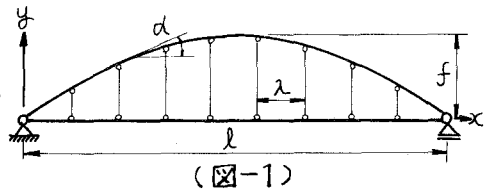


# ローゼ桁の面内座屈について

東北大学 工学部 正員 倉西 茂  
三菱重工業株式会社 正員 鈴木智巳

## 1. 概要

図-1に示される様なローゼ桁の面内座屈を考える時、  
 吊材を膜として全体を連続体と考えて、エネルギー法に  
 より座屈荷重を求めたPflüger, 平井-倉西の論文がある。  
 上記論文では、座屈が起る時の吊材の伸びによる歪  
 エネルギー増加分の積分計算に対し近似解を与え、座屈



(図-1)

係数を求めている。しかし、このエネルギーの座屈係数に対する影響は大きいと思われるので、本研究  
 究では、この項の積分に対しSimpsonの台形公式を用いより精密に計算し、前者との比較を行った  
 ものである。

## 2. 仮定

i) アーチ軸は放物線とする。ii) 荷重は補剛桁に一樣に分布しているものとする、即ち座屈が起る  
 迄の状態において、すべての吊材中の引張力は等しく、座屈が起る迄の状態において、アーチには軸  
 力のみが生じ、いかなる剪断力も曲げモーメントも生じていない。iii) 座屈が生じる迄の状態での全  
 変位は無視する。iv) 座屈の際に、アーチ及び補剛桁には伸びがないものとする。v) 上弦材の曲げ  
 剛性はクラウン部の曲げ剛性を  $EI_c$  とし、 $EI_c \sec \alpha$  で与えられるものとする。ただし  $\alpha$  は、上弦材  
 と水平線のなす角とする。

## 3. 計算結果

下弦材の曲げ剛性を一定、 $EI_u$  とし、 $I = I_c + I_u$  と置くと、ローゼ桁が等分布荷重を受けた時の座屈  
 に対する限界水平張力  $H_k$  は、 $H_k = \alpha_k \cdot EI / l^2$  で求まる事が出来る。ただし、 $\alpha_k$  ; 座屈係数、  
 $l$  ; 支間 座屈が起る時の吊材の伸びによる増加ポテンシャルエネルギー  $\Phi = A_1 n^4 \theta + A_2 n^2 \theta$   
 $+ A_3 n^2$  に対し、近似的にPflügerは、 $A_1 = 2(1 + 2.7/m^2)$ ,  $A_2 = 8(1 + 2.7/m^2)$ ,  $A_3 = 21.2$  を  
 与えている。

ただし、 $n = f/l$ ,  $\theta = 4m^2 \pi^2 [4c^2 m^2 (1-t) + \alpha] / \phi$ ,  $t = I_c/I$ ,  $\phi = E_k A_k l^3 / EI \lambda$   
 $m$  ; 座屈波形の節点数、 $f$  ; ライズ、 $E_k$  ; 吊材のヤング率、 $A_k$  ; 吊材断面積  
 $\lambda$  ; 1格間長、 $\alpha$  ;  $\alpha = H l^2 / EI$  ( $H$  は、下弦材の水平張力)

係数  $A_1, A_2, A_3$  に対し、今回計算した値と、前者とを比較したものが図-2である。 $t = 1.0$  の場  
 合に両者の係数を用いて計算した  $\sqrt{\phi} - \alpha_k$  曲線(図-3)によると、Pflügerの近似解を用いる事  
 はかなり危険と思われるので、以下に今回行った計算結果を示す。

図-4, 5は、 $n = 0.2$ ;  $t = 0.1$ ,  $n = 0.2$ ;  $t = 0.2$  の時に、 $\sqrt{\phi}$  を変数として  $\alpha_k$  を計算したも  
 ののである。これによると、 $t = 0.1$  では、 $\alpha_k$  の値は  $\sqrt{\phi}$  が約260以下では、 $m = 1, 2, \dots; m$  に取った  
 時の  $\alpha_k$  と  $\sqrt{\phi}$  の間の関係を示す曲線の包絡線により、又  $\sqrt{\phi}$  が約260以上では、 $m = 1$  の座屈曲線に

1) Pflüger; Stahlbau, 10/1951. 2) 平井-倉西; ローゼ桁の座屈 (鋼橋Ⅲ巻)

より与えられ、 $t=0.2$ 以上では、 $m=1$ の座屈曲線が支配的である。図-6, 7は、 $t=0.2$ ,

