

$$\cosh(x+\Delta x) = \cosh x + \frac{\Delta x}{1!} \sinh x + \frac{\Delta x^2}{2!} \cosh x + \frac{\Delta x^3}{3!} \sinh x + \dots,$$

で計算してもよい。

$\sinh x, \cosh x$ がわかれば e^x, e^{-x} は式 (2. 1), (2. 2) から容易に求まる。

θ を與へて x を計算するには角の小さい時は式 (3. 4) が便利であるが θ が稍大きい時は収斂が遅いから式 (3. 2) に依る方がよい。¹⁾

又 x が小さい時は $x=\theta$ としてもよい。

正確を要する桁	$x=\theta$ としてよい角
0.000 000 1	0.006 694 rd. \doteq 0° 23' 01" \doteq 0.°383 3
.000 001	.014 422 " \doteq 0 49 35 \doteq 0.826 3
.000 01	.031 073 " \doteq 1 46 49 \doteq 1.780 3
.000 1	.066 943 " \doteq 3 50 08 \doteq 3.835 5
.001	.144 225 " \doteq 8 15 49 \doteq 8.263 6
.01	.310 723 " \doteq 17 48 12 \doteq 17.803 3

天神橋改築工事概要

會員 工學士 堀 威 夫*

1. 事業 大阪市第一次都市計畫事業

2. 位置

路線: 松屋町筋線 河川: 堂島川及び土佐堀川

北詰: 北區天神橋筋1丁目 南詰: 東區京橋3丁目

3. 構造

徑間數: 5

橋型: $\left\{ \begin{array}{l} 2\text{-側徑間 鐵筋コンクリート拱} \\ 3\text{-主徑間 鋼 2 鉸拱} \end{array} \right.$

試鑽及び試験杭打により本橋地點は相當堅地盤なるものと認め、初めは各徑間何れも鐵筋コンクリート拱として設計を完成したるも、徑間大なる上に稀有の扁平拱なるため拱の水平力甚だ大にして地盤の耐力その他更に慎重なる考慮を必要とするに至れり。その結果再び地質調査を行ひて、滑動危險性の粘土層を配合 1:3:6 のコンクリートを以て置換する事として兎も角も下部構造工事を施工したり。而して基礎地盤を掘鑿後鐵道省官房研究所に依頼して土壤の剪斷試験を行ひたるに、その成績によるも、鐵筋コンクリート拱の不適當なることを裏書するのみなりしを以て、茲に 3 つの主徑間を鋼 2 鉸拱に変更して後願の憂少なからしめんことを期したり。

橋長: 210.7 m, 幅員: 22.0 m, 車道: 15.8 m, 歩道: 各 3.1 m

面積: 4 635.0 m²

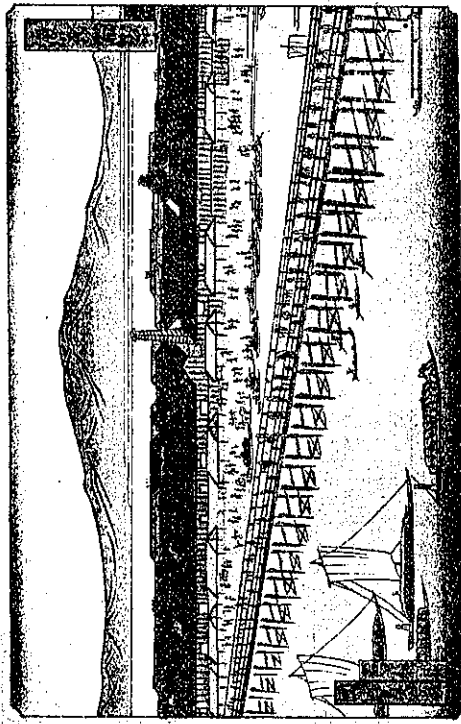
1) $\ln \alpha = 2.30258 50929 94046 \log \alpha, \log \tan \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\theta}{2} \right)$ の計算値は次の表が便利である, J. Peters: Siebenstellige Logarithmentafeln der Trigonometrischen Funktionen für jede Bogensekunde des Quadranten, Wilhelm Engelmann.

* 大阪市技師

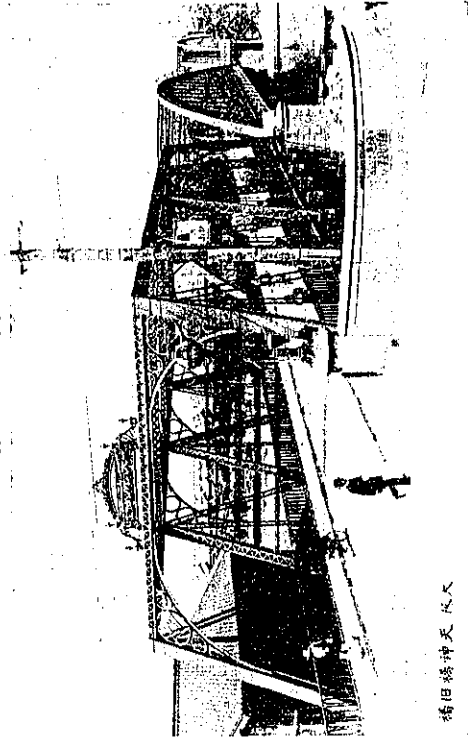
第 3 圖



第 4 圖

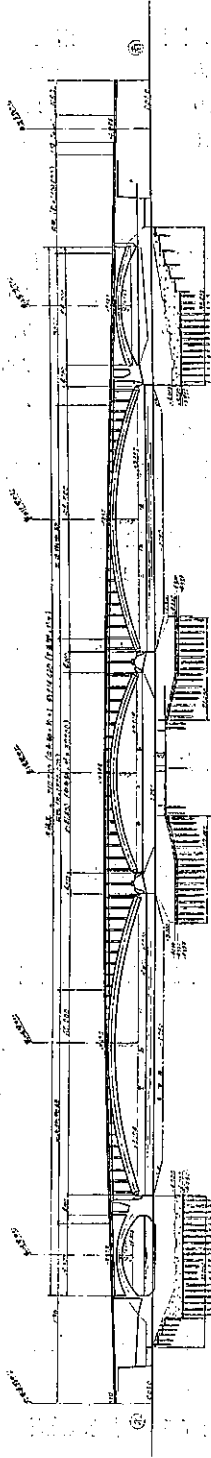


第 5 圖

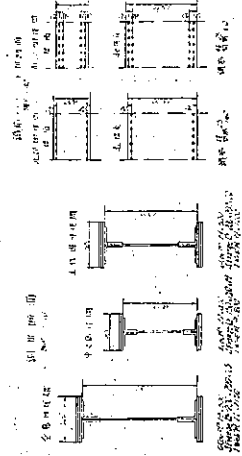
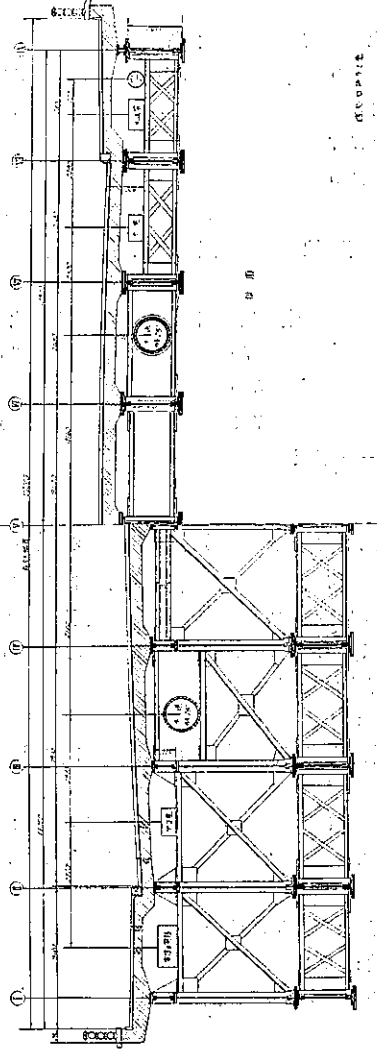


天神橋田橋

第 6 圖 側 面 圖



第 7 圖 第 2 徑 間 橫 斷 斷 面 圖



支間, 拱矢, 扁平率; 次の如し。

	北 詰	堂 島 川	中 之 島	土 佐 堀 川	南 詰
支間 (m)	16.5	62.0	37.7	54.5	24.0
拱矢 (m)	2.4	5.4	4.6	4.9	2.4
扁 平 率	1/6.9	1/11.5	1/8.2	1/11.1	1/10

上 部 構 造

主 桁

	北 詰	堂 島 川	中 之 島	土 佐 堀 川	南 詰
拱頂高 (mm)	800	1,150	800	1,000	700
拱座高 (mm)	1,500	1,150	800	1,000	1,540
鐵筋量 (%) 拱頂	0.767				1.753
拱座	0.409				0.797
總斷面 (cm ²)		1,048.5	638	954	
拱軸線	拋 物 線	圓 弧	圓 弧	圓 弧	拋 物 線

鉸 鍊

	堂 島 川	中 之 島	土 佐 堀 川
直 徑 (mm)	170	130	150
長 (mm)	500	400	500
支壓力 (ton)	761	350	629 (最大値)

橋 床: 鐵筋コンクリート床版

下 部 構 造

拱臺, 側徑間の拱, 橋脚, 橋臺を底部にて連続一體の函形鐵筋コンクリート造とす。

基底深 (m): 水側 0.P-4.5,	陸 側 0.P±0.0
輪 廓 (m): 北拱臺 31.0×25.2,	南拱臺 32.0×25.2
基 礎: 松杭 厚約 2 m の粘土層は配合 1:3:6 のコンクリートを以て入れ替ふ	
基礎地盤の最大垂直荷重: 26.1 ton/m ²	
同上最大所要摩擦係数: 0.3	

橋脚: 中之島徑間兩側の橋脚は基礎部を鐵筋コンクリート抗壓材を以て連結し堂島川並に土佐堀川の拱より來る水平方に抵抗せしむ。

基底深 (m): 水側 0.P-4.0,	島側 0.P-2.0
輪 (m) 廓: 北橋脚 22.0×25.2	南橋脚 21.0×25.2
基 礎 : 松杭	
基礎地盤の最大垂直荷重: 25.5 ton/m ²	
同上最大所要摩擦係数: 0.2	
橋面舗装: アスファルト・ブロック舗装	

各徑間端に伸縮設備を施す。

4. 外 装 と 高 欄

高欄は鋼並鐵製とし地覆と親柱とは花崗石を用ふ。コンクリート表面はすべてリストーン仕上とす。

5. 照 明 設 備

橋上には歩道縁石に沿ひて約 20 m 間隔に 25 基の鑄鐵製燈柱を配置す。總燭光 7,500 燭光, 橋面 1 平米當り 1.62 燭光。航路標識燈は堂島川, 土佐堀川各上下流に設置す。他に階段便所等適宜照明設備を施す。

6. 主要材料

鋼材 拱肋その他上部構造用鋼材	1 989 ton
下部構造用鉄骨	709 "
鉄筋	1 177 "
コンクリート (1:2.3:3.8)	15 132 m ³
セメント (50 kg. 入)	135 000 袋
アスファルト・ブロック	213 500 個
松杭 長 4.5~1.5 m	1 970 本

7. 工事費

総工費	1 100 000 圓	
内	下部並に上部構造工事 大林組 鋼材製作並架渡工事 汽車製造株式会社 大阪鐵工所 高 棚 そ の 他	
譯		488 000 "
		314 000 "
		24 000 "
		217 600 "

8. 使役人員

總延人員	49 675 "	
内	熟練工 不熟練工	
譯		26 649 "
		23 026 "

9. 附帯工事

階段 中之島橋脚西側に有効幅員 2m の階段を設け橋上と中之島公園との連絡に供す。

便所 南北橋臺西側と、中之島とに便所を設置す。

10. 工期

起工 昭和 6 年 1 月 27 日, 竣功 昭和 9 年 6 月 20 日

11. 沿革

文祿 3 年 11 月 (約 340 年前) 天満天神宮によりて、現在の位置に架設せられたるを以て嚙矢とし、その後水火の災害を蒙りて改築すること數次、今回の改築前の鐵橋は明治 21 年 13 月 20 日竣功したるものなり。

12. 工事執行者 大阪市長

13. 設計並監督 大阪市役所土木部

王泊堰堤工事概要

會員 工學士 空閑徳平*

1. 箇所名及び工事種類

地 點: 廣島縣山縣郡中野村及び同郡戸河内町

河川名: 太田川支流 瀧山川

* 廣島電氣株式會社勤務