あおもり水素エネルギー創造戦略

平成１８年１月

青　　森　　県

「あおもり水素エネルギー創造戦略」

— 目　次 —

１．戦略策定の目的 1
２．水素エネルギー分野に先行的に取り組む意義 2
（1）地域のエネルギー自給率の向上 2
（2）環境負荷の低減 2
（3）産業競争力の強化 3
３．策定にあたっての基本方針 5
（1）水素社会までの発展プロセスを考慮したアプローチ戦略 5
（2）県の特色を考慮した重点分野の絞込み 5
（3）CO_2 排出量の削減を基本とした取組分野の柔軟な選択 6
４．水素エネルギー分野の発展プロセスの仮説 7
（1）水素源からみた水素エネルギー分野の発展プロセスに関する仮説 7
（2）利用機器からみた水素エネルギー分野の発展プロセスに関する仮説 8
（3）青森県のポテンシャルとシーズ 14
５．取り組むべき重点分野 18
（1）エネルギー製造に関する先駆的な取組 18
（2）エネルギー流通インフラの整備促進 19
（3）エネルギー高度利用システムの開発、導入促進 20
６．施策展開 23
（1）基本方針 23
（2）具体的な取組 23

添付資料１　水素エネルギー動向調査
添付資料２　ポテンシャル調査
添付資料３　シーズ調査
添付資料４　策定委員会の概要

１．戦略策定の目的

2005 年 2 月に京都議定書が発効したことで、温室効果ガスの排出削減は喫緊の課題となっている。日本は、1990 年度対比で 6%の温室効果ガス排出量の削減が求められているものの、同排出量は増加基調にあり、今後、直近の 2004 年度対比で 13%以上の削減に取り組まなければならない状況にある。京都議定書の約束達成のためには、エネルギー需給構造の抜本的な改革が求められている。

市場に目を向けると、中東地域の緊張の高まり、中国を始めとするアジア地域でのエネルギー需要の急増などを背景に、原油価格が歴史的な高水準で推移している。日本のエネルギーシステムは、自給率の低さにみられるように、国内や近隣地域に豊富な資源がある欧米諸国と比較して脆弱である。このような状況下、生活や経済活動の安定化、産業競争力維持のため、地産地消による地域のエネルギー自給率向上が求められている。

地球温暖化問題、エネルギー安全保障問題などを受けて、近年、水素エネルギーに対する期待が急速に高まっている。水素は、化石燃料だけでなく、バイオマス、余剰電力による水の電気分解など、多様なエネルギー源から製造することができる。また、水素は発電プロセスにおいて地球温暖化の原因とされる CO_2（二酸化炭素）を排出しないクリーンなエネルギーであり、将来的には、エネルギーシステムにおいて一定の地位を占めると想定される。

エネルギー分野は、市場規模が 30 兆円を超す巨大な市場である上、運搬・貯蔵、関連機器の製造、各種サービスなどを含む裾野の広い市場である。したがって、エネルギー分野全般で大きな役割を果たすとみられる水素エネルギーに関わる技術革新は、極めて大きなビジネス機会と新たな産業・雇用を創出すると期待される。

青森県はこれまで、環境・エネルギー分野を県として優位性を活かすことができる分野と位置づけ、自助自立の地域づくりを行ってきた。例えば、県が推進する「環境・エネルギー産業創造特区」においては、地域で生み出される環境負荷の小さいエネルギーの有効活用が進められている。その一環で、新エネルギー利用の基盤となる「マイクログリッド」の実証試験が世界で初めて行われている。

今後の発展が期待される水素エネルギーに関しても、新たな地域経済活性化の機会ととらえ、先行的な取組を通じてノウハウの蓄積を行うことが求められている。

「あおもり水素エネルギー創造戦略」は、来るべき水素社会を先取りし、青森県のポテンシャルを活かしながら、水素社会において優位性を持ちうる分野を抽出し、取り組むべき技術開発、先駆的プロジェクトの実施、関連産業立地推進のあり方等を示すことを目的とするものである。

２．水素エネルギー分野に先行的に取り組む意義

京都議定書の約束達成、エネルギーの安定的確保のためには、バイオマスや自然エネルギーの利用拡大が不可欠である。しかしながら、バイオマスに関してはエネルギー密度の低さや、それに起因する輸送の問題、自然エネルギーに関しては出力の不安定性の問題などがあり、利用に際しては様々な制約がある。

このような状況下、環境性に優れる水素エネルギーが、大きな期待を集めている。水素エネルギーとは水素と酸素の反応時に発生するエネルギーであり、熱や電気として取り出すことができる。水素はあらゆる地域に存在する様々な原料から製造することができ、様々な用途に利用することができることから、エネルギー源の多様化のために不可欠である。また、水素の製造プロセスは吸熱反応であるため、製造プロセスに様々な排熱を利用することで、効率的にエネルギーを製造することができる。

将来的には、水素がエネルギー構造の中に明確に位置づけられると想定されるため、同分野への先行的取組は、地域のエネルギー自給率の向上、環境負荷の低減、産業競争力の強化、のために極めて重要であると考えられる。

(1) 地域のエネルギー自給率の向上

従来のエネルギーシステムの特徴は、化石燃料と大規模集中型発電に大きく片寄っていることである。このシステムは、主に海外から輸入された化石燃料を利用して大規模発電を行い、長大な送電線で需要地に送電することを基本とする。

今後、地域のエネルギー自給率の向上を図り、地球環境保全対策の観点からの再生可能エネルギーを導入するためには、地域で生み出されるエネルギーの活用、すなわちエネルギーの地産地消を推進し、これまでの大規模電源に加えて分散型電源とのベストミックスを実現していくことが重要である。エネルギーの地産地消を実現するためには、風力、バイオマスなど様々な源から調達でき、多様な用途に利用することができる水素エネルギーの活用がきわめて有効である。

青森県は、風況に大変恵まれている、農業残渣、漁業残渣、木質、家畜糞などの豊富なバイオマス資源を有する、原子力発電所が立地している数少ない地域である、などの特色を有する。水素エネルギー分野への取組を早期に開始することは、このような特質を活かして地域のエネルギー自給率の向上を図るために極めて重要である。

(2) 環境負荷の低減

省エネルギーが進み、既にエネルギー消費効率が高いわが国において温室効果ガス削減を図るためには、新エネルギーの利用促進が不可欠である。一方で、風力や太陽光を利用した発電は、出力が不安定という問題を抱えている。そこで、これらのエネルギー

で水素を製造し、輸送・貯蔵を経て燃料電池などで利用すれば、安定したエネルギーを取り出すことができる。

青森県は、暮らしやすさでどこにも負けない「生活創造社会」の実現を目標に掲げている。その実現のためには、豊かな自然環境の維持と活発な経済活動の両立が必要である。クリーンなエネルギーである水素を早い段階から生活や産業活動に取り入れることは、環境と経済の両立を実現するにあたって極めて有効である。

(3) 産業競争力の強化

エネルギー市場は、市場規模が大きく、製造、輸送・貯蔵、利用機器、サービスなど裾野の広い市場であることから、水素社会への転換は、幅広い業種の企業にとって大きな事業機会であると考えられる。

青森県は、風況に大変恵まれている、豊富なバイオマス資源を有する、積雪地であるといった自然条件上の特色を持つ。これらの条件は、水素エネルギーの製造・利用にとって大きな優位性となる。また、青森県は「環境・エネルギー産業創造特区」などを通じて、地域のポテンシャルを活かすエネルギー政策に、他地域に先駆けて取り組んでいる。さらに、水素・燃料電池分野での技術開発、モデル事業の実施などを通じてこれまでの取組を発展させることが、地域のポテンシャルを活かした水素・燃料電池に関連する産業、技術の集積につながると期待される。青森県が世界で初めて実証試験に取り組んだマイクログリッドの今後の発展において、電源として水素から電熱を作る燃料電池が組み込まれる意義は極めて大きい。

【水素エネルギーの特性】

水素エネルギーを導入するメリットとして、次の 3 点が挙げられる。第一は、優れた環境性である。水素から電気や熱を取り出す際に発生するのは水だけであり、大気汚染物質や温暖化の原因とされる CO2 などは一切排出されない。

第二は、エネルギー効率の高さである。水素を燃料とする燃料電池の発電効率は 40～60%と高く、大規模火力発電所に匹敵する。発電時に発生する排熱も利用できれば、総合効率は 80%に達する。

第三は、原料と用途の多様性である。水素は多種多様なエネルギー源から製造することができる上、分野を問わず様々な用途に利用することができる。特に、燃料のほぼ全量を石油に依存している自動車の燃料として利用できることは、エネルギー源の多様化の面で大きな意義がある。

一方で、水素エネルギーを導入する際の大きな課題として、次の 2 点が指摘できる。

第一は、製造から貯蔵・運搬、利用までのトータルなシステムの構築が新たに必要なことである。例えば、燃料電池車（FCV）の普及には、自動車に水素を充填する水素ステーションが不可欠である。

第二は、環境負荷の小さい水素源・水素製造の確保である。水素は地球上に単体としてはほとんど存在せず、化石燃料を改質する、水を電気分解するなどの方法で作られる。この段階で CO_2 が大量に発生するのでは、水素利用は環境保全にマイナスに働いてしまう。

これらの課題に対応するためには、各時点での技術レベルや需要に応じて需要家が水素利用のメリットを得られる環境を整える、風力発電による電気での水分解やバイオマスの利用など CO_2 を増やさずに水素を製造する、などの工夫が求められる。

３．策定にあたっての基本方針

水素社会への移行は、地域のエネルギー自給率の向上、環境負荷の低減による持続可能な社会の実現に寄与するだけでなく、県にとっても新産業・雇用創出の機会を生み、県内経済、県民生活に好循環を生み出す可能性を秘めている。一方で、水素社会の到来までには、技術面、コスト面で解決すべき課題も多く、早期の取組には多大な投資負担、投資リスクがともなう。

こうした点を踏まえ「あおもり水素エネルギー創造戦略」を策定するにあたっては、以下の 3 点を基本方針として掲げる。

(1) 水素社会までの発展プロセスを考慮したアプローチ戦略

水素社会の到来までには、製造、輸送・貯蔵、利用の各プロセスにおいて、技術面、コスト面での課題が残されている。特に輸送・貯蔵に関しては、空気との混合による爆発を回避するために安全性の高い手段が求められる。現時点では、安全性と経済性の両方を十分に満たす技術は確立されておらず、水素社会の到来までには、相当の時間を要すると考えられる。したがって、現段階においては、水素エネルギーに関する大型投資は大きなリスクがともなうことになる。

一方で、エネルギー市場は 30 兆円市場と言われるように、大きく且つ裾野が広い市場である。将来、形成された市場において一定の地位を獲得するには、市場が形成される前からの先行的な取組が重要になる。

このような点を考慮すると、早期の取組を効果的に且つリスクを抑制しながら行うために、水素エネルギーが普及した際の市場戦略と各プロセスとの架け橋となるアプローチ戦略が必要である。本戦略の策定に際しては、市場の発展プロセスの仮説を構築し、仮説に基づいたアプローチ戦略を盛り込むこととする。

(2) 県の特色を考慮した重点分野の絞込み

エネルギー産業には、燃料調達から利用に至る長いプロセスが存在する。各プロセスにおいて強みを持つプレーヤーが存在し、それぞれが適切な役割を果たすことにより、安定的なエネルギー供給が行われている。水素社会への移行が実現された後も、同様に各プロセスにおいて各々の強みを活かしつつ役割を果たすプレーヤーにより市場が形成されると考えられる。したがって、エネルギー市場において一定の地位を獲得するためには、自ら全体に取り組むのではなく、焦点を絞り込み重点的な取組を行うことが重要になる。

本戦略の策定に際しては、青森県の自然条件、地理的条件、産業立地の状況、企業、大学、公設試験研究機関等のシーズに着目し、青森県が差別性、優位性を発揮し得る分野を絞り込み、それに合わせた技術戦略、産業立地の推進戦略を立案することとする。

（3）CO_2 排出量の削減を基本とした取組分野の柔軟な選択

本格的な水素社会の到来までには、相当の時間を要すると考えられる。CO_2 排出量の削減は差し迫った課題であることから、水素エネルギーが普及する前にどのような燃料を利用するかが、短期的な環境負荷の低減、水素社会への円滑な移行を図るために重要であると考えられる。

このような観点から、今後、化石燃料と水素の橋渡しとなる環境負荷の小さい石油代替燃料の市場拡大が予想される。例えば、主に天然ガスから得られる DME（ジメチルエーテル）は、硫黄酸化物（SOx）などの発生がなく、LP ガス代替及びディーゼル用燃料としての可能性を有している。また、植物油などからつくる軽油代替燃料である BDF（バイオディーゼルフューエル）、バイオマスを液体燃料に加工した BTL（バイオマストゥリキッド）も CO_2 の排出を増加させない、いわゆるカーボンニュートラルなバイオマス由来燃料として期待されている。

これらの新しいタイプの石油代替燃料は、水素社会が到来した段階では、環境負荷の小さい水素源として、引き続き大きな需要が見込まれる。

一方で、技術開発や事業化等に取り組む場合には、前述のとおり青森県の特色（自然条件、地理的条件、産業状況、企業や公設試験研究機関のシーズ）を踏まえて、県の優位性を発揮し得る分野・領域を絞り込むと同時に、関連する水素エネルギー技術が既存技術などに対して持つ優位性を考慮して、重点的に取り組むべき分野を柔軟に選択する必要がある。

したがって、本戦略の策定に際しては、水素や燃料電池が優位性を発揮できる分野を、製造、貯蔵・輸送、利用の全プロセスを踏まえて絞り込み、また、上記のバイオマス由来燃料などの水素への橋渡しとなる石油代替燃料についても優位性を発揮しうる分野・フェーズにおいては柔軟に選択して、技術開発、実証試験、先進的プロジェクト等に取り組むこととする。

【バイオマス】

バイオマスは、「再生可能な、生物由来の有機性資源で化石資源を除いたもの」と定義される。具体的には、樹木、草、海草、農産廃棄物、林産廃棄物などの大量に存在する生物資源のことを指し、バイオマスを燃料として利用しても発生する CO2 は木が枯れバクテリアで分解され発生する量と同等であるため、地球温暖化の炭酸ガス排出量にカウントする必要の無いカーボンニュートラルな再生可能エネルギーであり、地球温暖化防止の意味でも今後の有効利用が大いに期待されている。

４．水素エネルギー分野の発展プロセスの仮説

水素エネルギー分野に関して、青森県が取り組むべき技術開発、先駆的プロジェクトの実施、関連産業立地のあり方を検討するに当たり、全国における水素エネルギー分野の発展プロセスについての仮説を設定する。

水素エネルギーは、地球環境問題への対応、エネルギー安定供給の確保、新産業の創造の観点から、政策上の支援対象となっている。また、エネルギー、家電、自動車、素材、部品、商社等、幅広い業種の企業が実用化に向けて取り組んでおり、今後、エネルギーシステムのなかで一定の地位を占めると想定される。既に、水素エネルギーを利用する機器の代表格である燃料電池については、家庭向けに限定的ながら市場投入が始まっている。

もっとも、燃料電池の普及には、低コスト化、耐久性の向上、量産技術確立等に向けた技術開発が必要なことから、初期導入機、改良機、普及機、本格普及機というプロセスを経て、水素社会に至ると想定される。

(1) 水素源からみた水素エネルギー分野の発展プロセスに関する仮説

現在のエネルギーの流れをみると、エネルギー供給は石油、天然ガスなどの化石燃料に大きく依存している。なかでも、自動車は、ほとんどを石油に依存している。

水素エネルギーが利用されるようになると、水素は多様な原料から作ることが可能なことから、化石燃料のほか、バイオマス、風力、太陽光などのエネルギー供給量が増え、エネルギー供給の多様化が想定される。化石燃料以外の多様なエネルギーが増えれば、それに対応する流通網、利用機器が必要になる。ただし、過渡期においては、化石燃料を改質して水素を得ることが、経済的、技術的な妥当性から、主流であると想定される。

京都議定書の第 1 約束期間の最終年である 2012 年より後については、地球温暖化防止に向けた国際的枠組みがどうなるかが流動的であるものの、CO_2 排出量削減の流れが逆転することはないとみられる。また、石油は産出国が偏っている有限な商品であることから、その安定的な供給に対する懸念が残るとみられる。

このような状況下、本格的な水素社会を迎えるにあたっては、水素源の主役が新エネルギーおよび原子力に移行する。この段階では、燃料電池車がある程度普及し、自動車の動力にも、非化石燃料が大幅に導入されることになる（図表 1)。

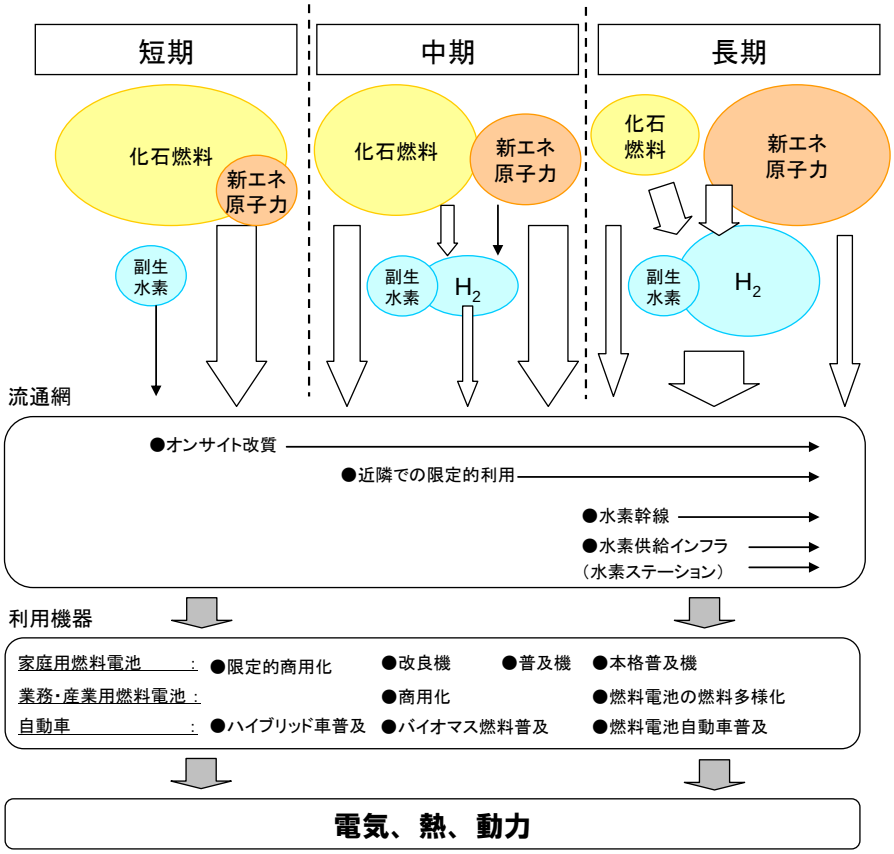
なお、資源エネルギー庁に設置された燃料電池実用化戦略委員会が 2004 年 3 月に示したスケジュールによれば、想定される水素需要は 2010 年から 2030 年の間に約 57 万 m^3 から約 2,157 万 m^3 に拡大する。この間、水素供給については当初は化石燃料改質などからが中心で、2020 年代入り後はバイオマスなどの再生可能エネルギーも有力になると見込まれている。

水素社会に向けてエネルギーの需給構造が変わることで、ビジネスの仕方も変わって

くると想定される。現状の市場は、化石燃料が圧倒的なシェアを持つ一本化された市場である。そこでは、規格大量生産型のビジネスが主流であり、大企業がスケールメリットを活かして優位に立っている。それに対して、水素社会への過渡期においては、多様なエネルギー源、流通網、利用機器が存在する、いわば細分化された市場が現れる。そこでは、先進技術開発に自ら取り組み、多品種少量生産に対応できる中小規模の企業にも、大いに事業機会があると考えられる。

本格的な水素社会においては、水素の利用面では再度スケールメリットが重視されるようになるものの、再生可能エネルギーを中心に多種多様なエネルギーから水素を製造する、あるいはバイオマスなどを燃料として利用するという分野は、引き続き細分化された市場という特質を有すると考えられる。また、この段階では、水素の貯蔵、運搬に関わる事業の重要性が高まるとみられる。

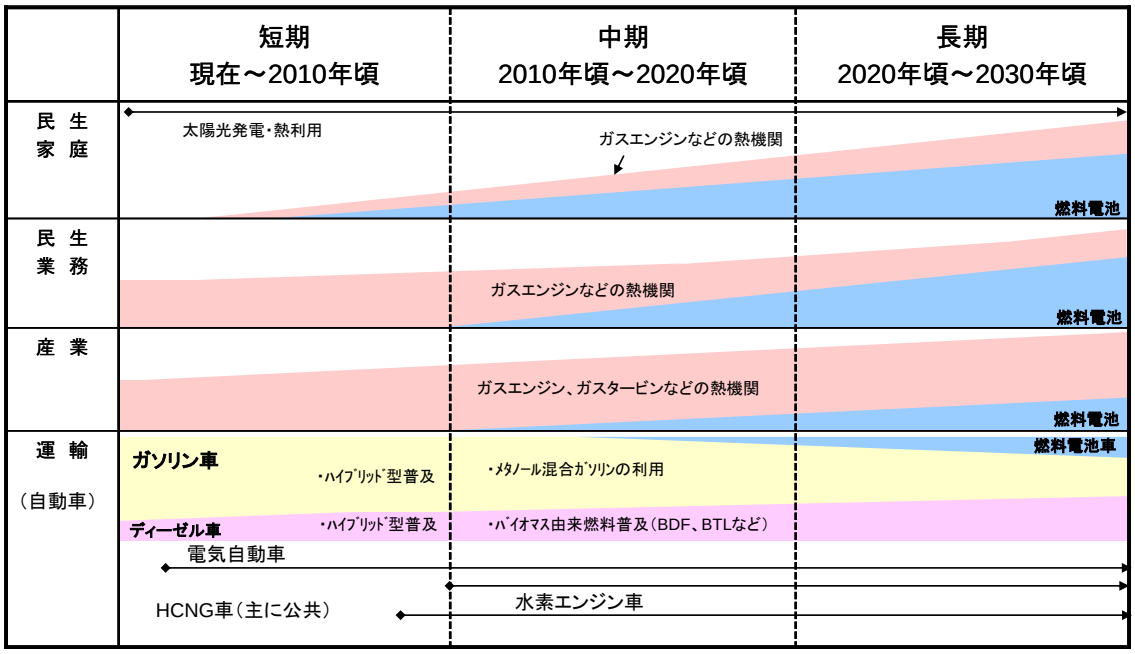
図表 1　水素源からみた発展プロセスの仮説



（2）利用機器からみた水素エネルギー分野の発展プロセスに関する仮説

2030 年頃までを展望すると、技術進歩に伴い、水素に対応した利用機器の普及が進むと予想される。水素エネルギー分野の発展プロセスの仮説を、利用機器の観点から設定すると、次の通りである。

図表 2　利用機器からみた発展プロセスの仮説



民生家庭部門、民生業務部門、産業部門については、分散型電源に関する記述

（補足説明：利用機器と水素供給のプロセスの仮説）

	短期 現在～2010 年頃	中期 2010 年頃～2020 年頃	長期 2020 年頃～2030 年頃
民生家庭	・FC の限定的導入 ・コジェネレーションの主力はガスエンジン等の熱機関	・FC の改良機さらに普及機段階に移行	・FC の本格普及機の拡大
民生業務 産業	・ガスエンジンなど熱機関の従来機器によるコジェネレーションの導入拡大	・MCFC、SOFC の FC が商用化段階 ・バイオガスの FC への直接利用が実証段階に	・バイオガスの FC への直接利用が実用段階に
発電事業	・集中型発電が圧倒的	・分散型電源の導入進む。	・分散型が総発電量の約 2 割に
運輸	・FC 車は実証段階 ・ハイブリッド車が拡大 ・業務用大型車ではディーゼル車が一定の割合を維持 ・公共部門では、路線バスなどで HCNG 燃料車を採用	・FC 車は次世代実証段階へ ・バイオマス由来燃料（BDF、BTL など）が普及 ・DME はバイオマスからの製造に重点	・次世代の FC 車がガソリンエンジン車のシェアを奪って普及
水素供給	・都市ガスなどのオンサイト改質 ・バイオマスからの水素製造の実証	・近隣への限定的水素供給 ・風力発電を利用した水素製造の実証	・水素幹線の整備 ・水素ステーション・水素供給インフラの整備 ・風力・原子力による水素製造が本格化

①短期（現在～2010 年頃）

家庭分野において、コジェネレーションシステムの導入が進められる。当面の主力機器は、2003 年に大手ガス会社が販売開始したガスエンジンである。燃料電池は初期導入機という位置づけで導入が行われる。既に、2005 年から財団法人新エネルギー財団の助成事業として、家庭用燃料電池の大規模実証事業が行われている。また、同年から、大手ガス・石油会社によって関東地方を中心に、利用者が運転データの提供に応じる契約で限定的な商用化が始まっている。

業務分野、産業分野では、ガスエンジンなどの従来機器によるコジェネレーションシステムの導入が進む。

自動車分野では、従来車の改良型が普及する。具体的には、ガソリン車またはディーゼル車とバッテリを組み合わせたハイブリッド自動車、天然ガスと水素の混合ガスである HCNG を燃料とする HCNG 燃料車である。ハイブリッド自動車については、現在の主流のニッケル水素電池の後継として、エネルギー密度、出力密度の高いリチウムイオン電池の開発・供給が進められている。HCNG 燃料車は、路線バスで多く採用されている天然ガス自動車の後継になることが期待されている。なお、中国の北京においては、2008 年のオリンピックに向けて市内の 2,000 台のバスをディーゼル車から HCNG 燃料車等に移行していくプロジェクトが進められている。

燃料電池車は実証段階にとどまるとみられる。既に行われている実証プロジェクトとしては、経済産業省が実施する「水素・燃料電池実証プロジェクト」がある。同プロジェクトでは、燃料電池車および水素ステーションの安全等にかかわる規格、法規・基準の作成のためのデータ取得などを目的として、関東（東京都、神奈川県、千葉県）および愛知県で、2002～2005 年度の予定で実証走行研究が行われている。自動車メーカー、石油会社、ガス会社など 23 社が参加している。

発電事業においては、工業団地や集合住宅などの限られた範囲に供給する小規模マイクログリッドの導入が進む。

この段階では、燃料電池で使用される水素は、都市ガス（天然ガス）、LP ガス、灯油を電気・熱の需要地まで運んだうえで、燃料電池システムに組み込まれた改質器から得られるオンサイト改質又は副生水素が中心である。

②中期（2010 年頃～2020 年頃）

家庭分野向け燃料電池は、耐久性、大量生産技術等の進展を受けて、改良機段階さらには普及機段階に移行する。

業務分野、産業分野では、現在研究段階にある溶融炭酸塩形（MCFC）および固体酸化物形（SOFC）の燃料電池が商用化段階になる。これらの燃料電池の大きな特徴はきわめて高温で作動するため、現在は水素の抽出が必要なバイオガスなどを直接利用することができることである。

燃料電池車については、約 100 度の環境下で 3,000 時間の連続運転が想定される初期車と比較して、100 度超の環境下で 5,000 時間の連続運転が可能な燃料電池を搭載した次世代車の実証段階に入る。国の政策においては、燃料電池車の普及をインフラ面から後押しするために、高圧水素容器の安全基準、水素ステーションの技術基準などに関する規格・規制の再点検が行われる。

この間、自動車燃料として、バイオマス由来燃料である BDF、BTL の利用が広がる。また、DME についても、CO_2 排出量削減の観点から、バイオマスからの製造に重点が置かれる。

発電事業においては、現在は青森県、愛知県、京都府で実証段階にあるマイクログリッドが、制御技術の確立等を受けて商用段階に移行する。その際、燃料電池も電源として組み入れられる。

水素の流通については、期間前半は、引き続き化石燃料のオンサイト改質が行われる。燃料電池車の商用段階化に伴って水素需要が高まる後半に入った後は、水素製造地点の周辺に限り水素供給インフラが整備され、水素供給が開始される。

③長期（2020 年頃～2030 年頃）

家庭分野において、燃料電池が一層の低コスト化技術の進展を受けて、本格普及機の市場投入が行われる段階に入る。

業務、産業分野においても、燃料電池が大量生産による低コスト化を受けて、コジェネレーションにおいて一定の位置を占める。燃料電池の燃料多様化技術も、研究・実証試験段階から実用段階に移る。

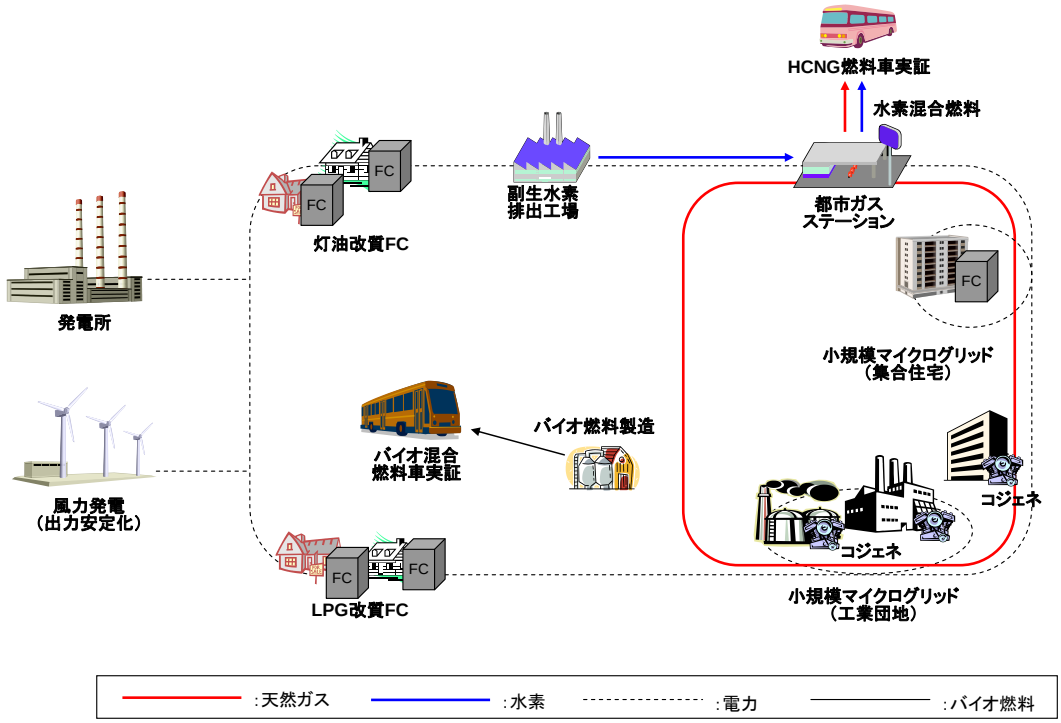
自動車分野では、次世代車の燃料電池車が主にガソリン車のシェアを奪う形で普及する。

発電事業においては、集中型発電と分散型発電の調和が一段と進行する。この点に関しては、国の長期見通し（総合資源エネルギー調査会需給部会『2030 年のエネルギー需給展望』2005 年 3 月」では、2030 年に分散型発電が総発電量の約 2 割に達する可能性が指摘されている。

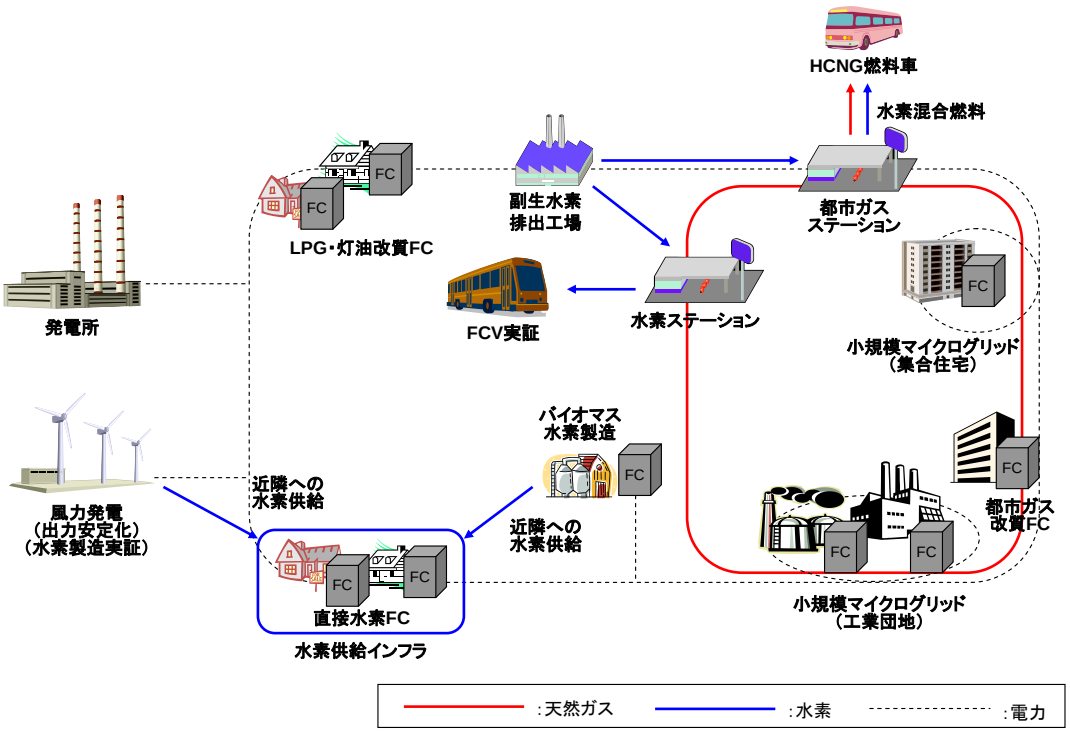
水素の流通については、製造地点と需要地点を結ぶ水素幹線パイプライン、地域内の水素供給インフラが整備される。この段階に至ると、風力、原子力からの水素製造が有望となる。

ただし、水素の需要密度が低い地域などに関しては水素供給インフラの整備に時間を要するため、従来からの化石燃料（LPG、灯油など）の流通網が利用される。その場合には、水素を混合した化石燃料が利用され、環境負荷の低減に寄与する。

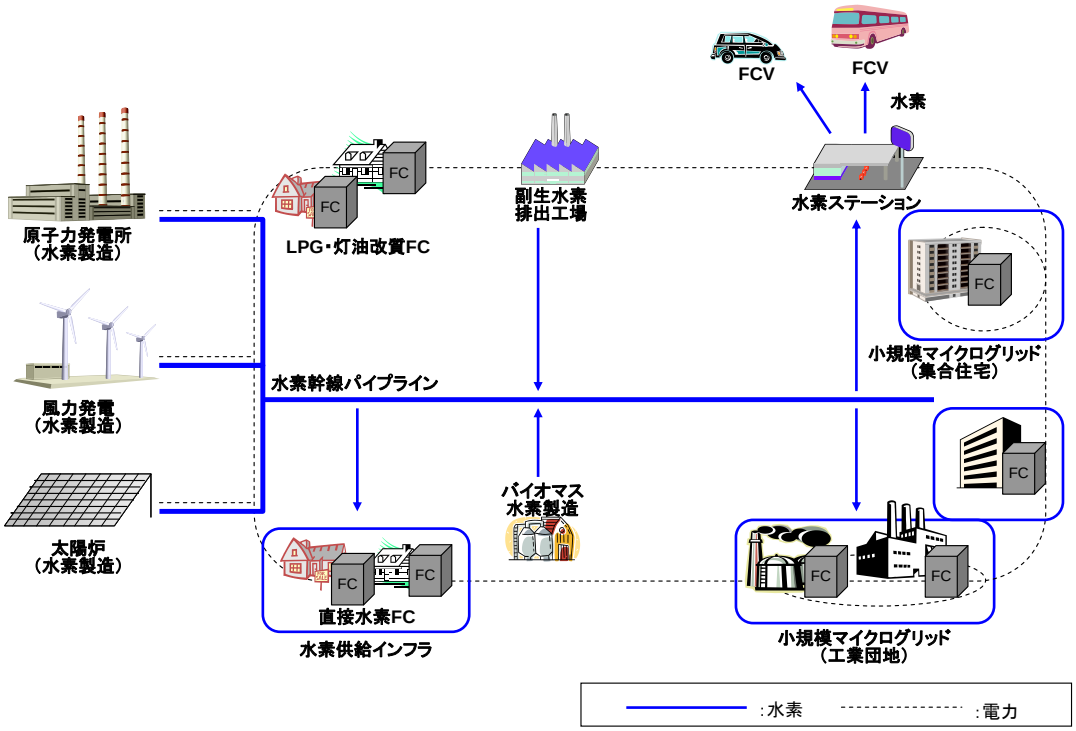
【発展プロセス（短期）】



【発展プロセス（中期）】



【発展プロセス（長期）】


FCV
FCV
水素
原子力発電所
（水素製造）
FC
FC
LPG・灯油改質FC
副生水素
排出工場
水素ステーション
FC
小規模マイクログリッド
（集合住宅）
風力発電
（水素製造）
水素幹線パイプライン
FC
太陽炉
（水素製造）
バイオマス
水素製造
FC
FC
直接水素FC
水素供給インフラ
FC
FC
小規模マイクログリッド
（工業団地）
：水素
：電力

(3) 青森県のポテンシャルとシーズ

①ポテンシャル

1) 風力発電

青森県には、一般に風力発電事業の採算ラインと言われている風速 7m/s 以上の地域が多く存在し、現在、国内最大の風力発電の立地地域になっている。風力発電に適した地域は、日本海側の海岸部と、津軽海峡周辺の地域及び奥羽山脈に存在する。また、津軽海峡の周辺地域のうち下北半島については、原子力発電所が立地していることから大容量の送電網が整備されており、風力発電を立地させるための良好な条件が整っている。

2) バイオマス

青森県には、年間を通じて安定的に利用することができる畜産、林産、都市ごみ（下水汚泥、食品廃棄物等）などのバイオマスが豊富に存在しており、特に畜産バイオマス及び林産バイオマスの賦存量は全国で上位に位置している。農業バイオマスについては季節変動があるものの、栽培が盛んなりんごの剪定枝、稲わら、籾殻だけで年間約 100,000t が排出されている。また、全国有数の水揚高を誇る八戸港が立地しており、八戸地域だけで年間 13,000t 以上の水産バイオマスが排出されている。

3) 原子力

青森県には、平成 17 年 12 月に運転を開始した東通原子力発電所があり、同じ下北半島に位置する大間には更に 1 基の原子力発電所の建設計画がある。また、六ヶ所村には原子力研究機関、原子燃料サイクル施設なども立地しており、原子力発電の余剰電力を利用した水素製造、そのための研究開発に適した環境が整っていると言える。

【水素製造可能量】

バイオマスからは、メタン発酵によりメタン濃度約 60%のバイオガスを取り出すことができ、取り出したバイオガスからは水素を取り出すことができる。青森県内に賦存するバイオマスのうち、年間を通じて安定的に利用することができる畜産バイオマス、都市バイオマスについて抽出できる水素量を試算した場合、その量は約 8 億 m^3 である（燃料電池車に利用すると約 30 万台分）。

また、バイオマスからは、ガス化により水素 50%程度含んだ混合ガスを取り出すことができ、同混合ガスは SOFC などの高温型燃料電池の燃料としてそのまま利用することができる。青森県内に賦存する林産バイオマスについて抽出できる水素量を試算すると、その量は約 1 億 m^3 である（SOFC に利用すると一般家庭約 2 万 5 千軒分）

原子力発電や風力発電の電力を使って水を電気分解することでも水素を得ることができる。仮に、建設予定も含めて 2 基（約 250 万ｋW）の原子力発電の夜間電力の 30%を使って水素を製造した場合、約 5 億 m^3 の水素を製造することができる（燃料電池車に利用すると約 18 万台分）。また、現在立地している風力発電の全電力を水素製造に利用した場合には、約 8 千万 m3 の水素を製造することができる（燃料電池車に利用すると約 3 万台分）

（試算の前提条件）

1. バイオマスのメタン発酵による水素製造
   - ・バイオガス発生量　35m^3/t（wet）
   - ・バイオガス中のメタン濃度　60%
   - ・メタンからの水素抽出量　2.5m^3-H_2/m^3-CH_4
2. バイオマスのガス化による水素製造
   - ・混合ガス発生量　1,060m^3/t（wet）
   - ・混合ガス中の水素濃度　50%
3. 水電解による水素製造
   - ・水素の製造量　0.2m^3/kWh
4. 水素需要（燃料電池車）
   - ・水素消費率　0.27m^3/km
   - ・年間走行距離　10,000km
5. 水素需要（SOFC）
   - ・燃料電池の燃料消費率　1.0m^3/kWh
   - ・一般家庭の年間消費電力量　4,500kWh/年

②シーズ

1）バイオ燃料製造

八戸工業大学では、バイオマスをガス化してバイオ燃料を取り出す研究が行われている。これは、超臨界水ガス化法と呼ばれるもので、一般に、投入エネルギーが大きいためにガス化に向かないといわれている高含水率のバイオマスでも、効率的にバイオ燃料を取り出すことができる。また、取り出したバイオ燃料は水素の含有率が極めて高いため、燃料電池の燃料としてそのまま利用できるという特徴がある。

2）水素製造

a）バイオマスの水蒸気改質による水素製造

弘前大学では、バイオマスの水蒸気改質による水素製造の研究が行われている。同研究は、従来、化石燃料からの水素製造方法として行われていた水蒸気改質を、バイオマスからに応用するものである。バイオマスからの水素製造の方法としては、メタン発酵やガス化によってメタンを取り出し、そのメタンから水蒸気改質などによって水素を取り出す方法が主に研究されているが、バイオマスの水蒸気改質による水素製造はこれらの方法と比べてプロセスが簡略化されている点に特徴がある。

b）バイオマスの微生物発酵による水素製造

青森県工業総合研究センターでは北里大学と共同で微生物発酵によるバイオマスからの水素製造に取り組んでいる。微生物発酵による水素製造は前述の物理化学的方法に比べて環境負荷が小さいという特徴を有している。

平成 14 年度は、水素を製造するための微生物の探索、平成 15 年度は、同微生物を利用した稲わらからの水素製造の研究、平成 16 年度には、高効率な水素製造方法を確立するための水素生成メカニズムの解明に取り組んだ。今後は、燃料電池の普及を睨み、同技術の事業化を目指す予定である。

3）燃料電池

青森県工業総合研究センターでは、バイオガスを直接燃料として使用するための高温型燃料電池の研究を開始する計画である。低温型燃料電池でバイオガスを燃料とする場合、水蒸気改質などにより水素に変換する必要があるが、高温型燃料電池では、内部改質によりバイオガスを直接燃料として使用できる。ただし、その際にはスタックへの炭素分の付着が問題になるため、同センターでは、炭素分の付着を抑える電極等の研究を行う計画である。

4）熱利用技術

青森県工業総合研究センターでは、燃料電池からの排熱を利用した融雪システムの

研究を行っている。現在、燃料電池の排熱は主に暖房や給湯に利用することが想定されているが、同センターでは、暖房や給湯に利用した後の低温排熱をさらに融雪に利用するシステムを開発している。融雪には、10℃程度の熱があれば十分であることから、青森県の特色を活かした熱のカスケード利用が実現されるものと期待される。

5）マイクログリッド

青森県では、平成 15 年度から 5 ヵ年にわたり、NEDO の委託事業としてマイクログリッドの実証試験を実施している。マイクログリッドは、出力が不安定な自然エネルギーと、ガスエンジンや蓄電池などの制御可能な電源と組み合わせて、自営線により周辺地域に安定的に電力を供給するものであり、自然エネルギーの普及のために欠くことのできないコミュニティインフラである。今後は電源の増設、供給範囲の拡大により、需要家の敷地内に設置した電源で地域内の電力をまかなう「市民エネルギー会社」を設立する計画である。平成 17 年度には、民間企業と NPO 法人の 94 企業・団体が共同で「八戸市民エネルギー会社設立準備会」を設立し、事業化に向けた検討を行っている。

また、青森県内では、マイクログリッドと類似の制御技術を用いて、風力発電の出力の安定化を図る事業も計画されている。風力発電の増加にともない、風力発電の出力変動が電力会社の商用系統に及ぼす影響が深刻化していることを受け、風力発電に蓄電池を併設し、蓄電池を風力発電の出力変動に合わせて制御することで、商用系統に及ぼす影響を低減する。また、このシステムを活用して周辺に電力供給する事業に関しては、平成 16 年度に環境・エネルギー産業パイロットプロジェクト推進事業において、フィージビリティ・スタディが行われおり、その中では、水素製造に関しても検討を加えている。

このように、青森県内では、自然エネルギーの普及促進に欠かせない制御技術の実証が全国に先駆けて実施されている。

③ポテンシャル・シーズに関する調査結果

燃料電池の普及が本格化する前でも、バイマス燃料の利用が拡大する広い意味での水素社会において、青森県に豊富に賦存するバイオマスのポテンシャルが活かされると考えられる。水素幹線が導入された段階では、バイオマスだけではなく、風力発電および原子力発電による水素製造も有望な選択肢となる。また、融雪への利用など、青森県の地域特性を踏まえた燃料電池利用システムが導入されれば、他地域と比較して家庭・業務分野での燃料電池普及が進む可能性がある。また、既に取り組んでいるマイクログリッドの実証実験が、青森県にとって先行者としてのノウハウを活用する機会ととらえることができる。

５．取り組むべき重点分野

前述の「水素エネルギー発展プロセスの仮説」及び青森県のポテンシャル、シーズを踏まえ、取り組むべき重点分野を以下の３つに絞り込む。

（1）エネルギー製造に関する先駆的な取組

青森県は全国一の風力発電の立地地域であること、バイオマス資源が豊富に賦存していること、全国でも数少ない原子力発電施設の立地地域であること、などを考慮し、将来的には水素製造産業の集積を目指す。そのため、水素製造・流通の分野において実現性の高い分野から先行的に取り組むことで、同分野のノウハウの獲得、県内への蓄積を図る。また、水素エネルギーに関して実現性の高い分野から先行的に取り組むことで、水素エネルギーの利用に関する環境整備、県民の理解の醸成を行い、水素社会への円滑な移行を図る。

水素製造産業の集積のためのアプローチ戦略を以下に示す。

①バイオ燃料製造の事業化

バイオマスからの水素製造事業へのアプローチ戦略として、短期的には現状でも経済性及び一定の需要が確保できるバイオ燃料製造の事業化に取り組む。具体的には、熱分解ガス化プラントを利用した気体燃料製造の事業化、BDF、DME 等の液体燃料製造の事業化に取り組む。

中長期的には、バイオ燃料製造で蓄積したノウハウを活用し、バイオマスからの水素製造の実証試験、事業化に取り組む。

短期において製造するバイオ燃料は、後述するバイオ混合燃料自動車の実証試験に利用される。また、中期において製造される水素は HCNG 燃料車などの燃料として利用されるほか、マイクログリッドなどでの発電用燃料として利用される。こうした先行的な水素製造への取組により、水素インフラの整備に弾みをつける。

②風力安定化・オンサイト利用の事業化

風力発電による水素製造事業へのアプローチ戦略として、国の支援、特区制度を活用して、いちはやく蓄電池併設型風力発電の事業化に取り組む。風力発電の出力安定化、オンサイト利用の促進により、風力発電の更なる普及、風力発電設備の運用ノウハウの蓄積、国内最大の立地地域としての地位確立を図る。また、風力発電を利用した PPS 事業を実現するため、継続的に制御技術の開発に取り組む。

中長期的には、風力発電設備の運用ノウハウを活用して風力発電による水素製造の実証試験、事業化に取り組む。実証試験においては、特に、不安定電源からの水電解による水素製造技術の開発に取り組み、同分野のノウハウを蓄積することで、早期の

事業化を実現する。

③原子力等による水素製造の実証

短期、中期においてバイオマスや風力発電からの水素製造を通じて蓄積したノウハウを活用し、中期の後半からは、原子力や太陽熱を利用した水熱分解による水素製造（太陽炉水素製造）の実証試験に取り組む。

長期においてはこれらの水素製造を事業化し、水素製造産業の集積を実現する。

(2) エネルギー流通インフラの整備促進

青森県では、平成 15 年度からマイクログリッドの実証試験に取り組み、既にマイクログリッドのインフラが整備されている。今後は、同インフラを核として、電源の増設、供給エリアの拡大に取り組み、地域経済界を中心に市民エネルギー会社を設立する計画がある。

エネルギーの地産地消のために欠くことのできないマイクログリッドの整備に、他に先駆けて取り組んでいるという優位性を活かし、将来的には水素供給インフラ、マイクログリッドのなど地域内エネルギー流通インフラの整備、水素幹線パイプラインの整備を早期に実現する。

エネルギー流通インフラの整備を早期に実現するためのアプローチ戦略を以下に示す。

①マイクログリッドの利用促進に向けた実証試験

マイクログリッドに関する運用技術・ノウハウを蓄積し、将来的にマイクログリッドの範囲拡大を促進するため、短期的には八戸市に整備済みのマイクログリッドインフラの利用促進に取り組む。具体的には、八戸市のマイクログリッドに燃料電池を連系し、系統安定化等に関する実証試験を行う。同時期には八戸地域の LNG 基地が建設され、都市ガスの高カロリー化が行われることを踏まえ、燃料電池の運用技術の開発に関しても積極的に取り組む。

短期的な取組により蓄積した運用に関するノウハウを利用し、中期的にはマイクログリッドの範囲を拡大し、市民エネルギー会社の設立に取り組む。短期的に小規模マイクログリッドの普及に取り組んでおくことにより、範囲拡大が容易に行えると想定される。

②小規模マイクログリッドの導入促進

水素供給インフラの整備促進のためには、水素の需要喚起、そのための燃料電池の導入促進が重要である。しかしながら、燃料電池は負荷追従性や電熱比などに課題があり、単体の燃料電池だけではメリットが出しづらいというのが現状である。そのため、短期的には工業団地や集合住宅など限られた範囲内で小規模なマイクログリッド

を整備し、これらの課題を補完することで燃料電池の導入を促進する。マイクログリッドでは、多数台の燃料電池をネットワークして電力を相互融通することで、負荷追従性や電熱比のアンバランスを解消し、高効率、低コストの電力供給が可能になる。実際、十和田で行われているコジェネレーションの電力融通事業では、20%のコスト削減が実現されている。更に、マイクログリッドの燃料電池に対して直接水素を供給すれば、負荷追従性をより向上させることができる。

中期的には、短期的な取組により蓄積した運用に関するノウハウを利用し、マイクログリッドの範囲拡大に取り組むとともに、前述の市民エネルギー会社の設立につなげる。短期的に小規模マイクログリッドの普及に取り組んでおくことにより、範囲拡大が容易に行えると想定される。また、マイクログリッドの整備、市民エネルギー会社の設立により需要を喚起することで、天然ガスサテライトステーションの整備に弾みをつけ、後半には、天然ガスサテライトステーションを活用し、水素ステーション及び水素ステーションを中核とした水素供給インフラの整備に取り組む。

長期的には、短期、中期に取り組んだアプローチ戦略により、水素需要の拡大、水素を利用するためのインフラの整備が行われ、水素幹線パイプライン整備の早期実現を目指す。

(3) エネルギー高度利用システムの開発、導入促進

青森県の特色を活かし、水素・燃料電池に関する周辺分野のアプリケーション開発を進める。特に、燃料電池で課題となっている排熱利用に関しては、寒冷地という立地を活かした融雪システムの開発や、燃料電池の特性を取り入れた住宅開発を行う。また、実現性の高い分野から水素エネルギーを積極的に生活のなかに取り込むことで、水素利用のための環境作り、県民の理解の醸成を図り、水素社会への円滑な移行を目指す。こうしたアプローチ戦略により、環境負荷の低減、地域のエネルギー自給率向上を早期に実現し、ひいては産業創出、県民の生活向上を図る。

①バイオ燃料混合自動車の実証試験

バイオマス燃料の需要拡大、環境負荷の低減、低環境負荷自動車に対する理解促進・啓発を図るため、短期的には、化石燃料・バイオマス燃料混合自動車の実証試験を行う。具体的には、供給インフラの問題を考慮して運行範囲の限られる公共交通機関を中心として実証試験を行う。

バイオ燃料混合自動車やHCNG燃料車などの実証試験を通じて蓄積したノウハウを活用し、中期的には、同自動車の実導入に取り組む。HCNG燃料車の場合には、水素供給のインフラが問題になるが、路線バスなどを中心に導入を進めることにより、供給インフラ整備に要する投資を最小限に抑え、短期的な需要喚起に結び付けることができる。燃料電池車の本格的な普及が見込まれる後半からは、更に一歩踏み込んで燃

料電池車の実導入に取り組む。

②SOFC の開発・導入

短期的には、青森県工業総合研究センターでのシーズを活用して、県内外の民間企業、大学等の共同研究により SOFC の開発に取り組む。同研究センターでは、バイオ燃料をそのまま利用できる燃料電池の開発に取り組んでいるため、早期の商品化を目指し、バイオ燃料の需要喚起に結びつける。

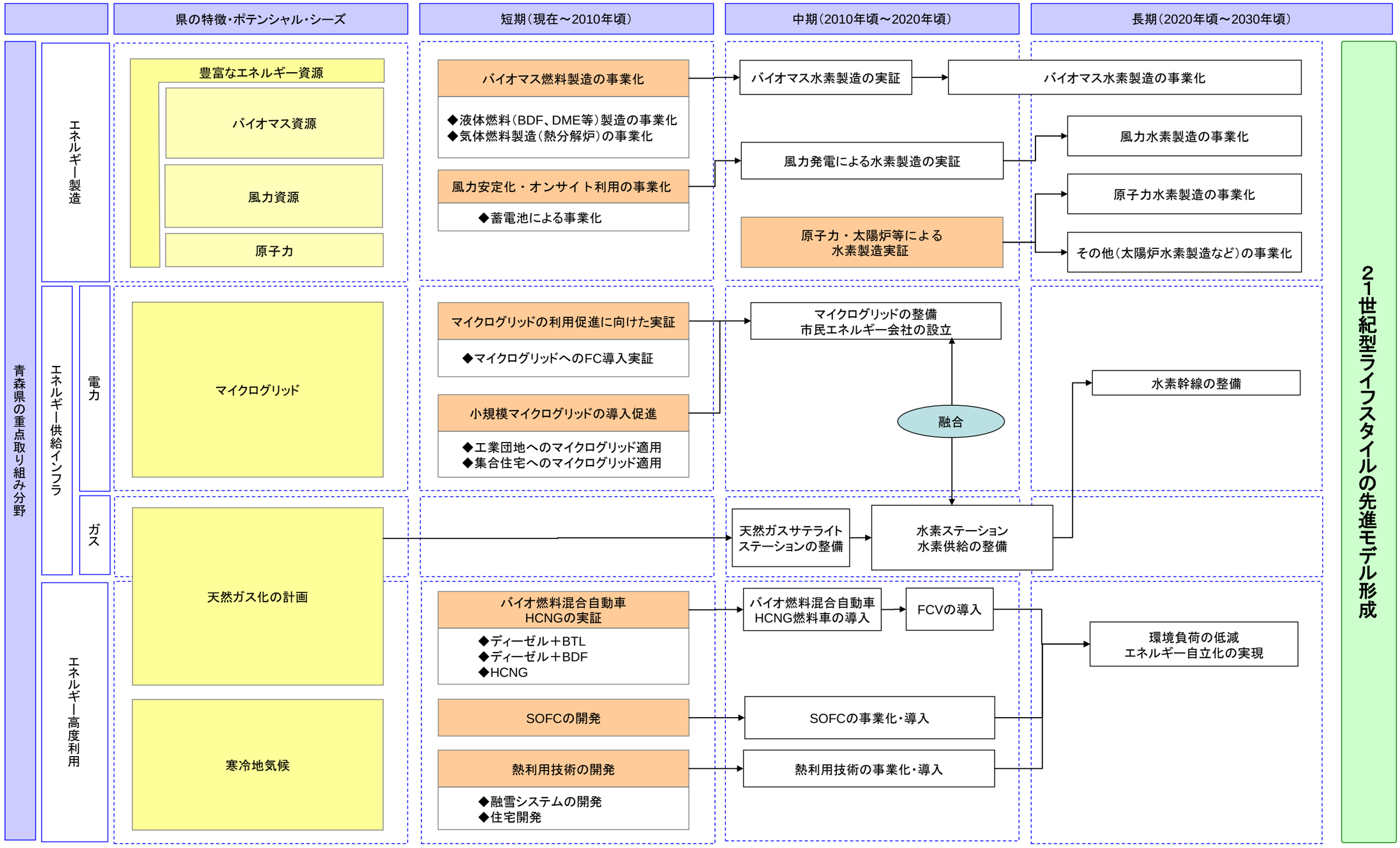
③熱利用技術の開発

寒冷地という特徴を利用し、短期的には、燃料電池において課題となっている排熱利用を考慮した以下の技術開発に重点的に取り組む。

- 燃料電池排熱を利用した融雪システムの開発
- 燃料電池の排熱利用を前提とした住宅開発

中期的には、融雪システムや住宅システムなどの技術アプリケーションを県内企業を中心に商品化し、県内外への普及を図る。

図表 3　重点取組分野と発展イメージ



６．施策展開

世界各国が化石燃料への依存度を下げる必要に迫られている状況下、将来的には水素を核としたシステムがエネルギーシステムのなかで一定の地位を占めると考えられる。水素社会への転換は、環境への負荷を下げると同時に、水素製造、運搬・貯蔵、関連機器の製造、各種サービスなど大きなビジネス機会をもたらすと考えられる。

青森県としては、エネルギー・環境分野の動向、地域特性等を踏まえたうえで、県民、企業等の活動のなかに、水素社会に向けた取組を着実に取り入れていく必要がある。以下に、そのための基本方針、具体的取組を整理する。

(1) 基本方針

①身近で多様な形で水素を使える環境づくり

水素社会は、10 年単位の時間をかけて、技術水準の向上やインフラ整備を伴いつつ発展すると見込まれる。したがって、2030 年代以降に想定されるような本格的な水素社会に至る途中でも、各発展段階で県民、企業が水素社会のメリットを享受できるようにすることが重要である。

②水素社会での青森県の先端性の維持・強化

水素社会の意義は広く認識されている。そのため、水素関連技術・サービスの開発は、内外の多くの企業が参入し、厳しい競争になると見込まれる。そのような状況下で、必要な研究人材・資金を継続的に確保するには、青森県が得意とする分野で先端性を維持し、水素関連の技術開発、ビジネスに取り組む場所として魅力的であることが重要である。

③中小規模の企業を含む広範な参加者の確保

水素社会の実現は、青森県における県民の生活レベルの向上と、経済の活性化に大きく寄与する。水素社会への取組に中小規模の企業を含む広範な企業が関与することは、地域住民のニーズへのきめ細かい対応を可能にするとともに、地域経済の活性化をもたらすことになる。したがって、水素社会への取組を、地域の企業のイノベーションにつなげる視点が重要である。

(2) 具体的な取組

基本方針に従った具体的な取組を、①需要の創造・喚起、②技術開発、③技術移転、インキュベーションの積極的活用、④啓発・情報発信、について整理する。

①需要の創造・喚起

水素を利用した事業の消費市場を地域につくることが、青森県における県民の生活レベルの向上と、経済の活性化という水素戦略の目的達成のために不可欠である。特に、水素を使うことに対するインセンティブの導入が重要である。

● 水素関連技術が集積したモデルエリアづくり

水素関連技術・市場は、製造から貯蔵・運搬、利用に至る多岐の分野に分かれており、個別の分野を追うアプローチだけでは、十分な成果を得ることは難しい。そこで、モデル地区を設定したうえで、小規模ながらも、水素の製造から貯蔵・運搬、利用に至る一連の施設を整備することが考えられる。

幅広い人々がモデルエリアにおいて水素を使うメリットをトータルに体験することで、水素を利用した事業の消費市場の基盤が形成される。また、外部への情報発信の効果も期待できる。

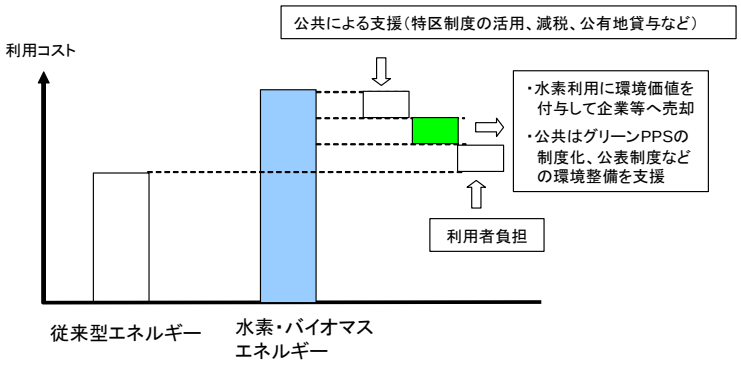
● 水素利用へのインセンティブ付与の仕組みづくり（図表 4）

水素エネルギーあるいはその前段階のバイオマス燃料を導入する際の最大のネックは、とくに市場が小さい段階でのコストの高さである。そこで、公共による支援、水素利用への環境価値の付与を通じて、従来型エネルギーと比較した場合の利用者負担の増大分をできるだけ小さくする工夫が必要である。

公共による支援としては、特区制度の活用、水素製造施設にかかる固定資産税等の減免、遊休公有地の貸与などが想定される。水素利用への環境価値の付与としては、水素エネルギーの導入度合が定量化され、さらにそれが証書などの形となって市場で流通することが考えられる。

自治体としては自らの取組に加えて、例えば RPS 制度における新エネルギー等による電気の利用義務量の見直しや支援制度の導入など、国のエネルギー政策として対応すべき課題に対して積極的な取組を提案することも重要である。

図表 4　水素利用へのインセンティブ付与の仕組み



● 公共施設での水素エネルギーの積極的導入

需要の創造・喚起に向けて、公共部門は大口消費者として貢献することも有効である。例えば、グリーン調達の対象品目に、グリーンエネルギーや燃料電池からのエネルギー利用を組み入れるなど、水素エネルギーを重視する条件を組み込むことが考えられる。

● 既存の熱機関への環境負荷の小さい燃料投入を経た段階的な水素社会への移行

上で挙げたインセンティブ付与、公共部門での購入拡大を行う際には、水素エネルギーの技術レベルや潜在需要の大きさを踏まえて行うこととする。例えば、ただちに水素を利用しなくても、バイオマス由来の燃料のような環境負荷の小さいエネルギー利用を経て、段階的に水素社会に移行することを重視することとする。県内の路線バスに HCNG 燃料を導入して、バス運営の環境負荷を引き下げていくのは、段階的な水素社会への移行を図る一例である。

②技術開発

地域のシーズを活かしつつ、先端的な技術を持続的に開発しノウハウを蓄積することが、長期にわたって水素社会における青森県の競争力を確保する根幹である。

先駆的プロジェクトの推進に当たっては、県内外の企業、大学、公設試およびシンクタンク等からのテーマの公募、国等の競争的資金の導入も重視する。

● マイクログリッドなど先駆的プロジェクトを通じたノウハウの蓄積

マイクログリッドは今後の発展が期待されるエネルギー技術のひとつであり、青森県が取り組んでいる先駆的プロジェクトのひとつでもある。この取組を発展させて水素エネルギーとの統合を図ることは、既存のエネルギー供給システムと地産のエネルギーの調和のとれた最適なエネルギーシステムの構築につながるという大きな意義を有する。

また、このような青森県として優位性が生かせる分野で先駆的プロジェクトに取り組み、国等の競争的資金の導入、優れた人材の確保を促進する。

● SOFC の開発

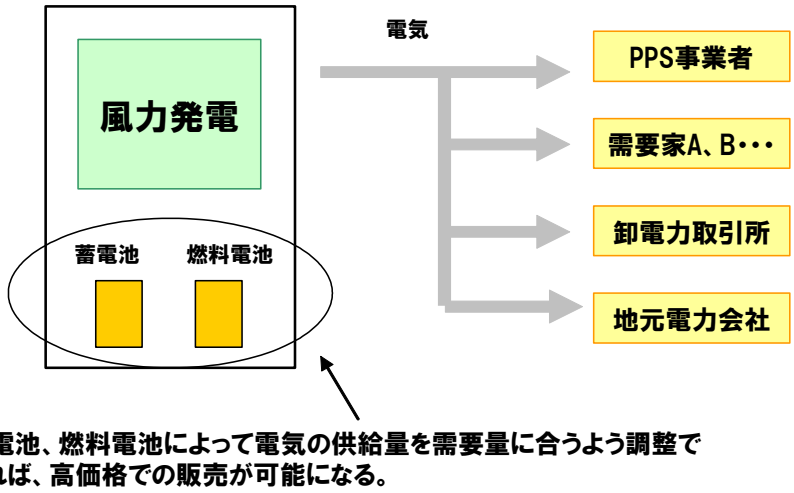
SOFC は高温で作動するため、現在は水素の抽出プロセスが必要なバイオマスなどを直接に燃料として利用できるという特徴を有する。青森県は、バイオマス資源に恵まれていることを踏まえ、青森県工業総合研究センターで SOFC の技術開発を計画している。SOFC の開発を地域の企業へのノウハウ移転、商品化につなげ、県内産業の活性化を図る。

● 一層の電力安定化システムの確立による風力発電の促進（図表 5）

風況に恵まれた青森県にとって、風力発電は拡大余地が大きいエネルギーである。風力発電による電気で水分解を行って水素を製造すれば、CO_2 の大幅削減が可能になる。風力発電のポテンシャルを活かすためには、まず系統問題の克服が必要である。

現時点では、風力発電は出力変動が大きいことから、電力系統の品質への悪影響が懸念されるといういわゆる系統問題が大規模導入のネックになっている。蓄電池、燃料電池との組み合わせによって風力発電が不安定電源から安定電源に変われば市場規模の大幅な拡大が期待でき、その結果、将来的には、電気分解による水素製造の本格化への展望が開ける。

図表 5　一層の電力安定化システムの確立による風力発電の促進（イメージ）



● バイオマス由来燃料の開発

バイオマス由来燃料は、水素社会への過渡期の燃料として、また水素社会到来後もカーボンニュートラルな水素源として期待が高い。高温高圧により水素の比率をあげる超臨界技術などを応用した高効率ガス化による水素製造などへつなげていく。

● 原子力水素の開発

水素製造に際しては、原子力も CO_2 を出さないため有力な選択肢である。原子力から水素を製造する技術としては、原子力発電による電気で水を電気分解する、原子炉の高温の熱で水を熱分解するなどの方法がある。米国などでは電力需要が減る夜間に原子力の出力調整を行う代わりに、余力を水素製造にまわす技術の確立に取り組み始めている。日本としても、CO_2 を出さないエネルギー源からの良質な水素の製造方法として原子力水素に取り組む意義は大きい。

③技術移転、インキュベーションの積極的活用

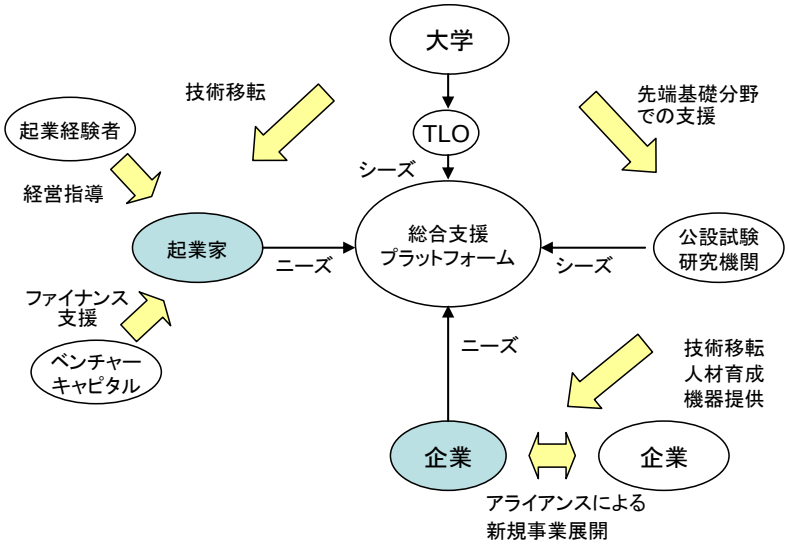
水素関連分野における事業創出、先進的プロジェクトの導入促進を図るためには、様々な主体の協働の促進及びそのための環境づくりが重要である。

● 起業家、新規事業に取り組む企業への総合的支援（図表 6）

県として水素戦略を推進するに際しては、それが地域の企業活動の活性化につながることが重要である。とくに、青森県が優位性を有する風力、バイオマス、原子力と将来が期待される水素の接点分野において、新しい事業に取り組もうとする起業家、企業への支援が重要である。具体的には、大学、公設試験研究機関、ベンチャーキャピタル、起業経験者などとネットワークを構築し、起業家、新規事業化を図る企業が、技術移転、金融支援などを通じて、経営資源の充実を図られるようにすることが必要である。

ネットワークの調整役となるプラットフォームについては、財団法人 21 あおもり産業総合支援センターの強化などが考えられる。

図表 6　起業家、新規事業に取り組む企業への総合的支援



● 先進的プロジェクトの導入促進

地域のポテンシャル、特区を活用して、目に見える実証研究などのプロジェクトを実施することが、戦略の推進力を維持するために重要である。その際、県としては、有力なプロジェクトの発掘などを通じた環境づくりに取り組む必要がある。

④啓発・情報発信

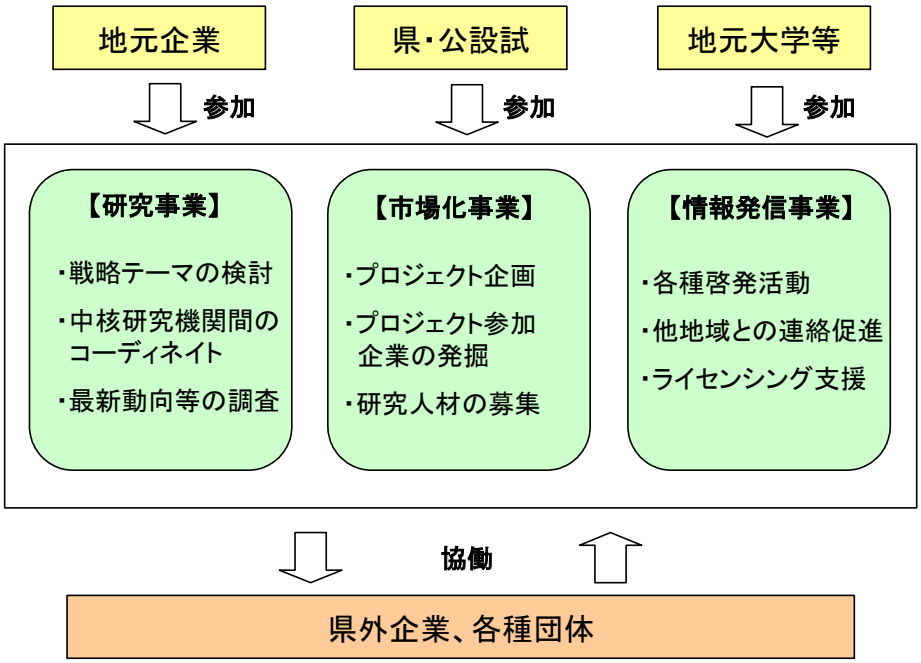
青森県の水素社会に多くのプレーヤーを取り入れる、また内外の市場を確保するため

には、活発な啓発・情報提供が必要である。

● 青森県の水素エネルギーに関する先端的取組の発信

県民、企業の理解増進を図るため、および県外から経営資源を引きつけるためには、水素エネルギーに関して先端的取組を行っていることを、県の内外に向けて発信することが重要である。

● あおもり水素エネルギー創造戦略推進会議（仮称）の設置（図表 7）

上述の取組を強力に推進するためには、地域の産学官の間で連帯感、求心力を維持することが重要である。その具体策として、産官学の連絡体の設置が考えられる。

図表 7　あおもり水素エネルギー創造戦略推進会議（仮称）の設置