

# 倍強度ガラス用表面応力計

千葉工業大学 付属研究所  
教授 岸井貫

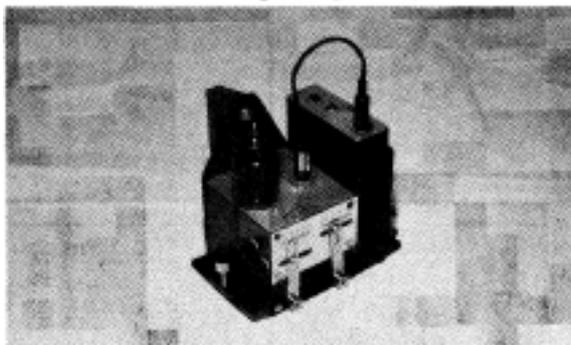
強化板ガラスの一種として「倍強度ガラス」がある。

このガラスは強化度を調整して、破損したときの破片が細粒にならないようにすることで破片による墜落を防ぐものであり、しかも破壊強度を高くしたものである。

強化度は急冷処理によって表面に作り込まれる表面圧縮応力の強さによって決まる。表面圧縮応力を測ることが品質管理と使用上の安全性を確保するために必要である。

従来、表面圧縮応力を測るためには屈折計型の表面応力計を使用していたが JSR 3222・原理上測定に十分な測

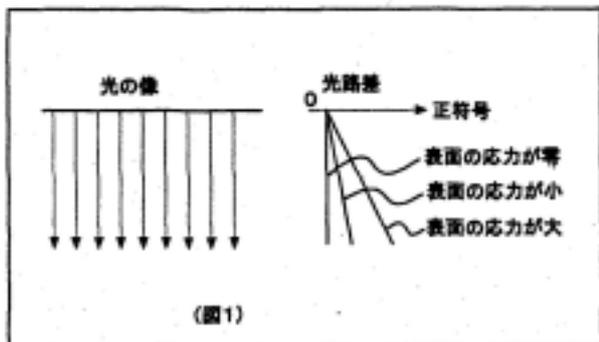
【写真1】



定感度が得られなかった。今回測定感度を高くした倍強度ガラス用表面応力計が開発、販売されたのでその関連技術等を紹介する。(特許出願中 特願平二〇四15) (写真1) 力が働いているガラスの中を光が通過するとき、力の方向に振動している光の波と力の方向に直角方向に振動する光の波とは、ガラス中を進む速さが違う現象(光弾性効果)を利用して

二つの光の間では、一方が他方より遅れることになる。遅れを距離で表したものの(光路差アルタ)は、力(F)と光が進んだ距離(L)に比例するので、
$$= C \times F \times L$$
 という関係がある。ここでCはガラスによって決まる比例定数(ガラスの光弾性定数)である。

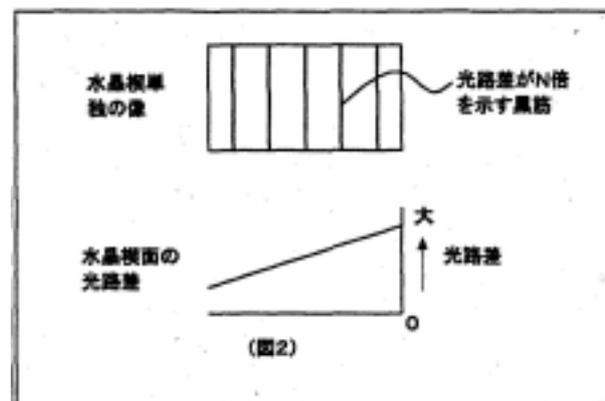
ガラスの表面に沿って光を通し始めると光が進むに従って光路差が始めの零から増えていく。(図1)この状況を水



(図1)

晶楔を通して観察する。水晶楔は楔面の一つの縁から他の縁に向けて、光路差が小さい値から大きい値へと、距離とともに直線的に変化している。光学系は光路差の大きさが光源の波長のN倍に相当する部分は暗い筋になって見えるように構成されている。(図2) 水晶楔を通過してきた光の像の中では、光の光路差はガラス表面での光路差と水晶楔での光路差との代数和になっている。

表面応力が零の場合を考えると、表面に沿って走る光の中では光路差は零、水晶楔を通過して光の光路差は水晶楔だけで決まる。従って、水晶楔の光路差が光の波長のN倍に相当する部分だけが暗い筋になって見える。(写真2) 弱い力がガラス表面に働いている時は、表面を走る光は距離とともに比較的小さい光路差を発生しつつ進んでいる。水晶楔を通して観ると、水晶楔の光路差との代数和



(図2)

がN倍の部分が暗く見え、従って暗い筋は少し傾く。(写真3) 強い力がガラス表面に働いている時は、表面を通過した光の光路差が大きいので、代数和がN倍に相等する部分は水晶楔面上で進入位置より大きく離れたところになる。従って筋は大きく傾く。(写真4) このように表面に働く力の大小に従い、視野の暗い筋の傾きも大・小と変わる。暗い筋の傾きを定暈すれば、表面の地殻の大きさも定暈できる。装置の感度は屈折計の場合20MN/m<sup>2</sup>だが倍強度ガラス用では1MN/m<sup>2</sup>を可能にしている。

【写真2】



【写真3】



【写真4】



【摩井 善氏】



昭和二十五年三月 東京大学理学部物理  
学科卒業

四月 東京芝浦電機（現・東芝）硝子技  
術部（現・東芝硝子）入社

三十九年十月 中央研究所へ転勤（現・  
総合研究所、研究開発センター）

五十八年十月 東芝硝子入社

平成元年九月 同社 退社

三年 千葉工業大学付属研究所非常勤教  
授就任

四月 折原製作所 顧問に就任

昭和三十六年 東京工業大学より工学博  
士の学位受領

五十六年十一月 第三三回神奈川県発  
明考案展示月刊工業新聞社賞

六十一年 発明協会関東地方発明表彰  
平成元年 化学技術庁長官賞受賞（研究  
功績者） 現在に至る。