

ENAA 次世代スマート工場のエンジニアリング研究会 活動概況

2023 年 11 月 (G23-031)

一般財団法人 エンジニアリング協会

当研究会は下記 3 点を目的とし活動を行なっています。

1. 「製造現場」を「製品/工場エンジニアリングとサプライチェーンマネジメントという異なる業務が交叉する場」として捉え、多様な業種で構成される会員企業等の参画によりエンジニアやコンサルタント等の知見と創意を結集する
2. 歴史的な転換の具現化が求められる製造工場の構築、及び運営設計論に関する調査研究、対外提言等を行う
3. 「次世代スマート工場」を「局所的なデジタル化ではなく、中央管制の仕組みを備えた工場レベルでのスマート性を実現する工場」と捉え、工場作りのアウトソース先としての工場エンジニアリング(ラインビルダー)業認知度向上を図る

(詳しい活動目標等はウェブサイト <https://www.ena.or.jp/research/smart> もご参照下さい。)

なお、本年度は下記 5 つのプロジェクト(以下 PJ)を組成し、活動を推進しています。

PJ1: スマート工場 構想企画人材育成セミナーの開発人材育成

工場スマート化プロジェクトの企画を立案し、構想段階をリードできる成果志向の PM 人材の育成を目的として活動を実施しています。

【近況】

前年度(2023 年 7 月)に開催した PM 人材育成を目的とする ENAA セミナーの内容の見直しと本年度における同セミナーの開催について検討を行なっています。

PJ2: スマート工場技術シンポジウムの企画

MES(製造実行システム)を始めとしてスマート製造に関わる無料/有料シンポジウムの企画と運営、及び受講者アンケートの収集と分析、実施報告の作成を行なっています。

【近況】

2023 年 9 月 6 日(水)にシンポジウムとして「スマート製造への道のり～デジタル・ロボット・サプライチェーン」を開催しました(詳細は【添付資料-1】をご参照ください)。

PJ3: サプライチェーンマネジメント外部講座の開発

文部科学省リカレント教育事業の後続案件の立ち上がりに向け、サプライチェーンマネジメントに関する講座開発を行うべく準備を進めています。

【近況】

2021 年度の工場物理学の勉強会、2022 年度の北九州高専主宰の「ものづくりマネジメントビジネススクール」への参画、2023 年度の「サプライチェーン・サイエンス」の刊行を踏まえ、上述講座開発の準備を進めています。

PJ4 : 研究会活動の広報・発信

各プロジェクトの活動実施状況やこれまでの研究成果物等を研究会ウェブページやニュースレター経由で情報発信しています。

【近況】

上述事項、及びこれまへの研究会青果物などを国内外の製造業スマート化動向とも見比べながら、各種発信情報の準備を行なっています。

PJ5 : MES 標準機能再定義

ISA-95/IEC62264 による MES 標準 11(12)機能を近年の MES/MOM 導入環境に適した物へと見直すための検討を行なっています。

【近況】

本プロジェクトの参画希望をメンバー会員各位に募り、3つの分野に分類し、それぞれのサブ・ワーキンググループにて考察を進めています。

当研究会への参加方法、交流ご希望などはウェブサイト <https://www.ena.or.jp/research/smart> に記載のお問合せ先までお気軽にご一報下さい。

以 上

シンポジウム「スマート製造への道のり ～ デジタル・ロボット・サプライチェーン」
実施報告

スマート工場研究会は、ENAA PM（プロジェクトマネジメント）セミナーの枠組みで 特別シンポジウム「スマート製造への道のり ～ デジタル・ロボット・サプライチェーン」を2023年9月6日 10-17時に東京・麻布台のENAA会議室で開催いたしました（Zoom配信とのハイブリッド）。

プログラム

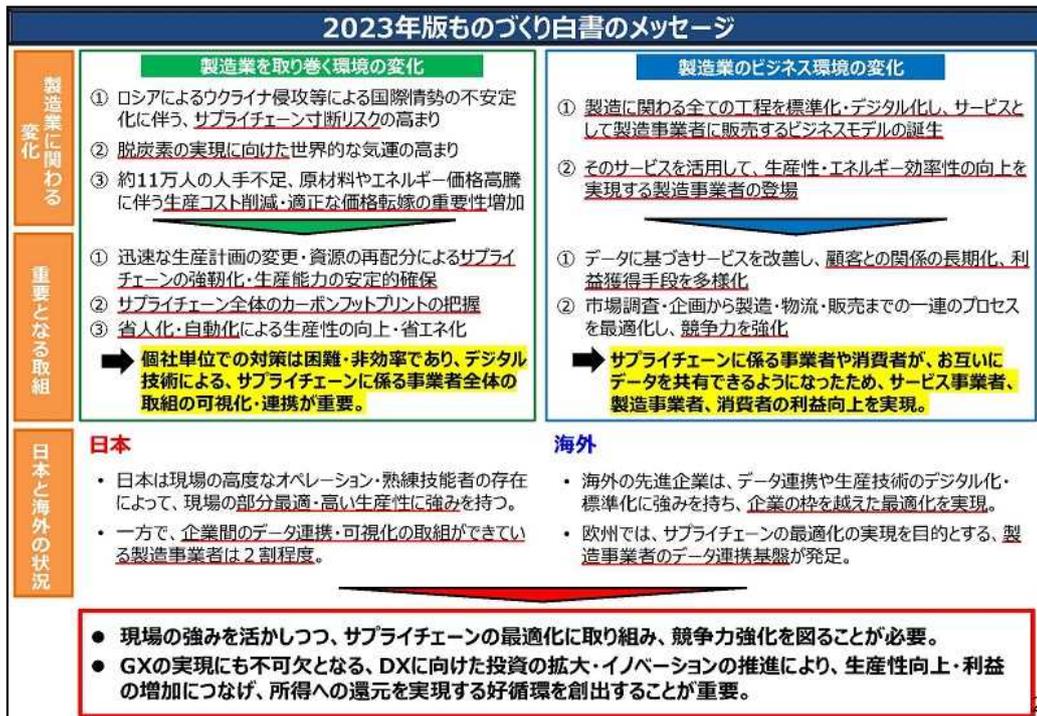
時間	各講演の名称・講師
	午前の部 : 座長 松本 卓夫 氏 (M2 Technology (株))
10:00 - 10:30	講演 A 「2023年版ものづくり白書の概要」 講師 : 経済産業省 製造産業局 ものづくり政策審議室 杉原 諒 氏
10:30 - 11:00	講演 B 「次世代スマート工場のエンジニアリング研究会の活動紹介」 講師 : 日揮ホールディングス(株) チーフエンジニア 佐藤 知一 氏 講師 : (株)野村総合研究所 シニアチーフストラテジスト 藤野 直明 氏
11:00 - 11:45	講演 C 「成功事例と失敗事例でみる生産スケジューラの導入と運用」 講師 : アスプローバ (株) 取締役社長 田中 智宏 氏
11:45 - 12:15	講演 D 「製造実行システム MES(MOM)のトレンドと事例のご紹介」 講師 : ダッソー・システムズ DELMIA 事業部 阿部 洋平 氏
	午後の部 : 座長 守屋 岳志 氏 (日産自動車(株))
13:15 - 14:00	講演 E 「身の丈に合ったスマート工場への変革～ レトロフィットとスモール投資で最大の効果を生み出そう～」 講師 : アイシン九州(株) DX推進室 室長 熊谷 隆之 氏
14:00 - 14:45	講演 F 「ロボット Sler に関するヒロテックの取り組み」 講師 : 株式会社ヒロテック neXt 事業部 FA システム部 国枝 潤 氏
14:45 - 15:30	講演 G 「スマート工場が計画に求めるべき「品質」とは」 講師 : (株)フレクシェ CTO 樋口 陽介 氏
15:45 - 16:30	講演 H 「スマート工場と産業競争力 - サプライチェーン・サイエンティストが競争力を決める」 講師 : 慶應義塾大学 管理工学科 教授 松川 弘明 氏
16:30 - 17:00	質疑応答およびパネル討論



松本氏（午前の部座長） 守屋氏（午後の部座長） 佐藤氏・藤野氏（スマート工場研究会）

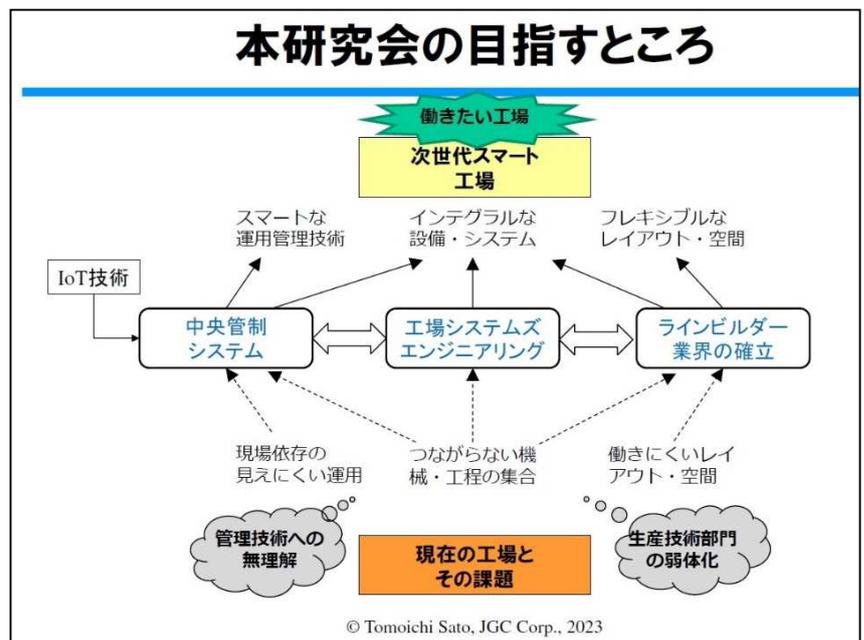
講演 A 「2023年版ものづくり白書の概要」

シンポジウム冒頭は経産省ものづくり政策審議室の杉原様より、今年6月に公表されている2023年版「ものづくり白書」を参照頂いて、国内製造業が置かれている現下の事業環境及び求められている変化等についてわかりやすく解説頂きました。企業におけるDXの取り組みに加えて、GXへの取り組みが重要となって来ていることが説明された。



講演 B 「次世代スマート工場のエンジニアリング研究会の活動紹介」

「ものづくり白書」解説に続いて、ENAAが2018年より設置しているスマート工場研究会がどのような活動を行っているのか、過去2年のシンポジウムではどのようなことが議論されたのかを、研究会幹事である佐藤氏と副幹事である藤野氏より解説頂きました。会場受講されていた複数の金融関係者との間で工場スマート化投資に関する質疑が行われました。



講演 C 「成功事例と失敗事例でみる生産スケジューラの導入と運用」

今シンポジウムの特徴の一つは、加工組立型製造現場を支える重要ツールである生産スケジューラに関して、国内市場をリードするアスプロバ(Asprova)社とフレクシェ(Flexsche)社とに同時登壇頂いたことがあります。

アスプロバ田中社長からは、導入、運用が難しいとされる生産スケジューラの成功事例と失敗事例、生産スケジューラ技術発展の歴史、および生産スケジューラ構築プロジェクトのマネジメント要点について平易に解説頂きました。会場受講者との間で、スケジューラを操作できる社員とできない社員との間の情報共有法、スケジューラとERPとの住み分け、生産計画の変更頻度をどこまで許すか等に関する質疑が行われ、一般的に使いこなすのが難しいと言われる生産スケジューラの導入・運用について受講者の理解が深まったと感じられました。



生産スケジューリングシステム構築プロジェクトのリード、マネジメント方法について

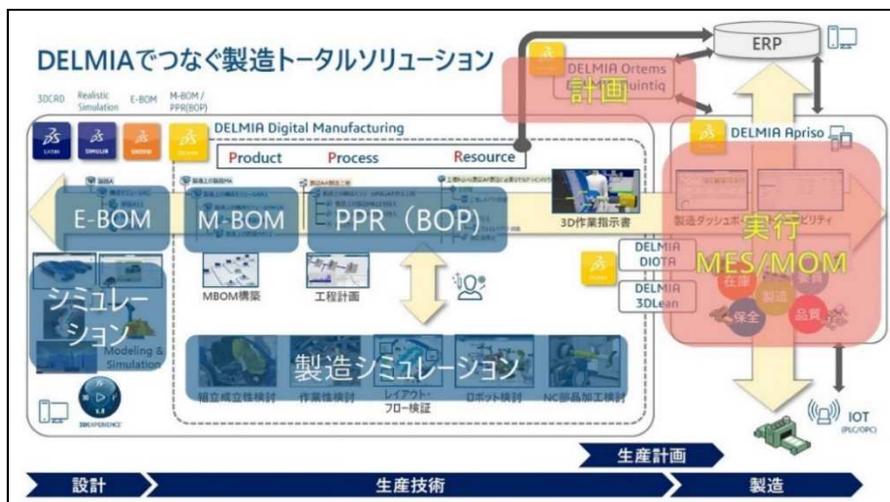
以下をしてみてくださいはいかがでしょう

1	システム構築の目的を明確にする
2	無理に完璧を目指さない
3	システム構築のための条件をクリアする (マスタ構築や実績入力の業務化、システム化、生産スケジューラに詳しいSier, PL/PMなどの存在)
4	探索型のスケジューリングロジックを活用する
5	計画を生産ラインへのフィードバックに活用する
6	導入は小さく始め、段階的に導入する

2023/9/4 Copyright © 2023 Asprova Corporation 25

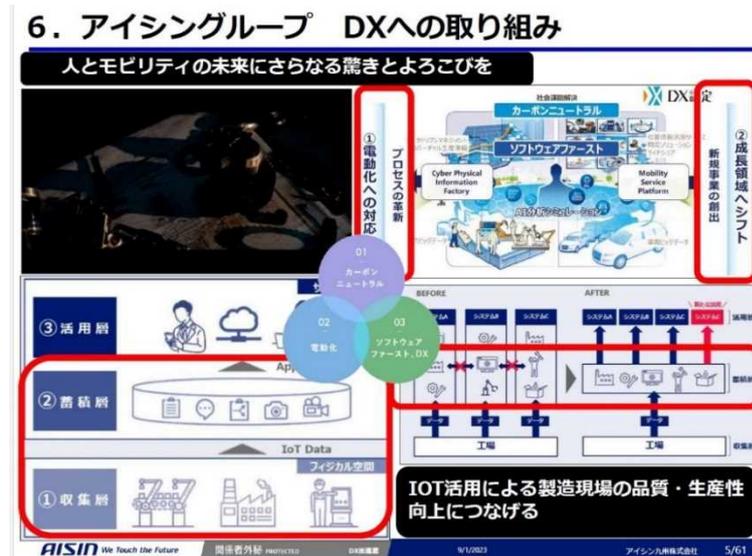
講演 D 「製造実行システム MES(MOM)のトレンドと事例のご紹介」

2021,22年に開催したシンポジウムでは、MES/MOMの導入促進を集中的に取り上げましたが、今シンポジウムではダッソー・システムズ阿部氏より同社MES/MOMツールの国内外での先進的導入事例を紹介頂きました。中国の自動車部品製造業では、MOMとして工場のデジタル化を短期間で実現、運用開始に至ったこと、国内の電子部品実装工場では、既存システムからの置き換えに堅実に取り組み、予定通り運用開始に至ったことなど説明が印象的でした。



講演 E 「身の丈に合ったスマート工場への変革 ～レトロフィットとモデル投資で最大の効果を生み出そう」

1993年から熊本市に工場を構えているアイシン九州社は、福岡県のトヨタ工場等に電装部品、鋳物部品等を納入している。2021年からは、EV化など自動車製造の大競争時代を勝ち抜く施策の一環としてDX推進室を設け、「デジタル活用により改善の焔を可視化し、(中

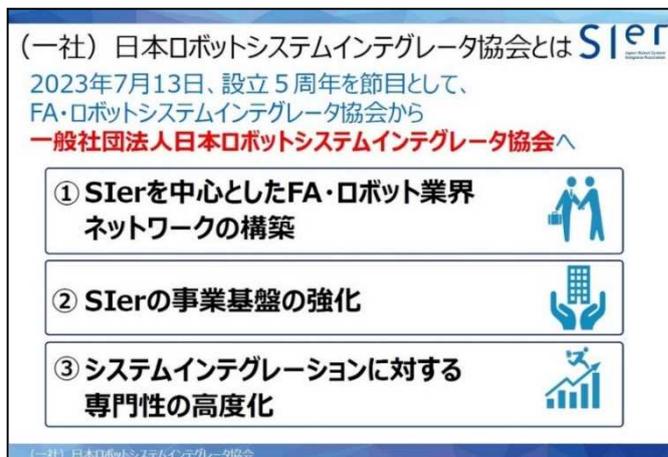


た。

略) ビジネスモデルの変革と飛躍的な生産性の向上を図る」をミッションに掲げた現場カイゼン活動に取り組んでいる。この講演では、生産情報のBOM化、可動率モニターの内製化、熊本県警察などの協力を得て、サイバー防衛対策について地に足の付いた諸活動をビデオも交えて解説頂いた。自社だけでなく、熊本県の行政、大学・高専、各企業と連携して着実にデジタル化、スマート化を推進しているのが印象的であった。

講演 F 「ロボット Sler に関するヒロテックの取り組み」

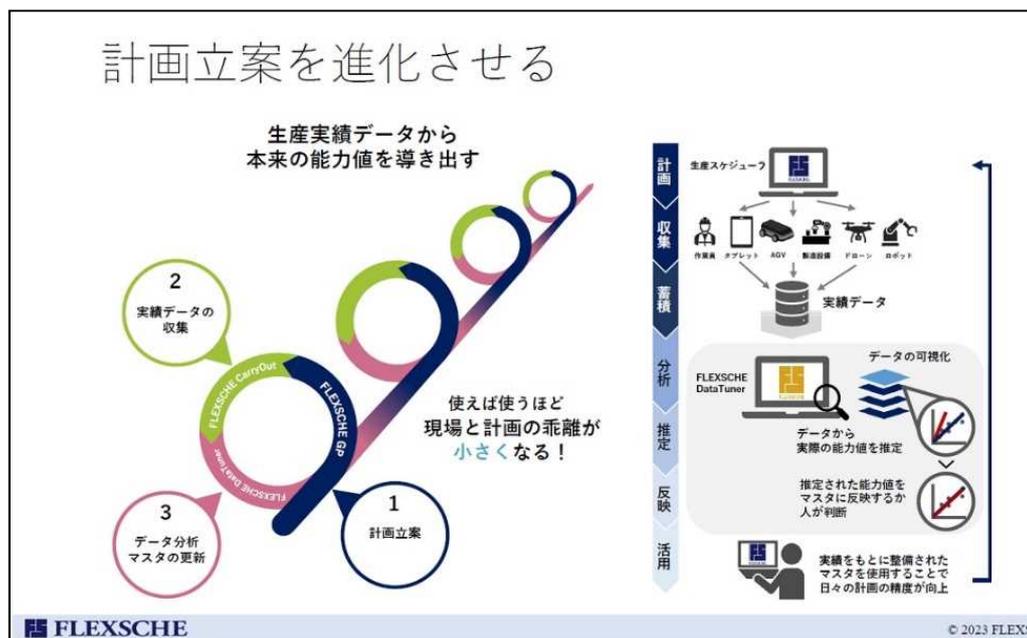
自動化機器や産業ロボットの産業が発達している日本では、各地の工場現場自動化を請け負う「ロボットシステムインテグレーター(Sler)」が千社程度存在すると推定されており、うち約300社が一般社団法人日本ロボットシステムインテグレータ協会に加入している。今シンポジウムでは、同協会の理事企



業でもあるヒロテック国枝氏より、同協会が展開している様々な「ロボット Sler」認知度向上活動、および同社におけるロボット SI ビジネスの取組みについて、本講演では広島よりオンラインでご講演頂いた。質疑応答で、会場受講者との間で、人とロボットが協働するロボットの導入に関して「リスクアセスメント」「日本と海外での安全規制の違い」に関する質疑が行われました。

講演 G 「スマート工場が計画に求めるべき「品質」とは」

午前中のアスプローバ社ご講演に続き、午後のフレクシエ社ご講演では、樋口 CTO より生産スケジュールリングツール操作の実演を交えて、できるだけ変更しないことが望ましい生産計画と、頻繁に変更する必要がある現場作業指示とをどのように連携させていくのかについて、平易に解説頂きました。他の講師からは、『この講演内容を発注者側にも勉強してもらえば、必要以上の発注変更を思いとどまるようにできるのでは』との提案があった。フレクシエ社では「スマート工場ワークショップ」を定期的に公開開催しており、スケジュール導入に関心がある方々を歓迎して支援していくとのことであった。



講演 H 「スマート工場と産業競争力 - サプライチェーン・サイエティストが競争力を決める」

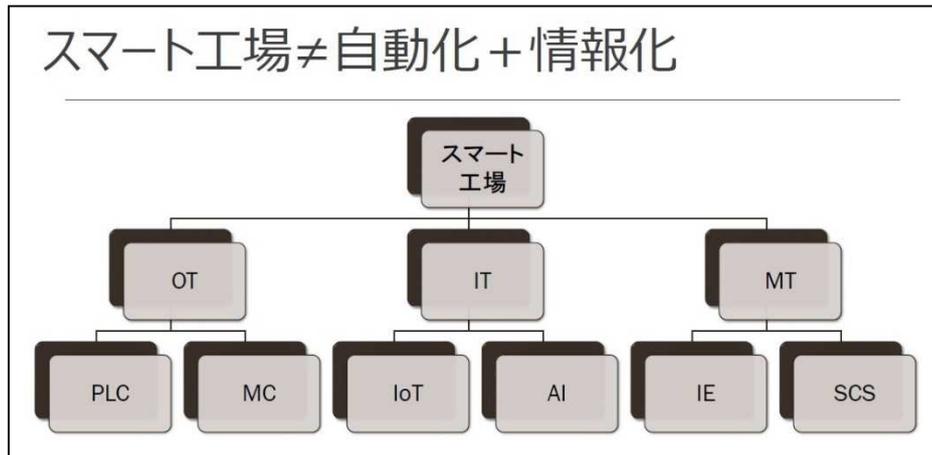
本シンポジウム締めめの講演は、スマート工場研究会の主査でもある慶応大学松川先生より、7月に監訳刊行された「サプライチェーン・サイエンス」(近代科学社)の紹介を頂くとともに、これからの日本製造業の競争力向上に関する新しい提言を頂くことができた。



工場のスマート化においては、OT(現場制御、オペレーションテクノロジー)とIT(情報通信、インフォメーションテクノロジー)に加えて、松川先生がご専門とされるMT(管理技術/工学、マネジメントテクノロジー)を取り入れることが導入のポイントとなると説明があった。ドイツでIndustry4.0が提唱されたのとはほぼ同時期に制定された産業競争法を意識した技術開発に取り組むことで、2017年に経済産業省のスマート工場実証事業で提唱されたデータプロファイリング等が肝要であるとのこと。松川先生が監訳刊行した「サプライチェーン・サイエンス」より、書籍のなかになら書かれているサプライチェーンのボトルネックやフロー、ネットワーク等に関する原理原則を踏

まえた実践を積み重ねることが高度な物流（マテリアルフロー）人材の育成となることを解説頂きました。

座長より、『OT、IT およびMT の3つを備えた人材育成は可能か？』と質問あったのに対し、松川先生からは『IT+OT あるいはIT+MT は必修、残る1つは学ぶ意欲を持つべし！』とのお答えがありました。会場受講者から、『管理工学やその技術について、部分最適化されがちな日本のサプライチェーンを、これからは全体最適化・統合して欲しい』との期待の声が聞かれました。



サプライチェーン・サイエンティスト

1. ボトルネックの問題
2. 流れの問題
3. ネットワーク問題
4. 同期化の問題
5. 最適化の問題
6. 自律化の問題
7. 可視化の問題

2023/8/27

サプライチェーン・サイエンティスト

- 原理原則の知識を用いてシステム分析能力
- SC問題分析能力
- SCシステム設計能力

SCにおける3つの流れ

- 商流
- 物流 = 調達 + 工場 + 販売 = マテリアルフロー (MF)
- 金流

物流 (MF: Material Flow)

- 調達物流: インバウンドMF (スマートSC)
- 工場物流: インサイドMF (スマート工場)
- 商品物流: アウトバウンドMF (SIPスマート物流)

質疑応答およびパネル討論

最後に、スマート工場研究会の幹事である佐藤氏が司会となって、会場/オンラインの受講者と講師全員との間で次のような質疑応答が行われました。



Q. デジタル化やツール導入をした後の手戻りを防ぐ方法は？

A. 導入ツールを業務に必須とし、投資を継続すること。(ダッソー社阿部氏) 既存ツールを過信せず、自分たちで試作から運用までの道のりを経験すること。(アイシン九州社熊谷氏)

Q. 人とロボットが協働するシステムを導入する上での課題は？

A. 例えば単体で安全リスクを終えているロボットにボールペンを持たせると、人に刺さる可能性ありということで日本では協働ロボットとしての利用は見送りとなる。しかし中国や欧州では一定のリスクは許容して協働ロボットの運用技術を磨いている。(アイシン九州熊谷氏) 中国製の安価ロボットを大量に導入し、協働化できるかどうかの事前評価を行っている。(ヒロテック社国枝氏)

Q. スマート工場概念に「働く人が幸せであること」があるのは良いが、指標化できるか？

A. 従業員の定着率などは一つの幸せ指標かもしれない。(佐藤氏)

Q. 生産スケジューラーは設備情報をインプットとして用いるが、逆に生産スケジューラーを用いて最適な設備配置などを導くようにもできるのでは？

A. そのアイデアは古くからある。最近では、既存設備での残業量見積もりなどを機能に盛り込むようになった。(アスプローバ社田中氏) エンジ会社では、実際生産スケジューラーを建設する設備の計画に流用している。(佐藤氏)

Q. 金融系の方々へのお願いだが、今日紹介された技術を用いることで、工場のコスト低減だけでなく能力向上を図ることができること、技術そのものも製造業の収益となり得ることを是非理解して頂きたい。(野村総研社藤野氏)

A. 会場受講者に複数の金融系の方より、本日のシンポジウムの内容および質疑応答を踏まえて取り組んでいきたいという声が寄せられた。(金融系の会場受講者より)

補足

本シンポジウムは ENAA 産学人材開発部の協力により開催されました。本シンポジウムは、PM セミナーの一環として行われたため、受講者には米国 PMI が発行する PDU 5.75Hr も授与されました。

本シンポジウムの受講者は 59 名 (会場 12 名 オンライン 47 名) でした。

以上