

## 化学プラントへのAIの導入が相次ぐ

### ◆国内初、AIを用いて化学プラントの自動運転を実施

2021年12月、ENEOSはPreferred Networks（PFN）と共同で、石油化学プラントを自動運転するAI（人工知能）を開発し（図1）、川崎製油所内のブタジエン抽出装置で2日間の自動運転に成功したことを発表した。本開発は人の経験や技能に依存せずに安定運転と保安力の向上に貢献するものであり、実際のプラントでのAI技術による自動運転は国内初であるとしている。

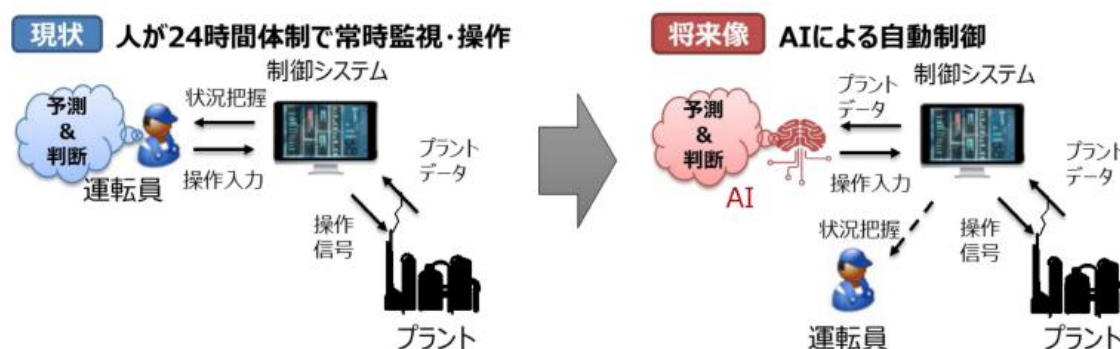


図1 プラント自動運転AIシステムのイメージ 出典：ENEOS

従来の化学プラントの運転は、熟練者の経験や、場合によっては勘に頼るところが大きかった。AIの応用としては将棋が有名である。プロの棋士は経験の中で読まなくてもよい手を瞬時に判断して捨て、読むべき手を絞り込むとされる。一方、AIは何億手も先を読み込んで最善手を探し出すが、当然、人では当然そのような芸当はできない。化学プラント操作の熟練者も、さまざまなデータ、原料の性状、分析値、運転温度や圧力、生産物の性状、場合によっては臭いや音などの全ての五感情報をベースに、可能性のない選択肢を瞬時に排除して最善の運転操作を行う。しかし、近年は運転ノウハウを有する熟練者の高齢化に伴い人材不足が懸念されている。AIを用いた自動運転はそのような事態に対応するものだ。

### ◆過去の運転データの学習による運転状態の予測

今回開発されたAIシステムは、過去の運転データやシミュレーターデータから複数のセンサー値とバルブ操作間の複雑な相関関係を学習することで、長年の経

## ハイライト

験に基づいた運転ノウハウであるセンサー値の予測とバルブ操作判断の自動化を可能にした。

図2の例では、実績値は管理上限よりも十分に低く、安定しているように見えるが、このまま運転を続けると管理値を外れるとAIは判断し、推奨操作を行うことで外れの回避に成功している。

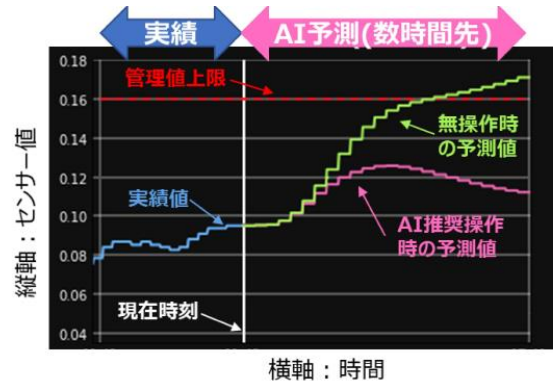


図2 運転重要因子（製品性状のデータ）の経時変化のイメージ  
出典：ENEOS

### ◆デジタルツインによるプラント運転

AIの化学プラントへの応用例は拡大している。21年12月、DICは日立製作所と共同で、IoTデータの利活用とデジタルツイン技術により、樹脂製品の製造におけるバリューチェーン全体の最適化を図るスマートな次世代プラントの実現を目指すことを発表した。24年までの実用化が目標だ。従来の樹脂の製造ではサンプリングした製品を分析して品質を確認しながら、熟練者が操作をしていた。この計画では、運転状況をサイバー空間上でデジタル化し、AIなどを用いた高精度の反応予測モデルで最適運転条件を導き、フィジカル空間にフィードバックする（図3）。品質安定、作業効率、収率の向上により、結果的にはCO<sub>2</sub>排出削減やコストダウンにもつながるとみられる。化学業界は国際的にも厳しい競争環境に置かれているが、競争力アップにもAI導入は欠かせなくなりそうだ。【松田英樹】

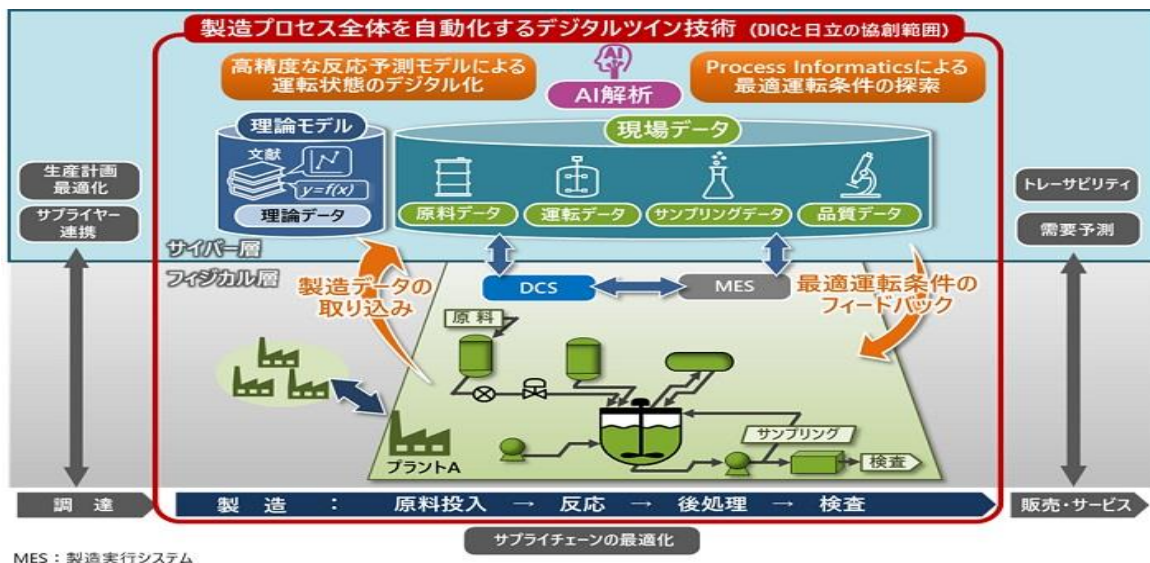


図3 デジタルツインによる次世代プラントのイメージ  
出典：DIC