

架設桁を使用したトラス橋の解体（旧越路橋）

Dismantling a Truss Bridge Using Erection Girder (Old Koshiji Bridge)

松田 繁夫*¹ 吉田 友和*²
Shigeo MATSUDA Tomokazu YOSHIDA

Summary

The old Koshiji Bridge was a 100-year old truss bridge that had been changed much more than other old bridge. Since it was completed in 1956 as a railway bridge for the Shin-etsu line, the bridge was remodeled into a road bridge, and then used as a bridge on a toll road. Because the new Koshiji Bridge was completed in 1998, the old Koshiji Bridge was dismantled. This paper describes the method of removing the bridge by means of erection girder.

キーワード：トラス桁，解体

1. まえがき

本橋は、直江津・新潟間に建設された「北陸鉄道」（私設鉄道で、後に国有の「信越本線」となった）において、1897年に信濃川橋梁として架けかえられた支間62.738mのトラス橋6連の内4連を、道路橋として転用したものである。

しかし、築後100年以上経過しているため老朽化も著しく、交通量の増加等の為、平成10年に完成した新越路橋に主役の座を譲り100余年の幕を閉じることとなった。

本報告はこの旧越路橋の撤去工事における現場施工に関する内容を記述する。

施工に関する主な制約条件は、以下のとおりであった。

- ・出水期に栈橋などの設置は不可である。
- ・撤去地点が一部を除き流水部上である。

このような状況下で事項に示す橋梁の撤去を行った。

2. 橋梁諸元

本橋の橋梁一般図を図-1に示す。橋梁概要は以下のとおりである。

形 式：下路プラットトラス

支 間：75.300m+4@62.738m+50.200m

幅 員：道路幅員6.000m

主構間隔：7.000m

主 構 高：7.800m

総 鋼 重：791.538tf

(168.023tf+4@135.806tf+80.291tf)



写真-1 旧越路橋全景

*¹宮地建設工業(株) 東京本店工事部現場代理人

*²宮地建設工業(株) 東京本店計画部橋梁・土木グループ

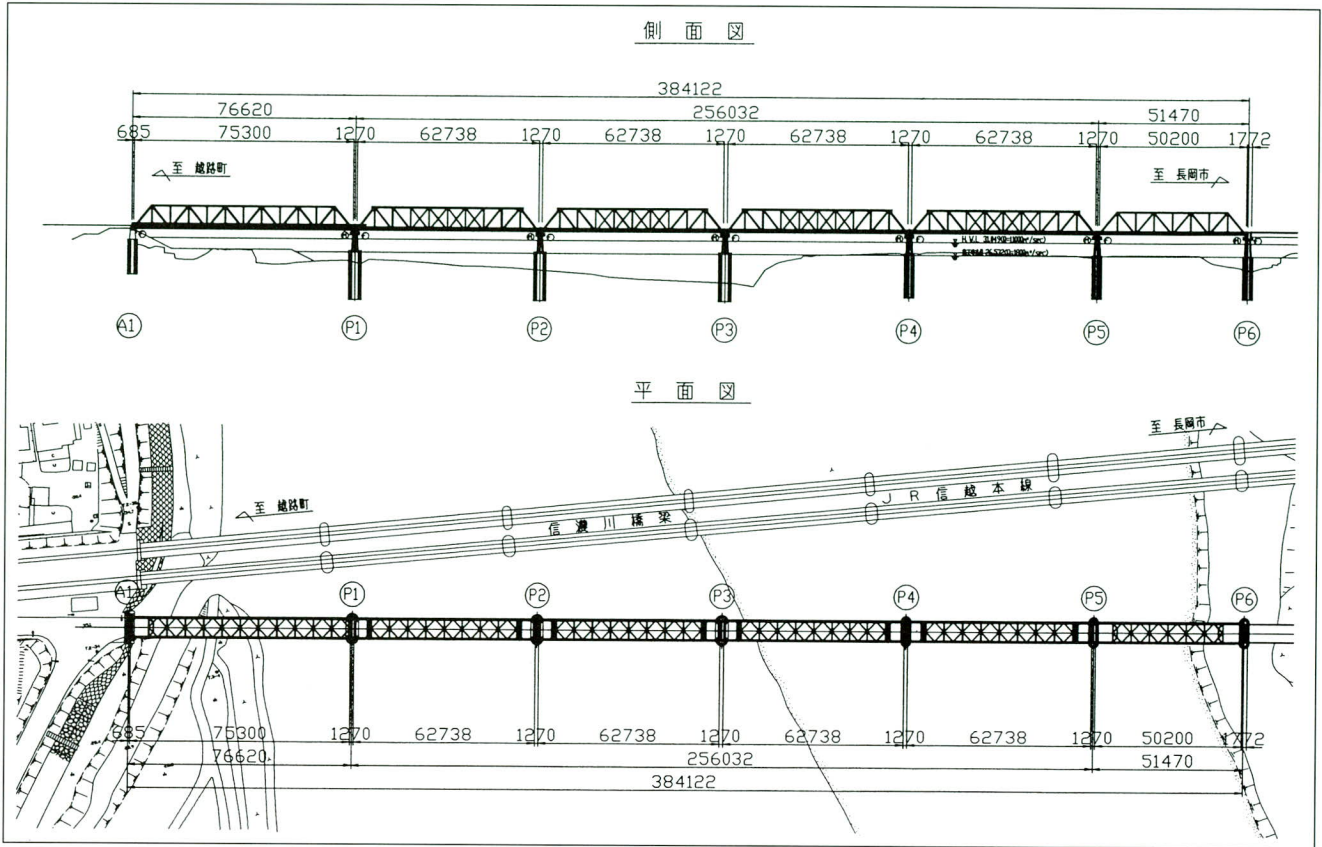


図-1 橋梁一般図

表-1 実施工程表

年 月	平成11年		平成12年											
	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
準備工	準備工													
作業ヤード造成工	B1(外)取付倒土	手延機												
パト基礎工		パト基礎			撤去									
パト設備工			組立		解体									
桁上運搬台車組立解体工			組立											解体
軌条設備組立解体工			P1~P9組立	P1~P2解体	P2~P3解体			P3~P4解体			P4~P5解体	P5~P6解体		解体
架設桁・手延機組立解体工			架設桁組立	手延機組立										架設桁・手延機解体
架設桁上運搬台車組立解体工				組立										解体
ゾアクレーン組立解体工				組立										解体
ワイヤアラジ組立解体工								A1~P1解体			P2~P3解体	P3~P4解体		P4~P6解体
引戻し設備工			A1~P1	P1~P2		P2~P3		F3~P4			P4~P5	P5~P6		
架設桁・手延機引戻し工			A1~P1	P1~P2		P2~P3		P3~P4			P4~P5	P5~P6		
トラス桁吊下げ工			A1~P1	P1~P2			P2~P3			P3~P4	P4~P5	P5~P6		
トラス桁撤去工			A1~B1	B1~P1	P1~P2		P2~P3			P3~P4	P4~P5	P5~P6		

3. 撤去

(1) 工法選定

施工方法を選定するに当たり、本橋地点が流水部であり、栈橋工法等での施工を考えると濁水期施工（10/1～3/31）となり、工期的に施工不可になると判断したため、通年施工が可能である“架設桁吊込みジブクレーン小分割撤去工法”を採用した。

工法概要はトラス桁内に架設桁を設置し、橋脚間にて支持する。架設桁に設置した仮吊り設備により、トラス桁の格点（横桁部）を吊り下げ、架設桁上に設置したジブクレーン（Cap2.9t吊）にて部材の小分割撤去を行うものである。

(2) 施工要領

1) ベント設備工

A1～P1間の支間は他径間と比べ長く（75.300m他62.738m、50.200m）架設桁の耐力上、ベント設備にて中間支持した。設置位置は一部陸上部がある地点のトラス桁格点間に設置し、トラス桁に干渉する部材は事前撤去をした。

2) 桁上運搬台車・軌条設備の設置

本工事はA1側からA2側へ撤去していくため、撤去部材の運搬用として桁上に運搬台車を設置した。トラス桁内に軌条設備を敷設し動力は自走台車とした。また撤去部材の積み替えのためミニクレーン（Cap2.98t吊）を搭載する形とした。（写真-2）

主要設備数量

桁上運搬台車：	クレーン（PC504XGK-D61-010）
	自走台車 30t×2台
	従走台車 15t×2台
軌条設備	：軌条梁 H300×2×360m
	レール 37kgレール×2×360m

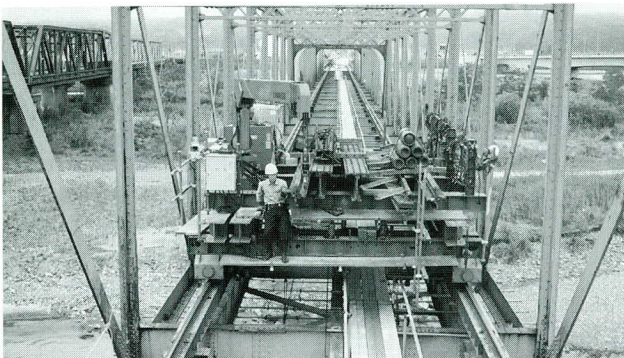


写真-2 桁上運搬台車、軌条設備設置状況

3) 引戻し設備の設置

トラス桁撤去時、橋脚上にて架設桁を支持し施工を行う工法であるので各橋脚上に仮受け設備を設置した。また撤去後、次の径間に引き戻しを行うため各橋脚・横桁上にローラー設備を設置した。（図-2、写真-3）

主要設備数量

橋脚上ローラー設備：	100tローラー×6台
横桁上ローラー設備：	40tローラー×8台

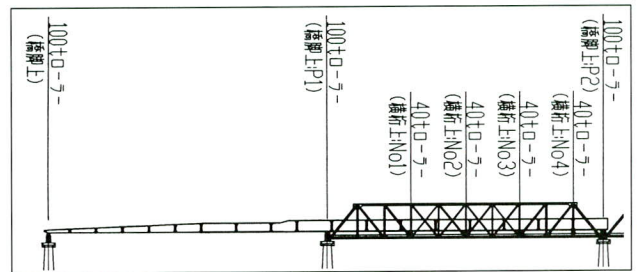


図-2 ローラー設備配置図

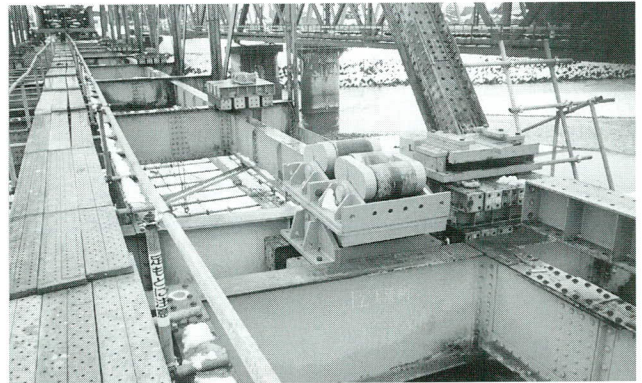


写真-3 引戻し設備

4) 架設桁の組立

本工法の特徴である架設桁は94.0m、引き戻しの関係により手延機36.0mを後方に取り付け、2径間をまたぐ構造とした。（全長130.0m 主構幅5.1m）組立はA1橋台背面とし、ヤードの関係上数パネル組立後、順次引き戻しを行った。（油圧ウインチ Cap6.0t 引を使用）組立ヤードは県道及び町道が近接しており、交通規制を行い45t吊ラフタークレーンを使用し組立てた。（写真-4）

主要設備数量

工事桁：	桁高2.6m	2主桁×72.0m
	桁高2.6-2.0m	2主桁×6.0m
	桁高2.0m	2主桁×16.0m
手延機：		2主桁×36.0m
つなぎ材：	1式	
総鋼重：	約220t	

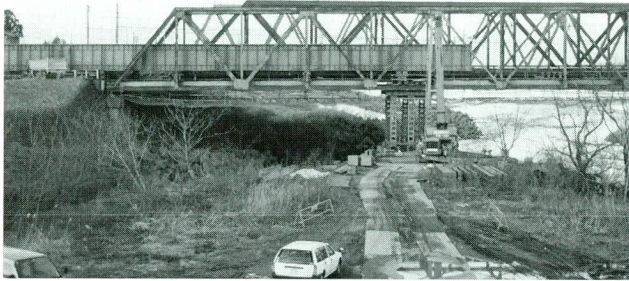


写真-4 架設桁引き戻し状況

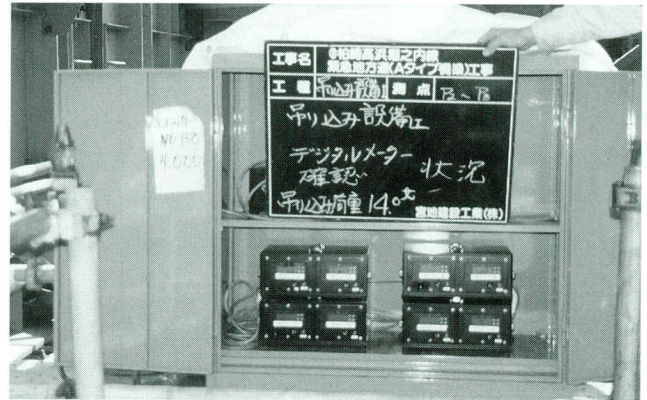


写真-6 荷重管理状況

5) トラス桁吊り下げ

架設桁引き戻し完了後、トラス桁横桁上のローラー設備撤去、橋脚上ローラー設備から架設桁用杏に盛り替えを行い、架設桁を固定した後、トラス桁の吊り下げ、緑切りを行った。

吊り下げには35tセンターホールジャッキ、PC鋼棒、受梁からなる構造で、トラス桁の各横桁（A1-P1間：5点、P1-P5間：4点、P5-P6間：3点）として吊り下げを行った。

トラス桁吊り下げ時について、構造面・施工面で特に留意した点を以下に示す。(写真-5, 6, 7)

- ・吊り下げ時の受点反力の不均等荷重を軽減させるため、計画段階にて吊り下げ点の反力を算出し、現場において各ジャッキ反力を荷重メーターにより集中管理し、吊り下げ・反力調整を行った。
- ・横桁の腐食が激しく（ウェブに孔が明いていた）危険だと判断し補強・養生などを行った。

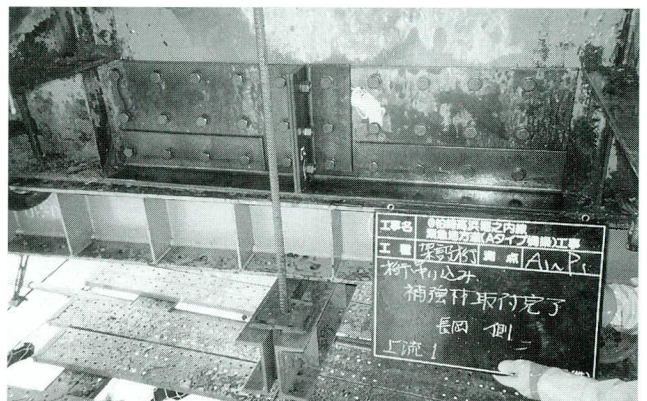


写真-7 横桁の補強



写真-5 トラス桁吊り下げ状況

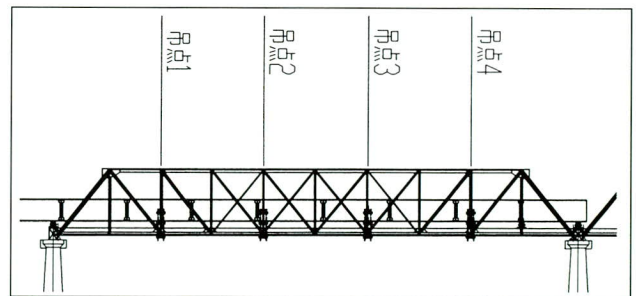
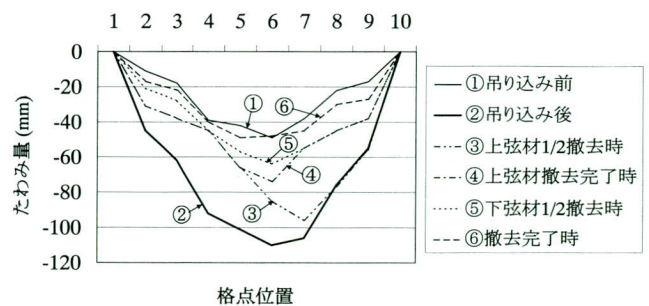


図-3 吊点配置図 (P1-P5間)

表-2 トラス桁解体時工事桁たわみ管理表 (P1-P2間)



6) トラス桁撤去 (A1-P1間)

A1-P1間の施工条件としては他径間と異なり一部陸上部があった。当初計画ではA1-B1間は45tラフタークレーン、B1-P1間は後述するジブクレーンにて撤去する予定であったが、河川内は濁水期施工であるため3/31迄にベント設備・基礎を解体しなくてはならぬ1工期面・施工面からみて200tトラッククレーンによる撤去とした。これにより大ブロックでの撤去が可能となり、工程短縮へとつながった。なお部材は全てガスにより切断した。(写真-8)

表-3 主要工種施工実績-1

施工内容	数量・日数	備考
主構撤去	2日	200tTC
床組撤去	5日	200tTC



写真-8 トラス桁の撤去

7) ジブクレーン・架設桁上運搬台車の組立

P1-P4間は完全に流水部となるので、全旋回式ジブクレーン (Cap2.9t吊) を架設桁上に設置し、ジブクレーンにより部材撤去を行う。また架設桁間の部材搬出用に架設桁上に運搬台車を設置する。(写真-9)



写真-9 全旋回式ジブクレーン据付状況

主要設備数量

クレーン：E-40 Cap2.9t吊

運搬台車：従走台車 15t×4台

表-4 主要工種施工実績-2

施工実績	数量・日数	備考
主構撤去	7日	ジブクレーン
床組撤去	7日	ジブクレーン

8) 手延機組立・引き戻し

A1-P1間トラス桁撤去完了後、手延機の組立を行った。組立は45tラフタークレーンを使用し、架設桁と同様順次引き戻しを行いながら組立てた。組立完了後P1-P2間まで架設桁を引き戻し固定した。

9) トラス桁撤去 (P1-P4、P5-P6間)

P1-P4、P5-P6間の撤去は、架設桁上に設置したジブクレーンにより行った。部材は格点位置にてガス切断にて撤去していった。撤去された部材は架設桁上の運搬台車により運搬、トラス桁上の運搬台車にて積み替えを行い仮桁上まで運搬した。(写真-10、11)

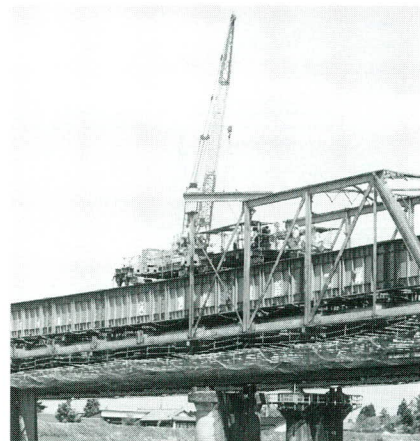


写真-10 トラス桁の撤去



写真-11 トラス桁ガス切断状況

10) トラス桁撤去 (P4-P5間)

本橋梁撤去に当たり保存しようという動きが地元町民からあり、ワークショップ等を開催し保存方法の検討が行われた。その結果撤去桁1連の半分を近接する公園に移設・保存する案が具体化された。それに伴い部材を撤去後工場にて修復・加工・塗装するため、なるべく大きなブロックで撤去し分割を行うことができるよう、陸上部であるP4-P5間を保存桁として使用することとした。撤去は100t吊トラッククレーンにてブロック撤去をし、陸上部に仮置き後、各部材ごとにリベット抜きを施し保存部材を工場へ運搬した。

- ・吊り上げ荷重は1.0tとする。
 - ・テルハの重量で架設桁及び手延機が応力オーバーを起こさないこと。
 - ・吊り上げた機材を架設桁の方へ運搬する方法。
- 以上のような事項を考慮しテルハの製作・設置を行った。

本工事のような工法は、必然的に脚上の受設備、ローラー設備の撤去方法が問題になるが、手延機先端のテルハによる各設備の撤去は非常に有効であった。

11) 橋脚上設備の撤去

トラス桁撤去後、橋脚上にはローラー設備、仮受け設備等の機材が残される。これらの機材は最大630kgにもおよび人力で撤去するのは不可能である。そこで、これらの設備を撤去するため、手延機先端にテルハ (Cap1.0t吊) を設置し、撤去を行うこととした。

テルハを製作・設置するために以下のことを考慮した。(写真-12、13、14)



写真-12 テルハ据付状況

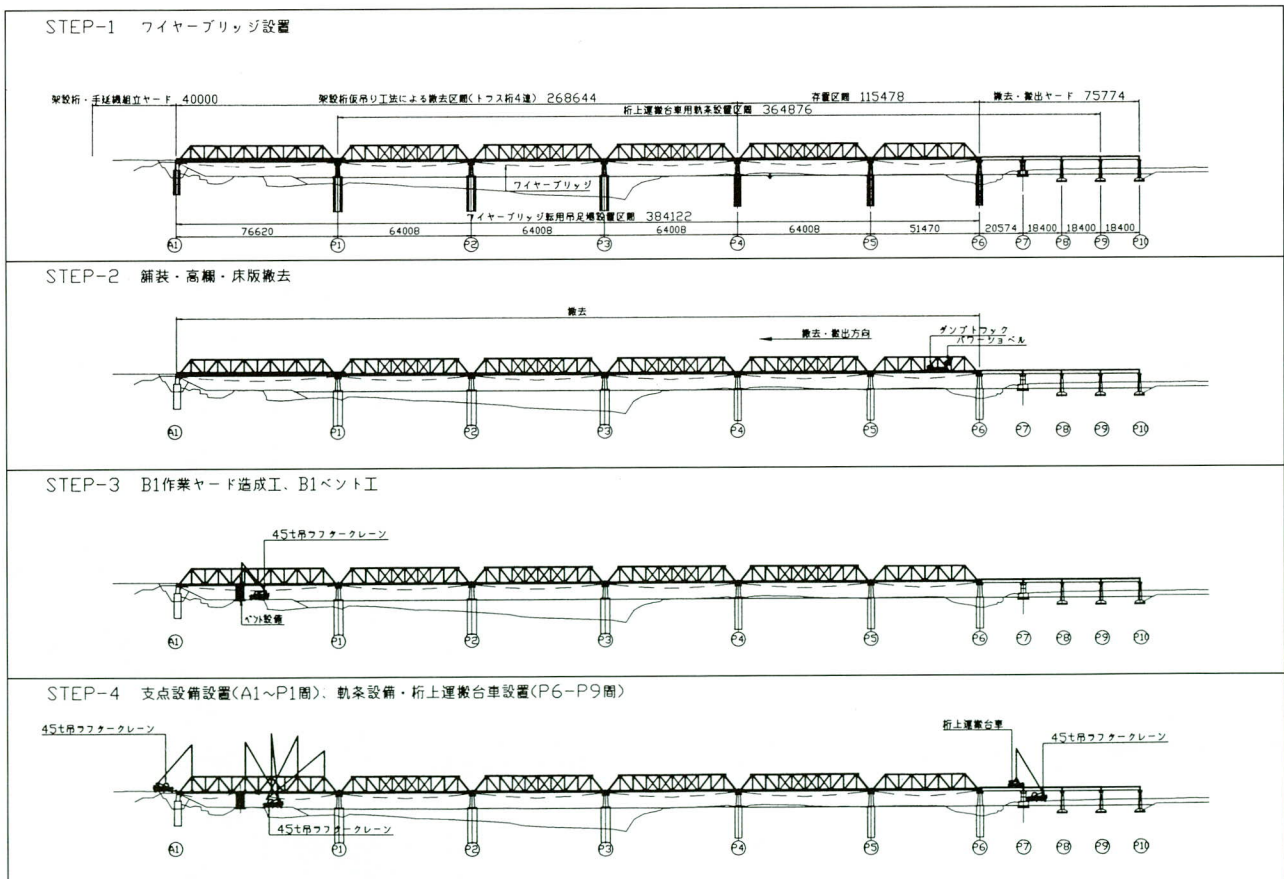


図-4 解体ステップ図 (その1)

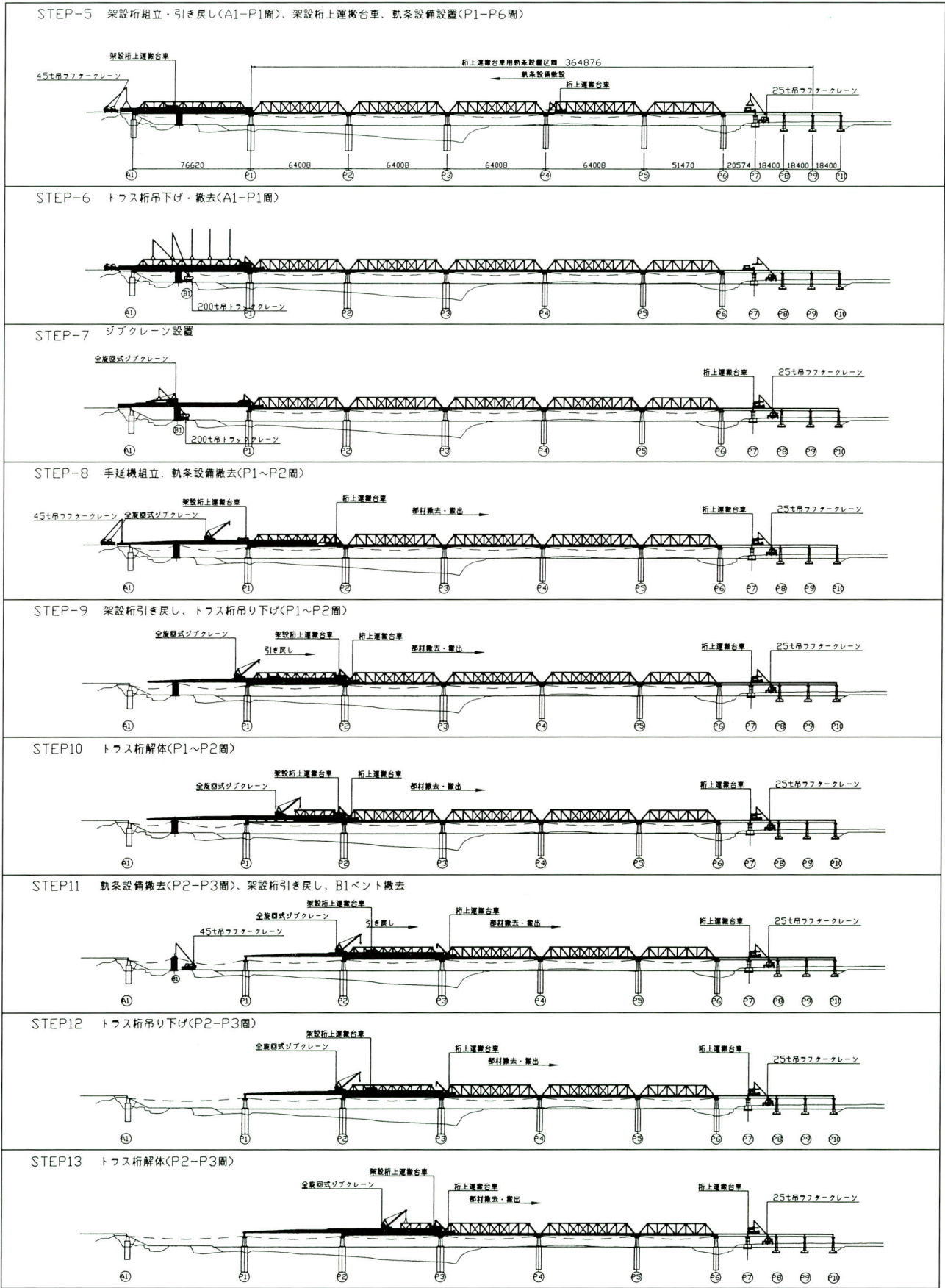


図-5 解体ステップ図 (その2)

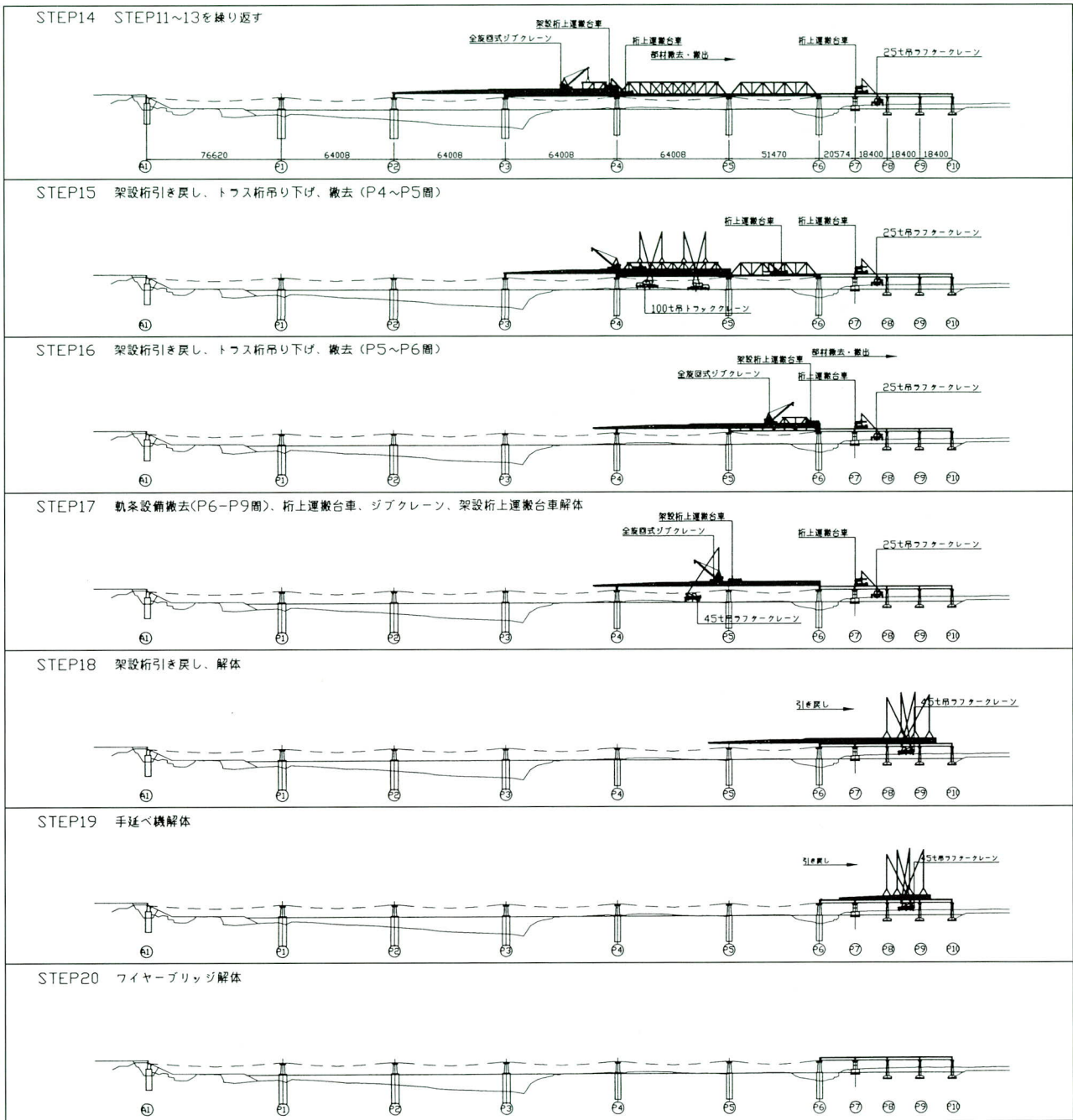


図-6 解体ステップ図 (その3)



写真-13 テルハ作業状況

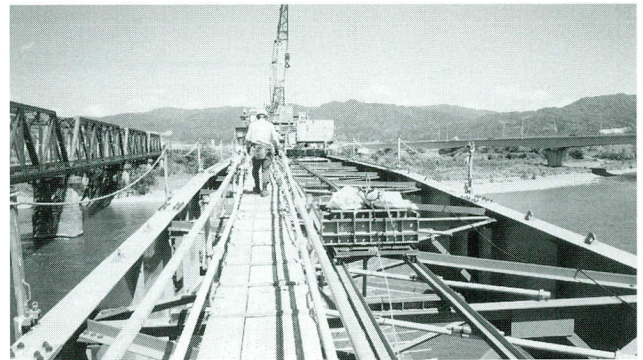


写真-14 脚上機材運搬状況

4. あとがき

ここに報告してきた旧越路橋の撤去工事は、非出水期間のみの栈橋を使用した解体工法が工程的に難しいと判断されたことにより、通年施工が可能である「架設桁吊込みジブクレーン小分割撤去工法」の採用を図り施工を行った。このように工期・現地状況的に今回行った工法を採用することも、通年施工が可能であるという点から見ても今後少なくないと思われる。明治31年に北越線の鉄道橋として完成して以来、道路橋への改造や有料道路

の時代など、類まれな歴史を歩みながら100年にわたって「町民の足」を支えてきた旧越路橋も新越路橋の完成に伴いその役目を終えた。しかしその中でこの旧越路橋を何らかの形で保存しようという要望があがり後世に残すことが決定した。

本工事の計画・施工に当たり監督ご指導頂いた新潟県長岡土木事務所、並びに協力会社の皆様に深く感謝をし、紙上を借りて感謝御礼申し上げます。

2001. 12. 28 受付

グラビア写真説明

北崎高架橋（鋼上部工）東工事

本橋は6径間連続鋼床版2主桁桁橋であるが、従来の鋼床版桁橋と較べて、「鋼床版の板厚を増し、横リブを廃止する」、「Uリブの大型化」といったことにより製作材片数を減らした構造である。

現場は中部圏の交通の要である国道23号線上であるため、周道上での架設作業は夜間全面通行止め時に限られる。2～3ヶ月に1回の夜間通行止めのため、作業は一発勝負であり、周到な計画、準備が必要である。（菊地）

川縦高速線上部（その2）工事

本工事は、4車線供用中の一般国道409号（現道）の道路中央に川崎縦貫道路自動車専用部の高架橋上部工を施工したものです。

工事施工区間は、川崎市の臨海工業地帯であり、石油化学を主体とする大規模工場が連立していることにより大型車輛の通行が極めて顕著で、道路下には工業用水、高圧ガス等の各種管路が埋設され、加えて貨物専用鉄道である神奈川臨海鉄道および東京電力の架空送電線とも近接しているため、一般道路交通に対する配慮はもとより、列車の運転保安や工場の操業に不可欠なエネルギー供給施設への障害防止に関して特段の留意と関係機関および隣接工事との綿密な調整が要求された過酷な施工条件の工事でした。

このような困難な工事を設計照査、工場製作、架設各部門が連携し良好な施工体制を確立し工事に臨み、優良工事（局長表彰）、優秀工事技術者（局長表彰：佐藤純二）を頂いた輝かしい工事です。（関根）

富国橋

平成12年9月に東海地区をおそった東海豪雨により単純トラス3連の内、中央径間を流失してしまった富国橋に緊急災害復旧橋梁としてMTブリッジを使用した工事です。供用期間が約5年と長いためリースではなく売り切り形式で契約をしています。

本橋は小中学校への通学路および生活道路となっており、流出し下流側に流されていたトラス橋の撤去から工期を短縮するための地組立、一括架設の検討などを急ピッチで行いました。

橋の一括架設は地元住民の方々が大勢、ギャラリーとして集まったり地元新聞社などが取材に来たりと、大歓迎ムードの中で行われました。供用期間が終わる頃には新しい富国橋も計画されています。（加