

第10回世界水素エネルギー会議出席報告書

H6. 7. 5

(財) エンジニアリング振興協会 WE-NET 推進室 岡野一清

1. 月日 平成6年6月20日(月) - 24日(金)
2. 場所 米国フロリダ州 ココアビーチ (ケネディ宇宙センターの近く)
3. 出席者 WE-NETサブタスク2 を代表して高橋嘉右委員長, 事務局岡野が出席した。  
WE-NET関係者ではNEDO大谷主査, ST2 花田委員, 武松委員, ST4 佐田委員, ST7 山根委員が出席された。
4. 会場 HOWARD JOHNSON-PLAZA HOTEL会議場と, メーカー等の展示場として COCOA BEACH HILTON HOTELが使用された。参加者は3つのホテルに分宿した。  
HOWARD JOHNSON-PLAZA HOTELの会議場は700人程度が収容できる大宴会場を4つの部屋に仕切って各セッションの発表が行われた。  
従って全員の基調講演から各セッションの発表に移るのに, 会場の模様替えに毎日30分を要した。またホテルの宴会場なので OHP/ スライドのスクリーンが小さく, 後ろの席ではよく見えなかった。  
会議場入口のホテルのロビーはさほど広くなく, 休憩時には混雑したため飲み物のサービスはホテルの表玄関の前で行われた。
5. 参加者 36ヶ国, 登録者数 572名, バンケット参加者数(事務局含む) 612 名の多数の参加者があり, 大変盛況であった。  
3名以上の参加者があった国は下記の通りである。67国だけで全体の92%を占める526名の参加者があった。日本の参加者は60名で2番目に多かった。

1. 米国	371	6. 韓国	6	7. ロシヤ	5
2. 日本	60	6. メキシコ	6	7. ブラジル	5
3. ドイツ	42	6. スイス	6	8. ニュージーランド	4
4. カナダ	34	7. 英国	5	9. サウジアラビア	3
5. フランス	10	7. イタリア	5	9. デンマーク	3

6. 講演, 発表件数 特別講演 2件, 技術講演 3件, 一般発表 143件, 合計 148件

特別講演	2	水素吸蔵合金	20	水素自動車	5
技術講演	3	熱化学法	5	航空宇宙	9
国の政策, 各々	5	光触媒法	5	水素エンジン	10
水電解	10	化学, 産業利用	5	燃料電池自動車	5
水素製造	10	市場, 経済, 環境	5	光バイオ法	5
水素貯蔵	9	燃焼システム	5	Sust. エネルギーシステム	5
材料, 安全性	10	燃料電池	10	水素利用	5

ポスターセッション 71件(時間を限ってポスターを入替えて発表した)

7. 国別, 内容別発表件数

別紙参照. 国別発表件数の上位5か国は下記の通りである.

米国35件, ドイツ25件, カナダ13件, 日本12件, ブラジル7件.

8. 日本の発表内容

(1) Technical Sessions

分野	論文タイトル	発表者
水電解	・ Examination of Optimum Current Densities for Water Electrolysis Plants	-- 大工研
化学・産業利用	・ Studies of 2-Propanol/Acetone/Hydrogen Energy Conversion System	-- 日揮(株)
	・ Cycle Performance of a Hydrogen-Absorbing La Y Ni Mn Alloy	-- 三洋電機(株)
水素吸蔵合金	・ Hydrogen Recovery and Purification by LO-FIN PSA	- 東洋エンジニアリング(株)
	・ Comparison of Hydrogen Absorption and Desorption Characteristics among Zirconium and Zr Alloys	- { 九州共立大学 九州大学
	・ Overpotentials of Metal Hydride Electrodes	-- 大工研
熱化学法	・ Life Properties of LA-Ni Hydrogen Storage Alloys on Cycling with Hydrogen Containing O <sub>2</sub> and H <sub>2</sub> O	-- 大工研
	・ Analysis of a Reaction Mechanism in the UT-3 Thermochemical Hydrogen Production Cycle	-- 東京大学
	・ Technical Evaluation of UT-3 Thermochemical Hydrogen Production Process for an Industrial Scale Plant	- { 原研, 東大 東京農工大, TEC
Sust. エネルギーシステム	・ Solar Hydrogen-Methanol Energy System for Transportation Sector in Japan	-- 船舶技研
光催化法	・ Development of Environmentally Friendly Technology for the Production of Hydrogen	- { RITE, 生命工学 工業技研
	エンジン	・ Some Performance of Engine and Cooling System on LH <sub>2</sub> Refrigerator Van Musashi-9

(2) Poster Sessions

分野	論文タイトル	発表者
水電解	・ The Improvements of the Solid Oxide Steam Electrolysis Cell Components	三菱重工(株)
熱化学法	・ Hydrogen Purification Using Zirconia-Silica Composite Membranes for Thermochemical Process	横浜国立大学
化学・産業利用	・ Hydrogen Production from 2-Propanol and Cyclohexanes with Noble Metal Catalysts Aiming at Chemical Conversion of Low-Quality Heats	東京大学
	・ Ultra High Purity Gaseous Hydrogen Supply Systems with Liquid Hydrogen	岩谷産業(株)
	・ Performance of a Tube Wall Type Reactor Transforming Heat Energy Into Chemical Energy Efficiency	東京農工大学
エンジン	・ The Development of an F-Class Refrigeration System Using Hydrogen-Absorbing Alloys	三洋電機(株)
	・ A Study on a Liquid Hydrogen Pump with a Self-Clearance-Adjustment Structure	武蔵工大
燃料電池	・ Characteristics of Stoichiometric H <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> Combustion in Water with Premixing and Diffusion Burners	船舶技研
	・ Development of a Metal-Hydride Electrode Rechargeable by Means of Gaseous Hydrogen	大工研

## 9. 論文発表と Exhibition

多くの論文発表が同時に4会場で行われたので、興味のあるテーマを選択して傍聴したが、全体を通じて基礎学問的発表よりも、実際的な水素利用技術に関する燃料電池や水素自動車等の発表に人気が集まった。また水素吸蔵合金は10カ国から20件の発表があった。

一般の発表は玉石混濁で、特に先進国以外の国の発表の中にはお粗末なものもあった。しかしながら招待者による技術講演のうち次の2件は内容も良く、プレゼンテーション技術も優れていて好評であった。

### 9.1 技術講演の内容紹介

技術講演は論文集に記載されていないので、その中で好評を博した2件についてその概要を下記に紹介する。この2件については来年2月の日本の国際シンポジウムでの技術講演を現地で依頼し内諾を得ている。

#### 1) Hydrogen Storage (水素貯蔵技術の現状と展望)

Mr. Franklin E. Lynch. President of Hydrogen Consultants, Inc. (米国)  
講演は下記のような内容について、実物の写真やイラストを使って解説し、世界の水素貯蔵技術全般を総括した講演であった。特に水素吸蔵合金の専門家としてその技術開発についての話がかなり多かった。

##### ・世界の液体水素貯蔵、輸送技術

宇宙ロケット用、NASA球形タンク、Air Product社の運搬車、貯蔵システム  
水素吸蔵合金による貯蔵装置、水素吸蔵合金使用フォークリフト、トラック搭載用ポンペなど各種の事例を紹介しながら貯蔵技術を解説。

##### ・水素吸蔵合金と貯蔵技術

自動車搭載用液体水素タンク、保温材等について実用化する時の課題について解説  
・貯蔵設備の将来の課題

#### 2) Hydrogen Utilization (水素利用技術の開発と環境改善)

Dr. Allan C. Lloyd Chief Scientist and Guiding Officer for SCAQMD

:South Coast Air Quality Management District (カリフォルニア 大気保全局)

多くの図表や写真を使用してカリフォルニアの環境問題と、その対策としてSCAQMDがDOEと共同してスポンサーとなり技術開発を推進している燃料電池自動車ほかのプロジェクトの状況、水素利用による環境改善の具体的目標や展望(水素利用による完全なクリーン社会を目標にしている)などについて具体性のある解説をした。カラフルな分かりやすいスライド、ユーモアのある巧みな話術、興味を引く身近で具体的な内容で、パーフェクトなプレゼンテーションとして好評を博した。主な内容の項目を下記に記す。

また講演の中で日本のWE-NET計画にも触れて、同じ世界なのだからお互いに情報の交換を密接にして環境改善に協力しあおうと日本に呼びかけた。

##### ・カリフォルニアの大気汚染の現状

・自動車による大気汚染の現状(各国の人口と自動車台数の増加、車の方式別の排気ガス)

・水素燃料は究極の環境対策(他の燃料との排気ガスの比較など)

- ・ Air Quality Management Plan
- ・ 米国における燃料電池自動車の開発計画 (SCAQMDがスポンサー)
  - DOE Fuel Cell Bus Project (PAFC) --- H-POWER Co. 富士電機ほか
  - DOE Fuel Cell Bus Project (PEM) --- GM, Ballard, ほか
  - グリーンカー開発計画 --- Energy Partner Inc.
  - UC-Reverside Solar-Hydrogen Project --- Univ. of California
  - DOE/SCAQMD Fuel Cell Locomotive Program -- JPL(Jet Propulsion Lab) ほか
  - Allied Signal Fuel Cell Vehicle Program -- Allide Signal, Chrysler ほか
  - JPL Direct Methanol Fuel Cell Car (PEM) -- JPLほか
- ・ LNG利用低NOX 機関車, ChryslerのLNG 利用低NOX Mini Vanなどの開発状況
- ・ Zero Emission 車普及のための水素供給と燃料電池への期待

## 9.2 技術論文発表, ポスターセッションの発表内容

内容が多岐にわたり, かつ数が多いのとすべての論文が論文要旨集に記載されているので, ここでの紹介は省略する.

### 10. 会議のイベント

今回の会議の運営には, 参加者を楽しませ, お互いの交流を深めるための場を作る十分な気配りが感じられた. 会議の前日から終了まで盛り沢山の行事が企画されて, アメリカ的な格式張らない和やかで開放的な雰囲気があった. 今後国際シンポジウムを開催する時の基本的考え方として参考になる点が多かった. イベントの概要を下記に示す.

- 6/19 (日) ワールドゴルフトーナメント (ココアビーチカントリークラブ)
- 6/20 (月) テクニカルツアー (ケネディ宇宙センター, フロリダソーラーセンター)  
家族向けにディズニーワールドツアー
- 6/21 (火) 夜. 展示会場でのレセプション
- 6/22 (水) 夜. Space Parkで夕食とNASAのDirectorの講演, IMAXの Blue Planet映画
- 6/23 (木) 夜. バンケット (抽選会, フォークソング歌手による Hydrogen Song披露)
- 6/24 (金) 朝. 会議の休憩時間にタイタンロケットによる人工衛星打ち上げを海岸から見学. (ケネディ宇宙センターから 10km 位の所)

### 11. その他

#### 1) 海外の参加者の WE-NET に対する関心

イベントの会場や休憩時間に多くの参加者と交流する機会があったが, 日本の WE-NET に対する関心が非常に強く, 現状や計画の詳細, 海外から参加する方法などについての質問や, また昨年の参加公募の方法に対する不満などを聞いた. 日本で開催するシンポジウムでは, WE-NETの方針や計画内容をよく説明する必要があると感じた.

#### 2) 日本の国際シンポジウムの PR

シンポジウムの First Announcement 500 部とセカンドサーキュラー希望者の名刺受けを会場入口に置いたが, 名刺は91枚集まり, First Announcementは殆ど無くなった.

また, 会議の前週に同じ会場で行われたISO/TC197(水素標準化) WGと委員会が開催されたが, 次回のWGを日本の国際シンポジウムの直後に東京で開催することを決めたほか, 多くの参加者にも交流の中でPRした.

第10回世界水素エネルギー会議 国別、内容別発表論文数(1)

Technical Session (Poster Session 除く)

(財) エンジニアリング振興協会

	政策 プロジェクト	水電解	水素製 造システム	貯蔵	材料 安全	水素吸 蔵合金	熱化学 法	光触媒 法
アメリカ	1	0	4	2	2	3	1	2
カナダ	1	1	0	3	2	1	0	0
ブラジル	0	4	0	0	0	0	0	0
日本	0	1	0	0	0	3	2	0
中国	0	0	1	0	0	0	0	1
台湾	0	0	0	0	0	3	0	0
インド	0	0	0	0	0	1	0	0
ニュージーランド	0	0	0	0	0	0	0	0
オーストラリア	0	0	0	0	0	0	0	0
ドイツ	1	2	1	2	5	2	1	1
スイス	0	0	1	1	0	1	1	0
フランス	0	0	0	0	0	2	0	0
イタリア	0	0	1	0	0	0	0	0
オランダ	0	0	0	0	0	0	0	0
スペイン	0	0	1	0	0	0	0	0
オーストリア	0	0	0	0	0	0	0	1
ベルギー	0	0	0	0	0	0	0	0
英国	0	0	0	0	0	0	0	0
北アイルランド	0	0	0	0	0	1	0	0
デンマーク	1	0	0	0	0	0	0	0
ノルウェー	0	0	1	0	0	0	0	0
ギリシャ	0	1	0	0	0	0	0	0
ロシア	1	1	0	1	0	0	0	0
ウクライナ	0	0	0	0	0	3	0	0
サウジアラビア	0	0	0	0	1	0	0	0
エジプト	0	0	0	0	0	0	0	0
計	5	10	10	9	10	20	5	5

第10回世界水素エネルギー会議 国別、内容別発表論文数(2)

(財) エンジニアリング振興協会

	化学 産業	市場経 済環境	燃焼	燃料電 池	水素自 動車	航空宇 宙	エンジ ン	燃料電 池車
アメリカ	0	3	0	2	1	7	1	1
カナダ	0	0	1	1	0	0	2	0
ブラジル	1	0	0	0	0	0	0	1
日本	3	0	0	0	0	0	1	0
中国	0	0	0	0	0	0	0	0
台湾	0	0	0	0	0	0	0	0
インド	0	0	0	0	0	0	1	0
ニュージーランド	0	0	0	1	0	0	0	0
オーストラリア	0	0	0	0	0	0	1	0
ドイツ	1	1	2	1	2	0	2	1
スイス	0	0	0	0	0	0	0	0
フランス	0	0	0	0	0	0	0	0
イタリア	0	0	1	1	1	0	1	2
オランダ	0	0	1	0	0	0	0	0
スペイン	0	0	0	1	0	0	0	0
オーストリア	0	0	0	0	0	0	0	0
ベルギー	0	0	0	1	0	0	0	0
英国	0	0	0	0	0	0	1	0
北アイルランド	0	0	0	0	0	0	0	0
デンマーク	0	1	0	0	1	0	0	0
ノルウェー	0	0	0	0	0	0	0	0
ギリシャ	0	0	0	0	0	0	0	0
ロシア	0	0	0	1	0	1	0	0
ウクライナ	0	0	0	0	0	1	0	0
サウジアラビア	0	0	0	1	0	0	0	0
エジプト	0	0	0	0	0	0	0	0
計	5	5	5	10	5	9	10	5

第10回世界水素エネルギー会議 国別、内容別発表論文数(3)

(財) エンジニアリング振興協会

	光バイ オ法	Sust.エ ネルギー	水素 利用		国別合計	
アメリカ	1	2	2		35	
カナダ	0	1	0		13	
ブラジル	0	1	0		7	
日本	1	1	0		12	
中国	0	0	0		2	
台湾	0	0	0		3	
インド	2	0	0		4	
ニュージーランド	0	0	0		1	
オーストラリア	0	0	0		1	
ドイツ	0	0	0		25	
スイス	0	0	0		4	
フランス	0	0	0		2	
イタリア	0	0	0		7	
オランダ	0	0	0		1	
スペイン	0	0	0		2	
オーストリア	0	0	0		1	
ベルギー	0	0	1		2	
英国	1	0	0		2	
北アイルランド	0	0	0		1	
デンマーク	0	0	0		3	
ノルウエー	0	0	0		1	
ギリシャ	0	0	0		1	
ロシア	0	0	0		5	
ウクライナ	0	0	0		4	
サウジアラビア	0	0	1		3	
エジプト	0	0	1		1	
計	5	5	5		143	