

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39号】

◇巻頭言◇ 技術・業務革新と我々に求められるもの



(株)IHI エネルギー事業本部
技監 増村 富康

「2050年までに世界の温室効果ガス排出量を半減する」この人類が死守しなければならない環境問題を抱えて、世の中は大きく舵が切られようとしている。

日本の二酸化炭素の排出量の19%を輸送部門が占め、その半分は自家用自動車である。米国のGMのM(Motor)に象徴されるように100年前、自動車は電気自動車であった。その後ガソリンエンジンになり、最近ハイブリッドが大きく売上げを伸ばしている。近い将来はまた電気自動車に変わろうとしている。電気自動車にはノートパソコンで使われているリチウム電池が約7-9000ヶ使用され、急速充電は30分で可能となってきている。最大の特徴は部品数が2/3とシンプルであることと、車輪にモータを組み込むことができるので構造が大きく変わってくることであろう。鉛電池がリチウム電池に代わり可能になったが、電気自動車が家電の範疇になるとの意見もあるが、自動車には自動車のノウハウがありやはり自動車メーカの範疇であろう。ただし機械、化学、電気分野が融合して問題を扱っていく必要がある。

一方、発電に伴う二酸化炭素の排出をエネルギー部門として計上するとそれは全体の34%を占める。国際エネルギー機関(IEA)によると2030年までに世界の一次エネルギー消費量は現在から約4割増加し、全一次エネルギー消費量のうち、石炭が1/3、天然ガスが1/4を占めるとしている。石化燃料の火力発電への期待は今後とも大きいとの判断がある。人類の存続を賭けた環境問題に正面から取り組む我々動力エネ

ルギーシステム部門が果たすべき役割は今後更に大きくなる。従来の石化燃料をボイラで燃やすコンベンショナル発電+CCS(二酸化炭素回収隔離技術)二酸化炭素排出が抑えられるIGCC(石炭ガス化複合発電)GTC(ガスタービンコンバインドサイクル)発電が大きな流れと思える。どちらにも言えることは発電効率の向上である。火力発電は従来蒸気温度が541であったものが現在は620、近い将来は700になるようとしている。ガスタービンは当初タービン入口温度が732であったが最新機種では1600に上昇しようとしている。更に石炭ガス化によるエネルギーの有効利用を目指すTIGAR(二塔式ガス化炉)が加わる。我々は確実に環境の変化に対応してきている。

ものづくりもこれらの変遷の中で大きく変わってきている。開発、設計は品質確保とスピードが要求され、従来のフィードバックによる出荷時の品質の確保、試作機を作ってトラブルを未然に防ぐ品質管理からトラブルを設計段階で未然に防ぐロバスト設計を基本とする品質工学へ移行してきている。一方、十数年前から始まった設計のツールとして登場した3D-CADが今では各種の解析シミュレーション、建設シミュレーション、工場NC設備へのデータ送信、物流システムとの連携・情報の一元化等、活用は大きく広がってきている。ものづくりと3D-CADシステムの融合が近年では必須の条件となってきた。前述の作らずに創る(試作レス)のロバスト設計の検証に役立つのも3D-CADである。

しかし3D-CADはあくまでも設計のツールであり、道具である。設計者自身がプロであり、技量がないと話にならない。また現場力、現場主義の必要性が論じられて久しいが、設計者自身が見抜く眼力を持っていなければならない。新しいことにチャレンジするには危険予知能力、感性も必要である。これらは環境の変化、事業・商品、ツールが変わっても昔から普遍的に要求されるものである。創り手の強化、人材育成は常に必要・重要である。

東京電力の相澤常務が言われる「設備、技術、仕事のやり方を絶えず自ら改善してゆく力」が我々には常に必要である。

【目次】

巻頭言：技術・業務革新と我々に求められるもの.....	1	[2] 新検査制度実施と機械学会のフォロー活動	8
特集：次世代軽水炉開発の概要	2	見学会報告.....	9
先端技術：バイオマス/廃棄物炭化ガス化発電技術の開発...	3	2009年度部門賞・一般表彰	9
先端技術：CCS安全性評価における長期挙動予測の意義と課題...	5	副部門長選挙経過報告.....	10
国際会議報告：第17回原子炉工学国際会議(ICONE17)開催報告...	6	第18回原子炉工学国際会議(ICONE-18)講演論文募集.....	11
シンポジウム：第14回動力エネルギー技術シンポジウム開催報告...	7	配管減肉管理改善に向けた基盤技術研究に関する特別講演会	11
研究分科会活動報告：「原子力の安全規制の最適化に関する研究会」の活動状況...	7	国内会議予定.....	12

[1] 原子力発電所の新検査制度の施行開始とその運用状況

◇特集◇ 次世代軽水炉開発の概要



(財)エネルギー総合工学研究所 原子力工学センター
都筑 和泰

1. 開発の背景・現状

原子力は、エネルギーセキュリティや二酸化炭素排出削減の観点から有望なエネルギーであり、世界的にその重要性が再認識されてきている。我が国においても、原子力政策大綱、原子力立国計画などにて、原子力発電を2030年以降においても電力の30～40%以上を担う基幹電源として位置づけるべきであることが示されている。その場合、図1に示すように、2030年前後において、大規模な代替建設需要が発生することになる。

この代替需要に係る国内需要を満たすと同時に、世界標準を獲得することを目指し、経済産業省は、2007年9月、関係者間（国、電気事業者、メーカ）で合意のもと、国、電気事業者、メーカの三者が一体となったプロジェクトとして、次世代軽水炉の開発を進めることを発表した。2008年3月には、経済産業省より次世代軽水炉等技術開発補助事業の公募があり、(財)エネルギー総合工学研究所（以下エネ総研）が中核機関として選定され、開発を開始した。

2. 開発体制

本開発はエネ総研を中核機関とし、プラントメーカ3社（日立GEニュークリアエナジー（株）、三菱重工業（株）、（株）東芝、）が参画して技術開発を推進している。また、一部の開発は燃料メーカ、ゼネコンなどとも協力して実施している。資金は国補助金に加え、メーカ、エネ総研、電気事業者が拠出している。開発スケジュールの概要を図2に示す。開発期間は8年間とし、この時点で基本設計を完了させることを目標とする。その後、照射試験など長期間要する試験を継続して実施するとともに、詳細設計、サイト固有設計を進め、2030年の実用化を目指す。

3. プラントのコンセプト

次世代軽水炉が世界標準を獲得していくためには、最新の炉を十分に凌駕するだけでなく、市場投入時期である2030年頃に想定される他プラントとも競合できることが必須である。そこでまず、ターゲット市場の動向、国内外の要

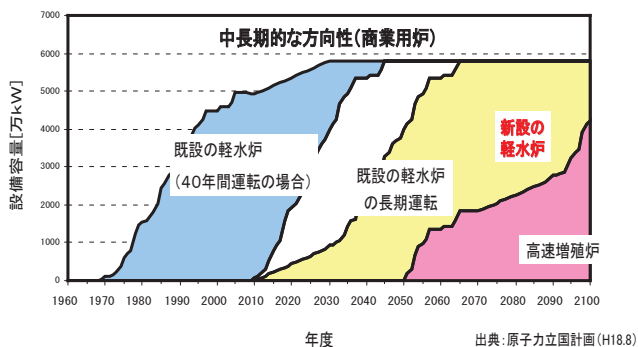


図1 原子力発電容量の見通し

件などを調査し、次世代軽水炉として求められる要件を整理した。それらの検討結果を踏まえ、「2030年頃に世界最高水準の安全性と経済性を有し、社会に受け入れられやすく、現場に優しい、国際標準プラント」というコンセプトを設定した。さらに、コンセプトの実現に向けた当面の課題として下記の6つの技術開発項目（コアコンセプト）を抽出した。

世界初の濃縮度5%超燃料を用いた原子炉系の開発による、使用済燃料の大幅削減と世界最高の稼働率実現

次世代軽水炉においては、長期運転サイクル（13～24ヶ月）の実現により、燃料取替の頻度を現行の約半分に低減し、世界最高水準の稼働率を実現（現行70～80%台 目標97%）することを目標としている。

このような長期サイクル運転を効率的、経済的に実施するとともに、使用済燃料の発生量を低減するため、次世代軽水炉においては濃縮度5%超燃料を採用して、燃焼度を現行の50GWd/t程度から70GWd/t程度まで上げることを想定している。

ここで、5%超燃料は、商用としてはまだ世界的に実現はしていないものであり、実現すれば燃料分野においても世界をリードすることとなる。

免震技術の採用による、立地条件によらない標準化プラントの実現

現行の軽水炉プラントの耐震設計では、立地条件に応じて個別の設計が必要であり、このためにプラント設計（特に強度設計）の標準化が妨げられているとともに、建設コストの増加を招くこともある。

次世代軽水炉では、免震技術の採用により、国内プラントの標準化を進めるとともに、海外の地震地域向けにも高い競争力を確保することを目指している。また、建屋や機器の簡素化（コスト低減）設計想定を超えるような地震に対する安全裕度の拡大（安全性向上）も目標としている。

プラント寿命80年とメンテナンス時の被ばく線量の大幅低減を目指した、新材料開発と水化学の融合

次世代軽水炉では、プラント寿命を現行（40～60年程度）から80年にまで大幅に伸ばすことと、メンテナンス時の被ばく線量を大幅に低減することを目指している。80年という長期間にわたり、中性子照射・高温水による腐食など厳しい条件下において部材の健全性を確保・向上していくため、新材料を開発するとともに、水質制御や材料表面制御を総合的に最適化していく。

斬新な建設技術の採用による、建設工期の大幅短縮

次世代軽水炉の競争力を高めるためには、短い建設工期で確実にプラントを建設できるということが重要である。次世代軽水炉においては、SC（Steel Plate Reinforced Concrete：鋼板コンクリート）構造を現状の建設のクリティカルパスである格納容器にも適用することにより、大幅な工期短縮を目指している。ここで、SC構造とは、モジュール工法によって組み上げた鋼板の強度部材にコンクリートを流し込む工法であり、鉄筋の施工工事、コンクリートの型枠設置・撤去が不要になるため、現地工事の物量削減、建設工期短縮が可能となる。

パッシブ系、アクティブ系の最適組合せによる、世界最高水準の安全性・経済性の同時実現

次世代軽水炉では、世界最高水準の安全性を有するABWR、APWRと同等以上の安全性を確保しつつ、2030年頃の実用化に相応しい高い経済性を実現することを目指とする。これまでの運転実績から強みを有するアクティブ系設備（ポンプなど動的機器を用いた系統）とパッシブ系設備（重

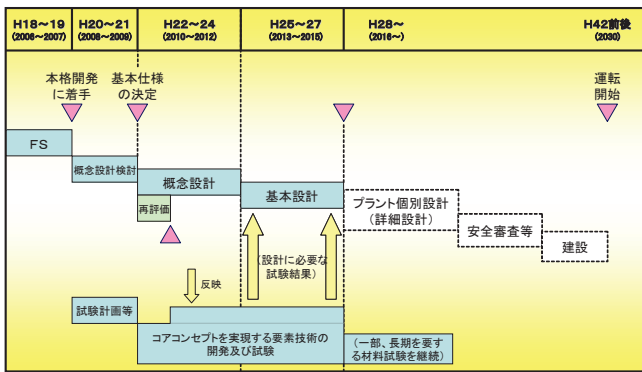


図2 次世代軽水炉開発計画

力や沸騰現象などの自然力を活用した系統)を適切に組み合わせ、安全性、建設コスト・保守性の大幅改善、信頼性を全て兼ね備えた新システムを構築する。

稼働率と安全性を同時に向上させる、世界最先端のプラントデジタル化技術

安全性、信頼性、保守性などを向上させるためには、プラント機器・材料などハードウェアに係る技術開発だけではなく、プラント管理などのソフトウェア面の整備も重要である。次世代軽水炉開発においては、センサ・モニタリング技術、情報分析・評価技術、情報提供技術、情報伝送技術、情報セキュリティ技術などデジタル化に係る先進の技術を活用することにより、プラントを統合的に管理するシステムを構築し、ヒューマンエラーの低減、保守物量の削減、稼働率の向上を目指す。

4.規格・基準などの基盤整備

次世代軽水炉は世界標準を獲得し得る高い革新性を有する技術をベースとしており、開発と一体的に必要な規格・基準を整備する必要がある。

特に次世代軽水炉固有の課題については、安全当局との調整を積極的に進めていく必要がある。下記にその一例を示す。

- ウラン濃縮度5%を超える燃料の導入
- パッシブ安全系の適用
- 建屋免震設計の適用
- SC構造の格納容器への適用

これらの項目については、関連する規格・基準の整備、関係機関との調整を行い、ロードマップとしてまとめていく。その際、国際展開戦略にも留意する。

5.開発の現状と今後の見通し

次世代軽水炉開発は開始してから約1年が経過している。その間、各コアコンセプトに係る技術開発を進めると同時に、プラント概念設計に取り組んできている。プラント概念については、世界標準を獲得し得る概念案が取りまとめられつつある。また、コアコンセプトに係る技術開発については、濃縮度5%超燃料や寿命80年を実現するための新材料開発や、SC構造、免震装置の成立性に係る予備試験などを実施してきている。これらの成果を2010年度の初旬に設定されているホールドポイントにて評価し、世界標準を獲得し得るプラントが開発できるという見通しが示されれば、本格的な開発を開始することとなる。

本開発は軽水炉としては第三次改良標準化以来の開発プロジェクトであり、高い目標を掲げて開発を推進している。世界標準を獲得し得る魅力的な炉を開発するというだけではなく、開発の過程において、日本の原子力技術の維持・発展にも貢献していく所存である。

◇先端技術 I ◇
バイオマス／廃棄物炭化ガス化発電技術の開発



(財)電力中央研究所 エネルギー技術研究所
芦澤 正美

1.はじめに

バイオマスは、カーボンニュートラルなクリーンエネルギーとして一時は注目を集めたものの、その利用が疑問視されるケースがある。これは、利用促進に比べ、森林整備が遅れてしまったことや、一部で食料料を利用してしまう、これの価格高騰の一因とも言われたこと等に起因する。そこで、森林の管理をもう一度見直し、緑化推進を図るとともに、これらの整備に伴って発生する「廃材系バイオマス(間伐材、剪定枝等)」や、食料との競合を避けた「非食品バイオマス(農業/食品加工残渣等)」、放置すれば地球温暖化物質を放出してしまう「腐敗性バイオマス(都市ゴミ、下水汚泥等)」等の利用率を高めることが重要と考える。また、バイオマスの賦存量分布から考えると、地域毎の活動で発生する未利用バイオマスの利用(地域資源循環の達成)と、賦存量の豊富な海外バイオマス(パーム、ジャトロファの搾油滓等)を現地でエネルギー密度を高めた上で輸入利用する国際燃料チェーンの確立が重要と考えられる⁽¹⁾。

当研究所ではこれらを想定し、石炭火力へのバイオマス混焼、中小規模でも高効率なガス化発電システムや液体燃料合成を想定したガス化技術等の開発を行っている。これらのうち、本稿ではバイオマス／廃棄物炭化ガス化発電システムを取り上げ、その概要と開発状況について紹介する。

2.炭化ガス化発電システムの概要

炭化ガス化発電システムは、主に炭化機、ガス化炉、ガス精製、発電装置の4つの機器で構成されている(図1)。炭化機でバイオマスの乾燥と熱分解を行い、水分濃度や粒度をある程度調整する。これにより、有償のバイオマスのみならず、逆有償の廃棄物を混合処理できるため、事業採算性を高められるとともに、バイオマス最大の課題とも言える収集量確保が困難、季節変動等といった課題にも対応できるシステムとしている。ガス化炉は噴流床タイプを採用しており、1000以上の高温場でガス化するため、処理速度が速く、タールや未燃分を殆ど出さず、燃料中炭素の利用効率が高いという特徴を有している。また、発電装置の排熱を炭化機に戻すことで、中小規模(10トン/日~数百トン/日)ながら高効率を達成可能である。本システムは、一般・産業廃棄物

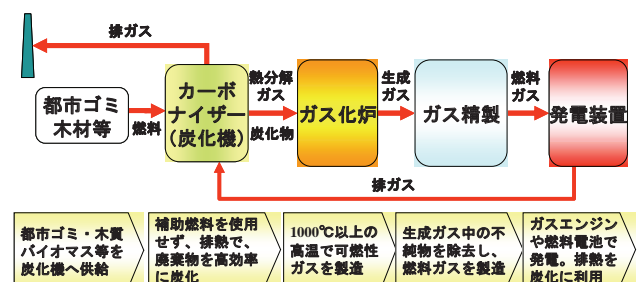


図1 炭化ガス化発電システム

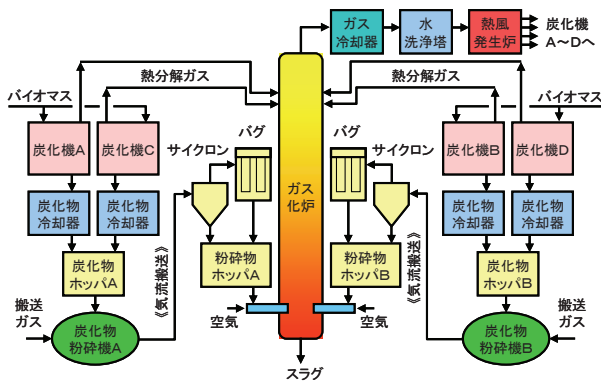


図2 炭化ガス化実験設備の概略系統

表1 各種バイオマスの燃料性状

分析項目	単位	PKS	JSD	珈琲粕 ¹	麦酒粕 ¹	杉 ¹
工業水分	wt%,db	19.56	10.61	13.24	11.32	11.32
揮発分	wt%,db	75.96	72.43	80.32	80.31	84.50
固定炭素	wt%,db	21.16	20.78	16.69	14.54	15.30
灰分	wt%,db	2.88	6.79	2.99	5.15	0.20
元素分析						
C	wt%,db	51.98	49.09	53.27	50.93	50.30
H	wt%,db	5.69	6.16	6.73	7.18	6.21
O	wt%,db	39.06	34.21	35.05	32.04	43.21
N	wt%,db	0.36	3.55	1.88	4.36	0.06
S ²	wt%,db	0.03	0.20	0.08	0.34	0.02
発熱量						
HHV	MJ/kg,db	20.80	20.76	22.60	22.10	19.84
LHV	MJ/kg,db	19.55	19.41	21.13	20.53	18.49

¹ 珈琲粕、麦酒粕、杉はペレット加工したもの。
² PKS、JSDの硫黄は全硫黄、珈琲粕、麦酒粕、杉は燃焼性硫黄。

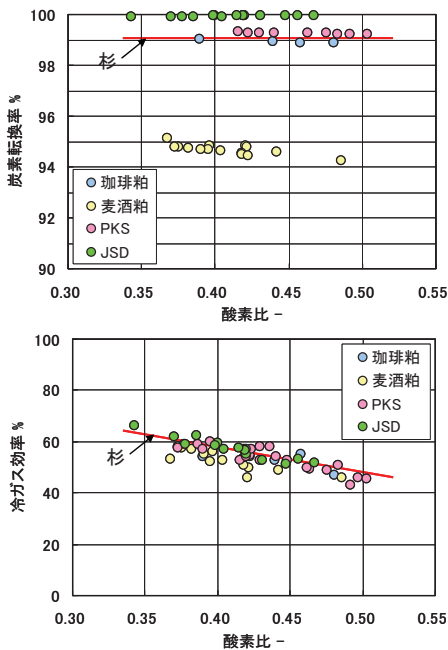


図3 各種ガス化性能と酸素比の関係

の処理に利用できるほか、海外CDM(Clean Development Mechanism)案件での利用など、各種事業に競争力のある発電システムとして提供できるものと考えている。

3. 炭化ガス化発電システムの開発状況

(1) 炭化ガス化実験結果

当研究所の5トン/日炭化ガス化実験設備(図2)を用いて、代表的なドレグス系バイオマスであるPKS(Palm Kernel Shell)、JSD(Jatropha Seeds Dregs)、珈琲粕および麦酒粕の炭化ガス化性能を明らかにした。実験に用いた各種バイオマスの燃料性状を表1に示す。代表的な木質バイオマスの性能と比較した結果、炭化物のガス化反応速度が遅い麦酒粕(他燃料に比べ約1/10程度)を除き、概ね杉と同等の性能(図3)が得られ、PKS、JSD、珈琲粕は炭化ガス化に適し

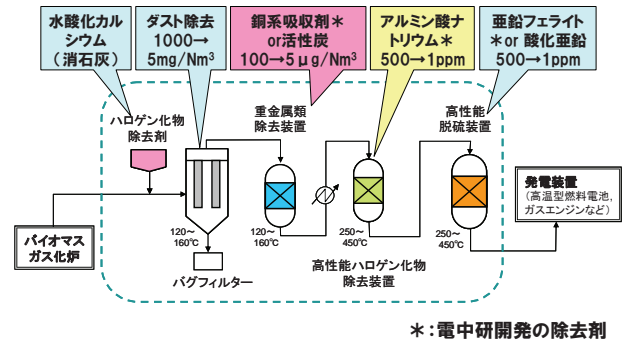


図4 乾式ガス精製設備の概略系統

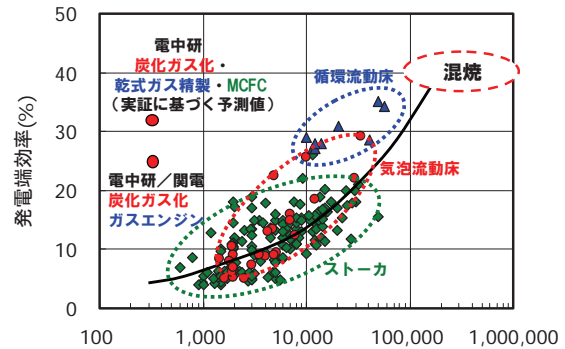


図5 炭化ガス化発電実証結果

た燃料種であることがわかった⁽²⁾。なお、このときの生成ガス発熱量は、いずれも1000kcal/Nm³前後であった。

(2) 発電実証結果

炭化ガス化実験設備にガスエンジン発電設備を追加し、珈琲粕を用いて発電実証実験を行った結果(関西電力との共研)320kWと小規模ながら約23%の発電効率を得ることに成功した⁽³⁾。さらに、JSDを燃料に、別途開発した乾式ガス精製装置(図4)⁽⁴⁾と当研究所製作のMCFC単セルによる発電実験を行った結果、安定した運転が行え、実機レベルでは約32%の発電効率に達する見通しが得られた。ここで、他の発電方式との効率比較を図5に示す。同図より、既存のバイオマス専焼発電の規模は、燃料収集の制約から、概ね出力数百~5万kWの範囲に分布していることがわかる。すなわち、中小規模での発電を余儀なくされるため、約1万kW以上の大規模なものを除いては、発電効率は平均15%未満と低いのが現状である。このような中、開発システムでは小規模ながら20%以上の発電効率が見られ、同規模の他方式に比べ15ポイント以上の効率改善を達成できた。

4. おわりに

バイオマス/廃棄物の利活用は進みつつあるが、より高度な資源循環社会の構築には、社会制度の整備から技術開発に至るまで課題が山積している。しかし、わが国には伝統の知恵と優れた技術開発力があり、独自の高效率利用システムを開発可能と考える。当研究所では、経済発展と環境保全が両立する高度資源循環社会の構築に向け、今後も微力ながら貢献していく所存である。

参考文献

- (1) 芦澤他, エネルギーフォーラム, e&e 連載第10回, 2009/8.
- (2) 大高他, 電力中央研究所研究報告 M08018, 2009/6.
- (3) 藤本他, コージェネレーション, Vol.23, No.1, 2008/4.
- (4) 小林他, 電力中央研究所研究報告 M07022, 2008/10.

◇先端技術Ⅱ◇
CCS 安全性評価における長期挙動予測の意義と課題



産業技術総合研究所 地圏資源環境研究部門
加野 友紀

1.はじめに

CCS (Carbon dioxide Capture and Storage) は、大規模排出源から CO₂ を分離・回収し地中・海中に貯留・隔離することで、大気中 CO₂ 濃度上昇を抑制しオーバーシュートを回避する技術体系で、大気中 CO₂ 削減の即効策として脚光を浴びている。日本ではその地理的特性及び貯留ポテンシャル分布の観点から、海洋隔離を中心に活発な研究がなされてきた。しかし06年のロンドン条約96年議定書発効、国内での07年海洋汚染防止法の改正を受けて、現状での海洋隔離の実証・実施は極めて困難となっている。このため CCS 研究・技術開発では、地中貯留を先行課題とするパラダイム・シフトが起きている。

いずれにせよ CCS にはその利点の一方で、隔離された CO₂ の早期大気中漏出による温暖化抑制効果の損失や、高濃度 CO₂ 及びその溶存水の集中による環境影響が懸念となる。これを防ぐための適切なサイト選定、注入計画の策定、操業、モニタリング等と共に、サイト特性を考慮した安全性評価が非常に重要な課題となっている。

2. CCS の安全性評価

CCS では数十年間の注入・事業期(オーバーシュート回避期)後、100年~1000年の長期に渡って CO₂ を隔離する。このため安全性評価においては、基礎実験や現地試験に加えシミュレーションによる挙動予測が不可欠である。海洋隔離では流れによる拡散希釈が大きく注入期が CO₂ の最大濃集時であり、また数百年オーダーで一部 CO₂ の緩やかな大気中帰りが開始すると考えられ¹⁾、安全性評価のタイムスケールもこれに準じる。一方地中貯留では、油ガス田と同様に百万年オーダーと更に超長期で CO₂ を貯留する可能性が高く、CO₂-水-岩石の地化学反応による地中環境変動が予測される。これらの長~超長期事象について、シミュレーションによる予測と評価は重要な役割を果たす(表1)。

適切な数値モデルの構築には多岐に渡る基礎的な実験研究が必要となる。更にナチュラル・アナログや事業におけるモニタリングデータを用いたヒストリーマッチングにより、モデルを検証・更新することも必要である。一方、シミュレ

表 1 CCS における温暖化抑制効果と安全性評価のタイムスケール

	中期(事業期) (数十年~100年)	長期 (100~1000年)	超長期 (1000年~)
海洋隔離	サイト近傍の CO ₂ 拡散 (急性)慢性・生態系影響	大洋における CO ₂ 拡散 一部 CO ₂ の緩やかな大気中帰開始	-
地中貯留	圧入に伴う地層内圧力・流れ場変動	CO ₂ ブルーム及び溶存水挙動 漏出リスク	地化学反応による地中環境変動

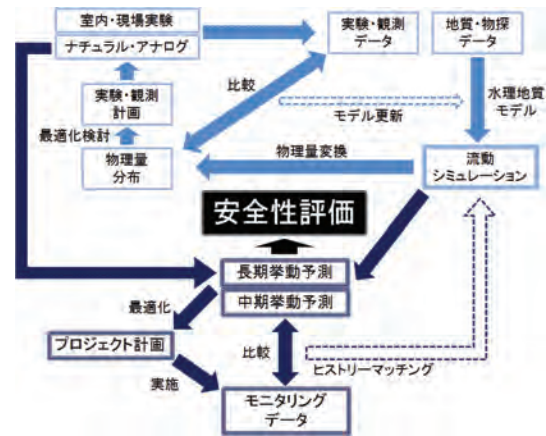


図 1 実験・モニタリングデータとモデリング・シミュレーションの相互フィードバック

シミュレーションによる感度解析等から長期挙動の予測に重要なパラメータを抽出して適切な実験・観測計画を立てることや、予測に基づきモニタリングの手法・配置の最適化を図ることもできる。このように基礎実験及び現地試験・モニタリングとモデリング・シミュレーションとの相互フィードバックを通じて、CCS の長期安全性評価の手法を確立していく(図1)。

産総研の CO₂ 地中貯留研究では、次の三つを柱に長期安全性評価手法の確立を進めている。1) 貯留システムの解明に関する基礎的な実験研究、2) 現在主流である反射法地震探査を補完し得るモニタリング技術(例:電磁気探査)に関した現地試験を含む研究開発、3) 長期挙動予測のための最適モデリング及びシミュレーション技術の研究開発である。

3. CO₂ 地中貯留における長期挙動予測シミュレーション

地中貯留では水理特性や地質構造等サイト依存のパラメータが多種に渡り、またサイト間の差異が比較的大きい。例えば最も基礎的なパラメータである地温勾配を取ると、典型的大陸地域では 30 /km 前後に設定されることが多いが、日本の太平洋沿岸域では 20 /km 程度と低い場合もある。本稿では産総研が行った、CO₂ の長期挙動に対する主要パラメータの感度解析結果²⁾のうち、上述した地温勾配に関する結果を紹介する。

図2に使用したモデルの概念図を示す。モデルは水平方向40km、鉛直方向2kmの二次元平面モデルで、最上部の未固結層とその下の砂泥互層で構築される。このモデルを用い、深度1 kmの地点に CO₂ を圧入した時の長期挙動をシミュレーションした。CO₂ の圧入は、モデル厚さを 1 km とした時 500,000 トン/年となるレートにて、50年間行った。シミュレーション時間は圧入期間及びその後の1000年間で、計

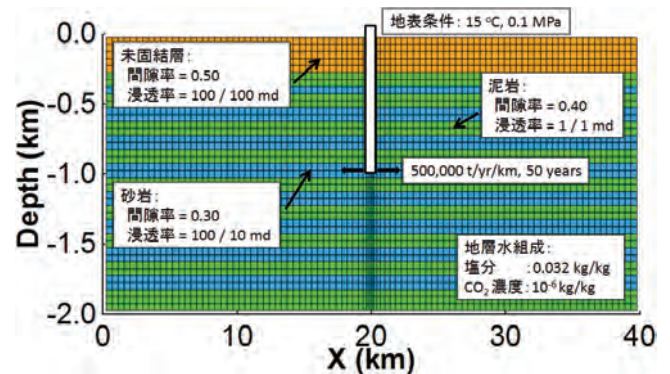


図 2 モデル概念図

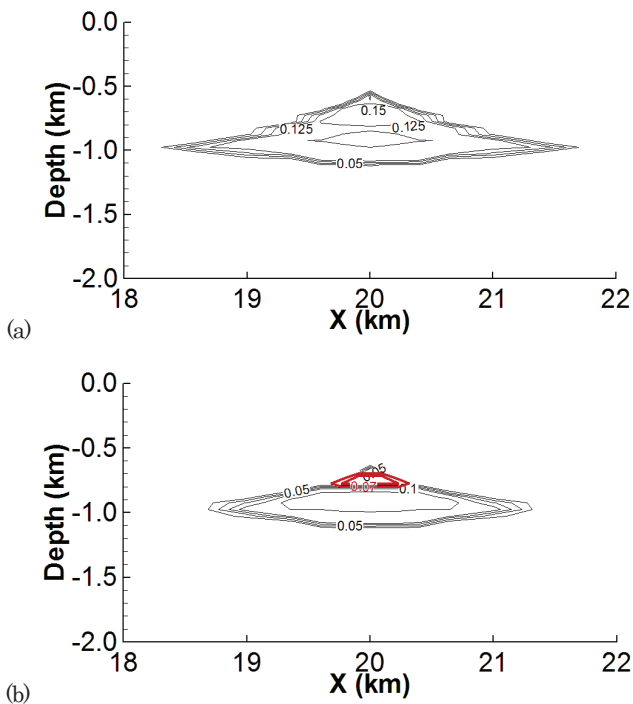


図3 地温勾配を (a) 30°C /km、(b) 20°C /km とした時の圧入停止から 1000 年後の CO₂ プルーム分布

1050 年間である。

図3に地温勾配をそれぞれ30 /km及び20 /kmとした時の、圧入停止から1000年後のCO₂プルーム分布を示す(黒線と赤線はそれぞれ気相(及び超臨界)CO₂と液相CO₂の飽和度)。設定した泥岩の浸透率と層の厚さは一層では完全なシールとはならず、圧入停止後に浮力を駆動力とするCO₂の上昇が起こっている。地温勾配が30 /kmのケースでは、CO₂は上昇に伴う圧力低下により密度が減少してより大きな浮力を獲得し、圧入停止から1000年後の時点でプルーム上端は深度約520mに達した。一方、地温勾配が20 /kmのケースでは、温度が低いため30 /kmのケースよりもCO₂の密度は大きくなる。更に深度800~900m付近で臨界温度以下となりCO₂が液相に転移した。このため著しい密度の増加によって上昇が鈍化し、圧入停止から1000年経った後でも、CO₂は深度650m以深に留まった。

このように、他のパラメータは同一とし地温勾配を変化させただけでも、CO₂の長期流動は大きく変化する。また同感度解析では、CO₂の流動性が変化することによる地層水との接触量の増減から、長期的な溶解トラップ量にも影響が生じることが示唆されている。こうした長期挙動に顕著な影響を示すパラメータについては、現地のサイト調査における慎重な取り扱いが必要となることは勿論であるが、モデル自体の高精度化も重要な課題である。今後、上述の実験・モニタリングとの相互フィードバックにより研究を進めていく所存である。

4. おわりに

CCSには本稿で紹介したような注入CO₂の長期挙動及び安全性・環境影響評価手法の確立のみならず、コストの削減、法制度の整備、社会受容等、解決すべき課題は多い。だが、温室効果ガスの大規模な排出量削減が急務である今、CCSは非常に有効な技術の一つであり、本格的な実施に向けた研究・技術開発を進めていく必要がある。また始めに述べたように、現在は国際的に地中貯留関連の研究開発が先行課題となっている。しかし、特に我が国は地理的特性と大きなポテ

ンシャルを有した海洋隔離も選択肢の一つとして放棄すべきではなく、関連研究の堅実な進展が望まれるところであろう。

参考文献

1) IPCC Special Report on Carbon dioxide Capture and Storage. Cambridge University Press, UK. pp 292-294. (2005)
 2) Kano et al.: Sensitivity Analysis of Key Parameters on the Behavior of CO₂ Injected Into a Deep Saline Aquifer, AGU Fall meeting (2008).

◇ 第17回原子炉工学国際会議 (ICONE17) 開催報告 ◇
 技術委員長 奈良林 直 技術委員会幹事 坂下 弘人 (北海道大学)

ICONE17にご参加いただきました皆様はじめ、組織委員会・技術委員会の関係各位の多大なご尽力により、ベルギーのブリュッセルで開催された第17回原子炉工学国際会議 (ICONE17)では、全体で約800名の参加があり、大盛況のなかで無事、成功裏に終了することが出来ました。特に今回は、新型インフルエンザによる出張規制や世界的な経済危機などによるキャンセルがありましたが、最終的に641件の発表(論文552件、口頭89件)がありました。日本からの参加者は169名と開催地のEUに次いで多く、約127件の発表が行われるなど、ICONE17の開催に大きく貢献することが出来ました。ここに、ご参加いただいた皆様に篤く御礼申し上げます。更に、技術委員会の委員各位のご尽力により、Abstractの募集、本論文の査読、セッションへの振り分け、座長および座長依頼などの広範に亘る運営が的確に行われました。この貢献が米国機械学会(ASME)から高く評価され、技術委員長や各Track Chair各位への貢献表彰が行われました。表1、表2に論文の提出と発表状況を、写真1に、嗜好を凝らしたパンケットを示します。

表1 アブストラクトと査読通過後の提出論文件数

Abstracts (Total)		Draft Papers (Total)		Final Papers (Total)	
Awaiting Acceptance	0	Awaiting Submittal	1	Awaiting Submittal	0
Accepted	672	Authors Submitted	568	Authors Submitted	552
Awaiting Session Assignment	0	Awaiting Review	0	Awaiting Copyright Form	3
Assigned to Session	670	Under Review	0	Received Copyright Form	549
		Reviewed	562		
		Awaiting Acceptance	0		
		Under Revision	0		
		Accepted	552	Withdrawn by Author	237
Rejected	76	Rejected	16	Author Requests Re-instatement	0

表2 発表論文件数

トラック (Track)	日本	全世界
1. 運転・保全	9	46
2. 機器信頼性・材料関連	18	70
3. 構造健全性	1	43
4. 原子力技術の応用	3	23
5. 次世代システム	6	26
6. 安全とセキュリティ	9	68
7. 規格・標準・許認可・安全規制	2	37
8. 燃料サイクル・廃棄物・デコミ	11	39
9. タービン系 (BOP)	3	10
10. 伝熱流動	24	115
11. 計算流体力学 (CFD) と解析コード	17	62
12. 原子炉の改良 (設計・建設) と人的資源・社会受容性 (PA) の改善	4	19
13. 計測制御	2	19
14. 学生セッション	18	64
計	127	641



写真1 ベルギーの民族衣装をまとった大道芸人によるバンケット

◇ 第14回動力エネルギー技術シンポジウム開催報告 ◇

実行委員幹事 金子 暁子(筑波大学)

平成21年6月29、30日の両日におきまして、第14回動力エネルギー技術シンポジウム(実行委員長 阿部 豊(筑波大学))が筑波大学大学会館にて開催されました。両日の参加者は約320名、12のセッションにおいて総数190の講演が行われ、活発な議論がなされました。

29日には、OS1 マイクロエネルギー変換、OS2 自然エネルギー、OS5 水素・燃料電池、OS6 保全・設備診断技術、OS9 熱流動、OS10 混相流が行われ、活発な議論が行われました。

また、29日には、2つの特別講演が行われました。筑波大学システム情報工学研究科の山海嘉之教授より「人体密着型ロボットスーツ「HAL」」と題する特別講演が行われ、生理学、心理学などを融合複合した人間・機械・情報系の新学術領域「サイバニクス」において、人間の身体機能を増幅・拡張する装着型のロボットスーツHAL(Hybrid Assistive Limb)について紹介していただきました。HALには生体電位信号から人間の意思を読み取り、人間の思い通りに動く「随意的制御システム」と、人間のような動作を実現することができるロボットの「自律的制御システム」を混在させることで身体機能の拡張、増幅、サポートを行っています。これによる医療福祉分野におけるリハビリテーション支援や身体訓練支援、身体機能に障害を抱える方々への自律動作支援、介護支援、工場等での重作業支援、災害現場でのレスキュー活動等、幅広い分野での活躍への期待を示されました。

また、元原子力安全基盤機構特別顧問の成合英樹様より「原子力の現状と技術的課題」と題する特別講演が行われました。御講演では、日本及び世界の原子力発電の現状と今後の動向について、2003年10月に設立された独立行政法人原子力安全基盤機構(JNES)の活動を中心に、新潟県中越沖地震対応と耐震設計審査指針改定に伴うバックチェック、新検査制度や高経年化対応、プラント増出力などの規制に関わる課題、グローバル化時代への対応など、原子力における最近の技術的動向と課題について、極めて多岐にわたった話題が提供されました。

その後、大学会館レストランにおいて懇親会が行われました。阿部実行委員長より多くの講演発表が集まり、また多くの参加者によって活発な議論が交わされたことに感謝の言葉が述べられました。次に動力エネルギー部門長の小泉安郎先生(信州大学)から盛大なシンポジウムとなったことへの祝福の言葉をいただきました。その他、加藤洋治先生(元東洋大学)からご挨拶と、原口元成様(日立事業所)より手品の披露をいただき、多くの方々によって懇親会の歓談が行われました。懇親会の途中に、次期シンポジウムの実行委員長の勝田正文先生と幹事の中垣隆雄先生(ともに早稲田大学)が紹介され、2010年6月21・22日に早稲田大学国際会議場にて第15回シンポジウムが開催されること、来年も多くの方にご参加いただき、議論を活発化してほしいと呼びかけられました。

30日には、引き続きOS2 自然エネルギー、OS3 パイオマス・新燃料・環境技術、OS4 省エネルギー・小型分散電源・コジェネ技術、OS5 水素・燃料電池、OS6 保全・設備診断技術、OS7 高温・高効率発電、OS8 軽水炉・新型炉・核燃料サイクル、OS11 廃熱利用技術、OS12 温暖化対策とCO2削減技術が行われ、活発な議論がされました。すべての講演が終了し、大盛況の中、シンポジウムを終了することができました。

最後に、ご協力いただいた実行委員の皆様、オーガナイザー、座長、ご講演者、ご参加いただいた皆様に厚く御礼申し上げます。

◇ 研究分科会活動報告 ◇

「原子力の安全規制の最適化に関する研究会」の活動状況

[1] 原子力発電所の新検査制度の施行開始とその運用状況

経済産業省 原子力安全・保安院 原子力発電検査課長 山本 哲也

1. 緒言

我が国の原子力発電所では、今後、運転開始後30年を超えるプラントが増加していく見込みであり、高経年化対策を充実するなどの安全確保の一層の向上を図るため検査制度の改善が推進されてきた。定期事業者検査及び定期検査では、全てのプラントに対しほぼ一律に検査を行っていたため、新しい検査制度では、運転年数、プラントの設計、事故・トラブル等の運転履歴など、プラント毎の状況を適切に把握し、これを踏まえた保全活動を行い、個々のプラント毎の特性に応じたきめ細かい検査を実施することとした。原子力安全・保安院は、省令改正により、保全プログラムを基礎とした原子力発電所の新しい検査制度を2009年1月に施行した。表1に改正のポイントを示すが、経緯については、当部門の「原子力の安全規制の最適化研究会」の研究結果が反映されている(ニュースレターNo.37参照)。

表1 省令改正のポイント

保安規定(原子炉等規制法)
・原子炉の運転期間の明記
・第8章の充実(保全プログラム)
(科学的根拠に基づく点検頻度変更のための4視点の明記など)
点検および取替結果の評価
劣化トレンドによる評価
研究成果等による評価
類似機器等の使用実績による評価
保安規程(電気事業法)
・保全活動管理指標や保全計画の記載
・保全の有効性評価の結果を添付書類として提出

2. 保全の充実に向けた保守管理体制の構築

保全プログラムに基づく保全の充実を図るため、保全計画の届出と国による確認、設備の劣化状況に関するデータの収集と点検への反映、新しい技術を用いた状態監視に基づく保全方式等を導入した。保全プログラムを実行する際における構築物、系統及び機器の保全重要度の設定、保全活動管理指標の設定及び監視、保全方式に応じた点検計画(方法、頻度、実施時期等)、科学的なデータに基づく評価の実施、保守管理の有効性評価などを規定し、いわゆる保守管理に関するPDCAサイクルを構築し、高経年化対策も強化した。これらの内容はすべての原子力

発電を行う事業者の保安規定に反映され、2008年12月12日に認可している。

3. 保全計画の策定及び国の確認状況

本年1月に関西電力美浜発電所2号機を最初として、9月10日時点で30プラントの保全計画が国に届出され、国の確認を経て順次定期検査が実施されている。特に、建設中のプラントや地震等による長期停止をしているプラントについては、特別な保全計画も策定されている。既に国による確認が終了した東京電力福島第一2号機の保全計画の例で見ると、保全活動管理指標として、計画外自動スクラム回数を7000臨界時間あたり1回未満とするなど約180の管理指標が設定されている。点検計画では機器の重要度や運転経験を踏まえ、例えばポンプの構成部品(主軸・羽車等)の点検を7ヵ月(6定検)ごとに実施するなど約1100機器の保全方式・点検内容・頻度が記載されている。また、点検周期の偶数化や点検実績等を踏まえた点検周期の見直し、保全方式の変更も行われ、状態監視技術の導入については、ポンプや電動機等の回転機器に対する振動診断(約130機器)や赤外線サーモグラフィ(約150機器)が適用されている。

4. 結言

保全活動の充実が事業者の主体的な取組の下で継続的な改善がなされていくことが重要であり、その結果として原子力の安全性・パフォーマンスの向上を促していくよう、規制当局としても取り組んでいく所存である。

◇研究分科会活動報告◇

「原子力の安全規制の最適化研究会」

「2」新検査制度実施と機械学会のフォロー活動

北海道大学 奈良林 直 三菱重工 濱本 和子 東京大学 岡本 孝司

1. 新検査制度導入とフォロー活動の趣旨

平成17年11月から原子力安全・保安部会「検査の在り方に関する検討会」が再開され、機械学会として当研究会の成果に基づき、長期運転サイクルの導入も可能とする5パターンの新検査制度の提案を行なった。このような中で、平成20年1月には新検査制度開始に向けた省令の改正が行われ、4月から新検査制度が開始された。このような制度変更に伴い、品質保証制度導入時に見られた事業者の過大な負担感を軽減し、新検査制度導入のための「保全計画」の策定作業に向けたインセンティブ向上のため、機械学会として各電力事業者の発電所サイトを訪問し、学会として中立な立場でフォロー活動を実施しているので紹介する。

2. 機械学会のサイト訪問によるフォロー活動

平成20年2月29日(金)に北海道電力(株)泊発電所を訪問したのを第1回とし、第2回は7月18日(金)に日本原子力発電(株)敦賀発電所、第3回が9月3日(水)四国電力伊方発電所、第4回が平成21年5月29日(金)東北電力(株)東通原子力発電所、第5回が関西電力(株)高浜発電所を訪問した。各サイトとも全面的なご協力を得て、発電課、電気必修課、機械必修課、設備管理課、協力会社等の方々、品質保証制度導入時の作業負担の増大や、新しい検査制度の導入にあたっての貴重なご意見をいただいた。

(1) 講演会

意見交換会に先立ち、機械学会側から、「原子力が復活した海外の先進的取り組み」、「21世紀のエネルギーと原子力」、「新検査制度の実施状況」等と題して講演を行い、本研究会の活動状況や海外の点検保守の先進的取り組み、



図1 サイトでの講演会(東北電力(株)東通発電所)

地球環境保全やエネルギーセキュリティに関する原子力発電の大きな貢献について解説した。地球環境保全に原子力が大きく貢献するという講演内容は事業者の方々が日頃目にする地元マスコミ報道とは大きく異なる新鮮さがあり、「自らの仕事に誇りを持てるようになった」、「原子力プラントに従事する者として勇気を頂きました」、「原子力がないとCO₂排出量が3割増加することからも原子力が大切であることを再認識しました。やりがいを持って取り組んでいきたいと考えます」、「環境問題、CO₂排出抑制に取り組むために、原子力を有効に活用することが必要であると思った」、「原子力発電の素晴らしさを再認識できました」、「CBMが積極的に取り入れられているフィンランドでは、原子力発電の稼働率が高く、日本の近い将来のあるべき姿ということを認識しました。」など大変好評である。

(2) 新検査制度導入についての意見交換会

品質保証導入時の状況について

平成15年に現在の品質保証体制を取込んだ検査制度が導入されたときの現場の状況については以下の意見が代表的である。

- ・品質保証制度導入時の作業負担の増大は、4階建てのビルの高さに相当する膨大な資料を作っている。現場にも行けなくなるほどの負担であった。
- ・品質保証導入時は仕事量の増大で苦労した。しかし、何年かすると慣れてくる。学習効果で負担感は軽減してきた。品質保証導入時の影響は軽減されているが、影響は残っている。
- ・品質保証導入時は、関係者があまりよく理解していない状態で導入したため、保守的に作られてしまった。このため、全てを記録として残すことになってしまった。新検査制度を導入することにより、効率的になるように考えてほしい。
- ・JEAC-4121はJEAC-4111の解説であるが、具体的に書かれすぎていて厳しい面がある。事例であるのに、書いてあるとおりであることを要求する検査官もいる。
- ・保安検査と定検の安管審の両方でQMSが検査ないし審査対象とされ、二重規制になり、また、双方で指摘されることが異なっているなどということがよくあり、負担が大きかった。

新検査制度に関してのご意見

新検査制度に関する主な意見は以下の通りである。

- ・品質保証導入に伴う過大な書類作成作業等は、新検査制度を導入することにより、より効率的になるように改善

されるように考えてほしい。

- ・「新検査制度を導入しても安全です。」ではなく、原子力安全のために検査制度をより良くすることを前面に出した言い方が説得力がある。
- ・運転サイクルの延長は確かに新検査制度の目玉ではあるが、新検査制度が導入されてもなかなか定検は短くならないことから、適切な運転サイクル長とオンラインメンテナンス(OLM)の組み合わせが必要と考えている。
- ・現在の検査制度において、最近、現地の検査官により定期検査の対応をしてもらえることになり、非常にありがたい。以前は本省から来ていただく場合、休祭日が入ると対応してもらえず、定検工程が延びるなどといったこともあった。

以上のような貴重なご意見は、既に研究会の場で規制側にも伝えられ、新検査制度の改善に役立っている。

3. まとめ

地球環境保全にとって原子力発電所の設備利用率向上が重要である。欧米での進んだ運転中検査の実績や、検査制度が規制側と事業者が共に原子力発電所の安全性と信頼性を確保しつつ、設備利用率を向上させるために知恵を出し合っている姿を紹介することにより、「保全計画」策定・実施のあるべき姿として、サイトでも前向きに受け止められている。新検査制度導入は比較的スムーズに導入されてきており、適切な運転サイクル長とオンラインメンテナンス(OLM)の組み合わせが必要との意見が事業者サイドから上がっており、学会として技術的な観点から取り組んでいくことが必要である。今後は、まだ訪問していないサイトを回ると共に、保安院やJNESなど規制側の検査官・検査員との意見交換会を行い、学会としての公平さを期すと共に、双方の意見を取り込んだ、より良い制度の提言も行い、マスコミにも紹介して、電力事業者や国の信頼回復も図っていきたいと考えている。

◇見学会報告◇

「我が国最北端にみるエネルギー最前線」 ～稚内・幌延地区における再生可能エネルギー・原子力 関連技術への取組み～

部門企画委員会 見学会担当 横田 英靖(東京ガス)

6月11日(木)、12日(金)の2日間にわたって、稚内・幌延地区における再生可能エネルギー・原子力関連技術への取組みとして、稚内市内の風力発電や太陽光発電、日本原子力研究開発機構 幌延深地層研究センター等を見学した。今回は、早々と定員の30名に達し、また、参加者の専門分野が多岐にわたる等、賑わいのある見学会であった。

第1日目は稚内空港及びJR幌延駅で集合した後、チャーターバスで日本原子力研究開発機構 幌延深地層研究センターへ向かった。トナカイ観光牧場に隣接する場所で、地元の理解・協力の下、高レベル放射性廃棄物の地層処分技術に関する研究開発が行われている。

主に、泥岩(堆積岩)系の深地層における試験研究等を通じて地層処分の技術的な信頼性を確認している。ここでは、地下施設「東立坑」およびPR施設「ゆめ地創館」を見学した。全体説明の後、2グループに分かれ、つなぎ服に着替え「東立坑」を降下し、深度140mへ到達した。また、「ゆめ地創館」では、地上50mの展望階まで上昇し、掘削土置場も含めて研究所周辺を見渡すことができた。しかしながら、天候が悪く、期待していた利尻島等、雄大な道北の自然を見ることはできなかった。



その後、サロベツ原野経由で、稚内に向かった。途中、例年より1週間程早く開花した、エゾカンゾウの黄色の花を見つけ、つかの間の最北端を感じる事ができた。宿泊先のホテル近くの居酒屋で、恒例の懇親会を開催し、参加者全員の親睦を深めることができた。さらに、今回はプロ級の手品の披露もあり、楽しいひと時を過ごせた。

第2日目は、稚内新エネルギー研究会による、稚内公園新エネルギーサテライトでの全体概要説明からスタートした。「風のまち」稚内ならではの逆転の発想により、今や風力発電で稚内市の必要電力の70%を賅っていることや、風力発電を利用して、将来的には水素エネルギー供給を目指したい、という元気の出る話も聞くことができた。同サテライトには、風力発電を利用して燃料電池を運転する実証試験設備もあり、具体的な動きを感じた。

次に、NPO法人 風のがっこう稚内が、市民への情報発信基地として、手作り建設したセンターハウスに立ち寄った後、北海道電力(株)のメガソーラー(最終5MW級)を見学した。「最北の稚内で太陽光発電がうまくいけば、日本全国で更に普及が進む」という考えのもと、雪による影響を軽減するためのパネル角度の工夫等、稚内ならではの試みがなされていた。そして、「快晴よりも、曇りの方が間接日射量も大きく、発電量が大きくなる。」という説明もあった。最後に、周氷河地形という特有の地形の宗谷丘陵にある、(株)ユーラスエナジー宗谷の宗谷岬ウィンドファームを見学した。雄大な大自然の中にある57基(1基1,000kW)の風車を見て、新エネルギーの時代の到来を実感した。そして、最北端の地、宗谷岬に立ち寄り、稚内空港に向かう頃には、利尻富士もうつすらと見ることができるようになった。新エネルギーにより元気を取り戻す稚内で、明るい兆しを感じた次第である。

最後に、今回の見学会では、それぞれの見学先で早い時期より日程や時間を調整していただき、また、当日は多くの方々に丁寧かつ熱心なご説明を賜りました。この場を借りて御礼申し上げます。

◇2009年度部門賞・一般表彰◇

部門賞委員会委員長 奈良林 直(北海道大学)

部門賞「功績賞」および部門一般表彰「貢献表彰」は部門員からの推薦に基づき、優秀講演表彰およびフェロー賞は昨年9月より本年8月までに開催された講演会の座長、聴講者による評価結果に基づき、部門賞委員会にて慎重に審議を重ね、運営委員会での議を経て、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。

【部門賞(功績賞)】

成合 英樹 殿(筑波大学名誉教授)

成合英樹氏は長年にわたり動力・エネルギーシステムに関する研究、特に伝熱流動に関する研究を進められ、この分野の発展に多大なる貢献をされました。また、当部門の前身である動力委員会委員長を始め、理事、評議員などとして学会活動にも大きな貢献をされました。さらに、当学会以外でも文部省学術審議会専門委員などの要職を歴任され、2003年10月からは新設された独立行政法人原子力安全基盤機構の理事長を務められて現在に至るなど、日本の原子力の安全分野において多大なる貢献を果たしてこられました。

藤城 俊夫 殿 (高度情報科学技術研究機構 参与)

藤城俊夫氏は長年にわたり原子炉施設の安全性研究に携わり、原子炉安全性研究炉(NSRR)の建設と同研究炉を用いた研究の遂行により、原子炉安全研究の中心的且つ指導的役割を果たされました。またOECD/NEA原子力施設安全性委員会(CSNI)等の委員として国際的な立場から原子力安全研究の推進、安全規制の円滑化に貢献し、1992年研究功績者科学技術庁長官賞を受賞するとともに、国内でも原子力安全委員会専門委員などとして原子炉施設の安全指針・基準類の策定等に貢献し、原子力安全功労者科学技術庁長官賞など数々の表彰を受けられました。機械学会においても熱工学委員会を始め、多くの委員、委員長などを務め、学会及び部門の発展に大きく貢献されました。

浅野 晴彦 殿 (中部電力㈱代表取締役副社長 執行役員)

浅野晴彦氏は中部電力株式会社にて多数の火力発電所の計画・建設・運営に携わるとともに、浜岡原子力発電所へのプルサーマル推進、安全・安定運転に尽力するなど、火力・原子力発電による電力安定供給、火力発電所の熱効率向上に多大なる貢献をされました。特に川越火力発電所や新名古屋火力発電所に高効率な1300級ガスタービン複合発電が導入される中、火力機全体の適正運用に指導力を発揮して1997年から5年連続して国内全電力1位の火力総合熱効率を達成するとともに、2008年には新名古屋火力発電所8号系列で1500級ガスタービンの採用により世界最高水準の熱効率(52%、高位発熱量基準)を達成しました。

金子 祥三 殿 (東京大学生産技術研究所 特任教授)

三菱重工株式会社にて長年にわたり火力発電プラントの高効率化と環境性向上に携わるとともに、発電関連の新技术の事業化を推進されてきました。超超臨界圧発電(USC)では9%クロム及び12%クロムフェライト鋼を開発してASME規格化を実現しました。また1977年に東京電力(株)姉ヶ崎5号ボイラに採用された超低NOxバーナや1981年に東京電力(株)千葉2号ボイラに採用された炉内脱硝システムは世界最高レベルの環境性能を誇り、共に機械学会賞を受賞し、現在多くのボイラに採用されています。石炭ガス化複合発電(IGCC)に関しても日本独自開発の噴流床空気吹き石炭ガス化の開発に携わり、25万kW級IGCC実証プラントではクリーンコールパワー研究所の副社長として技術を統括し、長時間連続運転の成功(2008年、勿来)に主導的役割を果たされました。この他にも加圧流動床発電(1997年度日本機械学会賞技術賞受賞)など多くの実績を残されるとともに、2001年度には当部門の部門長として学会活動を推進されるなど、当部門に大きな功績を残されました。

【部門一般表彰】

貢献表彰(敬称略)

日本原子力研究開発機構大洗研究開発センター高速実験

炉「常陽」設計・建設・運転担当(代表:鈴木 惣十、坂場 秀男、吉田 昌宏、松野 義明)「高速実験炉「常陽」の設計・建設と30余年にわたる安全運転の完遂」

我国初のナトリウム冷却型高速炉である高速実験炉「常陽」は1977年4月の初臨界以降、増殖炉心であるMK-炉心での運転経験の取得、照射専用炉心であるMK-炉心による運転と照射試験を順調に進めました。平成2003年11月には、高速中性子照射炉としてさらに高性能化したMK-炉心を完成させて現在に至っています。「常陽」は初臨界以来30余年にわたって安定した運転を続け、国産技術による設計・建設・運転を通じて、燃料に混合酸化物、冷却材に液体金属ナトリウムを用いた高速増殖炉(FBR)の増殖性の確認、自然循環によるプラント安全特性の実証、運転・保守技術の確立、FBR基盤技術開発、FBRプラント技術者の養成等でFBRの実用化に向け、数々の輝かしい成果を挙げました。

優秀講演表彰(敬称略)

「対象講演会:2008年9月~2009年8月」

<第14回動力エネルギー技術シンポジウム>

井上元(九大)

「ポアネットワークモデルによるGDL内液滴挙動解析」

木戸口和浩(CCP研究所)

「石炭ガス化複合発電(IGCC)実証プロジェクトの進捗状況」

阿部博志(東北大)

「酸化皮膜の特徴抽出に基づく炭素鋼FAC速度の考察」

<ICONE-17>

山野秀将(JAEA) "Next Generation Safety Analysis Methods for SFRs(2) Experimental Analysis by SIMMER-III for the International Verification of the Compass Code on Fuel-pin Disruption and Low-Energy Disrupted Core Motion"

東 侑麻(北大) "Study on Pipe Wastage Mechanism by Liquid Droplet Impingement Erosion"

堀井翔一(筑波大) "Study on Boiling Behavior of Solution by Microwave Heating"

高木和久(東工大) "Research on Flow Characteristics of Supercritical CO₂ Axial Compressor Blades by CFD Analysis"

越智大輔(東大) "The Velocity and Temperature Measurement of a Water Flow in the Wire-Wrapped 7-Rods System in FBR",

菅原慎愷(東大) "The Role of Local Governments in the Japanese Nuclear Governance: Case Analysis of "Safety Agreements" in Siting Areas"

【フェロー賞】

長谷川大地(東北大)「複数の蓄熱器を持つ熱音響エンジン」(第14回動力エネルギー技術シンポジウム)

内山雄太(筑波大) "Experimental Study on Influence of Interfacial Behavior on Jet Surface Fragmentation" (ICONE-17)

◇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
原口 元成(日立製作所)

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則って、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。以下、状況を報告します

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. 当期運営委員会メンバーに、これまでの当部門運営委員経験者(旧動力委員会を含みます)の中から、郵送によって次期副部門長候補者の推薦をしてもらいます。
3. こ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。
選出に当たっては、推薦数の順位、学術分野、所属(企業、大学)、地区などのバランスを考慮いたします。
なお、総務委員会メンバーが被推薦者となった場合、当該メンバーは選挙管理業務から外れます。
4. ついで郵送による選挙を行い、投票で過半数を得た方が当選となります。

第1回の投票で過半数を得た方がおられない場合には、上位2名による第2回目の投票を行います。

今期のスケジュールは以下の通りとなります。

- ・6月26日開催の第87期第1回総務委員会において選挙管理委員会が発足しました。
- ・8月28日に選挙人(運営委員会メンバー)に選挙公示と候補者推薦用紙を送付しました。
- ・9月30日に候補者の推薦を締め切りました。
- ・11月12日第2回総務委員会において推薦候補(2～3名)を決定します。
- ・11月13日第1回運営委員会において経過を報告します。
- ・11月上旬に推薦候補の決定通知と投票用紙を選挙人に送付します。
- ・11月中旬に投票を集計します。

順調に進めば、12月上旬には、次期副部門長が決定されます。この選挙結果につきましては別途報告いたします。

◇第18回原子力工学国際会議(ICONE-18)講演論文募集◇

18th International Conference on Nuclear Engineering
(主催：日本機械学会、米国機械学会、中国原子力学会)

動力エネルギーシステム部門の国際企画として、来年5月に中国の西安でICONE-18を共催いたします。世界30カ国以上から500編を超える論文発表が予定されており、機械工学、原子力工学に関する研究者、技術者の多数の参加が期待されます。また、会議開催中にはCFD(Computational Fluid Dynamics)セミナーが開催されます。

中国では、現在、世界で最も大規模でかつ多様な炉型の原子力建設が行われており、今回の会議では、若い技術者達が熱意のこもった活発な議論を展開することが予想されます。また、西安は中国3000年の歴史を誇る国際文化都市であり、中国側も熱烈歓迎すると意気込んでいます。隣国との技術者交流を図ることができるまたとない機会です。奮ってご参加



下さい。

開催日 2010年5月17日(月)～21日(金)

開催地 中国 西安

詳細は ICONE-18 ホームページにてご確認ください。

<http://www.icone18.org>

<http://www.asmeconferences.org/ICONE18/Login.cfm>

論文投稿スケジュール

アブストラクト提出締切日	平成21年11月1日(日)
アブストラクト採否通知日	平成21年11月15日(日)
ドラフト論文提出締切日	平成22年1月15日(金)
査読結果、論文採否通知日	平成22年2月22日(月)
最終原稿提出締切日	平成22年3月22日(月)

学生プログラム

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に加え、中国の原子力関連施設を見学するプログラムを企画します。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は是非とも参加していただくことを希望します。学生プログラム参加者は、口頭発表の他にポスターセッションにて発表していただきます。なお、渡航費の一部および宿泊費と学会参加費を補助します。また、優秀な論文、講演、ポスターに対する表彰も行われる予定です。

問合せ先

ICONE-18 技術委員会委員長 千種 直樹

幹事 田中 俊彦

〒919-1141 福井県三方郡美浜町郷市13号横田8番

関西電力(株)原子力事業本部 原子力技術部門 プラント・保全技術グループ

E-mail: tanaka.toshihiko@b2.kepco.co.jp

◇配管減肉管理改善に向けた基盤技術研究に関する特別講演会◇

(企画：動力エネルギーシステム部門、材料力学部門、流体工学部門、機械力学・計測制御部門)

開催日 2009年12月15日(火)

時間 13:20～17:30

会場 (社)日本機械学会会議室

<http://www.jsme.or.jp/gakka5.htm>

趣旨

発電プラントで発生する配管の減肉現象は、腐食現象が乱流物質移動により助長する流れ加速型腐食(FAC)、高速蒸気流中の液滴によるエロージョンなど、材料、水化学、流動に関わる複合的検討が必要である。また、その管理のためには肉厚の管理箇所、測定時期の選定、肉厚測定の実施、測定結果の評価、補修など総合的な管理が必要である。これまで日本機械学会では、日本機械学会・標準規格センター・発電用設備規格委員会で配管減肉管理のための規格を制定するとともに、本規格を改訂・充実させるためのR&D実施に向けた技術戦略マップをとりまとめ、現在各機関で規格改定に向けた様々なR&Dが行われている。

この背景の元、配管減肉管理規格の改定・充実のみならず管理全般の改善に寄与するため、国内外における最新の関連R&D情報を調査検討することを目的とした「配管減肉管理改善に向けた基盤技術研究分科会」(主催：神奈川工

大西口磯春教授)を2008年4月より2カ年の計画で設置した。日本機械学会の総合力を活用し、動力エネルギーシステム部門が幹事部門となり、流体工学部門、材料力学部門、機械力学・計測制御部門と協力する部門横断型の部門協議会直属の分科会とし、横断分野の研究者・技術者が協力して包括的な調査活動を行ってきた。今般分科会の調査結果がまとまったため、本特別講演会においてその報告をしたい。

参加登録費

会員 8,000円(学生会員 2,000円)
 会員外 12,000円(学生の会員外 4,000円)
 (講演論文集を含む)

プログラム

座長 稲田文夫(電中研)
 13:20-13:50 全体活動概要 西口磯春(神奈川工大)
 13:50-14:35 流れ加速型腐食の研究の現状 大平拓(日本原電)
 14:35-15:20 液滴衝撃エロージョンの研究の現状 森田良(電中研)

休憩

座長 久宗健志(日本原電)
 15:40-16:25 配管減肉検査モニタリング技術開発の現状 内一哲哉(東北大)
 16:25-17:10 減肉強度評価/判断基準研究の現状 町田秀夫(テブコシステムズ)
 17:10-17:30 規格改定・充実化にむけた研究開発ロードマップの改定案 稲田文夫(電中研)

定員 60名(定員になり次第締め切ります)

申込方法

E-mailまたはFAXにて、「No. 特別講演会 参加申込」と記して、(1)氏名、(2)会員資格、(3)連絡先(〒・住所・所属・電話・FAX・E-mail)を明記の上、下記担当職員宛事前にお申込み下さい。参加費は当日会場において現金にて申し受けます。

日本機械学会 動力エネルギーシステム部門
 [担当職員 川崎さおり]
 電話 03 5360-3502、FAX 03 5360-3508
 E-mail: kawasaki@jsme.or.jp

参加申込先・問合せ先

(財)電力中央研究所 / 稲田文夫
 E-mail: inada@criepi.denken.or.jp
 電話 03 3480-2111(内線1611)

◇国内会議予定◇

第15回動力・エネルギー技術シンポジウム 論文募集

2005年の第10回より毎年の行事となった動力・エネルギー技術シンポジウムは、翌年2010年で第15回を数え、下記の通り開催を予定しております。動力エネルギー分野の最先端の研究から、社会基盤を支える技術の最新トピック、大型プロジェクトの中間報告に至るまで、日頃の成果を発表する場としてご参加頂けるよう、会員内外から幅広く受け付けますので、奮ってご応募ください。

開催日: 2010年(平成22年)6月21日(月)、22日(火)
 会場: 早稲田大学国際会議場(東京都新宿区西早稲田1-20-14) <http://www.waseda.jp/jp/campus/waseda.html>
 オーガナイズド・セッション(予定):

マイクロエネルギー変換、自然エネルギー、バイオマス・新燃料・環境技術、省エネルギー・小型分散電源・コジェネ技術、水素・燃料電池、保全・設備診断技術、高温・高効率発電、軽水炉・新型炉・核燃料サイクル、熱流動、混相流動、廃熱利用技術、温暖化対策とCO₂削減技術

講演申し込み締切日: 2010年(平成22年)1月29日(金)

最新の情報は、動力エネルギーシステム部門のシンポジウムホームページ <http://www.jsme.or.jp/pes/Event/symposium.html> でご確認ください。

実行委員長: 勝田 正文(早稲田大学)

問い合わせ先: 実行委員幹事 中垣 隆雄(早稲田大学)
 〒169-8555 新宿区大久保3-4-1
 早稲田大学創造理工学部総合機械工学科
 TEL/FAX: 03-5286-2497
 E-mail: takao.nakagaki@waseda.jp

ニュースレター発行広報委員会

委員長: 佐藤 聡 幹事: 田中 伸厚

委員: 五十嵐 実	木下 秀孝
栗田 智久	小林 健次
斉藤 淳一	下村 純志
高橋 徹	幕田 寿典(ホームページ担当)
渡部 正治	渡辺 良

オブザーバー: 古谷 正裕

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

投稿、ご意見は下記をお願いいたします。
 〒319-1195 茨城県那珂郡東海村白方白根2-4
 日本原子力研究開発機構 安全研究センター
 佐藤 聡
 TEL: 029-282-5273、FAX: 029-282-6728
 E-mail: satou.akira@jaea.go.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。