

ガラスの光弾性係数測定結果

はじめに

ガラスの光弾性係数の具体的な値を記述した文献は少なく、かなり以前の下記の文献に 20 mm × t 6 mm の円盤状試料に圧縮荷重を掛けて測定し、2.60 ~ 2.98 Brewster の結果を得たとあります。(ただし、 $\text{Brewster} = 10^{-13} \text{ cm}^2 / \text{dyn}$)

「円盤圧縮法による化学強化用ガラスの光弾性定数の測定」横田良助、窯業協会誌 87[10], pp519 - 522, (1979)

ここでは、弊社の位相差測定装置用に準備している試料引張治具を利用して、ガラス板の光弾性係数の測定を試した結果を以下に報告します。

使用した装置と試料

- ・ 装置 : 位相差測定装置 KOBRA - WR
- ・ 専用治具 : 試料引張治具 + ガラス板チャック部品 (新規製作)

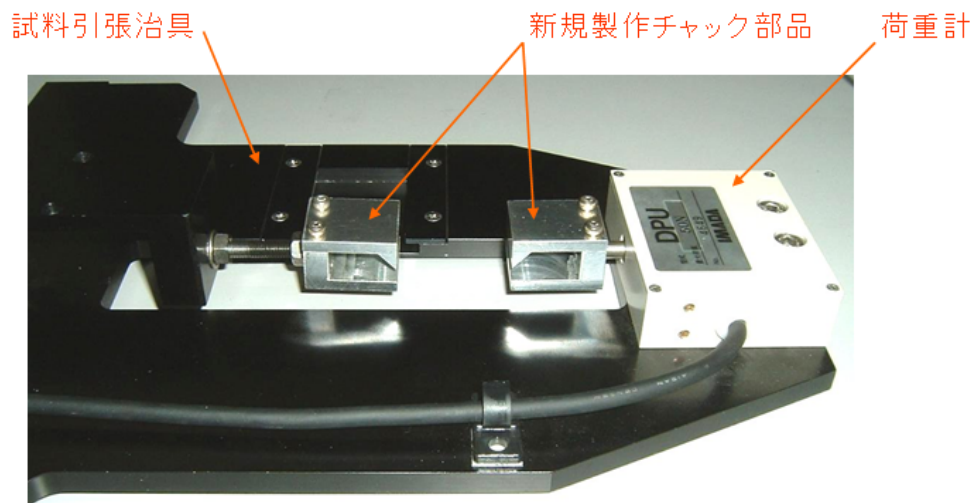


図1 ガラス板用試料引張治具

- ・ 試料 : スライドガラス (マツナミ) 白ミガキ No. 2 76 × 26 × t 1 mm

図2のように試料に市販の平行キーを接着し、試料引張治具のチャック部にセットして引張加重を掛けながら測定しました。また、圧縮荷重を掛ける場合は図3下図のように、試料のみをセットして測定しました。

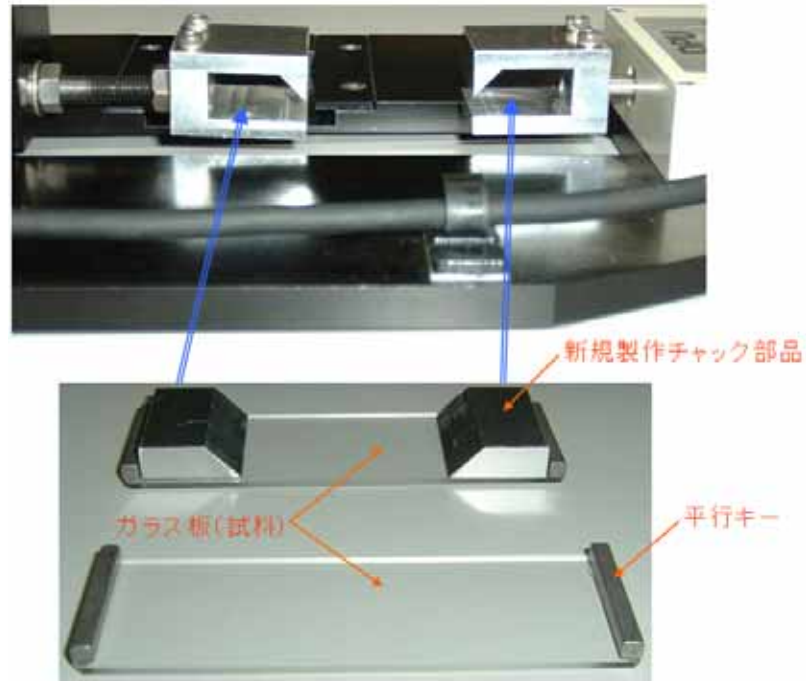


図2 試料のガラス板とチャック部の写真

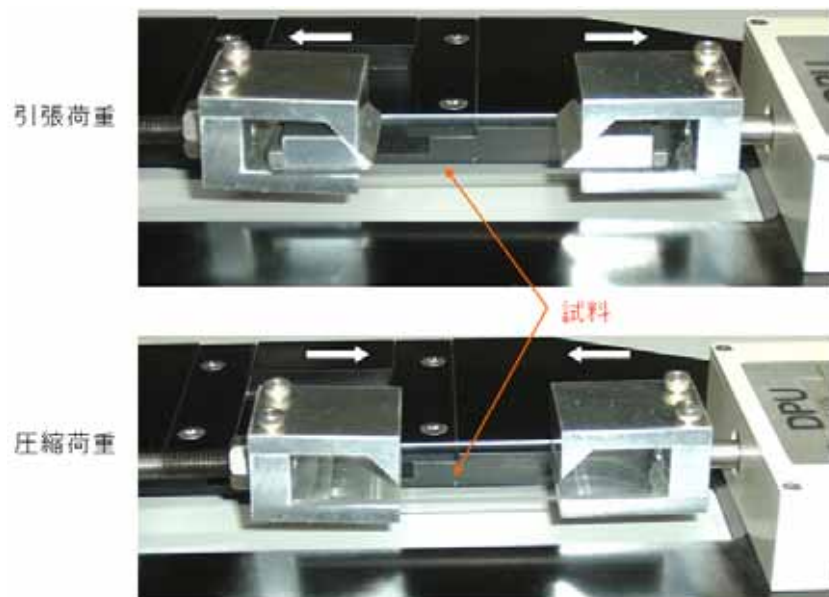


図3 引張荷重と圧縮荷重を掛けたときの写真

測定結果

引張・圧縮ともに26mm幅の試料に対して、荷重を400g～2800gまで200gずつ変えて測定した結果、位相差変化は図4のようになり荷重に対して高い相関が得られました。近似直線の傾きから光弾性係数を計算すると次のようになり、引張と圧縮で僅かに違う結果になりました。

引張・・・ $2.36 \times 10^{-13} \text{ cm}^2 / \text{dyn}$

圧縮・・・ $2.84 \times 10^{-13} \text{ cm}^2 / \text{dyn}$

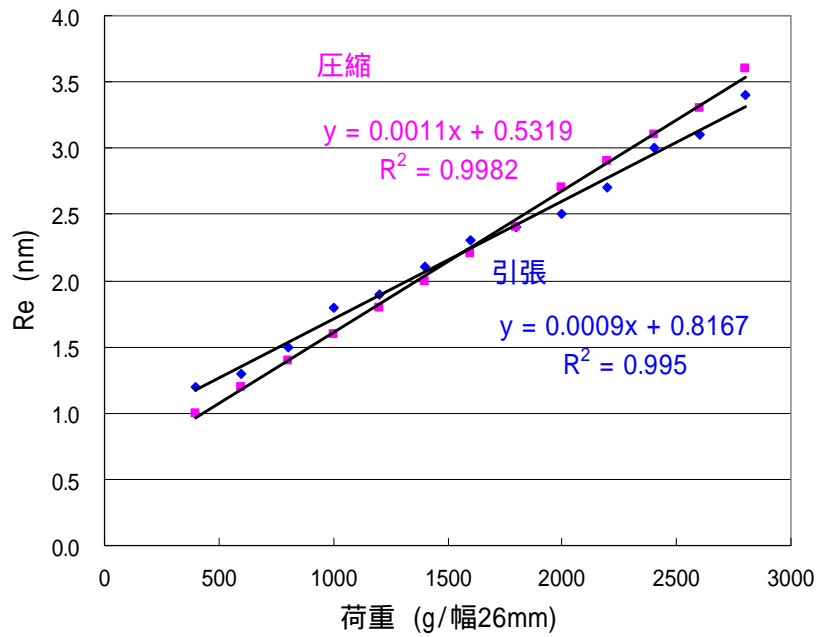


図4 荷重に対する位相差変化

おわりに

今回の実験結果の値は、ほぼ前述の文献に記載されている値になっていることが分かります。しかし、厚さが1 mm以下のガラス板を測定する場合、割れが発生することから圧縮測定は難しい可能性があります。また、荷重負荷時の位相差値も3 nm程度以下であり、ガラス材料の違いによる光弾性係数の差異を正確に得るには、超低位相差領域の高精度測定装置が必要と考えられます。

以上