

小吊橋におけるタワーステイおよびストームケーブルの効果

名古屋大学工学部

○上仙 靖

名古屋大学工学部 正員

山田健太郎

1. はじめに

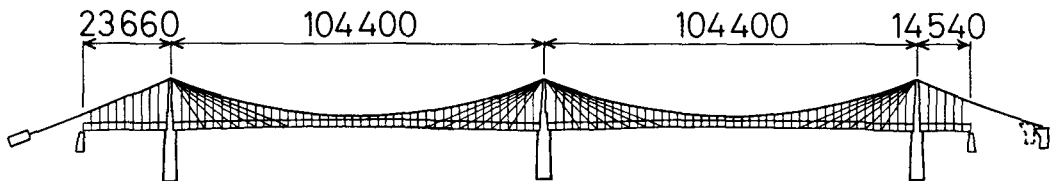
吊橋では通常、補剛桁により耐風安定性を確保する。しかし、小吊橋において補剛桁の剛性が十分でない場合、剛性および耐風安定性を増すためにタワーステイ（斜索）およびストームケーブル（耐風索）などが用いられる。これらの有無により、吊橋全体の挙動がどのように変化するかを比較、検討する必要がある。これらは、耐風対策を目的として設けられたものであるが、そのうちタワーステイが吊材として発展したものが斜張橋とみることでもある。そこで、タワーステイおよびストームケーブルに着目し、それらが剛性の向上にどの程度有効であるかを、モデル橋を用いて確認することを本研究の目的とする。

2. モデルとした吊橋

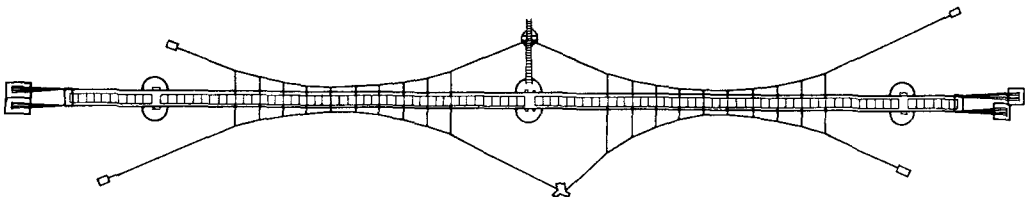
本研究では、図1に示すような木製の補剛トラスを持つスパン 104m+104m の4径間吊橋である桃介橋をモデルとして解析を行う。この橋は、長野県南木曾町にあり、発電所建設の資材運搬のために福沢桃介の指揮のもと、大正12年に架設された。その後は、歩道橋として利用されてきたが、老朽化が著しく、昭和53年以降は供用が禁止された。現在、保存と活用のための改修工事計画が進められており、まもなく工事が始められる。吊橋は一般に3径間の構造が多く、このように4径間吊橋になると、片側のスパンに荷重が偏載すると中央の主塔に大きな曲げモーメントが発生する。

3. 解析モデル

まずタワーステイがどの程度たわみの低減に有効であるかを調べる。解析は一般の吊橋に準じて3径間吊橋とし、2次元問題として計算する。タワーステイがない状態、設置された状態、さらにタワーステイのケーブルの断面積を順次大きくした状態で、たわみ量を算定する。図2にタワーステイがある場合、図3にタワーステイがない場合の解析モデルを図示する。



a) 側面図



b) 平面図

図1 モデルとした桃介橋の概要

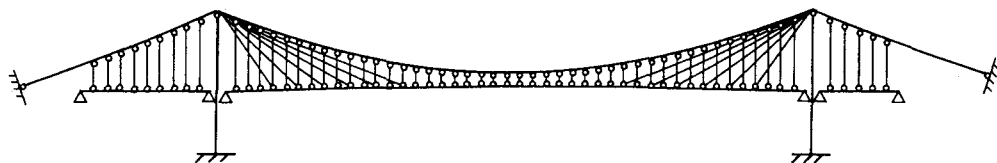


図2 タワーステイのある場合の解析モデル図

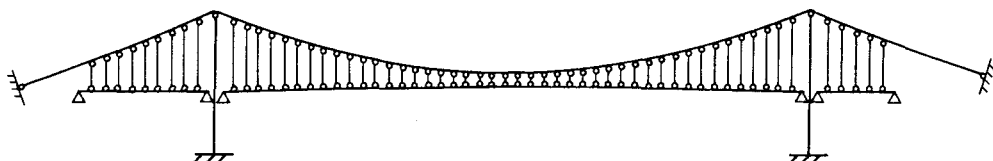


図3 タワーステイのない場合の解析モデル図

4. 荷重載荷条件

荷重は、図4に示すような4種類の載荷条件を考える。

1) スパン中央の変位が最大になることを想定した、中央スパンに等分布荷重を全載する。

2) 全体の挙動が複雑になることを想定した、中央スパンに等分布荷重を半載する。

その他特別な場合として、

3) 中央スパン1/2点に集中荷重を載荷する。

4) 中央スパン1/4点に集中荷重を載荷する。

等分布荷重は小規模吊橋指針により 300kgf/m^2 を与える。また、本橋では車両が通行しないことを前提としているが、仮に緊急車両が通行するとして、集中荷重を $2tf$ とする。以上の4種類の載荷条件において、変形、各部材の応力を有限要素法により静的解析する。現在、解析を行っており、結果については当日発表したい。また、ストームケーブルの影響についても3径間吊橋として考える。荷重は小規模吊橋指針により、風荷重を風上側の有効鉛直投影面積に対して、 450kgf/m^2 載荷する予定である。

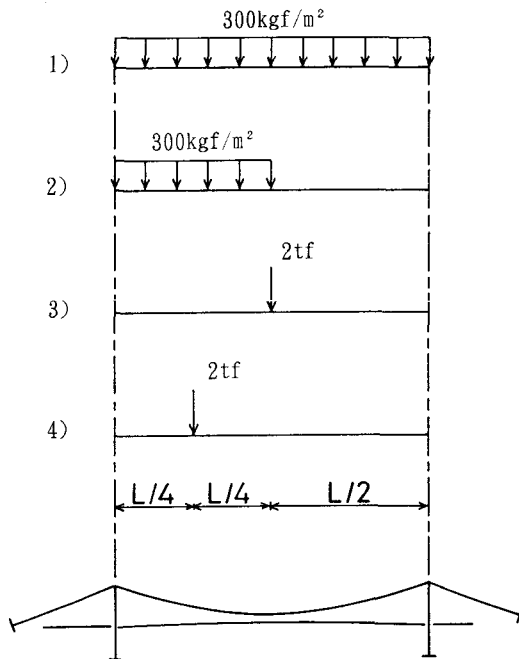


図4 中央スパンへの荷重載荷条件

参考文献

- 1) 平井敦：鋼橋Ⅲ，技報堂，pp580～585，1967.
- 2) 日本道路協会：小規模吊橋指針・同解説，昭和59年4月.