの導入

取組の概要

- 水素基地から内陸部の複数の工場が立地する工業団地や多くの貨物を取り扱う物流拠点へ水素を輸送。
- 近距離～遠距離輸送を想定し、輸送方法はローリー又は圧縮水素トレーラーのほか、水素充填車の活用を検討
- 拠点内でのFCフォークリフトやFCトラック等の動力源利用や、純水素型定置用燃料電池による自家熱電利用

地域にもたらす価値

環境価値
(カーボンニュートラル
実現等)

- FCモビリティの導入拡大によりガソリン車、軽油車が減少することでCO2排出削減に貢献

社会価値
(エネルギーセキュリティ
等)

- エネルギーの多様化によるエネルギーセキュリティ高度化
- フォークリフトの排気ガス削減等により従業員の労働環境改善

経済価値
(グリーン成長)

- 水素ステーションが市街地近くにあることで都市部で多く走行しているモビリティのFC化に繋がる

導入が想定されるアプリケーション

つくる

- 再エネ
- 水電解

はこぶ

- カードル

ためる・つかう

- 水素ステーション
- FCV

実用化に向けた課題(例)

- FCフォークリフト自体の単価が高い
- 大津の商用水素STはFCV用として整備されたものであり、水素充填車への供給は用途として外れる可能性あり
- FCフォークリフトは公道を走行(自走)して水素STで水素充填をすることができない

県内における水素ステーションの整備拡大を通じてHDVをはじめとした各種車両のFC化を促進し、運輸分野における水素利用拡大及びカーボンニュートラルの実現を目指す

取組の柱②：水素ステーションの整備

取組のポイント

- 工業団地や物流拠点内における水素ステーション整備
- 交通拠点における水素ステーション整備
- 高速道路(SA)における水素ステーション整備

取組の概要

- 水素基地から県内の水素STへ輸送する。近距離～遠距離輸送を想定し、輸送方法はローリー又は圧縮水素トレーラーとする。
- FCモビリティの普及促進のため、工業団地や交通拠点、高速道路(SA/PA)等における水素ステーションの整備
- 工業団地や物流拠点内のFCフォークリフトやFCトラック、県内のFCバス等の動力源として水素を利用



地域にもたらす価値

環境価値
(カーボンニュートラル
実現等)

- FCモビリティの導入拡大によりガソリン車、軽油車が減少することでCO2排出削減に貢献

社会価値
(エネルギーセキュリティ
等)

- 走行中の排気ガスによる地域の大気汚染減少等に繋がる
- フォークリフトの排気ガス削減等により従業員の労働環境改善に繋がる

経済価値
(グリーン成長)

- 水素ステーションを交通拠点に設置することで県内のバスのFC化を促進するとともに、滋賀県の環境への取組姿勢を内外にアピールする

導入が想定されるアプリケーション

つくる

- -

はこぶ

- トレーラー
- 液化水素トレーラー
- ケミカルローリー
- カードル

ためる・つかう

- 水素ステーション
- FCトラック
- FCフォークリフト
- FCバス
- FCV

実用化に向けた課題(一例)

- 水素STの整備費用が高い
- 内陸県にあって運搬費が価格転嫁されることから水素の単価が割高
- 大津の商用水素STはFCV用として整備されたものであり、水素充填車への供給は用途として外れる可能性あり

再エネ・水電解から水素を生成し、水素ステーション経由でFCフォークリフトやFC農機等に供給を行うことで、地産地消モデルの実現に貢献することができると考えられる

取組の柱③：再エネ由来水素による地産地消

取組のポイント	<ul style="list-style-type: none"> ● 需要地近くに水素ステーションを設置し、水電解を用いてCO2フリー水素を製造して、水素ステーションからFCフォークリフトやFC農機等に供給 ● FCフォークリフトへの供給やFC農機等の実証事業と連携
----------------	---

取組の概要

- 滋賀県内のバイオマス等の各種再生可能エネルギー由来の電力を用いて水電解しCO2フリー水素を製造
- 製造した水素をカードルに充填し、域内の小型水素ステーションに輸送
- 小型水素ステーションにおいてFCフォークリフト(工業団地)やFC農機等(農業地域・林業地域)への水素共有を行う

地域にもたらす価値

- | | |
|-----------------------------|---|
| 環境価値
(カーボンニュートラル
実現等) | <ul style="list-style-type: none"> ● FC機械の導入拡大によりガソリン・軽油機械が減少することでCO2排出削減に貢献 |
| 社会価値
(エネルギーセキュリティ
等) | <ul style="list-style-type: none"> ● 滋賀県内で発電した再エネ由来水素で、地域での資源循環に貢献 ● フォークリフトの排気ガス削減等により従業員の労働環境改善に繋がる |
| 経済価値
(グリーン成長) | <ul style="list-style-type: none"> ● 小規模用途でのエネルギー地産地消モデルの実証 ● ゼロカーボン農業・林業のブランド化 |

導入が想定されるアプリケーション

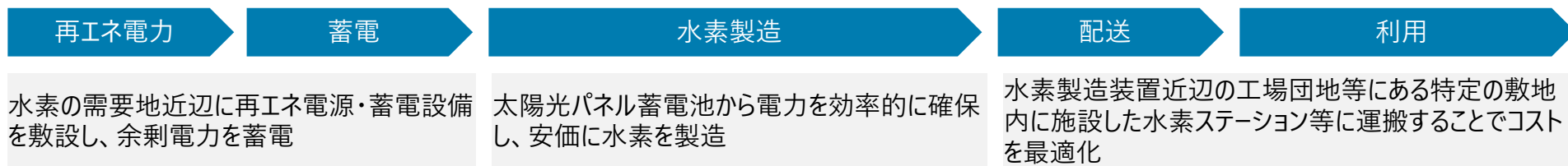
- | | | |
|--|--|---|
| つくる | はこぶ | ためる・つかう |
| <ul style="list-style-type: none"> ● 再エネ ● 水電解 | <ul style="list-style-type: none"> ● カードル | <ul style="list-style-type: none"> ● 水素ステーション ● FCフォークリフト ● FC農機 |

実用化に向けた課題

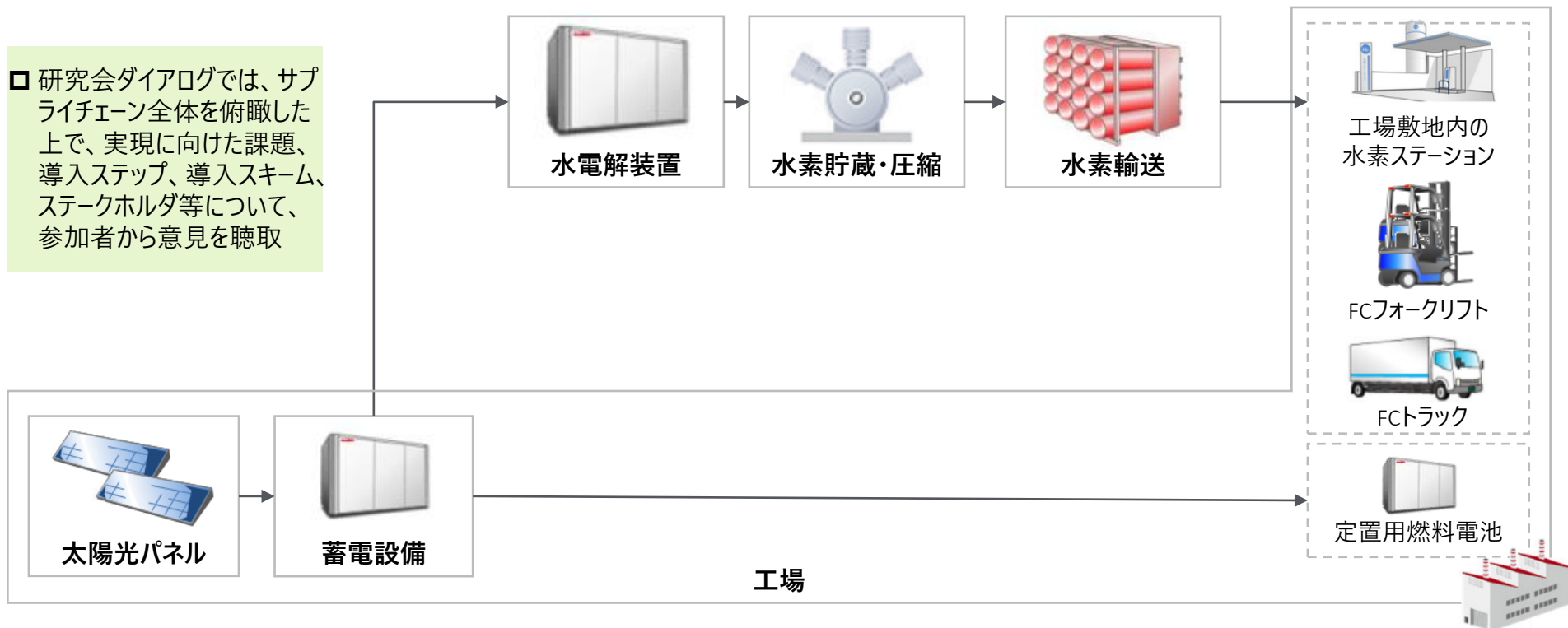
- 現状では県内における再エネ供給量が需要量に対して少ないため、水素製造に利用するための余剰電力の確保が難しい
- 農業機械や林業機械のFC化は現状では実証段階であり、実現には時間を要する

再エネ由来の水素利活用イメージについて、研究会ダイアログではサプライチェーンを俯瞰したシステム全体構成や今後プロジェクト化すべき展開施策について議論を行った

展開施策の検討



← 展開施策(案)①：水素製造工程の実証 → ← 展開施策(案)②：特定機器の水素利活用 →



滋賀らしい「水素社会づくり」の推進に向けた方向性

1-1. 令和3年度からの外部環境変化(国動向・法制度等)

1-2. 滋賀県の概況

1-3. 目指すべき滋賀の水素社会の姿と取組の柱

1-4. プロジェクト化に向けた展開施策

湖南地域をモデル地域候補として設定し、ポテンシャルや想定プレイヤーを検討しつつ、各エリアでの水素利活用の方向性等を議論した

工業団地内における水素利活用

対象エリア候補



画像は『滋賀のトリセツ』(昭文社)より引用

各エリアの特性

エリア①

- ✓ 純水素型燃料電池等を活用した「RE100ソリューション」実証施設を運用するパナソニック社が所在する地域
- ✓ 物流業や製造業の拠点が集中して所在しており、FCフォークリフトや定置FC等について導入の可能性がある

エリア②

- ✓ しが水素エネルギー研究会に参画している企業が所在する地域
- ✓ 他地域でFCフォークリフトを導入した実績のある企業をはじめとして各企業の工業や物流拠点におけるFCフォークリフトやFCトラック、定置FC等について導入の可能性がある

エリア③

- ✓ 滋賀県におけるエネルギー消費量の大きい事業者等、製造業の拠点が集中して所在する地域
- ✓ 商用水素ステーションが付近に存在するため、水素ステーションの新規整備を待たずに水素アプリケーションの導入を具体的に検討できる

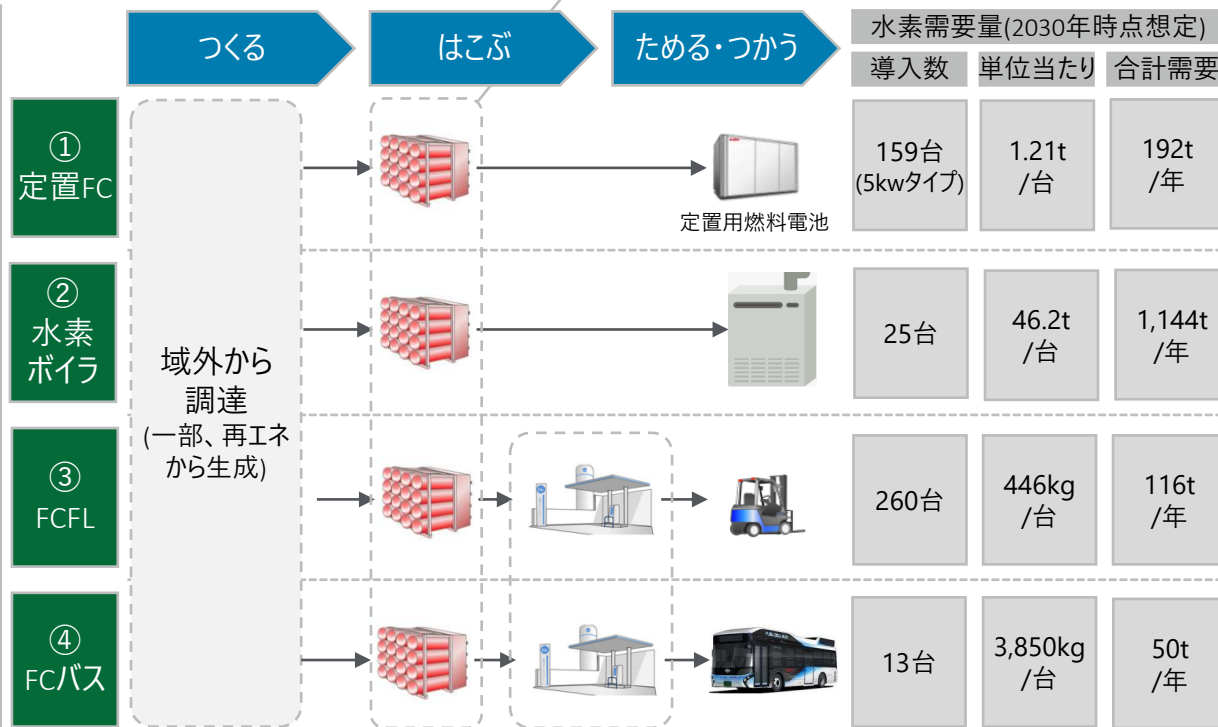
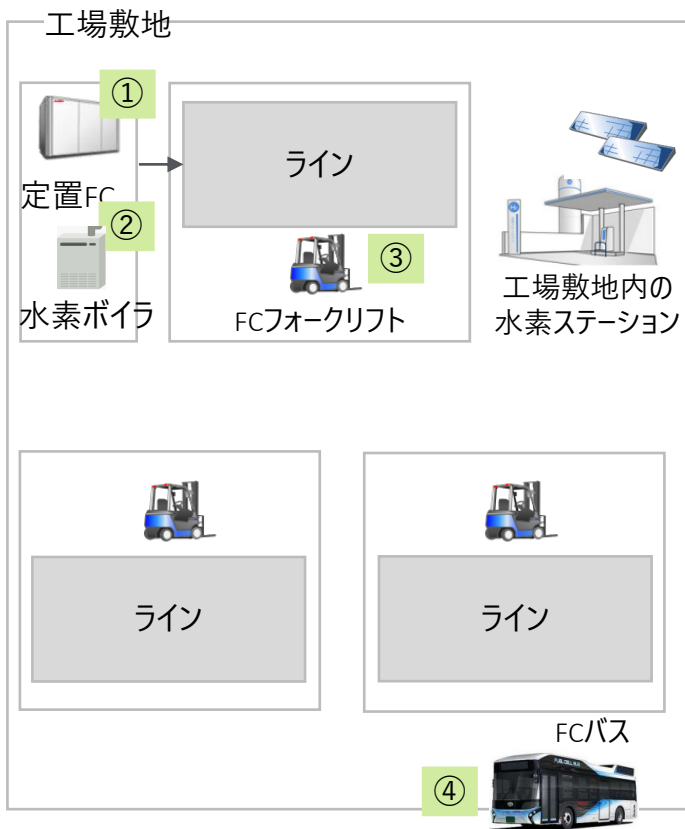
工場・物流拠点を起点とした水素利活用拡大に向けて、実装フェーズにある4つのアプリケーションを主な対象に設定して導入に向けた検討を行った

工業団地内における水素利活用イメージ

□ 面的利用を促進することで需要喚起し
配送コスト低下に繋がらないか

工場での水素利活用イメージ

利用アプリケーションごとの想定サプライチェーン



※水素需要量の推計にあたっては主に現時点で実用化されているアプリケーションを対象として選定している

□ 例えば、技術的なハードルがあることを理解しながら、FCFLとFCVを対象にすることで水素ステーションの稼働率が上げられないか
□ 技術的ハードルがあれば、実証の対象とならないか 等

主な検討対象として設定した4つのアプリケーションについて、滋賀県における2030年時点の水素需要量を以下のとおり推計

滋賀県における2030年時点の水素需要量の推計

①定置FC(純水素型燃料電池)



$(6\text{工場}(*1) \times 10\text{台}(*2) + 99\text{台}) \times 1.21\text{t/kw} \cdot \text{年}(*3) \doteq 192\text{t/年}$

- (*1) 1工場地域あたり6工場が純水素燃料電池を導入と仮定
- (*2) パナソニック株式会社のH2 KIBOU FIELDにおける純水素型燃料電池は合計99台(495kw)であり、他工場においてはその約10%の規模(10台・50kw)の純水素型燃料電池を導入すると想定し、合計159台(99台+60台)と想定
- (*3) 純水素型燃料電池1台(5kw)あたりの年間水素消費量1.21tと想定

②水素ボイラ



$25\text{台}(24.8\text{台}) \times 46.2\text{t/台} \doteq 1,144\text{t/年}$

- 第6次エネルギー基本計画における水素供給量目標2030年に300万t/年から現在の200万t/年の差分100万t/年について、国内のエネルギー消費内訳からボイラには4.4%が充てられると推計。
<https://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2017html/2-1-1.html>
<https://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2020html/2-1-2.html>
https://www.fuji-keizai.co.jp/press/detail.html?cid=17117&view_type=1
 うち滋賀県では2.6%(全国の製造業総生産に占める滋賀県の割合(2019年度))が消費されると想定すると、2030年時点での滋賀県への水素ボイラ用途での水素供給量は1,144t。水素ボイラ1台あたりの年間水素使用量を46.2t(214Nm³/時×4000時間/年×60%(稼働率)×0.09(kg換算))とすると、2030年時点での水素ボイラ想定導入数は約25台(24.8台)

③FCフォークリフト(FCFL)



$260\text{台}(*1) \times 446\text{kg/台} \cdot \text{年}(*2) \doteq 116\text{t/年}$

- (*1) 水素・燃料電池戦略協議会「水素・燃料電池戦略ロードマップ」(平成31年3月12日)における2030年のFCFL導入目標台数は10,000台。これに全国の製造業総生産に占める滋賀県の割合(2019年度)2.6%を乗じて算出(260台)。
- (*2) FCFL1台当たりの年間水素使用量は446kg(2.25Nm³/時×4000時間/年×55%(稼働率)0.09(kg換算))と想定

④FCバス



$13\text{台}(*1) \times 3,850\text{kg/台} \cdot \text{年}(*2) = 50\text{t/年}$

- (*1) 水素・燃料電池戦略協議会「水素・燃料電池戦略ロードマップ」(2019年3月12日)における2030年のFCバス導入目標は1,200台、三菱総合研究所「自動車関連税制に関する税収シミュレーション調査」(2021年3月)における2030年の国内のバス保有台数想定は22.8万台であり、2030年時点でのバスのFC率は0.53%と想定。
 一般財団法人自動車検査登録情報協会「都道府県別・車種別保有台数表」「低公害車の燃料別・車種別保有台数」(令和4年3月末現在)において、2022年3月末現在の滋賀県におけるバス(乗合車)の保有台数は2,501台であり、県内のバス台数は2030年時点においても基本的に増減しないと想定すると2030年時点での県内のFCバスは13台(2501台×0.53%)
- (*2) 「神戸・関西圏水素利活用協議会レポート」(2021年5月17日)記載のFCバス1台の水素需要量

※水素需要量の推計にあたっては主に現時点で実用化されているアプリケーションを対象として選定している

滋賀県での足元の水素需要拡大に向けては、複数のアプリケーションを組み合わせて水素供給面でのコスト低減の可能性を検討

水素需要拡大に向けた足元の方針

滋賀県での水素普及に向けた足元の利活用方針

内陸工業県、交通の要衝である「滋賀県らしさ」を最大限活用する前提で、複数のアプリケーションを組み合わせて水素供給面でのコスト低減の可能性を追求しながら、水素需要喚起を促す

	候補となる水素アプリケーション(一例)		
	FCFL	定置FC	水素ボイラー
メリット	<ul style="list-style-type: none"> 技術フェーズとしては既に社会実装に近い(アメリカでは物流倉庫等の高稼働率・多数稼動する事業体ではFCFLが選択されている) 水素の提供価格次第ではパリティの可能性あり 	<ul style="list-style-type: none"> FCVやFCFLと比較して、1台当たりの消費水素量が多く、水素需要喚起に有効 生成物である熱を利用できればエネルギー変換効率が高い 	<ul style="list-style-type: none"> 燃焼時の生成物が水のみであり、大幅なCO2発出削減に貢献
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> アプリの導入費用 	<ul style="list-style-type: none"> アプリ側のコスト、パリティ条件(例：電気利用) 熱利用のユースケースの開拓 	<ul style="list-style-type: none"> 技術フェーズが実証段階 大型化



一つに絞るのではなく、**水素供給の技術制約を鑑みながら複数アプリケーションの組み合わせを探る**
(例：FCFL + FCバス、熱利用前提の定置FC等)

広域での水素利活用に向けて、内陸工業県の特徴を活かし、大口需要家となり得る工場エリア内や近接工場エリア間を核とした水素利活用の面展開を検討

展開施策イメージ(1/2)

展開施策イメージ① 工業エリア内での面展開



- ❑ 既存の水素ステーションを起点にして近隣工場へ水素を供給
- ❑ FCフォークリフト、FCバス等の水素アプリケーションの導入を推進
- ❑ 上記アプリの導入による既存ステーションの稼働率向上



展開施策イメージ② 複数工業エリアでの面展開

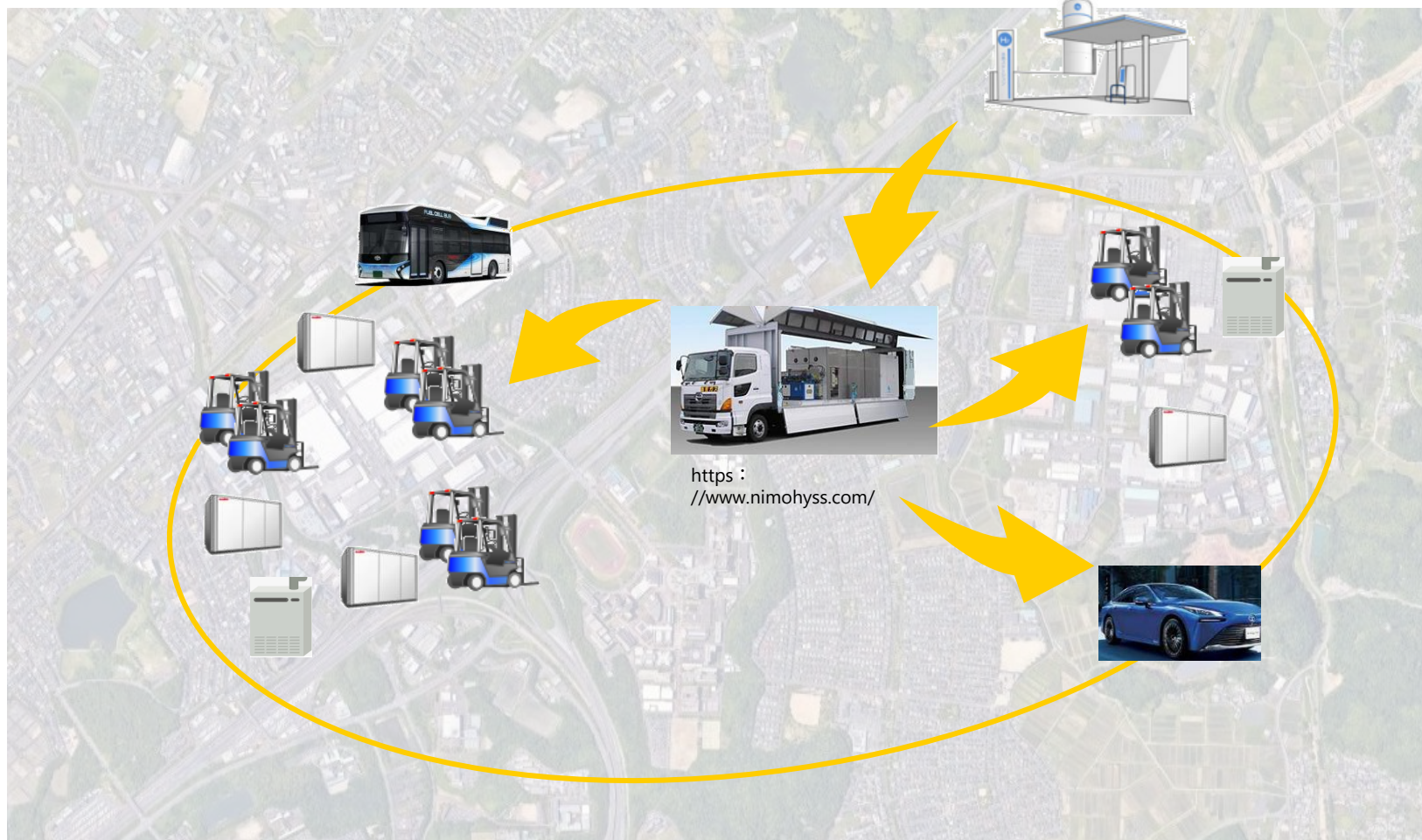
- ❑ 展開・実証イメージ①の工場エリアで形成した水素利活用モデルを他の地域のエリアへ横展開
- ❑ エリア内の事業者の工場内に小型水素STを設置し、FCフォークリフト等に供給するといった小規模の地産地消モデルを拡大
- ❑ 定置FCと組み合わせたRE100ソリューションの拡大についても検討を進める
- ❑ 拠点間のFCバス・トラック走行実証の将来的な可能性の展望



既存の水素供給インフラを活用し、簡易水素充填車等で近隣工場の水素アプリケーション（FCフォークリフト等）に水素供給するといった形での面展開について検討

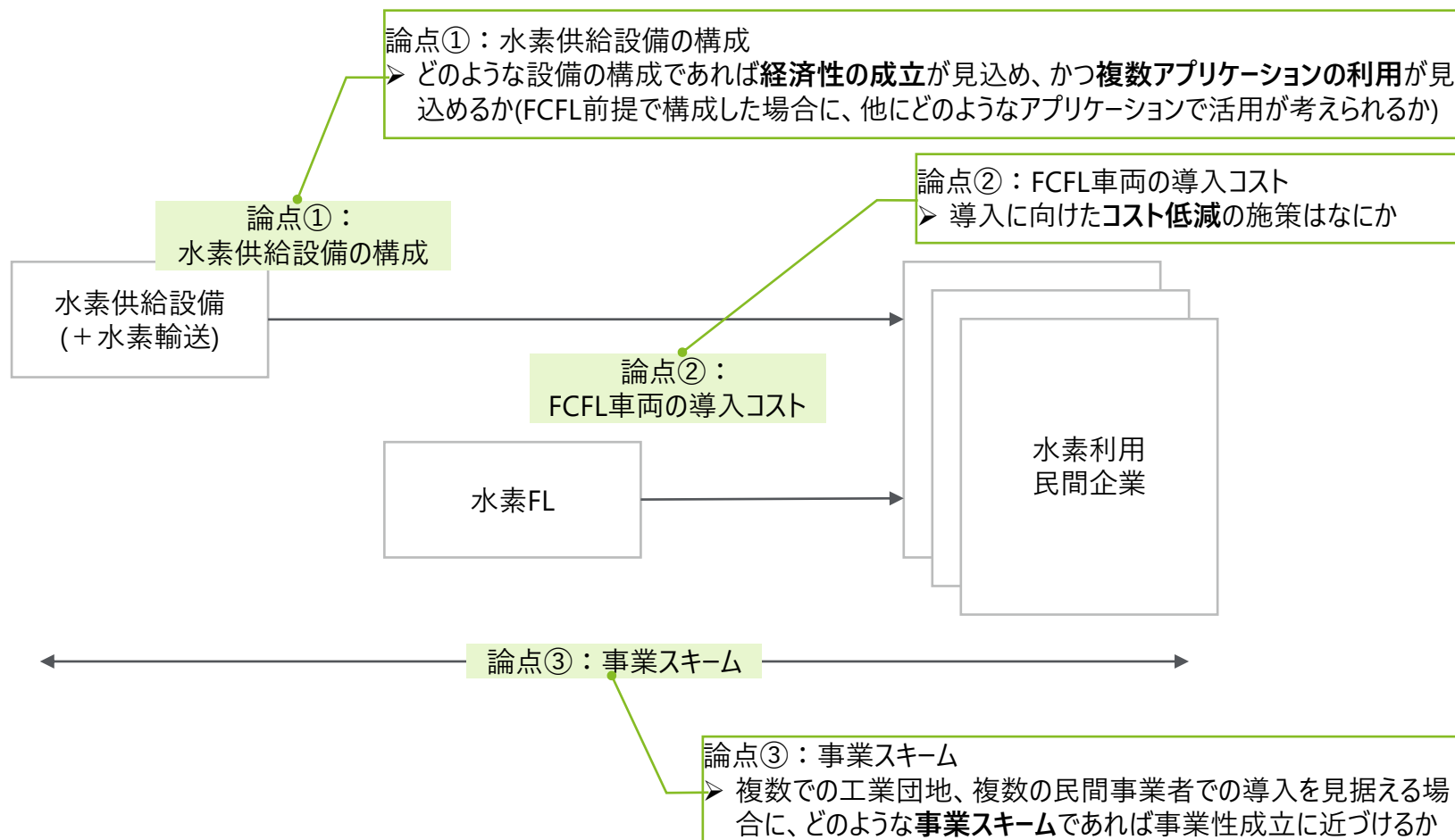
展開施策イメージ(2/2)

商用水素ステーション



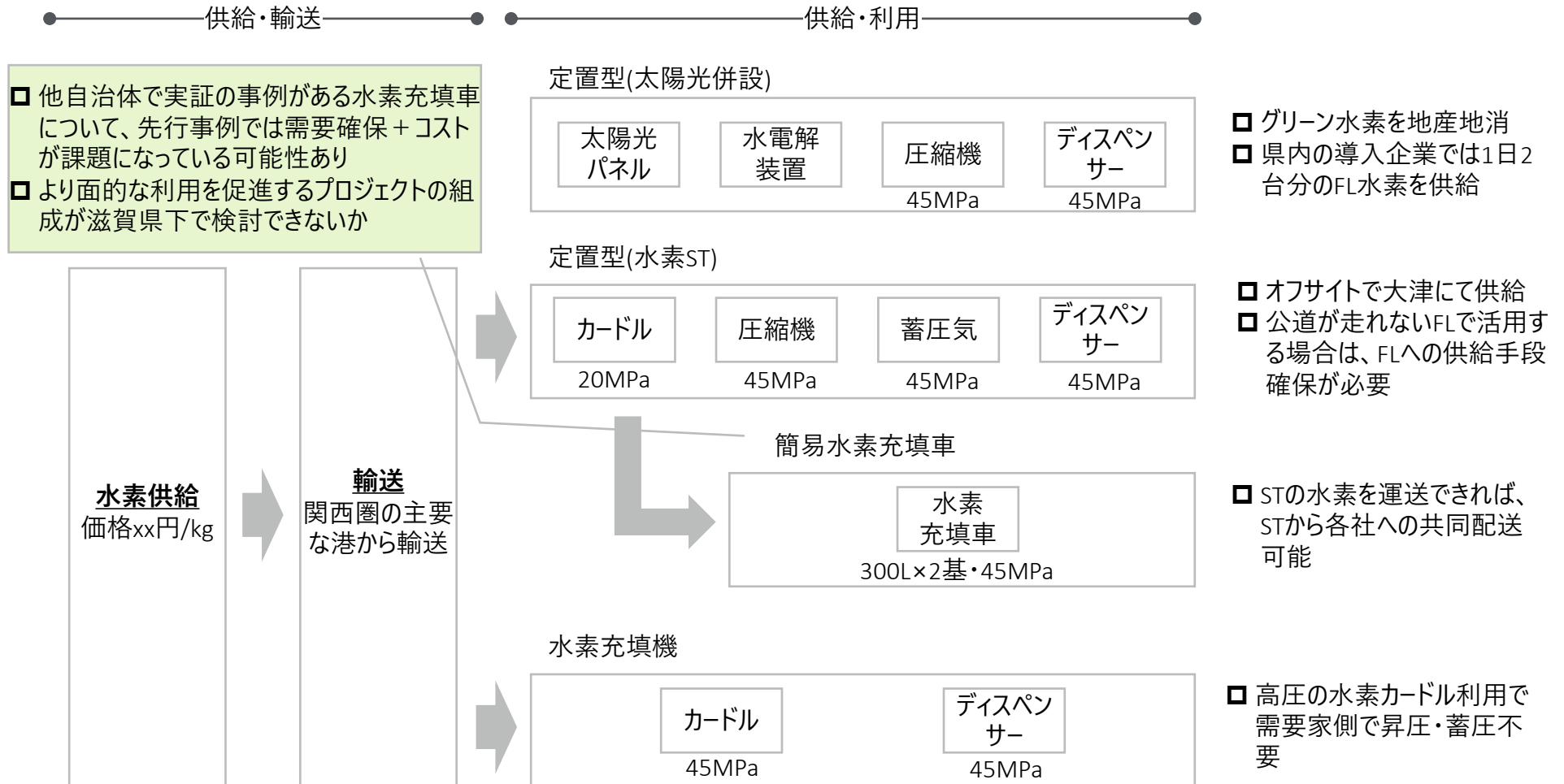
技術的には社会実装フェーズにあるFCフォークリフトの導入に関して、主要論点を以下のとおり挙げる

主要論点(FCFL)



商用水素ステーションと簡易水素充填車を組み合わせる形でのFCフォークリフトへの水素供給について可能性を検討することも方向性の一つ

論点①：水素供給設備の構成



FCフォークリフトの導入に係るイニシャルコストや水素燃料のコスト高などの課題に対する解決の方向性について

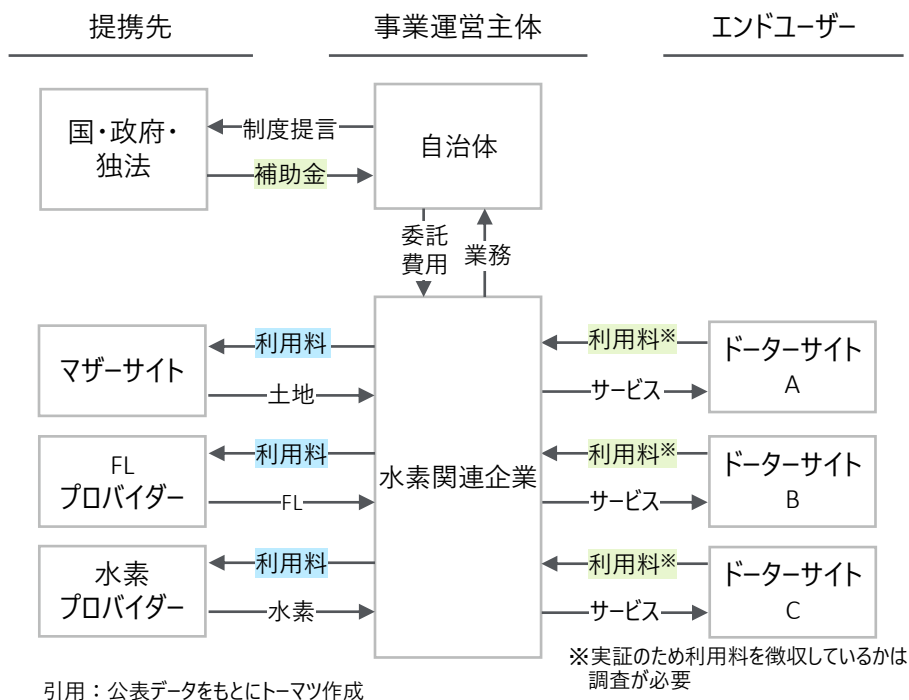
論点②：FCFL車両の導入コスト

区分	現状の課題	解決の方向性(案)
車両	<ul style="list-style-type: none"> ❑ 導入に係るイニシャルコストの高さ ❑ クラスサイズが限定 (豊田自動織機社製では1.8t、2.5tを提供) 	<ul style="list-style-type: none"> ❑ 国の補助金活用 (一部では自治体が上乗せするケースあり)
燃料	<ul style="list-style-type: none"> ❑ コストの高さ (特に運搬費) 	<ul style="list-style-type: none"> ❑ 重要家の拡大によるコスト削減の可能性
充填設備	<ul style="list-style-type: none"> ❑ オンサイト整備に係るイニシャルコストの高さ ❑ FLは公道走行不可 	<ul style="list-style-type: none"> ❑ 既設の商用水素ステーションの最大限の活用 ❑ 簡易水素充填車の活用

FCフォークリフト導入に係る実証事業スキームの構築にあたっては、先行事例を踏まえると中心となる自治体や事業者等の事業主体の存在が必要

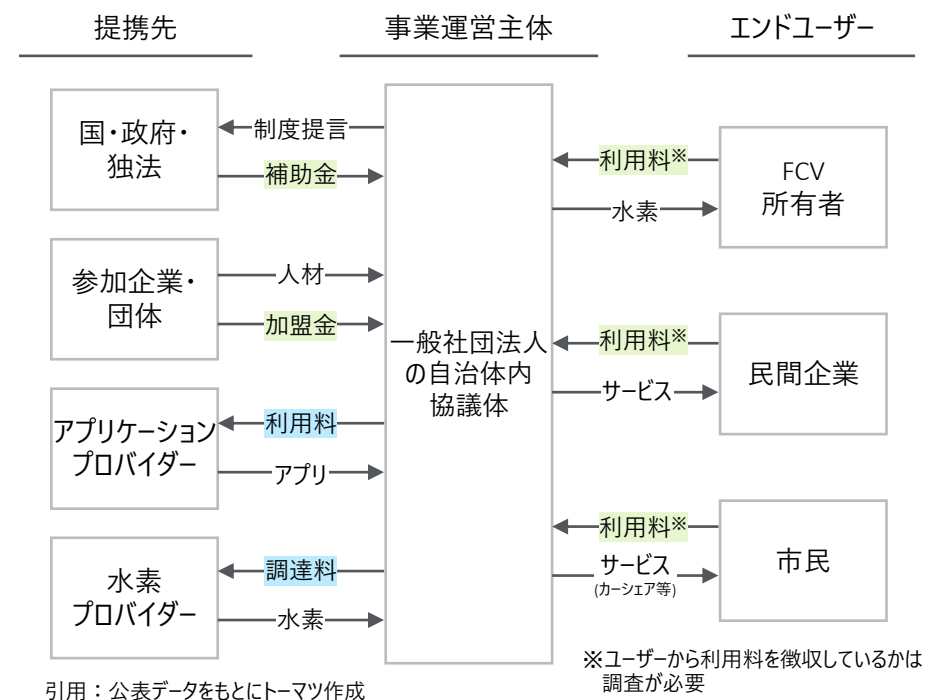
論点③：事業スキーム（パターン事例は以下のとおり）

事例①：地方自治体主体



- 自治体からの委託によって民間企業が実施
- 同社が手配したFCフォークリフト2台を、3カ月間に渡って物流企業が日々の業務に使用
- 経済産業省「エネルギー構造高度化・転換理解促進事業」を活用

事例②：社団法人主体

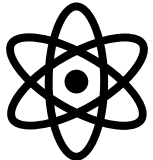
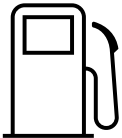
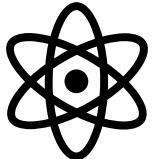
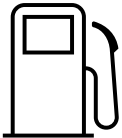



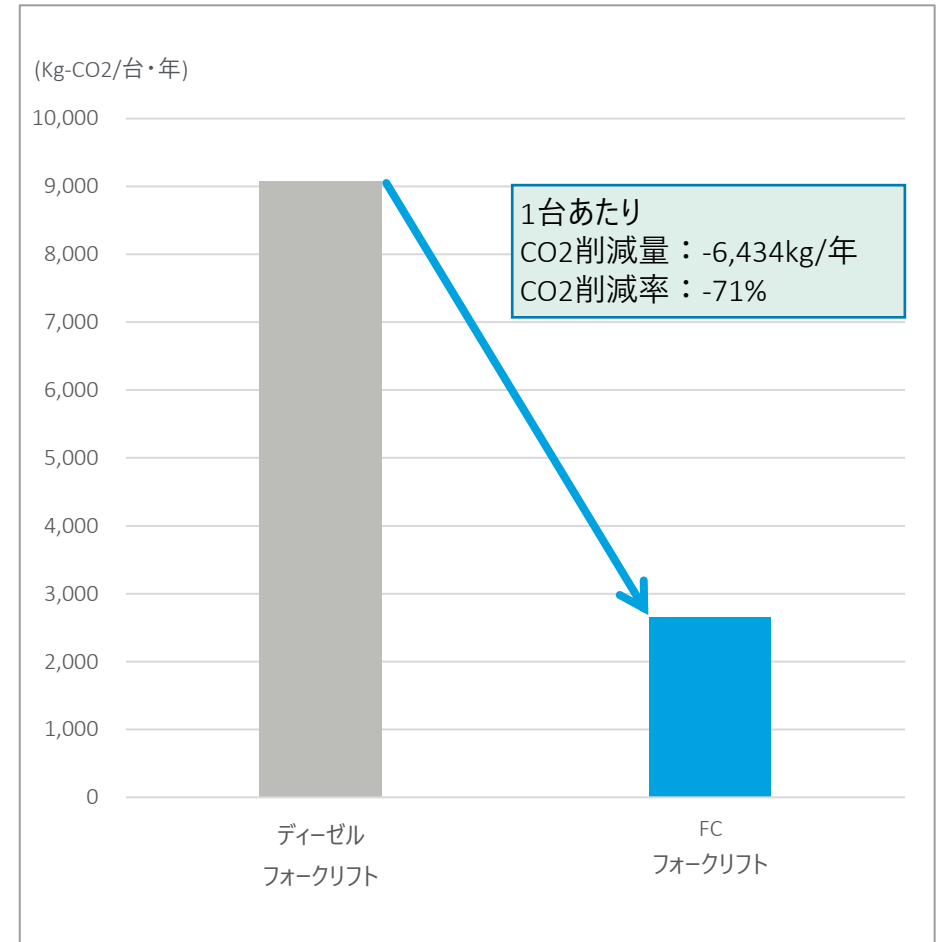
- 加入会員並びに地域の協同を得てFCV用水素ステーションの運営を行うほか安全性、環境性、将来性など水素の多様な魅力を共同で発信し、当該県内における快適で豊かな水素社会の実現に貢献することを趣旨として社団法人を設立
- NEDO調査事業を実施

FCフォークリフトの導入効果について、副生水素（グレー水素）の利用を前提とした場合でもCO2排出量が大きく削減される見込みとなっている

追加論点：CO2排出量削減効果の試算結果

フォークリフト(FL)

	燃料のCO2排出係数	燃料消費量(年間)	CO2排出量(年間)
従来型	 2.58kg (軽油1Lあたり)	 3.2L/時 ×2000時間/年 ×55%(稼働率)	CO2 9,082kg
水素利用型	 1.07kg (副生水素1Nm3あたり)	 2.25Nm3/時 ×2000時間/年 ×55%(稼働率)	CO2 2,648kg  FCFL1台あたり 6,434kg/年 の CO2削減効果



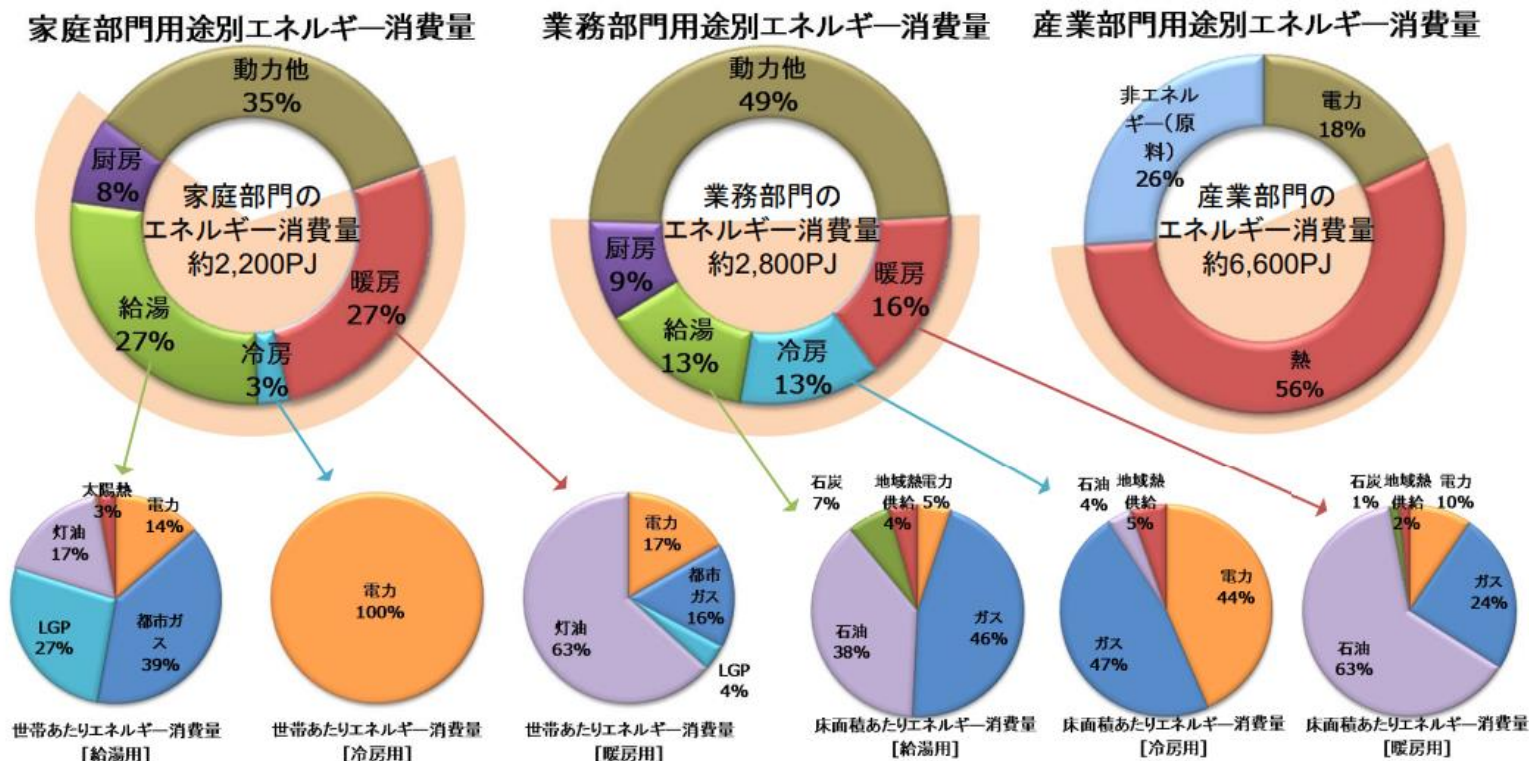
水素・軽油のCO2排出係数及び、燃料消費量に関する各変数は事業者ヒアリング等に基づき設定

国内の最終エネルギー消費量のうち、熱利用は約4割を占めている

熱利用の現状

部門別エネルギー消費

- 我が国の「最終エネルギー消費量」のうち約4割は熱利用(※熱利用には例えば冷暖房など電気由来のものを含む)
- 熱利用を部門別(除く運輸部門)にみると、家庭部門では最終エネルギー消費量のうち約65%、業務部門では約50%、産業部門では約56%を占める



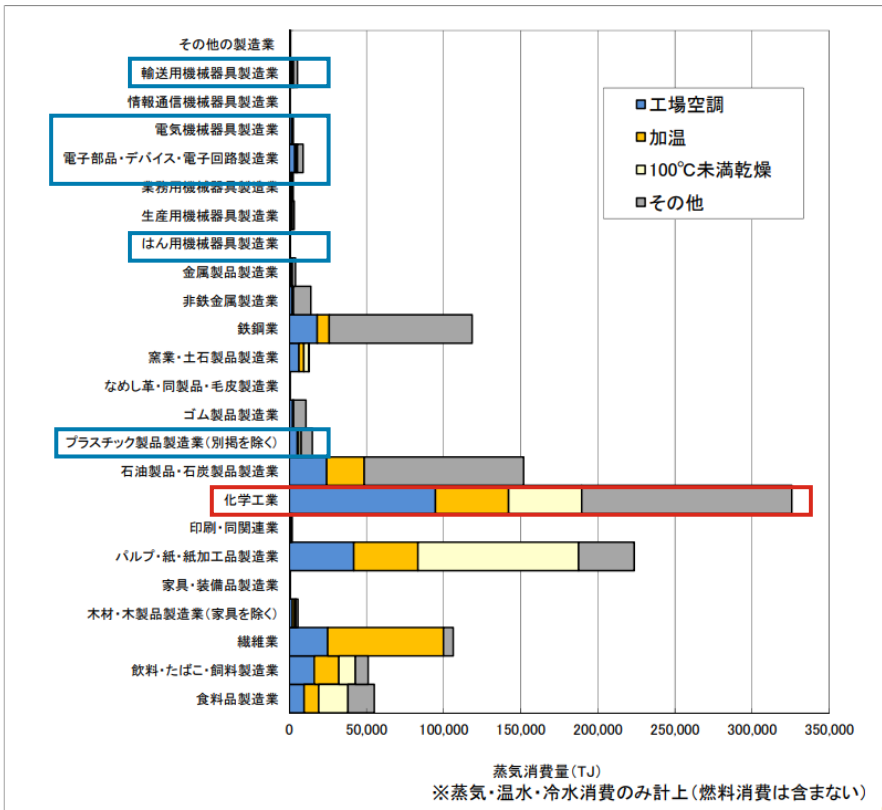
出所：資源エネルギー庁(2015年度)「熱の有効利用について」

滋賀県下では特に化学製造業等における熱利用が多く、そういった企業でカーボンニュートラル対応が課題となっている可能性がある

産業部門における熱利用の特徴

業種別・用途別熱需要の分布

- 化学工業が最も大きく、次いで、パルプ・製紙・紙加工品製造業、石油製品・石炭製品製造業、鉄鋼業、繊維業となっている
- 特に、化学工業は、工場空調の用途が大きいことが特徴



出典：エネルギー消費統計2010、ヒートポンプ・蓄熱白書2005をもとに三菱総合研究所推計

出所：資源エネルギー庁(2015年度)「熱の有効利用について」

滋賀県下の製造業分布

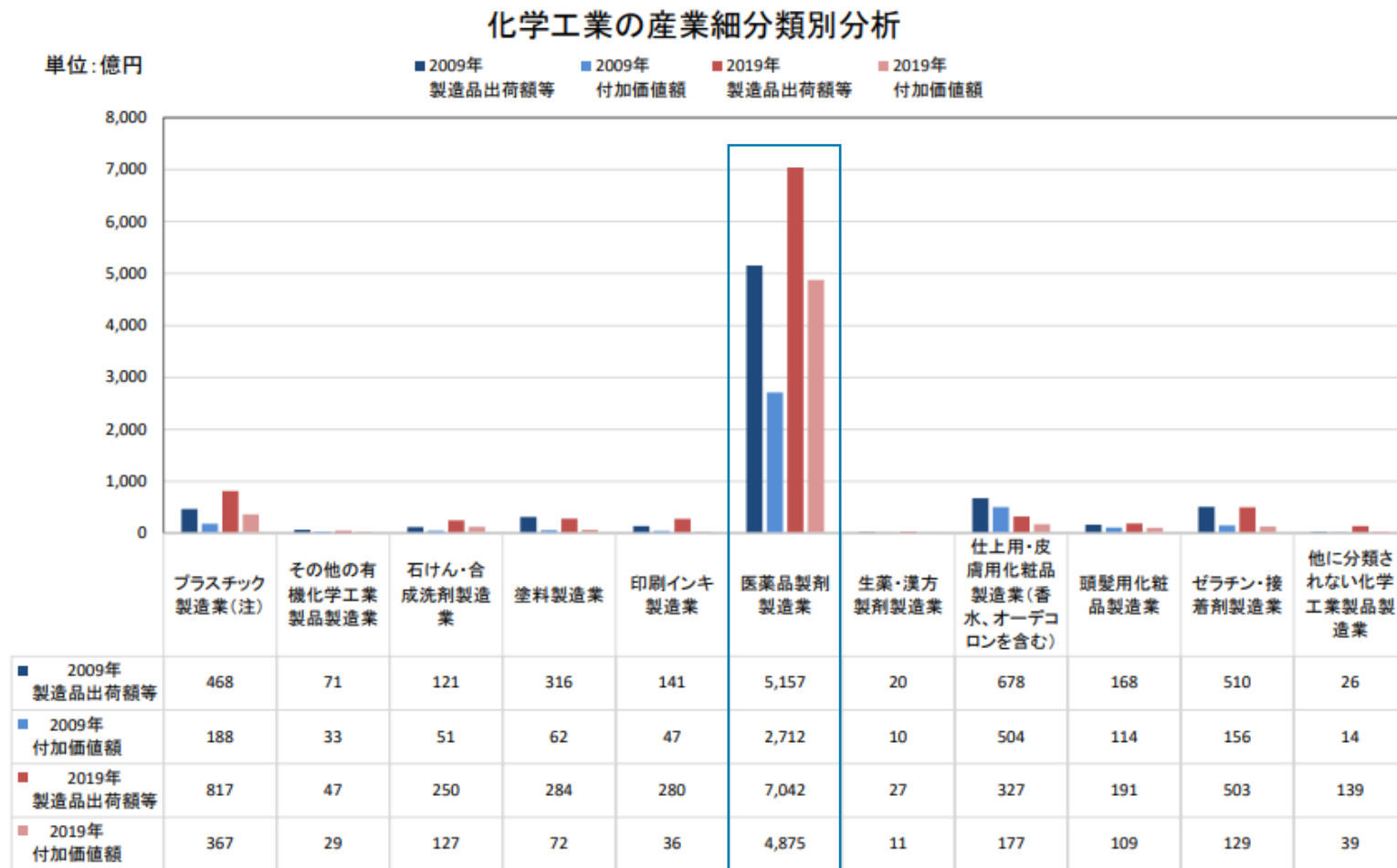
- 滋賀県下では製品出荷額や付加価値額ベースで輸送用機器や化学工業の割合が多い
- 輸送用機械器具や電気機械器具等も上位に上がるが、熱利用は限定的となっている可能性がある

比較軸	製品出荷額	付加価値額	従業員数
1位	輸送用機械器具製造業	化学工業	プラスチック製品製造業
2位	化学工業	輸送用機械器具製造業	電気機械器具製造業
3位	電気機械器具製造業	プラスチック製品製造業	輸送用機械器具製造業
4位	汎用機械器具製造業	電気機械器具製造業	電子部品・デバイス・電子回路製造業
5位	プラスチック製品製造業	汎用機械器具製造業	汎用機械器具製造業

出所：滋賀県「令和3年経済センサス-活動調査(製造業に関する集計)(概要版)(確報)」

化学工業の細分類別で最も割合が高い区分は医薬品製剤製造業であり、当該区分における熱利用分野のカーボンニュートラル化が特に求められている可能性がある

滋賀県下の化学工業の産業細分類別の割合



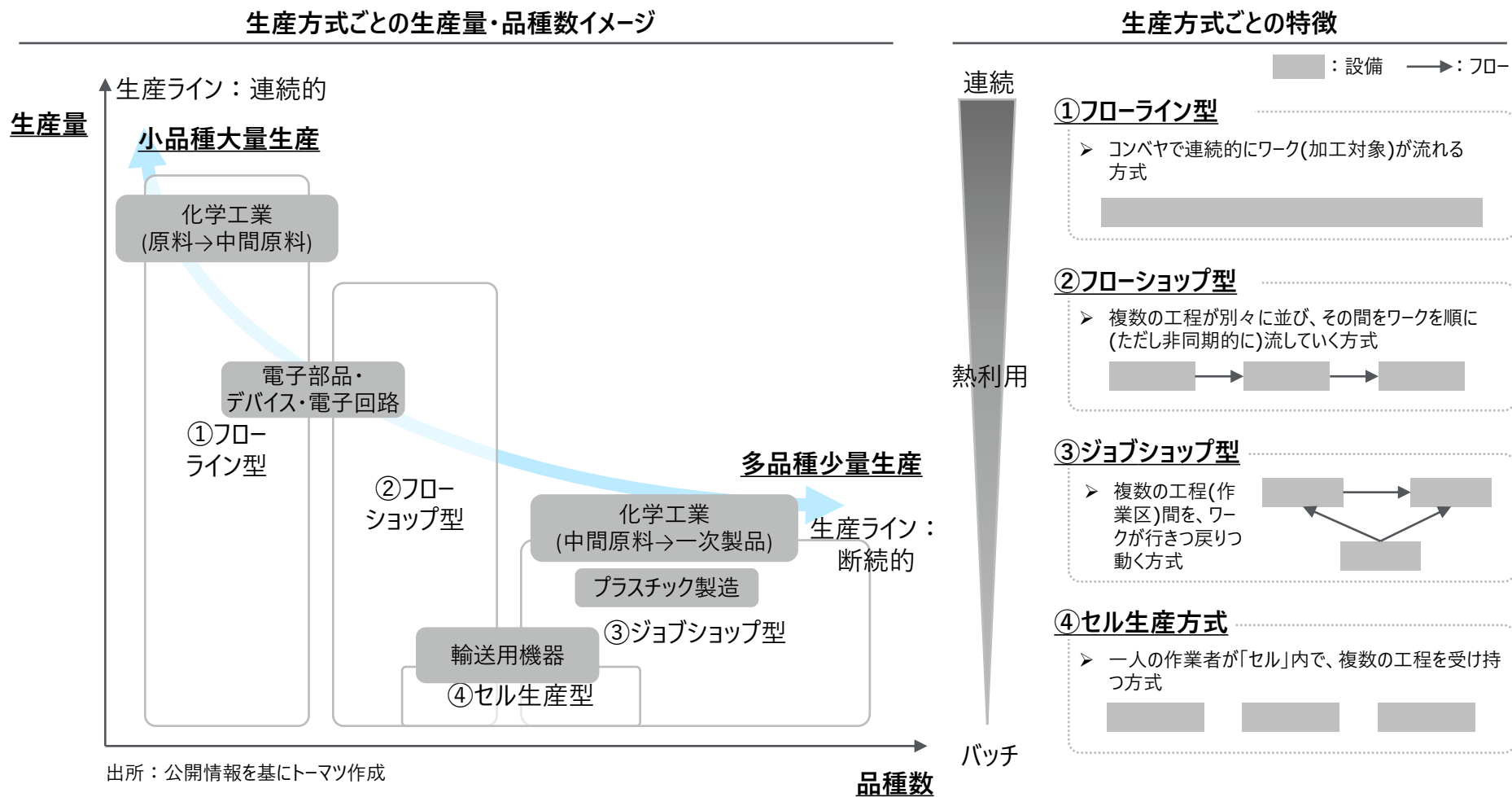
(注)プラスチックを粉末、粒状、液体の形で製造する事業所

出所：滋賀県「工業統計調査」

出所：KEIBUN調査研究レポート「滋賀県内の製造業」

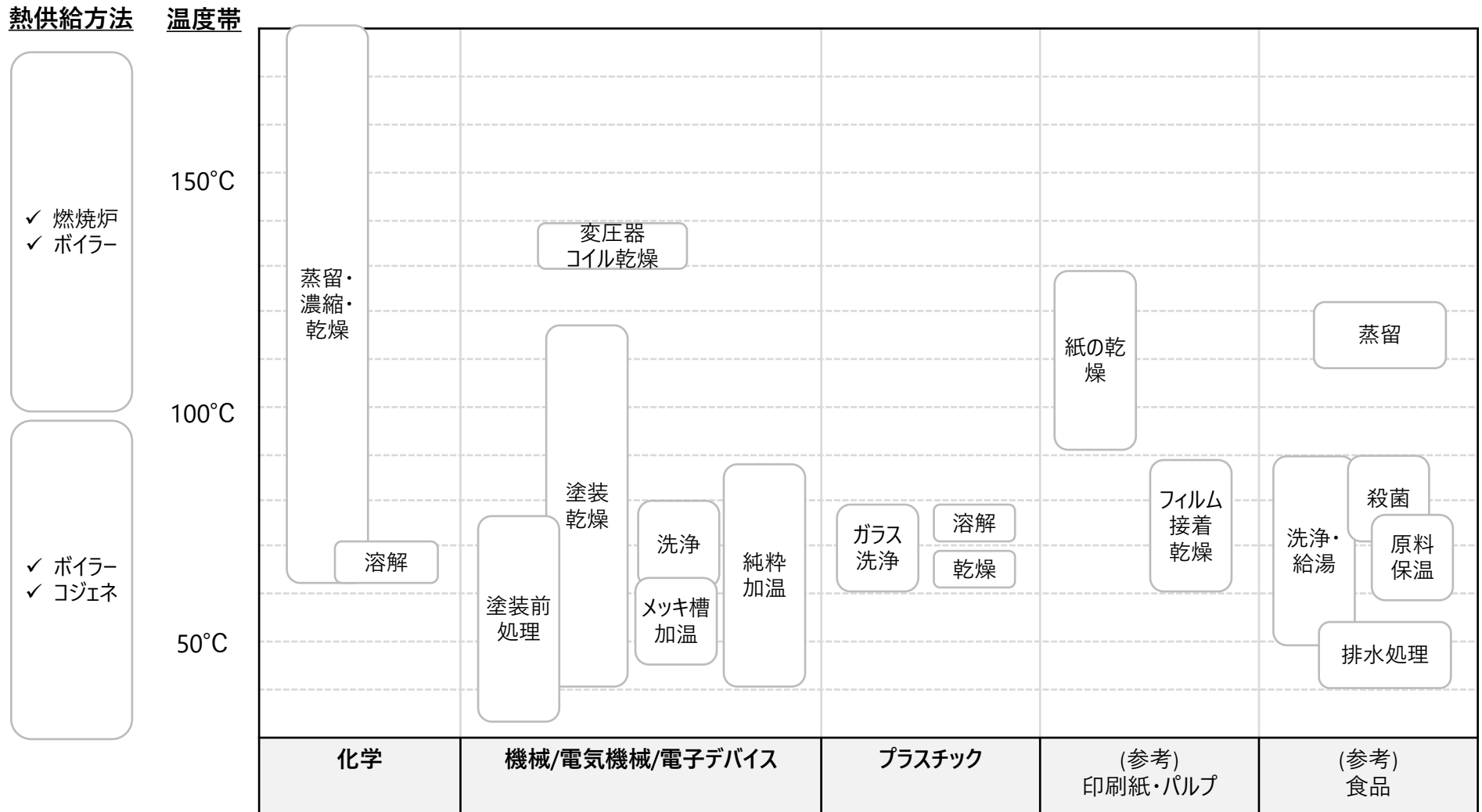
多品種少量でセル生産やジョブショップのプロセスを持つ製造業においては、水素の大規模供給等ができない環境下でもバッチ的な水素の熱利用が実現できる可能性がある

生産方式の違い



機械/電気機械/電子デバイス分野やプラスチック分野等は利用する熱の温度帯が100℃前後と比較的低く、FCの排熱等が有効活用できる可能性がある

産業部門における熱利用の特徴



参考 産業用ヒートポンプとは<https://sangyo-hp.jeh-center.org/heatpump_factory.html>

参考 実はCO2削減によく効く、熱エネルギーの低炭素<<https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/netsu.html>>

研究会本会・ダイアログ参加事業者から寄せられた主な課題認識は以下のとおり

プロジェクトの具体化に向けた課題

#	大分類	金銭的課題	技術的課題	法的・制度的課題
1	FCフォークリフト利活用に関する課題	<ul style="list-style-type: none"> □ FCフォークリフト自体の単価が高い □ インフラ整備の必要性も考慮するとさらなる投資が必要 □ 現状はユーザー企業との協業で実証的に導入している事例があるが、多くの台数を使用するには、インフラ投資など金銭負担に個社では限界 	<ul style="list-style-type: none"> □ 水素をいかに移動するか。水素タンクからの供給ができるかどうか 	<ul style="list-style-type: none"> □ FCフォークリフトは公道を走行(自走)して水素STで水素充填をすることができない □ 大津の商用水素STはFCV用として整備されたものであり、水素充填車への供給は用途として外れる可能性あり
2	公用車(FCバス、トラック等)利用に関する課題	<ul style="list-style-type: none"> □ 民間企業によるFCバス導入には、燃料供給・ステーションの設置の課題と、コスト面の課題 	<ul style="list-style-type: none"> □ 長距離輸送における水素供給 	<ul style="list-style-type: none"> □ 社員の通勤におけるFCバス利用は考えるが、個社での対応には限界
3	水素の熱利用に関する課題	<ul style="list-style-type: none"> □ 100°C以下の低温度帯は技術的には利活用可能であっても、コスト面での課題が大きい □ ボイラーの場合、水素消費量が多いため、いかにして大量供給を確保するか 	<ul style="list-style-type: none"> □ 60-70°C帯の使用用途が限られる □ 製造業でも、業種や製造プロセス次第で、利用する温度帯も異なるが、使用実態の整理・把握ができていない 	<ul style="list-style-type: none"> □ 事業所内での水素供給について、カードルを使用する場合は、高圧ガス保安法等に則った設備や人員配置にする必要がある
4	水素製造に関する課題	<ul style="list-style-type: none"> □ 内陸である滋賀県での水素の出所や、コスト面・経済性の課題 	<ul style="list-style-type: none"> □ グリーン水素を作るための再生可能エネルギーの導入が十分に進んでいない 	<ul style="list-style-type: none"> □ 地産地消の再生可能エネルギーであることを示すための電力トラッキングの課題

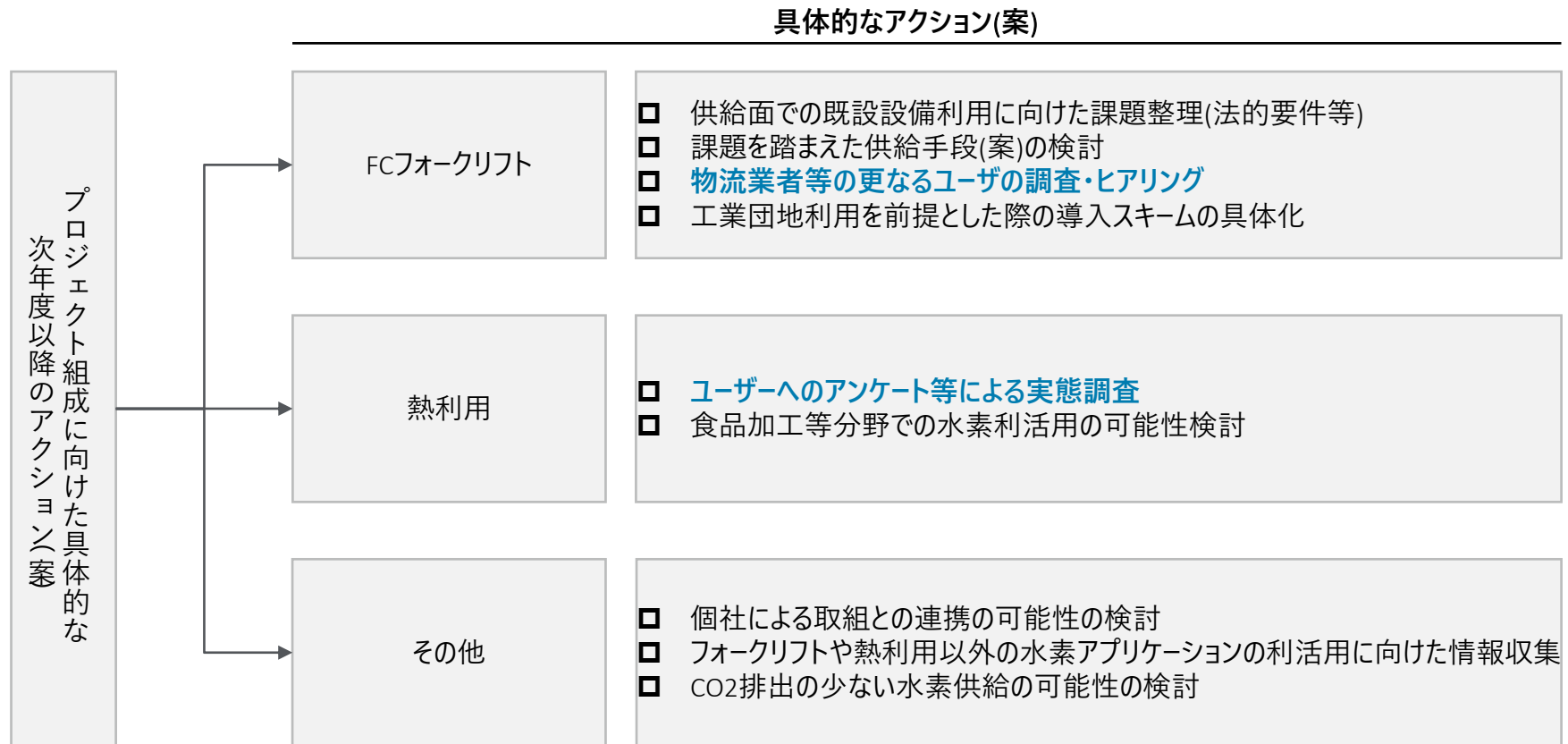
金銭的課題へのアプローチの1つとして補助金の活用が挙げられる プロジェクトの具体化と並行して、適する補助金事業の整理が必要

補助金事業等のリスト

#	補助金(2022年度)	対象	補助金対象主体等	管轄省庁等
1	水素社会実現に向けた革新的燃料電池技術等の活用のための研究開発事業	<ul style="list-style-type: none"> ▶PEFCの要素技術確立(低コスト化・高出力・高耐久性) ▶SOFCの要素技術確立(業務・産業用燃料電池の高効率・高耐久) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶国からの新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)へ交付金 ▶NEDOから民間企業等へ委託・補助(1/2以内) 	資源エネルギー庁
2	未利用エネルギーを活用した水素サプライチェーン構築実証事業	<ul style="list-style-type: none"> ▶海外からの水素サプライチェーン構築(海外の未利用エネルギーからの水素製造・輸送・貯蔵、利用に至るサプライチェーン構築・評価基盤整備) ▶水素発電等の技術開発 	<ul style="list-style-type: none"> ▶国からの新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)へ交付金 ▶NEDOから民間企業等へ委託・補助(2/3以内) 	資源エネルギー庁
3	産業活動等の抜本的な脱炭素化に向けた水素社会モデル構築実証事業	<ul style="list-style-type: none"> ▶社会モデル構築(水素製造、輸送・貯蔵、利用を組み合わせたエネルギーシステム関連) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶国からの新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)へ交付金 	資源エネルギー庁
4	燃料電池自動車の普及促進に向けた水素ステーション整備事業費補助金	<ul style="list-style-type: none"> ▶FCV普及のための水素ステーション整備(四大都市圏・都市間等の中継地域・未整備地域) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶国からの民間企業等へ補助 	資源エネルギー庁
5	クリーンエネルギー自動車導入事業費補助金	<ul style="list-style-type: none"> ▶①クリーンエネルギー自動車の購入 ▶②蓄電池サプライチェーン強靱化のための建物・設備への投資や生産技術の研究開発費用蓄電池 	<ul style="list-style-type: none"> ▶①国からの民間団体等への補助 ▶②国からの基金設置法人への補助 	経済産業省
6	地域交通グリーン化事業	<ul style="list-style-type: none"> ▶燃料電池タクシー等の導入 	<ul style="list-style-type: none"> ▶国からの地方公共団体や運送事業者等への補助 	国土交通省
7	脱炭素イノベーションによる地域循環共生圏構築事業	<ul style="list-style-type: none"> ▶地方公共団体と民間事業者の共同による地産地消の自立・分散型エネルギーシステム構築のための計画策定や設備等導入 	<ul style="list-style-type: none"> ▶国からの民間団体等や地方公共団体への委託及び補助 	環境省 経済産業省 国土交通省
8	脱炭素社会構築に向けた再エネ等由来水素活用推進事業のうち(1)脱炭素な地域水素サプライチェーン構築事業	<ul style="list-style-type: none"> ▶再エネ水素のあり方の評価・検証事業 ▶水素供給低コスト化に向けたモデル構築事業 ▶再エネ水素を活用した自立・分散型エネルギーシステム構築 ▶事業化に向けた設備運用事業 	<ul style="list-style-type: none"> ▶国からの地方公共団体、民間事業者、団体等へ委託及び補助 	環境省
9	脱炭素社会構築に向けた再エネ等由来水素活用推進事業のうち(2)水素活用による運輸部門等の脱炭素化支援事業	<ul style="list-style-type: none"> ▶重車両等のFCV化実証事業 ▶産業車両等のFCV化促進事業 ▶再エネ水素ステーション保守点検等支援事業 	<ul style="list-style-type: none"> ▶国からの地方公共団体、民間事業者、団体等へ委託及び補助 	環境省
10	地域脱炭素移行・再エネ推進交付金	<ul style="list-style-type: none"> ▶脱炭素に関する地方自治体の取組 	<ul style="list-style-type: none"> ▶国からの地方公共団体等へ交付金 	環境省
11	脱炭素移行促進に向けた二国間クレジット制度資金支援事業(プロジェクト補助)のうち③	<ul style="list-style-type: none"> ▶再エネが豊富な第三国と協力して再エネ水素を製造→島嶼国等への水素の輸送・利活用促進 	<ul style="list-style-type: none"> ▶国からの地方公共団体等へ補助 	環境省
12	滋賀県近未来技術等社会実装推進事業補助金	<ul style="list-style-type: none"> ▶滋賀県内におけるCO2削減等の技術の実証実験・実装 	<ul style="list-style-type: none"> ▶滋賀県から民間団体等へ補助 	滋賀県

次年度以降の具体的なアクションとして、FCフォークリフト・熱利用・その他の観点で、ニーズ・ポテンシャルの実態把握や導入条件の定量的整理などの詳細調査が必要

プロジェクト組成に向けた次年度以降のアクション



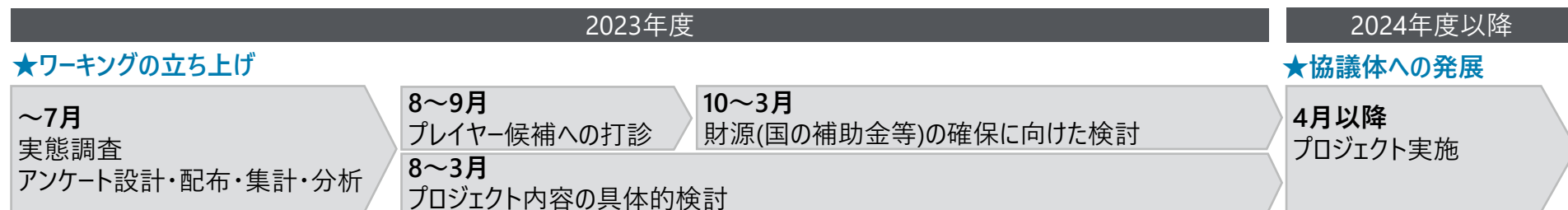
- **ニーズや導入ポテンシャル等の実態把握**を行う(FCフォークリフト・水素の熱利用)
- 水素アプリケーション導入にあたっての**境界条件を需要供給両面から定量的に整理**する

2024年度以降のプロジェクト実施を目指し、2023年度はメインユーザー候補を核としたワーキングを組成し、プロジェクト具体化の検討を進める

次年度以降の検討体制

2023年度のゴール	<ul style="list-style-type: none"> FCフォークリフトや水素の熱利用について、これまでの議論で課題として挙げた水素の供給やコスト面等の解決等につながるプロジェクトの具体化
ワーキングの概要	<ul style="list-style-type: none"> 位置づけ：プロジェクト実施における協議体の原型として本ワーキングを位置付けて議論を行う メンバー：メインユーザー候補、水素設備メーカー、関連事業者等 検討内容：FCFL・水素ボイラ等の導入に向け、水素の供給やコスト面等の具体的課題の解決策等の検討

■ スケジュールイメージ



■ 検討体制イメージ

