

# 液面波形検出法を利用した設備異常検知技術に関する研究

## 取組企業

S.P.エンジニアリング株式会社  
担当者：泉 栄人、高倉 伸二  
TEL：0294-24-7555  
HP：http://www.sp-eng.co.jp

## 共同研究 の相手

茨城大学 工学部 機械システム工学科  
担当者：准教授 尾畷 裕隆  
TEL：0294-38-5202

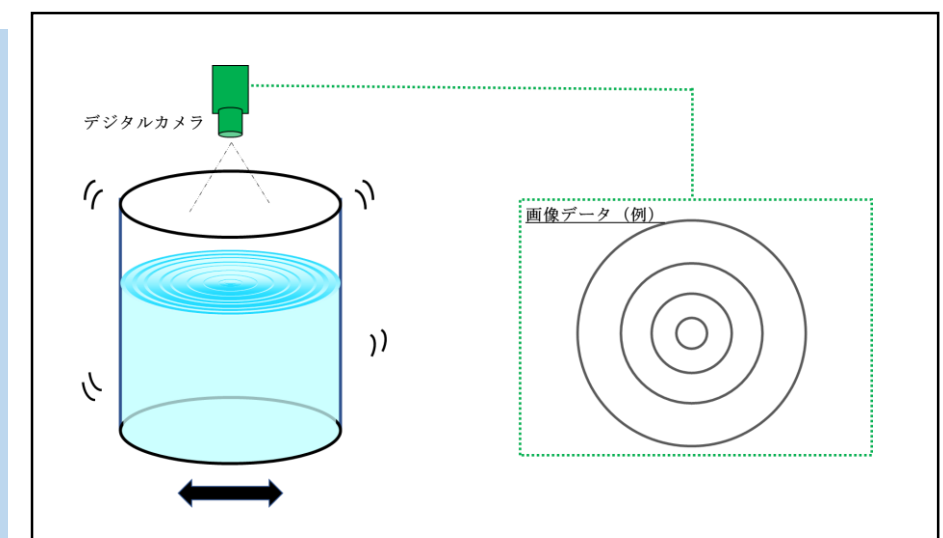
## <背景>

従来行われている設備異常を捉える手法は、振動（加速度）・温度・音・電流等のデータを基に周波数や信号波形傾向をFFT（高速フーリエ変換）解析等のアルゴリズムを利用して閾値（限界値）を定め、閾値を超えるか否かを基準にして異常の判断を行っていた。しかし、この手法だけでは、異常の度合い、機械のどの部分に異常があったか、異常が発生している本質原因の特定等を捉えるところまでのソリューションは構築できていない。

本研究は、従来技術では捉えることができなかった設備異常を検知する手法として「液面波形検出法」を開発し、設備の予防保全を可能にする装置を完成させることを目的とし、その第一段階として「特定周波数における液体波面検出法の妥当性評価試験」を実施して設備異常（歯車や軸受の損傷特性周波数）を検知する手法として液体波面検出法が妥当であるかを評価・検証する。

## <研究開発プロセス>

- ①音響スピーカを使用した簡易加振を使用し、5種類の形状、大きさの容器から波面の動画撮影に適した形状、液体量、色、界面活性剤の影響などを確認して容器及び液体条件の決定。
- ②選定した容器、液体条件で振動周波数、加速度をパラメータとした特定周波数11種類での液面波形のデジタルカメラによる動画をAI学習用データとし採取。
- ③採取した液面波形の動画データを茨城大学理工学研究科に提供し、茨城大学所有の画像解析コード（AI）を使用して画像に対する周波数推測が可能であるかを検証

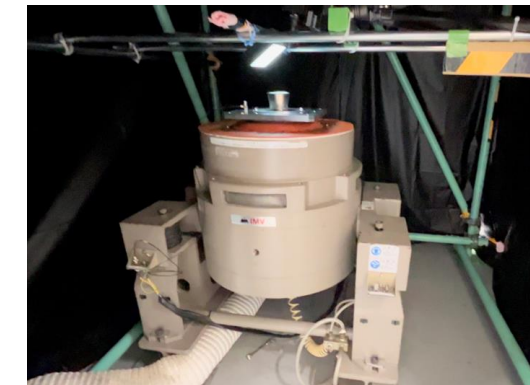


# 液面波形検出法を利用した設備異常検知技術に関する研究

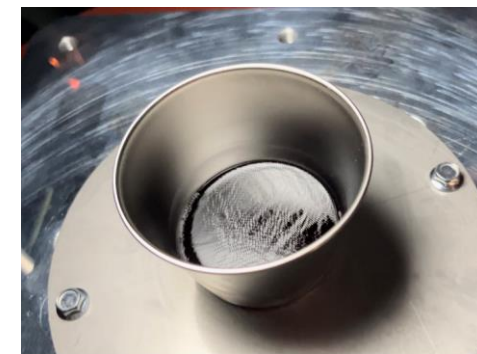
## < 共同研究機関との取組み >

データ採取する具体的な特定周波数を茨城大学と協議して決定し、大学の学生も参加して共同でデータ採取を行った。

また、学生は、採取したデータを大学に持ち帰って画像処理やAI解析作業を行った。なお、担当した学生は、本研究を研究テーマとして取り組んでいる。



振動発生装置



容器

## < 研究開発結果 >

- ① 特定周波数11種類の画像解析では周波数を正しく推測できた。
- ② 任意中間データ(3種類)については、画像解析コードの改良を行ったが正しく周波数を推測できなかった。
- ③ 今回の解析では、画像サイズを1920x1080を224 x 224に映り込んだ周辺画像を含めて変換したため、この影響を受けていると考えられる。
- ④ 変換の縦横比が異なることでひずんだ状態の画像であったが、液面波形部分のみを224x224のサイズで切り取って解析することで特定周波数の中間周波数においても正しい推測が行える可能性がある。
- ⑤ 学習用データと評価用データは、動画撮影条件（撮影範囲、拡大率、カメラ角度など）を同一にする必要がある。
- ⑥ 画像条件、画像処理方法を検討することで異常検知の可能性が確認できた。

