

II-43 斜格子桁橋の簡易なモデルアナリシスの一法とその応用

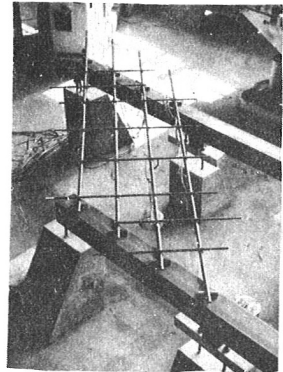
熊本大学 正員 吉村虎蔵

近時道路の線形を優先して扱う関係上、斜橋はその数を増しつつある一方、その平面構造的解析が望まれるようになり、格子理論や直交異方性板理論が電子計算機の発達普及と共にその理論的解析に駆使されるようになって来た。特に直交異方性板理論については T. Y. Chen 等や 成岡教授等によって貴重な研究が積み重ねられ、また格子理論についても欧米あるいは本邦においていくつかの解析法が提唱されている。

しかし直交異方性板理論では階差方程式をつくるための網目を密にしなければその精度が落ちないし、格子理論においても格点数が多くなると、前者同様に接みの影響面の計算に要する連立方程式の作成ならびにその解法に非常に手数を必要とすることは周知の通りで、さらに接みの影響面から曲げモーメント影響面の計算へと計算を進めねばならない。これらの努力は電子計算機の発達普及と共に逐次軽減解消されるべきものであらうが、これらの方法は現在の一般設計者に対しては必ずしも手軽な平易な解析方法とは言い難いように思われる。

また電子計算機の使用によって、多種の斜橋の設計資料（例えば T. Y. Chen の研究の如き図表）を作成することが出来ても、あらゆる種類の斜橋の設計に対してそれが充分であるという事は、ラーメンの場合のそれと同様、おそらくあり得ないであらうから、何等かの更に平易な解析法が望まれるわけである。

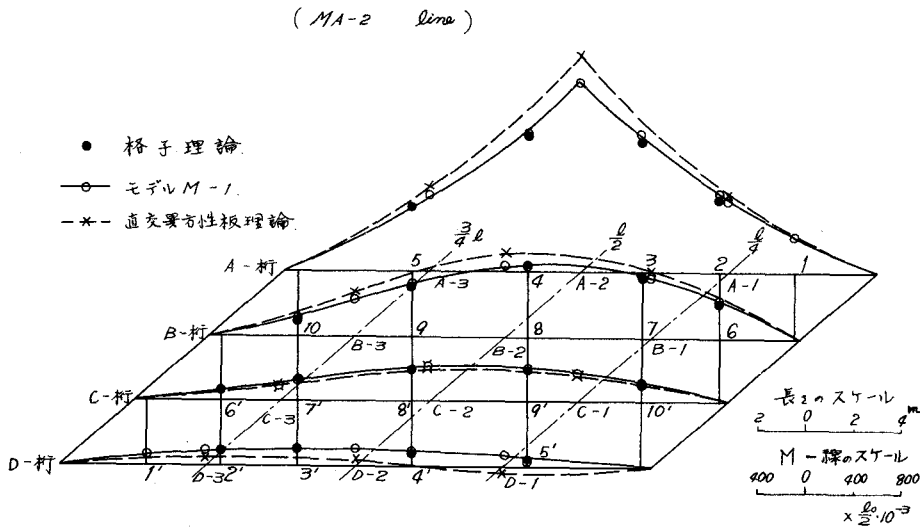
上のようなわけで筆者が行ったモデルアナリシスの一法をここに発表し、この方法で行ったいくつかの解析結果から、斜橋の性状の一部について述べたい。この方法はあくまでより平易な方法というのが主目的となつてゐる。古くから連続梁やラーメンのモデルアナリシスとして用いられている方法は、Betti の定理の応用による弾性曲線を測定する方法であり、この方法を用い小が定断面連続梁の反力影響線などは、製図板上で身近な材料を用いて一瞬にして求めることが出来る。しかしこの方法を格子桁に適用することは、Leonhardt が格点力影響線の作成に應用してはいるが、変形測定において業外難業に当面するように思われる。応力測定装置の発達普及した今では、抵抗線歪計によって応力を測定し、これから曲げモーメントを換算し、直ちに曲げモーメント影響線を作成する方法が可能であるから、この方式の方がより平易のように思われる。モデル材料としては入手容易な丸鋼を選び、格点構造としては、格子材の換り剛度を無視する場合のみを対象として丸鋼相互を焼鈍線ですべて十字に（たすきかけでない）結束する方法を採用した。また丸鋼の支承部の一端は平面に切削し、主桁の4等分点に应力測定を設け、橋桁は適宜に測定を



設けた。主桁と横桁との断面二次モーメントに変化もよえるために、下表の較種の凡鋼を準備した。その断面二次モーメント比を併記する。

	規格直径mm	測定径より求めたIの比
主 桁 用	19	1.91
	19欠円	1.36
	16	1.
横 桁 用	13	0.461
	9	0.128
	13欠円	0.239

又ス満川橋におけるモデルアナリシスと、同橋を断面格子桁として行った解析結果および直交異方性板理論による解析結果（スパン方向を8等分、巾方向を6等分の網目）との比較の一例を下图に示す。このような良好な結果が得られたので、三つの斜橋について行った種々の実験解析の結果について先日発表する。



このモデルアナリシスの理論を簡単に述べれば次の通り。実橋とモデル格子とは、その骨組寸法が相似で、かつ各材のIの比（あるいは剛比）が等しいとする。接りの影響を無視するから材の断面形状・ヤング率の相違をとわず、実橋とモデル格子との対応英に荷重があるとき、対応英における曲げモーメントはとれ次の通り。

$$M_i = \xi P l \quad , \quad \bar{M}_i = \xi \bar{P} \bar{l} \quad (1)$$

ただしモデルにおけるものに—をつける。以下同様。 故に

$$M_i = \bar{M}_i \times P l / \bar{P} \bar{l} \quad (2)$$

モデル材をスパン $\bar{l}$ の単桁として、荷重 $\bar{P}$ をかけたときのi英の歪を $\bar{\epsilon}_i$ とすると、次の関係が成立する。 $\bar{M}_i = \bar{\epsilon}_i \times \bar{\xi}_i \times \bar{P} \bar{l}$ (3)

これを(2)に入れた $M_i = \bar{\epsilon}_i \bar{\xi}_i P l$. M-線の本数には $P=1$ とおくと

$$M_i = \bar{\epsilon}_i \times \bar{\xi}_i \times l \quad (4)$$

故に $\bar{\xi}_i$ を単桁実験によって測り英毎に予め定めておくと、モデル格子に荷重 $\bar{P}$ をかけたときの歪 $\bar{\epsilon}_i$ を測定すると、直ちに M_i の影響線が求められるのである。