

## NEWS LETTER

## POWER &amp; ENERGY SYSTEM

動力エネルギーシステム部門ニューズレター

【第9号】

## 動力エネルギーシステム部門への期待

(株)東芝 エネルギー事業本部  
技術顧問 益田 恭尚

機械学会が部門制と地区制をその活動の縦糸と横糸との関係で定着させ、益々発展しておられることは誠に喜ばしく、関係者の努力の賜物と深く敬意を表しております。

その中で、動力エネルギーシステム部門は歴代委員長初め、委員

の先生方の御努力に因り制度も整備され国際的にも、国内的にも活発に活動されておられることにつき心からお慶び申し上げます。この度はからずもニューズレターの巻頭言の執筆の御依頼を受け、光栄に存じ引き受けさせて頂きました。今年の夏は記録的な猛暑で、不景気にも係わらず、電力使用量は最大で166,140,000kW、日電力量も3,031,020,000kWhと昨年と比べそれぞれ10%を越える伸びを示しております。そのうえ水不足のニュース等を見聞するにつけても、自然の前での人間の無力さを思うと共に、クリーンで効率的なエネルギーシステムを發展させていくことの重要性和責任の重さを感じます。これは本部門の皆様も同じ思いと推察致します。世界的に見ますと、エネルギー問題は更に深刻であります。東南アジア、中国の急速な経済発展に対しエネルギー供給、特に電力供給が追い付かず、これが経済発展を阻害していることは日常のニュースで伝えられているところであります。このような状況にも係わらず、旧ソ連のチェルノブイリ原子力発電所の炉心溶融事故以来、原子力発電所の安全性について疑問視する意見が高まり、2、3の国を除いて原子力発電所の建設が停滞してしまっていることは、エネルギー資源という面からも、地球環境問題という視点からも誠に残念なことであると思っております。

わが国におきましては、原子力発電につきましては安全性、信頼性を最重要目標として慎重かつ順調に開発が進められてきました。また、高効率コンバインドサイクル、超々臨界圧の石炭火力発電プラント、さらには分散型エネルギーとしてのコージェネレーションシステムなど、それぞれの状況に応じ、環境保全に考慮しつつ建設が進められ、旺盛な需要の伸びに応じていることは御承知の通りであります。

“軽・薄・短・小”産業の發展と、学生の理工離れが問題となっている環境におきまして、これらの発電システムは、巨大システムとして“重・厚・長・大”産業の旗頭を任じる一方、高温材料、腐食、環境疲労、熱伝導、伝熱流動、流体振動問題等、機械工学として解決すべき最先端の基礎技術を含んでおります。

このような状況の中で、機械学会の動力エネルギーシステム部門に、次のようなことを期待をしたいと思います。

一つは“重・厚・長・大”の基礎技術について、学会内で横の連絡を取り研究・開発を進め、世界的にも貢献していくことであります。このためには、当然、産学協調の場の提供が一つのポイントとなるでしょう。

次に中立機関として、一般国民のエネルギーに関する認識を高めると共に、新エネルギーを含めた各種のエネルギーの位置付けについて正しい理解を得るための、横からのバックアップであります。このためには先ず部門内でエネルギーシステムについての忌憚のない意見交換が必要であります。そしてこれから益々重要になってくると考えられますのは、先進国及び開発途上国それぞれとの、相手国のニーズに合わせた国際協力であります。その中で、真に人類に貢献するエネルギーと環境の調和とは何かについての対話を深め、価値観についての国際的共通認識の醸成を図っていくことが望まれていると思っております。

日本機械学会動力エネルギーシステム部門の益々の御活躍と御發展を祈念する次第であります。

## 【目次】

動力エネルギーシステム部門への期待	1	研究分科会活動紹介	8
特集： 高速増殖原型炉もんじゅ試運転の現状	2	研究室紹介：(1)高松工業高等専門学校	10
先端技術：(1)溶融炭酸塩型燃料電池発電の研究開発	4	(2)北海道大学工学部	11
(2)加圧流動層複合発電システムPFBC	6	地区便り：東京電力横浜火力発電所ACC建設	11
国際会議報告：(1)ANS「新型炉の安全性94」		部門賞	12
国際会議概要報告	7	副部門長選挙現状報告	12
(2)クリーン・コール・テクノロジー・		行事カレンダー	12
国際シンポジウム-加圧流動層燃焼-	8	第4回動力・エネルギー技術シンポジウム参加募集	13



炉のように加圧を必要とせず、大気圧に近い圧力で原子炉が運転される。また、機器を接続する1次系ナトリウム配管は大部分を高所に設置し、原子炉容器、主ポンプ及び中間熱交換器並びにそれら接続部分の配管にはガードベッセルと称する容器を設けることにより、万一冷却材の漏えいがあった場合にも、炉心冷却に必要な1次系ナトリウムの循環が可能なように十分な冷却材を確保する設計としている。ナトリウムが化学的に活性であることから、機器の内部の液面上をアルゴンガス雰囲気とし、また放射性ナトリウムを保有する系統を収納する部屋は室内を窒素雰囲気とする設計としている。

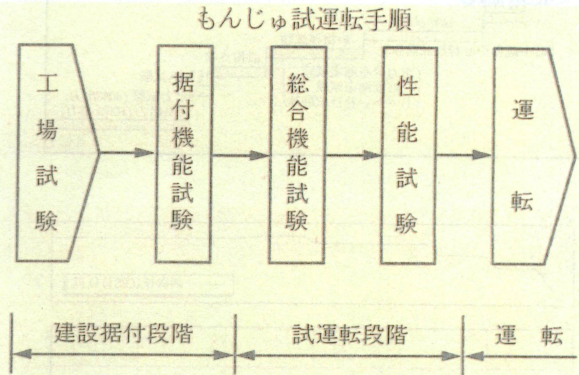
原子炉は炉心及び炉内構造物を直径約7mの円筒状のステンレス製原子炉容器に納めるもので、上部にはしゃへいプラグと呼ばれる蓋が置かれる。

炉心は、炉心燃料集合体、ブランケット燃料集合体、制御棒及び中性子しゃへい体からなっている。炉心燃料集合体はプルトニウム・ウラン混合酸化物の炉心燃料と、その上下に置かれる劣化ウランの酸化物ペレットの軸方向ブランケット燃料とを密封した、直径約6.5mmの炉心燃料要素を断面が六角形のラップ管内に169本配置したものである。ブランケット燃料集合体は、劣化ウランの酸化物ペレットを密封したブランケット燃料要素を61本同様に配置したものである。燃料集合体の全長は約4.2mである。制御棒は13本の調整棒と6本の後備炉停止棒とからなり、炉心の出力制御と原子炉の通常起動、停止は調整棒（微調整棒3本、粗調整棒10本）で行い、緊急時のスクラムは調整棒及び後備炉停止棒によって行うものであり原子炉停止系としていわゆる独立2系統を有する設計としている。

の燃焼度は取出平均で約80,000MWD/Tであり、原子炉全体の増殖比は約1.2である。

4. 試運転

もんじゅの試験・運転手順は工場試験、据付機能試験、総合機能試験、性能試験と段階を踏んで実施される。このうち機器据付完了後の総合機能試験と性能試験を合わせて試運転と呼んでいる。

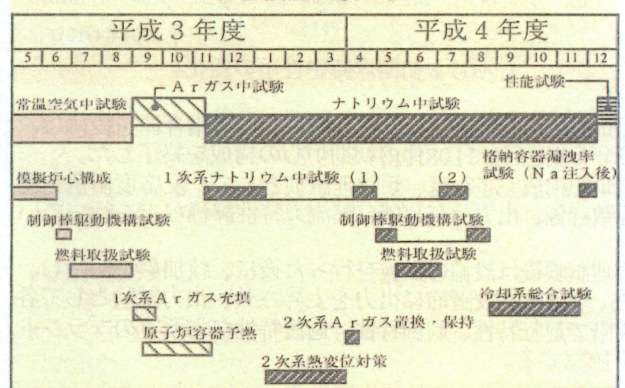


総合機能試験は機器据付完了をうけて平成3年5月より開始され平成4年12月に終了した。総合機能試験は、系統としての機能が十分に確保されていることの確認、試験操作・運転を通しての機器単体の機能性能の確認、プラント全体に渡る組合せ試験による系統相互間の取り合いの確認を目的とし、合わせて試験期間を通してプラントの運転に習熟するという役割も合わせて実施した。

常陽ともんじゅの主要目の比較

項目	常陽 MK-II 炉心	もんじゅ
原子炉型式	ナトリウム冷却高速中性子型	ナトリウム冷却高速中性子型
熱出力	100MW	714MW
電気出力	—	280MW
燃料	プルトニウム・ウラン混合酸化物	プルトニウム・ウラン混合酸化物
核分裂性プルトニウム富化度	約20wt%	約16/21wt% (内側/外側炉心)
最大過剰反応度	0.055 Δk/k以下	約0.056 Δk/k
増殖比	—	約1.2
炉心燃料平均取出熱密度	60,000MW/t	約80,000MW/t
出力密度 (炉心平均/炉心最高)	—/400W/cm	約210/360W/cm
燃料被覆材	SUS316相当	SUS316
被覆管外径/内径	5.5/0.35mm	6.5/0.47mm
炉心燃料被覆管最高温度	約650℃	約675℃
1次冷却材流量	2520m <sup>3</sup> /h	15.3×10 <sup>3</sup> kg/h
1次冷却材温度	370/500℃ (原子炉入口/出口)	397/529℃
ループ数	2	3
中間熱交換器形式	縦型自由液面式ΔkAド・チューブ方式	縦型無液面平行向流形
2次冷却材流量	1250m <sup>3</sup> /h (1ループ)	3.7×10 <sup>3</sup> kg/h (1ループ)
2次冷却材温度	340/470℃ (低温側/高温側)	325/505℃
蒸気発生器形式	—	ヘリカルコイル貫流式分離形
蒸気タービン形式	—	くし形3シリンダー4流排気非再熱式
蒸気温度/圧力	—	483℃/127kg/cm <sup>2</sup> g (主蒸気止弁前)
タービン流入蒸気量	—	1.1×10 <sup>4</sup> t/h
燃料交換方式	二重回転プラグ方式	単回転プラグ固定アーム方式
燃料交換間隔	約3ヶ月 (70+15日)	約6ヶ月

総合機能試験工程

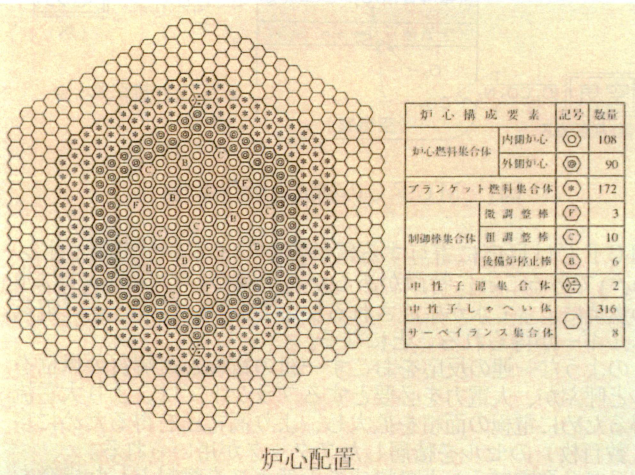


性能試験の目的は、プラントの特性の確認や運転に必要な調整を行うこと、設計経緯、思想を十分に把握し、種々のデータ取得、蓄積を行って、設計評価を行うこと、さらに高速増殖炉運転技術の習熟などである。性能試験は総合機能試験の完了を受けて平成4年12月に開始された。

性能試験は、試験内容と工程的な観点からプラント特性予備試験、臨界試験、炉物理試験、核加熱試験、出力試験に大別される。

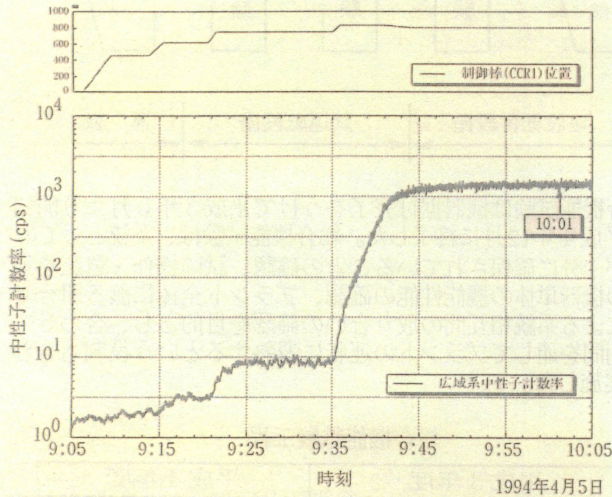
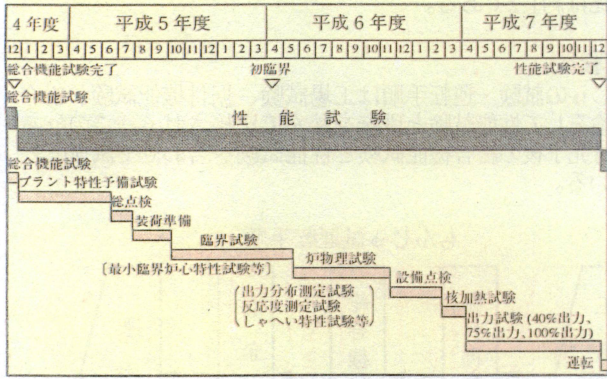
プラント特性予備試験では、ポンプ入熱により定格運転時の原子炉入口温度である、397℃までナトリウムを昇温して、プラント各部の熱特性の測定評価を行い、核加熱後の試験準備や評価データの充実を行った。

臨界試験では、初期炉心を構成するための、炉心燃料装荷・臨界近接、初臨界達成、臨界炉心での特性評価などを実施した。平成5年10月13日に燃料の装荷を開始し、内側炉心燃料集合体108体の炉心を構成し、その後流量分布測定を経て、平成6年1月27日に初臨界に向けての外側炉心燃料集合体90体の炉心構成を開始した。平成6年4月5日10時01分、168体の炉心燃料集合体装荷により、初臨界を達成した。



燃料交換は、約6ヶ月ごとに行い、炉心燃料集合体とブランケット燃料集合体のおよそ1/5を交換する。炉心燃料集合体

性能試験工程



もんじゅ初臨界時中性子の変化

臨界炉心での特性確認後、残りの炉心燃料集合体を装荷し、平成6年5月20日に198体の初期炉心の構成を終了した。

初期炉心構成完了後は、炉物理試験として、反応度係数・反応度係数評価、出力分布評価、熱流特性評価などを行っている。

炉物理試験後は設備の点検を行った後に、核加熱を開始し、40、75、100%と段階的に出力を上昇させ、出力試験として各出力段階で運転特性、制御特性、過渡特性など所定のプラント性能を確認する。

5. まとめ

もんじゅのプロジェクトには多くの方が携わり、協力し、支援してこられたが、臨界達成はこれらの方々の長年にわたる努力の結晶であったと言える。

臨界に続く試験、運転を安全かつ着実に進め高速増殖炉の技術を実証するとともに、もんじゅを活用した高速炉技術の新たな展開についても検討を進めているところである。また、もんじゅを国際的な研究開発の場として利用することについても計画している。

高速増殖炉の開発は、21世紀のエネルギー開発として、長期的視点にたって着実に進めていく必要があり、もんじゅを通して次の世代につながる高速増殖炉プラント技術とプラントエンジニアの育成を行っていくことが肝要であると考えている。

◇先端技術◇

(1) 溶融炭酸塩型燃料電池発電の研究開発

(財)電力中央研究所  
渡辺 隆夫



1. はじめに

燃料電池発電は従来の火力発電とは異なり、電気化学反応を利用した発電方式である。電池本体は化学エネルギーを直接電気エネルギーに変えることのできる一種のエネルギー変換装置である。この燃料電池発電には発電効率が高く、環境への影響が少なく、さらに立地上的な制約が少ないなど多くの利点があり、内外で幅広い開発が行われている。このうち高温(約600~700℃)で動作する溶融炭酸塩型燃料電池(MCFC)は天然ガス以外に石炭も源燃料として利用できる、高温の排熱による複合発電でより高い効率を得られるなど、さらに多くの利点が期待できる。

MCFCの開発は我が国ではニューサンシャイン計画を中心に、現在1000kW級パイロットプラントの開発が進められており、プラントの中心機器となる電池本体については、先頭100kW級での長時間運転試験が終了した。

2. 発電原理とプラント構成

MCFCは燃料ガスと酸化剤ガスの供給を受けて発電する。その構成と動作原理を図1に示す。通常のMCFCは、燃料極(一般にNi多孔体)と空気極(一般にNiO多孔体)の2つの電極板に電解質板(一般にLiとKの混合炭酸塩を多孔質セラミックス板に含浸)をはさみ、両電極の外側にそれぞれ燃料ガスと酸化剤ガスの流れる通路が設けられた構成となっている。両電極における反応は以下の通りである。

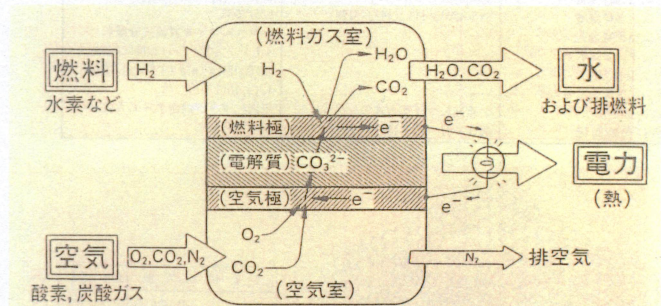
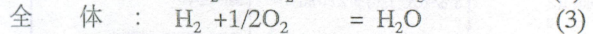
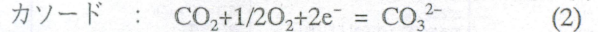


図1 MCFCの構成と動作原理

MCFCは反応に寄与する電解質中のイオンが炭酸イオン(CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>)であることに特徴があるが、全体としての反応(3)は水素の燃焼によって水が生成される反応であり、このときに電気エネルギーが得られることになる。

このような一連の反応をおこす一組の電極と電解質の単位をセルと呼ぶが、大電力を必要とするプラントでは、より大電流を得るために電極の面積を拡大し、より高電圧を得るために多数(数百枚)のセルを積層したスタックが用いられる。

MCFC発電プラントの構成を天然ガスを燃料とした場合を例として図2に示す。燃料の天然ガスは改質器によりH<sub>2</sub>に改質されてMCFCの燃料極に供給される。MCFCから排出された燃料ガスはCO<sub>2</sub>を多く含み、空気と混合されて改質器で燃焼

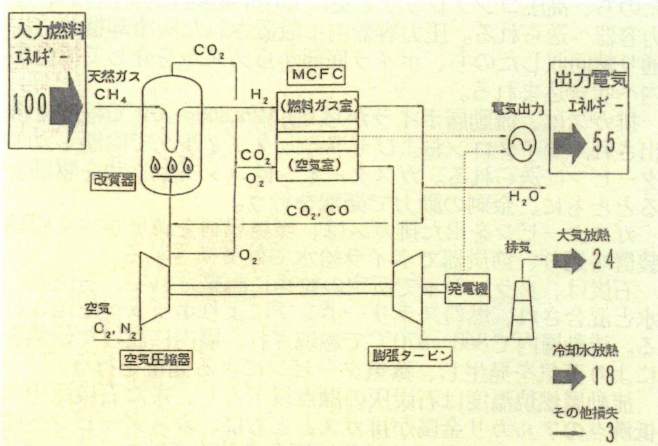


図2 天然ガス利用MCFC発電プラントの構成

し、天然ガス改質用の熱を供給してからMCFCの空気極に供給される。排出された空気は高温であり、膨張タービンで空気圧縮機の動力を回収して最終的に外部に排出される。このときのプラント発電効率としては、図に示すように約55%（送電端、HHV基準）の試算値が得られている。また、MCFCのプラントでは放熱が主に大気中に行われ、温排水としての放熱が少ないのが特徴にもなっている。概念設計による5万kW級天然ガスMCFCプラント（都市近郊湾岸設置型、発電専用）の外観を図3に示す。

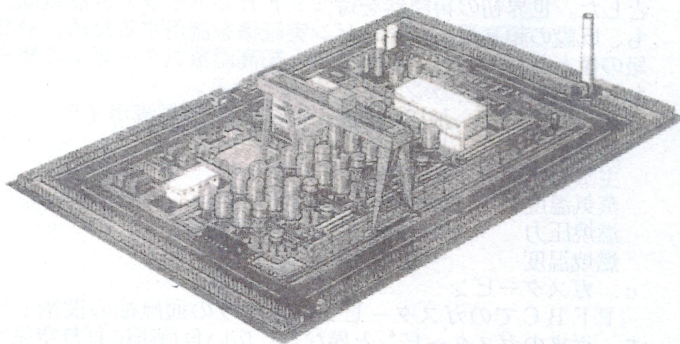


図3 5万kW級MCFC発電プラントの予想外観

本プラントでは天然ガスの改質器を電池とは別に設置している（外部改質）が、電池内部に改質機能を持たせた内部改質型のプラントも検討されている。また、石炭を利用するプラントでは外部改質器の代わりに石炭ガス化器とクリーンアップ装置が設置され、ボトムリングサイクルとして蒸気タービン、膨張タービンによる複合発電サイクルが構成される。

### 3. スタック開発の現状

国の開発計画ではMCFCスタックは外部改質型2方式と内部改質型1方式の開発が進められている。外部改質型は将来の石炭利用プラントにつながる技術として位置づけられ、100kW級を目標に、複合大容量型（正方形型の1セルを4枚の電極で構成、日立製作所）と変形大容量型（長方形の1枚のセルのみで構成、石川島播磨重工業）で大型化が進められてきており、いずれもこれまでに世界最大級の1m<sup>2</sup>級の電極面積を持つセルが開発されてきている。内部改質型（三菱電機）はより高効率の天然ガス利用プラントを念頭に、30kW級を目標に0.5m<sup>2</sup>級のセルが開発されてきた。これらのスタックは最近すべてが試験されその目標出力を達成している。

100kW級スタック2基の試験研究については電力中央研究所が担当し、平成5年春から6年夏にかけて電力会社・ガス会社・メーカーで構成されるMCFC発電システム技術研究組合の赤城総合試験所において数千時間に亘る長時間連続発電試験を行い、このほど運転を終了した。

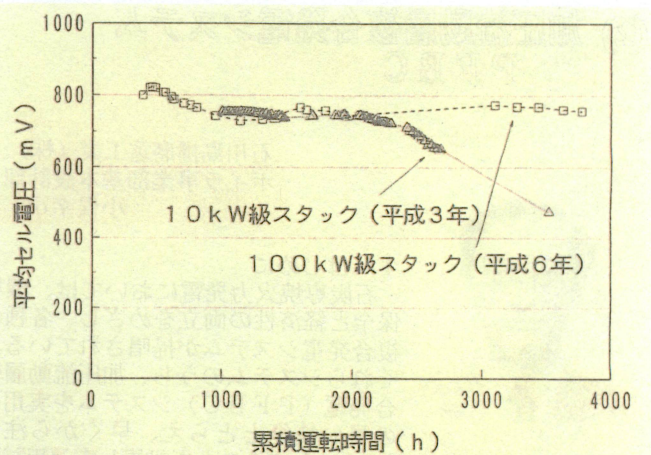


図4 100kW級スタックの経時特性

試験で得られた100kW級スタック特性の経時変化を変形大容量型を例に図4に示す。同図では平成3年に実施した同一面積の10kW級スタックの経時変化も併記したが、今回のスタック寿命は確実に延びていることがわかる。本スタックでは初期状態において目標電圧0.8V/セルを達成し、電圧の劣化率は目標の1,000時間当たり1%に対してやや大きい1.5%であった。詳細なデータは現在解析中であるが、スタックは2方式ともに6kg/cm<sup>2</sup>Gまでの加圧条件下において安定した運転が実現でき、大容量化による基本的問題はほとんどなかったものと考えられる。

### 4. 今後の課題と計画

今回の大型スタックの試験によってプラント開発に向けての大型化への一応の見通しは得られたと考えられるが、将来の商用プラントを想定した場合、より高い電池性能を実現する技術が要求されるものと予想され、高効率化、長寿命化、大容量化・低コスト化など、今後解決すべきいくつかの課題も残されている。

高効率化はより高い動作電圧を得て達成されるが、電極構造の最適設計などが重要である。また、長寿命化は、これからのMCFC開発の主課題になるものと思われるが、現在は酸化ニッケル(NiO)で構成されるカソード電極の溶解・析出現象とそれに起因する内部短絡現象や、腐食による電解質のロスとそれにとまう内部抵抗の増大などが制約要因となっている。大型化についてはほぼ実用化レベルに達しているといえることができるが、コスト面から見るとセパレータがスタックコストの半分以上を占めており、その使用部材量と部品点数の削減が低コスト化の必須条件となる。また、高積層化についても、さらに積層数を増した場合の特性への影響度などについて今後検討を進めていく必要がある。

これらの課題解決に向けて国の計画ではより高性能のスタック開発が進められている他、これまでに赤城総合試験所で実施してきたスタック以外の改質器、タービン圧縮機、ブローなどの周辺機器開発の成果を受けて1000kW級パイロットプラントの建設・運転が中部電力の川越火力発電所構内で実施される予定である。また、石炭ガス利用のための基礎研究も進められてきた。

### 5. おわりに

MCFCの開発は我が国ばかりでなく米国など国外においても広範な開発が進められてきているが、プラントやスタックの規模は我が国レベルのものが最大となっている。今後より大型の実証プラント開発に向けての着実な開発が必要である。

本稿で示したデータの一部は新エネルギー・産業技術総合開発機構からMCFC研究組合への委託研究のうちの一部として電力中央研究所が分担実施したものであり、関係各位に謝意を表する次第である。

## (2) 加圧流動層複合発電システム PFBC

石川島播磨重工業(株)  
ボイラ事業部基本設計部  
小俣幸司



### 1. はじめに

石炭専焼火力発電においては、環境保全と経済性の両立をめざし、各種の複合発電システムが提唱されている。それらシステムのうち、加圧流動層複合発電(PFBC)システムを実用化の早い技術ととらえ、早くから注目し、当社工場に3MWパイロットプラントを設置し実運用試験を実施してきた。更に、世界的に優れた技術を持つABB Carbon社(Sweden)と技術提携し、早期の実用化を図って来ている。以下にシステムの特徴と、当社が納入した国内1号機の概要を示す。

### 2. システムの特徴

PFBCの大きな特徴は次の通りである。

#### (1) 高効率

ガスタービンと組み合わせた複合発電とすることにより発電効率が向上する。また、微粉炭機、通風機、排煙脱硫装置が不要になることから所内動力が低減するため、従来の微粉炭火力発電設備に比べ高い送電端効率を得ることができる。

#### (2) 環境保全

脱硫剤として石灰石を火炉に投入し、燃焼と同時に脱硫する炉内脱硫を行うことができる。NOxも、燃焼温度が低い(860~870℃)ためその発生を押さえることができる。

#### (3) コンパクト

加圧により燃焼用空気、排ガスの容積が減少し、ボイラなどの機器を大幅にコンパクト化でき、排煙脱硫装置も不要となるため、プラント全体のスペースを縮小できる。

### 3. 国内1号機71MW PFBCプラントの概要

当社は、電源開発株式会社より若松石炭利用技術試験所向けPFBC国内1号機を受注し、1993年より試運転を行っている。以下にプラントの概要を紹介する。

#### (1) システム

主系統を第1図に示す。空気はガスタービンの低圧コンプレッサで昇圧され、インタークーラでボイラ給水と熱交換し

たのち、高圧コンプレッサで更に1.0MPa程度に昇圧され、圧力容器へ送られる。圧力容器内に設置された灰冷却機などを通り熱回収したのち、ボイラ底部からノズルを介して流動層内へ吹き込まれる。

排ガスは、流動層ボイラから0.9MPa、860~870℃程度で排出され、サイクロンおよびセラミックフィルタで除塵しガスタービンに送られる。ガスタービンはコンプレッサを駆動するとともに、余剰の動力で発電を行う。

ガスタービンを出た排ガスは、環境規制を満足すべく脱硝装置を通り、節炭器でボイラ給水で熱交換される。

石炭は、クラッシャーで所定の粒径に調整されて、石灰石、水と混合され、燃料スラリーポンプによりボイラへ圧送される。流動層内で860~870℃で燃焼され、層内に設けた伝熱管により蒸気を生じ、蒸気タービンによる発電を行う。

流動層燃焼温度は石炭灰の融点以下とし、また石炭灰中の低沸点のアルカリ金属が排ガスとともに、ガスタービンへ随伴され、タービン翼での付着、腐食を防ぐ意味からも、860~870℃に押さえられている。

### (2) 設備と特徴

本プラントの主要設備と特徴は次の通りである。第2図に圧力容器の配置を示す。

#### a. プラント概要

総出力は71MWとなっており、既設ボイラ撤去後にPFBCボイラを設置し、蒸気タービンは既存のものを流用する計画である。

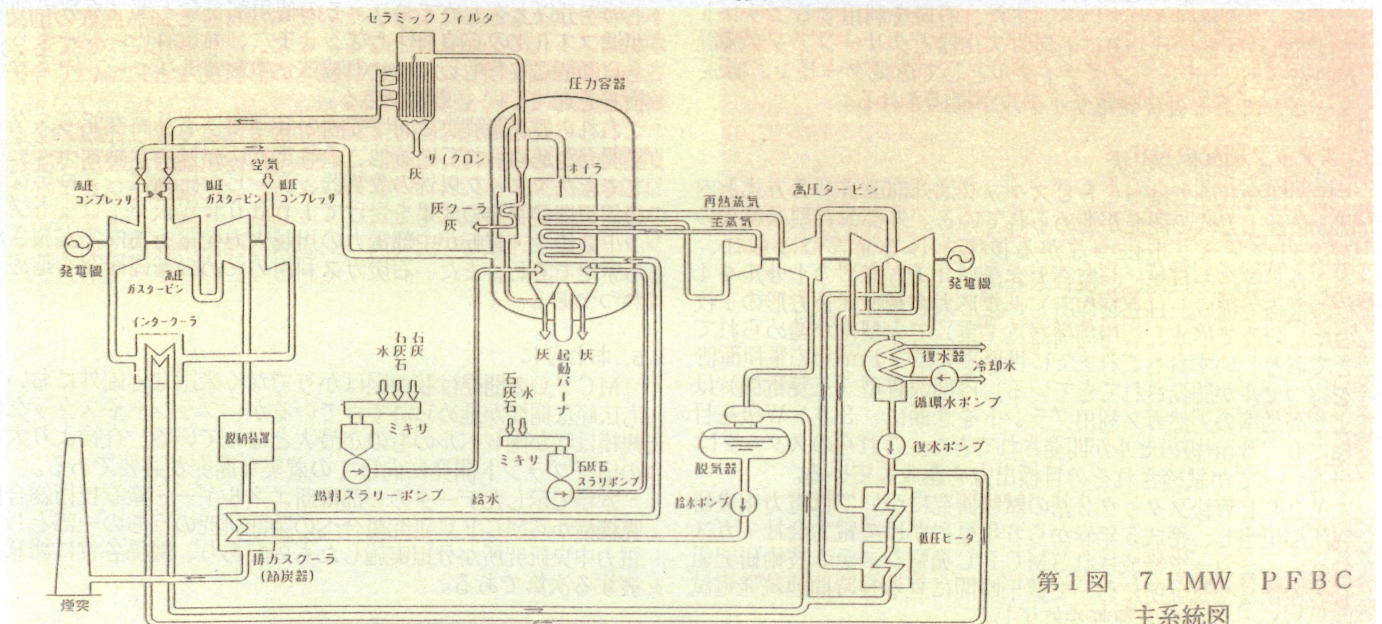
#### b. ボイラ

圧力容器内部の限られたスペースに設置する事を考慮し、蒸気ドラムが不要で、連絡管なども少なくすむ貫流ボイラとした。世界初の再熱器を持つPFBCボイラで、蒸気温度も、既設の超高温蒸気タービン実証機を流用するため、最高級の値となっており、PFBCと超高温蒸気タービンの組み合わせを実証するプラントともなっている。

形式	加圧流動層バブリング形貫流ボイラ
蒸発量	146.57 t/h
主蒸気圧力	10.5 MPa
蒸気温度	596/595℃
燃焼圧力	0.9 MPa
燃焼温度	~870℃

#### c. ガスタービン

PFBCでのガスタービンはボイラの通風機の役割も持ち、従来のガスタービンと異なり、広い負荷帯に亘り空気量を制御する必要がある。本プラントでは、ABB Carbon社においてPFBC用に開発された2軸式のガスタービンを採用している。発電機と直結する高圧軸は一定回転とし、低圧軸は可変速として、広い負荷帯に亘り空気量の制御が出来るよう



第1図 71MW PFBC  
主系統図

にしている。また同社の15MWパイロットプラントの試験結果から、排ガス中のダストによるタービン翼の摩耗防止対策も採り入れている。

形式 2軸開放サイクルABBGT35P  
 定格出力 14.8MW  
 入口ガス温度 830℃

d. 蒸気タービン

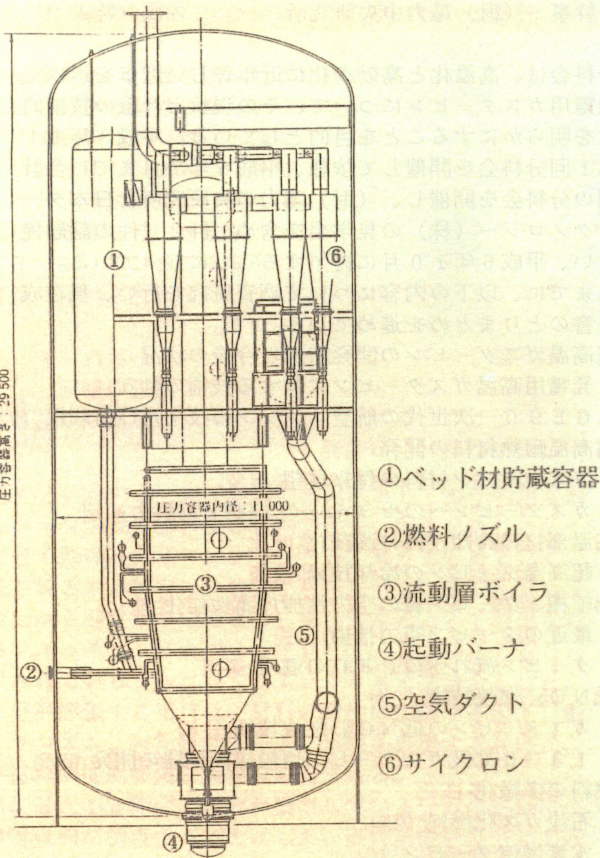
既設の超高温蒸気タービンを流用している。

形式 串形再熱再生復水形  
 定格出力 56.2MW  
 主蒸気圧力 10.0MPa  
 蒸気温度 593/593℃

e. 圧力容器

ボイラ本体の他、サイクロンなどの付属装置も圧力容器内部に設置し、機器にかかる圧力を軽減している。高温、高圧状態のサイクロン捕集灰などは燃焼空気で冷却した後、容器外部へ出し、安全および下流側機器の信頼性に対し十分な考慮を払っている。工期の短縮、信頼性向上など考慮し、圧力容器および内部機器はすべて工場で製作し、容器に組み込んだ後、必要な検査を経て、一体として海上輸送により現地に搬入した。

形式 円筒鋼板製  
 内径 11m  
 高さ 29.5m



第2図 71MW PFBC 圧力容器配置図

3. 結言

国内1号機は、1993年より試運転が行われ、既に定格負荷での運転も行われている。今後、実証機として、我が国固有の条件、たとえば多種の輸入炭への対処、さらに厳しい環境保全への対応など、について運用試験が予定されている。

現在、当社は次期商用機、350MW級PFBCの設計を開始している。国内1号機の設計、製作、据付、試運転を通じて得られた貴重な知見を反映し、信頼性の高いプラントを製作するための努力を、更に続けていく所存である。

◇国際会議◇

(1) ANS「新型炉の安全性94」  
 国際会議概要報告

International Topical Meeting on  
 Advanced Reactor Safety

日本原子力発電(株) 吉岡 謙

本年4月17日から21日までの5日間、米国ピッツバーグ市で米国原子力学会主催の会議(ARS94: International Topical Meeting on Advanced Reactor Safety)が開催された。10か国の参加国及びIAEAが参加して新型炉(軽水炉、高速炉、高温ガス炉、重水炉、固有安全炉等)の炉型の安全(安全設計、安全解析、苛酷事故解析、苛酷事故模擬実験、炉心熔融、確率的な安全評価、設計要求事項の整理等)全般に関して議論するかなり守備範囲の広い会議であった。会議の参加者は約200名であり、その内30名が日本からの参加者であった。

会議の初日の午前中に、EPRのMr. J. Taylorが今後の原子力開発に、安全性の向上、国際強調が必要だと挨拶し、その後パネルディスカッション“Role of Advanced Reactors in Tomorrow's world”が行われた。フランス(EdF)、ドイツ(KfK)、ロシア(原子力省)、日本(日本原電)、米国(NRC)の各5名のパネリストが各国の原子力開発、安全に関するスピーチを約10分程度行った後、約1時間の討論を行った。討論は特にテーマを決めずに、フリーディスカッションの形で進められ、格納容器内の水素挙動、軽水炉と高速炉の切り換え時期、安全評価手法、プルトニウムの取り扱いについて議論した。

その後は、テーマ毎に各セッションに分かれ討論が行われた。軽水炉に関連するセッションは16セッション開催された。発表は大きく分けて、①新型炉に関する実験・解析として新規性のあるもの、②苛酷事故関連実験・解析として新規性のあるもの(一部①と重複するものがある)、③新型炉の規制・審査の考え方・開発の方向性をまとめたもの、に分類できる。③は特に新規性と言ったものはないが、このようなテーマはペーパーでまとめたものがあまり存在しないため、有用なものとなり得ると感じた。

BWR関係、PWR関係のプレナリーセッションが、それぞれ2日目の夜と3日目の朝に開催された。BWRセッションでは、ABWR、SBWR、ガスタービンモジュールヘリウム炉、アセアのBWR90、日本のABWR改良発展研究の安全設計が紹介され、PWRセッションでは、AP600、CEのSystem80+、日本のAPWR、カナダのCANDU-9、欧州で開発中のEPR(欧州加圧水型炉)の安全設計、苛酷事故対応方針が紹介された。

軽水炉の発表は、日本、フランスの発表に非常に質の高い発表が多いと感じられた他、単純化軽水炉に関するイタリアの活動の活発さが目についた。解析が中心であったが一部を除いて、それなりの報告があり、良くまとまっていたと思われる。単純化軽水炉は各国とも次世代炉の有力な候補の一つと見て、かなりまじめに取り組んでいるのでは、と感じられた。東芝のGIRAFFE、原研のROSA等日本の実験解析もかなり注目されており、国際的に見ても日本が果たす役割は以前に比べても一段と増していると思われる。

米国原子力学会ピッツバーグ支部の主催で開かれた会議であるため、地元ウェスティングハウス社の発表が多く、参加者にもやや偏りがあるようであったが、支部でこれだけの会議ができるということは、やはり米国の底力を示したものと思われる。また最近の景気の低迷を反映してメーカーからの発表は少なかったように思われた。

米国原子力学会ピッツバーグ支部の主催で開かれた会議であるため、地元ウェスティングハウス社の発表が多く、参加者にもやや偏りがあるようであったが、支部でこれだけの会議ができるということは、やはり米国の底力を示したものと思われる。また最近の景気の低迷を反映してメーカーからの発表は少なかったように思われた。

## (2) クリーン・コール・テクノロジー・国際シンポジウム — 加圧流動層燃焼 —

1994年7月26～28日、於北九州国際会議場

東京農工大学工学部  
教授 堀尾 正毅

加圧燃焼複合サイクル発電という新しいコンセプトを開拓してきた加圧流動層燃焼 (PFBC) 技術は、850℃級のガスタービン等、現実的な条件に基づき高効率発電技術であることが、ようやく認識されるようになり、徐々に普及の勢いを強めている。しかし、同時にそれは、残された開発課題の一面のクローズアップと、技術全体についての現実的立場からの厳しいチェックのはじまりであり、新たな冒険や挑戦を伴う局面のはじまりである。特にわが国は、初のPFBCデモンストレーションプロジェクトを昨年9月より電源開発(株)若松石炭利用技術試験所で推進しているほか、九州電力、北海道電力、中国電力もそれぞれの計画を進めており、PFBC技術開発の世界的な歩みの中でも重要な役割を果たそうとしている。また、第二世代PFBC技術としてのトッピングサイクルも注目されつつある。

わが国は、エコノミックパワーとして認知されてはいても、精神的な意味での世界の共感を獲得することに、なお不慣れであることが指摘されてきた。PFBC開発のこのような時期にこそ、我々はその楽しみや苦しみを世界に分ち、過去から受け継いだtimidな殻をうちやぶっていかねばならないのではないだろうか。こんな議論を私が主査をつとめる流動層燃焼国際協力委員会(新エネルギー産業技術総合開発機構・NEDO)にて行ったのは1993年の春であった。ともかく若松PFBCの開始スケジュールから考えて5,6月頃にPFBC国際会議と見学会を若松で開催し、(1)わが国における技術開発がどのような新しいチャレンジを試みているのかを内外にアピールするとともに、(2)わが国の関係者各位にPFBCという新しい分野についての世界の議論の中に参加して頂く、ということになった。その後、開催時期は細川内閣の予算案の国会承認の遅れを予想(的中!)し、7月末にずらすことになったが、NEDO、CCUJ(石炭利用総合センター)、化学工学会の共催、通産省資源エネルギー庁、中央電力協議会、日本機械学会、日本エネルギー学会、火力原子力発電技術協会、北九州市、IEA・FBC実施協定施行委員会の後援で開催する運びとなった。

会議は北九州市国際会議場にて7月26,27日の2日間開催され、28日には見学会が行われた。参加者は外国からは4人の招待講演者(MIT, Adel Sarofin教授、アーヘン工大、Ulrich Renz教授、EPRI, John Stringer博士、米国エネルギー省、Clarence L. Miller博士)をはじめ、米国5人、ヨーロッパ17人、中国12人、韓国3人、計37人、わが国からは、243人、計280人と盛会となり、各国関係者の広い関心をうかがい知ることができた。中でも今回のハイライトは、2日目の午後3時から3時過ぎまで150人以上の出席があったことは主催者側として大変うれしく感じた次第である。

共に開催に御尽力いただいたNEDO安藤理事、CCUJ弓削田理事長に心よりお礼申し上げるとともに、NEDOクリーンコールテクノロジーセンター平野調査役(運営委員長)、大人数の見学会を御快諾頂いた電源開発(株)若松試験所の皆様、赤字に白のPFBCの文字が美しい前刷集の印刷に努力された上田さん(ICS企画)、通訳の方々、そして最後に約300人をスムーズにハンドリングされた事務局(CCUJ, NEDO)の皆様にお礼を述べつつ締めくくりとしたい。



### ◇研究分科会活動紹介◇

#### (1) 発電用超高温ガスタービン技術に関する調査研究分科会

主査： 早稲田大学 太田 英輔  
幹事：(財)電力中央研究所 佐藤 幹夫

本分科会は、高温化と高効率化に近年著しい進歩を遂げている発電用ガスタービンについて、その現状と今後の技術的方向性を明らかにすることを目的としている。平成3年11月に第1回分科会を開催して依頼、平成6年7月までに合計15回の分科会を開催し、(財)電力中央研究所と日本タービテクノロジー(株)の見学会を含め、計26件の話題提供を行い、平成6年10月に終了することになっている。

これまでに、以下の内容について調査研究を行い、現在成果報告書のとりまとめを進めている。

1. 超高温ガスタービンの開発状況と今後の状況
  - 1.1 発電用高温ガスタービンに関する技術の動向
  - 1.2 GE90一次世代の航空エンジンの技術及び信頼性
2. 超高温耐熱材料の開発
  - 2.1 ガスタービン材料の将来展望
  - 2.2 ガスタービンへのセラミックス材料の適用
3. 高温部材の冷却技術の高度化
  - 3.1 超高温タービンの冷却技術
4. 圧縮機、タービン翼の空力性能の高性能化
  - 4.1 最近のタービン空力技術
  - 4.2 タービン流れへのCFDの適用
5. 低NO<sub>x</sub>燃焼技術
  - 5.1 ガスタービンの低NO<sub>x</sub>燃焼技術
  - 5.2 1300℃級ガスタービン用触媒燃焼器の開発
6. 燃料の多様化
  - 6.1 石炭ガス化燃料
  - 6.2 水素燃焼タービン
7. プラントシステムの高効率化
  - 7.1 ガスタービンサイクルを用いた高効率発電の動向
  - 7.2 リパワリングによる高効率化

#### (2) 高温ガス炉ガスタービン発電システム調査研究分科会

主査：東京大学生産技術研究所 吉識 晴夫  
幹事：三菱重工業(株) 松尾 栄人  
日本原子力研究所 武藤 康



本分科会は、50%という高い熱効率を達成し、放射性廃棄物や排熱量を大幅に削減することにより環境保全に貢献し得る期待がある高温ガス炉・閉サイクルガスタービンシステムについての技術的可能性及び実現までに必要な研究開発課題を明らかにすることを目的としている。平成5年11月28日に第1回委員会を開催し、これまでに5回の委員会を開催し検討を進めている。第2回までの検討内容については前報に記した。第3回より第5回においては以下の検討を行った。

圧縮機に引続き、原子炉熱出力450MW、出口ガス温度850℃の発電プラント用のヘリウムガスタービンについて空力基本設計を試みた。入口ガス圧力7.07MPa、圧力比1.9、回転数3600rpmの入力条件で、段数は8、ポリトロープ効率は88.6%、出力は399.5MWとなった。但し、翼根部の周速は300m/sで1.35%のロータ冷却ガス流量を見込んで設計した。また、ターボ機械について従来の開放サイクルガスタービンとの比較をしながら基本特性の検討を加え、音速が高いためマッハ数の制限が不必要になる、ヘリウムガスの定圧比熱が空気の5倍と大きいため段数が増す、遠心力に対する動翼の強度で設計の骨格が決まるといったこれまで文献等で述べられている特性の妥当性が確認された。

中間熱交換器(IHX)のサイジング設計の結果、間接サイクルでは対数平均温度差を大きく(100℃以上)とる必要があり、IHXの下流に蒸気発生器をつける複合サイクルが寸法削減に有効であることが分かった。

今後、各構成機器について、システム設計条件と機器の性能及び寸法等との関係を出来る限りパラメトリックに明らかにし、本発電プラントのシステム形式、機器構成、達成可能なサイクル熱効率、安全性並びに研究開発方法等を明らかにすることを目標にしている。

### (3) 原子力用ジルコニウム合金材料の利用特性に関する研究分科会

主査：東京大学工学部 朝田 泰英  
幹事：動力炉・核燃料開発事業団 速水 義孝

本研究分科会では、原子炉の内部材料として長年利用されているジルコニウム合金の材料特性を、調査分析して広く活用できる形に(例：データブック等)取りまとめていく。

調査対象とする材料は、幅広く利用されているジルコニウム合金から選定することとし、燃料被覆管として利用されているジルカイロー2とジルカイロー4、および圧力管として利用されているジルコニウム2.5ニオブ合金とした。調査し分析評価する項目は、材料の特性に影響する因子、影響のメカニズム、材料特性データ、特性を表現する評価式、および材料の使用実績と開発の動向である。

特に、最近10年間、研究が集中している分野の成果については重点的に調査することとした。燃料被覆管については、高燃焼度化の動向を反映して、腐食、照射に関する特性が重点的に研究されている。研究成果として、これらの特性に及ぼす影響因子が明らかにされてきており、経年変化を予測するデータや式が提案されている。圧力管については、長寿命化の研究がなされており、腐食、照射脆化、照射成長、クリープ、水素吸収等のデータや特性評価式が蓄積されている。カナダのCANDU炉の圧力管で使用しているジルコニウム2.5ニオブ合金の冷間加工材と日本の新型転換炉の圧力管で使っている熱処理材の照射特性の相違点も明らかになっている。

燃料被覆管の使用実績では、現在までの原子力発電所にお

ける利用実績と燃料設計の変遷を取りまとめ、開発の動向では、耐腐食特性を増す新合金の開発動向を調査する。圧力管の使用実績では、旧ソ連のRBMK、カナダのCANDU、および日本の新型転換炉における設計の特徴と利用の現状、さらに水素吸収の低減化や照射特性の向上を狙った新材料の開発を調査する。

本分科会では、平成7年9月に取りまとめを完了するために、現在各特性データの分析評価を実施しているところである。

### (4) 新型原子炉及びその除熱技術に関する研究会

主査：東京工業大学 有富 正憲  
幹事：(株)日立製作所 村瀬 道雄

現在、日本の総発電量の約30%が原子力発電であり、将来この比率を増加して炭酸ガス問題の解決に寄与することが期待されている。本研究会では、軽水炉・高速炉・高温ガス炉など全ての炉型を対象として、次世代の新型原子炉に要求される特性や性能について幅広く検討するとともに、静的除熱技術などの新しい除熱方法について検討している。

本研究会は、平成5年1月から平成6年12月までの2年間で3ヵ月ごとに計8回を予定している。これまでに、以下の報告と討議を進めてきた。

すでに報告したように、国内の電力会社とメーカーで検討されている電気出力100万kW級の単純化BWRと単純化PWR、三菱で概念設計されている電気出力60万kWの単純化PWR、原子力発電技術機構を中心に検討が進められている静的安全システムの大型軽水炉への適用性、原研で概念設計されている蒸気発生器を原子炉圧力容器に内蔵した一体型加圧水炉(電気出力60万kWの発電炉SPWR及び熱出力10万kWの船用炉MRX)、原研で概念設計が進められている受動的安全炉JPSSR、ドイツのモジュール型の高温ガス炉HTR(熱出力20万kW/モジュール)、及び原研で建設が進められている高温ガス炉の試験炉である高温工学試験研究炉HTRR(熱出力3万kW)に関し、その概要と特徴、及び熱流動特性について検討した。

その後、産業界や動燃で開発が進められているFBR実証炉の開発計画と原子炉建屋の免震技術、地震時のスロッシング挙動、自然循環特性と崩壊熱除去性能、二次系削除による小型化を目的とした2重管蒸気発生器の開発について検討し、また、電中研で概念検討されている金属燃料を用いたモジュール型FBRの崩壊熱除去性能について検討した。

これらの報告と討議を通じて、従来、同一炉型に限られていた技術交流が拡大し、他の炉型での考え方や新しい技術など、参考になる点が多く、活発な討議がなされている。

今後、新型転換炉ATRと宇宙用原子炉について検討する予定である。

### (5) 国際的な電力・エネルギーの輸送・利用技術に関する研究会

主査 東京工業大学 塩田 進  
幹事 東京工業大学 吉澤 善男  
工技院機械技術研究所 濱 純

本研究会は、地球環境に適合した将来のエネルギー資源の供給・利用について、供給国での電力およびエネルギー媒体の製造技術、これらの長距離輸送技術、消費国での変換・貯蔵・利用技術等を調査・検討することを目的として、平成5年7月から2年間の予定でスタートしました。

具体的には、直流送電、超電導による送電や電力貯蔵等の

電力輸送に関するものから、水素、メタノール、天然ガス等の燃料輸送、さらにはマイクロ波電力伝送や太陽光によるバイオ利用まで様々な調査内容を含んでいます。このため、研究会は、大学、国および民間の各研究所、電力、ガス、電機、鉄鋼等の各企業などの幅広い委員で構成されております。

発足後1年間で5回の研究会を開催し、国のエネルギー関連プロジェクト、太陽発電衛星、直流発電・送電技術、ロシアにおける潮位や水力を利用するエネルギーネットワークの提案、ならびに天然ガス、水素等の燃料輸送などについて、それぞれの専門分野の委員が話題提供を行い、これに対する活発な意見交換を行ってきています。また、単に会議室における議論だけでなく、実際の技術現場を見学しながら議論することも重要であることから、東工大長津田キャンパスにおいて、塩田主査から稀ガスサイクル直接発電についての紹介と実際の施設の見学会を実施しました。今後も機会があれば実施していく予定です。

本研究会の開始当初、広範囲のエネルギー分野の内容を含み、また広範囲の専門委員で構成されることから、話が発散する懸念も考えられました。しかし、研究会や懇親会を重ねるにつれて、委員各自が専門分野をストレートに紹介し、これに対して忌憚のない意見交換を行うことによって、各委員の専門分野のエネルギー関連技術における位置づけや特徴を再認識したり、また、専門以外の視点からの各エネルギー分野の捉え方や考え方を知ることができる有意義な研究会になりつつあります。

本研究会では、今後さらに、話題提供や討論を活発に進めるとともに、現状のエネルギー体系やエネルギーの供給・利用技術の特徴を踏まえて、将来のエネルギーのネットワークのあり方なども相互に追求していく予定です。

### —最近設置されるかまたは設置予定の研究会—

(1) 「宇宙における発電システムと排熱技術に関する研究会」

主査：神戸大学 藤井 照重  
幹事：神戸商船大学 中澤 武  
設置期間：平成6年5月～9年4月

(2) 「将来の火力発電技術に関する研究会」

主査：神戸大学 肥爪 彰夫

## ◇研究室紹介◇

### (1) 高松工業高等専門学校

機械工学科、制御情報工学科 熱工学研究室

所在地 : 〒761 香川県高松市勅使町355  
研究スタッフ : 教授 山内庄司(所属 制御情報工学科)  
講師 澤井 徹(所属 機械工学科)

高松高専は昭和37年に設置され、現在では機械工学科、電気工学科、制御情報工学科、建設環境工学科の4学科の構成となっている。研究活動は、5年生の卒業研究の時間を中心に夏休み等の長期休暇の時間を利用して行っている。

本研究室では主として気液二相流に関連した研究を昭和48年以来行ってきており、ほとんどのものは大阪大学・旧石谷研究室および姫路工業大学・中西研究室との共同研究になっている。これまでの主な研究の内容は以下の通りである。

#### 1. ドライアウトに関する研究

30気圧の水沸騰伝熱ループを用いてドライアウト時の壁温変動についてその変動特性を明らかにしている。また、ドライアウト時の壁温変動の発生機構について、じょう乱波によるドライアウトフロントのランダムな振動をもとにした簡単な数学モデルを提案している。これによりドライアウト時の壁温変動を流動機構と対応付けることができた。

#### 2. 気液界面波動に関する研究

沸騰環状二相流の気液界面に存在するじょう乱波の特性を明らかにするため、30気圧の蒸気・水系沸騰流および2気圧程度のR113による沸騰流の可視化実験を行っている。

この中で、蒸発に伴い流れに沿って薄くなりつつある液膜上でのじょう乱波の特性、水力学的非平衡の影響、ドライアウトとの関連性等を明らかにしている。

#### 3. 気液並行液膜流に関する実験

早期ドライアウトの発生には過渡流動時の液膜の挙動が重要な役割をはたしていることから、円管内の環状二相流を水平く形流路内で模擬し、気相流速を突変させた時の液膜の挙動について研究した。このなかで液膜の挙動がkinematic wave理論を用いて解析できることを示している。

また、液膜流の一部吸引によって、液膜流中に水力学的非平衡状態をつくり沸騰流中の液膜挙動を模擬し得ることを示している。

#### 4. 密度波振動に関する研究

流れの逸走も含めた密度波振動についての解析的研究をD分割法を用いて行った。これにより種々のパラメータ平面上での安定限界を提示している。

また、密度波振動の振動特性をカオス的振動としてとらえ、振動に含まれる不規則性の評価を行うと同時に、高次振動発生前後における振動の分岐現象について、現在実験的研究をすすめている。

#### 5. 自然循環ボイラの流動特性に関する研究

自然循環ボイラにおける密度波振動、流れ逸走および逆流等の流動不安定現象について解析的検討をもとに設計・運転パラメータの許容範囲を求めることを試みている。

また、地元企業数社との間で、小型貫流ボイラの起動特性改善、氷蓄熱槽内の熱流動解析、小型LNGタンクの昇圧特性等について、共同研究も行っている。

## 第72期運営員会

部門長：秋葉雅史(横国大)、副部門長：伊藤文夫(東電)、幹事：西口磯春(神奈川工大)

委員：

伊藤洋嗣(東電研)	石本礼二(石播)	大田英輔(早大)	太田正廣(都立大)	香月正司(阪大)
片岡勲(京大)	北古賀功(九電)	工藤一彦(北大)	佐藤正啓(関電)	清水昭比古(九大)
杉浦恒彦(中電)	田坂完二(名大)	滝 史郎(広大)	竹川敏之(三菱重工)	戸田三朗(東北大)
中原豊(三菱原子力)	西尾茂文(東大)	浜 純(機械技研)	原 広(原研)	肥爪彰夫(神戸大)
府川 涓(電工会)	福井資夫(福井工大)	古寺雅晴(日造)	三巻利夫(電中研)	水町 渉(東芝)
武藤 康(原研)	村上幸一(愛媛大)	山田保夫(日立)	吉川修平(富士電)	吉澤善男(東工大)

**(2) 北海道大学工学部**

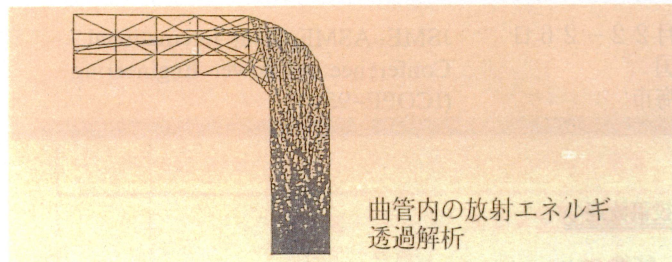
機械工学科 熱機関学第一講座

所在地 : 〒060 札幌市北区北13条西8丁目  
 研究スタッフ : 工藤一彦教授,  
 黒田明慈助教授, 持田明野助手,  
 李炳熙助手, 須田金文技官  
 大学院 : 博士課程4名, 修士課程7名  
 学部学生 : 6名

本研究室では、ボイラ、加熱炉等の各種高温機器、放射が主たる伝熱形態となる極低温機器用真空断熱や宇宙用熱機器等、放射伝熱が主となる機器における熱伝達特性を求めるために、各種の実用的な条件における放射伝熱解析手法の開発を行っている。また、乱流メカニズムの解明のため、スペクトル法および高精度差分法による乱流の直接シミュレーションを行っている。

放射伝熱解析では、モンテカルロ法を用いて3次元の複雑な形状の系における放射・対流共存伝熱解析を可能としている。ここでは、ガス中の発熱量、吸収係数、比熱等に自由な分布を考慮でき、また壁の表面放射率および境界条件も自由に選ぶことが可能となっている。最近では、要素分割形状として立方体や扇型のみならず、有限要素法で用いられているような任意形状・寸法の三角形や四面体要素を用いた解析が可能となり、曲線・曲面で囲まれた系の解析が可能となっている。また宇宙機器、半導体製造等における解析では光学物性の波長特性を考慮した非灰色解析が必要となるが、本研究室では、広域バンドモデルを用いて気体の光学物性値の定式化を行い、3次元・対流共存場での非灰色解析を可能とした。また最近では粒子や繊維による放射エネルギーの散乱も取扱いが可能となり、粒子含有気体や、グラスファイバ、セラミックファイバのような繊維層における放射エネルギーの透過の解析も行えるようになった。

乱流解析では、スペクトル法による直接シミュレーションの結果を用いて壁近傍の渦構造を動画化し、いままではっきりととらえられなかった各種の構造の生成と消滅の過程を可視化できるようになった。また、後ろ向きステップ流れのような単純ではない境界を有する系での乱流の直接シミュレーションに有効とされる高精度差分法を現在開発中である。



曲管内の放射エネルギー透過解析

## ◇地区便り◇

**東京電力横浜火力発電所ACC建設**

東京電力(株)  
 火力部 火力建設課 中沢 治久

横浜火力発電所は、横浜ベイブリッジを間近に望む横浜港の東側に位置している。

1～6号発電設備(総出力122.5万kW)は、昭和37年から43年にかけて建設され、およそ30年間にわたり需要地近接電源として電気を送り続けている。更に、年々増え続ける電力需要に対応するため、現在、既設設備の北側の隣接地(約23万平方メートル)に、7・8号系列(140万kW×2系列燃料:液化天然ガス)を建設中である。

7・8号系列は、最新鋭の改良型コンバインドサイクル(ACC)を採用するとともに、発電所内の建物や煙突などの形状、色彩を周辺都市環境と調和させる景観対策や構内に緑地やスポーツ施設を設置して一般に公開するなど地域に親しまれる発電所を目指している。

コンバインドサイクルはガスタービンと蒸気タービンを組み合わせて高い熱効率と優れた運用性を実現する発電システムで、本設備では同軸上にガスタービン、蒸気タービン及び発電機を配置する1軸型を採用し、4軸を組み合わせて1系列としている(35万kW×4軸=140万kW)。

ACCでは、ガスタービン入口温度を従来の1,100℃級から1,300℃級へ向上させた新型ガスタービンの採用や蒸気系統の最適化(3圧再熱蒸気サイクル)に加え、予混合方式による乾式低NO<sub>x</sub>燃焼器を開発・適用することにより、設備の高効率・高出力化と環境性能の向上を併せて実現している。この結果、熱効率は48%(高位発熱量基準)以上と従来型コンバインドサイクルと比較し1割以上向上、また、排ガス中のNO<sub>x</sub>濃度は高効率脱硝装置との組み合わせにより定格時5ppmを達成する予定である。

7・8号系列の建設工事は、今年の6月の着工以来、主に土木・建築関係を中心に順調に進捗し、発電所本館鉄骨建方は約80%、煙突外筒工事はほぼ終了した。

海上輸送されてきた米国GE社製のガスタービン、蒸気タービン及び発電機等の主要機器を据付する本格的な機械関係工事は本年12月から開始され、その後、平成8年1月に初軸の初並列を行い、6ヶ月の試運転を経て平成8年7月には初軸が営業運転を開始し、平成10年7月までに2系列全部の完成となる予定である。

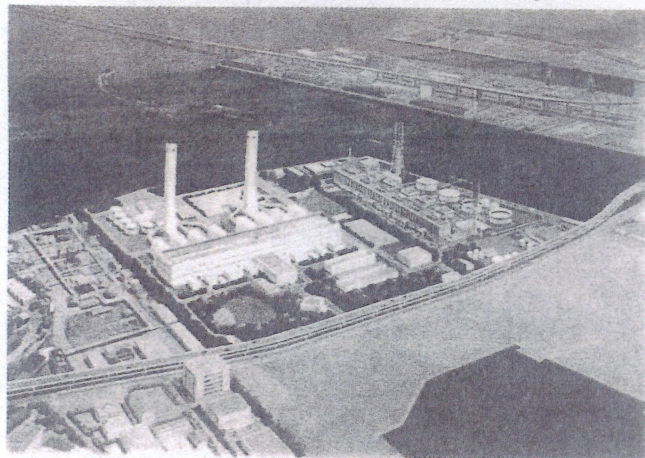
狭隘な敷地の中で着工～初軸運転開始まで約3年というタイトなスケジュールで工事を進めるため、ガスタービンを工場を組み立てて搬入するパッケージ化や排熱回収ボイラのブロック化、付帯設備類については工事の進捗に合わせて待ち時間無く資材を搬入するジャストイン工法などを採用している。これら

**第72期所属委員会**

総務委員会 :	委員長	伊藤文夫 (東電)	幹事	寺前哲夫 (東電研)
広報委員会 :	委員長	太田正廣 (都立大)	幹事	小澤 守 (関大)
企画第1委員会 (部門企画) :	委員長	水町 渉 (東芝)	幹事	石丸豊彦 (東電)
企画第2委員会 (学会企画) :	委員長	田坂完二 (名大)	幹事	木下 泉 (電中研)
企画第3委員会 (国際企画) :	委員長	波江貞弘 (船研)	幹事	伊藤洋嗣 (東電研)
企画第4委員会 (研究企画) :	委員長	武藤 康 (原研)	幹事	佐藤幹夫 (電中研)
企画第5委員会 (出版企画) :	委員長	三巻利夫 (電中研)	幹事	宮前茂広 (石播)
技術第1委員会 (学会賞) :	委員長	谷口 博 (北大)	幹事	工藤一彦 (北大)
技術第2委員会 (部門賞) :	委員長	石川 迪 (北大)	幹事	小泉安郎 (工学院大)
技術第3委員会 (シンポジウム) :	委員長	藤井照重 (神戸大)	幹事	老固潔一 (川重)
ICOPE-95担当委員会 :	委員長	吉識晴夫 (東大)	幹事	黒沢 優 (日立)
ICONE-3組織委員会 :	委員長	成合英樹 (筑波大)		

の工法は、工期の短縮とともに品質、安全の向上にも大きく寄与している。

横浜7・8号系列は、優れた省エネルギー性と環境性を合わせ持ち、地域との共生調和にも配慮した発電所であり、今後の、都市型火力のモデルとなるものと考えている。



完成予想図

### ◇平成6年度部門功績賞◇

動力エネルギーシステム部門では、部門賞として、功績賞、社会業績賞、優秀講演賞を設けております。部門員からの推薦に基づき、部門賞担当技術委員会にて慎重審議を重ね、運営委員会の議を経て、今般、下記の3氏に功績賞贈呈のはこびとなりました。ここにご報告いたします。なお、功績賞とは、動力エネルギーの分野における長年の功績を讃える賞として設けられた賞であります。

#### 功績賞授賞者

植田 辰洋 氏 (東京大学名誉教授)  
中井 靖 氏 (元三菱原子力工業株式会社代表取締役社長)  
永倉 正 氏 (電力中央研究所特別顧問)

平成6年10月28日(金曜日)にセミナー&サロン(三菱重工業株式会社 横浜ビル)と併催された授賞式での模様等は、次号でご報告いたします。

(運営委員会幹事 西口磯春 記)

### ◇部門賞募集◇

動力エネルギーシステム部門では、以下の部門賞を募集致しております。

1. 功績賞：長年の個人の業績を讃える賞。
2. 社会業績賞：社会の第一線に於ける現在の顕著な活躍を讃える賞。
3. 優秀講演賞：部門の企画した行事に於ける優秀な発表を讃える賞。

推薦理由書を添えて秋葉雅史動力エネルギーシステム部門長宛お申し込み下さい。自薦、他薦は問いません。必ずしも部門賞であることは問いません。なお、優秀講演賞の推薦に当たっては発表論文の写しの添付をお願いいたします。また同賞は若手研究者、技術者を主な対象として設けられた賞です。

#### 申込先

〒240 横浜市保土ヶ谷区常盤台156  
横浜国立大学工学部生産工学科  
教授 秋葉 雅史  
TEL.(045)335-1451(Ex.2659), FAX.(045)337-7166

### ◇副部門長選挙現状報告◇

総務委員会幹事 寺前 哲夫

当部門では、次期副部門長を選挙により選出することにしており、動力エネルギーシステム部門副部門長選挙要綱に則り、以下の手順で進めています。

1. 選挙管理業務は総務委員会のメンバーが遂行します。
2. はじめに当期運営委員会メンバーが、部門のこれまでの運営委員経験者(旧動力委員会委員を含む)の中から、郵送により次期副部門長候補者の推薦をします。
3. その被推薦者の中から、総務委員会で2~3名の候補者を選出致します。選出に当たっては、推薦数の順位、学術分野、所属(企業、大学等)、地区などのバランスを配慮します。なお、被推薦者の中に総務委員会のメンバーが入っていた場合には、その人は選挙管理業務担当から外れます。
4. 次に郵送により選挙を行い、投票の過半数を得た人が当選となります。第1回の選挙で決まらない場合は、上位2名による2回目の選挙を行います。

現在、候補者の選出を終え、投票業務を行っている所です。順調に進めば、11月中頃には次期副部門長が決定する予定です。この選挙結果につきましては別途報告いたします。

### ◇行事カレンダー◇

開催日・場所	行事
<b>1994</b>	
12月6、7日 (火、水) 神戸市 神戸国際会議場	シンポジウム= 第4回 動力エネルギー技術シンポジウム [プログラム：本号掲載]
<b>1995</b>	
4月23-27日 京都市	3rd JSME-ASME Joint International Conference on Nuclear Engineering (ICONE-3)
5月22-26日 中国 上海市	JSME-ASME Joint International Conference on Power Engineering (ICOPE-95)

### ◇投稿歓迎◇

1. **特集** 原子力、火力、エネルギーに関する新しく開発されたシステム、本部門と関連するトピックスおよび本部門が企画した国際会議などの紹介を歓迎いたします。
2. **先端技術** 若い会員の方々に研究への夢を提供することと、産学共同研究の橋渡しを目的として、産業界や研究機関が行っている最先端の研究を紹介します。
3. **研究室紹介** 産学共同研究の橋渡しとして、主として大学で行っているシーズ的研究を紹介します。
4. **国際会議報告** 登録会員が出席した国際会議の概要や世界の研究動向などの紹介を歓迎いたします。
5. **地区便り** 各地区での活動状況や新規建設プラントの紹介などの記事を歓迎いたします。
6. **その他** 本部門と関連する内容で、本ニューズレターを通して登録会員に伝えたい記事を歓迎いたします。

#### 問い合わせ先

太田 正廣：東京都立大学工学部機械工学科  
〒192-03 東京都八王子市南大沢1-1  
TEL.0426-77-2715 FAX.0426-77-2701  
小澤 守：関西大学工学部機械システム工学科  
〒564 吹田市山手町3-3-35  
TEL. & FAX. 06-368-0807

## ◇ 参加募集 ◇

## 第4回動力・エネルギー技術シンポジウム

### 『動力・エネルギー技術の最前線'94』

開催 12月6, 7日 (動力エネルギーシステム部門・関西支部 合同企画)

**協賛** 火力原子力発電技術協会, 日本原子力学会, 日本ボイラ協会, 日本ガスタービン学会, 日本太陽エネルギー学会, エネルギー・資源学会, ターボ機械協会, 日本エネルギー学会, 日本コージェネレーション研究会, 石炭利用総合センター, 省エネルギーセンター, 日本船用機関学会, 低温工学協会, 空気調和・衛生工学会, 日本冷凍協会

**開催日** 平成6年12月6日(火), 7日(水)

**会場** 神戸国際会議場(407会議室, 501~505会議室, レストラン フォンタナ)  
(神戸市中央区港島中町6-9-1, TEL (078)302-5200, 三宮(JR, 阪急, 阪神)よりポートライナー乗車, 市民広場駅下車すぐ)

**開催主旨** 先端技術の応用等により動力・エネルギー技術も近年着実に進歩を遂げ、21世紀にむけて大きな発展が期待されています。同時に最近、地球環境との調和という観点から、動力エネルギーのあり方が新たに問われています。そこで本シンポジウムでは「新発電・新エネルギー技術」「環境用エネルギー関連機器とシステム技術」および「原子力発電の将来技術」の三つのテーマについてオーガナイズドセッションを設け、最新技術に関する研究発表を行うと共に、3件の特別講演を予定しています。また講演と平行して動力エネルギー関係の機器とパネルの展示会を行います。多くの方々のご参加とご討論を期待しています。

## 日程

12月 6日 (火)	第一会場 501号室	新発電・新エネルギー技術		特別講演	原子力発電の将来技術	懇親会 18:30~20:00  会場 レストラン フォンタナ
		9:10 ~ 12:40		13:30 ~ 14:30	14:40 ~ 18:10	
	第二会場 504, 505号室	高温・高効率発電技術 A1 ~ A10		地球環境と将来のエネルギー源	新型原子炉技術 C1 ~ C10	
		環境用エネルギー関連機器とシステム技術				
	502号室	9:10~11:10	11:20 ~ 12:40	(上記に合同)	14:40 ~ 17:30	
		空調・廃熱利用と蓄熱技術 B1 ~ B6	地球環境及び関連技術(1) B7 ~ B10		地球環境及び関連技術(2) B11 ~ B18	
503号室	機器・パネル展示会					
503号室	休憩室、クローク					
12月 7日 (水)	第一会場 501号室	新発電・新エネルギー技術		展望講演(1)		新発電・新エネルギー技術
		9:00 ~ 11:00	11:10 ~ 12:00	12:50 ~ 14:30	14:40 ~ 17:50	
	第二会場 504, 505号室	新発電・新エネルギー利用技術(1) A11 ~ A16		天然ガスの供給と都市エネルギーとしての利用技術	新発電・新エネルギー利用技術(2) A17 ~ A21	燃料電池 A22 ~ A30
		原子力発電の将来技術		展望講演(2)	原子力発電の将来技術	
	502号室	9:00 ~ 11:50		12:40 ~ 13:30	13:40 ~ 16:30	
		知能化・信頼性技術 C11 ~ C18		固有安全炉の概念と展望	次世代軽水炉技術 C19 ~ C26	
503号室	機器・パネル展示会 (15:00 まで)					
503号室	休憩室、クローク (16:30 まで)					

## 講演次第

- (1) 講演・討論時間は、講演15分、討論5分、計20分です。  
 (2) ○印は講演者を示します。  
 (3) 連名者で所属が省略されている場合は前者と同一です。

## 新発電・新エネルギー技術

12月6日(火)

セッション：高温・高効率発電技術  
(第一会場, 501号室)

9.10~10.50 座長：老固潔一(川崎重工)

- A 1 超臨界圧流体の水平管内流における圧力損失  
○吉原賢一(関西大), 石原 勲, 松本亮介
- A 2 軸流圧縮機翼列流れの非圧縮性粘性流解析  
○デバシス・ビスワス(東芝), 川野浩一郎, 石塚 勝
- A 3 圧縮所要エネルギーを考慮したブレイトンサイクルについて  
○永田 勝(大阪産大)
- A 4 希ガスサイクル直接発電の研究開発  
○吉川邦夫(東工大), 塩田 進, 山岬裕之, 椛島成治, 岡村哲至, 奥野喜裕, 長谷川裕夫(機械技研), 堂園義一(東芝), 手塚 勝, 松谷欣也, 山村利和(神戸製鋼), 伴浩之, 那谷修平, S.D. Hickel (Phoenix Solutions, USA), G.J. Hanus
- A 5 超々臨界圧ボイラ用高強度材料の実用化技術  
○田村広治(パブ日立), 佐藤 恭, 福田祐治, 光畑浩一, 三村哲雄, 山内秀紀

11.20~12.40 座長：岩淵牧男(富山大)

- A 6 加圧石炭部分燃焼炉の要素研究  
○藤井健一(川崎重工), 原田栄一, 熊田憲彦, 井野辰夫, 河村量介
- A 7 オリマルジョンのガス化特性  
下条幹雄(東電), 矢野日鉄三(石播), 脇山 滋, 鈴木孝平, 片岡忠幸, ○堀 哲哉
- A 8 高温石灰石脱硫を組み込んだ発電用空気吹き次世代流動層石炭ガス化炉の検討  
○藤岡祐一(三菱重工), 徳田君代, 中島文也, 内田聡, 金子祥三
- A 9 石炭ガス化炉内における灰付着現象に関する基礎的検討  
○市川和芳(電中研), 犬丸 淳, 芦沢正美, 高橋 毅, 梶谷史朗
- A 10 気流層石炭ガス化炉における飛散灰挙動と HYCOL パイロットプラントによる実証  
○植田昭雄(パブ日立), 木田栄次, 小山俊太郎(日立) 浜田和則(HYCOL), 三田憲次, 林 正明, 野村和夫(NEDO)

特別講演  
(第一会場, 501号室)

13.30~14.30 司会：藤井照重(神戸大)

テーマ：トリレンマとエネルギー需給の将来

講師：尾出和也(電力中央研究所)

12月7日(水)

セッション：新発電・新エネルギー利用技術  
(第一会場, 501号室)

9.00~11.00 長田 勇(三菱重工)

- A 11 アンモニア-水混合物によるカーリナサイクルの基本特性  
○伊藤猛宏(九大), 山口朝彦, 河北憲治

- A 12 カーリナサイクルを用いた地熱発電システムのサイクル特性  
上原春男(佐賀大), 池上康之, ○益留朝仁

- A 13 吸収と抽気を用いた発電用新サイクル  
○上原春男(佐賀大), 池上康之, 西田哲也(水産大)

- A 14 混合媒体を用いたエネルギー変換装置  
○池上康之(佐賀大), 西村弘樹, 上原春男

- A 15 ゴミ焼却発電サイクルの性能特性に関する研究  
藤井照重(神戸大), 王 飛波, ○宮先 弘, 竹中信幸, 浅野 等, 杉本勝美

- A 16 ケミカルガスタービンを基軸とするガスタービン複合発電システムに関する基礎研究  
○新井紀男(名大), 北川邦行, 小林敬幸, 堤香津雄(川崎重工)

展望講演 (1)  
(第一会場, 501号室)

11.10~12.00 司会：坂本雄二郎(神戸製鋼)

テーマ：天然ガスの供給と都市エネルギーとしての利用  
—資源・供給・利用技術の展望—

講師：片山紘一(大阪ガス)

12.50~14.30 座長：宗 武司(関西電力)

- A 17 電力貯蔵用 SOE/SOFC リバーシブルセルの開発  
(水素利用電力貯蔵システム)

楠 啓(関西電力), 菊岡泰平, 馬越俊光(三菱重工),  
○上田三男, 宮本 均, 中森信夫

- A 18 太陽電池の効率向上の研究  
(インドネシアの孤島に多数設置して使う太陽電池)  
森田矢次郎(拓殖大), 今井文雄,  
○ISWAN ABD. RAHMAN

- A 19 太陽エネルギーの新しい利用について  
(太陽光の強光束化による発電分野への利用の可能性)  
○北見恒雄(電中研)

- A 20 水素利用クリーンエネルギーシステムの最適システムに関する研究  
藤井照重(神戸大), ○王 飛波

- A 21 アルカリ金属熱発電システムの研究  
(ナトリウム蒸気供給方式)  
○山田 明(三菱重工), 佃 洋, 菊地 洋, 橋本 勉

セッション：燃料電池  
(第一会場, 501号室)

14.40~16.00 座長：尾本敏孝(大阪ガス)

- A 22 大容量リン酸型燃料電池発電プラントの実証試験  
○渡辺健次(東京電力), 前林 一, 萩原明房, 三好倫三, 金子隆之

- A 23 ポータブル燃料電池の開発  
堤 勝(三洋電機), ○西沢信好, 鷺見晋吾

- A 24 一体積層型(MOLB型) SOFCの開発状況と今後の展開  
江崎義美(中部電力), ○服部雅俊, 中嶋靖史(三菱重工), 南篠房幸

- A 25 36kW-dc SOFC 発電システムの実証試験  
○竹内伸二(関西電力), 松原治男, 菊岡泰平, 楠啓, 金子彰一(東京ガス), 横山久男(大阪ガス)

16.10~17.50 座長：伊崎慶之(電中研)

- A 26 電力貯蔵用リチウム二次電池の開発  
○石川力雄(リチウム電池電力貯蔵技術研究組合), 安藤寿, 狭間徳一

- A 27 石炭ガス化 MCFC 発電システムの概念設計研究  
○長崎伸男(日立), 鈴木浩明, 幸田栄一(電中研), 上田俊之(BHK)

- A 28 溶融炭酸塩型燃料電池用の薄板製柔構造セパレータの設計  
堀美知郎(東芝), ○清水 康, 山口昭治

- A29 内部改質溶融炭酸塩型燃料電池の開発  
○松村光家(三菱電機), 松本秀一, 岡田達典, 篠木俊雄, 佐々木明
- A30 100kW級溶融炭酸塩型燃料電池スタックの発電特性  
○渡辺隆夫(電中研), 伊崎慶之, 阿部俊夫, 遠井正明(石播), 松山俊哉, 保坂 実

### 環境用エネルギー機器とシステム技術

12月6日(火)

セッション: 空調・廃熱利用と蓄熱技術  
(第二会場, 504, 505号室)

- 9.10~10.10 座長: 増田雅昭(シャープ)  
B 1 大容量ガス絶縁変圧器の冷却設計  
○川野浩一郎(東芝), デバシス・ビスワス, 村松浩史, 中橋真澄, 石塚 勝
- B 2 都市ガス貯蔵送出システムへの蓄熱技術の応用  
久角喜徳(大阪ガス), 山崎善弘, 伊藤 裕(神戸製鋼), 西村博夫
- B 3 デシカント空調システムの開発  
○栢原義孝(大阪ガス)
- 10.10~11.10 座長: 中谷佳生(新日本空調)  
B 4 コージェネレーションにおける排熱冷凍機の負荷優先分担制御  
○片山紘一(大阪ガス), 伊東弘一(大阪府大)
- B 5 海水利用によるコスモスクエア地区の地域冷暖房  
○宮本庄三(コスモスクエア熱供給)
- B 6 管外製氷型ブライン式氷蓄熱システム  
○中西誠一(川崎重工), 亀田孝志, 丹羽宣治, 老固薫一, 吉崎明夫(川重テクノ)

セッション: 地球環境及び関連技術  
(第二会場, 504, 505号室)

- 11.20~12.40 座長: 小澤 守(関西大)  
B 7 CO<sub>2</sub>クラスレートの生成と溶解特性  
○綾 威雄(船舶技研), 山根健次, 山田信夫(コーアツ)
- B 8 亜臨界状態を含む領域の炭酸ガスの体積力対流凝縮(凝縮液の流動と熱伝達)  
石原 勲(関西大), 松本亮介, 海老原努
- B 9 間欠オゾン注入によるヒートポンプ熱交換器の生物付着防止  
○池田 彰(三菱電機), 中津川直樹, 中山繁樹, 小澤建樹, 中野忠明, 山田一男
- B10 電子ビーム照射による炭燃熱排煙処理技術の開発(パイロットプラントによる実証試験結果について)  
○小倉義己(中部電力), 田中 雅, 徳永興公(原研), 南波秀樹, 土井祥孝(荏原), 青木慎治
- 14.40~17.30 座長: 小澤 守(関西大) (B 11, 12)  
古寺雅晴(日立造船) (B 13~18)
- B11 加圧流動層燃焼におけるNH<sub>3</sub>注入による無触媒脱硝  
○吉井泰雄(日立), 宮本知彦, 稲田 徹, 戸室仁一, 大木勝弥(パブ日立)
- B12 最近の大気亜酸化窒素(N<sub>2</sub>O)濃度とGC/MSによる分離分析  
新井紀男(名大), 浅井勝一, 松浪有高, 松本幸三
- B13 ケミカルガスタービン用メタン/空気燃料過剰低NO<sub>x</sub>燃焼器の燃焼特性  
○小林敬幸(名大), 北川邦行, 新井紀男, 橋本 孝(日立)
- B14 旋回流二段燃焼法によるNO<sub>x</sub>低減効果

○土本信孝(タクマ), 池田広司, 永井伸樹(八戸高専), 平井哲郎(東北大)

- B15 管束燃焼形ボイラの実験的研究  
○植田芳治(ヒラカワガイダム), 石谷清幹(阪大), 小澤守(関西大), 栗本一哉(東京ガス), 長谷部宏之(大阪ガス), 岡田 浩(東邦ガス)
- B16 パルスチューブ冷凍機の性能試験と解析  
○星野 健(早大), 勝田正文, 納富 信
- B17 ダブルインレット型パルス管冷凍機の位相制御機構  
○稲田孝明(東大), 西尾茂文, 大谷安見(東芝)
- B18 音響共鳴管における熱輸送現象(Long Stackの簡易モデル)  
○河本 明(東芝), 小澤 守(関西大), 片岡真記

### 原子力発電の将来技術

12月6日(火)

セッション: 新型原子炉技術  
(第一会場, 501号室)

- 14.40~16.20 座長: 工藤昭雄(パブ日立)  
C 1 高温ガス炉による発電と利用  
○井出 朗(富士電機), 早川 均
- C 2 高温工学試験研究炉(HTTR)計画の現状  
○茂木春義(原研), 田中利幸, 馬場 治, 塩沢周策, 大久保実
- C 3 高温ガス炉ガスタービン発電の技術的可能性  
○武藤 康(原研), 羽田一彦
- C 4 モジュラー型高温ガス炉用冷却パネルの除熱特性  
○高田昌二(原研), 稲垣嘉之, 宮本喜晟
- C 5 高温ガス炉のスタンドパイプ破断事故時におけるヘリウム・空気置換流  
○文沢元雄(原研), 菱田 誠
- 16.30~18.10 座長: 宮本喜晟(原研)  
C 6 人類のための将来炉の特性  
○武谷清昭(原シ懇)
- C 7 高速増殖実証炉の開発の現状  
○植田正弘(原電), 小林敏彦, 仲村 喬, 三橋正志
- C 8 トップエントリー方式ループ型炉の中間熱交換器ガス巻き込み試験(II)  
○白石 直(三菱重工), 山本一彦(原電), 江口 譲, 守屋祥一(電中研), 木村公隆(東芝), 高桑正行(日立), 前川 勇(川崎重工)
- C 9 高速炉を用いた長寿命放射性核種の消滅処理  
○川島克之(日立), 金戸邦和
- C10 1GWe溶融塩発電炉の概念設計  
三田地紘史(豊橋技科大), 山名靖久, 鈴木孝司, 古川和男(東海大), 吉岡律夫(東芝)

12月7日(水)

セッション: 知能化・信頼性技術  
(第二会場, 504, 505号室)

- 9.00~10.20 座長: 大塚英一郎(三菱重工)  
C11 原子力発電設備の予防保全  
○白坂 充(三菱重工), 正森滋郎, 大塚英一郎, 玉尾重雄
- C12 モデル比較による運転プラント監視手法の開発  
○小西秀雄(東芝), 小林正英
- C13 回帰係数のオンライン監視による原子力プラント機器の異常兆候検出手法  
○松井祐二(日立), 山田 泉, 上村 博

- C14 低レベル放射性廃棄物搬出検査装置の概要  
○西川武己(三菱重工), 遠藤保美(三菱原子力)  
10.30~11.50 座長: 末松良一(名大)
- C15 保全作業に供する知能ロボットシステムの開発(ロボット知能化の課題と対策)  
○林 哲司(三菱重工)
- C16 インテリジェント自動消火ロボットの開発  
赤津行男(東京防災設備), 波多 薫, ○埴 隆雄(日立エンジニアリング), 鳥居恒夫, 佐川準基
- C17 複数センサ情報によるプラント監視技術の開発  
○堀慎一郎(三菱重工), 中山博之, 矢口誓児
- C18 ナトリウム中の超音波による目視画像化用トランスデューサの開発におけるシミュレーションの検討  
○武石雅之(三菱重工), 浜村秀彦, 古結義浩, 鈎房太郎

展望講演 (2)  
(第二会場, 504, 505 号室)

- 12.40~13.30 司会: 三田地紘史(豊橋技科大)  
テーマ: 固有安全炉の概念と展望  
講師: 田坂完二(名大)

セッション: 次世代軽水炉技術  
(第二会場, 504, 505 号室)

- 13.40~15.00 座長: 片岡 勲(京大)
- C19 原研型受動的安全炉 JPSR の概念及び安全性評価解析  
○岩村公道(原研), 新谷文将, 奥村啓介, 国井克彦, 村尾良夫
- C20 次世代 PWR 向ハイブリッド安全システムの特色把握のための確率論的安全評価  
○青井貞則(三菱原子力), 岡部一治, 松岡 強(三菱重工), 田畑広明(日本原子力発電)
- C21 次世代 PWR 向ハイブリッド安全システムの LOCA 時炉心冷却に関する研究  
○中森信夫(三菱重工), 上野隆司, 松岡 強, 岡部一治(三菱原子力), 杉崎敬良, 児玉淳一郎
- C22 ROSA-AP600計画におけるコールドレグ1インチ破断 LOCA 実験  
○与能本泰介(原研), ロイ ショー(アイダホ国立工学研究所), 安濃田良成(原研), 久木田豊
- 15.10~16.30 座長: 川西康平(三菱重工)
- C23 高燃焼度 MOX に向けた新型 BWR 炉心概念  
○持田貴顕(日立), 山下淳一, 曾根田秀夫
- C24 チムニを有する沸騰自然循環ループの低圧力時の密度波振動(実験による現象の詳細把握)  
○古谷正裕(電中研), 稲田文夫

- C25 大空間内における気液二相流の挙動(二次元水-空気実験による基礎的検討)  
○大川富雄(電中研), 稲田文夫
- C26 静的格納容器冷却系(PCCS)の特質と性能評価研究  
○横堀誠一(東芝), 飛松敏美, 新井健司, 及川弘秀

機器・パネル展示会

日 時 平成6年12月6日(火) 9.10~18.00  
7日(水) 9.00~15.00

会 場 502号室(5階展示場)

出展機関 石川島播磨重工業(株), 川崎重工業(株), (株)神戸製鋼所, 新日本空調(株), (株)東芝, (株)日立製作所, (株)ヒラカワガイダム

懇 親 会

日 時 平成6年12月6日(火) 18.30~20.00

会 場 レストラン フォンタナ(国際会議場1階)

会 費 5000円(当日会場にて申し受けます)

申込締切 平成6年11月10日(木)

申込方法 「動力エネルギー技術シンポジウム懇親会申込み」と  
標記した用紙に(1)氏名, (2)通信先を明記のうえ,  
FAXにて下記宛お申込み下さい。

参 加 申 込

申込みは当日会場にて申し受けます。

参加登録費・講演論文集代

参加登録費(論文集1冊含む), 懇親会費とも当日会場にて申し受けます。会員外の講演発表者, 協賛学会員は会員価格に準じます。

参 加	正員・准員	学生員	会員外	一般学生
登録費	10000円	6000円	17000円	8000円

論文集のみご希望の方は, シンポジウム終了後残部がある場合, 頒布しますので, 下記宛お申し込みください。  
会員特価(協賛学協会員を含む)5000円, 会員外定価7000円(共に送料込み)

申込先・  
問合せ先

〒151 東京都渋谷区代々木2-4-9  
新宿三信ビル5階  
社団法人日本機械学会  
動力エネルギーシステム部門  
(担当職員 高橋正彦)  
電話 (03) 3379-6781, FAX (03) 3379-0934

NEWS PERS NEWS PERS NEWS PERS NEWS PERS NEWS PERS NEWS PERS NEWS PERS

編集後記

ニューズレターの編集に関わってから何年経ったのか定かではありませんが, いつのまにか版下造りを担当するようになってしまいました。今回は特集, 先端技術など興味深い記事を集めることができ, 編集担当として大変喜んでおります。ご執筆頂いた方々並びに関係各位に感謝致します。

また本ニューズレターは会員各位の情報交換の場でもありますから各種記事並びにご意見などは是非ご投稿下さい。  
(Oz)

ニューズレター発行広報委員会

委員長: 太田正廣(都立大)  
幹事: 小澤 守(関西大)  
委員: 安藤 栄(石播) 小西奎二(都立科技大)  
日野竜太郎(原研) 西村直哉(日立)  
藤井貞夫(川重) 大上 浩(武蔵工大)  
吉川邦夫(東工大) 川西康平(三菱重工)  
奈良林直(東芝) 二宮 徹(電中研)

オブザーバ: 原 広(原研)