

I-71 斜索を用いた連続方杖橋について

東北大学 工学 正員 浪越 勇

斜索を用いた、連続梁の解法には、①弾性支承上の梁、②弾性方程式、③たわみによるケーブルの傾斜角の変化を考慮した解法がある。こゝで行った方法は弾性方程式を用い、ケーブルの傾斜角の変化が少く無視しうるものとして、V型橋脚を持つ連続梁(連続方杖桁)に斜索を用いた場合の傾向を求めた。図-1に示した構造は2区間、および3区間連続方杖桁に斜索を用いたものである。図-1.aは2区間連続方杖桁の桁の中央部で斜索を緊定した構造、図-1.bは3区間連続方杖桁の側区間で斜索を緊定し、中央区間で緊定しなく、桁中を通したものである、図-1.cは側区間および中央区間で斜索を緊定した構造である。

この三種のいづれの構造についても斜索にかゝる張力を不静定力にとり、2区間および3区間連続方杖桁を主系構造とすれば各々の不静定次数は一次、一次、二次の基本弾性式で表される。普通V型橋脚は比較的大い場合が多いのでこの事を考慮軸力の影響がないものとして主系の計算を行い、次に斜索を用いた場合を考慮した場合には軸力の影響がある。反力および、曲げモーメント影響線を図-2に示した。

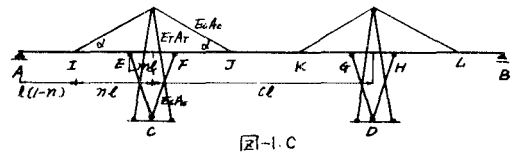
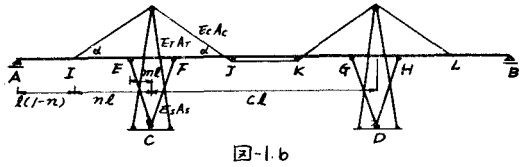
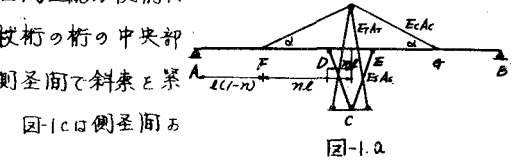
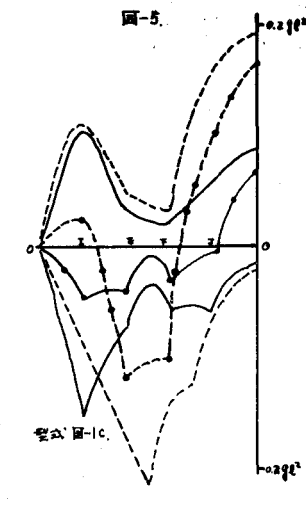
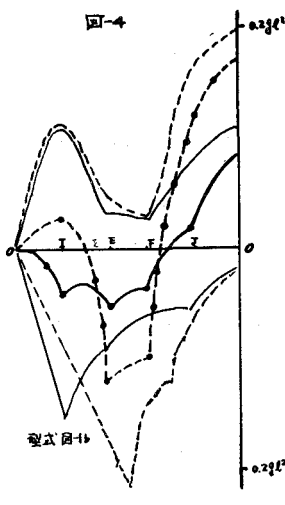
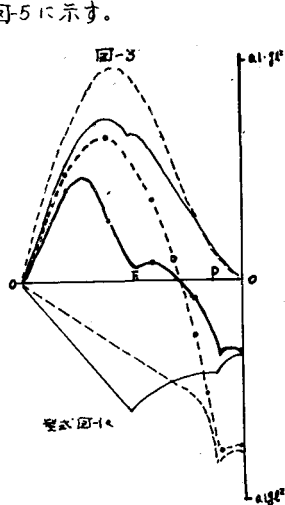


図-2.

型式	ケーブルの張力影響線図	桁に生ずる曲げモーメント影響線図
図-1.a $M=0.1$ $\eta=0.5$ $\gamma=0.6$		
図-1.b $M=0.2$ $\eta=0.6$ $\gamma=0.8$		
図-1.c $M=0.2$ $\eta=0.6$ $\gamma=0.8$		

軸力が反力に及ぼす影響 $\gamma = 0.6 \sim 0.8$ 程度と見、各桁に生ずる最大曲げモーメント(死荷重による)を、図-3、図-4、図-5に示す。

※ 図中破線は主系構造、実線は斜索併用の場合、破線に・印は主系、実線に・印は斜索併用した場合の死荷重による曲げモーメント。



2 聖間連続方桁に斜索を用いた場合、2 聖間連続方桁桁に比較し、ケーブル取付矢の範囲 $F \sim G$ 間は弯りモーメントが減少するが、範囲 $A \sim F$ 、 $G \sim H$ 間は減少が少い。3 聖間の場合は方桁聖間と中央聖間は大巾に減少するが側聖間に対しては影響は少い。活荷重についても殆んど同じ率がええる。

これよりこの構造は側聖間に比べ中央聖間を長くすることが有利である。それに附随して側聖間、中央聖間および方桁聖間の割合も問題がある。計算方法も撓変理論に及ばなければならぬが、今は弾性方程式によって計算した結果を示した。

◎ 模型実験 (静的)

図-6、図-7、図-8は模型実験による計算値と実験値の比較である。模型に用いた材料は $10\text{mm} \times 10\text{mm}$ $E = 1.0 \times 10^6 \text{kg/cm}^2$ の真鍮角棒と桁とV型橋脚(方桁)に用い、斜索は $\phi 0.5\text{mm}$ 、 $E = 2.0 \times 10^6 \text{kg/cm}^2$ のピアノ線、ケーブルと桁中に通した構造のケーブル支束は $\phi 3\text{mm}$ の溝切り棒を用いた、測定結果の傾向は計算値と同じで、良い精度をえた。

◎ おわりに

この型式と類似した型式はベネズエラのマラカイボ湖上に吊橋を用いたPC橋がある。このような型式は、荷重の大型化には向かない、従来の連続桁の補強の一方法としても考えうる。終始助言下さった東北大、植浦敏彦、および実験に助けて頂いた工数生、山田一政、植田圓彦、天竺孝士、三君に敬意を表す。

以上

