

日本大学理工学部 交通工学科 正会員 川口昌宏  
同上 駒形広司

1. はじめに 熱膨張を拘束された連続舗装の座屈について行つて、これまでの一連の力学的研究から、座屈温度を求める方法について、ある程度の成果を得た。初め、持上り高さと軸力との関係から、座屈荷重の下限を求めたが、この値は模型実験による値よりはるかに小さく安全側に過ぎない。<sup>1)</sup> 次にヒンジで連結した棒(リンク)を床に並べて、これを圧縮する場合を研究し、リンクが初めてずか持上つていれば、座屈荷重は、分岐座屈荷重として簡単に求められ、実験値ともよく一致することが明らかになった。<sup>2)</sup> この解析方法を連続舗装に適用を試みたが、未だ成功していない。

2. 模型実験 舗装の綫断曲線は、力学的にみれば座屈の初期変形と考えられ、座屈荷重を求める手がかりになる。そこで図1のような模型について、解析的および実験的に検討した。持上り部分の釣合方程式は

$$EIw'' + P_A(w + w_0)'' + f = 0 \quad (1)$$

上式は解析的に解けるのであるが、近似的に次のようにできる。<sup>1)</sup>

$$w = C\phi = C(1 + \cos \frac{\pi x}{L}) \quad (2)$$

(1)式にガラーキン法を適用して

$$P_A = \frac{R(28L^4 + EI\pi^4 C)}{L^2(\pi^2 RC + 2L^2)} \quad (3)$$

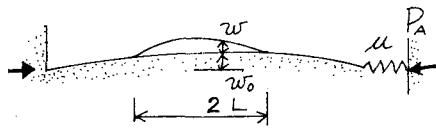


図1 模型実験

ただし、初期変形を円弧と考へ  $w_0'' = -1/R$ , Rは曲率半径とした。座屈前の軸力は、

$$P = P_A + \int_0^L (w'^2 + 2w'w_0') dx / (EA + f) \quad (4)$$

実験は図2に示すように鋼製の金具を試験体として、これを支持台に置く。台上につけたネジで持上げるようにして初期変形を与えた。ターナーを調節して対応する舗装厚を変えることができる。実験で求めた持上り高さと座屈長を(4)式に入れて、半実験的に計算値を出すと表1のようになる。

3. 舗装 上記の方法を利用して舗装について計算する。

座屈長および持上り高さは実験値を相似比で拡大して利用する。舗装では、舗装と路盤の間の摩擦を考え、次式が得られる。

$$P = P_A + f8L\{(1 + EA/2f8L \cdot (C/L)^2 - 1\} \dots (5)$$

舗装厚20cmに対して、実験値より  $L = 21m$ ,  $C = 1.1m$  を代入すれば、表2が求められる。gは長さあたりの自重、fは摩擦係数、EAは舗装の断面剛性である。

4. むすび 表2の結果は半ば実験的な解析値で、いまだこの問題の解析法は明らかになっていない。すなわち、座屈のメカニズムがまだ不明である。

表1 模型実験との計算値(舗装厚20cm)

実験の初期変形 cm	0.4	0.2	0.08	0.04
実物の曲率半径 m	2780	5560	13900	27800
座屈温度上昇実験値 °C	70.6	82.8	94.1	97.8
計算値 °C	72.2	82.5	94.0	101.9

表2 舗装の座屈温度上昇計算値(20cm)

設計速度 km/h	曲率半径 m	座屈温度上昇 °C
40	450	53
50	800	58
60	1400	59
80	3000	63

1) 土木学会論文報告集 170号, pp. 37~52, '69-10.

2) 同上 193号, pp. 125~133, '71-9.