

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: 特定小電力無線向け弾性表面波フィルタの開発
プロジェクトリーダー	: 株式会社 Piezo Studio
所属機関	
研究責任者	: 大橋雄二(東北大学)

1. 研究開発の目的

本研究開発は、地域防災無線、キーレスエントリー等の特定小電力無線用に普及している LBO を用いた SAW フィルタを置換えるランガサイト型結晶 SAW フィルタの開発とその実用化を目的とする。従来材料 LBO は優れた減衰特性を有するものの、吸湿性が高く水分を排した特殊な専用ラインが必要なため、安定した供給体制に課題があった。LBO 代替とされる LiTaO_3 は、通過域近傍の減衰に課題があり、その改善が必要とされていた。本研究開発では、吸湿性のない新材料を用い、かつ急峻な減衰特性を有する SAW フィルタを開発することで、IoT 技術に不可欠な特定小電力無線の発展に貢献する。

2. 研究開発の概要

①成果

本研究開発では新規ランガサイト型結晶を用い、71MHz 帯 SAW フィルタを最初のターゲットとして、LBO に匹敵するフィルタ特性を実証し、その有用性を示す。材料育成・評価技術を駆使し、要求特性を満たす最適な材料組成・カット角を決定する。設計に必要な設計パラメータを導出、独自の設計シミュレータを構築した上で、高度な設計技術を用いて、実際にフィルタを設計・試作し、急峻性に優れたフィルタ特性を実現する。

研究開発目標	達成度
① 電気機械結合係数 0.45%以上の達成	① (達成度: ほぼ 100%) CTGAS 結晶において、Al 置換量及びカット角を最適化した条件にて SAW 共振子を試作・評価した結果、電気機械結合係数 0.44%を達成した。
② 周波数温度依存性 $\pm 0.01\%$ 以内の達成	② (達成度: ほぼ 100%) CTGAS 結晶において、Al 置換量及びカット角を最適化した条件にて SAW 共振子を試作・評価した結果、頂点温度が -70°C とシフトしているものの $\text{TCD}=0$ を有する 2 次曲線の依存性を得た。周波数温度依存性は $\pm 0.06\%$ であるが、カット角調整により $\pm 0.007\%$ 程度まで改善できる見込みである。LBO の $\pm 0.008\%$ より小さくできる可能性がある。

③ 71MHz 帯 SAW フィルタ要求特性の達成	③ (達成度:100%) 当初目標とした要求特性を満たすフィルタ特性を得ることができた。
④ SAW 設計シミュレータの構築	④ (達成度:100%) 作製した SAW 共振子から設計パラメータを導出する手法を確立。得られた設計パラメータを用い、フィルタ特性をシミュレーションするシミュレータを構築した。

②今後の展開

「モノのインターネット」いわゆる IoT 関連市場の発展に伴い、近距離かつ低消費電力にてデータを送受する需要が高まっている。本研究開発で実証した SAW フィルタは、従来技術で課題であった吸湿性もなく、また、通過域近傍が急峻に減衰する優れたスカート特性を有している。これらの特徴を生かし、100MHz 以下のみならず、1.2GHz 未満の周波数帯にも応用展開可能と考える。結晶の大型化や均質性、またデバイス設計においては、歩留まりを考慮した量産仕様の確立を実現し、特定小電力分野への展開を図っていく。

3. 総合所見

ほぼ目標を達成し、次の研究開発フェーズに進むための成果が得られている。今後の取り組み次第ではイノベーション創出の可能性がある。

当初は予期せぬ現象の発生により、開発が遅れ気味であったが、基礎データの積み上げを重ねて、SAW フィルタの良好な特性を提示出来たことは評価できる。この成果を基にして具体的なデバイス製造/販売のビジネスプランを作り、SAW デバイスに実績のある企業との連携を深め、実用化を進めることが望まれる。また、特許出願や発表など、成果を形にすることが望まれる。