

$$k_1 = \sqrt{1 + \frac{\sigma_{cr} \lambda^2}{2E} + \sqrt{\frac{\sigma_{cr} \lambda^2}{E} \left(1 + \frac{1}{m}\right) + \left(\frac{\sigma_{cr} \lambda^2}{2E}\right)^2}}, \quad k_2 = \sqrt{1 + \frac{\sigma_{cr} \lambda^2}{2E} - \sqrt{\frac{\sigma_{cr} \lambda^2}{E} \left(1 + \frac{1}{m}\right) + \left(\frac{\sigma_{cr} \lambda^2}{2E}\right)^2}}$$

ii) $\sigma_{cr} > mE/\lambda^2$ の場合.

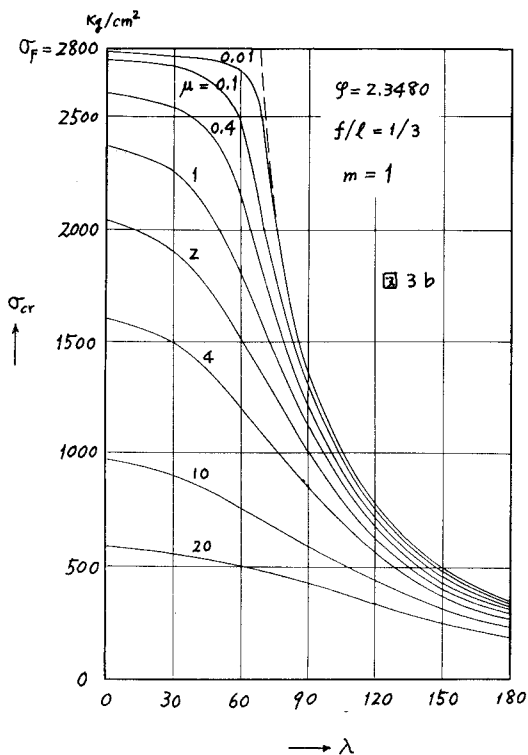
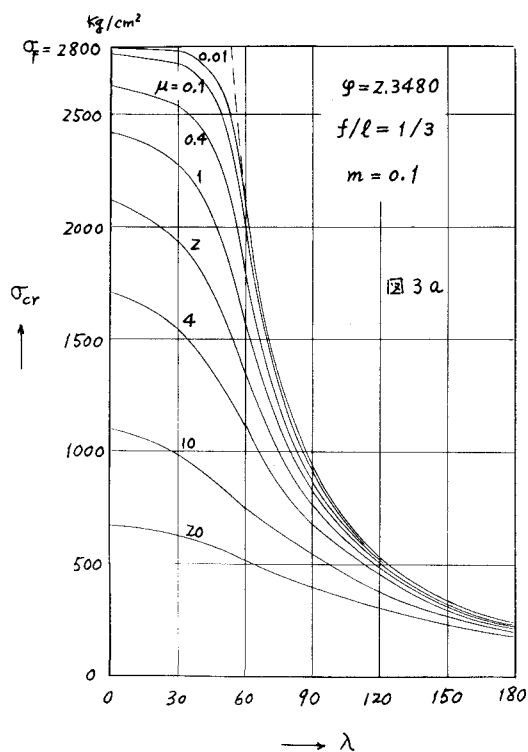
$$\sigma_F = \sigma_{cr} + \frac{E}{\lambda^2} \cdot \frac{\mu}{1 - mE/\sigma_{cr} \lambda^2} \left\{ \frac{(1-k_1^2)g(k_2) \cos k_1 d - (1+k_2^2)\tilde{g}(k_1) \cos k_2 d}{G(k_1, k_2)} + m \right\} \quad (4)$$

$$G(k_1, k_2) = \left(\frac{1}{mk_1} + k_1\right) \sin \frac{k_1 \varphi}{2} \cosh \frac{k_2 \varphi}{2} - \left(\frac{1}{mk_2} - k_2\right) \cos \frac{k_1 \varphi}{2} \sinh \frac{k_2 \varphi}{2}$$

$$\tilde{g}(k_1) = \left(\frac{1}{k_1} + mk_1\right) \sin \frac{k_1 \varphi}{2} - \frac{\varphi}{2} \cos \frac{k_1 \varphi}{2}, \quad g(k_2) = \left(\frac{1}{k_2} - mk_2\right) \sinh \frac{k_2 \varphi}{2} - \frac{\varphi}{2} \cosh \frac{k_2 \varphi}{2}$$

$$k_1 = \sqrt{1 + \frac{\sigma_{cr} \lambda^2}{2E} + \sqrt{\frac{\sigma_{cr} \lambda^2}{E} \left(1 + \frac{1}{m}\right) + \left(\frac{\sigma_{cr} \lambda^2}{2E}\right)^2}}, \quad k_2 = \sqrt{\frac{\sigma_{cr} \lambda^2}{E} \left(1 + \frac{1}{m}\right) + \left(\frac{\sigma_{cr} \lambda^2}{2E}\right)^2} - 1 - \frac{\sigma_{cr} \lambda^2}{2E}$$

式3)または4)を σ_{cr} について解くことにより、 μ をパラメーターとして λ と σ_{cr} の曲線を描くことができる。ここで $\lambda = R/d$ は直線圧縮材の場合の細長比に相当するものである。図3は、 σ_{cr} - λ 曲線の一例で、 $\sigma_F = 2800 \text{ kg/cm}^2$, $E = 2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ とした場合のものである。



*) 註. 任意長の曲杆に力 M は、1) をとくことにより、次式で計算できる。

$$M = R \cdot \frac{K_b \cdot K_t}{K_b + K_t} \left(\frac{d^2 \theta}{dx^2} + \theta \right)$$