

箱げた（渡利大橋）の斜吊り架設

Cable Erection of Box Girder Bridge using Inclined Stay Cables (Watari-Ohashi Bridge)

星野 実* 阿部 幸夫**
Minoru HOSHINO Yukio ABE

Summary

The cable-stayed erection method is in many cases adopted for arch-structured bridges planned for sites where bents are difficult to build. The ease of dealing with horizontal force caused by stay cables during construction seems to be one factor which contributes to adoption of the erection method.

This method was used in building the Watari-Ohashi Bridge, a four-span continuous non-uniform-section box girder bridge over the Abukuma River in Fukushima-shi, because the construction period included an annual time of flooding which meant that bents would be difficult to set up. This paper emphasizes how horizontal force was handled in the construction. It also reports a measure which was taken in close association with the local community to improve the appearance of the bridge.

1. まえがき

東京から国道4号で福島を目指すと、福島市街地への入口に大仏橋（おさらぎばし）がある。大仏橋は当社が昭和40年代半ばに阿武隈川に架設した3径間連続下路トラス橋である。渡利大橋は、この大仏橋の下流約700mに位置し、国道114号の福島バイパスとして国道4号および域内交通の混雑緩和を目的として計画された4径間連続変断面鋼箱げた橋である。“渡利”は、阿武隈川右岸の知名であり、JR福島駅から徒歩で約30分程度の住宅地である。

けた下を利用する施工が困難である場合の連続箱げた橋の架設工法としては“手延機を用いた送出し工法”が一般的であるが、変断面（腹板高：1.7～2.7m）であることから“斜吊り工法”を採用した。

本稿では、箱げた橋の“ケーブルエクシジョン斜吊り工法”採用の選定理由および斜吊りによって生じる橋軸方向水平力への対処方法等を中心として報告する。また、工場場所が福島市内の住宅地域で、近隣の小学校の通学路ともなっているため、児童の校外学習・住民の地区活動等地域社会に密着したイメージアップを実施した。これらの詳細についても合わせて報告する。

2. 本工事の概要



図-1 位置図

(1) 工事概要

本工事は下記の3件の工事から成っている。本工事概要は②の現場架設について記載する。

- ①工場製作…3工区（3社）で分割製作
- ②現場架設…1工区（1社）で架設
- ③床版塗装…1工区（1社）で施工

工事件名…国道橋りょう整備工事（渡利大橋）

工事場所…国道114号福島市腰浜町～渡利川岸町

* 千葉工場工事部工事計画課部付課長
** 千葉工場工事部工事課課長代理

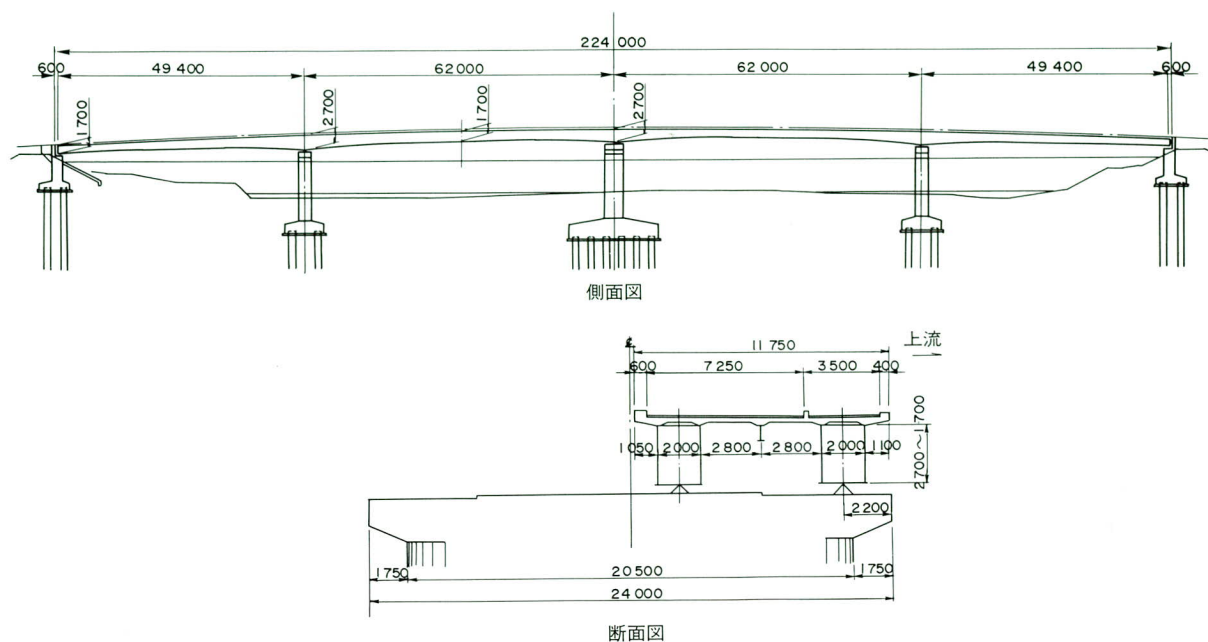


図-2 一般図

工期…H5年3月30日～H5年12月24日

施工内容…上部工架設工

工場数量…架設：656.680 t

沓裾付：10基

本締：31,975本 (TCB)

(2) 橋梁概要

本橋梁は、完成系では上下線がセパレートされた4車線道路となるが、今回架設したのはI期工事としての上流側2車線分である。

道路規格…幹線B-4

設計速度… $V = 60\text{km/h}$

橋格…1等橋 (TL-20)

構造形式…4径間連続鋼箱げた (変断面)

2箱げた (腹板高：1.7~2.7m)

橋長…224.000m

支間…49,400+62,000+62,000+49,400

幅員…車道：7,250+歩道：3,500

床版…鉄筋コンクリート：22cm

舗装…アスファルト：7cm

3. 架設

(1) 架設計画条件

① けた下の状況

けた下の全長が阿武隈川河川敷である。この内、左岸側の1径間 (A1~P1) のみが車輛の進入が可能な高水敷である。他は総て低水敷となっている。

② 取付道路の状況

左岸側 (A1方) は橋台後方約60m程度が工事用地として使用可能であるが、同所へ至る道路が狭く大型車輛の進入が困難である。

右岸側 (A2方) は橋台後方約80m程度が工事用地として使用可能であり、沓座面と同程度の高さまで盛土が終了し、県道から車輛の進入が可能である。

③ 河川使用条件

低水敷は時期にかかわらずベント等仮設構造物の設置が不許可である。

高水敷は、速やかな撤去・退避が可能であれば時期にかかわらずベント等仮設構造物の設置が許可される。

④ 架設時期

床版・現場塗装工事の完成予定が年度末であるため、架設工事は出水期 (4月~10月) となる。

⑤ 基本設計

コンサルタントの架設計画は、全4径間を斜吊り対象とする計画が提案されていた。

(2) 架設工法の選定

(1)項の架設計画条件から出水期の架設となり、ベント等仮設構造物の設置が不許可であるため、“送出し”と“ケーブルエレクション”を比較対照して“ケーブルエレクション斜吊り工法”に決定した。

送出し工法を消去した理由を下記に示す。

- ① 4径間連続の変断面箱げたであるため、送出し・降下および横取り時の形状および反力管理の難易度が高い。
- ② 組立ヤードが狭い(短い)ため、主けたの最大組立可能延長は1径間分程度であるため、組立・本締と送出しの繰り返し作業となる。このため、機材の稼働率が下がり、不経済となる。

③ 連続けたの送出し工法では、中間橋脚上の架設機材の裾付・撤去のために別途仮設備が必要となる。渡利大橋の場合、鉄塔支間240m程度のケーブルクレーンが必要であり、この設備の設置・解体は工程と工事費に占める割合は少なくない。

一方、斜吊り工法についても下記の問題を解決する必要がある。

- i 橋長224mの全4径間を斜吊り対象とすると、ケーブルクレーン設備および斜吊り設備ともに規模が大きく、汎用性のない機材を新規製作しなければならない。架設設備の規模縮小が不可欠と考えられる。
- ii 下部工および支承は、斜吊り工法によって生じる橋軸方向水平力に対する照査が必要であり、そ

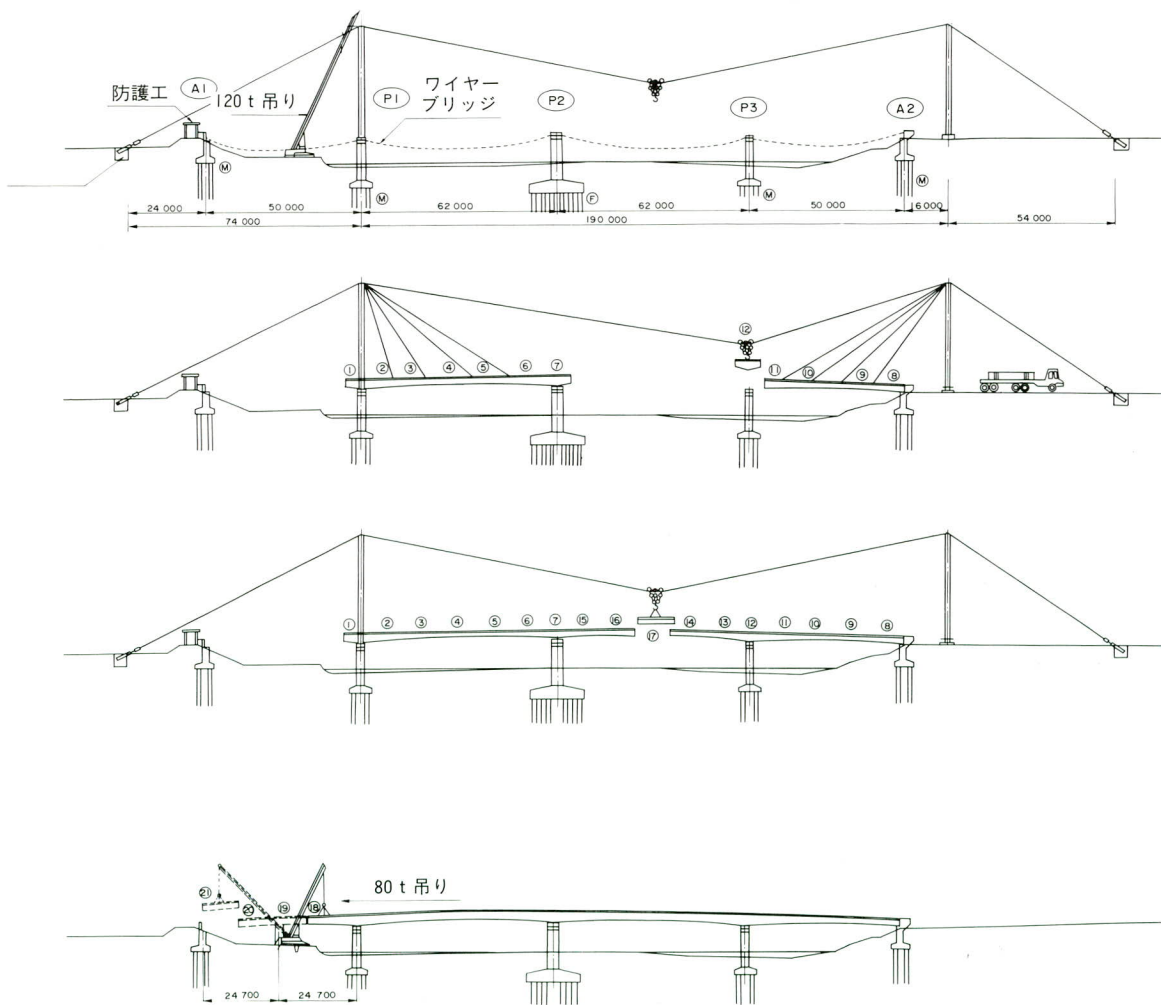


図-3 施工段階図

の結果必要な対策を施さなければならない。

上記の問題点は下記のように対応した。

i 斜吊り対象径間は P1～P2 の 62m と P3～A2 の 50m の 2 径間分とし、P2～P3 の 62m は片持ち工法とした。また、A1～P1 の 50m はトラッククレーンによるベント工法としてケーブルクレーン設備および斜吊り設備を軽減した。

ii i の処置により、斜吊りによって生じる橋軸方向水平力が小さくなったため、下部工地震時水平力以下となった。支承については、1 沓 / 1 箱けたであるため、腹板直下に架設時水平力のみに抵抗するピン支承を配置することとした。

なお、i' の処置により、P1 橋脚端部（片持ち部）に鉄塔を置くこととなったが、下部工端部の耐荷力不足となることが判明した。この点については下記のように対応した。

P1 橋脚天端に下部工本体内に支点を有する鋼製の偏平な（沓高以下）片持ち梁を設置し、この梁の上に鉄塔を据え付けた。このため、P1 橋脚天端の沓周りは、本沓、仮沓および鉄塔基礎梁等で錯綜し、その後の P1 橋脚天端での作業が難しいものとなった。

(3) 架設工法の概要

図-3 に施工段階図を示す。

図-4 に施工手順のフローチャートを示す。

① 鉄塔

ケーブルクレーンと斜吊りの兼用とし、左岸側は P1 橋脚上に、右岸側は A2 後方の取付道路上とした。組立・解体はいずれもトラッククレーン。

鉄塔高さ…35m

鉄塔間隔…11m

鉄塔支間…190m

鉄塔反力…170 t（1 柱あたり・自重含む）

② ケーブルクレーン

部材重量…17.5 t

設計荷重…28.8 t（吊り具・衝撃も含む）

使用鋼索…50φ×2 本 / 1 系統

設置系統…2 系統

その他…2.9 t 吊りを橋軸中央に 1 系統設置。

③ アンカー

左右両岸とも取付道路中にコンクリートブロックを設置した。ブロックの撤去が義務付けられていた

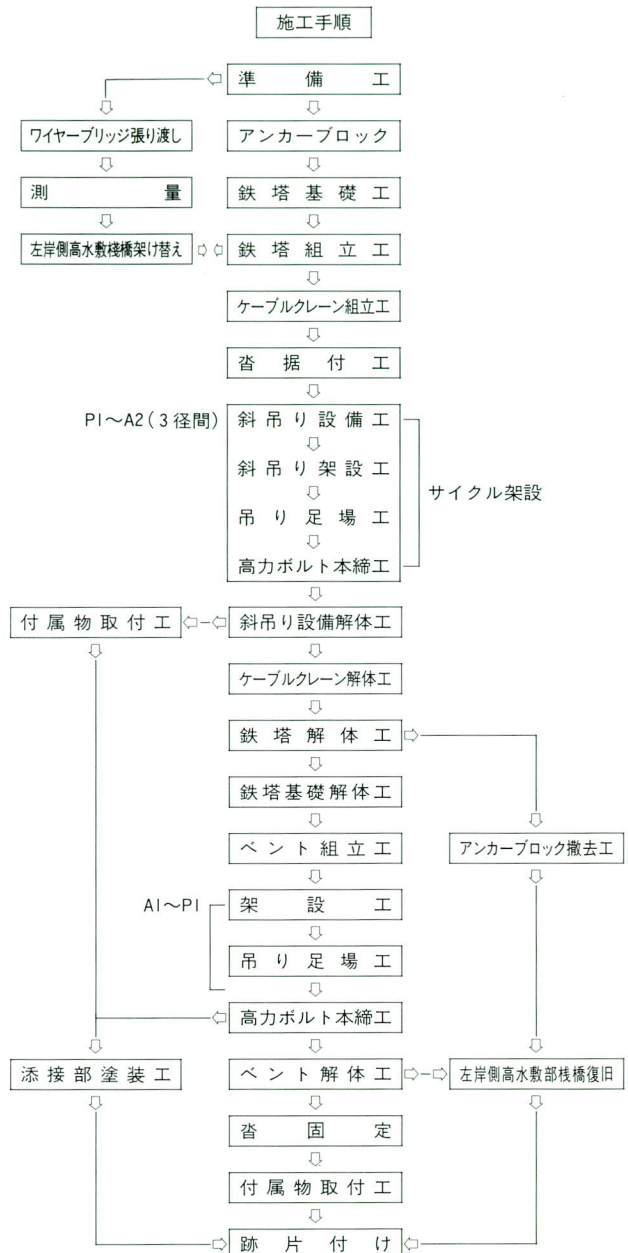


図-4 施工手順

ため、覆土は 0 とし、体積は下記の通り。

左岸…4×4×13m=208m³

右岸…4×4×12m=192m³ 計400m³

④ 架設順序

図-3 の施工段階図に示す。

⑤ 斜吊り索の調整

斜吊り索は 50φ×2 本 / 1 系統で、鋼索の尻手（しって）は、必ずアンカー側として、アンカー側にセンターホールジャッキを用いた調整装置を配置して斜吊り索の調整を行った。鋼索の尻手をアンカー側とするのは日常点検の利便性である。

工程	平成5年																																												
	4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			12月																				
	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30																		
準備工、跡片付け				営繕準備																																									
アンカーブロック																																													
ワイヤーブリッジ																																													
鉄塔基礎、栈橋																																													
鉄塔設備																																													
ケーブルクレーン																																													
斜吊設備																																													
ベント工																																													
支承工																																													
架設工																																													
吊足場工																																													
高力ボルト工																																													
添接部塗装工																																													
付属物工																																													

図-7 架設工程表

4. 工程

図-7に架設工程表を示す。

5. イメージアップ

本工事は、上部架設工の仮設費および安全費にイメージアップに関する経費が計上されていたため、次のように対応した。

(1) 仮囲い

左右両岸の工事用地をB型フェンスで囲った。このB型フェンスは、工事用地が小学生の通学路に面しているため、蝶と花が描かれているものを選定した。(写真-3参照)



写真-3 仮囲い

(2) 架設工法説明看板

左右両岸の工事用地出入口口に、施工段階図とその説明文を記載した看板を各々1枚ずつ設置した。大きさは0.9×1.8mで表面は耐候処置を施して長期の掲示に備えた。

(3) フラワーポット

工事用地境界線の要所にフラワーポットを配置し、架設工事期間となった初夏から晩秋に亘り、花を絶やさぬよう管理に努めた。

(4) 工事見学会

福島県の適切な指導と助言をいただき、下記に示すよう、地元に着した見学会を実施することができた。これらの模様については、地元新聞・テレビ等で逐一紹介され、密着度が更に増した。



写真-4 第1回工事見学会

① 第1回…8月上旬(斜吊り架設初期の段階)

渡利小学校5年生を対象とした社会科
校外学習として下記要領で実施した。

1. 福島建設事務所より事業内容と道路の役割および橋(松令橋)の歴史について説明。
2. (株)日本橋梁建設協会から借用したパネルにより「橋のできるまで」を紹介。
3. 作業員による現場作業(本締・溶接・塗装)の実演。
4. 模型と黒板を使用して「斜吊り工法」について説明。

事後この見学会に関する礼状(作文)
を沢山いただいた。社内報「翔ける」
第175号(平成5年10月)に掲載。



写真-5 第3回工事見学会



橋の模型を本物の橋と比べながら学ぶ児童

渡利小の児童を対象にし
た「渡利大橋(仮称)」の
現地見学会は三十、三十一
の両日行われた。
学校近くを流れる阿武隈
川の北側から腰浜町まで架
かる建設中の橋が完成すれ
ばどんな役割を果たすの
か、を地元の小学生に知っ

てもらうとうと県が企画し
た。社会科の授業の一環とし
て五年生百六十人が、昨
空教室に臨んだ。佐久間賢
一、福島建設事務所工事課工
事第三係長らが模型を使っ
て橋の造り方を説明、鉄板
の溶接などを実演した。見

童らはノートにメモをとり
ながら「橋ができると、腰
浜までの交通がすく便利
になるね」「早く完成しな
いかな」などと感想を述べ
ていた。

第1回工事見学会を報じる地元新聞の記事

早く完成しないかな

渡利小児童 渡利大橋を見学

地元の橋に愛着を
主婦ら工事体験

地元の橋を愛着を持って見守る主婦ら。渡利大橋の建設現場を訪れ、橋の歴史や構造について説明を受けた。橋の完成を待ちながら、橋の役割や地域の発展について話し合った。



渡利大橋の橋脚に鉄板を溶接する主婦ら。橋の完成を待ちながら、橋の役割や地域の発展について話し合った。

塗装や鉄筋連結

「来春の開通が楽しみ」

第3回工事見学会を報じる地元新聞の記事

② 第2回…10月上旬(片持ち架設閉合の段階)

渡利小学校児童を対象とした写生会を
実施。

③ 第3回…12月上旬(床版型枠・配筋の段階)

左右両岸の地区住民を対象とした現場
見学会を下記要領で実施した。

1. 福島建設事務所より、建設事務所の業務内容および渡利大橋の概要について説明。
2. 見学者を工事中のけた上に案内し、希望者には合板の釘打ち、鉄筋の結束、塗装作業を体験

してもらった。(写真-5 参照)

初冬の吾妻降ろしが強く、生憎の天候
だったが、用意した保安帽が足りな
くなるほどの盛況であった。

6. あとがき

架設工事は平成5年12月に、また、床版・現場塗装工
事は平成6年4月6日に無事しゅん工となり、取付道路

等関連工事の完成を待って、平成6年夏頃に供用開始の
予定である。

架設工法決定(箱けた橋への斜吊り工法の採用)
・架設設備軽減(P1橋脚上への架設鉄塔の据付)およ
びイメージアップの実施にあたっては、福島建設事務所
の多大なご協力をいただいたことを合わせて報告します。

1994.6.25受付

グラビア写真説明

都営住宅横川五丁目工事

都営住宅横川五丁目工事は、JR錦糸町駅から北に位置し徒歩10分程の横川町に完成した。今回の1期工事は旧2階建の都営住宅を解体した跡地に計画され、地下1階、地上18階の中層住宅である。2期工事は30階以上の高層住宅が近々着工され、錦糸町駅前再開発(施工中)と共に益々発展することを期待している。(園城)

東日本郵便貯金事務計算センター

数年前、北総台地の開発を目指して、ここに住宅都市整備公団が、大規模なニュータウンの建設を始めた。日本橋からも、直通鉄道が乗り入れ、約80分で行く事ができる。中心となる千葉ニュータウン中央駅付近には、すでに幾つかの高層マンションが建ち、広大な研究所が建ち、今また、銀行の大きなコンピューターセンターが建てられようとしている。完成の際には、近代的な、住宅、オフィス、研究施設の一大ニュータウンになるものと思われる。

本件は、この地に先陣を切って完成されたものであり、郵政省が東日本地区全域の郵便貯金事務を一括して、コンピューターで行う為に建設したものである。6階建てで、1フロア8,800㎡にもなる超大型ビルであり、この地でも偉容を誇っている。2重床、耐震性能も考慮された大規模コンピューターセンターと言って良いだろう。(泉、西原)