

見聞記

2nd. ASME/JSME/JSES Solar Energy Conferenceの概要

田中 忠 良*

Tadayoshi Tanaka

1991年3月17日から19日まで、アメリカ、ネバダ州、リノのバーレーズ・リノで日米機械学会と日本太陽エネルギー学会共催の第2回太陽エネルギー会議が開催された。

開催地のリノは“世界最大の小さな町”(the biggest little town in the world)と言われ、サンフランシスコから飛行機で約1時間程、北東に行った標高1300mにある人口約15万人の小さな町である。この町は、周知のようにラスベガスと同様にカジノが盛なことでも有名で、町全体が賭博場といった感じである。しかし、町は昔金鉱で栄えたこともあって、町全体がござざりとして危険な感じを受けない比較的綺麗で安全な町である。聴くところによると、この町には住民税や法人税がないそうで、カジノの収益で市が成り立っているようである。そのためか、企業の進出が最近多いとのことである。

この会議が開催されたホテル、バーレーズ・リノ(Bally's Reno)は町外れにあり、その1階はカジノフロア(Casino Floor)と言われ、ホテルのフロントとともに、広さが世界最大の約10万 ft^2 のカジノになっている。そこには、1,129台のスロットマシン、6つのクラップテーブル、55のブラックジャックゲーム、ルーレット、キーノデスク等様々な賭博施設とともに約500人が収容できる劇場が用意され、週末は大変な混みようである。

このような環境のもとではあるが、会議は1階の雰囲気とは丸で異なった閑静で趣のある2階のコンファレンスルームで行なわれた。

この会議は、慶応大学理工学部渡部康一教授の御尽力により、既に日米機械学会の熱工学部門が基本的に4年毎にハワイで開催する熱工学会議(ASME/JSME Thermal Engineering Conference)と並

行して開催されることとなった会議で、今回が2度目の開催である。(熱工学会議は3回目で、3月17~22日まで行なわれた。また、今回はハワイでなく、都合により米本土での開催となった)

発表は以下の部門で行なわれた。(カッコ内の前者の数は発表件数、後者は日本の発表数である)

1) General Fundamentals Topics (6-3)

集熱面に繊維状の膜を用い空気を吸い込む方式のコレクタ解析や日射の特性、評価等の解析

2) Solar Pond (5-0)

有塩ソーラポンドにおける風速の影響や濃度分布維持の方法等

3) Energy Fundamentals in Solar Systems

(5-2)

アルミフェイルで多孔体にした集熱面に空気を通して加熱するコレクタの実験、多段蒸留解析と実験、金属水素化物(Mm-Ni)による冷凍技術等

4) General Solar Energy (6-0)

オープンサイクル海洋温度差発電の解析、バイオマス変換(植物からガス燃料の生成)、風力エネルギー(風力発電機の性能比較、高さ34mのドリウス型風車実験)及び太陽熱発電による環境コスト分析等

5) Solar Powered Cars (5-0)

ソーラカーのCADによる最適車体設計及び製作、性能等

6) Distributed Receiver Components and Systems (6-3)

パラボラディッシュ型集熱器の構成法及びそれを用いたスターリングエンジン発電等

7) Central Receiver Components and Systems (6-0)

薄膜型ヘリオスタットの設計・製造、直接吸収式集熱器、タワー集光プラントのコスト、信頼性解析等

8) Chemical Processes and Water Destruction (5-0)

*電子技術総合研究所 エネルギー部
環境エネルギー研究室 主任研究官
〒305 茨城県つくば市梅園1-1-4

光触媒反応, メタンの分解, 殺菌, 水処理等

9) High Flux and Innovative Applications
(5-0)

太陽炉, ソーラ駆動レーザー (Nd:Cr:YAG, Nd:Cr:GSGG) 等

10) Solar Thermal Space Propulsion (5-0)

ソーラ推進用集光器の製造, 特性解析, グラスファイバーによる太陽光伝送等

11) Solar Dynamic Power Systems (6-0)

宇宙太陽熱発電用集熱部, 蓄熱の解析, 月面設置太陽熱発電システム等

12) Analysis Methods for Monitored Building Energy Use (9-4)

建物における空調, 電力負荷に及ぼす日射解析等

13) Photovoltaics (5-0)

結晶系, 非結晶系太陽電池の性能評価, 実用化技術等

14) Testing and Measurement (5-0)

速度分布を伴う場合の流量測定精度, 点焦点型集光器の表面形状と光学性能の特性等

以上, 14分野で発表総数79件中, 日本は12件の発表であった。これらの発表分野でわが国で余り研究がなされていない分野は, 2), 6) と7) のシステム技術及び9) であろう。また, 将来発表が期待される分野は8), 10), 11) と思われる。

まず, 発表の少ない分野として, 2) のSolar Pondは, わが国でも実験は行なわれたが, わが国の気象条件(雨量が多い, 日射が弱い等)等の理由により, その後, 開発は進められていないようである。

6), 7) については, わが国で分散型とタワー型の太陽熱発電システムが開発されたが, 現在, その開発は中断されたままになっている。なお, 日本の発表は分散型システムに関係する要素技術としてこの分野に含まれている。アメリカでは, 分散型のシステムは比較的小規模の産業用等の熱供給システムが, タワー型は熱発電システムが開発された。現在では, 6) の分散型システムでは, パラボラディッシュ型(おわん型)のコレクタを利用したスターリングエンジン発電, 7) のタワー型では, 熔融塩を作動媒体にした時の集熱器における伝熱(集熱, 熱輸送)問題や薄膜ヘリオスタットの研究が進められている。

9) については, わが国で材料等の研究に太陽炉が用いられたが, その利用技術は進められていない。また, 太陽によるレーザー励起の基礎研究は行なわれたこ

とがある。

以上のように, わが国で発表し難い研究分野は, 主として高温の太陽熱を利用する分野に限られているように思われる。

一方, わが国でこれから発表が期待できそうな分野の一つは, 8) の太陽エネルギーの化学エネルギーへの変換技術に関する研究である。この研究は, わが国ではソーラケミストリー技術として開発が進められることになっている。今回, アメリカから発表された反応は, 光触媒を用いた反応(TiO_2 を触媒にしてトリクロロールエタン, トリクロロールエチレン等の有機有害物質を分解し無毒化する研究)で, その利用波長領域は紫外域(UV)で, アメリカのアルバカーキ(コロラド州)での紫外域の最大量は $30/\text{m}^2$ と少なく, その太陽エネルギーの変換効率は1%以下である。また, メタンの改質は約 600°C 以上の高温で行なわれているため, このような化学エネルギーへの変換技術はわが国のように日射に恵まれない地域では適応が困難のように思われる。

10), 11) の研究もわが国で行なわれているが, アメリカが発表したように月面で酸素を製造したり, 月にある材料で太陽エネルギー利用用の材料を太陽熱システムで製造する等の研究はわが国が真似できない特異な研究と思われる。

太陽光発電システムの研究は, わが国では電子・電気工学, 応用物理等の分野で発表が行なわれているようであるが, 特に, 13) で発表された太陽電池素子(薄膜, アモルファス材料)の性能, 僻地での独立型システム, 製造方式の研究は機械工学分野で解説のような紹介の発表はあるにしても研究発表としての例はないと思われる。しかし, 5) のソーラーカーの研究は, 殆ど全てが大学で研究がなされたもので, 太陽電池の出力特性よりもむしろ, ソーラーカーの車体設計・製造に係わる内容であり, その研究に流体力学, 材料力学, 自動車工学等, 深く機械工学に関連した学問が基礎になっている。わが国では, この研究は自動車メーカー等が主体となって開発が進められている。

一方, 最近重要になっている環境問題については, 4) で2件(エネルギー計画における環境コスト, 太陽熱発電の環境保全へのアセスメント)の発表があった。なお, 同時に開催された熱工学会議では, Thermal Problem in the Environmentのsessionで発表があった。

以上, 今回開催された会議の主要な技術についての

概要を紹介したが、4年前にハワイで開かれた時に比べて発表件数は半減し、特に、わが国の発表は激減した。これは、わが国だけでなく、アメリカにおいても太陽熱の研究が従来に比べて衰退しているためと思われる。しかしながら、アメリカの発表論文の中には、太陽エネルギーの利用拡大を進めるために使用する数式や仮定等を明確に記述していない概念（コスト低減見通し、新システムの提案、環境へのインパクト等）のみの論文がある。日本では、このような論文は皆無である。論文の審査は日米別々に行われるが、この会議に限らず、このような論文が日本で採択されるかは疑問に思う。もし、このような論文が日本で採択されないようであれば、この論文審査基準の差が、日本の研究の独自性、新規性及び自由な研究環境の進展等を阻害する要因の一つになっているような気がする。

独善的な意見も含めて、この会議の概要を述べさせて頂いたが、エネルギー資源に恵まれないわが国において、エネルギー問題は、環境問題とともに将来の社会経済の発展に係わる最も重要な問題の一つであり、それらの問題を解決する上で太陽エネルギーの利用が益々重要になるとと思われる。

この会議は会議名の如く、“Solar Energy Conference”であって、“Solar Thermal Energy Conference”と太陽エネルギーの研究分野を特定しているわけでないので、わが国における太陽光発電システム等の太陽エネルギー直接利用や風力、海洋等の太陽エネルギー間接利用の研究もこの会議で発表され、また、新しい概念等の提案も論文として採択され、4年後、この会議が盛大にハワイで開催されることを期待するとともに、この間に太陽エネルギーの研究が益々、わが国で活性化することも期待する。

協賛行事ごあんない

名古屋工業技術試験所成果発表会開催要領

「ファインセラミックスの最新技術」

日 時：平成3年11月8日（金）

10時～16時45分

場 所：三会堂ビル9F石垣記念ホール

（東京都港区赤坂1-9-13、

TEL03-3582-7451）

主 催：工業技術院名古屋工業技術試験所

名古屋工業技術協会

（財）日本産業技術振興協会

協 賛：エネルギー・資源学会他

参加費：無料（ただし、テキスト代実費）

特別講演：「最近のファインセラミックス」

東京大学先端科学技術研究センター教授

柳田 博明

一般講演：プロセス技術、評価技術、超電導材料、

バイオセラミックス等6件

申込先：〒105 東京都港区西新橋2-7-4

第20森ビル

（財）日本産業技術振興協会

（TEL03-3591-6271）

問合せ先：〒462 名古屋市北区平手町1-1

工業技術院名古屋工業技術試験所

企画官室（TEL052-911-2111）