

Title	コンバインドサイクル発電プラントの運転方式に関する研究
Author(s)	中本, 政志
Citation	大阪大学, 1997, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/40374
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏 名	中 本 政 志
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 2 8 7 5 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 9 年 3 月 18 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学 位 論 文 名	コンバインドサイクル発電プラントの運転方式に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 鈴 木 胖 (副査) 教 授 辻 毅 一 郎 教 授 前 田 肇

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、現在最も高い発電効率を持ち火力発電の中心的な役割を担いつつあるコンバインドサイクル発電プラントに関し、その運転制御方式に関する研究をまとめたもので、以下の 7 章から構成されている。

第 1 章は緒論であり、コンバインドサイクル発電プラントの運転制御の特徴について述べている。さらに、コンバインドサイクル発電プラントの運転制御方式に関する研究の現状と、本研究の目的および意義を述べている。

第 2 章では、コンバインドサイクル発電プラントの、発電事業での位置付け、発電方式の特徴、機器構成、代表的な制御項目等に付いて概要を説明している。

第 3 章では、石炭ガス化プラントとコンバインドサイクル発電プラントを複合化した、石炭ガス化コンバインドサイクル発電プラントの動特性について、プラントシミュレーションにより考察し、プラントの機器構成と負荷追従性についての関係を示している。さらにプラントの特性に適した負荷制御構成を提案し、シミュレーションにより制御特性を評価している。

第 4 章では、非線形計画法とプラントシミュレーションを組み合わせた、コンバインドサイクル発電プラントの最適な運転方式を決定する方法を述べている。さらに商用規模のプラントに対して、起動時間や熱応力等を評価指標とした最適化問題を設定し、数値例で本方式の有効性を示している。

第 5 章では、コンバインドサイクル発電プラントの運転性能を改善するため、 H_{∞} 制御理論に基づく閉ループ制御設計法を応用し、コンバインド発電プラントの排熱回収ボイラを対象としてコントローラを設計している。また、実用的な制御装置として必要な機能を満たす方式として、速度型アルゴリズムを提案している。さらに、排熱回収ボイラを用いて実機試験を行い制御性の改善と実用性を確認している。

第 6 章では、最適レギュレーターおよび一般化予測制御理論に基づく閉ループ制御設計法のコンバインドサイクル発電プラントへの適用について述べている。前章の同一の対象についてコントローラを設計し、実機試験を行い制御性の改善と実用性を確認している。

論文審査の結果の要旨

エネルギーの有効利用は人類的課題である。なかでも火力発電プラントの効率向上は貴重な化石燃料の節約と温室効果ガスの排出削減に大きな効果があるので、最重要課題の1つである。本研究は現在最も高い効率をもつコンバインドサイクル発電プラントの新しい運転制御方式を提案し、その実機による実証を行ったもので、その主な成果は以下の通りである。

- (1) 近い将来に商用化が期待される石炭ガス化コンバインドサイクル発電プラントの動特性を支配する要因を明らかにし、プラント制御の構成を提案し、シミュレーションにより中間負荷運用火力電源として運用できることを確認している。
- (2) コンバインドサイクル発電プラントの運転の規範になるいくつかの変数を用いて動的最適問題を構成し、これを非線形最適化問題として解くことで、最適な運転方法を決定する方法を提案し、数値例により本方式の有効性を確認している。
- (3) コンバインドサイクル発電プラントの運転性能を改善するため、 H_{∞} 制御理論に基づく閉ループ制御を開発し、排熱回収ボイラの主蒸気圧力流量の制御を対象として制御設計を行い、実機試験により従来のPI制御と比較して制御性が改善され、実用上有効であることを確認している。
- (4) 最適レギュレーターおよび一般化予測制御理論に基づく閉ループ制御を開発し、排熱回収ボイラの主蒸気圧力流量制御に適用し、実機試験により多変数制御としての有効性と実用性を確認している。

以上のように、本論文は最新の制御理論に基づいたコンバインドサイクル発電プラントの新しい制御方法を提案し、その有効性を実験プラントで実証しており、発電工学および制御工学の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値のあるものと認める。