長柱の弾性挫屈について

（土木学会誌第37巻第1号所載）

——今俊三氏の討議(37—6)に対する回答——

著者　岡　本　舜　三

標記の拙論に対し御討議をいただいたことを光栄に存じます。発表した論文に対して討議をうけるほど著者を益し，励まし，かつ喜ばせることはありません。殊に御討議が問題の焦点を明示し著者を裨益すること多大であつたことを思い，ここに討議者に対し敬意を表したいと思います。

さて原文の挫屈は“それによる断面変化により梁の剛度が減少する方に進行しやすい”との記述は飛躍的にすぎましたが，そう述べるについては私もお説の通りエネルギー論的に考えていました。それにつき御討議がありましたのでその示唆をとり入れ次の如く整理してみました。そのうちで $\varDelta A$ を表わす式の y に関する考え方に御討議とは若干の差があるように思います。この点折をみてお伺いしたいと思つています。

（1） 対称断面をもつ両端鉸長柱の挫屈では撓みは原直線の1方側にのみ生じS字形になることはない。非対称断面長柱でも同様と考えられる（もしS字形になるとすればその反曲点を鉸でおきかえ長さの短い数個の長柱の連続を考えればそのような形が安定でないことを直観できる)。したがつて撓みとその曲率はすべての断面において正かあるいは負かである。

（2） 非対称断面の場合は各断面の断面2次モーメントはその曲げモーメントに比例して微量ながら増減する。しかるに挫屈による撓みはS字形になることはないからその断面の2次モーメントはすべての断面において増加するかあるいは減少するかである。

（3） 長柱は y を変分変位とするとき

$$\varDelta A=\int EIy''^2dx-P\int y'^2dx$$

が負なるとき挫屈し正なるとき挫屈しない。ここに y' 及び y'' の4次以上の項は無視されている。

（4） いま軸圧力 P のもとに y なる変分変位を考え

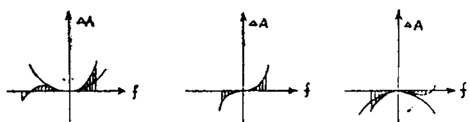
$$I=I_0+\lambda Py \quad (I_0, \lambda, P\text{: 常数})$$

とおき y の3次の項まで考慮すると

$$\varDelta A=\int E(I_0+\lambda Py)y''^2dx-P\int y'^2dx$$

f を $x=\dfrac{l}{2}$ における y の値として

図—1



(a) P=小　(b) P=中　(c) P=大

$$y=f\eta \quad (\eta>0)$$

とおけば

$$\varDelta A=f^2\left\{EI_0\int\eta''^2dx-P\int\eta'^2dx\right\}$$
$$+f^3E\lambda P\int\eta\eta''^2dx=\alpha f^2+\beta f^3$$

ここに β は正，α は任意の η について，P の小なるうちは正であるが，P が大なるにつれて0をへて負となる。よつて f と $\varDelta A$ の関係は図—1の如くなり，P が小なるうちに挫屈をおこすとすれば図(a)の如く左側（I の減少する側）に撓むのほかないことが知られる。

第8回年次学術講演会講演概要　正誤表

頁	行	誤	正
43	1行目	$P_{OA}\dfrac{2}{\pi}\dfrac{zx^3}{(x^2+z^2)^2}=\dfrac{2}{\pi}\dfrac{k}{(1+k^2)^2}$	$P_{OA}\dfrac{2}{\pi}\dfrac{zx^3}{(x^2+z^2)^2}=\dfrac{2}{\pi}\dfrac{l}{(1+l^2)^2}$
〃	7行目	$k=2,\quad n={}^2/_3$	$k=2,\quad n={}^1/_4$