

# 戸田橋の架換に就て

埼玉縣技師 高田 貞一

## 1. 緒 言

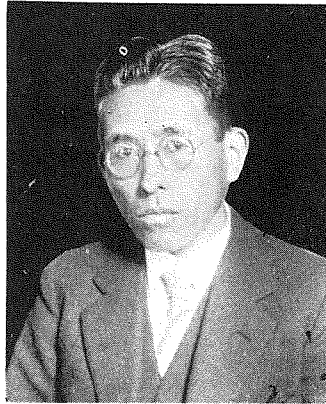
帝都板橋區板橋町より蕨、浦和、大宮、熊谷、深谷、本庄町等の縣内樞要地を経て、高崎市、前橋市等の群馬縣地方及び遠くは長野市、高田市、直江津市等信越地方へ達する往還は、古來帝都より信越地方に至る唯一の重要路線にして、仲仙道として知られ、戸田橋は此の往還の荒川を横斷し東京、埼玉兩府縣に跨る帝都北門の樞要地を扼するものにして、昭和四年四月工を起し、工期三年有半本年十月之が竣工を見るに至れり。

## 2. 地質及計畫の大要

本橋附近荒川改修は舊川を其儘殘し、其の上下流の屈曲を新川を以て短縮し545米(約300間)に左右新堤を築造し、常水路は左岸堤防寄りに偏在す。東京府にては夙に都市計畫路線として舊東京市外板橋町より本橋右岸堤迄の放射線道路の計畫あり、又本縣に於ても縣南本國道の改修計畫ありたれば、橋梁位置選定に當りては之等を考慮し、新橋は左岸堤に直角に舊橋より約100米上流にて常水路を横斷することとせり。依つて左右新堤間に橋梁を架し、埼玉縣寄取合道路は殆んど一直線に荒川舊堤個所に於て舊道と合し、同部の屈曲を除く事とせり、本個所低水敷幅は約75米、左右洪水敷幅は各々約40米及び400米なり。

地質は一般に極めて軟弱なる暗灰色細砂混

り粘土質にして、洪水敷部は地表より4米乃至8米(A.P. 零乃至負3米50)附近及びA.P. 負21米附近に稍良質の細砂層あるのみにして、低水敷部はA.P. 負18米内外の個所に良質暗灰色砂あり、其れ以下に於ては負37米乃至40米にて青灰色砂又は砂利層に達する迄、埋草等を含む粘土層なり。



高田 貞一 氏

此の附近荒川の水利に付き内務省の處見に依れば、低水敷部に架すべき橋梁は少くも60米徑間のもの三連を要す。依つて左岸堤より60米徑間のもの三連又は20米内外の鋼鉄桁一連を置き、次いで60米徑間のもの三連を架するとするも、一橋脚は河身に當り又少くも一橋脚は護岸に近き個所に當るものとなる。而して其の地質を按ずるに、前掲A.P. 負18米内外個所の砂層は、井筒を茲に止むるも層厚稍薄き嫌あり、且つ一朝洪水に依る橋脚の洗堀を考慮に入れる特は井筒根入10米内外に過ぎずして、井筒及び上置荷重を安全に負載し得ず 依つて止むなく井筒深を増す時は以下負37米乃至40米迄適當なる地盤なく、井筒天端をA.P. 零とし、底部を左岸井筒に於て負41米に右岸に於て37米50とし、砂利層迄達せしむることとせり。凡て本橋々脚計畫に當りては下流鐵道橋の關東大震災當時に於ける被害に顧み、又帝都關門橋としての重要性に鑑み、將來充分の安全を期することを念とし、加之に地質前掲の如く橋梁基礎として良好ならざるが爲め、井筒工



(1) 戸 田 橋

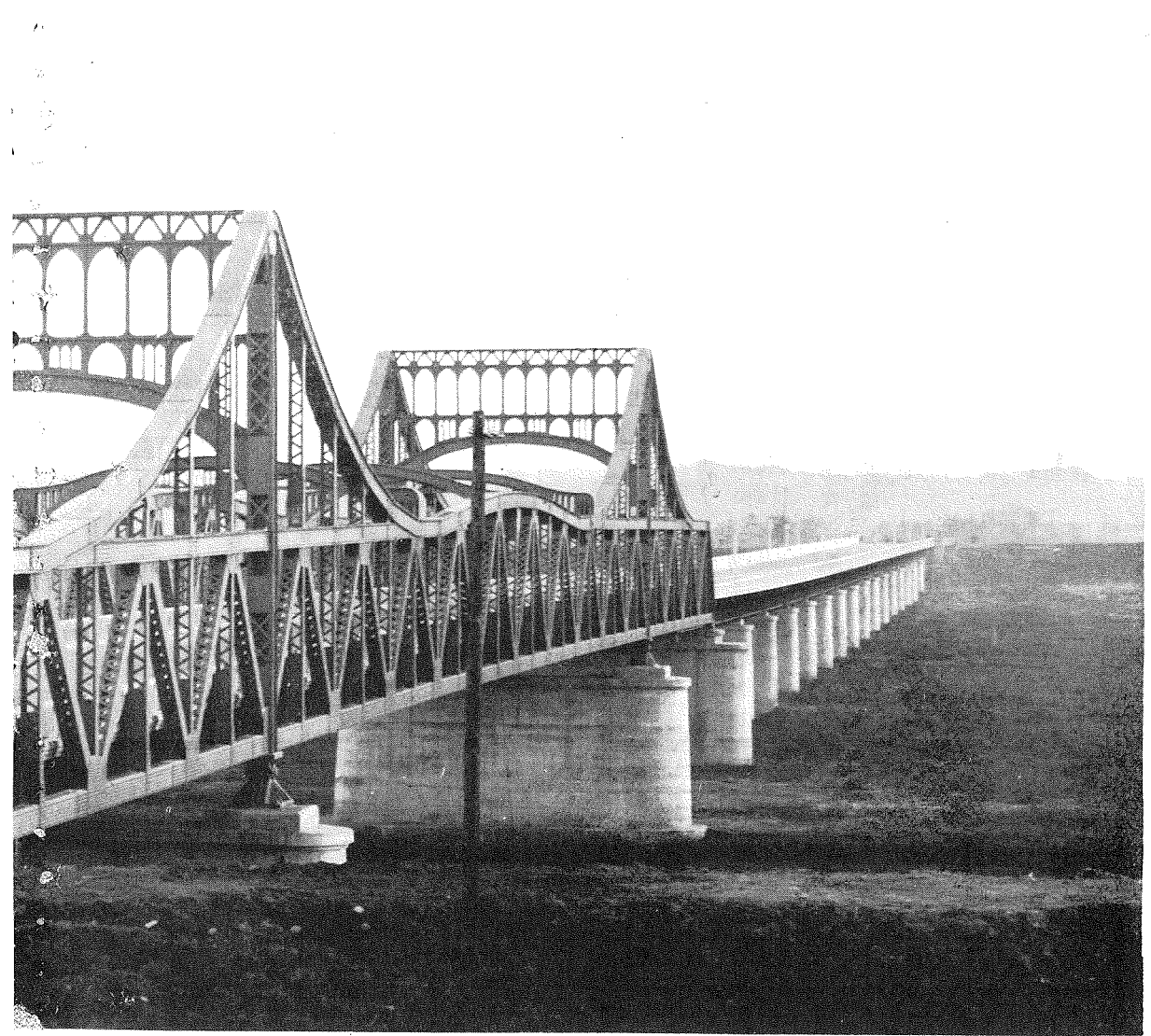
斯くの如く未だ本邦に類例を見ざる程の深度のものとなるに至れり。

洪水敷、臺橋脚の底面は地表より約4米乃至8米の A.P. 零乃至負3米50の細砂層に置き、之に末口10吋長さ55呎乃至70呎の長米松杭を、橋脚は底部の外側にのみ、橋臺には其の全面に打込み、杭先端を A.P. 負20米内外の砂層に達せしむることとせり。

橋梁有効幅員を11米と定め、右岸東京寄洪

水敷部は徑間21米内外の鋼桁17連を以て渡る事とせり。低水敷部橋型の選定に當りては地質前掲の如く軟弱なるを以て、井筒基礎橋脚に約11萬圓の巨費を要することとなり、上部構橋も亦長徑間のものを採用せざるべからざるに至れり。

依つて80米内外の拱構橋を二徑間と爲すか、側徑間を有する三徑間連続の構橋と爲すかを比較するに、三徑間连续の形とするもの



全 景 (埼玉縣寄より東京寄を望む)

形態優美にして、將亦之を側徑間付繫拱構となすべきか肱木型構橋と爲すべきかに付き比較するに前者と爲す時は上部綾構を必要とし後者の之無くして通行者を壓迫するの感無く天空開け、而かも形態優美に構造又簡易なるを以て本計畫の如く此の橋型を採用することとせり。而して當初肱木型構橋の計畫に當りては側徑間を39米、中央徑間を85米80、全徑間を163米80とし内務省の意見を徴したるに

斯くする時は左岸構橋主要橋脚低水敷護岸の前面となり出水の際護岸を侵掘せらるゝ慮ありとて止むなく側鎖錠徑間を稍縮め本計畫の如く側徑間35米中央徑間87米50全徑間157米50の肱木型構橋を採用することに決せり。依つて爾余右岸洪水敷部は橋脚心々距離21米770なる鋼鉸桁とせり、次に其の設計の主要を示す。

位置 右岸 東京市板橋區志村蓮根町  
左岸 埼玉縣北足立郡戸田村大字上戸田



て舗装す

高欄 中鑄鋼又は鑄鐵製 外に入口親柱 4基

橋梁縦斷勾配 右岸 12 鋼桁を水平となし其れより順次一徑間毎に 500 分、300 分、200 分、160 分之 1 の勾配とし構橋側徑間及桁一徑間を 140 分之 1 の勾配となす

構橋中央徑間は架設後自重を以て拋物線形となる様にす

洪水面上の餘裕 鋼桁桁 最下部 1米500  
構橋 最下部 2米930  
構橋主要橋脚部 3米1775

設計荷重 橋面路床及び鋼桁床材に對しては街路に準じ第一種荷重其他に對しては國道橋の規定に従ひ第二種荷重

即ち集中荷重第一種とは 12 噸自動車及び 14 噸輾壓機第二種鋼重とは 8 噸自動車及び 1 噸輾壓機

集中荷重に對しては衝擊を加ふ、

最大衝擊 30%

群眾荷重は共に最大 1 平方米に付 500 噸 衝擊なし

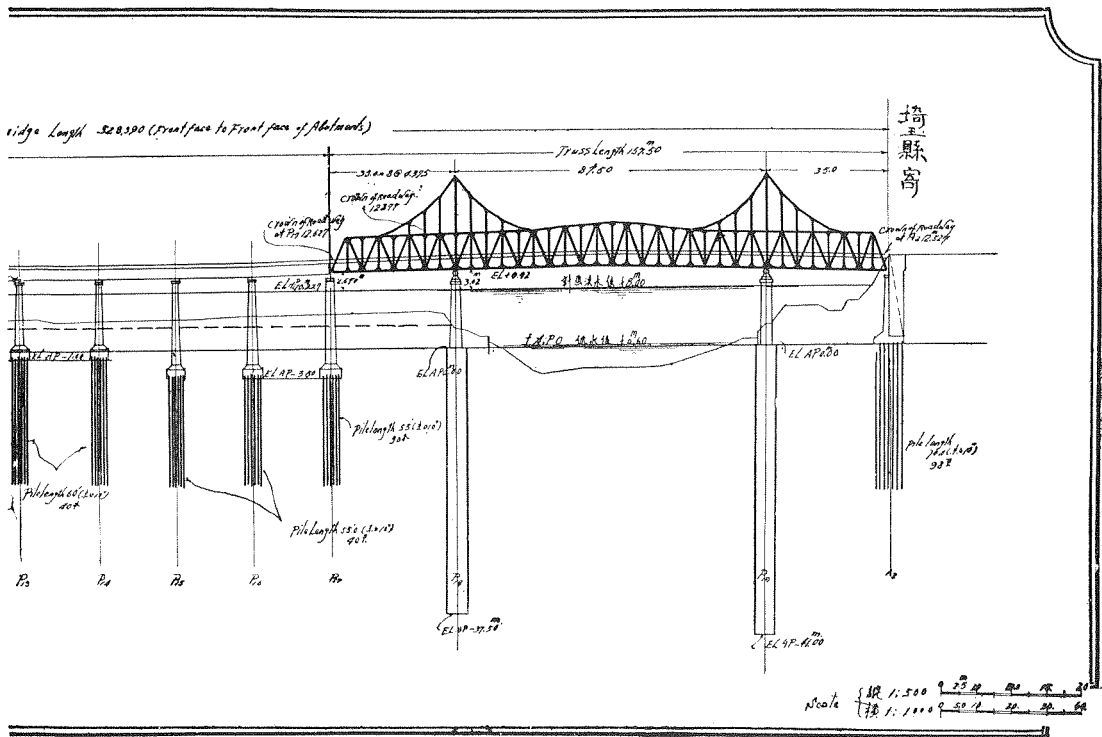
假定最大地震強度、水平震度毎秒 3000 耗 即ち震動係數 0,3

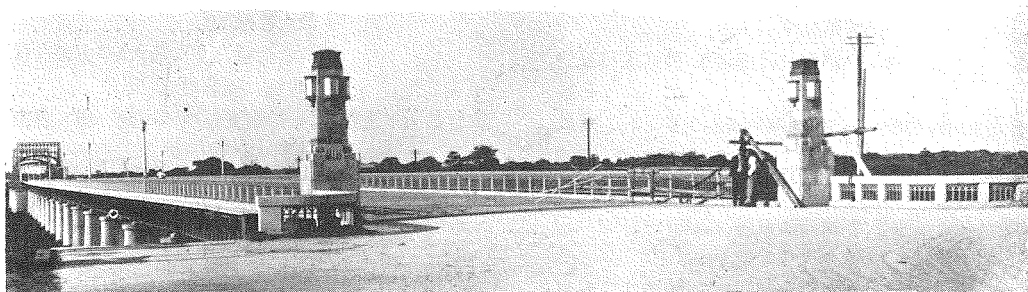
### 3. 鋼桁工事

鋼桁は昭和五年六月より八月迄材料蒐集に要し同九月初旬より横河橋梁製作所東京工場(芝浦)に於て工作に着手す。工場工作を終へたる部材は芝浦にて船積と爲し荒川を溯航十二月十三日、初めて第一回材料の搬入を見たり、而して之が架設は右岸東京寄鋼桁より開始し漸次埼玉寄に及ぼし常水路上駁木型構橋の架設を以て終る。

鋼桁主桁は長さ 21 米 72 のもの二本建にして其の間隔を 7 米 80 とす。各桁は三片と爲るものを所要個所附近に運搬したる後、地上にて結合鉸接し之を徑間の中央に丸太にて組み

一 般 圖





(3) 接功近き戸田橋東京寄橋梁入口。

たる二又より鋼索を以て橋脚上に吊上げ既設の鐵脊上に据へたり、各脊は二本のボルトを以て橋脚に鎖錠し、右岸寄りを移動脊左岸寄りを固定脊とす。主桁架設工程は一徑間平均一日なり。

床桁縦桁綾構等は主桁の架設を待ち其の上に移動式デリックを建て10廂二段巻ウインチを以て吊上げ、之を遂次東京側より埼玉側に移動し取付たり。其の工程一徑間平均一日なり。斯くして漸次架設終了部より鉸鎖を開始せり。

床桁は3米50間隔に一徑間七本とし、歩道部は兩側長さ1米60の突縁形のを外方に附す、縦桁は七通りとし、主桁床桁と共に床版混凝土を支ふ。

主桁一本の重量は約12廂にして一徑間鋼材重量は48廂606 鑄鋼脊1廂079、鉸数は一徑間に付工場鉸現場鉸各五千六百四十本餘及び二千八百五十本餘とす。

鋼板桁架設は十二月十八日材料の搬入を待ち直ちに開始し、翌一月二十七日全17徑間を終了せり。

肱木型構橋は昭和五年十二月初旬より横河橋梁製作所芝浦工場に於て原寸毛書等に着手製作を開始し、翌六年四月初旬其の鎖錠側徑間の假組立を爲し五月下旬之が全部の製作を終へたり。構橋側徑間は長35米にして、八格間中央徑間の内突桁構部は長21米875にして五格間、同中央ワーレン式構橋部は43米75にして十格間とし、第十八、十九號橋脚上に來るべき主要垂直材の高さは13米20、上中弦材

間距離は5米10、兩構橋心々間距離は12米40とせり、而して第十八號、十九號橋脚上の支承を固定脊第十七號橋脚及び左岸橋臺上の支承を移動脊とし、突桁構は其の上端に於て東京寄を鉸に依り、埼玉寄をアイバーに依り中央ワーレン式構橋を懸垂せるものなり。

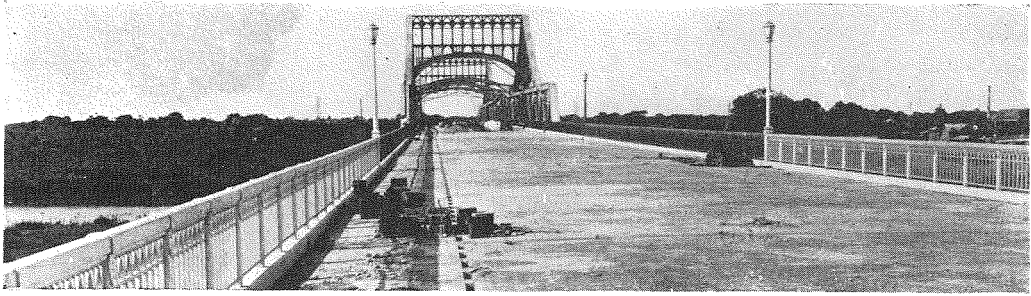
本構橋製作に當り最も細心の注意を要したるは橋梁の縦斷勾配にして、之が架設後全死荷重に依り全構橋床面が一つの滑かなる曲線を描く様豫め突桁構部の上弦材長を短縮する事等に依り其の下弦材に適當の上向勾配を附するの點に在りき。

構橋の組立は材料の搬入を待ち先づ東京寄側徑間より始む。洪水敷上に假構を組み普通構橋の組立てると同様の方法を以て先づ下弦材を並べ之に床桁を取付け次いでトラス下綾構、縦桁を取付け第十七號橋脚側より第十八號橋脚側に及べり。其の高低は假構臺木上に置きたる砂入り麻袋を以て調節す。

此部組立を終りたる爲夫は次いで埼玉寄側徑間の組立を同様の方法を以て開始し、此間一方鍛冶工は東京寄側徑間の鉸鎖を爲せり。

中央徑間は大部常水路に當り地盤軟弱且つ假構も相當高きものとなるを以て之を造らず構橋が鋼索架設に依り架設し得らるゝ構造にして且つ却つて安直と爲るを以て此の方法を採る事とせり、突桁構部二格間は側鎖錠徑間鉸鎖後主要垂直材頂上より斜に鋼索を以て吊り跳ね出し組立つ、此の部も亦前同様東京寄より始め次いで埼玉寄に及び順次鉸鎖せり。

以上鉸鎖を終了せる後第十八號十九號橋脚



(4) 竣工近き戸田橋東京寄より木型構橋を望む

上主要垂直材の頂上間に上下流共各三本宛の綱索を張り、其の端は側徑間を経て豫め混凝土中に埋設せられたる構橋鎮礎用鋼材の上端へ緊博せり、斯くてデリックは既設構橋の床桁迄進み船より部材を直接吊上げ初め綱索より吊せるワイヤーに依り下弦を跳ね出せり、斯くて此の下弦材上にトラスを組み順次床桁、下綾構、縦桁を挿入突桁構部三格間の組立を了し、其の高低はワイヤーに附したるターンバックルを以て補正、今後の工程に對し充分の上越しあるを確かめたる後之を亦鉸鉸せり。

中央ワーレン式構橋の組立は最も困難にして且危険な作業なるを以て充分なる注意と慎重なる態度とを以て之に當れり、先づ兩側のデリックを前進せしめ、初め下弦材を船より吊上げワイヤーを以て綱索に吊し、河の中央に於て之を連結し次いで兩側よりトラスを組み河心に於て最後の上弦材を挿入トラスのみの組立を完了し側定徑間長及び其の高度等に誤り無き事を確かめ後鉸鉸締結せり。

此の時計算上綱索にかかる最大張力は52噸40なり、此の間河心部分にしてデリックのブーム長の及ばざる處は別に材料運搬用の綱索を架し之に附せる滑車に依り各部材を所要箇所へ運搬取付ける事を得たり、トラス組立後はデリックに依り他部と同様床桁、下綾構、縦桁を取付け撓度等可良なるを確めたる後鉸鉸、構橋架設の全工程を終了することを得たり。此等構橋の架設は四月十八日に着手し、七月十九日に終了満三ヶ月の日子を要せり。

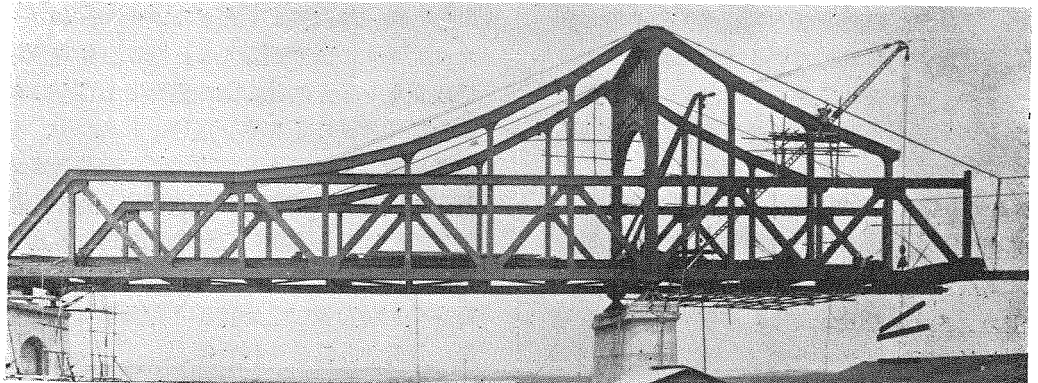
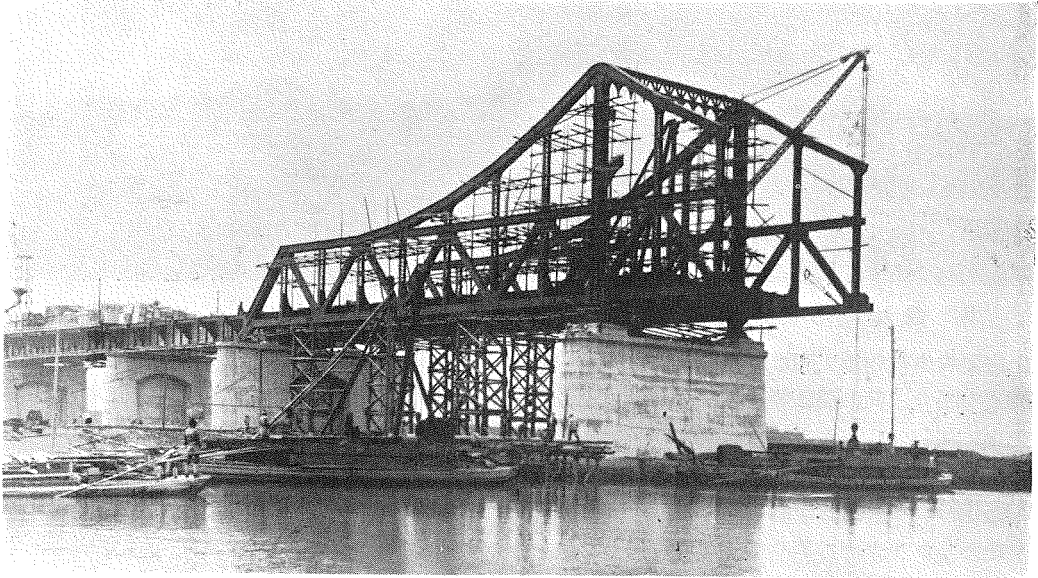
本工事中最も懸念せしは中央徑間の架設中重量の遞加に依り綱索の伸長を來し構橋の下降を來す事と中央徑間實長の測定に在りき、綱索は上流は直徑1吋半のもの1本及び1吋4分の1のもの二本にして下流は1吋4分の1のもの三本を用ひ、前者に對しては當初綱索架渡しに當り、其の弛度を極力少なく僅かに4米とし又一方綱索より吊せるワイヤーのターンバックルに依り調節すると共に、中央部構橋の重量を可及的速に既成鉸鉸せる部分に傳わる様の方法にて工事を進捗せしめたり、又後者に對しては第十九號橋脚上の鐵脊を多少水平に移動し得て架設終了後固定し得るの構造と爲したると數度の三角測量に依り基線を數箇所に取り充分なる成果を得たるとに依り最後の上弦材及び之が接手の目板等は其儘完全に合致することを得たり。

本構橋は鋼材總應數326噸280、鑄鋼、鍛鋼等18噸320にして工場現場鉄は各十三萬七千八十本餘及び六萬壹千六十本餘なり、縦桁は1米<sup>30</sup>間隔に九本を並列し、下弦及び床桁には下部綾構を附したるも上弦には之無く只中央ワーレン式構橋に三本の框構を、及び主要垂直材に橋門構を附したり、ペイントは床版混凝土施工後鼠色のアスファルトペイント二回塗を施せり。

#### 4. 其他上部構造工事

橋面有効幅員を11米とし之に厚16吋の鐵筋混凝土床版を施工、表面は厚5吋のアスファルトブロックを鋪裝し50分の1の横斷勾配を附





(5) 肱木型構橋 東京寄 Cantilever-arm 2 格間の跳出作業(5月14日) Anchor span の鉸鉸を終へ假構上の砂袋を取除けり。(6) 同上、東京寄 Cantilever-arm 4 格間の跳出作業(6月11日)

することゝせり、兩側には幅30糎宛の地覆を附し人造洗出し仕上げと爲し之に鑄鐵製欄干を建つ。

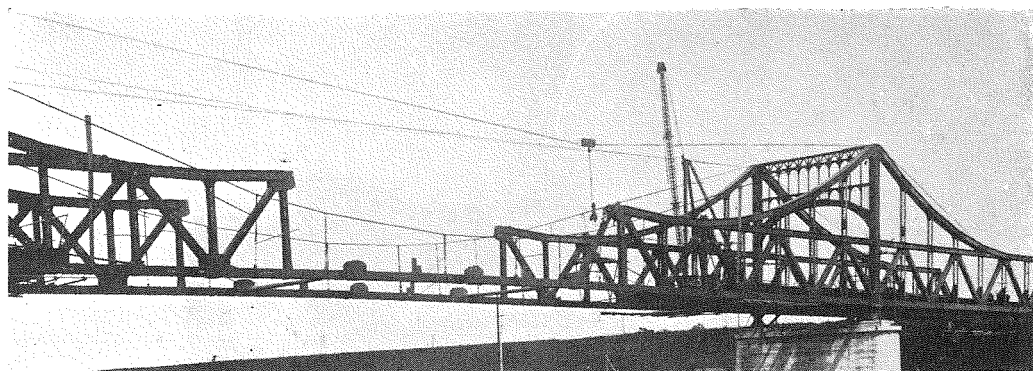
床版混凝土施工は東京寄鋼版桁部の架設を終へたる部分より開始す、型枠は鋼版桁八徑間分を以て一階程となし二月十八日取付を開始三月二日鐵筋配列を初め、混凝土は移動式八切練混合機を以て一ヶ所鋼版桁四徑間分を地上にて練り、鋼製槽及び樋に依り床上に受け猫車を以て所要個所へ運搬施工せり、東京寄第一徑間より開始し一日一徑間の割に進捗

鋼版桁十六徑間の混凝土を四月十七日終了せり。

然る後肱木型構橋の架設を待ち同部は型枠を全部一回に取付け鋼版桁残部の一徑間と共に八月十四日より同三十一日迄の間に混凝土を施工床版工事の全部を終了せり。

アスファルトブロックは厚5糎縦24糎横12糎にして床版混凝土上に1糎50の膠灰褥床を置き鋪設す、先づ鋼版桁部床版混凝土の終了せる部分より開始し構橋床版の施工を待ち同部に及ぼせり。一日の工程約160平米にして





(7) 肱木型構橋中央 Suspended span の架渡し(7月3日) (8) 同上、共に lower chord は鉸  
 鉸し終る。

版桁一徑間に約二日を要せり。

高欄は格子及び樞柱を中鑄鋼とし笠を鑄鐵とす、其の總重量 127 噸 08 なり、仕上ペイントは銀色アルミニウムペイントを使用し明快なる感を與へしむ。

親柱及び入口袖は北木産花崗石を用ひ親柱は磨上とせり

高欄及び親柱へは照明用として電燈を點じ其の數鋼版桁部は上下流二徑間毎に一個宛、構橋部は三個宛、親柱は各基四個宛とす。

伸縮接手及び構造目地は鋼版桁部は各其の

端へ鋼製のもの一個宛及び徑間の中央へカーレーエラストイトを一個所宛とし、構橋部へは鋼製ものを八個所及びカーレーエラストイトを四個所に設けたり。

此等上部構造に要したる主なる材料は

鋼 版 桁 鋼 材	17 連	826 噸 280	但し鉸頭重量を含まず
同 支 承 鑄 鋼 脊	"	18 噸 340	
計		844 噸 620	
肱木型構橋鋼材	1 連	869 噸 280	但し鉸頭重量を含まず



同鑄鐵、鑄鋼、鍛鋼	”	29 廂 270	高欄中鑄鋼	93 廂 190
計		898 廂 50	” 鑄構	38 廂 030
床版混凝土立積		1,068 立米 10	電燈器具	38 個
” 鐵筋		144 廂 80	親柱、袖、蹴込等花崗石	17 立米 180
アスファルトフツツク鋪裝		5,484 平米 80		

### 5. 工費及工事關係者

#### 工事費

橋梁下部構造工事	503,000 圓	間組請負
河上部構造工事	389,500.—	鴻池組請負
同金物鑿碇工事	1,180.—	間組請負、トラスのアンカリング
橋梁計	893,680.—	
道路工事潰地及移轉物件費	9,685.50	
同盛土工事費	74,037.—	間組請負
同鋪裝工事費	39,400.—	大倉土木株式會社請負
同陸閘工事費	1,300.—	同
道路工事計	124,422.50	
其他電話線移轉工事費	928.—	間組請負
其他計	928.—	
工事費總計	1,016,030.50	

#### 工事關係者

設計指導	囑 託 增 田 惇	
設計	埼玉縣土木技師 高 田 貞 一	
設計補佐	埼玉縣道路技手 三宅 第三郎	恩 田 得 也 大友 清治郎
	赤 石 忠 文	小野田二三郎
現場監督主任	下部工事} 恩 田 得 也	上部工事 三宅 第三郎
	道路盛土工事}	道路鋪裝工事 小野田二三郎