

機械学習を用いた球表面上の位置センシング

Position sensing on sphere surface using machine learning

東理大応物¹, JST さきがけ² ○(B) 今井清貴¹, ○(B) 横山諒伍¹, 橋爪洋一郎¹,
岡村総一郎¹, 中嶋宇史^{1,2}

Tokyo Univ of Sci.¹, JST PRESTO², °Kiyotaka Imai¹, °Ryogo Yokoyama¹, Yoichiro Hashizume¹,
Soichiro Okamura¹, Takashi Nakajima^{1,2}

E-mail: 1516020@ed.tus.ac.jp, 1516097@ed.tus.ac.jp, nakajima@rs.tus.ac.jp

【緒言】これまで我々は板上に設置した圧電素子の出力信号を機械学習を用いて解析することで、板全体の位置センシングを開発してきた。この技術の特徴は、センサ点が3~4点と従来のマトリクス型センサに比べて単純な設計となることと、圧電素子の特性差や設置位置の不均一性も機械学習によって吸収することが出来るため、汎用性の高い位置センサシステムとして活用できる可能性がある。そこで本研究では、位置センシングを任意の表面形状に対して拡張させることを目的に、球表面上の位置センシングについて検討を行ったので、その結果について報告する。

【実験方法ならびに結果】圧電素子には村田製作所製圧電ブザー7BB-35-3を用いた。圧電素子はFig.1に示すような支持棒の先端に4素子設置した。この支持棒は上下2本がそれぞれ90度の角度となり、2本が作る面がそれぞれ直交するような配置となっている。これをプラスチック製の球体内部に圧電素子が接触するように設置した。球表面を接触した際の圧電体からの出力は、圧電素子に直列に接続したキャパシタの電圧値をADコンバータを用いて計測した。機械学習を用いた位置判別については、4つの圧電素子からの出力値と実際の押下位置座標を教師データとして4層のニューラルネットワーク(NN)にて複数回学習させ、NNの最適化を行った。学習後、任意の点での位置判定を行ったところ、基準点から押下点への移動距離と基準点からプロット点への移動距離は30%程の誤差以内で位置を判定することに成功した。また、リアルタイムに押下位置を判別することにも成功しており、本手法を用いることで新たな位置センシングの応用可能性が広がると期待している。

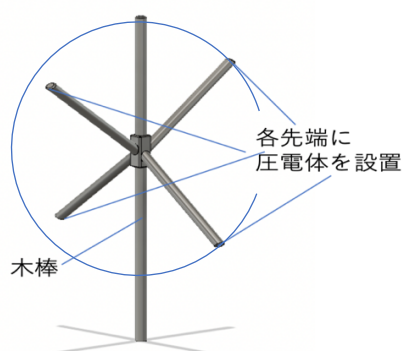


Fig.1 球体内の圧電素子支持体の構造

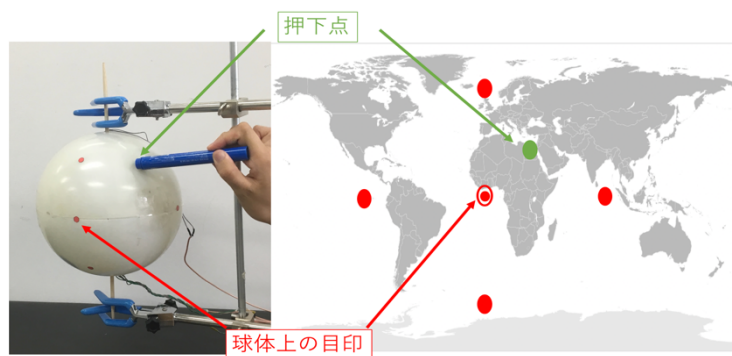


Fig.2 作製した球体表面位置センシングシステム
と位置出力画面