A－1　Slab Analogyによる２次元弾性応力の解析

名古屋工業大学　山　内　利　彦

本文は盤と板との間の相似関係を利用して２次元弾性応力の実験的解析法をのべると共に例としてゲーダーのヒンヂ附近の応力解析についてのべるものである。

盤においては

$$\frac{\partial^4 \phi}{\partial x^4} + 2\frac{\partial^4 \phi}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 \phi}{\partial y^4} = 0 \quad \cdots\cdots\cdots (1)$$

こゝに　ϕ：Airyの応力函数

$$\sigma_x = \frac{\partial^2 \phi}{\partial y^2}, \quad \sigma_y = \frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2}, \quad \tau_{xy} = -\frac{\partial^2 \phi}{\partial x \partial y}$$

平板においては

$$\frac{\partial^4 \omega}{\partial x^4} + 2\frac{\partial^4 \omega}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 \phi}{\partial y^4} = \frac{p}{D} \quad \cdots\cdots\cdots (2)$$

こゝに　　p：　単位面積にかゝる荷重

$$D：\frac{E h^3}{12(1-\nu^2)}$$

式（　）において $p=0$ とおけば式（１）と式（２）は全く同じ形となる　故に盤と同形の板を切りとってこの板の周辺に沿い、

$$\frac{\partial^2 \omega}{\partial t^2} = K\sigma_n, \quad \frac{\partial^2 \omega}{\partial t \partial n} = -K\tau_{nt} \quad \cdots\cdots\cdots (3)$$

で表わすことのできる変形をあたえたとすれば、σ_x，σ_y，τ_{xy} は次の式でえられる

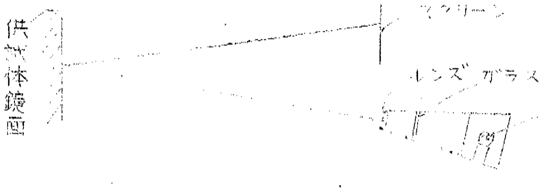
$$\sigma_y = -\frac{1}{K}\left(\frac{\partial^2 \omega}{\partial x^2}\right), \quad \sigma_x = -\frac{1}{K}\left(\frac{\partial^2 \omega}{\partial y^2}\right),$$

$$\tau_{xy} = -\frac{1}{K}\left(\frac{\partial^2 \omega}{\partial x \partial y}\right) \quad \cdots\cdots\cdots (4)$$

いま光学的実験によって上記の２次導函数がえられるとすれば ω、その値は容易にもとめることができる。

実　験

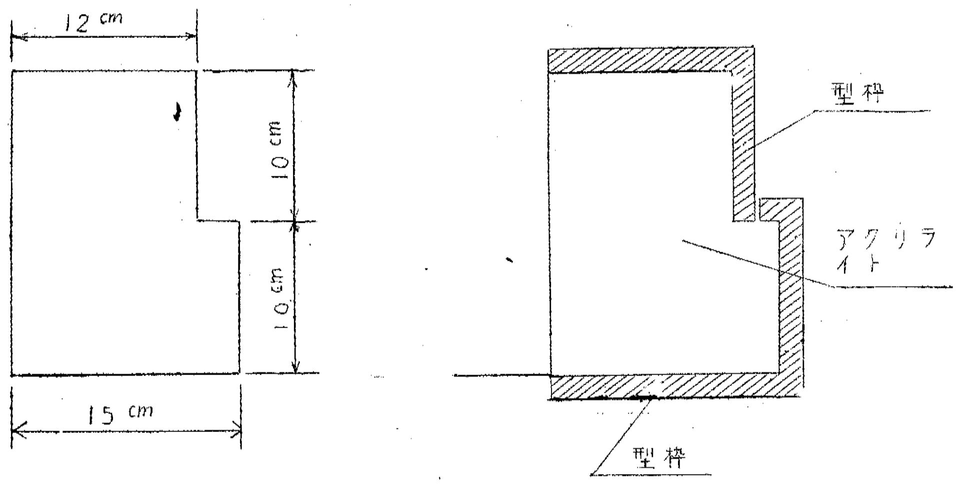
実験は図にしめすような方式でおこなった。



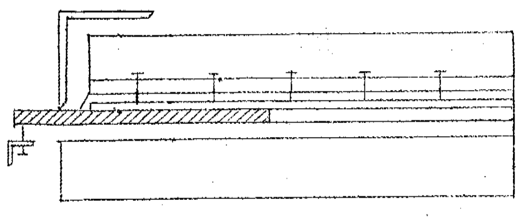
図－１

(2)

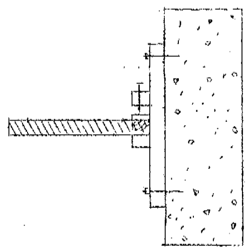
供試体は厚さ2mmのアクリライトから出来ており寸法は図－2のようである。之に巾1.5cmの型枠をとりつけ図－3にしめすような供試体固定装置でしっかりとめる。



図－2



図－4



図－3

図－4はこの実験装置の平面図である。

之に光源より網目光源を出し鏡面で反射した光線をスクリーン上に結ばせる。鏡面の変形前及び変形後における像の大きさより解析する。