

# 脱炭素社会に向けた エネルギーシステムの動特性解析技術

非定常解析評価を通じたエネルギーシステム開発および運用性向上への貢献

Dynamic analysis of energy system towards decarbonized society

Contribution to next-generation energy system development and operability improvement through non-stationary evaluation

## KEYWORDS

# 動特性解析技術  
Dynamic Analysis

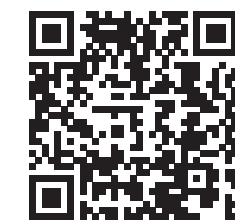
# 脱炭素システム  
Decarbonized energy system

# 運用性向上  
Operability Improvement

# エネルギー貯蔵  
Energy storage

# 電化促進  
Promotion of electrification

▼ 報告書などの関連情報ははこちら ▼



報告書



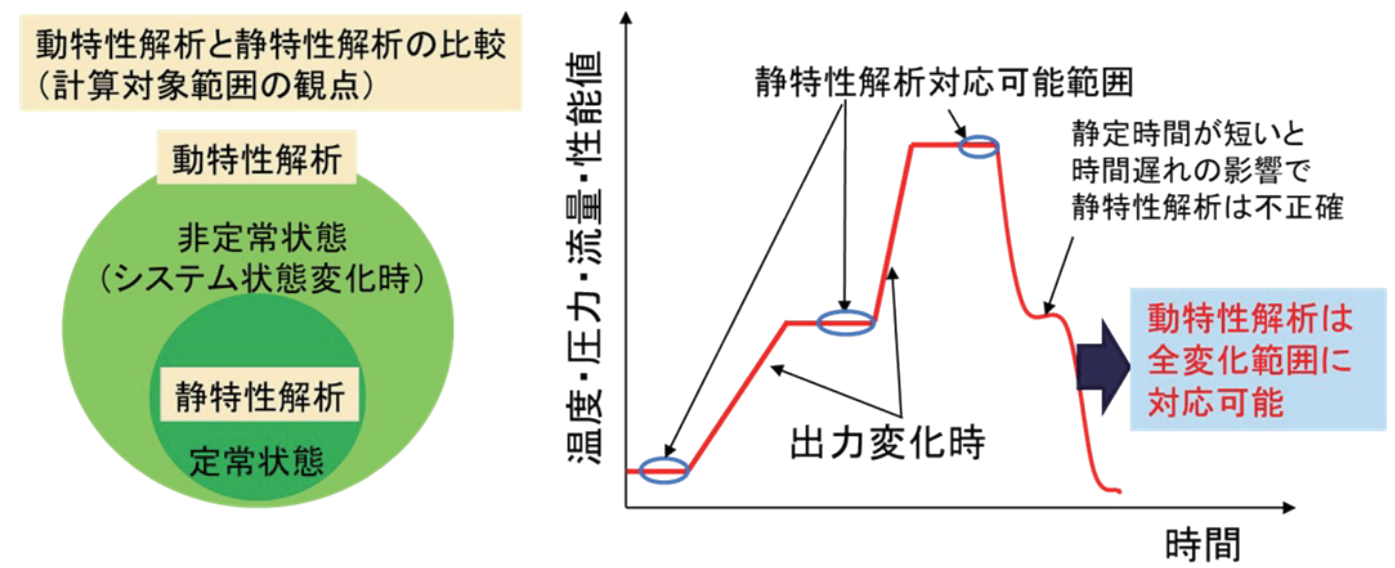
Annual Report

## ■ エネルギーシステムからの脱炭素化

カーボンニュートラル目標の達成に向け、世界的に水素をはじめとしたカーボンフリー燃料への転換や、CO<sub>2</sub>回収を併設した発電システムに代表される様々な脱炭素システムの研究開発が進められています。また、エネルギー供給の変革期では、変動型再生可能エネルギーが大量に導入されても電力の系統安定を維持するため、これら脱炭素システムには、出力変化速度向上、最低負荷低減、起動時間短縮など、これまで以上の運用性向上が求められます。さらに、脱炭素や電力系統安定維持に向けては、発電所などのエネルギー供給側に加え、家庭や工場等のエネルギーを利用する側（需要家）での取り組みも重要となります。

## ■ 脱炭素システム開発・運用性向上へ

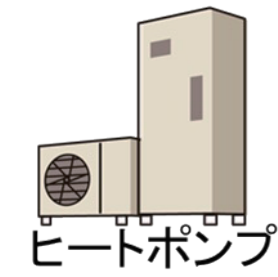
脱炭素システム開発や既存のエネルギーシステムの運用性向上には、一定出力でのシステム状態量（温度・圧力など）の定常特性（静特性）解析に加えて、出力変化時も含んだ非定常特性（動特性）解析が重要となります。なぜなら、実際のシステムでは、機器の温度変化に時間を要することなどにより、出力変化に時間遅れが生じるため、その挙動を把握する必要があるためです。この研究では、電力中央研究所が開発した動特性解析技術を活用し、脱炭素システム開発での負荷変化方法の検討や、既存システムの運用性向上検討を行ってきました。



電力中央研究所固有技術

動特性解析技術

【解析対象の一例】



...etc.

その他、  
化学反応  
ガス物性変化  
計算にも対応

脱炭素システム開発/システム運用性検討

## 研究項目ならびに連携可能性

### 1 エネルギーシステムの運用性向上（対象：火力発電/ヒートポンプ）

火力発電や電気を利用する側の機器であるヒートポンプを対象に、機器を駆動させるガスや水・蒸気等の状態量、および、機器部材の温度変化に関する動特性を解析可能なツールを開発しました。これによって、システムの出力変化の速度を向上させた場合や、起動時間を短縮した場合におけるシステム内部の状態量変化の計算が可能となりました。さらに、これらを通じて機器改造や制御システム改良を行った場合の運用性向上の可能性を定量的に明らかにしました。加えて、ガスタービン複合発電に対しては、運用性向上時の機器損傷への影響を評価しました。

### 2 脱炭素システム開発への貢献（対象：水素利用・CO<sub>2</sub>回収・エネルギー貯蔵）

水素を燃料とし、効率の良い発電が期待される酸素水素燃焼タービンや固体酸化物形燃料電池の両システムに関し、動特性解析を通じた研究開発に取り組んでいます。前者では最適な負荷変化方法の検討、後者では運用性向上のため、機器の温度分布の取得を行っています。また、化石燃料の燃焼に伴い発生するCO<sub>2</sub>を回収する機器や蓄電池などのエネルギー貯蔵システムのモデル開発を通して、様々な脱炭素システムの解析評価にも取り組んでいます。

### 3 連携可能性：発電の枠を超えた広範なエネルギーシステムの解析的評価

この技術は水・蒸気やガス等の熱流体と電気を取り扱う広範なエネルギー変換機器に適用可能であるため、発電システムに限らず、化学工場等の産業用システムにも応用できます。具体的には、従来のシステムへのエネルギー入力を電気や水素に変えたときの影響評価や、既存システムの更なる省エネ化や運用性向上に向けた機器改造、新規システム導入の際の事前検討への活用が期待できます。