



Title	スケジューリング問題に対する木型探索法の研究
Author(s)	本田, 直也
Citation	大阪大学, 2005, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/45741
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏 名 ほん 本 だ 田 なお 直 や 也

博士の専攻分野の名称 博 士 (情報科学)

学 位 記 番 号 第 19610 号

学 位 授 与 年 月 日 平成 17 年 3 月 25 日

学 位 授 与 の 要 件 学位規則第 4 条第 1 項該当

情報科学研究科情報数理学専攻

学 位 論 文 名 スケジューリング問題に対する木型探索法の研究

論 文 審 査 委 員 (主査)

教 授 石井 博昭

(副査)

教 授 魚崎 勝司 教 授 沼尾 正行 助教授 斎藤 誠慈

論 文 内 容 の 要 旨

スケジューリングとは多数の仕事や活動が乏しい資源を競合的に使用しなければならないときに行われる計画行為の一つである。スケジューリング問題は容易に解けるものからきわめて難しいものまで幅広く存在している。これまでに、短い時間で厳密な最適解を求める手法から、厳密では無いにしても限られた時間で十分満足の行く近似解法まで様々な手法が提案されてきた。

本研究では探索手法の 1 つである木型探索の新しい解法の考案を行った。木探索手法として厳密な最適解を探し出す保証のある分枝限定法、大規模な問題に対して有効な近似解法であるビームサーチなどがある。つまり木探索手法は問題に応じて厳密解法としても近似解法としても適用できる。本研究では木構造の柔軟性を生かし様々な問題に対して木探索手法を適用した。対象とする問題として、厳密解を求めることが困難な大規模な問題、モデルの特徴を捉えた工夫により厳密解を求めることができる問題、実際の生産現場をモデル化した問題の異なる 3 つの問題を扱い、それぞれにおいて提案手法の性能評価を行った。

まず 1 つ目は多目的スケジューリング問題を扱った。この問題では一元的な最適解よりも、複数の目的に見合った多様な最適化が望まれており、従来の最適化手法をそのまま適用する事は難しい。そこで、多様な複数の解を同時に探すことができる手法を提案し、大規模な問題に対し数値実験を行いその有効性を確認した。

次に、納期にきっちり終わらせる仕事数の最大化を目的としたスケジューリング問題を扱った。単純な列挙木による探索法では組合せの数が指数的となり、大規模な問題に対しては単純列挙法によって解を求めることは困難である。そこで、木構造を基に変形したネットワーク構造を用いる解法を提案し、多項式時間で厳密解が求まる事を示した。

最後に、実際の生産現場におけるスケジューリング問題を扱った。複雑かつ多くの制約が存在する工程に対し、その制約を考慮した数理モデル化を行い、効率よく実行可能解を探索するよう設定された木探索手法を提案し適用した。既存の運用スケジューリング手法との比較を行い、提案手法の有効性を確認した。

これらの様々なスケジューリング問題に対し考案した木型探索法は現実的に許容できる計算時間内で厳密解または近似解が求まるということが確認された。このことから木型探索法は本論文で示したような工夫やアイデアを用いれば現実のスケジューリングを行う上で有効な手法の 1 つであると結論づけられる。

論文審査の結果の要旨

スケジューリングとは多数の仕事や活動を乏しい資源のもとで競合的に使用しなければならないときに重要となる計画である。スケジューリング問題は容易に解けるものからきわめて難しいものまで幅広く存在しており、短い時間で厳密な最適解を求める手法から、厳密では無いにしても限られた時間で十分満足の行く近似解法まで様々な手法が提案されてきた。

本論文では探索手法の1つである木型探索の新しい解法の考案を行っている。木探索手法として厳密な最適解を探し出す保証のある分枝限定法、大規模な問題に対して有効な近似解法であるビームサーチなどがあるが、木探索手法は問題に応じて厳密解法としても近似解法としても適用できる。本論文では木構造の柔軟性を生かして様々な問題に対して適用している。対象とする問題として、厳密解を求めることが困難な大規模な問題、モデルの特徴を捉えた工夫により厳密解を求めることができる問題、実際の生産現場をモデル化した問題の異なる3つの問題を扱い、それぞれにおいて提案手法の性能評価を行っている。

1つ目は一元的な最適解よりも、複数の目的に見合った多様な最適化が望まれる多目的スケジューリング問題を扱っており、従来の最適化手法をそのまま適用する事は難しい。そこで、多様な複数の解を同時に探すことができる手法を提案し、大規模な問題に対し数値実験を行いその有効性を確認している。

次に、単純な列挙木による探索法では組合せの数が指数的となり、大規模な問題に対しては単純列挙法によって解を求めることは困難である問題の1つとして納期に厳密に合わせて終わらせる仕事数の最大化を目的としたスケジューリング問題を扱っている。この問題に対して、木構造を基に変形したネットワーク構造を用いる解法を提案し、多項式時間で厳密解が求まる事を示している。

最後に、実際の生産現場におけるスケジューリング問題を扱っている。複雑かつ多くの制約が存在する工程に対し、その制約を考慮した数理モデルを作成し、効率よく実行可能解を探索するように木探索手法を設定する工夫を提案し適用している。また、既存の運用スケジューリング手法との比較を行い、提案手法の有効性を確認している。

これらの様々なスケジューリング問題に対し考案した木型探索法は現実的に許容できる計算時間内で厳密解または近似解が求まるということがこの論文で確認されている。このことから木型探索法は本論文で示したような工夫やアイデアを用いれば現実のスケジューリングを行う上で有効な手法の1つであると結論づけることができる。

よって、博士（情報科学）の学位論文として価値あるものと認める。