

富山水素エネルギー 利活用ビジョン・ロードマップ

富山の水素社会実現に向けて

富山水素エネルギー 利活用ビジョン・ロードマップ

～富山の水素社会実現に向けて～

2016.12.7

< 目次 >

1. ビジョン策定の趣旨	4
(1) 背景	
(2) 富山の水素エネルギー利活用ビジョン策定の目的	
2. 日本のエネルギー事情	5
(1) エネルギー需給状況	
(2) 日本のエネルギー課題	
① 低いエネルギー自給率と中東地域への依存（エネルギーセキュリティ）	
② 海外からエネルギーを調達する費用の増加（貿易赤字の増加）	
③ 温室効果ガス排出量の増加（気候変動への対応）	
(3) 日本のエネルギーに関する今後の方向性	
3. 水素エネルギーの意義	9
(1) 水素エネルギー導入の有用性	
① エネルギーセキュリティの向上	
② 環境負荷の低減、省エネルギー	
(2) 水素エネルギーの将来的市場	
① 県内産業振興への寄与	
② 水素の利用段階	
③ 水素社会実現に向けて	
(3) 水素社会実現に向けたステップ	
(4) 水素社会実現に向けた取組	
① 定置用燃料電池（エネファーム等）の普及	
② FCV の普及	
③ 産業用車両への導入	
④ スマートコミュニティ形成推進	
⑤ 環境ビジネスでの活用	
⑥ 地産地消創生	
⑦ 地産地消による面的エネルギー利用の事業化可能性調査	
⑧ アンモニアキャリアーによる水素利用	

4. 富山県のエネルギー概要	20
(1) 富山県のエネルギー事情	
(2) 富山県のエネルギーに関する今後の方向性	
5. 富山における水素エネルギー普及促進に向けて	22
(1) 富山県の環境・産業特性	
(2) 富山における水素エネルギー普及の意義	
6. 富山県水素ステーションに関する見通し	23
(1) 県内の水素サプライチェーン	
① 電解工場からの副生水素	
② 都市ガス改質による水素取出	
(2) 国内の水素ステーションの普及状況	
(3) 富山県の立地条件	
(4) 富山県の水素ステーション設置数の考察	
(5) 水素ステーションの種類と特徴	
①水素ステーションの種類	
②移動式やパッケージ型 水素ステーション等の比較	
(6) 水素ステーション普及に向けての取り組み方	
7. 富山県の水素社会実現に向けての課題と対応策	30
(1) 水素ステーション整備・普及に関して	
(2) FCV 普及に関して	
8. 本ロードマップの実用性を確保するための取組	39

【参考資料】

- ・経済産業省 資源エネルギー庁「エネルギー白書」「エネルギー基本計画」
- ・経済産業省 資源エネルギー庁「日本のエネルギーのいま」
- ・環境省「温室効果ガス排出量」
- ・N E D O「水素エネルギー白書」
- ・富山県「富山県再生可能エネルギービジョン」
- ・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～水素社会の実現に向けた取組の加速～」
- ・北陸電力資料
- ・富山県「100の指標」
- ・北陸経済連合会「北陸のトップシェア100」
- ・一般財団法人自動車検査登録情報協会「自家用乗用車普及台数」

1. ビジョン策定の趣旨

(1) 背景

エネルギーは私達の生活や経済活動を支える財であり、その大部分を海外に依存するわが国にとって、エネルギーの安定供給の確保は極めて重要である。一方、エネルギー消費に伴う問題、特に地球温暖化問題への対策として、CO2などの温室効果ガスの排出量削減が喫緊の課題となっている。

エネルギー自給率を高め、化石燃料消費に伴う温室効果ガス排出を抑制するため、これまでわが国では、準国産エネルギーである原子力発電比率の拡大が重視されてきたが、2011年3月の東日本大震災及びそれに伴う原発事故を受けて、再生可能エネルギーを含めたエネルギーのベストミックス（最適配分）や省エネルギーの重要性が再認識されたところである。

そのような中、2014年4月、経済産業省資源エネルギー庁から発表されたエネルギー基本計画〔第四次〕によると、「将来の二次エネルギーでは、電気、熱に加え、水素が中心的役割を担うことが期待される」とし、水素を本格的に利活用する「水素社会」の実現に向けた取り組みを加速することとした。

今後の日本のエネルギーにおける基本的な視点として、安全性(Safety)を前提とした上で、エネルギーの安定供給(Energy Security)、経済効率の向上(Economic Efficiency)、環境への適合(Environment)を図る「3E+S」が掲げられ、多層化・多様化した柔軟なエネルギー需給構造の構築に向けて取り組んでいく方針がしめされた。



一次エネルギーの構成だけでなく、二次エネルギーについても検討を加える必要があると考えられている。なかでも水素は、無尽蔵に存在する水や多様な一次エネルギー源から様々な方法で製造することができるエネルギー源で、気体、液体、固体（合金に吸蔵）というあらゆる形で貯蔵・輸送が可能であり、利用方法次第では高いエネルギー効率、低い環境負荷、非常時対応等の効果が期待されており、将来、電気、熱に加え水素が中心的役割を担うことが期待されている。

(2) 富山の水素エネルギー利活用ビジョン策定の目的

富山では2016年2月に産学官金による「富山水素エネルギー導入促進協議会」（以下「協議会」という）を設立し、産業界と行政が連携した取り組みを開始した。水素エネルギーの普及に向けた活動を行っていく中で、国のロードマップと連携した取り組みを進めるために、地域版のロードマップを策定し富山における「水素社会」の実現に向け、協議会に参加している関係事業者と行政が、共通の認識を持って連携した取組を推進していくために、「富山水素エネルギー利活用ビジョン・ロードマップ」（以下「本ロードマップ」という。）を策定することにした。

富山県は、急流河川など豊かな水資源を活かした水力発電をはじめとする環境負荷の少ないエネルギー基盤が形成されており、日本で有数の環境に配慮した「エネルギー先進県」「環境先進県」である。

豊かな県民生活や経済活動の持続的な成長を実現していくためには、富山県ならではのエネルギー基盤を一層強化するとともに、エネルギーの多様化、効率化をさらに進め、エネルギー需給の安定化を図ることが重要である。

水素社会の形成は、低炭素社会に寄与するばかりではなく、エネルギーの地産地消による強靱な地域づくりや水素関連産業の創出にも貢献しうるものとなる。

本ロードマップでは、今後の取組の進捗状況や目標の達成状況等のほか、国のエネルギー政策の見直しや社会経済情勢の変化等を考慮し、必要に応じて適宜改定することとする。

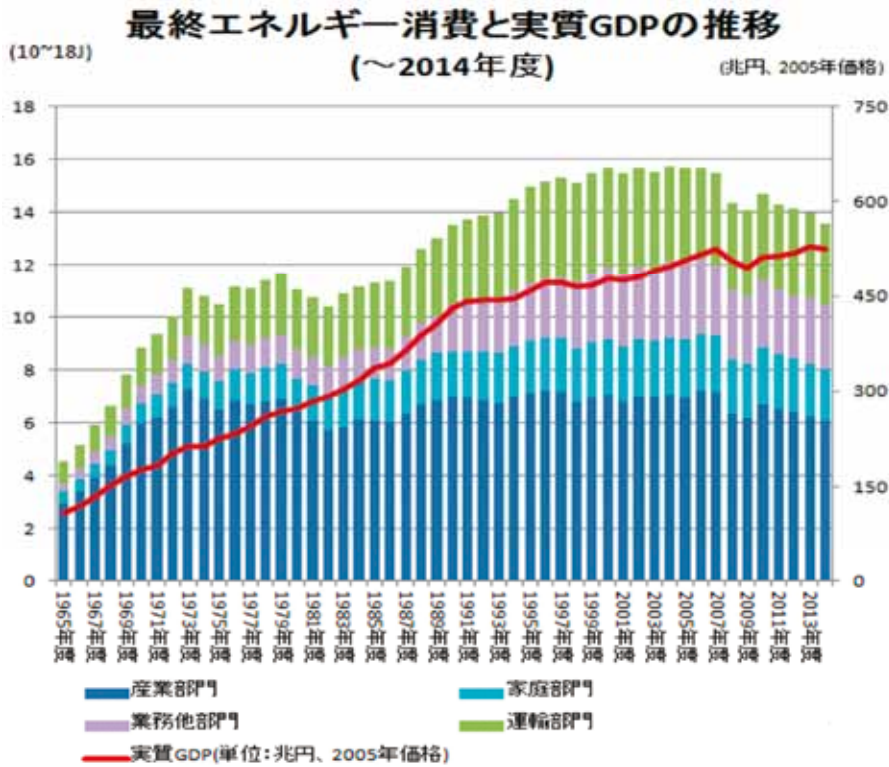
2. 日本のエネルギー事情

(1) エネルギー需給状況

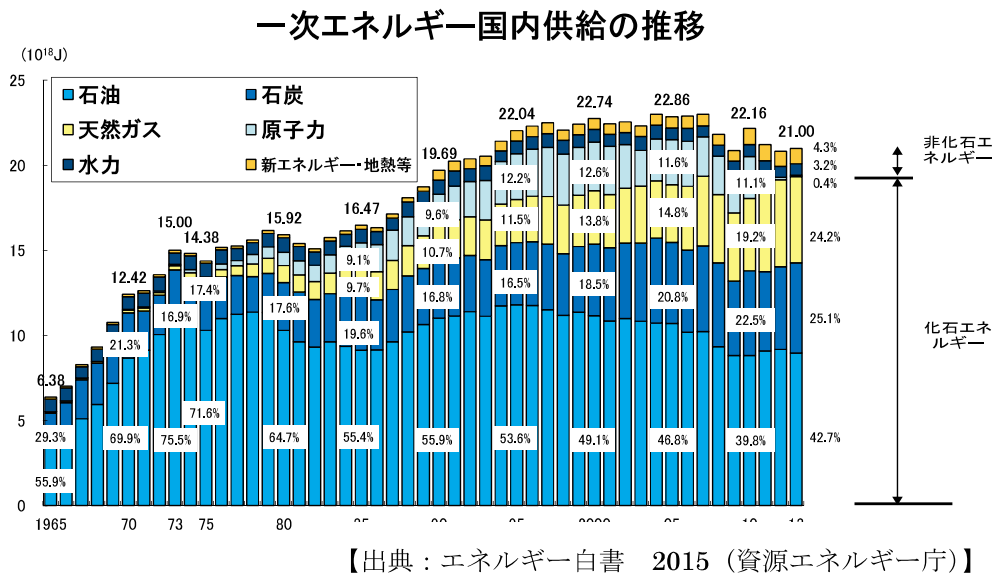
我が国のエネルギー消費は、1970年代までの高度経済成長期には国内総生産（GDP）よりも高い伸び率で増加したが、1970年代の二度の石油ショックを契機に、製造業を中心に省エネルギー化および省エネルギー型製品の開発も盛んになったことから、エネルギー消費の抑制と経済成長を両立する流れができた。

1990年代を通して原油価格が低水準で推移する中で、家庭部門、業務他部門を中心にエネルギー消費は増加傾向にあったが、2000年代には再び原油価格が上昇してきた影響もあり2004年度をピークにエネルギー消費は減少傾向にある。

2011年度以降は、東日本大震災後の節電意識の高まりなどによってさらにエネルギー消費は減少傾向となり、1973年度と2013年度を比較するとGDPの伸び率よりエネルギー消費量の伸び率は小さくなっている。



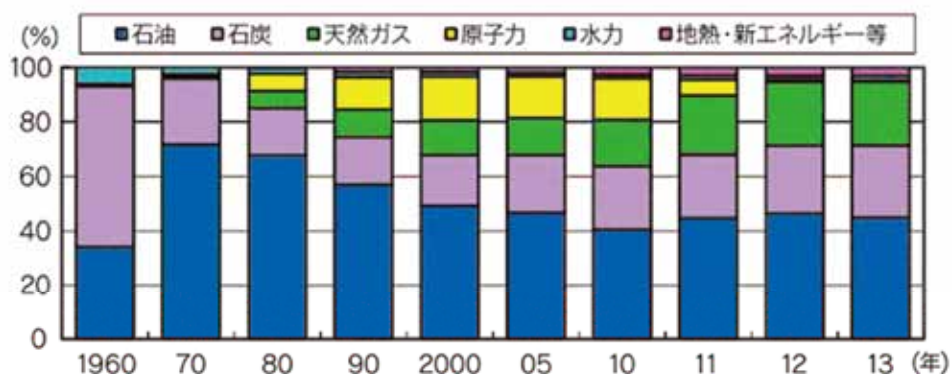
エネルギーの供給面からみると、1970年代には一次エネルギー国内供給の75.5%を石油に依存していたが、二度の石油ショックを経験した我が国は、石油依存度を低減させ、原子力、天然ガス、石炭などの導入を促進、新エネルギーの開発を加速させた。その結果、一次エネルギーにおける石油の割合は、2010年度には、39.8%と大幅に改善され、エネルギー源の多様化が図られた。しかし、2011年に発生した東日本大震災とそれによる原子力発電所の稼働停止により、原子力の代替発電燃料として化石燃料の割合が増加し、近年減少傾向にあった石油の割合は2012年度に44.1%まで上昇した。原子力の割合が0.4%まで減少した2013年度は、石油の割合は42.7%となった。



(2) 日本のエネルギー課題

①低いエネルギー自給率と中東地域への依存 (エネルギーセキュリティ)

高度経済成長期にエネルギー需要が大きくなる中で、供給側では石炭から石油への燃料転換が進み、石油が大量に輸入されるにつれて、1960年には主に石炭や水力など国内の天然資源により58%であったエネルギー自給率は、それ以降大幅に低下した。石炭・石油だけでなく、液化天然ガス(LNG)もほぼ全量が海外から輸入されており、2013年の我が国のエネルギー自給率はわずか6%であり、これはOECD加盟34か国中、2番目に低い水準である。また、特に石油の輸入先は中東地域に大きく依存しており、こうした地域に関わる国際情勢の状態に影響を受けやすい立場にある。



【出典：エネルギー白書 2015 (資源エネルギー庁)】

②海外からエネルギーを調達する費用の増加 (貿易赤字の増加)

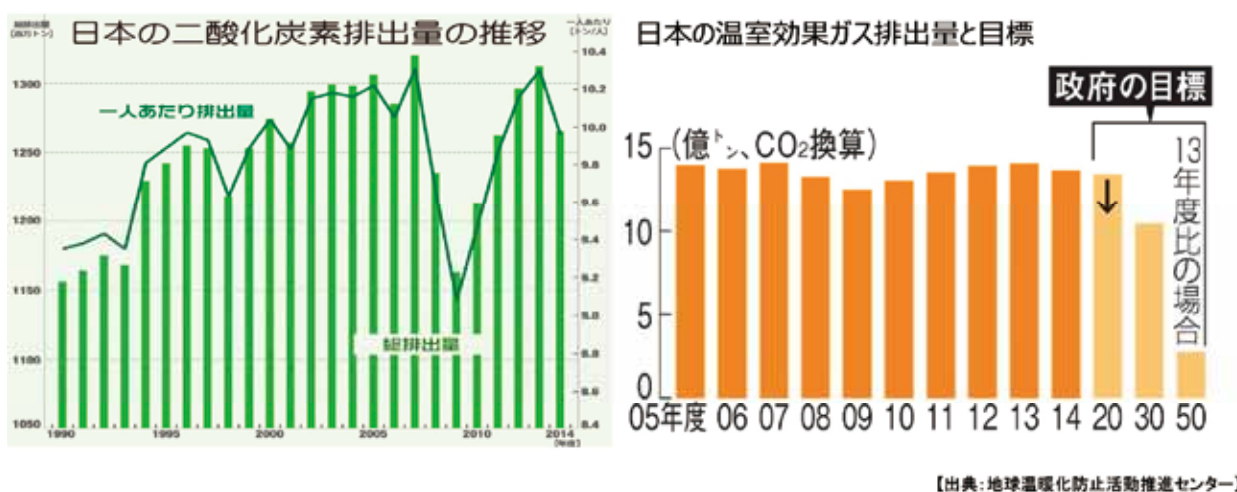
化石燃料への依存が高まっているため、海外からエネルギーを調達する費用が増えている。その影響もあり、貿易赤字が拡大しており、経常収支も大幅に悪化している。



【出典：資源エネルギー庁 エネルギー白書 2015】

③温室効果ガス排出量の増加（気候変動への対応）

東日本大震災後、火力発電所の稼働率が増えている影響で、2011年～2013年度にかけては、温室効果ガスの排出量が増加傾向にあったが、2014年度は電力消費量の減少等により一旦減少に転じている。しかしながら、COP21で採択されたパリ協定や昨年7月に国連に提出した「日本の約束草案」を踏まえ、地球温暖化対策を総合的かつ計画的に推進するための計画である「地球温暖化対策計画」では、温室効果ガスを2030年度に2013年度比で26%削減するとの中期目標が定められ、さらに長期的目標として2050年までに80%の排出削減がさだめられた。地球温暖化問題の本質的な解決のためには、温室効果ガス排出量の大幅削減を行うことが急務である。



(3) 日本のエネルギーに関する今後の方向性

国内資源の限られた我が国が、社会的・経済的な活動が安定的に営まれる環境を実現していくためには、エネルギーの需要と供給が安定的にバランスした状態を継続的に確保していくことができるエネルギー需給構造を確立しなければならない。

そのためには、平時において、エネルギー供給量の変動や価格変動に柔軟に対応できるよう、安定性と効率性を確保するとともに、危機時には、特定のエネルギー源の供給に支障が発生しても、その他のエネルギー源を円滑かつ適切にバックアップとして利用できるようにする必要がある。

各エネルギー源の強みが最大限発揮され、弱みが適切に補完されるあらゆるコンビネーションが可能な多層的な供給構造の構築を進めつつ、最大限に効率性を発揮できるよう検討をすすめていき、“多層化・多様化した柔軟なエネルギー需給構造”の実現を目指していく方針である。

3. 水素エネルギーの意義

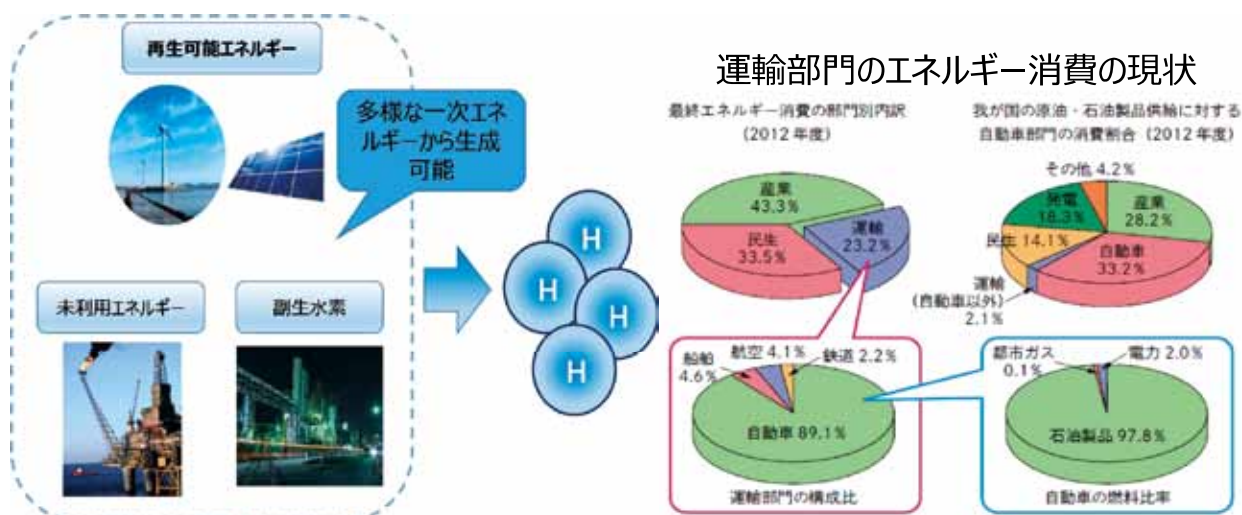
(1) 水素エネルギー導入の有用性

① エネルギーセキュリティの向上

水素は、副生水素、原油随伴ガス、褐炭といった未利用エネルギーや再生可能エネルギーを含む多様な一次エネルギー源から製造が可能であり、気体、液体、固体（合金に吸蔵）というあらゆる形態で貯蔵・輸送が可能であり、利用方法次第では高いエネルギー効率、低い環境負荷、非常時対応等の効果が期待される。

我が国のエネルギー使用量の約2割は運輸部門が占めており、自動車部門の原油・石油の消費割合は約3割と高い依存構造がある。こうしたなかで、2014年12月から燃料電池自動車（FCV：Fuel Cell Vehicle 以下FCVと表記）が市販開始された。

燃料に利用する水素は、さまざまなソースから得られ地政学的リスクの低い地域からの調達も可能であり、エネルギーセキュリティの向上が期待される。



【出典：水素エネルギー白書 (NEDO)】

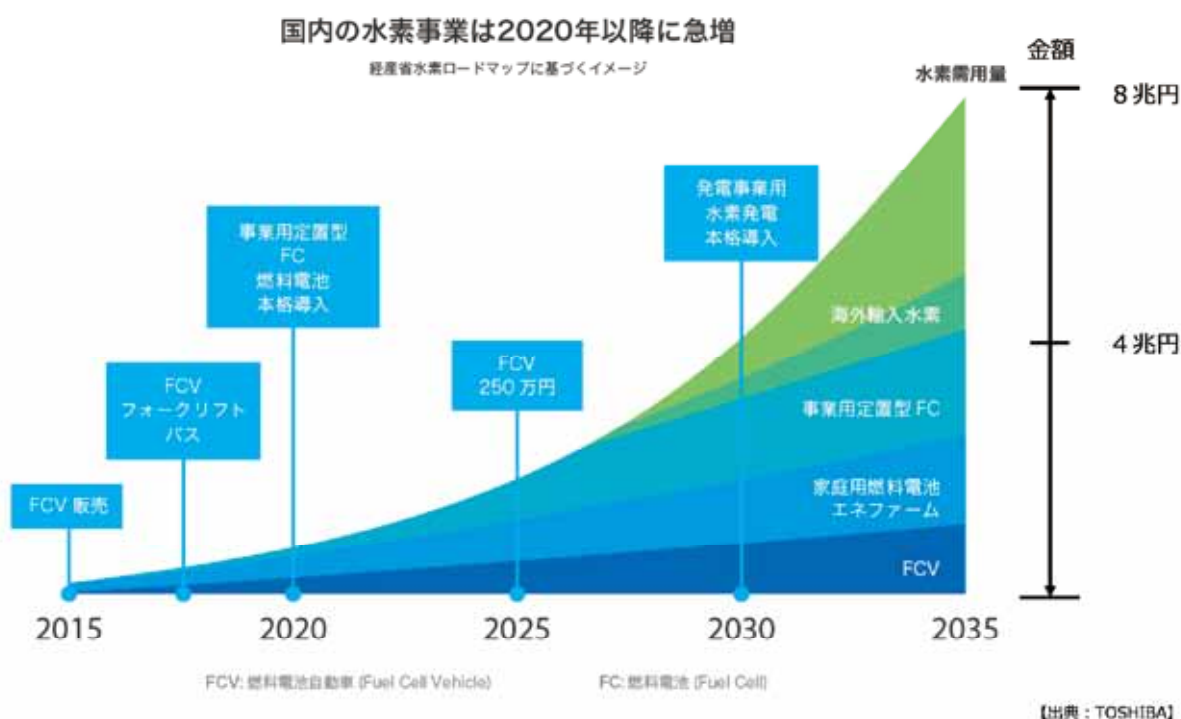
②環境負荷の低減、省エネルギー

FCV は電気自動車と同様にエネルギー効率が高い電動車両であり、水素は利用段階においては二酸化炭素を排出しないため、地球温暖化の防止にも貢献でき、大気汚染の原因となる有害な排気ガスの排出抑制等、環境負荷の低減も期待できる。また、化石燃料等から水素を製造する際に発生する二酸化炭素排出量を考慮した Well to Wheel ベースでも、二酸化炭素排出量を削減する効果が見込まれる。

また、燃料電池は、水素との化学反応から直接電気エネルギーを取り出すため発電効率が高く、発電時に生じる熱も有効活用するため、さらに高いエネルギー効率が期待でき、エネルギー消費量の削減に貢献できる。

(2) 水素エネルギーの将来市場

エネルギー産業は市場規模が大きく、水素・燃料電池関連の機器・インフラ産業の市場規模は、2030年には約1兆円、2050年には約8兆円規模になると試算されている。その中でも今後の成長が見込まれるFCVや燃料電池など水素が身近なエネルギー源として普及し、さらに広い分野での利活用が進めば、自動車産業のみならず、水素の製造、貯蔵、運搬、供給までの多岐にわたる産業の振興や、新技術の開発や新たな産業の誘致・育成にも繋がり、幅広い業種において県内産業の活性化が見込まれ、地域経済や雇用の拡大等、経済波及効果も期待できる。



① 県内産業振興への寄与

県内の水素・燃料電池関連の市場規模を経済規模から推定すると2030年に100億円、2050年に800億円程度の市場に拡大するとの試算ができ、今後の成長分野と期待される。

県内企業の取り組み情報(報道調べ)

企業名	取組内容
スギノマシン	水素ステーション用高圧水素タンクの検査装置開発
不二越	FCV「ミライ」用のベアリング製造納入、水素ステーション用高圧水素タンク用材料開発
アイシン軽金属	FCV「ミライ」8部品製造納入
タカギセイコー	FCV「クラリティ」バンパー製造納入

②水素の利用段階

水素エネルギーの利活用技術の適用可能性は幅広く、FCV や既に実用化段階にある家庭用燃料電池システムだけでなく、船舶や鉄道などを含む他の輸送分野、水素発電など、我が国のエネルギー消費分野の多くに対応し得る潜在的なポテンシャルがある。

現在は、家庭用燃料電池システムなどの定置用燃料電池が中心であるが、FCV の導入と水素ステーションの整備により初期市場が形成され、その後、これらの本格的な普及や、水素を利用した発電の導入により、大きく拡大することが期待される。



③水素社会実現に向けて

水素を日常生活や産業活動で利活用する社会、すなわち“水素社会”を実現していくには、技術面、コスト面、制度面、インフラ面で未だ多くの課題が存在しており、社会に広く受容されるか否かは、これからの取組にかかっている。

これらの課題を一体的に解決するためには、社会構造の変化を伴うような大規模な仕組みと長期の継続的な取組が求められ、また、様々な局面で、水素の需要側と供給側の双方の事業者の立場の違いを乗り越えつつ、水素の活用に向けて産学官金で協力して積極的に取り組んでいくことが必要である。

(3) 水素社会実現に向けたステップ

水素社会の実現に向けた取り組みを加速していく中で、平成 28(2016)年 3 月に国では「水素・燃料電池戦略ロードマップ」の改定をおこなった。主として技術的課題の克服と経済性の確保に要する期間の長短に着目し、下記のとおりステップ・バイ・ステップで、水素社会の実現を目指している。

◆フェーズ 1 (水素利用の飛躍的拡大)：現在～

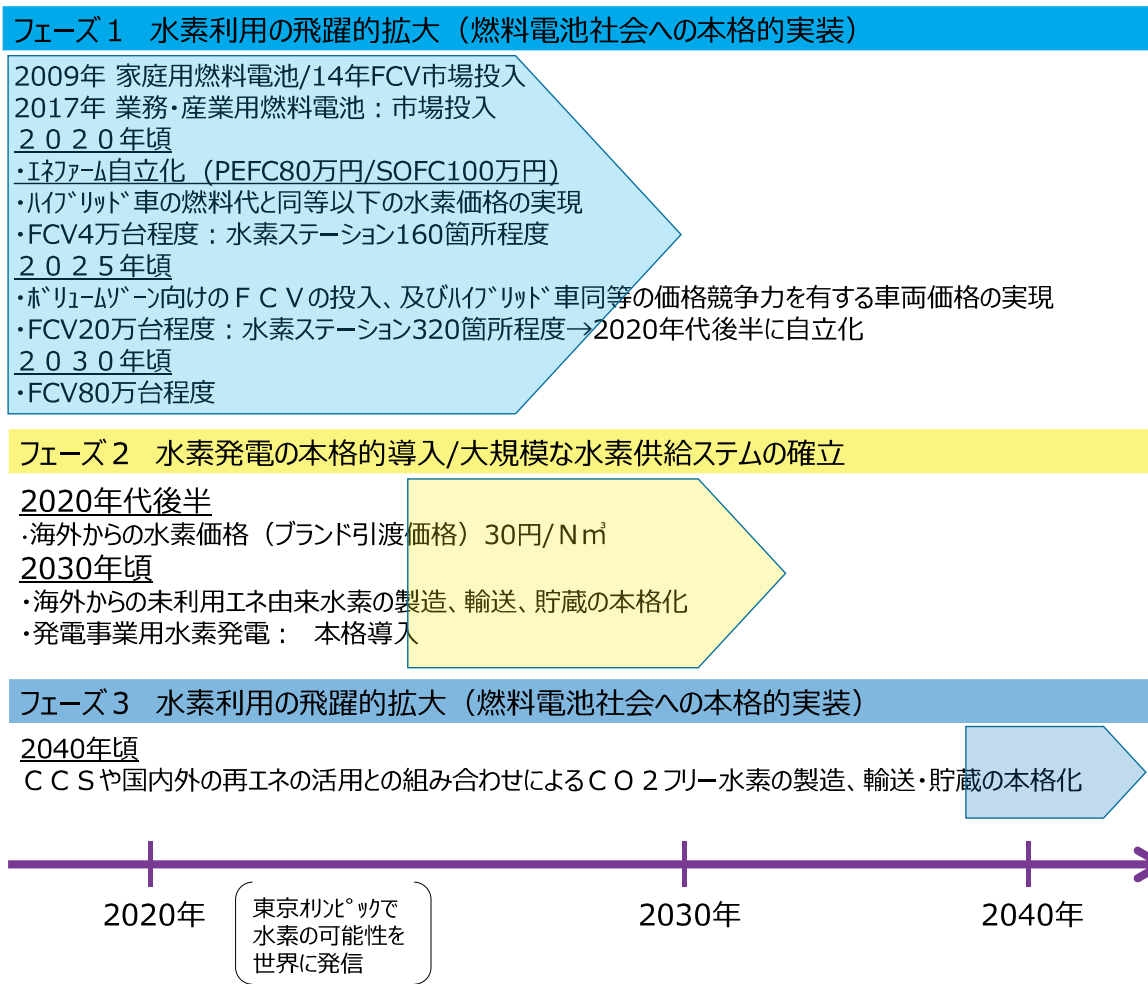
足元で実現しつつある、定置用燃料電池や FCV の利用を大きく広げ、我が国が世界に先行する水素・燃料電池分野の世界市場を獲得する。

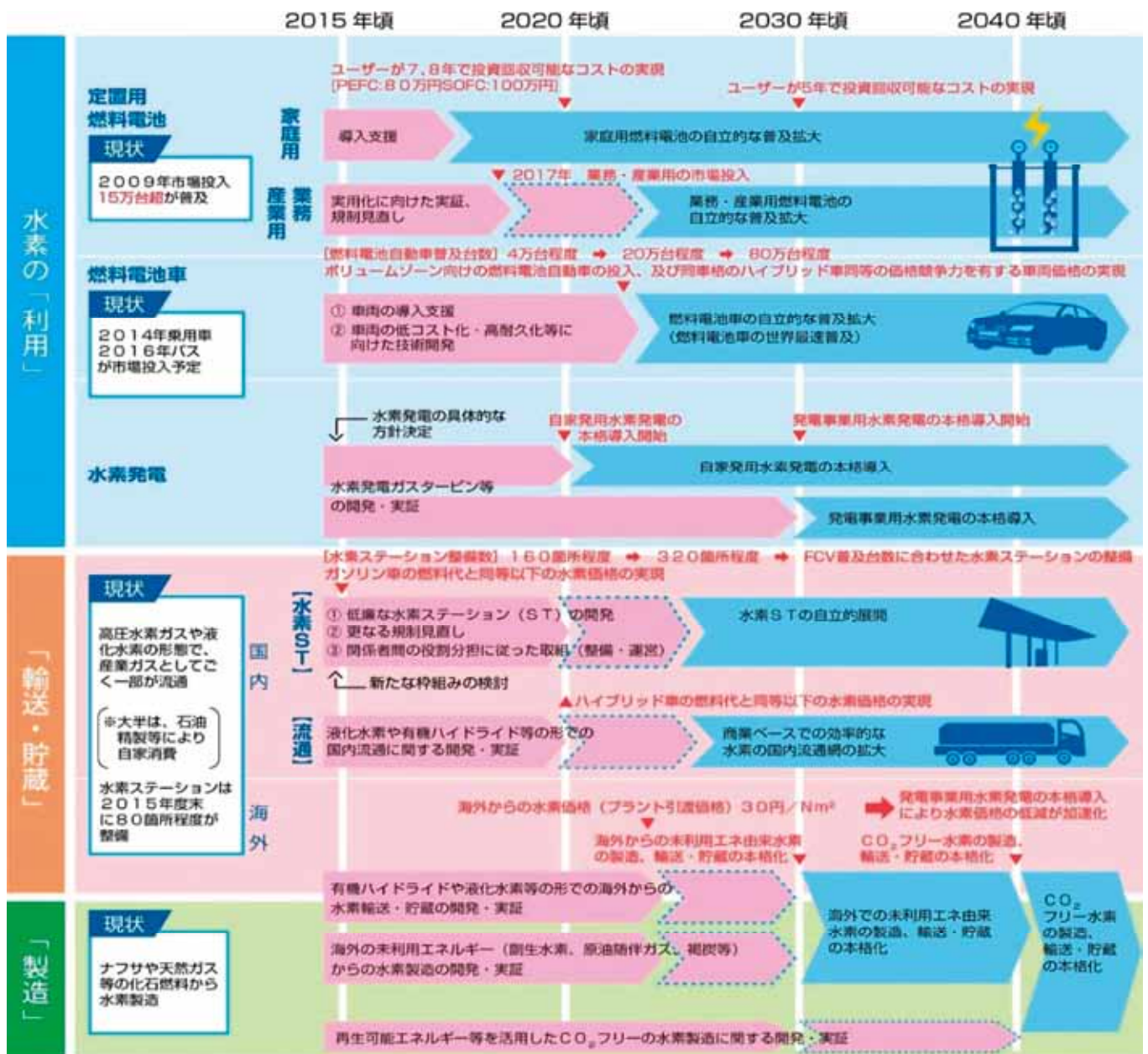
◆フェーズ 2 (水素発電の本格導入／大規模な水素供給システムの確立)：2020 年代後半に実現

水素需要を更に拡大しつつ、水素源を未利用エネルギーに広げ、従来の「電気・熱」に「水素」を加えた新たな二次エネルギー構造を確立する。

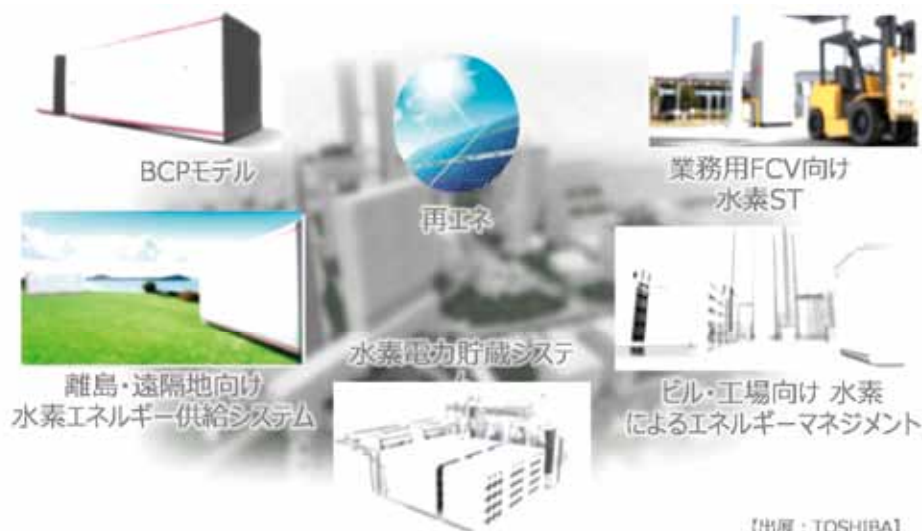
◆フェーズ 3 (トータルでの CO2 フリー水素供給システムの確立)：2040 年頃に実現

水素製造に CCS を組み合わせ、又は再生可能エネルギー由来水素を活用し、トータルでの CO2 フリー水素供給システムを確立する。





経済産業省 資源エネルギー庁 燃料電池推進室 平成27年2月24日 水素社会の実現に向けた取組についてより改変



(4) 水素社会実現に向けた取組

①定置用燃料電池（エネファーム等）の普及

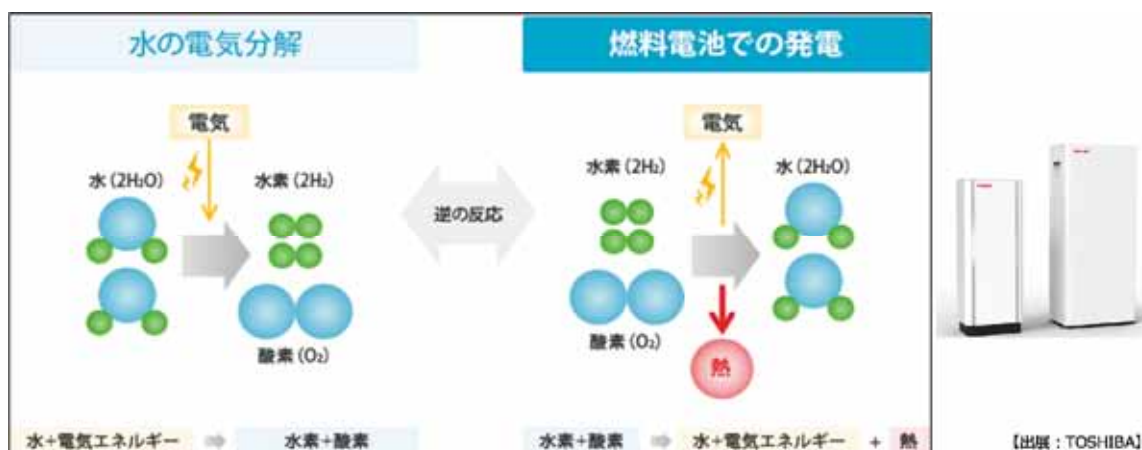
現在、日本で最も社会的に受容が進んでいる水素利活用技術は、定置用燃料電池（エネファーム等）である。我が国の燃料電池の技術的優位性を背景に、2009年に家庭用燃料電池（エネファーム）が世界に先駆けて一般家庭に導入され、その後も順調に普及台数を拡大しており、2014年だけで約4.4万台が販売され、2016年1月末時点で約15万台が普及している。富山県内においても1000台程度普及している。今後の普及目標台数として、2020年に140万台、2030年に530万台の導入を掲げているが、課題としてイニシャルコストがランニングメリットにより投資回収できるまでの期間が長いことがあげられる。

家庭用燃料電池の更なる普及拡大に向けて、他の家庭用高効率給湯器等の競合機器との比較で家庭用燃料電池の経済性を向上させること、また、経済性を向上させるためには、対象ユーザーを拡大することで量産効果が高めることが重要である。

また、家庭用のみならず、業務・産業用燃料電池（SOFC型）についても、欧米で市場が立ち上がりつつある状況も踏まえ、まずは早期に我が国市場に製品を投入することが重要であり、このために必要な経済性や耐久性等の向上を図ることが必要である。



【出展：資源エネルギー庁】



②FCV の普及

我が国では、2014年12月に量産型FCVが市場投入され、さらに2016年3月には2車種目の販売が開始されるなど、世界で最も早く市場展開が進んでいる。FCVは2015年末までに国内で約400台が販売され、今後順次生産台数の増加が計画されている。

FCVの販売価格は現在700万円超であるが、今後の技術革新等の見通しを踏まえつつ、個々のユーザーの受容可能性という観点から、現在の第一世代モデルと比べて、第二世代モデルの市場投入を想定している2020年頃には燃料電池システムのコストを半減する。

また、一般ユーザーへの本格的普及を目指す第三世代モデルの市場投入を想定している2025年頃にはコスト全体を更に半減する目標だ。こうして、2025年頃には同車格のハイブリッド車同等の価格競争力を有する車両価格の実現を目指す。

こうした価格低減と車両ラインナップの拡充、後述の水素供給インフラの戦略的整備等を通じて、今後、2020年までに4万台程度、2025年までに20万台程度、2030年までに80万台程度の普及を目指す。



[出典] トヨタ自動車ホームページ

(トヨタMIRAI)



[出典] トヨタ自動車株式会社HP

(本田FCV CONCEPT)



[出典] 本田技研工業株式会社HP

(日産TERRA SUVコンセプト)



[出典] 日産自動車株式会社HP

◆公共交通機関への導入

将来的には電気自動車(EV)、プラグインハイブリッド自動車(PHV)、燃料電池自動車(FCV)など、環境に優しいクリーンエネルギー自動車が各家庭で保有されていくとともに、公共交通機関においてもハイブリッド電車・バスなどが積極的に導入され、充電や燃料補給ができる施設も県内各所に整備されるなど、県民の移動における利便性の高さ(モビリティ)と、環境が調和した社会の実現が可能となる。



◆非常時におけるバックアップ電力の確保

水素をエネルギー源とする燃料電池は、自立・分散型エネルギーシステムとして、非常時の電源や熱源の確保に効果が期待される。例えば、FCVが持つ外部給電機能は、災害時には、避難所や救護所等での電力確保に活用できるほか、他県では、停電時における信号機の電力確保に関する実証実験にも活用されている。

燃料電池のエネルギー源となる水素は水やバイオマスなどからも製造することが可能であるため、再生可能エネルギー発電設備や自家用発電設備等の他に、水素エネルギーを活用した発電設備を加えることによって、災害時に停電が起きた際に、より強固なバックアップ体制を構築することが可能となる。

災害発生時におけるバックアップ電源の確保

災害発生～電気インフラ復旧までの初動期における、FCバスや自立型水素エネルギー供給システムからの電力供給。



③産業用車両への導入

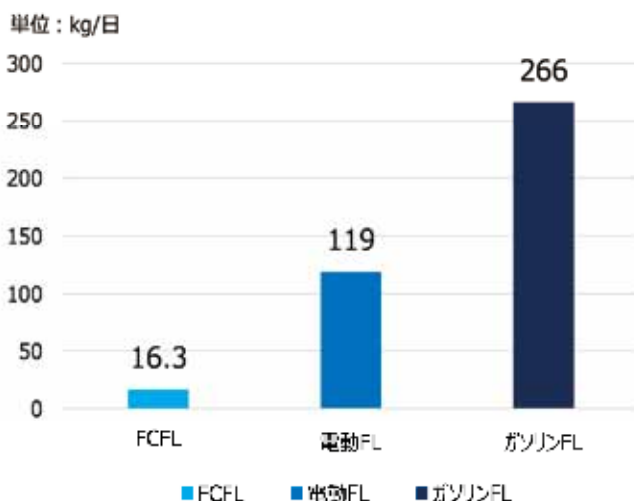
FCの技術を活用して、FCフォークリフトが開発されている（豊田自動織機 2016年より販売開始）。充電に数時間かかる蓄電池式フォークリフトと比べ、充填が約3分で済み作業効率・稼働率の向上が期待できる。アメリカでは既に約6000台が稼働中である。

一般乗用車に続く産業輸送機器での水素利活用の一つとして、今後の普及が期待される。



出典：豊田自動織機

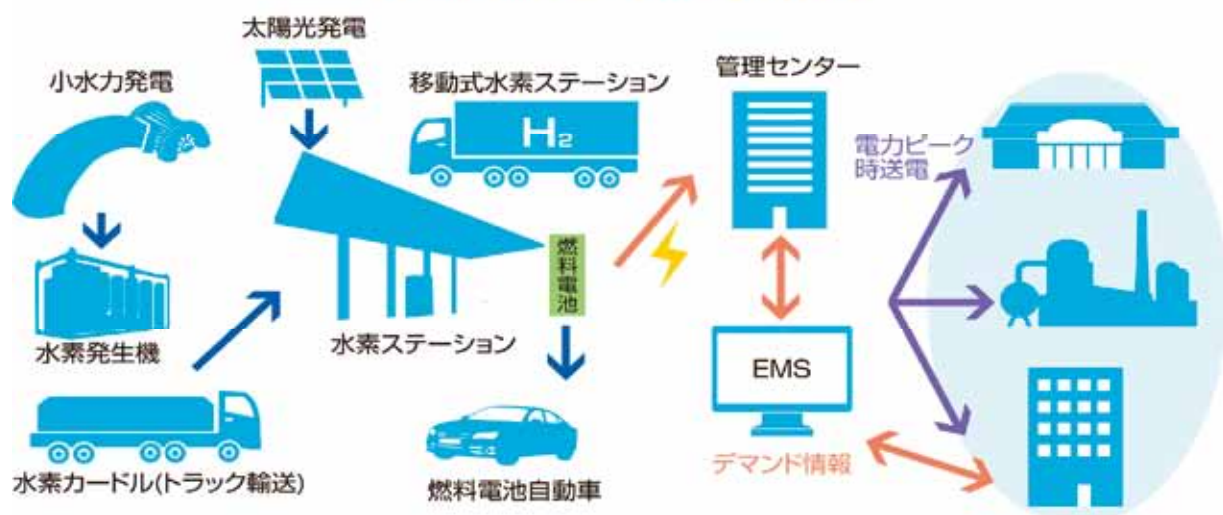
フォークリフトのCO2排出量比較



④スマートコミュニティ形成推進

スマートコミュニティとは、家庭やビル、交通システム等をICTネットワークでつなげ、再生可能エネルギーを活用し、地域でエネルギーを有効活用する次世代の社会システムである。富山県内では小水力、太陽光、地熱、バイオマスなどの再生可能エネルギーが豊富でありアンモニアやアルミ産業から由来する水素の生成技術も今後期待される。エネルギーの県内自給率向上、地産地消への貢献が期待される。それぞれの地域資源であるエネルギーを活用し、効率的な分散型エネルギーシステムのグリッド構築が促進されることにより、地域ならではのスマートコミュニティ形成の推進が期待される。

水素地産地消型 富山モデルの構築



⑤環境ビジネスでの活用

富山県内には全国的に名高い観光地も点在している。富山県内で水素ステーションの普及がすすむことで、隣接県との各観光地への移動に、FCV で向かうことも可能となる。立山黒部アルペンルートでは周辺の自然環境を守るため、観光バスの排ガス規制を 2015 年 4 月から始めた。「環境先進県」を一層アピールするため、富山市内やアルペンルートなどの観光名所での燃料電池バスの導入を検討していくことが考えられる。



⑥地域産業創生

富山県は、アルミ製品の出荷量が全国 1 位で、アルミ関連事業者を数多く有している。高機能なアルミ素材の開発及び活用した技術革新も進んでいる。

水素関連事業においても、アルミは多岐にわたって利活用が検討されており、例えば、アルミ廃材を活用して高品質な水素を効率よく生成する技術や、水素タンクにアルミと炭素繊維を組み合わせた素材を用い、鍛造ではなく押出による生産をおこなう技術が大学や関連企業において検討されている。これが実現することで水素タンクの量産が可能となり、水素ステーション建設費の大幅なコストダウンにつながることも考えられる。

地域産業の裾野が広がり、新たな産業創生へとつながる可能性を秘めている。



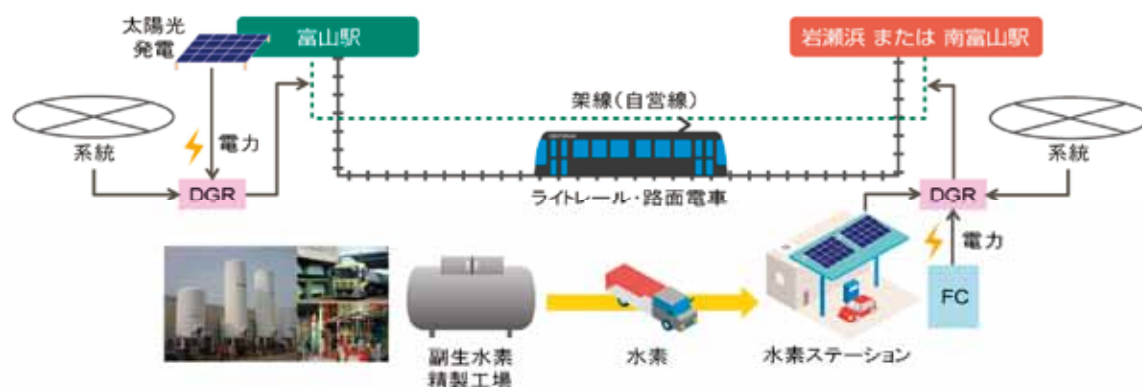
参考イメージ

【出典：JFEコンテナ一興】

⑦地産地消による面的エネルギー利用の事業化可能性調査

富山市は国連の関連団体から「エネルギー効率改善都市」に国内で唯一選定されているほか、公共交通を軸とした拠点集中型のコンパクトシティ施策を展開している。

平成 28 年度地産地消型再生可能エネルギー面的利用等推進事業費補助金において水素エネルギーを地域に導入する事業化可能性調査として[富山市における副生水素由来の電力アグリゲーション導入による公共交通 LRT を軸としたエネルギー面的利用構想策定事業]に応募し採択された。

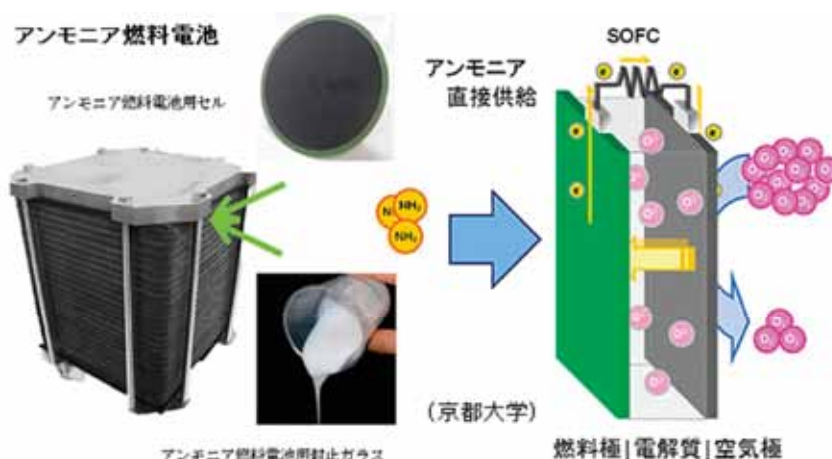


会員企業及び富山市を共同申請者を含み富山大学などでワーキングチームを編成した。本調査では、県内の水素ポテンシャルの把握のほか副生水素を運搬・貯蔵し、発電により公共交通やリサイクル施設等への電力供給アグリゲーションの実現性・採算性の調査を目的とし水素ステーションとも連動した、環境に優しいクリーンな水素利用の事業化可能性調査を実施している。

⑧アンモニアキャリアーによる水素利用

アンモニアは、 NH_3 の化学式で示されるように、1 分子中に多くの水素を含むため常温では気体である水素を効率的に貯蔵・輸送する水素エネルギーキャリアとして期待を集めている物質である。富山には 12 万 t/年の生産能力をもつアンモニアプラントがある。

「アンモニア水素ステーション技術」「アンモニア直接利用燃料電池技術開発」「アンモニア直接利用タービン発電技術」などの技術開発と事業化に向けた実証が進んでいる。



4. 富山県のエネルギー概要

(1) 富山県のエネルギー事情

富山県は豊富な水量と急峻な地形から水力発電の適地が多い。恵まれた住環境（高い持ち家率）により日照時間は少ないものの太陽光発電・太陽熱利用も導入しやすい。また、地熱発電に適した熱水系地熱資源は山岳地域に多いのも特徴である。このように、再生可能エネルギーの利用など環境負荷の少ないエネルギー基盤が形成されていることから、日本で有数の環境に配慮した「エネルギー先進県」であるといえる。

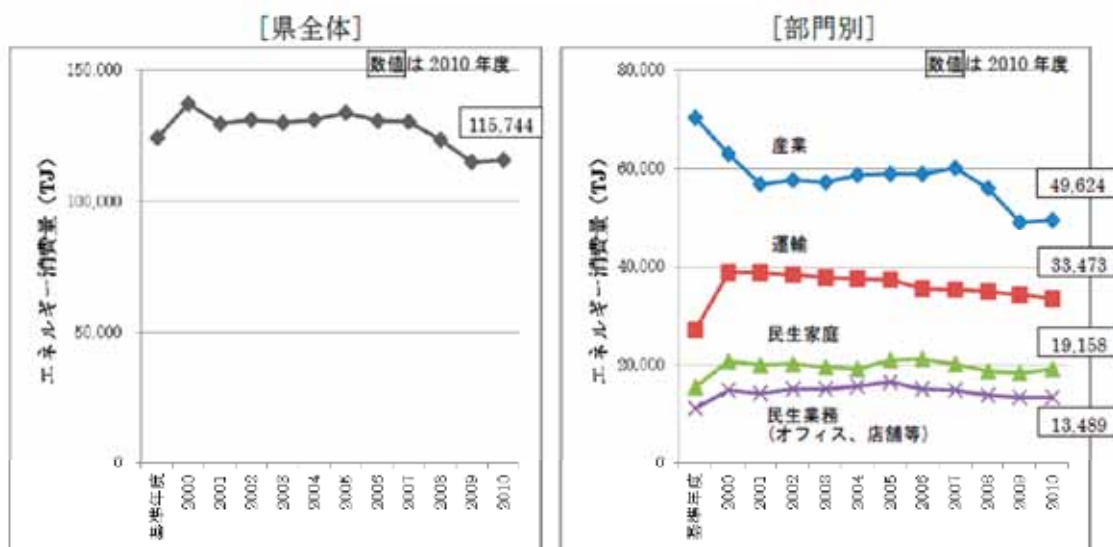
(総水力発電量 全国1位)(包蔵水力 全国2位)(総太陽光発電量 全国41位)

(陸上風力発電量 全国41位)

富山県のエネルギー消費量の推移については下図のとおりであり、2010年度の県全体のエネルギー消費量は約11万6千TJ*と、1990年度比（京都議定書目標達成計画の基準年度）で約7%減少している。部門別の内訳は、産業が約5万TJ（43%）、運輸が約3万3千TJ（29%）、民生家庭が約1万9千TJ（16%）、民生業務が約1万3千TJ（12%）となっている。（*テラジュール：テラが10の12乗、ジュールが熱量の単位）

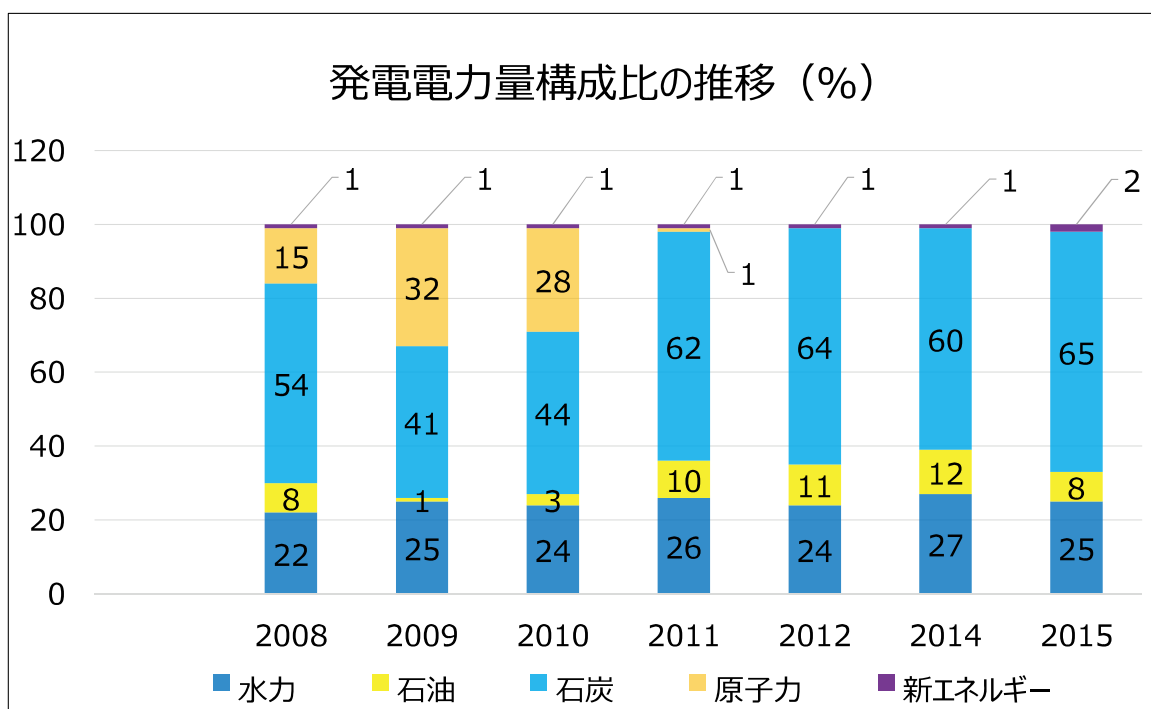
2000年度以降の推移は、県全体では2001年度から2007年度までほぼ横ばいで推移してきたが、2008年度以降は景気後退の影響により減少傾向となっている。

富山県のエネルギー消費量



【出典：北陸電力】

また、発電電力源についてみると、2010年度の北陸電力管内の発電電力量構成比は、石炭火力44%、原子力28%、水力24%、石油火力3%、新エネルギー等（太陽光、風力）1%となっていたが、2014年度は原子力発電の長期停止に伴い火力発電の比率が73%と高まっており、それに伴う温室効果ガスの増加が懸念されている。



項目/年度	2008	2009	2010	2011	2012	2014	2015
水力	22	25	24	26	24	27	25
石油	8	1	3	10	11	12	8
石炭	54	41	44	62	64	60	65
原子力	15	32	28	1	-	-	-
新エネルギー	1	1	1	1	1	1	2
合計	100	100	100	100	100	100	100

（２）富山県のエネルギーに関する今後の方向性

富山県は北陸特有の寒冷地気候による冬季の暖房需要の高さ、全国トップクラスの自動車保有率などから、省エネルギー、環境負荷低減への取組みが更に重要視されている。

そのような中、全国第2位の包蔵水力（水力発電として利用可能な水力エネルギー量）を活用した小水力発電の導入や大規模な太陽光発電所（メガソーラー）の建設など、本県の地域特性を活かした再生可能エネルギーの導入も進み、また、火力発電についても、石炭から環境性に優れた LNG（液化天然ガス）への燃料転換が計画されるなど、地球温暖化防止の取組みも着実に進められている。

また、東日本大震災時には全国で広域的な大停電が起これ、不自由で不安な生活を余儀なくされた地域が多々あったことから、自立・分散型のエネルギーシステムの重要性が増しており、富山県内でも「災害に強く安心して暮らせるまちづくり」を積極的に進めていく必要がある。エネルギーの多様化、効率化をさらに進め、県民生活や産業経済活動を支えるエネルギー需給の安定確保を推進する必要がある。

5. 富山における水素エネルギー普及促進に向けて

(1) 富山県の環境・産業特性

富山県は自然エネルギーが豊富に賦存しており、環境に対する意識が高くその取組みも活発である。全国的に見て安価な電力や豊富な水資源、勤勉な県民性、高い教育レベルなどを背景に日本海側屈指の工業県として、化学、金属製品、一般機械、電子製品といった「モノづくり」に関わる業種を中心に産業が集積・発展し、第2次産業のウェイトが全国に比べて高いことが特徴であり産業部門でのエネルギー消費比率も必然的に高くなっている。水素エネルギーの積極的活用によるエネルギー効率の促進は、環境条件、導入後の波及効果が大きく、エネルギーセキュリティの確保の観点からも、エネルギー自給率の向上に大きく貢献することが期待される。

(2) 富山における水素エネルギー普及の意義

富山県は、一世帯当りのマイカー保有台数が高く(全国第2位 1.712台/世帯)、部門別二酸化炭素排出量の約3割(国は約2割)を運輸部門が占め、そのうち約9割を自動車占めており二酸化炭素排出量の削減には自動車に対する取組が有効と考えられる。

富山県では、二酸化炭素排出量の削減目標を2020年までに8%削減(2005年度比)としているが、2012年時点では15%増加している。その中で、運輸部門については11.3%の削減を達成している。要因としては、エコドライブの実施や低公害車普及率(エコカー減税の対象となる低公害車の全車両に対する割合)が北陸圏内では最も高く、全国平均を上回っていることが考えられる。

環境負荷低減においてFCVの普及は、これまでの低公害車以上のCO₂削減が可能であり、化石燃料の消費の削減が期待でき、地球温暖化防止にも貢献できる。

二酸化炭素の部門別排出量の推移

(単位：千t-C₂)

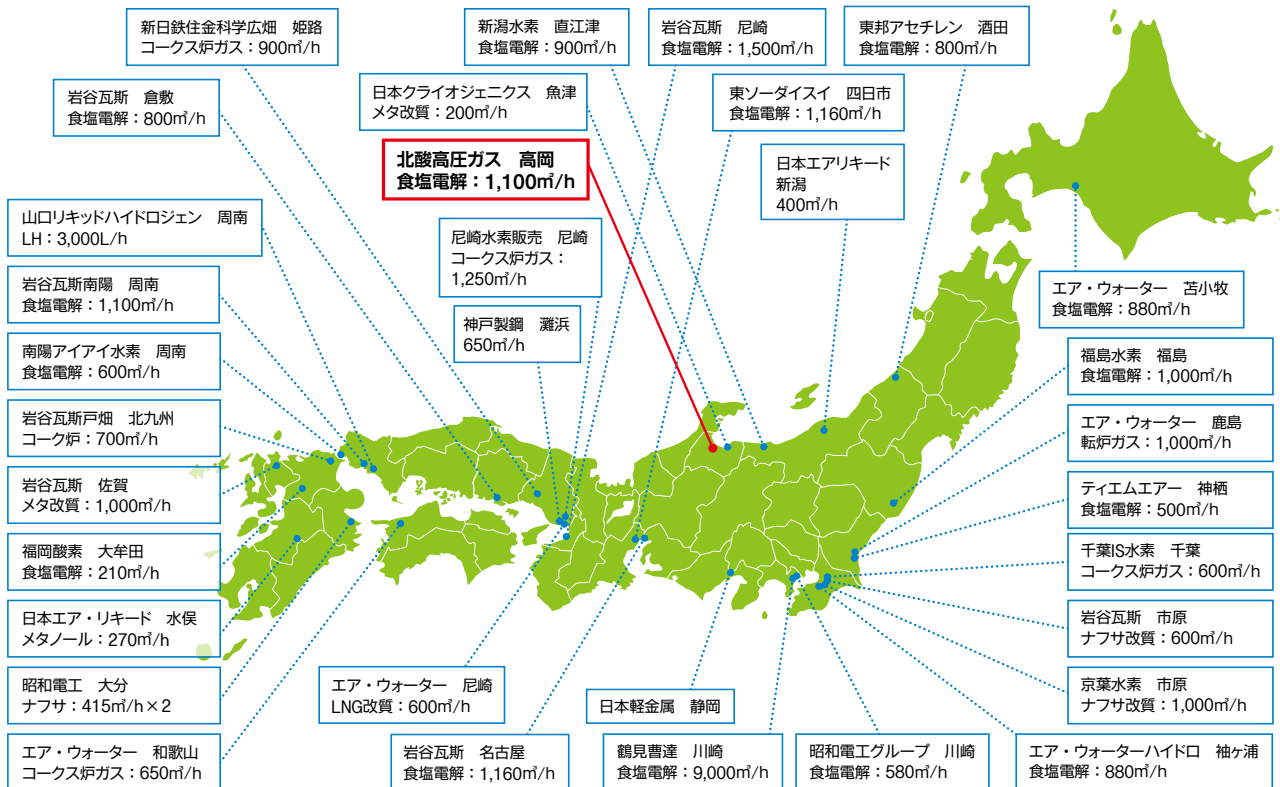
部門		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	増加率 (2005年非)
エネルギー 起源	産業部門	5,305	5,787	7,621	6,394	4,353	4,930	6,446	6,287	18.5%
	民生家庭部門	1,774	1,901	2,283	1,987	1,539	1,748	2,375	2,463	38.9%
	民生業務部門	1,415	1,433	1,795	1,545	1,142	1,269	1,665	1,711	20.9%
	運輸部門	2,545	2,428	2,430	2,394	2,333	2,281	2,254	2,258	-11.3%
非エネルギー起源 (産廃物部門)		204	207	202	158	148	206	177	236	15.6%
合計		11,243	11,755	14,331	12,478	9,516	10,434	12,918	12,956	15.2%

6. 富山県の水素ステーション整備に関する見通し

(1) 県内の水素サプライチェーン

① 電解工場からの副生水素

国内の水素製造拠点は、多くが太平洋ベルトラインに沿って石油化学産業に隣接している。富山県には高岡に苛性ソーダ工場があり副生水素を由来とした大規模な製造拠点がある。



② 都市ガス改質による水素取出

都市ガスから水素を製造するいわゆるオンサイトでの供給も都市部では考えられる。

国際帝国石油社 (INPEX) のパイプラインの敷設が完成 (2016 年) したことから、将来的には水蒸気改質による都市ガスからの水素供給が行われることも期待される。

水素製造装置は既に実用段階にあり国内でも複数の導入実績がある。

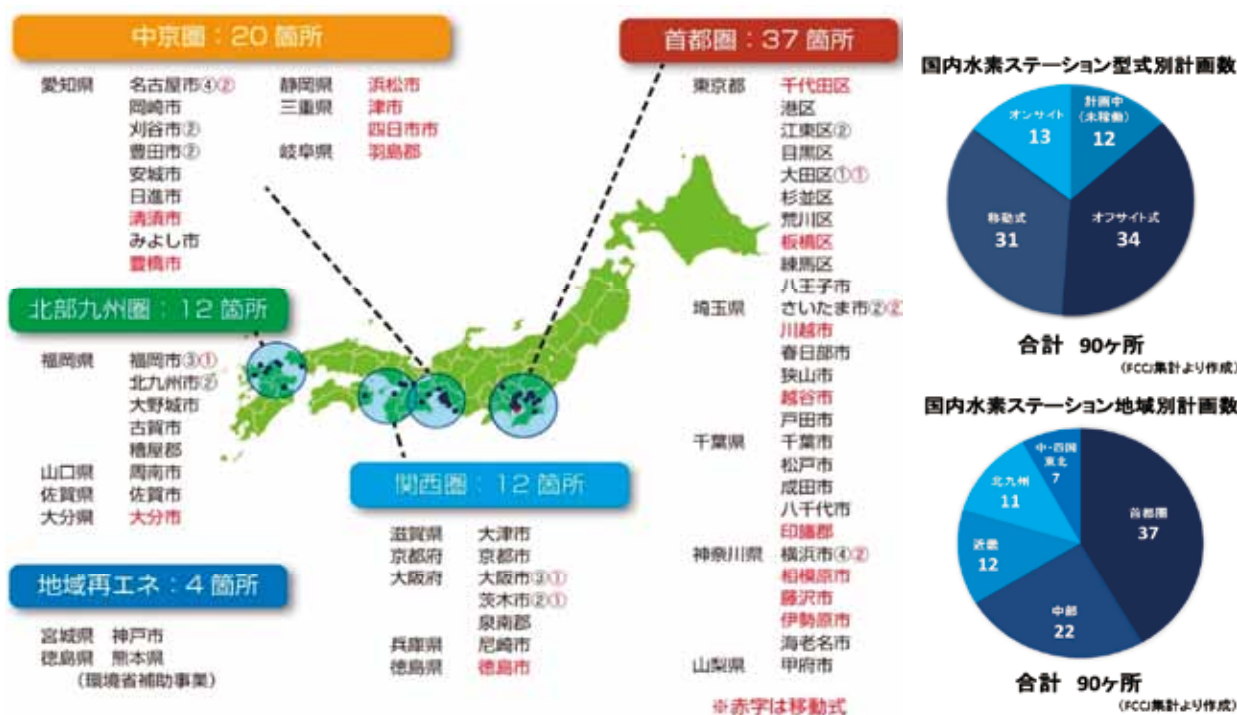
大規模かつ安定的な水素製造が可能で CO2 排出量は副生水素製造法と大差がない。

0.95 kg-CO2/Nm³-H₂ (苛性ソーダ 0.89~1.16 鉄鋼 1.00~1.28 水電解 0.00~1.78)

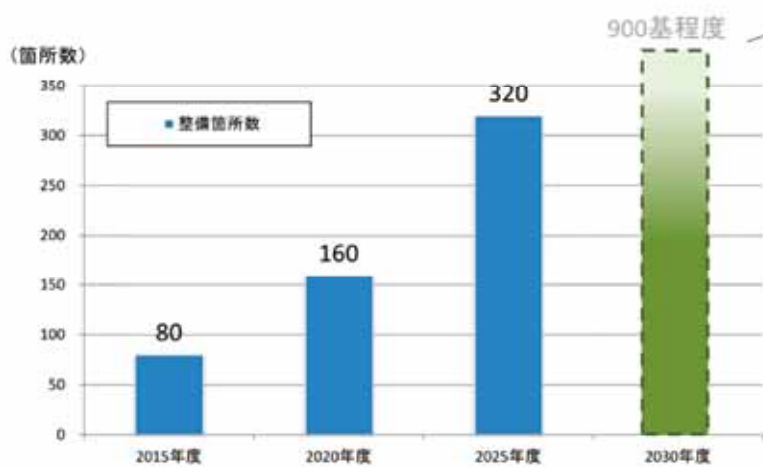
また、北陸電力の富山新港での LNG 発電所の建設もあり複数の調達が考えられるようになった。地域特性を活かした水素サプライチェーンの構築の拡大が期待される。

(2) 国内の水素ステーションの普及状況

我が国では2013年度から商用の水素ステーションの整備が開始され、2015年度末までに78箇所が開所された。2016年度には、更に宮城、広島など12箇所の整備が決定した。2016年3月22日に経済産業省より、「水素・燃料電池戦略ロードマップ」の改訂が発表され、FCVについて2020年に4万台、2030年には80万台の普及目標を示し水素ステーションについては、2020年に160箇所、2025年には320箇所の整備目標を示した。



水素ステーションの整備目標



2020年代後半の水素S T自立化以降は、水素需要の伸びに合わせ、適切に水素S Tを整備していく。

- ✓ 2030年時点における必要な水素S T数は、1基300Nm³/hの水素供給能力で換算すると、およそ900基
- ✓ 実際には、水素S Tの供給能力は300Nm³/hに限られないことから、箇所数と基数は異なる。

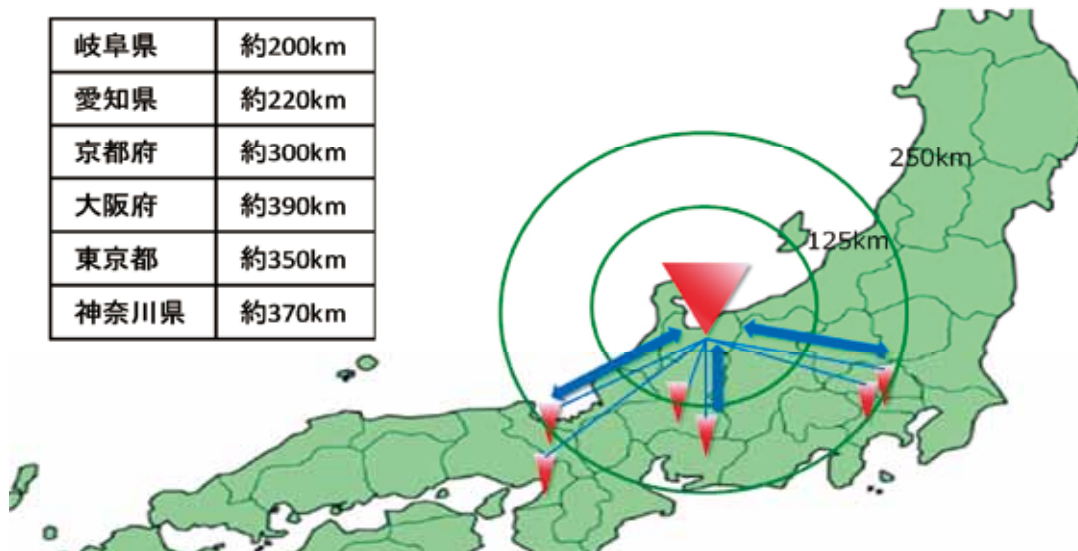
✓ なお、上記の水素ステーションに係る目標とは別に、地域に存在する再生可能エネルギー源の活用により、よりCO₂排出削減に寄与する再生可能エネルギー由来の水素ステーション（比較的規模の小さいもの）については、2020年度までに100箇所程度の設置を目指す。

【出典】資源エネルギー庁作成

(3) 富山県の立地条件

富山県は道路整備率が高く、FCV のエネルギー充填施設の設置が容易であるのに加え、3 大都市圏いずれからも FCV 航続可能距離内にあり、最も近い岐阜県の岐南水素ステーションからも約 200km と近いことから、富山を基点とした日本海側への水素ベルト延伸の実現は十分可能であり富山を基点とした水素インフラグリッドの拡大が期待される。

三大都市圏に近傍する水素ステーションの距離



自動車による三大都市への所要時間および移動距離

地域	都市	移動距離 (km)			
		東京	名古屋	大阪	平均
東北	仙台市	369	660	883	637
甲信越	新潟市	340	475	606	474
北陸	富山市	439	241	364	348
	金沢市	494	235	303	344
	福井市	514	169	228	303
東海	静岡市	177	80	339	198
中国	広島市	812	481	343	546
四国	松山市	835	491	328	551
九州	福岡市	1,093	763	625	827

【出典：北陸のトップシェア 100（北陸経済連合会）】

(4) 富山県の水素ステーション設置数の考察

国は水素ステーションを 2025 年までに 320 ヶ所に増設する計画を示した。富山県での水素ステーション設置数を設定するにあたり、明確な算出基準はないため、国の水素ステーション設置計画と FCCJ シナリオより、2025 年までの水素ステーション設置数を検討する。

経産省が示した水素ステーション 1 基あたりが供給できる F C V 台数は、1,290 台（稼働率 100%と定義）である。ここで、国のロードマップに於ける 2025 年までの FCV の普及目標台数（20 万台）及び水素ステーションの設置計画（320 ヶ所）から算出される、水素ステーション 1 基あたりが供給する FCV 台数は 625 台/基となり、2025 年時点の水素ステーションの平均稼働率を $625 \text{ 台} / 1290 \text{ 台} = 48.4\%$ と見積もることが出来る。

富山県の FCV 普及予想台数は、経済規模及び自動車販売台数から全国の 1 %程度と推定されることから、2025 年時点での富山県の FCV 普及予想台数は 2,000 台となる。水素ステーションの稼働率を 50%程度とした場合、2025 年時点で富山県に必要な水素ステーションは 3 ヶ所程度となる。2030 年時点での FCV の普及を 8,000 台、水素ステーションの稼働率を 70%以上（P31 項目 7 にて後述）と推定した場合、8 箇所程度の水素ステーションが必要と推定される。

一方、FCCJ シナリオに基づくと、求められる水素供給能力は 2,000 台/1 ヶ所、2025 年時点での富山県の FCV 普及目標台数は 5,600 台となり、同様に水素ステーション稼働率 50%程度で算出すると、こちらはおよそ 5 ヶ所程度の水素ステーション設置が求められることとなる。

【水素消費量の推察】

① 2025 年の富山県における FCV の水素消費量予測

$9,000\text{km}/\text{台}\cdot\text{年}$ （年間平均走行距離） $\div 105\text{km}/\text{kg}$ （MIRAI 推定実燃費） $= 85.7\text{kg}/\text{台}\cdot\text{年}$
 $2,000 \text{ 台}$ （FCV 普及予測台数） $\times 85.7\text{kg}/\text{台}\cdot\text{年} = 171,400\text{kg}/\text{年}$ （年間水素消費量）

※年間平均走行距離・MIRAI 想定実燃費・・・経産省データ引用

② 水素ステーションの水素供給能力（MIRAI のタンク 5kg で計算）

$26.7\text{kg}/\text{h}$ （1 時間の水素供給能力） $\times 12\text{h}$ （営業時間） $= 320\text{kg}/\text{日}$ （1 日の水素供給能力量）
 $320\text{kg}/\text{日} \times 343 \text{ 日}$ （営業日数） $= \text{約 } 110,000\text{kg}/\text{年}$ （1 基あたり年間水素供給量）

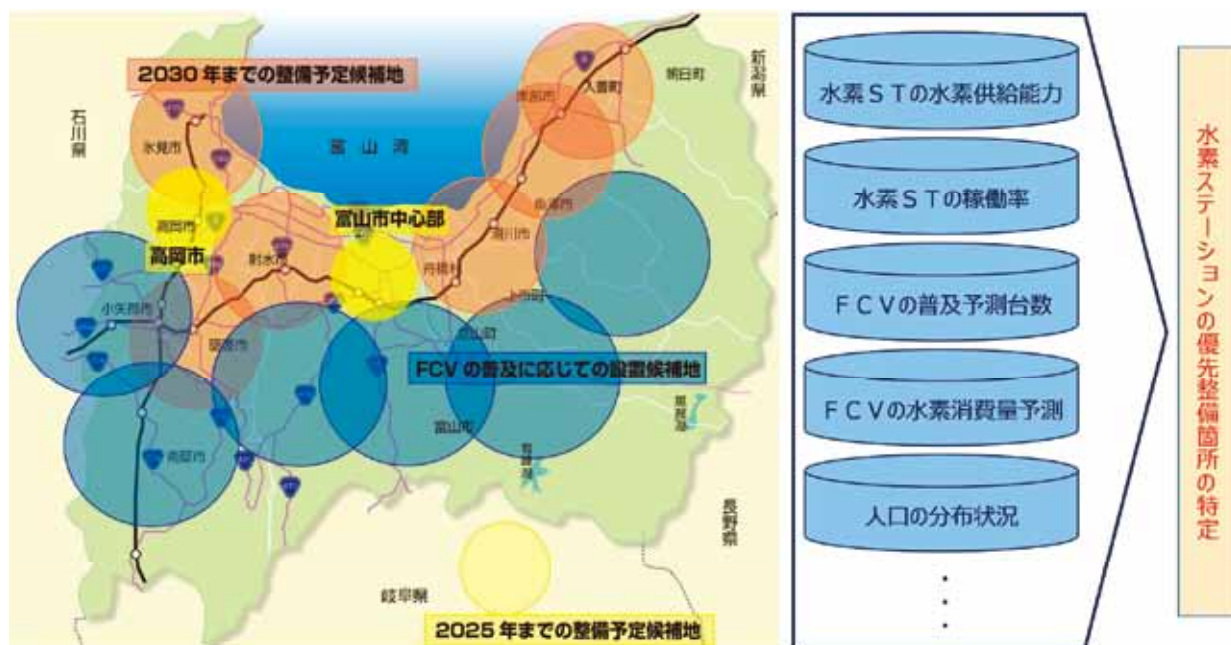
※経産省データ引用

③ 水素ステーションの見込み必要整備数

$[171,400\text{kg}/\text{年}(\text{年間水素消費量})] \div [110,000\text{kg}/\text{年}(1 \text{ 基あたり年間水素供給量}) \times 0.5$
（稼働率 50%） $] \doteq 3.12 \text{ 基}$

以上の考察より、富山県の2025年までの水素ステーション設置数は3ヶ所程度、2030年には8箇所程度の整備が必要と考えられる。これに基づき、候補地として人口密集の順で富山市、高岡市が考えられ、水素供給範囲の補完・拡大のために隣接市町村等への設置を検討していく。将来的には県内広域への水素供給範囲拡大が求められるため、FCVの普及状況に応じて順次水素ステーション設置数の拡大を検討する。

<水素ステーション設置場所イメージ>



(5) 水素ステーションの種類と特徴

①水素ステーションの種類

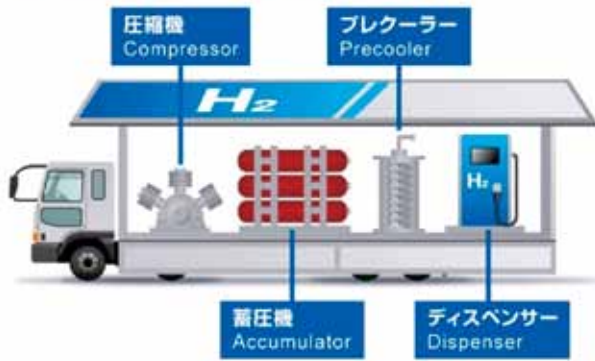
種類	スペック※	設置費用	特徴など
定置式 オンサイト型	供給能力:100~300Nm ³ /h以上 充填圧力:35~70MPa	5億円程度	施設内で水素製造が可能。
定置式 オフサイト型	供給能力:100~300Nm ³ /h以上 充填圧力:35~70MPa	5億円程度	外部からの水素輸送が必要。
パッケージ型	供給能力:100~300Nm ³ /h 充填圧力:70MPa	4~5億円程度	外部からの水素輸送が必要。 設置工事期間が短い。 設置面積が小さい。 (神戸製鋼所、太陽日産など)
スマート型	供給能力:0.7Nm ³ /h 充填圧力:35MPa 製造:15Nm ³ /日(水電解式) 貯蔵:180Nm ³	非公開 (将来的には定置式の1/10程度となる見込み)	太陽光発電による水素製造が可能。 設置期間は1日。 供給能力が低い。 (ホンダ、岩谷産業)
移動式	供給能力:100~300Nm ³ /h 充填圧力:35~70MPa	2~3億円程度	外部での水素充填が必要。 1基で複数拠点運営が可能。

※ 数値については今後変動する可能性あり。

定置式ステーション

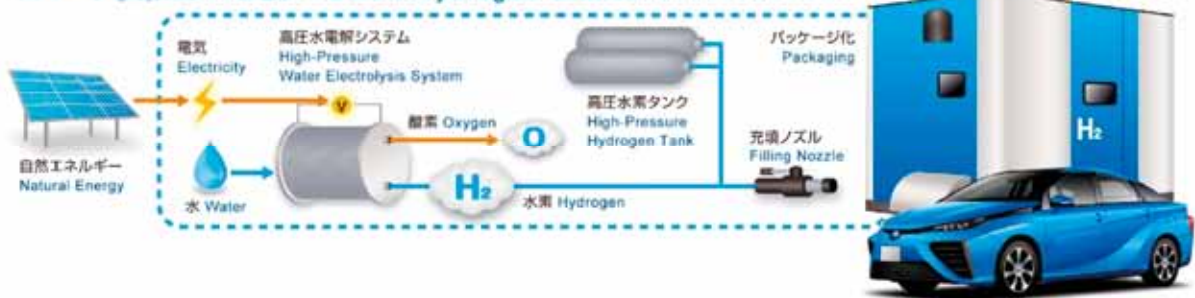


移動式水素ステーション
Mobile Hydrogen Station



移動式ステーション
(1車両で2拠点営業が可能)

スマート水素ステーション Smart Hydrogen Station



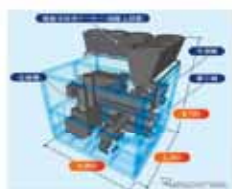
高圧水電解システム搭載パッケージ型水素ステーション

②移動式やパッケージ型 水素ステーション等の比較

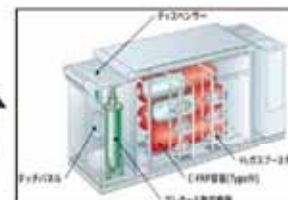
・市場初期においては、FCV の販売状況に応じて、水素ステーションの位置を柔軟に変更でき、一つの設備で複数地域での営業が可能となる移動式水素ステーションが有用であると考えられ、積極的に活用したい。ただし、移動式水素ステーションは本格的な普及に向けた過渡期の対応に過ぎないことから、FCV の普及が一定程度進んだ地域においては定置式水素ステーションへの移行を早期に検討し、不要となった移動式水素ステーションについては、市場初期にある他地域への転用活用が望ましい。

・省スペースかつ低コストなパッケージ型水素ステーション（圧縮機、蓄圧器、冷凍機等の主要設備を一又は二の筐体に内包したもの）も積極的な活用が期待される。パッケージ型水素ステーションは、施工期間の短縮にもつながり、ガソリンスタンド併設の場合には、施工期間中のガソリンスタンドの休業期間を短縮することができる。

パッケージ型水素ステーション		移動式水素ステーション	
■従来型の水素 S S と比べて、コスト/面積を大幅に低減可能		■固定式の水素 S S が設定されていない地域への水素供給が可能	
項目	性能	項目	性能
販売価格	4.5～5億	販売価格	2.8～3億円(水素供給機器)+運送用トラック
設置面積	12.8㎡(L4.0m×W3.2m×H4.7m)+周辺敷地	設置面積	14㎡(L2.0m×W7.0m×H2.6m)+運送用トラック
水素貯蔵量	82MPa×複合容器(拡張可能)	水素貯蔵量	93MPa×225L×4本
水素供給能力	340Nm ³ /h～	水素供給能力	100～300Nm ³ /h～



【出典：神戸製鋼所】



【出典：大塚日産】

・スマート水素ステーションについては、再生可能エネルギーを利用して水素製造するなど環境面の利点があるものの実証用で充填圧力が 35MPa と低く水素製造能力も 1.8Kg/日と少量で現段階では自動車会社間の技術対応も含めて更に課題の克服が必要である。また、環境省は、産業用車両の普及と併せて地方などに 100 箇所整備を目標とした導入を進めている。経産省の商用ステーション補助制度には対応していない。

・市場黎明期における最適な仕様として、パッケージ型や移動式といった水素ステーションの形態が市場投入されているものの、メンテナンスの硬直性や水素供給能力の制限のほかコスト課題や制度面の違いもあり適切な見極めが必要となる。

(6) 水素ステーション普及に向けての取り組み方

富山では、市場の初期段階として2020年までに移動式水素ステーション1基(1車両で2拠点運営が可能)またはパッケージ型ステーションの導入を検討している。

また、環境省が取り組んでいる、再生可能エネルギー由来による70Mpa対応の高圧水電解のスマートステーション開発も進んでおり、今後の進展次第で、富山においても再生可能エネルギー由来の水素ステーション導入も検討していきたい。

将来的には、地域特性を活かした水素サプライチェーンの広域展開を目指し、再生可能エネルギーの賦存量や水素製造可能量、利用可能量を踏まえて、水素エネルギーの地産地消となるような水素サプライチェーンの構築を目指したい。

7. 富山の水素社会実現に向けての課題と対応策

(1) 水素ステーション整備・普及に関して

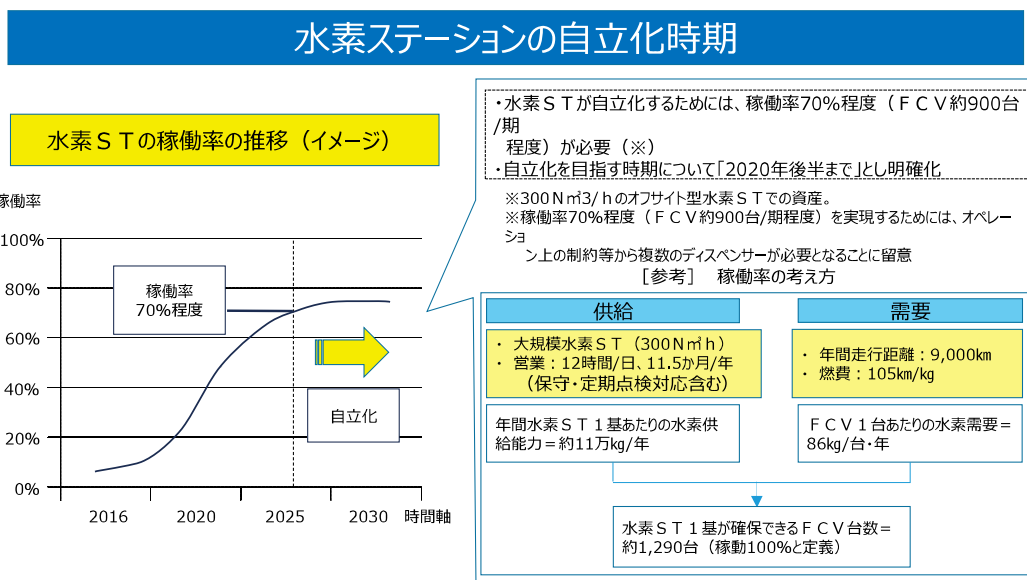
【課題】

① 水素ステーションの稼働率の低さ

国では、FCVの普及台数目標と水素ステーションの整備目標を踏まえ、自立化に必要な稼働率を達成しうる2020年代後半までに水素ステーション事業の自立化を目指すとしている。しかし、水素ステーションの自立化には前提となる要件があり、富山県の状況について考える必要がある。

経済産業省のデータによると、水素ステーションの稼働率100%はFCV約1,290台/年・基(約22,110回/年・基の充填)で、そのうち自立化に必要な稼働率70%程度はFCV約900台/年・基(約15,426回/年・基の充填)である。

現状の水素ステーションの利用状況は、FCVの普及が進みつつある東京でも1~3台/基(日)程度で、稼働率にすると1.6~4.8%と非常に低い。FCVの普及が全く進んでいない富山県でのFCV導入初期段階では、同等程度の低い稼働率となることが見込まれる。



【参考】稼働率の考え方（タンク 5kg で試算）

走行 9,000km/年・台 ÷ 525km（満充填時の航続可能距離） = 充填 17.14 回/年・台
 充填 17.14 回/年・台 ÷ 12 ヶ月 = 充填 1.43 回/月・台
 充填 1.43 回/月・台 × 1,290 台 = 充填 1,843 回/月（稼働率 100%）
 充填 1,843 回/月 ÷ 30 日（1 ヶ月） = 61 回/日（稼働率 100%）
 61 回/日（稼働率 100%） × 70% = 42.7 回/日（稼働率 70%）

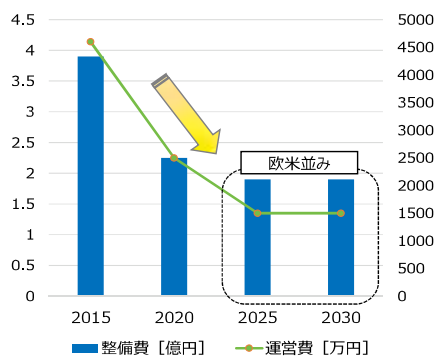
②整備費・運営費の高額さ

現在、日本の水素ステーション整備費は定置型で 4～5 億円であり、欧米の水素ステーション整備費の約 2 倍となっている。また、運営費も欧米では約 1,500 万円であるのに対し、日本では約 4,500 万円と高額である。この問題は、「海外規格材料の使用可能化」や「セルフ充填の実現」などの規制の見直しと、「機械のパッケージ化」や「消耗品の長寿命化」などの技術開発が進むにつれて解消されることが想定される。

富山県でこれから FCV の普及を行うに当たっては、FCV 導入初期段階では非常に低い稼働率となることが予測されるため、現時点で水素ステーションの整備費・運営費を賄うことは大きな課題となる。

自立化のために目指すべき水素 S T の整備・運営費

水素 S T 整備費・運営費の推移（イメージ）



整備費・運営費について、2020年頃までに導入期日との比較で半減させ、2025年頃までには、現在日本よりコストが低いと言われる欧米のステーションと遜色のない水準まで低減させる。構成機器メーカーは、欧米の構成機器メーカーと競争力を有する機器費の実現を目指す。

項目	整備費	運営費
規制関連	<ul style="list-style-type: none"> 海外企画材料及び同等材の使用可能化 →水素脆化に対する安全評価を踏まえた海外企画材料及び同等材料を例示基準等へ追加し、安価な材料の使用が可能になることによるコスト低減。 障壁基準見直し →同等の安全性を確保する方法を例示基準等に追加し、安価な代替措置が採用可能になることによるコスト低減 	<ul style="list-style-type: none"> セルフ充填の実現 →セルフ充填を行うことによる人件費の削減。 保安検査の合理化 →安全性を検証し、合理的段階で保安検査の周期を見直すことによる、検査費用の低減。
技術開発関連	<ul style="list-style-type: none"> フープラップ式複合圧力容器の開発 →高価な炭素繊維の使用量が削減可能な複合圧力容器の開発によるコスト低減。 パッケージ方式の採用 →機器のパッケージ化により規格化が進むことによる機器単価の低減や施工面積の縮小、工事の効率化によるコスト低減。 	<ul style="list-style-type: none"> 消耗品の長寿命化 →より耐久性の高いホースを技術開発・実用化することによる消耗品費用の低減。 品質・計量試験の効率化 →新たな検証試験方法による試験費用の低減。
その他	<ul style="list-style-type: none"> 水素ステーション補助金の複数年度事業化 →事業を複数年度化することにより、工場や機器発注等の平準化によるコスト低減。 	<ul style="list-style-type: none"> 構成機器に係るメンテナンス →機器の信頼性の向上・検証を行い、メンテナンス周期を見直すことによるメンテナンス費用の低減。

【対応策】

①国からの補助金を最大限利用

移動式水素ステーションの整備費（約3億円）に対して、国からは最大1.8億円の補助金が出される。確保が困難とされる運営費に対して、次世代自動車振興センターと一般社団法人水素供給利用技術協会では、燃料電池自動車の新規需要創出を目的とした運営費補助を行っており、二つを合わせると最大3,900万円/年の補助を得ることができる。FCV導入初期段階においては、この補助で運営費をある程度賄うことが可能であると考えられる。但し、運営費補助については単年度予算であり適用期間が不透明である。

水素ステーション設置費補助

水素供給能力 (Nm ³ /h)	供給方式	補助率	補助上限額 (百万円)	水素供給能力 (Nm ³ /h)	供給方式	補助率	補助上限額 (百万円)
中規模 300以上	オンサイト方式 (パッケージを含むもの)	2/3	290	小規模 100以上 300未満	オンサイト方式 (パッケージを含むもの)	2/3	220
	オンサイト方式 (上記に該当しないもの)	1/2	290		オンサイト方式 (上記に該当しないもの)	1/2	220
	オフサイト方式 (パッケージを含むもの)	2/3	250		オフサイト方式 (パッケージを含むもの)	2/3	180
	オフサイト方式 (上記に該当しないもの)	1/2	250		オフサイト方式 (上記に該当しないもの)	1/2	180
	移動式	2/3	250		移動式	2/3	180

水素ステーション運営費補助
(一社)次世代自動車振興センター(NeV)

水素供給設備の供給方式	1事業年度当たりの補助上限額 (百万円)
オンサイト方式	22
オフサイト方式	22
移動式 (運用場所が1箇所のもの)	22
移動式 (運用場所が2箇所以上のもの)	26

水素ステーション運営費補助
(一社)水素供給利用技術協会(HySut)

水素供給設備の供給方式	1事業年度当たりの補助上限額 (百万円)
オンサイト方式	11
オフサイト方式	11
移動式 (運用場所が1箇所のもの)	11
移動式 (運用場所が2箇所以上のもの)	13

②水素ステーションの既存インフラ施設（ガソリンスタンド等）との併設

国からの補助金のみでまかないきれない運営費負担の補完のために、水素ステーション以外のインフラ事業との併設を検討する。併設させるインフラ事業者の候補としては、同じ自動車関連のインフラ事業であるガソリンスタンドが妥当と考えられる。水素ステーションの顧客となるのは自動車所有者であり、燃料供給以外でのサービスも行っているガソリンスタンドであれば、その他サービスによる売上や人件費の削減が見込まれる。



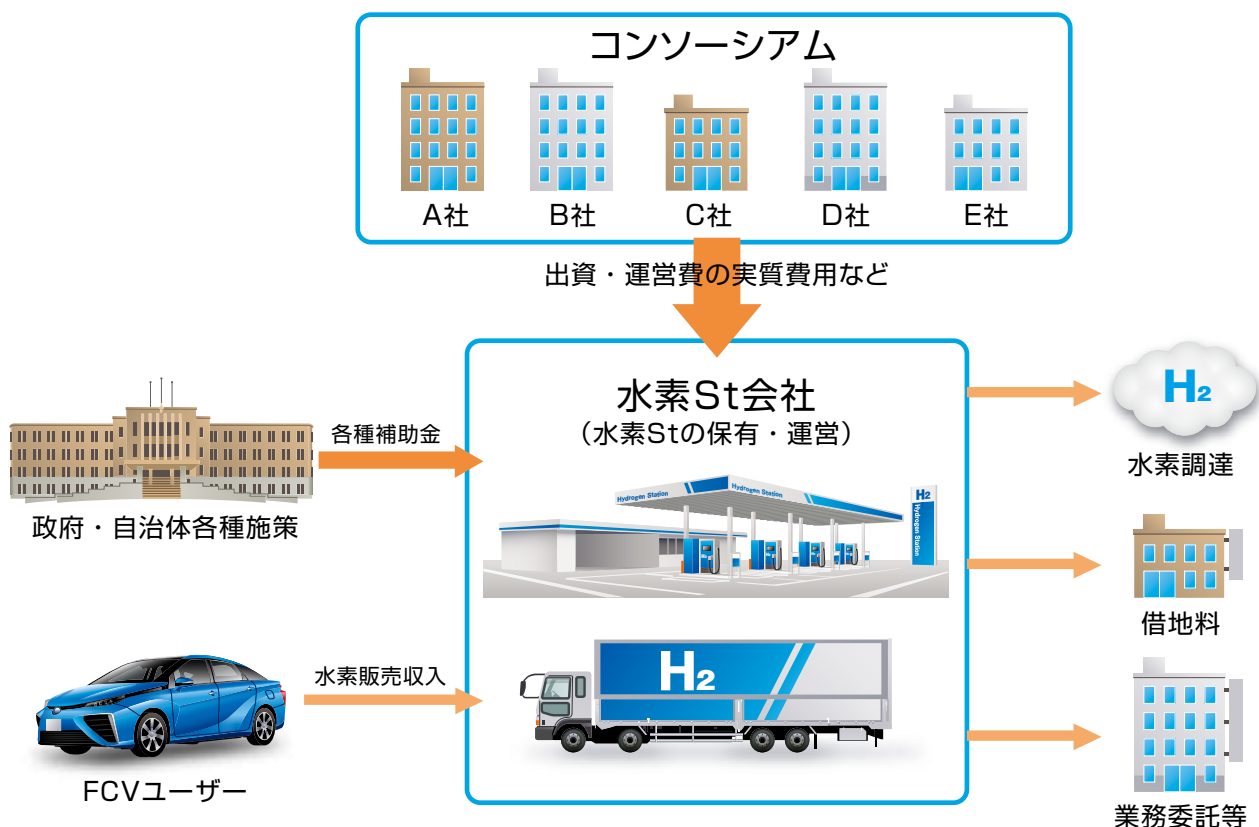
③水素タンクへの企業広告掲載によるスポンサー収入

移動式水素ステーションは、運営費に年間約4,500万円かかり補助金を差し引いても償却は困難である。運営費負担を軽減する対応策として、富山では、水素ローダー部への企業広告掲載によるスポンサー収入の獲得と、コンソーシアム方式による運営費負担の分散を検討する。スポンサーに募集するのは、水素社会の構築への積極的参加によるブランドイメージ向上を目的とし、インフラ関連企業や自動車関連企業、エネルギー関連企業など、水素社会との繋がりのある企業とする。残りの費用負担は、水素関連企業でのコンソーシアム方式によって複数企業間で分散させる。

【参考】運営費広告負担による分散（試算例）

（コンソーシアム方式）

事業者出資	3社	×	450万円/年	=	1350万円/年
広告スポンサー出資	30社	×	25万円/年	=	750万円/年



④ 自治体独自の補助金創設を検討

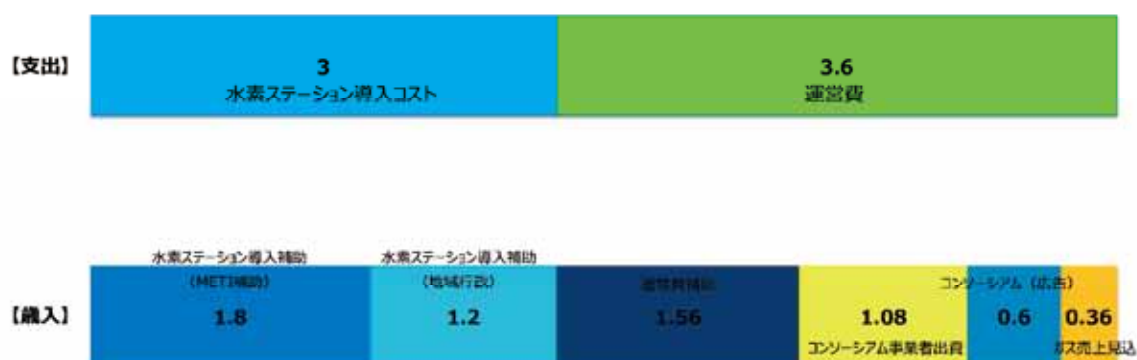
移動式水素ステーションの整備費は現時点では約3億円と高額で、①で述べた国からの補助金の上限額1.8億円を差し引いても、事業者には1.2億円の負担がかかる。

FCV導入初期段階で予測される水素ステーションの稼働率の低さを鑑みると、整備費償却は不可能である。この整備費の事業者負担の課題を解決できなければ、運営開始後水素ステーションの運営費・維持費という大きな負担とリスクを背負うことになる事業者が、整備費に対する大きな先行投資に踏み切る可能性は極めて低くなることが予測される。

事業者負担軽減のため、整備費に対する国からの補助金を差し引いた残りの部分を、地域行政の補助金を創設することにより補うことが期待される。

【事業費イメージ】

補助事業期間 8年間



(支出)

ステーション導入コスト 3億円/車 (2拠点整備)

運営費 0.45億円/年 × 8年 = 3.6億円

(歳入)

ステーション導入補助 (METI 補助) 1.8億円

ステーション導入補助 (地域行政) 1.2億円 (差額分を補助想定)

NEV 運営費補助 0.26億円×4年 = 1.04億円 (4年間と仮定)

HySut 運営費補助 0.13億円×4年 = 0.52億円 (4年間と仮定)

コンソーシアム出資 0.135億円×8年 = 1.08億円

広告スポンサー出資 0.075億円×8年 = 0.6億円

ガス売上見込 0.045億円×8年 = 0.36億円

<資料1：他県の水素ステーションに関する補助金の事例>

自治体名	名称	補助内容
北海道	移動式水素ステーション運用モデル事業 http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/tot/suiso04-03.pdf	室蘭市に設置された移動式水素ステーションを有効に活用し、FCV導入拡大に向けた官民連携組織(協議会)が実施する水素供給等のモデル構築のための補助事業 基盤整備費用(電源盤、防護壁等)、運営経費の1/4以内(上限500万円)
宮城県	スマート水素ステーション建設に関する補助金(新聞記事より) http://www.kahoku.co.jp/tohokunews/201602/20160203_11009.html	事業費9~10億円の約1/3にあたる3.8億円
福島県 郡山市	パッケージ型水素ステーション設備に関する補助金(新聞記事より) http://www.minyu-net.com/news/news/FM20160405-063571.php	事業費1.9億円の約3/4に当たる1.2億円
茨城県	水素供給設備新規需要創出活動補助金	水素ステーションの運営を通して行う燃料電池自動車の新規需要創出活動に要する経費の一部を補助 1事業あたり500万円上限
東京都	水素ステーション設備等導入支援	整備費:[定置式]国補助額と都補助額を合わせて整備費用の5分の4~満額【移動式】上限1.2億円 運営費(土地賃借料):2分の1 運営費(土地賃借料以外):大企業 上限500万円、中小企業 上限1,000万円
東京都 羽村市	創省エネルギー化助成	市内事業者が施工:20万円、市外事業者が施工:14万円
神奈川県 横浜市	横浜市水素供給設備整備事業費補助	7,000万円上限
山梨県	水素ステーション設備設置事業費補助金	9,500万円上限
静岡県 静岡県 静岡市	水素供給設備整備事業費補助金(新聞記事より) http://www.at-s.com/news/article/economy/shizuoka/239266.html	建設費7億のうち、国・県・静岡市すべての補助金計が約4.9億円
愛知県	水素ステーション需要創出活動費補助金	水素ステーションにおける需要創出活動を促進するとともに、運営に係る経費の負担軽減により、更なる水素ステーションの整備に繋げていくことを目的に、水素ステーションの需要創出活動費の一部を補助 550万円
	水素ステーション整備費補助金	固定式:最大1.45億円、移動式:最大1.25億
愛知県 安城市	燃料電池自動車用水素供給設備整備費補助金制度	県から補助金の1/2で7,500万円上限
岐阜県	水素供給設備整備事業費補助金	1.8億円
三重県 鈴鹿市	水素供給設備設置事業費奨励金	・ステーション含めた水素関連事業に係る固定資産税相当額のキャッシュバック(最初に固定資産税が賦課される年度の翌年度から5年間分) ・当該用地に係る取得費を基準として用地取得費の5%(上限1,000万円)
徳島県	水素ステーション設備設置事業費補助金	1.2億円上限
山口県 周南市	-	・ステーション含めた水素関連事業に係る固定資産税相当額のキャッシュバック(大企業:最大3億円、2年間 中小企業:最大1億円、3年間) ・市有地を無償貸与
香川県	香川県水素供給設備整備事業費補助金	補助対象経費の1/3で3,000万円上限
福岡県	福岡県水素ステーション整備費補助金	1件当たり4,400万円上限
佐賀県	水素供給設備整備事業費(新聞記事より) http://www.saga-s.co.jp/column/economy/22901/220537	建設費約5億円のうち2.5億円

(2) FCV 普及に関して

【課題】

①高額な車体価格

FCV の大きな特徴の 1 つは、ガソリン車が走行中に二酸化炭素など環境に有害なガスを排出するのに対して、FCV は走行中に排出するのは化学反応により生成された水だけという環境への負荷の少なさにある。

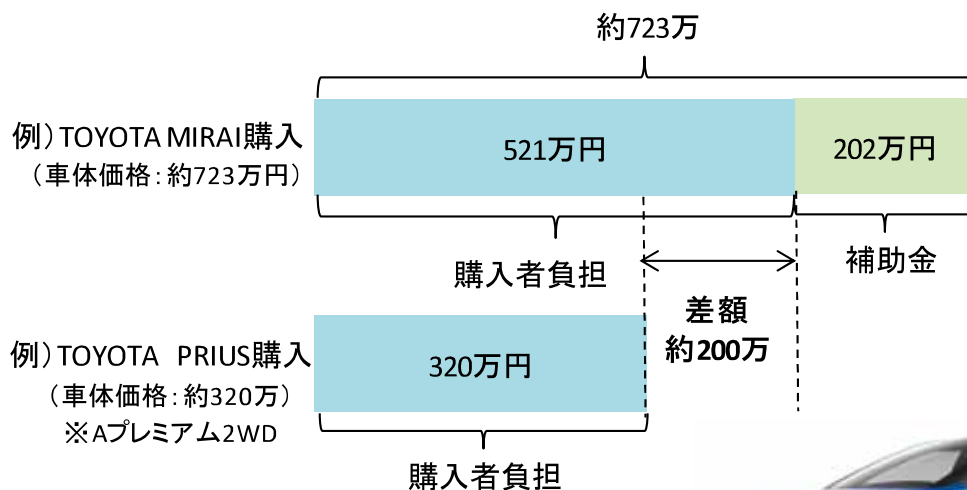
FCV 同様に二酸化炭素等の有害ガスを排出しない EV 車と比較すると、充填時間の短さと走行距離の長さなど、ガソリン車同等の利便性の高さもメリットである。

(資料 1 : 車種別比較表参照)

県民の移動における利便性の高さ(モビリティ)と、環境が調和した社会の実現を目指す富山県にとって、FCV の普及は必要不可欠な要素といえる。

一方、FCV のデメリット、普及までの課題としては、水素ステーションの普及率の低さの他に、一般的なガソリン車と比べると高額な車体価格があげられる。

TOYOTA の燃料電池自動車 MIRAI の価格を例にあげると、車体本体価格は 723 万 6000 円(消費税抜価格 670 万円)であり、国からの補助金 202 万円を差し引いても消費者の実質負担額は約 520 万円となる。この価格は、2016 年時点の国産乗用車販売平均価格約 320 万円(総務省統計局 2016 年小売物価統計調査より)と比較しても、消費者にとっては大きな負担といえる。



今後、トヨタ自動車に続き、2016 年に HONDA、2017 年には日産も相次いで FCV 市場に乗り出し市場価格競争が激化することや、普及台数(市場規模)が拡大することによりコストダウン化がすすんでいくことが見込まれているが、市場黎明期における導入コストの高さは普及への足かせといえる。

<資料 2：車種別比較表>

種類	特徴	エネルギー源	動力源	燃料充填場所	車両コスト	エネルギーコスト (燃料代×燃費)	航続走行距離	燃料充填時間	インフラ	CO2排出量	騒音振動	比較表	
												エンジン	EV
燃料電池自動車 (FCV)	<ul style="list-style-type: none"> ○騒音・振動が少ない ○充電時間は約3分程度 ○停車時に家庭に電気を供給する機能が、電源としての利用が可能 ×水素ステーション数が少ない ×4大都市圏を中心に、約80箇所の設置が決定(2015年6月時点) ×車体価格が高額 ○走行中に排出するのは水素と酸素の化学反応で作られる水だけで環境にやさしい 	水素+空気中の酸素	モーター	水素ステーション	×	△ 10円/1キロ (岩谷産業による水素販売価格)	○ 600km前後	○	×	◎	○		
電気自動車 (EV)	<ul style="list-style-type: none"> ○騒音・振動が少ない ×充電時間が長い(急速充電器の場合:約15~30分で80%の充電) ×航続走行距離が短い(→近距離用途向き) ○停車時に家庭に電気を供給する機能が、電源としての利用が可能 ○急速充電器の設置箇所は約5,800箇所まで増加(2015年12月時点) ○走行中にCO2や有害ガスなどを含んだ排気ガスが出ない ×エアコンが効きにくい 	電気	モーター	充電スポット 自宅	△	◎ 2円/1キロ (東京電力夜間充電)	×	×	△	○	○		
プラグインハイブリッド自動車 (PHV)	<ul style="list-style-type: none"> ○外から充電できるハイブリッド自動車(HV)で、EVモード、HVモードどちらでも走行できる ×電費だけでの走行可能距離は短い (充電電力使用時走行距離) ▶トヨタ プリウスPHV: 24.4~26.4km ▶三菱 アウトランダーPHEV: 60.2km~60.8km ○外から充電した電力を上手に使いEVモードでの走行を多くすることで、ガソリンの消費量を抑え、CO2排出量を削減できる 	電気+ガソリン	エンジン+モーター	ガソリンスタンド 充電スポット 自宅	△	○ EVモード: 2円/1キロ (東京電力夜間充電) HVモード: 7円/1キロ (25キロ/1ℓ)	○ 1000km前後 EVのみ: 25km前後	△	○	○	△		
ハイブリッド車 (HV)	<ul style="list-style-type: none"> ○幅広い車種・メーカーから選択可能 ×ガソリン代が高価(自給率が低く外的要因を受けやすいため価格が不安定) ×車体価格はガソリン車と比較して高額(価格帯が広い) ×化石燃料であるガソリンを燃焼して走行するため二酸化炭素等環境に悪影響を与えるガスを排出する。 	ガソリン	エンジン+モーター	ガソリンスタンド	△or○ (価格帯が広い)	△or○ 7円/1キロ (25キロ/1ℓ)	◎ 900km前後	○	◎	△	△		
ガソリン車	<ul style="list-style-type: none"> ○車体価格が安価 ○幅広い車種・メーカーから選択可能 ×ガソリン代が高価(→充電が高頻度で全体的なエネルギーコストが高い) ×化石燃料であるガソリンを燃焼して走行するため二酸化炭素等環境に悪影響を与えるガスを多く排出する。 	ガソリン	エンジン	ガソリンスタンド	◎	×	○ 700km前後	○	◎	×	×		

<資料3：他県のFCVに関する補助金の事例>

自治体名	名称	補助内容
岩手県 葛巻町	エコ・エネ総合対策事業費補助金 ※平成27年度をもって終了	FCV車両本体価格の20分の1以内とし5万円を上限
宮城県	FCV購入費用に対する補助金(新聞記事より) http://www.kahoku.co.jp/tohokunews/201602/20160203_11009.html	国の補助制度で定める額の1/2(約101万円)
群馬県 邑楽郡明和町	低公害車購入費補助金	車体本体価格の2%で5万円上限
栃木県 大田原市	クリーンエネルギー自動車購入費補助金	定額10万円
茨城県 つくば市	クリーンエネルギー機器等購入補助	定額30万円
東京都	燃料電池車 補助金	国の補助制度で定める額の1/2(約101万円)
	次世代自動車の導入促進税制(自動車税)	5年度分全額免税(約14万5千円)
	次世代自動車の導入促進税制(自動車取得税)	新車、中古車ともに非課税
埼玉県	燃料電池自動車導入促進事業補助金	定額100万円
埼玉県 さいたま市	電気自動車等普及促進対策補助金	50万円上限
埼玉県 草加市	地球温暖化防止活動補助金	定額1万円
埼玉県 所沢市	スマートエネルギー補助金	定額50万円
埼玉県 戸田市	電気自動車等導入費補助金	定額50万円
千葉県 松戸市	クリーンエネルギー自動車導入補助金	5万円上限
東京都 羽村市	創省エネルギー化助成	市内事業者から購入:定額14万円 市外事業者から購入:10万円
神奈川県	燃料電池自動車導入補助金	燃料電池自動車の車両本体の購入価格と基準額の差額に1/3を乗じた額以内(約101万円)
神奈川県 相模原市	燃料電池自動車等購入奨励金	定額50万円
長野県 北佐久郡立科町	地球温暖化防止活動補助金	10万円上限
長野県 北佐久郡御代田町	新エネルギー導入奨励金	購入額×0.03+3万円(約4万円)
長野県 松本市	電気自動車等普及促進補助金	国からのCEV補助金の5%相当額(約5万円)
山梨県	山梨県燃料電池自動車導入支援事業費補助金	国の補助制度で定める額の1/6で50万円上限
愛知県	電気自動車及びプラグインハイブリッド自動車に対する自動車税の課税免除(自動車税)	新車新規登録を受けた年度の月割分及び翌年度から5年度分の自動車税を全額免除
愛知県 安城市	次世代自動車購入費補助金	定額50万円
愛知県 岡崎市	次世代自動車購入費補助金	30万円上限
愛知県 刈谷市	個人用低公害車購入費補助	50万円上限
愛知県 豊川市	クリーンエネルギー自動車購入費補助	車両本体価格の5%で20万円上限
愛知県 豊田市	エコファミリー支援補助金	33.5万円上限
愛知県 豊橋市	次世代自動車等購入補助金	20万円上限
愛知県 西尾市	低公害車普及促進事業補助金	定額30万円
愛知県 額田郡幸田町	次世代自動車購入に対する補助	30万円上限
愛知県 みよし市	エコエネルギー促進事業補助金	35万円上限
兵庫県	低公害車導入補助事業	市町が補助する額のうち1/2を県が負担(100万円上限)
兵庫県 芦屋市	低公害車普及促進助成制度	車両本体等の購入価格の5%で10万円上限
兵庫県 神戸市	神戸市次世代自動車普及促進補助制度	燃料電池自動車の購入に伴う増加費用の1/6(約50万円)
兵庫県 篠山市	【家庭用、自治会等用】新エネルギー・省エネルギー普及促進補助金	車両本体等の購入価格の1/10で5万円上限
山口県	-	市町が補助する額のうち1/2を県が負担(50万円上限)
山口県 周南市	周南市燃料電池自動車普及促進補助金	定額100万円
愛媛県 南宇和郡愛南町	新エネルギー等導入促進補助金	50万円上限
福岡県 行橋市	次世代自動車等導入助成	車両本体価格の5%、15万円上限

②生産年齢人口減少と保有自動車台数の減少

「人口減少が地域経済の縮小を呼び、地域経済の縮小が人口減少を加速させる」という負のスパイラルに陥ることが危惧されており、地方と東京の経済格差拡大が、東京への一極集中と若者の地方からの流出を招いている。

富山県においても例外ではなく、生産年齢人口減少が懸念されており、年間 1.7～2.2%の生産年齢人口が減少しており、それに伴い保有自動車についても減少が懸念される。

富山県内登録乗用車 1 台/2.47 人(26 年度)であることから、生産年齢人口の減少数から算出すると、年間で約 4,200 台の登録乗用車台数の減少が予測され、このことから、水素社会の構築においても、FCV の普及段階等で影響が出る可能性がある。

cf.) 富山県の世帯当たり自家用車保有台数 1.712 台/世帯 全国第 2 位

【対応策】

一般社団法人日本自動車工業会や民間企業の調査による「消費者の車の買い替えの理由」として、“所有期間・走行距離の長さ”や“車検更新のタイミングに合わせて”の他に、“エネルギーコストに不満”や“環境へ配慮したい”や“補助金、減税制度があるから”などがあげられている。そういった自動車ユーザー意識を鑑み、市場黎明期においては、次世代自動車の中でも特に優れた FCV の環境性能をアピールするとともに、自治体としての補助金、税金軽減措置といったインセンティブをもうけ、県民の FCV 購入に対する前向きな意識を醸成していく必要があると考えられる。

8. 本ロードマップの実用性を確保するための取組

富山県内における水素エネルギー普及においては、立地条件や豊富な水資源、産業構造など高い潜在能力があり、その優位性を活かし、富山県が先駆けて水素社会の実現を目指すことは、環境にやさしく災害に強い街づくりに寄与できるばかりでなく、観光ビジネスの振興や地域産業の創生といった経済面での効果も大きいといえる。

家庭用燃料電池に続き FCV が市場投入され、水素社会の幕開けを迎えた。本ロードマップ策定過程で共通目標や共通認識が可視化された。今後より具体的な改定を行い取組んで行くことが必要である。

安全性を確保しながら低コスト化を同時に進めていく必要があり、地域一体となった更なる取組が期待される。こうした取組を適切に行っていく上では、産学官金の連携は勿論のこと、それぞれの関係者が水素社会の実現に向けて、積極的に協力して取組んでいくことが求められる。今後、関係者のみならず一般の市民にも理解に向けた適切な情報発信を行っていくべきであり、こうした裾野の広い水素社会を担う人材の育成を含めた取組も重要である。このため、本協議会については、本ロードマップの進捗状況を定期的に確認し検討するものとする。エネルギーの地産地消や低炭素化社会を実現し、人と自然が調和し将来にわたり「持続可能な水素社会」の実現に向けて取組んでいきたい。



富山水素エネルギー導入促進協議会

事務局 北酸株式会社

〒930-0029 富山県富山市本町11番5号

Tel.076-441-2461 Fax.076-441-2358