

NEWS RELEASE

2026 年 8 月 19 日

湖北工業株式会社
滋賀県長浜市高月町高月 1623 番地
(コード番号 : 6524)

～光電融合技術の普及に向けて大幅な高効率化を実現～

単結晶 PLZT 薄膜による画期的な低駆動電圧と低光損失を同時に実現した光変調器を開発

湖北工業株式会社（本社：滋賀県長浜市、代表取締役社長 石井 太）は、このほど単結晶 PLZT 薄膜成膜技術とデバイス構造の最適化により超低駆動電圧($V_n \cdot L$ 値: $0.2 \text{ V} \cdot \text{cm}$)と低損失(0.9 dB/cm)の光変調器の開発に成功しました。

今回の開発は、湖北工業株式会社の 100% 子会社であるエピフォトンクス株式会社（神奈川県大和市）と EpiPhotonics USA, Inc.（米カリフォルニア州 San Jose 市）が行ったもので、開発成果は、レーザー科学、フォトンクス分野の国際会議 Conference on Lasers and Electro-Optics (CLEO) 2026 の Post deadline Paper として採択され、発表しました（アメリカのシャーロットで 5 月 17 日から 21 日に開催）。

【背景】

生成 AI の利用拡大に伴い、AI サーバーやデータセンタにおけるデータ処理量は急増を続けています。その一方で、情報通信機器の消費電力増大は社会的な課題となっており、さらなる情報処理量の増大に備えて高速通信と省電力化の両立が求められています。こうした課題の解決に向けて、光電融合をはじめとする次世代光通信デバイスへの期待が高まっており、さらなる高効率化・高速化に向けた技術開発が進められています。こうした光通信インフラに対する技術進化は今後もますます加速すると考えられることから、湖北工業では海底ケーブル用光デバイスや各種光通信用デバイス、モジュールの開発実績を生かして次世代技術の開発に取り組んでいます。今後の進化が期待される光電融合の分野において、電子処理した情報を光に変換し、高速・大容量・低消費電力な通信を実現するための中核デバイスとして、光変調器の重要性が高まっており、現在、シリコンフォトンクスや LN(ニオブ酸リチウム)を用いた変調器が主流になっています。また、次世代の高速・高効率の光変調器の開発に向けて様々な取り組みが進められています。

今回開発した PLZT 光変調器は、湖北工業グループであるエピフォトンクス社において 40 年以上にわたって蓄積してきた PLZT 成膜及び光変調器デバイス構造の開発技術の成果として実現したもので、次世代超高速として求められる 100Gbps を超える超高速光通信を低消費電力で実現することが可能になります。

【今回の成果】

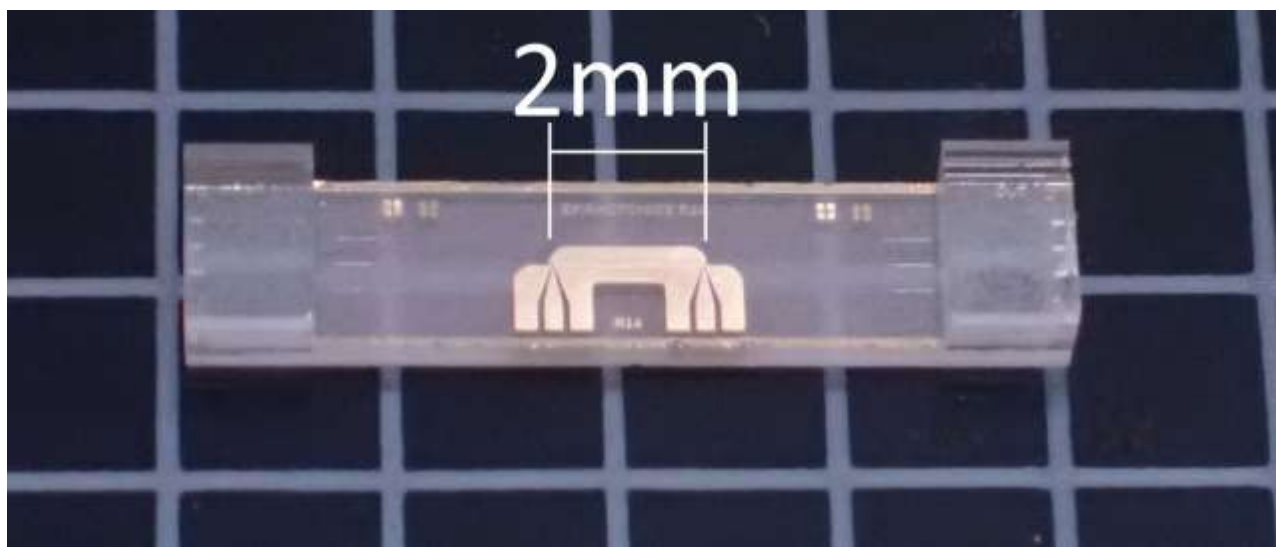
今回開発した PLZT 光変調器は、駆動電圧($V_{\pi} \cdot L$ 値: $0.2 \text{ V} \cdot \text{cm}$)と低損失(0.9 dB/cm)と従来の一般的な LN 変調器と比較して 10 倍の電気光学効果を実現。また、最大 1W (30dBm)の光入力耐性と、3dB 帯域幅での 25GHz の高周波を実現しました。

単結晶 PLZT 薄膜が従来の材料比約 10 倍の大きな電気光学効果^{*}と強いレーザー光の受容性を有していることから、今回の低電圧、低損失の実証は、今後の AI サーバー、データセンタや、高速大容量光通信システムの消費電力の低減に貢献することが期待されます。

【今後の展望】

今後の実用化に向けて、湖北工業では単結晶 PLZT 薄膜ウエハの結晶品質のさらなる改善や、光変調回路の微細化と併せて電極構造の最適化や電極損失の低減に取り組み、100GHz 級の伝送速度を持つ高周波光変調器チップの開発を進め、2028 年のサンプル出荷を目指してまいります。

写真 1．今回開発した小型 PLZT 光変調器チップ



<用語説明ほか>

※PLZT：ランタン(La)、ジルコニウム(Zr)、チタン(Ti)、鉛(Pb)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ます。

※光変調器：電気信号を光信号に変換するデバイス。現在主に使われているマッハツェンダー変調方式では、光変調光の干渉を利用して光信号を変調する。光源からの光を二つの経路に分けた後、各経路に印加する電圧を制御することで、電気光学効果により経路間に位相差を生じさせる。二つの光を再び合流させることで、位相差に応じて干渉が起こり、出力される光の強度を調整する。

※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。

※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（JPMI00316）（技術課題Ⅱ 大容量・高多重光アクセス網伝送技術）による研究によって得られたものです。

<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50.4%、光部品・デバイス事業が49.6%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%以上を有し、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。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）、総務省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技術を応用した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、2022年から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。

以 上

<本件に関する問い合わせ先>

湖北工業株式会社 広報・IR部

〒529-0241 滋賀県長浜市高月町高月 6123

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

PLZT デバイスの特長と用途、応用分野（参考資料）

1. PLZT デバイスの概要と特長

- ✓ 透明強誘電体セラミックで、電気光学効果を利用した光学デバイスに用いられる圧電材料。機械的な圧電素子である PZT にランタン（La）を添加した透明の素子、電気光学効果（Pockels 効果）を利用して光の位相や強度を制御する材料
- ✓ AI サーバーの普及に伴い、データセンタ内部での情報処理量が飛躍的に増加、光電融合が進む中で光変調器の進化が求められており、大きな電気光学効果を持つデバイス材料として期待されている

2. 光変調器

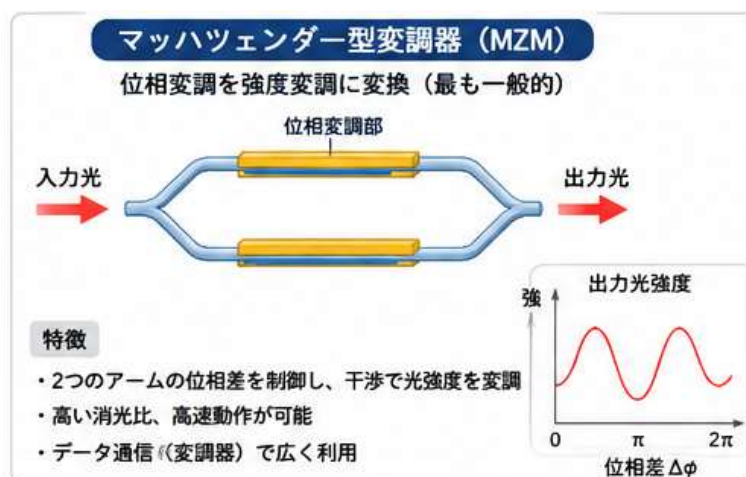
- ✓ 光変調器は、電気信号を光信号へ変換するデバイスであり、データセンタや通信ネットワークにおける高速・大容量通信を支える基幹部品。
- ✓ AI サーバーの普及により GPU クラスタ接続等サーバー内での超高速光通信の需要が拡大、ASIC 等と一体化した CPO の採用が進むと思われる。
- ✓ 光変調器には絶縁体に近い材料を用い、電圧をかけると結晶中の「プラス電荷」と「マイナス電荷」の位置関係が変化、材料内部の電氣的な偏り（分極）が変化する。この分極変化によって光の屈折率が変化する。

<光電融合の仕組み>

動作の流れ（例：デジタル信号を光に変換する場合）



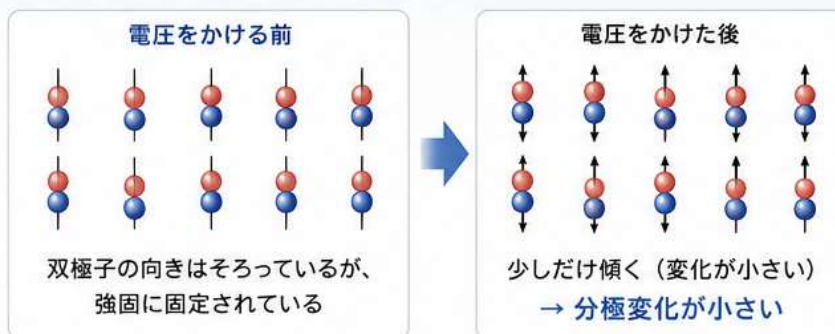
<変調器の構造>



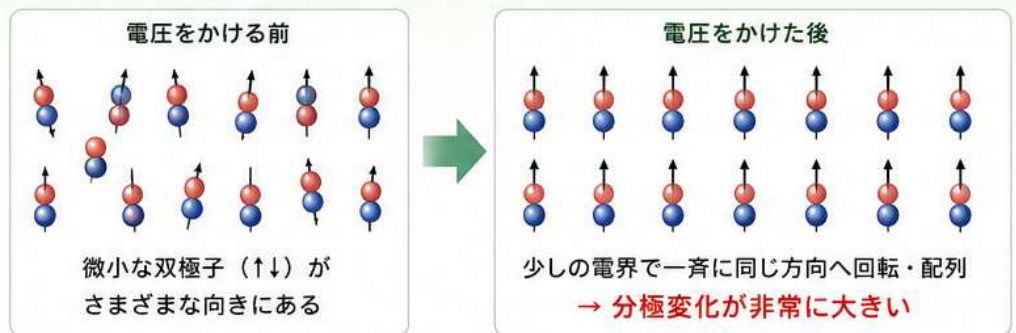
3. 光変調器材料としての PLZT と LN の違い

- ✓ 現在光変調器材料の主流である LN は比較的硬い結晶で、電圧をかけたときの分極の変化量は比較的小さいのに対して、PLZT は、分極の変化量が大きいので、より低い電圧で分極を変化させることができる、つまり電圧を印加した際の屈折率変化が大きい。
- ✓ また、誘電率が高いという特徴を有しており、電界が加わった時の結晶の変形の度合いが大きく、光の屈折率が大きい。
- ✓ 上記の特長により、PLZT は LN に対する電気光学効果が 10 倍程度高いとされ、今後さらなる高速通信が求められる中で AI サーバーの分野で PLZT の普及が期待されている。

■ 電圧をかけたときの分極変化 (LN)



■ 電圧をかけたときの分極変化 (PLZT)



以 上