組織の紹介

# 先端システム領域

橋本　博

## Advanced Factory Automation Field

Hiroshi HASHIMOTO

Abstract

We develop automated visual inspection, advanced sensing and control, human support, and production systems for Mitsubishi Materials Group manufacturing facilities.

Working in conjunction with the fields of Monozukuri, we will promote for productive activity utilizing cutting-edge technologies including AI, MR, AR, simulation, and digital twin. .....

キーワード：スマートファクトリー，デジタルツインシステム，スケジューラ，シミュレータ，自働化

## 1.　はじめに

三菱マテリアル株式会社イノベーションセンターの先端システム領域は，「ものづくり力の別格化」の実現に向けて組織された，前身である三菱マテリアル株式会社ものづくり推進部と，2019 年 9 月にものづくりの技術力強化に向けて組織されたスマートファクトリー推進センターが，2022 年 4 月にイノベーションセンターに統合され，その後に組織体制の整備を経て，2024 年 1 月より現在のイノベーションセンター先端システム領域となりました。イノベーションセンターとして中央研究所と統合されたことを受け，研究開発部門との連携を通して原理原則の理解を深め，技術力の底上げを図り，さらなるものづくり力の向上に努めるとともに，従来の開発技術である自働化，AI，画像処理，シミュレーション，最適化技術を中心に，事業部門や製造拠点が構想するスマートファクトリーやデジタルツインの実現に向けて，最先端の技術開発とソリューション・アグリゲーター機能の強化に取り組んでいます。

## 2.　組織と取組み状況

先端システム領域は，イノベーションセンター内の生産技術領域，ものづくり改善領域，量産化領域などのものづくりに関わる領域と密接に連携し，業務を行っています。また，ものづくり・生産技術企画室，新規事業室，開発企画室，DX 推進部，システム戦略部とも協力し，製造拠点のものづくり力強化，基盤強化，体質強化の活動に力を入れています。

人員は，研究員 24 名，嘱託他 4 名の 28 名で構成されています。中途採用者が 4 割以上を占めており，背景の異なる多彩な技術者が様々なプロジェクトに参画して活躍しています。経験の浅く若い技術者が経験豊富なベテラン技術者に指導を受けて業務を進めることはもとより，感性豊かな若い技術者のアイデアを積極的に生かすなど互いを尊重して，課題解決における最善の方法を常に模索しています。また，昨今の速い技術革新や多様化した技術に迅速に対応するために，社外のコンサルタントやベンダーとの協力や連携も積極的に行い，最新技術の調査や評価を進めています。

### 2.1　自働化

製造拠点における製品の官能検査においては，生産性向上や脱俗人化の観点から合理化策が求められています。そうした要請を受けて，先端システム領域では，画像処理技術を用いた最終製品の外観検査の自働化システム開発を中心に活動をしています。ソフトウェア開発の技術者が多いこともあり，世界的に有名なパッケージソフトである MVTec 社の HALCON などを利用し，ルールベース型処理やディープラーニングによる AI 処理の妥当性を評価のうえ最適な実装をしています。AI 活用については，Python を用いた独自のネットワークモデルの構築も行っており，市販のソフトでは応用の利かない点を解決しようと取り組んでいます。様々な素材や形態や表面状態の製品を撮像するにあたり照明や撮像技術についても技術開発に取り組んでいます。また，自働化にあたり，ロボットを組み合わせる事例も増えており，製品ごとに最適なハンドリング手法の確立など生産技術の面でも技術開発により魅力的な提案を進めています。

なお，検査自働化については安全環境品質室とも連携のうえ，製造拠点での解決が難しい課題の抽出とその解

決に向けた技術検討，評価，装置開発にも取り組んでいます。様々な製造拠点へ横展開ができる技術獲得に向け，技術者の知恵を集めて粘り強い活動を続けて参ります。

### 2.2　スマートファクトリー

製造拠点での様々な設備からのデータ収集と解析に携わりながら，より高品位なデータを扱うことができるようにセンシング技術の調査や評価を行っています。従来に比べて低コストで高精度な 3 次元情報や時系列情報を取得できる一方で，複数の多量なデータを実時間でどう処理し，活用するかがポイントとなっています。この分野にも AI の活用が活発になっており，設備の故障予知や保全へ応用する事例も増えていますので，ベンチャーの先進的な取り組みも参考とし，製造拠点での利活用に向けて活動を強化しています。

また，製造拠点の生産活動に不可欠な，生産管理システムの機能追加や生産スケジューラの開発を行っています。生産管理システムは，調達計画，工程管理，需要予測，品質管理等，購買や在庫管理まで生産に関わる業務を広くカバーし，複雑に絡み合った各業務に必要な情報を一元化し，情報共有を実現することで，属人的な課題を克服します。生産スケジューラは，必要な生産量に対し，人員や設備などの生産に必要なリソースを照らし合わせ，割り当てることで生産スケジュールを立案することのできるシステムです。適切な時間配分や在庫引当，作業員の割り振りなどを行うことで，工程間の待ち時間をなくし，生産リードタイムを短縮することができる，スマートファクトリーの実現には重要な技術です。

Microsoft 社の HoloLens などの MR（Mixed Reality：複合現実），VR（Virtual Reality：仮想現実），AR（Augmented Reality：拡張現実）を利用した作業者支援や技能伝承，RFID やビーコンを利用したヒト・モノ・場所の管理などの技術獲得にも力を入れており，製造拠点の安全作業および教育，仕掛りの見える化などへの活用を推進しております。AI 機能を実装したカメラ一体型組込装置などの開発も行っており，製造拠点の作業分析や動線解析を迅速かつ安価に実現し，標準化・最適化へ貢献する活動を進めて参ります。

### 2.3　デジタルツイン

スマートファクトリー化に向けて取得，蓄積されたデータを AI やシミュレーション技術を利用した高度なデータ解析手法により予測や最適化を図るとともに，従来はベテラン社員が判断していた属人的な現場知見も取り込んだ独自のデジタルツインを構築すべく活動を強化しております。Siemens 社の Plant Simulation 等のシミュレーション・プラットフォームを導入，活用して離散型プロセスの最適化や設計合理化に取り組んでいます。また，原理原則に則った最適化検討にけるプロセスシミュレーションや CFD 解析の取り組みにおいては，イノベーションセンターの研究開発との協業や開発環境を利用した検討や評価は非常に有益であり，今後も更に連携を深めて参ります。

## 3.　今後の課題と方向性

三菱マテリアルグループの製造拠点における情報通信技術の基盤整備が急速に進んでいます。物理的な現実空間で得たモノや環境にまつわるデータを，仮想空間上に再現する技術概念を指し，現実世界の環境を仮想空間へそっくり再現した「デジタルの双子」を意味するデジタルツインですが，単に現実空間をモニタリングするだけでなく，全体状況を踏まえて近い未来に起こりうる事象を予測し，複雑な現状を最適化することが可能です。IoT 技術の進歩でリアルタイムに情報を双方向通信ができる恩恵により，AR や VR の技術を用いたリアルな視覚表現も可能になっています。

今後も，仮想と現実のデータの循環によるカイゼンの早回しを実現することで，ものづくりの製造現場における生産性向上に貢献し，「ものづくりの別格化」に繋がる魅力的な技術を創出する活動を推進するとともに，研究開発部門と連携を深め，相乗効果を醸成し，新たな価値の提供で事業へ貢献できるように取り組んで参ります。

橋本　博　Hiroshi HASHIOTO
先端システム領域　主任研究員