

Title	ルール・マイニング型生産スケジューリング方式に関する研究
Author(s)	東崎, 秀行
Citation	
Issue Date	1999-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/1284
Rights	
Description	Supervisor: 藤田 政之, 情報科学研究科, 修士

ルールマイニング型生産スケジューリング方式 に関する研究

東崎秀行

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

1999年2月15日

キーワード： 生産スケジューリング, データ・マイニング, 同等, 相関ルール, サポート値.

研究の背景と目的

近年の製造業の生産現場には、生産の効率化を目的とするスケジューリング業務が何らかの形で存在しているが、現状の生産スケジューリングは、生産システムの規模が大きくなるにつれ計算時間が指数関数的に増大するという問題を含んでいる。ゆえに、実用的な生産スケジューリング方式として、ヒューリスティック・ルール選択またはディスパッチング・ルール選択と呼ばれるアルゴリズムが種々考案されていて、そのアルゴリズムは広く使われている。

それらのアルゴリズムを適用する際の問題点は、試行錯誤的手法を用いてディスパッチング・ルールを選択していることである。なぜならば、生産システムの工程すべてに単一のディスパッチング・ルールを適用する場合の評価基準には経験則が存在しているが、生産システムの工程毎、もしくは工程グループ毎に異なるディスパッチング・ルールを適用する場合の評価基準には経験則が存在していないためである。

本研究では、このディスパッチング・ルール適用に指針が存在しないことに着目し、指針を与えるためにルール・マイニングという手法を用いる。このルール・マイニング法は、基礎となるデータ・マイニングと「同等」という概念とを併せ持った手法である。ルール・マイニング法を用い、生産システムの複数の評価基準に対して、ディスパッチング・ルール適用に定量的な基準の提案を試みる。提案結果から、複数の評価基準に対して妥当な解、すなわち、生産システムの工程に適合するディスパッチング・ルールを、定量的な指針を通して与えることが出来る。

ルール・マイニング法

データ・マイニングは知識獲得研究のひとつの分野である。マイニング (mining : 採鉱) という名前の通り , 大量のデータから何かしらのパターンを掘り当てることを意味する。各々のデータをトランザクション , そのデータの集合をトランザクション集合と呼ぶ。トランザクション集合より導出されるパターンが相関 (association) ルールであり , $X \implies Y$ のように表される。この場合の X が条件部 , Y が結論部である。

相関ルールの価値の尺度は 2 種類あり , 確信度 (confidence) と呼ばれる物と , サポート (support) と呼ばれる物である。確信度は , 条件部と結論部を同時に満たすトランザクションが , 条件部を満たすトランザクション中での占める割合を表し , その割合が $c\%$ ならば , 相関ルールは確信度 c を持つと言う。サポートは , 全トランザクションに対して , 条件部と結論部を同時に満たすトランザクションが含まれる割合を表し , その割合が $s\%$ ならば , 相関ルールはサポート s を持つと言う。このデータ・マイニングの相関ルール導出手法を , 生産スケジューリングに適用する。

手順として , 生産シミュレーションソフトを用い , 生産ラインをモデル化する。そのモデルにジョブと呼ばれる生産加工品を投入 , そしてシミュレーション実行時に , 各生産工程に数々のディスパッチング・ルールを適用させる。評価基準と各工程に適応させたディスパッチング・ルールを出力項目として , データ・マイニングの適用対象となるトランザクションを作成する。

トランザクションを作成する際にディスパッチング・ルールが性能的に , いわゆる「似ている」ということを表現する「同等」という概念を導入する。「同等」を導入したトランザクションから , 評価基準とディスパッチング・ルール間の相関ルールを抽出する手法をルール・マイニング法と呼び , 本研究の特色となる。

本研究の評価と展望

ルール・マイニング法により抽出された相関ルールの有効性は , 入力項目であるサポート値を用いることで定量的に示す事ができる。すなわち , そのサポート値を用いることで , 試行錯誤的なディスパッチング・ルール適用手法から , 定量的適用手法に移行でき , そして生産効率の向上が期待できるものと考えられる。

相関ルールを導出するために導入した「同等」という定義を , 複数の評価基準に拡張させた。 n 個の評価基準に「同等」を適応させるためには , n 個の尺度を用いるのではあるが , その場合に各々の評価基準のスケールを加味出来るように改善した。この複数の評価基準に拡張したことにより , 評価指標の異なる部門 , 例えば製品を数多く製造することを目的とする製造部門や , 納期に遅れる製品を少なくしたい生産管理部門などの立場の異なる部門間の評価を改良することが出来る。

展望としては , 複数の評価基準を対象にする「同等」の尺度の改良 , そして生産シミュレーションとルール・マイニング手法の融合した形での生産スケジューラーへのアプローチをあげたい。