

2020年11月16日

報道関係各位

日本電気株式会社
 国立研究開発法人 産業技術総合研究所
 三井化学株式会社
 株式会社オメガシミュレーション

AIにより化学プラントの運転変更操作を40%効率化

日本電気株式会社（以下 NEC）、国立研究開発法人 産業技術総合研究所（以下 産総研）、三井化学株式会社（以下 三井化学）、株式会社オメガシミュレーション（以下 オメガシミュレーション）は、化学プラントなどの大規模インフラの運転を支援する論理思考 AI とシミュレータ上に再現したミラープラントを組み合わせた運転支援システムを構築し、運転員の手動操作と比較して40%効率的な運転ができることを三井化学のプラントで実証しました。

本技術により、化学プラント運転の効率化、例えば、運転安定化までの時間短縮による原料やエネルギーの削減が可能になることが期待されます。

Before: 運転員が時間をかけて操作

After: 無駄のない最適操作

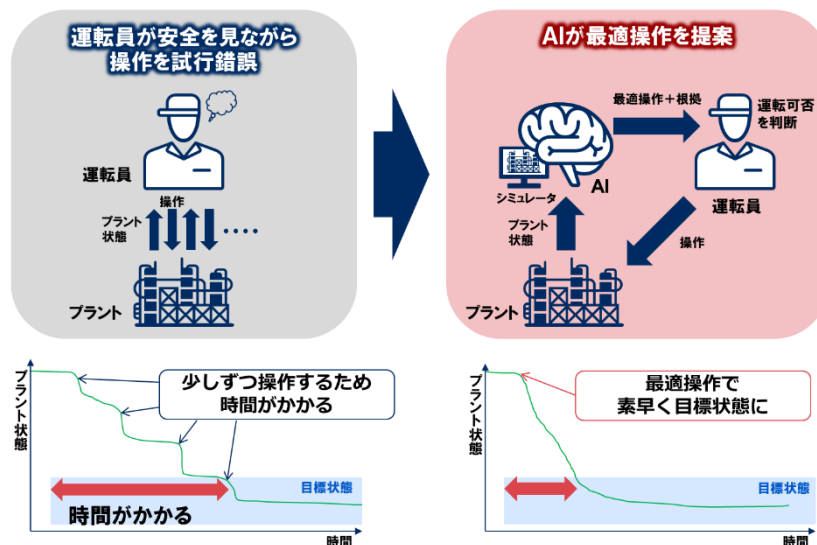


図1 化学プラント運転における本技術の効果

近年、化学プラントでは顧客の多様なニーズに合わせた生産が行われていま

す。生産量や生産品を変更する運転変更操作は、安全を見ながら操作する必要があるため、運転員が手動で、あるいはベテラン運転員の操作をルールベース化し手順通りに再現したシーケンス制御を使用して行っています。プラント状態はゆるやかに変化するため、最適となるまでの運転変更操作に数時間から半日程度を要することがあります。運転変更の試行を繰り返すと原料やエネルギーが無駄になるため、効率化が望まれていました。このような課題に対し、強化学習を代表とした AI 技術の研究が進んでいますが、プラントのような大規模・複雑な対象には対応できませんでした。

NEC と産総研は、プラント等の大規模・複雑なインフラの効率的な操作とその根拠を合わせて提示できる AI 技術「論理思考 AI」を開発してきました（注）。「論理思考 AI」は、強化学習を用いて人が従来行ってこなかった操作もシミュレータ上で試行することにより、運転員が複数回の試行錯誤をしながら行っていた運転変更操作を最適化できます。この最適化した操作を運転員が確認し、操作することで、運転変更の時間短縮が可能になります。今回、本技術とオメガシミュレーションのミラープラント(オンラインダイナミックシミュレータ)を連携させ、三井化学の訓練用実プラントに適用しました(図2)。その結果、生産量を変更する運転変更操作において、運転員の手動操作と比較して操作時間を40%短縮できることを確認しました。(図3)

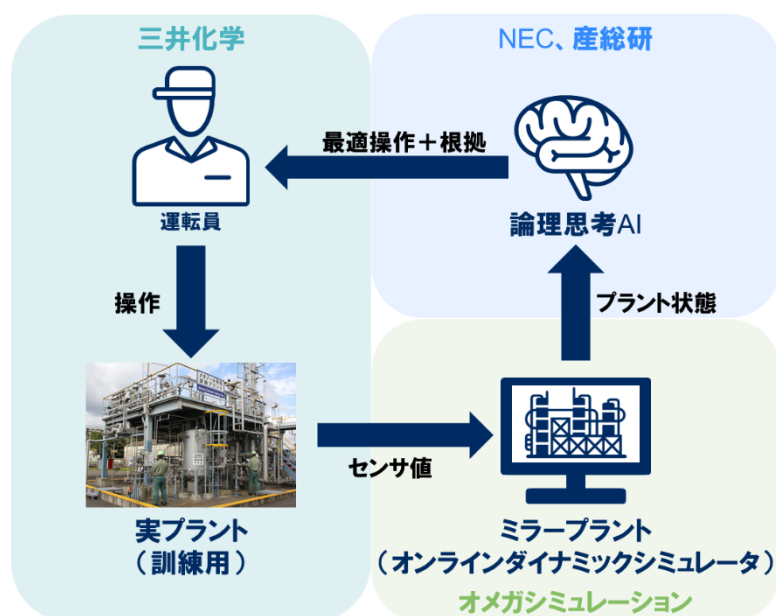


図2 実証システム

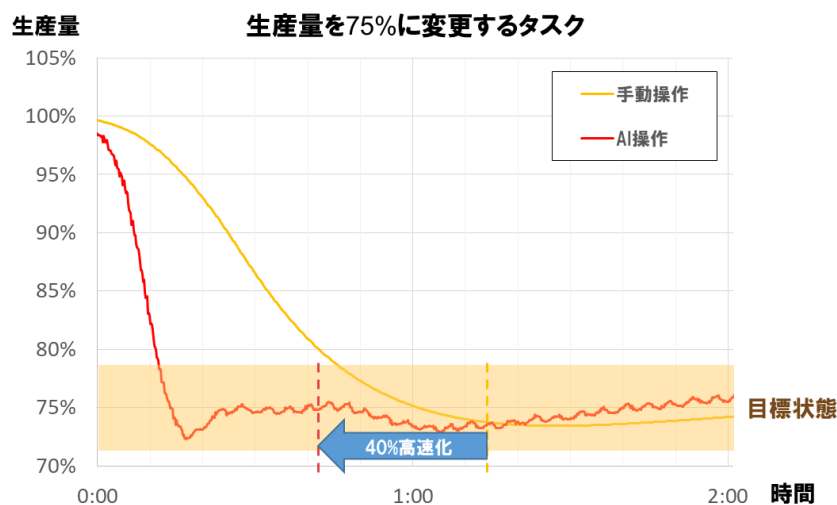


図3 AIによる操作と手動操作の比較

(目標状態-黄色い部分-内に30分間入った時点を経済変更完了点として比較)

【技術の特長】

1. 化学プラントの運転コストを削減

本技術では、プラント状態に合わせて無駄のない最適操作を生成できるため、運転変更にかかる時間が短縮され、原料や使用スチーム量の削減が可能になります。

なお、本技術は、最適操作を学習する強化学習技術を独自に拡張したものの(注)です。シミュレーションで試行錯誤すべき手順の対象を、マニュアルや運転規約などに記載された情報から論理推論を用いて大幅に絞り込むことができるため、化学プラントのように操作のバリエーションが多く、複雑な実装置への強化学習技術の適用・実証を世界で初めて実現できました。

2. AIが提示する操作の可否を運転員が判断できる

化学プラントのような重要施設では、操作の可否を運転員が最終判断する必要があります。従来の強化学習では操作量しか出力されないため、その操作を実施してよいかどうかを運転員が判断することは困難でした。本技術では、マニュアルに紐づいた操作の根拠と想定されるシミュレーション結果を運転員に提示することで、運転員が操作の可否を判断することができます。

4者は今回の実証実験で得られた成果をさらに発展させ、AIとシミュレー

タを用いた運転支援技術を開発することで化学プラントの運用効率化に貢献していきます。

以上

(注) 2018年12月広報 「NEC、社会インフラの安定運用を支援するAI技術を開発」
https://jpn.nec.com/press/201812/20181212_02.html

<論理思考 AI について>

<https://jpn.nec.com/rd/technologies/201807/index.html>

<ミラープラントについて>

<https://www.omegasim.co.jp/solution/mirror/>

<本件に関するお客様からのお問い合わせ先>

NEC コーポレート技術戦略本部

https://contact.nec.com/http-jpn.nec.com_tb_142rd_4b126d/?fid=4b126d

国立研究開発法人 産業技術総合研究所 広報部 報道室

〒305-8560 茨城県つくば市梅園 1-1-1 中央第1

つくば本部・情報技術共同研究棟

TEL : 029-862-6216 FAX : 029-862-6212

E-mail : press-ml@aist.go.jp

三井化学株式会社 コーポレートコミュニケーション部

電話 : (03) 6253-2100

E-Mail : Inquiry.Mail@mitsuichemicals.com

株式会社オメガシミュレーション 営業部

電話 : (03)3208-4921

E-Mail : sales@omegasim.co.jp

<https://www.omegasim.co.jp>

<本件に関する報道関係からのお問い合わせ先>
NEC コーポレートコミュニケーション部 矢代
電話：090-1435-7003
E-Mail：press@news.jp.nec.com

国立研究開発法人 産業技術総合研究所 広報部 報道室
〒305-8560 茨城県つくば市梅園 1-1-1 中央第 1
つくば本部・情報技術共同研究棟
TEL：029-862-6216 FAX：029-862-6212
E-mail：press-ml@aist.go.jp

三井化学株式会社 コーポレートコミュニケーション部 大塚
電話：(03) 6253-2627
E-Mail：Miyako.Otsuka@mitsuichemicals.com

株式会社オメガシミュレーション 営業部
電話：(03)3208-4921
E-Mail：sales@omegasim.co.jp