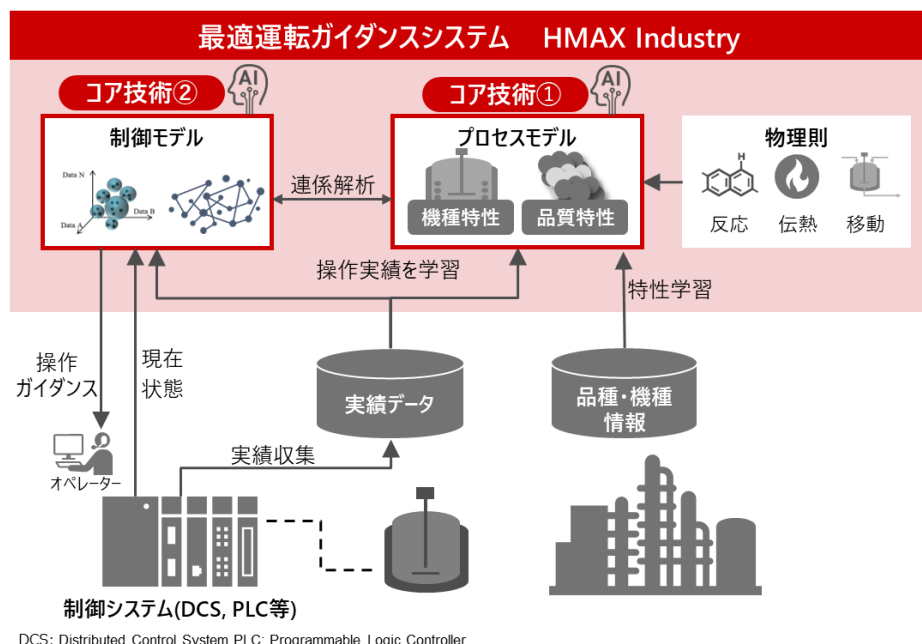


2026年7月7日
株式会社日立製作所

日立、熟練オペレーターの技能を取り込んだフィジカル AI で現場生産運転を支援する「最適運転 ガイダンスシステム」を HMAX Industry のラインアップとして年内に販売開始

生産性の向上と熟練オペレーターが持つ匠の技の継承を実現。化学プラントの安定生産と生産性向上に貢献へ



「最適運転ガイダンスシステム」のイメージ

株式会社日立製作所(以下、日立)は、フィジカル AI^{*1} で化学品の製造プラントの現場生産運転を支援する「最適運転^{*2}ガイダンスシステム」(以下、本システム)を年内に販売開始します。化学品などのプロセス製造業では、高付加価値化に向けたバッチ生産^{*3}が不可欠です。このバッチ生産では、設備内部状態が時々刻々と変化し、複雑な反応の制御が必要となるため、生産においてはオペレーターの経験や勘に強く依存してきました。結果として、品質や生産性のばらつきが生じるだけでなく、計器の指示値に基づき、オペレーターが内部状態を予測する必要があるという属人的な負担が現場の大きな課題となっていました。こうした課題を解決するため、HMAX Industry のラインアップの 1 つである本システムは、高付加価値の化学品などを少量多品種で製造するバッチ生産のプロセスを、フィジカル AI でサイバー空間に再現・分析し、DCS^{*4} や PLC^{*5} の最適な制御方法を提示します。

具体的には、生産工程において重要なプラントの反応設備^{*6}を対象に、設備内部で反応中の素材の状態を可視化し、特定の制御が素材に与える影響を予測して、温度、圧力、流量などの操作ガイダンスをオペレーターに提示します。本システムを活用することで、オペレーターの技量・経験に左右されにくい運転が可能となり、製品品質の安定化、および製造プロセス全体の生産効率の向上に貢献するとともに、オペレーターは将来変化に対する予測を踏まえた操作を行うことができるようになります。

本システムはインダストリー分野のドメインナレッジを AI に組み込む技術と、デジタル資産から得た過去の運転データを用いて強化学習^{*7}する技術を組み合わせ実現しました。日立がこれまで製造業のお客さまに提供してきた DCS

や PLC による OT(制御・運用技術)をフィジカル AI でさらに進化させた、プラントの自動運転実現に向けた第一歩となる取り組みです。

日立のコネクティブインダストリーズ(CI)セクター インダストリアルソリューションビジネスユニットでは、プロダクトの豊富なインストールベース(デジタルライズドアセット)のデータにドメインナレッジと先進 AI を組み合わせた次世代ソリューション群「HMAX Industry」に注力しています。フィジカル AI のリーディングカンパニーをめざし、これらをコアとする「インダストリアルソリューション」の提供を通じて、お客さまのライフタイムバリューを最大化し、グローバルに産業を変革することで、豊かな社会の実現をめざします。

*1 フィジカル AI：現実世界を認識・理解し、自律的に判断して実際の行動に展開可能な能力を備えた AI

*2 最適運転：生産において定められている目標値(KPI)と制約条件に対して、効率的に制約条件を遵守しながら目標値に到達することができる運転。

*3 バッチ生産：原料投入・製造・製品取出しの工程を 1 回毎に実施する、少量多品種に適した生産方法。連続生産と対比して用いられる。

*4 DCS(Distributed Control System)：分散制御システム

*5 PLC(Programmable Logic Controller)：機械や設備の動作をプログラムで制御するための装置

*6 反応設備：原料を使い、製品を反応によって製造するための、プラントの設備

*7 強化学習：大量の入出力データに基づきフィジカル AI が自分でルールを学び、最適な判断を行わせる技術

本システムの特長

本システムは、以下の 2 つのモデルを組み合わせることで実現しました*8。

1. ドメインナレッジと AI を融合したプロセスモデル

日立は研究開発と制御技術のドメインナレッジを AI に組み込む技術を開発しました。これにより、予測に至るまでの過程が見えなかった AI の内部処理を可視化し、オペレーター判断を支援することが期待されます。

反応設備の内部状態の予測において、エネルギーや物質の出入りを、日立の化学・化学工学的専門知識に基づいた理論式を用いて計算します。設備の経年劣化など、定式化が難しい部分については AI を活用して予測します。これにより、理論式に基づく内部の計算結果を可視化することに成功しました。本技術では、AI に現場の知見を組み込むことができるため、日立が構築してきた従来の AI 技術よりも少ないデータで、精度を保った予測ができることも確認しました。

また、通常、こういった理論式は製造プロセスが変わるごとに検討が必要であり、モデル構築に時間がかかりますが、日立は理論式を汎用的に適用するための仕組みを構築しました。これにより、モデル構築時間の短縮が期待され、提供までのリードタイムの改善に寄与します。

2. 効率的に最適な制御方法を提示可能な制御モデル

過去のバッチ生産における運転データを強化学習する日立独自の技術により、少ないエラー回数・高い製品品質・短い運転時間といった、運転結果が良好だった条件に基づく設備設定の候補をオペレーターに提示します。

一般的にバッチ生産は、運転状態が時間経過とともに変わります。そのため、その時々々の最適な操作を AI に学習・予測させるのはコスト・時間がかかります。そこで日立は、効率的に学習・予測を行う技術を開発しました。この技術は独自のクラスタリング技術を用いて状態を定義し、定義した状態の時系列変化を強化学習させることにより、日立が過去に検討してきた強化学習の手法と比較して、比較的短時間で学習・予測が可能であることを確認しています。

*8 本システムに関する技術について、特許取得済みです。特許に関する状態は、本ニュースリリース発行日時点のものであり、今後変動する可能性があることをご了承ください。

背景

化学品などのプロセス産業は急速な技術革新とグローバル化が進展しており、海外からの安価な製品に対抗するため、高付加価値品の少量多品種生産を行うバッチ生産が必須となります。バッチ生産は、各工程が独立しており、運転条件の変更・原料素材の投入・入れ替え作業などの手動操作が発生しやすく、作業に習熟する必要があります。オペレーターの習熟度合いによって、製品品質、製造時間、生産性などにばらつきが生まれることから、属人的な作業からの脱却や生産性の向上が求められています。

関連サイト

最適運転ガイダンスシステム

https://www.hitachi.co.jp/products/infrastructure/product_site/ope-guide/index.html

商標注記

記載の会社名、製品名は、それぞれの会社の商標もしくは登録商標です。

日立製作所について

日立は、IT、OT(制御・運用技術)、プロダクトを活用した社会イノベーション事業(SIB)を通じて、社会インフラをデジタルで革新し続けるグローバルリーダーをめざし、環境・幸福・経済成長が調和するハーモナイズドソサエティの実現に貢献します。デジタルシステム&サービス、エネルギー、モビリティ、コネクティブインダストリーズの4セクターに加え、新たな成長事業を創出する戦略SIBビジネスユニットの事業体制でグローバルに事業を展開し、Lumada[®]をコアとしてデータから価値を創出することで、お客さまと社会の課題を解決します。2025年度(2026年3月期)売上収益は10兆5,867億円、2026年3月末時点で連結子会社は606社、全世界で約29万人の従業員を擁しています。詳しくは、www.hitachi.com/ja-jp/をご覧ください。

*9 Lumada：お客さまのデータから価値を創出し、デジタルイノベーションを加速するための、日立の先進的なデジタル技術を活用したソリューション・サービス・テクノロジーの総称。

お問い合わせ先

株式会社日立製作所

コネクティブインダストリーズ

[製品・ソリューションに関するお問い合わせ](#)