

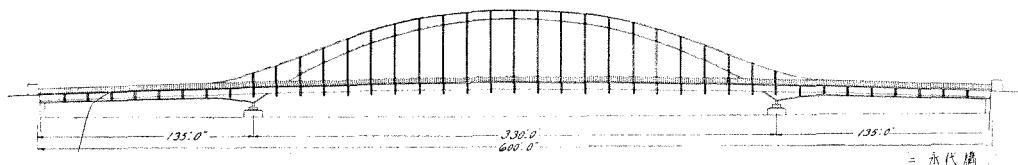
工事畫報  
第三卷  
第三號

記念すべき世界的の一橋梁

昭和二年  
三月一日  
發行

# 新永代橋の型式撰定に就て

復興局 橋梁課長 田 中 豊



Cantilever Type Tied Arch Bridge with Solid Web and Suspended Girders.

## 架橋地點の状況

本橋架橋地點に於ける状況を見るに次の四條件あり。

- 1 河心、河岸を通じて地盤甚だ軟弱なる事
- 2 河畔地の低地なる事
- 3 荒川の河口にして船舶の通航頻繁なる事
- 4 四圍の風光雄大なる事

本橋の型式撰定に當りては帝都復興院時代に於て前長官直木博士故太田土木部長、笠原建築部長及び筆者（田中課長）其他要路の人々が以上の諸條件に就き慎重なる調査考究を重ねたるものにして其要旨は、

1 本地點の如き軟弱なる地盤に對しては荷重の影響を都合よき箇所に集中せしむるを良策とす、即ち施工に便利なる橋脚を大、且堅固にし、之に荷重の大部分を受けしむる方針を執れり。尙此の場合に橋脚は勿論、橋臺に於ても毫も水平反力を生ぜざる様にすべき事は言ふまでもなし、此點より見れば藏前橋の如き普通の拱橋は本地點に對して問題とする價値なし。

2 架橋地點附近は河畔低地にして且人家稠密なる故規定の桁下空間を得る爲めには其型

式を下路式 (Through Type) とするは止を得ず。

3 舟行の便のためには一箇の橋脚をも設けず、一徑間に渡るを理想とすれども經濟上の點より到底望み難し、然らば二徑間とすべきか、三徑間とすべきかと言ふに、之に就ては種々の意見あれども船舶の航行上最も有效に使用せらるゝ河心に橋脚を築造する事を避け三徑間として出来る丈け河心の幅を廣くする方が可なるべし。（河岸には碇泊船多し）

4 架橋地點附近の雄大なる環境に調和する事は區々たる局部的裝飾の能くする處にあらず、橋梁其

物が全體として表現する氣分に依つてのみ果さる。

即ち型式としては其輪廓の豪壯雄大なるものを擇ばざる可らず。

吊橋の如きは形態佳麗なるも其美は纖細にして幾分女性的の感あるが故に本地點の如き雄大なる環境中にありては壓倒さるゝ傾きあるべし。

## 外観

橋上を通行する人の感じより言へば上路式 (Deck Type) を最上とするとは勿論なれども前



復興局橋梁課長  
田 中 豊  
Mr. Yutaka Tanaka, The  
Head of Bridge Department  
of Reconstruction Bureau.

(1) 竣工せし新永代橋 (架桁を終りペイント塗工中 15.12.21)



見上るばかりの一大圓弧が浮上つた様に、新永代橋は雄偉なる姿を隅田川の上空に現はした。故、太田圓三氏も又地下に會心の笑を漏す事であらう。

此の橋桁は突桁式鋼鉄繫拱及び吊鉄桁式で世界に於ても最新の設計である。

太き曲線をなす主要桁の頂部は水面上最高 67 呎に登り其横断面は 6 頁の圖に示す通りである。

述の事情により型式は三徑間下路式と限定されたるが故に本地點に適する型式はトラスと繫拱と何れかなり、先づ此の二種の型式が橋上を行通する人に與ふる感じに就て比較するにトラスは其不規則なる斜材の爲に非常に不愉快なる感じを與ふるに反し、繫拱の吊材は單に張力に抗するのみにて其断面比較的少なる爲め眼界を遮る事少く且つ一定間隔を置きて多數の吊材が垂直に並列する様は一種端麗の感を與ふべし。

更に橋外より見たる形態の美に就いて比較するにトラスの男性的にして力強き輪廓は可とするも優美の點に於て缺くる所大なり。典雅にして然も雄大なる曲線美を有する繫拱に及ばざる事遠し。

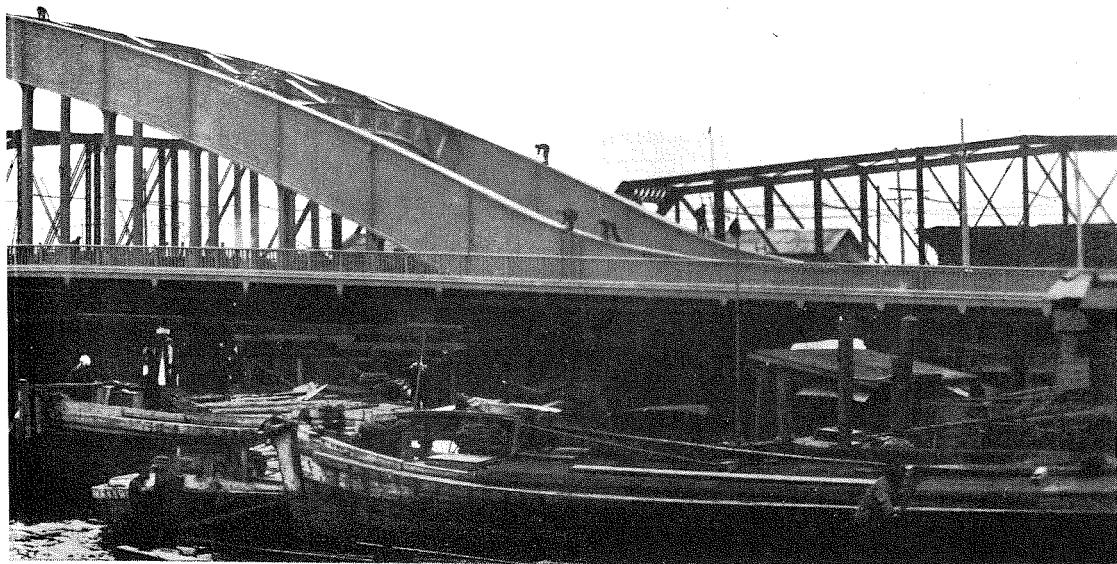
### 繫拱の二種に就て

型式が既に繫拱と決定せる以上は、次に拱肋が Braced Rib なるか、Solid Rib なるかと問題となる。Braced Rib は其の形狀幾分か軽快にして重量を減じ得るも連結の爲め隅鉄 (Gusset plate) が非常に大きくなり、事實 Solid Rib のものと比較して餘り經濟的ならず、(算式により主桁重量を推定するに重量の減少は大約 5%を出です)。

又將來荷重増加の際補強するに甚だ不便なり。

一方 Solid Rib は二枚の鉄により上下兩弦を連結せるものなる故、架設の際に部材の重量大となり幾分不便は免れざるも其應力計算は比較的正確にして格點の剛性に伴ふ二次

New Eitai Bridge over Sumida River, Tokyo. Length: 184.7 M. Width: 22 M.  
Cost: 2,450,000 Yen. Completed Dec. 20, 1926.



(1) View of the Completed Eitai Bridge During the Painting.

的應力による影響を特に考慮する必要なく且つ部材の弱點少しき爲め、其壽命を長くし得る利益あり。

更に之を美觀上より見るに Braced Rib の場合には其側徑間は單構橋となり前述の缺點を免るゝ能はず。

之に反し Solid Rib は其外觀壯重なるのみ

ならず、最も良く Mass の美を表現し、其の虹の如く中空に懸れる拱肋の曲線は清酒なる吊材の直線と相俟つて遺憾なく四圍の風光を調和するを得べし、尙又一旦事ありし際の空中防禦を考ふるも Solid Rib の方安全なるは言を俟たざるべし。

## 永代橋工事概要

### 沿革

元録九年初めて架橋せられ爾來星霜移るごとに修復改造を累ねたれども其地點は大凡變らず、最近の鐵橋は明治卅年十一月東京府に於て改築せるものなり。

### 位置

新永代橋は都心吳服橋より本所砂町端に至る復興計畫幹線第參號路線の隅田川横斷個所則ち京橋區大川端町より深川區相川町に架設

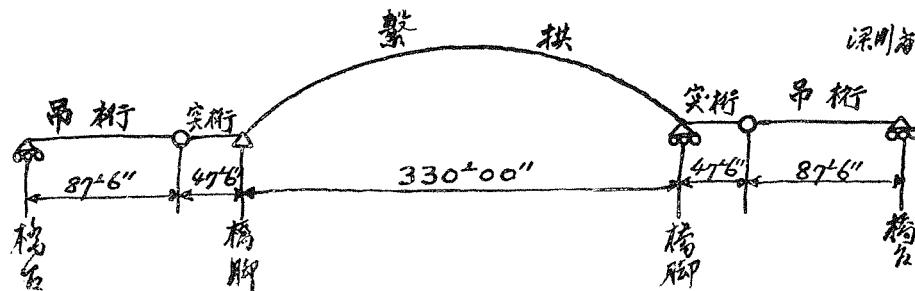
せらる前記の舊橋と上流側に於て隣接せり。

### 型式

主桁は腹鉄を縦横に入れたる鉄桁に由り構成せられ、其型式は橋脚支點距離 330 呎を有するタイドアーチを中心徑間とし此兩側に夫々長さ 47.5 呎の突桁を附し、此突桁と兩橋端とに夫々長さ 87.5 呎の鰐桁を載せたり。

### 橋の長さ

兩橋臺支點間の延長は 600 呎なれども橋端



(2) 新永代橋徑間割圖

(2) Sketch of the Same Bridge Showing Proportion of the Spans.

伸縮金具等の設備を含む總延長は約 609.5 呎にして則ち 184.7 米なり。

#### 橋 の 幅

有效幅員 22.0 米。

#### 橋 面 積

4,063.4 平方米。

#### 橋 下 空 間

干潮面上約 6.7 米（此幅 16.5 米以上）。

#### 下 部 構 造

橋脚二基、橋臺二基より成る。

##### (A) 橋 脚

橋脚は矩形單一體にして長さ 70 呎幅 12 呎の斷面を有し、上下流に 3 呎の水切を附し、基礎上面平水面下 14 呎より床石上面平水面上 6 呎迄高さ 20 呎なり。

其軀體は鐵筋混泥土造にして平水面下 5 呎より頂部迄は特に外周に江戸切仕上ヶ花崗石を積上げ、頂面に床石二個所を心々距離 60 呎に据ゆ。

橋脚用 コンクリート 150 立坪

同 鐵 筋 20 噸

同 石 材 4,500 切

橋脚基礎は壓搾空氣工法を採用したる混泥土潜函にして其外装は木造なり。

外装は長さ 80 呎幅 20 呎高さ 100 呎にして是れを五段に分ち、最下段高さ約 24 呎は是れを淺草藏前河岸に組立て、河中に進水せしめ永代橋現場迄曳航し混泥土を充填したる後、橋脚定位置に沈設し、沈下と同時に第二段以上を組立て且つ函底作業室に壓搾空氣を挿入

し、潜函夫の人力手堀を以て函底の土砂を堀鑿し、外装組上げ、混泥土充填と相俟ちて、函底が所期の硬地層に達する迄沈下を繼續し作業終了と同時に混泥土を以て函底作業室を充填し、基礎工事を竣れり。

最上段大凡 22 呎の外装には混泥土を充填せず、橋脚軀體の築造に對する締切に代用し橋脚工事成るに及んで是れを撤去す。

本橋脚基礎潜函は上部平水面下 14 呎にして函底は平水面下 91 呎乃至 92.5 呎に達す、函底の地層は砂混り硬結粘土盤なり。

基礎潜函用 コンクリート 910 立坪

同 鐵 筋 110 噸

同 木 材 4,750 石

##### (B) 橋 臺

橋臺は擁壁型單一體にして下段は長さ 76 呎幅 13 呎、上段は長さ 76 呎幅 5 呎の断面を有し基礎上面平水面下 2 呎より上段頂面平水面上 12 呎迄の高さ 14 呎なり。

其軀體は橋臺裏を除き其外周に江戸切仕上げ花崗石を積上げたる鐵筋混泥土造にして下段頂面平水面上 7 呎に床石二ヶ所を心々距離 60 呎に据ゆ、床石上面は平水面上 7.7 呎なり。

橋臺用 コンクリート 85 立坪

同 鐵 筋 20 噸

同 石 材 3,560 切

橋臺基礎は橋脚基礎と全く相等しき工法による混泥土潜函にして、唯其の異なる點は所謂陸上潜函なれば則ち木造外装長さ 80 呎幅 20 呎高さ 83 乃至 88 呎を遂次永代橋現場橋

### (3) 主桁拱肋の断面圖

3 この断面図にて各鋼材片の数字を見れば構造の如何に複雑せるか知れる。此の永代橋全部の鋼材重量は 4,050 噸である。此外に鋪装重量 1,900 噸と各添架物 492 噸の重量が桁に掛るものである。

臺定位置に於て組立て其儘沈設せるこゝ橋脚の如く河流激突するに非れば、外装自體を能ふ限り軽装せしめたるこゝに在り。

最上段 8 呎乃至 10 呎の外装に混疑土を充填せず、橋臺軀體の築造に對する土留に代用し橋臺工事成るに及んではれを撤去せること亦同じ。

本橋臺基礎潜函は上部平水面下 2 呪にして  
函底は平水面下 77 呪乃至 80 呪に達す、函底  
の地層は砂混り硬結粘土盤なり。

基礎潜函用 コンクリート 910 立坪

同 鐵 筋 150 噸

# 同 木 材 850 石

## 上 部 構 造

(A) 支 點

支點は京橋方橋脚支點を固定端とし、深川方橋脚支點及兩橋臺支點を可動端とし、兩側徑間に於ける突桁及獨立斜桁との取付を直徑5吋の可動鉸接合とす、則ち一固定端三可動端二蝶番接合に由りて全橋主桁の伸縮及振動に對應せり。

各支點雀材は凡て鑄鋼なり。

## (B) 構 造

主桁は縱横に腹板を有する箱桁、吊材及床  
桁は鉛桁、縱桁は I ピーム下横構及附屬桁は  
アングル鋼、上横構は綾格桁アーチ繫鉄は特  
殊鋼製眼鉄にして是等の鋼材總噸數は約  
4,000 噸なり。

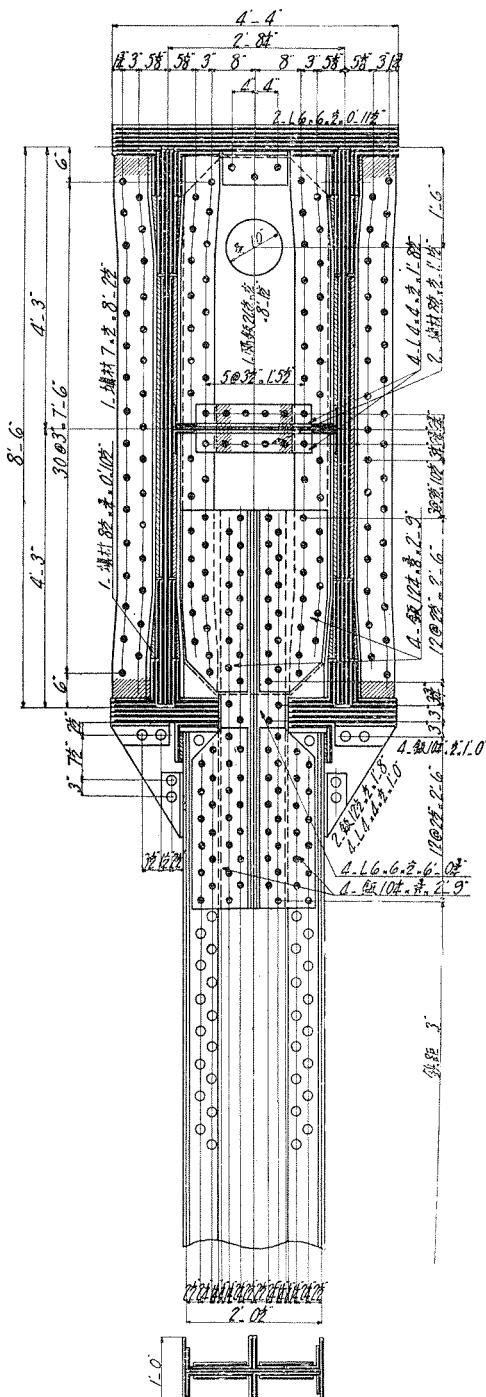
銅橋製作者川崎造船所。

## (C) 架 設

架設法は在來の兩側徑間棧臺の外、橋脚上には支柱塔を建て、橋脚間には四ヶ所の棧臺を假設し 50 呎徑間一ヶ所、65 呎徑間二ヶ所の航路を残置し、是れに架設用飯桁を懸け、

### 拱頂斷面圖

徑音錄



### (3) Section of the Main Girder and the Arch.

且つ完全なる支保工を組立て先づ兩側徑間を機臺上に架設し次で橋脚前後を支柱塔に吊下げ眼鉤を配列し、次で兩橋脚より中央に向け主桁を組合せ、吊材を吊下し眼鉤に取付け同時に床桁を添架し床構及上横構を架設せり。

架設中重量大なるものは凡て50噸浮動式起重機臺船に由り運搬し小なるものは8噸定置起重機、鎖プロツク及チャッキ等を使用して揚卸し、特に上横構の一部は兩支柱塔間に鎌條を張り架空運搬を試みたり。

縫錨の總數約700,000本にして現場縫錨と工場縫錨と殆ど相半す。

### 鋪 裝

車道側は凹鋼の上にコンクリートを打ち更に木塊を敷詰め、歩道側は鐵筋コンクリート牀の上に敷アスファルトを施せり。

鋪裝用 コンクリート	150 立坪
同 鐵 筋	18 噸
同 切 石	1,550 切
同 木 塊	113,000 個

### 塗 裝

塗装面積約9,100坪にして凹鋼の上はイナトール三回塗、他は鉛丹一回、中塗一回上塗一回の三回とする。

中塗には白5、黒1の比の灰色ペイント及白10、黒1の比の灰色ペイントを使用し、上塗には白20、黒1の比の灰色ペイントを使用せり。

### 欄 干

90噸 セミスチール鑄造。

### 工 期

起工 大正十三年十二月一日。

竣工 大正十五年十二月廿日。

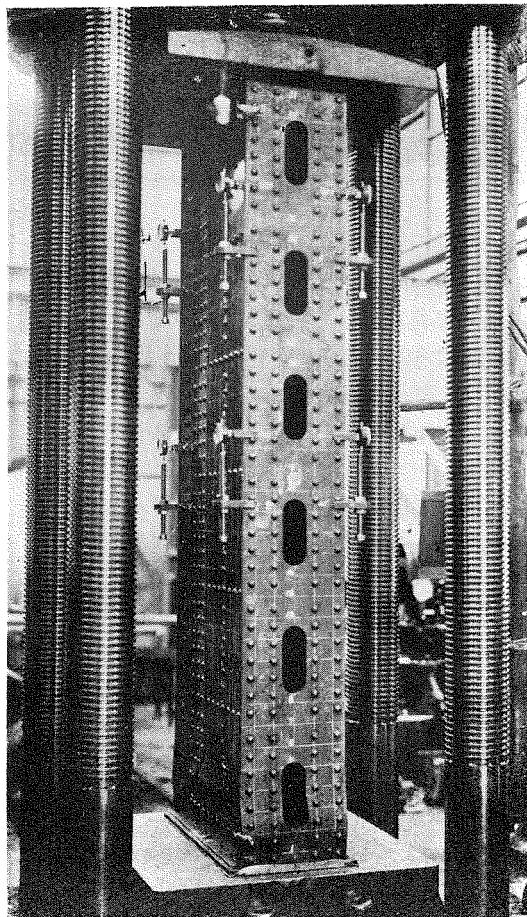
### 工 費

總工費 2,450,000圓餘。

一平方米當約600圓。

### 施 工

橋脚橋臺工事は殆ど鶴田川出張所直轄工事

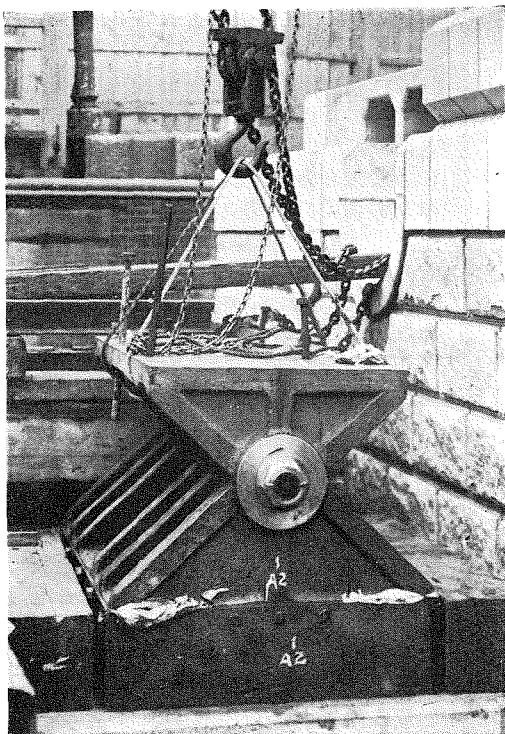


(4) Material for the Arch Under Test at the Tokyo Imperial University.

にして其準備工事の一部は大丸組、及間組引受け、上部架設工事は殆ど同直營工事にして直營人夫供給者川崎造船所なり。

本工事起工以來工事に從事したる延人員は總計約200,000人を算す。(完)

永代橋工事に關しては前所長釣宮盤氏、現工事課長森田三郎氏、永代橋工事主任技師江子重三氏等の用意周到なる技術的努力により完成したるものである。其下部工事及び設備等に關しては一昨年以來工事畫報に詳報した處である。尙ほ本號の説明中設計に關するものは橋梁課技師竹中喜一氏の解説を頼はしたものである。(編者)



(5) Cast Steel Shoe.

## (4) 帝國大學にて拱肋材片の試験状況(15-4-2)

4 突桁主桁の拱肋は拱頂にて 560 平方吋の断面を有してゐる。而して此の断面が耐へる軸推力は約 3,000 噸の設計であるが、實際には安全率を見込んで 10,000 噸にも耐へる様になつてゐる。之を試験する爲めに實物の 16 分 1 の試験片を造り、東京帝大に我國唯一の壓力試験機たる獨逸のマン會社製の 1,000 噸試験機に掛けて耐压试験をした。

即ち試験片は断面積 40 平方吋であるが之に對し約 640 噸の壓力を加へた時に下部に幾分の變形を生ずるのみであつた。

以つて如何に拱肋の完全なるかを證明した。

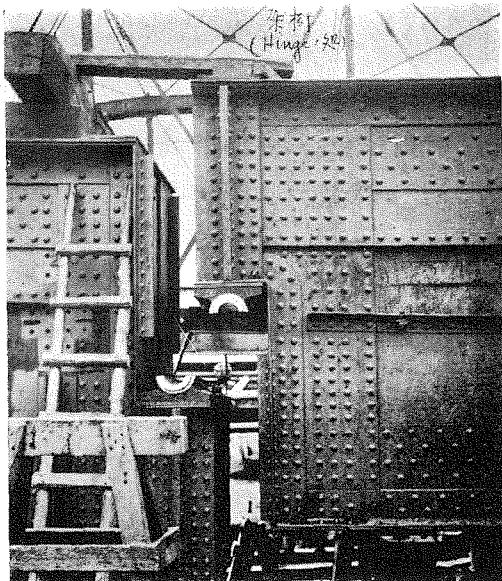
## (5) 橋臺上に設置中の鐵沓 (15-6-1)

鐵沓は鑄鋼製で一橋臺上に 2 篇宛、何れもローラーの上に乗つてゐる。此の橋臺上の鐵沓は吊鉄桁の荷重を受け、桁が温度の爲め伸縮する變化に應する様になつてゐる。

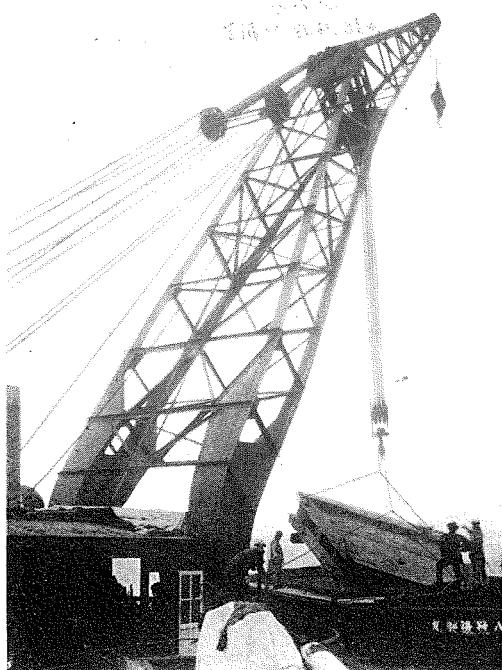
## (6) 主要桁ヒンヂの處を示す

永代橋の桁の様式は突桁式鋼鉄繫拱及び吊鉄桁橋と云ふのである、而して上空に向つて緩かな曲線のうねりを形づくる此の突桁繫拱の突桁先端(圖の左)に吊鉄桁(寫眞の右)が乗る處に、一箇の蝶番のピンがある。此のピンは徑 5 吋長 35" で、鑄鋼製の沓で上下から挿まれる。此の位置は橋臺中心から 87 吋 6 吋の處に在る。

此のヒンヂは突桁兩端の兩側に各一箇宛都合 4 篇所に在つて、橋桁が荷重により生ずる上下の微動を調節するものである。



(6) Part of Girder, Showing the Detail at Hinge.



(7) Raising the Plate Girder by the Floating Crane, Sept. 18, 1926.

(7) 鋼桁積取中 (15-9-18)

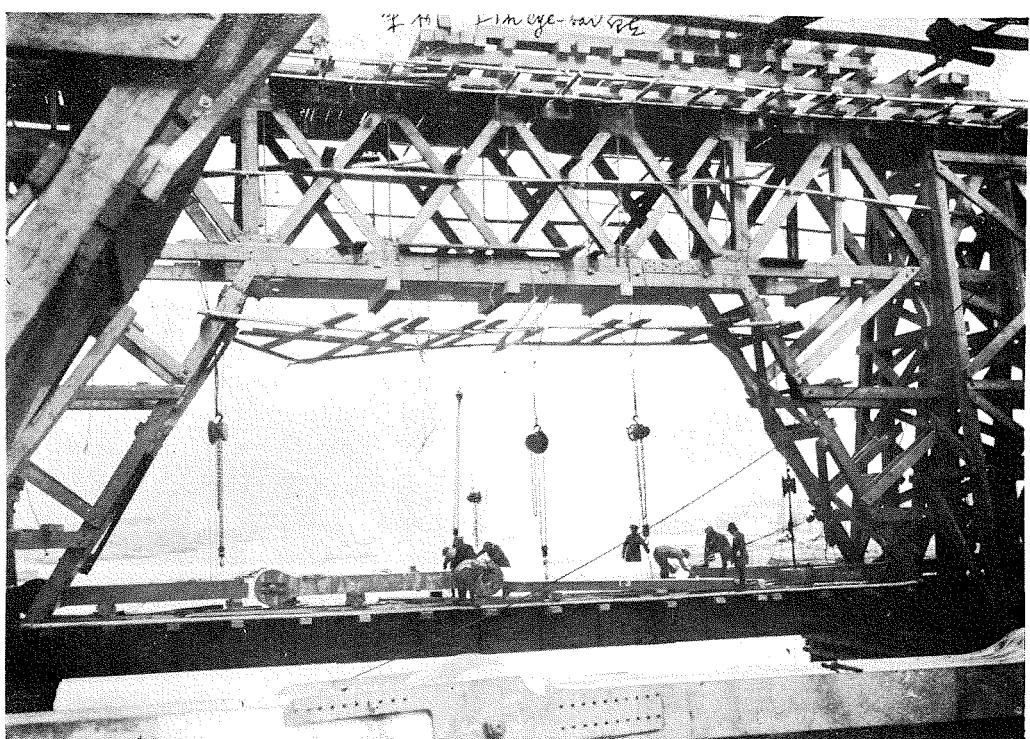
永代橋の橋桁は全部神戸の川崎造船所で製作されたものを、船運にて東京芝浦に運び、芝浦にて積換の上、現場に運んだものである。寫眞は芝浦にて積換の景で、此のフローチング、クレーンは橋桁全部の架設を終る迄最も有效なる働をしたのである。

尖端は25噸用、中は50噸吊揚中である。

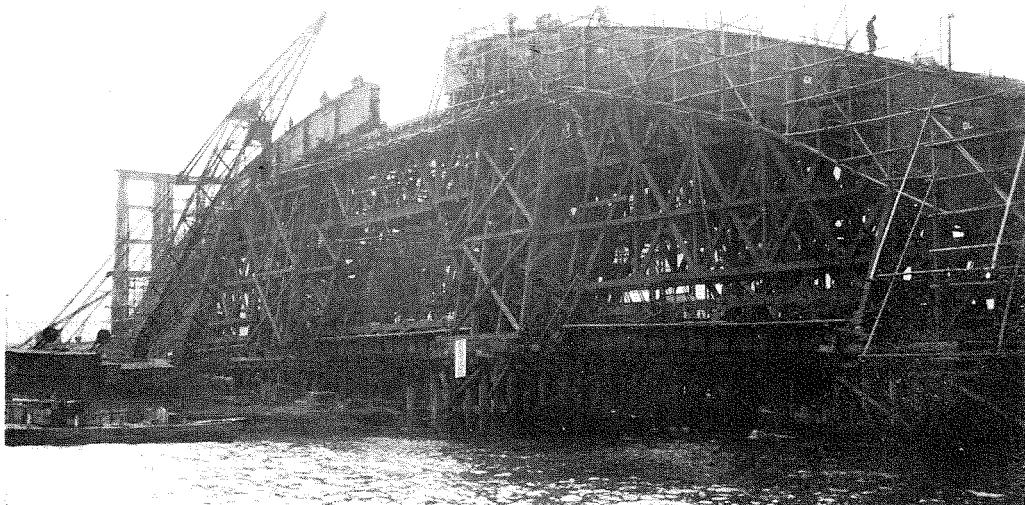
(8) 架桁中の上流側 Eye-Bar 組立  
(15-11-16)

突桁繫拱の拱肋架設のセンターリングを示す寫眞である。此のセンターリングは兩側の橋桁全體に各一組宛を設置するもので、重要な足場となるものである。

センターリングの上部では突桁繫拱の架設をなし、下部ではアイバー取付をする。



(8) Eye Bar Assembling on the Upstream Side, Nov. 16, 1926.

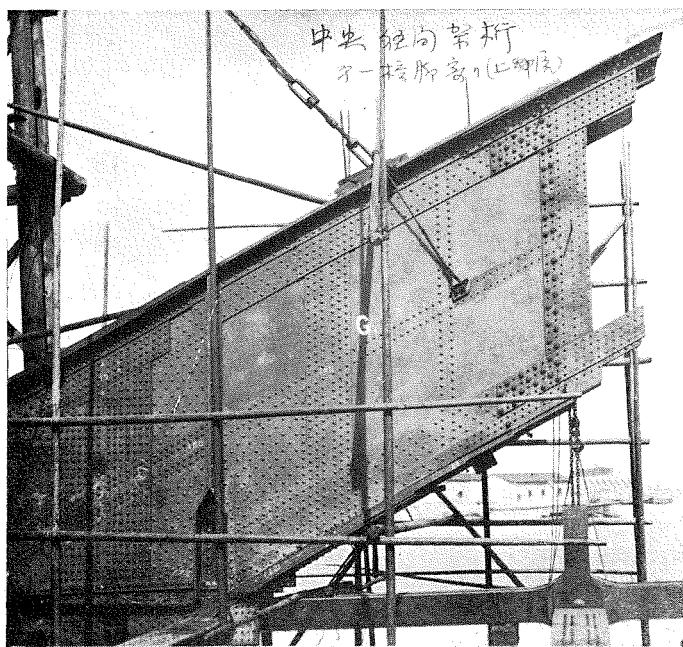


(9) 中央徑間架桁、上流より見たる景  
(15-11-18)

(9) Construction of the Center Span, Looking from Upstream Side, Nov. 18, 1926.

50噸クレーンで部材を吊揚げると、センターリングの上では直に之を組立てる、斯くて突桁繫拱は中心に向つて兩側から組立てを了して行く、今は中央の一部を残すのみである。

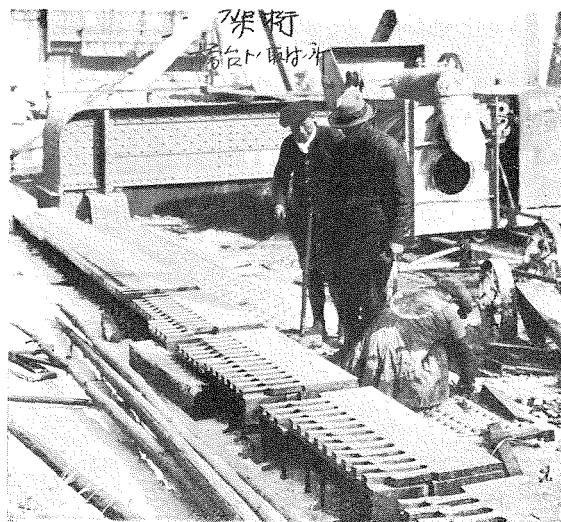
センターリングは此の寫眞に見る様に橋桁の全部に渡つて堅牢に架設されてゐる。



(10) Construction of the Center Span by the First Pier, Oct. 26, 1926.

(10) 中央徑間架桁、第一橋脚寄りを上流より見たる景

寫眞の左方に第一橋脚上に木製足場塔があつて、中央徑間の繫拱主桁の最初の第一片を取付けてゐる處で、漸次徑間中央に向つて繼續していく、橋脚上の足場塔からターン、バツクルで位置を決めてゐる、下端にはアイバーを繼續つゝある。



(11) The Girder Where an Abutment to be Fastened.

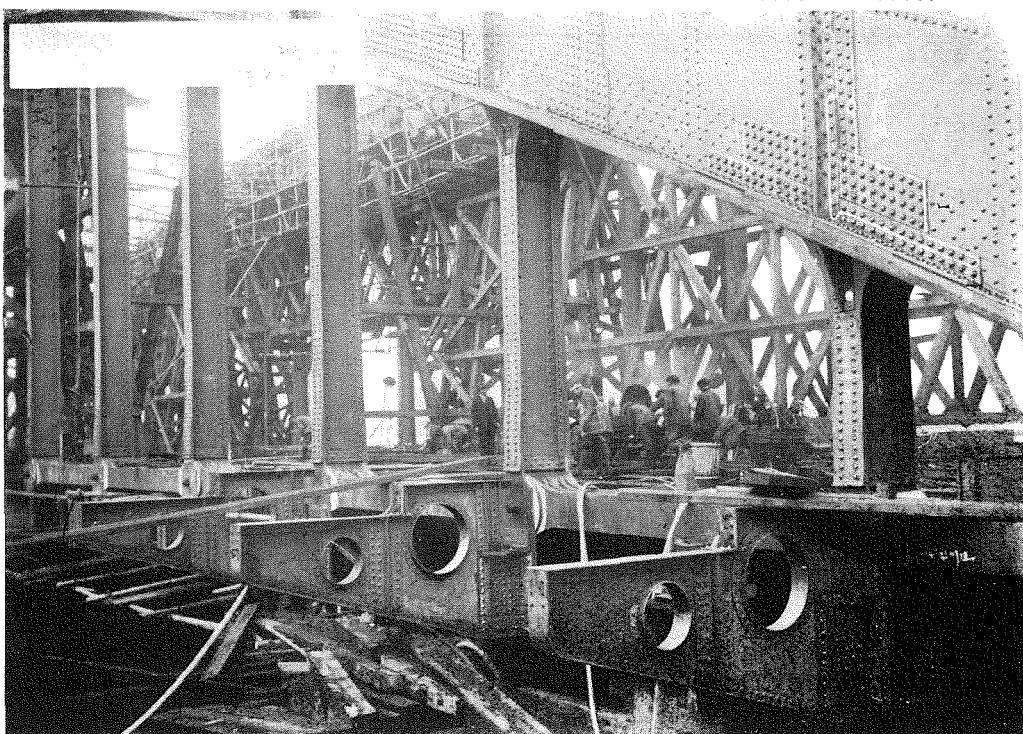
(11) 架桁、橋臺との取付箇所  
(15-11-27)

橋脚の両端は橋臺上にて、桁全體の温度による伸縮を調節する爲め鑄鋼製の歯状金物を以て巧妙なる取付をしてある。

(12) 中央徑間凹鉢取付(15-12-2)

寫眞は突桁ミアイバーを纏ぐ、  
ハンガーを示すもので、床桁（ク

ロスガーダー）の片側をも示す、  
床桁の両端には寫眞に見る様に二  
孔宛を備へて、大孔は水道管、小孔  
は瓦斯管を架設するものである。



(12) The Center Span, Showing the Eye Bars and Hangers. Large Holes on the  
Cross Girders are for the Water Pipe and Small ones for Gas Pipe.