

図-1は建設省による結果と対比すべく、現行のL-20荷重による曲げモーメント M_{20} との比で示したもの、図-2は換算等分布荷重で示したものである。図-1の曲線は車両群が走行している状態では逆に支間長が大なるほど減少の傾向をたどる。図-2の換算等分布荷重は載荷長約150mを境にしてそれ以上ではほぼ一定となる。変動係数の支間長による変化もこれに似ている。車線数による変化の一例を図-3に示すが、各車線とも完全渋滞ということは何り現実的ないではなかろう。ただ、この低減の傾向は当然のことながら確率的推論によく合致する。

ここでは載荷長30m以下には示されていないが、支間が短い部材については事情が異なるであろう。²⁾

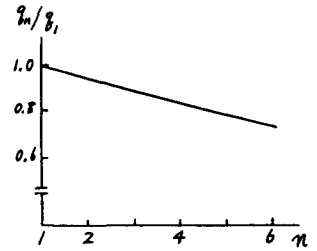


図-3 車線数による低減

3. 活荷重係数

荷重係数設計法において、死荷重 D と活荷重 L の組合せを例にとれば、最大設計荷重は $U = F_D \cdot D + F_L \cdot L$ の形で与えられる。構造物の強度、荷重作用それぞれにばらつきのあるとき、H. C. Shah は次のような荷重係数評価式³⁾を導いている。

$$F_D = \frac{1 + k' V_D}{1 - k' V_R}, \quad F_L = \frac{1 + k' V_L}{1 - k' V_R} \quad \text{ただし } k' = \frac{\sqrt{\sigma_D^2 + \sigma_L^2}}{\sigma_D + \sigma_L} k, \quad k = \frac{\sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_{D+L}^2}}{\sigma_R + \sigma_{D+L}} k^*$$

で、 k^* は構造物に要求される信頼性（あるいは破壊確率 P_F ）から定められる信頼性係数、 σ は標準偏差、 V は変動係数、脚字の R, D, L はそれぞれ強度、死荷重、活荷重に関係ある量であることを示す。荷重係数の対象は、いわゆる設計荷重でなく、荷重の平均値である。

いま死荷重は経験的に支間長の一次関数であるとして、2. で求めた活荷重の平均値および変動係数をもとに活荷重係数 F_L を求めてみると図-4のようになる。死荷重係数 F_D も支間長などの変化に応じて若干変化するがここでは結果を省略した。他のパラメータが同じ場合、もし一定の荷重係数を用いて設計すれば支間長の短い方が高い破壊確率をもたらすことがわかる。別に各要素の変動係数の変化が荷重係数におよぼす影響についても調べたが、死荷重の変動にくらべると、構造物の強度の変動は活荷重係数をかなり大膽に変化させる。

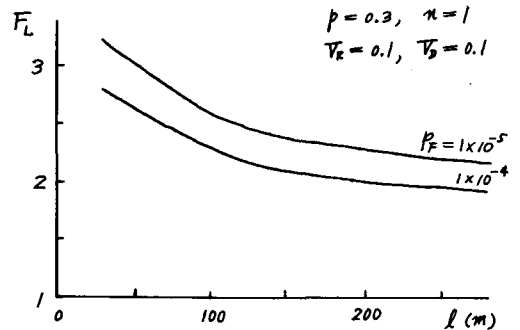


図-4 活荷重係数の数値例

実際に設計規準に採用しうる荷重係数の値については、ここに考慮されていない他の要因も含めてさらに慎重な検討が必要であるし、上述の根拠にもまだ疑点があるので現在なお研究を続けている。

結果の整理には東大大学院生 砂川孝志君の労をわずらわしたことを付記し謝意を表す。

参 考 文 献

- 1) 西村 昭：道路橋の設計活荷重について、才6回日本道路学会論文集（昭37.8）
- 2) 建設省土木研究所資料オク01号、設計活荷重に関する研究（昭46.11）
- 3) Shah, H.C., Statistical Evaluation of Load Factors in Structural Design, Univ. of Waterloo (1969)