

## 旭橋改築工事概要

(此報告に就ては准員工學士樋浦大三君の勞を煩はしたり。茲に感謝の意を表す。)

### 1. 箇所名並に工事種類

本改築工事は地方費道旭川・稚内線が旭川市内、石狩川を横斷する箇所に、明治 37 年 5 月、總工費 45,876 圓を以て架設せられし總延長 342 尺の舊旭橋(中央にシュウエドラー・トラス支間 162 尺鋼構 1 連、其左右に木造桁橋支間 30 尺 3 連を夫々配置せしもの)を左右橋台上銜中心距離 737.6 尺、總幅員 60 尺のカンテレバー・タイド・アーチ鋼構に改築せしものなり。

### 2. 計畫概要

#### (1) 位置

架橋地點は舊橋と同一なるも八條通石標と近文石標とを結ぶ直線に平行して、4.4 尺下流とせり。即ち舊橋中心より左岸にて 3 尺、右岸にて 1 尺上流の位置とせり。

#### (2) 地形及地質

在來舊橋架設地點の川幅は 57.4 間にして、其上流、下流に比し極端に狭く、手朱別川(石狩川支流の一、旭川市内を貫流し、旭橋下流にて石狩川に合流す)切替工事(現在完成)實施せらるゝに當り、本橋左岸上流に於て、石狩川に合流せしむることとなり、本橋架設地點に於ける計畫洪水量 120 萬個に達し、在來の川幅にては到底此の洪水量を流下せしめ得ざるを以て、石狩川治水計畫より、堤防心々距離 130.65 間と決定せられたり。即ち新橋にては橋臺位置を左岸 25.22 間、右岸 41.03 間夫々後退せしめたり。

架橋地點地質は、表層約 10 尺は玉石混り砂利層にして、以下は厚き砂利混り粘土層なり。

#### (3) 構造

架橋箇所は在來常水路約 300 尺にして、左岸寄にへんす。橋脚築造の難易を考慮に入れ、之を 1 徑間にて渡ることとせり。即ち主徑間をタイド・アーチ 300 尺、其左右に夫々カンテレバー・アーム 37.5 尺を出し、支間 130.4 尺のワーレン型吊結構を置き、長さ 167.9 尺の吊徑間となし、更に右岸寄に側徑間 97.8 尺のワーレン型單結構を配列せり。吊結構及單結構の橋脚上に於ける銜中心間隔は 4 尺にして、兩橋合銜中心間距離 737.6 尺とす。

左右主銜中心間隔 42 尺、有效幅員 60 尺、内中央 17 尺 10 吋を軌道敷、其左右 10 尺 1/2 吋を車道とし、主銜の兩側 9 尺宛を人道とせり。

橋臺、橋脚は鋼矢板を使用し、總て鐵筋コンクリート構造となせり。

(i) 上部構造 主徑間 300 尺、カンテレバー・タイド・アーチは下弦材、拱矢 45 尺、構高中央にて 10 尺、主徑間橋脚上に於て 24 尺とし、其上下兩弦材は共に拋物曲線上にあらしむ、格間の長さは 18 尺 9 吋とし、主徑間を 16 等分す。結構型式はプラット型となせり。而して上弦材は、其深さを中央にて最大とし、主徑間橋脚に向ひ順次減少せしめ、道に下弦材は中央にて最小の深さを與へ、主徑間橋脚に向ひ次第に増加せしめたり。單結構及吊結構は構高共に 13 尺、上下兩弦材は平行とし、其型式垂直材を有するワーレン型結構となせり。各格間の長さは 16.3 尺にして吊結構にては格間數 8 個、單結構にては 6 個となせり。カンテレバー・アーム上弦材の各格點は拱橋及吊結構上弦材に主徑間橋脚上及吊徑間、主徑間橋脚より算して第三格點に於て正切する圓弧を擬び、此圓弧上に在らしめたり。

橋門構は主徑間橋脚上に設けフィレンデル・トラスとなし、其腹板及突縁山形鋼に一部電氣銲接を使用せり。

主徑間支點は左岸付を可動端、右岸付を固定端とせり。又吊結構及カンテレバー・アームの接續箇所にはロッキング・カラムを設け、他端を固定端とせり。右岸付單結構は橋脚上を可動端とし、右岸橋臺上を固定端と定めたり。支點は總て鑄鋼を使用し、その重量 67.18 噸なり。

床桁は全徑間を通じ鋼板桁にして、其高さ主徑間及カンテレバー・アーム 48 吋、吊結構及單結構 42 吋となせり。縦桁は I 型及溝型鋼を使用し、人車道共に凹板を鋸結し、左岸付吊徑間及カンテレバー・アーム接續箇所に 4 吋の伸縮目地を設備し、鑄鋼製齒狀金物を用ひ、同上右岸及主徑間中央部、吊結構及單結構間に夫々 1 吋の伸縮目地を設けたり。

床桁の内、人道部は車道部同様板桁突桁とし、之に左右兩側に水道管、瓦斯管及電信電話線を通じ得るやう設計せり。

緊材には 1:80 拋物曲線を支へ、鋼材として特殊鋼ウニオン、パウ・シユタール、ウニオン I を使用せり、其斷面 J にして

4-Pls.	630×19	= 478.8 cm <sup>2</sup>
2-Pls.	470×19	= 178.6 "
2-Ls.	160×160×19	= 115.0 "
		772.4 cm <sup>2</sup>

とす。その總重量 118.761 噸なり。

此特殊鋼ウニオン I の規格を示せば

極強： 52~62 kg/mm<sup>2</sup>      降下點： 36 kg/mm<sup>2</sup>  
 伸長率： 20% 以上 (但し壓延の方向), 18% 以上 (但し壓延に直角の方向)  
 風曲試験： 試験片の厚さの 2 倍の徑を有する軸のまわりに 180° 風曲せしめて龜裂を生ぜざること。

設計に際して許容應張力を 22 000 #/o' 即ち約 16 kg/mm<sup>2</sup> と定めたり。

昭和 6 年 10 月上旬、上部構造製作所たる大阪市汽車製造株式会社材料試験室に於てなせる試験成績を示せば

極強： 52.2-60.8 kg/mm<sup>2</sup>      降下點： 31.3-48.2 kg/mm<sup>2</sup>  
 伸長率： 20.0-30.5%      風曲試験： 良

即ち極強、伸長率及風曲試験等總て規格を満足せしも、最も重要な降下點に於て規格以下に落ちしものありて、材質の均等性を缺くうらみありしも許容應張力を 16 kg/mm<sup>2</sup> とせるを以て、充分安全なるものと認めたり。

(ii) 下部構造 橋臺 2 基、橋脚 3 基あり。總て鐵筋コンクリート構造、花崗岩張りとなせり。今其主要材を示せば

右岸橋臺：	鐵筋 20.751 噸、	コンクリート (配合 1:2:4)	95.46 立坪
左岸橋臺：	" 20.244 "	" "	93.12 "
主徑間橋脚：	" 10.499 "	鋼材 4.227 噸、	コンクリート { 配合 (1:2:4) 9.52 立坪 (1:3:6) 81.87 "
側徑間橋脚：	" 0.594 "	鋼材 3.307 噸、	コンクリート { 配合 (1:2:4) 4.62 " (1:3:6) 50.59 "

(iii) 設計荷重及緊材應力の算式 活荷重は凡て内務省道路構造に関する細則の一等橋に相當する荷重、即ち自動車は 12 噸、輾壓機は 14 噸、群衆荷重は同細則に依り各徑間算定せり。即ち拱構及カンテレバー・アーム車道 94 #/o'、人道 78 #/o'、吊結構車道 111 #/o'、人道 93 #/o'、單結構車道 123 #/o'、人道 100 #/o' とせり。電車は 24 噸ボギー車並列續行とせり。

自動車の影響は 30 %、電車に対しては単結構 22 %、吊結構 18 %、拱構及カンチレバー・アーム 13 % とす。猶拱構吊材に在りては 50 % の衝撃を見込みたり。

繫材應力  $X_a$  の算出に當りては前記上下兩弦材の變斷面部材を考慮に入れ

$$X_a = \frac{\sum \varphi_0 \varphi_a \frac{1}{E} \int_0^l \frac{1}{A(x)} dx}{\sum \varphi_a \varphi_a \frac{1}{E} \int_0^l \frac{1}{A(x)} dx} \dots \dots \dots (1)$$

茲に  $\varphi_0$ :  $X_a = 0$  の場合の部材應力  
 $\varphi_a$ :  $X_a = -1$  の場合の部材應力  
 $A(x)$ : 部材の斷面積

$A(x)$  の變化の法則が簡單なる時は、例へば直線變化の如き時は積分可能なり。若し積分困難なる時は部材長  $l$  を  $n$  等分し、各區分につき夫々斷面一様と考へれば

$$X_a = \frac{\sum \varphi_0 \varphi_a \frac{1}{E} \left( \sum_{p=1}^n \frac{l}{n A_p} \right)}{\sum \varphi_a \varphi_a \frac{1}{E} \left( \sum_{p=1}^n \frac{l}{n A_p} \right)} \dots \dots \dots (2)$$

より求め得べし。本橋にては部材の斷面變化を直線變化とし (1) 式より算出せり。

#### (4) 橋面舗装及橋面勾配

凹鍍全面にアスファルトを塗布し、車道は中央にて 7½ 吋、兩端にて 4½ 吋のシンダー・コンクリートの基礎を造り、其上に 2 吋の中間層、1½ 吋の表層を有するシート・アスファルトを施行せり。人道は 2½ 吋のシンダー・コンクリート、1 吋のシート・アスファルトなり。

橋面縱斷勾配は外觀上及兩岸取付道路の關係より側徑間及吊徑間は 1:40 の直線勾配とし主徑間は之に正切する 1:80 拋物曲線勾配とせり。横斷勾配は軌道數 17 呎 10 吋を水平とし、車道は 1:40、歩道は 1:70 の直線勾配とせり。

#### (5) 高欄及裝飾

高欄は半鑄鋼製、高さ歩道面上 3.3 尺にして、各格間を四等分し、間柱を床組上に取付たり。而して伸縮部には特に大なる間柱を用ひたり、此重量 126.329 噸なり。親柱及袖柱は北海道十勝新内産花崗岩の本磨仕上げとし、袖柱高さ 4.5 尺の上部にブロンズ製高さ 23.25 尺、直徑 1.5 尺のポストを建てたり。照明燈は 3 格點毎に設け、側徑間、吊徑間の部は上弦材上部に、主徑間は吊材に取付たり。

照明燈の柱は全部鑄鐵製其他はブロンズ製として總重量 12.997 噸なり。

#### (6) 取付道路

左右兩岸共橋臺床石中心より 20m は 1:80 の勾配とし、之より 1:40 の勾配に盛土し、八條通近文間道路改良工事に取付たり、此延長 277.38 m にして横斷勾配は軌道數 6.10 m を水平、車道左右各々 6.00 m は 1:30、人道は 1:40 とし、一時盛土の沈下するまで玉石を以て盲下水とせり。

3. 工事費: 總工費 1 039 000 圓、内上部工事費 753 941.23 圓 とす。

4. 主要材料: 上部構造鐵材總重量 2 724.585 噸とす、内譯を示せば次の如し。

拱徑間鋼材	1566.173 噸	(2.477 噸/坪 $\approx$ 0.761 噸/m <sup>2</sup> )
吊徑間鋼材	717.056 "	(1.631 噸/坪 $\approx$ 0.501 噸/m <sup>2</sup> )
側徑間鋼材	247.104 "	(1.498 噸/坪 $\approx$ 0.461 噸/m <sup>2</sup> )
鑄鋼	67.179 "	
鑄鐵	0.744 "	
高欄半鑄鋼	126.329 "	(0.086 噸/呎)
<b>計</b>	<b>2724.585 噸</b>	

今拱徑間、吊徑間及側徑間に就き結構部材、床桁部材、上下横構部材等の割合を示せば次の如し。

#### 拱徑間

結構部材	709.050 噸	45.3 %
吊材	45.044 "	2.9 "
上横構部材	77.959 "	4.9 "
下横構	15.717 "	1.0 "
繫材	136.101 "	8.7 "
容附屬金物	1.266 "	0.1 "
床組部材	581.036 "	37.1 "
<b>計</b>	<b>1566.173</b>	<b>100.0</b>

#### 吊徑間

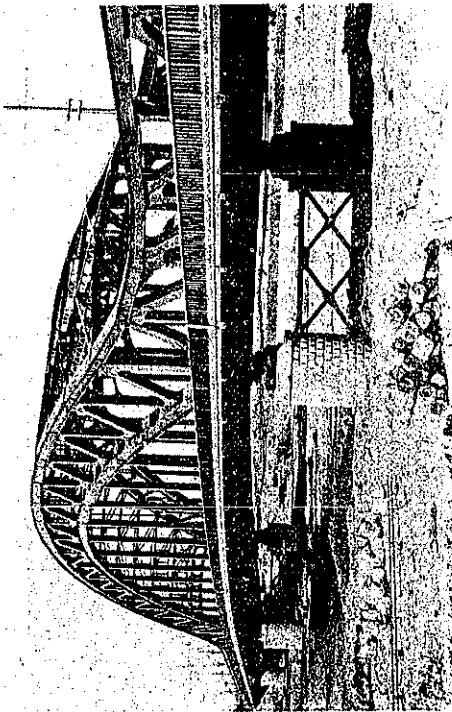
結構部材	328.672 噸	45.8 %
床組部材	374.677 "	52.3 "
下横構部材	13.707 "	1.9 "
<b>計</b>	<b>717.056</b>	<b>100.0</b>

#### 側徑間

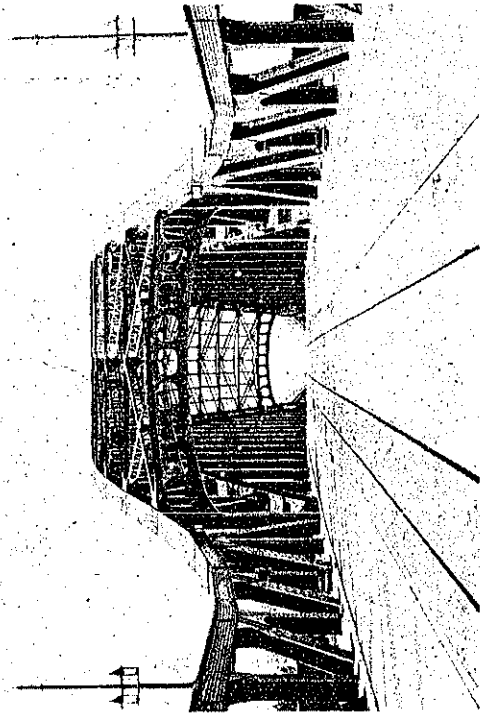
結構部材	89.865 噸	36.4 %
床組部材	152.469 "	61.7 "
下横構部材	4.770 "	1.9 "
<b>計</b>	<b>247.104</b>	<b>100.0</b>

5. 工事執行: 北海道廳旭川土木事務所
6. 計畫, 設計: 北海道廳土木部道路課
7. 工事監督: 北海道廳旭川土木事務所
8. 施工方法: { 下部工事 北海道廳旭川土木事務所直營  
                  { 上部工事 汽車製造株式會社請負
9. 起工年月: 昭和4年11月
10. 竣工年月: 昭和7年11月

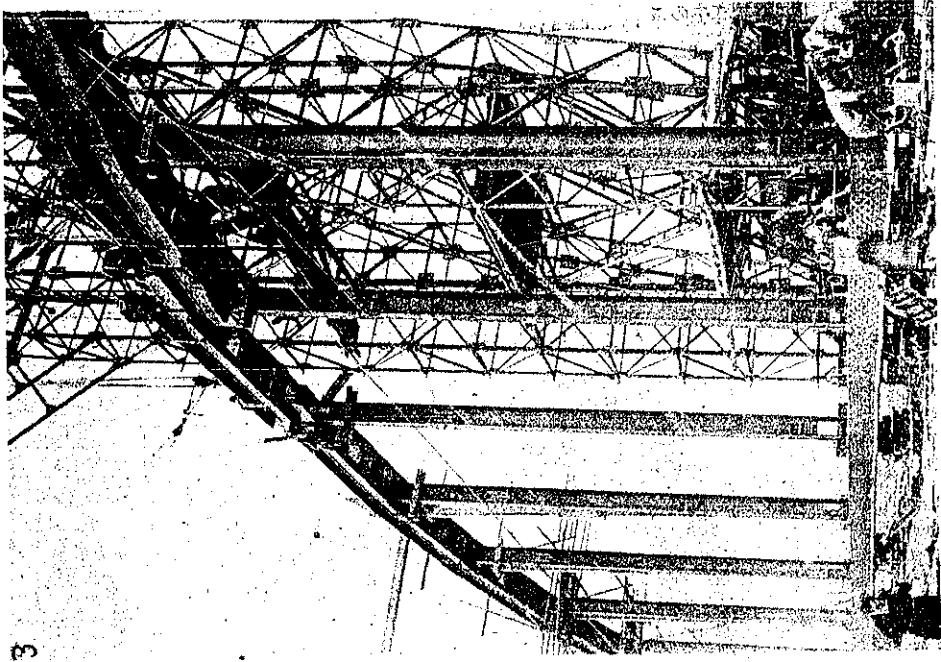
寫眞第一 完成せる旭橋側面の景 (右岸下流より望む)



寫眞第二 完成せる旭橋正面の景

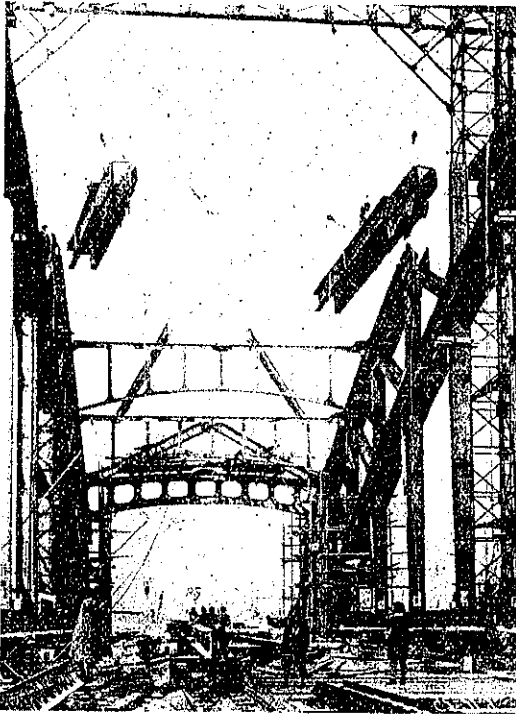


寫眞第三 下放材最終組立の景

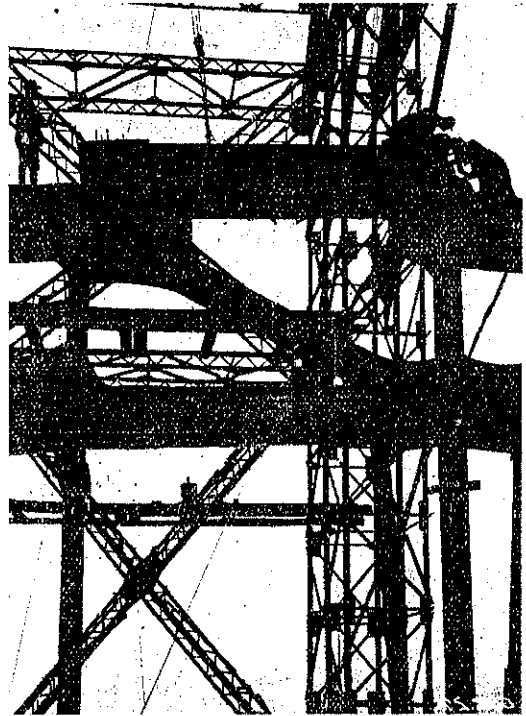


3

寫眞第四 上弦材組立中の景



寫眞第五 上弦材最終組立の景



寫眞第六 右岸寄吊徑間組立中の景

