

MANUFACTURING SYSTEMS



生産システム部門
ニュースレター

No.34
October
2010



(社)日本機械学会生産システム部門

2010年10月20日発行 ISSN 1340-6736

部門HP <http://www.jsme.or.jp/msd/>

「グローバル化・最適化 社会時代における生産 システム部門の役割」

2010年度(88期)生産システム部門長
田中 邦明(オムロン)

2008年の所謂リーマンショック後、先進国の需要が減少する一方でBRICsに代表される新興国の需要が急拡大し、世界市場の景色はすっかり変わってしまいました。そのため、今後は、色々な国で色々な商品が開発生産される「グローバル化」への対応が重要な方向性と言えます。先進国市場では、商品の差異化とその商品を高効率で生産するシステムの構築が、新興国市場では、当該市場に適合した商品の開発とその商品が作れる現場力に力点をおいた生産の強化が必要になると考えられます。

また、消費者嗜好のさらなる多様化に加え、環境、安全・安心、快適性の追求といった社会的要請を背景とした新たなニーズも急速に拡大しています。社会のニーズを先取りした経営をするためには未来の社会を予測する必要があるとの考えから提唱されたSINIC理論によれば、2005年から「最適化社会」が到来するとされています。この最適化社会において企業は、利益の追求により得られる経営満足、顧客価値の創造により得られる顧客満足に加えて、地球環境との共存により実現される社会満足の充足にも活動の目的を置くことが求められます。そのため、ものづくり活動においても地球環境との共存が重

要となり、ものづくり活動の中心となる生産システムにはあらゆる資源の有効活用、有害物質フリー化など環境負荷低減への対応が強く求められることになると考えられます。

グローバル化が進展する今後においては、日本の製造業はますます厳しい競争環境にさらされ続けることになり、これまで以上にものづくりの強みをコアに、「最適化社会」の新しいニーズに応える製品の開発生産に対応して行くことと、「グローバル化」に対応できるコスト競争力を強化し続けていくことの両立が求められています。この両立のためには、日本の製造業がこれまで圧倒的な国際競争力を有してきたトヨタ生産システムに代表される生産プロセスのイノベーション力の強化が改めて重要となり、生産システムを圧倒的に高度化し続けていくことが今後も日本の製造業が国際競争力を維持していくための重要課題と考えられます。

このような中で、最適な生産システム構築に必要な生産技術、方法論などを深堀しながら、次世代の生産システムに関する方向性を探り、世の中へ発信していくことは当生産システム部門の大きな役割と言えるのではないのでしょうか。

生産システム部門では、上述したように製造業の根幹である生産システムに関連する講演会、講習会、見学会などのイベント企画を通じて、ものづくり強化に関する各種の課題解決にチャレンジされている幅広い知識と経験を持つ多くの技術者および研究者の方々が積極的に情報交換できる機会を少しでも多くご提供できればと考えています。ぜひ部門内外の皆様のご協力を頂きながら、皆様と一緒にがんばっていきたいと思います。1年間、どうぞよろしくお願いいたします。

No.10-3 講演会 「生産システム部門研究発表講演会 2010」

2010年3月15日(月)に、東京都新宿区の早稲田大学西早稲田キャンパスにおいて、2010年度日本機械学会生産システム部門研究発表講演会が開催された。当日は81名の参加があり、盛況な研究発表講演会となった。

今回は合計43件の講演があり、デジタル設計・製造支援I II、先進システムにおける協調・連携I II、環境変化に強いシステム、技術の伝承と展開I II、先進システムとシミュレーション、生産システムの最適化手法、先進システムの構築、人と環境にやさしいシステム、の



11セッションにおいて活発な議論が行われた。講演内容の構成を見ると、生産システムというモノだけではなく、そこに関わるヒトに着目した講演が昨年度よりも増えている点に興味深い。例えば、技術の伝承と展開セッションでは8件の講演があり、優れた技術者の確保が、ものづくりの現場においてますます重要な課題になっていることがうかがわれた。

また、「開発事例の紹介にはもう少し講演時間が欲しい」との要望に応え、講演時間を40分に拡大した講演枠も設定し、実際に2件の講演があった。この40分枠の講演については、今後さらなる活用が期待される。

特別講演では、「低炭素社会を目指す「見える化」技術」をメインテーマとして、MFCA 研究所代表の安城泰雄様と工学院大学工学部教授の稲葉敦様にご講演いただいた。安城様には「マテリアルフローコスト会計の

概要と最新動向」と題して、廃棄物を「負の製品」とみなせば、コストと環境負荷の削減を実現する余地が十分に残されていることについて、わかりやすく解説していただいた。稲葉様には「カーボンフットプリントの概要と最新動向」と題して、ライフサイクルアセスメントとカーボンフットプリントの考え方の相違点や、国際標準化に向けた日本と海外の動向などについて、いろいろな事例紹介を交えながらお話いただいた。

部門表彰式と懇親会は、特別講演に引き続き講演会場の一室で開催された。安城様、稲葉様にもご参加いただき、なごやかな雰囲気の中で情報交換が行われていた。

最後に、講演会を盛会のうちに無事終えることができ、ご講演者ならびにご参加いただいた皆様に対して心より御礼申し上げます。

(文責 九州工業大学 吉川 浩一)

技術トレンド 1 Technological Trend

No. 08-251 講習会 生産革新フォーラム 2009

1. はじめに

生産システム部門および日刊工業新聞社共同企画の生産革新フォーラム 2009 が、2009 年 6 月 17 日(水)ベルサール九段において開催された。

今回のテーマを「これからの日本のものづくりを探る」として、米国発の金融恐慌に端を発した実体経済の減速感が広がる中、我が国製造業界の行く末が不透明であったまさにその時期に開催された。最近になり景気回復の兆しが言われるなり、金融危機の事後処理感が出ているが、我が国ものづくりを取り巻く環境はいまだ好転していない。今回は、競争力の源泉となる日本の強みと強化すべき分野、海外との差異化が可能な“日本流のものづくり”とは何か、などについて経営管理、設計領域、設備ならびに設備保全の視点から掘り下げ、講演が行われた。

当日の参加者は 31 名で、期待したよりは少なかったが、今後の我が国ものづくりの行く末を見通すという意味で関心の高いテーマであったため、熱心な質疑応答が行われた。

<プログラム概要>

「開催にあたって」

柿崎 隆夫 NTT アイティ(株) 取締役・統括営業部長
「製造業を再生させる」J コスト論～JIT 改革の真髄を解明～」

田中 正知 J コスト研究所 代表

「これからの設計システムの方向性」

大和裕幸 東京大学 教授

「これからのものづくりにおける設備保全のあり方」

浅井 誠司 日本プラントメンテナンス協会
メンテナンス技術本部長

それぞれの講演概要を簡単に紹介させていただく。

1. 「製造業を再生させる」J コスト論～JIT 改革の真髄を解明～」田中 正知 J コスト研究所 代表 (ものづくり大学名誉教授・特別客員教授、東京大学 大学院経済学研究科 MMRC 特任研究員)

主な内容は、現場の改善と今まさに直面する壁、この壁を崩すための J コスト論のあらまし、J コスト論の応用例、財務会計による JIT 評価、そして具体的な進め方等であった。特にこれまでの C 派 (コスト重視派) では定量的にならうとするあまり、人員削減そしてものづくり能力の劣化に陥ること、そのため本来の D 派 (Deliver; リードタイム短縮) の立場でものづくり体質強化を図るべきとする。この従来定性的とされてきた D 派の考えを定量的に説明し経理層や経営層へ訴えていくために、時間 X コストである J コストを活用すべきと説く。この費用 X 時間の考え方で在庫、棚資産もコストとして評価していくことが重要とする。さらに自動販売機組立工程への導入例がわかりやすく図示され、その応用として現場の収益性分布図についても詳しく説明された。最後に、講師からは J コスト論を生かして不況空けのダッシュに備えてほしいと結ばれた。

3. 「これからの設計システムの方向性」大和裕幸 東京大学大学院新領域創成科学研究科人間環境学専攻 教授

講師は 2008 年度ものづくり技術戦略ロードマップ・設計 WG 主査も務められている。講演では世界の産業地図が大きく変わりつつあり、我が国の製造業が極めて難しい立場になっていることを前提に、日本の強みであった「すり合わせ」や「あうんの呼吸」が、IT の進展とうまくマッチしない状況になっていること、真のコラボレーションに持っていくには開発設計ツールである CAD がさらに高い次元で発展することが必須であることなどを強調された。2025 年のものづくりでは構想設計から金型製作まで一貫したデータで進められるとする。しかしそれには現在の第二世代の 3 次元 CAD も十分ではない。将来へ向けた仮設として、構想設計と生産設計 (金型設計) へのテコ入れが不可欠だとする。しかしその前段の 2015 年までにまず構想設計と金型設計それぞれに一定の目途をつけておくことが重要である。このためには両者には形状創成およびその変更が容易、CAE との親和性が高

い、データ交換での高いロバストが必要である。その上で、SLIMとB-repを仲介できるような新しいカーネルの開発こそが鍵としている。

4.「これからのものづくりにおける設備保全のあり方」 浅井 誠司 日本プラントメンテナンス協会 メンテナンス技術本部長

製造業における設備保全は単なる故障低減、メンテナンスコスト低減のレベルではなく、いかに収益に貢献しているかが評価尺度となる時代となっている。しかし依然として設備保全やメンテナンスは企業にとって必要悪視される面が多い。さらに高齢技能者の退職増加などにより、その品質維持がますます難しくなっている。このため「人の育成」、「新技術の開発」は急務であり、そのためにも標準化の推進が不可欠としている。現場における分析についても広く紹介され、信頼性が飛躍的に向上しない要因として、コストマネジメントの遅れ、不明

確な目標設定、設備信頼性の低さ、保全スキル不足などをあげている。こうした課題の解決に向け、ライフサイクルコスト最適化を基本的な考えとするマネジメントサイクルを改善していくことが重要であるとしている。

5.まとめ

経営者、経済学者、政治家、そしてもちろんエンジニアとすべての階層で我が国のものづくりの行方についての議論が喧しい。今回の講演では、ものづくりの特性を考慮した経営ツールの重要性、2025年まで見通した設計論と技術開発、そしてサステナブル生産にとってますます重要になる保全技術と、ものづくり環境が厳しい今だからこそしっかりと考えて準備しておくテーマが出そろったといえる。生産システム分野における学術テーマとしても、今後一層探求されていくことを期待したい。

(文責 NTT アイティ(株) 柿崎 隆夫)

技術トレンド 2 Technological Trend

スケジューリング国際シンポジウム 2009

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、2009年7月4日(土)から6日(月)に愛知県名古屋市にある名古屋工業大学(図1)で第四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た。

このシンポジウムは、企画・計画段階から運用レベルまでの全ての意思決定に関わるスケジューリングとその周辺技術に焦点を絞り、日本国内と諸外国の研究者や技術者が一堂に会し、活発な討論を通して、相互の交流を深める場で、恒例の行事となってきている。



図1 会場の名古屋工業大学

今回のシンポジウムでは、1、2日目に講演会が、3日目にマザック美濃加茂工場の見学会が企画された。これは従来のシンポジウム以上に理論と実践の融合を強調する意図があった。即ち、リーマンショック以降の100年に一度の大不況の中であって、次に備え産学が共同で新たなアイデアを創出することが、極めて重要であるという考えに基づくものである。産業の集積地である中部地区において、このような理念を柱としたシンポジウムの開催は、大変意義あるものだと感じている。幸いにも国内外から72名の研究者や技術者の方にご参加いただき、

成功のうちに終了した。今回のシンポジウムがこれまでと違った点は、インドネシアやタイ、台湾、中国などのアジア地域からの参加者が多かったことである。アジアにおいて生産システム関連の研究が従来よりも活発化していることを示すものと考えられる。

発表件数はキーノートスピーチ3件、研究発表45件の合計48件あった。発表時間は質疑応答を含めて25分あり、充実したディスカッションができ、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る。懇親会の様子を図2に示す。非常に良い雰囲気、講演では聞けなかったような本音も含み、腹を割った話ができたとと思われる。



図2 懇親会の様子



図3 キーノートスピーチの様子

キーノートスピーチでは、コンテナ船のルート探索問題を対象に優れた理論解法を提案し、世界的に高く評価されている ILKYEONG MOON 教授、大規模化学工場におけるスケジューリング問題に長年携わり、実用的な解法を提案し、世界的に著名な Sunwon Park 教授、日本におけるサプライチェーン研究の第一人者である久保幹雄 教授をお招きした。それぞれ“A Containership Outing Model for Hub-And-Spoke Networks”, “Scheduling in Chemical and Refining Industries”, “Supply Chain Modeling Language for Optimization” をご講演いただき、大変好評であった。図3に特別講演の様子を示す。

一般講演では、Dynamic programming, Routing & Transportation, Combinatorial optimization, Supply chain & Logistics, Machine & Shop scheduling, Modeling & Analysis, Reactive scheduling, Agent based systems, Sophisticated scheduling, Scheduling in practice, Lot sizing & Inventory, Advanced production systems といったセッションが生まれ、様々な発表が行われ、その中から理論賞と応用賞が1件ずつ選定された。

理論賞は、Y. Karuno, T. Tachibana and K. Yamashita, “A Transshipment Problem with a Permutable Transit Vector” が、応用賞は、D. Kimoto, M. Yagiura, T. Ono and T. Hirata, “An Adaptive Memory Lagrangian Heuristic Algorithm based on the Set Covering Approach for the Multicut Problem” が受賞した。授賞式は7月5日(日)に開催されたバンケットにて行われた。図4と図5にその様子を示す。理論賞の贈呈は、スケジューリング学会の会長である長谷部伸治 教授から、応用賞の贈呈は、シンポジウム組織委員長である藤本英雄 教授から行われた。

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、2011年度に第五回目のスケジューリング国際シンポジウムが、大阪大学の中之島センターで開催される (<http://www-sys.ist.osaka-u.ac.jp/iss11/>)。

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。

(文責 藤田保健衛生大学 成田 浩久)



図4 理論賞の授賞の様子



図5 応用賞の授賞の様子

行事レポート

Event Report

No.09-110 講習会

「カワサキモータサイクルの先端技術と生産システム」
川崎重工業(株)明石工場 (2009年11月17日(火)開催)

概要

川崎重工業(株)明石工場にて、「カワサキモータサイクルの先端技術と生産システム」に関しての4件の講演と、二輪車の部品加工および組立ラインの見学を実施した。参加者は24名で内11名が学生であった。講習会と連動した工場見学であったために、講習内容がよく理解でき、質疑応答も大いに盛り上がり、活況であった。

講習1：カワサキを支えた技術・ブランド

(技術本部 上級専門職 堀内 勇二)

川崎重工業では個性的で高性能な二輪車の開発を指向し、H1, Z1, GPZ900R (忍者) などの二輪車の歴史を代表するフラッグシップモデルを開発し、マニアックユーザーを中心に多数受け入れられてきた。その後、最高速競

争のためのZZR1100, ZX-12Rを経て、Fun to Ride 追求したZZR1400やツアラーモデルであるZG1400などの新たなユーザーニーズと、安全・環境といった時代のニーズに対応したモデルを発表してきた。

これらカワサキモータサイクルの開発コンセプトと、そこに注ぎ込まれてきた設計や生産技術に関する講演が行われた。

講習2：高性能二輪車とその技術

(技術本部 第一設計部長 吉武 秀人)

スポーツモデルであるZZR1400をベースに2008年に欧州・北米向きに開発されたツーリングモデル1400GTRに関し、スポーツ性を高めたツアラとしての開発コンセプトや先端技術に関する内容であった。

操縦性や剛性を高めるためのアルミモノコック式フレーム、サスペンション、クラッチおよび排気系の設計、可変バルブ機構を採用したエンジン設計、キーレスエントリーやABSなどの快適性を高めるための仕組みなどの詳しい内容の講演が行われた。

講習3：多品種少量生産を支える生産技術

(サプライチェーン本部 生産技術部長 高野 和浩)

KPS (Kawasaki Production System) と称する、徹底したムダの排除を思想とする生産システムの紹介が行われた。モータサイクルの生産技術として、小ロット生産に対応した加工技術、混流生産の組立技術、ロボットを用いた溶接技術、アルミ鋳造技術、塗装およびメッキなどの表面処理技術に関する講演が行われた。

講習 4：生産システムにおける精度の取り扱いについて —幾何的なばらつきに関するモデル化と解析—

(大阪府立大学 大学院工学研究科 教授 杉村 延広)

機械部品の寸法公差と幾何公差の解説と、部品公差を考慮した機械部品の組立て公差解析や良品率推定などの講演が行われた。また、機械部品を加工する工作機械に対し、構成部品の幾何公差と工作機械の運動偏差の関係を形状創成理論と関連させて解析した講演が行われた。

工場見学：

明石工場の二輪車製造ラインの見学を行った。樹脂部品の射出成形工程、ロボットを用いたタンク溶接工程、エンジン組立工程、機械部品の加工工程、車体組み立てライン、および、検査工程といった、一連の生産工程を見学した。講習内容の加工技術、製造技術、生産技術を実際に見学することができて、有意義であった。

最後に、川崎重工業(株)の関係者の皆様、ご講演者ならびにご参加いただいた皆様に心から感謝を申し上げます。

(文責 近畿大学 原田 孝)



製品ショールーム



講習会の様子

No.09-137 講習会

環境に優しい・コンパクトでムダの少ない・需要に同期するものづくりの最新技術

< 2009年12月1日 東京・機械振興会館開催 >

本講習会は、今後の生産システムを展望し、産業パラダイムの変化期におけるものづくり技術の動向・方向性を考えるために、「環境に優しい」「コンパクトでムダの少ない」「需要に同期する」の3つのキーワードを基に、産学官を代表する5名の講師による講演を企画しました。30名程の参加者により、各講演とも活発な質疑がなされ、盛況な講習会となりました。各講演のタイトルと講師を以下に記します。

1. 「サステナブル生産システムの最新動向」

法政大学理工学部 木村 文彦 教授



講演の様子

2. 「最適なモノづくりを目指して —社会指向型生産システムの提案—」

神戸大学 大学院工学研究科 貝原 俊也 教授

3. 「自動車製造分野におけるシミュレーション技術とサステナブル評価技術の動向と研究事例紹介」

(株)豊田中央研究所 先端研究センター

則竹 茂年 研究員

4. 「ミニマルマニュファクチャリングの研究動向と研究開発事例」

産業技術総合研究所 先進製造プロセス研究部門

手塚 明副 研究部門長

5. 「需要同期生産システムを実現するモジュール化生産技術」

(株)オムロン ものづくり革新本部 生産技術センタ

田中 邦明 センタ長

(文責 (財)機械振興協会 日比野 浩典)



盛況な会場

88 期生産システム部門 部門賞受賞者 (選定は 87 期運営委員による。)

部門賞

・部門功績賞

大阪府立大学 杉村 延広 殿

・部門学術業績賞

(株)東芝 白川 昌和 殿

対象論文: Intelligent Start-Up Schedule Optimization System for a Thermal Power Plant

Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing Vol. 1, No. 5, (2007) 掲載

・部門学術業績賞

横浜国立大学 前田 雄介 殿

対象論文: 空間掃引を用いた産業用マニピュレータの教示

日本機械学会論文集 第 74 巻, 第 737 号, C 編 (2008 年) 掲載

神戸大学 水島 優二 殿

対象論文: 回収業者の意思決定を導入した製品ライフサイクルシミュレーション
生産システム部門研究発表講演会 2009 講演論文集

産業技術大学院大学 館野 寿丈 殿

対象論文: ライフサイクルシナリオに基づく製品モジュール化に関する研究

生産システム部門研究発表講演会 2009 講演論文集

三菱電機(株) 岩津 賢 殿

対象論文: 標準技術の相互活用による工場内情報連携 (第 2 報) —
MESX による製販一体化 2 層 3 層—

日本機械学会 2009 年度年次大会講演論文集掲載

3 月 15 日開催の本部門研究発表講演会 2010 懇親会会場にて表彰を行った。
部門賞受賞者には盾と賞状、部門一般表彰には賞状が贈賞された。

部門一般表彰

・部門貢献表彰

大阪府立大学 谷水 義隆 殿

・優秀講演論文表彰

摂南大学 清水 敦史 殿

対象論文: 並列機械スケジューリングに対する時間バッファに基づく
マッチアップ戦略

生産システム部門研究発表講演会 2009 講演論文集

法政大学 梅沢 侑佳 殿

対象論文: 需要同期生産における生産量予測方法の提案

生産システム部門研究発表講演会 2009 講演論文集

オムロン(株) 糞谷 和人 殿

対象論文: SPC による基板実装工程のばらつき要因見える化

生産システム部門研究発表講演会 2009 講演論文集



イベント情報

Event News

奮ってのご参加
お待ちしております。

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

行事	開催日	開催地	会場名
生産システム部門研究発表講演会2011 講演申込み締切	2010年11月26日(金)	—	—
No.10-126 生産システムセミナー 「ものづくりの技能継承と自動車部品の先端生産システム」	2010年12月3日(金)	愛知県	(株)デンソー 大安製作所
生産システム部門研究発表講演会2011 講演原稿提出締切日	2011年1月28日(金)	—	—
「サービスロボット技術交流フェア2011」(仮称)(予定)	2011年2月下旬	東京都	大田区産業プラザ
No.11-7 生産システム部門研究発表講演会2011	2011年3月	東京都	中央大学
No.11-205 スケジューリング国際シンポジウム2011	2011年7月2日(土)~4日(月)	大阪府	大阪大学
生産革新フォーラム2011(予定)	2011年6月(予定)	未定	未定

No.34 2010 年 10 月 20 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 秋田協同印刷(株)