

H₂

飯田市水素利活用ビジョン

－ グリーン水素を、飯田のチカラに！ －

2025年12月

飯田市

飯田市は、飯田市議会、飯田商工会議所、飯田市役所の三者合同による「2050年いいだゼロカーボンシティ宣言」の下、2050年までに市内の二酸化炭素排出量を実質ゼロにすることを目標に掲げ取組を進めています。この目標の達成には、化石燃料由来のエネルギーからの転換による脱炭素化や、地域におけるエネルギーの自立度を高め、エネルギーの域産域消を推し進めていくことが求められます。

そのような中、当市の持つ日照時間の長さといった自然環境の豊かさや、内陸部において環境の取組を先進的に進めてきた地域であること等の親和性の高さから、信州大学が進めるグリーン水素生成研究の拠点として令和5年度に当市が選ばれ、産業振興と人材育成の拠点「エス・バード」を中心にその研究が進められることとなりました。水素は近年、エネルギーの脱炭素化を進めるための新たな資源として注目を集めており、中でも信州大学の研究は、光触媒により水と太陽光だけでクリーンな水素を生み出す革新的な研究です。この水素生成の技術は、エネルギーの脱炭素化に貢献するだけでなく、エネルギー資源の乏しい内陸部・中山間地域において自ら資源を生み出し自給することを可能にする、まさに夢の技術です。環境省が策定した人工光合成の社会実装ロードマップ（令和7年9月）には、「2035年に光触媒による水素製造の社会実装を目指す」としています。

私たちはこれまで、環境文化都市として、地域環境権条例の制定と実践、太陽光や小水力、木質バイオマスといった再生可能エネルギーの積極的な活用、域内事業所連携による地域独自の環境マネジメントシステムの取組（いいむす21）、官民一体で推進するゼロカーボンシティの取組、環境省の脱炭素先行地域選定等、エネルギーを取り巻く様々な挑戦を進めてきました。

そして今、私たちは2050年カーボンニュートラル、「日本一住みたいまち」の実現に向けた新たな挑戦として信州大学の水素生成研究に協力し、その成果を地域で活用する実証タウンとして、エネルギーの脱炭素化と域産域消を進め、将来にわたって持続可能な地域社会の形成へとつなげていきます。

グリーン水素を、飯田のチカラに！

このビジョンは、飯田市において信州大学の水素生成研究が始まることを受け、地域として信州大学に協力するとともに、その成果を地域の未来を創る力としていくための大きな方向性を描いたものです。

水素エネルギーは、これから研究開発・社会実証が進む新たな分野であり、その利活用を考え次の世代へとつなげていくためには、日々移り行く社会の変化や飛躍的に進む技術革新を鑑みながら、地域全体で知恵を出し合い取り組んでいく必要があります。

このビジョンを手にとっていただくことで、市民のみなさん一人ひとりが水素という新しい地域資源に触れ、その利活用の可能性や方向性、方法をともに議論し、「日本一住みたいまち」の姿を創っていくためのきっかけになれば幸いです。

2025年12月

もくじ

はじめに



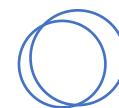
第1章 水素エネルギー

- ▶ 水素ってどんなもの？
- ▶ 水素のある社会
- ▶ 信州大学が取り組む水素生成研究



第2章 水素で目指すまちの姿と道筋

- ▶ 2050年目指すまちの姿のイメージとその要素
- ▶ 水素で描く2050年までの道のり



第3章 水素利活用の基盤構築に向けた2030年までの方向性

資料編 飯田市水素利活用可能性調査（一部抜粋）

第1章 水素エネルギー

▶ 水素って、どんなもの？

水素は近年、2050年カーボンニュートラル実現に向け、エネルギーの脱炭素化を進めることのできる新たな資源として注目されており、様々な分野での幅広い活用が期待され、日本国内においても研究や導入が進められています。水素の特徴としては、次の点があげられます。

用途が幅広いエネルギー

水素は地球上に豊富に存在しており、この水素を燃焼させることで熱源として利用したり、化学反応させて電気やガスとして利用したりすることができます。水素は必要に応じて形を変え様々なエネルギー需要に対応することができるため、産業分野やモビリティ分野、業務・家庭分野等、幅広い分野での利活用が期待されています。

エネルギーを貯蔵・運搬できる

水素は長期間大量に貯蔵しておくことができ、そのまま別の場所へ運搬することが可能です。水素を活用することで、例えば電力の需要が少ない春や秋につくった電気を水素に変換して貯蔵しておき、夏や冬に電気に変えて使う、電力が必要な場所へ水素を持っていき電気として使う、といったことが可能になります。

水素の特徴

使用時にCO2を排出しない資源

水素は使用時にCO2を排出しないクリーンなエネルギーです。その用途の幅広さと併せて、例えば産業における高温熱利用等、電力による脱炭素化が難しい分野での活用が期待されています。また、水素は様々なものから生成でき、その過程でCO2を排出するものも存在しますが、飯田市は、使用時だけでなく、生成時にもCO2を出さないクリーンな水素に注目しています。

水素の安全性

水素は適切に扱えばガソリンよりも安全性が高いと言われています。その理由としては、水素の発火温度は527℃と、ガソリンの発火温度300℃よりも高く、自然には火がつきにくい物質であることと、水素は地球上で最も軽い気体で、空気の14分の1の軽さのため、万が一漏れても空気中ですぐに拡散し、引火の危険性が低いことがあげられます。

水素は、生成過程の違いにより、色で呼び分けされています。

グレー水素

化石燃料から生成され、その過程でCO2を排出する水素を指します



ブルー水素

化石燃料から生成されるが、CO2を処理して大気に放出しない水素を指します



グリーン水素

一般に、再エネ由来の電気から水を分解して生成され、CO2を排出しない水素を指します

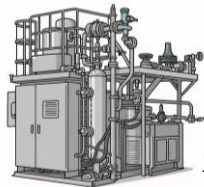


▶ 水素のある社会

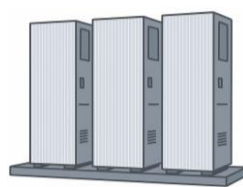
飯田においてはこれから利活用を進めていく水素エネルギーですが、社会ではすでに様々な分野でその導入が模索されています。ここにその一部を紹介します。

産業分野

産業分野においては、水素を熱源として利用する水素ボイラーや、再生可能エネルギーを水素に変えて貯めておき、必要な時に電力として取り出す水素燃料電池が開発され、民間企業で導入されています。また、水素エネルギーを動力源としたフォークリフトも活躍しています。



工業用水素ボイラー



水素燃料電池



水素フォークリフト

モビリティ分野

モビリティ分野においては、水素FCV（Fuel Cell Vehicle 燃料電池自動車）が実用化されているほか、東京都等ではすでに水素FCバスが公共交通として実装されています。また、長距離運行を可能にした水素FCトラックの開発も進んでおり、運輸部門においても水素利活用が進んでいます。また、水素モビリティの開発に伴い、水素を充填するための水素ステーションの設置も進められています。



水素FCV



水素FCバス



水素FCトラック



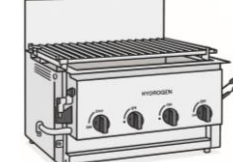
水素ステーション

くらしの分野

私たちのくらしに身近な水素製品の開発も進められています。例えば、水素を燃料としたグリラーや、水素FC電動アシスト自転車などがあります。また、水素を熱源として焙煎されたコーヒー等、食品加工関係での活用も始まっています。水素は、将来的には地域社会や各家庭といったより身近なところでも活用が期待できるエネルギーとして注目されています。



水素FC電動アシスト自転車



水素グリラー



水素焙煎コーヒー



▶ 信州大学が取り組む光触媒による水素生成研究

現在生成されている水素の多くは、海外からの輸入や沿岸部の大規模コンビナートでの生成が主流であること、生成過程でCO2の排出を伴うグレー水素またはブルー水素であること、電気分解でグリーン水素を生成するにも電力が必要となることから、内陸部・中山間地域においてはその利活用が難しいものでした。信州大学がエス・バードを拠点に行う水素生成研究はそれらの課題を解決し得る革新的な研究です。その特徴としては、以下があげられます。

完全なグリーン水素生成が可能に

信州大学が研究している水素技術は、光触媒を用いて水と太陽光のみで水素を生成する技術です。当地域に豊富に存在する資源から生成でき、その際にCO2を一切排出しない、完全なグリーン水素生成が可能となります。

地域内のエネルギー需要がある様々な場面において、信州大学の技術によって生成されたグリーン水素の利活用を広げていくことで、当地域ならではのエネルギーの脱炭素化を進めることが期待されます。



水と太陽光のみで発生する水素 (写真：信州大学より提供)

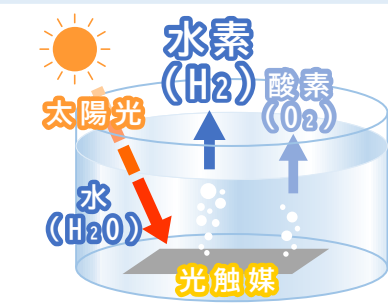
エネルギーの域産域消に貢献

水資源豊かで日照時間に優れた当地域において、水と太陽光によるグリーン水素の生成が可能になるということは、いわば「枯渇の心配がないクリーンな油田」のような、飯田産エネルギー資源を生み出すということです。

これは、エネルギーを外部調達に依存せざるを得ない当地域において、エネルギーの自給・域産域消を可能にし、地域のエネルギー自立度を高め、環境文化都市としての地域ブランドを強く推し進めることにつながります。



水素発生パネル設置イメージ (写真：東京大学より提供)



光触媒による水素発生イメージ



ノーベル賞の登壇とされる国際的に荣誉ある学術賞の「クラリバイト引用栄誉賞」を受賞する堂免一成特別特任教授(右)



研究拠点となるエス・バード（飯田市座光寺）

※ 当イメージは、実際のエリアや施設の現状・計画を描いたものではありません

水素利活用の基盤構築に向けた2030年までの方向性

2050年に目指す姿の達成に向けた第一歩として、下記の方向性により取組を進めていきます。

取組1 水素利活用に向けた地域内の推進体制を構築します

地域における水素利活用の推進エンジンとして、産学官連携による水素コンソーシアムの設立を目指します。コンソーシアムにて当地域における水素利活用の方向性を研究・検討していくとともに、専門部会を設置して、地域内における水素供給や導入・利活用の具体化を進めます。

取組2 水素供給のための環境整備を進めます

信州大学の研究により光触媒を用いて生成されたグリーン水素を、地域内で貯蔵・供給するための仕組みをつくります。また、電気分解によるグリーン水素生成技術の併用や、水素に取り組む他地域との連携を図りながら、水素利活用に関して地域全体で取り組み、当地域における適切な貯蔵・供給方法の在り方の検討や、その運営体制の構築、必要な設備の整備等を進めます。

取組3 産業分野・モビリティ分野から水素導入を進めます

令和7年度飯田市水素利活用可能性調査に基づき、水素代替の可能性が高い産業分野およびモビリティ分野からの水素のモデル的導入を進めます。特に、製造業における熱源としての水素エネルギーへの代替や、公用車・バスといった公共性の高いモビリティ分野への水素導入を検討します。

取組4 水素利活用の裾野を広げる新たな領域を研究します

信州大学の水素生成研究を契機として、水素発生パネル等の関連製品への地元企業参入や外部からの企業誘致、水素関連産業への参入可能性の研究を進めるとともに、技術開発や水素利活用に精通した専門人材の育成につなげます。また、水素活用の新たな領域であるバイオプロパン製造技術に着目し、地元産のグリーン水素を活用したCO2フリーのプロパンガスを製造し地域内に供給する研究を、地域内外の企業とともに進めます。

取組5 水素を求心力とした人材育成・集積と地域の意識醸成を進めます

水素は、社会においてこれから技術開発や導入が進む新しいエネルギーであり、信州大学の研究はその可能性を大きく広げる最先端研究です。この新たな研究開発領域を求心力として、水素を通して当地域に人々が集い、この地域で夢を持って学ぶことができる環境の整備を進めます。また、水素が市民にとってより身近なものになるよう、地域全体の理解促進・意識醸成のための取組や情報発信を行います。

資料編

飯田市水素利活用可能性調査（一部抜粋）

資料編は、令和7年度に実施した、当地域の産業・業務・運輸部門における水素利活用可能性調査（調査委託先：日本環境技研株式会社）の結果を一部抜粋したものです。主に、化石燃料を使用した熱需要における水素転換の可能性を調査しています。

	基盤構築に向けた流れ				2030年代
推進体制構築	コンソーシアム設立 → 推進体制強化、部会に分かれた各種検討、意識啓発の推進				地域内の産学官連携による水素利活用体制が構築されている
水素供給環境整備	供給の仕組み運営体制の検討	貯蔵設備の整備 供給設備の整備	エス・バードでの水素のモデル的利活用（自家消費） 水素供給体制確立	水素の本格供給	信州大学のグリーン水素を貯蔵・供給できる環境が整っている
先行分野での水素導入	モデル的導入先の検討・選定	産業の水素導入環境整備 モビリティの水素導入環境整備	モデル企業導入 水素車両の運用		産業界・モビリティ分野で先行的に水素導入が始まっている
利活用の裾野拡大研究	関連製品製造への参入研究 水素関連技術（バイオプロパン）研究	水素関連産業への地元企業参入推進・当地域への企業誘致 製造実験スタート	プラント整備、供給体制整備		水素利活用と並行して地域内での水素関連産業の研究が進んでいる
人材育成意識醸成	水素研究開発領域および水素利活用における人材の育成・集積、環境整備				地域内に水素関連領域を学べる環境がある
	拠点施設等での水素展示、リニア駅周辺での利活用環境整備		リニア駅周辺での利活用		地域におけるグリーン水素の利活用が市民に見える形になっている
	水素学習・関連イベント・情報発信				

（１）水素利活用可能性調査の分析結果

<水素需要ポテンシャル推計より>

- 全体では、**運輸部門（貨物車）**の水素需要が最も大きく、次いで**産業部門**であった。
- 運輸部門では、**軽貨物車・貨物車**、産業部門では、**食品飲料製造業、パルプ・紙・紙加工品製造業、機械製造業**、業務部門では、**医療・福祉業、宿泊・飲食サービス業**のポテンシャルが大きかった。

<アンケート・ヒアリング調査より>

- 調査対象企業（46社）の54％が脱炭素の取組みを進めており、製造業（特に食料品、電気機械器具）、運輸業が積極的なものに対して、医療・福祉など業務系は限定的であった。
- 自社のCO2排出量を把握している企業は52％に留まるが、一方で取引先等からの脱炭素の要請も出てきていた。
- 水素エネルギーの導入は、全体的には様子見段階であるが、28％の企業が関心を示しており、特に運輸業の関心が高かった。
- 水素の活用用途は電気、熱、輸送用燃料であり、具体的な導入時期を見据えている企業もあった。
- 水素導入に向けての主な課題はコスト（設備、燃料価格）、供給インフラ不足、知識・情報不足であった。

<運輸業>

水素需要ポテンシャルも大きく、水素の活用について企業の関心もある。

<製造業>

水素需要ポテンシャルはあるが、企業は脱炭素の取組みは進めているものの、水素の活用方法等はあまり認知されていない。

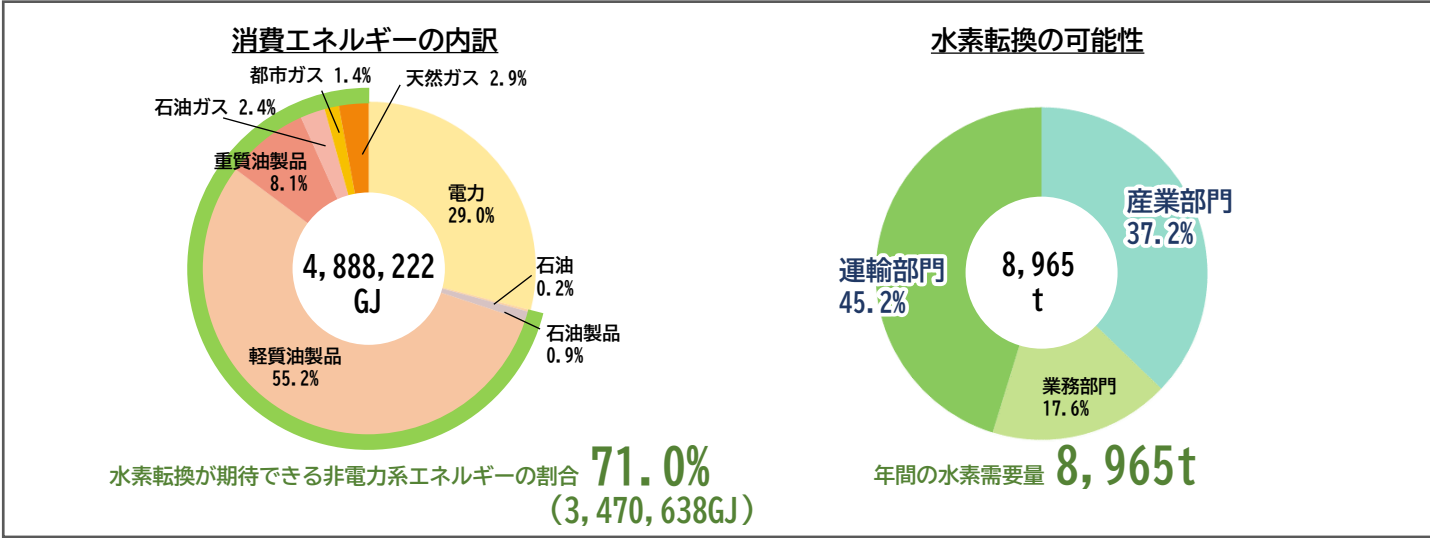
<業務>

脱炭素の取組みを進めている企業は限定的であり、水素の活用まで認識されていない。

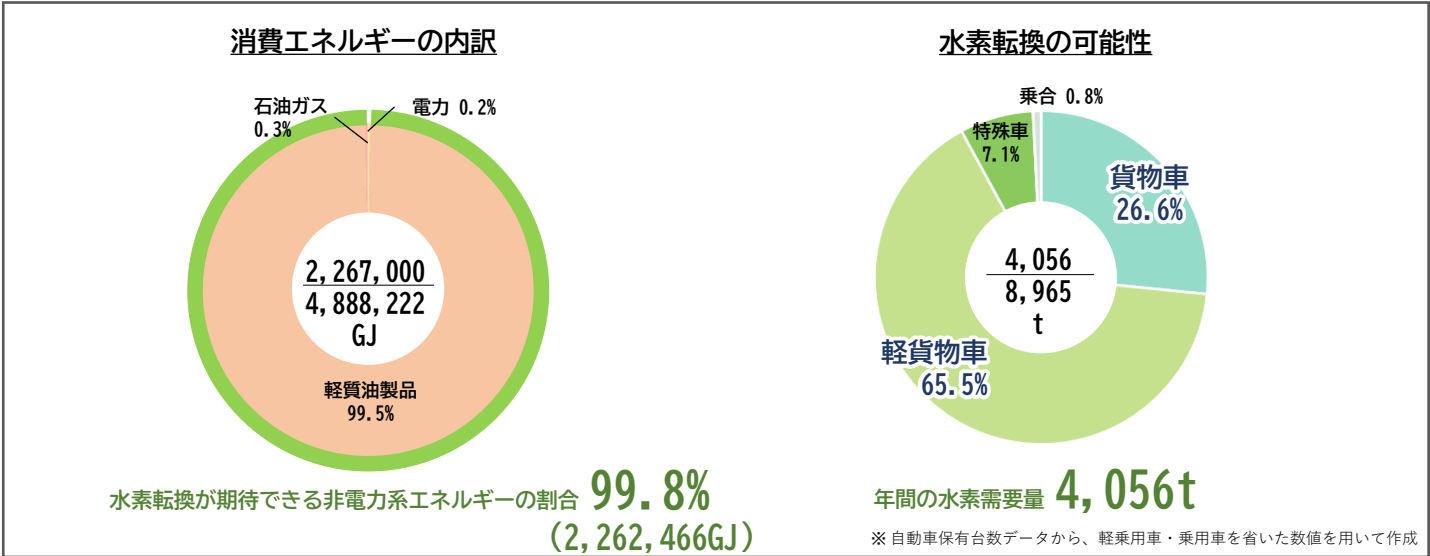
（２）当地域におけるエネルギーの使われ方と水素への転換の可能性

※ データ内の「GJ（ギガジュール）」は、熱量・電気量などのエネルギーを表す単位です。1 GJは、277.78KWに当たります。
※ 小数点第二位以下を省略しているため、全体の数値と、個別数値を足し上げた合計値には若干の誤差があります。

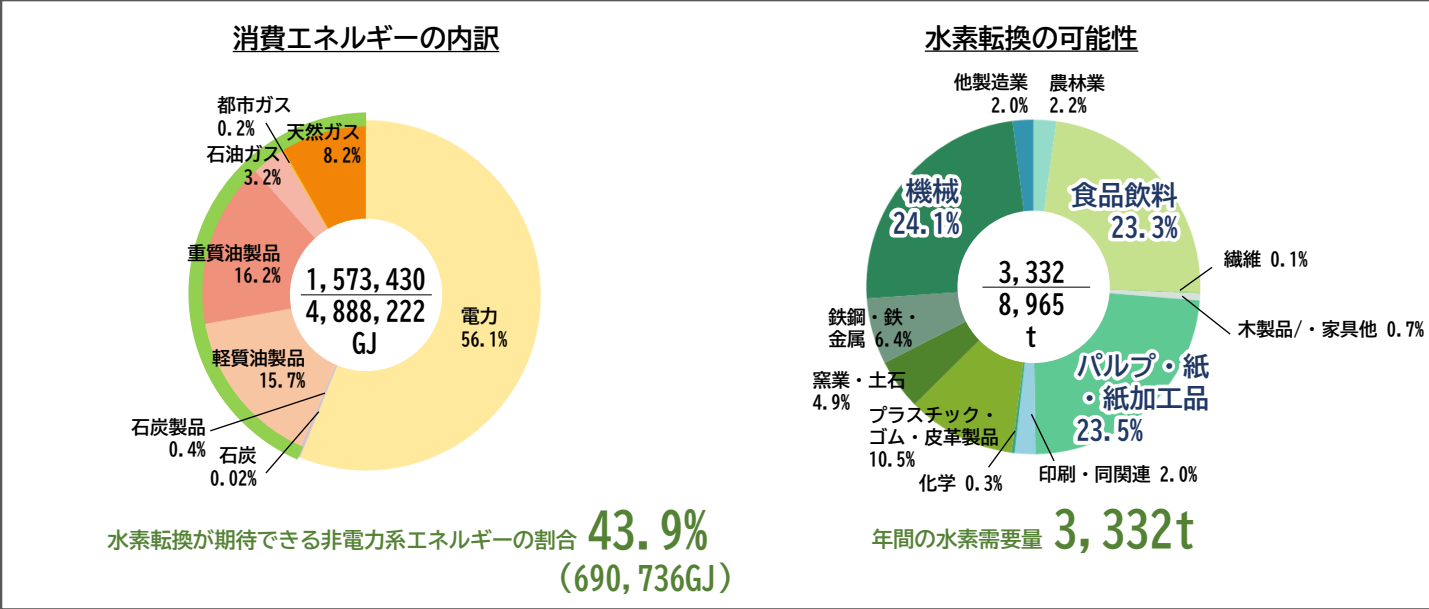
< 全体（運輸・産業・業務部門） >



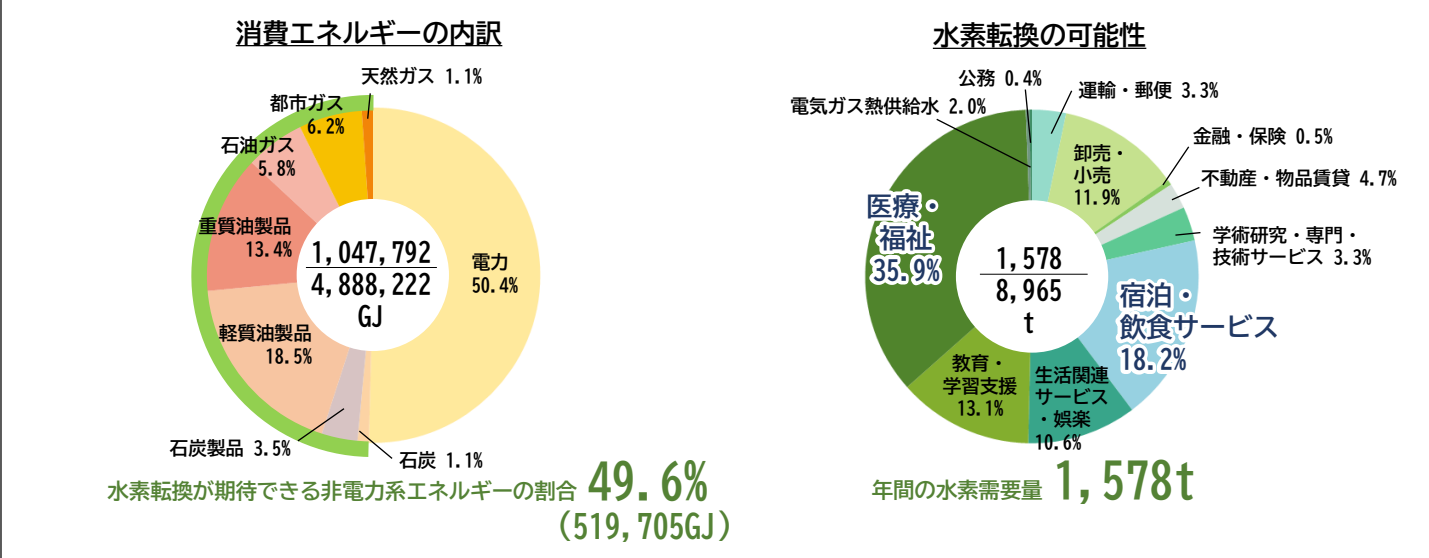
< 部門別①：運輸部門 >



< 部門別②：産業部門 >



< 部門別③：業務部門 >



（３）水素利活用に向けた方向性の提案

- ①運輸業：水素需要ポテンシャルも大きく、水素の活用について企業の関心もある

 - トラックなど貨物車は長距離・長時間の輸送においてFCV（燃料電池車）化が適しているため、水素ステーションを域内に構築し、水素モビリティを導入できる環境整備が必要。
- ②製造業：水素需要ポテンシャルはあるが、企業は脱炭素の取組みは進めているものの、水素の活用方法等はあまり認知されていない

 - 食品飲料、パルプ、機械などポテンシャルが見込める業種において、直接加熱や蒸気など高温の熱源が必要なプロセスにおいては電化が困難なため、そこに水素を活用する「産業モデル」の構築が必要。
 - モデルを通じて検証結果の公表など情報提供を行い、関連企業へ普及させていく。
- ③業務：脱炭素の取組みを進めている企業は限定的であり、水素の活用まで認識されていない

 - 医療・福祉、宿泊などポテンシャルが見込める業種においては、蒸気など高温の熱需要分野での活用のほか、環境価値向上・ブランド強化・BCPへの貢献など水素の付加価値も享受する「業務モデル」の構築が必要。
 - モデルを通じて検証結果の公表など情報提供を行い、関連企業へ普及させていく。
- ④水素利活用推進体制の構築

 - 水素利活用の取組みは企業だけで進めることは難しく、産官学金が相互に連携する体制の構築が必要。