Osaka University Knowledge Archive

Title	組合せ最適化法に基づく熱電併給システムの計画手法に関する研究
Author(s)	横山, 良平
Citation	大阪大学, 1988, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/1655
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【47】

氏名・(本籍)	横山良平（よこやま りょうへい）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 8349 号
学位授与の日付	昭和63年9月26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	**組合せ最適化法に基づく熱電併給システムの計画手法に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 赤木 新介 (副査) 教授 鈴木 胖　教授 大川 善邦　教授 白井 良明 教授 木村 英紀

論文内容の要旨

本論文は，熱電併給システムの設計および運用計画を合理的かつ容易に実行するための，組合せ最適化法に基づく計画手法を構築する目的で行った研究の成果をまとめたものであり，7章から構成されている。

第1章では，緒論として熱電併給システムの設計および運用計画の重要性について述べ，本研究の目的および意義を明らかにしている。

第2章では，設計および運用計画において考慮すべき重要課題を明らかにするとともに，従来採用されてきた計画手法を展望し，その問題点を指摘している。また本研究で構築する最適計画手法の基本的考え方について述べている。

第3章では，最適計画手法の構築に必要となる組合せ最適化法として，まず線形計画法と分枝限定法を組合せた混合整数線形計画法のアルゴリズムを示し，次にそれを混合離散変数線形計画法および混合離散変数非線形計画法のアルゴリズムへ拡張している。また効率よく最適化計算を行う目的で変数の階層的関係を考慮した分枝限定法のアルゴリズムを開発している。

第4章では，最適設計計画問題を機器の構成問題と最適運用計画問題に階層的に分離し，それぞれ列挙法と混合整数線形計画法の適用によって機器の構成および運用方策を決定するという，最適設計計画手法を構築している。また事例としてＬＮＧ船熱電併給システムの設計計画に本手法を適用し，長期的経済性の観点から合理的に機器の構成および運用方策を決定できることを示している。

第5章では，機器規模を表す離散変数の導入により最適設計計画問題を混合離散変数計画問題として定式化し，第4章の手法とは異なり機器運用方策だけではなく機器構成についても変数の階層的関係を

考慮した分枝限定法のアルゴリズムにより決定するという，最適設計計画手法を構築している。また事例として舶用熱電併給システムの設計計画に本手法を適用し，効率よく機器の最適構成と最適運用方策を決定できることを示している。

第6章では，エネルギー需要の変動に対する最適運用方策を組織的に算定するための，混合整数線形計画法に基づく最適運用計画手法を構築している。また具体的検討事例としてガスタービン発電・廃熱ボイラ方式熱電併給システムの導入計画に本手法を適用し，最適運用方策の算定，および省エネルギー性と経済性の評価が容易に行えることを示している。さらに従来から運用方策として採用されている熱追従方式および電力追従方式との比較に基づき，本手法の有効性を示している。

第7章では，結論として本研究により得られた成果を総括している。

論文の審査結果の要旨

本論文は，エネルギー有効利用技術として最近重要性が高まってきた熱電併給システムに関する最適計画手法を構築する目的で行った研究をまとめたものであり，主な成果は次のとおりである。

(1) 熱電併給システムの計画手法の構築に必要な最適化法として，まず線形計画法と分枝限定法を組合せた混合整数線形計画法のアルゴリズムを示し，次にそれを混合離散変数線形計画法および混合離散変数非線形計画法のアルゴリズムへ拡張している。また分枝限定法の解法については，変数の階層的関係を考慮した解法を開発し，効率のよい最適化計算を可能としている。

(2) 熱電併給システムの計画問題を，上位レベルの課題である機器構成問題と下位レベルの課題である機器運用問題に階層的に分離し，それぞれを連携的に扱う合理的な最適計画手法を提案している。この手法により，年間の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規模と台数および運用方策が容易に決定できることを示している。また事例として舶用熱電併給システムの設計計画に本手法を適用し，その有効性を示している。

(3) 民生用熱電併給システムのように，エネルギー需要が大幅な時間的変動を伴う場合に対し，混合整数線形計画法に基づく最適運用計画手法を開発している。また，本手法をガスタービン発電・廃熱ボイラ方式の熱電併給システムの運用計画に適用するとともに，得られた結果を従来の熱追従方式や電力追従方式と比較して，本手法に基づくシステムの運用が経済性等において優れていることを示している。

以上のように本論文は，従来試行錯誤的に行われてきた熱電併給システムの設計および運用計画に関して，これに代わる合理的な手法を構築しており，その成果は熱電併給システムの計画技術並びに機械工学，システム工学等の分野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あるものと認める。