

信州大学 正夏 夏目 正太郎

" " 石川 清志

谷本 勉之助

1. ま え が き. 普通、構造物は3次元挙動をするので、立体的な解析がなされて、初めて安全性が論議される。ことに座屈問題では、骨組を構成する一本一本の部材そのものの安定、不安定も必要であるが、組立てられた構造物の全体的な、安定、不安定も常に検討されるなければならない。荷重のかり方、部材の組合せ、部材の断面性状、変形後の状態等、安定問題は構造物全体として考えねばならない問題もかかっている。完成した状態ならば安定していても、架設時に不安定であることが多い。この事実は、支持条件の問題でもあろう。固定されていれば、少々の荷重で座屈さ小なり所と、支持条件が満足されていないために、予想より小さな荷重変動で座屈を生じたことになる。よく架設時の事故を聞くが、荷重が小さいからといって貧弱な断面の構造物を扱って、事故につながる場合が多い。横断歩道橋の事故を聞く。完成してしまえば、固定されるので、そこを通行する人間の移動では問題なかった筈であるが、架設時に横倒しになってしまうことがあるという。おわりのように、おじれを生じた時々に抵抗し得ずに、ほろかに小さな荷重で座屈してしまうのであろう。この場合も、完成時と異った支持条件、または境界条件のもとにおかれた為、起こった事であり、平面挙動のみに注目していれば問題にならなくても、3次元挙動を考えた座屈からすれば、当然検討されなければならない現象である。曲げ座屈とし、飛移りとし、変形後の状態と考えるのであるから微小変形理論とおもむきが違う。

2. 考 え 方.

立体構造物に外力が作用した時、構成部材が分担する役割りは微小変形理論で決定されねばならない。これにより各節点における一般変位が求まるので、圧縮材の引張り材かの区別が出来る。曲げ座屈は圧縮材に起こし、圧縮力が支配的な役割を演じ、曲げ抵抗の弱い方向に座屈する筈である。部材の力釣り合いを考えれば端部条件を満足させるためには、4階の微分方程式から得られるため式

$$w = L \cos \alpha x \sin \alpha x \quad \alpha x \quad 1 \quad \{A, B, C, D\} \quad (1)$$

$$\alpha = \sqrt{F/EI}$$

となる。曲げをうける部材では、曲げによる横倒れの現象、すなわち、おじれを生ずるようになるので、微小変形理論における純粋おじれの式に代って

$$y = L \cos \beta x \sin \beta x \quad \{A', B'\} \quad (2)$$

$$\beta = M / \sqrt{GJ \cdot EI}$$

となる。今、最初の局部座標えらぶのに長手方向を x 軸とすれば、変形後の部材局部座標とあらわす記号に x, y, z をもってすれば、両者間の方向余弦は、

	x	y	z
ξ	1	$\frac{dw}{ds}$	$\frac{dw}{ds}$
η	$-\frac{dw}{ds}$	1	φ
ζ	$-\frac{dw}{ds}$	$-\varphi$	1

(3)

である。部材断面が非対称断面であると、図心の外にせん断中心なるものを考えなければならぬが、これは、取り入れてはいし、図心のずれも無視し、連結材はすべて中心線が一致させてあり、偏心による部材座屈はないものとする。従って、全体座屈としては、横倒れによるおじれ、圧縮力による曲げ座屈、飛移りによるものによって決定される。