

NEWSLETTER

P&ES
JSME

POWER & ENERGY SYSTEM

動力エネルギーシステム部門ニュースレター

【第23号】

「高速増殖炉サイクル技術」の確立にむけて



核燃料サイクル開発機構 特任参事
大洗工学センター所長 柳澤 務

今年是新時代21世紀の幕開けの年です。新しい時代を拓くには、科学技術の力が大きな原動力となります。総合的な科学技術としての原子力はなくてはならない根幹の技術になるものと確信しています。20世紀の原子力を考えてみると、原子力の起源ともなった軍事利用の影は残念ながら21世紀に引きずってしまいました。これは平和利用の懐に抱え込んで解決していくべきでしょう。また、地球環境の容量の限界の下、気候温暖化や放射性廃棄物対策の具体化も課題として残っています。新しい時代の原子力の平和利用はこれらの課題を大きく包み込んで対応できる厚味のある存在となる潜在力を持っていると考えます。

ウランを人間が地球から借りてきて、できる限りのエネルギーを利用させてもらい、地球環境に馴染む形で戻すというのが原子力の本質であろうと思います。その中で豊富な高速中性子を大切に、高速中性子が持っている特質を有効に利用できる高速増殖炉サイクルが魅力的です。また、使用済燃料に含まれる物質をどのように再利用あるいは最終処分できるのか原子力の姿そのものを決めてしまうという意味で再処理、燃料加工はこのサイクルシステムの中で極めて重要な役割を担います。また、リサイクルシステムから排出される廃棄物を地球環境に戻す役割もシステム全体の整合をとる意味で重要です。

サイクル機構は、電気事業者、産業界及び学会などの関係各位のご協力を得ながら、高速実験炉「常陽」(1977年初臨界、熱出力10万kW)、高速増殖原型炉「もんじゅ」(1994年初臨界、電気出力28万kW)の設計、

建設、運転を通じて技術の開発に努めて来ました。現在、「常陽」は、多種多様なニーズに対応できるよう照射能力を高めるための高度化計画(MK-Ⅲ計画といい熱出力を10万kWから14万kWに増大)の改造工事を2003年春の運転再開に向けて進めている所です。「もんじゅ」は、試運転段階の1995年12月に発生した2次系ナトリウム漏えい事故後、停止状態にありますが、本年6月に、ナトリウム漏えい対策などに係る原子炉設置変更許可申請書を国に提出し、安全審査の段階に入り、運転再開に向けての新しい一歩を踏み出しました。

一方、高速増殖炉サイクル技術の研究開発については、安全の確保を前提に、「経済性の向上、資源の有効利用、環境負荷低減、核不拡散性の確保」を目標に、高速増殖炉サイクルの実用化技術を2015年頃に立ち上げるプロジェクトを目指して実用化戦略調査研究とこれを支える基盤技術開発を行っています。実用化戦略調査研究は、前号(22号)に紹介していますように、1999年度より、電気事業者、電中研、原研等の関係機関の参加を得て、オールジャパンの体制で開始し、本年3月にフェーズⅠの研究を終了しました。フェーズⅠでは、60年間にわたり世界の中で進められてきた高速増殖炉及びその燃料サイクルの技術開発を大局的観点にたって集約・評価すると共に革新的な創造性ある技術を加えて実用化候補概念として有望な技術を抽出しました。その結果、基幹電源としての大型・中型炉ばかりでなく分散電源や高温の熱エネルギーの利用による水素製造等の多目的エネルギー源としての小型炉など有望な概念が数多く抽出されました。その中には、30年間燃料無交換、自然循環を中心とし動的機器に頼らないという小型炉の炉心概念など革新的な提案もあります。本年度より、実用化概念として有望な候補を作り上げていけるように国内外の試験施設を利用して得られるデータに裏打ちされた先を見通せる厚味のある研究に着手したところです。これらの研究開発を進めるにあたっては、従来の殻を破っていく情熱と創造が求められ、電気事業者ばかりでなく、経済界、産業界及び学会あげて魅力ある高速増殖炉サイクルを目指していくと共に、これまで原子力に直接関与していなかった技術者の方とも連携がとれるように原子力関係者の絶大な努力が必要と痛感しています。

貴学会各位の積極的なご支援とご参加を切にお願い致します。

【目次】

「高速増殖炉サイクル技術」の確立にむけて	1
特 集：石炭ガス化複合発電(IGCC)実証機計画	2
先端技術：(1)ジメチルエーテル(DME)新直接合成技術の開発	3
(2)メンブレンリアクタによる水素製造技術	5
国際会議報告	7
研究分科会活動報告	8
行事カレンダー	8

研究室紹介	9
地区便り：(1)見学会「沖縄県海水淡水化施設/電源開発(株)海水揚水発電所」	9
(2)講習会・見学会「巨大都市ホテル・高層ビルのコージェネ」	10
部門賞募集	10
副部門長選挙経過報告	11
国際会議予定	11
その他(国内会議予定等)	12

◇ 特集 ◇

石炭ガス化複合発電 (IGCC) 実証機計画



(株)クリーンコールパワー研究所
技術部長
石橋 喜孝

1. はじめに

石炭ガス化複合発電 (IGCC: Integrated Coal Gasification Combined Cycle) とは、石炭を高温高压のガス化炉で可燃性ガスに転換し、そのガスを燃料としてガスタービンと蒸気タービンによる複合発電を行うシステムのことである。装置は若干複雑となるが、従来の火力発電方式に比較して商用化段階で約2割の効率向上が可能となり、石炭利用によるエネルギーセキュリティの確保と、効率向上による地球温暖化防止対策を両立できるシステムとして、国と電力会社が共同で開発を進めている。

既に1986～1996年度の間、福島県勿来において2万5千kW相当のパイロットプラント試験を、電力9社、電源開発および電力中央研究所が共同してIGC組合を設立し、NEDOからの委託事業として実施した。パイロットプラントではガス化炉のスラッキングトラブル等を経験したものの、最終的には789時間の連続安定運転を達成し、1995年に成功裏に終了した。

しかし、IGCC技術を商用化レベルとするためには、商用プラントに準じた規模の実証機による運転試験を行い、信頼性、運用性、保守性、安全性、経済性等を検証する必要がある。2001年6月15日に電力9社、電源開発の出資により「株式会社クリーンコールパワー研究所」が設立され、IGCC開発の最終段階として、IGCC実証機による運転試験研究をスタートすることになった。

2. IGCCの特徴

IGCCは、石炭の高効率発電技術という特徴だけでなく、従来の微粉炭火力との比較において下記のような特徴を持っている。

- ①発電効率の向上…現状の微粉炭火力に対して商用段階で約2割の送電端効率向上が可能。これに伴いCO₂の排出原単位を石油火力並とできる。
- ②適用炭種の拡大…IGCCは微粉炭火力で使い難い灰融点の低い石炭が適しており、我が国全体の利用炭種の拡大が可能。
- ③環境特性の向上…高効率化によりSO_x、NO_x、ばいじんの排出原単位の低減も可能。また複合発電のため微粉炭火力に比較して温排水量は約3割低減。
- ④石炭灰処理のメリット…石炭灰は溶融スラグとして排出されるため容積がほぼ半減。また、スラグ化するため微量物質の溶出がほとんど無い。
- ⑤用水使用量の低減…従来の石炭火力の排煙脱硫装置は、多量の用水が必要であったが、IGCCは燃料ガス段階で処理を行うため用水使用量を大幅な低減が可能。

3. IGCCの方式選定

IGCCの中にもいくつかの方式がある。

表1 IGCCの方式

	給炭方式	ガス化剤	ガス精製
I	乾式	空気	乾式
II	湿式	酸素	湿式

給炭方式としては、乾式(ドライフィード)を採用すると、加圧のガス化炉に給炭しなければならないために技術的難度は高くなるが、湿式(スラリーフィード)に比べて高効率を得られる。

ガス化剤としては、空気と酸素があり、空気を採用するとガス化そのものは難しくなるが、酸素製造のための動力が少なくて済むため、効率は高くなる。

ガス精製は、石炭ガスをガスタービンに投入する前に清浄化するために必要となるが、乾式であれば熱ロスが少なく、高効率を得られる。

すなわち、上表においてIを選択する程、技術的難度は高くなるが高効率を得られ、IIを選択する程、技術的には容易であるが効率は低くなる。我が国で開発を進めているのは、乾式給炭/空気吹きであり、パイロットプラントの時点では、最高の熱効率を狙って、乾式ガス精製を採用したが、実証機においては信頼性も考慮して、湿式ガス精製を採用する予定である。

なお、IGCCは、欧米においても4～5年前より実証プラント開発が進められているが、いずれも酸素吹き方式であり、我が国ではより高効率かつ高信頼性を目指した空気吹きIGCCの開発を進めているところである。

4. 空気吹きIGCCの原理

我が国で、開発を進めているIGCCは、乾式給炭空気吹き二段噴流床ガス化方式であり、原理を図1に示す。

また、空気吹きIGCCの全体系統図を図2に示す。

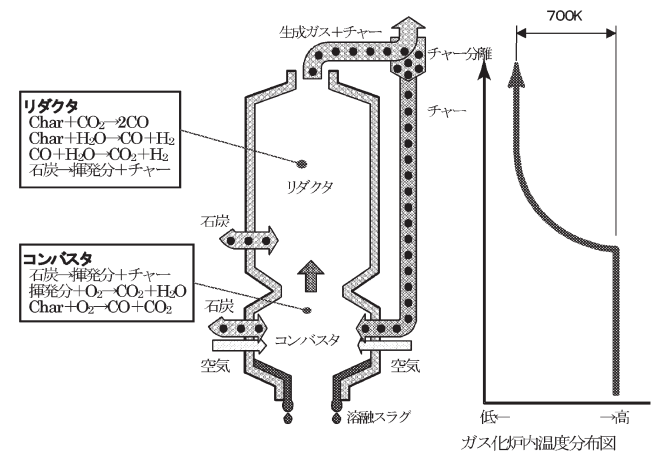


図1 空気吹きガス化炉の原理図

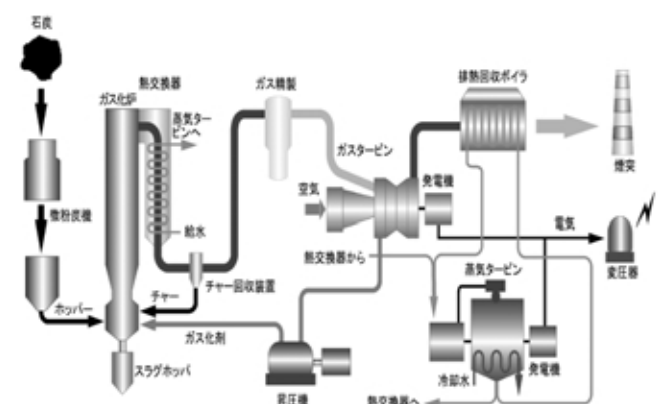


図2 空気吹きIGCC概略系統図

5. 実証試験計画の概要

(1) 設備計画

実証機の出力規模は、商用機の約1/2規模の25万kW（石炭使用量約1700t/日）を選定した。このためガスタービンは、若干温度が低めの1200℃級を採用することとした。

目標熱効率1200℃級ガスタービンでは高効率化には限界があるが、新鋭大容量微粉炭火力と同程度の送電端効率42%（LHVベース）を設定した。商用段階では、1500℃級ガスタービンの採用により48～50%を見込んでいる。

実証機の概要と完成予想図を表2と図3に示す。

表2 実証機の計画概要

出力	25万kW級
方式	ガス化炉：乾式給炭空気吹き二段噴流床 ガス精製：湿式（吸収液MDEA）+石膏回収 ガスタービン：1200℃級
目標熱効率	発電端48%、送電端42%（LHVベース）

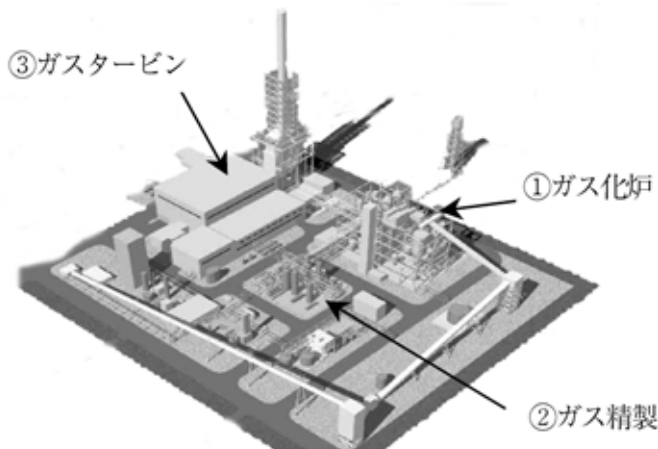


図3 実証機の完成予想図

(2) 実証機の設置場所とスケジュール

実証機の設置場所は、パイロットプラント試験を実施した常磐共同火力の勿来発電所の構内を計画しており、今後、環境影響評価の手続きを進めていく計画である。全体スケジュールは、概ね下記を予定している。

表3 実証試験スケジュール

2001～2003年度	環境影響評価/設備設計
2004～2006年度	実証機建設
2007～2009年度	運転試験

(3) 実施体制

IGCC実用化に至る最終段階として、民間主導の開発体制を構築するため、参加電力各社で本年6月にクリーンコールパワー（CCP）研究所を設立し、この会社が事業主体となる形でIGCC実証試験を推進する。

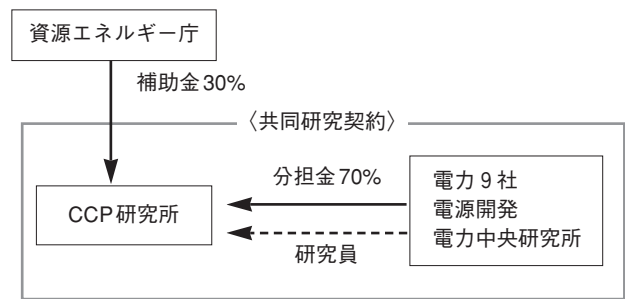


図4 IGCC実証試験の実施体制

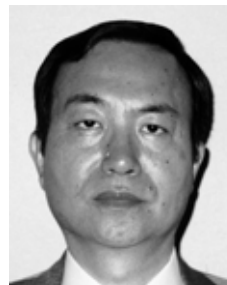
6. おわりに

我が国で開発を進めている空気吹きIGCCは、世界で開発が進められているIGCCの中でも最も高効率を得られるシステムであり、既に十余年をかけて開発を進めてきた。いよいよ開発の最終段階である実証試験の実施に向けてCCP研究所も設立され、計画内容もほぼ固まった。

今後はCCP研究所が実施主体となり、国、9電力会社、電源開発、電力中央研究所の支援を受けながら、高効率、高信頼性で、かつ経済性にも国際競争力を有する国産IGCCの早期実用化に向けて、全力を尽くしていく計画である。

◇ 先端技術 ◇

(1) ジメチルエーテル（DME）新直接合成技術の開発



NKK・環境ソリューションセンター
DME技術推進グループマネージャー
大野 陽太郎

1. はじめに

現在の化石エネルギー資源による環境汚染や、将来に確実視されるその枯渇などの理由から、環境への負荷が少なく、かつ未利用資源から合成され得る新エネルギーとしてジメチルエーテル（DME）が世界的に注目を集めている。ここに、NKKのDME合成技術に対する取り組みを紹介する。

2. DMEとは

DMEは、最も単純なエーテルとして知られているが、実はLPGに良く似た性質を持ち、取り扱いが容易で硫黄などの有害物質を含有しないクリーンな燃料となりうることが分かっている。またセタン価が55と高いのでディーゼルエンジンの燃料としても利用でき、しかもその際には、ディーゼルエンジンの最大の問題点であるPM（煤）の排出が検知限界以下となることが知られている。また、メタノールと同様に自動車用燃料電池燃料としての可能性も大きい。

したがって、DMEが安価でかつ大量に生産できるようになれば、LPGの代替燃料として家庭用・火力発電所燃料やまたディーゼルエンジン燃料として広範に使用されることが期待されている。更に既存のLPG貯蔵流通設備が利用できるという利点もある。

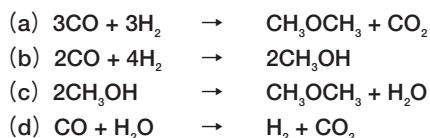
DMEは褐炭、亜瀝青炭などの低品位炭、採炭に伴い発生する炭層メタンや中小天然ガス田など、未利用の資源からも製造できるので、エネルギーとして利用できるようになれば将来のエネルギー需給の緩和や環境面で大きな意義を有することとなる。

現在、DMEはメタノールの脱水反応又はメタノール合成の副産物として製造されており、日本国内で約1万t/年、世界で10万t/年程度の生産量であり、その大部分は、フロンガス代替用としてスプレーなどの噴射剤として利用されているに過ぎない。

3. DME直接製造技術

現状でのDMEを製造する原料となっているメタノールは、石炭あるいは天然ガスなどを部分酸化または水蒸気改質などによって水素と一酸化炭素（合成ガス）とし、それらから合成されている。DMEは2分子のメタノールから脱水反応によって合成される。これに対し、NKKを中心に開発中のDME新直接合成技術は、合成ガスからメタノールを経由することなく直接、高効率でDMEを合成するプロセスである。

その反応は、(a) 3分子の一酸化炭素と3分子の水素が反応して、1分子ずつのDME (CH_3OCH_3) と二酸化炭素を生成するが、これは、次の (b) (c) (d) の3つから成り立つ総括反応である。



合成ガスからのDME合成の研究が行われるようになったのは、1980年前後からで、いずれもメタノール合成触媒と脱水触媒を混合した固定床を用いていたが、高温部生成による触媒の劣化等の問題があった。

4. DME直接合成の開発経緯

4.1 基礎研究

DME直接合成は発熱反応であり、一方その触媒は高温にさらされると、徐々にその性能が低下する。したがって、DME直接合成反応では反応熱を効率良く除去し、反応器の温度を安定に制御することが重要となる。

NKKでは、技術開発のポイントを新触媒の開発と新触媒が安定してその性能を発揮できるスラリー床反応器技術（図1）を開発することにおき、1989年より東京大学工学部藤元薫教授と共同で合成ガスからのDME合成の研究を行ってきた。ここで得られた成果を元にDME直接合成技術の核である合成反応部分の技術開発のため、DME生産量50kg/日のベンチプラント（反応器は内径90mmφ、高さ2mのスラリー床）を1995年に製作し、研究を進め良好な結果を得た。

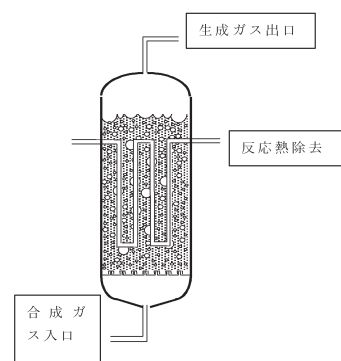


図1 スラリー床反応器

4.2 5t/日DME合成大型ベンチプラントによる開発

その成果をもとに、1997年より4年間、通産省資源エネルギー庁の石炭生産・利用技術振興費補助金を受け、(財)石炭利用総合センター、NKK、太平洋炭礦、住友金属工業の共同研究で、5t/日規模の大型ベンチプラントを釧路市内の太平洋炭礦(株)釧路鉱業所内に建設した(写真1)。このプラントにより1999年、2000年の2年間に渡って試験研究を行い、以下に示す研究の目標値を全て達成した後、研究を成功裏に終了することができた。

1. 1パス反応率50%以上
2. DME製品選択率90%以上
3. 触媒寿命1ヶ月以上
4. 連続安定運転1ヶ月以上



写真1 釧路5t/D大型ベンチプラント

大型ベンチプラントのフローを図2に示す。実験に必要な合成ガスの一酸化炭素と水素は、炭層メタン、LPGを原料に部分酸化反応を利用して製造する。

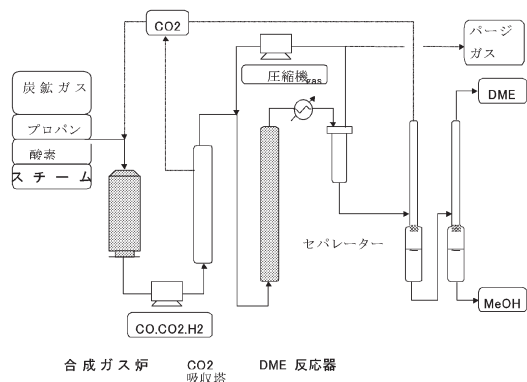


図2 釧路5t/D大型ベンチプラントフロー図

5. DME生産商業プロセス

大規模なDME生産が実用化される場合、その原料は石炭、炭層メタン、あるいは天然ガスなどである。図3にそのブロックフローを示す。天然ガスが原料の場合、DME直接合成過程で副生する二酸化炭素の全量を炭素源として再利用し、メタンをリフォーミングすることにより、一酸化炭素と水素の量がほぼ等しい合成ガスを製造することができるので、二酸化炭素の排出がほとんどないシステムとすることが出来る。

DME合成は、メタノール合成と比較すると、1パスでの転化率が高いためリサイクルガス量、パージガス量が少なくなり、全体でのエネルギー消費量が少なくなっている。プラント設備費もメタノール合成に対し、10%程度低くなると推定される。

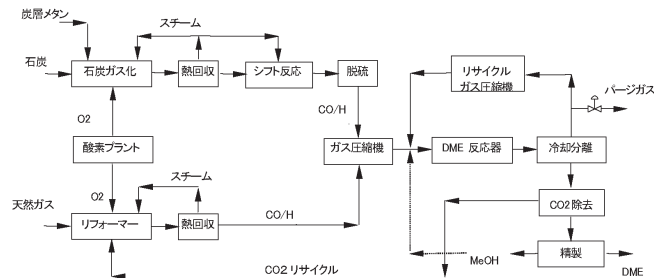


図3 DME商業プラントのフロー

6. おわりに

DMEが未利用資源である低品位炭、炭層メタン、中小天然ガス田等から安価に生産・供給されれば日本のみならずアジア地域の環境、エネルギー問題の解決に大いに貢献すると考えられ、本技術の開発実用化に向け鋭意努力する所存である。

おわりに、本研究開発にご支援を賜っている資源エネルギー庁石炭課をはじめ、関係各位に深甚の謝意を表すとともに、今後一層のご指導をお願いする次第である。

◇ 先端技術 ◇

(2) メンブレンリアクタによる水素製造技術



三菱重工業株式会社 技術本部
広島研究所 化学プラント研究推進室
主席研究員
小林 一登

1. はじめに

現在国内外で、固体高分子形燃料電池を自動車の動力源や分散型電源へ適用するための技術開発が活発に進められ、これに伴って高効率でコンパクトな水素製造装置のニーズが高まっている。

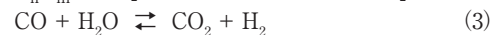
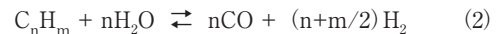
このような分野への適用を狙い、当社では主に大都市における供給網が整備されている都市ガスを原料としたメンブレンリアク

タ型水素製造装置を東京ガス(株)と共同で開発中である。メンブレンリアクタは反応と分離を一体化した新しいコンセプトの反応器である。ここでは、メンブレンリアクタ型改質器の概要とその開発状況を紹介する。

2. メンブレンリアクタ型改質器の概要

2.1 都市ガスからの水素製造

都市ガス等の炭化水素から水素を製造する水蒸気改質反応は式(1)、(2)の改質反応と式(3)の一酸化炭素変成反応で表される。



都市ガス(13A)の組成はメタンを主成分とし、エタン、プロパン、ブタンなどの炭化水素を含む。水蒸気改質反応では前記反応式に従って水素、一酸化炭素、二酸化炭素に分解される。式(1)、(2)の反応は吸熱反応であり、高温であるほど水素生成側に反応は進行する。

図1に式(1)の反応の温度依存性を示す。反応の場合より水素を選択的に分離する場合には(図1メンブレン型)、温度が従来型よりも約300℃低い500℃であっても平衡転化率よりも高い十分な転化率が得られることが分かる。

反応圧力: 5atm, H₂O/CH₄=3mol/mol

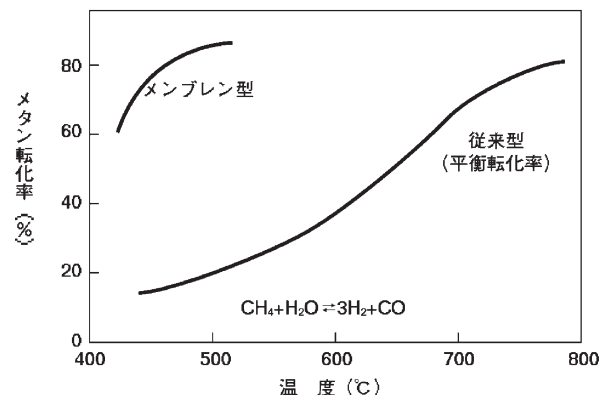


図1 メタン転化率の温度依存性

図2(a)に一酸化炭素、二酸化炭素を水素中から除去する場合の従来型水素製造プロセスを、図2(b)にメンブレンリアクタ型プロセスを示す。従来型では、水蒸気改質反応、一酸化炭素変成反応、水素精製の各工程を経て行われているが、メンブレンリアクタ型では都市ガスの水蒸気改質反応を行わせる触媒層中に水素分離膜を設置することによって、反応と分離を同時に進行させ、反応で

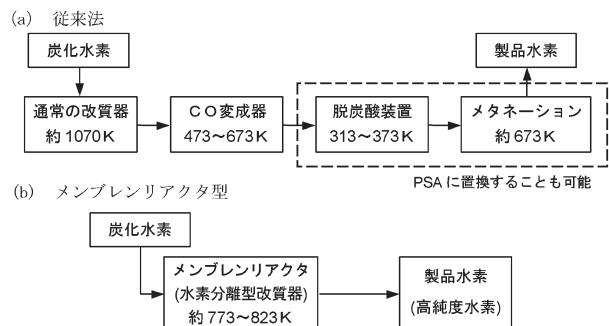


図2 水素製造方式の比較

生成した水素を直ちに取出すことができるため、一酸化炭素変成反応、水素精製の工程が不要となり、水素製造プロセスの大幅な簡略化と装置のコンパクト化が期待できる。さらに、低い反応温度で高いメタン転化率が得られるため反応温度を低くできる利点があり、高温材料が不要になることや触媒寿命が延びることなどの効果も期待できる。

2.2 改質器の構造

図3にメンブレンリアクタ型改質器の構造概念を示す。この改質器は水蒸気改質触媒層内に水素を選択的に透過させるパラジウム系合金を用いた水素分離膜を設置し、反応により生成した水素を引抜き高純度水素を製造するものである。

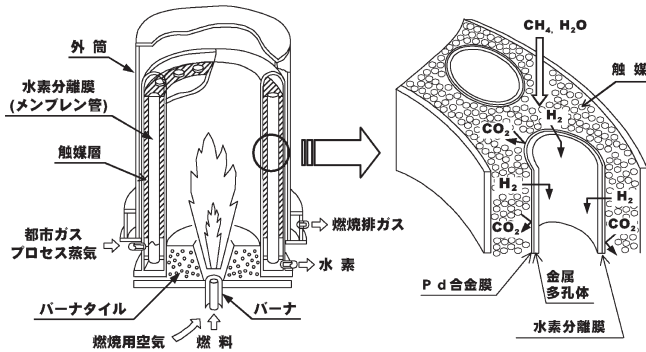


図3 メンブレンリアクタ型改質器構造概念図

この改質器の構造は円筒型で、下部中央の加熱用バーナを囲むように形成された触媒層内に水素分離膜が円周上に配置されている。燃焼ガスは上部で折返して外筒と触媒層との間を下降させる。都市ガスと水蒸気の混合ガスは触媒層内を流下しながら反応し、生成した水素だけが水素分離膜の内側へ透過し分離される。なお、水素分離膜の形状は、円筒型かあるいは平板型である。

パラジウム系合金による水素の透過量は次式で表され、反応側の圧力、温度が高いほど、また、透過側の圧力が低いほど透過性能が向上する。

$$V = ke^{(-E/RT)} (P_1^{0.5} - P_2^{0.5}) \quad (4)$$

ここに、

- V : 水素透過量 [m³・m²・h⁻¹]
- k : 水素透過係数 [m³・m²・h⁻¹・Pa^{-0.5}]
- T : 温度 [K]
- E : 活性化エネルギー [J・mol⁻¹]
- R : 気体定数 [J・mol⁻¹・K⁻¹]
- P₁ : 反応側水素圧力 [Pa]
- P₂ : 透過側水素圧力 [Pa]

3. 開発状況

現在開発中のメンブレンリアクタ型改質器を搭載した水素製造装置の外観を写真1に、システムの概要を図4に示す。この改質器は基本的に図3と同じ構造であり、直径630mm、高さ970mmの円筒型で、独自開発の平板型水素分離膜が96本使用されている。都市ガスを原料として、反応圧力0.84MPa、反応温度823K、発生水素圧力0.1MPaの運転条件で99.999%以上の高純度水素が約14Nm³/h得られている。

この装置は産業用オンサイト型水素製造装置へ適用できるだけでなく、小型コンパクトである特長を生かし、図5に示す燃料電



写真1 水素製造装置の外観

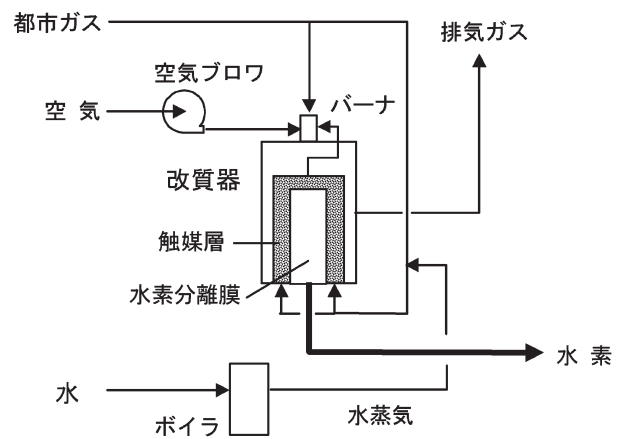


図4 水素製造装置システムの概略

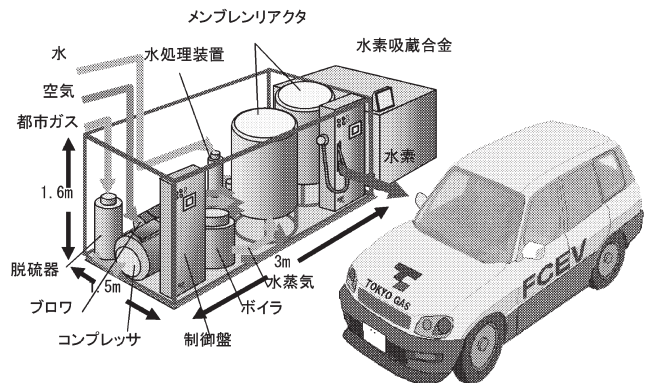


図5 水素供給ステーションイメージ図

池自動車用の水素供給ステーションへの適用も期待できる。

4. おわりに

メンブレンリアクタ型改質器では水素の生成と分離を同時に行うため、低い反応温度で高純度水素を直接製造できるという優れた特長を有する。今後、装置の信頼性を検証し実用化を進め、水素関連分野への適用を図る予定である。最後に本技術の紹介をご了承頂いた共同研究先である東京ガス株式会社殿の関係者各位に謝意を表します。

◇ 国際会議報告 ◇

(1) 第9回原子力工学に関する国際会議 (ICONE9)

技術委員会委員長 有富 正憲

第9回原子力工学に関する国際会議 (ICONE9) は4月8日 (日) から13日 (金) までフランスのニースでフランス原子力学会 (SFEN)、日本機械学会 (JSME) と米国機械学会 (ASME) の共催により開催された。初日は参加受付のみで、最終日はテクニカルツアーに当てられ、招待講演セッション、招待パネルセッションと一般講演セッションに分かれ約400件の講演が9日から12日までの4日間に行われ、参加者は約600名あり、我が国からも70名程度が参加し、盛大に行われた。原子力発電を積極的に推進する米国の政策転換のため、将来炉に関するセッションが盛大であった。

ASMEがかなり関与して、参加者を増やす方策の下にプログラム編成が行われたため、多くの招待パネルセッションが一般講演と並行して開催された。そのため、肝心の一般講演セッションの内、聴衆が極端に少ないものも出現したことは今後の改善点の一つであろう。

会場では、講演内容への関心の他に、来年4月に開催されるICONEに向けられた。ASME内の主導権争いにより、従来ICONEを手がけてきたグループの意見がASMEのNuclear Engineering Division内で通らなかったため、そのグループがASMEから飛び出し、任意団体として2002年4月1日から4日までラスベガスで開催するICONEのCall for Papersが配布され、その積極的な宣伝が行われた。一方、ASME側は2週間後の14日から18日までワシントンDCで開催するというCall for Papersを配布した。このため事情を知らない参加者はかなり混乱していた。その後、5月末頃に米国内でケリが付き、ワシントンDCで開催するICONE10のみに集約されたため、混乱は回避された。

今回も、プロシーディングはCD-ROMで配布されたが、日本からの投稿された論文の中に、文字化けによりそれより後ろの部分が空欄のまま載せられていたものがあった。PDFファイルはビットマップ形式で、全角文字が含まれても問題はないと考えるが、文字は文字として記憶されるため、全角文字は英文ソフトでは文字化けが生じてしまう。特に、全角スペースやアルファベット文字 (日本語入力)、℃、m²等の日本語ワープロの特殊文字は英文ソフトでは文字化けが生じるので気を付けてほしい。

また、Wordに直接貼り付けられない図 (手書きなどの図) をスキャナーで入力して貼り付けた図も同様の文字化けが生じるので留意してほしい。査読者が日本人の場合は、添付ファイルとしてメールで転送されるため、日本語ソフトで添付ファイルを開くとそのまま読めてしまうため、投稿者は自分が送ったPDFファイルは問題がないと考えてしまう恐れがあるが、英文ソフトでCD-ROM化すると文字化けしてしまった。

プロシーディングの作成者は、送られてきたファイルをチェックしてCD-ROM化すべきであるが、時間的な制約のため、チェックせずに機械的にCD-ROM化しているのが現状であることを認識してほしい。可能な限り、英文OSの下でのワープロで論文を作成するか、それを利用して最終的にチェックすることを推奨する。

このことは、外国で開催され、プロシーディングをCD-ROMで配布するすべての国際会議に共通する問題であろう。

(2) IJPGC-2001

The 2001 International Joint Power Generation Conference & Exposition

2001年6月4~7日 (アメリカ、ニューオーリンズ)

石川島播磨重工業(株)

電力事業部 吉高 恵美

IJPGC-2001は“New Horizons for Global Power”というテーマを掲げ、主催であるASMEのPower (PWR)、Fuel and Combustion Technologies (FACT)、Nuclear (NUC) の3部門に加え、Plant Engineering & Maintenance、Process Industriesの2部門も参加して開催された。さらに、ASME Turbo-Expo Land, Sea & Airとの共同開催となり、全体講演や展示ブースには相当数の参加者が見られた。

論文内容はボイラ、蒸気タービン、ガスタービン、コンバインドサイクルなどの運用やメンテナンスに関するものや、燃焼、数値シミュレーションなど多岐にわたり43のセッションが設けられていた。論文の約半数はアメリカからの発表で、全体では162件、日本からは27件の発表があった。

全体講演では、メーカー、発電事業主、政府とそれぞれの立場から電力の現状と今後についての講演があり、ここ数年のアメリカにおける電力需要の好調な伸びや、ガスタービンコンバインドサイクルの導入が急増していることについての報告がなされた。展示では247件のうちそのほとんどがガスタービン関連で、ブレード加工技術、流体シミュレーション、計測技術などが多かった。

また、6件の授賞式も行われ、日本人では日本ファーンズ工業(株)の持田晋氏がGeorge Westinghouse Silver Medalを受賞し、名古屋大学の新井紀男教授がCalvin W. Rice Lecture Awardを受賞した。



写真1 FACT Luncheon



写真2 ジャズの本場ニューオーリンズ

(3) 第4回混相流国際会議 (ICMF2001) 報告
2001年5月27～6月1日 (アメリカ、ニューオリンズ)

茨城高専 柴田 裕一

国際会議が5月27日から6月1日の6日間、ニューオリンズにおいて開催されました。ニューオリンズは観光地としても有名な場所です。写真1は、アナウンスメントの表紙にも掲載されたジャクソン広場の正面にそびえるスペイン風のセントルイス大聖堂です。この大聖堂はアメリカ最古のものと言われています。会議は、この近くのマリOTTホテルで行われました。発表件数は全体で545件の口頭発表およびポスター発表があり、4件のプレナリー、16件のキーノートが発表されました。口頭発表は、次のように分類されます。ここで括弧内の数字は日本からの発表です。Particle flow, 69 (8) ; Bubbly flow, 65 (17) ; Applications, 61 (10) ; Flow regimes, 38 (3) ; Droplet flow, 30 (4) ; Particle dynamics, 27 (1) ; Nuclear thermohydraulics, 24 (4) ; Phase change, 20 (1) ; Heat transfer, 19 (3) ; Bubble dynamics, 16 (2) ; Hydrodynamic interactions, 13 (2) ; Slurry flow, 10 (3) ; Environmental applications, 10 (2) ; Chemical processes, 10 (0) ; Interfacial effects, 9 (2) ; Interfacial effect and flow regimes, 6 (1) ; Colloidal and particle dynamics, 5 (1) ; Particle and bubble dynamics, 4 (0)。

日本からは、64件の発表がありました。写真2は、オープニングの会場風景です。オープニングから多くの人々が参加して盛況なスタートとなりました。会議期間中に催されたバンケットでは、食事の前の挨拶で、筑波大学の松井先生からこの会議の経緯などのスピーチがありました。また、慶應義塾大学の菱田先生から、次回開催地の日本の紹介がされました。写真3は、バンケット会場で食事の終わり頃に実演されたデザートソースを作る“炎のパフォーマンス”の様子です。見事なパフォーマンスに会場は大いにわきました。さて、ニューオリンズといえば、ジャズ発祥の地として有名ですが、会議期間中にジャズ演奏会が開かれました。写真4はその会場風景です。しばし本場のジャズに耳を傾けました。



写真1 セントルイス大聖堂 写真2 オープニングの会場風景



写真3 バンケット風景 写真4 ジャズ演奏会

◇ 研究分科会活動報告 ◇

企画第4委員会

現在 (最近終了した分科会等も含む)、企画第4委員会 (研究会企画委員会: 岡本孝司委員長 (東京大学)) において、活動中の分科会、研究会、標準化委員会は下記の通りです。

1. 分科会 (2件)

- 1) P-SC306「プラント内構造物の流力振動に関する研究分科会」
1998年7月-2001年6月 (1年延長)
主査: 岡島 厚 (金沢大学)
- 2) P-SC314「21世紀の発電事業に対応した蒸気タービン技術に関する調査研究分科会」
1998年11月-2001年10月 (1年延長)
主査: 角家 義樹 (摂南大学)

2. 研究会 (2件)

- 1) A-TS 08-05「流動層燃焼炉の熱流動制御に関する研究会」
1998年4月-2003年3月 (2年延長)
主査: 小澤 守 (関西大学)
- 2) A-TS 08-06「熱荷重による構造物損傷評価手法に関する研究会」
1998年8月-2002年7月 (2年延長)
主査: 班目 春樹 (東京大学)

3. 標準事業委員会関係

- 1) 「蒸気発生器伝熱管流力弾性振動防止指針作成委員会」
(略称: SG・FIV標準化委員会)
2000年6月-2001年7月

なお、本年10月から新しい分科会 (主査: 賞雅 寛而 (東京商船大学)) が始まる予定です。また、新しく分科会/研究会などを立ち上げる予定の方は、企画第4委員会、岡本委員長または菅原幹事までご連絡ください。質問なども受け付けております。

◇ 行事カレンダー ◇

2001年

- 9月30日-10月4日 ICEM-01 (ベルギー・ブリュッセル)
- 10月8-11日 ICOPE-2001 (中国・西安)
- 10月26日 セミナー&サロン(三菱重工業・横浜みなとみらい)
- 11月3-4日 熱工学講演会 (岡山大学・一般教育棟)
- 11月16日 講習会「動力用燃料電池の最前線」(日本機械学会)

2002年

- 2月24-28日 第28回核廃棄物管理に関する国際会議 WM'02 (米国・アリゾナ州・ツーソン)
- 4月14-18日 第10回原子力工学国際会議 ICONE-10 (米国・バージニア州・アーリントン)
- 6月18-19日 第8回動力・エネルギー技術シンポジウム (東京・大田区産業プラザPIO)
- 8月18-23日 第12回 国際伝熱会議 (フランス・グルノーブル)
- 9月25-27日 2002年度年次大会 (東京大学)

関連学協会協賛の講習会

- 2001年11月9日 「第2回格子ガス法ならびに格子ボルツマン法による流体解析入門」初心者向け講習会 (演習形式)

(工学院大学・新宿校舎、連絡先: 高田尚樹 naoki-takada@aist.go.jp、
<http://www.kz.tsukuba.ac.jp/~lga-lbm/>)

◇研究室紹介◇

工学院大学 工学部 機械工学科 伝熱工学研究室

所在地 〒163-8677 東京都新宿区西新宿1-24-2

Tel: 03-3342-1211/Fax: 03-3340-0108

〒192-0015 東京都八王子市中野町2665-1

Tel: 0426-22-9291/Fax: 0426-27-2360

大竹 浩靖

工学院大学は、1887年に創立された（前身、工手学校）東京都内にある工学系単科大学（および大学院）であり、現在4系列の学科（および専攻）で構成されています。その中で、機械系列は、機械工学科、機械システム工学科および国際基礎工学科の3学科（大学院：機械工学専攻）からなっており、機械工学科はエコエネルギーコースとメカノデザインコース（平成13年度より新2コース化）とからなるコース制を採用しております。当伝熱工学研究室はエコエネルギーコース内に所属する研究室であり、小泉安郎教授を始め、大竹浩靖助教および宮下徹講師の3名のスタッフで運営されております。今年度は、7名の大学院修士課程学生と25名の卒論生とともに、全11の研究テーマを進めております。研究テーマは、主に二相流動と沸騰熱伝達の実験的な研究です。

工学院大学と聞かされると、新宿西口の高層ビル（28階）の校舎を想像される方が多いと思われるのですが、東京郊外の八王子市にキャンパスを展開した最初（1963年）の大学でもあり、主として1,2年生は八王子キャンパスで、3年生は新宿キャンパスで勉強します。4年次卒論生および大学院生は、研究テーマによって、新宿、八王子キャンパスにそれぞれ分かれて研究します。当伝熱工学研究室もそれぞれのキャンパスに研究室を持っており、主に新宿の実験室では比較的小型な装置による水-空気系の二相流や大気圧水の沸騰熱伝達の研究を行っており、大型な装置や電力消費の大きい加熱面による沸騰実験が八王子の実験室で行われています。

現在の研究テーマの概略を列記すると、

- (1) 有機液体の狭隘流路内リウエットニング
- (2) 大気圧水の狭隘流路内リウエットニング
- (3) 下降流下の気泡流、
- (4) 細管および扁平流路内の二相流、
- (5) 高過熱面上の濡れ現象、
- (6) 定常遷移沸騰、
- (7) サブクール流動沸騰のCHF、
- (8) セミドライ加工時の伝熱評価（ミスト冷却）、
- (9) 合体気泡の形成と合体気泡下液膜形成、
- (10) 高粘性流体のフラッディング、
- (11) サブクール流動沸騰の沸騰開始条件、

であります。

新宿、八王子両校舎に機械工作室があり、学生らは、自らの手作りによる実験装置と高速度ビデオカメラやLDAを始めとする計測装置とともに、日夜（どちらかと言うと夜側にシフト気味ですが）研究に勤んでおります。また、大学院の学生には、積極的に学会等外部で講演発表することを勧めており、上記の研究テーマの幾つかは既に機械学会を始めとする講演会でその成果を発表しております。また、大学から海外渡航費および学会参加費等の経済的補助を受けられるため、国外の国際学会にも参加する学生もおります。

◇地区便り◇

(1) 動力エネルギーシステム部門見学会
 沖縄県企業局北谷浄水場海水淡水化施設
 電源開発（株）沖縄やんばる海水揚水発電所
 2001年6月28～29日

九州大学 高田保之

6月28～29日の1泊2日の日程で、沖縄県の標記2箇所の見学会を実施しました。海水揚水発電所については、ニュースレター20号（2000/5/1発行）に紹介記事が掲載されていますので、ここでは海水淡水化施設を中心に報告します。

海水淡水化施設は那覇から車で約1時間北に位置した北谷浄水場に隣接して設置されています。総事業費は約347億円で、1995年に一部供用を開始し、1997年に施設が完成しました。施設の概略は次の通りです。

[淡水化施設の諸元]

- ・生産水量 40,000m³/日（国内最大）
- ・淡水化方式 逆浸透法（RO膜）
- ・回収率 約40%
- ・膜の種類 スパイラル型芳香族ポリアミド複合膜
- ・エレメント総数 1,296本
- ・高圧ポンプ Q8.91m³/min × H650m × 8台

所長の説明によれば、国庫補助率が85%なので、造水コストは約170円/m³だそうです。また、皮肉なことに、施設が完成してから降雨状況が改善し、活躍の機会がないのが悩みのタネであると言いました。

沖縄という魅力的な地域で見学会が行われたためでしょうか、募集定員を上回る33名の参加者がありました。懇親会の後、ホテルの隣の居酒屋で開いた二次会には20名以上の参加がありましたし、見学会解散後も那覇市内でウロウロしている多数の参加者を目撃しました。皆さん単に純水な動機だけで参加されたとは思えない異様な盛り上がりでした。

なお、見学会の写真が

<http://propath.mech.kyushu-u.ac.jp/okinawa/photo.html>
 でご覧いただけます。



海水淡水化施設玄関での集合写真

(2) 動力エネルギーシステム部門講習会・見学会
巨大都市ホテル・高層ビルのコージェネ/
都市型分散エネルギーの最近の動向

石川島播磨重工業（株）
藤井 衛（企画第1委員会幹事）

大都市の巨大ホテルや高層ビルでは、電力と温冷熱の大きな需要があり、コージェネの導入は、エネルギーの有効利用の面から非常に有意義です。

今回は、講習会と合わせ、実際のコージェネ設備の見学会を実施しました。9月19日に開催し、44名の参加がありました。以下に概要を報告します。

講習会

講師の東京農工大学 柏木孝雄教授、東京ガス 坂倉淳氏、石川島播磨重工業 石井賢二氏より、わが国のエネルギー政策から、種々の都市型コージェネシステム、常用防災兼用ガスタービンまで、多方面にわたる講演がありました。



ホテルニューオータニコージェネ見学

総出力4,500kWのコージェネ設備の他、蓄熱設備、中水製造設備、コンポスト設備等を見学しました。

見学前に、ホテルの回転展望レストランにて、中華バイキングの昼食を取りました。



東京ガス新宿地域冷暖房センター見学

総出力8,500kWのコージェネ設備、59,000RTの冷凍機等の設備を見学しました。



都市型分散エネルギーの分野の最前線でご活躍の講師の方による講演を聞き、実際に稼動している機器を間近で見ることにより、多面的な理解ができました。今後にも有意義な行事を企画してまいります。

◇部門賞募集◇

2002年度日本機械学会 部門賞・部門一般表彰募集要項

本部門では、動力エネルギーシステム分野の進展と活性化を図るため、1991年より部門賞を設けて贈賞して参りましたが、1998年よりこれを部門賞及び部門一般表彰とに分け、さらに1999年より部門一般表彰に貢献表彰を新たに加えることとし、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。

1. 部門賞及び対象となる業績

功 績 賞：動力エネルギーシステム分野の発展に貢献した個人の永年の功績を讃える賞

社会業績賞：動力エネルギーシステム分野で社会の第一線において顕著な活躍をしている個人、団体を讃える賞

2. 部門一般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いて、若手研究者、技術者による優秀な発表を行った個人を讃える表彰

貢 献 表 彰：部門の行う行事企画などにおいて顕著な貢献を行った個人、団体を讃える表彰

3. 表彰の方法と時期

審査の上、部門賞及び優秀講演表彰については2002年10月に予定されているセミナー&サロン会場において賞状、メダルの贈与をもって行います。貢献表彰につきましては、適宜、本部門企画行事の場において賞状等の贈与をもって行います。また、受賞及び表彰者名等は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一般表彰の種類、(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技術第2委員会委員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. 提出締切り日

部門賞（功績賞及び社会功績賞）及び貢献表彰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2002年4月末日までの到着分を2002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

〒319-1106

茨城県那珂郡東海村白方白根2-4

(財)高度情報科学技術機構 専務理事

技術第2委員会委員長 藤城俊夫

TEL 029-282-5017 FAX 029-282-0625

E-mail fujisiro@tokai.rist.or.jp

◇副部門長選挙経過報告◇

動力エネルギーシステム部門総務委員会
委員長 斎藤 彬夫

当部門では、動力エネルギーシステム部門副部門長選挙要綱に沿った以下の手順により、次期副部門長を選挙により選出します。

1. 選挙管理業務は総務委員会構成メンバーが行います。
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る場合には、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には、上位2名による第2回目の選挙を行います。

今期は、6月7日開催の第79期第1回総務委員会において選挙管理委員会が発足し、8月7日に選挙公示と候補者推薦依頼を行い9月下旬に締め切り、10月中旬に候補者を決定する予定です。順調に進めば、12月上旬頃には、次期副部門長が決定する予定です。この選挙結果については別途報告します。

◇国際会議予定◇

(1) 第28回核廃棄物管理に関する国際会議 (WM'02)

開催日 2002年2月24日(日)～28日(木)

開催地 Tucson Convention Center, USA

WM'02は、毎年開催の核廃棄物管理に関する国際会議シリーズの第28回目であり、2002年2月24日から28日までツーソン(米国)のTucson Convention Centerで実施される。主催は非営利団体のWM Symposiaで、アリゾナ大学がホストを務め、米国原子力学会、ニューメキシコ州立大学、ASME、OECD/NEA等の組織が後援する。放射性廃棄物管理、輸送とパッケージング、除染と廃止措置、環境修復、政策や計画、一般公衆関連等の社会的課題といったトラックやトピックスを包括する。

問合せ先

〒100-0011 東京都千代田区内幸町1-1-3

東京電力株式会社 原子力技術部 サイクル技術センター
植田 浩義

TEL: 03(4216)4977 / FAX: 03(4216)4949,

E-mail: ueda.hiroyoshi@tepcoco.jp

なお、WM'02関係最新情報は下記ホームページをご参照下さい。

<http://www.wmsym.org/wm02/Default.htm>

(2) 第10回原子力工学国際会議

ASME/JSME/SFEN 10th International Conference on Nuclear Engineering (ICONE-10/2002)

[主催 米国機械学会、日本機械学会、日本原子力学会]

開催日 2002年4月14日(日)～18日(木)

開催地 Hyatt Regency Crystal City, Arlington, USA

主要トピックス:

(1) Plant Operations and Maintenance, (2) Major Component Reliability and Materials Issues, (3) Structural Integrity, Dynamic and Mitigation, Material Cracking and Failure, (4) License Renewal, Life Extension, Decommission and Decontamination, (5) Safety, Reliability and Plant Evaluations, (6) Next Generation System, (7) Thermal Hydraulics, (8) Basic Nuclear Engineering Advances, (9) Nuclear Fuel Cycle, Spent Fuel and Radwaste Management, (10) Code, Standards, Regulatory Issues

申込方法: 表図を含まない400語のアブストラクト1部をタイトル、所属、著者名、連絡先住所、電話番号、FAX、E-mailアドレスとともに下記のいずれかの方法で送付ください。

- ・インターネット登録: <http://www.asme.org/icone10>
- ・E-mail: icone@asme.org, RTFかPDFフォーマットで
- ・郵送: ASME/ICONE10, c/o Barbara Signorelli, Three Park Avenue, M/S 2251, New York, NY 10016-5990, USA, RTFかPDFフォーマットで

募集日程: 申込期限 2001年10月15日(月)

※申込み期限が延長されました。

アブストラクト採否通知: 2001年10月15日(月)

査読用論文提出: 2000年11月30日(金)

査読結果、論文採択通知: 2002年1月4日(金)

最終CD-ROM用原稿: 2002年1月31日(木)

問合せ先

〒192-0015 東京都八王子市中野町2665-1

工学院大学工学部機械工学科 小泉安郎

電話(0426)28-4184 / FAX(0426)27-2360

E-mail: koizumiy@cc.kokakuin.ac.jp

なお、ICONE-10関係最新情報は下記ホームページをご参照下さい。

<http://www.asme.org/icone10>

(3) 第10回原子力工学国際会議 (ICONE-10/2002)

学生プログラム

[主催 米国機械学会、日本機械学会、日本原子力学会]

開催日 2002年4月14日(日)～26日(金)

(多少スケジュールを変更することがございます。)

開催地 Hyatt Regency Crystal City, Arlington, USA

募集要旨:

動力エネルギーシステム部門では、米国で開催される第10回原子力工学国際会議(ICONE-10/2002)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いたします。なお、学生参加者に、宿泊費および渡航費などを一部補助いたします。

スケジュール:

2002年4月13日(土) 日本発

2002年4月27日(土) 日本着

ICONE-10/2002出席および各研究施設訪問

募集人数: 10数名程度

応募要領：A4版用紙に氏名、学校・学部・学科名、住所、電話、FAX、(E-mailを含む)と英文・和文論文(英文で2000語程度)を記入の上、各2部を下記論文応募先にお送りください。

トピックス：原子力に関連する内容であれば特に限定しません。ご自身の研究の現状、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。

募集日程：論文応募締切 2001年11月17日(土)

採択通知：2002年1月5日(土)

最終CD-ROM用原稿：2002年1月31日(木)

採択された方にはICONE-10/2002の学生セッションで論文の発表をしていただきます。

論文応募および問合せ先

〒192-0015 東京都八王子市中野町2665-1
工学院大学工学部機械工学科 小泉安郎
電話(0426)28-4184 / FAX(0426)27-2360
E-mail: koizumiy@cc.kokakuin.ac.jp
なお、ICONE-10関係最新情報は下記ホームページをご参照下さい。
<http://www.asme.org/icone10>

◇ 国内会議予定 ◇

第8回動力・エネルギー技術シンポジウム

「新世紀の動力・エネルギー技術2002」

開催日 2002年6月18日(火)～19日(水)

開催地 大田区産業プラザPIO、東京

オーガナイズド・セッション募集テーマ：

1. 新発電、新エネルギー技術
 - 1-1 高温高効率発電・エネルギー貯蔵技術
 - 1-2 石炭ガス化・新種燃料及び環境技術
 - 1-3 蒸気タービン
 - 1-4 燃料電池と電力貯蔵技術
 - 1-5 省エネルギー、小型分散電源、コージェネレーション技術
2. 原子力利用における新技術
 - 2-1 軽水炉技術
 - 2-2 新型炉技術
 - 2-3 核燃料サイクル・バックエンド技術
 - 2-4 知能化技術
 - 2-5 原子力安全工学
3. 動力のフロンティア
 - 3-1 極限状態での動力エネルギーシステム
 - 3-2 超小型ガスタービン
 - 3-3 環境保全を目指した次世代船用動力システムの展開
 - 3-4 自然流体エネルギー利用の新技術
 - 3-5 バイオマスエネルギーの利用

※当シンポジウムは、オーガナイズ方式をとっております。各オーガナイザーおよびキーワードは、下記ホームページをご参照下さい。

申し込み締切日：2001年12月27日(木)

発表採択通知：2002年2月20日(水)頃

原稿提出日：2002年4月19日(金)

問い合わせ先：

実行委員長 小泉 安郎(工学院大学)
電話(0426)28-4184 / FAX(0426)27-2360
E-mail: koizumiy@cc.kogakuin.ac.jp

幹事 文沢 元雄(日本原子力研究所)

電話(029)282-5809 / FAX(029)282-6041

E-mail: fumizawa@popsvr.tokai.jaeri.go.jp

なお、第8回動力・エネルギー技術シンポジウム関係最新情報は、下記ホームページをご参照下さい。

<http://www.nr.titech.ac.jp/jsme-pes/Event/symposium.html>

◇ お知らせ ◇

動力エネルギーシステム部門の日本語版ホームページが全面更新されました。また、新たに英語版ホームページも開設されました。

日本語版 <http://www.nr.titech.ac.jp/jsme-pes/>

英語版 <http://www.nr.titech.ac.jp/jsme-pes/English/>

当ホームページには、部門長挨拶、部門紹介、部門規定、組織・運営委員会(名簿)の他、最新の行事カレンダーが公開されており、毎月更新される予定です。ブックマークやお気に入りに加えて、是非ご活用下さい。

なお、お気づきの点がございましたら、

ホームページ担当 大河 誠司 委員

sokawa@mech.titech.ac.jp、または、

高橋 実 委員長、大竹 浩靖 幹事

までご連絡下さい。

ニュースレター発行広報委員会

委員長：高橋 実(東工大)

幹事：大竹浩靖(工学院大)

委員：阿部 豊(筑波大) 大河誠司(東工大)

小見田秀雄(東芝) 堂本直哉(石播)

中村昭三(日立) 羽賀勝洋(原研)

原 三郎(電中研) 廣田耕一(三菱重工)

三宅 収(サイクル機構) 山崎誠一郎(川重)

オブザーバー：刑部真弘(東船大)

投稿、ご意見は下記宛にお願いいたします。

〒152-8550

東京都目黒区大岡山2-12-1

東京工業大学原子炉工学研究所

助教授 高橋 実

Phone & Fax: 03-5734-2957

E-mail: mtakahas@nr.titech.ac.jp

発行所

日本機械学会 動力エネルギーシステム部門

〒160-0016

東京都新宿区信濃町35信濃町煉瓦館5階

TEL: 03-5360-3500、FAX: 03-5360-3508

印刷製本 有限会社 創文社

コピーライト ©2001 社団法人 日本機械学会

本誌に掲載された全ての記事内容は、社団法人 日本機械学会の許可無く転載・複写することは出来ません。