

湖北工業株式会社
滋賀県長浜市高月町高月 1623 番地
エピフォトンクス株式会社
神奈川県大和市大和南二丁目1番 16 号
KAWAZビル 5 階

単結晶状 PLZT 薄膜による超高速光変調器を開発

～Beyond 5G に向けた光アクセスネットワークの革新に貢献～

湖北工業グループのエピフォトンクス株式会社(本社、神奈川県大和市)と同 100%子会社 EpiPhotonics USA, Inc.(本社、米カリフォルニア州 San Jose 市)は、光アクセスシステムの分岐数拡大や低消費電力化へ向け、超高速で偏波無依存動作も可能な単結晶状 PLZT 薄膜による超高速光変調器を開発しました。本成果の一部は総務省「グリーン社会に資する先端光伝送技術の研究開発」委託研究開発によって得られたものです。

【背景】

益々進展するIoT(Internet of Things)、クラウドコンピューティング、高精細映像流通、モバイルシステム、などを支えていくために、あらゆる場所で発生する膨大なデータを超低遅延、超高速、かつ低消費電力に伝送するインフラ光ネットワークが求められています。これらの進展に伴い通信トラフィックは益々増加していくため、光アクセスシステムにおいては分岐数の拡大をすべく光送信器からの出力光強度を増加させることや、それによる光ファイバアンプ数低減によって低消費電力化および低コスト化を図ることが望まれます。このため、将来の光送信器を構成する光変調器[※]には超高速動作のほか強いレーザー光の受容性が求められます。

【今回の成果】

今回開発した超高速光変調器は、当社独自の固相エピタキシャル成長法[※]による単結晶状 PLZT[※]薄膜技術をベースとしています。この PLZT 薄膜を光導波路として用いることでナノ秒の切り替えが可能な超高速光スイッチを既に製品化していますが、光変調器向けに材料やプロセスを最適化することにより、ポラレート[※]100G を超えることが可能な超高速 PLZT 光変調器を開発しました(写真1)。

単結晶状 PLZT 薄膜は、従来の材料比 10 倍近い非常に大きな電気光学効果[※]を得ることができるため、超小型で低電圧の高効率高速駆動が可能なほか、強いレーザー光の受容性も有しています。さらに、従来のゾルゲル法などで形成した多結晶 PLZT 薄膜では散乱による光損失が大きいことが課題とされていますが、当社の単結晶状 PLZT 薄膜はチップ内の光損失が小さいため光利用効率が高いことも特徴です。

この超高速光変調器は、今後様々な用途への展開が期待されます。従来の光変調器にはない偏波無依存動作が可能であることを活かし、Beyond 5G に向けた光アクセスネットワークの革新技術である低コスト ROF(Radio On Fiber)[※]システムへの応用も検討しています。またシリコンウエハへの成膜も可能であることから、シリコンフォトンクスなどのデバイスとの集積化にも可能性を有しています。

エピフォトニクスは、PLZT 超高速光スイッチおよび超高速光変調器を来る 9 月にドイツフランクフルトで開催される ECOC2024 において展示致します。

【今後の展望】

この度の成果によって、光アクセスシステムやデータセンタを始めとした多くのシステムへの PLZT 光変調器の応用が進み、低消費電力化へ貢献すると期待されます。すでに、海外を含めた光通信システムメーカーからの問合せもあり、本開発成果の社会実装へ向けた早期サンプル出荷を計画しています。



写真1. 今回開発した PLZT 光変調器チップ

※光変調器： 光変調器とは光通信などに用いられるデバイスで、光の強度や位相を変調することでレーザー光に情報を乗せることができる。

※固相エピタキシャル成長： 従来の真空状態でウエハへ単結晶状に薄膜を成長させるのではなく、基板表面へアモルファス薄膜を形成後に基板表面から結晶成長をさせる方法。

※PLZT： 鉛(Pb)、ランタン(La)、ジルコニウム(Zr)、チタン(Ti)の酸化物で、組成と結晶方位の制御によって非常に高い電気光学効果を発現し、強誘電性を利用した不揮発性メモリ材料としても実用化されている。

※ボーレート： デジタルデータを 1 秒間に何回変復調できるかを示す値のこと。

※電気光学効果： 電圧印加によって屈折率変化を生じる効果。

※ROF： 無線のサービスにおいて、途中に光ファイバ伝送を含むシステム。

<湖北工業株式会社の概要>

湖北工業株式会社は、1959 年にアルミ電解コンデンサのリード端子製造メーカーとして創業、その後 2000 年に光部品・デバイス事業に進出しました。現在では売上のうちリード端子事業が 53%、光部品・デバイス事業が 47%の構成となっています。光部品・デバイス事業において、海底ケーブル向け光アイソレータ市場で市場シェア 50%を有し、この分野におけるリーディングカンパニーとなっています。また第三の成長事業としてスラリーキャスト法を用いた高純度石英ガラス事業の事業化を進めています。

<エピフォトニクス株式会社の概要>

エピフォトニクス株式会社は、20 年に渡る PLZT 光導波路技術の研究開発成果を基に、2007 年に設立されました。総務省、NEDO(国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構)ほかと連携した研究開発実績を持ち、光通信、光量子コンピュータ、データセンタ等の分野を対象にし、PLZT 技術を応用し

様々な光デバイス製品の開発を進めています。大手通信機器メーカー、通信事業者等を対象として、サンプル出荷を開始しており、2026年以降の本格的な事業化を目指しています。

<本件に関する問い合わせ先>

エピフォトンクス株式会社

〒242-0016 神奈川県大和市大和南二丁目1番16号 KAWAZビル 5階

E-mail: info@epiphotonics.com

湖北工業株式会社 広報・IR室

〒529-0241 滋賀県長浜市高月町高月 6123

TEL:(0749)85-3211 E-mail: ir@kohokukogyo.co.jp