

泡画像検出による圧力検査支援システムの開発

Development of Pressure Inspection Support System

研究学生：萩野翔貴
Shoki Hagino

指導教員：中井一文
Kazufumi Nakai

1. はじめに

現在、空気圧を用いた圧力検査では泡の有無を肉眼で確認している。時間効率の問題から、圧力検査中に別の作業も同時に行う場合がある。その際、泡の有無を見逃してしまう場合がある。

本研究では泡確認作業において人手を必要としないシステムを作成する。具体的には、泡確認を自動的に検出し判定を行うシステムを開発する。この方法により、作業効率の向上及び人為的ミス無くすことを目的とする。

2. システムの概要

本システムでは、Windows タブレット、Web カメラの二つを使用する。Windows タブレットに接続した Web カメラを用いて横から圧力検査機を撮影する。リアルタイムで撮影している動画に画像処理を行うことにより、泡の有無を検知する。泡は OK/NG の二段階で判定する。

使用される圧力検査機は、水槽の中に入れた被検査物（ワーク）に空気圧を印加し、ワークに空隙があれば泡が漏れるという仕組みである。ワークを取り換える際は機械が上下に動く。

画像処理では撮影した動画に対し、グレースケール化、平均化、差分処理、エッジ検出の順に行い、泡の有無を確認する。なお、システム概要図を図 1 に示す。

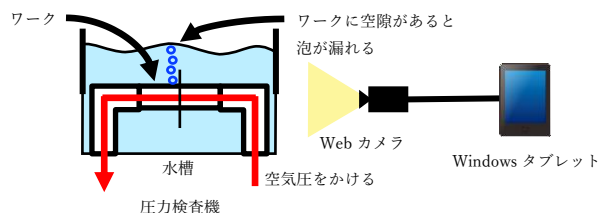


図 1 システム概要図

3. 使用方法

システムの画面を開き、使用するカメラを切り替えることにより、リアルタイムで撮影している動画を映す。画像処理を行いたい部分に対しドラッグ&ドロップで四角の枠を描画する。枠で囲んだ部分が画像処理され、泡の認識結果がシステムの画面右上に表示される。

4. 泡の認識

4.1 泡の認識方法

泡の認識には OpenCV による画像処理を行う。

平均化画像は撮影した動画から 30 フレームを移動平均で作成する。平均化画像とグレースケール化画像を差分処理し、二値化処理することにより泡だけを白色の pixel であらわす。

二値化処理にはエッジ検出を用いる。エッジ検出を用いる理由としては、泡の有無を確認する際に入るノイズが少ないためである。

4.2 泡検出の結果判定

泡の有無を、泡（二値化後の白色 pixel 数）が閾値を超えていなければ OK 判定とし、枠を緑であらわす（図 2）。超えているなら NG 判定とし、枠を赤であらわす（図 3）。



図 2 OK 判定時の画面



図 3 NG 判定時の画面

5. ワーク上下時の処理

ワークの上下動作時に発生する泡はワークの空隙から漏れ出た泡ではないため、判定しないようにする必要がある。

動画の左上、左下 100x100pixel の範囲内で白色 pixel 数の変動を認識し、ワークの上下を判断する。



図 4 ワーク上下時の画面

ワークの上下動作時を判断する際の閾値は 350pixel に設定した。この際、動画の左上、左下を画像処理し検出された白色 pixel 数を参照した。なお、図 5 は検出された白色 pixel 数を示している。ワークが上昇する際は画像の左下の白色 pixel 数が先に増加する性質を利用し、ワークが上昇したのか下降したのかを判定した。

横軸はフレーム数、縦軸は白色 pixel 数である。

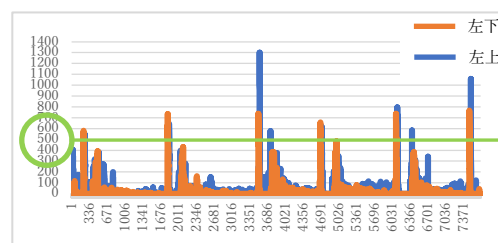


図 5 検出された白色 pixel 数

6. まとめ

本研究では OpenCV による画像処理を用いて撮影した動画から泡を検出した。その結果、本システムを用いて、泡の有無をシステムで確認することができた。