

## 非対称断面T桁運搬時の外ケーブルによる補強

田畑 豊久\*1・林 正和\*2

### 1. はじめに

近江富士大橋は、滋賀県の琵琶湖を中心に新たな交流時代を迎えるために、交通網の強化・充実と環琵琶湖放射状ネットワークを形成するための整備事業の一環として建設された橋梁である（図-1）。

本橋は野洲川に架設される橋長 417 m のプレストレストコンクリート橋で、架設地点は古来より度重なる洪水により新しく改修された建設省一級河川で野洲町に位置し、滋賀県風景条令および河川の地形条件を考慮し、図-2 に示すように中央 3 径間は PC 箱桁（変断面）ラーメン構造、両側径間は各 3 連の PC 単純 T 桁構造である。

この単純 T 桁部分は、中央部箱桁の側径間部との連続性を強調するために同一桁高とした。

本工事報告は前述の PC 単純 T 桁（左右非対称断面） $L=44.5$  m の特殊トレーラー運搬時における、外ケーブルによる補強について写真、図を中心に報告する。



写真-1

### 2. 工事概要

#### 2.1 工事概要

- 工事名称：琵琶湖大橋有料道路建設  
近江富士大橋上部工事
- 路線名：県道大津能登川線
- 工事場所：滋賀県野洲郡野洲町野洲
- 橋長：417.2 m
- 支間長：(30.00+44.50+44.50)+(51.00+77.20+(径間長) 51.00)+(44.50+44.50+30.00)
- 幅員：有効幅員 12.00 m  
(全幅員 12.80 m)
- 平面線形：直線
- 橋格：一等橋 (TL-20)
- 構造形式：ポストテンション方式 PC 単純 T 桁橋 3 径間連続 PC 箱桁ラーメン橋
- 架設方法：(T 桁部)  
クローラークレーンによる相吊架設  
(連続ラーメン箱桁部)  
移動式作業車を用いた場所打ち張出し架設

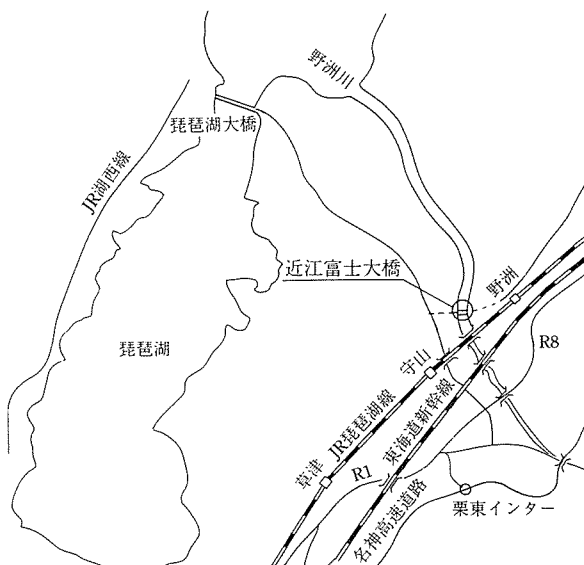


図-1

\*1 Toyohisa TABATA：ピーシー橋梁㈱ 近江富士大橋作業所 所長

\*2 Masakazu HAYASHI：滋賀県道路公社 専門員

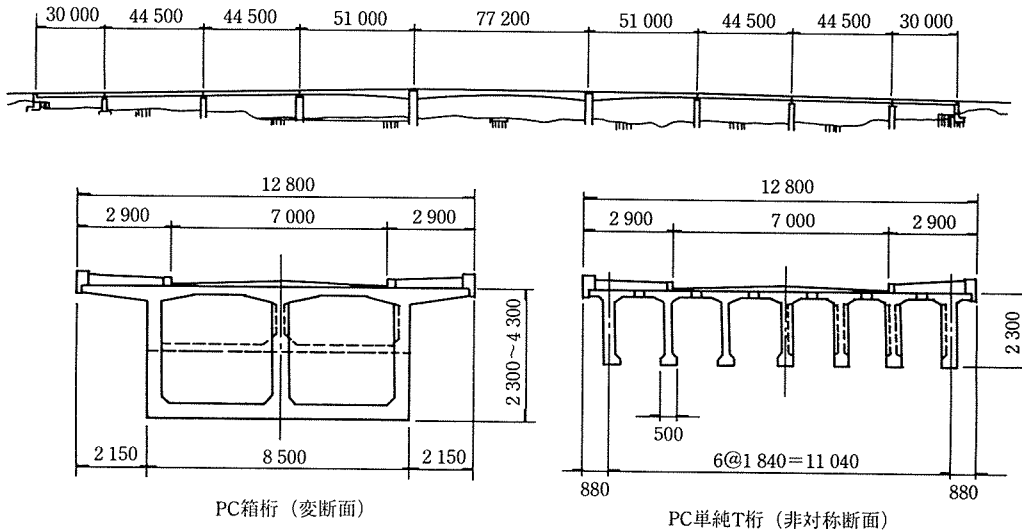


図-2

### 3. PC 桁運搬時の検討

#### 3.1 PC 桁運搬に伴う注意事項

主桁運搬の施工に当り、比較的長尺なプレキャスト桁を特殊トレーラーで運搬する際に、転倒等が生じる危険性があり、個々に列記すると、

- 1) 運搬路の不陸から起こる傾斜
- 2) 非対称断面から起こる傾斜
- 3) 運搬車輛から起こる傾斜

である。

1) については、グレーダー、タイヤローラー等で不陸を直し、カーブ区間は敦鉄板で補強を行うが、2)、3) については検討を加え、対策を施すものとした。

2) について

積込、積載時に PC 桁左右の重心が偏心するため傾斜したまま（傾斜角度 5 度）積載することとした。

3) について

運搬車輛はスプリングとゴムタイヤを有しているため転倒防止機で補強を行うこととした。

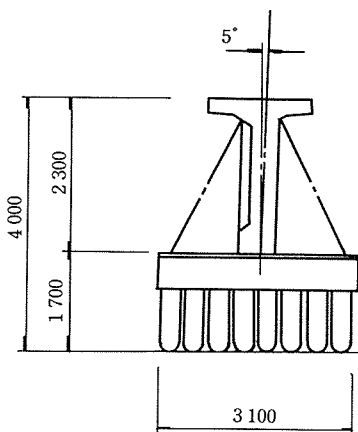
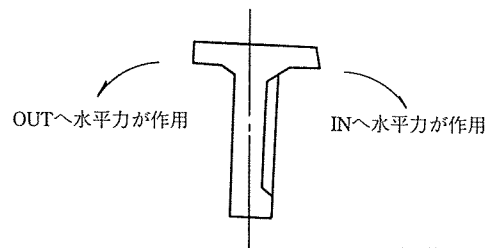


図-3

以上 3 項目の注意事項を考慮に入れ、特殊トレーラーの運転速度は、分速 30 m~40 m（人間の歩く速度の約半分）で検討した。

#### 3.2 PC 桁運搬時の補強の必要性

傾斜载荷により運搬作業を行った際、桁に対して水平荷重（桁自重による支間中央に横方向曲げ応力度が生じるため）による応力を考慮すると図-4 の IN へ水平が



(単位: kgf/cm<sup>2</sup>)

$\sigma_{cl} + \sigma M_e + \sigma_w \theta_c + \sigma_w \theta_h$		
	OUT	IN
上縁	-19.7	86.2
下縁	133.6	68.9

$\sigma_{cl} + \sigma M_e + \sigma_w \theta_c + \sigma_w \theta_h$		
	OUT	IN
上縁	123.1	-74.0
下縁	175.4	109.7

	上縁	下縁
$\sigma_{cl}$	30.2	148.2

$\sigma M_e$		
	OUT	IN
上縁	-39.2	44.2
下縁	-11.5	16.3

$\sigma_w \theta_c$		
	OUT	IN
上縁	60.9	-68.3
下縁	17.8	-25.2

$\sigma_w \theta_h$		
	OUT	IN
上縁	-71.4	80.1
下縁	-20.9	29.6

$\sigma_w \theta_h$		
	OUT	IN
上縁	71.4	-80.1
下縁	20.9	-29.6

図-4

$\sigma_{cl}$  = 導入直後のコンクリート合成応力度  
 $\sigma M_e$  = 非対称断面から生ずる横方向曲げ応力度  
 $\sigma_w \theta_c$  = 傾斜载荷時の曲げ応力度 (3°)  
 $\sigma_w \theta_h$  = 搬入路不陸から生ずる応力度

◇工事報告◇

作用した時、桁上縁の応力度は架設時許容応力度（ $-25 \text{ kgf/cm}^2$ ）を超えるため、外ケーブルで補強を行うことにした。

3.3 補強部材の検討

外ケーブル定着ブラケットおよび中間反力台は、ケーブル緊張終了時の構造解析の結果から、形状を決め、ケーブル機はSEEE-F50を4本使用し、ケーブルの緊張は繰返し作業（PC桁は6径間×7本=42本のうち、各径間の外桁12本を外ケーブルで補強）のため、緊張側にSEEEケーブルとゲビンデスターブを異形カップラーでジョイントを行い使用し、SEEEケーブル（固定側）およびゲビンデスターブ（緊張側）の定着支圧板は、ケーブル角度が自由になる様球面座金を製作した。

桁吊装置は積込、架設時に非対称断面から起こる傾斜をなくし、吊り位置をズラして桁を垂直に吊り上げるた

表-1 桁運搬架設実施工程表

	H5.11			12			H6.1			2			3		
	10	20	30	10	20	31	10	20	31	10	20	28	10	20	31
計画設計	—————														
機材製作	—————			—————			—————			—————			—————		
搬入路造成	—————			—————			—————			—————			—————		
桁運搬架設	—————			—————			—————			—————			—————		
搬入路撤去	—————			—————			—————			—————			—————		

めに、検討し製作した。

転倒防止装置は、桁運搬中に運搬車輛から起こる傾斜（桁自重の10%の水平力、衝撃係数20%による）を考慮し、サポート本体の検討を行い、SSH（四角支柱）を使用した。

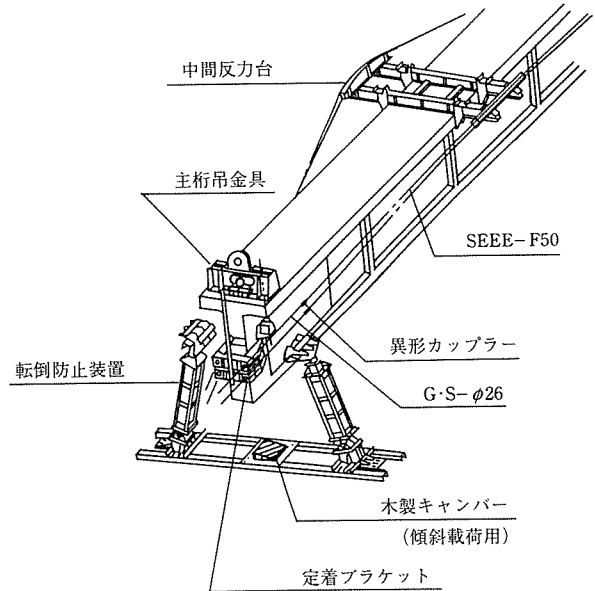


図-5 補強材、吊金具組立て要領図

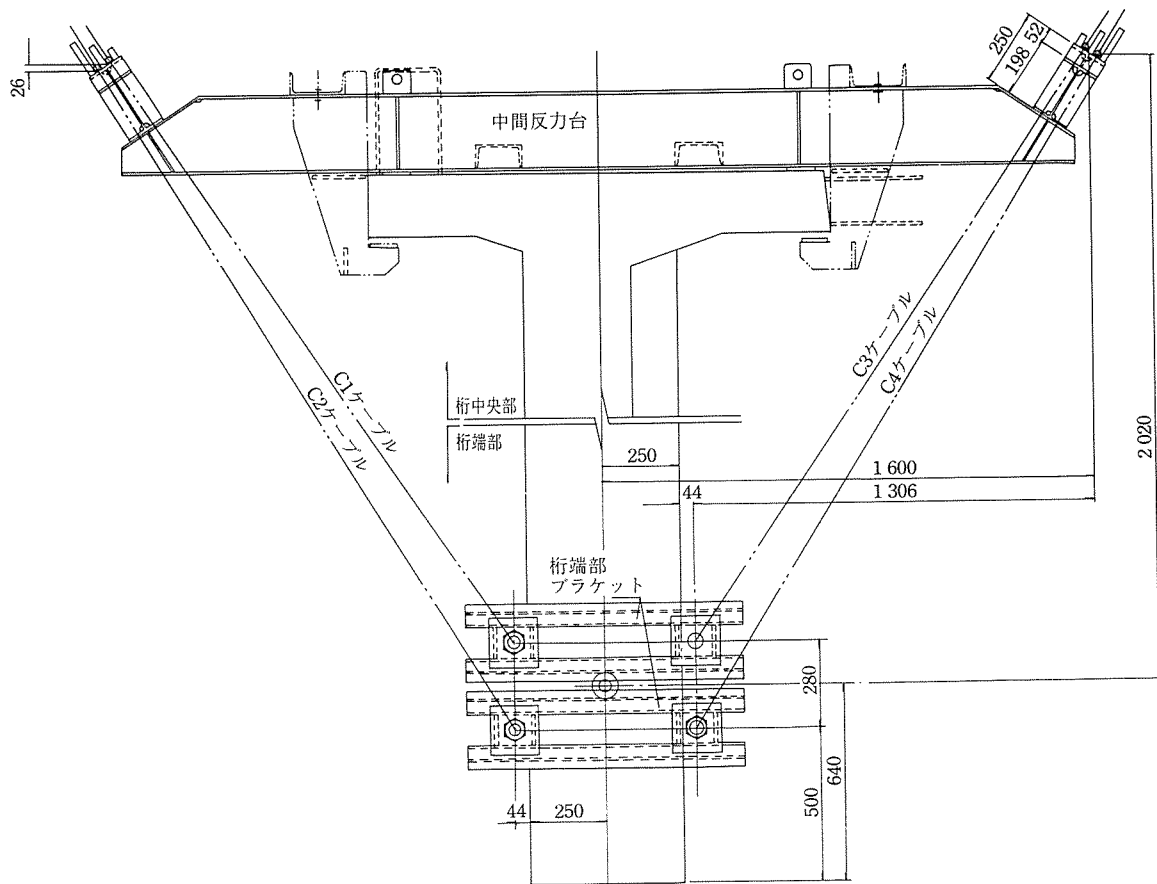


図-6 ケーブル形状図

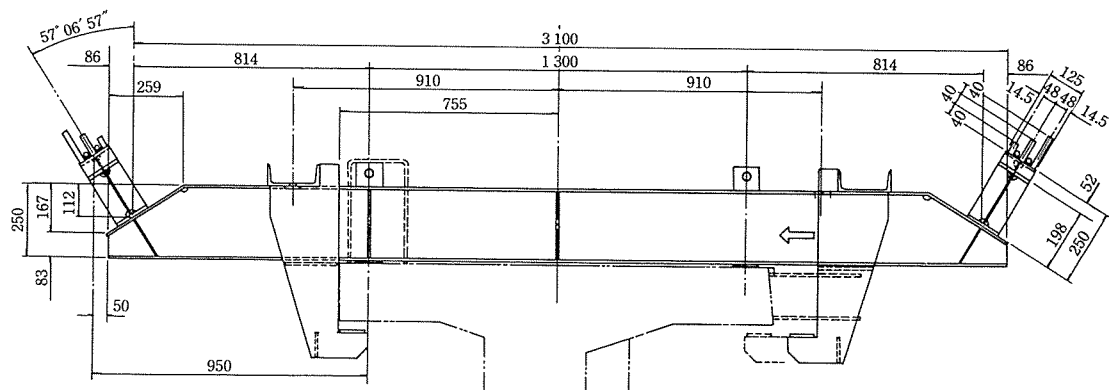


図-7 中間反力台

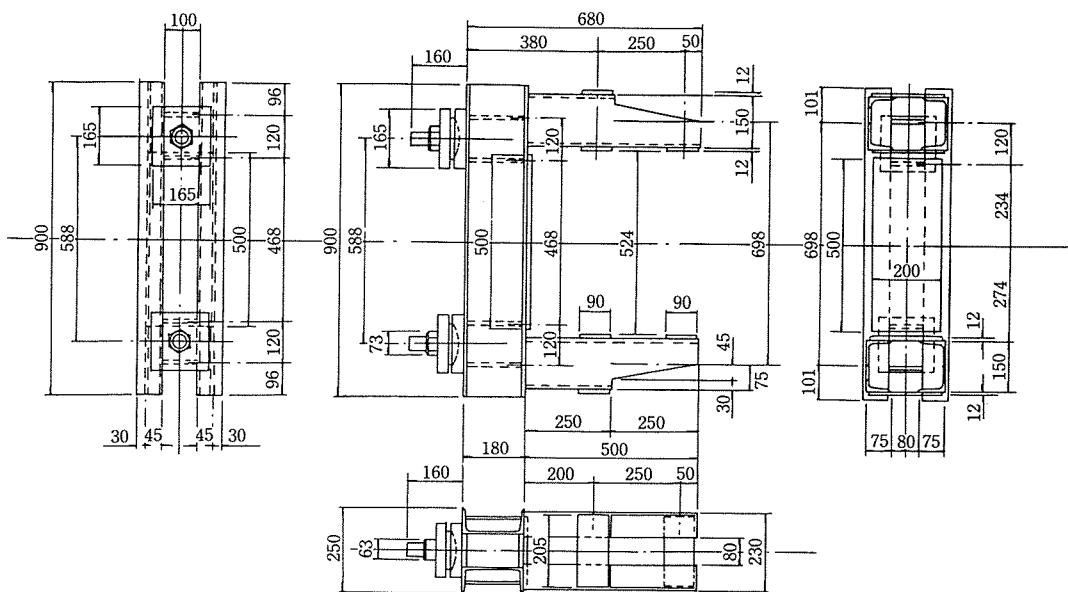


図-8 桁端部ブラケット形状図

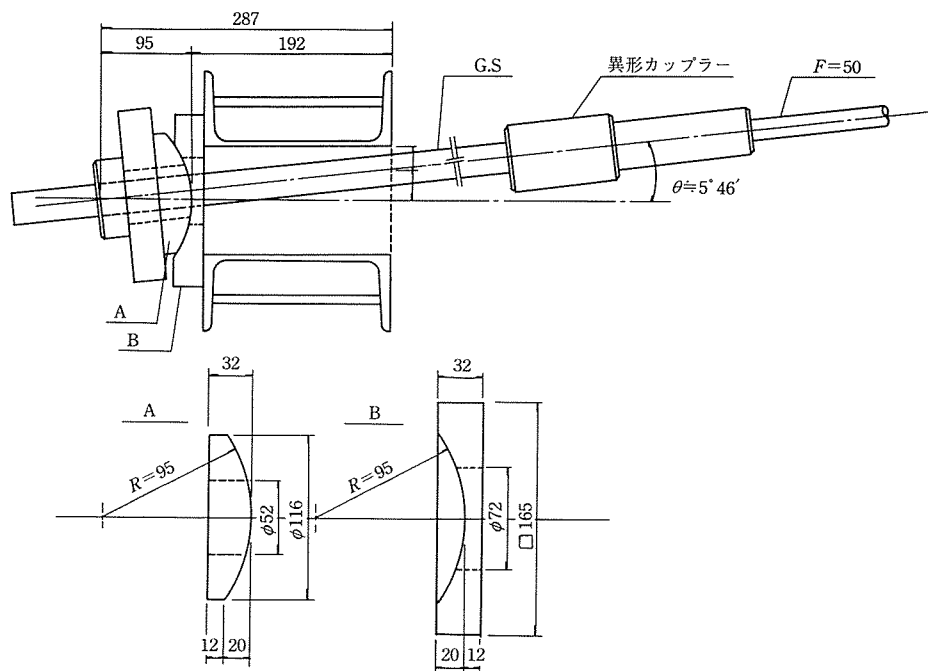


図-9 定着部球面座金

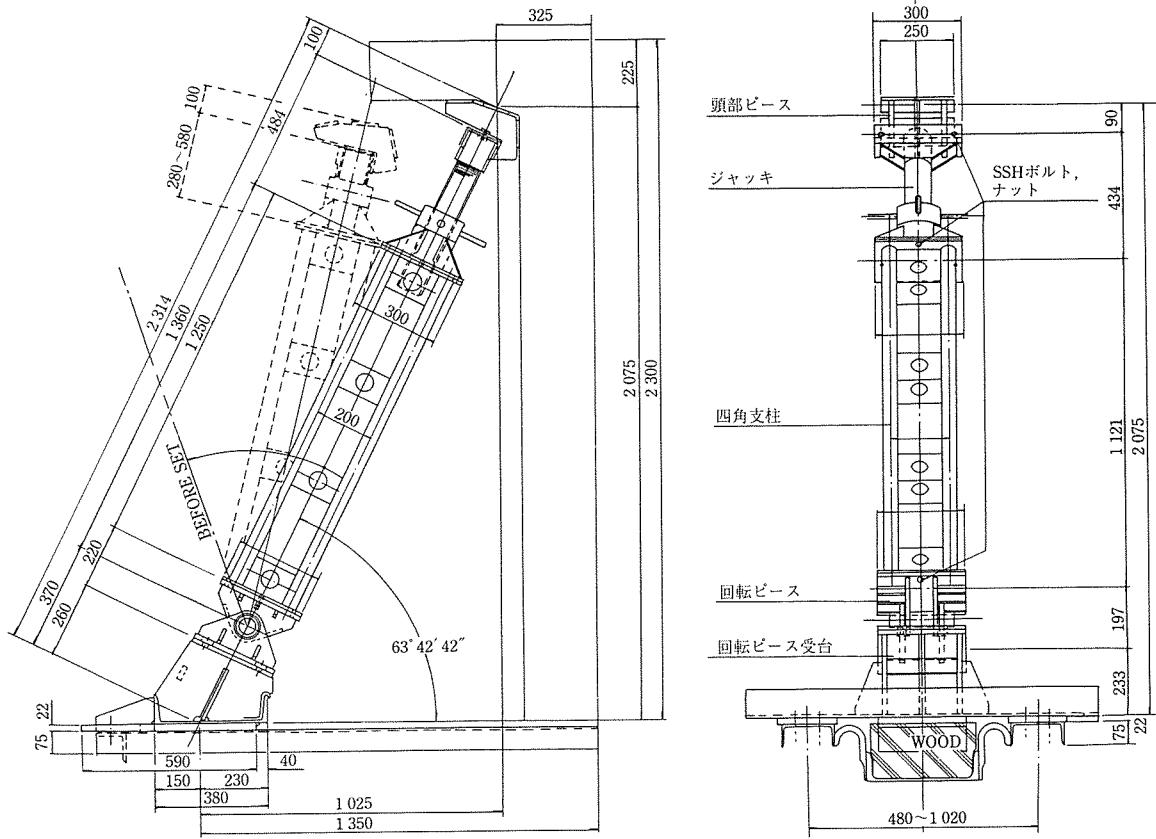


図-10 転倒防止装置

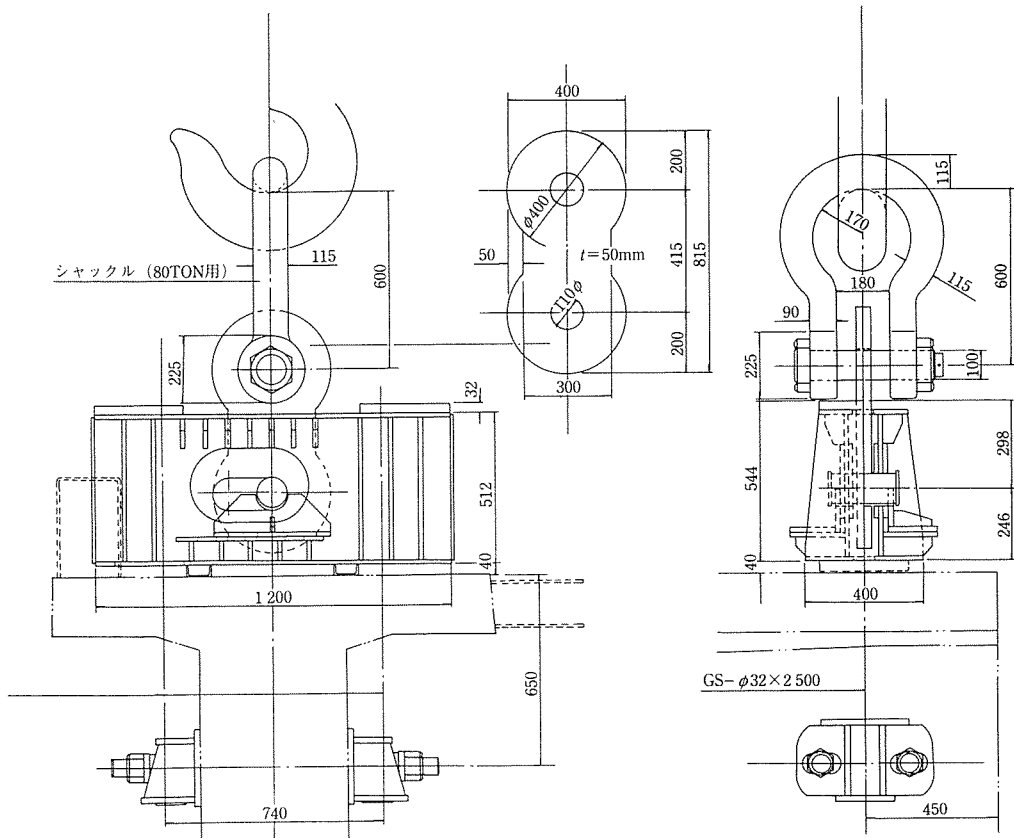


図-11 吊金具装置図

#### 4. 架 設

PC 桁は野洲川右岸堤防上で製作し、製作ヤードから架設場所までは、高低差 10 m、運搬距離 800~1 000 m で、トレーラーのスイッチバックを 3 回行った。

流水部は鋼製栈橋 (H 型鋼基礎杭) を組み立て、運搬路とし、PC 桁運搬用特殊トレーラーの運転速度は分速 30 m の超低速で運搬を行った。

運搬中の PC 桁はトレーラの振れとともに振動が発生

したが、振れだした PC 桁も外ケーブルが衝撃吸収の役目もち、2~3 回の振れで止まった。また、入念に運搬路を整備したにもかかわらず、想定した以上に PC 桁が傾斜したが転倒防止機が威力を発揮した。

使用機械は桁積込用トラッククレーン 150 t 吊り (機械式) 2 台、特殊トレーラー 2 組、桁架設用クローラクレーン 250 t 吊り、150 t 吊り各 1 台を使用し、平成 6 年 2 月 2 日~2 月 12 日の 11 日間で無事完了した。



写真-2 桁積込



写真-5 架設地へ



写真-3 製作ヤードから搬出

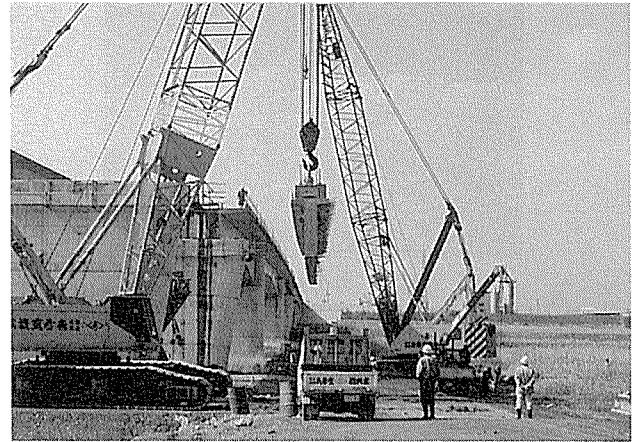


写真-6 外ケーブル開放後架設

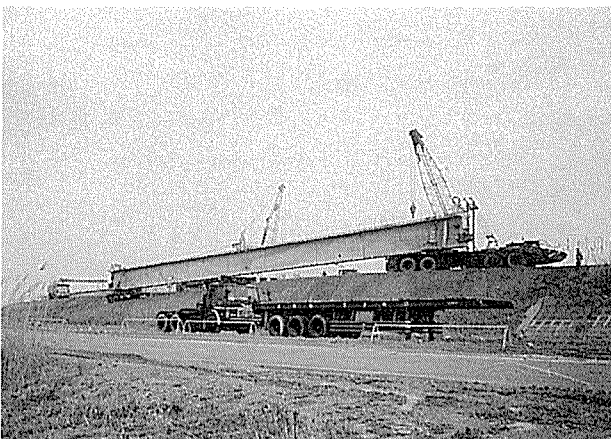


写真-4 堤防上から高水敷へ

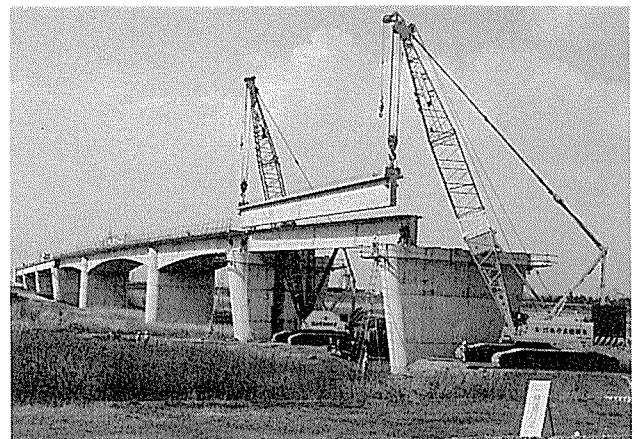


写真-7 架設工

◇工事報告◇

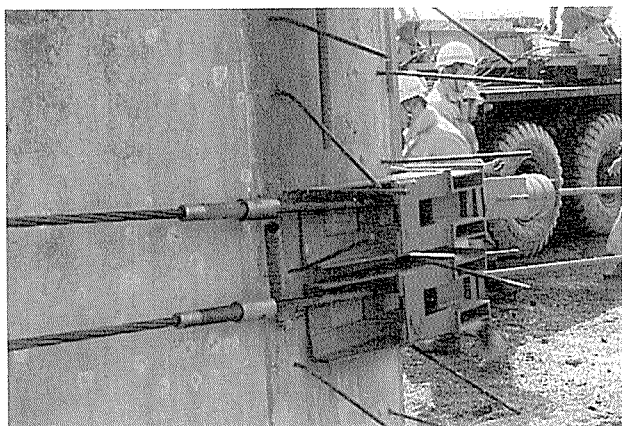


写真-8 外ケーブル緊張側

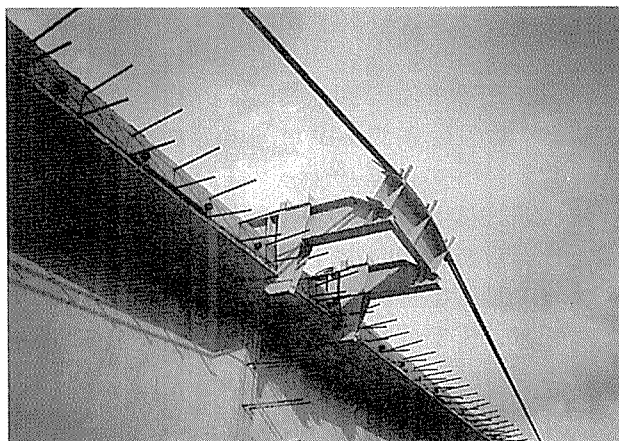


写真-10 中間反力台

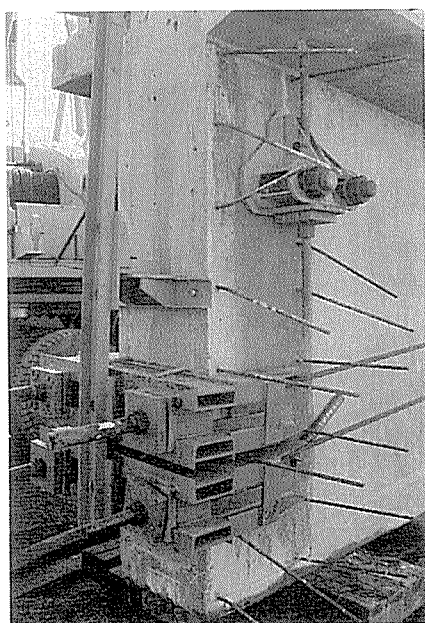


写真-9 外ケーブル固定側

## 5. あとがき

工事施工の省力化のため比較的長尺なプレキャストPC桁の運搬、また、景観を考慮した非対称断面のPC桁の施工が将来多くなってくると考えられる。

工事施工に携われる方に少しでも参考になればと報告します。

最後に本橋の施工に関し、建設省琵琶湖工事事務所、滋賀県道路公社、および関係者各位のご指導を感謝いたします。

【1996年2月8日受付】