

# 座屈防止トラスを用いたトラベラクレーンによる架設 —大野大橋—

## Traveler Crane Erection Using Interim Truss for Buckling Prevention - Ohno Bridge -

齊藤直政\*<sup>1</sup> 中垣内龍二\*<sup>2</sup>  
Naomasa SAITO Ryuji NAKAGAITO

### Summary

In this construction, the erection method in which steel girders are launched over a river was changed to erection using a traveler crane according to VE proposal to shorten the work period. In the erection method with a traveler crane, main girders are not cantilevered for every block, but are erected collectively by span after being assembled on the ground, and so lateral buckling of the main girders may occur during erection. Accordingly, interim truss erection girders were used to prevent buckling of the main girders.

キーワード：座屈防止トラス、トラベラクレーン一括架設

### 1. まえがき

本工事は一般国道8号白根市下塩俵から新潟市下山田間の慢性的な渋滞解消を目的とした4車線化の事業のうち、信濃川の支流である中之口川に架かる大野大橋の鋼橋架設工事であり、現在一般国道8号の交通を確保するために旧大野大橋の上流側に迂回路橋が設置された状態にある。本工事は当初送り出し架設であったものを下り線の早期供用のためVE提案によりトラベラクレーン一括架設工法に変更とし、引き渡し日を21日間短縮する工事であった。(図-1)

### 2. 橋梁諸元

形式：4径間連続鋼桁（5主桁桁×2連）  
支間割：32.000M + 39.000M + 39.000M + 32.000M  
全幅員：13M150 × 2  
縦断勾配：3.967% ~ -2.700%  
横断勾配：2.000%（車道部） 1.000%（歩道部）  
斜角：75°55'20" ~ 80°59'33"

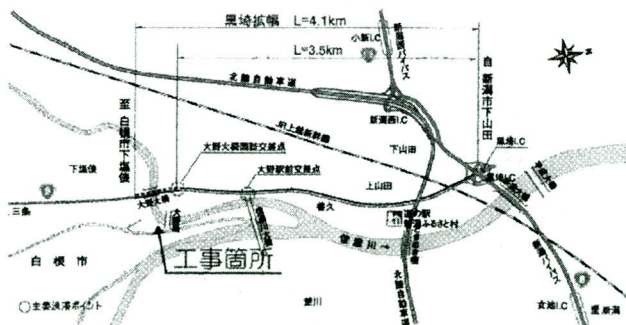


図-1 位置図

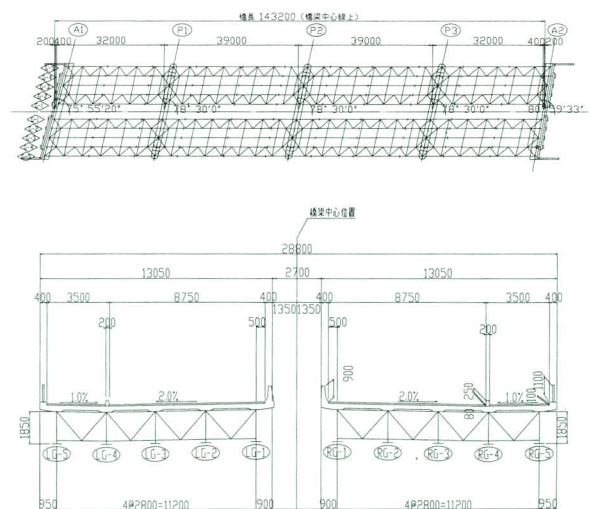


図-2 橋梁一般図

\*<sup>1</sup> 工事本部工事部工事課

\*<sup>2</sup> 工事本部工事計画部計画課

### 3. 架設工法の概要

本橋の架設は工期短縮に配慮し、まず最初に上下線のP3～A2径間のみ300t吊りクローラークレーンを使用して

主桁1枚ずつの1径間一括架設をおこなう。その後トラベラークレーンを上り線側に設置して、P3～A2径間同様に1径間毎1主桁ずつの一括架設を採用し、下り線側も同様に架設してゆく。主桁1枚毎の架設のため、各径間

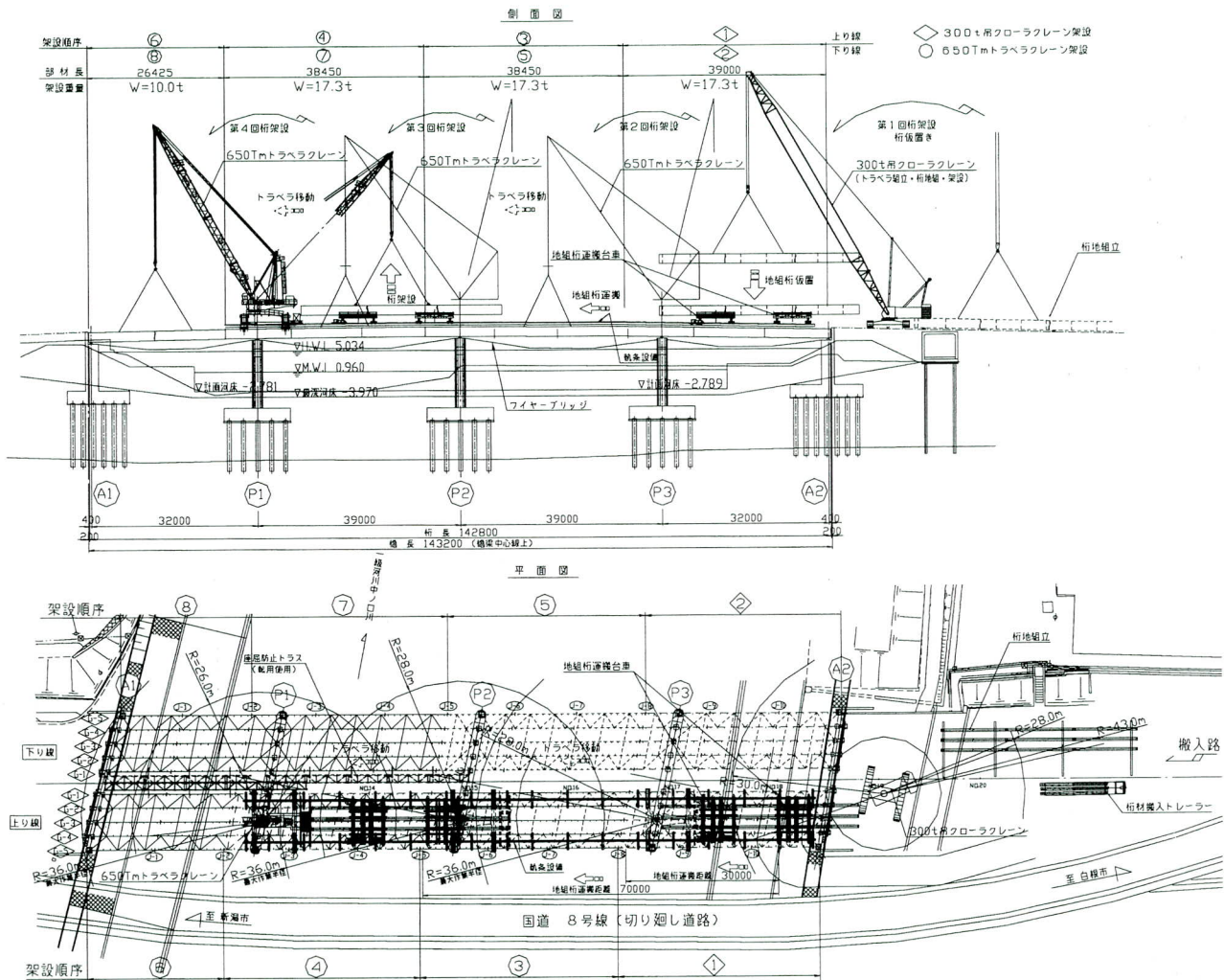


図-3 架設計画一般図

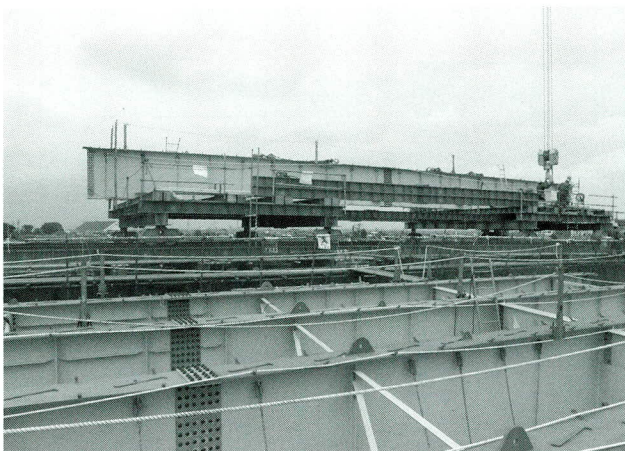


写真-1 地組桁運搬状況

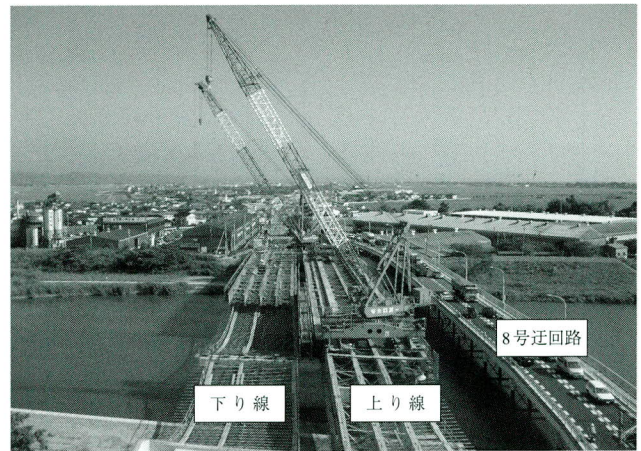


写真-2 桁架設状況



の最初の鉄桁架設に先がけ予め横倒れ座屈防止用のトラス桁をその径間部に架け渡し、横継ぎ材を用いてトラス桁と最初に架設する鉄桁の主桁上フランジ（圧縮フランジ）を連結し、主桁の座屈防止を図ることとした。（図-3、写真-1,2）

#### 4. 施工要領

##### (1) 主桁補強

本工事の架設は主桁上にトラベラクレーンと地組桁を載せたトラベラクレーン架設のため、主桁の耐力照査を図-4の条件にておこなった。

耐力照査の結果、本橋のような鉄桁の場合スパン中央部分において、床板と主桁が一体化するまで、自由突出

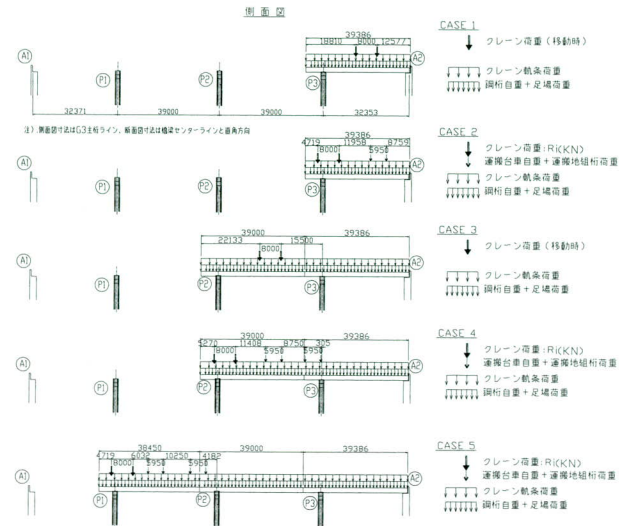


図-4 解析条件

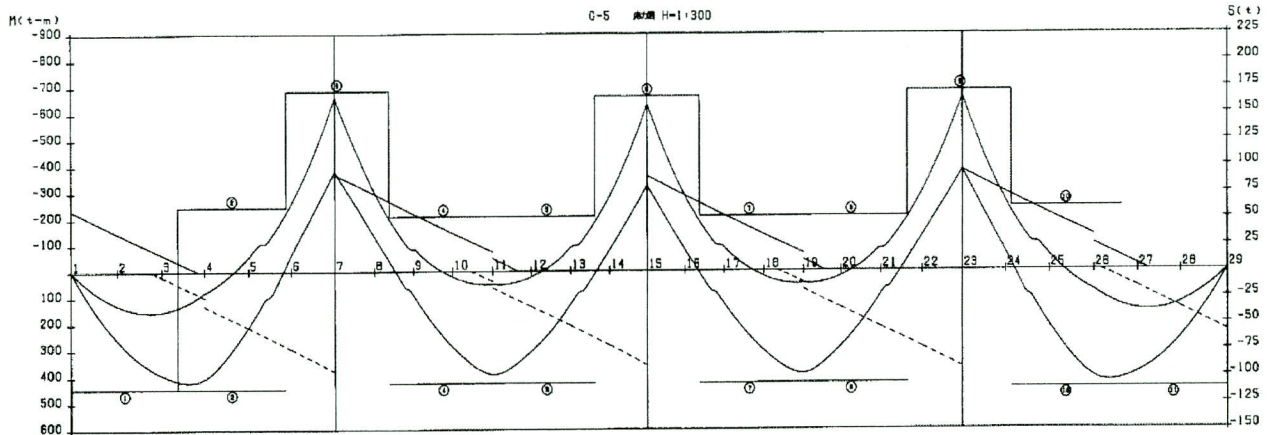


図-5 完成系モーメント図

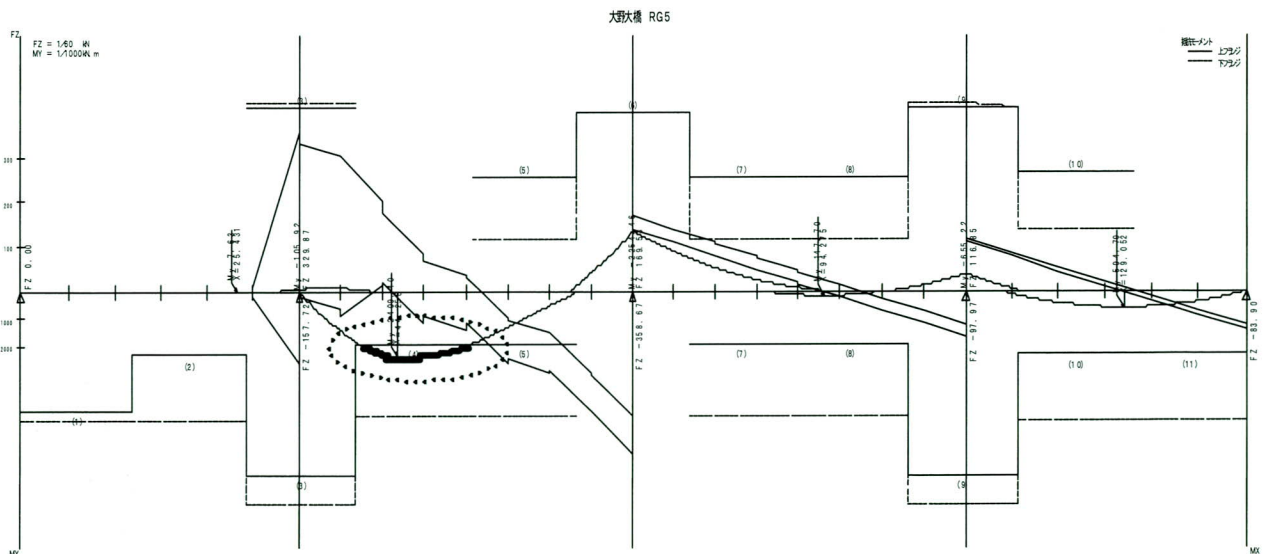


図-6 架設時モーメント図

幅による主桁上フランジの許容圧縮応力度は完成時の約半分近くも低減されるため、架設時にうけるクレーン反力等による曲げモーメントの値が主桁設計曲げモーメントと比較して小さいにもかかわらず、フランジの曲げ圧縮力に対して板厚を数ミリ程度であるが増やすという桁補強が必要であった。(図-5, 6)

## (2) 座屈防止トラスの設置

本工事のような、鋼桁1枚を1径間ごと地組して架設した場合、支点支持状態 ( $L/b = 70.9, L = 39\text{m}$  : 支持間隔、 $b = 550\text{mm}$  : 圧縮フランジ幅) にした時に直橋であ

っても水平曲げ剛度、ねじり剛度が低いために、横倒れ座屈を生じやすい。通常クレーンの吊り能力に余裕があ

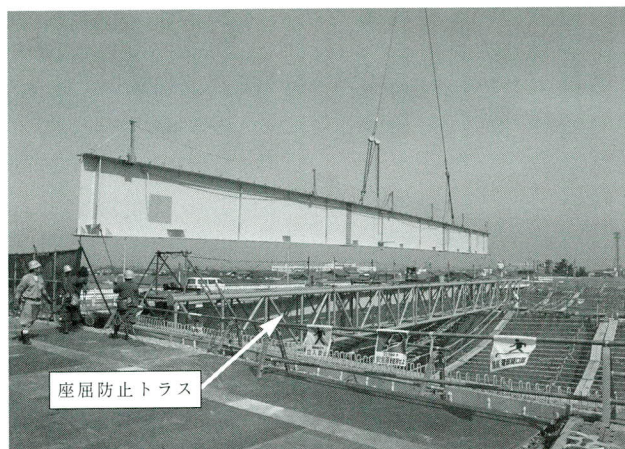


写真-3 桁架設状況

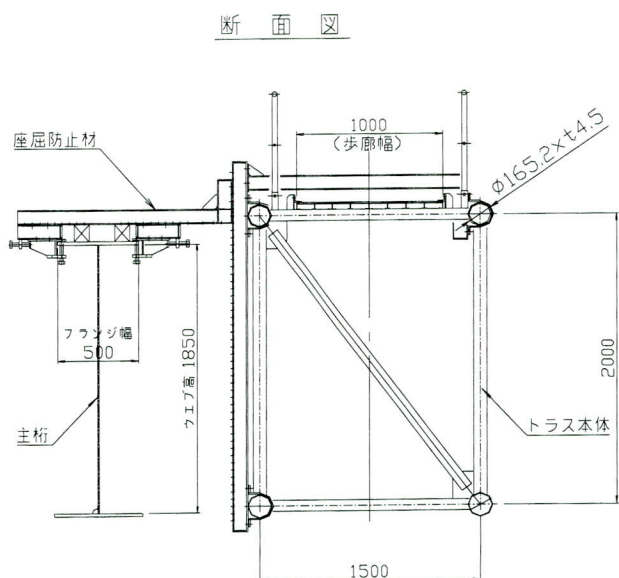


写真-4 上フランジの固定状況

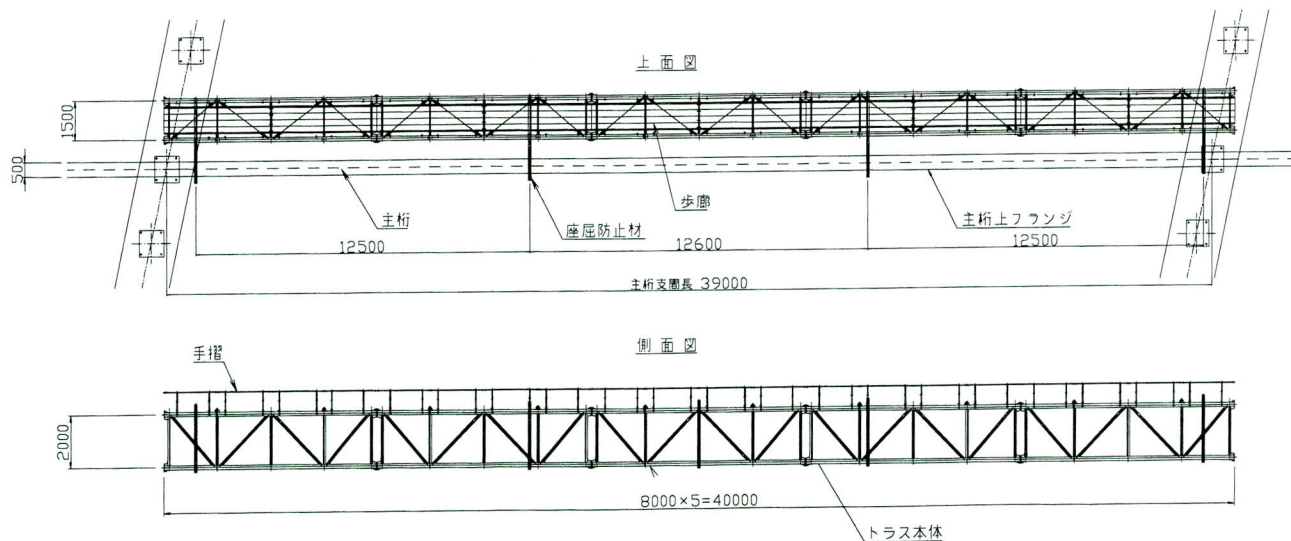


図-7 座屈防止トラス構造一般図



れば2本の桁を対傾構などの部材で地組して架設するが、本工事のように余裕がない場合は、座屈の生じない軽量の架設用のトラス桁（図-7）（本工事でL=40m、W=8.0t）を架設する径間部にあらかじめ設置しておき、地組した桁をクレーンで吊って所定の位置に据え付け、クレーンの荷重を解放（桁を支点支持状態）する前に上フランジを座屈防止トラスと繋ぎ材で数カ所止めて荷重を解放することで横倒れ座屈を防止する工法が有効である。（写真-3,4）

### (3) トラベラクレーンの設置

#### 1) スタッドによる軌条桁固定

本工事では、トラベラクレーンにかかる水平力に対し、軌条の固定方法として、桁の養生および撤去の作業の簡略化に考慮して、主桁の上フランジ天端に工場にてあらかじめスタッドボルトを溶接しておき、現場にてピンチプレートを取り付けかざし桁のリップにて固定した。（写真-5,6）



写真-5 クレーン・台車軌条

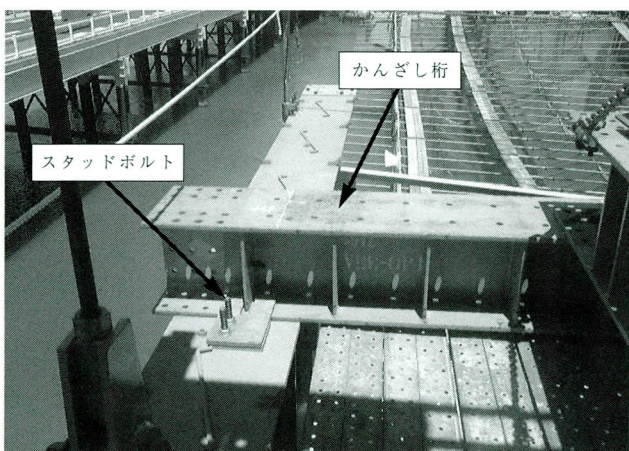


写真-6 軌条一桁固定

#### 2) 主桁のアップリフト低減対策

本橋の架設では、上り線にトラベラクレーンを載せて、上り線の架設と平行して下り線の架設をおこなう際に、トラベラクレーンにかかるアップリフトを主桁で押さえているため、橋軸直角方向での架設時（下り線架設時）にG5主桁に支点上で比較的大きな負反力が生じる。そこでG5主桁に発生する負反力をできるだけ小さくするため下り線の架設は、クレーン据え付け位置の前方の上り線の径間を先行し主桁の反力を増やしてから、下り線を架設することにした。（図-8, 写真-7）

しかしクレーン落成検査（通常は定格荷重の1.25倍の重量の吊り荷を全回転して試験吊りを行わなくてはならない）の必要から、検査時約200KNの負反力が外桁（G1, G5）に生じてしまう。負反力対策として敷鉄板で主桁上にカウンターを設置する方法は枚数も多く、スペースがないため本橋では橋脚から反力を取り主桁を固定することにした。なおアンカーの固定方法は、橋脚側面

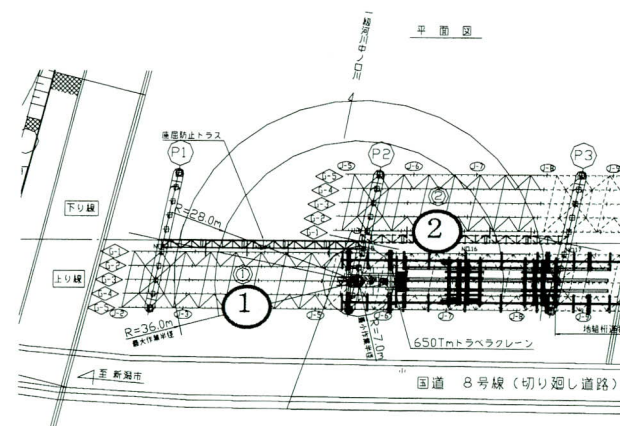


図-8 架設順序

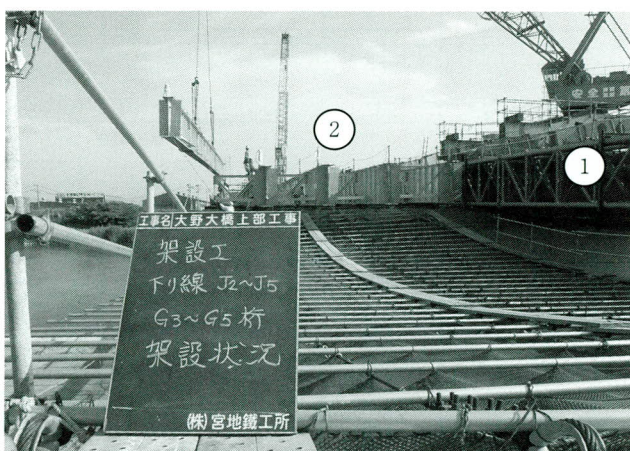


写真-7 架設状況(下り線)







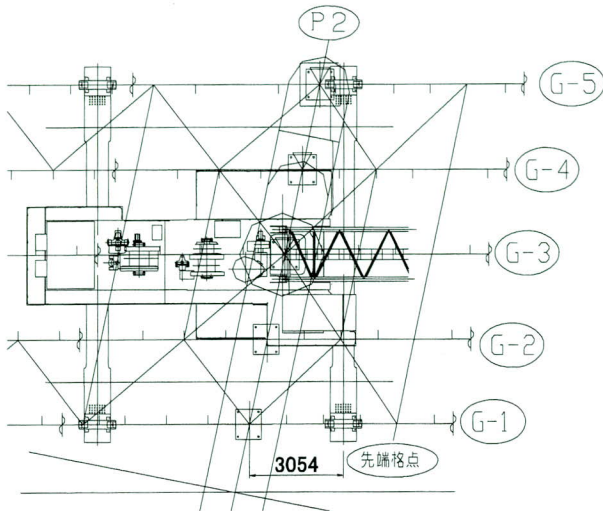


図-11 トラベラクレーン据付け位置図

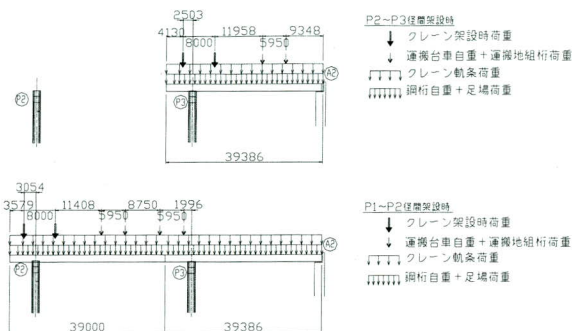


図-12 架設時の解析条件

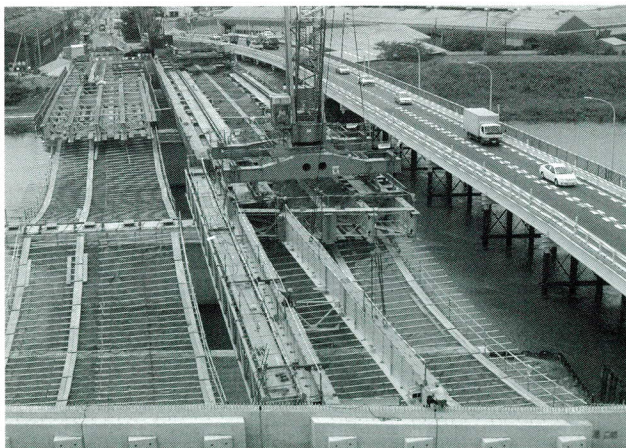


写真-9 架設状況（上り線）

小さい量であったため、あらかじめ支承仮据え付け高さを低くしておいて、桁架設後所定の高さにもどした。（写真-9, 図-12, 13）

G1桁架設時

解析名	先端点位置の変位H1(mm)	角度(mrad)	回転角度(θ°)	先端点からP2までの距離L1(mm)	回転変位H2(mm) (L1tanθ°)	P3までの点からの変位H3(mm) (H1+H2)	
G1	C19	-4.935	-1206	-0.069	34200	-41.2	-4.935 + (-41.2) = -46.2

注) 変位は鉛直上向きを正とする

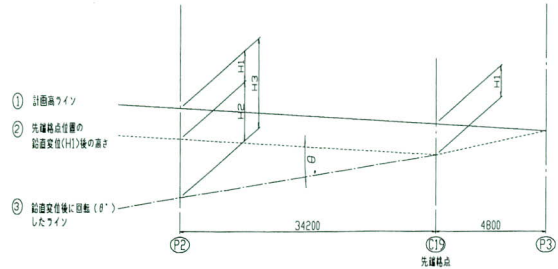


図-13 架設時の解析結果

#### 4. あとがき

ここに報告してきた大野大橋上部工事は、シミュレーション（数値）仮組立採用工事であった。架設工法がトラベルクレーンによる1径毎の一括架設であったこともあり、必ずしもスムーズに桁架設が出来たわけではないが、関係者の協力により所定の出来形を工期内に確保することができた。（写真-10）

今後シミュレーション仮組立の運用について、関係部門との更なる連携を密にし、高品質の製品を納めたいとの意を強くした。

この結果、VE提案した下り線の引渡（9月18日）を5日はやめて引き渡しを完了した。（図-14）

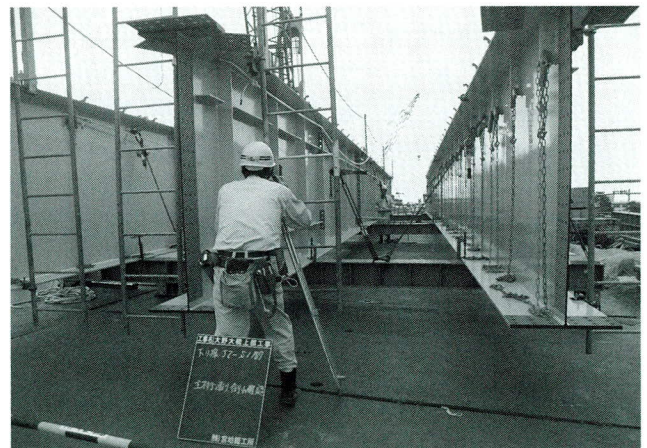


写真-10 主桁架設時の品質管理状況



		工期：平成15年11月19日～平成16年12月3日											
工種	種別	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月		
仮設工	橋梁足場等設備工												
工場製品輸送工	輸送工												
鋼橋架設工	架設工(トラベラークレーン)												
	現場継手工												
橋梁現場塗装工	現場塗装工												
支承工													
橋梁付属物工	落橋防止装置工												

図-14 現地工程表

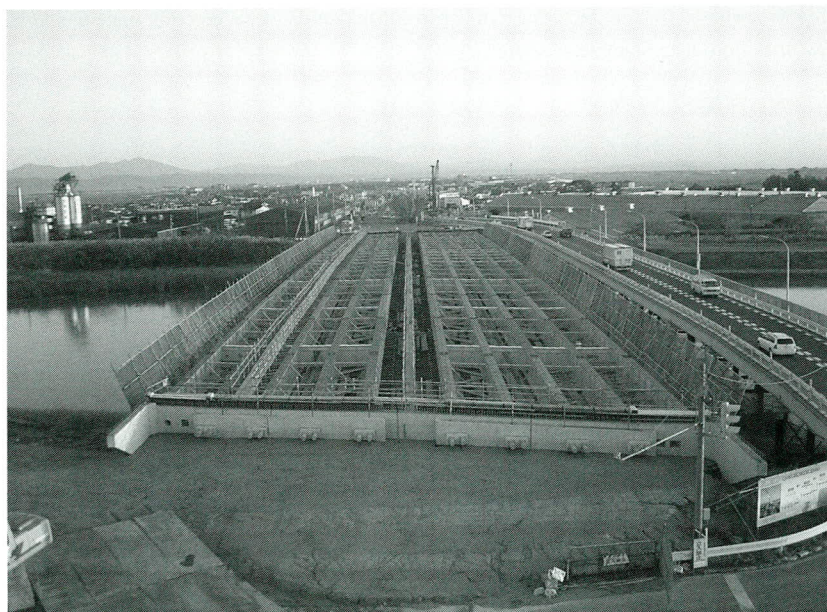


写真-11 工事完了

最後に、本工事の計画施工に当たりご指導頂いた北陸地方整備局新潟国道事務所、白根監督員事務所の皆様並びに協力業者の皆様へ深く感謝し、紙上を借りてお礼申し上げます。

2004.12.27 受付

グラビア写真説明

村山橋

村山橋は、千曲川に架かる長野市と須坂市を結ぶ国道406号に位置し、全国でも珍しい鉄道（長野電鉄株式会社）との併用橋でもあります。大正15年に架設された村山橋は、老朽化が進み、幅員も狭く、歩道も無いことから近年の交通量の増大により慢性的な交通渋滞を引き起こしていました。

本工事は、交通渋滞を緩和するためにⅠ期工事として2車線の道路橋を架設し、現橋の2車線と合わせて4車線化したものです。将来的には、新たに2車線+鉄道部のⅡ期工事（併用橋）を予定しており、新村山橋が完成します。

(山田 豊)