

VI-61 特殊方式によるケーブルエレクション直吊工法の架設

日本道路公団仙台建設局 正会員 伊藤容三・日野誠一・高橋良昭

1. まえがき

本橋は、東北横断自動車道いわき新潟線の内、一級河川大工川上に架かる鋼単純トラス橋及びRC中空床版橋で上下線同型式である。橋梁諸元は図-1に示す通りである。橋梁形式としては一般的なものであるが、架設時に於いては種々の悪条件が重なり過去に例をみない変則的な工法となった。本報告は、鋼単純トラス橋の架設について報告するものである。

2. 架設工法の検討

架設地点の施工状況としては、下記の通りであった。

- 1) 山間部の急峻な峡谷上である。（桁下迄約25.0m）
- 2) 橋梁直下の下流に砂防ダムがあり、桁下は砂防指定範囲内であるため、河川敷内に構築物を設ける事が原則的に出来ない。
- 3) 河川敷内に直接重機類の搬入は不可能である。
- 4) 左岸側P2橋脚上空、約13.0mの位置に東京電力の高圧送電線（66000V）が、橋軸直角方向に横断している。
- 5) A1側のRC中空床版橋は完了し、取付の盛土区間はほぼ完成に近く、架設地点に直接進入可能である。
- 6) A2側はRC中空床版橋は完了しているが、それ以降の取付部は施工中のため直接の乗入れは不可能である。
- 7) 上り線桁を先に架設完了させ、それ以降の工事に使用したい。

上記の施工条件を踏まえ、架設工法の選定としては一般的に同種の橋梁型式、架設地点環境の元に通常用いられている、『ケーブル・エレクション直吊り工法』が妥当な工法と言える。しかし上記4)の高圧送電線が隣接しているため、通常の同工法では明らかにケーブル設備が支障するため採用し難い。そこで、① 高圧送電線の移設、② 他の工法、③ 同工法の中での特殊方式等を検討したが、① 高圧送電線の移設は、工程、経済性より難しい、② 他の工法では架設地点の環境下では難しい、等より『ケーブル・エレクション直吊り工法』を前提とした特殊方式を考慮した。その大前提として、

- 1) 架設設備（特にケーブルエレクション設備）を、高圧送電線の影響範囲外（ $R=4.0\text{m}$ 以上）に設ける事で工法的に成立するか。

- 2) 上記の設備の設置・撤去に対して、その影響範囲外で安全作業が可能か。

に絞られたが、ケーブル設備の内、P2方鉄塔は設置可能高さまで極端に低くし、その分反対側のA1方鉄塔を可能な限り高くする事で中央のサグを生み出し、架設可能状況を作り出した。但し、その場合でもP2方支点付近でケーブルクレーンで直接架設する事が難しい部材が発生するので、P2方中空床版橋上に25t吊りラフタークレーンを乗せ補足して架設する必要がある。また、設置・撤去作業に関しては作業範囲を限定したシェルター方式の防護工設備を高圧送電線直下に設ける事で対応を図り、工法的に成立する事を確認して詳細架設計画に入った。なお、本橋梁は同タイプの型式及び規模の桁が上下線に架設されるため、先に使用開始する上り線桁をまず『ケーブルエレクション・直吊り工法』で下り線方に架設した後、再びケーブルエレクション設備を使用し、下り線桁も同様の工法で架設するという工法を採用している。

3. 施工

前述の条件及び問題点を踏まえ架設計画の詳細な検討を行った後、現地工事を実施した。（全体の施工フローチャートを図-3に示す。）

1) ケーブルエレクション設備

ケーブルクレーン設備の仕様は次の通りとした。

- ・鉄塔中心間 $L=118.0\text{m}$
- ・門型鉄塔高さ A1方 $H=49.0\text{m}$
A2方 $H=16.0\text{m}$
- ・鉄塔天端での高低差 $H=49.87\text{m}$
- ・最大吊上重量 $w=7.5\text{t}$ 吊×2系統
- ・運搬索 1- $\phi 56\times 2$ 系統
- ・使用ウインチ 直引5.5t複胴×2台

橋 長	132.000m
桁 長	17.870m + 83.150m + 30.670m
道路区分	1種 3級 A規格
荷 重	TL-20, TT-43
型 式	鋼単純トラス橋, RC中空床版橋
支 間	17.000m, 82.000m, 2@14.900m
有効幅員	9.250m + 9.000m
斜 角	9° 0' 0"
横断勾配	2.00%
縦断勾配	4.900%

図-1 橋梁諸元

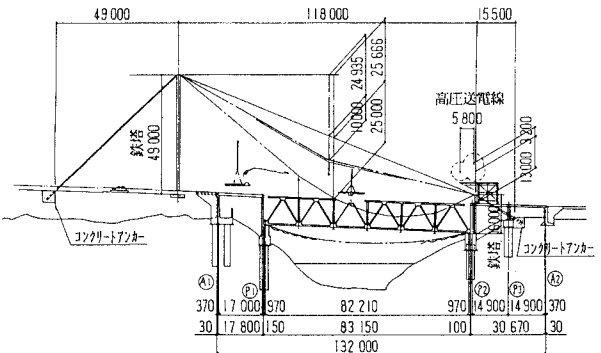


図-2 架設一般図

・アンカー 重力式コンクリートアンカー

桁を吊り下げる主索は $\phi 66$ ワイヤーロープを片側2本、計4本とした。また、吊索はロッドを使用し、センターホールジャッキを組み込み長さを調整できるものである。左右鉄塔頂部の高低差は約50mで、A1方を荷取りヤードとする事により桁吊り下げ位置が極端にA2方に寄った形状となった。これにより左右鉄塔反力はアンバランスとなり、A2方が片側168tに対しA1方は3倍以上の547tが作用するため、A1方鉄塔材は既存のもので最大級の断面の支柱を使用した。又直吊り用主索の形状も極端な非対称である事から、桁組立段階でのキャンバー管理値への影響が懸念されたが、主索の伸び量変化による吊点位置のキャンバー変位量を電算にて算出した結果では、直吊り設備取り付け完了時に格点①でキャンバーの落ち込みがみられる程度で、桁組立段階に従って形状が安定するため、実際の組立作業に特別問題はなかった。

2) 高圧送電線防護工

前述の問題点の内の一つである送電線直下の床版橋上では、P2鉄塔設備及び端部桁組立等のためクレーン作業が必要となる。しかし送電線との離隔4.0mを確保すると、空頭高さは約9.0mと非常に低く作業に危険を伴う事から、シェルター形状の防護設備を上下線の床版上に設け、クレーンブームが影響範囲内に入り込む事を防止した。またこの防護設備の組立は送電線影響範囲外のA2付近で行い、床版上を台車にて縦移動させ、所定位置に据え付けた。撤去も全ての作業が完了後、同様の方法で引き戻し解体を行った。

3) 桁組立

- 桁組立は、1) 下弦材、下支材、下横構
- 2) 斜材、垂直材
- 3) 上弦材（床組含む）
- 4) 中央上弦材で閉合

の順序で行い、端柱はキャンバーによる桁端の倒れにより橋台アバットに支障する事が予想されたため後取り付けとした。実施工に於いて各架設段階毎のキャンバーは先に算出した計画値とほぼ同じ変化を示し、計画値の算出は妥当であったと言える。

4) 上り線桁横取り・降下

ケーブルクレーン直吊り設備は経済性を考え、下り線位置にのみ設置しているため、上り線桁は組立完了後、横取り・降下を行い所定位置に据え付けた。横取り方法は沓の前面に横取り用の軌条設備を上下線全幅に渡って敷き、滑り方法の沓座を乗せ、桁を載荷し水平ジャッキを使用して横移動を行った。

4. あとがき

一般的に『ケーブルエレクトリオン直吊り工法』は急峻な地形など施工条件の悪い箇所が多く用いられる代表的工法であると言える。本工事の場合、更に高圧送電線が近接しているという悪条件が重なり、過去にあまり例のない変則形状となり諸々の詳細検討を余儀なくされた。しかし実施工に於いては、施工性、安全性ともに良好であり、且つ経済性も高める事ができた本工法の採用は妥当であったと言える。

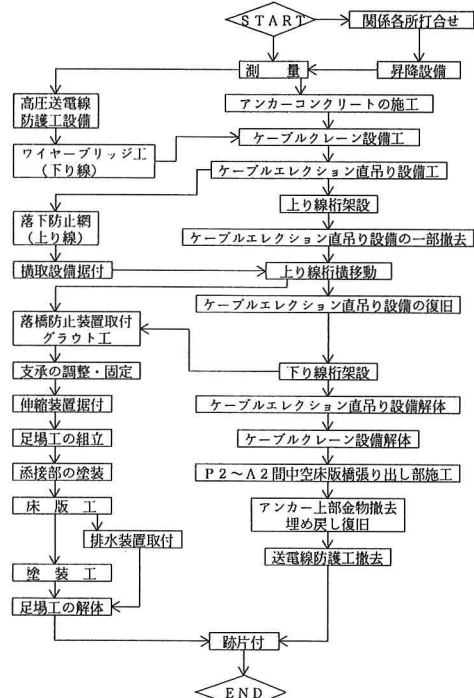
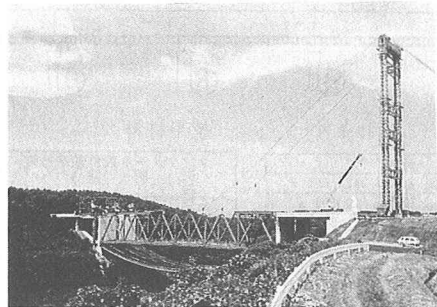


図-3 施工フローチャート



写-1 ケーブルエレクトリオン設備



写-2 ケーブルクレーン架設