

トピックス

2007全米水素協会（NHA）年次大会報告

岡野一清

水素エネルギー協会理事
290-0006 市原市若宮6-8-5

2007 National Hydrogen Association Conference and Hydrogen EXPO

Kazukiyo OKANO

Hydrogen Energy Systems Society of Japan
6-8-5 Wakamiya, Ichihara-City 290-0006

1. はじめに

全米水素協会（National Hydrogen Association: NHA）の2007年年次大会が3月19日から22日までテキサス州サンアントニオで開催された。

この大会は今年で第18回を迎え、当初は250名程度の参加者であったのが年々盛大になり、20カ国以上、1000名を超える参加者が集まる国際会議に発展した。

今回は航空便がやや不便なサンアントニオで開催されたので参加者が1000名弱となったが、展示会や燃料電池車の試乗会も開催され例年通りの活発な会議であった。会議で発表された主なテーマや展示会、個人的な情報交換で得られたトピックを以下に紹介する。

2. 大会の概要

2.1 大会の概要

期日：2007年3月19日 - 22日

参加者：985名

講演と口頭発表件数：110件

ポスター発表件数：50件

展示会：展示ブース79

試乗会：燃料電池車5台と水素エンジン車1台

2.2 大会の開催場所

大会はメキシコとの国境に近いテキサス州サンアントニオの中心部にあるコンベンションセンターで開催さ

れた。

サンアントニオはスペイン文化が色濃く残っていて町の中心部を川幅の狭いサンアントニオ川が流れ、両側に遊歩道と多数のレストランが軒を連ね他のアメリカの都市とは異なった雰囲気のある街である。会議場から5分の所に1836年のメキシコ軍との戦いでテキサスの勇士達が死守した有名な「アラモの砦」がそのまま残っている。図1に「アラモの砦」を示す。

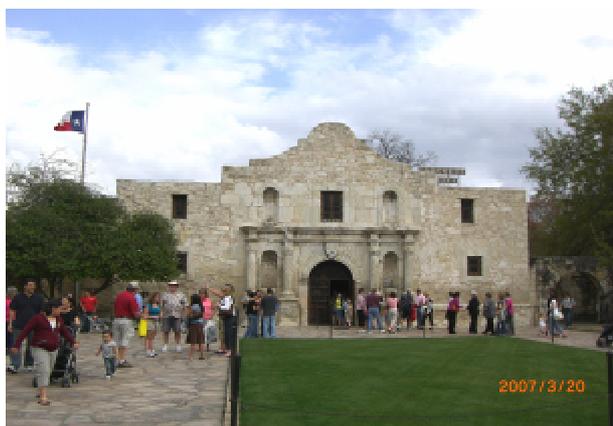


図1 市の中心部に残されている「アラモの砦」

3. 大会の内容

3月20日、主催者挨拶で始まった会議の冒頭に、2週間前にホンダの燃料電池車FCXを個人として2番目に購入したハリウッドの新進女優、17才のクオリアンカ・キルヒャーさんがスピーチを行い満場の喝采を浴びた。論文

発表は例年通りアメリカの発表が中心であったが、EC委員会関連のEUの各プロジェクト計画も発表された。また、自動車会社5社の講演、数年前から継続している各プロジェクトの成果、時流に乗ったバイオ水素や石炭ガス化などの研究開発、アメリカ、ヨーロッパの水素・燃料電池のデモプロジェクトなど多くの興味深い発表があった。

プレナリーセッションの会場の状況を図2に示す。



図2 プレナリーセッション会場

3.1 DOEの研究開発プロジェクト

大統領の「Hydrogen Fuel Initiative」の中で研究開発を行っているDOEプロジェクトの水素・燃料電池関係の予算は表1の通りである。2008年度は商品化を促進するために水素製造、貯蔵、FCスタック構成部材の予算が大幅に増額要求されている。各プロジェクトの進捗状況及び成果は以下の各項目の中に示す。

表1. DOEの水素・燃料電池研究開発予算

(単位：百万ドル)

研究開発項目	FY2007	FY2008 (Request)
水素製造・配送	34.594	40.000
水素貯蔵	34.620	43.900
FCスタック構成部材	38.082	44.000
技術実証試験	39.566	30.000
自動車用FCシステム	7.518	8.000
FC分散電源システム	7.419	7.700
燃料処理装置	4.056	3.000
安全、規格基準	13.848	16.000
教育	1.978	3.900
システム解析	9.892	11.500
製造技術開発	1.978	5.000
合計	189.499	213.000

3.2 水素の製造

改質ガスの膜分離、水電解のほか、将来技術として期待されるバイオ系液体物質の改質、原子力利用などについての発表があった。

DOEは商品化のためのコスト低減を重要課題としており、水素コストの目標は2017年に各製造方法とも\$2/gge (1ggeは水素1kg相当)とされている。水素製造ではバイオ系液体のAPR (Aqueous Phase Reforming) による水素製造技術の開発など時流に乗った発表があった。そのほか原子力利用ではWestinghouseからPBMR (Pebble 500MWt Bed Modular Reactor) の熱利用による水素製造プロジェクトなどが発表された。

3.3 水素の配送

水素の配送コストを低減する研究がローレンスリバモア国立研究所で行われており、鋼製容器トレーラ輸送に変わってカーボンコンポジット容器の利用やさらにコスト低減のためガラス繊維コンポジット容器のトレーラへの利用が検討されている。また、水素パイプラインではオークリッジ国立研究所が多層又はファイバー補強のポリマーパイプを使用してパイプラインの低コスト化を図る可能性を発表した。

3.4 水素の貯蔵

水素貯蔵に関する当面の重要課題は燃料電池車の走行距離を500km以上にできる5kgの水素搭載技術の開発である。DOEは図3のような2007年の現状と目標を発表した。液体水素容器、圧縮水素容器は2010年の目標をほ

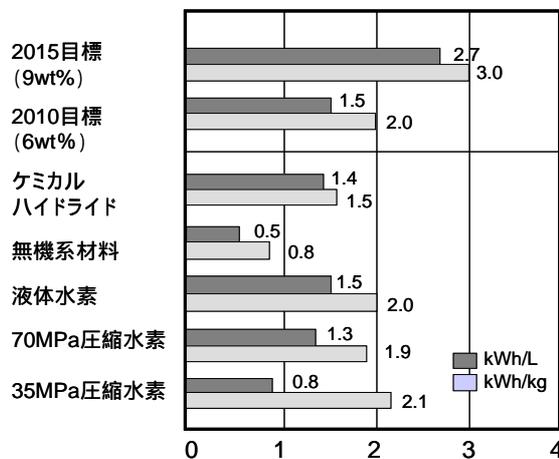


図3 車載用水素貯蔵技術2007年の現状と目標

ば達成しているが、昨年発表した2006年の現状からはごくわずか改良されただけでほとんど進展していない。車載用水素貯蔵システムのコストについては2015年に全ての貯蔵方法で\$2/kWhを目標としている。

車載用水素貯蔵技術全般について必要な要件と現状の課題をトヨタ自動車が発表したが、トヨタが開発している水素吸蔵合金を圧縮水素容器に入れて貯蔵量を飛躍的に増大させる複合システムについては、水素吸蔵合金の有効水素貯蔵量が現在の2.5wt%に対して3~4wt%以上が目標とされている。

3.5 石炭利用 FutureGen プロジェクト

DOEのFutureGenプロジェクトはCO₂固定化を伴う石炭ガス化により将来の水素源を確保しようとする計画で、DOEは20年以内に毎年13億トンの石炭の追加生産が期待できるとしている。そして1.8億トンの石炭から燃料電池車1億台分の水素が得られると試算している。今後研究開発を進め、2015年末までにほぼゼロエミッションの水素製造プラントとタービン発電プラントを運転する計画である。関連する水素製造技術では水素の膜分離技術開発を行っている。

3.6 自動車メーカーの動向

トヨタ、ホンダ、GM、BMW、Daimler-Chryslerの各社が揃って発表した中でホンダFCXコンセプト車とGMの商品化計画が目撃された。GMは2010年までの3年間で100台の燃料電池車の実証運転をアメリカ、ヨーロッパ、アジア地域で行うが、それ以降3年間に1,000台（1台\$250,000）、水素ステーション100ヶ所を試験導入、さらにそれ以降3年間に10,000台（1台\$50,000）、水素ステーション250ヶ所を市場導入する商品化計画を発表した。

3.7 燃料電池

BallardのPEFCの非常電源用など新しい利用分野への取り組みや、DOEのSECA(Solid State Energy Conversion Alliance) プロジェクトにおけるSOFC開発などが注目された。SOFCは2011年までは50kW以下の業務用、家庭用、補助電源ほかの商品化を目標としている。表2参照。2011年以降は石炭ガス化FutureGenプロジェクトと連携して大容量化を図る計画となっている。要素技術ではPEFCの電極触媒や構成材料の研究発表があった。

表2 2011年のアメリカのSOFCの市場予測

用途	容量範囲 (kW)	台数年	基準容量 (kW)	合計容量 (GW/y)
遠隔電源用	0.5-10	30,000	10.0	0.30
通信用	2-10	30,000	10.0	0.30
業務用	<100	165,000	50.0	8.22
家庭用	2-15	1,520,000	10.0	15.2
バックアップ用	<50	80,000	6.0	0.48
小型燃器用	0.5	1,600,000	0.5	0.08
補助電源用	5-15	121,000	10.0	1.20
合計				25.78

3.8 軍用燃料電池と水素利用

今回の会議の特徴の一つにMilitary Applicationのセッションが設けられたことが挙げられる。アメリカ国防省(DOD)や関連団体、企業による軍関係の水素や燃料電池利用の発表が9件あった。今後大きい市場が期待される軍用燃料電池に関する発表がDODからあったが、DODは兵士が使用する通信用電源、車両動力用ハイブリッド電源、車両補助電源、バッテリー充電用、基地の電源などに各種燃料電池を利用する計画を持っている。DODでは軍事的メリット以外に車両や基地などでエネルギーを大量に消費することから環境への配慮を燃料電池導入の目的としている。

3.9 DOEの燃料電池車実証試験

自動車会社とインフラ担当の石油会社が組んだ4チームによってカリフォルニア、ミシガン、フロリダなどで69台の燃料電池車が延べ912,000km走行し、20,000kgの

表3 燃料電池車実証試験チームと実施場所

実証試験チーム	実証試験実施場所
Chevron - Hyundai/Kia	カリフォルニア州 ミシガン州
BP - Daimler-Chrysler	カリフォルニア州 ミシガン州
BP - Ford	カリフォルニア州 ミシガン州 フロリダ州
Shell Hydrogen - GM	カリフォルニア州 デトロイト ワシントンDC ニューヨーク

水素が消費されたDOEの実証試験の成果が報告された。路上走行の燃料電池車の燃費は4.7～6.3km/Nm³H₂であった。10カ所の水素ステーションを使用し大きい水素漏れが1件、設備故障や小さい水素漏れなど小トラブル件数は約70件であった。実証試験を担当した4チームと実施場所を表3に示す。

そのほかEUのCUTEとHyFleet/CUTEプロジェクトにおける燃料電池バス実証運転結果の報告があった。

3.10 水素インフラ

プレナリーセッションでShell HydrogenとChevronの水素インフラへの強い取り組み姿勢を示す講演があった。また、発表は無かったが展示会や個人的面談でカリフォルニアの水素ハイウエーネットワーク計画の進捗状況を聞いたが、2007年末までに3カ所の水素ステーションを建設するほか2008年に建設する3カ所の水素ステーションを公募中である。また、DOEとカリフォルニア州政府のCHIPプロジェクトは順調に進み、液体水素搭載の水素配送車が完成したほか、低コスト標準型ステーションが2カ所建設された。そのほかカリフォルニア州の5都市プロジェクトではサンタモニカを最後に5カ所の低コスト標準型ステーションが昨年すべて完成し、改造水素ブリースが5都市に配車されている。NHA会議終了後に、ホンダFCXを購入した女優のクオリアンカ・キルヒャー

さんが水素を充填しているサンタモニカ市の水素ステーションを訪問した。バーバンク市、リバーサイド市と同一の標準仕様で導入初期用の低コスト水電解型セルフ充填のステーションが市の施設内に設置されている。図4参照。

3.11 ヨーロッパの動向

EC委員会と産業界の大規模デモプロジェクト計画を支援する“HyLights”、EUの安全のプロジェクト“HySafe”、EUのロードマップ関連の水素インフラ研究プロジェクト“Hyways”及び水素インフラと燃料電池車デモプロジェクト“Zero-Regio”その他の発表があった。Zero-Regioプロジェクトでは昨年11月に90MPa水素パイプラインを設置して70MPaと35MPaのステーションがフランクフルトに完成した。ステーションはガソリンスタンドに併設されている。

そのほかハンブルグのHycityプロジェクトやNorth Rhine-Westphaliaの燃料電池・水素ネットワークなどローカルプロジェクトの発表があった。

3.12 展示会と試乗会

自動車各社、高圧水素容器、水電解、燃料電池、水素製造・精製装置、圧縮機、コネクター、ディスペンサーなどの有力メーカーやベンチャー企業、政府機関など79



図4 サンタモニカの水素ステーション



図5 リンデの移動用水素ステーション

ブースが設置され盛況であった。

屋外ではトヨタ、ホンダ、GM、Daimler-Chrysler、VWの燃料電池車、BMWのエンジン車の試乗会が行われたほか、それらの車両に圧縮水素と液体水素を充填するリンデの移動用水素ステーションが設置された。

図5にリンデの移動用水素ステーションを示す。

この移動用ステーションは18,000Lの液体水素タンクから液体水素ディスペンサーを介して液体水素を充填できるほか、液体水素をポンプで加圧し気化器でガス化して35MPaの圧縮水素をガス用ディスペンサーを介して充填できる。

4. おわりに

以上2007年のNHA大会の概要を述べた。そのほかにもシステム研究、水素安全、水素エンジン、教育、太陽エネルギー利用、各地域の水素プロジェクトなど多くの論文発表が行われたが、これらの内容は紙面の都合で省略した。

今年は水素製造と配送や水素貯蔵についてDOEのコスト低減への期待が強く感じられた。また、カリフォルニアの水素インフラ構築プロジェクトで水素ステーショ

ンの建設が進み始めたほか、燃料電池車や燃料電池バスなどの実証試験の成果や新概念車が紹介されるなど実用化に向けての準備が着実に進展している様子が伺えた。その他GMによる燃料電池車商品化計画のほかに最近の時流に乗ったバイオ系液体物質からの水素製造や、石炭ガス化、SOFC開発への積極的取り組みなどが注目された。来年のNHA大会は3月31日からサクラメントで開催される。