

# 製造システム生産性向上プロジェクト

## 技術開発のねらい

植物油製造業において、製造工程を停止させてしまう要因の一つとして、保温材で被覆されたタンク・蒸留設備、配管等の経年劣化による穴あきや、油脂類の固着による閉塞があげられます。これらは、保温材で被覆されていることなどにより目視確認できず、異常発生箇所の特定に労力や時間を要するため生産性低下の要因となっています。そこで、植物油業界の生産性向上につながることから、この課題を解決する技術の開発が期待されています。

装置や配管における穴あきや閉塞の予兆をIoTの活用等により検出し、予期せぬ故障を防ぐことで運転の信頼性を向上させ、生産工程の停止時間の削減や復旧作業における作業員の負荷軽減を目指しました。また確立された技術を植物油業界全体で保有し、業界における生産性向上が期待されます。

## 開発成果の特長：

研究開発は、以下二つの方法で実施しました。一つは、製造装置を運転するために設置されている温度計や圧力計などの既設センサを用い、その値の変化により異常の予兆を捉える研究開発、もう一つは音響センサや振動センサといった新たなセンサを用い、その値の変化により異常の予兆を捉える研究開発です。

既設センサを用いた異常を検知する技術の開発では、実工場で時系列に沿って蓄積済みの正常運転時と異常運転時のセンサの値を用い、製造設備の穴あきに関し解析を実施しました。その結果、設備停止時期は明確にセンサの値に違いが出ることを確認できました(図1)。また、異常発生時のセンサの値についても温度計や真空度計に変化が現れ、かつオペレータが気付くよりも早く異常の検出ができることと判明し、システム導入による効果は十分にあると考えられます。一方、設備の異常を起こしたときに反応するセンサは、実施した計4件の解析結果において現時点で規則性は見られず、引き続き検証を進める必要があります。

また、同研究では、クラウド上に予兆診断システムを構築し、そこへセンサの値を常時送信するオンライン診断を行う体制を構築しました。今回の事例では工場にシステム構築する場合と比較し1,000千円の初期費用低減を図ることが可能と判明しました。

音響センサ及び振動センサを用いた研究開発では、配管の穴あきおよび閉塞に関し正常時と異常発生時のデータを収集し解析を行いました。「配管の穴あき」に対しては、ある条件下では両センサで異変を捉えられること(図2)、「配管の閉塞」に関しては、閉塞の進行具合を両センサで捉えられること(図3)を確認しました。



図1 共同研究機関の製造に関する過去データのオフライン解析結果

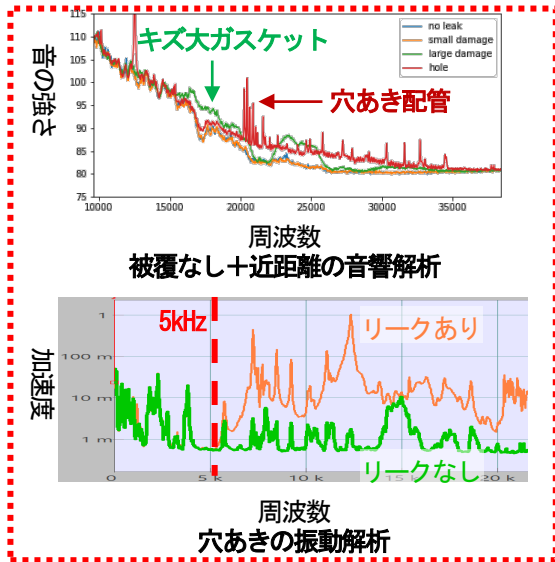


図2 「配管の穴あき」に対する音響解析及び振動解析結果

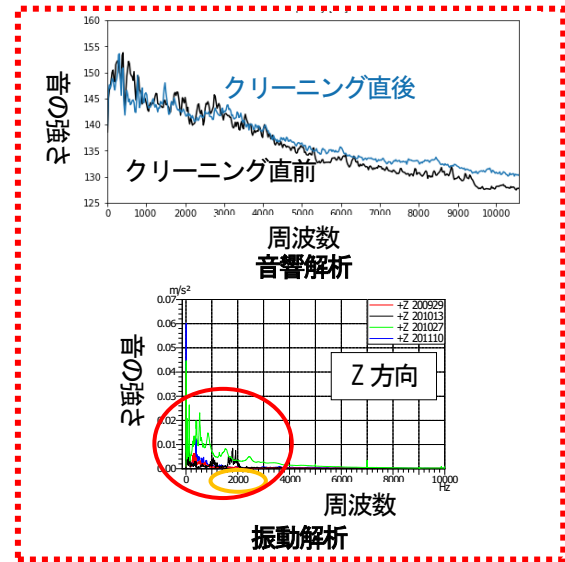


図3 「配管の閉塞」に対する音響解析及び振動解析結果

### 今後の展開方向・見込まれる波及効果等：

本開発技術は植物油製造業界への導入を見込んでおりますが、前述した通り、既設センサを用いた異常を検知する技術の開発、音響センサ、振動センサによる配管の穴あき・閉塞を検知する技術の開発で得られた知見は、実用性があり、他業界への適用も想定されます。

2019年度にコンソーシアムメンバーにヒアリングを実施し、過去に発生した故障事例(全8件)から、生産ロス、維持管理コストの損失額を算出しました。その結果、5年間に1回程度、本開発に関連する故障が発生したと仮定しても投資回収は十分に可能であるとわかり、費用対効果は8,944千円/年という試算結果も得られております。今後はこれら技術の実装に向けた検討を進めて行く方針です。

### 特許・品種・論文等

研究担当機関名：(株)日立ハイテクソリューションズ

問い合わせ先：一般社団法人 日本植物油協会  
電話 03-3271-2705 E-mail mizuno@oil.or.jp

執筆分担 (株)J-オイルミルズ 中島 義昭 (株)日立ハイテクソリューションズ 山口 陽平