

平成18年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名：ネオアーク株式会社

研究リーダー所属機関名：千葉大学

課題名：微小振動用超高速2次元計測装置の開発

1. 顕在化ステージの目的

携帯電話などの通信装置に使われている弾性表面波(SAW)素子やバルク波(BAW)素子において、実際の振動状態の光学的観察は、素子開発期間の短縮に大きく貢献する。

従来利用されてきた光でこ法は、数 100 MHz 程度で、レイリー波の様な振動面が傾く波動の観察には適しているが、1GHzを超え、縦振動が主体のBAW素子には適用困難であった。

本研究では、セニアック干渉方式を採用し、高速・高感度の電気処理回路を組み合わせ、3GHz付近までのSAW/BAW素子の振動測定を可能にする。また、高精度XYステージを用い微小素子の細部にわたる振動分布の画像化をする高速縦振動計測装置を開発する事を目的とする。

2. 成果の概要

大学の研究成果

本申請者らは、これまでナイフエッジ法を利用した弾性表面波素子用2次元レーザプローブ装置を開発してきた。この装置は、たわみ振動のみを検出するため、厚み方向の縦振動を主とする薄膜バルク波共振子等の動作解析に利用できなかった。

本研究では、セニアック干渉計を利用して、厚み方向の縦振動を観測する2次元レーザプローブ装置を開発した。まず、セニアック干渉計が低周波振動に鈍感であることから、感度を劣化させることなく、高速に機械走査可能なことを実証した。また、検出系を再検討し、25 GHz に及ぶ高周波弾性縦振動を高感度に検出可能とした。そして、薄膜バルク波共振子等の振動観測から本装置の有効性を実証した。

企業の研究成果

高速微小振動を測定する方法として、レーザドップラ振動計が一般的であるが、今回開発した振動計は、その測定帯域、測定振幅を遙かに上回る処理能力を持つ。また、光学系が簡単で、調整作業が容易であり、レーザ光源も一般的な半導体レーザ光源が使える点で 高信頼性、長寿命である。

現在の装置としては、振幅計測としての定量性に欠けるが、定性的な評価は可能である。また、振動のアニメーションが短時間で可視化できるシステムを構成できたことで、現在の通信市場における SAW/BAWデバイス開発の時間短縮に、本装置の貢献度が期待できる。

3. 総合所見

原理的にはよく知られたセニアック(サニャック)干渉計構成を導入することによって、SAWデバイスなどの微小振幅表面振動の高速(~3GHz)2次元計測器の開発を目指し、定性的な振幅計測を実現した。しかし、キーとなる研究項目「光出力の偏光特性を利用した表面反射率の影響の除去と絶対振幅の観測」が、今後の重要課題として残された。この研究項目の目標達成のための具体的な計画策定と、基礎開発をより確実に行うことが望まれる。