

NEWSLETTER

POWER & ENERGY SYSTEM

動力エネルギーシステム部門ニューズレター

【第15号】

動力エネルギーシステム部門への期待



川崎重工業(株)
機械・環境・エネルギー事業本部
取締役 桑田宏策

動力エネルギーシステム部門が歴代の委員長をはじめ委員の皆様方のご努力により、国内的にも国際的にも活発に活動されておられることに深く敬意を表します。

今回ニューズレターの巻頭言を書かせていただくことになり誠に光栄に思っておりますが、学会員でありながら学会活動と縁遠い日常を省みると冷や汗の出る思いです。

さて部門への期待というテーマで日頃感じていることを素直に申し上げると、すでに既刊号で諸先生がたご提言になっていることの繰り返しになるようで恐縮ですが次のようなことにならうかと思えます。

エネルギー問題は、昔は経済発展の手段として如何に上手に入手・使用するかということだけが問題であったと思うのですが、今や大袈裟な言い方をすれば人類という種の、将来を決める問題になりつつあるような気がします(同じような問題は食料その他いろいろありますが)。それだけに学会だけでなく広く一般の人々を巻き込んだ議論が是非必要だと思えます。勿論命題としての前者の“如何に上手に入手・使用するか”という問いは現在でも依然として生きており、現実に産・学の現場ではあらゆる面で絶え間ない実験、研究、実用化への努力が続けられているわけで、この問いに答えるのが動力エネルギーシステム部門に期待される本来の役割なのかもしれません。しかし問題は後者の問いだと思えます。人類の将来と大袈裟に言うわけは、エネルギーの消費ないしは必要レベルがすでに地球レベルに達しており、その解は世界中の人々のコンセンサスなしには得られないけれど、そのコン

センサスを得ること自体が極めて困難な問題だと思われるからです。とって学会には大きすぎるテーマだと知らぬ顔を決め込む訳にも行かないでしょう。

中国やインドなどの巨大開発途上国の生活水準を開発国並に引き上げるとすればその必要エネルギーは供給・環境の両面から世界全体に壊滅的影響を与えるだろうとよく言われます。かといって誰にも開発途上国の人々の生活水準の向上を妨げる権利が無いことも明らかです。とすればなんらかの妥協が必要です。文化も価値観も様々に異なる世界中の人々がひとつの妥協案に歩み寄ることが出来るなどとは思いませんが、何らかの提案、例えば化石燃料、原子力、太陽その他の自然エネルギー源などの諸国間の最適配分・分担と期待する環境レベルや生活水準などを示すいろんなモデルの提案が出来ないものだろうかと考えます。

問題を国内に限れば、もう少し具体的かつ定量的な議論が出来ると思えます。現状のエネルギー資源の使い方をベースとしてその総量や配分を変えればアウトプットとしての環境影響や生活水準、極端に言えば平均寿命などがどう変わるのかといったモデルが理想です。経済活動という複雑極まりない要素を媒介しているだけに簡単では無いと思えますが、例えば“電灯をこまめに消したり、不要な冷房を止めたり、多少の不便は我慢するから原子力発電を全廃せよ”というような一般の人の意見に、当部門は専門家として“原子力を全廃すれば、残りの考え得るエネルギー資源を最適の組み合わせで運用したとして、斯くなる推論により、環境レベルおよび生活水準はこうなり、平均寿命はXX才かつその状況が保証出来るのはXX年迄である”くらいのモデルを理論的かつ定量的に人々の前に提示してもっと総合的な議論のたたき台を提供できる方法を持つべきではないのかと、本例に限らず、マスメディア上で繰り返されるエネルギー問題についての一面的議論を見て感じます。当部門がそのような役割を果たせればと願っています。

以上とりとめもないことを述べさせていただきましたが、最後に動力エネルギーシステム部門の益々のご活躍とご発展をお祈りいたします。

【目次】

動力・エネルギーシステム部門への期待	1	研究室紹介：電力中央研究所横須賀研究所	9
特集：リサイクル発電	2	地区便り：九州電力(株) 殿向荻田新第1号	
先端技術：(1) 重質油ガス化複合発電	4	PFBCボイラー製作	10
(2) 微細藻を用いたCO ₂ 固定	5	部門賞、副部門選挙現状報告	11
国際会議報告：(1) ICONE-5	7	国際会議予定	12
ICONE-5 学生プログラム	7	行事カレンダー	12
(2) ICOPE 97	9		

◇特集◇

リサイクル発電



三菱重工業(株)
技術本部
横浜研究所
折田 寛彦

はじめに

廃棄物のサーマルリサイクルの中心となるリサイクル発電について、環境保全と発電効率向上の両面からの開発が進められている。高効率化を目指したごみ発電所を中心に、現段階での達成技術の概要を紹介したい。

1. 廃棄物発電の現状

国内の廃棄物発電規模は図1に示す様に、米国、独国に次いで世界第3位であり、約60万kwである。また図2から明らかであるが近年になってからの施設数の増加が著しい。

政府は新エネルギー導入大綱(1994年)で2010年までに、400万kwを達成する計画であり、発電設備を保有する焼却プラントの増加と発電効率向上を推進している。

2. 環境保全対策

廃棄物発電所からダイオキシン類等の有害物質を出さないことが最重要条件となるが、現在新規建設のプラントでは、本条件は満足できる状況である。図3に新鋭ごみ発電所のフローを示すが、ろ過式集塵機及び脱硝反応塔により燃焼ガス中の有害物質は大巾に低減する事が可能となる。

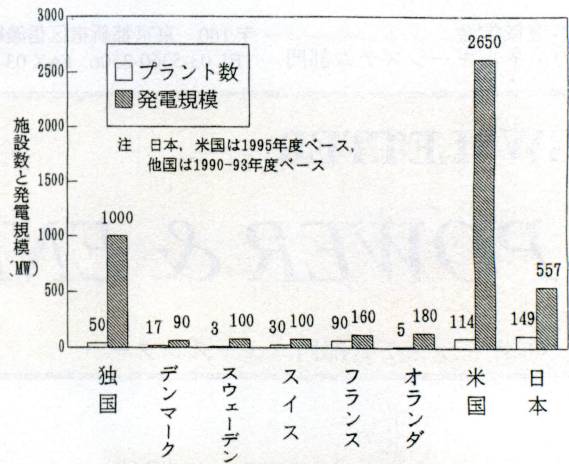


図1. 欧米主要国の廃棄物発電施設数と発電規模 (出典) 廃棄物発電(その2) - (財)エネルギー総合工学研究所

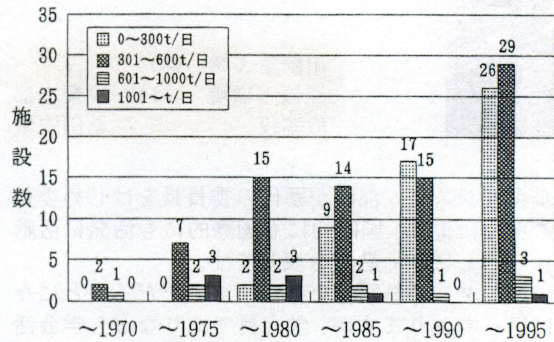


図2. 廃棄物発電導入規模の推移 (出典) 廃棄物発電導入促進検討の手引き - (財)新エネルギー財団

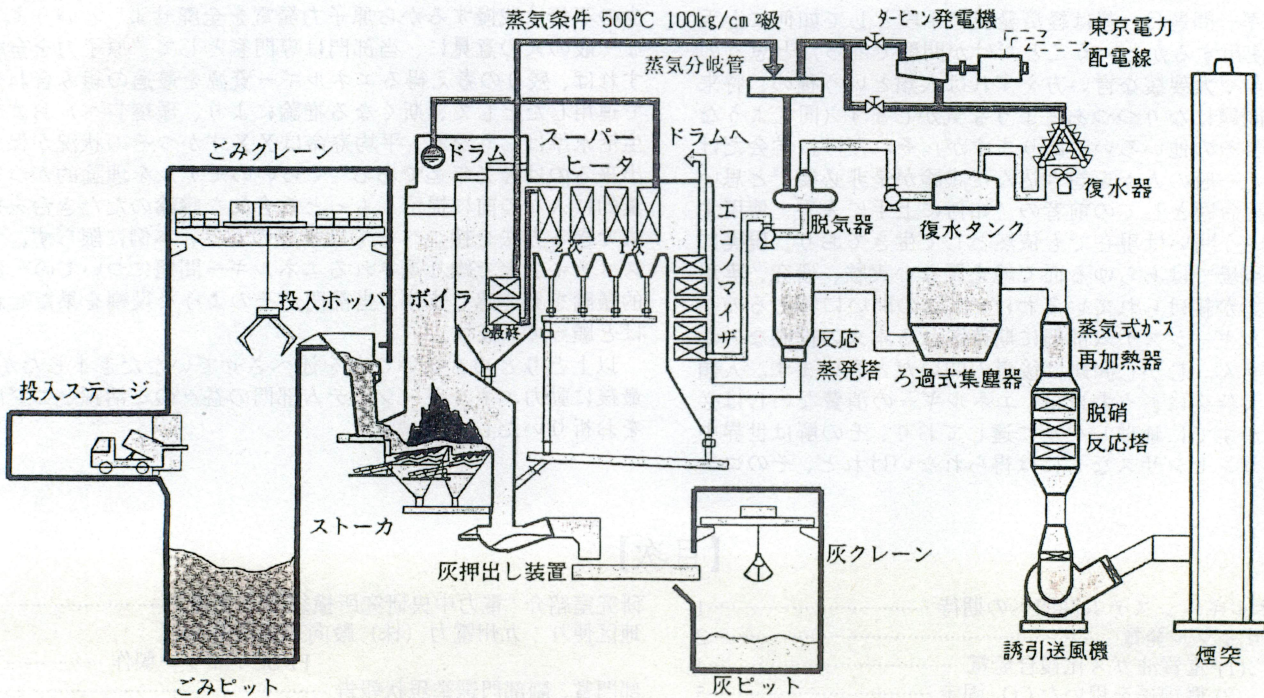


図3. ごみ発電所のフローシート (NEDOパイロット-津久井-の例) (出典) 高効率廃棄物発電技術開発 パイロットプラントによる実証試験-NEDO

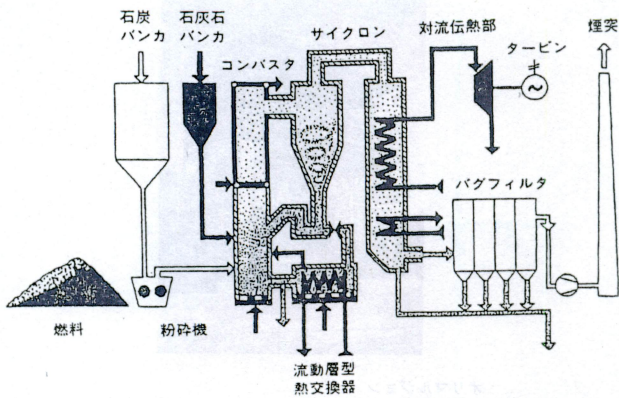


図4. 循環流動層ボイラのフローシート

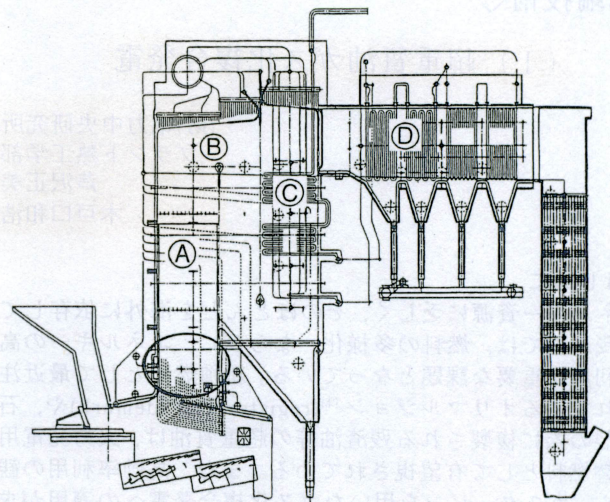


図5. NEDOパイロットボイラ (津久井)

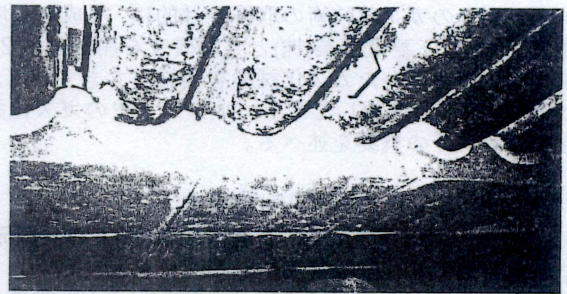


図6. 燃焼室水冷壁管用耐火タイル (A部)
高合金肉盛 金属溶射

3. 発電効率の向上

NEDO高効率廃棄物発電技術開発プロジェクト (H3~H11計画) では、都市ごみ焼却炉ボイラとしては最高レベルである。9.8MPa (100ata), 500℃の蒸気を発生するボイラを開発し、ごみ発電効率を現状最高クラスの約2倍である30%に向上させる計画である。目標の蒸気条件ではボイラ水管の高温腐食が激しくなるので、この対応として本プロジェクトでは次の二方式を採用している。

3-1. 循環流動層方式

本方式は、腐食性ガスの少ない流動層内に高温スーパーヒータを設置するもので、図4に示す循環流動層ボイラを有するシステムを構成する。小型テストプラントを用いて、RDF及び各種廃棄物の焼却テストを行い、廃棄物焼却への適合条件を見出している。

3-2. ストーカ炉方式

燃焼改善と耐腐食性材料の開発により、高温腐食量の低減に正面から取り組む対応である。要素技術開発の結果、目標達成の見通しが得られたので、実炉規模のNEDOパイロットプラントに採用され、平成10年2月に完成し実用運転を兼ねた約2ヶ年のパイロットテストを実施する予定である。

本パイロットプラントはごみ処理量50ト/日の小型炉としては、国内初の発電設備 (800kw) を保有し、余剰電力が発生した場合は売電も計画している。図5にボイラ構造を示す。燃焼室 (○部) は、炉形状と二次空気供給条件の最適化により短炎化燃焼としボイラ水冷壁管への熱負荷を小さくし、燃焼室 (A部) は図6に示す耐火タイルで保護している。また、ボイラ水冷壁 (B部) は図7に示す高合金肉盛と金属溶射で炭素鋼管を保護する。高温部スーパーヒータ管 (C部) は、70I625をベースとした高Cr高Ni合金を選定しパイロットテストに供している。中温部スーパーヒータ管 (A部) はSUS材をベースとし、70I825等の試験材料を投入している。

ボイラの基本構成はテールエンド型としているが、スーパーヒータの伝熱面積が過大となることを防止するために、高温部スーパーヒータをテールエンド部よりガス温度が高いボイラ第3パスに設置している。この部位での腐食条件を緩和する為にスーパーヒータ入口はガス温度を650℃以下とし、蒸気の流れはガスと平行としスーパーヒータ全体のメタル温度を平均化し局部的上昇を無くした。

おわりに

リサイクル発電の技術的基盤は確立されつつあるので、今後さらなる普及に向けての社会的体制の整備が課題である。

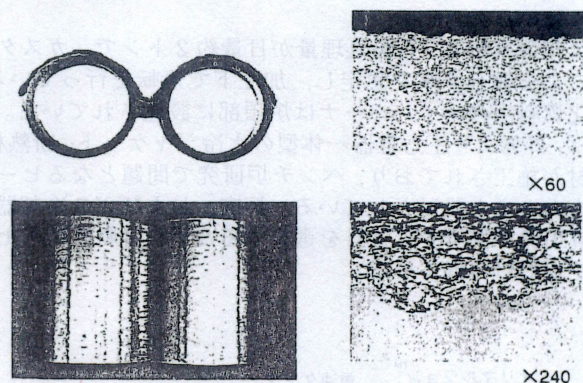


図7. ボイラ水冷壁炭素鋼管保護方法 (B部)

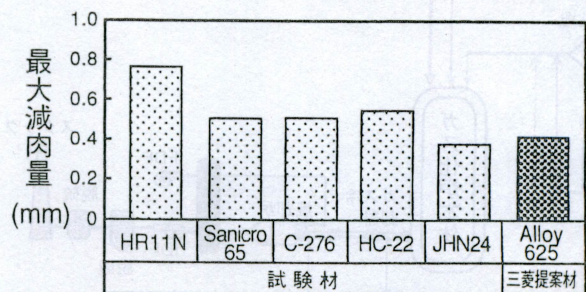
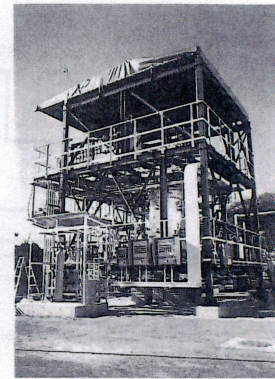


図8. 高温部スーパーヒータ管材料 (C部)
550℃×3000 H実炉腐食テスト結果

◇先端技術◇

(1) 超重質油ガス化複合発電

(財)電力中央研究所
プラント熱工学部
芦沢正美
木戸口和浩



1. はじめに

エネルギー資源に乏しく、そのほとんどを海外に依存している我が国では、燃料の多様化、ならびに、エネルギーの高効率利用が重要な課題となっている。新種燃料として最近注目されているオリマルジョン™(registered trademark)や、石油精製の際に複製される残渣油等の超重質油は、火力発電用の代替燃料として有望視されている。また、高効率利用の観点から、ガスタービンを用いたガス化複合発電への適用が求められている。そこで、当研究所では、超重質油ガス化複合発電システムの開発を目的として、その第1段階として、オリマルジョン™のガス化技術の取得を目的に、平成6年度より中部電力(株)と三菱重工業(株)と共同研究を開始し、2T/日規模の実験炉を用いたガス化試験を実施してきている。ここでは、共同研究で実施したオリマルジョン™のガス化試験研究を中心に、その概要を述べる。

2. オリマルジョン™のガス化試験研究

(中部電力(株)、三菱重工業(株)との共同研究)

2.1 超重質油ガス化実験設備

ガス化実験設備の概略システムを図1に示す。また、設備の外観および概略構造を図2に示す。本設備は(財)電力中央研究所横須賀研究所に設置されている。

本実験設備は、酸素・窒素・空気のガス供給設備、燃料タンクおよびポンプ、ガス化炉本体、生成ガス処理設備から構成されている。

ガス化炉本体は、燃料処理量が日量約2トンで、ガスタービンによる複合発電を想定し、加圧下で運転を行っている。ガス化燃料用のメインバーナは炉頂部に設置されている。炉構造は、外郭より圧力容器一体型の水冷ジャケット、断熱材、耐火材が施工されており、ベンチ炉研究で問題となるヒートロスをおさえた設計としている。炉内、およびガス冷却器には、実用機で使用する材料を選定するため、材料テストセクションが設けられている。

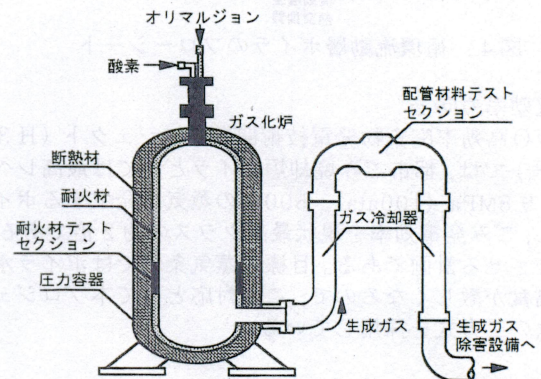


図2 ガス化炉外観および炉構造

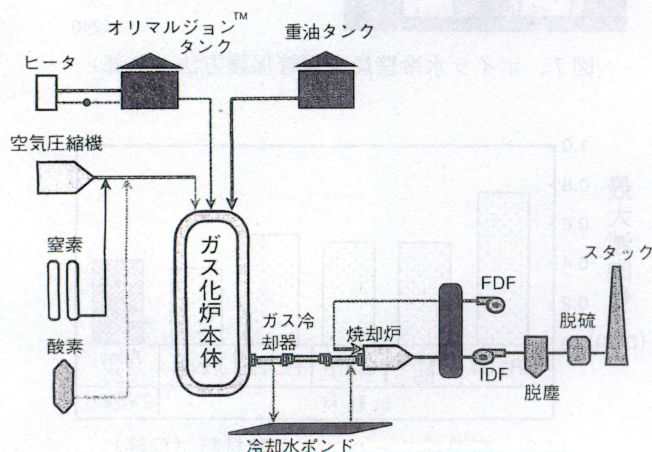


図1 超重質油ガス化実験設備概略系統図

2.2 オリマルジョン™ガス化試験結果

オリマルジョンのガス化試験は、これまで17回実施し、累積ガス化時間262時間、最長連続運転48時間を達成している。これらの試験で得られた成果の概要を以下に示す。

2.2.1 ガス化効率データの取得

ガス化炉投入酸素量を変化させ、生成ガス発熱量をはじめ、燃料中炭素が生成ガス中炭素に転換される割合(炭素転換率)、燃料の発熱量が生成ガスの発熱量に変換される割合(冷ガス効率)などの各種ガス化効率を把握した。酸素比とこれらのガス化効率との関係を図3に示す。

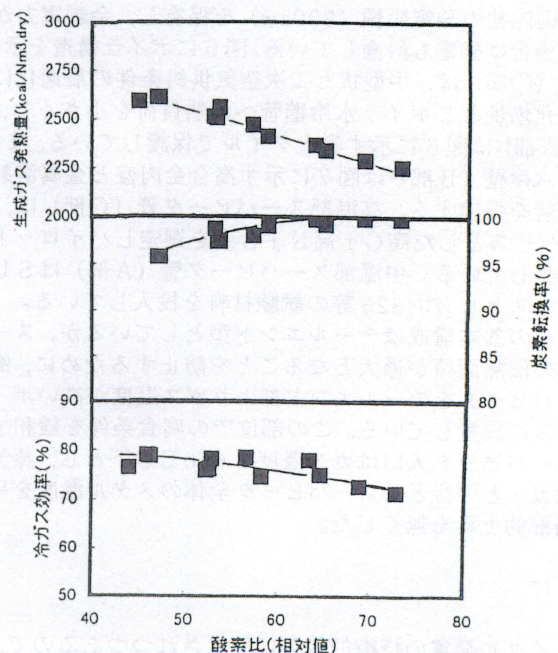


図3 各種ガス化効率

(2) 微細藻を用いたCO₂固定

東京電力株式会社
エネルギー・環境研究所
地球環境グループ
平野 篤

2.2.2 生成ガス中微量成分の定量把握

生成ガスおよびガス化した際に生成されるダスト分(反応生成物)の分析結果から、アルカリ金属、アンモニア、硫化水素などの微量成分が、生成ガスに含まれる量や状態を把握した。オリマルジョン™中に含まれる硫黄は、ガス化炉内で主に硫化水素に変換される。本実験では約1.2vol%であった。一方、ガスタービン腐食因子となるアルカリ金属は、生成ガス中に微量に含まれるダストにその大部分が捕捉されており、ガスタービンへのキャリーオーバー量は、脱じん性能に依存することが分かった。

2.2.3 各種材料耐久性評価

炉壁耐火材(全8種類)、および配管材料(全9種類)の試験片を、ガス化炉内、およびガス冷却器内にそれぞれ設置し、実ガスによる曝露試験を行った。その結果、耐火材では、高アルミナ系耐火材が耐久性に優れていることが分かった。また、配管材料では、一部の材料で硫化水素による著しい高温硫化腐食が見られたが、図4に示すように材料中Cr含有量の増加に伴い、腐食量は減少する傾向が見られた。

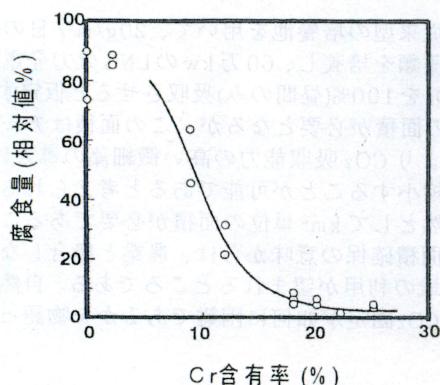


図4 Cr含有量に対する材料腐食特性

2.2.4 その他

燃料供給に関しては、従来の知見通り、供給ラインの温度を30~60℃に加温することで、オリマルジョン™をバーナーまで長時間、安定して供給することができた。一方、ガス化炉内の炉壁については、48時間連続運転後も、コーキング等は特に観察されなかった。

3. おわりに

本共同研究では、これまでベンチスケールのガス化実験設備を設計・製作し、完成させるとともに、これを用いて、酸素比を変化させ、各種ガス化効率の把握、適正運転条件の検討、生成ガス中微量成分分析、設備開放調査などを実施し、オリマルジョン™のガス化諸特性を得た。

今後は、ガス化複合発電への実用化に向けて、ガス精製試験設備を追設し、ガス精製プラントの設計に不可欠な生成ガス中に含まれるダストや、微量元素の除去特性に関する基礎データを取得する計画である。また、燃料の多様化を図るために、他のエマルジョン燃料、残渣油などのガス化・ガス精製試験を実施する予定である。

1. はじめに

地球温暖化対策とりわけCO₂対策として、当社は発電所熱効率の向上、送電効率の向上、負荷の平準化と言った努力を進めている。こうした努力が今後もますます重要性を増す一方、CO₂排出を伴う化石燃料の大量消費から脱却するための、新しい技術の適用が望まれている。脱化石燃料はエネルギー戦略上も石油危機以来の課題でもあり、一部で植物を燃料として活用することの重要性が訴えられてきた。植物は燃料として消費された後も、太陽エネルギーを利用して再生が可能であることから、現在、諸外国では木材や農作物残渣からのエネルギー生産が進められている。我々も同様の認識に基づき、CO₂固定能力に優れ、かつ様々な用途に利用できる植物を工業的に生産するシステムを模索してきた。微細藻類と呼ばれる小さな植物が研究対象である。

微細藻類は主に水中に生息する小さな藻の仲間で、自然界には約3万種程度存在すると言われている。一般に馴染みの薄い微細藻類であるが、海の赤潮や湖沼を覆うアオコも、ある種の微細藻類が増殖したものである。増殖に適した条件が整ったとき、細胞分裂を繰り返して急速に増殖し、そのCO₂吸収能力は植物の中でも高い値を示す。また、エタノールを生産するもの(写真1)、医薬品原料を生産するもの、遺伝子操作の好材料となるものなどが存在し、様々な有用性を示す。液体中に懸濁するものを用いれば、工業的に生産することも魅力である。

このように多様な可能性を秘めた微細藻類であるが、現在はクロレラ等が、限られた量、限られた用途に商業生産されているに止まる。CO₂対策として微細藻類を大量に培養することが可能か否か判断するためには、CO₂削減に繋がる用途に用いることが可能か、あるいは発電所から排出されるCO₂を吸収させるのに必要な面積はどの程度になるのか、と言った疑問に答えて行かなければならない。このような疑問に答えるため、我々は以下の研究に取り組んできた。

2. 微細藻類の用途を探る研究

現在のところ、微細藻類の用途は健康食品、天然色素抽出など概して付加価値が高く、市場規模の小さなものに限られている。一方、CO₂対策として微細藻類を培養するならば、その量は膨大なものとなり、大量に消費可能でかつCO₂削減効果が高い用途を拓く必要がある。こうした観点から、燃料への転換や、紙の原料として利用する研究に取り組んできた(図1)。

冒頭述べたように、燃料への転換は直接的なCO₂削減効果を持つ。乾燥した微細藻類は4000kcal/g程度の熱量を有し、固体燃料として利用することも可能であるが、より可搬性に優れ、かつ輸送用燃料として実績のあるエタノールへの転換を試みている。より簡易な転換プロセスを模索した結果、酵母を利用した生産法から、自らの発酵現象によりエタノールを生成する微細藻類を利用した生産法へと研究を進めてきた。効率的なエタノールの生産には、増殖能力が高く、エタノールの原料となるデンプンを細胞内に多く蓄え、かつデンプンを効率的にエタノールに転換する微細藻類を確保する必要がある。現在、我々が確保した微細藻類の中で、最も優れた性質を示すもの(写真1)は、細胞重量の35%にあたるデンプン

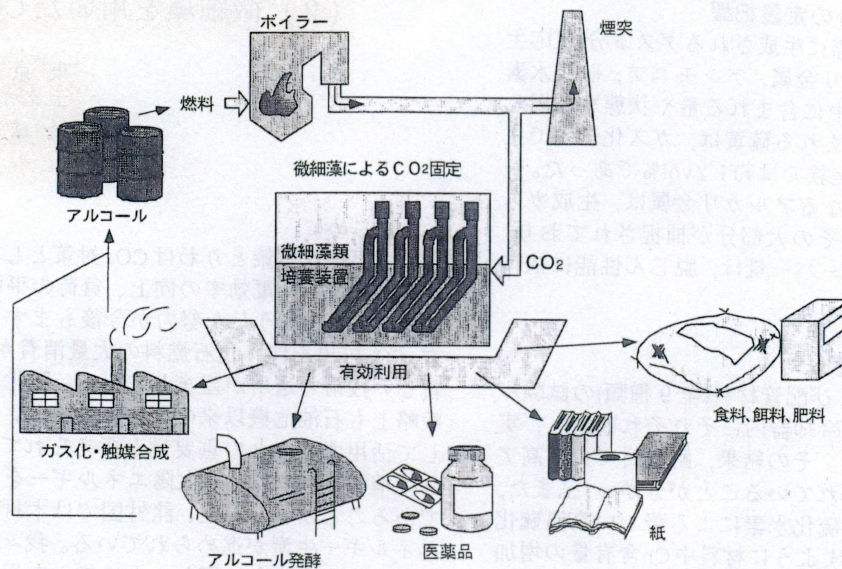


図1 微細藻類の有効利用法

を貯蔵し、その約60%をエタノールに転換して分泌する。分泌されるエタノール濃度は低いが、これを如何に少ないエネルギーで分離濃縮するかが今後の課題である。

一方、紙の原料としての利用は森林保護に繋がり、間接的なCO₂削減効果が期待される。現在、2つの利用法を検討しており、その一方は微細藻の細胞をパルプ繊維に混ぜて利用する手法である。パルプ繊維の15%程度を微細藻に置き換えることが可能であり、微細藻の粒子が混ざることにより、表面が滑らかな紙ができることを確認している。他方、パルプ繊維の主成分であるセルロースを合成する遺伝子を微細藻に導入する検討を進めており、木材パルプに替わる高品位な繊維成分の生産を目指している。高品位な繊維の利用は紙の軽量化や強度向上と言った上質化に効果があると考えられる。これら技術を組み合わせることにより、微細藻類による木材パルプの代替、古紙利用率向上が期待される。

3. CO₂固定に必要な面積を縮小する研究

一定量のCO₂を吸収させるために必要な面積は、微細藻類そのものが持つCO₂吸収能力と、微細藻類を培養する方法により決まる。現在、屋外での商業生産では、円形や競技トラック型の培養池が用いられている。これら従来式の培養方法は、生産コストの低減に効果を発揮する反面、微細藻類のCO₂吸収能力を最大限に発揮させているとは言えない。現在試験中のチューブ式培養装置は、透明なチューブの中にCO₂を含んだ空気を注入することにより生じる上昇流を駆動力として、培養液を循環させ、チューブ内に発生する攪拌流を用いて、細胞を活性化し、CO₂吸収能力を発揮させるものである(写真2)。従来型の培養池と比較して、同じ光の量(受光面積)で2倍程度の微細藻類が生産できることを確認している。

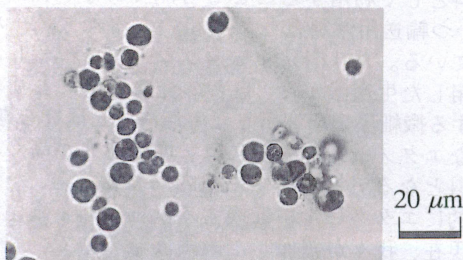


写真1 発酵によりエタノールを生産する微細藻類

一例として従来型の培養池を用いて、20g/m²/日の増殖能力を持つ微細藻類を培養し、60万kwのLNG火力発電所から排出されるCO₂を100%(昼間のみ)吸収させると仮定する。計算上100km²の面積が必要となるが、この面積はチューブ式培養装置と、よりCO₂吸収能力の高い微細藻の導入により、1/2程度には縮小することが可能であると考えられる。しかしながら、依然としてkm²単位の面積が必要であることに代わりはなく、面積確保の意味からは、農業と競合しない砂漠等の未利用地域の利用が望まれるところである。自然エネルギーを用いたCO₂固定が如何に困難であるかを物語っていると言えよう。

4. おわりに

以上のような研究を進めてきたが、夢の技術の域を脱するためには、個々の要素技術の確立、とりわけ用途の確立が重要と考えられる。これは用途が確立された微細藻類の、商業生産の実績が示している。微細藻類については知られていない面も多く、今後も新種の発見、遺伝子操作による育種などが期待される反面、微細藻類を用いたCO₂固定技術は万能ではないことも事実である。適材適所、すなわち微細藻の培養が有利となる土地や用途に合わせて、その力を発揮させることが必要であろう。今後、CO₂問題への現実的な対応が迫られることが予想される中で、将来的な一つの選択肢として育てて行きたい。

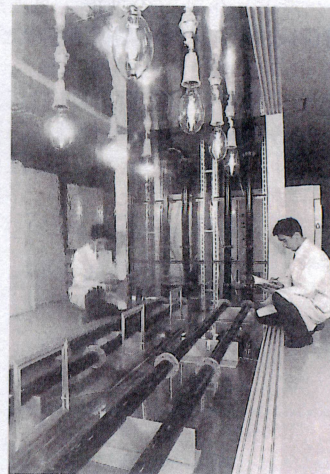


写真2 チューブ式培養装置

◇国際会議報告◇

第5回原子力工学国際会議 (ICONE-5)
学生プログラム報告

企画第3委員会委員長
(工学院大) 小泉安郎

(1) 第5回原子力工学国際会議の概要報告
The 5th International Conference on Nuclear Engineering (ICONE-5) 1997年5月25～29 (仏国 ニース)

日本原子力発電 (株)
樋口雅久

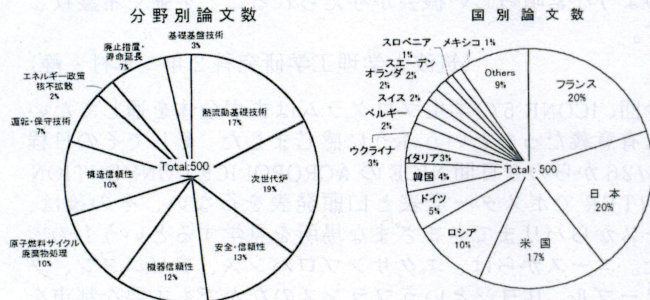
日一米機械学会、仏原子力学会共催、日本原子力学会協賛の第5回原子力工学国際会議(ICONE-5)が1997年5月25～29日の5日間仏国ニースのアクロポリスコンベンションセンターにて開催された。

本会議は、原子力発電における諸問題の解決、特に発展途上国における原子力発電の安全性確保、並びに原子力発電の安全性と経済性の両立を目的として、日一米の機械学会が原子力発電における機械工学全般にわたる研究交流を促進するために企画された。当初、会議は2年毎に開催されていたが、1995年のICONE-3より毎年開催に変更され、今回は、日、米機械学会の他、フランス原子力学会が主催者に加わり開催された。

論文数・参加者数とも回を重ねる毎に増加し、今回は、論文数500編、参加国30カ国、参加者数800人に増加し、「NUCLEAR ADVANCES THROUGH GLOBAL COOPERATION」を主題とし、最新研究の成果発表や意見交換、討論が活発に行われた。

開催初日は、オープニングセッションとして、日本から日本原子力発電(株)の飯田会長、米国からNRCのデアズコミッショナー、仏国からEDFのリコク副社長が壇上に上がり、原子力の現状、将来および国際協力の必要性について発表があった。また、特別講演として、慶応大学の渡部先生より、阪神大震災の調査結果が報告され、多くの出席者があった。

分類別&国別論文数を下図に示す。



ICONE-5には学生を対象にした学生プログラムがあり、今回は、日本から16件、米国、ヨーロッパから8件、計24件の論文発表があり、活発な議論が行われた。会議後、原子力関連の研究所を訪問すると共に、仏原子力学会の学生メンバーと交流会を持ち、専門分野のほか、学生生活での話題等、広い範囲で意見交換が行われた。

次回ICONE-6は1998年5月10～15日米国サンデエゴで開催される。



学生プログラム参加者 (カダラッシュ研究所)

前回のICONE(協)に引き続き、これからの原子力界を担うエンジニア・研究者育成を目的として、今回の会議でも学生プログラムが催された。学生プログラムは会議期間中の学生セッションと会議後の見学旅行で構成され、学生セッションには日本、米国、イタリアからそれぞれ16、8、4名の学生が、見学旅行には前記の学生に加えて多数の現地フランスの学生が参加した。学生セッションでは各人10分の口頭発表とポスター発表が行われ、参加学生の他多くの一般聴衆との間で討論が行われた。見学旅行ではカダラッシュ研究所、COGEMA社、スーパーフェニックス、グルノーブル研究所、更には幾つかの文化施設の見学を行った。参加学生は学会での発表、見学をとおして大いに啓発されたようであり、当初の目的を達成することができたと思われる。尚、本プログラムの実施にあたってごさいました電力会社、企業および当部門からの御協力に対しこの場を借りて御礼申し上げます。

ICONE-5 学生プログラムの学会報告

平成9年5月25日～29日に第5回日本機会学会-米国機会学会共催原子力国際学会 The5th International Conference on Nuclear Engineering, ICONE5)がフランスのニースで開催されました。本学会の学生プログラムには、日本から16名の学生が日本機会学会動力エネルギーシステム部から資金援助を受けて参加しましたのでこれを報告します。

学生プログラムは学会でのセッションと学会終了後の施設見学ツアーで構成されていました。セッションでは米国、ヨーロッパ、日本の学生によるポスター掲示とオーラル発表、討論の両方が行われました。ポスター掲示では会場建物中央の広まった所に位置していたこともあり多くの人が見に来てくれ、活発な議論がしばしば見られました。またポスターは会議2日目から会議期間中掲示されていたので、各セッションの合間に

分野	セッション数	論文数
Thermal hydraulics	20	87
Next generation system	17	90
Safety, reliability and plant evaluations	15	64
Nuclear plant operation and maintenance	6	36
Nuclear fuel cycle, spent fuel and radwaste management	11	51
Institutional and energy policies including non-proliferation and safeguards	3	12
Decommissioning and life extension, aging assessment, license renewals	9	38
Major component reliability and materials issues	16 (work shop : 2)	61
Structural integrity, dynamic behavior and seismic design	11	47
Basic nuclear engineering advances	3	15
合計	111	501

覗いていく方も多かったようです。オーラル発表は3日目に通常のセッションと同様の形式で行われました。会場は常時7割以上の聴衆で埋まるほど盛況でした。オーラル発表は、関係の方々のご好意とご努力で発表時間が当初の予定より大幅に増え、ポスター発表をした者全員がオーラル発表を行うことができました。

学会の後フランス国内の原子力研究所や核関連施設(計4ヶ所)を見学するテクニカルツアーも合わせて行われました。見学の途中、現地の学生や若いエンジニアの方々と食事会形式での交流会が多く組まれていました。ここでは、研究に関することから雑談までごっくばらんに交流できました。

学生だけによるセッションを設けて頂いて、さらに資金援助をして頂くことで、学生プログラムは学生が国際学会へデビューするうえでの敷居を非常に低くすることが出来たと思います。今後も、多くの学生がこの貴重な体験をできることを願ってやみません。

(九州大学大学院総合理工学研究科 中村光宏)

この学生プログラムへの応募の動機は、「安くフランスに2週間も行けるなんて」という不純なものでした。しかし、国内の学会ですら発表したことがなく、英語も学校の授業で習っただけという私にとって、英語で論文を書き、発表するというのは、予想以上に大変なことでした。口頭発表当日は朝から緊張していたのですが、自分の順番が近づいてくるにつれ徐々に緊張が薄れていき、1言話し始めると何とか落ち着いて発表を終えることができました。

学会終了後のテクニカルツアーでは、個人では決して行けないような、原子力の研究所や発電施設を連日見学することができ、中でもスーパーフェニックスは、一番興味深く見学しました。ただ、私はロボット制御が専門なので、原子力に関する知識がほとんどない上に、英語力の無さが加わり、せっかくの内容も3割ぐらいしか理解することができなかつたのがとても残念でした。

また、フランスのヤングエンジニアや学生の方々とのランチやディナーも、こんな状況での食事があるということは全く知らなかったので初めは少し戸惑いましたが、つたない英語で苦労しながらのコミュニケーションは、学会での発表以上にとても良い経験となりました。

最後になりましたが、準備だけでなく、学会、ツアーとおつきあいいただいた小泉先生、樋口さん、そして2週間一緒に過ごしたみなさんに、心からの感謝を申し上げます。大変ありがとうございました。

(中央大学大学院 理工学研究科精密工学専攻 杉原理美)

私が本プログラムに参加した動機は、学会の助成による海外の原子力研究施設の見学だったのですが、論文発表および海外の学生との交流も学生にありがちな失敗を含め、貴重な経験となりました。

学生プログラムには一般形式の発表と2時間近いポスターセッションが設けられ、長時間にわたり面識の無い研究者との意見交換ができる良い機会となりました。私はトリウムサイクルに対する興味を発表したのですが、その専門の方と話が出来たのは大きな収穫でした。

学生として外国の原子力施設の見学出来たのは貴重な機会でした。施設内の移動に車が必須であったり何も無い大平野に原子力発電所だけがあるのを見かけ、敷地の広さには驚きました。施設自体は日本と甲乙付け難く、どちらも最先端技術のしのぎを削っているのを感じました。印象に残ったのはスーパーフェニックスで、目的を研究炉に変更するため運転を止めていたのですが、タービンは解体されて久しい様子でした。フランスでは高速増殖炉の廃止が決まったため、再び組み立てることはないでしょう。高速増殖炉実現への厳しさ

を感じました。

本プログラムを準備・実行して頂いた多くの方々ならびに我々のような素人同然の学生を国際学会を終えるまでお世話頂いた工学院大学の小泉安郎先生、見学・交流プログラム中ほとんど休まずご尽力頂いた日本原電の樋口雅久さん、COGEMAのPierre-Louis CHOMETONさんには心より感謝の意を表します。

(東京工業大学原子核工学専攻修士二年 本郷卓也)

ICONE-Vの学生プログラムでは、沢山の有意義な経験をすることができました。この機会を与えて頂きましたこと、本当に感謝しております。

学会では、英語での口頭発表を経験させて頂きました。出発前にはポスター発表の出来次第で口頭発表者が絞られると伺っておりましたので、自分にはチャンスは無いかとも思っておりましたが、全ての学生に発表の機会が与えられ、学生時代に大変貴重な経験ができたと感じています。

また、学会後にはフランス各地の原子力施設/カダラッシュ、グルノーブルのCEAやCOGEMA、スーパーフェニックスなど、なかなか見る事の出来ないような施設を見学させて頂きました。特に印象深いのは、COGEMA・カダラッシュの、MOX燃料製造工場でした。すぐ目の前で、燃料棒が製造されていく工程を見ることが出来ました。これは、日本では経験できないことだと思います。加えて、どの施設においても、私たち学生のために熱心に詳しい説明をして下さって、大変嬉しく感じました。

その他、コミュニケーションのための時間をかなり作って頂いたので、うまく話が通じない私なりに、エンジニアの方達や各国の学生達、そして日本の学生の皆が、原子力について真剣に考えているのを感じることができました。

この学生プログラムに参加し、多くの経験ができたという事が、これから自分が原子力の道へ進んでいく上での大きなステップになったと思っております。これからの学生達にも、このような素晴らしい機会が与えられることを強く希望致します。

(筑波大学理工学研究科2年 木村 静)

今回、ICONE-5の学生プログラムはまず全体を通してたいへん有意義だったというふうに感じました。そしてその日程は5/26からの3日間NICEのACROPOLICE CONVENTION CENTERでポスター発表と口頭発表を行ない、その後は、ニースからパリまでさまざまな場所を見学するというものでした。ニースからは、エクサンプロバンス、アビニオン、グルノーブル、リヨンというフランスのなかでも主要な都市を通りパリまで移動しました。その間、香水工場、cadarache nuclear center、スーパーフェニックス、ワイン工場、CEA centerなどの見学に行きました。ほとんどの場所が個人では行けないところばかりでそしてすべて珍しく興味深いものばかりでした。

また、参加する前には、どのような人達が来るのか、英語がつうじるのかなどのたくさんの不安がありました。この学生プログラムの間中ずっと世話をしてくれた樋口さんや参加していた学生のみなさんのおかげでそのような不安はすぐになくなり本当に楽しいものとなりました。自分の大学の中だけでなく、ほかの大学の友達といろいろな話ができ、そして、ほかの国の同年代の人達と話ができたことはかなり貴重な体験でした。このような企画に参加できたことはたいへん幸せなことだと思っています。

これは、すごくいい企画なので是非これからもどんどん続けてほしいと思います。このプログラムを考えて下さった先生方に感謝します。有難うございました。

(神戸大学自然科学研究科機械工学専攻博士前期課程 石井宏和)

(2) 1997年動力エネルギー国際会議東京大会 (ICOPE-97) の概要報告

石川島播磨重工 (株) エネルギー事業本部 石井正則

1997年動力エネルギー国際会議東京大会は、日本機械学会、米国機械学会、中国動力工程学会共催で、7月13日より17日まで、日本機械学会100周年記念行事の一貫を兼ねて、東京国際フォーラムで開催された。本大会は第1回を1993年東京で、第2回は1995年中国上海で開催され、今回が3回目である。

大会は予定していた450名を上回る553名(国内490名、海外63名)の参加登録を頂き、盛況のうちに終了することができた。海外からは特に中国から32名の参加者により、37件の論文発表があり、大会を盛り上げて頂いた。なお、一部入国が円滑に行われず登録を頂いたが参加できない国があったのが残念であった。

また、会議期間中、半日のテクニカルツアーとして東京電力横浜火力発電所、会議後ポストカンファレンスツアーとして関西電力南港火力発電所の見学を行った。

展示に関しては、会議期間中に動力エネルギーに限定せず、機械学会100周年行事として実施された。

会議では、開会式の後、共催各学会代表3氏より下記の特別講演を頂いた後、テクニカルセッションが開催された。特別講演ならびにテクニカルセッションのテーマ、論文数は以下の通りである。

* 特別講演

Trend and Future of Key Technologies for Gas Turbine Combined Cycle Power Generation in Japan

中神靖雄氏 (三菱重工業)

Advanced Pulverized Coal Plant Technology for More Efficient Coal-fired Power Generation

Mr. William C. Stenzel (SEPRIL Service)

Outlook for China's Power Industry

Mr. Yansun Lu (Chairman of CSPE)

* テクニカルセッションと論文数

セッション名	論文数
Power Systems	13
Fuel Utilization	5
Boilers	22
Turbines	13
Generators	10
Components	20
Operation and Maintenance	22
Environmental Protection	8
Combined Cycles and Repowering	5
Advanced Combustion Technology	19
Fuel Cell	5
New Materials	13
Global Environmental Problems	4
合計 (含む特別講演3件)	162件

今後の計画に関し、International Advisory Committeeを会議期間中に開催し討議を行った。この結果、次回は1999年米国で開催、場所は今後詰めるが米国代表よりサンフランシスコとなる可能性が示された。次次回は2001年に再度日本で開催される見通しである。

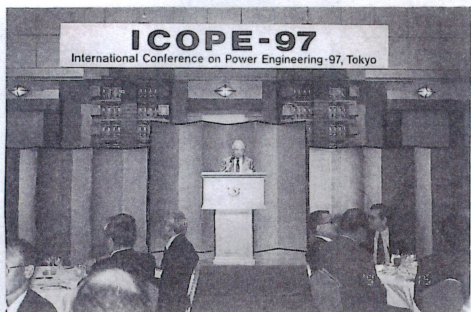


写真 バンケットにおける稲葉組織委員長挨拶

◇研究所紹介◇

(財) 電力中央研究所
横須賀研究所

所在地: 〒240-01 神奈川県横須賀市長坂2-6-1

TEL: 0468-56-2121

FAX: 0468-57-5829

Home page: <http://criepi.denken.or.jp/index-j.html>

1. はじめに

電力中央研究所は、我が国の電気事業の総合研究機関として1951年に設立されました。

以来、電気事業に関わる幅広い分野の研究を実施し、電気事業の発展に寄与するとともに社会の進歩に貢献してきました。現在、エネルギーと環境の調和、信頼性の確保とコストの低減、高効率エネルギー利用社会の創造を研究目標に掲げ、約900人の職員が研究を進めています。

横須賀研究所は、三浦半島のほぼ中間に位置し、葉山などのリゾートエリアに隣接した地域にあります。約20万㎡の広大な敷地を生かし、大規模新技術開発の拠点として、新エネルギーや電力輸送技術を中心とした研究開発を進めています(写真-1)。

2. 組織および人員

横須賀研究所の職員数は約130名で、このうち約100名が電気、機械、化学、材料といった分野の研究者です。研究所の組織は、以下の4部制で、フレキシブルな研究活動を促進するため、各部の下にあった研究室等は本年1月に廃止されたばかりです。

- (1) 電力部
- (2) プラント熱工学部
- (3) エネルギー化学部
- (4) 事務部

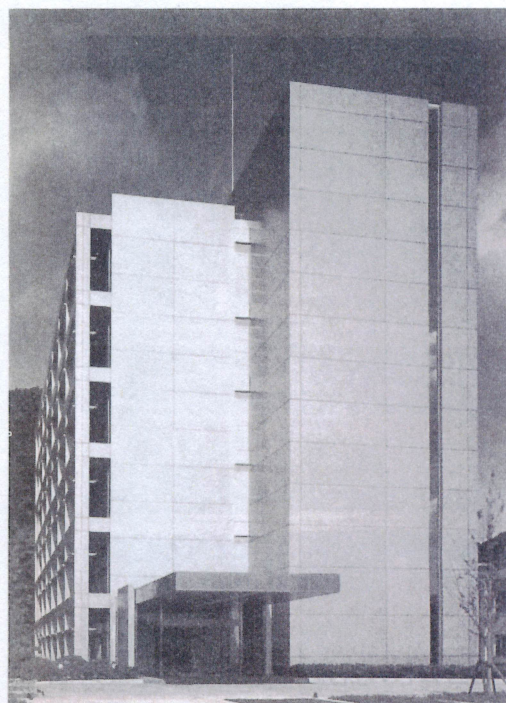


写真-1 横須賀研究所本館

3. 研究内容

ここでは、新・省エネルギーに関連した研究内容を紹介します（担当する部は前述の（2）および（3）です）。

（1）化石燃料を利用した新しい発電技術

・石炭ガス化複合発電（IGCC）の推進

2T/Dガス化炉により空気吹き石炭ガス化技術の開発を行うとともに、200T/Dパイロットプラント計画を支援しました。現在、ガス化炉数値シミュレーション技術の開発や石炭灰に起因する諸障害を回避するための研究を行っています。

また、乾式ガス精製技術の開発や低NOxガスタービン燃焼器の開発も実施中です。

・新種燃料の高度利用

1800℃、25ataまでの条件で実験が可能なPDTF（写真－2）を用いて、超重質油をはじめとする新種燃料の燃焼、ガス化反応特性の検討を進めています。ベンチプラントによる重質油ガス化技術の開発も実施しています。

・燃料電池発電の推進

MCFCについては、国の1MW級電池開発計画に協力するとともに、10kw級電池等により電池の高性能化や耐久性向上策の検討などを実施しています。

SOFcについては、当面200W級電池の開発をめざして、最適な電解質、電極等の開発や、その製造方法、最適電池構造の検討を行っています。

・微粉炭新燃焼技術の開発

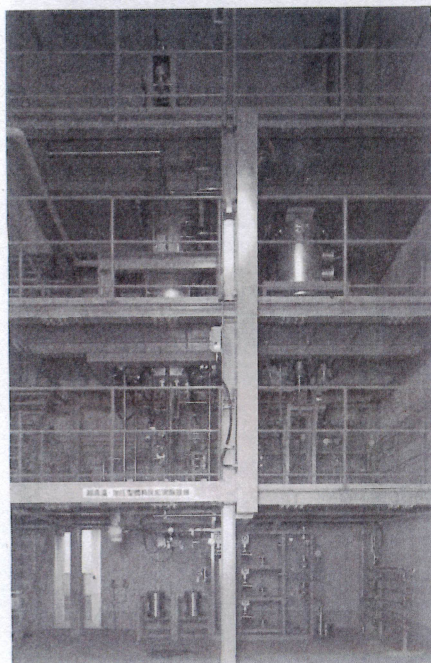
NOxおよび灰中未燃分を同時に低減する新燃焼技術や格段に負荷調整能力に優れた微粉炭バーナの開発を実施しています。

（2）電気の新しい利用技術

・CO₂を冷媒とするヒートポンプおよび給湯用高効率ヒートポンプの開発を行っています。

4. おわりに

当横須賀研究所は、恵まれた研究環境を生かして、大規模な応用開発研究を進めるとともに、最近では計算科学や材料科学等に関する基礎・基盤研究についても積極的に推進しています。



写真－2 加圧型燃料反応実験設備

◇地区便り◇

九州電力（株）殿向苅田新第1号PFBCボイラー製作

石川島播磨重工業（株）
中村 忍

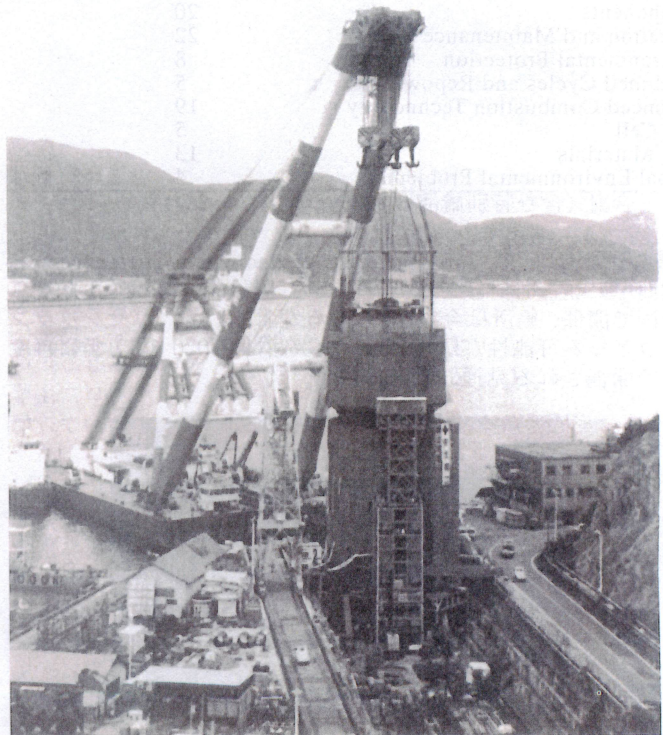
加圧流動床ボイラー（PFBC）は石炭を利用した複合発電設備であり、高効率、低公害等の特長を備え、次世代の石炭利用発電技術として、高く期待されている技術である。

当社の相生工場では、九州電力（株）殿向苅田新第1号PFBCボイラー製作がほぼ完了した。同PFBCボイラーは、当社にとって、電源開発（株）殿若松石炭利用技術試験所納71MW実証機に続くPFBCボイラーであると同時に、微粉炭火力機と同等の容量・蒸気条件を採用した世界最大のPFBCボイラーである。

苅田新第1号PFBCボイラー要目

蒸気タービン／ガスタービン出力	290／75MW
蒸発量	760t/h
主蒸気／再熱蒸気温度	566／593℃
主蒸気圧力	24.1MPa
圧力容器内径／高さ	15.4／44.6m

工場での製作範囲をできるだけ多くし、ボイラー等の主要構造部分を工場で圧力容器の中に組込んで、現地へ搬送するという製作方法を採用している。完成した一体化ブロック（ボイラ・圧力容器および支持架台）の重量は、約3600トンとなり、これを一体輸送し、最大級のフローティングクレーンを用いて陸揚げする。現地では圧力容器ブロックの据付後、引続き、他の機器の据付作業が進められ、試運転を経て2000年の商業運転開始が予定されている。



◇平成9年度部門賞◇

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、部門賞担当の技術第2委員会にて慎重な審議を重ね、総務委員会、運営委員会の議を経て、今般、下記の7氏に部門賞を贈呈する運びとなりました。ここにご報告いたします。

功績賞

伊藤 進 氏 (東芝テクノコンサルティング (株) 顧問)
内田 敏久 氏 (中部電気保安協会 理事長, 中部電力株式会社 顧問)
片岡 宏文 氏 (東京ガス (株) 最高顧問)

優秀講演賞

小野 栄一 氏 ((株)東芝, 論文発表時 東工大大学院)
" 溶融石炭灰除去用高温フィルターの開発 (その2: 溶融石炭灰を用いたホットモデル試験)"
第5回動力エネルギー技術シンポジウム
岩崎 洋一 氏 (三菱重工業 (株))
" 60Hz向1500°C級ガスタービンの開発"
第74期通常総会講演会
小山 一仁 氏 ((株)日立製作所)
" ごみ発電用改質型燃焼器の開発"
第74期通常総会講演会
山中 康朗 氏 (石川島播磨重工業 (株))
" 40kW級溶融炭酸塩型燃料電池(MCFC)パイロットプラントの発電運転結果"
第74期通常総会講演会

なお、平成9年11月28日(金)にセミナー&サロン(石川島播磨重工業(株) 豊洲総合事務所内4階ホール(東京江東区豊洲))と併催される授賞式での模様等は次号でご報告いたします。

(総務委員会幹事 小澤 守 記)

◇副部門長選挙現状報告◇

当部門では、次期副部門長を選挙により選出しており、動力エネルギーシステム部門副部門長選挙要綱により、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構成メンバーが遂行します。
2. はじめに当期運営委員会のメンバーが、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行います。
3. その被推薦者の中から、総務委員会で2~3名の候補者を選出します。選出にあたっては、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から外れます。
4. 次に郵送による選挙を行い、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名による第2回目の選挙を行います。

今般は8月に候補者の推薦依頼を行い、9月末をもって締め切りました。10月中旬に候補者を決定します。順調に進めば11月末頃までには、次期副部門長が決定する予定です。この選挙結果については別途報告します。

(総務委員会幹事 小澤 守 記)

第75期運営委員会

部門長：石本礼二(石播)、副部門長：藤井照重(神大)、幹事：梶谷一郎(石播)

委員： 赤井 誠 (工技研) 岩淵牧男 (富山大) 大岡五三實 (徳島大) 岡本洋三 (東ガス) 押部敏弘 (関電)
加治増夫 (近畿大) 勝田正文 (早大) 金子祥三 (三菱重工) 久木田豊 (名大) 熊谷岩雄 (九電)
斎藤彬夫 (東工大) 佐久間洋 (東北電) 数土幸夫 (原研) 芹沢昭示 (京大) 竹中信幸 (神大)
田中 雅 (中電) 寺前哲夫 (東電) 鳥居 薫 (横国大) 西川嘉康 (川重) 速水 洋 (九大)
菱沼孝夫 (北大) 飛原英治 (東大) 深田智久 (電中研) 松浦俊博 (東芝) 松尾篤二 (三菱重工)
三田地紘史 (豊技科大) 宮本政英 (山口大) 望月弘保 (ベスコ) 吉本佑一郎 (日立) 和田正倫 (日電工)

第75期所属委員会

委員会名	委員長	幹事
総務委員会	藤井照重 (神大)	小澤 守 (関西大)
広報委員会	竹中信幸 (神大)	花村克悟 (岐阜大)
企画第1委員会 (部門企画)	石本昌三郎 (東電)	牧野啓二 (石播)
企画第2委員会 (学会企画)	赤井 誠 (工技研)	稲田文夫 (電中研)
企画第3委員会 (国際企画)	小泉安郎 (工学院大)	三木俊也 (富士電)
企画第4委員会 (研究企画)	芹沢昭示 (京大)	吉本佑一郎 (日立)
企画第5委員会 (出版企画)	谷口正行 (日立)	宮前茂広 (石播)
技術第1委員会 (学会賞)	井上 晃 (東工大)	太田正廣 (東都大)
技術第2委員会 (部門賞)	成合英樹 (筑波大)	三巻利夫 (電中研)
技術第3委員会 (シンポジウム)	宮本喜晟 (原研)	阿部俊夫 (電中研)

◇国際会議予定◇

第6回原子力工学国際会議 (ICONE-VI)
学生プログラム

[主催 米国機械学会, 日本機械学会, 仏国原子力学会]
開催日 1998年5月10日(日)～5月23日(土)
(多少スケジュールを変更することがあります)
会場 San Diego, California, USA
募集要旨 動力エネルギーシステム部門では, アメリカ・サンディエゴで開催される第6回原子力工学国際会議(ICONE-VI)の一環として学生プログラムを設けます。将来を担う若人に原子力の最新技術に触れ, その魅力を理解していただくため, 会議での論文発表による海外の学生との交流の後に研究施設を見学するプログラムを設けました。将来原子力産業に従事されることを考えている学生諸君に参加していただくことを希望します。
なお, 学生参加者に, 宿泊および渡航費を一部補助します。
スケジュール
1998年5月9日(土) 日本出発
1998年5月10日(日)～6月21日(木)
ICONE-VI出席および各研究施設訪問
1998年5月23日(土) 日本着
応募人数 10 数名程度
応募要領 A4版白紙に氏名, 学校・学部・学科名, 住所, 電話, FAX, (E-mailを含む)と下記トピックスに関する英文・和文論文(英文で2000語程度)記入の上, 各2部を下記論文応募先にお送り下さい。
トピックス 原子力に関する内容であれば特に限定しません。御自身の研究の現状, あるいは原子力エネルギーへの期待, 環境と原子力, 等でも結構です。
論文応募 締切日 1997年12月15日(月)
採否通知 1998年1月26日(月)
入選者にはICONE-VIの場で論文を発表していただきます。
最終原稿 提出日 1998年3月13日(金)
論文応募および問い合わせ先
319-11 茨城県那珂群東海村白方白根2-22
東京大学工学部附属原子力工学研究施設
斑目春樹
電話:(029)287-8412 FAX:(029)287-8488
ICONE-VIホームページ
<http://www.asme.org/conf/icone6>

◇部門賞募集◇

1998年度日本機械学会
動力エネルギーシステム部門 部門賞・部門表彰募集要項
本部門では, 動力エネルギーシステム分野の進展を図るため, 1991年より部門賞を設置して参りましたが, 本年よりこれを部門賞及び部門表彰とに分けることになり, 下記の要領で募集いたします。数多くのご応募をお願いいたします。
記
1. 部門賞及び対象となる業績
・功績賞: 長年の個人の業績を讃える賞
・社会業績賞: 社会の第一線における現在の顕著な活躍を讃える賞
2. 部門表彰及び対象となる業績
・優秀講演表彰: 本部門の企画した行事における優秀発表を

讃える表彰

3. 表彰の方法と時期
審査の上, 1998年11月～12月に予定されているセミナー&サロン会場においてメダル, 賞状の贈与をもって行います。また, ニュースレター等に発表いたします。
4. 募集の方法
公募によるものとし, 自薦あるいは推薦とします。
5. 提出書類
推薦には, A4判サイズ用紙1～2枚に, (1)推薦者氏名, (2)推薦者所属及び連絡先, (3)被推薦者氏名, (4)被推薦者所属及び連絡先, (5)部門賞の種類または部門表彰の別, (6)推薦理由書, を添えて, 下記動力エネルギーシステム部門長宛お申し込み下さい。自薦他薦を問いません。なお, 優秀講演表彰については, 発表論文の写しを添付して下さい。また, 同表彰は若手(40歳以下を目安とする)研究者, 技術者を主な対象として設けられたものです。
6. 提出締り日
部門賞(功績賞及び社会功績賞)については常時受け付けております。優秀講演表彰については, 原則として1998年4月末日までの到着分を1998年度の審査の対象とし, それ以降の到着分については, 次年度の対象と致します。
7. 提出先
〒135 東京都江東区豊洲3-2-16
石川島播磨重工(株)電力事業部
事業部長 石本礼二
Tel:03-3534-4301 Fax:03-3534-4460
E-mail reiji_ishimoto@ihi.co.jp

◇行事カレンダー◇

1997
10月16, 17日 見学会「東京電力柏崎原子力発電所及び群馬県企業局高浜スーパーごみ発電プラント」
11月28日 セミナー&サロン, 部門賞贈呈
石川島播磨重工業(株) 豊洲
1998
3月30日～4月1日 Second Int'l Conf. on Combined Cycle Power Generation Leeds
5月10～15日 第6回原子力工学国際会議(ICONE-6) アメリカ・サンディエゴ
6月25日 講習会「蒸気サイクルシステムの将来」日本機械学会会議室
10月15, 16日 見学会「日本原子力研究所・理化学研究所Spring-8及び関西電力六甲エネルギー研究所」

ニュースレター発行広報委員会

委員長: 竹中信幸(神大) 幹事: 花村克悟(岐阜大)
委員:
堂元直哉(石播) 秋山美映(三菱重工) 刑部 真(東商大)
奈良林直(東芝) 犬丸 淳(電中研) 西村真琴(日立)
羽田一彦(原研) 藤井貞夫(川重) 三宅 収(動燃)
西野信博(広大)
オブザーバー: 吉川邦夫(東工大)
投稿, ご意見は下記宛にお願いいたします。
〒657 神戸市灘区六甲台町1-1
神戸大学工学部機械工学科
竹中信幸
TEL 078-803-1106, FAX 078-803-1108
E-mail takenaka@mech.kobe-u.ac.jp