



ガラス・プラスチックの熱粘弾性評価 および最適プレス成形条件の導出

Keywords 熱粘弾性特性, 応力緩和, プレス成形, 数値シミュレーション

01 本研究の適用分野・用途

- マイクロ・ナノ光学デバイスの超精密加工技術
- ガラスやプラスチック材料の熱粘弾性特性評価
- 熱粘弾性を考慮したFEM解析

02 アピールポイント

非球面レンズや反射防止構造などの高精度加工を目指して、

- 材料特性取得(熱粘弾性特性)
- 最適成形条件導出(成形試験+FEM)
- 内部応力評価(光弾性)

等に総合的に取り組んでおります。

研究概要

非球面レンズや反射防止構造などの超精密光学デバイスは、高温で金型形状をワーク表面に転写するプレス成形によって作製されています。しかしながら、成形品には高い形状精度や光学特性が求められ、成形温度、加圧力、冷却速度など多種の成形条件を最適に設計する必要があります。そこで、最適成形条件をFEM(有限要素解析)によって明らかにするため、以下の研究に取り組んでいます。

(1) 熱粘弾性特性の高精度評価(図1)

圧縮クリープ試験, 応力緩和試験, 動的粘弾性試験によってマスターカーブ, シフトファクターを算出します。

(2) 熱粘弾性を考慮したFEMシミュレーション(図2)

FEMによって、成形後の転写形状を評価するとともに、内部応力状態を評価し最適成形条件を決定します。

(3) 光弾性による内部応力の非破壊測定

内部応力分布に関して、実験的手法である“光弾性試験”を行いFEM結果と比較して妥当性を検証します。

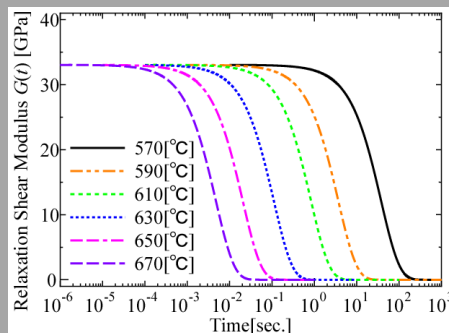


図1 BK7ガラスの緩和弾性係数

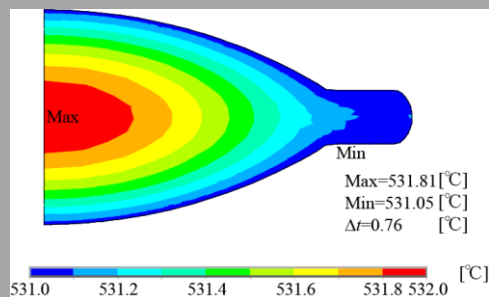


図2 非球面レンズの成形解析例(冷却中の温度分布)

