# 單純梁のスパンについて

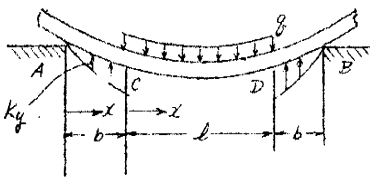
九州工大　岡積　滿

支承面の奥行の長い單純梁は梁の曲げに応じて支承面には不均等なる反力が働き、曲げモーメント、剪力等を簡單に求める事が出来ないので、普通には例へば鉄筋コンクリートにおける5%の如く純スパンに幾分かの拡がりを加へて梁のスパンとしている。元来、面支承梁の彎曲の状態は純スパン、梁枝の種類、梁の断面及び支承台枝の種類等によつて異なり、之に応じて反力の分布状態曲げモーメント、ずれ力等の値も変化するものである。

故に本研究では之等の間の関係を求め主として梁の設計曲げモーメント、ずれ力の近似計算を行うとき純スパンに加へるべきスパンの拡がりについて述べんとするものである。

今反力は支承面の沈下量に比例するものとしその支撥係数をKとすれば等布荷重をうける場合のAC及びCD間の彈性曲線式は夫々(1)及び(2)式で表はされる。

図－1




$$\frac{d^4y}{dx^4}+\frac{ky}{EI}=0 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

$$\frac{d^4y}{dx^4}=\frac{g}{EI} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

今、$\sqrt[4]{\frac{k}{4EI}}=\beta$ とおき境界條件を考慮にいれて(1)、(2)をとけば、AC及びCD間における沈下量又は撓度、撓角、曲げモーメント、ずれ力等を求める事が出来る。又反力の分布幅bを求める式として次式を得る。

$$\frac{(l\beta)^2}{3}\sin\beta b\sinh\beta b+l\beta(\sin\beta b\cosh\beta b-\cos\beta b\sinh\beta b)-2\cos\beta b\cosh\beta b=0 \cdots (3)$$

之により$\beta b$の値は荷重の大きさには無関係で$l\beta$により定まるもので、普通に用いられる$3.5<l\beta<20$では

$$b\beta=\frac{2}{(l\beta)^{0.85}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (4)$$

である。

AC間における曲げモーメントは

$$M = 2EI\beta^2 B(\sin\beta x \cosh\beta x - \cos\beta x \sinh\beta x) \fallingdotseq \frac{4}{3}EI\beta^2 B(\beta x)^3 \quad \cdots(5)$$

但し $B = \dfrac{q\ell}{8EI\beta^3(b\beta)^2}$

故にC点に於ける曲げモーメント $M_0$ は

$$M_0 = \frac{4}{3}\frac{q\ell\beta}{\beta^2}b\beta = \frac{q}{3\beta^2}(\ell\beta)^{-1.5} \quad \cdots\cdots(6)$$

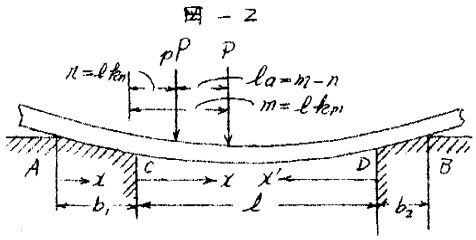
にして、之の値だけ純スパンをスパンとする単純梁の曲げモーメントより増加することになる。しかるに $\Delta\cdot\ell$ のスパンの拡がりがあるものとすれば曲げモーメントの増加量は $\frac{1}{8}q\cdot\Delta\cdot\ell\cdot\ell$ である。故にスパンの拡がり $\Delta$ は

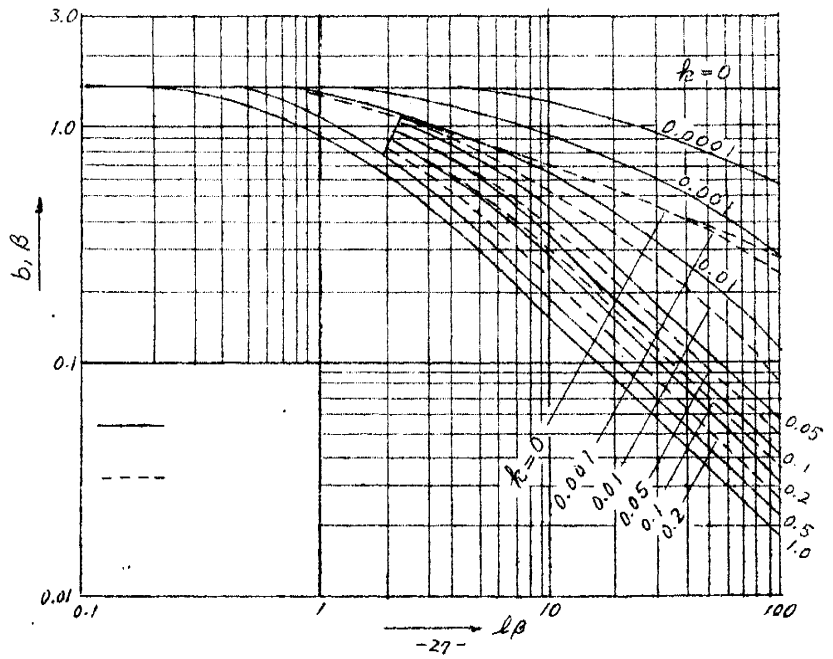
$$\Delta(\%) = \frac{133}{(\ell\beta)^{1.85}} \quad \cdots\cdots(7)$$

となる。

同様にして図の如き集中荷重の場合の $b_1\beta$; $b_2\beta$ を求める連立方程式を得るが、荷重Pの大きさには無関係である。図－3は単一荷重と対称荷重の場合の $b_1\beta$ の値を示しているが、一般に分布幅は支

図－2




図－3.

承に近い比較的大きい荷重の位置によって定まることが分る。

等分布荷重のときと同様にしてその曲げモーメントの値よりスパンの拡がりを求める仏は図－4の如くにして、普通曲げモーメントを計算する $k \geq 0.3$ では近似的に

$$\Delta = \frac{100}{(l\beta)^{2.5}} \quad \cdots\cdots\cdots (8)$$

で表はされる。

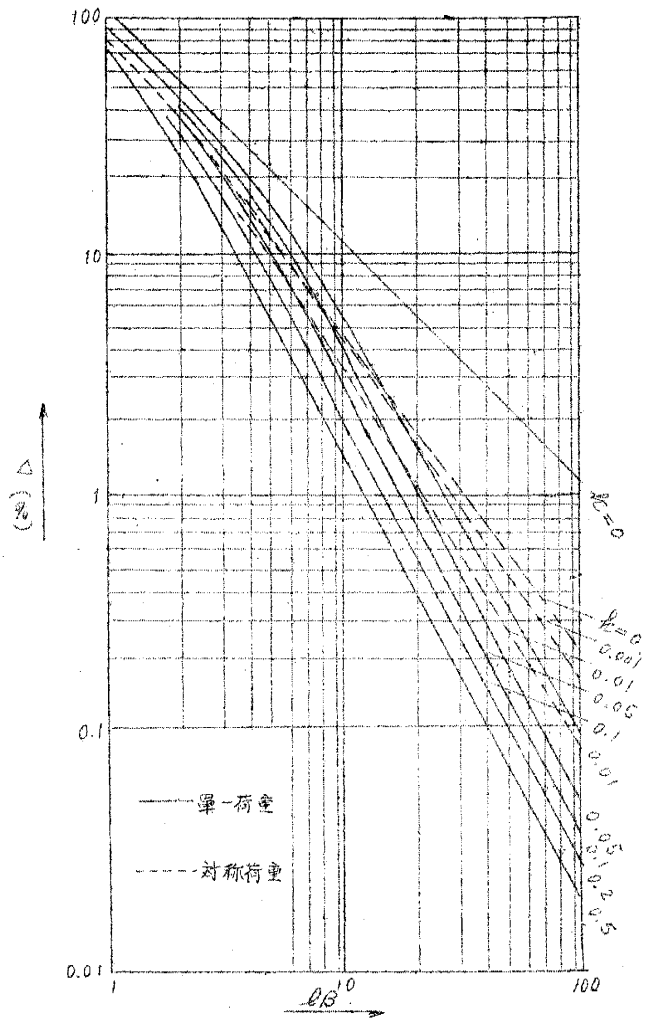



図 － 4