

NEWSLETTER

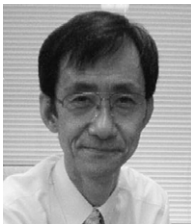
P&ES
JSME

POWER & ENERGY SYSTEM

動力エネルギーシステム部門ニュースレター

【第27号】

「複雑な問題は複眼で考えよう」



東京電力株式会社
技術開発研究所長 立花 慶治

「見ても見えず」と言うことがある。あるいは、「人は欲することしか見ようとしない」とも言う。自分だけはそんな狭い見方で物事を見てはいない、と思うのが過ちの元。見えない事は多い。

自分は、長く研究管理業務に携わってきた関係から、様々な分野の専門家の話を聞く機会に恵まれてきた。違う分野の話を書く度に、こういうものの見方があったのか！と感嘆することが多い。文系と理系とで世界の見方が違うのはもちろん、理系の中でも、自分のような電気系と例えば化学系とはまったく世界の捉え方が違う。

電気の世界はほとんど計算の世界と実世界とが一致する。昔、高校の科学の時間で電気の実験はまことにつまらなかったことを思い出す。計算通りの結果しか出ないからである。その点、化学の実験の方がはるかに面白かった。化学の世界では、 $A + B = C$ という反応式で記述している通りに現実の世界が動かないのは初めから当たり前のことである。AとBを混ぜたからといって、条件が整わなければ、一部はCになるかもしれないが、ほとんど反応しないAとBが残留することもある。Cを作るつもりが、D、E、F…といった副生成物が生ずることも日常茶飯事である。

このように日常住む世界が違う人間が対話をする、時に話がすれ違う。電気系の人間は、世の中も計算通り動くはずだ、と深層心理で思いこんでいる節がある。化学系の人間は、所詮世の中は理屈通り行かないものだ、と深いところで諦観している風がある。そもそも、このように電気系、化学系とすぐ割り切ってしまうのも、電気系の通弊かもしれない。

機械系の世界の捉え方はどうだろうか？ 機械系といっても

色々あるだろうが、動力エネルギーということだと、熱の流れと流体の流れを扱う学問の世界がその代表であろう。

電気系との違いは、その世界観が身の丈にあってることだ、と思う。電気系の人に、無効電力とは何か、と聞いてみれば良い。ちんぷんかんぷんの例え話しか返ってこないだろう。その点、機械系の人に凝縮器とは何か聞いてみると、たちどころに紙の上に図面が描かれ、日常的な例え話でも十分理解できる範囲で説明してくれる。水蒸気が冷たいものに触れて凝縮する現象は身の周りにいくらでも観察できるからだ。

機械系でも、本当に理解するには、エントロピーとかギブスの自由エネルギーとかエクセルギー効率とか抽象度の高い概念をあやつれることが必要ようだが、電気と違って抽象的な概念とセットになっている具象の世界が目で見、手で触り、耳に聞こえるものなので分かりやすいのだろう。言語（＝論理）中枢が視覚・聴覚・運動感覚と共に形成されることと関係しているのではないかと推測している。化学は味覚と嗅覚とに関連するが、これは言語表現が困難な世界だ。バラのような香り、としか表現できない。電気となると、いわば純粋なエネルギーなので、日常感覚で捕らえようがない。触ればビリッとするから、痺れるものが電気か、というところではない。雷がピカッと光るから光るものが電気か、というところではない。

現実の世界は様々な要素が多様な関係で相互に影響しあい依存しあって存在している複雑系である。今は環境問題が大きな課題だが、これも複雑系の問題である。機械系・化学系・電気系で環境問題を議論すると、それぞれ目のつけ所が違い、解決策を考える論理手順が違う。お互い辛抱して相手の世界を理解すれば、本当に複雑な問題を扱っていることが分かり、楽しい議論になる。これに生物系・医学系・哲学系の人間が加わるとますます楽しい議論になる。

問題解決に行き詰まった時、卒業時の恩師の言葉を今でも噛み締めるのである。曰く「諸君は何でも電気回路で問題を解決しようとするが、機械系でカムの形状をほんの少し工夫するだけで電気ではとうてい不可能な複雑な伝達関数を実現できるのだよ。」

【目次】

「複雑な問題は複眼で考えよう」	1	研究所紹介：東京大学生産技術研究所 人間・社会部門 加藤千幸研究室	9
特集：核熱利用水素製造	2	地区便り：九州電力（地熱発電について）	9
先端技術：(1)放射光を利用した材料評価	4	見学会報告：「日本原燃再処理施設・むつ小川原ウインドファーム」	10
(2)原子炉圧力容器用水中検査ロボット	5	平成15年度部門賞・部門一般表彰	10
国際会議報告：(1)第11回原子力工学国際会議	6	副部門長選挙経過報告	11
(2)第4回ASME/JSME流体工学国際会議	7	国際会議予定	11
(3)第48回国際ガスタービン会議	8	国内会議予定	11
研究分科会活動報告	8	部門賞募集	12

◇特集◇ 核熱利用水素製造



日本原子力研究所 核熱利用研究部
高温機器開発グループリーダー
稲垣 嘉之

1. はじめに

近年、燃料電池自動車や家庭・オフィスビル用の定置型燃料電池の実用化が始まり、水素をエネルギー媒体として利用する水素社会の到来が間近に迫っている。我が国では、経済産業省の燃料電池実用化戦略研究会により2020年に燃料電池自動車500万台、定置型燃料電池1,000万kWの導入目標が示されており、このときの水素需要量は386.7億Nm³/年と見積もられている。現在、我が国の水素の用途は主に化学工業（アンモニア合成、石油精製等）で、需要量は約150～200億Nm³/年であることから、2020年には燃料電池の用途のみで現在の約2倍の水素が必要となる。

自然界において単独で存在する水素は微量で、ほとんどが水や化石燃料等の化合物の状態で存在していることから、水素を得るためには電気と同様に何らかのエネルギーが必要となる。ちなみに、386.7億Nm³/年の水素を電気分解で製造した場合、必要電力は総発電量（電力10社の合計）の約20%に相当する。このエネルギーを化石燃料で与えた場合には水素製造の過程で大量の二酸化炭素が発生し、水素利用による環境効果は著しく低下する。したがって、今後の水素の需要に対しては、環境へ負荷をかけずに大量のエネルギーを確保することが重要な課題となる。

このような状況下において、二酸化炭素を排出しない原子力は水素製造のエネルギー源として有望と考えられる。原研は、原子力による将来の水素利用社会への貢献を目指して、高温ガス炉を利用した水素製造システムの研究開発を文部科学省の受託研究として進めている。本稿では、高温ガス炉と核熱を利用した水素製造技術、並びに海外の動向について紹介する。

2. 高温ガス炉と水素製造技術

高温ガス炉を用いた水素製造を実用化する上での技術課題は、a) 原子炉技術、b) 二酸化炭素を排出しない水素製造技術、c) 原子炉と水素製造施設の接続技術に分けられる。

(1) 原子炉技術：高温ガス炉は、従来の原子炉である軽水炉と異なり、炉心の構成材に黒鉛、冷却材にヘリウムガスを用いることにより、原子炉から約1000℃（軽水炉では300℃程度）の熱を取り出すことができる。高温ガス炉の利点としては、①原子炉出口の冷却材が高温のために高い熱効率、②黒鉛の耐熱性が高いために炉心溶融の可能性がなく、安全を担保する設備の簡素化が可能、③発電以外にも水素製造等の多様な用途が可能、が挙げられる。

原研では、我が国における高温ガス炉技術と核熱利用技術の確立を目指し、HTTR計画を進めている。HTTR（図1）の熱出力は30MWで、1次ヘリウム系と2次ヘリウム系の熱交換を行うために中間熱交換器が設置されており、2次ヘリウム系に世界で初めて水素製造施設を接続することを計画している。HTTRは1998年10月に初臨界となり、2001年12月に全出力運転（熱出力30MW、原子炉出口の冷却材温度850℃）を達成した。現在、高温ガス炉の安全性を実証するための各種試験を進めており、2003年度には原子炉出口の冷却材温度950℃の運転を行う計画である。

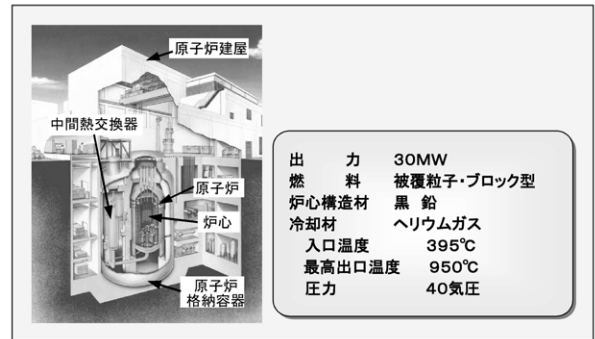


図1 HTTRの構造及び主な仕様

(2) 水素製造技術：二酸化炭素を排出しない、水からの水素製造法としては、既に工業化されている電気分解のほか、水を熱で分解する熱化学法の研究が行われている。水の分解による水素製造の理論効率 e は、発電+電気分解の場合も、熱化学法の場合も同一の次式で示される。

$$e = \frac{T_h - T_l}{T_h} \times \frac{T_d}{T_d - T_l} \quad (1)$$

ここで、 T_h 、 T_l 、 T_d はそれぞれ、高温熱源の絶対温度、低温熱源の絶対温度、並びに水の分解反応における自由エネルギー変化がゼロとなる絶対温度（4,309℃）である。発電+電気分解の場合には、上式の右辺第1項がカルノーサイクルの熱効率（発電における理論熱効率）であり、第2項が電気分解の効率を表している。(1)式からわかるように、 T_h が高いほど水分解の熱効率は高くなる。軽水炉では冷却材出口温度が約300℃であり、その発電効率は約33%である。また、電気分解の効率は現時点で70～80%であるので、発電+電気分解の総合熱効率は23～26%程度である。一方、熱化学分解法の一つであるISプロセスは理論効率が約65%と非常に高く、45%以上の熱効率を目指して研究開発が進められている。

ISプロセスは、以下の3つの反応から構成される（図2）。

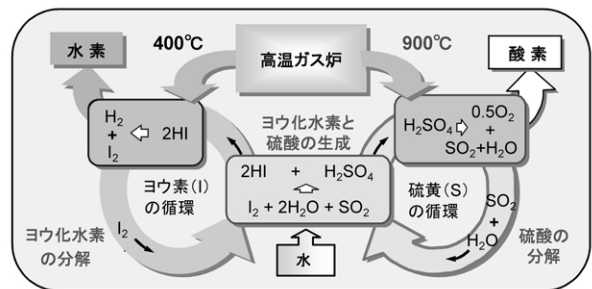
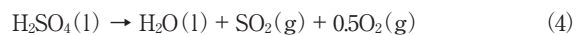
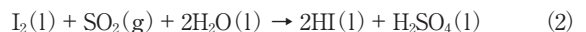


図2 ISプロセスの反応構成

(2)式のブンゼン反応において、水の成分である水素をヨウ素と反応させてヨウ化水素を、酸素を二酸化硫黄と反応させて硫酸を生成する。ヨウ化水素は(3)式に示す分解反応により、ヨウ素と水素に分解されて水素を生成する。また、酸素は(4)式により硫酸を分解して生成する。このとき、ヨウ素は(2)式と(3)式の反応の間で、二酸化硫黄は(2)式と(4)式の反応の間で循環する。(3)式

及び(4)式の反応は吸熱反応であり、高温ガス炉からの熱をこれらの反応に供給する。

ISプロセスは、1970年代頃から米国のゼネラルアトムクス社をはじめとして各国で研究開発が行われてきたが、高温ガス炉の研究開発の減少に伴って、各国でのISプロセスの研究も停滞した。その中で原研は研究開発を進め、(2)～(4)式の反応を組み合わせたベンチ試験装置(図3)により本年8月に水素製造に成功した。このほか、硫酸やヨウ素等の腐食性の強い物質を取り扱うための耐食材料の研究を進めている。

(3) 接続技術：原子炉と水素製造施設の接続技術の開発・実証を目的として、HTTR水素製造システム(図4)の研究開発を進めている。原子炉格納容器を貫通して高温ヘリウムガスの配管を屋外へ導き、水素製造施設へ高温の熱を供給する。水素の製造方法としては、現在、工業界で最も大量に水素が製造されているメタンの水蒸気改質法を選定した。これにより、HTTRを用いて早期に世界初の水素製造実証試験を行い、原子炉と水素製造施設を安定に運転する制御技術、可燃性ガスの火災・爆発に対する原子

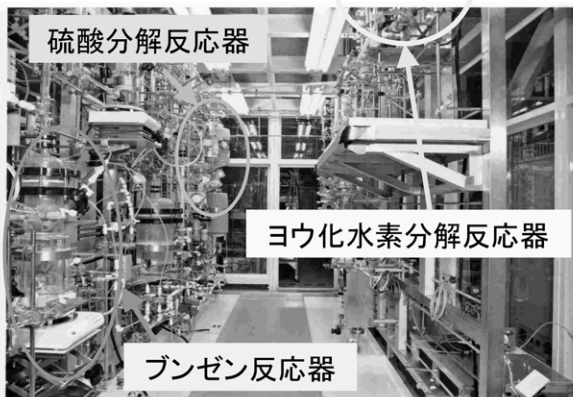


図3 ISプロセスの試験装置

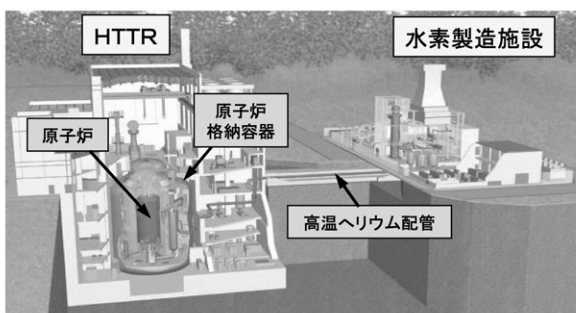


図4 HTTR水素製造システムの構成

年度	'96~'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
・水素製造実証試験						1 st 2 nd	3 rd		
・HTTR 水素製造システム建設			安全審査・設工認	製作設計	建設	接続			
・設計、安全評価									
・実規模単一反応管試験									
・機器要素試験									
- トリチウム透過									
- 高温隔離弁									
・ISプロセス	ベンチ試験					パイロット試験			

図5 研究開発スケジュール

炉の安全技術、原子炉からの熱を直接利用した化学反応技術等、ISプロセスに適用できる汎用性の高い技術の確立・実証を行う。現在、実規模の試験装置を用いて研究開発を進めている。

原研では、2008年頃を目標にHTTRを用いた実証試験を行うとともに、ISプロセスについては金属・セラミックの実用材料を用いたパイロット試験へ展開する計画である(図5)。

3. 海外の動向

HTTRの建設の前には、世界で5基の高温ガス炉が建設されてきたが、これらの高温ガス炉は実験炉及び原型炉の段階であり、全て1980年代末までに運転を終了した。これまで高温ガス炉が商用化されなかった主な理由は、経済性と言われてきた。しかし、近年、世界的に小型出力の原子炉の需要が高まっていること、および利点①に述べた高熱効率、前記の利点②や原子炉のモジュール化等の設計により建設費・維持費の低減が見込まれることから、軽水炉と同等以上の経済性が見込まれるとの試算が示されている。このことから、南アフリカではヘリウムガスタービンを用いた商用発電炉(PBMR炉)の計画が進んでいる。中国においても高温ガス炉HTR-10(熱出力10MW)を建設し、2001年に初臨界、2003年に全出力運転(原子炉出口の冷却材温度700℃)を達成している。

また、国際協力の下に次世代原子力システムの研究開発を進めることを目的に10カ国が参加して作られた第4世代炉原子力システム国際フォーラム(GIF)では、高温ガス炉は、発電、水素生産、海水淡水化や熱利用などの用途を含む、持続可能性、経済性、安全性、信頼性等の特徴を有する炉型の一つに選ばれており、国際協力及び産業界協力で開発する次世代の原子力システムとして期待されている。そこでは、水素製造技術プロジェクトが設けられており、国際協力可能なR&D項目について検討されているが、なかでもISプロセスの研究は世界的に注目され、その活動は活発化している。米国は、GIFの参加国であるが、電力水素併産の先進原子炉を2010年までに建設し、2015年頃には水素製造を実証するという内容の開発研究計画の検討を独自に進めている。ISプロセスの研究では、ゼネラルアトムクス社(米)、サンディア国立研究所(米)、仏国原子力庁(仏)の3機関による国際共同研究が開始されているが、前述の3つの反応についてそれぞれの機関が個別の反応試験装置の設計に着手したところであり、2006年から原研と同様な連続水素製造試験を目指している。仏国においても、水素製造に関して独自の研究開発を進めているが、ISプロセスによる水素製造の実証に関しては、この国際共同研究を基に計画されている。したがって、ISプロセス研究の分野では日本が最先端であり、世界をリードしているといえる。

4. まとめ

温室効果ガス排出による地球温暖化、化石燃料の枯渇等の諸問題を考慮すると、水素社会の構築はできるだけ早急に達成すべきものと考えられる。このためには、水素製造に必要な膨大なエネルギーを環境へ負荷をかけずに確保することが今後の重要な課題であり、二酸化炭素を排出せずに大量のエネルギーを供給できる原子力は、水素製造のエネルギー源として今後重要な位置を占めると考えられる。そのなかでも高温ガス炉とISプロセスによる水素製造システムは、原子炉から供給される熱を直接利用して、高効率かつ経済的に水素の製造が可能であることから、水素社会の一翼を担えるものと考えられる。

今後とも、HTTR計画を中心とした高温ガス炉の開発へご理解とご支援をお願いして、まとめとする。

◇先端技術◇

(1) 放射光を利用した材料評価

(財)高輝度光科学研究センター
飯野 潔(財)高輝度光科学研究センター
梅咲 則正

1. はじめに

大型放射光施設SPring-8（スプリングエイト）では、高エネルギー、高輝度X線を利用した、先進的な材料評価が行われている。また一方では、原子力発電所での配管等の疲労、破壊によるトラブルが大きな社会問題となっている。金属材料の分野では、応力腐食割れメカニズムの解明とその克服が、未解明の一大研究テーマであるが、今更ながらその重要性がクローズアップされつつある。

ここでは放射光を利用した金属材料の応力評価について紹介し、破壊の進展メカニズム解明にどのように放射光が活用できるかを議論したい。

2. 材料内部の応力測定

熱遮蔽コーティングとしてジェットエンジンやガスタービンに用いられるタービン翼は、Ni基耐熱合金の母材の上に、合金接着層（ボンドコート）を介して、耐熱セラミックスであるイットリア安定化ジルコニアなどのセラミックスを溶射し（トップコート）、遮熱コーティングを形成して耐熱性を高めている。ガスタービンはタービン入口温度を高くすると熱効率が向上し、現在、タービン入口温度を1,700℃にまで高めて熱効率60%を達成するための研究開発が行われている。Niの融点は単体で1,455℃であり、遮熱コーティングは必須の技術である。一方で、遮熱コーティングの劣化・剥離が問題にもなっている。より信頼性の高いタービン翼の開発には、トップコート、ボンドコート、母材界面の残留応力を評価する必要がある。高エネルギー放射光X線を利用すると、数百 μm 厚のトップコートの下にあるボンドコートの残留応力を、非破壊で測定することができる。72.8KeV（波長約0.17Å）のX線を利用した、ボンドコート層の応力測定結果が図1である。回折装置に炉を取り付け、室温から1100℃までの測定を行っている。セラミックスであるトップコートと金属であるボンドコートでは熱膨張係数に差があるため、室温ではボンドコートに引っ張りの応力が働いているが、800℃以上では、内部応力が消失している。これは高温ではボンドコートが軟化するためと考えられる。つまり、熱ひずみによる内部応力が問題になるのは、室温から800℃までの温度範囲であることが分かった。

X線で材料の応力を非破壊で評価することは、良く行われてきた。しかし実験室のX線回折装置を利用する場合、利用できるX線のエネルギー（波長）には制限があり、かつ強度も不十分なため、材料内部にはX線は浸透せず、測定できる応力とは材料表面

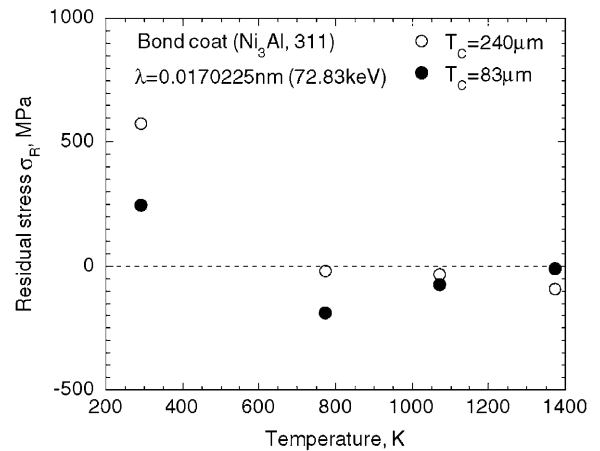


図1 ガスタービン翼の遮熱コーティングボンドコート層内部応力の温度変化。○、●はトップコート層の厚みがそれぞれ240 μm 、83 μm の試料についての結果。（新潟大・鈴木ら）

における応力である。放射光によって材料の深さ方向の応力分布、あるいは材料内部や界面における応力を知ることができれば、疲労や破壊・腐食の開始点を推察することも可能であろう。

3. 微小部の応力測定

中性子線を利用すれば、数cmの厚みの鉄鋼試料でも非破壊で内部応力を評価することができるが、空間分解能も数cm程度である。放射光は細く絞られてかつ平行性も良く、数十 μm の空間分解能で応力評価を行うことができる。

セラミックスの切欠き近傍の応力分布測定が、SPring-8で行われている。図2は多結晶アルミナに曲げ応力を与えた時の、V切欠き周りの応力の分布である。切欠き先端を横軸の原点とし、X線の照射領域を100 $\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ （△）および50 $\mu\text{m} \times 50\mu\text{m}$ （■）としたときの、アニール処理後の応力値と、アニール処理前の応力値（▽、照射領域100 $\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ ）が示されている。アニール処理は研削によって切欠きを入れたときの加工残留応力を取り除くために行ったものである。切欠き先端部では応力勾配が高く、また切欠き部分では応力がゼロとなるため、各測定点の応力は照射面積によって異なる値が得られている。有限要素法による計算値との比較を行ったところ、空間分解能50 μm で微小部の応力をマッピングすることが十分に可能であることがわかった。

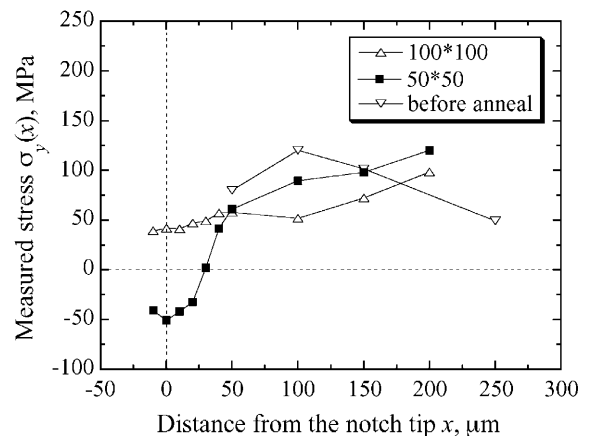


図2 曲げ加重下のセラミックス試験片の切欠き先端近傍の応力分布（静岡大・坂井田ら）

このような微小部の応力評価は、亀裂の発生と伝搬機構の解明に有益な情報を与えるだろう。

4. まとめ

金属材料の破壊メカニズム解明の強力なツールとして、放射光を利用した材料内部・界面、微小領域の応力評価について紹介した。SPring-8は共同利用施設であり、課題審査を通り、成果を公開（レポート提出）すれば、誰もが無料で利用することができる。筆者らは産業利用を中心とした利用支援を行っている。放射光の利用については是非ご相談いただきたい。

◇先端技術◇

(2) 原子炉圧力容器用水中検査ロボット (AIRIS 21®)



石川島検査計測株式会社
検査事業部 技術部 次長 小林 弘二

1. はじめに

原子力発電所においては、配管や容器の溶接部の健全性を確認するための各種自動検査装置が開発・実用化されており、定期検査工事 (ISI: In Service Inspection) に供されている。特に、最も主要な機器である原子炉圧力容器 (RPV: Reactor Pressure Vessel) については、RPVの外側から超音波探傷試験法 (UT: Ultrasonic Testing) により検査する装置が多くの原子力発電所で使用されており所定の成果を上げている。

しかし、初期の発電所には、RPV外側からの接近性が十分ではないものもあり、これらの発電所のためには、RPVの内側からUTを行う自動検査装置 (炉内検査装置) が必要となる。これまでに開発・実用化された炉内検査装置は、いずれも1トンを超える重量と、数メートルにおよぶ長さの巨大なものであり、装置の設置・撤去等の段取りに多大な時間と労力を要していた。さらに、RPVの内側は非常に狭い空間のため、装置の形状や寸法および検査可能範囲に相当の制約を受けていた。

筆者がIHI (石川島播磨重工業株式会社) 在職中に開発・実用化の上で、メキシコの原子力発電所において世界初の実工事適用を果たし、現在では、米国内や日本国内のBWR原子力発電所 (沸騰水型原子力発電所) において多くの実工事に供されている **AIRIS 21** は、これまでとは全く異なる新しいコンセプトによる水中検査装置 (ロボット) であり、従来装置の弱点を克服したものである。本装置の適用により、工事前後の段取りや片付けを含む検査作業時間の短縮・検査員などの被ばく線量の低減、さらには検査範囲の拡大が図れる。以下に、**AIRIS 21** 水中検査ロボットの概要と適用実績および今後の方針を記す。

2. AIRIS 21 検査システム

2.1 システム構成

AIRIS 21 検査システムは、UT用の超音波探触子を搭載して水中を遊泳し、RPV内壁面に吸着の上で吸着を保持しつつ内壁面を走行しながら検査を行う装置本体 (スキャナー) と、制御ケーブルを介して装置本体を遠隔制御する制御装置、および位置を測定するための水深計等の計測機器類 (制御装置に内臓) から構成される。(この他に、UTデータを採取・記録・処理する装置も必要) 図1に装置本体 (スキャナー) 写真を示す。

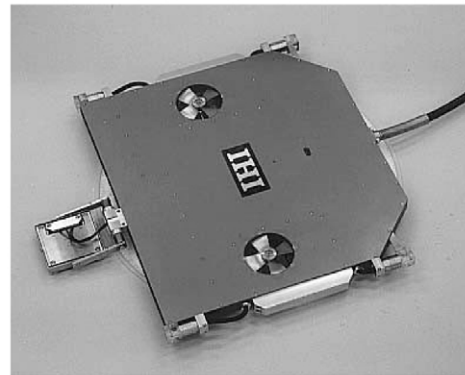


図1 AIRIS 21 水中検査ロボット

自動検査装置は、検査中の装置の位置 (= UT用超音波探触子位置) を連続的かつ高精度に測定する必要がある。そのため最近の原子力発電所では、RPV外面の溶接部に沿って検査装置走行用軌道を発電所の建設時に据え付けている。検査装置は、この軌道上を走行するため、比較的容易に高精度でその位置を測定することが出来る。また、従来型の炉内検査装置もこの方式の1種とみなすことが出来る。

AIRIS 21 水中検査ロボットは、水中でRPVの内壁面上を自由走行するため、位置の測定が非常に困難となるが、次項に記す位置測定方法を開発 (特許出願済み) して実用化を可能とした。

装置本体は、RPV内部の狭いクリアランスを考慮して、コンパクトな形状となっている。特に全高 (厚み) を低く抑えた構造にしており、狭い個所への接近を可能としている。本体下面には、リング状に形成されたスカートと呼ばれるシール部材を取り付けてある。このスカートによって、RPVの内壁面と装置本体との間に閉空間を形成し、その中の炉水を本体搭載のスラスタにより連続的に排出して、この閉空間内の水圧を負圧に保持している。その結果生じる内外の圧力差によって、装置本体をRPVの内壁面へ吸着 (= 押付け) させている。また、スラスタの回転数により閉空間内の炉水の排出量をコントロールして、吸着力を制御している。吸着後は、本体下面に搭載している2つの駆動車輪と1つの姿勢保持車輪によって自由に走行する。装置本体の仕様を表1に示す。

表1 AIRIS 21 スキャナー仕様

寸法	高さ	55.0 [mm]
	幅	550.0 [mm]
	長さ	640.0 [mm]
重量	(気中)	13.6 [kg]
探触子ストローク		442.0 [mm]
走行速度		100.0 [mm/sec]

2.2 位置測定方式

装置本体の位置は、垂直および水平方向位置成分に分けて基準位置を測定し、この位置を原点とした座標系で測定している。

(1) 垂直方向の位置測定 (図2参照)

垂直方向の位置測定は、2つの高精度水深計を用いる。1つをRPVの基準となる位置に設置し、そこでの水深を測定する。もう1つの水深計は装置本体に搭載し、本体の位置での水深を測定する。この両者の測定データから、RPVの基準点からの垂直方向位置成分を算出する。本方法によれば、炉水位の変化に左右される

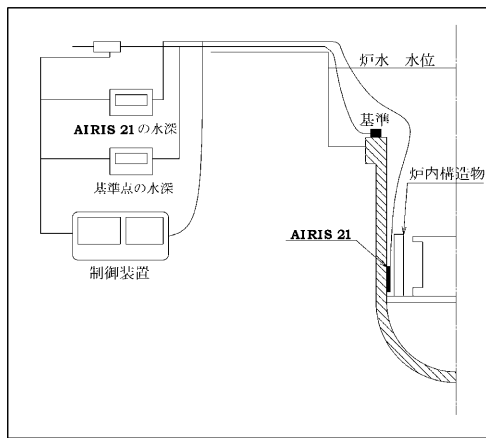


図2 垂直方向位置測定原理図

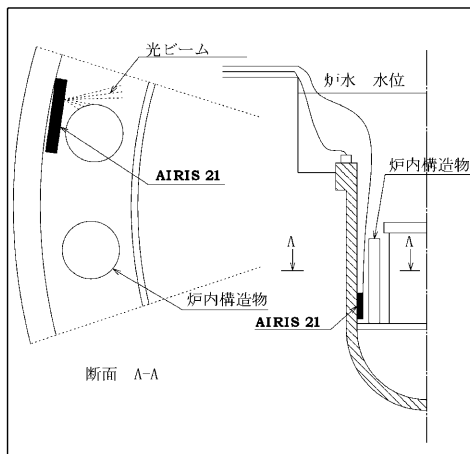


図3 水平方向位置測定原理図

ことなく高精度に、垂直方向の原点を測定することが出来る。

(2) 水平方向の位置測定 (図3参照)

水平方向の位置測定は、光ビームセンサーを用いて行う。装置本体をRPVの内壁面に沿って水平方向に走行しながら、基準として選定した既知の炉内構造物に対して光ビームを照射し、その反射量と継続時間を連続的に測定する。この炉内構造物からの反射量の強度および継続時間と、炉内構造物との距離および寸法との相関関係から水平方向の原点を算出する。

(3) 走行中の装置位置の測定

垂直および水平方向の原点位置を算出した後、装置本体はUTを行うために溶接部に沿って壁面を吸着走行する。壁面走行中の位置は、本体に搭載している走行距離計および重力センサを用いて走行量と方向を測定し、原点位置を基準とした座標系にて制御装置に表示する。

測定精度は、垂直方向が計測水深の0.02%、水平方向が計測長さの0.3%であり、実用誤差は±10mmとしている。

3. 適用実績および今後の方針

AIRIS 21 水中検査ロボットの実用化目処を得て、国内外における会議などでの技術発表を実施した。さらに、実工事の受注を目指して国内各電力会社に技術説明と適用提案を進める一方、ISI用自動検査機器に関して技術提携関係にあった米国SwRI研究所 (Southwest Research Institute) に検査装置をリースし、北米と中米での受注活動を共同で展開した。その結果、SwRIがメキシコ電力庁 (Comision Federal de Electricidad) から受注した Laguna Verde Nuclear Power Plant Unit 1 & Unit 2におけるISI

検査工事ににおいて**AIRIS 21**を適用する事が決定し、1998年3月～4月にUnit 1、1998年11月～12月にUnit 2のそれぞれの定期検査時に、SwRIとIHIの技術協力のもと、初の実機適用が実現した。その後、北米および日本国内での実機適用が進み、現時点 (H15年7月) で北米で5基以上、国内で10基以上 (*) の原子力発電所で実工事を実施してきている。

(***AIRIS 21**の兄弟機種である、AIRIS CS = コアシュラウド部検査用、の適用実績を含む)

4. まとめ

AIRIS 21 水中検査ロボットは、前述の適用経験により、その機能と特長を実証する事が出来た。今後は、この経験から得られたデータをベースに、機能と特長の高度化と向上を目指すとともに、**AIRIS 21**の基本原理を活用し、検査用に限定されない各種装置を開発・実用化して行きたいと考えている。

参考文献

1. Koji Kobayashi et al, "New Tooling for BWR Applications", EPRI 2nd International Conference on NDE in Relation to Structural Integrity for Nuclear and Pressurized Components, New Orleans, U.S.A. May 2000
2. Koji Kobayashi et al, Trademark "**AIRIS 21**" and Other Principle Technologies, US, CANADA, EC Patent Pending

◇国際会議報告◇

(1) 第11回原子力工学国際会議

ICONE-11 (The Eleventh International Conference on Nuclear Engineering)

2003年4月20日～23日

(東京 新宿 京王プラザホテル)

(株)日立製作所原子力事業部

吉本 佑一郎 (ICONE-11技術委員長)、佐藤 憲一

ICONEは、1991年に第1回が東京で開催されて以来、原子力工学に関する広範囲の技術的なトピックスをカバーする国際会議として認知されるに至っている。今回のICONE-11は、京王プラザホテルにて、世界31カ国から総計550人の参加者を得て開催された。

日曜日のレセプションの翌日 (21日)、主催者を代表する有富正憲ICONE-11組織委員長他による開会挨拶により正式に開幕した。引き続き、加納時男参議院議員とHowerd Baker駐日米国大使 (エネルギー担当官が代読) による基調講演や、いくつかのプレナリーセッションが続いた (原子力の今後の展望、放射性廃棄物処理、規格基準)。これらのセッションは、廃棄物については、米国での最終処分法の進展や、日本国内で維持基準が議論になってきたことを受けて企画されたものである。

また、各専門分野の有識者によるパネルディスカッションとして、運転、将来炉開発と建設、燃料サイクル、原子力プラントにおける水素燃焼問題、そして維持基準をテーマに7セッションを企画した。いずれも、時宜を得たテーマであり、最新の技術動向に関する活発な意見交換が行われた。

パネルセッションと並行して、学生プログラムを含む11の技術トラックに分かれて一般講演が開始された。ICONEでは、原子力工学を10の技術分野に分けている。これらは、運転と保守、機器信頼性と材料、構造健全性、寿命延長と廃止措置、安全性、次世代炉とGeneration IV、熱流動、原子力先進技術、燃料サイクル、そして規格基準である。いずれの分野においても、最新の研究成

果や技術情報に基づく活発な議論や意見交換が行われ、特に、次世代炉関係については、近年進捗が著しい鉛-ビスマス炉概念に関連して2つのスペシャルセッションを設けたが、いずれも多数の聴衆を得て盛況であった。

ICONEでは、継続的に学生プログラムを実施してきている。将来、原子力界を担う学生に最新の技術動向に触れる機会を提供し、加えて異なる文化圏の学生との交流の経験を通して、優秀な技術者育成の一助とすることを目的としている。これまでと同様、原子力施設見学ツアーと、会期中の研究発表の2部構成とした。見学ツアーでは、原子力関係の研究所及び事業所6機関を、3日間の日程で訪問した。研究発表では、学生の発表だけで構成されたが、各トラックのセッションの中に配置されたため、聴衆は学生に限られず、一般参加者も加わり、議論も深まった。学生プログラムは、長期的視点から見て、必ずや色々な点において良い影響が現れると思われる、今後もこのような努力を継続していく必要があると考える。

ICONEは、原子力工学に関する最新技術動向を知る上で重要な会議であると位置付けられており、今回も、この趣旨を満足し、成功裏に開催することができた。この成功には、裏方として会議運営に協力頂いた企業の関係者の方々によるサポートが大きく貢献したことを報告させて頂く。



写真1 恒例のバンケット風景



写真2 バンケットでの琴と尺八の演奏の様子

◇国際会議報告◇

(2) 第4回 ASME/JSME 流体工学国際会議
4th ASME/JSME Joint Fluids Engineering Conference
Summer Meeting
2003年7月6日～10日
(アメリカ、ハワイ州 ホノルル)

熊本大学・工学部・知能生産システム工学科
加野 敬子

日本機械学会と米国機械学会主催の第4回 ASME/JSME 流体工学国際会議が、2003年7月6～10日に、米国ハワイ州オアフ島の

シェラトンワイキキホテルで FLUENT 社の協賛・後援により開催されました。この会議は6つの Plenary talks、17のシンポジウム、22のフォーラムで構成され、内容も CFD・混相流・流体工学教育・製造工程・混合現象・流体機械・マイクロシステム・水撃現象…に関わる流体工学の適用についてといった多岐にわたるものでした。私が講演発表をしたのは8th International Symposium On Gas-Liquid Two-Phase Flowsで Dimitris E. Nikitopoulos 先生(ルイジアナ州大学)、深野徹先生(九州大学)、Michel Lance 先生(フランス リオン大学)がオーガナイザーをされていました。このシンポジウムでは44つの講演発表と1つのパネルディスカッションが行われました。また、学会と同時に学生対象の講演会を行うことや、学生講演者の渡航を援助するといった学生発表者の発表の機会を与えるといった意味ある試みがなされていました。

会期がハワイの絶好シーズンであり、梅雨の日本とは違い、湿度も高くなくエアコンも要らない穏やかな気候に恵まれました。また、ハワイにはパイナップル畑があり、赤茶けた大地に収穫後のパイナップルの木が整然と並んでいる様子を見ることができましたし、日本と違い地平線が広いので地球の丸さを実感することが出来ました。会場のシェラトンワイキキホテルはホノルルでも大きなホテルでワイキキビーチに面しており、ホテルの各部屋から眺める景色はとてすばらしいものでした。ホテルの部屋から海を眺めると海亀を見ることもできました。日中は講演を聞き勉強し、夜はホテルのプールサイドで演奏されるハワイアンを聞きながら、海と月を眺めるといったすばらしい環境に身を置くことが出来ました。各講演でも活発な意見交換があり、私も講演発表をさせて頂きましたが、違う視点からのアドバイスを戴きとても勉強になりました。

会議の特別なイベントとしては、7日にホテルのダイヤモンドヘッドラウンジでのウエルカムレセプション、8日の Honors and Awards 昼食会、9日のお弁当昼食会、10日の朝食会といろいろな催しものがありました。その会ごとで顔見知りの先生方や、初めて紹介していただいた先生方とお話出来る機会ありとても楽しく過ごさせていただきました。また、以前からの友人とのとても嬉しい再会をすることも出来ました。レセプションでは生のポリネシアンダンスを鑑賞することも出来ました。

このように、今回の国際会議でも勉強に限らずとてもよい経験をさせていただきました。この会に参加するに当たり、援助をいただいた九州産業技術センターに感謝をいたします。



◇国際会議報告◇

(3) 第48回国際ガスタービン会議

ASME TURBO EXPO 2003

2003年6月16日～19日 (アメリカ、アトランタ)

電力中央研究所 横須賀研究所

エネルギー機械部 藤井 智晴

TURBO EXPOはASMEの主催により毎年開催される世界最大規模のガスタービンに関する国際会議である。今回は、2003 International Joint Power Generation Conference (IJPGC) との共催であり、6月16日から4日間にわたってアトランタのGeorgia World Congress Centerにおいて開催された。TURBO EXPOにおいては、194のセッション(キーノートセッション1、論文講演151、パネルセッション32、その他10)が設けられた。講演論文数は586件であり、分野は航空用エンジン、セラミックス、石炭・バイオマス・代替燃料、燃焼・燃料、制御・診断、サイクル、教育、電力、環境、伝熱、コジェネ、製造、材料、船用エンジン、マイクロタービン、石油・ガス、構造、空力と多岐にわたっている。各分野の論文数の内訳を表1に示す。初日の午前には、ミリスケールガスタービンの開発状況についてスカラーレクチャーが行われ、続いて、Global Power & Propulsion Solutionsをテーマに3人の講演者によるキーノートセッションが行われた。

また、講演会場には、展示会場が併設されており、ガスタービンメーカ、部品メーカ、計測機器メーカ、研究機関等ガスタービンに関わる約170の企業、機関の展示が個別のブースで行われていた。近年の傾向どおりガスタービンメーカの展示は少なかったが、アトランタに拠点を持つGE社が数年ぶりにブースを出しており、なかなかの盛況であった。メーカの展示が少ない分、部品製造メーカ、検査機器メーカ、CFDベンダーの展示が多く、SwRIやKEMAといった研究機関もブースを出していた。全体的には、数年前のように、ガスタービン部品の実物を展示するような大がかりな展示は少なく、パネルを中心とした展示が目立っていた。

来年のTURBO EXPOはオーストリアのウィーンにおいて、6月14日～17日に開催される予定である。また、ASMEでは2004年度から、TURBO EXPOとともにガスタービンユーザを対象にしたGas Turbine Operators and Technology Conference (GTOT)を新たに開催していく予定であり、第1回目は2004年末にアメリカで開催予定とのことである。

表1 分野別の発表件数

分野	論文 件数	Trans. ASME への推薦数
Aircraft Engine	18	4
Cycle Innovation	50	13
Controls, Diagnostics & Instrumentation	33	7
Ceramics	13	1
Combustion & Fuels	69	15
Coal, Biomass & Alternative Fuels	9	0
Distributed Power Generation	3	0
Education	5	1
Electric Power	23	3
Heat Transfer	109	30
Industrial & Cogeneration	28	10
Marine	14	2
Manufacturing Materials & Metallurgy	10	1
Microturbines & Small Turbomachinery	15	2
Oil & Gas Applications	14	2
Structures & Dynamics	58	20
Turbomachinery	115	38
Total	586	149

◇研究分科会活動報告◇

研究分科会A-TS08-05

流動層燃焼炉の熱流動制御に関する研究会

幹事：梅川 尚嗣 (関西大学工学部)

本研究会は主査である小澤守教授(関西大学工学部)が流動層燃焼をキーワードとし平成10年度より設置期間二年の予定で開始したものであり、期間延長申請を経て今日に至っている。

流動層燃焼は燃料に対する制約の低さと低環境負荷で特徴を有しており、石炭利用や廃棄物処理の分野で注目されている技術である。このうち石炭は、資源量の豊富さ、埋蔵地域の偏在性のなさ、価格の低さと安定性から今後のエネルギー源として注目されているが、燃焼時の二酸化炭素排出量の多さ、ハンドリングの悪さ、不純物の多さなど課題も多い。特に二酸化炭素の排出量に関しては平成9年のCOP-3にて採択された京都議定書において2008～2013年の5ヵ年平均で1990年レベルの6%削減することが数値目標として決定されるなど厳しい制約があることは周知の事実である。しかし、エネルギーセキュリティの観点からも石炭の利用は不可避であり、より高効率な利用技術が必要となる。特にCOP-5以降、原子力がCDMやJIの対象として適切であるとは考えられなくなった現状をあわせ見ると、その要求はより高いものとなる。この石炭利用発電技術の中では加圧流動層が高効率化第一世代として位置づけられており、商用レベルでも平成10年に苫東厚真発電所の8.5万kW、平成12年に大崎発電所の25万kW、平成13年に荻田発電所の36万kWが運転に入っており、技術の向上の意味からも総括した議論の継続が要求される。

また、廃棄物処理の面においては、海外では都市近郊に処理施設を設置するために流動層が選択されるという事実が示す環境性能の高さや、燃料に対する制約の低さからRDF、RPFの燃焼によるサーマルリサイクルという点からも注目されており、廃棄物処理のあり方も含めた議論の継続も要求される。

以上、本研究会のキーワードとなる流動層燃焼技術を取り巻く状況について簡単に触れさせていただいた。これらの状況を踏まえ本研究会では、流動層のみではなく、石炭利用、廃棄物処理まで含めた幅広い議論を続けている。また、研究会を構成する委員には企業を中心とした、学協会を超えた多くの技術者に参加いただいており、機械学会が中心となって産・官・学の連携を図ってきた意味合いも大きいものと考えている。

なお、下記の昨年度例会実施実績にあるように、ここしばらく幹事不手際で例会実施が滞っていたことも事実である。しかし、再度例会の活性化をはかることを考えており、その意味からも本研究会にご興味をもたれた方は、関西大学の梅川 (umekawa@kansai-u.ac.jp) までご連絡頂きたい。

2002年度例会実績 (敬称略)

○第14回 (2002年6月16日)

神鋼神戸発電所の概要説明ならびに一号機見学

「廃棄物溶融技術の現状」 早田 芳浩(タクマ)

「重質油低NOx燃焼システムの開発と実績」 蔵田 親利(川重)

○第15回 (2002年9月26日 日本機械学会2002年度年次会)

「日本の石炭利用技術の現状と将来戦略」 篠崎 貞(CCUJ)

「IGCCに関する現状と展望」 金子 祥三(クリーンコールパワー)

「九州電力株殿荻田発電所向け、360MW加圧流動層複合発電設備の実績紹介」 小俣 幸司(IHI)

「IG-FCの実現化に向けた取り組みと現状」 伊崎 慶之(電中研)

「クリーン燃料としてのDME」 大野 陽太郎(NKK)

◇研究所紹介◇

東京大学生産技術研究所 人間・社会部門
加藤千幸研究室

所在地：〒153-8505
東京都目黒区駒場4-6-1
TEL：03-5452-6098 ext. 57412、FAX：03-5452-6192
西村 勝彦

1. はじめに

筆者が所属する、加藤千幸研究室（加藤教授以下、職員3名、学外研究員5名、学生13名の総勢21名から構成される）は、吉識晴夫東京大学名誉教授（現、帝京平成大学教授）の保有していたガスタービン研究設備を引継ぎ、出力数10Wから数kW程度の超小型ガスタービンの試作研究を行っています。

2. 研究設備

実験室内に出力310kWの高圧空気源を有し、専用の排気塔を備えており、圧縮機およびタービンの要素試験（空気試験）、並びに燃焼試験やガスタービン運転試験（高温試験）を可能にしています。

3. 研究内容

最終目標を出力数10W級の超小型ガスタービンの開発とし、第一段階として出力数kW級のガスタービンの要素研究および試作を行っています。以下に主な研究内容を紹介します。

3.1 空気試験による要素研究

動翼外径約40mmの2次元翼形状ラジアルタービンを設計・試作し、空気試験ベンチで空力性能を計測し、2次元タービンの特性を評価しています。羽根角が異なる3種類のタービンを試作し、空力性能を比較検討しています。

3.2 高温試験による研究

出力数kW級用に試作された缶型燃焼器の燃焼試験を行い、その作動特性を計測しています。また、出力数kWとして世界最小最軽量（容積8.5リットル、乾燥重量14.3kg）の発電用ガスタービン（パームトップガスタービン）の実用化を目指して研究を行っています。

3.3 流動解析

設計・試作した2次元翼形状ラジアルタービンの流動解析を行い、空力特性の予測を行っています。さらに、予測精度を向上させるため、圧縮性遷移流れを考慮したLES解析を行っています（図1）。

4. おわりに

今後、出力数10W級の超小型ガスタービンを開発するため、動翼外径8mmのタービンの空気試験を予定しており、現在、そのロータと計測系の設計を進めています（図2）。なお、ここで紹介した研究内容は、新エネルギー・産業技術総合開発機構

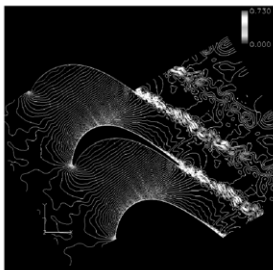


図1 圧縮性遷移翼列
流れのマッハ数分布



図2 外径8mmのタービン

（NEDO）の国際共同研究提案公募事業（発電技術）「超小型ガスタービンの実用化先導研究」の中で行われているものです。ここに記して謝意を表します。

◇地区便り◇

九州電力（地熱発電について）

九州電力(株) 火力部
地熱グループ長 大石 公平

地熱発電では、蒸気タービンを回して発電をしており、その基本的な仕組みは通常の火力発電と同じです。異なるのは蒸気を得る方法で、通常の火力発電ではボイラで燃料を燃やして蒸気を得ますが、地熱発電の場合は地球のマグマ溜りの熱によって加熱された蒸気や熱水を、井戸を使って取り出して発電に用いています。

地熱発電の特徴としては、①貴重な純国産エネルギーである、②適量を取り出せば枯渇することがない再生可能エネルギーである、③CO₂排出量が通常の火力発電と比べて少なく地球に優しいクリーンなエネルギーである等の長所を持っています。一方で、①資源のある場所でなければ開発できない、②地熱発電所の規模は、地熱貯留層（地下の高温の熱水が貯まっている所）の能力に依存し、地熱発電に使用される蒸気は、通常の火力発電と比較して温度・圧力が低いため、小容量電源になる等の短所があります。

わが国の地熱発電所は、18箇所20ユニット、総設備容量54.9万kWで、世界の地熱発電総設備容量827.5万kWの約7%を占め、これは、アメリカ、フィリピン、イタリア、メキシコ、インドネシアに次いで6番目となっています。

九州の地熱発電所は、9箇所10ユニット、総設備容量は21.3万kWで、全国の約39%を占めています。当社においては、蒸気生産から発電まで一貫開発を行っている発電所として、国内初の事業用地熱発電所で運転開始後36年が経過した大岳発電所（1.25万kW）、世界初のダブルフラッシュ方式の八丁原発電所1、2号機（計11万kW）、また、地熱開発事業者から蒸気を購入し当社が発



写真1 八丁原発電所

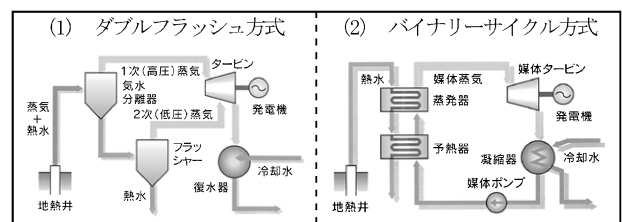


図1 地熱発電方式

電する共同開発の発電所として、山川発電所（3万kW）、大霧発電所（3万kW）、滝上発電所（25万kW）の運転を行っています。

これらの発電所の安定運転を行っていく一方で、現在、新たな発電方式の採用を計画しています。それが「地熱バイナリー発電」です。これは、低沸点媒体を利用した発電方式で、従来発電に寄与できなかった中低温熱源を利用可能とするものです（図1）。今年度、八丁原発電所に2,000 kWの実証試験設備を設置し、試験運転を行うことにしています。

従来からの地熱発電に加え、温泉地域での未利用エネルギーを有効利用する分散型電源として、新たに「地熱バイナリー発電」が今後の地熱エネルギーの利用方策として考えられます。

さらに、「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法（RPS法）」や炭素税導入といったエネルギー環境から、自然エネルギーである地熱の利用拡大に期待するところは大きくなっています。

◇見学会報告◇

「日本原燃再処理施設・むつ小川原ウインドファーム」

部門企画委員会幹事 森 治嗣（東電）

去る6月12日（木）～13日（金）の2日間にわたり、新緑のなか、21世紀のエネルギーリサイクルを担う日本原燃（株）再処理施設と東北電力東通原子力発電所の建設状況、および新エネルギーとして国の施策でも注力されているむつ小川原エコパワーウインドファームなど、青森県のエネルギー基地および環境研究施設を見学した。第1日目は、開通真新しいJR八戸新幹線の先、三沢駅集合の後チャーターバスで移動し、まず日本原燃再処理施設を見学した。日本原燃殿から施設全体の説明を受けた後、燃料集合体裁断処理設備や中央集中操作室など、まもなく予定されているホット試験に備え、急ピッチで工事が進む最新の設備を見学した。見学終了後、環境科学技術研究所に移動し、閉空間における完全リサイクル型生活実験の壮大な施設などを見学した。初日の宿泊先であるむつグランドホテルでは、恒例の懇親会を催し部会員の親交をあたためた。

第2日目は、出発前早朝に希望者で恐山へ参拝の後、当時は、まだ、原子炉压力容器の受け入れを待つばかりの、東北電力東通原子力発電所建設現場を、東北電力殿のご厚意により用意していただいた安全帯とヘルメットおよび作業着に全員着替え、2グループに分かれ生体遮蔽壁周りやタービン系統などを詳しく見学した。終了後、地元の子どもたちが楽しそうに遊びまわるなか、原子力PR館である隣接のトントッピレッジで見学と説明の後、昼



東北電力東通原子力発電所建設現場（奈良林副部門長提供）

食をとり、最後の見学先であるエコパワーむつ小川原ウインドファームへ移動し、壮大に並ぶ風力発電タワーとその内部を見学し、無事今回の見学会を終了した。

今回は、早々と募集人員定員30名一杯となり、また懇親会での参加者の意見も概ね好評であり、エネルギーに関する会員の関心の高さが現れた見学会であった。

◇平成15年度部門賞・部門一般表彰◇

部門賞委員会委員長 小泉 安郎

動力エネルギーシステム部門功績賞および部門貢献表彰、優秀講演表彰につきまして、部門員からの推薦に基づき、部門賞担当の部門賞委員会にて慎重審議を重ね、運営委員会の議を経て、今般下記の諸氏に贈賞の運びとなりました。ここにご報告申し上げます。

功績賞（五十音順）

■勝木 靖夫 殿（北海道パワーエンジニアリング（株）社長（北海道電力元常務））勝木靖夫氏は、電力の安定供給と環境への適合という重要課題達成に向け、火力発電プラントの熱効率向上、負荷調整能力の拡大、石炭火力の低NO_xバーナ導入などの技術革新に尽力されました。また原子力発電所の立地推進にも積極的に取り組み、関係業界、学協会へも多大な貢献をされました。

■藤井 哲 殿（九州大学名誉教授）藤井哲氏は九州大学において、熱交換器設計の核となる凝縮伝熱や超臨界圧流体、熱交換器のファウリングなどの研究を幅広く行われ、中でも管群中の熱伝達に対する管群配列、蒸気流の方向の影響などの特性を世界に先駆けて明らかにされました。日本機械学会や伝熱・冷凍関連の学協会の要職を歴任され、熱交換器技術の指導的役割を果たしてこられました。

■益田 恭尚 殿（（株）東芝 社友）益田恭尚氏は、初期のBWR型商用原子力発電所の設計・製造・建設に携わり、その初期故障の克服、システム・機器の設計生産技術を向上させ、国産化定着に貢献されました。さらにこの実績を踏まえ、ABWR建設に向け、基本コンセプトの策定から詳細設計の推進において中心的役割を果たされ、原子力発電の競争力向上、電力産業の発展に大きく貢献されました。

部門貢献表彰

岩壺 卓三 殿（関西大学教授）

中村 友道 殿（三菱重工業（株）主席研究員）

以上の2氏は、日本機械学会基準JSME S016「蒸気発生器伝熱管U字管部流弾性振動防止指針」の原案作成委員会において、委員長・幹事として委員会をリードし、短期間で指針を完成させ、作成した指針についての講習会を成功裏に行われました。

優秀講演表彰（講演順）

足立 和雄（電中研）「減圧アークを用いた非放射性腐食生成物および黒皮の除去とダスト拡散挙動」（動力エネルギー技術シンポジウム）

岩城 智香子（東芝）「蒸気インジェクタの気液界面熱輸送に関する研究」（動力エネルギー技術シンポジウム）

上原 麻美子（都立科技大）「超小型ガスタービン用アニュラー型要素試験燃焼器の試作」（動力エネルギー技術シンポジウム）

刈込 界 (名大院) 「水平軸風車ロータの空力特性に及ぼす流入風条件の影響に関する数値解析」(動力エネルギー技術シンポジウム)

君島 真仁 (東京大学) 「マイクロガスタービン・燃料電池ハイブリッドシステムの部分負荷特性の評価」(動力エネルギー技術シンポジウム)

渡邊 裕章 (電中研) 「石炭ガス化炉数値解析技術の開発 (炉内現象に対するバーナ条件の影響)」(動力エネルギー技術シンポジウム)

古谷 正裕 (電中研) 「液-液界面現象の可視化と蒸気爆発発生条件」(年次大会)

今井 康之 (東大) 「Improvement of Boiling Heat Transfer by Radiation Induced Boiling Enhancement」(ICONE-11)

Muhammad Hadid Subki (東工大) 「Multi Parameters Effect On Thermohydraulic Instability in Natural Circulation Boiling Water Reactor During Startup」(ICONE-11)

田中 太 (三菱重工) 「Experimental Study on Transient Boiling Heat Transfer in an Annulus with a Narrow Gap」(ICONE-11)

矢板 由美 (東芝) 「Decontamination of BWR Primary System by T-OZON Process」(ICONE-11)

◇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 奈良林 直

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て、以下の手順に従い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考慮します。なお、被推薦者の中に総務委員会メンバーが入っている場合には、その者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、投票で過半数を得た者が当選となります。第1回の投票で決まらない場合には、上位2名による第2回目の投票を行います。

今期は、6月30日開催の第81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22日に選挙公示と候補者推薦を行い、9月末日に締め切り、10月中旬過ぎ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致します。

◇国際会議予定◇

(1) 2003年動力エネルギー国際会議

International Conference on Power Engineering-03, Kobe, Japan (ICOPE-03)

[主催 日本機械学会動力エネルギーシステム部門、共催 米国機械学会、中国動力工程学会]

開催日 2003年11月9日(日)～13日(木)

開催地 神戸国際会議場、神戸

ホームページ <http://www.jsme.or.jp/pes/ICOPE-03>

(2) 第12回原子力工学国際会議

ASME/JSME 12th International Conference on Nuclear Engineering (ICONE-12)

[主催 米国機械学会、日本機械学会]

開催日 2004年4月25日(日)～29日(木)

開催地 Hyatt Regency Crystal City, Washington, D. C., USA

主要トピックス:

1. Plant Operations, Maintenance and Life Cycle, 2. Materials and Chemistry Issues, 3. Structural Integrity and Dynamics, 4. Nuclear Engineering Advances, 5. Next Generation Systems, 6. Safety and Security, 7. Codes, Standards, Licensing and Regulatory Issues, 8. Fuel Cycle and High Level Waste Management, 9. Low Level Waste Management and Decommissioning, 10. Thermal Hydraulics, 11. Computational Fluid Dynamics (CFD), 12. Student Paper Competition

申し込み方法: 図表を含まない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アドレスと共に下記のインターネット登録で送付してください。ただし、インターネット登録が困難な場合はメールか郵送でお願いします。

・インターネット登録:

<http://www.asmeconferences.org/ICONE12/>

・E-mail: icone@asme.org RTFかPDFフォーマットで。

募集日程

アブストラクト締切 2003年9月22日

アブストラクト採否通知 2003年10月6日

査読用論文提出 2003年11月10日

査読結果、論文採択通知 2004年1月5日

最終CD-ROM用原稿締切 2004年2月2日

ホームページ <http://www.asmeconferences.org/ICONE12/>

(3) 第2回国際ビームエネルギー推進シンポジウム

Second International Symposium on Beamed Energy Propulsion (ISBEP2)

[主催 第2回国際ビームエネルギー推進シンポジウム実行委員会]

開催日 2003年10月20日(月)～23日(木)

開催地 せんだいメディアテーク、仙台

ホームページ <http://nana.ifs.tohoku.ac.jp/isbep2/>

(4) 第9回世界再生可能エネルギーコンGRESS

[主催 第9回世界再生可能エネルギーコンGRESS実行委員会]

開催日 2006年8月26日～9月1日

開催地 パシフィコ横浜、横浜

問合せ先

〒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 教授 有富 正憲

電話 (03) 5734-3063 / FAX (03) 5734-2959

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

◇国内会議予定◇

第9回動力・エネルギー技術シンポジウム

『動力・エネルギー技術を支える“もの”たち』

開催日 2004年6月22日(火)～23日(水)

開催地 東京海洋大学海洋工学部 (東京都江東区)

オーガナイズド・セッション募集テーマ：

1. フロンティアセッション
 - 1-1 マイクロエネルギー変換
 - 1-2 計測制御の最先端
 - 1-3 バイオマス・自然エネルギー・廃棄物利用
 - 1-4 極限状態での動力・エネルギーシステム
 - 1-5 水素・燃料電池
2. 火力セッション
 - 2-1 高温・高効率発電・エネルギー貯蔵技術
 - 2-2 燃料多様化・環境技術
 - 2-3 設備診断・運用技術
 - 2-4 省エネルギー・小型分散・コジェネ技術
 - 2-5 レシプロエンジンの環境対応技術
3. 原子力セッション
 - 3-1 軽水炉の運転・保全技術
 - 3-2 軽水炉の設計・建設技術
 - 3-3 新型炉技術
 - 3-4 核燃料サイクル・バックエンド技術
 - 3-5 知能化・IT化技術

※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。

※当シンポジウムでの発表は、若手発表者を対象とした優秀講演表彰の審査対象となります。

申し込み締切日：2003年12月25日(木)

発表採択通知：2004年2月17日(火)

原稿提出日：2004年4月16日(金)

申し込み先：各オーガナイザー（ホームページをご参照下さい。）

問合せ先：

実行委員長 刑部 真弘（東京海洋大学）

電話 (03) 5245-7404 / FAX (03) 5245-7404

E-mail : osakabe@ipc.tosho-u.ac.jp

幹事 堀木 幸代（東京海洋大学）

電話 (03) 5245-7518 / FAX (03) 5245-7518

E-mail : horiki@ipc.tosho-u.ac.jp

なお、第9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.jsme.or.jp/pes/Event/symposium.html>

◇部門賞募集◇**2004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。

記

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2004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、受賞者名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. 提出締切日

部門賞(功績賞及び社会業績賞)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2004年4月末日までの到着分を2004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

〒606-8501 京都府京都市左京区吉田本町
京都大学

大学院工学研究科 原子核工学専攻

教授 芹澤 昭示

ニュースレター発行広報委員会

委員長：大河 誠司(東工大)

幹事：加藤 千幸(東大)

ホームページ担当：伏信 一慶(東工大)

委員：麻生 智一(原研) 小野塚正紀(三菱重工)

山本 哲三(東芝) 堂元 直哉(石播)

下村 純志(日立) 西村 元彦(川重)

原 三郎(電中研) 三宅 取(サイクル機構)

オブザーバー：大竹 浩靖(工学院大)

部門のHP(日本語)：<http://www.jsme.or.jp/pes/>

(英語)：<http://www.jsme.or.jp/pes/English/>

投稿、ご意見は下記宛をお願いいたします。

〒152-8552

東京都目黒区大岡山2-12-1

東京工業大学大学院理工学研究科機械物理工学専攻

助教授 大河誠司

TEL:03-5734-3308(直通)

FAX:03-5734-2893(学科共通)

E-mail:sokawa@mech.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 © 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。