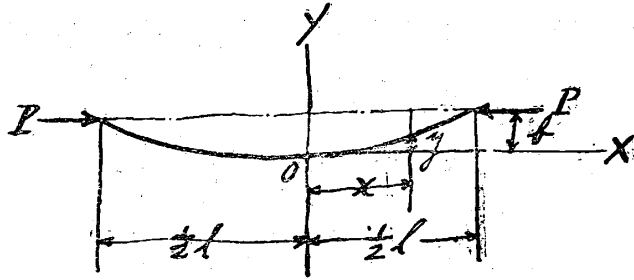


Strength of taper Column:—

航空研究所員 井口在屋氏



柱體に働らく軸線力に依て生ずる曲げモーメントを以て弾性曲線を表はすときは

$$EI \frac{d^2y}{dx^2} = P(b-y)$$

一般に柱體の外側は製作上の都合のよい爲めに直線形になすのが便利である、今兩端の截斷面の寸法が中央部の寸法の二分の一に假定する、然るときは

$$I = \frac{(l-x)^4}{l^4} I_0$$

之れを代入して

$$\frac{d^2y}{dx^2} + \frac{a^2 l^4 y}{(l-x)^4} = \frac{a^2 l^4 b}{(l-x)^4}$$

式中の a は $a^2 = \frac{P}{EI}$, 上式を解く爲めに $l-x = \frac{1}{z}$, $y = \frac{u}{z}$ と置く

然るときは

$$\frac{d^2u}{dz^2} + a^2 l^4 u = a^2 l^4 b z$$

これの一般解法は

$$u = bz + C_1 \cos al^2 z + C_2 \sin al^2 z$$

元の記號法にもどるときは前の式は次の通りとなる

$$y = b + C_1(l-x) \cos \frac{al^2}{l-x} + C_2(l-x) \sin \frac{al^2}{l-x}$$

中央に於ては x は 0 であり y も 0 である又 dy/dx も 0 である、此等の條件を以て C_1 & C_2 を定めることができる。然るときは

$$y = b + \frac{b(l-x)}{al} \left\{ (\sin al - al \cos al) \cos \frac{al^2}{l-x} - (\cos al + al \sin al) \sin \frac{al^2}{l-x} \right\}$$

尙 $x = \frac{1}{2}l$ なるときは y は b である故に

$$\frac{\tan al - al}{1 + al \tan al} = \tan 2al$$

是れが必要条件の式である、試に數個の値を al に與へて曲線を畫きて al の概略を求めることか出来る、然る後尙ほ精しく其値を確定す方法で次の數を得る

$$al = 116.^\circ 14\frac{1}{2}'$$

$$= 2.0288 \text{ radians} = l \sqrt{\frac{P}{EI_0}}$$

$$\therefore P = 4.115 \frac{EI_0}{l^2} = 0.417\pi^2 \frac{EI_0}{l^2}$$

柱の兩端に於ける寸法が中央に於ける寸法の $\frac{1}{2}$ なる時は上記の如き Const. となる、他の比例數なるときにも略ほ同様な計算で結果が得られる。(終り)