

[説明資料] 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的, 利用方法, 作品自体やその製作過程で工夫したことを, 文章, 写真, 図などで説明。この用紙 1 枚に記入し, PDF ファイルに変換した後, ホームページに貼り付けてください。

学校名	国立東京高专	個人・グループ名	ピエゾ 不思議ゾナ	作品名	パイプラインの異常検出装置
-----	--------	----------	-----------	-----	---------------

1. 目的

ガスや水道、重油等の輸送パイプラインにおいて、接続のフランジ部からの漏れや災害等による破損を自動的に検出し、損害箇所に関連した配管のバルブを自動的に閉鎖する。さらに、バルブの閉鎖や破損箇所を無線等によってリアルタイムに司令センタに通報し、火災や環境破壊等の被害を最小限にする監視計測システムと通信用として流体や太陽光等を利用した電源装置を有するシステムを開発した。また、本システムは建物や橋梁等の疲労破壊及び震災等による破損箇所の特定や強度測定等に応用が可能であると考えられる。

2. 使用方法

輸送パイプラインにおいてフランジ部からの漏れや災害等による構造物の破損を図 1 に示す考案したピエゾセンサにより検出する。本センサはフランジの締結部に緩みが生じるとピエゾケ - ブル部の変形により電圧を出力する。この電圧を H 8 マイコンに入力し、一定以上の電圧のみ認識して自動的に電動バルブ部のリレ - スイッチを作動させる。また、誤作動を防止するためにパイプのフランジ部には 2 本又は 3 本のセンサを挿入し、マイコンのプログラムにより動作判定を可能とする。図 2 に本システムのバルブ制御試験装置を示す。さらに、破損箇所は無線等によってリアルタイムに司令センタに通報し、火災及び環境破壊等の被害を最小限にする監視計測システムである。本センサは異常振動等により自ら電圧を出力するので、センサのための電源を必要としない利点もある。システムの構成図を図 3 に示す。



図 1 ピエゾセンサ



図 2 システムの模擬試験装置

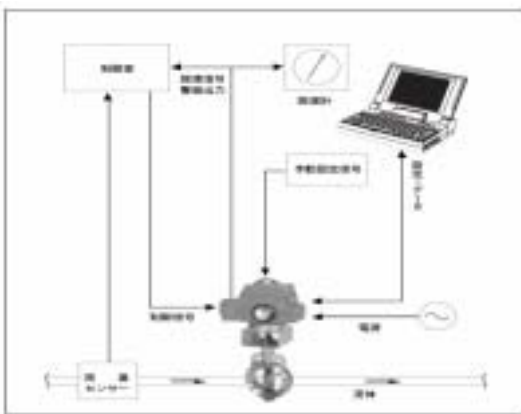


図 3 システム構成図

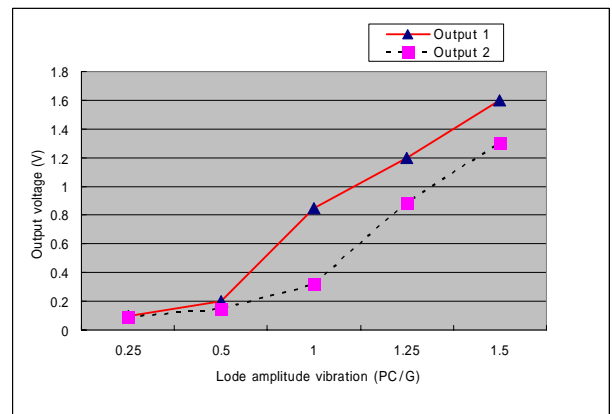


図 4 フランジ振動による出力電圧の変化

3. 試験結果

本システムは、フランジ締結部の緩みだけでなく、フランジ面にピエゾフィルムを併用することにより気体の漏れ等に関する計測が可能であることが判明した。さらに、このセンサ技術を応用することによって、橋梁や高層ビル等の柱等に挿入して計測が可能であるから震災や経年変化によるひずみ及び損傷の程度を判定するセンサとして応用が可能であると考えられる。この計測結果を図 4 に示す