



Title	熱電併給プラントの最適機器構成計画に関する基礎的研究
Author(s)	堀井, 仙松
Citation	大阪大学, 1987, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/35661">https://hdl.handle.net/11094/35661</a>
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">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> 大阪大学の博士論文について

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	堀 井 仙 松
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 7905 号
学位授与の日付	昭和 62 年 10 月 28 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	熱電併給プラントの最適機器構成計画に関する基礎的研究
論文審査委員	(主査) 教授 鈴木 育 教授 児玉 慎三 教授 赤木 新介 教授 藤井 克彦 教授 平木 昭夫

### 論文内容の要旨

本論文は、ガスタービンまたはガスエンジンを主要構成機器とするエネルギー供給システムを対象として、熱電併給プラントの基本設計をより合理的に実施するための、設計計画手法の確立を目的として行った研究成果をまとめたものである。

本論文は、6 章により構成されている。

本論文の第 1 章緒論では、熱電併給プラントに対する計画手法の現状を示し、さらに省エネルギー性および経済性に優れたプラントの機器構成に関する計画問題を検討するという本研究の目的およびその意義を明らかにしている。

第 2 章では、各種熱電併給プラントに用いられる主要機器の種類およびプラント方式について概観し、熱電併給プラントの基本設計計画段階における本質的検討課題を明らかにしている。さらに、従来の研究に対するサーベイを行うと共に本論文の基本的立場について言及している。

第 3 章では、ガスタービン発電・廃熱ボイラ方式とコンバインド・サイクル発電・抽気方式の二方式による地域冷暖房・給湯用の熱電併給プラントを考察の対象として、まず上記二方式によるプラントの基本構成ユニットであるガスタービン発電機および廃熱ボイラなどに対して、パーソナル・コンピュータを用いて開発した特性シミュレーション・モデルについて述べている。さらに、この結果を用いて、プラントの諸特性を総合的に評価するためのシミュレーション・モデルを構築し、あるニュータウンに対する地域冷暖房・給湯用熱電併給プラントの省エネルギー特性を、比較・検討している。その結果、開発した特性シミュレーション・モデルによれば、実用上十分な精度で、対象としたプラント構成機器の性能特性や種々の運転特性を知ることができ、また、プラント全体のシミュレーション・モデルでは、

プラントの省エネルギー特性の検討やプラント機器構成立案のための有用な知見が得られることを明らかにしている。

第4章では、ガスタービン発電・廃熱ボイラ方式を採用した熱電併給プラントを対象に、年間の電力および熱の需要パターンが与えられ、商用電力系統からの買電が可能な場合の機器構成計画問題を考察している。本章では、電力および熱の各需要量に対するプラントの合理的な運用方策を考慮しながら、長期的経済性に優れた機器構成を最適に決定するための、混合整数計画法に基づく設計手法を提案している。また、提案手法によれば、プラントの電力との熱の需要パターンに応じて、各構成機器の運転特性や規模の経済性などを総合的に考慮しながら、プラントの最適機器構成（機種とその設置台数）を容易に決定できるだけでなく、プラント構成機器の運転・停止および負荷配分条件、電力会社からの購入電力ならびに最大受電契約電力の最適値が容易に決定できることを明らかにしている。

第5章では、電力と共に冷暖房・給湯などの異なる質の異なる熱エネルギーを供給する、ガスエンジン発電機、吸収冷凍機、電動冷凍機、ガスエンジン・ヒートポンプおよび電動ヒートポンプなどから構成される、より複雑な熱電併給プラントの設計計画問題を考察している。本章では、4章の手法と異なって各時刻におけるプラントの運用方策の決定段階に最適化手法を導入し、より詳細な需要量に対する分析結果をプラントの経済性評価に反映できるような計画手法を提案している。また、種々の機器構成に対するプラントの経済性評価をより柔軟に分析するために、マン・マシン対話形式の計算機援用計画システムを開発している。さらに、本システムを用いることにより、年間エネルギー需要量の推定、構成機器の選定による代替プラントの立案、燃料および購入電力料金体系の選定、各種代替プラントに対する最適運用方策の決定および長期的経済性評価などを、階層的に順次実行しながら最良の発電併給プラント案を、合理的にかつ容易に選定できることを明らかにしている。

最後に、第6章において、本研究で得られた結果を総括し、全体的な結論を述べている。

### 論文の審査結果の要旨

本論文はガスタービンまたはガスエンジンを用いた熱電併給プラントの設計計画手法の確立を目的として行った研究をまとめたものであり、次の成果を得ている。

- (1) ガスタービン・廃熱ボイラ方式の熱電併給プラントについて混合整数計画法に基づく設計手法を提案している。この手法により、年間電力および熱需要パターンが与えられた場合に、長期的経済性の観点から最適な機器構成（機種とその設置台数）を容易に決定できることを示している。さらに各機器の運転・停止および機器への負荷配分条件、電力会社からの購入電力量ならびに最大受電契約電力の最適値など、プラントを実際に運用する上で重要な諸量が決定できることを示している。
- (2) ガスエンジン発電機、吸収冷凍機、電動冷凍機、ガスエンジン・ヒートポンプおよび電動ヒートポンプから構成される、より複雑な熱電併給プラントについて最適化手法を導入したマン・マシン対話形式の計算機援用計画システムを開発している。

本システムにより年間エネルギー需要量の推定、機器構成の異なる代替プラントの立案、燃料および購入電力料金体系の選定、各種代替プラントに対する最適運用方策の決定および長期的経済性の評価などを階層的に順次実行し、最良のプラントを合理的かつ容易に決定できることを示している。

以上のように本論文は熱電併給プラントの最適計画手法を提案し、これが実際の複雑なプラント設計に応用できることを示しており、その成果は電気工学、特に熱電併給プラントの計画技術に寄与するところ大である。よって本論文は、博士論文として価値あるものと認める。