

九州大学 水素利用技術研究センター

ニュースレター

Hydrogen Technology Research Center, Kyushu University
Newsletter, Vol. 2

目次

2005年水素利用技術研究センター活動報告 ...1
福岡水素エネルギー戦略の進展 ...2
水素利用技術研究センターたぐいま建設中! ...3
トピックス ...4

2005年水素利用技術研究センター活動報告



九州大学 水素利用技術研究センター
センター長 許斐 敏明

アジアの諸国を中心とした最近の急速な経済発展に伴って、エネルギーの消費が増加しています。便利な石油エネルギーを使い放題の現在の豊かな生活をいつまで続けられるのでしょうか?

原油の世界累積生産量実績を直線で伸ばしていくと、あと50年で究極可採埋蔵量推定値に到達するとの予測があります。「石油はあと50年」と昔から言われ続けてきましたが、本当に、待った無しのおあと50年のようです。地下では地球の油溜の底が見え始め、空を見上げると大気中のCO₂濃度の増加が地球規模での環境変化に与える影響が強く心配されています。大気汚染も改善されたとは言えませんが、十分とは言えません。豊かな生活、活発な経済発展を続けながら、CO₂低減と大気浄化を進めるには画期的な研究が必要です。

水素と酸素から水を作る過程で、高い効率でしかも有害生成物無しで電気を作ることができる燃料電池の研究開発が注目を集めています。しかし、水素は二次エネルギーであり、何らかの一次エネルギーから製造する必要があります。さらに、最も軽い気体である水素を貯蔵、運搬する研究が必要です。最も重要なのは、大量の水素エネルギーを多くの人たちが多様な環境のもとで安全に利用できる技術・社会システムの研究と、知識の普及活動です。

九州大学では、これまで水素及びその利用技術に関

して研究を続けてきました。文部科学省の21世紀COEプログラムにおいて、「水素利用機械システムの統合技術」(研究拠点リーダー、九州大学 村上敬宜副学長)が、日本で唯一の水素に関する研究拠点大学として、2003年度に採択されました。5年間の計画で、水素利用技術に関する研究を集中的に行い、国際的研究開発拠点を構築しようとするものであります。

2003年のプログラム開始直後からこの研究を取り巻く環境が急速に変化し、継続的な研究の必要性が高まってきました。これに対応するために、2004年4月に「水素利用技術研究センター」組織を発足させました。工学研究院、総合理工学研究院を中心とした研究者が力をあわせて、水素エネルギーとその安全な利用を横断的に研究する組織です。

同年8月には福岡県と共同で「福岡水素エネルギー戦略会議」が発足いたしました。産官学で環境にやさしい水素エネルギー利用社会の実現に向けて、生成、貯蔵・輸送から利用までの一貫した研究開発・実証活動に加え、人材育成を実施して、世界を先導する研究活動拠点を形成するものであります。

2005年3月28日「福岡県水素利用技術研究開発特区」が内閣府より認定され、小規模圧力容器の特定設備からの除外と耐圧・気密試験の除外が認められ、九州大学のキャンパスで、高圧水素の研究を安全、かつ迅速に進めることが可能になりました。日本における高圧水素の研究拠点到発展させようとしています。

4月には文部科学省より、「水素利用技術に関する調査研究」に対して特別研究経費(連携融合)予算を認可戴き、福岡県との連携融合事業がスタートいたしました。10月には人材育成センターにおける教育・実習プログラムがスタートしました。11月には伊都新キャンパスで高圧水電解による水素ステーションも試運転を開始しました。

このような活発な研究活動のもと、研究拠点としての水素利用技術研究センター建設の必要性が高まってきました。文部科学省、本学のご支援を戴き、10月着工、3月完成の予定で新キャンパスでの建設が進んでいます。

水素社会実現に向けた九州大学の研究活動が一步を踏み出し、福岡県との連携融合事業が着実に成果を生みつつあります。福岡水素エネルギー戦略会議参加272企業・団体、及び文部科学省、経済産業省等の行政のご支援、ご指導、ご鞭撻を切にお願いする次第であります。

福岡水素エネルギー戦略の進展



福岡水素エネルギー戦略会議
事務局長 松家 繁
(福岡県商工部)

昨年8月、全国有数の水素関連企業が結集して発足した『福岡水素エネルギー戦略会議』。その活動の中核を担うのが、水素利用技術の研究開発で世界

を先導する九州大学です。

戦略会議の3本柱

戦略会議では、産業界、大学、そして行政が一体となって「研究開発」「実証活動」「人材育成」の3つを柱に事業を展開しています。

研究開発では、『九州大学水素利用技術研究センター』が産学連携の中核拠点となり、水素生成、貯蔵・輸送から利用までの一貫した研究開発を推進しています。今年3月に認定された「福岡水素利用技術研究開発特区」を活用した研究も始まり、戦略会議としても、その成果に大きな期待を寄せています。

実証活動では、我が国初のコンプレッサーレス水素ステーションを活用した燃料電池自動車の導入計画を進めています。九州大学新キャンパスの『水素キャンパス構想』をぜひ実現し、周辺住民の方々をはじめ社会の水素利用に対する受容性を高めていきたいと考えています。

全国初の水素関連人材育成機関

水素エネルギー社会へ移行するためには、水素に関する幅広い知識と技術を持つ人材の育成が急務です。戦略会議は、去る10月7日、『福岡水素エネルギー人材育成センター』（校長：渡邊浩之トヨタ自動車(株)技監）を開講しました。

センターでは、水素エネルギー利用の最前線で研究開発等に取り組む「専門技術者」や水素関連分野への参入を目指す「企業経営者」を育成しています。いずれのコースでも九州大学は講師陣の中核です。これからもコースの新設やカリキュラムの高度化を図りながら、来るべき水素利用社会を支える優秀な人材を数多く輩出していきます。

新キャンパスに材料分野の世界的拠点！

経済産業省資源エネルギー庁は、来年度予算の概算要求で『水素材料先端研究センター』（仮称）を伊都キャンパスに設置することを明らかにしました。7年間で約100億円が投入されるビッグプロジェクト。当該分野の最先端研究に従事する研究者が国内外から招聘されます。

センターの設置は、九州大学の知的資源が高く評価されたたまたものであり、水素エネルギー戦略に一体となって取り組む私どもにとっても、誇りとするところです。

これからは、水素利用技術に関する九州大学への期待がますます高まります。『九州大学水素利用技術研究センター』には、戦略会議のもとに結集した企業、水素関連分野への参入を目指す中堅・中小企業などの大きな拠り所として、共同研究や受託研究、技術相談などの面で引き続きご尽力いただくようお願いいたします。

水素利用社会の実現を九州から

地球規模での環境問題やエネルギー問題は喫緊の課題です。我々人類は、将来にわたって資源循環型社会を構築する必要があり、環境負荷のない究極のクリーンエネルギーである水素の利用技術は、ぜひ実用化しなければなりません。

加えて水素エネルギーは、自動車をはじめ多くの分野で活用され、関連技術も多岐にわたるなど、産業としても大きな成長が期待されています。

地域のポテンシャルを最大限に活かして取り組む水素エネルギー戦略。『福岡水素エネルギー戦略会議』に結集した産学官の強固な連携のもと、水素利用社会を九州から実現してまいります。



写真1 福岡水素エネルギー人材育成センター
『技術者養成コース』講義風景

福岡水素エネルギー戦略会議（H16.8.3 設立）

会長：羽矢 惇（新日鐵(株)代表取締役副社長）

副会長：渡邊浩之（トヨタ自動車(株)技監）

副会長：有川節夫（九州大学副学長）

会員：272企業・機関（H17.11.1 現在）

事務局：福岡県商工部新産業・技術振興課

田代、御幡、真鍋

tel. 092-643-3448

mail: info@f-suiso.jp

URL: http://www.f-suiso.jp

水素利用技術研究センターただいま建設中！

平成18年3月下旬の完成を目指して、九州大学伊都キャンパス内の水素ステーション東隣に水素利用技術研究センターの建設が進んでいます(図1)。水素利用技術センターは、面積988㎡の平屋の建物で、完成すれば図2のようになり、九州大学の水素利用技術研究の拠点となります。

水素利用技術研究センターの中には、図3に示すような施設があります。低圧実験スペースでは11台の実験ブースが設けられ、各ブースに排気フード、水素検知器、並びに水素ガス緊急遮断弁などを設置して、1MPa未満の水素ガスを用いた実験が安全に行えるようになっていきます。またシステム実験室では2台の実験ブースを有機的に用いて、より大規模な実験が行えます。この他にも、データ解析室、計測管理室、精密測定室、化学分析室、並びに人材育成・人材交流を行う統合技術シミュレータ室などがあります。これらの施設を使って、水素利用技術の安全評価、水素製造・供給、水素利用、並びに統合技術に関する教育研究を行います。

水素利用技術研究センターの施設の使用は公募によって行いますが、来年度は次のような研究プロジェクトの遂行が計画されています。

- ・ 固体高分子形燃料電池の性能向上に関する研究
- ・ 固体高分子形燃料電池内部における酸素濃度分布の計測
- ・ 燃料電池シミュレータの精度検証
- ・ 統合技術支援シミュレータの開発
- ・ 水底トンネル型モデル内水素火炎伝ば機構の解明と抑制法の開発研究
- ・ 水素疲労に及ぼす水素ガス雰囲気の影響のメカニズム解明



図1 建設中の水素利用技術研究センター(平成17年11月15日撮影)

- ・ 水素利用機械の耐水素性疲労設計法の構築
- ・ 水素雰囲気中のフレッチング摩耗
- ・ 水素雰囲気中における滑り摩耗
- ・ バルブ材のトライボロジー特性評価試験
- ・ 水素利用プロセスにおける基礎物性・プロセスの評価
- ・ 需要家用水素計量システムの研究開発(科学技術振興調整費)
- ・ 水素先端科学基礎研究プロジェクト

これらのプロジェクトは、複数年度にわたって研究を遂行していきますが、本年3月28日に内閣府より認定された「福岡県水素利用技術研究開発特区」に本センターが立地する研究環境を活かして、迅速かつ安全な研究の遂行が期待されています。

本センターで今後生まれる研究成果は、安全な水素エネルギー社会の実現に不可欠な水素利用技術および安全統合技術の推進に極めて大きな波及効果をもたらすでしょう。一方で、本センターは水素キャンパスの実現を目指す九州大学伊都キャンパスのシンボリック的存在でもあります。

建物完成の暁には、是非センターをご見学下さい。



図2 水素利用技術研究センター完成予想図

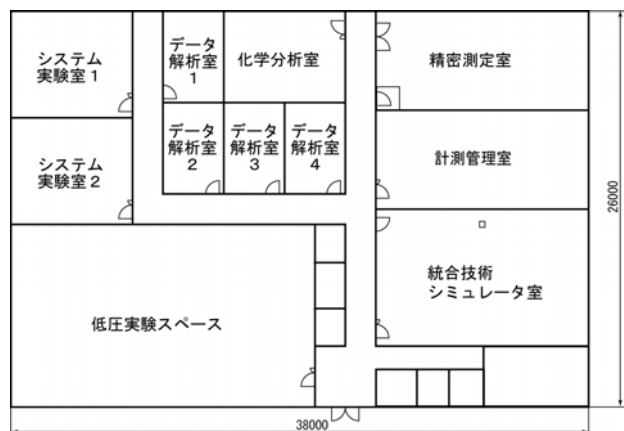


図3 水素利用技術研究センター平面図

トピックス

コンプレッサーレスの高圧水電解水素ステーションの開発

総括研究代表者 杉村 丈一
(九州大学教授)

研究の背景

地球環境, エネルギー問題の深刻化を背景に, 自然エネルギーや原子力などのCO₂を排出しないエネルギー源から水素を製造し利用するための, 効率の良い高圧水素製造技術の実用化が求められています. 三菱商事では, コンプレッサーを使用せずに固体高分子膜を用いた水の電気分解により高圧水素を発生するHHEG(高圧縮水素エネルギー発生装置)を世界にさきがけて開発しました(図4参照). HHEGの試作機は35MPaで2.5Nm³/hの水素製造を達成しており, さらに高圧の水素を製造する実用技術として最も有望です.

HHEGを用いた水素ステーションの長期運転のためには, 構成機器の高圧水素ガス環境での性能や, 高圧力下での水電解特性についての技術的な裏付けが, 長期安全運転を保障するために不可欠です. また, 実際の使用を想定した実証試験を行い製造効率や耐久性, 安全性を確認する必要があります. さらに, 自然エネルギー活用の観点から, 風力などの変動するエネルギー源と水素製造装置とのマッチングに関して技術的な検討が必要です.

研究の概要

本研究開発の目的は, コンプレッサーを使用せずに水電解のみで高圧縮水素を製造できるHHEGの大容量化(水素製造能力40MPa, 30Nm³/h)を図り, 電解特性, 材料強度・耐久性, 安全性等の評価解析による技術的裏付けを行って実用技術とするとともに, 風力等の自然エネルギーも利用できる水素ステーションを開発することです. 本研究は, 九州大学, 九州電力, 三菱商事, キューキ, 福岡県産業・科学技術振興財団の5者により平成16~17年度の経済産業省地域新生コンソーシアム研究開発事業として実施しているもので, 3研究項目, 10サブテーマを設けて研究を進めています.

(1)HHEGの研究開発

長時間運転性能実証評価, 電気化学特性評価, 熱流動特性評価

材料強度・耐久性評価, トライボロジー特性評価

(2)HHEG・自然エネルギーのマッチングに関する研究開発

風力発電設備単体評価, HHEG 電力変動評価

(3)水素ステーション・システムに関する研究開発
水素ステーション効率評価, 水素ステーション事業性評価, 水素ステーションの安全性・信頼性評価

スケジュール

平成16年度から本年9月までは, HHEG試作機(35MPa, 2.5Nm³/h)を用いた研究, 実験室レベルでの研究, 調査, および水素ステーション実証試験設備の設計と建設を進めるとともに, 筑紫キャンパスに風レンズ風力発電設備を導入しました. 平成17年11月に, 伊都キャンパスにステーション試験設備が竣工し, 構成機器の諸調整を行っています. 12月末頃(予定)から40MPa, 30Nm³/hでの実証試験を開始します. また, ステーションの敷地内に1kWの風レンズ風力発電設備を設置して測定を行います.



図4 水素ステーション実証試験設備

編集後記:

本センター設立から1年が経過し, ニュースレター第2号を発行しました. この1年, 新キャンパス(本年10月1日開校)への移転や, センター建屋の建設が進みました. また本紙で紹介したような福岡水エネルギー戦略会議との連携も活発に行われました. センター建屋竣工とともにさらに本センターの活動が見えていきます. ご期待ください.

発行日: 2005年12月1日 発行者: 九州大学水素利用技術研究センター センター長 許斐敏明
問合先: 〒819-0395 福岡市西区元岡744 九州大学 大学院工学研究院 機械科学部門 内
水素利用技術研究センター 広報係(吉田敬介) 宛(電話 092-802-3124 FAX092-802-0001)
E-mail: keisuke@mech.kyushu-u.ac.jp http://www.mech.kyushu-u.ac.jp/h2center/