

(7) 鋼補剛吊橋の設計と架設の合理化についての実施例

葦生川橋工事報告

(第2報)

建設省・物部工事事務所

深谷 新

は し が き

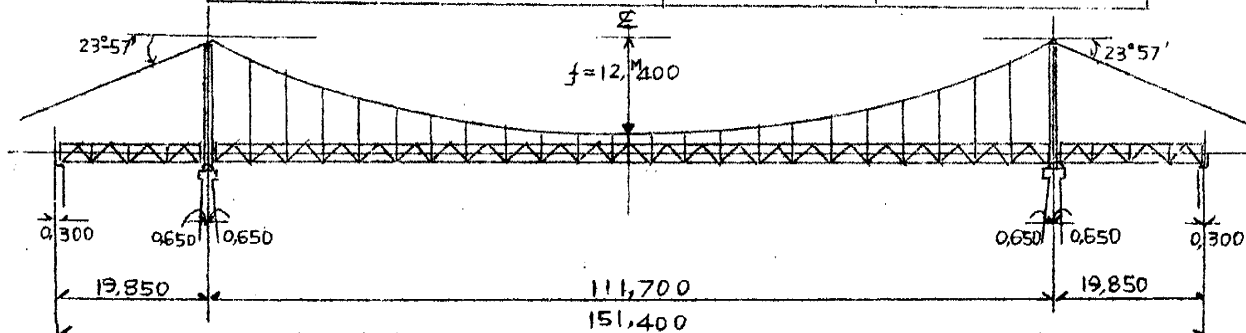
ここに報告する葦生川橋は、物部川・永瀬ダム の 附 帯 工 事 と し て 本 年 5 月 に 竣 工 し た も の で あ る 。 こ の 設 計 及 び 架 設 に 当 っ て 、 従 来 の こ の 種 、 補 剛 吊 橋 の 弱 点 に つ い て 吟 味 を 行 い 、 吊 橋 構 成 の 各 部 に 対 し て 改 良 を 加 え 、 又 補 剛 構 は 可 現 性 ト ラ ス 構 造 と し て 最 初 の 溶 接 構 造 と し た こ と な ど を 実 施 し た 。

設計上の向題については本年5月の建設省中四地産管内の技術研究会に於いて第1報として発表したので、ここではその概要を述べたのち、第2報として架設に關した向題について述べる。

3.1 葦生川橋の設計上の合理化された諸点の概要

葦 生 川 橋 の 要 項

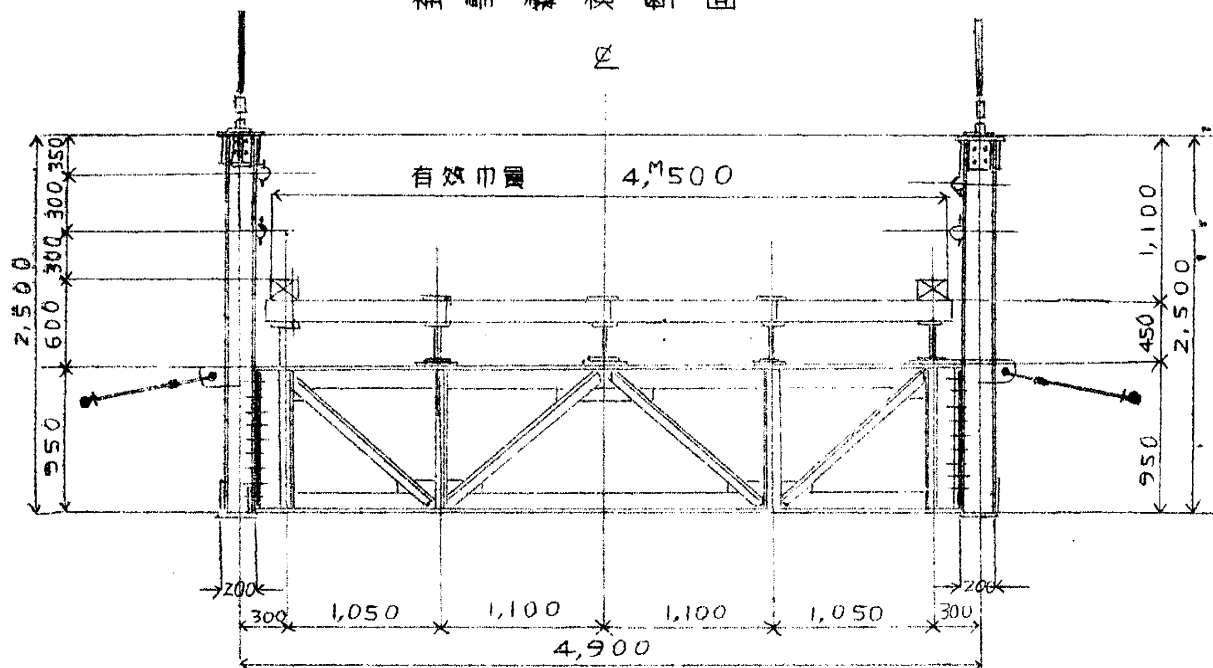
橋 梁 の 型 式		鋼補剛構にて補剛せられた直線背控ニ鉄吊橋	
橋 梁 の 全 長		152.000	
主 経 間	111.700	主経間格間割り	45 @ 2.400
側 経 間	2 @ 19.850 = 39.700	側経間格間割り	8 @ 2.400
橋 格	2 等 橋	設 計 荷 重	第 2 種
有 効 中 興	4.500	橋 床 構 造	H / 平 鋪 板
垂 矢	12.400	垂 矢 比	1/5.1
補 剛 構 高	2.500	補 剛 構 高 比	1/45.1
反 り	1.600	反 り 比	1/100.1
補剛構中心間隔	4.900	有面積(有効)	681.30 M ²



1、路面の位置を補剛構のほぼ中央部に設けた。

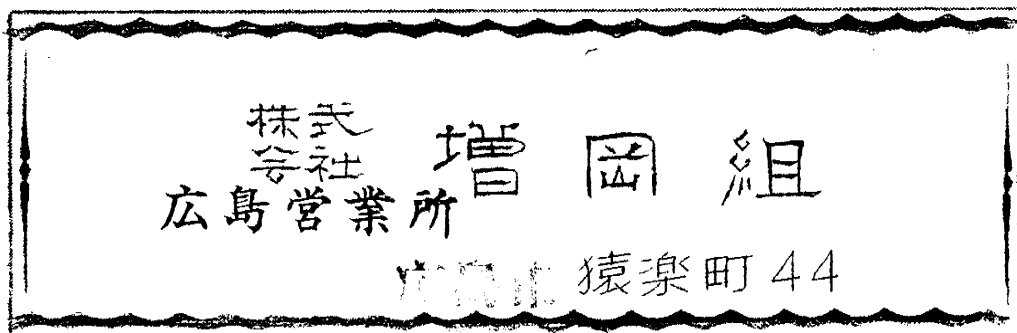
補剛吊橋に於いて路面の位置をいかにするかは橋の安定性及び架設作業に大きな関係をもつ。従来は殆んど下路型式のものであったが、これを補剛構横断面の剛性を大にし、風荷重や偏心荷重によつて生ずる変れに対する抵抗性を高くするために路面の位置を補剛構の中央部に置き、床トラスと垂直材及び下弦材を剛結した。

補剛構横断面



2、ケーブルの中心と補剛構の中心とを一致させ吊材を鉛直とし補剛構の上弦材を吊ることとした。

斜めに吊つた場合、補剛構には偏心して載荷された荷重によつて水平移動と傾むき、このための変れを生じ、又補剛構の垂直材には外側に荷

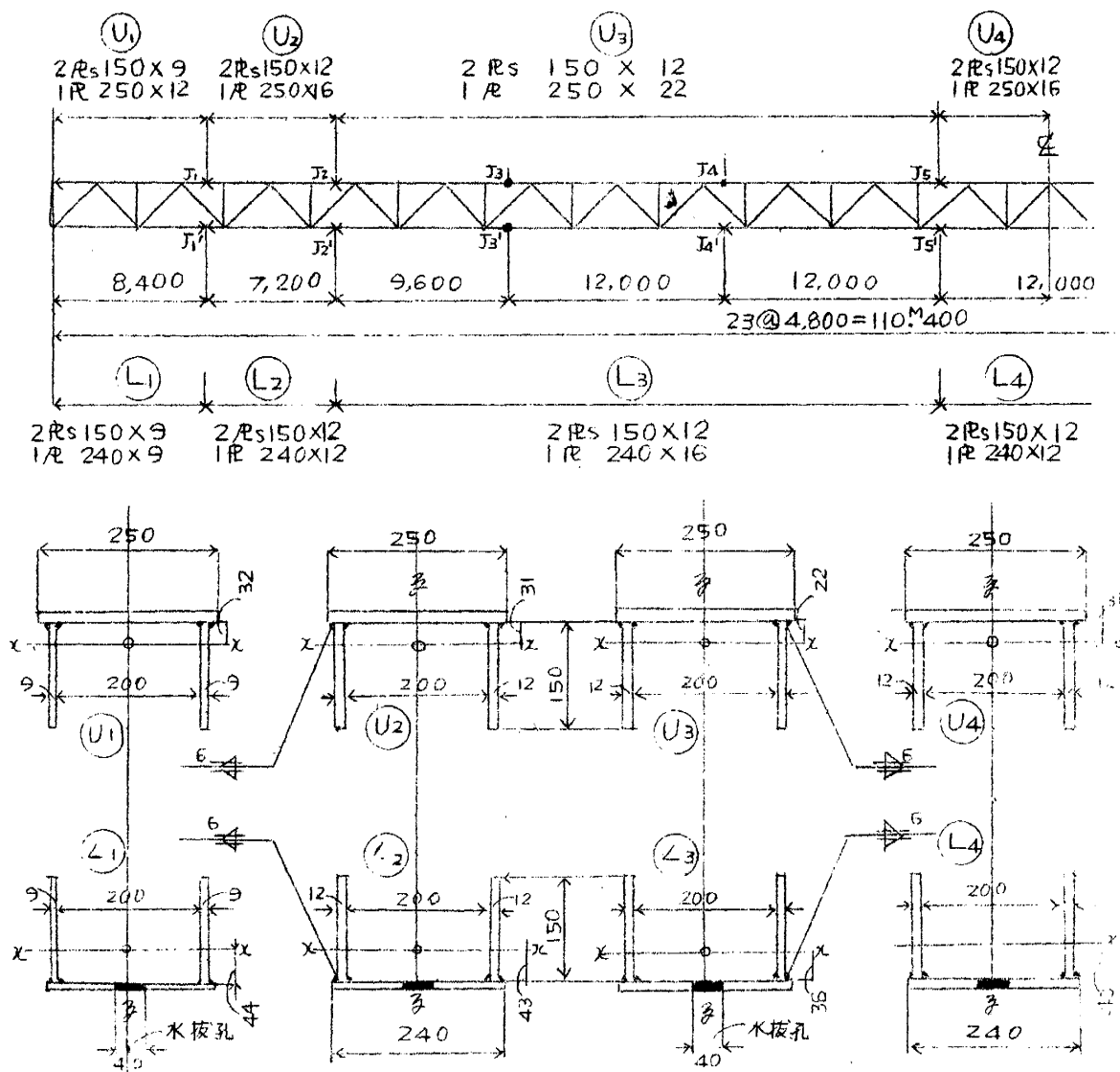


つて曲げモーメントを生ずるのでこれを防いだ。

3. 補剛橋を溶接構造とした。

溶接構造とすることによつて部材の断面構成の合理化をはかり、鋼材の能率的な使用によつて重量の節約をはかった。上・下弦材は挫屈に対する抵抗性を高めるために垂直軸廻りの慣性モーメントが大きくなるような薄型断面を採用した。

然しながら、現場に於いては溶接ヶ所の動搖や、溶接姿勢や歪の発生とその修正などに尚多くの懸念があるので、部材の現場接合となるべきヶ



所には溶接構造を避け鉚接とした。

溶接構造により、鋼構造の重量との比較設計によれば、主経筒補剛構について次の如く節約された。

主経筒補剛構について溶接と鉚構造による比較			
溶 接 結 造	鉚 接 結 造	鋼材の節約量	節約された率
59,526 kg	69,520 kg	14,494 kg	21%

4、支塔をロッキング構造とした。

通常に可動ローラーを設けた従来の支塔の非可動性、又当初から可焼炭素として設計されない場合に支塔に作用する不平均水平力を曲げモーメントとして負担しなければならない不合理を除くためにRocking Tower とした。

支塔の柱断面は圧縮材としても、又曲げ材としても合理的な充臆型鋼筒として力強い構材として設計した。

5、対風構造はストームケースルと対風構構とを組み合わせるものとし、側方よりの風荷重に対して対称な位置に近い床面に対風構構を設け、この位置に設置した。

風による自励振動を抑えるために $\mu_g = 0.51$ としたこと、及び振れに対する抵抗性を高くするためと補剛構の剛性を大きくするため下弦材の面にも横構を設け上下2段の対風構構とした。

6、ケースルを止めるにはソケット止めを採用したが、耐圧強度、クリープに対する抵抗性が高く価格も安い純垂鉛止めとした。

アンカーフレームの据付を容易確実にするためにアンカーフレームと一体のサポートを設けた。アンカー材には $200 \times 20mm$ のアレートを用いた。

アンカーブロックの滑り出しに対する抵抗はブロック前面の基礎盤に

鴻池組

広島市袋町 富国ビル内

よる支圧を主として設計し堀削線は水平力と垂直力との合力に対して直角な面を受けるようにした。

以上が菰生川橋の設計に当つて合現化すべき点として実施した要項である。

× × ×

第2報としては架設に関する問題の合理化について、実施したことについて述べる。

§1. ケーブルの材料特性について

吊橋の特殊であり長所であるところはケーブルを用いることであるが、又短所となるところもこのケーブルを用いるところにあるといえる。従つて吊橋の設計、架設に於いてはケーブルをどのように解析し、その特性について具体的にどのようなデーターを用いるかということが重要となる。架設前にケーブルの特性について吟味した。

1. 鋼索の破断強度

鋼索の保証破断力というのが、どのカタログにも記載されているが、この保証破断力とはいつたいどのようなものであるか、例えば鋼索の破断試験の平均値であるか、最悪値であるか、或は又破断試験により強度の積率偏差を考慮して推計した数値であるか、又鋼索の強度と鋼索を構成する素線の破断強度との関係はどのようなものであるか、このような疑問が出る。これについて菰生川橋の主索として用いた鋼索についての試験結果について述べる。

菰 生 川 橋 の 主 索					
橋 造	鋼索直径	素線径	計算断面積	保証破断力	備 考
日本橋6橋 共 心	46 ^{mm}	3.06 ^{mm}	976 ^{mm²}	127 ^{ton}	8.06 ^{kg/mm²}

2. 鋼索の弾性係数

鋼索は素線を捻り合はせて作られているために鋼線としての弾性伸びのほかに荷重を受ければ捻りによる伸びを生ずる。この捻りのもどりによつて初期にどれだけの伸びを生ずるか、補剛載重屈の問題もこの伸びについて適当な予測をすることが出来なかつたことに原因することが多いのではないだろうか。

鋼索の伸び、弾性係数、及びその偏差について試験した結果について

逆べる。

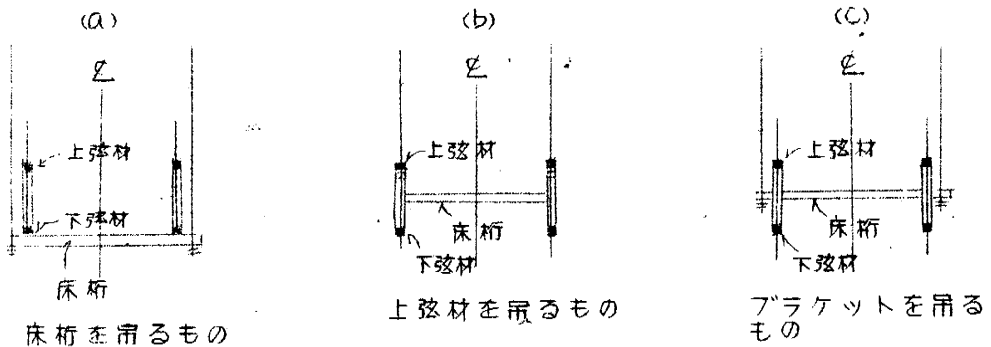
2.2 鋼索のプレテンションについて

鋼索に Initial Stretch のあることが予測されたとしても、これをケーブルとして用いる場合具体的にその対策をどうするかが問題となる。これに相当する備いを見込んで架設することの一つの手段ではあるが、理想的、徹底的な解決はこの Initial Stretch を予め除去することである。そしてその後の鋼索について死荷重相当の張力を与えた状態にてケーブルとしての諸寸法としてのマークするのがよい。

このような考え方から吊橋用鋼索として初めての試みとして各鋼索についてプレテンションを与え Initial Stretch の除去と寸法取りを実施した。

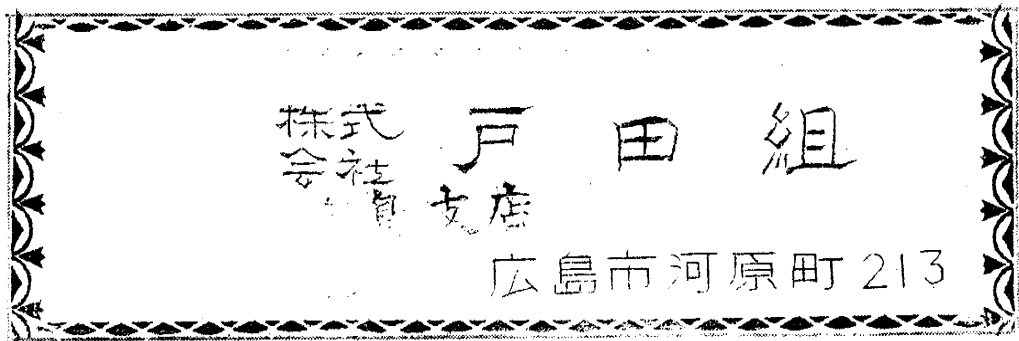
2.3 架設方法について

補剛吊橋の架設は吊材の取付位置によつて異ってくる。

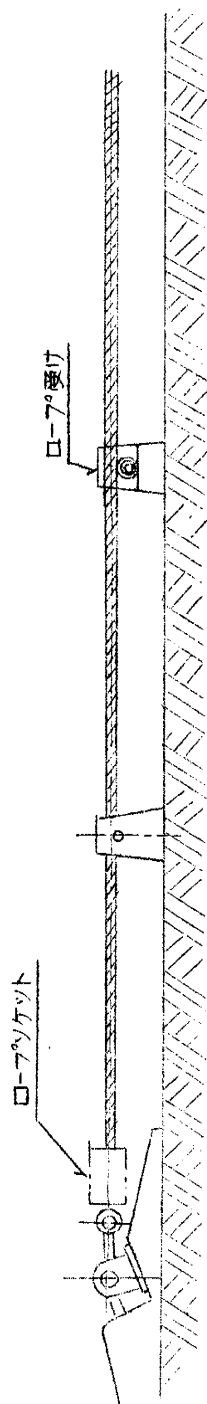


架設作業の難易から考えると3種のうち次の順序となる。

(a) 床桁を吊るもの。

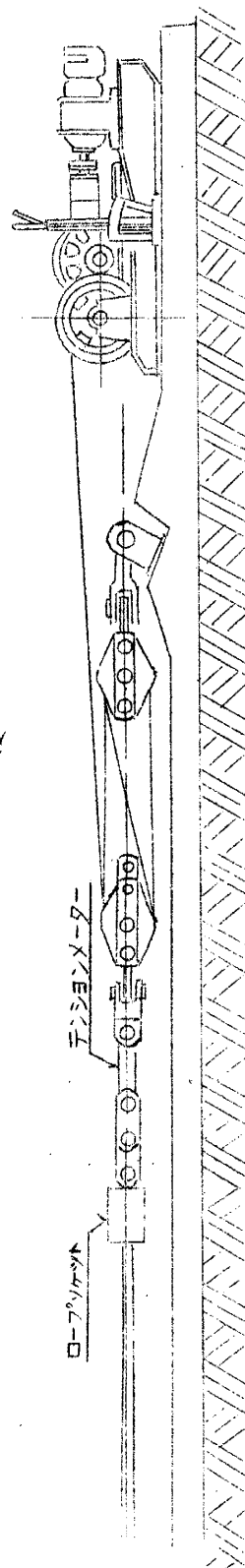


プリテンション装置概略図



固定側

10 HPウインチ



移動側

(b) 上弦材を吊るもの。

(c) フラケットを吊るもの。

塩生川橋は補剛機の構成をくわの上弦材を吊る型としたのであるが、架設は補剛機を地上でプロツクに組み立てたのち送り出して架設する方法をとつた。これは設計に當つて予め考案し架設した方法で極めて手頃よく架設することが出来た。

以 上

(第2報概要終り)

