

Continuing the Severn Crossing—the Wye Viaduct (ワイ高架橋)

著 者	誌 名							ページ	図 数	表 数	抄 録		査 読
	Engineering, 1966, 9.							499 / 504	5		小川 祐一	鈴木 康弘	
											トビー工業	桜田機械工業	
分 類	①	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	備 考
	一 般	計 画	設 計	解 析	構 造	製 作	材 料	ケーブル	架 設	実 験	耐 風	その他	
	関連ある番号に○印を, 特に詳細なものに◎印を付けた。												

1. 概 要

ワイ高架橋はセバン吊橋に隣接した橋梁で、セバン横断計画の西半分を占めている。

本橋の概略を図 3 4. 1 および 2 に示すが、ワイ河を横断する部分は斜張橋とし、主径間の約 3 等分点をケーブルで吊るよう計画されている。断面は両側に広い張り出し部を有する逆台形断面箱桁で、桁高はセバン吊橋にほぼあわせて 3.20m である。主橋梁の両側に続く高架部も同じ断面を使用している。これらの箱桁は横断橋の中間点近くのビーチレイ・アンカレッジと、セバン東岸のオースト・アンカレッジの所でだけ切れているので、伸縮装置にはデマグ形式のものを用いた。

本高架橋の建設費は 180 ポンドで、コンサルタントは、Freeman Fox and Partners と Mott, Hay and Anderson があたり、請負会社は Cleveland Bridge and Engineering Co., L.T.D. がうけた。これらの会社はセバン吊橋の方にも関係している。サブコントラクターとして Fairfield Shipbuilding and Engineering Com. が入り、この会社が部材の製作に当り、現場でのブロック組立はメインコントラクターが担当、ただ現場の溶接は Fairfield が受け持った。

2. 橋桁について

吊橋に対するのと同じ理由で、すなわち鋼重の軽さ、剛性、経済性、美観から台形箱桁が選ばれた。同時に、設計者はワイ河の上では、斜張橋とする案に決定した。本橋のように 2 本のケーブルと塔を有する斜張橋は新しいもので(通常は 4 本ずつ用いる)、これは箱桁の振り剛性をうまく利用したものである。

橋梁工事が成功し、経済性をあげるには巧妙な設計と架設

工法に対する配慮が必要である。この点ワイ橋は工場製作された板要素を現場で溶接によってブロックに組み上げ、それを特殊な片持式架設桁によってセットし、既設桁に溶接で結合するという方法を取り、成功したといえよう。

台形断面が選ばれた理由は、当初上にある路面から決められた長方形断面では、下フランジを制限一杯に薄くしても応力が低く、不経済であることによる。このため腹板を傾斜させ、下フランジ幅を狭くし、許容応力を一杯に利用し、材料の節約をはかると同時に、ダイヤフラム、補剛材の材料なども節約され、さらに支持構造物の幅も狭くできる。材料は主として修正 B S 968 の高張力鋼を用い、強度のロスなしに、鋼重軽減がはかられた。

代表的な断面を図 3 4. 2 に示すが、箱桁断面は幅 16.764 m、高さ 3.20m で、両側張り出しを含めると 30.632m の幅になる。1 ブロックの長さは約 17m (1 部 13m) で、120 t の重量となる。補剛材にはバルブプレートが広く使用されている。

3. 塔

塔は約 29m の高さの箱形断面で、主橋脚に直接のっている。塔の重量およびケーブルからの軸力は、桁下のヒンジ沓から、強固なダイヤフラムを通して脚へ伝達される。塔下端のヒンジ沓によって、塔は橋軸方向には回転自由で、上部は固定されたケーブルによる拘束をうけるだけである。ケーブルは 20 本のスパイラル・ストランドから構成され、塔頂では塔に剛結、桁部では特別の空間にアンカーされている。

4. 架設順序

ブロックの組立ラインは、ワイ橋用に両岸に 1 か所ずつ、

さらに高架部用として1か所、計3か所を作り、架設の能率をあげた。部材は補剛板の形で現場に搬入されるが、その最大のは約2.6m×18.5mである。これらを23枚組み立ててブロックが完成する。このブロックは組立ラインで同時に5個製作されていて、隣りのブロックとの取り合いの精度を保証した。橋脚は工場で2本の脚と1本の横梁となる3つの箱断面部材として作られ、これらは同じ現場組立ライン上でフレームに組み上げられた。中州側では橋軸に直交する架設用ランプを作り、その上の2方向ボギー台車で、ブロックを橋面上にあげ、架設点まで移動させた。西側では取りつけ道路路面を組み立てラインとして利用したので、ランプは不必要であった。最初の径間はステーシング工法により架設するが、その後は既設桁の先端下側にとりつけた架設用張出し桁でブロックをうけ、ジャッキダウンして既設桁と合わせ、溶接で接合してゆく。

5. 張り出し工法（高架部）

架設法のキポイント、カンチレバー工法をいかにうまく利用するかである。架設応力が完成時の応力をこえる部分も多くあった。架設用片持梁式ガーダはこの工事のために作られたものであり、約70tの重量である。このガーダは既設桁から張り出し、次のブロックを支える2本の梁とプラットフォームからなりたつ。プラットフォームは油圧ジャッキで上下できる。橋脚も橋面上を選び、この架設用ガーダによって、鉛直に建てこんだ。

各径間は4つのブロックに分けられている。3つ目のブロックを張り出した時点で、桁は約50m張り出し、約1mのたわみを生じている。このため4つ目のブロックの架設に先立ち、まず橋脚をセットし、その橋脚と架設用ガーダ先端の間にジャッキを入れ、桁を所定の高さに持ち上げてから第4のブロックをセットした。架設用ガーダは移動に際し、橋脚の間を通れるように設計してある。ワイ橋全体でブロック数は72で、ピーク時には1基の架設用ガーダ（両岸に1基ずつ使用）に対して週1個の割り合いで架設した。

6. 斜張橋部の架設

斜張橋部の架設もほとんど高架部の架設と同じである。両

岸からカンチレバーアウトし中央で閉合した。中央径間ではまず5つのブロックを塔の架設の前に張り出した。5つ目にはケーブルがアンカーされるが、この時点でアンカー部は約3.2mたわんでいる。次に塔を建て込み、主ケーブルを張り渡して桁を水平より約1m上まで持ち上げた。最後は両側から2つずつブロックを張り出して閉合するが、これらのブロックは、塔およびケーブルを避けて運搬できるよう2つに縦割りしてある。閉合ブロックは現場でトリムして整合させた。

7. その他

本橋の鋼重は6.6 t/m で非常に軽く、125 tの張力(260 t/cm²)をうけるケーブルの性質が巧みに利用されているためである。ワイ橋では陸側ケーブルアンカレッジの次の橋脚だけが固定で、残りは全てベアリング支持である。固定橋脚はケーブルからのアップリフトをうけると同時に、偏心荷重に対する安定を保つ役目をもっている。

基礎工事は1963/7に開始され、1964/4最初の桁ブロックが架設された。主径間の閉合は1966/5である。

追記：文献番号4.2.1は文献番号4.2.2 とほぼ同じ報告であるので、4.2.2 にない記述についてのみ要点を次に示す。

- (1) 本橋は全溶接橋であり、現場溶接を考慮して板厚は最大25mmにおさえである。デッキプレートは11mmを使用している。溶接は主に自動溶接を用い、組立ヤードと架設後X線検査を行った。
- (2) 中央径間の塔から5番目のブロック（ケーブルアンカーブロック）は塔の架設に先立ち、塔の前面（河側）まで出しておいた。

このブロックの架設時が最も危険な状態で、風のない日を選び、振動による過応力を与えないよう注意した。

- (3) ケーブルは結合ロッドを用いて定着梁の裏側でナット止めされる構造である。

これによってケーブル張力の調整も容易であった。

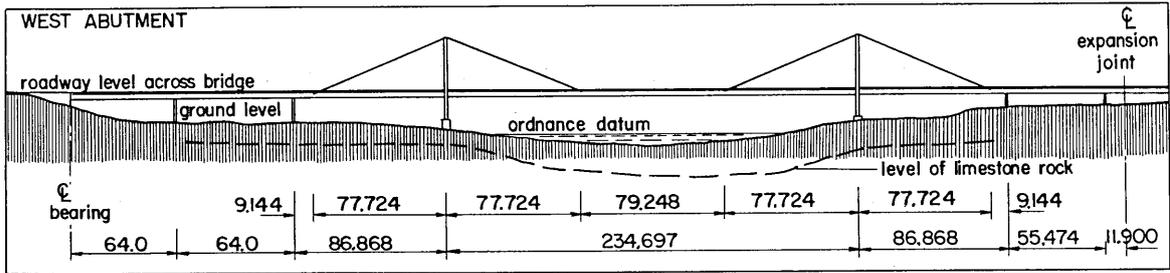


図 3 4 . 1 ワイ橋一般図

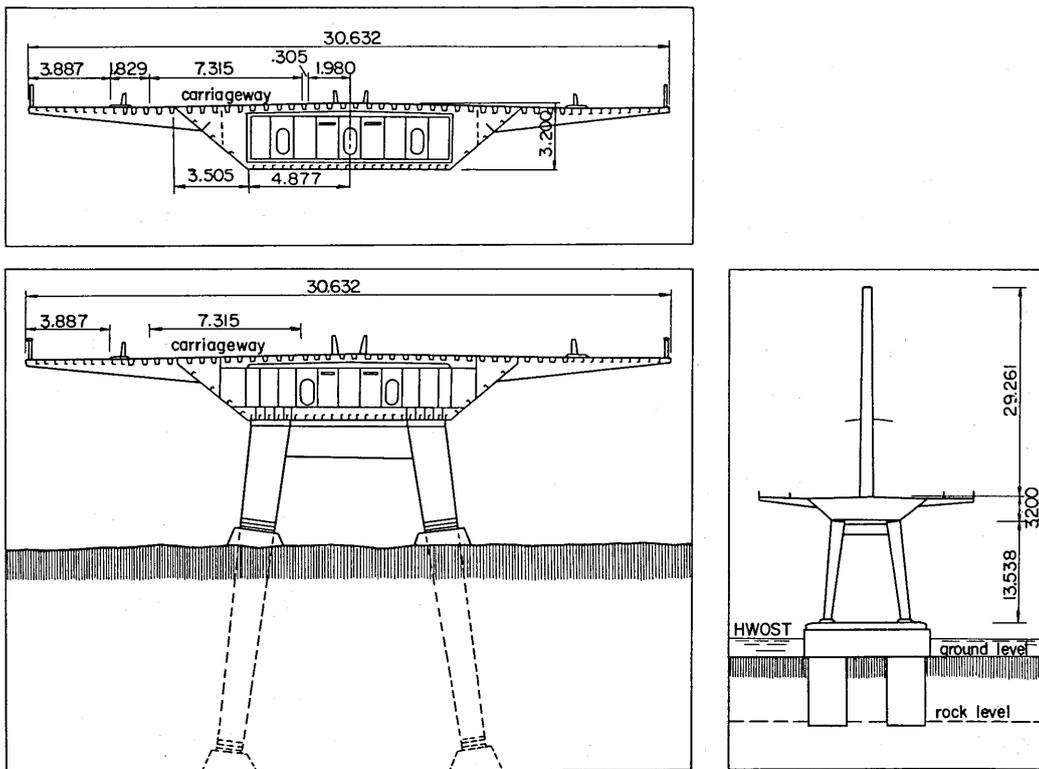


図 3 4 . 2 ワイ橋断面図