

Title	知識情報処理を用いた生産スケジューリングおよびシーケンス制御論理再構成に関する研究
Author(s)	一階, 良知
Citation	大阪大学, 1999, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/41162
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	いっ かい よし とも 一 階 良 知
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 4 2 7 6 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 11 年 2 月 25 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	知識情報処理を用いた生産スケジューリングおよびシーケンス制御 論理再構成に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 薦 田 憲 久 (副査) 教 授 藤 岡 弘 教 授 西 尾 章 治 郎

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、生産システムで重要な役割をなす、生産計画立案・計画修正・シーケンス制御論理再構成の3つの問題を、知識処理技法を用いた知識学習を活用して解決することを目的とする。問題の種類が多岐にわたる生産計画立案問題や計画修正問題では、アルゴリズムと解法の知識を分割した上で、帰納的学習や遺伝的アルゴリズムを用いて、知識を獲得できる機構を提案した。フローショップ、ジョブショップ両計画問題に適用することにより、提案手法の有効性を示した。シーケンス制御論理再構成問題では、制御装置の入出力信号に帰納的学習を用いて、獲得の対象とする制御論理を抽出する方式を提案した。幾つかのプラントのシーケンス制御論理再構成問題に提案手法を適用することにより、その有効性を示した。

本研究は上記の研究成果を以下の7章に分けて構成した。

第1章の序論では、生産システムにおけるスケジューリング・計画修正問題・制御論理再構成問題の重要性と課題を述べ、本論文の目的と位置づけを明確にした。

第2章では、生産計画を行うための方式として、状態選択法を用いたスケジューリング方式を提案した。状態選択法とその拡張形である多重状態選択法のアルゴリズムと、状態選択法で使用する割当ルール群や状態選択ルールなどの知識について提案した。

第3章では、再帰的に教師データの収集と知識獲得とを繰り返して、分割した状態選択ルールを学習する再帰的帰納学習法 REPLE と、分割された状態選択ルールの合成を行うフェイズ統合型 REPLE について述べた。

第4章では、多重状態選択における状態選択ルールを遺伝的アルゴリズムを用いて獲得する手法について提案した。状態選択ルールの質と組合せを同時に改良する遺伝子表現方式と交叉・突然変異の方式について述べた。

第5章では、計画修正問題に対して、類似した修正解を部分計画案集合として統合し、部分計画案集合単位で、限定操作を行いつつ、効率的な探索を行う条件緩和探索法を提案した。また、限定操作が可能である証明を行った。

第6章では、シーケンス制御を構成する基礎的な要素について説明した後、稼働中の制御装置の入出力の信号などから、帰納的学習を用いてシーケンス制御論理の再構成を行う SPAIR について述べた。また、タイマに誤差が含まれ

る場合の補正手法を提案した。

第7章では、本研究で得られた成果を要約し、今後の研究課題について述べた。

論文審査の結果の要旨

本論文は生産システムにおける知的活動を、知識学習と知識を用いた推論機構によって実現する研究結果をまとめたものであり、主な成果を要約すると次の通りである。

- (1) 知識と推論機構を分割した生産計画立案システムを提案することにより、知識部分を獲得する帰納的学習法 REPLE や遺伝的アルゴリズムによる学習法などを提案し、フローショップ・ジョブショップ問題に適用することで、人間が作成するよりも優れた計画を立案することを示している。
- (2) 計画修正問題に対して、初期解から制約条件を緩和させつつ初期解から離れる方向へ探索していくことにより、効果的な探索の打ち切り方法を行う条件緩和探索法を提案した。ジョブショップ問題に適用することにより、計画修正者の意図を反映させた修正緩和解を作成することを示している。
- (3) シーケンス制御論理再構成問題では、稼働中の制御装置の入出力信号を抽出した時系列データを使用することにより、帰納的学習を利用した効率のよい、再構成方式 SPAIR の提案を行った。また、時系列データに誤差が含まれている場合の、補正方式についても述べ、幾つかのプラントモデルに適用することにより、その有効性を確認した。

以上のように本論文は、専門家と同等以上の知識を自動生成し、生産システムにおける知的な活動を行う手法を提案した上、それらを代表的なモデルに対して適用して有効性を確認しており、情報システム工学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。