

V-2 一边が拘束された三角形および矩形板の熱応力問題 に関する光弾性実験

京都大学工学研究所
同

正員 丹羽 義次
正員 ○ 森 忠次

一边が完全に拘束されている場合、あるいは同一弾性体によって弾性拘束されている場合について、三角形および矩形の薄い板の熱応力問題を光弾性実験によって解明した結果を述べる。光弾性材料としては Epoxy 樹脂を用い、温度変化は一律であるときのみを取扱った。

完全に拘束された場合の実験方法については、すでに発表したものと同様の方法を用いた。図-1に示すように、 a なる弾性

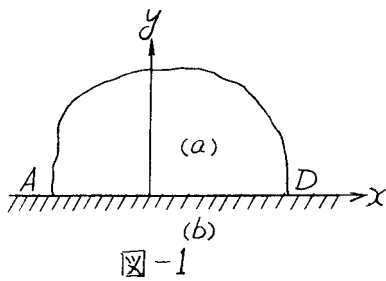


図-1

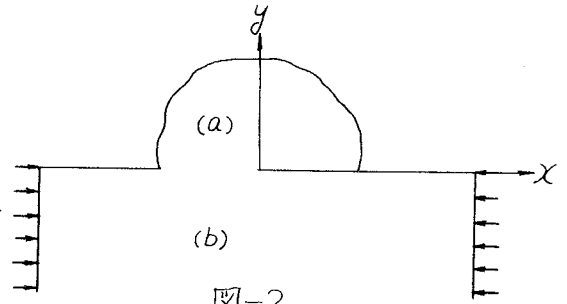


図-2

体がこれと同一材料の b なる弾性体と、辺 AD において接触しているとする。このとき a のみが一律な温度上昇 T をうけたときの熱応力は、つぎのようにして求めることができる。すなわち、①弾性体 a および b がともに同一の温度上昇 T を生じた状態と、② b のみが同じ温度だけ降下してもとの状態に戻った状態とを重ね合わせればよい。①の状態では応力が発生しないので、②の状態の応力のみを考えればよい。②の状態のときに発生する応力を求めるには、まず弾性体 b に x 方向の一律な圧縮力 αET を加えたとき（図-2参照）の応力状態を求める。

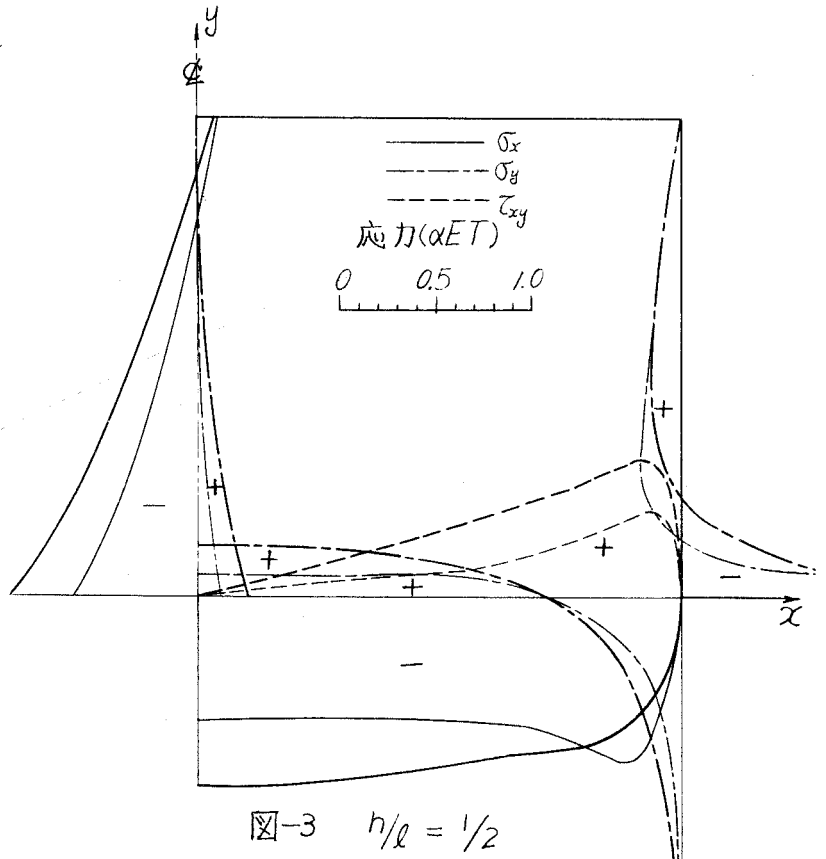


図-3 $h/l = 1/2$

すると弾性係数 α についてはこのときの発生応力が求まる筈であり、 b についてはこれに x 方向の一定な引張応力 αET を附加すればよい。したがって光弾性実験としては、図-2 の荷重を加えた実験のみを行えば問題が解ける。

得られた応力状態の一部を以下に示す。矩形の長さ h と幅 l の比が $1/2$ および $1/8$ のときについて、矩形板の右半分の応力状態を図-3 および 4 に示す。これらの図において、太線は完全

に拘束されているとき、細線は同一弾性係数によって拘束されているときの応力を示すものである。 h/l が小さくなると、拘束辺 AD における τ_{xy} および σ_y は減ずるが、 σ_x はほとんど h/l に関係せず一定である。またこれらの応力成分の大きさも、完全に拘束のときと同一弾性係数に拘束されているときと比較すると、後者の場合には $0.6 \sim 0.7$ 程度に減ずることがわかる。

つぎに二等辺三角形の底辺が完全に拘束された場合の応力状態を図-5 に示す。太線は $\theta = 45^\circ$ 、細線は $\theta = 30^\circ$ の場合である。この図において、自由辺の周辺応力が、 θ によって著しく異なることが明らかである。

