



# 日本のエネルギー問題に直結する 火力発電技術の研究開発

## Integration of Science & Technology for the future 未来に向けた科学と技術の融合

左から橋本、野田、藤井、中尾、若林、池田、各研究員

現在、日本では、20年後、30年後におけるエネルギー政策のあり方が模索されている。電力の安定供給という点において、今後も火力発電が中心的な役割を果たすことに疑いの余地はなく、その重要性が再認識されている。このような状況の中、電力中央研究所 エネルギー技術研究所では、現在の火力発電施設を最大限に生かしながら、より効率的に発電を行うための研究が進められている。エネルギー資源に乏しい日本という国の未来を見据えた研究が、今後も絶え間なく続けられていく。

### コスト削減に欠かせない 石炭火力発電の新技术

石炭を燃料とした火力発電は、東日本大震災以前の統計でも全発電量の25%近い割合を占めている。今後も石炭火力発電が重要な役割を果たすことは容易に想像できるが、近年、中国などで瀝青炭の需要が増加しており、その燃料価格は上昇傾向にある。そこで、産出量が豊富で安価な亜瀝青炭の利用促進が検討されている。

瀝青炭は水分の含有量が多いため、燃焼が悪く、有害物質であるNOxを多量に発生するという欠点がある。電力中央研究所の池田氏は、この亜瀝青炭を効率よく、且つ環境に優しく燃焼させるために、発電所のミニチュアである燃焼試験装置を使った研究を進めている。その結果、「燃焼室へ送る空気量や石炭の導入方法を調整することで、より多くの瀝青炭を利用できるようになります」と語っている。

また、ボイラ内における燃焼メカニズムの研究も行われている。この研究に携わる橋本氏は、実験によ

る検証を行いながら数値解析用の石炭燃焼モデルを開発し、実機への適用性の評価を進めている。「電力中央研究所の魅力は、基礎から現場まで総合的に研究できること」と橋本氏が語るように、開発したモデルは実機ボイラの燃焼特性の予測に使われ、トラブル対策などに幅広く応用されようとしている。

火力発電では、ボイラの健全性を確保する保守技術も欠かせない研究テーマとなる。同研究所の若林氏は、腐食や灰の付着による損傷・障害を削減する保守技術について研究を進めている。「日本は石炭を輸入に頼っている。そのため使用する石炭の種類は多種多様です。発電コストを削減するには、どんな石炭でも使える環境を整えておく必要がある」と若林氏は語る。その実現に向けて、実機での測定や燃焼試験装置での実験を行い、安定したボイラ運用技術の開発に寄与している。

野田氏は、火力発電の出口部分となる排煙処理について研究を進めている。これは、石炭の燃焼によって発生するNOx、石炭灰(燃え

残り)や重金属類などの環境への排出を抑制する技術となる。「石炭を効率よく燃焼させることは大切。しかし、どんなに優れた技術も自然環境に影響を与えるようでは使えない」と野田氏が語るように、現在では不純物をクリーンにする技術は不可避の研究テーマとなっている。

### 火力発電の効率化を支える 総合的な研究開発

近年、熱効率の高いコンバインドサイクル発電も注目を集めているが、この発電方式にも課題は残されている。ガスタービン内は極めて高温でガスが燃焼するため、高価な部品を使用する必要がある。どんなに熱効率が高くても、部品の補修・交換コストが割高になってしまっただけでは意味がない。そこで同研究所の藤井氏は、レーザーを用いた非破壊検査により高温部品の寿命を見極める研究を行っている。多くの高温部品には遮熱コーティングが施工されているが、この評価手法が確立されれば無駄な補修コス

トを削減できると期待されている。

また、中尾氏が所属するグループでは、発電所や熱供給設備のプラント性能を解析するソフトウェア「EnergyWin」の開発が進められている。これにより「どこを改善すれば、より効率的なプラントになるか？」をシミュレーションすることが可能となる。「わずか0.1%の効率化でも発電コストは大きく変わってくる」と中尾氏が語るように、莫大な燃料を消費する発電所では、汎用性の高い解析ソフトが強力な切り札となる。「EnergyWin」は15年にわたって開発が継続されているソフトウェア。それだけに、使いこなすまでに相当の知識を要する。そこで、各発電所向けにカスタマイズして使いやすい形でソフトウェアを提供することにも尽力しているという。

火力発電技術は個々の研究が密接に関わり合うものであり、研究者同士の協力が欠かせない。日本は資源の乏しい国ではあるが、これを補うに足る技術が今日も発電所の現場との連携も図りながら電力中央研究所で開発されている。



エネルギー技術研究所 燃料高度利用領域 主任研究員 池田 道隆  
研究テーマ：石炭の粉碎特性評価、微粉炭燃焼技術の開発  
メッセージ：電力を安定的かつ低コストで提供すると同時に、環境に優しい技術を開発していく必要があります。これを実現できるように研究を進めていきたいと考えています。

エネルギー技術研究所 燃料高度利用領域 主任研究員 野田 直希  
研究テーマ：排煙処理・環境保全技術の高度化  
メッセージ：どんなに優れた技術も環境に悪影響を及ぼす物は使えません。それらの技術を活かすためにも、環境対策技術の重要性は、今後益々高まっていくと思います。

エネルギー技術研究所 高効率発電領域 主任研究員 若林 信行  
研究テーマ：ボイラ健全性確保・保守技術の開発  
メッセージ：電力の安定供給とコスト削減を実現する上では、様々な課題が残っています。課題解決に向けて、研究だけに終わらず、ソリューションまで提供していきたいと考えています。

エネルギー技術研究所 高効率発電領域 上席研究員 藤井 智晴  
研究テーマ：ガスタービン高温部品の保守支援技術の開発  
メッセージ：コンバインドサイクルは今後何十年にもわたって火力の主役となる発電方式。長く安定的に使えるように、現場を十分に意識した成果を残していく必要があると考えています。

エネルギー技術研究所 エネルギー変換領域 主任研究員 中尾 吉伸  
研究テーマ：火力発電プラントの性能把握、運転データ解析システムの開発  
メッセージ：プラントの性能解析やシミュレーションという、となく研究所に篋りがち。現場に足を運び、現場を知り、常に現場を意識しながら問題と向き合うように心掛けています。

エネルギー技術研究所 高効率発電領域 主任研究員 橋本 望  
研究テーマ：石炭燃焼モデル開発、石炭燃焼数値解析、実機適用性評価  
メッセージ：エネルギー源の確保という点では、今後、日本はより困難な状況になるはず。この問題解決に貢献できるように、多くの方と協力して研究を進めていきたいと考えています。