

光通信用ガラス

日本電気硝子(株) 電子部品事業部 第一開発部

村田 隆

Glass for optical communication

Takashi Murata

No. 1 Research and development department

Electronic Products Division, Production

1. はじめに

インターネットやスマートフォンの普及に伴い、通信量は飛躍的に増大してきているが、クラウド化やIOT等のネットワークの発展により今後更なる通信量の増大が見込まれている。このような通信量の増大により加入者と通信事業者局の間を結ぶアクセス系ネットワーク網においては、局側の機器に多くの加入者側の回線が集約されるため光ポートの高密度化が必須であり、光トランシーバーに対する小型化への要求がますます強くなってきている。本稿ではこのような光トランシーバーに使用される光部品用ガラスについて紹介する。

2. 光トランシーバーの構造

光トランシーバーは端末からの電気信号を光

信号として発信したり、サーバーや基地局からの光信号を受信するデバイスであり、FTTH (Fiber To The Home) 等では光ファイバー1本で送受信を実現する一芯双方向トランシーバーが用いられている。一芯双方向トランシーバーにおいて光信号はレーザーダイオード(以下LD)から発信、フォトダイオード(以下PD)で受信されることで、信号のやり取りが行われている。ボールレンズは、LDあるいはPDの前に配置され、LDからの信号を光ファイバーのコアの部分に集光したり、光ファイバーから送られてきた光をPDに集光する役割を担っている(図1)。LDから光ファイバーまでの空間にはプリズムが配置され、そのプリズムには発信用の波長(例えば1550nm)を透過し、受信用の波長(例えば1310nm)を反射する膜が形成されている。受信用の波長の光はこのプリズムによって進行方向がPDへ向けられ、レンズを介してPDに光が集光される。

上記のように受信用と発信用の光がプリズムによって分岐されているため、光トランシー

〒525-0072 滋賀県草津市笠山1丁目4-37

TEL 077-565-4541

FAX 077-565-4618

E-mail: tmurata@neg.co.jp

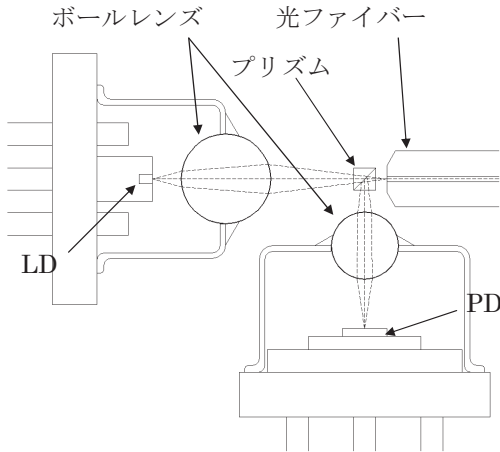


図1 光トランシーバーの構造
(ボールレンズ使用時)

バーのパッケージのサイズはPDまでの焦点距離に依存する。そのため光トランシーバーの小型化を達成するためにはPDまでの焦点距離を短くするようなレンズが必要となる。

3. 熱成型レンズ

このような設計を可能にする方法の一つとして、熱成型レンズを使用する方法がある。熱間のプレス成型においては、高い寸法精度、再現性、表面精度が得られるよう設計された金型にガラスのプリフォームが配置され、所定の温度で加熱・成型されることで寸法精度の高いレンズが得られる。

このような精密な熱成型を可能にするため、低軟化点でありながら金型と融着しがたく、化学的にも高い信頼性を有するガラス組成を開発して適用した。図2に実際に試作したレンズの写真を示す。このレンズは光軸の入射側と出射側に配置される凸レンズの曲率を小さくすると共に、それらの対向する凸レンズ間の距離が短くなるよう設計されている。この熱成型レンズを図1のボールレンズの代わりに使用することでPDまでの距離を50%程度低減できることが確認できた。



図2 試作した熱成型レンズの外観



図3 プリズムレンズアレイ外観

4. まとめと今後

ガラスは高い化学的耐久性、透過率を有するため、光を扱うデバイスの部材として適した材料であるが、成形性に優れることもガラスの重要な特徴の1つである。弊社では熱成型を可能にする材料設計技術、および熱成型技術により、表面実装可能な非球面レンズ、プリズムとレンズアレイを一体化したプリズムレンズアレイ（図3）等、様々な形状、特徴を有するガラスレンズ製品を供給し、これらの技術を応用した製品が光学的設計の自由度をさらに高め、通信デバイスの小型化・高機能化にますます貢献していくことを目指している。