

MANUFACTURING SYSTEMS

生産システム部門
ニュースレター
No.31
June
2007

日本機械学会生産システム部門 2007年6月29日発行 ISSN 1340 6736
部門HP <http://www.jsme.or.jp/msd/>

今後の「ものづくり」における 生産システムの課題

2007年度(85期)生産システム部門長 杉村延広(大阪府立大学)

「ものづくり」企業においては、自然環境および社会環境への負荷を考慮したうえで、多様なニーズに対応する高品質で多品種の製品を、適切な時期に、適切なコストで、適切な量だけ生産することが求められている。そのため、生産システムの範疇で考慮すべき問題は、多岐にわたり拡大しつつある。今後の生産システムにおいて検討すべき課題を、私見としてまとめると図1のようになると考える。

図中の縦軸は、製品の企画・設計・開発、生産システムの開発・運用・統制、および生産システムの構成要素の開発・運用・制御に関する問題を表している。このうち、製品の企画・設計・開発では、顧客の多様なニーズに適合するとともに、他の製品と差別化することができる高品質・高機能の製品を短期間で開発することが求められる。これを支援するために、3次元CAD/CAEシステム、各種の解析およびシミュレーション技術の利用は当然として、工程設計および生産準備システムとの統合化、企業間におけるプロダクトモデルデータの交換および共有化、データ交換に伴うプロダクトデータの品質(PDQ: Product Data Quality)の保持などが必要と考える。

生産システムあるいは生産プロセスでは、自然環境および社会環境との調和を考慮した生産システム技術、生産システム内における作業員などの人と共存することができる計画・運用・統制技術が求められる。特に、人の持つ高度な技能・技術を有効に生かすとともに、人の向上心あるいはモチベーションを高めるシステムが求められる。人間中心のシステムとしては、セル生産システムが広く適用されているが、今後は、人間が行うセル生産プロセスと自動化された生産プロセスとの協調が重要になってくると考える。そのためには、中央集権型の計画・運用・統制システムではなく、人を意思決定要素と

して含む自律分散型のシステムが必要になると考える。すなわち、人の高度な技能・技術を生かすとともに、その欠点である作業のばらつき、遅れなどをローカルにリカバリーするシステム構成が求められる。

生産システムの構成要素、すなわち生産設備については、生産性、精度および品質はこれまで以上に求められるのは当然として、作業を行う人に対する親和性および協調性が求められると考える。

図1の横軸に対応するグローバル生産と地域密着型生産とは、相反するように思えるが、これらは生産対象製品、生産プロセスおよび社会環境などの観点から適切に使い分けが必要であると考え。例えば、デジタル家電、自動車などに関しては、グローバルな競争環境、サプライチェーンとロジスティクス、貿易摩擦などの観点からグローバル生産が適しているが、東大阪における衛星プロジェクトや太田区における中小企業ネットワークなど、地域の活性化を目的としたローカルな生産も必要になると考える。これらの適性を評価する基準はいまだ明らかではないが、これらの問題を検討するためのモデルあるいは評価手法が必要であると考え。

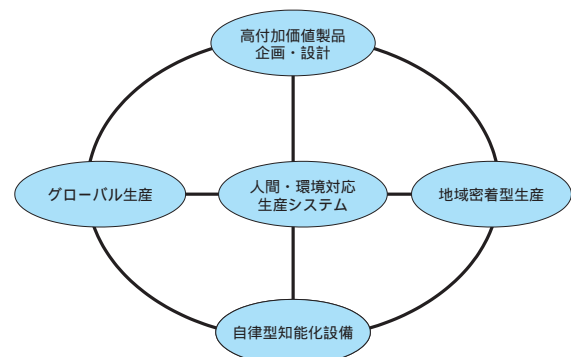


図1 生産システムにおける検討課題

技術トレンド 1

No.06 19

生産システム部門講演会 2006 報告

2006年6月24日(土)10:00~17:20の日程で、慶應義塾大学理工学部において、2006年度の日本機械学会生産システム部門講演会が開催された。同講演では、

OS1:生産システムの設計・管理・評価(シミュレーション,ネットワークを含む)関連の発表が6件, OS2:生産スケジューリング(JIT,MRP,APSなどを含む)関連の発表が8件, OS3:製造における監視・制御・検査(工作機械・加工,CAD/CAMなどを含む)関連の発表が4件, OS4:環境適応型知的人工システム(循環型生産,生物型生産システム,マルチエージェントなどを含む)関連の発表が8件, OS5:人と生産システム(作業支援,ネットワークコラボレーション,生産文化,製造業の企業統合などを含む)関連の発表が4件, OS7:学生研究課題発表(これから取り組みたいテーマと目標)が4件, OS8:持続可能な建築物の設計・生産(追加OS)の発表が7件と計41件の講演論文発表が行われた。講演会への参加者は71名であった。

各オーガナイズドセッションの講演題目は下記のとおりであり、これより生産システム関連の研究の動向が読み取れる。

OS1:生産システムの設計・管理・評価

- (1)製造アプリケーションのプロファイリングとプロファイル・マッチング方法
- (2)複合モデルによるサプライチェーンシミュレーションとその応用
- (3)3次元設備シミュレーションによる生産システム実装の効率化
- (4)HLAに基づくメカ・エレ・ソフト連携協調シミュレーションの研究
- (5)3次元CADシステムの操作性について
- (6)CAE効率化のための多重解像度メッシュモデリングシステム

OS2:生産スケジューリング

- (1)ホロニック生産システムにおけるリアルタイムスケジューリングに関する研究(加工プロセスと搬送プロセスを行う作業員ホロン)
- (2)ニューラルネットワークによる半導体生産システムのリアルタイムスケジューリング
- (3)残り作業時間を利用した分散型スケジューリングに関する研究
- (4)セル生産システムにおける作業員の動的再配置に関する研究(習熟を考慮した作業員の再配置)
- (5)多段階MPSにおけるファミリー型製品の受注引当てに関する研究
- (6)工場間スケジュール連携のためのPSLXメッセージ

交換方式の研究

- (7)半導体生産システムにおける遺伝的機械学習を用いた適応的ロット投入
- (8)ホロニック生産システムにおけるシミュレーションに基づくリアルタイムスケジューリング
OS3:製造における監視・制御・検査
- (1)3次元計測データのフィードバックによる加工精度改善に関する研究
- (2)工作機械の運動偏差の解析に関する研究(案内面の幾何学的偏差に基づく解析)
- (3)Interactive Method for Generating Alternative Process Plans inFlexible Manufacturing System
- (4)エンドミル加工を対象とした製品精度予測システム
OS4:環境適応型知的人工システム
- (1)完全競争市場下における市場指向プログラミングの単一工程並列機械生産スケジューリング問題への適用
- (2)作業の遅延に対するリアクティブスケジューリング(分散環境下におけるスケジュールの変更)
- (3)加工事例データに適應する切削条件推論システムの開発(切削条件の修正係数の検討)
- (4)自然言語形態概念の対応付けに関する研究
- (5)ライフサイクルデザイン(LCD)対応したアブダクション型部品表に関する研究
- (6)生態学的手法を用いたMASの進化過程の振る舞いの解析に関する研究
- (7)コントラクト型生産制御システムにおける段取計画機能の研究
- (8)化学プロセス系製品向けCSR対応生産情報管理システムの開発
OS5:人と生産システム
- (1)ポータルコラボレーション型O&Mサポートシステムの研究(第1報)(3D表示遠隔監視システムと連携したドキュメント管理システム)
- (2)製品使用者のリユース・リサイクル活動を促進するエコ・エージェント・システム
- (3)作業員の技能と教育を考慮した動的作業計画
- (4)中国におけるリサイクルプロセスの現状と課題について
OS7:学生研究課題発表
- (1)RFIDを利用した建築生産システムに関する基礎研究
- (2>List based Squeezing Branch and Bound法におけるノード選択方法の改良
- (3)インタラクティブ・スケジューラに関する基礎的検討
- (4)サプライチェーンリスクマネジメント
OS8:持続可能な建築物の設計・生産
- (1)電子タグとホームコントローラ(4+1住資源管理システム)
- (2)RFIDを用いた建築生産工程管理の試み
- (3)建築作業の進捗モニタリングにおけるRFID技術の応用
- (4)RFIDを用いた作業環境における資材の位置姿勢推定手法



図1 自動車開発の概要

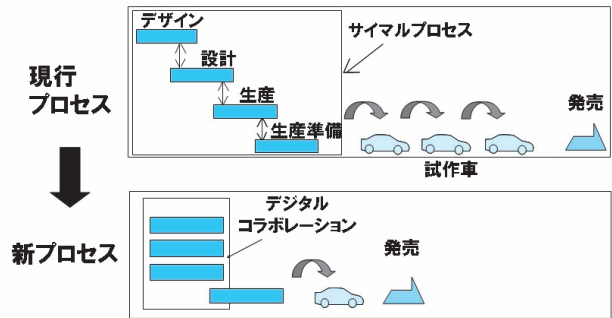


図2 自動車開発プロセスの変化

- (5) ロボットとRFIDの協調による詳細モニタリングの構想
- (6) ユビキタス・ロボティクス構想
- (7) RFIDを利用した機能可変型ロボットシステム

一般講演に加えて、日産自動車(株)の中島俊之氏により「デジタルマニュファクチャリングによる新車生産準備プロセスの革新」(株)インクスの山田眞次郎氏より「プロセステクノロジーと知的産業革命」について特別講演が行われた。

日産自動車(株)の中島俊之氏の特別講演は、以下のとおり要約される。

市場における顧客のニーズが多様化し、その変化のスピードも速くなっているために、新商品開発のリードタイム短縮がますます求められている。従来の生産準備に代わって、ノウハウを標準化・デジタル化し、データを基準としたデジタルマニュファクチャリングに移行することによりリードタイムの短縮と品質の向上を達成した。従来は、試作車を数回作りながら生産に必要な準備を繰り返して生産開発を進めていたのに対し、新しいプロセスでは、図1, 2に示されるように、デジタル段階の検討を各部署が連動して行いながらエンジニアリングの質を大幅に向上させることにより、実際の試作車での確認を1回で完了させることができた。

新プロセスを初めて適用したNOTEの開発では、デジタル試作によるエンジニアリングの質の向上により、1回の生産試作で生産準備を完了し、デザイン凍結から10.5ヶ月の商品開発期間で量産を開始した。デジタルの品質が上がったことにより、設計変更は従来のプロセスと比較して75%減少した。モノ造り期間を短縮するにあたり、型や設備・治具といったツーリング設計においても3次元CADデータの中に「雛形(テンプレート)」を作成した結果、ツーリング設計期間が短縮できただけでなく、今までのモノ造りのノウハウが反映され、部品や車体、車両の初期品質を向上させることができた。

デジタル化は、検証スピードが速いこと、情報を即時に流通できること、データでノウハウが蓄積できることによりノウハウの進化が可能であることなどが強みであ

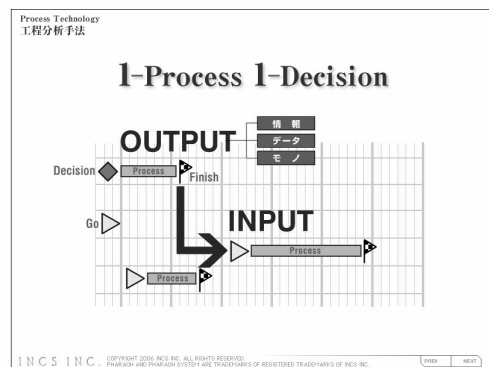


図3 1プロセス1ディジョンフロー

る。ツーリング準備も含めて製品設計から生産まで一貫した生産技術を内製で保有していることが、日本の自動車メーカーの強さの大きな要因であり、一貫した技術を標準化し、デジタル化して製品設計と連動していくことは、その強みを更に強化することになる。

(株)インクスの山田眞次郎氏の特別講演では、同社が開発したPHARAOHについて、そのコンセプトおよび効果について解説があった。山田氏は、従来、それぞれの製造現場で行われているプロセスを分析し、人間の判断(決断)を必要とするプロセスを明確にするとともに絞り込むことにより、図3に示すように、1つの人間の判断(決断)で1つのプロセスを達成する仕組みをコンピュータの支援の下で実現し、総合的にプロセスの効率化を大幅に向上できることを主張された。

講演会終了後、慶應義塾大学理工学部において懇親会が開催され、40名の参加者があった。日頃、生産システム関連の研究・業務にかかわっている研究者・実務者の方々の交流が図られた。

今後、ますますの日本機械学会生産システム部門の発展を期待する。
(慶應義塾大学 青山英樹)

技術トレンド 2

No.06-252 2006 先端技術フォーラム()
 「製品が変わる，ものづくりが変わる」
 - 新たなものづくりへのアプローチを探る -

(生産システム部門・日刊工業新聞社 共同企画)

1. はじめに

日刊工業新聞社主催の2006自動車部品生産システム展におけるフォーラムの1つとして，日本機械学会生産システム部門が企画を担当する「2006先端技術フォーラム()」が，2006年6月15日東京ビッグサイトにおいて開催された。

今回のテーマを「製品が変わる，ものづくりが変わる 新たなものづくりへのアプローチを探る」として，変化してゆく製品のトレンドを示すと共に，そうした製品の変化を支える技術的な変化やものづくりの方法論の変化を，やや包括的に捉えようという試みであった。

当日の参加者は60名で，期待したよりは少なかった。母体となる展示会が自動車業界向けであるのに対して，自動車業界の関心の高いテーマであったか，業界関係者の講演を多く採用したか，参加者のニーズにマッチした企画であったか，など今後の運営に関する課題も浮き彫りになった。

< プログラム概要 >

- 「開催にあたって」 部門長 / NEC 五十嵐賢一
- 「製品開発における組込みソフトの現状と今後の動向」 NEC 川浦立志
- 「超精密加工技術の現状と今後の動向」 大阪大学 竹内芳美
- 「試作品レス生産 (PLP) の実現と課題について」 東京理科大学 篠田心治
- 「ノウハウのデジタル化による生産準備プロセスの革新」 日産自動車 牧野寛幸
- 「現場実証型生産改革事例のご紹介 セル生産方式とICタグの活用」 日立製作所 吉澤隆司
- 「生産システム設計の課題」 大阪大学 荒井栄司

2. 製品の変化，ものづくりの変化

「開催にあたって」の中で述べたことを中心に，本フォーラムの企画の意図を明らかにしておきたい。

最近の製品変化を見ると，図中の事例でも挙げるように幾つかの特徴的な変化が見受けられる。携帯音楽プレーヤーやカメラの例に見られるように，機能的には同じ物でありながら，加工技術の進歩に伴い超精密加工部品の採用やLSIなどの電子部品の採用が進み，内部構成は実はドラスティックに変化してきている。



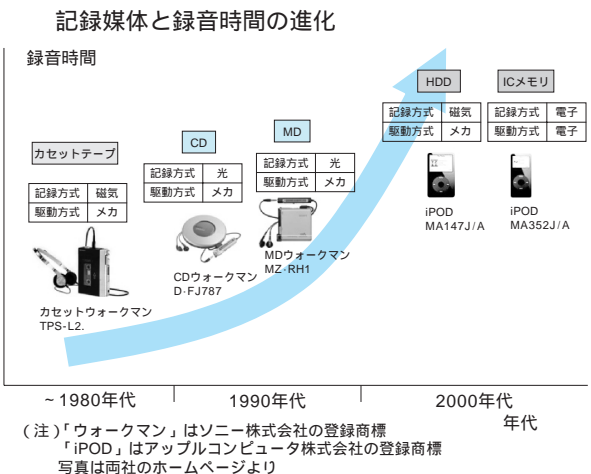
会場の様子

また製品機能の多様化に伴い，製品に含まれる組込みソフトの比率が圧倒的に増大してきている。

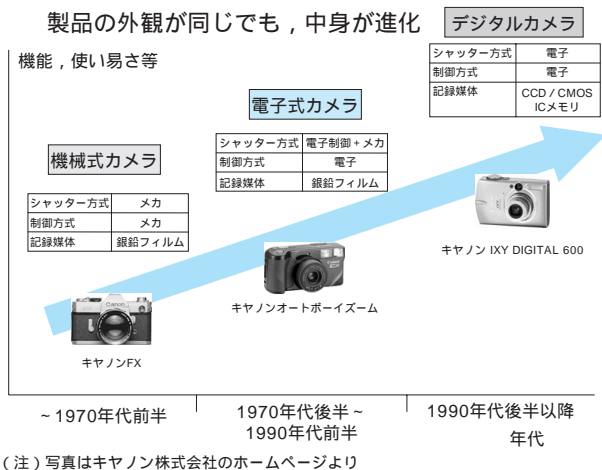
こうした製品変化を支えている技術動向を概観したのが最初の2つの講演テーマとなっている。

またものづくりの局面での変化を見てみると，シミュレーション技術の発達により，バーチャルな世界での検証が進み，従来の製品設計から，生産準備にも適用が広

製品変化の事例 【携帯音楽プレーヤー】

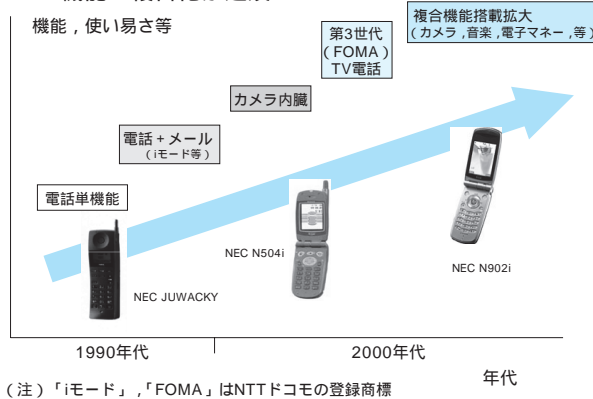


製品変化の事例 【カメラ】



製品変化の事例 【携帯電話】

機能の複合化が進展



大されてきている。デジタル・マニュファクチャリングなどの発達は、ものづくりのあり方を大きく変える可能性を秘めている。またRFID（無線タグ）などの新しい機器が、部材調達から生産、流通、更には保守サービス、廃棄に至るライフサイクル全体のマネジメントのあり方を容容させてきている。ユビキタス社会と呼ばれる潮流の中でのものづくりのあり方を再考する時期にきているのかも知れない。

特にRFIDにまつわる話題に関しては、今年度の先端技術フォーラムの主要テーマとして、現在企画が進められていることも、併せてご報告しておきたい。

3. 組込みソフトの動向（川浦氏講演より）

自動車や携帯電話、家電製品での組込みソフトの開発ボリュームは拡大する一方である。自動車の例で見れば06年の開発費は2000年対比で3倍弱、また携帯電話で見ても05年で5百万万程度のソフトが組み込まれている。これは従来の基幹系システムと呼ばれる大型システムのソフトに匹敵する規模である。

開発ボリュームが増大する一方で製品ライフサイクルの短縮に伴い、開発期間短縮のニーズは非常に大きい。開発費の増大や、当然ながらソフトウェアの欠陥に起因したトラブルも増大傾向にある。

このような状況を踏まえ組込みソフト開発の現場では、

- 開発プロセスの強化
- 統合開発環境の整備
- アーキテクチャの標準化：プラットフォーム化
- プロジェクト管理の強化
- 個人のスキル強化
- 組織化：横断的プロジェクト管理チーム

などの課題に取り組んでいる。講演の中では、「見える化」促進、品質会計などの取り組みと、これらを統合したCMMI（Capability Maturity Model Integration：能力熟成モデル統合）導入の取り組みなど、具体的な取り組みの紹介があった。

CMMIについては初期段階のレベル1、管理された段階のレベル2から、最適化している段階のレベル5まであり、一部にはレベル5段階まで到達しているとのこと。

納期短縮、開発規模増大、品質トラブル撲滅などの相矛盾する要求を満足するためにも、こうした統合的な取り組みが不可欠となってこよう。

4. 生産準備のデジタル化（篠田氏、牧野氏講演より）

製品開発におけるシミュレーションの活用はかなり以前から行われてきた。機械的な特性や電気的な特性を事前検証することにより、試作回数を減らす、生産開始時のトラブルを最小化するなど、大きな効果を上げてきた。最近では、生産準備工程への展開も進んでいる。

篠田氏の講演では、3D・CADデータだけから試作品なしでライン立ち上げを狙ったPLP（Prototype Less Production）の紹介があった。東京理科大、成蹊大、富士ゼロックスなどが共同で研究を進めているプロジェクトで、作業者の動きをシミュレーションすることにより、作業容易性の分析や作業分割によるライン編成の分析を行う機能をもっている。

牧野氏の講演ではV 3Pと呼ばれる開発プロセス革新の導入事例が紹介され、デジタルデータによる試作回数的大幅削減や、生産ラインなどのモデル化により高品質での生産準備を実現しているなどの報告があった。なお本講演内容については、2006生産システム部門講演会に於いても、日産自動車の中島氏が講演している。

5. 終わりに

先端技術の製品への適用、ものづくりへの応用が進んでいる。またその変化のスピードも増している。生産システム部門としては、こうした時代の変化に対して、方向性を探ると共に、いかに迅速に対応してゆくかという方法論も確立してゆく必要がある。先端技術フォーラムなどの場を活用して、今後もこのような動きを皆さんと一緒によくウオッチするとともに、今後の道筋を考えて行きたい。

（NECファクトリエンジニアリング 五十嵐賢一）

行事レポート

No.06-136 中堅技術者セミナー

「中堅技術者のマネージメントと教育」 部下がいる，私がいる

< 2007年1月11日，12日 >

本企画は，生産関連企業における中堅技術者を対象に，部下のマネージメントと指導，自身の技術マネージメントなどの問題について，1泊2日の研修形式で考えていただくことを目的として，以下の日程で開催した。

1月11日（木）午後

(1) 特別講演：

「中堅技術者のマネージメントと教育について アイさぼーと実践的MOT（技術経営）教育の取り組み」松本 毅氏（アイさぼーとスクール事業部・大阪工業大学工学部技術マネージメント学科客員教授）

(2) グループ討議

(3) 懇親会と宿泊（ウェルサンピア京都）

1月12日（金）午前，午後

(1) グループ討論とまとめ

(2) 討論結果の発表

(3) オムロン(株)京阪奈イノベーションセンター見学
参加者は，企業の技術者が8名，大学からの参加者が2名の合計10名であった。

特別講演では，松本氏より，新事業開拓の構想力や新製品・新技術の企画力を持つ研究者・技術者育成のための戦略思考能力とプロジェクトを成功に導くリーダーシップ能力について多数の実例を含めた講演があり，その後熱心な討議が行われた。

特別講演の後は，2つのグループに分かれて，自己紹介，現状の仕事で抱えている問題点の抽出と整理，ディスカッションを行った。この結果をまとめ，2日目の午前中に「あなたは部下を叱れますか？」および「若手をいかに育てるか！」の内容で発表と討議を行った。（写真1）

午後からは，オムロン(株)京阪奈イノベーションセンターの見学，オムロンにおける人材の育成およびキャリアアップに関する講演会を行った。（写真2）

（大阪府立大学 杉村延広）



写真1



写真2

No.06-203 スケジューリング国際 シンポジウム2006(ISS2006)

（生産システム部門 企画）

< 2006年7月18日～20日開催 >

日本機械学会生産システム部門とスケジューリング学会の共催で，2006年7月18日（火）から20日（木）に東京にあるアルカディア市ヶ谷私学会館で第三回目となるスケジューリング国際シンポジウムが開催されました。この国際シンポジウムは，第一回目が浜松，第二回目が淡路で開催され，恒例の行事として認識されてきております。発表件数はキーノートスピーチ3件，研究発表37件の合計40件で，ご参加いただいた方も70名となりました。また発表時間も質疑応答を含めて30分あり，スケジューリング関連分野の最新の状況を共有することができたと思われまます。

キーノートスピーチでは，スケジューリング研究の世界的な権威であるErwin Pesch教授，Kathryn E. Stecke教授，Peter Brucker教授をお招きし「Gate Scheduling at Airports」；「Production Scheduling to Decrease Transportation Costs」；「Cyclic Machine Scheduling: A General Framework」をそれぞれご講演いただきました。

一般講演では，近年目覚しく進歩しているスケジューリング理論，応用技術，最適化法，評価法などの最新のトピックが発表され，その中から理論賞と応用賞にそれ

ぞれ1件の優秀論文が選ばれました。理論賞は，S. Tanaka, S. Fujikuma, and M. Araki, "A Branch-and-Bound Algorithm Based on Lagrangian Relaxation for Single-Machine Scheduling" が，応用賞は，M. Cheng, M. Sugi, J. Ota, M. Yamamoto, H. Ito, and K. Inoue, "Online Rescheduling in Semiconductor Manufacturing" が受賞いたしました。表彰は7月19日（水）に開催されたバンケットにて行われました。理論賞の贈呈は，スケジューリング学会の徳山会長に，応用賞の贈呈は，日本機械学会生産システム部門の五十嵐部門長にお願いをさせていただきました。

本シンポジウムが大変盛況のうちに無事終了することができましたのも，組織委員，国際プログラム委員，実行委員ならびに関係各位のご尽力によるものであり，心より御礼申し上げます。また2008年度に第四回目のスケジューリング国際シンポジウムを開催できるよう，何卒，皆様方のご支援とご協力をお願いさせていただき，ご報告とさせていただきます。

（名古屋工業大学 藤本英雄）



85期 生産システム部門 部門賞

部門学術業績賞 (広島大学 江口 透)

「遺伝的アルゴリズムと優先規則の融合による動的スケジューリング (納期余裕に着目した優先規則の影響)」2006年2月号 (第72巻第714号) C編より

近年、製品の多様化および需要の変量化に伴って、生産システムの日々の運用の効率化、特に日程計画・スケジューリング技術への期待が高まりつつある。スケジューリング技術は、大きく二つのタイプがあり、それらは、製造するジョブの投入時刻などの生産情報が全て既知である場合の静的スケジューリングと、将来の生産情報が既知でない場合の動的スケジューリングである。前者に対してはさまざまな最適解探索手法が適用可能であり、後者に対してはディスパッチングルールなどの優先規則を用いる方法が知られている。

動的環境においては、静的スケジューリングを想定した最適化がなじみにくいいため、これら二つのスケジュー

リング技術はそれぞれ個別に研究されることが多い。これに対し本研究では、両者を融合することで高性能な動的スケジューリングを実現できる新たな手法を提案している。すなわち、動的スケジューリング環境において有効な優先規則をベースにして、ローリングベースで近未来の生産情報に基づく探索を遺伝的アルゴリズムによって行う方法である。本手法の特長は、優先規則がもつ長期的全体的な視点に立った知識を利用しつつ、近未来の情報に基づく最適化を行うことで、両者が動的環境で適切に機能するように融合している点である。

数値実験によって、提案手法の有効性を示すとともに、以下の点を定量的に明らかにした。

- ・近未来のみの最適性を追及した探索を繰り返すと動的環境でのスケジューリング性能は大きく劣る。
- ・将来投入されるであろうジョブが割り込めるような余裕時間を考慮した優先規則を提案手法に利用することで、高性能な動的スケジューリングが実現できる。

現実の生産システムは、近未来の確定された生産計画を利用しつつも、より将来の不確実な需要も視野に入れた動的システムとしての運用が必要である。本研究はこのような現実的な生産環境に対応できる高性能なスケジューリング法として有用である。

優秀講演論文表彰 (名古屋大学 樋野 励)

日本機械学会生産システム部門講演会2006講演番号2103、「残り作業時間を利用した分散型スケジューリングに関する研究」より

限られた情報しか持たない生産設備が互いに情報交換を行うことにより、生産システム全体の運営を行うことができる分散型スケジューリングに関する研究を行っている。本研究で提案する手法は、加工中の製品を直接受け渡す生産設備との間でしか情報交換を行わない点に特徴がある。それにもかかわらず、個々の生産設備は自らの計画変更の影響を間接的に受ける生産設備全てに伝えることができ、同時にシステム全体に与えた影響の程度を定量的に知ることができる。本論文では、集中管理型のシステムの最適化に用いられる分岐限定法を、分散型スケジューリングに展開することを試みる。ここでは、個々の仕事の残り作業時間を知ることにより、予め他の生産設備のスケジュールに与える影響度の推定が可能なることに着目する。すなわち、個々の生産設備は自らが改善すべき仕事の処理順序を推定し、自らの行動の指針を得ることができる。提案する手法の妥当性は数値計算により検討し、自律的な分散型生産システムの可能性を示している。

優秀講演論文表彰 (名古屋工業大学 成田浩久)

日本機械学会生産システム部門講演会2006講演番号3204 「エンドミル加工を対象とした製品精度予測システム」より

CAMで生成されたNCプログラムから加工工程を予測し、事前に加工精度の検証を行うことができれば、効率的な切削条件の決定が可能になる。そこで本研究では、マシニングセンタによるエンドミル加工を対象に、製品精度の予測を行うシステムの開発に取り組んでいる。

まず、マシニングセンタのベッド、クロスレール、ラムサドル、主軸頭、テーブルが有する幾何学的誤差から、加工点に生じる誤差を表現するモデルを構築した。次に、エンドミルを線形バネとねじレバネに取り付けた片持ち梁としてモデル化し、切削力の大きさと分布から工具のたわみを予測するモデルを構築した。この2つのモデルを基に加工形状の誤差を算出可能になった。さらに、算出された誤差を被削材の3次元形状データに転写する手法を新たに提案し、NCプログラムを加工精度の観点から評価可能なシステムを開発した。また、開発システムを用いて、加工精度の事前評価の有効性を検証した。

85期生産システム部門 部門賞受賞者 (選定は84期運営委員による。部門賞受賞者には楯と賞状、部門一般表彰には賞状を贈賞する。)

部門賞

- ・部門功績賞
マツダ(株) 龍田 康登 殿
- ・部門学術業績賞
広島大学 江口 透 殿

部門一般表彰

- ・部門貢献表彰
慶應義塾大学 青山 英樹 殿
武蔵大学 梅田 茂樹 殿
マツダ(株) 加藤 喜久生 殿

優秀講演論文表彰

- 早稲田大学 大久保 寛基 殿
名古屋工業大学 成田 浩久 殿
名古屋大学 樋野 励 殿
神戸大学 松永 祐樹 殿

優秀講演論文表彰 (神戸大学 松永 祐樹)

日本機械学会生産システム部門講演会2006講演番号4201「完全競争市場下における市場指向プログラミングの単一工程並列機械生産スケジューリング問題への適用」より

人間社会において、市場は資源の割当てを非集中制御の下で行う機能を有しており、新古典派経済学では完全競争市場における均衡解のパレート最適性を厚生経済学の基本定理により導出している。このような市場の概念を用いて計算機上に仮想的な市場を構築し、資源の効率的な配分を実現するための手法として市場指向プログラミング(MOP)がある。MOPを生産スケジューリング問題に適用した従来研究では、計画問題に着目した静的環境を対象としていた。しかし、実際の生産スケジューリング問題では、動的環境下における運用問題への対応が重要な課題となっている。そこで本論文では、完全競争市場に基づいて定式化された動的環境に対応しうるスケジューリングアルゴリズムを提案するとともに、計算機上に仮想的なスケジューリングモデルを構築し、実験・検証を行った結果、静的な問題のみを対象としていた従来手法に比べ良い性能を示すことが確認された。

優秀講演論文表彰 (早稲田大学 大久保 寛基)

日本機械学会生産システム部門講演会2006講演番号4207「コントラクト型生産制御システムにおける段取計画機能の研究」より

自律分散型生産進行制御の実行機構として、コントラクト型生産制御システム(CPCS)を既に提案している。CPCSは、完成品を目指す各Jobと各設備に、意思決定機能と会話機能を付加することで自律させ、Jobと設備が作業実施契約を結びながら生産進行を実現する生産システムである。本研究では、加工職場を対象に、自律した設備に必要な作業計画機能の開発を行っている。この機能には、作業進行過程で逐次変化するJobの工程作業内容や各設備の治工具使用状況も考慮することで、精度の高い「作業実行内容と予定作業時間」を短時間に見積もることが求められる。本報告では、工作機械の加工作業において、工具交換作業に関する段取作業計画立案も含めた作業計画アルゴリズムを、GA(Genetic Algorithm)を用いて設計した。事例データを用いて性能解析を行った結果、精度の高い作業実行計画を短時間に作成できることを確認した。

生産システム部門関連図書のご案内

機械工学便覧 デザイン編 7

生産システム工学
Manufacturing Systems

本書は、1987年発行の機械工学便覧分冊A7「システム理論」を、約20年ぶりに改訂した「生産システム(工学)」に関する最新の便覧である。旧版発行以来、社会情勢が大幅に変化するに連れて、ものづくりに関わる分野も大きく変革したため、それに対応できる便覧の必要性が叫ばれ、今回の改訂に至っている。

内容としては、システム工学分野の拡充に加えて、生産工学・生産システム分野について広く網羅している。また、索引についても、辞書・事典として使えるよう、和文索引・欧文索引が充実している。

以上の特徴を持つ本書は、

- (1) 企業内教育・大学院の教科書として
- (2) 大学学部・短期大学・高等専門学校の生産工学・生産システ

- ム(工学)関連の授業の教科傍用参考書として
 - (3) 企業・大学・短大・高専付属の図書室の便覧の1冊として
 - (4) ものづくり関連の業務従事者・研究開発担当者・学生の業務・論文作成時の必携の書として
- 等々、様々な場面での使用に十分に対応できる良書である。
(日本機械学会・出版センター 小池 稔(産業技術短期大学))



会員特価3,200円(税込)、定価3,990円(税込)送料各々500円
体裁：A4判/並製/本文185ページ
申込方法
下記Webサイトまたはお電話にてお申込み下さい。
<http://www.jsme.or.jp/publish/b7.htm>
電話(03)5360 3501

イベント情報

生産システム部門HP
<http://www.jsme.or.jp/msd/>

| 行 事 | 開催日 | 開催地 |
|--------------------------------------|-------------------------|----------|
| No.07-50 (株)ヤマザキマザック 美濃加茂製作所 見学会 | 2007年7月12日(木) | 岐阜県美濃加茂市 |
| No.07-10 生産システム部門講演会2007 | 2007年7月13日(金) | 愛知県名古屋市 |
| 2007年度年次大会 (生産システム部門のセッションは9月10日) | 2007年9月9日(日) ~12日(水) | 大阪府吹田市 |

No.31 2007年6月29日発行
編集者 生産システム部門広報委員会
発行者

発行所 (社)日本機械学会 生産システム部門
東京都新宿区信濃町35 信濃町煉瓦館5階
印刷製本 美研プリンティング(株)