土木学會第1回年次学術講演會講演
(応用力学之部 No. 5)

交番応力を受ける部材の断面積決定法に就て

會員 工学博士 田 中 豐*

現在，日米系の橋梁示方書に採用せられて居る，抗交番力部材の断面積決定法，$A=\frac{S_{max}}{\sigma_0}\left(1-\frac{1}{2}\frac{S_{min}}{S_{max}}\right)$ を Weyrauch 式及 γ 法より検討し，其の妥當性に就き，認識を新ならしめんとするものである。

交番応力を受ける部材の断面積決定法として，現在，日米系の橋梁示方書は，次式を採用して居る。

$$A=\frac{S_{max}}{\sigma_0}\left(1-\frac{1}{2}\frac{S_{min}}{S_{max}}\right) \quad \cdots\cdots(1)$$

上式中，A: 所要断面積，S_{max}: 最大応力，σ_0: S_{max} に對する許容応力度，S_{min}: 最小応力

然るに，Weyrauch 式に依れば，

$$A=\frac{S_{max}}{\sigma_0\left(1+\frac{1}{2}\frac{S_{min}}{S_{max}}\right)} \quad \cdots\cdots(2)$$

たるべきである。

Bleich 等は (1) 式を (2) 式の近似式なりと説明して居るが，$\frac{S_{min}}{S_{max}}=-1$, 即ち，全反覆応力の場合に，(1) 式による A は，(2) 式によるものゝ 3/4 となつて，其の差違が過大である。從つて，(1) 式を (2) 式の近似式なりと考へることは，場合に依つては不當である。

元來，(1) 式の形式は，現在獨逸で提唱せられて居る所謂 γ 法の一形式であるから，(1) 式の妥當性に就ては，γ 法の見地より検討するのが便利である。

γ 法に就ては，1933 年 O. Kommrell が Bautechnik 誌上に，一応の解説を與へて居り，1934 年以來，獨逸國有鉄道の橋梁示方書には，此の方法を採用して居るが，要するに，獨逸の現行 γ 法は，材料の耐久强 (Dauerfestigkeit) を，其の材料に作用する最小繰返応力度 (σ_{min}) の直線式にて示し得るものなることを假定し，之によつて，次式を誘導して居るのである。

$$A=\frac{S_{max}}{\sigma_0}\gamma \quad \cdots\cdots(3)$$

但し
$$\gamma=\frac{\sigma_s}{\sigma_u}+\left(\frac{\sigma_s}{\sigma_u}-\frac{\sigma_s}{\sigma_w}\right)\frac{S_{min}}{S_{max}} \quad \cdots\cdots(4)$$

上式中，σ_s: 降伏點 (Streckgrenz), σ_u: 單動强 (Ursprungsfestigkeit), σ_w: 複動强 (Schwingungsfestigkeit)

然し乍ら，本文の所論に關する限り，筆者としては

$$\gamma=1-\left(\frac{\sigma_u}{\sigma_w}-1\right)\frac{S_{min}}{S_{max}} \quad \cdots\cdots(5)$$

となすを便利と考へる。即ち，之に依つて，$\frac{\sigma_u}{\sigma_w}$ 比が一定であれば γ は一定であること，及 $\frac{\sigma_u}{\sigma_w}=\frac{3}{2}$ なるとき，(1) 式を得らるべきことを知る。

而して，$\frac{\sigma_u}{\sigma_w}$ 比に就ては，Illinois 大学の實驗報告 (Bulletin, 1924), M. Ros の報告 (Prel. Pub. II Congress.

---

* 東京帝國大学教授 (昭和 12 年 4 月 10 日講演)

I. A. B. S. 1936) 及 Goodman の Dynamic Theory の所論に於ても，之を 3/2 となすを妥當と認められる。

從つて，筆者はかゝる部材の断面積の決定法としては，下式に妥當性を認める。

$$A=\frac{S_{max}}{\frac{\sigma_u}{\psi}}\left(1-\frac{1}{2}\frac{S_{min}}{S_{max}}\right) \cdots\cdots\cdots (6)$$

上式中，ψ：安全率，σ_u：$\frac{2}{3}\sigma_\beta$，σ_β：材料の極强 (Tragfestigkeit).

其の他，(6) 式の妥當性を認める爲には，Weyrauch 式の検討，獨逸の γ 値の批判を必要とするのであるが，此等に就ては，本會誌第 23 卷第 7 號に詳述した。