

熟練運転員の操作を学習した AI により 状態が複雑に変化する化学品製造工程の自動運転に成功

株式会社日本触媒(本社：大阪市中央区、代表取締役社長：野田和宏、以下 日本触媒)と NTT コミュニケーションズ株式会社(本社：東京都千代田区 代表取締役社長：小島克重、以下 NTT Com)は、プラントの自動運転を実現する NTT Com の「AI Autopilot System」(以下 本システム)を活用し、これまで困難とされてきた状態が複雑に変化する化学品製造工程の自動運転に成功しました。これにより運転員の負荷軽減と技能継承プロセスの効率化が見込まれます。

1.背景

一般に、温度、圧力、濃度など状態が絶えず変化する化学品の製造を行うプラントを運転するには、豊富な知識と経験が必要で、自動運転は困難とされています。

このたび自動運転に成功した化学品製造工程は、化学品の純度を高めるための連続蒸留工程※1で、流入する反応液※2の組成が、流出する留出液※3の再利用量や組成によって変化するうえ、天候などの外部影響も受けるため、熟練の運転員が高い集中力をもって常時手動で操作する必要がありました(図1)。そのため、安定稼働を継続するためには技術継承が重要な課題で、運転員の育成には多大な時間がかかっています。

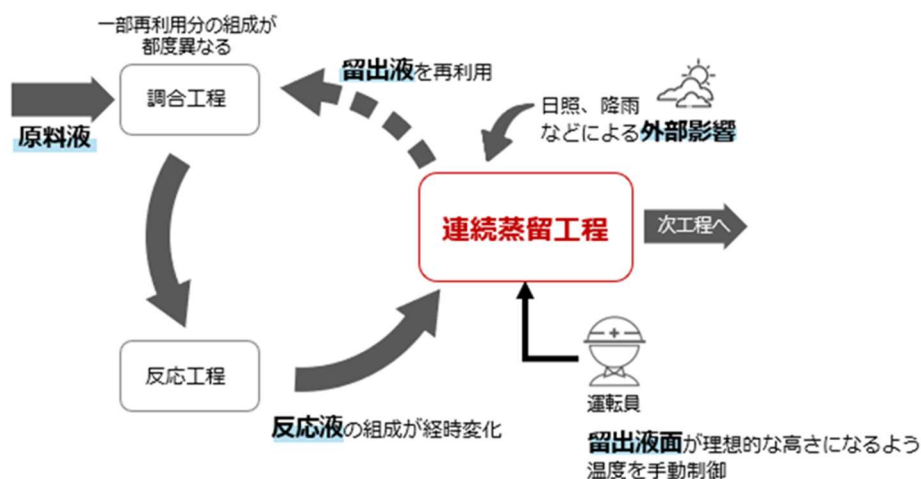
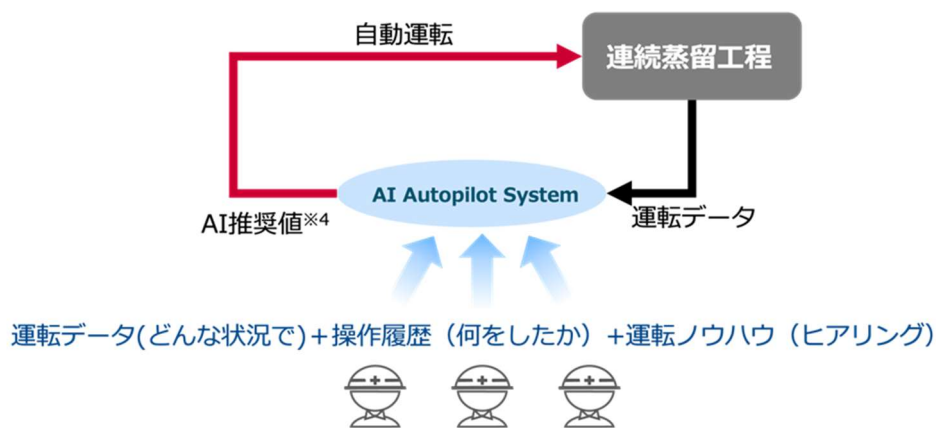


図1 状態が複雑に変化する連続蒸留工程

2.本実験の概要

両社は、連続蒸留工程の運転データと運転員の操作履歴、運転員が蓄積してきた運転ノウハウを学習させた AI モデルを構築しました。従来、NTT Com が提供する本システムは状態があまり変化しない化学プラントの自動運転のみ実現できていましたが、本システムに学習済み AI モデルを組み込むことで、

状態が複雑に変化する連続蒸留工程の自動運転を実現しました(図 2)。



連続蒸留工程では温度制御が重要となります。温度制御が正しく行われているかは、連続蒸留工程から留出する単位時間あたりの流出液量で評価しました。図 1 に示すように、留出液は、連続蒸留工程から流出するだけでなく、断続的に一部再利用されるため、液面計で計測する理想的な留出液面の高さ(以下 理想液面) は時々刻々と変化しますが、学習済み AI モデルを組み込むことにより、各時間における液面計の実測値と理想液面の誤差が手動操作時は平均 2.38%であったものが、AI による運転時は平均 2.06%になりました (図 3)。この精度は、熟練運転員による手動操作時と比較すると 13.5%の改善となり、手動操作と同等以上の運転品質を実現できることが確認できました。

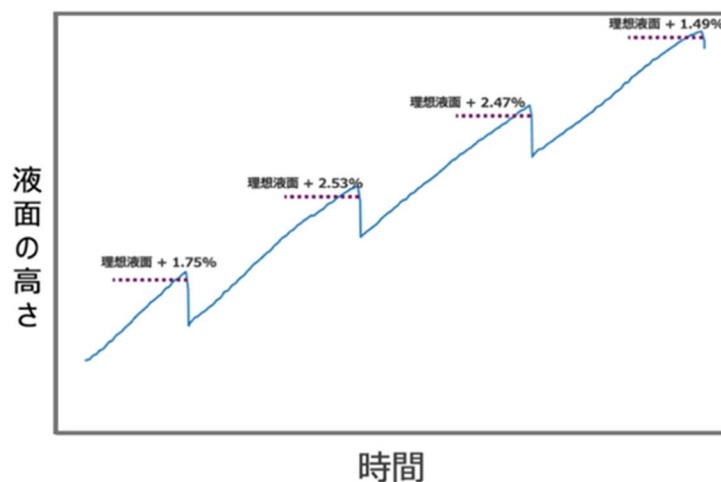


図 3 自動運転時の留出液面の高さの推移および理想液面と実測値との誤差

本システムを活用することで、運転員が液面計を監視し、理想液面になるように温度を制御する負荷を軽減することができました。さらに、作業が標準化され、技能継承にかかる時間が削減されることが期待できます。

4.今後の展開

日本触媒は今回の取り組みを工場内の他のプラントへ水平展開することで、運転員の負荷軽減と技能継承プロセスの最適化を通して DX による変革を引き続き推進してまいります。

NTT Com は、バッチプラント※5 や少量多品種生産を行うプラントなど、手動操作が残っているプラントの自動運転の実現に向け本システムの機能拡張を進めるとともに、この技術を化学工場のみならず幅広い産業分野にも展開し、人手不足などのお客さまの課題解決に向けた取り組みを進めます。

※1：連続蒸留工程とは、反応液を連続的に供給し、連続的に留出液とそれ以外を分離する工程です。

※2：反応液とは、製品を製造するため原料液を反応させた液のことです。

※3：留出液とは、反応液を蒸留した際にできる、未反応の原料や不純物が含まれた液のことです。

※4：AI 推奨値とは、過去の運転データ、操作履歴、運転ノウハウから運転員の技能を学んだ AI が、現在の運転データから算出した推奨値のことです。

※5：バッチプラントとは、化学品を製造する際に、一定量ごとに製品を製造する方式のプラントのことです。

【NTT Com 概要】

NTT Com は 1999 年に設立され、通信事業者ならではの高品質なインフラと技術を活かし、ネットワーク、クラウド、データセンター、アプリケーション、セキュリティ、AI などの多岐にわたる ICT サービスを展開しています。2022 年にドコモグループにおける法人事業の中核を担う企業となり、「ドコモビジネス」ブランドのもと 5G・IoT などを活用した社会・産業のグローバルレベルでの構造変革、新たなワークスタイルの創出、地域社会の DX 支援などの価値を提供しています。<https://www.ntt.com/>

以上

日本触媒について：

1941 年の創業以来、自社開発の触媒技術を核としてグローバルに活動する化学メーカー。紙おむつに使われ、世界 1 位のシェアを誇る高吸水性樹脂（2024 年当社調べ）やリチウムイオン電池材料など、人と社会から必要とされる素材・ソリューションをお届けします。グループ企業理念「TechnoAmenity ～私たちはテクノロジーをもって人と社会に豊かさと快適さを提供します」のもと、長年培ってきた技術力を通じて皆様に豊かさ・快適さを提供しています。

詳しくはこちら：<https://www.shokubai.co.jp>

【本件に関するお問い合わせ先】

NTT コミュニケーションズ株式会社

ビジネスソリューション本部 スマートワールドビジネス部

スマートインダストリー推進室

ML：ai-autopilot-system@ntt.com

【本件に関する報道機関からのお問い合わせ先】

NTT コミュニケーションズ株式会社

経営企画部 広報室

ML：pr-cp@ntt.com

株式会社日本触媒

経営企画本部 コーポレート・コミュニケーション部

ML: shokubai@shokubai.co.jp