

山口県の「水素エネルギー社会」構築に向けた取組

環境政策課・新産業振興課・産業技術センター

〒753-8501 山口県山口市滝町1番1号

Efforts toward the creation of a “Hydrogen Energy Society” in Yamaguchi Prefecture

Environmental Policy Division・New Industry Promotion Division・Industrial Technology Institute

Yamaguchi Prefectural Government International Division

1-1 Takimachi, Yamaguchi City, Yamaguchi Prefecture, Japan 753-8501

Yamaguchi Prefecture, which has the highest potential of Hydrogen supply in Japan, has developed an atmosphere for the creation of a "Hydrogen Energy Society" on the basis of "Hydrogen Frontier Yamaguchi Promotion Plan" established in 2004. Specifically, we have promoted the model project which will enable to supply by-product hydrogen produced at the soda factory directly to the household hydrogen fuel cell through the pipeline.

In addition, we have supported the industrialization of hydrogen related technology, such as encouraging the companies to the hydrogen business through developing leading technology like “hydrogen storage tank” by industry-academia-government collaboration. Moreover, regarding another project, research and development on the world’s first hydrogen engine ship have been advanced in the Shimonoseki area.

The remarkable feature of Yamaguchi Prefecture is that the Environment Section and the Commerce & Industry section work together on diffusion, enlightenment, and support of developing technologies and industrialization toward a “Hydrogen Energy Society”. We will strengthen our efforts in order to take the leadership in the creation of a “Hydrogen Energy Society”.

Keywords: by-product hydrogen, directly to the fuel cell, storage tank, hydrogen engine ship

1. はじめに

山口県では、温室効果ガス削減の切り札として期待されているクリーンエネルギー・水素を活用した「水素エネルギー社会」の構築に向けた取組として、水素エネルギーの普及・啓発を目的とした「水素フロンティア山口推進構想」と、水素ビジネスを環境産業の一部と位置づけ、産業化をめざす「環境産業マルチパーク構想」を“車の両輪”として推進しているので、その概要について報告する。

2 山口県の水素供給ポテンシャル

「水素エネルギー社会」の実現について考察するとき、

各地域での水素の製造状況は、その地域でのエネルギー循環型社会を形成する上で、重要な意義を持つことを示唆している。図1に山口県内の水素供給可能拠点と供給可能量を示す(平成16年調査)。全国及び山口県内における水素供給可能量は、それぞれ約62.9億Nm³/年及び約8.9Nm³/年と算定され、山口県の水素供給可能量は全国の約14%を占めている。山口県内で副生する水素のうち、ソーダ工場からの副生水素は純度が高く、簡易精製により燃料電池の燃料として使用できる特長がある。また、山口県内の水素供給可能拠点は、大きく分けて3カ所に集積しており、それぞれの拠点を結ぶと、半径50km内に県全域がカバーされることとなり、半径50km内に県全域がカバーされることとなり、供給インフラを考える上では、有利な条件となっている。

このように、山口県は全国でも他に例を見ないほど高い水素供給ポテンシャルを有していることがわかる。しかしながら、このように大量に副生される水素ではあるが、そのほとんどは企業努力によって他事業への原材料としての供給や、発電等のエネルギー源として再利用されているのが現状である。

| 業 界 | 工場数 | | 水素供給可能量 (億Nm ³ /年) | |
|-------|-----|-----|----------------------------------|-------|
| | 県内 | 全国 | 県内 | 全国 |
| ソーダ | 3 | 35 | 約3.1 | 約13.6 |
| 石油精製 | 3 | 37 | 約2.8 | 約17.9 |
| 石油化学 | 2 | 15 | 約1.3 | 約12.9 |
| アンモニア | 1 | 8 | 約1.5 | 約9.6 |
| その他化学 | 1 | 1 | 約0.2 | 約0.2 |
| 鉄 鋼 | 0 | 14 | — | 約8.7 |
| 合 計 | 10 | 110 | 約8.9 | 約62.9 |

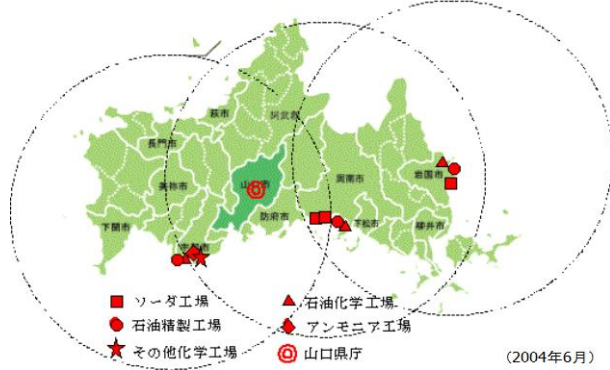


図1 山口県内の水素供給可能拠点と供給可能量

いといた水素エネルギー活用策の検討といえる。

「水素フロンティア山口推進構想」と他の関連計画を、地球温暖化防止をねらいとした体系で整理したものを図3に示す。

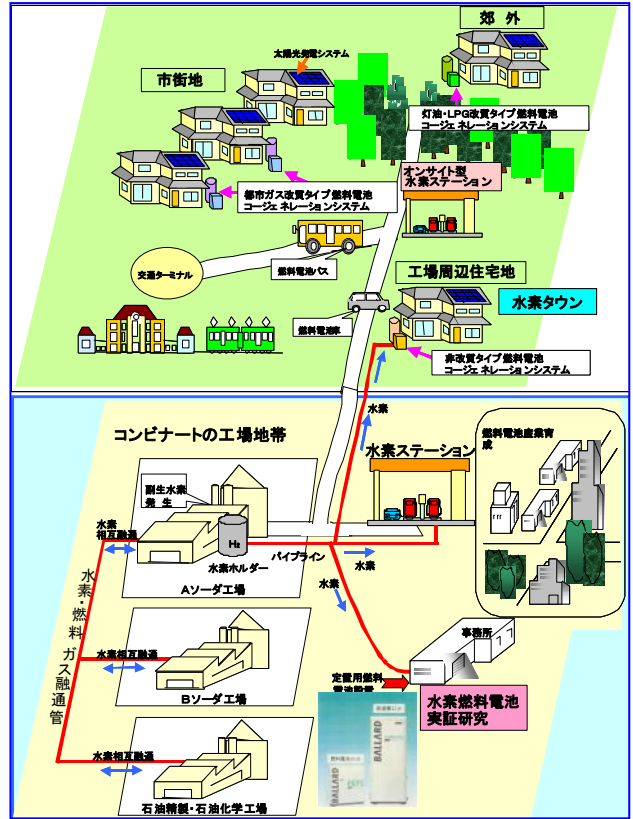


図2 水素フロンティア山口推進構想

3. 水素フロンティア山口推進構想

山口県は、基礎素材型産業の集積、全国最大規模の自家発電施設の立地等特異な産業特性を有しており、中でも前項で述べた、国内で他に例を見ないほど高い水素供給ポテンシャルに着目し、副生水素を活用する「水素フロンティア山口推進構想」を平成16年6月に策定した。図2に本構想のイメージ図を示す。本構想は、全国的に展開されている都市ガスや灯油からの改質水素による燃料電池システムと併せて、工場で副生する水素を非改質で使用する水素供給燃料電池システムの活用を特長としている。

山口県では、県の長期計画である「やまぐち未来デザイン21」の下に、環境に関する基本計画として「やまぐち環境創造プラン」を策定している。その個別計画として、「山口県地球温暖化対策地域推進計画」、「新エネルギー導入ビジョン」、「水素フロンティア山口推進構想」等を策定しているが、これらはあくまで地球温暖化防止をねら

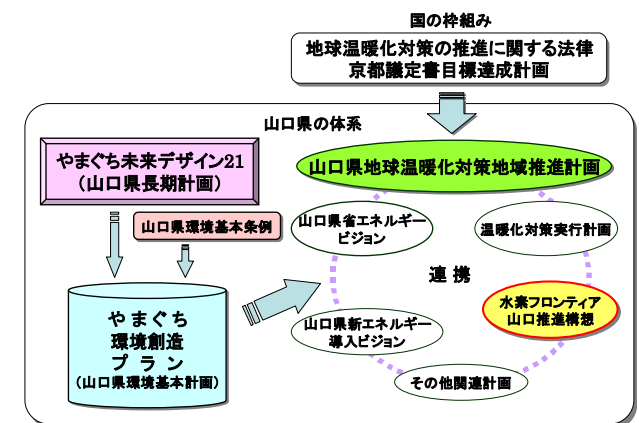


図3 地球温暖化防止を観点とした体系図

4. 地球温暖化対策としての水素利活用

山口県では、地球温暖化対策の重点プロジェクトの一つとして、「水素フロンティア山口の推進」を掲げ、燃料

電池や水素自動車を率先導入している。

4.1 水素タウンモデルの提示

山口県は、「水素フロンティア山口推進構想」に基づき、平成17年度までソーダ工場内において水素供給燃料電池の実証研究を実施した。その成果を活かして、平成18年度には、県も参画して、周南地域の産学公が連携・協働する「周南市温暖化対策地域協議会」が事業主体となって「水素タウンモデル事業」が開始された。「水素タウンモデル事業」では、全国でも初めて、ソーダ工場の副生水素を、一般家庭に設置した水素供給燃料電池へ、地下埋設したパイプラインによって供給するシステムが採用された。本システムの概要は、図4に示すとおりであり、今後3年間、水素タウンモデルとして、データ収集及び評価が行われる。

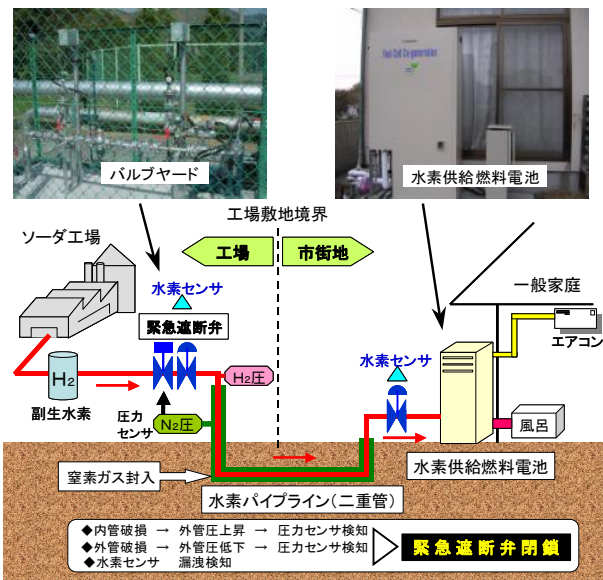


図4 水素タウンモデル事業

4.2 水素自動車の導入

県は、平成18年10月に、水素を燃料とする“水素ロータリーエンジン”を搭載した次世代型低公害車である水素自



図5 水素自動車の導入

動車「マツダRX-8ハイドロジェンRE」（図5）を率先して導入し、環境関連イベントでの展示・試乗や環境学習の教材として、地球温暖化対策の普及啓発に活用している。

5. 水素ビジネスへの支援

5.1 環境産業マルチパーク構想

環境技術の普及・定着には、「地球環境への負荷の低減」という理念も必要であるが、その技術の産業化が重要なポイントとなり、ビジネスとして成り立たなければ、持続した技術としての普及・定着は望めない。そこで山口県では、環境分野に関連した技術の産業化を目的に、県全域を環境産業の起点と考える「環境産業マルチパーク構想」を平成14年度に策定した。図6に概要を示す。この構想では、特色ある環境関連技術をグループ化し、それぞれのグループに対して、ニーズ・シーズの発掘、技術開発、産業化といった流れに沿って、県（行政）、県産業技術センター（技術）、やまぐち産業振興財団（資金）等の支援を行う仕組みがつけられている。

その中で、水素関連技術は水素技術開発プロジェクトとして「新エネルギー・省エネルギー」のグループに位置づけられている。

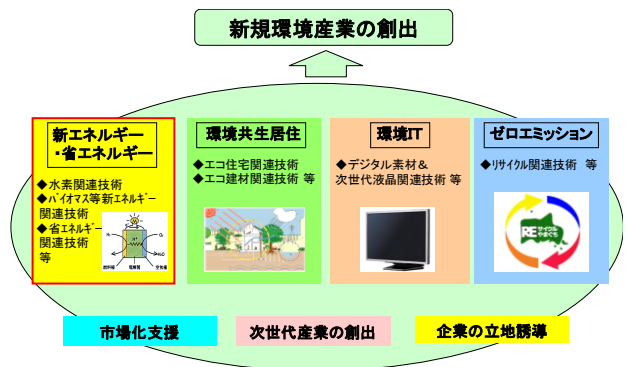


図6 環境産業マルチパーク構想

5.2 燃料電池システム開発推進事業

「環境産業マルチパーク構想」で位置づけられている水素技術開発プロジェクトの中に、県産業技術センター・山口大学・山口東京理科大学（東京理科大学）・県内企業が産学公連携で行っている「燃料電池システム開発推進事業」がある。この事業は、平成17年度に行った水素供給システム安全性確認試験の内容を発展させた事業である。事業内容は、燃料電池関連技術の情報提供を目的に、平成17年6

月に設立した「山口燃料電池研究会」(企業約100社及び研究機関)での県内企業や研究機関のニーズ・シーズをもとに、「水素貯蔵タンク」、「電池スタック」及び「水素センサー」において先導的な技術開発を行うことで、県内企業の水素ビジネスへの参入を促そうとしている。図7に概要を示す。

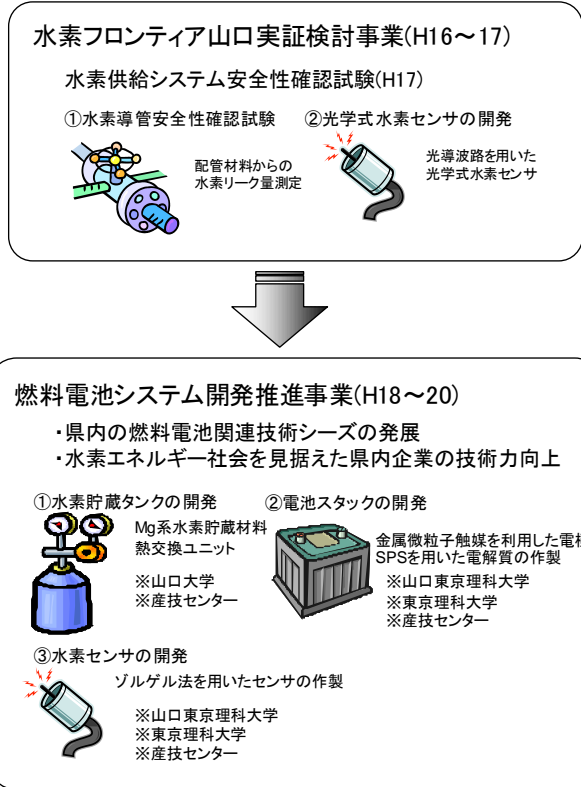


図7 燃料電池システム開発推進事業の概要

5.3 水素エンジン船舶研究会

県内の水素関連技術開発には、地域で独自に進められたものもある。水産資源の水揚げで名高い下関地域では、独立行政法人水産大学校と地元船舶機械メーカーが中心となって地元中小企業が集まり、「水素エンジン船舶研究会」を平成17年に立ち上げ、世界初の水素エンジン船舶の開発に取り組んでいる。図8に水素エンジン船舶研究会の概要と試作した水素エンジン船舶での実航行の状況を示す。水素エンジンは、ガソリンエンジンを改造した船外機タイプとディーゼルエンジンを改造した船内機タイプの2種類で、それぞれ船舶用エンジンを水素ガス燃料が使用できるように改造した。現在は、パワーアップを目指して改良を進めている。山口県は、この技術開発プロジェクトを「環境産業マルチパーク構想」の一部として位置づけ、環境生活部及び商工労働部が、農林水産部とも連携を図りながら支

援を行っている。

水素エンジン船舶研究会

http://ww71.tiki.ne.jp/~hydrogen_eng/

| | |
|---------------|--------------------|
| 山口合同ガス(株) | (株)日本計画機構 |
| (株)中国電機サービス社 | (株)カネヤス |
| 大洋電機(株) | (株)ニシエフ |
| 西部マリン・サービス(株) | 岩井商事(株) |
| 安岡ホンダ(株) | ロールス・ロイスマリンジャパン(株) |
| ★日本海洋産業(株) | ★(独)水産大学校 |

※) ★事務局



図8 水素エンジン船舶研究会と実航行状況

5.4 水素関連技術を活かした産業クラスター形成に向けて

これまでの産業化に向けた支援を行っていく中で、県内の水素関連技術開発を大きく分類すると図9に示すように3つのグループとなる。1つは燃料電池に代表される水素と酸素の化学反応時に起こる電荷の移動を電力として取り出す技術であり、効率的には最も優れている。しかし、技術面ないしコスト面での課題は多く、この技術が定着するまでにはまだ時間が必要であると考えられる。もう1つのグループは水素エンジンに代表される水素燃焼技術で、ガソリン等石油由来燃料の燃焼技術を応用することができる技術であり、燃料としての水素のコストを除けば、応用技術の範囲で技術開発が進み、産業化が可能と考えられる。そして、その両者を支えるための水素インフラを含めた周辺技術のグループの3つが、それに当たると考えられる。山口県では、それらの技術を短期的戦略技術及び長期的戦略技術に分類して捉え、それぞれの技術にふさわしい産業クラスターが形成されるよう、取組を進めていく。

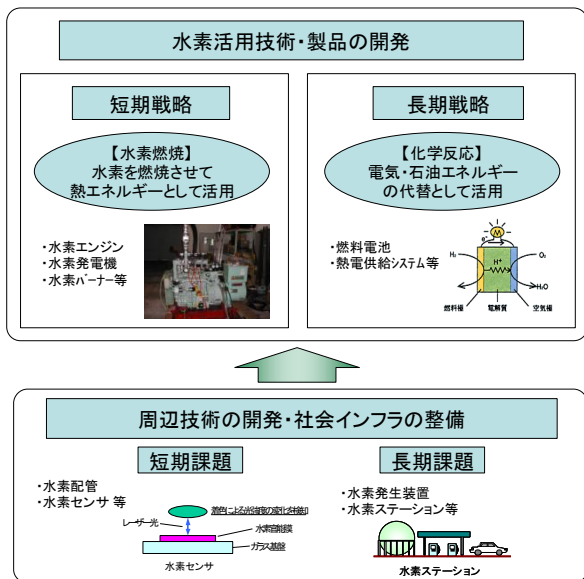


図9 山口県の水素産業クラスター形成のための方針

6. おわりに

山口県では、他に例を見ないほど高い水素供給ポテンシャルを持つ産業特性を活かし、かつ、水素エネルギーの普及・啓発や水素ビジネスへの参入に向けた技術開発・産業化といった支援を、環境部門と商工部門とが連携して行っている。その概要を図10に示す。

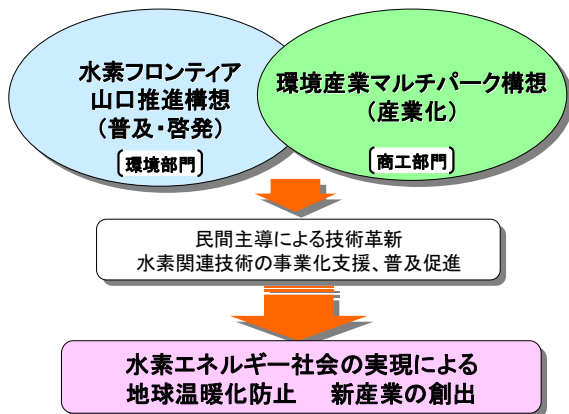


図10 山口県の実組の特徴

このことは、「水素エネルギー社会」の実現には、水素エネルギーによる環境負荷低減の理念の普及・啓発はもちろんのこと、水素ビジネスの成功が不可欠だと考えているからである。今後とも、山口県が近未来に必ず来るであろう「水素エネルギー社会」の構築に向けたリーダー的存在になれるよう、取組を進めていく。