

MANUFACTURING SYSTEMS



生産システム部門
ニュースレター

No.36

July
2012



(社)日本機械学会生産システム部門

2012年7月18日発行

部門HP <http://www.jsme.or.jp/msd/>

生産システムの発展のために

2012年度(90期)生産システム部門長
平岡弘之(中央大学)

このたび第90期部門長を務めさせていただくことになりました中央大学の平岡です。責任に身が引き締まる思いですが、部門の皆様の活動を支えていけるよう微力ながらがんばっていきたくと思っています。どうぞよろしくお願ひします。

生産システム部門の対象は、ものづくりに関するシステム全般であるため、たいへん広い範囲をカバーします(今年度新たに作成したポリーステートメントでは「極端な例をあげれば、ネジ1本の規格の策定に始まり、国境を越えたサプライチェーンの構築まで」と書きました)。機械工学の分野には材料力学、熱工学、流体工学などの基礎的な分野とエンジン、ロボットなどの応用的な分野がありますが、生産システムの分野では、そうした基礎と応用を組み合わせて生産システムとして横断的に統合する視点が加わります。さらに特徴的なことは、その守備範囲が常に変化していくことです。生産システムは企業活動の中心にあり、経済活動、社会情勢などと切り離せない関係があるため、そうした経済、社会などが原因の、言わば外から生じる「外圧」に対して直接対応しなければならない立場にあります。リーマンショックやヨーロッパの金融危機、日本の労働者人口の減少とアジア新興国の勃興、東日本大震災やタイの洪水、など次々押し寄せる問題に対して、生産システムの技術者、研究者は第一線に立って解決策を考えていかなければなりません。このため、古くはFMS、CAD/CAM、最適化に始まって、ICT化、サプライチャー

ン、環境対応、ライフサイクル、プロダクトモデル、自律分散、見える化、等々、多くの新しい概念、視点、手法が提案され開発されてきました。最近では、グローバル化やレジリエンス(災害によるダメージから素早く復旧する能力)などが議論の中心になっています。注意しなくてはならないのは、単なる言葉遊び、パスワードに陥らないよう、紛れのない定義を定め、それに基づいて議論をすることです。また、ある状況で有効な手法が、違う視点からは問題になる場合もあります。平常時には最適な手法が、災害時には被害を増大する原因となるかもしれません。このように考えてくると、月並みかもしれませんが、既存の技術的手法の体系をきちんと整理し、各手法の適用範囲と位置づけを明確にすることがたいせつだと思います。変化の激しい分野であるからこそ、このような努力が必要だと考えています。遠回りかもしれませんが、このような地道な活動により、今直面する問題の適切な理解が促されるとともに、解決のための道筋を見つけやすくなるのではないのでしょうか。会員の皆様にぜひいろいろご教授、ご協力を賜りながら考えていきたくと思っています。

生産システム部門では、春の部門講演会、秋の大会に加えて講習会、見学会を通じて、生産システムに関する議論の場を提供していきます。3月に武蔵大学で実施した部門講演会では、企業の方にその状況やかかえる問題を報告していただき議論するセッションを設けて、講演者、出席者の双方から好評をいただきました。日野自動車の見学会にも多くの参加者がありました。今後とも引き続きこのような試みを実施していきたいと考えています。生産システム部門は小さな部門ですが、皆様のご協力を仰ぎながら、日本のものづくりを支える質の高い議論の場を作っていければと考えています。どうぞよろしくお願ひ致します。

生産システム部門ポリーステートメント

部門長 平岡弘之(中央大学)

● 活動目的・活動分野

生産システムは、ものづくりのために必要な個別の技術や手段を、1つにまとめたものである。ところが、同じ製品に対して同じ技術を用いても、まとめ方が変われば、異なる生産システムの姿がそこにある。

求められる生産システムは、時代に応じて絶えず変化す

る。そこで、本部門は、その時代が望む生産システムの姿を会員に対して明らかにするだけでなく、ときには、取り組むべき重要な課題の提示を行ない、その実現の手助けをすることを目的とする。具体的には、会員である個人あるいは企業が、それぞれ備えておくべき知識や獲得すべき手法を共有し、また検討する場を提供する。さらには、自分たちだけでは課題に取り組むことが難しい会員に対しては、研修や教育などの啓蒙活動を広く行う。

本部門が対象とする分野は広く、ものづくりに関わるあらゆる課題が扱われる。極端な例をあげれば、ネジ1本の規格の策定に始まり、国境を越えたサプライチェーンの構

築までを対象とする。

● 活動状況・活動計画

本部門では、これまでに、FA に総称される自動化に始まり、それまでに蓄えた情報を活用した知識化／知能化、さらには、経験や理論に裏付けられた規則と高度な情報処理に支えられた自律化などの生産設備に関わる技術開発の議論の場を提供してきた。

その一方で、生産システムに対する取り組みは、高品質な製品を低価格で供給することを前提にした少品種多量生産や多品種少量生産、あるいは変種変量生産の様式から、市場の要求や市場を取り巻く環境の変化に対する柔軟性、迅速性、頑強性の特徴をもつ生産へとその方向性を変えてきた。この 10 年間では、資源の有効活用や環境あるいは社会の持続性を意識した逆生産や循環型生産などの取り組みも行われている。本部門では、このような時代の変化に合わせ、名称を FA 部門から生産システム部門へと改め、牽引役としての任を果たすべく種々の活動に取り組んできた。

現在、ものづくりを行うときに、考慮に入れなければな

らない項目は、これまでに増して多岐に渡り、新たな局面を迎えたといっても過言ではない。たとえばリーマンショックに代表される金融システムの不全や、社会システムに端を発するユーロ圏での金融不安に影響を受けた円高に加え、東日本大震災やタイでの洪水など、我々の生産活動の妨げになる出来事がこの数年に起きたことを振り返っても、地域や時代の趨勢に適応したものづくりの難しさの一端をうかがい知ることができるだろう。

そこで、本部門は、講習会や見学会など、各種課題に対する企業での成功事例や生産活動における工夫を会員が学ぶための各種行事を継続する。また部門講演会では、新規技術や方法論など学術的な話題の発表に加え、ものづくりの現場での新たな技術の導入事例や生産システムの運営のための新製品の紹介の場を設けるなどの新たな取り組みを始めている。このような様々な活動を通じて、会員にとって魅力的かつ頼られる存在への地位固めを行いたいと考えている。

● 情報提供

部門ホームページ (<http://www.jsme.or.jp/msd/>)

技術トレンド 1

Technological Trend

スケジューリング国際シンポジウム 2011

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、2011 年 7 月 2 日から 4 日に大阪市北区にある大阪大学中之島センター（図 1）で第 5 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。

近年、技術進歩の高速化と共に、顧客要求の変化が急激になり、製品のライフサイクルは極めて短くなってきている。これに伴い、経済は「規模」ではなく、調達から生産、流通、販売にいたる一連の過程をスピードアップさせる「速度」が重要であると認識されてきている。このような状況のもとで、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として、恒例の行事となっている。

今回のシンポジウムでは、1、2 日目に講演会が、3 日目に川崎重工業㈱明石工場の見学会が企画された。2011 年 3 月の大震災の影響で国内外のサプライチェーンに混乱が生じたことが伝えられており、このような状況にもかかわらず快く工場見学に対応いただいた川崎重工業㈱明石工場の皆様に感謝申し上げます。

今回のシンポジウムでは、いわゆる生産システムを対象としたスケジューリングのみならず、他の多くの分野からスケジューリングに関する論文が発表された。即ち、グローバル化が進むにつれて、次に備え産学が共同で新たな産業分野において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。日本の産業の集積地である関西地区において、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 71 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。投稿された論文著者の

国籍は、カナダ、香港、中国、イタリア、韓国、マレーシア、台湾などであり、特にアジア地域からの参加者が多く、本会議は、アジアにおいてスケジューリング関連の研究者や技術者が一同に集まる唯一の国際会議として定着しつつある。

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。7 月 2 日の夕刻に行われたレセプションの様子を図 2 に示す。非常に良い雰囲気でも、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 1 会場の大阪大学中之島センター

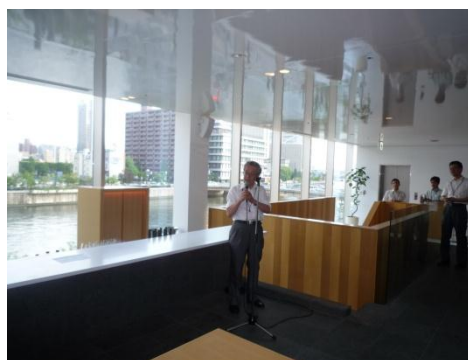


図 2 レセプションの様子

キーノートスピーチでは、スケジューリングやオペレーションズリサーチの分野において世界的に著名な研究者である Chung-Yee Lee 教授をお招きし、スケジューリング分野における将来の研究の方向性や挑戦的な研究課題などについて紹介いただいた。また、日本における再生可能エネルギーやスマートグリッド研究の第一人者である浅野 浩志 氏をお招きした。それぞれ“The current trend of research in scheduling: challenges and opportunities”, “The future electricity grid-integration of renewable energy and demand response” 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。生産管理や生産情報システムの第一人者で世界的権威である Kenneth Mckay 氏には“Production management and information technology outside of the Ivory Tower” を講演いただく予定であったが、来日後急遽ご帰国される必要が生じ、講演がキャンセルとなったことは残念であった。しかし、講演資料は、シンポジウムホームページに掲載され、多数の参加者がダウンロードしたと思われる。

今回のシンポジウムがこれまでと違った点は、4つのオーガナイズド・セッション、Practical scheduling approach, Timetabling and assignment problems, Service engineering, Railway scheduling を設けたことである。また、論文の投稿や査読を全て電子的かつ効率的に行うために Easychair のシステム (<https://www.easychair.org>) を採用した。

一般講演では、Machine and shop scheduling, Supply chain and logistics, Planning, Agent and negotiation, Scheduling under uncertainty, Material handling system, Practical systems, Routing problems といったセッションが生まれ、様々な発表が行われ、それら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、K. Ueda, S. Takahashi, T. Nishi, “Heuristics for mathematical programming based railway crew scheduling”, 応用賞は、R. Izutsu, T. Umeda, “A study on the proper amount of work-in-progress inventory for multipurpose intermediate products” が受賞した。著者らの拙論文が理論賞に選出されたことは甚だ光栄である。授賞式は 7 月 3 日に開催されたバンケットにて行われた。図 4 にバンケット会場である大阪市中央公会堂を図 5 にバンケットの様子を示す。

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

申し上げる。また、2013 年度に第 6 回目のスケジューリング国際シンポジウムが開催される見込みである。

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 大阪大学 西 竜志)



図 3 キーノートスピーチの様子



図 4 バンケット会場の大阪市中央公会堂



図 5 バンケットの様子

技術トレンド 2

Technological Trend

No. 11-123 生産システムセミナー

「グローバルサプライチェーン改革の理論と実践」

株式会社日立製作所 RAID システム事業部* (2011 年 12 月 16 日開催)

概要

本セミナーは、ものづくりのグローバル化を支えるサプライチェーンの構築という視点から、最新の研究事例 2

件とストレージシステムメーカーの取り組みに関する講習会、ならびに RAID システム製造の先端生産システムの見学会として開催された。当日は 20 名程の参加のもと、各講演・見学会とも活発な質疑がなされ、盛況な講習会となった。

講習 1: グローバルサプライチェーンの効率化を目指して -社会的マルチエージェントシステムによるアプローチ- (神戸大学 システム情報学研究科 教授 貝原 俊也)

グローバルサプライチェーン(SC)の最適化を実現するための方策として、SC を構成する個々のビジネスユニットをエージェントととらえた、自律分散型システム運用か

らのアプローチについて講演が行われた。

講習 2: サービスイノベーションを推進するマテハンの新しい役割

(株) ダイフク研究・研修センター
取締役社長 井上 達男)

グローバル化が進みサプライチェーンのボーダーレス化が顕著になっている中、マテリアル・ハンドリングはどのように新時代にふさわしい変革を遂げるべきか、という視点で講演が行われた。先進的な AR (拡張現実感) 技術の取り組みなど、興味深い取り組み内容を多数紹介頂いた。

講習 3: RAID システム事業部の事業紹介・物づくりの取り組み紹介

(RAID システム事業部 服部 俊康)

日本の製造拠点をマザー工場として米国・欧州の 3 拠点で製造し、全世界で販売しているストレージソリューション製品の物づくりの取り組みについて講演が行われた。海外 EMS と同等の生産性実現に向けた、電子図面指示システム、3D-AOI・ラインコントローラを活用した製造ラインなど、最新の生産改善事例について紹介頂いた。

工場見学: PCB 製造及びストレージシステム装置製造ライン

講習で説明のあった製造ラインを実際に見学した。電子図面システムを活用した電子屋台や、画像認識型の AGV、最新鋭の双腕ロボットと人間の協調組立作業など、RAID システム事業部における最新の取り組みを間近で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、大変盛況かつ有意義な見学会となった。

最後に、今回のセミナーにご協力いただきました、ご講演者および株式会社日立製作所 RAID システム事業部の関係者、ならびにご参加いただいた皆様方に、心より感謝を申し上げます。

(文責 株式会社日立製作所 田口 謙太郎)
(*事業部名はセミナー開催時点。現在は株式会社日立製作所 情報通信システム社 ITプラットフォーム事業本部)



見学した製造工場



双腕ロボットによる組立作業

行事レポート

Event Report

No. 12-7 講演会

「生産システム部門研究発表講演会 2012」
武蔵大学江古田キャンパス (2012 年 3 月 13 日開催)

2012 年 3 月 13 日 (火) に武蔵大学 江古田キャンパスにおいて、2012 年度生産システム部門研究発表講演会が開催された。昨年度の同会は東日本大震災により中止となったため約 2 年ぶりの開催となった。当日の参加者は 65 名、講演件数は 34 件であり、例年と比較すると微減であったが盛会の内に幕を閉じた。

講演会では「スケジューリング I, II」「生産計画・SCM」「デジタル設計・評価・製造システム I, II」「ロボティクスの応用」「環境配慮型生産システム」「企業事例紹介」「先進・新分野の生産システム」に関する 9 セッションを、3 部屋の平行セッションとして実施し、参加者の間で活発な議論が交わされた。生産システム部門の活動においては、大学や研究機関のようなアカデミアと産業界との有機的繋がりが重要となるが、近年の経済状況を背景に産業界からの発表件数は年々減少傾向であった。その状況を打開すべく本年度は予稿原稿無しで発表頂ける企業事例紹介

のセッションを企画した。当日は 4 企業から最新の取り組みや学会への要望などについて話題提供頂き、参加者との質疑応答も活発に行われ好評であった。

特別講演では、「レジリアンス工学 -システム論的安全学の勧め-」と題して東京大学 大学院工学系研究科 教授の古田 一雄様にご講演頂いた。レジリアンスとは、「環境から加えられる擾乱に対してシステムが適応し、平常状態をどれだけ継続できるかという能力のこと」であり、「想定外のことが起きても何とかできるようにするための工学」であるレジリアンス工学について紹介頂いた。

続いて、「医薬品工場に於ける生産システム開発」と題して (株) ツムラ 生産本部 技術品質センター 生産技術開発部 部長の橋ヶ谷 修司様にご講演頂いた。医療用漢方製剤の生産システム構築と運用に関して、移動ロボット導入による自動化の取り組み事例を紹介頂くとともに、「全数保証できる生産システム」へ向けた課題と今後の取り組みについて紹介頂いた。

特別講演に引き続き、部門表彰式と懇親会が同学内の 8 号館記念ホールにて開催された。和やかな雰囲気の中で意見交換・情報交換が行われ参加者の親睦を深めた。

最後に、講演会を盛会の内に無事終えることができ、講演者ならびに参加頂いた皆様に対して心より御礼申し上げます。

(文責 神戸大学 藤井 信忠)

No. 12-26 見学会

「デザインから製造までの流れがわかる工場見学」
日野自動車(株)デザイン部・工務部(2012年3月12日開催)

本見学会は生産システムの分野に加え、製品のデザインや設計までを含めた一連の流れを見るという視点で実施された。部門講演会の前日(3月12日)に開催したが、募集開始後の3日間で定員30名を上回るほどの好評を頂いた。やむをえずお断りさせて頂いた会員の方々には申し訳ありませんでした。

講演においてはデザイン部の方から、トラック・バスのデザインプロセスについて設計・製造との調整を取りながら進めていく様子を紹介頂いた。また、トラック・バスの特徴である耐久性への要求や多様なバリエーションへの対応についても説明して頂いた。さらに、普段には見ることのできないクレーモデルやデザイン最終確認で使われる1/1スケールモデルなどの展示もあり、貴重な経験となった。

工場見学では、大型・中型トラックのアセンブリラインおよび検査ラインを見学した。トヨタ生産方式をベースとした生産システムを実践しており、改善活動などの説明も頂いた。一台毎に車体の長さやオプションの異なる組み付けを、作業者がフレキシブルに対応する様子なども良く理解できた。

見学後の質疑応答の時間では、デザインの期間やデザイナーの人員構成など、一般には答えにくい質問にも対応して頂いたほか、工場での作業教育のコツなど突っ込んだ話も披露して頂いた。講演後の時間を含め、質疑応答の時間を多く設けたが途切れることなく質問がされ、参加者の興味の深さが伺えた。

生産技術者にとってデザインのプロセスはととても新鮮であり、視野を広めることができたうえ、生産システムでよく語られる課題と共通する部分もあり、解決のヒントも感じられる有意義な見学会となった。

最後に、日野自動車株式会社の皆様には、講演・工場見学に加えて日野駅へのバスでの送迎に至るまで、大変な御協力を頂きました。厚くお礼申し上げます。

(文責 産業技術大学院大学 館野寿丈)



講演会場



1/1スケールモデルの展示

No. 12-80 講習会

「生産革新フォーラム2012」
東京ビックサイト(2012年5月31日開催)

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5月31日ビックサイトにて開催された。このセミナーは、次世代自動車産業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。

今回のフォーラムのテーマは、「省エネルギーの生産システムのための最新技術動向」とし、全体に、省エネルギーの生産システムとして時流に沿って、かつ、質が高く、講演会に相応しい内容であった。

概要

講演会名称:「生産革新フォーラム2012」

テーマ名:「省エネルギーの生産システムのための最新技術動向」

場所:東京ビックサイト 会議棟 101 会議室

開催趣旨:産業界において、改正省エネルギー法の施工により生産活動に伴う消費エネルギー量の定量的な評価とより一層の削減がますます重要となっています。また、東日本大震災による電力使用制限などにより、消費エネルギ

量を考慮する工場管理が必要となっています。これらの課題を解決するために、産業界ではより省エネルギーの工場を確実に設計し、運用、改善することが望まれています。

このような状況下で、日本機械学会生産システム部門と日刊工業新聞社の共催による本フォーラムでは、「省エネルギーの生産システムのための最新技術動向」を主テーマとして、先進企業事例などを含む最新の技術動向の講演を企画いたしました。



フォーラム会場

プログラム

1. 「開催にあたって」

日本機械学会生産システム部門 部門長
慶応義塾大学 理工学部 教授 青山英樹

2. 「スマートファクトリーオートメーションは何を指すか」

財団法人 製造科学技術センターFA オープン推進協議会
スマートファクトリーオートメーション専門委員会 (SFA)
委員長

日本大学工学部 教授 柿崎 隆夫

3. 「省エネルギーからエネルギーJITへ」

(株)デンソー 施設部

ファシリティマネジメント企画室 FA 推進課長

太田川 寿穂

4. 「生産計画による電力需要予測で、エネルギーの儲かる化を支援」

アズビル (株) (旧 (株) 山武) 営業技術部
省エネグループ 野原 亮

5. 「生産システムの構築・改善時におけるシミュレーションによる消費エネルギーと生産性の相互評価」

一般財団法人 機械振興協会 技術研究所 技術主幹
(兼) 東京農工大学 大学院 客員教授 日比野 浩典
(文責 (財) 機械振興協会 日比野 浩典)

90期生産システム部門 部門賞受賞者 (選定は89期運営委員による。)

部門賞

・部門功績賞

神奈川工科大学 松田 三知子 殿

・部門学術業績賞

(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
日本機械学会論文集 第76巻,第772号, C編 (2010年) 掲載

・部門技術業績賞

岐阜大学 山本 秀彦 殿

対象論文：自律分散型FMSにおける心を持つAGVの行動制御
日本機械学会論文集 第77巻,第777号, C編 (2011年) 掲載

部門一般表彰

・部門貢献表彰

神戸大学 藤井 信忠 殿

・優秀講演論文表彰

(株)神戸製鋼所 井筒 理人 殿

対象論文：A study of the proper amount of work-in-process inventory for multipurpose intermediate products
Proceedings of International Symposium on Scheduling 2011 掲載

(株)神戸製鋼所 梅田 豊裕 殿

対象論文：A study of the proper amount of work-in-process inventory for multipurpose intermediate products
Proceedings of International Symposium on Scheduling 2011 掲載

関西大学 荒川 雅裕 殿

対象論文：組立作業における作業困難を回避するための部品配置設計と作業時間推定
生産システム部門研究発表講演会 2011 講演論文集 掲載

広島大学 江口 透 殿

対象論文：生産計画・スケジューリング統合環境下での納期遵守とリードタイム最小化
生産システム部門研究発表講演会 2011 講演論文集 掲載

オムロン(株) 倉橋 正志 殿

対象論文：グローバルでの生産・販売における納期課題と在庫課題

を同時解決するものづくりシステム

生産システム部門研究発表講演会 2011 講演論文集 掲載

神戸大学 銭 毅 殿

対象論文：社会的交渉手法を用いた仮仮想融合型生産スケジューリング-運用段階における組合せオークション手法の適用-
生産システム部門研究発表講演会 2011 講演論文集 掲載

早稲田大学 筒井 誠 殿

対象論文：総合ロス最小化のためのオペレーションとメンテナンスの統合計画手法
生産システム部門研究発表講演会 2011 講演論文集 掲載

(株)デンソー 森田 裕之 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求した～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
生産システム部門研究発表講演会 2011 講演論文集 掲載

東京工業大学 星野 智史 殿

対象論文：柔軟性と俊敏性を有したバッチ式生産システムのためのロボット群操作戦略の提案
日本機械学会 2011年度年次大会講演論文集 掲載

3月13日開催の本部門研究発表講演会2012懇親会会場にて表彰を行った。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。



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	2012年9月9日(日) ～12日(水)	金沢大学	角間キャンパス
生産システム部門研究発表講演会 2013 講演申込み締切日	2012年12月下旬	—	—
生産システム部門研究発表講演会 2013 講演原稿提出締切日	2013年1月中旬	—	—
生産システム部門研究発表講演会 2013 (予定)	2013年3月12日(火)	中央大学	後楽園キャンパス
生産革新フォーラム 2013 (予定)	2013年6月(予定)	未定	未定

No.36 2012年7月18日発行

編集者

生産システム部門広報委員会

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煉瓦館5階