

早稲田大学 正会員 平島政治  
早稲田大学 学生会員 矢島鎗司

1. 目的

断面形状の変化を考慮した薄肉閉断面を持つ梁に関する研究は従来より数多く行われているが、この断面形状の変化を取り扱う場合に殆どの研究は多角形閉断面の場合、*Faltwerktheorie*を基礎にしている。隔壁はこの断面形状の変化を拘束するもの、即ち断面形状を保持するための補強材として取り扱われており、故に断面形状の変化を考慮する事によりその薄肉断面を持つ梁に及ぼす影響をみる事が出来るが殆どの研究においてただ単に隔壁の位置で断面形状の変化を完全に拘束するという条件のもとで隔壁を取り扱っている。ここでは薄肉閉断面(閉断面)を持つ梁の基本式としてWlassowの式を用い、隔壁を剛と見なすばかりでなく弾性的に考えて影響の計算を行い実験結果と比較検討した。

2. 隔壁の影響

薄肉閉断面を持つ梁の基本式はWlassowの式<sup>1),2)</sup>を用いる、ここでは隔壁の影響を考慮する際にまず隔壁が断面寸法に比べて剛性が大きい場合、隔壁の位置において断面形状の変化を完全に拘束する方法が従来より行われているが隔壁の形状により弾性的に扱う事が出来る。以下に隔壁を二種類の弾性的に取り扱う方法について述べる。

i) Wlassowは断面形状の変化を、断面をRahmenとして取り出しそのRahmenの角に変位を与えてその時のKnotenmoment M を計算している (Fig. 1)

$$M = \frac{12}{\frac{d_1}{EJ_1} + \frac{d_2}{EJ_2}}$$

ここで  $J_1, J_2$  は単位巾で切り出したRahmenの断面二次モーメントである。

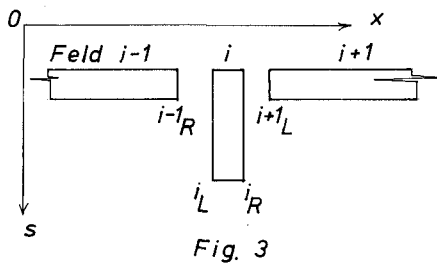
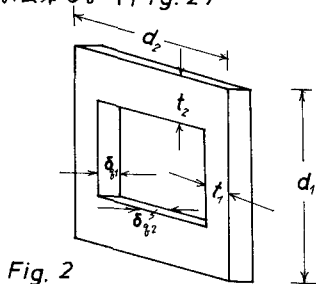
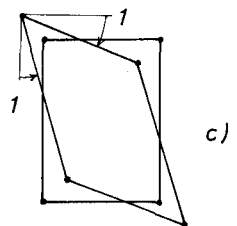
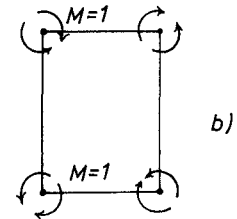
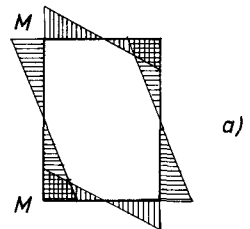
この関係より Querbimoment は断面形状の変化を  $Q$  として

$$Q = \frac{12}{\frac{d_1}{EJ_1} + \frac{d_2}{EJ_2}} \gamma$$

と表わしている。故に隔壁が厚み  $\delta_{y1}, \delta_{y2}$  を持つ場合に  $J_1 = \frac{\delta_{y1}^3}{12}, J_2 = \frac{\delta_{y2}^3}{12}$  とし

隔壁の断面形状の変化に抵抗する弾性バネ定数  $k_q = \frac{12}{\frac{d_1}{EJ_1} + \frac{d_2}{EJ_2}}$  とする事が出来る。(Fig. 2)

Fig. 1



ii) Feld  $i$  において隔壁があると考える時、断面形状の変化  $\kappa$  は Feld  $i-1, i, i+1$  の間で

$$\kappa(i-1)_R = \kappa(i)_L, \quad \kappa(i)_R = \kappa(i+1)_L$$

であり隔壁の厚さが充分に薄く、即ち  $x$  方向(軸方向)の長さが非常に短い時、又断面の寸法に比して隔壁は大きな剛性を持ったため近似的に

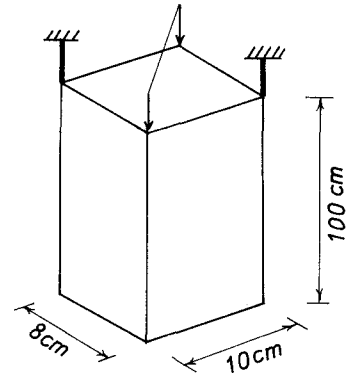
$$\kappa(i)_L = \kappa(i)_R$$

故に

$$\kappa(i-1)_R = \kappa(i+1)_L$$

とする事が出来る。この事から Feld  $i$  における断面厚が隔壁の位置において増加したと考える隔壁も断面の一部として弾性的に取り扱う事が出来る。

Fig. 4

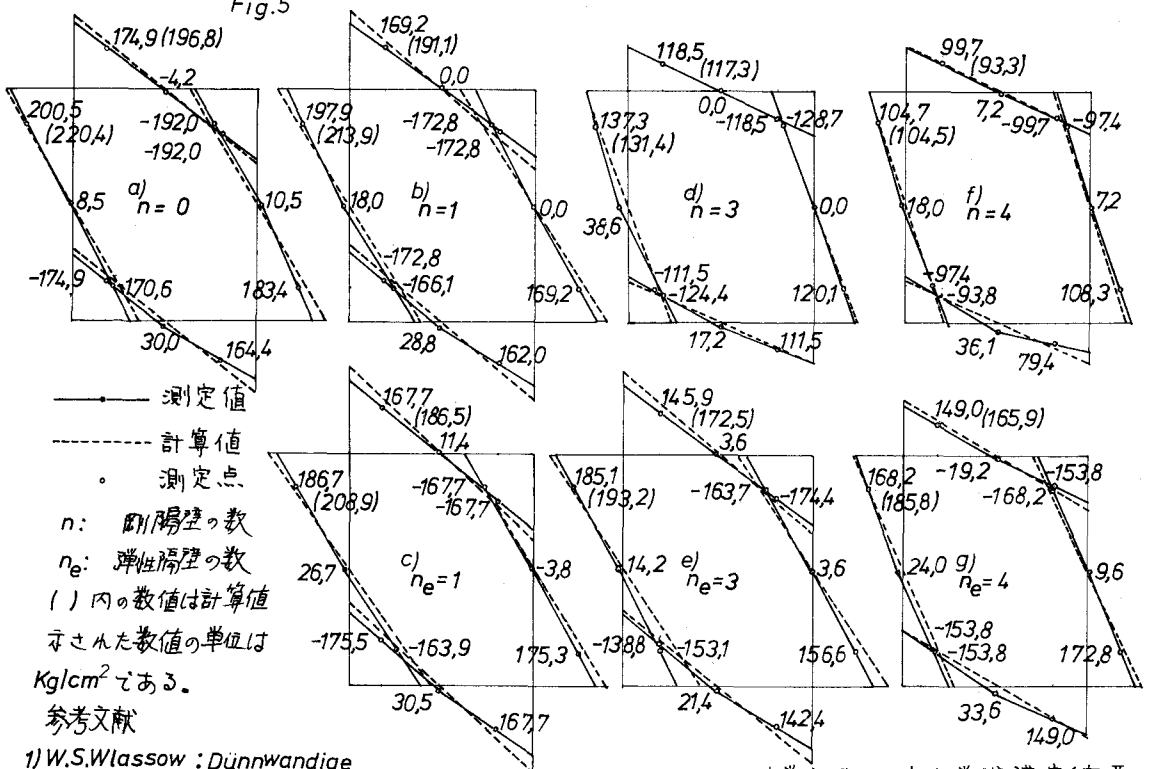


### 3 実験

測定には Strain Gauge を用いて直差を測ったが例えロゼットゲージを用いたとしても直接には直差のみしか測定出来ないのが荷重としては図(Fig. 4)に示す如く Bimoment とかけた。又隔壁は剛と見た事が出来る一枚板のもと、弾性的に作用すると考えられる口型のもの種々の数と等間隔に入れた。荷重は各測定において値が異なるため全体の比較と簡単に出来るように  $B=10000 \text{ Kg}\cdot\text{cm}^2$  に換算統一した。実験模型の桁の定数は厚さ  $\delta=0.1 \text{ cm}$ ,  $E=2.1 \times 10^6 \text{ Kg}\cdot\text{cm}^2$ ,  $\mu=1/3$  であり、測定点は荷重点より  $5 \text{ cm}$  のところである。

以下に示す図は断面に分布する直差力の値である。

Fig. 5



1) W.S. Wlassow: Dünne wandige

elastische Stäbe, VEB Verlag 1964

2) 平島政治, 矢島隆司: 隔壁を補強した閉断面薄板構造物の解析