

今月の新技術②

A New technology of this month

粉体プロセスのIIoT化による生産性向上への取り組み

ホソカワミクロン株式会社
粉体工学研究所 研究開発部 研究室

藤田 幸

1. はじめに

近年、あらゆるモノがデバイスを介して、インターネットに接続されるIoT (Internet of Things) は、様々な分野での導入が進んでいる。ドイツではこのIoTを積極的に活用し、スマートファクトリの実現を目標とする国家的戦略プロジェクトとしてIndustry 4.0を提唱した。IoTの中でも産業分野に特化したIIoT (Industrial Internet of Things) は、高度な自動生産化、属人化の解消及び生産効率の向上など

が達成できる手法として注目されている。様々な産業分野で利用されている粉砕、混合、乾燥などの粉体プロセスに関しても、インテリジェントな生産設備による変革が求められている。

本稿では、当社が培った粉体処理技術、制御技術及び情報技術を融合し、粉体プロセスの生産性向上に効果的に貢献するツールとして新たに開発した「HOSOKAWA GEN4™」の概要を紹介する。

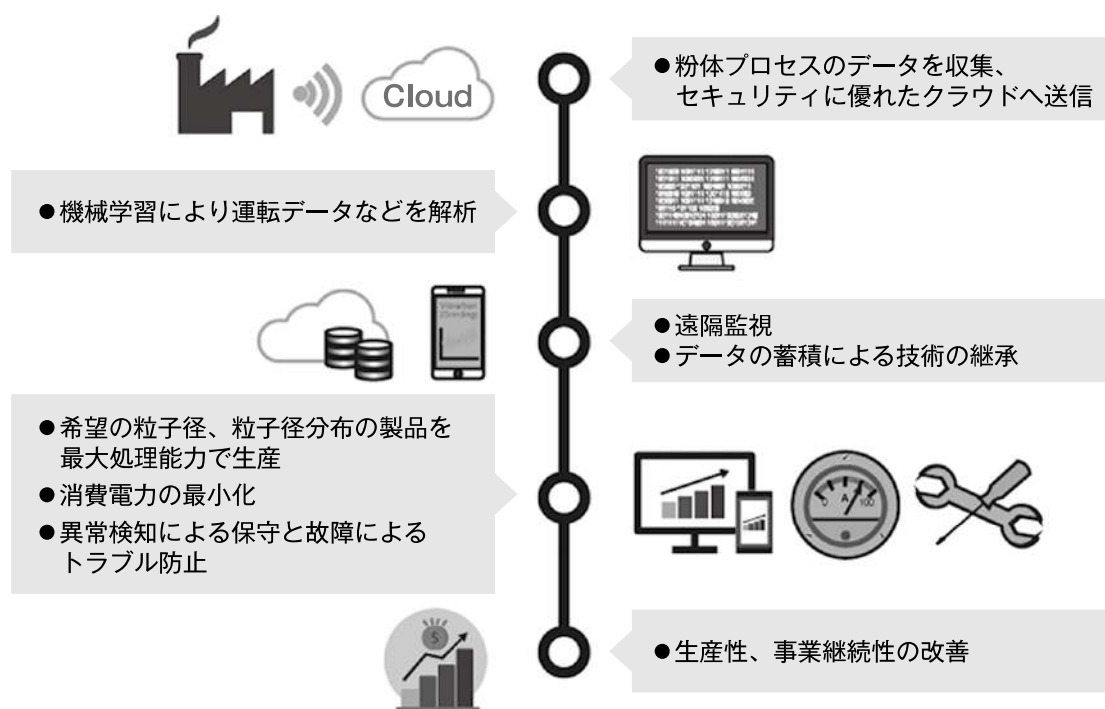


図1 HOSOKAWA GEN4の概要

2. HOSOKAWA GEN4の概要

HOSOKAWA GEN4とは、粉体製造プロセスのスマート化及びデジタル化を実現するIIoTサービスで、特に製造業に特化したプラットフォームと機能を盛り込んでいる。基本的なサービスの流れは、図1に示すような以下の4項目から構成されている。

- ① 粉体プロセスのデータ収集及びクラウドへの送信
- ② 機械学習による運転データなどの解析
- ③ 遠隔監視及びデータ蓄積による技術継承
- ④ 希望の製品を得るための運転条件の提示及び異常検知による保守と故障によるトラブル防止

これらを実施することにより、生産性や事業継続性の改善を行うことがHOSOKAWA GEN4の目的である。

HOSOKAWA GEN4の導入により、主に以下の10項目が実現可能となる。

- ① 生産プロセスの遠隔監視
- ② 高度な生産自動化
- ③ 運転データの解析
- ④ 技術の継承
- ⑤ 運転条件の最適化
- ⑥ 属人化の解消
- ⑦ 機械の故障予知
- ⑧ 生産効率の向上
- ⑨ 最適なメンテナンス
- ⑩ 環境負荷の低減

現在は、本サービスに関わるあらゆるハードウェア及びソフトウェアを同時に提供し、本サービスを導入後、すぐに使用できる環境を提供できるように準備を進めている。

従来のオンプレミスな運用と異なり、セキュリティ性に優れたクラウドを用いるため、生産現場のオペレータや管理者だけでなく、メンテナンス担当などの生産に関わる全ての人が生産プロセスの運転状況などの情報を、いつでも、どこでもアクセス可能であるという高い共有性を有している。また、全てクラウド上で処理するため、必要に応じてアップデートできる拡張性を有していることが強みである。

本サービスの最大の特徴は、クラウドに蓄積した設備の運転データ及び得られた製品データを機械学習により解析し、顧客要望を満たした製品を、製造するための最適な運転条件を提案できることである。従来の制御では困難であった複数の要因の最適な条件の組み合わせを選定することが、機械学習により可能になった。これにより、例えば、粉碎システムでは指定する粒子径分布を持った製品を、最も少ない消費電力で製造する条件を導き出すことができる。

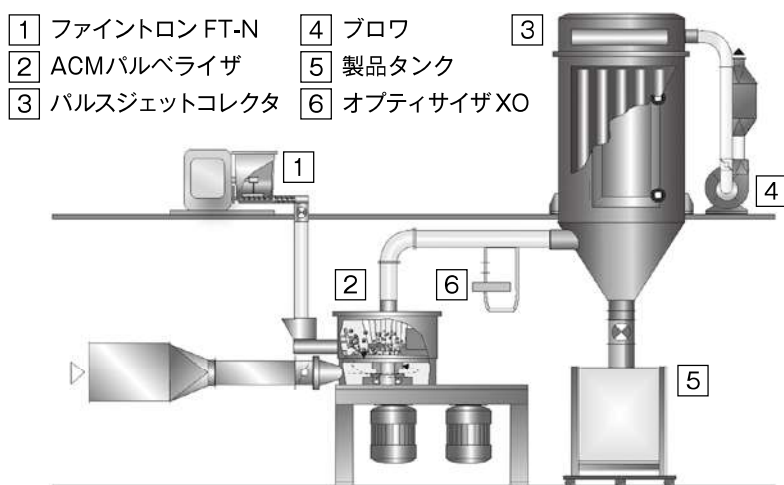


図2 ACMパルベライザを用いた粉体処理プロセスフロー

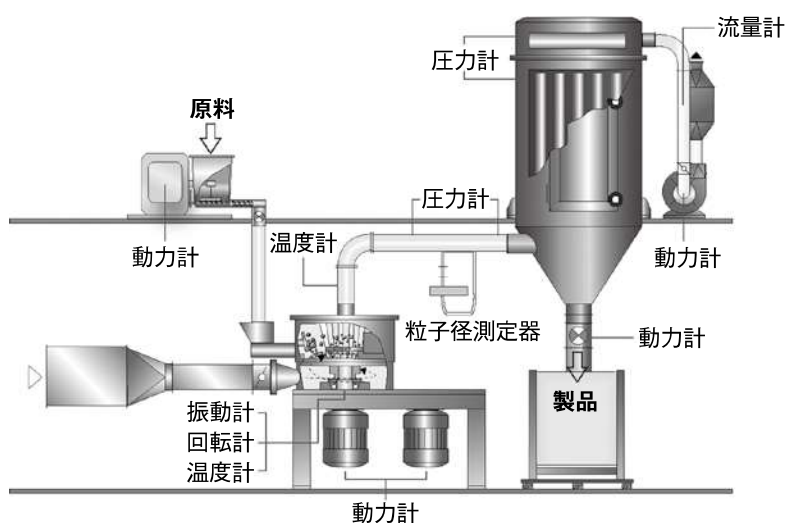


図3 HOSOKAWA GEN4の構成例

3. HOSOKAWA GEN4の構成例

図2に粉体プロセスの一例を示す。図2は当社の衝撃型分級機内蔵微粉砕機ACMパルベライザ®を用いた場合の一般的な処理フローである。供給機から投入された原料が、ACMパルベライザ内で粉砕され、所定の粒子径の製品を、集塵機を介して回収するというシステムである。

HOSOKAWA GEN4を導入するに当たり重要なことは、信頼性の高いデータ収集にある。図2のシステムにHOSOKAWA GEN4を導入するためには、図3に示すセンサにより運転状態を監視する必要がある。ACMパルベライザの運転状態を定義する粉砕及び分級ロータの回転速度・負荷動力、プロフによる吸引風量及び原料供給速度や得られた製品特性である粒子径分布などである。また、故障予知を行うために軸受部の温度なども常時監視を行う。

本システムでは粒子径分布のオンライン測定として、図2に示すオプティサイザ®を使用する。当装置は、プロセスライン中を流れる粉体の粒子径分布をオンラインで連続的に測定し、モニタリングが可能な粒子径分布測定装置である。オプティサイザの詳細については、2017年12月号にて紹介しているため、本稿では割愛する。

オンラインでモニタリングを行うことにより、運転状態の常時監視が可能になり、以下のメリットがある。

- ① いち早い異常検知
- ② 人手を介さない閉回路測定による工数の削減、ヒューマンエラーの可能性排除
- ③ 工程管理や品質管理が容易

オンラインでの粒子径分布測定は、粉体の濃度、粒子の流動状態など多くの因子があるため精度の高い測定は困難であるが、当社には多くの経験があり、最適な測定方法を提案することができる。

4. おわりに

本稿では、粉体生産プロセスの生産性向上のために開発されたIIoTツール、HOSOKAWA GEN4の概要とその構成例を紹介した。図2のACMパルベライザとHOSOKAWA GEN4を組み合わせたシステムは、当社の大阪テストセンターに設置しており、各種粉体原料にてテストを行うことができる。HOSOKAWA GEN4は、今後更に粉体生産プロセスの生産性向上に寄与できるオンデマンドサービス及びフィールドサービスとして発展させていく予定である。