

I—41 ケーブルの合金止めの応力分布について (第ニ報).

中央大学 正員 竹間 弘
〃 〃 〇中 藤 憲 明

本研究は引張力をうける Cable のアンカー部分の応力分布に関する研究の一部として行われたものである。この種の研究に関して既に行われた類種の研究があるが、今回はこれらの研究を光弾性学的に再検討し、この種の設計に一資料を提供せんとするものである。

さきに光弾性実験から試験片の内部応力分布を求め、それによって合金円錐の開き角による比較を二次元的に取扱ひ論じた。さらに内部応力より合金円錐の側壁に作用している応力の関係をやはり開き角に結びつけ比較検討を行った。この実験における理想的なことは、支持面と試験片とが密に接していることである。実際に少しでも試験片、支持面に凹凸があると縞模様、等傾線に乱れをきたし解析不可能となり、この応力集中を取り除くために、厚さ 2mm のゴム板を間に挿入し、図-1 に示す模型を製作し、開き角 $\theta = 5^\circ, 7.30', 10^\circ, 15^\circ, 20^\circ, 25^\circ, 30^\circ$ の七種類の形状を選び実験を行った。図-2 は $\theta = 25^\circ$ の等色線、等傾線、計算断面を示したものである。

境界面上における応力は、外力と内部応力と釣合わねばならない。その釣合条件式は図-3 より次の様に示される。

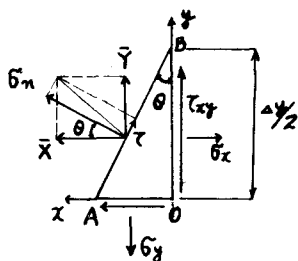


図-3

$$\left. \begin{aligned} \bar{X} &= G_x \cos \theta - \tau_{xy} \sin \theta \\ \bar{Y} &= G_y \sin \theta - \tau_{xy} \cos \theta \end{aligned} \right\} \dots\dots (1)$$

$$\left. \begin{aligned} G_n &= \bar{X} \cos \theta + \bar{Y} \sin \theta \\ \tau &= \bar{Y} \cos \theta - \bar{X} \sin \theta \end{aligned} \right\} \dots\dots (2)$$

即ち O 点を支持面の一変とし、その変の応力 G_x, G_y, τ_{xy} は実験より計算されるから、O の近く面 AB を考え、(1), (2) 式より各変 1, 2, 3, ... の水平方向の分力 $\bar{X}$, 垂直方向の分力 $\bar{Y}$, 面に垂直方向の応力 G_n , 剪断応力 τ , を求めた。図-4 は $\theta = 25^\circ$,

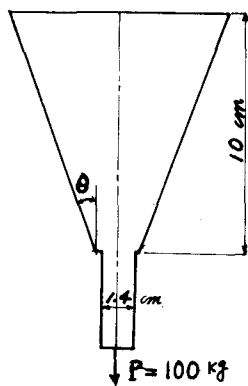


図-1

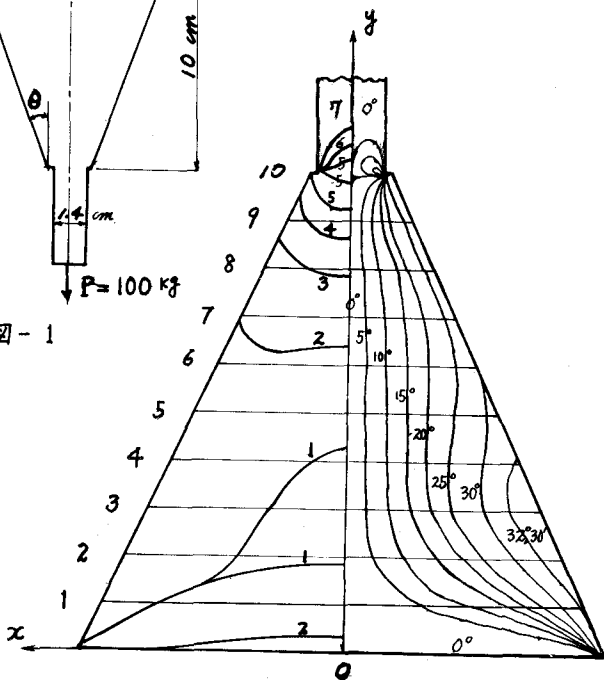


図-2

7:30'の σ_n を示したものであり(実線は平均値), 7:30'分においては σ_n はほぼ一定, 25'では Point 6で σ_n が最小を示している。これらの値を各開き角について比較するために平均値, 即ち側壁に垂直に働く圧縮応力 σ_n が一樣と考え, 又とて, σ_n と θ の関係をグラフに表わすと変化の傾向を系統的に知ることが出来るが, その結果については講演当日申し上げます。

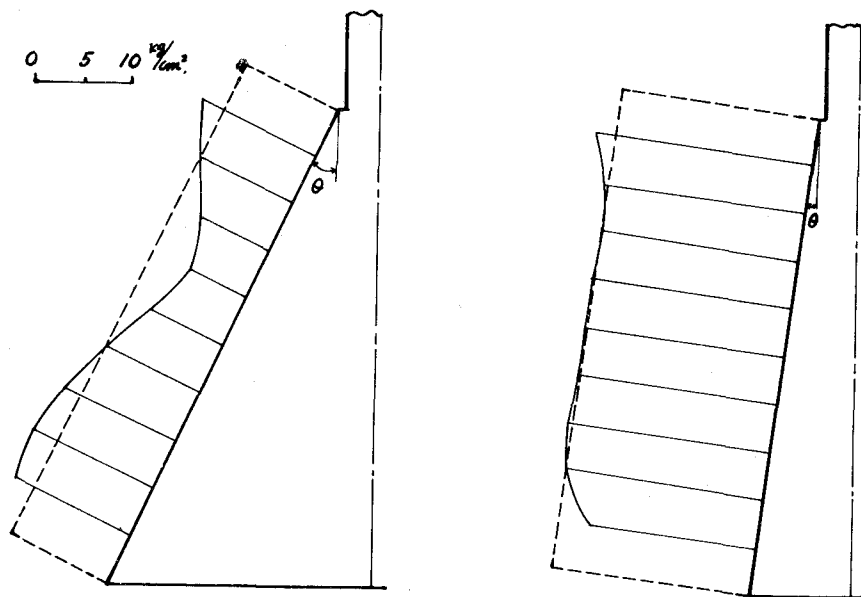


図-4.

内部応力より計算した支持面の応力と, 合金円錐に作用する力の影響も調べる一つの目安として Schleicher 教授が与えている式^(*)が知られているが, 比較検討のためにその式にふれておこう。

合金円錐の表面に作用する圧力の分布は一樣であるとする。摩擦角 φ (摩擦係数 $\mu = \tan \varphi$)鋼索に作用する張力 T , 円錐の半径方向の分力 P_r , および垂直方向の分力 P_z とすると

$$P_r = P \cdot \cos(\varphi + \theta), \quad P_z = P \cdot \sin(\varphi + \theta).$$

鋼索の有効断面積 F_c , 円錐の有効表面積 F_k , 素線の応力

G_w とすると

$$T = G_w \cdot F_c = P_z \cdot F_k \quad \text{今 } F_k/F_c = \Phi \text{ とおくと}$$

$$P = \frac{G_w}{\Phi \cdot \sin(\varphi + \theta)}$$

力 P は円錐の側壁に斜に働くのであるから側壁に垂直に働く圧縮応力 σ_M は

$$\sigma_M = \frac{P}{\cos \varphi} = \frac{G_w}{\Phi} \cdot \frac{(1 + \mu^2) \sqrt{1 + \tan^2 \theta}}{\mu + \tan \theta}$$

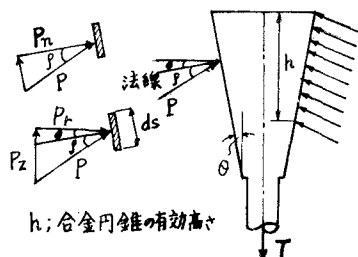


図-5

尚本研究は36年度文部省科学研究費(各個研究)によって行われたものである。

(*) 平井 敦; 鋼橋 III.