

信州大学工学部 正会員 吉澤孝和 ○学生員 森部浩幸 学生員 岡部秀教

【本研究の概要】 Vトラス構は、本概要集 I-16 に示したような力学特性を備えたつり構造方式のトラスである。Vトラス構の実用化を考えて、ここではつぎの3つの場合について基礎的な研究を行う：

- (1) 長径間の梁の補強用(補剛用)として用いる場合。
- (2) 長径間橋梁としての純トラス構として用いる場合。
- (3) RC橋の施工用鉄骨兼鉄筋として用いる場合。

紙面の都合上、主として(1)、(2)の問題について報告したい。図1の斜張橋は、レオンハルトら[※]がつり橋と斜張橋

の比較をするために用いたモデルに近い。桁の断面積を 5900 cm^2 、断面二次モーメントを 85600000 cm^4 、ケーブル断面積を 150 cm^2 とし、荷重は図の最下部に示したものを作用させて解析してみると、図のグラフに示したようなたわみ曲線が得られる。

つぎにVトラス補剛桁を考える。桁の断面寸法は斜張橋と同一とし、斜張橋のケーブルの総重量とトラス構の総重量とを等しくして同一の荷重条件について計算してみると、たわみは斜張橋の場合よりも大きくなる。この場合のトラス部材の断面積は、部材力に応じて： $100 \sim 500 \text{ cm}^2$ としてある。

以上の結果を考察すると一定重量の材料を用いて桁を補剛する場合には、斜張ケーブル方式のほうがトラス方式によるものよりも系の剛度を大きくすることができると言える。

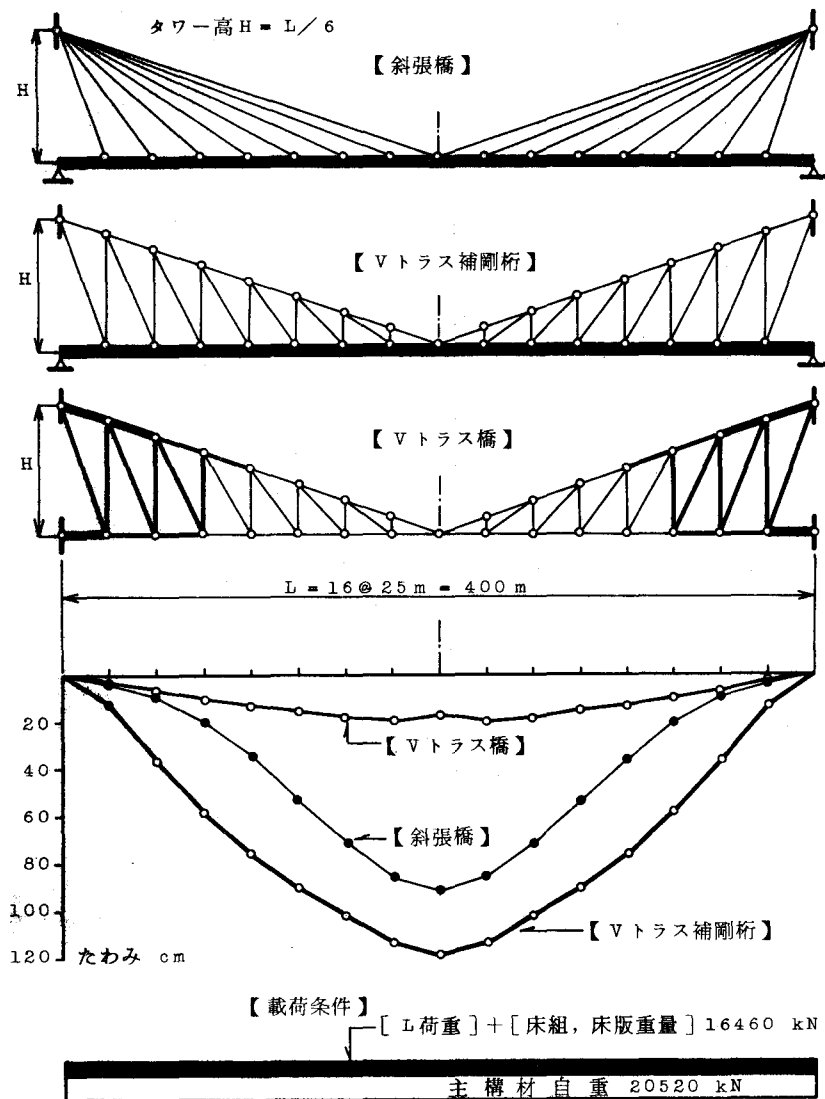


図1 同一の荷重の作用に対する各種橋梁のたわみの比較 (橋体重量一定)

※ F. Leonhardt und W. Zellner 著, 松川昭夫, 伊藤欽一, 成瀧昌夫 訳

スパンが600mを超えるつり橋と斜張橋の比較 (上), (下) 橋梁と基礎, 1974. 12, 1975. 1.

ここで、トラスを桁の補剛用ではなく、単純のトラス橋として設計してみる。トラス構の総重量が斜張橋の総重量（桁とケーブルの重量の合計）と等しくなるように設計した場合のVトラス橋を図1に示す。部材の断面積は500～3000 cm²であり、図では部材断面積を大中、小に大別して、線の太さで区分した。圧縮材は座屈に対して十分安全である。トラス構の自重は斜張橋のそれよりも約4%少ない。

このトラス橋に対して、斜張橋の場合と同一の荷重を作用させた場合のたわみ曲線を図に示すが、桁を補剛した他の2つの橋梁形式に比してきわめて小さい。

以上、3種類の橋梁形式について、それぞれのたわみ曲線の面積を求め、その比率を示すとつぎのようになる。これは、それぞれの系のフレキシビリティの比率である。

{斜張橋} 3.4 [0.29]

{Vトラス補剛桁} 5.7 [0.18]

{Vトラス橋} 1.0 [1.00]

[]の中の数字は逆数である。すなわち各系の剛度の比を示す指数とみなすことができる。

これらの結果をみて、つぎのことが言える：

橋体の総重量を等しくした場合においては、斜張橋よりもVトラス橋のほうが剛度が高くなる。したがって同一の設計荷重に対しては、Vトラス橋のほうが経済的であるとも言える。

なお、図1の例題に示した{Vトラス補剛桁}では系の剛度は低いけれども、これは桁とトラスとの剛度の組み合わせが適当でないことによると考えられる。事実、桁の断面積を徐々に縮小し、その分だけトラスの部材断面積を増大していけば、最終的には上に述べたVトラス橋のような剛度の高い構造系に移行していくわけである。

この移行の過程において、適度な剛度をもつた桁とトラスの組み合わせの存在することが考えられる。そしてVトラス橋よりもさらに剛度の高い構造系の存在が期待できるかも知れない。この問題については今後の研究に待ちたい。これはつぎのように要約できる：

Vトラス橋は剛度の高い構造形式であるが、さらに下弦材に適度な曲げ抵抗を持たせた系を考究して、剛度の向上の可能性を研究する必要がある。

最後に(3)の問題について基本的な考え方を述べる。これは鉄筋コンクリート梁の施工用にトラス構を用いて橋体と一体化させるSPC工法⁹にヒントを得たものであ

る。SPC (Steel Prestressed-concrete Combine) 工法はつぎのような特長を有する：

- (1) トラス構は型枠、コンクリート、鉄筋の自重および施工荷重を支持する。
- (2) トラス構はコンクリートの中に包みこまれ、梁の鉄筋（初期応力をもつた鉄筋）としての機能を示す。
- (3) アンカーを利用した張り出し架設工法が可能であり、施工上の安全性と経済性にすぐれている。

SPC工法に用いられるトラス構はブラットトラス形式のものであるが、Vトラス構を採用した場合さらにつぎのような利点が生ずる：

- (1) 施工中および梁の完成後にわたり、上弦材を引張部材として有効に利用できる。
- (2) 上弦材を中空断面としておけば、プレストレス導入の際のシースとして利用できる。
- (3) 上弦材の断面の中に配置したPc鋼線は交換または再緊張できるような構造にすることが可能で、これによりリラクゼーションに対する処置ができる。

図2はVトラス1型と2型をRC梁の中に一体化する場合のデザインの例である。いずれもアンカーが必要となるが、2型の場合はアンカー部も含めて一体化したものである。

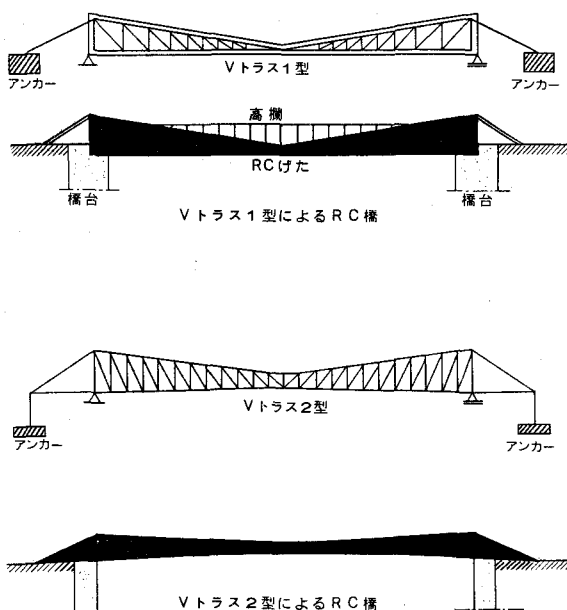


図2 Vトラス構を組みこんだRC橋

⁹ 庄川、光島、細川：SPC工法による橋梁架設工事，施工技術，1974. 12.