

# エネルギー技術研究所

## 概要

エネルギー技術研究所は、化石燃料やバイオマスを利用する高効率でクリーンかつ低コストな発電システムの開発、ヒートポンプなどを利用した高効率な電力需要システムの構築を目指し、エネルギーの変換・貯蔵・利用技術、環境負荷低減技術、バイオマス利用技術などの研究開発、関連するシステムや要素機器の開発、設備診断、プラント運用・保守技術に関する研究に取り組んでいる。

## 課題毎の成果

### 高効率発電

#### 【目的】

火力プラントの一層の効率向上および運用性の向上を図るため、ガスタービン（GT）など高温部品の解析・管理技術の開発、新種燃料の燃焼・評価技術の開発などを行う。

#### 【主な成果】

- GT翼遮熱コーティング（TBC）における遮熱性能の低下を非破壊で評価する技術を開発するため、TBC表面をレーザー加熱した場合の温度変化に着目し、温度計測と数値解析を活用した新たな評価装置を試作した（図1）。TBC試料を用いて適正な計測条件の範囲を明らかにすると共に、計測精度の検証を行った [M09007]。
- GT静翼のき裂進展予測手法の高度化を図るため、3次元定常連成伝熱解析による翼温度推定手法を開発した。実機定格運転条件を想定した翼温度解析を行い、本手法がき裂進展予測に有効であることを明らかにした [M09005]。

### 燃料高度利用

#### 【目的】

火力プラントにおける適用燃料種の拡大に向けて、低品位燃料の高品位化に関わる要素技術、燃焼排ガス等に含まれる微量成分の計測技術を開発する。また、揮発性有機化合物（VOC）分解触媒の適用先拡大を図る。

#### 【主な成果】

- ジメチルエーテルを用いた脱水、脱油技術が、水分や油分を含む低品位な燃料資源の改質、藻からの油分回収、汚染土壌の浄化等、多方面に応用できることを明らかにした。
- 火力発電所の環境保全性向上のため、石炭燃焼排ガス等に含まれるガス状ほう素、ガス状セレンの測定技術の確立に向けて、測定精度を低下させる要因を明らかにした。
- VOCの排出削減に向けて開発したセリア触媒（CeO<sub>2</sub>）を用いたVOC分解技術について、脱臭への適用拡大を図り、メルカプタンやアセトアルデヒド等の代表的な臭気成分の分解が可能であることを見出した [M09012]。

### エネルギー変換

#### 【目的】

需要側での省エネルギー・省CO<sub>2</sub>技術の普及拡大と発電側での超高効率化の実現に向けて、システム評価、ヒートポンプ・蓄熱、燃料電池等に関連する革新技术の開発、発

電プラントの高度診断・性能解析手法の開発を行う。

**【主な成果】**

- 需要家エネルギー需給解析汎用プログラム「ECEP」の機能拡張を行い、エネルギー負荷データを基にした需要家サイドにおける様々なエネルギー需給システムの解析・評価ならびに構成機器の要求性能の検討等を効率的に実施可能とした。
- 汽力発電ならびに複合発電プラントの長期運転データをもとに、発電システム熱効率解析汎用プログラム「EnergyWin」を用いた効率低下要因分析手法を開発し、EnergyWinの実プラントへの適用を可能とした [M09013]。
- 燃料電池に関して、熔融炭酸塩形燃料電池 (MCFC) の性能向上と低コスト化が期待できるカソードドライ成型法の基礎技術のノウハウを得た。また、固体高分子形燃料電池 (PEFC) および固体電解質形燃料電池 (SOFC) の性能劣化要因の解明、ならびに標準的な評価方法・性能表示式の確立を進め、現状技術の適切な評価に貢献した。

**熱流体・反応数値解析**

**【目的】**

微粉炭ボイラ、ガス化炉、およびGT等、火力発電用高温機器の性能評価や運用最適化を、理論的手法により効率的に実施できるようにするため、様々な熱流体・反応数値解析技術を統合・高度化し、火力発電分野の汎用シミュレーション技術を確立する。

**【主な成果】**

- GT翼周りの高精度熱流体解析に向けて、対流熱伝達を精度良く解析できる乱流モデルを、現在開発中の汎用的火力機器数値シミュレータに導入し、既存の実験値との比較より、その有効性を検証した。
- 液体燃料や固体燃料による混相乱流燃焼場において、輻射伝熱を含む相間エネルギー輸送を考慮可能な反応モデルを開発し、直接数値計算 (DNS) により有効性を検証した。
- 脱硝触媒内の流れ場の構造と触媒表面での脱硝反応との関連性を明らかにし、脱硝触媒の劣化特性予測手法の確立に有益な知見を得た。

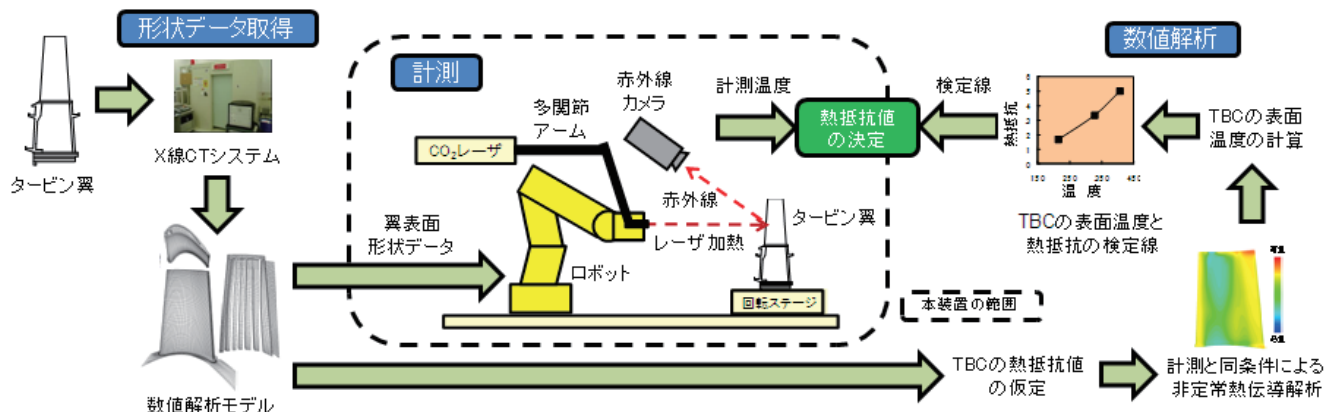


図1 GT翼TBC遮熱性能非破壊評価装置の構成

タービン翼の表面に施工されたTBCに対して、常に同じ距離・角度からレーザーを照射して得られたTBC表面温度の測定結果と、数値解析で別途得られた熱抵抗の検定線から、TBCの熱抵抗値を決定する。この結果から、翼基材表面の温度分布が推定され、翼の余寿命評価が可能となる。