

# 水没式超音波リークテスト装置のリーク量の評価処理部の開発

## 1. 目的

本研究開発の目的は、企業課題解決型共同研究において、工業技術センターが保有する超音波技術を使って水没させたタンクなど機械部品の気密性を精査する技術の開発と検査装置の試作を企業と共同で行うことである。

## 2. 背景と課題

機械部品の品質検査は、部品の使用目的の重要度によって異なる。配管部品などの場合、使用対象によって引火性・溶解性・高温・低温など気密性が極めて重視される場合があり、全数検査が行われている。このため、これら業界では、差圧式やガス拡散式の自動検査装置の他、被検査対象を限定した専用装置がすでに実用化されている。しかし、これらの装置では熱や素材の影響により適用できないことも多く、未だに多くの企業で人手による目視検査が行われており、市場では決定的な検査装置が未だ無い状況下にある。

## 3. 方法および結果

### 1) 検査装置機械部の製作

本研究開発では図1のような外観の検査装置を試作した。この装置の機械部は、被検査物を水没させるための水槽、被検査物を取り付け水没させるための昇降式取り付け治具テーブル、被検査物に予め付着していた気泡を除去するための揺動装置、一連の機構動作を制御するシーケンサ、操作制御盤、水槽内水面高さを一定に保持するポンプ、水質の改善と気泡除去を行うフィルタ、シリンダを駆動するエアコンプレッサなどで構成されている。

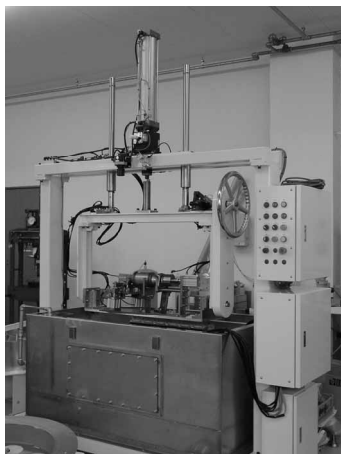


図1 検査装置

### 2). 超音波処理部の製作

気密検査に使用する超音波センサは、図2のようなPZTリニアアレイ型の超音波センサで、図3、4に示す超音波送受信回路を介して水槽内で超音波の

送受信を行い、機密性の検査を行う。

検査に使う超音波はバースト波で、図5の超音波信号処理基板からの信号パターンによって、図3(上)のバースト波発振回路基板で生成され、図3(下)のリニアパワー送信回路基板で増幅され超音波センサから送信される。

受信された超音波エコーは、図4のマルチプレクス受信増幅回路基板で低ノイズ・高精度増幅され、超音波信号処理基板に実装されたA/D変換器を介して2個のFPGAに取り込まれ、フィルタ処理などを施される。

超音波信号処理基板には、計4個のFPGAが実装されており、2個が受信処理、1個が送信バーストパターンの生成と組込型マイコンによる制御処理、残り1個はリークの有無を検出するための処理回路となっている。

## 3. まとめ

本件は難易度の高い開発であったが、試作した装置を使用して超音波の送受信テストを行い、開発の可能性や改良すべき問題点などを明らかに出来た。

そして、特願 2005-232849 と特願 2005-256326 の2件の特許出願をすることが出来た。

今後、処理回路の改良と現場での実証テストを通じて早期の事業化を図る予定である。

なお、本研究開発は企業との共同開発であるため、機密保護の観点からここでは詳細は記載しない。

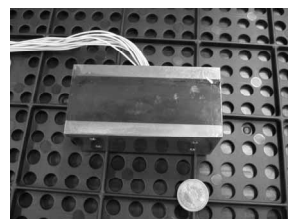


図2 超音波センサ

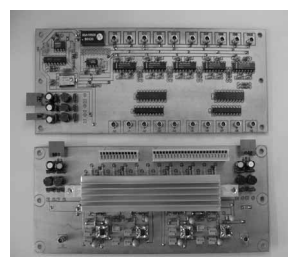


図3 送信基板

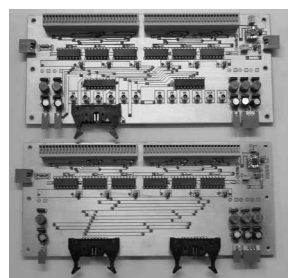


図4 受信基板

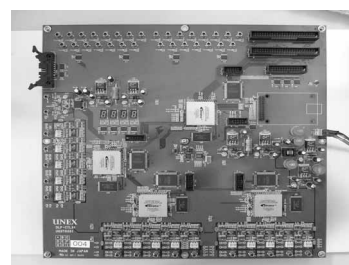


図5 超音波信号処理基板