

2016年9月15日

NTT コミュニケーションズ株式会社

三井化学株式会社

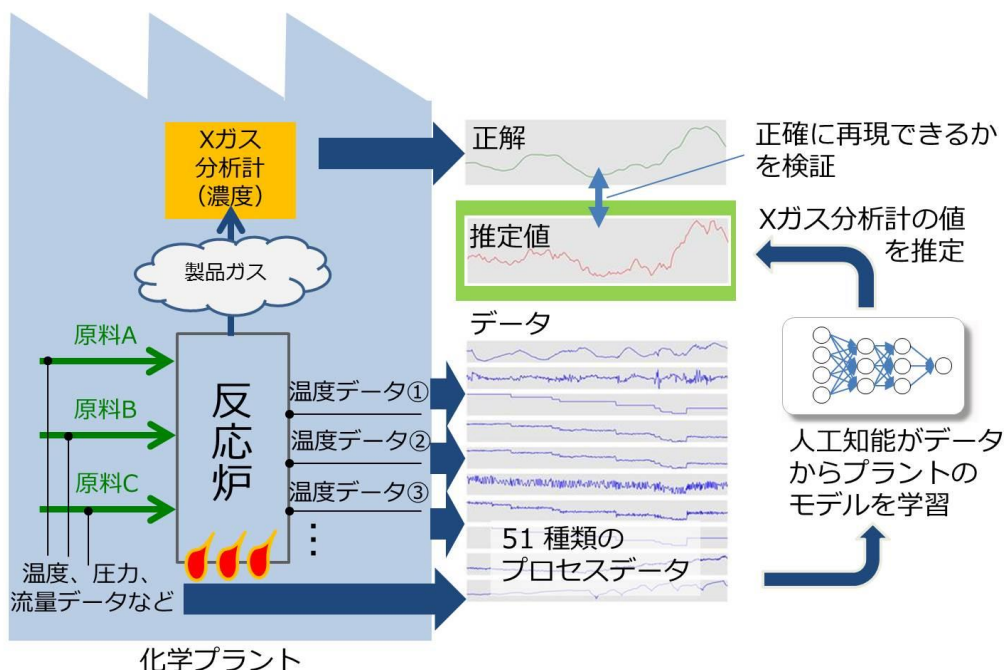
## 人工知能(AI)を用いて、化学プラントの製造過程で 製品の品質予測に成功

～ディープラーニングによるモデル化で、20分先の未来の製品品質を高精度で予測～

NTT コミュニケーションズ株式会社（代表取締役社長：庄司哲也、略称：NTT Com）と三井化学株式会社（代表取締役社長：淡輪敏）は、ガス製品製造過程において、原料や炉の状態などのプロセスデータ<sup>\*1</sup>と、ガス製品の品質を示す X ガス濃度<sup>\*2</sup>との関係を、AI<sup>\*3</sup>技術の一種であるディープラーニング（深層学習）<sup>\*4</sup>を用いてモデル化することにより、プロセスデータ収集時から20分後のガス製品の品質（X ガス濃度）を高精度で予測することに成功しました。

今後 NTT Com は、AI 技術の活用による製造機器の故障予防や品質異常の原因究明など、化学プラントの運転効率向上につなげる検討を進めます。またこれらの AI モデルを NTT Com の提供する IoT<sup>\*5</sup>ソリューションに展開していくことを目指します。

三井化学は、プラント設備の信頼性向上や運転効率化を目指し、IoT やビッグデータ<sup>\*6</sup>、AI などを用いた次世代生産技術の活用検討を進めており、引き続き活用可能性を検討してまいります。



【図1：Xガス濃度の値を、AIモデルを用いて推定】

## 1. 背景

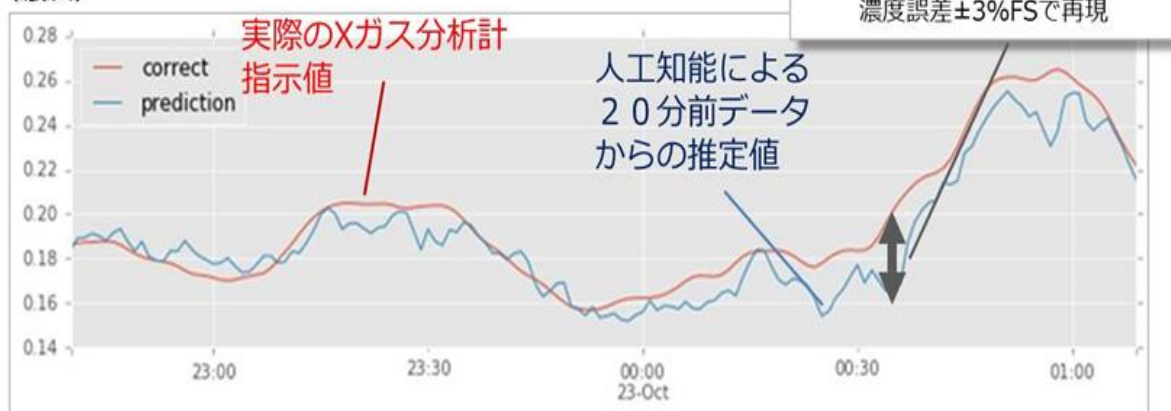
これまで化学プラントでは、特定プロセスのデータに対する閾値を用いた異常の自動検知や、経験を積んだ従業員の目視による評価などにより、製品の品質異常検知を行っていました。

NTT Com と三井化学は、このような状況を踏まえ、製品品質の異常検知の精度向上、プラント自体の更なる運転効率向上につなげるべく、2015年より三井化学のガス製品プラントを実験の場として、プラント内から収集される原料毎の流量や圧力、反応炉内各部の温度などのデータを、NTT Com が開発した AI 技術の一種であるディープラーニング技術により、分析・予測するモデルの開発に取り組んできました。

## 2. 今回の実験

今回の実験では、ガス製品プラントに投入する全原料の温度、圧力、流量や反応炉の各種設定値など 51 種類のプロセスデータと、X ガス濃度の値との関係を、化学反応に要する時間も踏まえて事前に AI に学習させることで、ガス製品濃度を推定するモデルの生成を行いました。その結果、本モデルにより算出された X ガス濃度の 推定値 を、プロセスデータ取得から 20 分後の 実際の X ガス濃度の値 と平均誤差 3%FS<sup>\*7</sup> 以内とすることに成功しました。

### X分析計 (濃度)



【図 2 AI による X ガス分析計の値の推定結果】

## 3. 今後の展開

今回開発した AI モデルの発展により X ガス濃度の推定値の精度をさらに向上させ、「化学プラントの未来の状態を予測し、製品の品質異常を予知」するだけでなく、「その推定値を用いたセンサー、測定器異常の検知」にもつなげ、製造ラインの調整を即時に行うなど、化学プラントの安全・安定運転や保全のスマート化に寄与すると考えられます。

三井化学は、次世代生産技術の活用によるプラント保全のスマート化、安全・安定運転、国内化学製品の高付加価値化に伴う最適な多銘柄生産体制の確立、グローバル化に伴うオペレーションナレッジの共有化などの検討をおこなっています。今回の AI を用いた実験も含め、設備信頼性向上や運転効率化に寄与する次世代生産技術の活用により、環境変化に柔軟に対応する生産技術基盤の強化を進めてまいります。

NTT Com は、VEC\*<sup>8</sup>とともに工場・電力プラント・ビルなどの生産性向上や保全業務効率化をセキュアに実現できるクラウド・ネットワーク環境を実現する実証実験プロジェクトを 2015 年 3 月より実施し、クラウドと生産現場間の安全な接続や、リアルタイムかつ、大容量・高速な通信の実現が可能であるという評価を得ています。他方、収集した生産現場のデータを分析した結果を具体的なベネフィットにつなげた事例はまだ少なく、今回開発した AI は、生産現場の生産性を向上させるソリューションの 1 つとして活用できると考えています。

今後 NTT Com は、センサー・測定器の故障発生時のデータや、今回検証を行った工場以外のプラントのデータを用いて AI 技術の検証を行い、適用範囲の拡大や、精度向上に取り組みます。将来的には、IoT と AI を効果的に組み合わせる形で、NTT グループの AI 関連技術「corevo<sup>TM</sup> (コレボ)」\*<sup>9</sup>として今後も開発を進め、さまざまなお客さまにご利用いただくことを目指していきます。

#### (参考)

本件は 2016 年 10 月 6 日～7 日に開催されます「NTT Communications Forum 2016」にて、展示を行う予定です。

- \*1：温度、流量等のセンサーデータ、機器の設定値等の総称。
- \*2：製品の品質を示す指標。濃度が製品の品質の指標となる特定のガスを仮に「X ガス」と表記していません。
- \*3：人間が脳で行っている知的な作業をコンピュータで模倣したソフトウェアやシステム。
- \*4：深層学習と呼ばれる多層構造のニューラルネットワーク。従来型の機械学習と異なり、ルールを教え込むことなく、自動的に物事を解釈するために必要となる特徴・要素を抽出することが可能。人工知能(AI)の発展におけるブレークスルーとして注目されています。
- \*5：様々な物体に通信機能を持たせる Internet of Things の略称
- \*6：従来のデータベース管理では記録や解析が難しかったデータ群、およびそれらを解析することでこれまでに見出さなかった相関関係などを見出すこと。
- \*7：FS（フルスケール）：精度（誤差の範囲）を実測定値に対してではなく、測定可能範囲に対してのパーセンテージで表したもの。
- \*8：製造業、ビル、エネルギーおよび電力業界を対象にしたソリューション普及活動を展開している任意団体 Virtual Engineering Community の略称。

\*9 : 「corevo」 は日本電信電話株式会社の商標です。

