

MANUFACTURING SYSTEMS



生産システム部門
ニュースレター

No.35
August
2011



日本機械学会生産システム部門

2011年8月15日発行 ISSN 1340-6736

部門HP <http://www.jsme.or.jp/msd/>

グローバル生産のための生産システムへの期待

2011年度(89期)生産システム部門長
青山英樹(慶應義塾大学)

2011年度、日本の製造業は混乱の中からのスタートとなった。その理由は、言うまでもなく、2011年3月11日に発生した未曾有の地震である。それは、想定外の大きさの津波を誘発し、原子力発電所の事故を引き起こした。様々な報道では、“未曾有”、“想定外”といった言葉を多用し、予想を超えた事実を説明した。未曾有の地震は、原子力発電所の事故のみならず、想定外の被害をあらゆるところに与え、岩手県、宮城県、福島県、茨城県の製造拠点の活動がストップせざるをえない状況になった。ジャストインタイム生産方式において、物流（サプライチェーン）が途絶えることになり、世界中の製造拠点の製造計画に影響を及ぼした。日本の一地方の工場が生み出す製品の製造がストップしたことによる影響の大きさに驚かされたのは、私一人ではなかったのではないだろうか。生産システム技術者として、この状況は想定外だったのだろうか。想定はしていたとしても、現実の状況の中では、製造技術の観点あるいはコストの観点から、他の製造拠点を並行して選択できなかつたことも考えられる。いずれにしても、機械学会生産システム部門に嫁せられた役割として、今回の物流の混乱を勉強（分析）し、総合的な視点でどのような物流システムが現実の仕組みとして妥当なのか精査することが求められている。

日本の製造業の空洞化現象が始まって久しい。言い換えるならば、グローバル生産体制になってきている。グローバル生産体制に移行する理由は、安い労働力・低い税率・安価なインフラ設備などを求め要求に見合った拠点（場所）で生産するため、できるだけ消費地に近い場所で生産し市場へのスムーズな製品供給を狙うため、世界中への製品提供のために生産拠点を分散するためなど、い

くつか考えられる。いずれの場合も、海外に生産拠点を置くことになる。このとき、海外の生産拠点の生産技術を向上しなければならない。すなわち、技術移転（技術流出？）が必要となる。技術移転（技術流出？）は、望むことではないだろうが、避けることができないという立場に立つならば、資源・土地を持たない日本にとって、今後何十年間も、そして永遠に日本から世界に革新的な製造技術・システムを提供し、最先端モノ作りの先駆者としてあり続けることが、日本が世界に果たすべき貢献や世界における位置づけを保ち、現状の生活を維持するために必須の課題である。

グローバル生産体制では、グローバルな部品調達を含めた生産システムが必要であることは言うまでもない。海外において、サプライチェーンを含め、生産システムが効果的に稼働しているのであろうか。現状では、生産設備のメンテナンスや簡単な部品の調達のために、生産拠点周辺（現地周辺）の生産技術を向上することに力点が置かれているのではないだろうか。可能な部品は周辺から調達しているが、周辺地域の生産技術の更なる向上に期待している感もあるようである。いずれにしても、現在は、東南アジア諸国、BRICsあるいは今後生産拠点となり得る国々の生産技術を向上している段階で、その後生産システムの実効導入が始まると考えられる。企業全体あるいは工場全体の生産システムは、ひとたび導入されれば、工作機械を取り替えるように、あるいは個々の加工技術を変更するように、簡単に置き換えることは容易ではない。ある意味で、生産システムは、その企業あるいはその工場の肝を仕切ることになる。このような観点で、生産システム技術が、今後、グローバル生産体制における日本モノづくりの展開（世界戦略）の基礎となると考えられる。前述のとおり、最先端加工技術を開発し世界に提供し続けることは重要であるが、それに加えて生産システムのグローバル展開を計画的に遂行することが、今後の日本のモノづくり力を発展させるためにキーとなると思われる。そのために課せられた生産システム部門の責任の重さを感じ、生産システム部門として、グローバル生産システムの構築・展開に関して積極的に議論の場を作っていきたい。

生産革新フォーラム 2010

—環境負荷低減とコスト削減を両立する物流システムとは—

< 2010年6月17日開催 >

1. はじめに

日本機械学会生産システム部門と日刊工業新聞社が共催する生産革新フォーラムが6月17日ビックサイトにて開催された。このセミナーは、次世代自動車展及びスマートグリッド展に併設して開催されたもので、生産システム分野におけるその時のホットな話題を提供する恒例の行事となっている。

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、また新興国に追い上げられ方向感覚を失いつつある日本のものづくり分野で、これからの10年20年にわたってグローバルな競争に打ち勝つには日本が目指すべきものづくりの方向性が重要となる。こうしたものづくりの場でも物流分野の占める割合は無視できない。今回は物流、ロジスティクスの観点から製造業の環境側面を考慮した“日本流ものづくり”とは何かについて掘り下げるため、今回のテーマを「環境負荷低減とコスト削減を両立する物流システム」とした。

2. プログラム概要

2.1 プログラム

「開催にあたって」

谷岡雄一 清水建設(株) 上席マネージャー

「環境問題とロジスティクス」

矢野裕児 流通経済大学 教授

「工場における物流の方向性」

辻本芳正 (株)ダイフク 技監

「サプライチェーンから見た環境負荷とコスト低減」

鈴木孝一 ICTソリューション(株) 代表取締役

それぞれの講演概要を簡単に紹介させていただく。

2.2 「環境問題とロジスティクス」

矢野裕児 流通経済大学 教授

物流においても環境問題との関係を抜きには語れない。こうした中で現状において、各企業は、物流分野の環境対応を実施しようとする傾向が強まっている。そして、従来から、輸送効率を高め、物流コスト削減を図ろうという視点から取り組んできた施策を、環境面の視点から捉え直し、より積極的に実施しようとしている場合

が多い。従来の物流分野での環境対応は、物流部門だけでの取り組みが多かったために、実施する施策内容、対象範囲は限られていた。今後、さらに発展、展開していくためには、企業内の他部門である生産部門、営業・販売部門等との調整、連携によるロジスティクスの対応が欠かせないといえる。また、物流面の対応は、様々な主体が絡むということが大きな特徴となる。すなわち、送り手側となる発荷主と受け手側となる着荷主、そして実際に、物流業務を実施する物流企業がいるのである。特に、着荷主側の要求する納入条件の影響するところが大きい。これらの主体が企業の枠を超えて、調整、連携していくことも欠かせない。

今後、物流分野での環境対応を進めていくためには、部門間、企業間で調整、連携して、環境負荷を考慮した全体最適のロジスティクスシステムを構築することが、重要な視点といえる。

2.3 「工場における物流の方向性」

辻本芳正 (株)ダイフク 技監

マテハン機器はあらゆる産業の様々な部分で使われ、製造現場や配送センター等ではある部分中核を占めるようになってきている。当然それらの機器の環境負荷は相対的に増大する中、昨今の環境負荷低減に対するユーザーさらには社会からの要求はより一層激しくなっている。一方では物流コストの低減化の方向はサプライチェーン全体を通して産業界から求められており、コスト削減と環境負荷低減の両立が不可避となっている。この為、マテハンメーカーの立場からコスト削減を考え環境負荷低減に対してどのような開発を進め、各マテハン機器で取り組んでいるかを紹介し、また自動車産業の生産プラントを事例で紹介した。

2.4 「サプライチェーンから見た環境負荷とコスト低減」—スマート・ロジスティクス・システム—

鈴木孝一 ICTソリューション(株) 代表取締役社長
海外への生産移転に伴い、サプライチェーンが複雑化し、環境負荷と物流コストは増大する。その解決策として、一部企業では海外工場からの直送化を推進し、輸送途中でマージするマージ・イントランジットシステムへの移行を進めており、物流システムには国際間の多岐にわたる物流拠点や物流企業との情報連携、今まで以上のスピードと精度が要求されるようになってきている。それは、販売～製造～物流～納品に渡る企業間の業務プロセス情報をリアルタイムで共有化し、あたかもサプライチェーン全体が一つのシステムのように機能し、現場レベルでもシームレスに連携する「スマート・ロジスティ

クス・システム」とも呼べる物流システムである。

3. まとめ

ものづくり、製造業の世界で物流問題は避けて通れない重要なファクターとなっている。一方昨今の社会環境、また今回併設されたスマートグリッド展でも見られるように、環境特にエネルギー問題は今後のものづくりの環境に多大な影響を与えるようになってきている。今回はものづくりの中で物流に焦点を当て、その物流が環境問

題とどう関わるかを3名の違った立場を持つ講演者の方々に講演いただいた。おりしも本年3月11日の大震災でエネルギーと製造あるいは物流といった観点で様々な問題を投げかけ、物流と環境が我が国のものづくりを考える上での重要な要素であることが再認識される中、先行してこの課題を取り上げることができたのはベストタイミングであり今後のこの課題の展開へ続くものと期待する。

(文責 清水建設 谷岡 雄一)

行事レポート Event Report

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」

(株)デンソー 大安製作所 見学会付

<2010年12月3日開催>

【概要】

本セミナーは、ものづくりの技術・技能の進化・継承による強い製造現場の構築という視点から、最新の研究事例2件と自動車部品メーカーの取り組みに関する講習会、ならびに自動車部品の先端生産システムの見学会として、34名の参加のもと開催されました。

当日は、各講演の内容や工場見学に関する質疑応答が非常に多く、セミナーの時間を延長して行われ、参加された大学・企業の方々のこの分野に対する関心の高さが感じられました。

【講習1】ものづくりの技能継承手法の開発と事例

(株)先端力学シミュレーション研究所 常木 優克

ものづくりにおけるナレッジマネジメントの適用に関して、デジタルマイスタープロジェクト、技能継承プロジェクト、サポートインダストリー、地域イノベーション創出研究開発事業の四つの実践的プロジェクトについて講演が行われました。その中で、各プロジェクトの取り組み事例と得られた知見に加えて、実践上の課題や今後の進め方について説明して頂いた。

【講習2】高度難削材・複雑形状加工に対応した先進ファブリケーション体系構築

(独立行政法人 理化学研究所 大森 整)

難削材や複雑形状部品の加工において、加工能率の向上または加工コストの削減を図ることを狙った、先進

ファブリケーション技術体系の開発について講演が行われました。その中で、加工プロセスカルテの考え方を中心に、加工ノウハウ分析システム、先進加工技術データベースおよび関連する加工事例について紹介して頂いた。

【講習3】デンソーのものづくりの取り組み

(株)デンソー 生産技術部 斎藤 賢宏

デンソーのものづくりを支える「技術の進化」と「人づくり」の取り組みについて講演が行われました。技術の進化では、自社で開発しているロボットを活用した量変動生産システムなどの紹介の後、新たな方向として、徹底的なムダの排除を視点としたCS3（コンパクト、シンプル、スリム、スピード）生産システムについて説明して頂いた。



講演会場



見学した成形・組立工場(株)デンソー

一方、人づくりでは、人材育成および全員参加の活動の両面から紹介がありました。人材育成においては、トップも参加する場での成果発表と技術・技能の研修によるモラルアップとレベルアップを図り、全員参加の活動においては、TQM・TPM活動とEF（Efficient Factory）活動を通じて製造体質の強化を図る取り組みについて説明して頂いた。

【見学会】エアバッグセンサ成形・組付工場

（株デンソー 走行安全製造部）

見学した工場では、ライン全体が見渡せる小型の成形機や組付機（高さ1400mm）、高速1個取りによる成形・組付の同期一貫生産を実現しており、変化に敏感に気付

く高感度な生産システムがコンセプトでした。08年に精密工学会賞を受賞して以来、工場見学に訪れる団体も多く、実際に作業者の動きや設備の稼働状態もよくわかる、見通しの良いクリーンな工場でした。

今回、講習内容であったCS3の代表的なラインを実際に見学することができ、見学後には、参加者から活発な質問がなされ、担当者の方々にて丁寧な説明で対応して頂き、大変盛況かつ有意義な見学会でした。

最後に、今回のセミナーにご協力頂きました、ご講演者および株デンソー大安製作所の関係者、ならびにご参加頂いた皆様方に、心より感謝を申し上げます。

（文責 株デンソー 久保 崇）

No.10-154 講習会

エンジン組立実習

「ガソリン、ディーゼルエンジンの分解・組立体験実習」

株式会社クボタ 堺研修センター

（2011年2月8日（火）～9日（水）開催）

概要

株式会社クボタ 堺研修センターにて、「ガソリン、ディーゼルエンジンの分解・組立体験実習」を実施した。参加者は、第1日目（2月8日）が11名、第2日目（2月9日）が13名であった。本企画の参加資格は学生のみとしていた。第2日目の参加者の構成は、大学院生4名、専攻科学生1名、短期大学生7名、研究生1名であった。講義で分解・組立作業のための予備知識を蓄え、直後にそれに関する実作業を行う、ということ交互に繰り返して、実習が進められていった。参加者からは、大学の授業では得られない貴重な体験であるとの感想を得、好評の内に終了した。

実習 内容

本エンジン組立実習は、空冷ガソリンエンジンコースと、立形水冷ディーゼルエンジンコースの2つのコースに分かれて、2日間に跨って行われた。エンジン1台に対し、概ね2名で分解・組立の実習を行った。社員向けの実習の体験も兼ねているため、休憩の前後には、必ず起立-礼の挨拶が行われた。また挨拶の発声は、これも社員向け実習に倣い、参加学生が発声を行った。

実習の内容は下記の通りであった。閉会式では、2日間とも出席した参加学生に対し、修了証の授与があった。

【第1日目】2月8日（火）

●空冷ガソリンエンジンコース

- ① 開会、あいさつ
- ② 概要（作動原理、主要諸元、性能曲線）[座学]
- ③ 分解（総分解）[実習]
- ④ エンジン本体/始動装置について [座学]
- ⑤ 組立（シリンダヘッドまで）[実習]



ディーゼルエンジン座学



ディーゼルエンジン組立

⑥ まとめ（整理整頓，質疑応答）

●立形水冷ディーゼルエンジンコース

- ① 開会，あいさつ
- ② 概要（作動原理，主要諸元，性能曲線）〔座学〕
- ③ 分解（ピストン抜き取りまで）〔実習〕
- ④ 機構（エンジン本体，主運動部）〔座学〕
- ⑤ 組立（ギヤ関係まで）〔実習〕
- ⑥ 潤滑装置／冷却装置とは〔座学〕
- ⑦ まとめ（整理整頓，質疑応答）

[第2日目] 2月9日(水)

●空冷ガソリンエンジンコース

- ① 点火装置／動弁装置とは〔座学〕
- ② 組立（キャブレタまで）／点検／調整〔実習〕
- ③ 燃料装置／調速装置とは〔座学〕
- ④ 組立（完成まで）／点検／調整〔実習〕
- ⑤ 潤滑装置／冷却装置とは〔座学〕
- ⑥ 試運転／保守点検〔実習〕
- ⑦ 整理整頓，まとめ
- ⑧ 閉会（質疑応答，アンケート，あいさつ）

●立形水冷ディーゼルエンジンコース

- ① 組立（ロッカアームまで）／点検／調整〔実習〕
- ② エンジンの燃焼／燃料装置／バルブ機構〔座学〕
- ③ 組立（完成まで）／点検／調整〔実習〕
- ④ 試運転／保守点検〔実習〕
- ⑤ 整理整頓，まとめ
- ⑥ 閉会（質疑応答，アンケート，あいさつ）

参加者の感想（抜粋）

- ・これ以上分解できないレベルまで分解したとき，分解性の良さに感心すると共に，うまく組み合わせて設計できているのだなと感じた。
- ・ガソリンの燃焼によって生成されるエネルギーの大きさを，専用の実験装置でピストンを打ち上げさせること

によって実感できた。

- ・自分のそばで，ディーゼルエンジンの試運転を行ったとき，爆音の余りの大きさに驚いた。
- ・試運転の停止の際，緊急停止機構のテストを兼ねて，通常は使わない方法で停止させたときは，スリリングであった。

最後に，株式会社クボタ 堺研修センターの関係者の皆様，ならびに参加いただいた学生諸君に心から感謝を申し上げます。

（文責 産業技術短期大学 小池 稔）



ガソリンエンジン組立



ガソリンエンジン起動試験



ディーゼルエンジン起動成功



修了証書授与

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

部門賞

・部門功績賞

日本大学 柿崎 隆夫 殿

昨年に大学へ移りましたが、この度の受賞で企業時代に部門長として皆様と活動した様々なことを思い出しました。今後も部門の一員として微力ながら生産システム部門の活性化に努力していく所存です。どうもありがとうございました。

・部門学術業績賞

大阪府立大学 谷水 義隆 殿

対象論文：動的サプライチェーンにおける適応戦略の構築に関する研究（フレームワークと2階層モデルの提案）
日本機械学会論文集 第75巻, 第756号, C編 (2009年) 掲載

・部門技術業績賞

(株)デンソー 走行安全製造部 殿

対象論文：～脱低労務費依存・トレードオフ開発で高生産性を追及した～グローバル競争で打ち勝つ自動車センサ用多種高速一貫生産システム
今回、第1回FA技術業績賞に引き続き同賞を受賞できたことを関係者一同の励みとして、今まさに直面する日本のモノづくりの生き残りに向けて生産システム革新を続けていきます。

部門賞受賞者には楯と賞状、部門一般表彰には賞状が贈賞された。

部門一般表彰

・新技術開発表彰

川崎重工業(株) 殿

・優秀講演論文表彰

北海道大学 北原 知直 殿

対象論文：3次元形状モデルを用いたMEMS工程設計システムの研究－パラメトリックなデバイス・工程連動設計変更機能の実現－

生産システム部門研究発表講演会 2010 講演論文集
学生の頃の研究生生活を思い出して懐かしく感じました。学生最後の研究発表の機会で、このような賞をいただけて大変うれしく思います。

(株)デンソー 原嶋 茂 殿

対象論文：需要量の変動に対する生産システムの柔軟性評価法
生産システム部門研究発表講演会 2010 講演論文集

名古屋大学 長田 知也 殿

対象論文：特急仕事に対するスケジューリング手法の一考察
日本機械学会 2010年度年次大会講演論文集掲載
変化の多い世の中において、予期せず生じた仕事に適切に対応するための研究を行っています。この度、このような素晴らしい賞を頂き光栄に思います。この賞を励みに残りの研究生生活をより一層頑張りたいと思います。

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
年次大会	2011年9月11日(日)～14日(水)	東京工業大学	大岡山キャンパス
生産システム部門研究発表講演会2012講演申込み締切	2011年11月中旬	—	—
生産システム部門研究発表講演会2012講演原稿提出締切日	2012年1月中旬	—	—
生産システム部門研究発表講演会2012	2012年3月13日(火)	武蔵大学	江古田キャンパス
生産革新フォーラム2012(予定)	2012年6月(予定)	未定	未定

No.35 2011年8月15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 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)