

## 長大橋梁としてのVトラス橋及び斜張橋の静的応答調整の比較

信州大学工学部 正会員 吉澤孝和 ○学生員 渡辺隆司

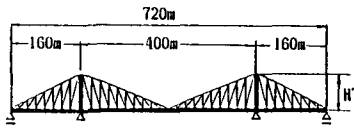
**はじめに** 桁橋において、橋梁全体の剛性を増すための補強方式としては、トラスドブーム式補強、カバープレートの添加、高張力引張材による補強などがある。本研究では、Vトラス補剛桁を実橋へ応用するための基礎研究として、Vトラス構を補剛構として桁に配置したVトラス補強方式とケーブルを配置して桁を補強した斜張橋方式とを、数値計算による予備設計を行なうことにより、比較検討することを目的とする。これの前提として本報告では、図1、図2に示すような3径間連続Vトラス橋および3径間連続斜張橋を解析モデルとして、橋梁のタワーの高さ、部材断面積の影響などについて、基礎的な比較検討を行なうものである。

**解析条件** 解析に用いるモデルを右の図に示す。

図1はVトラス橋の解析モデルである。A、Bタイプはすべての格間長を等しくした等格間タイプである。C、Dタイプは斜材の傾斜角がほぼ等しくなるように、橋脚部の支点からの距離に応じて格間長を漸減させた不等格間タイプである。さらにまたA、Cタイプは中央径間の中央格点において上弦材が桁に結合するVトラスI型であり、B、Dタイプはその位置に鉛直材を配置して、上弦材を桁に結合させないVトラスII型である。

図2は斜張橋の解析モデルである。AとBは等格間タイプで、桁にケーブルを等間隔で配置する。CとDは不等格間タイプでタワーからの距離に応じてケーブルの取り付け間隔を短くする。ケーブルの使用本数はA、Cタイプは16本、B、Dタイプは12本である。

全タイプとも、全橋長=720m、中央径間長=400m、側径間長=160mである。図1のB、Dタイプの中央格点上の高さは10mとする。橋体の総鋼重量=3600t、橋梁の有効幅員=6mとし、道路橋示方書I・2・1・3により決定される死荷重および活荷重(等分布荷重)を桁部分に作用させ、活荷重(線荷重)は中央径間の中央格点上に作用させる。このような荷重条件のもとで橋梁のタワーの高さおよび補剛材率(橋体の総鋼重量に対する補剛材の全重量の占める割合)を変化させた場合について、中央格点のたわみ、桁部分のたわみ面積、中間支点曲げ応力度、タワーの頂部に発生する水平および鉛直反力などを求めて比較・検討を行なう。



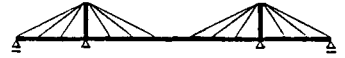
[VトラスAタイプ]



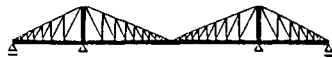
[斜張橋Aタイプ]



[VトラスBタイプ]



[斜張橋Bタイプ]



[VトラスCタイプ]



[斜張橋Cタイプ]



[VトラスDタイプ]



[斜張橋Dタイプ]

図1 Vトラス解析モデル

図2 斜張橋解析モデル

### 解析結果と考察

図3はVトラス橋のタワーの高さHTの変化に対する中央径間中央格点のたわみ(dY)を示す。補剛材率(SR)=20%の場合である。図4は斜張橋に関して行なった同様の検討である。

図5はVトラス橋において(SR)の変化に対する(dY)の値を示したもので、タワー高=60mの場合である。図6は同様の検討を斜張橋について行なったものである。但し斜張橋においてはケーブルの自重によるサグの影響を考慮して、(SR)は最大20%までとした。なお、ここに示した解析結果はいずれも桁、補剛材の断面積をそれぞれ等しくした場合のものである。以下に主要な考察を要約する。

- (1) Vトラス橋・斜張橋ともに、等格間タイプよりも不等格間タイプのほうが、タワーの高さおよび補剛材率の値をどのように変化させてもたわみは小さくなる。(図3,4,5,6 参照)
- (2) Vトラス橋においてはタワー高HTが60m以下の場合、A、CタイプのほうがそれぞれBタイプ、Dタイプよりもたわみが小さいが、60m以上になるとその関係が逆転する。(図3 参照)
- (3) Vトラス橋において補剛材率(SR)=(トラス構の重量)/(桁の重量)を大きくするとたわみは減少するが、(SR)が80%以上になると逆にたわみは増大する傾向を示す。(図5 参照)
- (4) 補剛材率(SR)を同一とした条件のもとで、Vトラス橋と斜張橋を比較すると、タワーの高さをどのように与えても、斜張橋のほうがたわみが小さくなる。(図3, 4 参照)
- (5) タワー高(HT)を同一とした条件のもとで、Vトラス橋と斜張橋を比較すると、補剛材率(SR)を同じ値とした場合には、斜張橋のほうがたわみが少ない。

しかしVトラス橋の補剛材率を60%以上とした場合には、斜張橋の補剛材率を20%(最大値)とした場合よりもたわみは小さくなる。(図5, 6 参照)

以上各種のタイプについて、現段階までに得られた基本的な数値解析の結果を示した。今後ひきつづいて検討する事項を以下に列挙する。

- (1) 変断面桁とトラス部材断面積の最適設計。
- (2) ケーブルの自重の影響を考慮した解析。
- (3) テンションを利用した応力調整と変形制御。

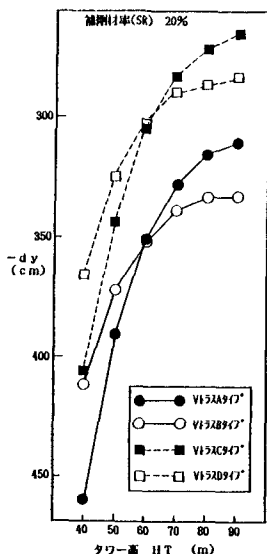


図3 タワー高HTとたわみの関係 (Vトラス橋)

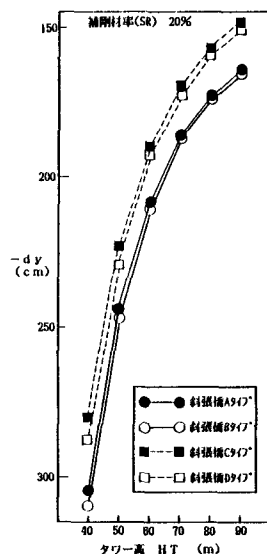


図4 タワー高HTとたわみの関係 (斜張橋)

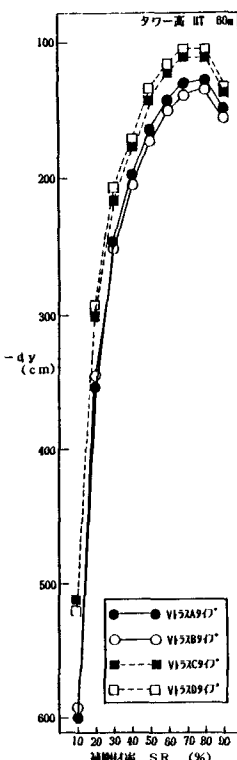


図5 補剛材率とたわみの関係 (Vトラス橋)

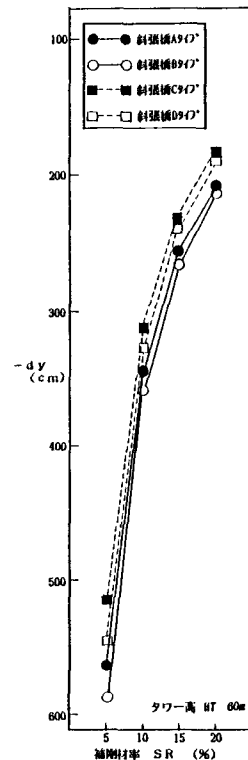


図6 補剛材率とたわみの関係 (斜張橋)