

製品紹介：透明耐熱テラリンク® リフロー耐性に優れた熱可塑性レンズ材料

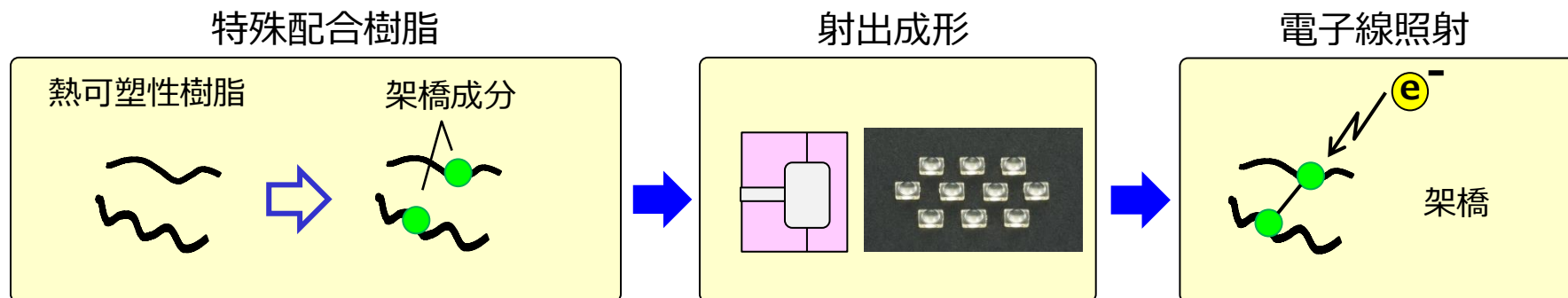
住友電工ファインポリマー株式会社
架橋製品開発部
テラリンク課

2023年10月12日

テラリンク概要

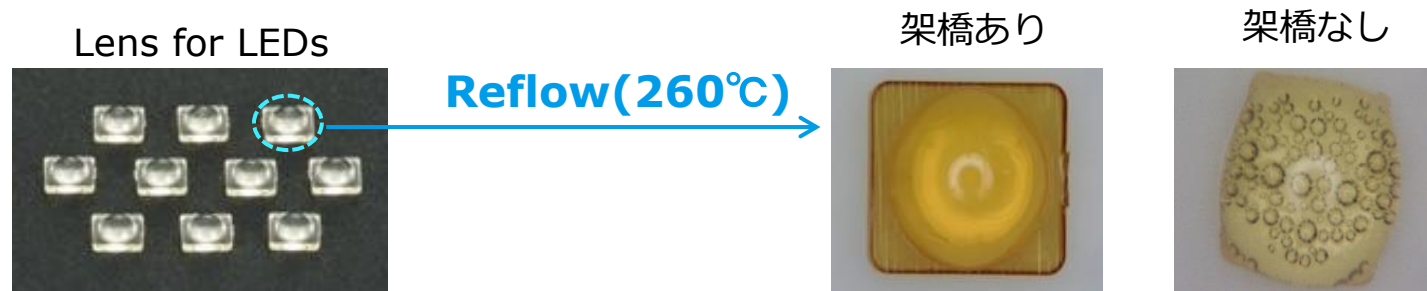
■ テラリンクとは?

熱可塑性樹脂成型品への電子線照射→架橋により耐熱性などの性能を改質



■ 特長

- ・短期耐熱性が向上→融点以上の高温で、成形品形状を保持
- ・摩擦係数が小さく、耐摩耗性に優れる
- ・疲労強度が高く、耐久性に優れる
- ・耐薬品性に優れる



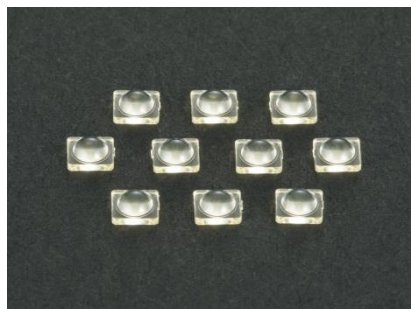
テリンクの用途（製品例）

光学部品（テリンクT）

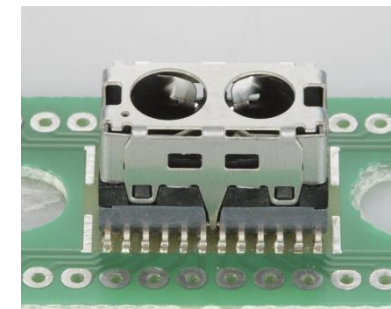
- 表面実装型(SMD) LED用レンズ (P)
- 光コネクタ用レンズパッケージ (P)
- 光通信(VCSEL)用レンズ (D)

(P):production

(D):development



LED用レンズ



光コネクタ

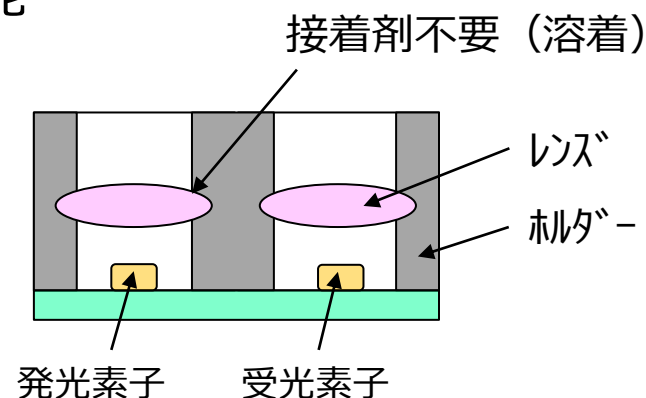
機構部品（テリンクS）

- 産業機器／民生用途向けギア
- スライダー、ワッシャー、他摺動部品



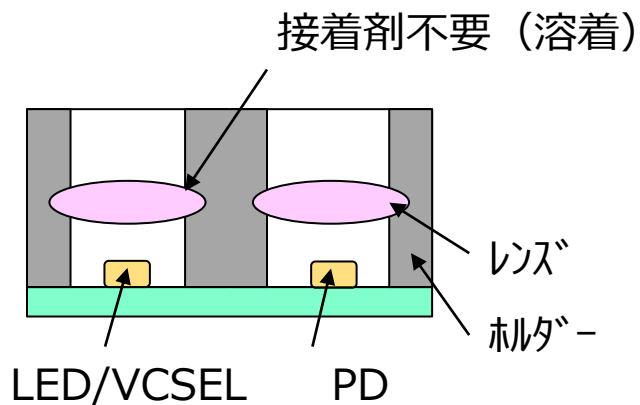
透明耐熱テラリンクの特長

- 耐熱性に優れる
 - ・鉛フリー半田リフロー（260℃）に対応→SMD型デバイスに適用
- 赤～赤外域における透明性に優れる
 - ・600nm～1100nmで透過率90%以上※
 - ※室温、2mmtプレート, Grade:TPN10A
- 射出成形が可能で、精密性や量産性に優れる
 - ・非球面レンズやフレネルレンズに対応
 - ・シリコンやエポキシ樹脂より低コスト
- 二色成形によるレンズ／フィルタ一体成形が可能
 - ・レンズ／フィルタの接着プロセス不要
- 光学設計に対応



応用例 1: 光コネクタ用レンズパッケージ

■ 光コネクタ用レンズパッケージ

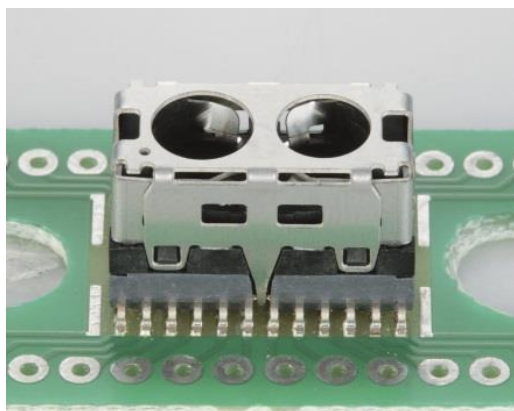


特長

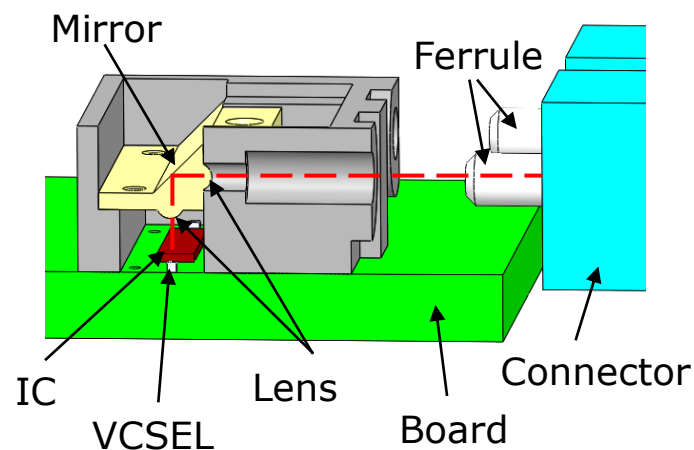
- 2色成形によるレンズ/ホルダー一体成形
→ 接着剤を用いたレンズ組立不要
- リフロー（260℃）半田実装が可能
→ 表面実装型パッケージ

■ 応用例

<量産中> 光コネクタ (POF:650nm)

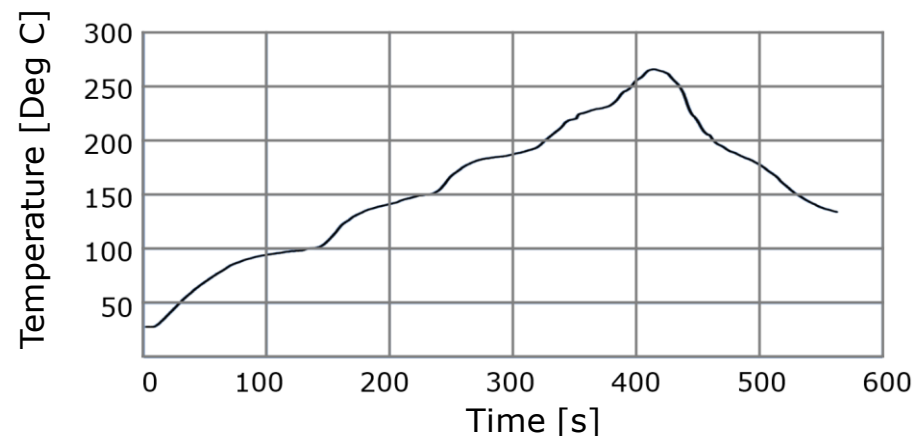
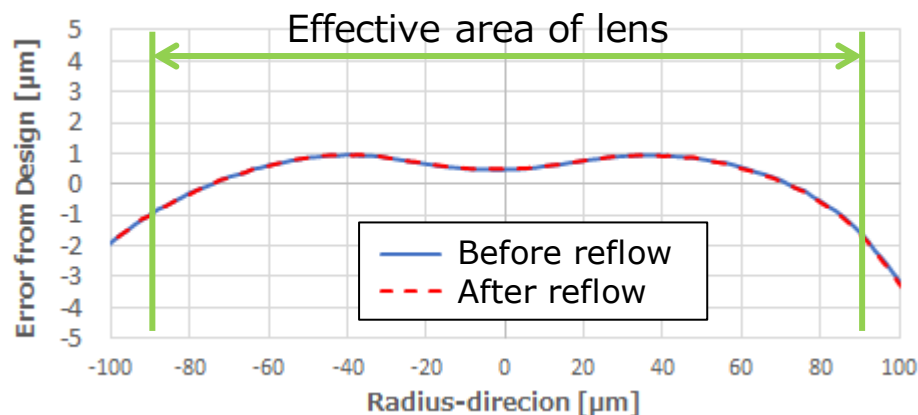
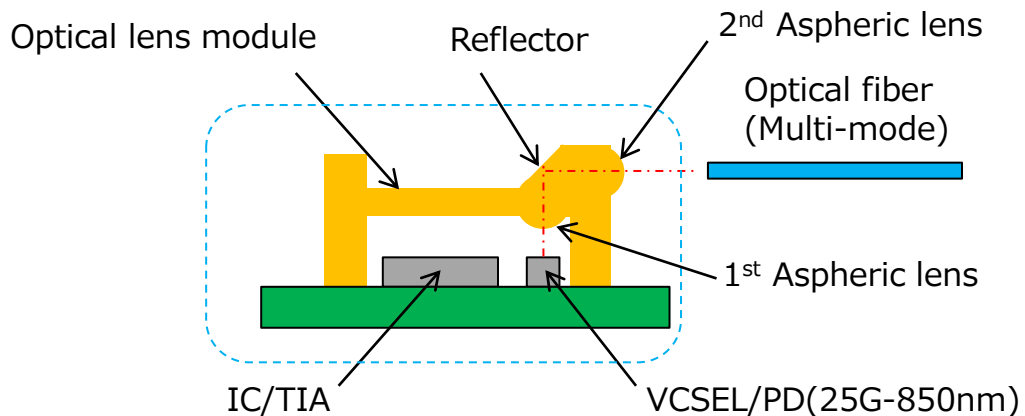
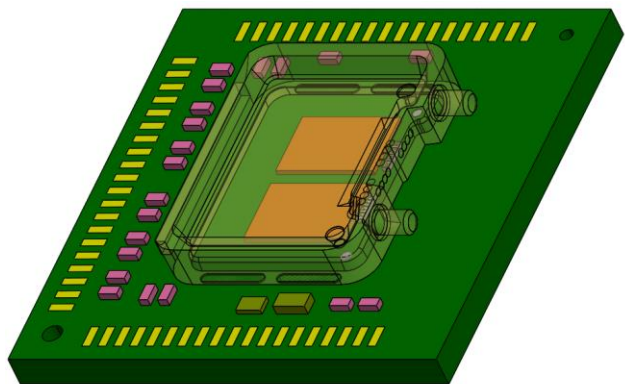


<開発中> 光コネクタ (MMF:850nmなど)



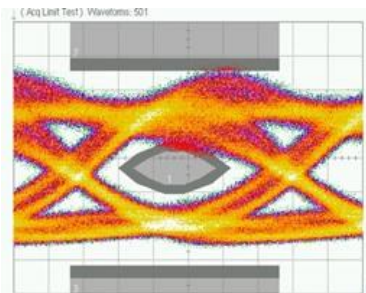
応用例 2: VCSEL用光学レンズモジュール

25Gbit/s AOCレンズモジュール

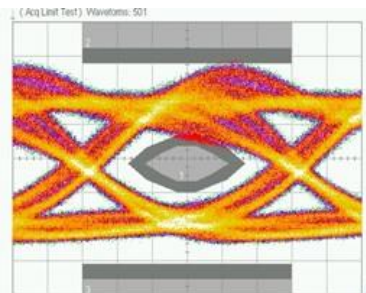


リフロー前後のレンズ表面形状の変形は見られず

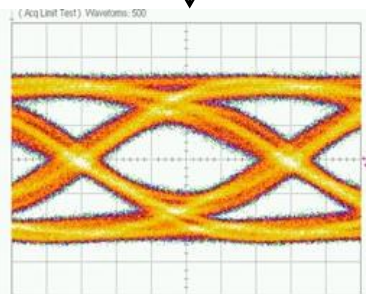
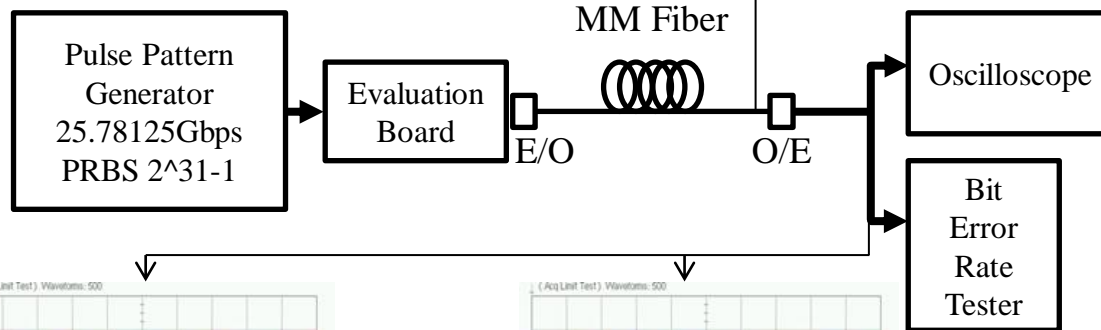
25Gbit/s 伝送試験結果



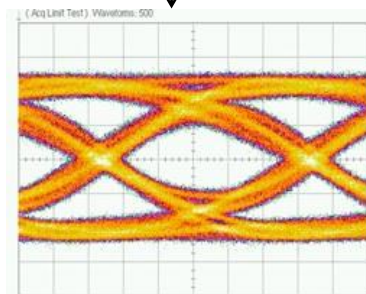
(a) Tx Optical waveform (Before Reflow)



(b) Tx Optical waveform (After Reflow)

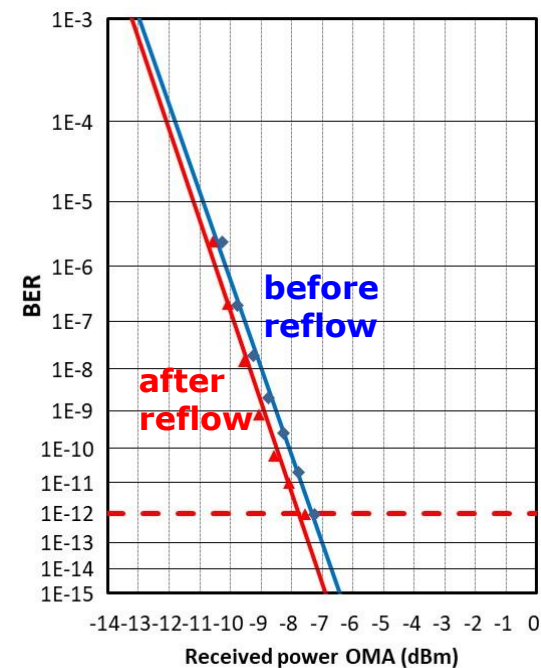


(C) Output waveform (Before Reflow)



(D) Output waveform (After Reflow)

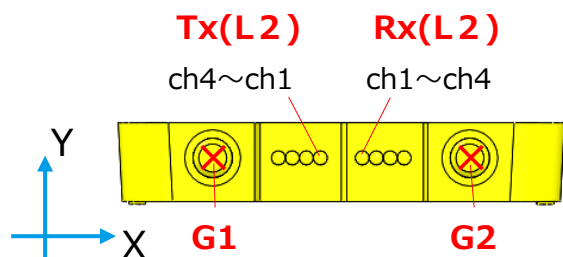
BER Curve



リフロー前後でTx/Rxアイパターン良好、BERカーブも同等

リローによるレンズ位置ずれ評価 (測定方法)

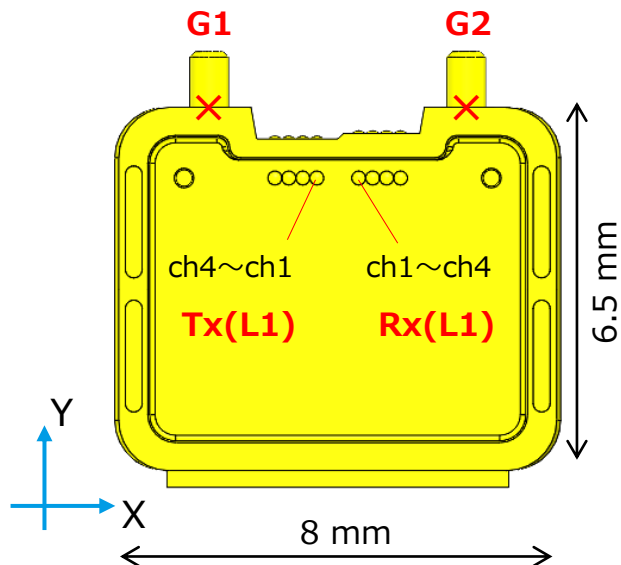
◆FRONT view



測定方法

1. レンズを治具にセットし、測定台へTX(L2),Rx(L2)レンズが上に向くように設置
2. G1とG2の中心座標をそれぞれ測定
3. G1中心とG2中心の中点を原点と定義
4. TX(L2),Rx(L2) の各ch1~4の中心座標とG1-G2距離を測定

◆BOTTOM view



測定方法

1. レンズを測定台へTX(L1),Rx(L1)レンズが上に向くように設置
2. G1とG2の中心座標をそれぞれ測定
3. G1中心とG2中心の中点を原点と定義
4. TX(L1),Rx(L1) の各ch1~4の中心座標を測定

リローによるレンズ位置ずれ評価 (結果)

模擬リロー*後のレンズ中心座標ずれとG1-G2距離変化

*条件：恒温槽で260℃×5分放置

FRONT view

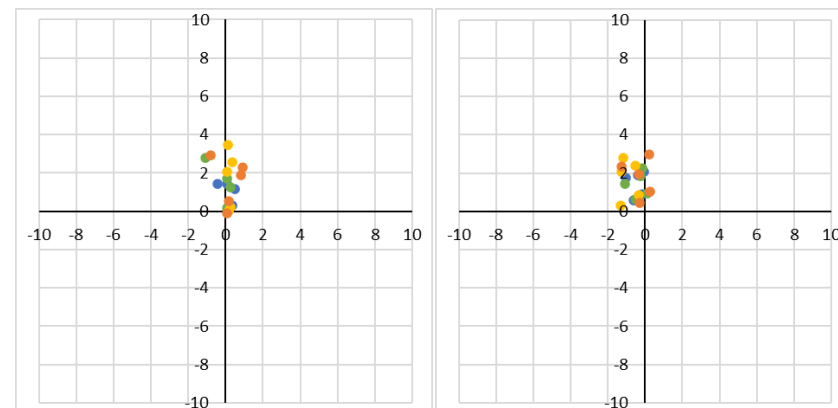
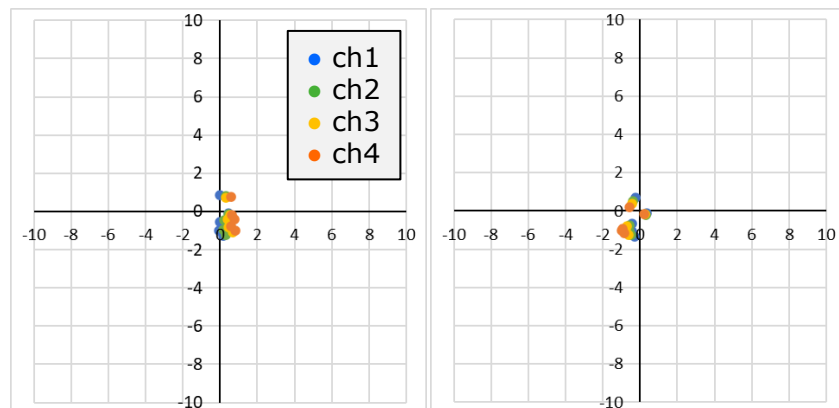
BOTTOM view

Tx(L2)

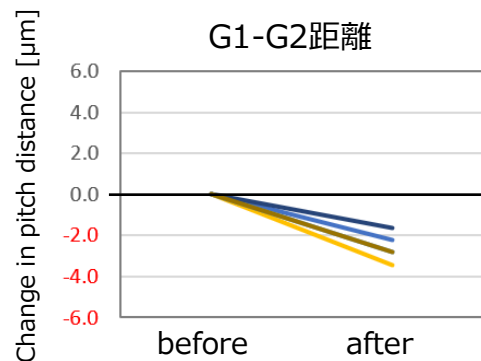
Rx(L2) 単位:μm

Tx(L1)

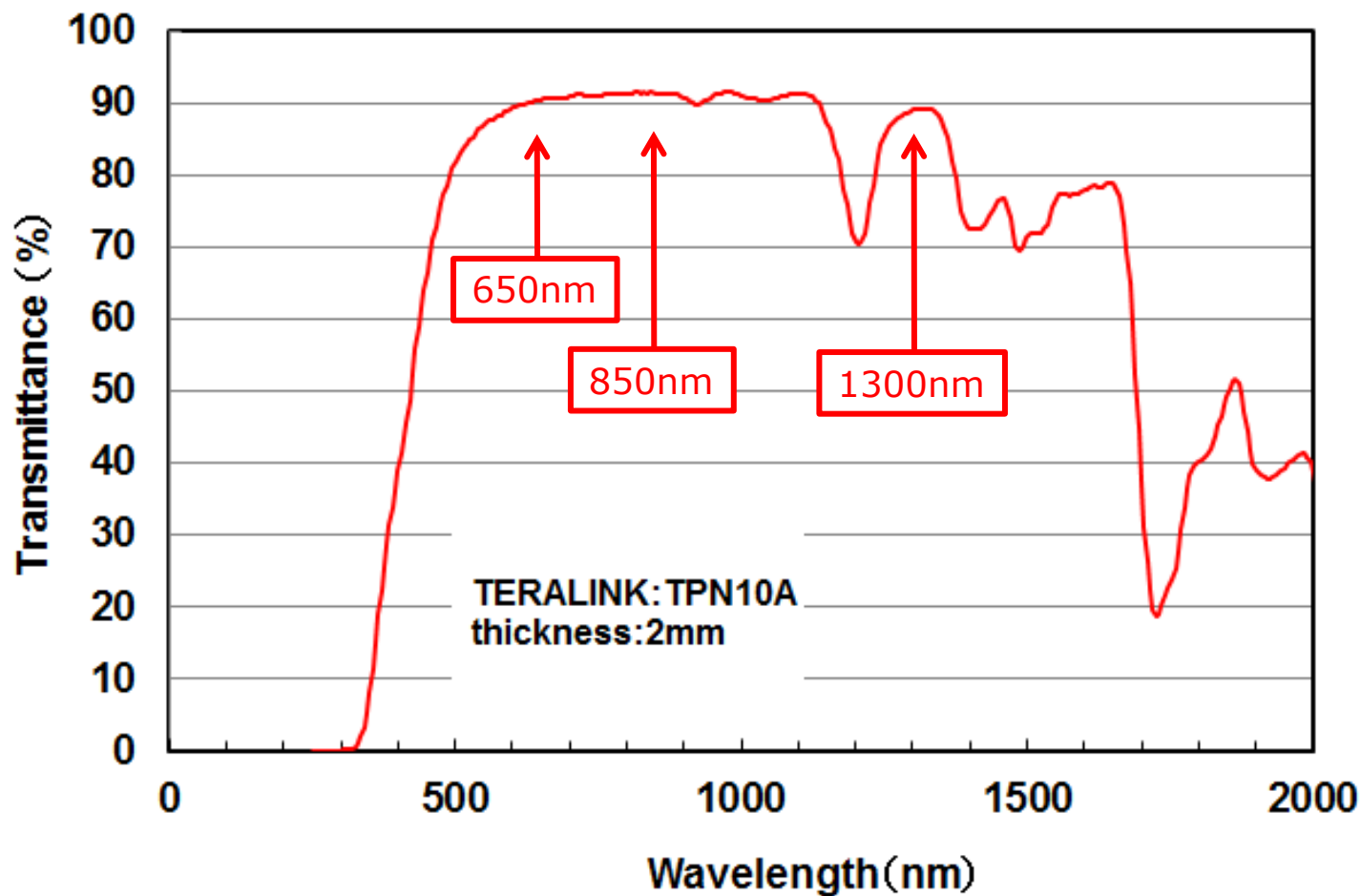
Rx(L1)



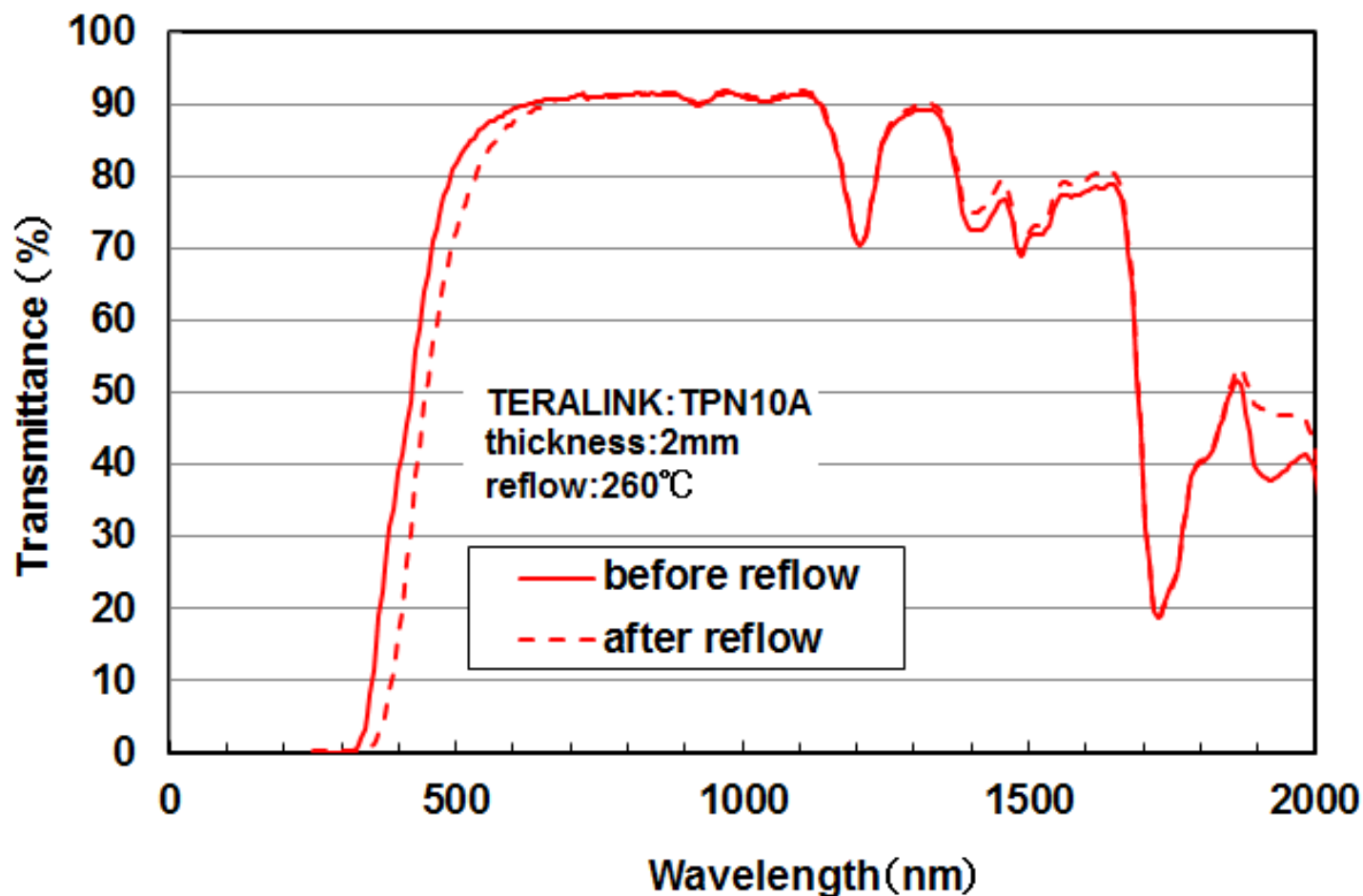
*リロー前は座標中心(0,0)にレンズがあるものと仮定



- ✓ FRONT view : レンズ座標は1.4μm以下の変位
- ✓ BOTTOM view : レンズ座標は3.5μm以下の変位
- ✓ G1-G2距離 : 3.5μm以下の変化

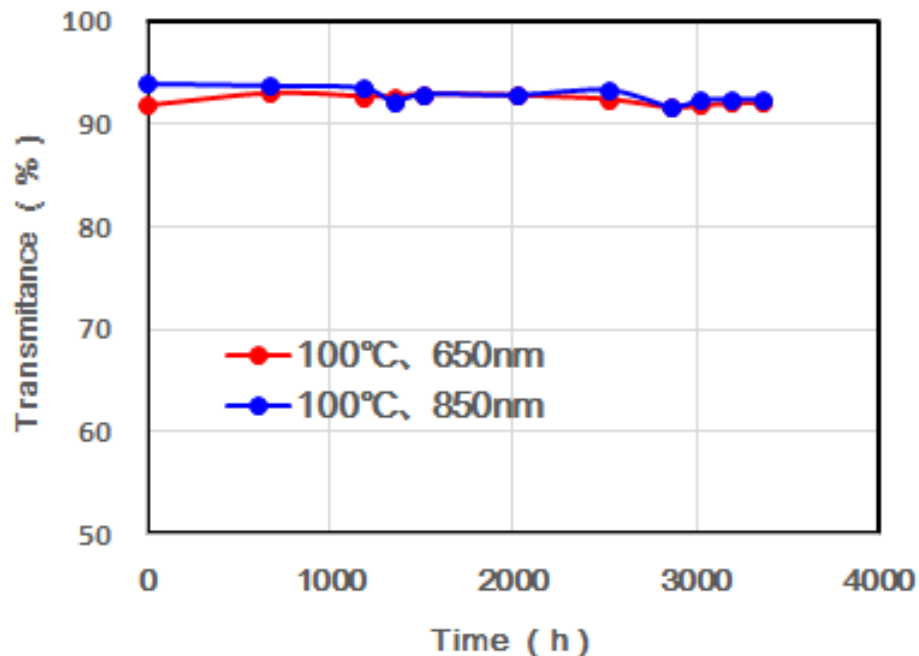


$T > 90\%$ @ 850nm, $\sim 90\%$ @ 1300nm, 75~80% @ 1550nm

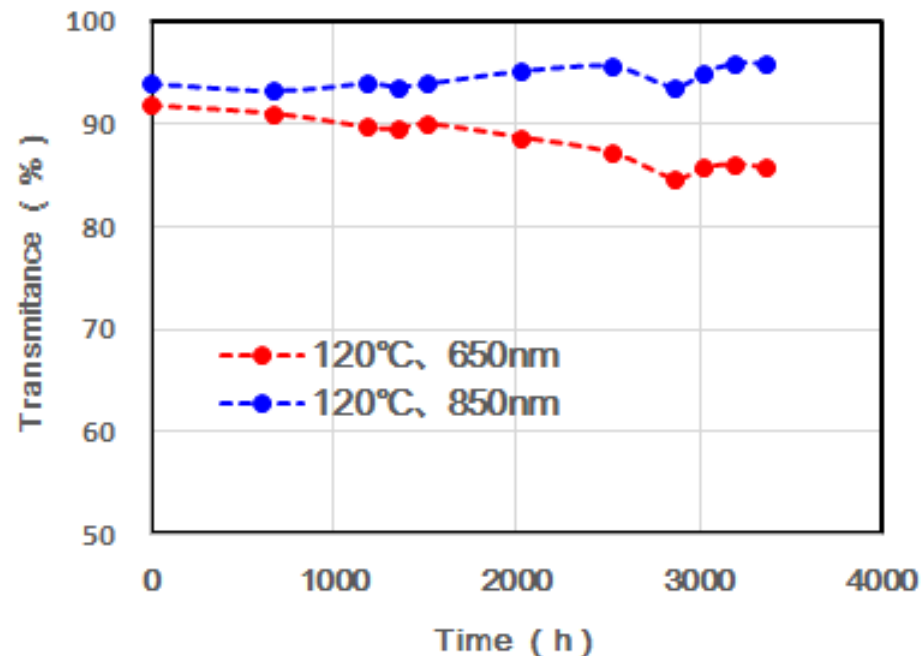


リフロー前後で、650nm～1300nmの波長域における透過率に顕著な変化なし

長期信頼性 (100°C)



長期信頼性 (120°C)



650nm ⇒ 100°C x 3300hまで透過率変化なし
850nm ⇒ 120°C x 3300hまで透過率変化なし

透明耐熱テラリンクの物性

	試験方法	単位	テラリンク※1	PEI
密度	ISO1183	g/cm ³	1.0	1.3
屈折率	JISK7142	%	1.51	1.64
全光線透過率 (2mm)	JISK7361	%	91	-
透過率 (2mm, 650nm)	—	%	90	89
透過率 (2mm, 850nm)	—	%	91	89
ヘイズ (曇価)	JISK7361	%	1.7	-
ガラス転移温度	ISO11357	°C	153※2	217
引張強度	ISO527	MPa	73	110
引張伸び	ISO527	%	29	60
曲げ強度	ISO178	MPa	100	165
曲げ弾性率	ISO178	GPa	1.8	3.5
シャルピー衝撃強度 (ノッチ付)	ISO179	KJ/m ²	1.7	-
吸水率 (23°C水中飽和)	ISO62	%	2.0	1.3
吸水率 (23°C50%湿度飽和)	ISO62	%	1.0	-
線膨張係数	ISO11359	10 ⁻⁴ /K	0.9	0.6
難燃性	UL94	—	HB	V0
体積固有抵抗	IEC93	Ω・cm	1.0E+11	1.0E+17

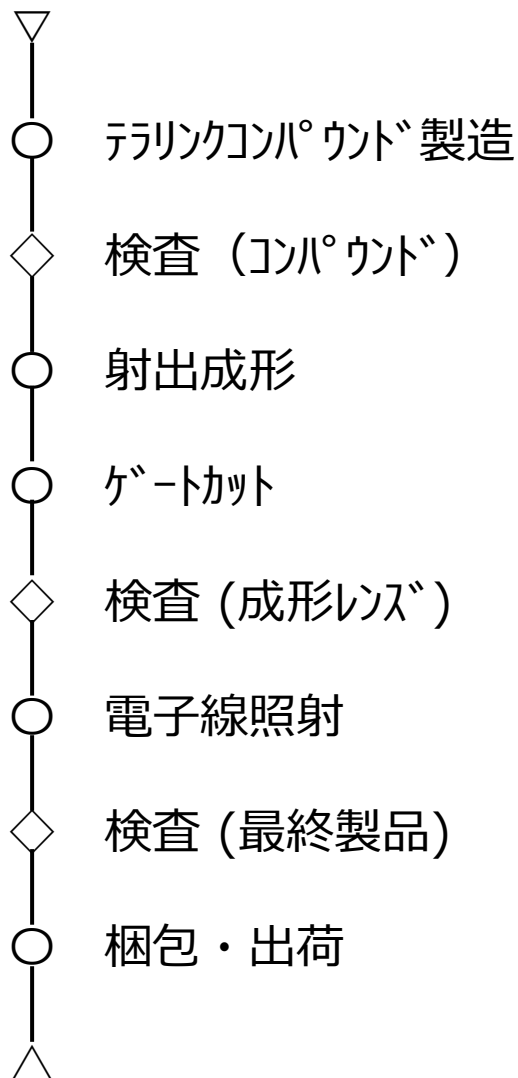
※1 Grade:TPN10A

※2 テラリンクはガラス転移温度以上でも熔融せず、形状維持します。

透明耐熱材料ハンチマーク

材料名	熱可塑性樹脂			熱硬化性樹脂		無機
	テラリンク	アクリル (PMMA)	ポ°リカ (PC)	エポ°キシー	シリコーン	ガラス
材料費	△	○	○	△	△~×	—
金型(費用・納期)	○	○	○	×	×	—
射出成形	○	○	○	×	×	×
リフロー耐熱 (260℃)	○	×	×	○	○	○
リフロー後透過率 (2mm 650nm)	○	×	×	○	○	○

テラリンク：熱可塑性樹脂の長所（成形性、コスト）とリフロー耐熱性（260℃）を両立



特記事項

テリンクコンパウンドでの販売はしておりません。

検査項目は顧客要求に基づき
個別打ち合わせで決めさせていただきます。

- 鉛フリー半田リフロー耐熱性レンズ
 - ・用途：POF通信（LED）、赤外通信（LED、VCSEL）、赤外センサーなど
- 射出成形（熱可塑性樹脂）に対応
 - ・精密成形が可能：非球面レンズ、フレネルレンズ、小型形状など
 - ・シリコン、I^μミラーに対して低コスト（材料費、金型費）
- 二色成形によるレンズ／ミラー一体成形が可能
 - ・レンズ／ミラーの接着工程不要：組み立て精度向上、組み立てコスト削減
 - ・レンズ部位と摺動部位の機能分担可能