

## システム情報工学研究科修士論文概要

年 度	平成 23 年度	学位名	修士(工 学)
専 攻	知能機能システム	専攻	著者氏名
中西 真美			
指導教員氏名 水 谷 孝 一			
論文題目			
同軸音叉型振動子を用いるジャイロセンサに関する研究			
論文概要			
<p>振動式ジャイロセンサは物体の回転を検知するセンサであり、カメラの手ぶれ補正機構などで利用されている。近年では高精度で低価格な振動式ジャイロセンサの出現でゲームコントローラのモーションセンシングなど用途が拡大している。そのため、より複雑な動きに対応する必要がある、高精度だけでなく広範囲な回転速度の検出がジャイロセンサには要求される。振動式ジャイロセンサは同じ周波数で振動方向が直交関係の二つの振動モード(縮退モード)を利用する。片方のモードだけを励起した状態で回転が生じるとコリオリ力が発生し直交方向に振動する他方のモードが生じる。コリオリ力の大きさは回転速度と比例し、回転速度が見積もれる。これまで様々な形状の振動式ジャイロセンサは提案されてきたが、それらは一軸に対して一組の縮退モードしか用いていない。低速回転を検出するためには高感度が求められ、<math>Q</math> 値が高く、共振周波数が低いモードが求められる。一方、高速回転を検出するためには応答の速さが求められ <math>Q</math> 値が低く、共振周波数が高いモードが求められる。そのため、一組の縮退モードの利用では低速・高速回転ともに計測することは難しい。そこで本論文では複数の縮退モードを利用し広範囲計測が可能なジャイロセンサの提案を目的とした。複数の縮退モードを有する同軸音叉型振動子に着目して検証を行った。</p> <p>基礎的な検討として単一縮退モードを用いる振動式ジャイロセンサの等価回路をもとに複数の縮退モードを用いる場合の等価回路を導出した。等価回路上での各パラメータを変化させた際の特性の変化を求め、複数の縮退モードを用いる際にジャイロセンサの特性に影響する条件を示した。次に、同軸音叉型振動子の振動モードと周波数、<math>Q</math> 値について測定を行った。基本モードと高次のモードでは周波数、<math>Q</math> 値ともに大きく差があり、ジャイロセンサとして異なる特性が得られる可能性があることを示した。この振動特性をもとに円柱に起因するモードと円筒に起因するモードの二つに着目し、ジャイロセンサとしての特性の計測を行った。回転速度に対する応答から二つの振動モードでは回転速度に対する感度と線形性を保つ領域が異なる結果が得られた。計測結果と等価回路計算の比較から二つのモードでの共振周波数の違いが主に影響していると考えられる。以上より、複数の縮退モードを用いることでより広範囲な計測範囲を有するジャイロセンサが実現できることが示された。</p>			
審査日 平成 24 年 1 月 31 日			
審査員	(大学名 職名)	(学位)	(氏名)
主査	筑波大学 教授	工学博士	水 谷 孝 一
副査	筑波大学 准教授	博士(工学)	若 槻 尚 斗
副査	筑波大学 助教	博士(工学)	海 老 原 格