

論 說 報 告

土木學會誌 第十五卷第三號 昭和四年三月

萬代橋潛函工事狀況報告

會 員 正 子 重 三

Report on Pneumatic Caisson Work, Employed in
the Construction of Bandai-Bashi.

By Jitzo Masako, Member.

内 容 梗 概

本文は萬代橋架換工事の計畫、設計の概要及基礎潛函工事施行狀況を述べたるものなり。

Synopsis

The object of this paper is to explain briefly the plan and design of the new Bandai-Bashi, and to report the process of the pneumatic caisson work, employed for the foundation.

沿 革

萬代橋は、明治 19 年に初めて架設せられたるものにして、當時の新潟は五港の一てふ名を唯一の誇とせるも、洲嶼の増生に因り港市を形成し、三方河海に圍繞せられ、所謂水郷の町に過ぎざりき。されば旅客物資の輸送は、龜田、大野、白根は勿論、遠く三條、長岡、新津、新發田地方に至るまで、總て舟楫の便に待つの外なく、新潟を稱して、船江の里、又は島の町と諡はれたるも、敢て謂はれなきにあらざるべし。従て當時の道路、橋梁等は極めて不完全にして、信河の大江を横斷して架橋し、沼垂方面と連絡するが如き企畫は全く痴人の夢となし、殆んど想到し得ざる時代なりき。

斯の時に當り新潟の篤志家 八木朋直氏は、時代の趨勢と新潟將來の發展とに想ひを致し、奮然私財を投じて信河に一大橋梁の架設を決意するに至れり。今日にして是を願へば、實に八木氏の卓見は新潟市の發展に貢獻せることの偉大なりしを感謝せずんばならず。

氏は設計の一切を時の内務省出張所長古市公威氏に委嘱し縣に架橋を願出で縣亦其の篤志に賛し助成の意味に於て賃取橋たることを認許せり。

明治 19 年 2 月工を起し同年 9 月些の支障なく竣功を告ぐ。此の工費總額、30 700 有餘圓に達す。而して橋名は未萬代まで存續して新潟の發展に資するの見地より萬代橋と命名し折

柄滯新せられたる伯爵柳原前光閣下に揮毫を請ひ之を刻し同年 11 月 3 日、天長の佳辰を下して盛大なる開通式を舉行せり。是に於て始めて夢にだも想ひ到らざりし信河の大橋は完成し爾來新潟名物の一に稱へらるゝと同時に運輸交通は海陸兩様の利便を得、面目を一新して北陸の一大都市たるに至れり。

八木氏の社會的奉仕による英斷を以て架設せる萬代橋完成後は陸上交通の利便を稱ふるに至り道路の改良に一大衝動を與へ明治 23 年、新潟、龜田間の道路開鑿を縣會に提案するに當り之と密接不離の關係にある萬代橋を一私人の管理に委すは交通上遺憾の點尠しとせず、宜しく縣に於て之が買収をなすべきが當然なりとの議出でも機未だ熟せず終に否決の悲運に遇へり。其の後明治 31 年北越鐵道の沼垂驛に開通するや沼垂、新潟間の交通量は頗かに増加し殊に萬代橋は新潟の咽喉を厄し之が經營管理の良否は交通上の便否に至大の影響あり宜しく縣の管理に移すべしとの聲一般の輿論となり、縣も亦自ら管理をなし交通の便を圖るは素より異存なきにより明治 38 年議に諮り金 15 900 餘圓を以て買収の上縣の管理に移し信濃川河口より 6 里の間唯一の橋梁として重大なる使命を全うするに至れり。然るに明治 41 年 3 月新潟の大火に際し、此の歴史ある萬代橋も不幸祝融の厄に遭ひ殆んど姿を止めざる迄に焼失せり。茲に於て縣は一時渡船により、僅に連絡を保つと雖不便云はん方なく恰も往時島の新潟時代に於ける不便を痛感せり、故に縣は直に假橋を架設して交通の不便を除くと同時に本橋の架設に全力を注ぎ明治 42 年 12 月竣功し、即今の萬代橋は災餘の復舊として架設したるものなり。

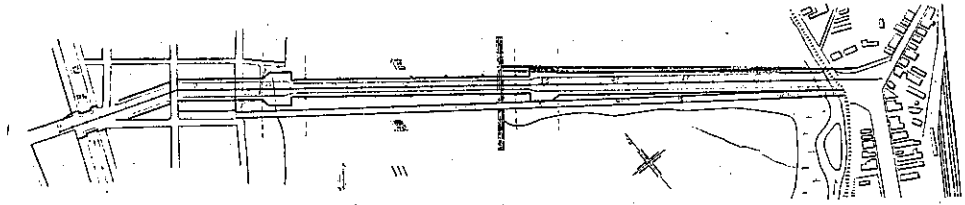
現在の萬代橋は延長 430 間、幅員僅に 4 間に過ぎず殊に架設後 18 箇年を経過し、橋體の腐朽に加ふるに近時交通量は激増し自動車、牛馬車の交通上甚だ危険を感ずるに至りたるを以て之が架換の計畫を立つるに至れり。新橋は大河津分水の完成により延長を 152 間に短縮し其の規格構造は本書説明の如く近代技術の粹を蒐め理想的にして而も其の名に相應しき耐久的構造となし、3 箇年繼續事業として總工費、240 萬圓を以て架換をなすことに去る大正 14 年の縣會に滿場一致を以て決したり。

位置及區域

本工事は國道第十號路線中新潟市内信濃川に架設せられたる萬代橋を架換するものなり。

從來の橋梁は幅員 22 尺、延長 430 間の木橋なるも本川大河津分水工事の完成に鑑み、新橋は架換地點に於て通水幅を 150 間に縮少して、之に主徑間 150 間の橋梁を架し其の兩端に將來の河岸道路計畫に備へんが爲 8 間の陸橋を設置し、總橋長を橋面に於て 170 間とし橋幅を 12 間に計畫し、以て歩車道の區別を設け現橋の下流約 15 間の位置に於て河川左岸に接近して之を架し右側河敷内は之を埋立て道路を築造し、現橋右岸橋詰の下流約 9 間の地點に於て從來の道路に接続せしむ。左岸取付道路計畫は本橋々詰より約 80 間の區間は橋梁の

第一圖 萬代橋架換計畫平面圖



方向に直伸し礎町に至り夫れより約 19 度左折して他門川を渡り本線従來の道路に接続せしむ。

全工事區間の延長 587.67 間に達す。本工事を區別して萬代橋架換本工事、左岸取付道路及右岸取付道路工事となす。

萬代橋架換本工事

1. 橋架の型式 本橋は東西新潟を連絡する唯一の橋梁にして、而も新潟停車場に直面し新潟市の關門たるを以て其の外觀に就ても相當の考慮を要すべきものなり。本橋架換地點の地質は良好なる砂層なるに鑑み、構造堅實にして耐久力に富み而して外觀上の點より鐵筋混凝土拱橋を以て最も適切なる型式として之を採用し、主徑間 6 連は無鉸式とし兩橋詰小徑間は二鉸式を選定せり。

2. 橋 長 本橋の橋長は橋面に於て延長 170 間とし、主徑間の總長 150 間、兩橋詰に各 8 間の徑間を有する陸橋を築造するものなり。

3. 橋 幅 橋幅は有效幅員 72 呎とし中央部 18 呎を軌道敷とし、其の左右に各 15 呎の車道敷を採り其の兩側各 12 呎を歩道とす。

4. 橋 高 本橋の桁下高は従來の橋梁桁下高平均潮位（基面）上約 18 尺、平水上空間 16.5 尺に比し將來通船上の餘裕を考慮し、中央部の二徑間拱頂下高を平均潮位上 21.93 尺と計畫し、平水時に於て拱徑間中通船有效幅に對し有效空間 18.43 尺を存せしめ、橋面高は橋梁中心に於て基面上 26.5 尺とし、夫れより兩側に各 1/100 の拋物線勾配を附し、主徑間の兩端に於て基面上 22 尺の標高を保たしめ尙兩岸橋詰徑間上に在りては 1/50 の直線勾配とし、橋面兩端境界線上に於て標高 20.8 尺に計畫す。

5. 構 造 本橋の主徑間は 6 個の鐵筋混凝土無鉸拱とし、兩岸橋詰に各 1 個の鐵筋混凝土二鉸拱を配置し、其の徑間割は附圖第一の如し。拱肋上の兩側には花崗石張り鐵筋混凝土側壁を設け、拱背にはモルタル及混凝土を填充す。路面鋪裝中軌道部は花崗石を以て敷詰め車道部はワーレナイト・ピチュリシクを以て鋪裝し、歩道部は混凝土鋪裝となし、高欄は花崗石の笠石を有する鑄鋼造とし親柱は花崗石を以て疊築し、相當の美觀を呈せしめ拱の側面には拱肋を花崗石張りとせり。橋面上には歩車道境界線に沿ひ歩道上に電柱を設置し橋面

上の照明を計り橋側壁には橋脚の上部に點燈の設備をなし、歩道下部に將來新潟市水道擴張計畫に對する水道鐵管及逕信省電線架設等に對する場所の餘裕を存せしめたり。

6. 拱軸曲線の選定及徑間割 變垂曲線は拱軸線として力學上合理的なるものたるべく、且曲線の形狀外觀上適切なるを以て之を採用し、徑間割は橋梁の外觀及安定度を考慮し最も合理的に經濟的たらしむる爲路面勾配拋物線に順應する三種の徑間及拱矢を選定して6連の主徑間に適應せしめ其の兩側に各 48 呎の二鉸式鐵筋混凝土拱を配置したり。

7. 橋 臺 橋臺は混凝土造とし地質に應じ左岸に在りては杭打地形を施し、其の底面を平均水位以下 10 呎に達せしめ、右岸にありては平均水位以下 5 呎に達せしむ。

8. 橋 脚 橋脚は鐵筋混凝土造とし、7 個の橋脚中兩端 2 個は、其の底面寸法を長 88 呎 2 吋、幅 40 呎とし其の底面を平均潮位下 40 呎に達せしめ其の他の橋脚の底面は平均潮位下 50 呎に達せしめ、平均潮位下 15~50 呎間は幅 26 呎、長 88 呎 2 吋とし夫れより上方は、幅 15 呎、長 85 呎とし兩端に丸味を附するものとす。

9. 主橋臺及橋脚施工法 主橋臺及橋脚は其の構造最も堅牢なるを要する爲壓搾空氣潛函工法を採用し工事の萬全を計れり。

道 路

1. 延 長 左岸取付道路工事は國道第十號路線中鏡橋左岸橋詰より前方約 15 間の地點とし他門川を渡り礎町に出て測點第十五號に至る延長 150 間とす。

右岸取付道路工事は測點第三十五號より終點に至る延長 227.67 間とす。

2. 横斷面 幅員は 90 尺とし中央部 18 尺を軌道敷とし其の左右 21 尺を車道とし其の兩側 15 尺を歩道となし、車道部中其の外側に幅員 1.5 尺の側溝を設くるものとす。軌道敷鋪裝は敷砂利厚 1 尺を敷き其上層に砂厚 8 分を置き褥となし、軌條の兩側には厚 3 寸の花崗石を以て敷並べ兩側にはコンクリートを以て小壁を設け車道部との境界となす。車道部鋪裝はワーレナイト・ビチュリックを施せり。

横斷形は軌道敷 18 尺は水平となし其の兩部より 19.5 尺の部分は 1/45 勾配を附し、其の表面は双曲線とし歩車道の境界には幅 1.5 尺、1/15 の勾配を有する I 形側溝を設置す。歩道幅員 15 尺の部は 1/50 勾配を以て車道に向はしめたり。

3. 勾 配 萬代橋前後に於ける道路の縦斷勾配は兩側とも 1/50 及 1/35 となし、鏡橋前後に於て 1/120 及 1/90 の勾配を附し、其の他の部分に於ては最少勾配 1/400 の勾配を附し勾配の變化に對しては相等縦斷曲線を計畫し起終點に於ける高さは舊路面に一致せしめたり。

4. 土 工 土工は殆んど盛土にして河川敷内土砂を以て是に充てたり。

5. **土留壁及石積** 土留壁の内側點第十號より第十五號間兩側及第三十六號より第四十一號間兩側は全部コンクリート直壁とし、壁高2尺より9尺迄を重力式とし9尺以上20尺間には鐵筋コンクリート反仰丁型式を採用し20尺以上は鐵筋コンクリート扶壁式を採用せり。測點第四十一號より第五十五號間左側は間知石練積を用ひ、右側は埋立区域なるを以て土羽仕上げとなせり。

6. **排水計畫** 排水計畫に對する降雨量は從來新潟測候所に於ける記録中最大大正11年7月30日、1時間40秒なるも餘裕を見て50秒として各種排水設備をなし、先づ路面の排水は兩側溝に集め20間々隔に配置したる雨水枡を通じて更に土管を通し汚水溝に導き隣接宅地内の雨汚水は各戸より直に汚水溝に導くものとす。而して測點第十五號以西の悪水は全部他門川に排水するの計畫とし、測點第三十六號以東の路面雨水は先づ側溝より雨水枡及雨水土管を通じて第四十二號の箇所へ全部集水し直に信濃川に排水す。第四十二號以東の排水中左側は各雨水枡より直に信濃川に排出せしめ右側にありては埋立地域中一部雨水の排水を豫想して、總て汚水溝に依り路面雨水と共に第四十七號附近に集め信濃川に排水するものなり。

7. **雨水枡** 間隔を20間に定め幅1.4尺、長1.5尺、深2.2尺の容積を有せしめコンクリートを以て築造し、花崗石の縁石を附し鐵格子蓋をして之を掩ふものとす。

8. **汚水溝** 本溝は歩道内側に設置するものにして幅1尺、深さ2.2尺としコンクリートを以て築造し鐵筋コンクリートの蓋を以て之を掩ふものとす。

9. **街路樹** 街路樹は歩道の外側縁石の外端より1.5尺を隔て5間々隔に植栽し、樹種はブオタナス又はアカシヤ等の潤葉樹を撰びたり。街路樹の根本周圍内法長3.5尺、幅3尺とし花崗石を以て之を圍み焼丸太を立て保護設備をなすものとす。

鏡橋架換工事

1. **位置** 本橋は左岸取付道路中他門川に架設するものにして、測點第二號前後に其の位置を設定す。

2. **橋幅** 橋幅は有效幅員90呎とし中央部18呎を軌道敷とし、其の左右21呎宛の車道敷を採り兩側19呎を歩道とし、車道部中其の外側に各1呎6時の側溝を設くるものとす。

3. **橋長** 純徑間40呎10吋とし其の兩側に、各7呎6時の袖壁を設け兩岸に取付くるものとす。

4. **橋高** 從來の橋面高は平均潮位上10.5尺なるも、本橋の施工高は橋の中心に於て10.1尺とす。桁下高に於ては從來の橋梁は常水位（平均潮以上1.5尺）上6尺なるも、

新橋に於ては常水位上 6.5 尺に計畫せり。

5. 構造 本橋は純徑間 40 呎 10 吋有效徑間 42 呎、拱矢 5 呎の鐵筋コンクリートと無鉸拱橋とし、橋の兩側に側壁を設け拱背に砂を填充す。路面鋪裝中軌道部は花崗石を以て敷詰め車道部はワーレナイト・ピチユリシクを用ひ、歩道部はコンクリート塊を使用するの計畫なり。

高關中柱及手摺は花崗石を用ひ其の間に鐵格子を挿入し、親柱は花崗石を以て臺を設け其の上に鐵製電柱の裝置を設置す。

基礎潜函工事概要

本工程施行に際し地質調査及混凝土混合用砂及水の試験をなし、下記成績を得たる結果兩橋詰橋脚基礎面を平水面以下 40 呎まで橋脚は 50 呎まで沈下せしむる事とし、混凝土用砂は潜函内に於て掘鑿したるものを使用し諸機械用水及混凝土混合用水は信濃川河水を使用する事とせり。

1. 地質調査 架橋地點の地質調査は大正 15 年 4 月、東京市高根組をして施行せしめたり。其の總工費 2985 圓にして信濃川萬代橋架設地點に於て 11 箇所の内 7 箇所は深さ 70 尺まで 3 箇所は 100 尺迄、1 箇所は 105 尺迄調査し、他門川鏡橋架設地點に於ては深さ 50 尺迄 2 箇所調査せり。地質は附圖第二に示す如く硬質小砂なり。

以上の調査は大正 15 年 4 月 15 日より 5 月 26 日まで 41 日間にて完了せり。

2. 混凝土用材料試験 本工程の混凝土に使用する砂は 4 種類比較試験をなしたる結果左の成績を得たり。

A 水道水と川水との比較：モルタルに水道水と川水とを各別に使用し、耐伸強度に對する影響を試験せるに、1 週及 4 週間後の試験成績を見るに大體に於て水道水を使用せる方良好なる結果を得たり。

B 砂の比較：萬代橋下切所採集のもの最も好結果を得たり。本品は他の砂より粗粒にして硬質なり。

C 日本セメント試験成績：

適水量	24.0%	備考	
硬化始	1 時 25 分	最高溫度	23.2°C
硬化終	2 時 30 分	最低溫度	22.0°C

第一表 混凝土用砂比較成績表 (耐伸強度 1 週間)

砂種類	使用水 適水量	No. 1 No. 2 No. 3 No. 4 No. 5 No. 6						平均

標準砂	水道水	20.1 kg/cm ²	23.7	23.7	23.9	25.5	27.1	25.5
		80 cc. { 286 lbs/in ²	337	337	340	363	385	363
	川水	22.5 kg/cm ²	23.0	23.9	24.1	25.1	26.1	24.8
		80 cc. { 320 lbs/in ²	327	340	343	357	371	353
萬代橋切所採集	水道水	25.0 kg/cm ²	25.3	25.5	26.1	26.7	28.1	26.6
		100 cc. { 356 lbs/in ²	360	363	371	380	400	378
	川水	24.4 kg/cm ²	25.0	25.2	25.5	27.3	27.9	26.6
		100 cc. { 247 lbs/in ²	356	358	363	395	397	378
萬代橋下採集	水道水	18.5 kg/cm ²	20.1	21.2	21.5	22.6	23.3	22.2
		120 cc. { 263 lbs/in ²	286	303	306	312	331	315
	川水	18.0 kg/cm ²	19.5	19.8	20.2	20.4	21.0	20.4
		120 cc. { 256 lbs/in ²	277	282	287	290	299	290
阿賀野川大形村	水道水	18.1 kg/cm ²	18.5	19.2	19.5	20.4	22.5	20.4
		120 cc. { 257 lbs/in ²	263	273	277	290	320	290
	川水	12.5 kg/cm ²	18.5	19.3	20.0	21.0	21.3	20.4
		120 cc. { 178 lbs/in ²	263	275	284	299	303	290

備考 No. 1, No. 2 を除き No. 3, No. 4, No. 5, No. 6 の平均

第二表 混凝土用砂比較成績表 (耐伸強度 4 週間)

砂種類	使用水 適水量	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	平均
		標準砂	水道水	31.1 kg/cm ²	31.8	38.1	32.3	
標準砂	80 cc.	{ 442 lbs/in ²	452	452	459	472	506	472
		川水	25.4 kg/cm ²	31.9	33.5	33.8	34.6	36.4
萬代橋切所採集	80 cc.	{ 361 lbs/in ²	454	476	481	492	518	491
		水道水	29.5 kg/cm ²	30.1	30.7	31.2	32.3	32.8
	100 cc.	{ 420 lbs/in ²	428	437	444	459	467	451
		川水	28.9 kg/cm ²	28.9	29.7	30.6	31.1	32.3
萬代橋下採集	100 cc.	{ 411 lbs/in ²	411	422	435	442	459	439
		水道水	19.8 kg/cm ²	23.8	27.2	27.4	28.0	29.3
	120 cc.	{ 282 lbs/in ²	381	387	390	398	417	399
		川水	24.9 kg/cm ²	25.2	25.2	25.4	26.3	26.5
阿賀野川大形村	120 cc.	{ 354 lbs/in ²	358	358	361	374	377	382
		水道水	25.1 kg/cm ²	25.3	36.8	27.5	28.1	
	津島屋中洲	{ 357 lbs/in ²	360	381	391	400		390
		川水	22.7 kg/cm ²	34.0	24.1	25.3	26.4	26.7
津島屋中洲	120 cc.	{ 323 lbs/in ²	341	343	360	375	380	365

備考 No. 1 及 No. 2 を除き No. 3, No. 4, No. 5, No. 6 の平均

試験用には乾燥せるものを使用せり。

砂採集當時の水分吸収量

萬代橋切所採集 5%

萬代橋下採集	8.66%
阿賀野川津島屋中洲	7.33%

3. 水質調査 信濃川の川水を混凝土混合用及機械用水として調査し、比較的良質なる事を確め得たり。

採酌月日	大正 15 年 9 月 6 日午前 9 時	硫 酸	痕跡
氣 温	攝氏 24.0 度	硝 酸	不検出
水 温	攝氏 22.0 度	亞 硝 酸	不検出
天 候	雨	アンモニア	不検出
採酌場所	上大川前五番町地先	ク ロ ー ル	6 550 m. g.
臭 味	異常なし	蒸 發 殘 渣	331 500 m. g.
反 應	弱アルカリ性		

備 考 採酌時は平時より潤澤せり。

4. 一般設備施行方式及工事従業員 潜函工事用機械一式は復興局より借入れ工事場の設備を完全にし工事の萬全と其の促進を計ることとせり。

尚潜函工事に關する衛生事項は新潟醫大富永内科に委託し而して一般公病傷に關する事項は市内竹山及猫山兩病院を指定し従業員一同の衛生に關し充分なる手配をなしたり。

本工程擔當者及従業員の配置は左に示す如く其の分擔を明かにし之と同時に人員節約の爲仕事の性質上差支なき場合は他の仕事を兼務せしむる事とせり。

壓搾空氣内工事の監督に對しては潜函夫同様囑託醫師の身體検査を受けしめ其の合格者のみを採用せり。

本工程は直營工事にして勞役供給請負と特殊勞級者の直接備上げの方法を採れり、従業員は工事監督、事務、會計等下記の編成並に部署を定め縣土木課に配屬し、現場事務所を架橋地點附近西岸に設置せり。

萬代橋架換事務所

主任

(1) 事務

- イ 庶務—文書, 人事, 工事寫眞, 醫療, 募集, 宿舎, 接客, 交渉。
- ロ 會計—財産工費, 支拂, 竣工出面調, 豫算決算。
- ハ 物品—検査, 倉庫, 請求督促, 購買, 整理。

(2) 技術

- イ 工務—計畫, 設計, 檢收, 記録。
- ロ 土木—築造 (潜函組立準備工事進水良行)
 - 本作業 (混凝土, 掘鑿, 運搬, 一般)
 - 氣 壓 (ロックゲージ休養所)
 - 織 裝 (据付, 維持, 移動)
- ハ 電 氣—變電所, 潜函, 照明, 電機。

= 機械—運轉, 壓搾機, 混合機, 電機パイプ。

(3) 醫務。

5. 作業人夫の採用 潜函作業室内は水深によりて 1 氣壓以上 26 封度までの壓搾空気を送入する爲潜函夫は、身體完全にして強健なるを要し尙幾分病的危險を伴ふ虞あるを以て特に日給 3 圓以上を支給する事とし多數の申込者より身體検査の結果、約 70 名を撰擇採用せり。而して之等潜函夫をして壓搾空気に馴れしむる爲療養室内に於て、15~30封度の壓搾空气中に 1 日數時間宛浸らしめ増減壓の練習をなさしめたり。

潜函工事中は耳鼻咽喉等に故障を起し又は歸宅の路上等に於て潜函病の爲打倒れたる際など、急を要する場合の爲直に現場療養間まで運ばれ得る様名刺形の書付を各自に持参せしめたり。

6. 作業員衛生設備 潜函沈下工事作業員は特に健康なるを要し其の年齢は 18~36 歳とせり。潜函病(急性關節炎の類)を惹起し易き體質の者は勿論、普通健康者と稱する者にてても、潜函作業に不適當なるものある故に囑託醫により徹底的に身體検査をなしたる上採用し下記諸條項を常に嚴守する様注意せり。

- 一 衣類は清潔にして乾燥せるものを着用する事
- 二 濕氣温度の差大なる所を出入する爲風邪に犯されざる様各自衣類等を其の心得を以て注意すべし
- 三 食物に注意すべし、脂肪多き食物は嚴禁する事(油揚の類) 飲酒を禁する事
- 四 睡眠不足なき様にする事

作業現場に於ては暖房及浴室を設け充分保健に注意すると同時に療養間を設備し、罹病者に對しては晝夜に不拘、囑託醫師の診療を受けしめたり。

潜函夫の勤務時間は下記の如く定め従業せしめたる結果、幸にして全工事を通じて僅に 7 人の輕微なる潜函病者を出したるに止まれり。

潜函内氣壓	就業時間
1 氣壓以上 20 封度迄	8 時間
20~28 封度	6 "
28~32 "	4 "
32~39 "	3 "
39~44 "	2 "

其他壓搾空氣の温度、湿度等も保健上顧慮を要すべきものにして、作業室内には寒暖計、湿度計等を備へ温度の調節は空氣冷却器を以てし、湿度の多き場合は潜函作業室内の空氣の流通を良くする等、囑託醫に諮り、諸種の注意を怠らざりき。

7. 電氣設備 電動力は新潟電氣株式會社より供給せしめ、送電系統は同社水力と火力と

を獨立送電せしめ送電故障に對し不安なからしめたり。

受電々壓は 3300 ボルトなるを以て變電所を新設せり。

受電々壓	3300	ボルト
第一次低下	220	ボルト 動力用
第二次低下	110	ボルト 照明用

照明設備は夜間作業に危険なき様充分の電燈並に照明器、投光器を適當に配置し潜函内の照明は作業室に通ずる徑 1 吋パイプ及兩シャフトを通じて配線せり。

8. 機械設備 本工事に使用したる主なる器具機械は下の如し。

第三表

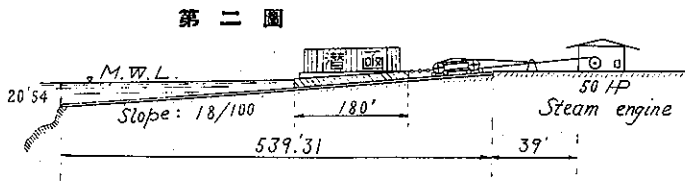
一	空氣壓搾機	2 臺
	オーシントン社製 (動力 GE 社製電動機付)	
	動力: 200 馬力, 200 ボルト, 50 サイクル	
	能力: 1650 立方呎毎分	
一	可搬式空氣壓搾機	1 臺
	シカゴ・ニューマテック社製ガソリン・エンジン付	
	動力: 35 馬力, 6 氣筒	
	能力: 300 立方呎毎分	
一	氣 閘(徑 72 吋)	2 個
一	療養閘	1 個
一	空氣冷却器	1 個
一	空氣タンク	1 個
一	シャフト (徑 4 吋)	20 本
一	混凝土混合機	2 臺
	レーキウッド社製	
	動力電動機: 25 馬力, GE 社製付	
	容量: 1 立方碼 (27 切練)	
一	扛重機(ブーム長, 70 呎)	4 臺
一	捲上機, 二重胴 (デリック用)	3 臺
	マンデイ・ホイステング社製 (電動機 GE 社製付)	
	動力: 50 馬力 (200 ボルト)	
	能力: 8 噸捲	
一	捲上機, 三重胴 (デリック用)	1 臺
	動力: 75 馬力	
	能力: 8 噸捲	
一	混凝土捲揚機,	2 臺
	動力: 75 馬力	
一	クラムセル (1 $\frac{1}{4}$ 立方碼)	1 個
一	土揚ベケット $\frac{1}{2}$ 立方碼	6 個
一	ニューマテック・ドリル	4 臺

一 地盤耐重試験機 (16 噸)	2 臺
一 水揚ポンプ	5 臺
一 送氣ゴム管 (徑 4 吋, 長 50 呎及 25 呎)	8 本
一 ニューマチック・ホース (徑 3 吋)	10 本
一 手捲ウィンチ (5 噸)	3 臺
一 湯沸用ボイラー (徑 3 呎)	1 臺
一 ジンクロー	4 臺
一 スチーム杭打機 (43 馬力)	1 臺

機械の配置は附第圖三に示す如く河中棧臺上にデリック 4 臺を据付くる外、送氣ゲージ小屋等を設備し壓搾空氣機械は河川敷内、左岸寄り舊橋上流近くに据付け送氣管 4 吋パイプ 2 管を舊橋高欄外側に布設し潜函に連絡せしめたり。

壓搾空氣機械室の隣室に療養間を置き、醫療用及試験用に供し浴室に湯沸ボイラーを据付け一定時に於て入浴せしめたり。

9. 進水潜函 進水潜函は 5 個あり内 1 個は橋詰橋脚基礎潜函にして、其の大き幅 40 呎、長さ 88 呎、平均潮位下 40 呎まで沈下せしめ 4 個は橋脚用潜函にして幅 26 呎、長さ 88 呎四隅を切落し長方八角形にして、平均潮位下 50 呎迄沈下せしめたり。



潜函は木製にして作業室天井に相當する所は厚 6 呎の鐵骨混凝土を以てし、双口幅員は橋詰橋脚用潜函に 1 呎

橋脚用潜函に 6 吋を有せしめ進水當時の潜函の高さを 20 呎となせり。

潜函下部 20 呎の築造は新潟鐵工場をして請負はしめ、同工場内進水臺を利用し進水せしめたり。進水當時の潜函吃水は約 7 呎なり。進水現場より架橋地點までは約 1 哩にして信濃川を溯航せしめざるべからず、爲に潮時並に天候風位を顧慮しモータボートを以て曳航す、又吃水に應じ豫め正確なる深淺測量をなし航路を決定し、萬不得止箇所は河底の浚渫をなせり。

潜函沈下位置には潜函受臺を築造し曳航したる潜函は所定の位置に 7/8 吋ワイヤロープを以て上下流より繫留せり。

10. 陸上潜函 陸上潜函は幅 1 呎或は 6 吋の鋼鐵製の双口を有し、作業室は鐵骨混凝土にして、2 本のシャフト、2 本の送氣管、4 本の 1 吋鐵管を建て込み双口上約 12 呎まで築造し、混凝土の硬化を待ちセントル材を取外し、水面約 5 呎まで素掘 (壓搾空氣を使用せず) をなし送氣開始をなせり。

東岸橋詰橋脚用潜函は長さ 88 呎、幅 40 呎にして平均潮位下 44 呎 6 吋 (信濃川流心等

を考慮し、特に西岸橋詰橋脚基礎面より深く沈下せしめたり)まで沈下せり。

第六號潜函沈下位置は淺水部にして水深僅に平均3呎内外なるを以て簡單なる築島を作り陸上潜函となせり。

11. 作業棧臺 棧臺は幅約72呎、長さ約96呎にして12呎間隔に杭を打込み梁を架渡し板張りをなせり。棧臺上には扛重機4臺を据付くる外作業場となし、又氣壓計小屋、監督員見張小屋等を設置せり。

12. 混凝土設備 混凝土設備は棧臺の下流側に水面上35呎の高さに砂利及砂留約4立方坪の木造ピンを作り其の下部に計量函を備へ計量せる砂利、砂はセメント及水と共に其の下に据付けたる混合機中に落し込む。混合機は27切練にして運轉は25馬力電動機を以てなせり。

混凝土設備と作業棧臺の間に高さ90呎の混凝土塔を建設し練合せたる混凝土はクローバケットの中に流れ込み75馬力の捲揚機により塔上に引き上げ架樋によりて潜函内に流下せしめたり。

13. 工事材料 砂利は阿賀野川産にして舟楫により現場に輸送し來り、東西兩岸の適當なる場所に蓄積したるものを使用し砂は潜函掘鑿により排出したるものを直に混凝土混合用として使用せり。

セメントは淺野セメント會社の製品を使用し現場に於て約5000袋を貯藏し得る倉庫を設け尙殘餘のセメントの貯藏は新潟港埠頭上屋を使用せり。

14. 壓搾空氣と潜函作業 潜函沈下作業は作業室内に於て土砂の掘鑿を行ふものにして、地下に於ける湧水を防止せんが爲地下水の水壓に對應する壓搾空氣を絶えず作業室に送氣充満せしむるものなり。

今假りに水中として相應氣壓を概算すれば水深約23呎に對し、毎平方吋10封度の氣壓となるを以て下記標準により作業室内氣壓の調節をなせり。

水面より潜函刃口の深さ	ゲージ壓力 (平方吋に付封度)
23 呎	10 封度
30 "	13 "
40 "	17 "
50 "	21 "
80 "	34 "

壓搾空氣中に於ける繼續作業には限度ありて、學理上並に作業の性質上大體に於て毎平方吋52封度を以て通常潜函工事の限度とす。壓搾空氣内作業に於ては高氣壓に起因する特殊の病氣を惹起することあり、所謂「潜函病」と稱し氣壓の變化に對して人體諸機關の調節を

缺ぐに至り、四肢關節附近の疼痛其の他種々の症状を起すことあり。

潜函沈下工事従業員の氣閘出入には大凡1分間1封度の増壓、或は減壓を標準としてバルブの調節をなすものにして此の際に於て鼓膜の壓痛、暖寒の變化、軽度の眩暈或は頭痛を起すことありと雖も經驗を得るに従ひ其の抵抗力も増加し、人體に對する影響も皆無となるものなり。

15. 潜函組立作業 潜函木部繼足し組立ては潜函の沈下に伴ひ、遲滞なく施行すべきものにして柱立ては相缺きとし横梁を入れ、斜材を取付け外板は縦張りとなしコーキングをなし漏水せざる様入念に施工をなすものなり。

用材は陸上作業場に於て寸法通りに木拵をなし組立には掘鑿排土バケット使用の中間に於て成るべく扛重機を使用し迅速に組立つ。

繼手ポルト孔明けはエヤードリルを以てし壓搾空氣は可搬式 35 馬力の空氣壓搾機を使用せり。

16. 混凝土作業 潜函工事のみにても混凝土の總坪数は 2000 立坪にして、上部並に橋脚軀體等を合算すれば約 6000 立坪の作業をなすものにして本作業の成績は頗る主要なる要素なり。

混凝土の配合は砂の細位率を調査し水の分量に充分意を注ぎ最初より同作業に従事するものには、豫備的訓練をなし混凝土施行に就ての注意書を現場員に配布せり。

砂利は貯藏場より約 4 立坪團平船に積込みプラント附近に曳航し來り、扛重機に依りクラムセルを用ひビンに供給す。

砂は潜函掘鑿後排出砂の内適當なりと認めたる部分は、直に之を使用するものにして大部分は混凝土として使用し得たるものなり。仍て土捨船をプラント附近に曳航し扛重機を以て砂利同様ビンに供給す。

セメントは倉庫より團平船に移積廻送し、鐵線マットにより一時に 30 袋位を扛重機に依りプラントのプラットフォーム上に移す。

ビンの砂利、砂は計量器により計量せられ混合機上にあるホッパー中に落とし込む、同時に所定のセメントとバルブにより計量せられたる水を入れ 2~5 分間混合機により練合せ、之を混凝土鐵塔のバケットに流下せしめバケットは捲揚機により塔上まで捲上げホッパーにあげ流し樋によりて潜函内に流下せしむ。流下し來れる混凝土は潜函内に於て成る可く同一高度を保たしむる様掻均し或は突固めをなす。之等混凝土班に従事する作業員は監督員、機械運轉手等を除き約 30 名を以て擔當せしめたり。

17. 掘鑿沈下作業 進水潜函は進水後所定の場所に曳航し來り、繫留正位置に据付け混凝土を打ち河底に膠着せしめ、尙及口をして河底 2~3 尺程突入せしめ送氣の際壓搾空氣の

壓力の爲浮き上らざる様充分なる重量の混凝土を打たざるべからず。其の以前に於て必要に應じ河底は水平に浚渫するものとす。

陸上潜函にありては進水潜函と同様混凝土を施し、水面以下 6 尺程素掘にて沈下せしむ。然る後氣閘壓管送氣管等を取付け又電燈線の引込み等、送氣開始以前に充分なる注意を以て機装し送氣開始をなせり。潜函沈下作業最初の要點は此の送氣開始にあるものなり。

送氣を開始せば直に作業室内の整頓を行ひ、土砂排除に着手すると同時に潜函を直立の正位に導くことを第一着の仕事とし周到なる注意を要す。潜函の正位置、眞直は送氣開始より 10 數尺沈下之間に於て努力整正せざれば思はざる困難に遭遇することあり。

潜函は潜函重量が其の沈下抵抗力に打勝つときに沈下を始むるものにして、大體下の如き關係を有するものなり。

$$\text{沈下—潜函重量} > \frac{\text{周圍摩擦力} + \text{壓氣上揚力} + \text{支持力} + \text{浮力}}{\text{沈下抵抗力}}$$

要するに壓氣上揚力は作業室内に浸入せんとする水の排除に要する壓搾空氣の作用力にして此の壓搾空氣は刃口高度に従ひて、必然要求さるべきものなれば潜函沈下の目的の爲に氣壓を底下せしむる如きは特殊の場合に於てのみ成すべきことにて最も意を注ぐべきことなり。而して安全にして望ましき潜函の沈下は當然潜函重量の増加により起るものにして極めて順調なる微動的沈下をなす様作業せざるべからず。

18. 氣閘の操作並に信號 掘鑿せる土砂は氣管を通じ氣閘蓋の開閉により、潜函外に排土するものにして本工事に使用の氣閘は垂直にバケットの操作をなすものにして、扛重機を以て運轉す。

氣閘は直徑 72 吋高さ 10 呎にして上下 2 枚の蓋ありて交互に開閉す。作業員は蓋の開閉の爲左右に各 1 人、バルブの開閉に 1 人を配置し排土バケツトをして遲滯なき様蓋の開閉をなす。

交代或は監督者其の他人員の出入には此の型式の氣閘にありては、土砂排出及人員出入の兩用に使用するものにして急激の増壓、減壓を嚴禁し所定の時間を以て送氣或は排氣をなし、大略 1 封度 1 分間の割合を以てなすを安全とす。

潜函作業室と外部（主として氣閘の操作員）との連絡は氣笛及打撃音によりて、呼應するものにして猥りに複雑なる信號を避け永代橋潜函工事開始以來使用せる信號を以て慣例とし常用せり。

潜 函 信 號

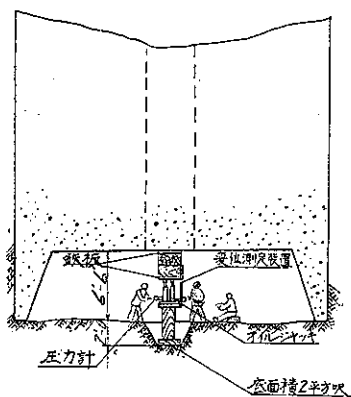
○	揚げ方
○○	止め（或はやめ）

- 卸し方
- 高気圧送れ
- 蓋の開閉
- 燈火消ゆ
- 燈火宜し
- ○ 半封度気圧上げ
- ○○ 半封度気圧下げ

急速の連続打撃音或は気笛は注意を促すものにして、即「氣を付け」又は「徐々に」の意を表す。

19. 荷重試験 潜函を豫定の高度迄沈下せしめたるときは、地盤と作業室天井の間にオイル・ジャッキを装置し各 16 噸迄を表示し得るもの 2 個を並列し、地盤を壓迫しジャッキに添加しあるゲージの指針により負荷力を讀むものにして、地盤の變位と負荷力との關係により耐荷力を算し第四表に示す結果を得たり。

第三圖



而して此の結果は表面 1 平方呎又は 2 平方呎に對する耐壓力にして、本基礎面の如き大なるものに對しては其の耐壓力も更に大なるべく、尙此の試験に於ける支持面は表面にして地中 40~50 呎下の支持力は更に大なるべし。

試験中は蓋の開閉により函内氣壓の變動を防ぐ爲、土砂排出作業を中止せり。

第一號潜函の試験はジャッキに故障を生じたる爲、1 平方呎面に於てなし他は 2 平方呎面に於ける耐重試験をなせり。

第四表

潜函 番 號	施行日時		地盤高度 呎	地 質	耐 荷 力 每平方呎噸	記 事
	年 月 日	時				
1	昭和2年10月14日	P.M. 10°-0'	-40'-0''	砂利混り荒砂	7.2	最下部
2	" 10-27	" 10°-30'	-47'-0''	鼠色砂	11.4	沈下途中
3	" 11-17	" 1°-26'	-48'-0''	同上	12.9	同上
4	" 11-29	" 6°-30'	-50'-0''	濃鼠色砂	12.7	最下部
5	" 12-13	A.M. 10°-58'	-49'-0''	鼠色砂	12.6	沈下途中
6	" 12-27	P.M. 6°-35'	-46'-0''	薄鼠色砂	12.75	同上
7	" 3-2-17	" 6°-0'	-40'-0''	小砂利混り 茶色荒目砂	10.7	同上

20. 封塞混凝土並に斷氣 潜函沈下を終了すれば作業室内に混凝土を填充す。即封塞混凝土作業をなす。

作業室内壁及地盤は清浄になし出来得る限り負荷面積を擴大したる後、各氣閘より交互に混凝土を落下せしむ。此の際双口下に充分混凝土の行き渡る爲には潜函夫をして搔均し作業をなさしめ、漸次同一高度を保ちつゝ作業室内に混凝土を打ち、作業室天井に達せし頃合ひを見て兩端にある送氣管に取付けレロックを開き噴氣せしめ同管直下に混凝土を誘引せしむ。既に混凝土が天井に達せば同管噴氣は混凝土の噴出となる、茲に於て完全に混凝土が填充せる事を確認し得るものなり。

此の際に於ける送氣は送氣管によらず兩氣閘へ氣管を通じて作業室に送氣す。
 ・而して最下部の氣管を約半分程填充して混凝土打を終了す。封塞混凝土作業終了後、混凝土硬化の期間として約 10 時間、送氣せるまゝ放置し斷氣するものなり。

21. 艤装解體 斷氣を以て潜函工事は終了するものにして、直に氣閘並に氣管の取除き送氣管の除去等をなすものなり。

基礎潜函工事狀況

一 工事費豫算

潜函工事施工に際し其の施行種目を橋詰橋脚潜函工事、橋脚潜函工事、變電所工事、機械据付工事及機械器具損料其他雜工事となし下記豫算を編成し、工事期間 1 箇年の豫定を以て起工せり。

第五表 潜函基礎工事費豫算

總 豫 算 額	675 870 圓
橋詰橋脚潜函 (2 基)	
材 料 費	112 388 "
勞 役 費	33 939 "
橋脚潜函 (5 基)	
材 料 費	253 223 "
勞 役 費	76 412 "
變電所工事	
材 料 費	11 252 "
勞 役 費	1 320 "
機械据付其他工事	
材 料 費	46 201 "
勞 役 費	33 736 "
機械器具損料其他雜工事	
器具借入費	25 500 "
雜 費	51 712 "
雜 品 費	30 186 "
工事監督費及事務所雜費	55 665 "

正 誤 表

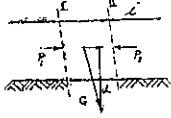
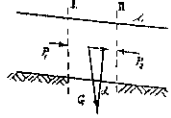
Stresses in Subaqueous Tunnels built in the Water-bearing Soil.

(第十五卷 第一號 所載)

頁	行	誤	正
10	8	Neutral axis	Vertical axis
28	3	$\frac{\pi-\theta}{2} \sin \theta$	$\frac{\pi-2}{2} \sin \theta$
”	9	$\frac{\pi-\theta+2}{2} \sin \theta$	$\frac{\pi}{2} \sin \theta$
”	13	$\frac{\pi+\theta-2}{2} \sin \theta$	$\frac{\pi}{2} \sin \theta$
”	14	$-\pi \sin \theta \sin \phi$	$+\pi \sin \theta \sin \phi$
”	17	$\frac{\pi+\theta-2}{2} \sin \theta$	$\frac{\pi}{2} \sin \theta$

砂 礫 の 運 動

(第十五卷 第二號 所載)

頁	行	誤	正
146	第三圖	$V(r-r)$	$V(r_1-r)$
147	終より 2	v	v_s
153	5	Kraft the—	kraft the—
”	第六圖		
157	13	大が河底にて……	礫が河底にて……
”	16	礫さ即ち其の……	大さ即ち其の……
159	第十圖	圖 面	轉 倒
167	18	v_{es}	v_{zs}
170	終より 4	$v_s = \sqrt{\frac{2gf}{k} \frac{r-r}{r}} b$	$v_s = \sqrt{\frac{2gf}{k} \frac{r_1-r}{r}} b$
171	7	$-fgb \int_0^{z_g} \left[\dots \right]$	$\frac{-fgb}{\log p} \int_0^{z_g} \left[\dots \right]$
174	9	l	v
184	13	v	v_m

正 誤 表

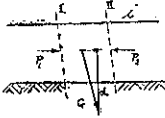

Stresses in Subaqueous Tunnels built in the Water-bearing Soil.

(第十五卷 第一號 所載)

頁	行	誤	正
10	8	Neutral axis	Vertical axis
28	3	$\frac{\pi - \theta}{2} \sin \theta$	$\frac{\pi - 2}{2} \sin \theta$
,,	9	$\frac{\pi - \theta + 2}{2} \sin \theta$	$\frac{\pi}{2} \sin \theta$
,,	13	$\frac{\pi + \theta - 2}{2} \sin \theta$	$\frac{\pi}{2} \sin \theta$
,,	14	$-\pi \sin \theta \sin \phi$	$+\pi \sin \theta \sin \phi$
,,	17	$\frac{\pi + \theta - 2}{2} \sin \theta$	$\frac{\pi}{2} \sin \theta$

砂 礫 の 運 動

(第十五卷 第二號 所載)

頁	行	誤	正
146	第三圖	$V(r-r)$	$V(r_1-r)$
147	終より 2	v	v_s
153	5	Kraft the--	kraft the--
,,	第六圖		
157	13	大が河底にて……	礫が河底にて……
,,	16	礫さ即ち其の……	大さ即ち其の……
159	第十圖	圖 面	轉 倒
167	18	v_{2s}	v_{2s}
170	終より 4	$v_s = \sqrt{\frac{2gf}{k} \frac{r-r}{r} b}$	$v_s = \sqrt{\frac{2gf}{k} \frac{r_1-r}{r} b}$
171	7	$-fgb \int_0^{2y} [\dots$	$\frac{-fgb}{\log p} \int_0^{2y} [\dots$
174	9	l	v
184	13	v	v_m

摘 要	工 事 費			材 料 費			其他諸料
	延人員	單 價	金 額	數 量	單 價	金 額	
電氣設備費							
職 工	108.3	2.47	267.470				
人 夫	264.5	1.45	384.080				
大 工	197.8	1.94	383.540				
薦	189.0	1.70	116.970				
鍛 冶	51.2	2.70	138.240				
配電設備費							1 500.000
材料代(雜品)						17 677.267	
小 計			1 290.300			17 077.267	1 500.000

本 工 事 費

橋詰橋脚基礎工事(2基分)

潛 函	夫	1 858.8	3.360	6 245.870				
職 工		1 890.9	2.545	4 761.540				
人 夫		6 298.0	1.480	9 057.300				
大 工		2 215.3	1.990	4 408.480				
薦		2 246.9	1.700	3 819.720				
鍛 冶		917.7	2.400	2 202.680				
船 夫		881.7	1.660	1 463.650				
電 工		134.0	1.890	253.250				
潛函双口2個代								11 210.570
セメント					20 086	1.380	27 718.680	
砂					744.706	25.000	18 617.650	
鐵筋					68 051.142	.042	2 858.147	
木材					1 165.872	11.225	13 186.277	
ボルト類					10 013.8	.072	7 297.413	
エーヤシヤフト					4 本	240.000	960.000	
オカム					240	1.350	324.000	
電力料								5 559.370
雜品代								3 645.900
小 計				32 212.440			85 758.637	5 559.370

橋脚基礎工事(5基分)

潛 函	夫	2 980.3	3.360	10 014.020
職 工		2 358.1	2.545	6 031.515
人 夫		15 829.2	1.480	23 427.328
大 工		6 367.0	1.990	12 670.415
薦		5 460.1	1.700	9 282.215
鍛 冶		2 235.4	2.400	5 360.050
船 夫		1 465.2	1.660	2 432.340
電 工		267.9	1.890	506.360

摘 要	工 事 費		材 料 費			其他諸掛
	延人員	單 價 金 額	數 量	單 價	金 額	
潜函双口代 (5 基分)					28 026.430	
潜水木部組立代 (%)		11 708.400				
セメント			41 129 袋	1.380	56 758.020	
砂 利			1 538.702 立坪	25.000	38 460.050	
鐵 筋			261 185.54 ボンド	.042	10 969.792	
木 材			4 451.939 石	11.616	51 714.242	
ボルト類			47 229.288 ボンド	.064	3 031.958	
エーヤシヤフト			10本	240.000	2 400.000	
オーカム			740	1.350	989.000	
雜品類					9 324.790	
杉丸太			1 953本	1.696	3 311.800	
電 力 料						11 536.480
小 計		81 432.643			204 986.082	11 536.480
雜 費						
子運船借入料						8 696.720
其他材料運搬費						
機械器具修繕費						383.350
エーヤホース代					305.000	
ワイヤー、マニラ					9 381.000	
諸機械購入費						22 307.947
小 計					10 186.000	31 888.017
合 計		139 051.175			383 261.161	75 268.957

工事監督費及事務所雜費	53 337 圓
工事監督費	39 177 "
事務所雜費	16 735 "

右の内工事監督費及事務所雜費は、基礎工事、上部構造工事及左右岸取付道路工事を繼續して施行するものなるを以て、潜函工事を昭和3年2月20日に完了し本工事々務開始以來2月末日迄の總支出高を基礎潜函工事の監督費及雜費として算出したるものなり。

本工事に使役したる職工人夫の總延人員數は 66 827 人にして、重なる工事用材及其の數量は次の如し。

木 材	9 487 石	セメント	61 206 袋
ボルト其他金具	57 242 封度	砂 利	2 283 立坪
双口鐵材	180 噸	砂	1 142 立坪
鐵 筋	329 236 封度		

右の内砂は潜函内より掘鑿したるものにて硬質にして混凝土混合用に適當なりしたため、掘鑿後直に混凝土に使用せり爲に多大なる工費の節約をなすことを得たり。

三 混凝土作業

進水潜函は其の沈下状態により多少の變化あるも、其の混凝土面が常に水面以下にある爲混凝土作業開始前に函内の排水及レータンスの除去を完全になす。

陸上潜函にありては其の混凝土面は常に水面上にあるを以て施行容易なり。

本工事の如く多量なる混凝土を用ふる工事に於ては、此の作業の成功と否とは同工事の成不成に甚大なる影響を及ぼすものなるが故に各作業員は下記各項に充分留意して施行せり。

1. 混合する水の量を減少する事 水量は混凝土の強度及レータンス發生等に、重大なる關係を有するものなるを以て特に注意を要すべきものなり。其の量は混合材料及作業當日の天候等に支配さるべきものなるを以て一定せざれども、出来上り混凝土量の 1.2 乃至 1.5 割を以て適量とせり。

2. セメントの量を増加する事 セメントの量を増加するときは、良質の混凝土を施し得る事は勿論なるを以て一定の配合により、混合するときは混凝土設備各部の修繕を厳にしセメントの漏出せざる様注意せり。

3. 練合せの時間を増加する事 混凝土材料供給の能率及他工事との關係等を考慮し成る可く練合せの時間を増加せり。

4. 練合せの際温度を増加し、より高い温度の下に手當をなすこと。温度を増加せんには冬期に於て假に防風壁を造る等なり。

5. 手當期間中は充分水分を供給すること。

6. 函内に漏水せざる様、潜函の築造に注意すること。

混凝土混合用諸機械の故障は比較的尠なかりし爲、混合機 1 臺を以て全工事を通じて平均 1 時間、3.8 立坪の混凝土を施すことを得たり。

調合 1:3:6 混凝土は 1 立坪當り單價を調査し大略下の如き結果を得たり。

第七表 1:3:6 コンクリートの單價 (1 立坪當)

材 料 費		材 料	單 位	數 量	單 價	金 額	摘 要
材	砂	利	立坪	0.950	30,000	28,500	現場運搬費共
			"	0.470	3,000	1,410	珪砂の運搬費
		セメント	樽	8.500	4,800	40,800	現場運搬費共
小 計						70,710	

混凝土作業従業員費

仕 事 別	職 名	人 員	單 價	金 額
プラント作業員	人夫	12.0	1,600	19,200
タワニー及樋	"	3.0	1,600	4,800
タワニー	運轉手	1.0	3,000	3,000

仕事別	職名	人員	単價	金額
修	締 鍛冶工	1.0	3,000	3,000
	〃 葺人夫	1.0	1,800	1,800
尻	鍛 人夫	8.0	1,600	12,800
	督 助手	2.0	2,000	4,000
小	計			48,600
	1 日 10 時間に 38 立坪として 1 立坪當り			円 1,280
	混凝土プラント設備費及機械損料			3,500
	電力費			1,700
	雑品費及修繕費			0,600
小	計			5,900
合	計			77,800

潜函内に施す混凝土量は、潜函作業室内の氣壓量と共に潜函沈下と密接なる關係を有するものなるを以て、其の地質に應じ函内に型枠を作り空間を残し以て沈下工事の調節を計り同時に沈下作業終了後シャフト取外しをなすに用ふるものなり。

附圖第四に示す如く各潜函に空間を残しシャフト取外し後は砂を填充せり。

四 潜函沈下作業

本作業は沈下狀況表及狀況圖に示す如く、全工事を通じて其の進捗は平均し好結果を得たり。總ての記録は毎日午前 7 時を標準としてなしたるものなり。

第七號陸上潜函素掘の際、双口面 1 平方呎當り 15 噸の荷重を與ふるまで混凝土を施したるも其の沈下僅に 2 呎にして、遂に大音響と共に潜函双口の中央部に龜裂を生ずるに至れり爲に 1 時掘鑿作業を中止し、潜函中央部に厚 6 呎のパーチジョン・オールを作り其の硬化を待ちて沈下作業を開始せり。

地表下約 15~16 尺沈下したるとき潜函の兩端に木船 1 隻宛埋没しあるを發見せり。此の木船により潜函の兩端を支へられ龜裂を生ずるに至りたるものにして、茲に於て相當基礎面の大なる潜函に於てはパーチジョン・オールの必要なることを痛感せり。

大なる潜函にパーチジョン・オールを作るときは作業室内の混凝土施行容易にして、却て有利なる工法たることを實驗せり。

第七號潜函即右岸橋詰橋脚の基礎面は信濃川の流心等に鑑み、鐵筋及木部組合せの關係上設計變更をなさざる程度に於て特に 4 呎強基礎面を深くなしたり。

潜函沈下は河床下 15 呎位は函潜重量のみにより、極めて微動的沈下をなしたるも夫れ以下は表面摩擦力大なるが故に沈下困難なりき。工事費の限度等に鑑み特別なる場合に於てのみ監督員合議の上、減壓により沈下をなさしめたり。従て表面摩擦力の測定も完全なる記録を得ざりしが潜函工事施行中の摩擦力は大略毎平方呎 350 封度位なりと推定せり、故に潜函

工事終了後は更に大なる摩擦力あるものたるべし。

五 電気作業

本工事に使用せる動力は大部分電動力なるを以て其の設備は、全工事区域に亘り容易に移動配電し得べきを期し配電線には、作業員等の觸れざる様設備せり。特に潜函工事用としての電気動力は其の配電、保守等に就て停電時に對する用意は特殊の考慮を要するは言を俟たず。使用機械工具の大半は復興局に於て使用せるものを借用又は譲渡を受けたるものにして、之が設置電動機約 1000 馬力、工事區域約 3000 坪に亘りたり。

昭和 2 年 7 月潜函準備工事として變電所基礎工事に着手し、一方復興局より到着せる機械の整理並に手入れ、他の一班は電纜の布設に着手し 9 月末に潜函工事開始に差支なき様、電氣設備は全く完成し新潟電氣株式會社に供給せしむべき高壓 3300 ヴォルトの送電線工事も同時に完成せるを以て直に機械の試運轉をなすを得たり。

變電所（附圖第六及第七参照）變電所は舊萬代橋中央部、上流側砂丘に建築し木造平家 15.75 坪、空氣壓搾機室に隣し變壓器下部に當る部分は深さ 3 尺の基礎混凝土をなしたり。

容量	86 キロヴォルトアンペア	電壓	一次 3300 V
周波數	50 サイクル	電壓	二次 210 V (動力用)
方式	三相三線式	電壓	二次 105 V (電燈用)
結線方法	一次及二次共 V 形		

電氣系統 電力は新潟電氣株式會社沼垂變電所を通じ、水力系二回線、火力系一回線の三回線を受け、常用一回線他の二回線を豫備とし、變電所に於て即時切換へ得る様設備せり。供給時間は晝夜なり。

第八表 變電所内設備の主なる器具及材料

品名	品質形状及寸法	數量	記事
油入遮斷器	三極單投 3500 V, 200 A, トリップコイル付	2個	芝浦製作所製
繼電器	ブランジャー型反限時過負荷	4"	"
テークコイル	3500 V, 200 A	6"	"
避雷器	多隙式 3500 V, 三線式用	2組	"
變流器	3500V, 250A/5A	4個	"
電流計	目盛 250A	2"	"
電壓變成器	計器用單相 3300V/100V	2"	"
標示燈	ブラケット・シールド付	3"	"
區分開閉器	單極單投 3500V, 300 A	12"	内 6 個セーフテークツチ付
電壓計	目盛 400V	1"	芝浦製作所製
變壓器	油入 500K.V.A, 3300V/210V	2"	復興局より借用
變流器	低壓 1500A/5A	2"	"
配電盤	大理石 3 枚續き	2面	"
變壓器	15K.V.A, 3300V/105V	2個	新潟電氣株式會社より借用
積算電力計	容量 260A 變壓器, 變流器共	1"	"

品名	品質形状及寸法	数量	記事
電流計	低圧目盛 2 000A	1個	復興局より借用
電圧計	目盛 300V	1"	"
油入遮断器	三極單投トリップコイル付低壓 1 500A	1"	"
開閉器	三極單投双形低壓 600A用	3"	"
メガー	ニヴァア-シエツト 500V	1"	"
磚子型開閉器	3 500V, 30 A	7"	"
開閉器	三極單投双形低壓 1 500A用	1"	"

：配電設備 配電線路は電燈用二回線，動力用二回線にして，河川横斷は電纜を用ふ。

配電方式 動力電燈共三相三線式
配電々壓 動力用 210 ヴォルト
電燈用 105 ヴォルト

電纜は鋼帶鐵裝被鉛紙電纜にして，其の他は第四種又は第二種被覆線を用ひ動力及電燈に使用せり。下に電線の種類を列挙す。

第九表

種別	数量	種別	数量
70 萬サーキユラーミル三心入		被覆線，第四種絶縁電線	
鋼帶鐵裝被鉛紙電纜	1 802呎	60 萬サーキユラーミル	
B.S. #4/0 三心入		B.S. #10 "	5 000呎
" "	2 500"	" "	
B.S. #0 三心入		B.S. #12.	11 500"
" "	1 286"	" "	
被覆線，第四種絶縁電線		B.S. #14.	6 000"
60 萬サーキユラーミル	1 070"	被覆線第二種絶縁電線	
同上 同上		B.S. #8.	5 000"
B.S. #1	1 000"	" "	
" "		B.S. #12.	2 000"
B.S. #4	3 000"	" "	
" "		B.S. #14.	6 000"
B.S. #6	2 000"		

照明

潜函内の電燈に就て：

潜函壓搾空氣作業室内に取り付くる電燈は，水，濕氣等の爲に故障を生ぜざる様，防水其の他の點に就ては周到の注意をなし，特に電線接續點は防水塗料又はコンパウンドの類を塗りたり。

潜函内の電線引込は徑 1 吋の瓦斯管を用ひ，外部より二回線を引込み各々 50 燭光15~20 燈を點じ，外部の適當なる場所に設けたる送氣ゲージ小屋に安全器を裝置せり。

潜函シャフト及エアロック内の電燈はエアロックより引込みたる回線に接續しシャフト内は約 10 尺毎に 50 燭光 1 燈の割にて點燈せり。

潜函外照明：

潜函沈下工事は晝夜兼行なる爲夜間時に風雨雪の場合現場の照明不備なるときは、作業に不便なるは勿論往々危険を伴ふことあるを以て、作業繁雑な潜函上部及周圍一帶に渉る照明は特に注意して遺憾なきを期したり。

第十表 照明用器具の主なもの

種 別	個 数			消費電燈球	
	個数	單位燭光數	小計燭光數	種 別	個 數
投光器徑 16 吋	10	500	5 000	60 ワット	1 245
フードライト笠金 15 吋	11	300	3 300	300 ワット及 250 ワット	92
清原式ガードソケット	200	50	1 000	500 ワット	78
其 他	約 300	50	1 500		

通話信號 工事區域廣き爲事務打合せの敏捷に便ならしむるため、現場と事務所間の電話を設け、特に潜函工事中は當變電所と新潟電氣變電所及現場間の電話設備をなし火急の用に供す。又空氣壓搾機室及潜函附近計器室に通ずる信號電鈴、混凝土混合機運轉臺及同捲上機臺間の信號電鈴設備をなしたり。

人員配置 電氣關係設備及保守の爲技手 1 名、助手 6 名。潜函工事中は更に 6 名の電氣工夫を加へ之を 2 班に分ち一班に付

潜 函 係	助 手	2 名	
變電所及電氣設備	助 手	1 "	
移 動 係	電氣工	3 "	
計		6 "	晝夜交替と爲す

電力消費量及電力料

十 月	29 600	キロワット時	二 月	90 400	キロワット時
十一月	63 500	"	三 月	23 400	"
十二月	77 300	"	計	315 800	"
一 月	31 600		電力料	17 145.850 圓	

六 機械作業

空氣壓搾機室及潜函病療養室の建築は、下の工程を以て施行せり。

1. 位置決定測量 昭和 2 年 7 月 25 日
2. 埋 立 自 7 月 26 日至 7 月 30 日
3. 遣方及根掘 8 月 1 日
4. 機械基礎杭打 自 8 月 2 日至 8 月 6 日
5. 機械基礎混凝土打 自 8 月 7 日至 8 月 19 日
6. 埋 立(盛土) 自 8 月 19 日至 8 月 25 日
7. 建物土臺杭打 自 8 月 23 日至 8 月 26 日
8. 機械器具運搬 自 8 月 24 日至 9 月 2 日
9. 建築準備 自 8 月 27 日至 8 月 30 日
10. 建 築 自 9 月 28 日至 10 月 2 日
11. 試 運 轉 自 9 月 29 日至 9 月 30 日

棧臺設備 潜函の掘鑿、混凝土工事等に使用する諸機械の据付及函内送氣の調節を司るゲージ室等を設備するため作業棧臺を築造せり。棧臺は第一、第二潜函用として其の中間に

1 臺，第三，第四間に 1 臺，第五，六間に 1 臺，都合 3 臺とし，第七潜函作業の扛重機は杭打をなし地上に据付け，混凝土は中間クローを増設して第三棧臺より送ることとせり。右棧臺に設備したる諸機械及据付實施順序は下の如し。

第十一表 棧臺設備諸機械

扛重機	最大荷重 8 噸，マンデイホイスト會社製，二段胴 50 HP 捲揚機付，70' ブーム	3 臺
同上	クラムセルバケット 1½ 立方碼使用，三段胴 75 HP ホイスト付，70' ブーム	1 臺
混凝土混合機	米國レークウッド會社製，1 立方碼練り，25 HP 電動装置付	1 臺
混凝土塔	米國レークウッド會社製，6'×6' タワーホッパーバケット付	高 105 呎
タワーホイスト	米國マンデーホイスト會社製，75 HP	單 胴

準備工事諸機械設備順序 (第一棧臺)

1. 諸機械運搬	8-19 ^日 より 9-17 ^日	5. 4 號扛重機組立	9-19 ^日 より 9-26 ^日
2. 1 號扛重機組立	8-25 " 8-29	6. タワーホイスト	9-13
3. 2 號 "	9-5 " 9-7	7. タワー組立及第一潜函シユート取付	9-7 " 9-17
4. 3 號 "	9-16 " 9-20	8. コンクリートミキサー	9-2 " 9-4

パイルドライバー パイルドライバー臺船は材料支給の上請負工事として，製作せしめ機械設備は直營となし組立を完成したり。

機械は米國ブロンホイスト會社製，ブームの長さ 40 呎 9½ 吋，捲揚量 11½ 噸，ボイラー約 43 馬力なり。

8 月 22 日臺船を北埠頭へ曳航し翌 23 日より組立に着手し，9 月 8 日完成試運轉をなせり。

送氣設備 空氣壓搾機室より，壓搾空氣を潜函へ送るに送氣管を敷設せり。送氣管は萬代橋路面外側に 4 吋瓦斯管 2 列を敷設しゲージ室と壓搾機室とを連絡せしめたり。

ゲージ室には數個の加減瓣と壓力計とを備へ，潜函内の所要壓力に應じ送氣し得る様設備せり。

工事は全部直營となし 9 月 1 日より着手し，同 23 日迄に第一潜函の送氣設備を完成せり。

鍛冶小屋 工事用機械器具材料等の應急修理及小道具等の製作の爲鍛冶小屋を設備す。

備付の道具類は單に瓦斯熔接切斷用器具一式，螺子切具一揃，萬力三臺，火床二個を備へ専ら急の場合のみの準備となせり。

潜函沈下作業中，機械係員の勤務割及人員は次の如し。

第十二表

作業別	總人員	勤務状態	擔當作業
監督	2 ^人	1 晝夜交代	現場一般
監督	1	常晝	事務及現場

作業別	総人員	勤務状態	擔當作業
壓搾機係	6	3人宛 12時間交代	壓搾機運轉及療養汽罐焚
ゲージ係	4	2人宛 "	潜函送気係
エヤーロック	4	2人宛 "	エヤーロック修理及潜函着装 機械器具一般
扛重機係	17 (内 9)	3人宛 3交代	潜函掘鑿扛重機運轉機械移 動バイルドライバー
	(内 8)	常班	ミキサー其他扛重機等運轉
鍛冶場	12	"	現場機械器具修理組立現場作業 用品製作

潜函の着装及送気開始 潜函送気開始に必要なる混凝土を施したるときは、扛重機のブームの許す範囲に於てエヤーシャフトの繼足をなし其の上にエヤーロックを取付け、同時に函内送気管(4吋2箇所)を所要の高さまで繼足し、内部に取付けたるフラッパーバルブを閉ぢ、壓氣の逆流を防ぎゲージ室の加減瓣とエヤーロックの間をエヤホースを以て連絡し(陸上潜函の場合は直接潜函内送気管に連絡す)總ての準備を終る。

愈々送気を開始し所要壓力を送りたるときはエヤーロックに連絡したるエヤホースは函内送気管に連絡され、普通作業状態に移るものなり。

エヤーシャフトの繼足 潜函をシャフトの繼足に適當なる深さまで、沈下せしめたるときは一方のシャフトに於て掘鑿を中止しボトム・ドアーをシャフトの最下部に取り付けシャフト内に排氣をなしロックを取外し、必要な高さまでシャフトを繼ぎ足すものなり。

各潜函の混凝土作業成績を掲ぐれば附表第三の如し。

壓搾空氣使用量 空氣壓搾機室にエヤーマーター(米國ベイリーメーカー會社製)を据付け、潜函への送氣量を測定せり。参考の爲下に潜函の内5潜函の使用量を示す(概要)

第十三表

日附		1晝夜使用量	1分間使用量	摘	要		
年月日		(10 ⁴ 立方呎)	(立方呎)				
第三潜函	昭和2年11月						
	" 9日	20	139	送気開始 2年11月9日午前2時40分	"		
	" 10	23.5	166			停止 2年11月19日午前7時	
	" 11	37	257				
	" 12	45	312				
	" 13	53.5	371				
	" 14	82	570	總使用量 624×10 ⁴ 立方呎	1日平均使用量 64.4×10 ⁴ "		
	" 15	108	750			1分間 " 448 "	
	" 16	115	800				
	" 17	95	660				
	" 18	45	465				
	" 22	28	195				
	" 23	31	217				

昭和2年11月		1晝夜使用量 (10^4 立方呎)	1分間使用量 (立方呎)	摘 要
第 四 潛 函	" 24	36	250	{ 送氣開始 11月22日 午後1時50分 " 停止 12 " 1 " " 1時
	" 25	30	204	
	" 26	74	513	{ 總 使 用 量 669×10^4 立方呎 1日平均使用量 75.6×10^4 " 1分間 " " 516 "
	" 27	79	548	
	" 28	185	1 284	
	" 29	115	500	
	" 30	91	632	
12月				
第 五 潛 函	" 6	19	132	{ 送氣開始 12月6日 午後3時 " 停止 " 15 " 午前7時
	" 7	27	187	
	" 8	38.5	267	{ 總 使 用 量 856.7×10^4 立方呎 1日平均使用量 $98.5 \times$ " 1分間 " " 691 "
	" 9	76.2	523	
	" 10	105	730	
	" 11	163	1 133	
	" 12	160	1 110	
	" 13	190	1 320	
	" 14	78	812	
	" 18	28	194	
第 六 潛 函	" 19	25	174	{ 送氣開始 12月18日 午前10時30分 " 停止 " 30 " " 8時
	" 20	31	215	
	" 21	46	320	{ 總 使 用 量 933.7×10^4 立方呎 1日平均使用量 $78.4 \times$ " 1分間 " " 543 "
	" 22	49	340	
	" 23	68	472	
	" 24	130	903	
	" 25	111	772	
	" 26	150	1 040	
	" 27	138.5	965	
	" 28	67.5	468	
" 29	89.4	660		
昭和3年2月				
第 七 潛 函	" 4	156.6	1 087	{ 送氣開始 3年2月4日 午前8時20分 " 停止 " 20 " 午後7時
	" 5	170	1 180	
	" 6	154	1 069	{ 總 使 用 量 $13 352 \times 10^4$ 立方呎 1日平均使用量 $434 \times$ " 1分間 " " 434 "
	" 7	155	1 075	
	" 8	137	950	
	" 9	130	904	
	" 10	150	1 040	
	" 11	195	1 352	
	" 12	195	1 352	
	" 13	206	1 430	

昭和3年2月	1 晝夜使用量 (10 ⁴ 立方呎)	1 分間使用量 (立方呎)	摘 要
" 14	204	1 418	{ 總 使 用 量 2 759.6 × 10 ⁴ 立方呎 { 1 日 平 均 使 用 量 167 × " " { 1 分 間 " " 1 135 "
" 15	164	1 138	
" 16	148	1 027	
" 17	205	1 422	
" 18	235	1 630	
" 19	134	930	
" 20	21	300	

七 工事場整理其の他

工事場に於ては別に場内整理班を置き使用器具、機械、材料品及工事發生品等の整理をなさしめ、常に場内を整頓せしめたり。

セメントは總て袋詰を使用し空袋整理の際底面2尺×4尺、高さ3尺の木箱内に於て附着せるセメントを敲き、空袋100に對し2袋のセメントを得たり。新しく得たるセメントは直に工事再用品として整理なさしめたり。

工事従業員に對しては、其の仕事の性質を充分理解せしめ各員共安心して従業し、過失を避け規律を守る様、豫備知識を與ふる事に勉めたり。

現場内に於ては下の注意書を掲示し各自之に従ふこととせり。

注 意

1. 時間は間違なく守る事
2. 仕事は何事に依らず監督の命に従ひ獨断にてせざる事
3. 仕事中は他の事を考へざる事
4. 作業中は煙草を喫まざる事
5. 上及下に居る人に注意して仕事をなす事
6. 係の人以外は、機械器具に觸れざる事
7. 機械の信號は一人てなすこと
8. 信號は良く了解して、返信又は傳達する事
9. 電線には絶対に觸れざる事
10. 午後3時より終業時迄の負傷者多きため特に注意する事
11. 倉庫より材料及器具を勝手に持出さざる事
12. 終業の時は各自使用器具を仕末する事
13. 給料日には必ず印章を持參し、受取金高を豫め計算し置き手間を取らざる様受け取る事

昭和3年2月末日を以て潜函工事終了となし、此の間に使役したる職工人夫の總延人員に對し、負傷者の延人員の比率を調査したる結果附表第五に示す如く使役人100人に對し0.52人の負傷者を出したるに過ぎず。

工事の性質上殊に嚴寒中に施行したるに拘らず、斯く負傷者の尠なりしは天祐なりと雖も、作業員各自の細密なる注意に據る處大なり。

附表第二(其二) 潜函池下狀況表

日期	潜函池		土压力		土压力		土压力		土压力		土压力		土压力		土压力		土质	备註	观测者	日期
	水位	土质	土质	土质	土质	土质	土质	土质	土质	土质	土质	土质	土质	土质	土质	土质				
2月12日	4.2	砂	4.2	砂	4.2	砂	4.2	砂	4.2	砂	4.2	砂	4.2	砂	4.2	砂	砂	0.1	井	2月12日
2月13日	4.1	砂	4.1	砂	4.1	砂	4.1	砂	4.1	砂	4.1	砂	4.1	砂	4.1	砂	砂	0.1	井	2月13日
2月14日	4.0	砂	4.0	砂	4.0	砂	4.0	砂	4.0	砂	4.0	砂	4.0	砂	4.0	砂	砂	0.1	井	2月14日
2月15日	3.9	砂	3.9	砂	3.9	砂	3.9	砂	3.9	砂	3.9	砂	3.9	砂	3.9	砂	砂	0.1	井	2月15日
2月16日	3.8	砂	3.8	砂	3.8	砂	3.8	砂	3.8	砂	3.8	砂	3.8	砂	3.8	砂	砂	0.1	井	2月16日
2月17日	3.7	砂	3.7	砂	3.7	砂	3.7	砂	3.7	砂	3.7	砂	3.7	砂	3.7	砂	砂	0.1	井	2月17日
2月18日	3.6	砂	3.6	砂	3.6	砂	3.6	砂	3.6	砂	3.6	砂	3.6	砂	3.6	砂	砂	0.1	井	2月18日
2月19日	3.5	砂	3.5	砂	3.5	砂	3.5	砂	3.5	砂	3.5	砂	3.5	砂	3.5	砂	砂	0.1	井	2月19日
2月20日	3.4	砂	3.4	砂	3.4	砂	3.4	砂	3.4	砂	3.4	砂	3.4	砂	3.4	砂	砂	0.1	井	2月20日
2月21日	3.3	砂	3.3	砂	3.3	砂	3.3	砂	3.3	砂	3.3	砂	3.3	砂	3.3	砂	砂	0.1	井	2月21日
2月22日	3.2	砂	3.2	砂	3.2	砂	3.2	砂	3.2	砂	3.2	砂	3.2	砂	3.2	砂	砂	0.1	井	2月22日
2月23日	3.1	砂	3.1	砂	3.1	砂	3.1	砂	3.1	砂	3.1	砂	3.1	砂	3.1	砂	砂	0.1	井	2月23日
2月24日	3.0	砂	3.0	砂	3.0	砂	3.0	砂	3.0	砂	3.0	砂	3.0	砂	3.0	砂	砂	0.1	井	2月24日
2月25日	2.9	砂	2.9	砂	2.9	砂	2.9	砂	2.9	砂	2.9	砂	2.9	砂	2.9	砂	砂	0.1	井	2月25日
2月26日	2.8	砂	2.8	砂	2.8	砂	2.8	砂	2.8	砂	2.8	砂	2.8	砂	2.8	砂	砂	0.1	井	2月26日
2月27日	2.7	砂	2.7	砂	2.7	砂	2.7	砂	2.7	砂	2.7	砂	2.7	砂	2.7	砂	砂	0.1	井	2月27日
2月28日	2.6	砂	2.6	砂	2.6	砂	2.6	砂	2.6	砂	2.6	砂	2.6	砂	2.6	砂	砂	0.1	井	2月28日
2月29日	2.5	砂	2.5	砂	2.5	砂	2.5	砂	2.5	砂	2.5	砂	2.5	砂	2.5	砂	砂	0.1	井	2月29日
2月30日	2.4	砂	2.4	砂	2.4	砂	2.4	砂	2.4	砂	2.4	砂	2.4	砂	2.4	砂	砂	0.1	井	2月30日

(土木學會調查第五卷第三號附刊)

附表第三(其一) 混凝土作業成績表

() 総作業時間(故障時間ヲ含ム)ヲ以テス

營造事務	昭和 年月日	始業時間	休止時間	故障時間	實作業時間	打上 混凝土 (立坪)	一時間当 打上混凝土 (立坪)	消耗品			
								セメント (袋)	グリース (kg)	ウエス (kg)	
第一區	2 9 24	12.00	1.30	+	10.30	37.625	35.833				
	" 26	6.25	1.00	"	5.25	19.250	3.647	1	50		
	" 28	7.20	1.00	"	6.20	30.125	4.757	2	50	200	
	" 29	10.40	1.00	"	9.40	34.875	3.595	2	50	300	
	" 30	10.00	1.00	"	9.00	30.125	3.347	2			
	10 1	3.15	+	"	3.15	11.125	3.410		50	100	
	" 3	4.15	+	"	4.15	16.375	3.814	1			
	" 4	3.00	"	"	3.00	14.250	4.750				
	" 5	9.30	1.00	"	8.30	27.625	3.250	2	100	100	
	" 15	12.40	1.20	"	11.20	41.250	3.640	2	50		
" 16	17.30	.30	8.00	9.00	30.625	(1.765) 3.203	2	50			
計		96.35	8.20	8.00	80.15 (88.15)	295.750	3.745 (3.350)	14	400	700	
第二區	2 10 2	8.30	2.00	+	6.20	20.625	3.204	3		50	
	" 3	2.00	+	"	2.00	8.125	4.313	2			
	" 6	7.00	1.00	"	6.00	16.375	2.729	4	20	50	
	" 12	9.10	1.20	"	7.50	25.500	3.269	1	50	50	
	" 13	6.30	1.00	"	5.30	21.000	3.818	1	100		
	" 20	9.30	1.30	"	8.00	30.000	3.750	2	50	100	
	" 21	5.30	+	"	5.30	21.500	3.909	1	50		
	" 22	1.40	"	"	1.40	6.375	3.845	2			
	" 23	8.10	1.00	"	7.10	25.000	3.488		50	100	
	" 24	8.15	2.30	"	5.45	23.133	4.023	2			
" 25	6.10	1.00	"	5.10	19.875	3.770		20			
" 29	10.10	1.00	"	9.10	32.750	3.570	3	100	100		
" 30	5.25	1.00	1.30	2.55	10.000	(2.362)					
計		87.50	13.20	1.30	73.00 (74.30)	260.358	3.5685 (3.474)	21	440	450	
第三區	2 11 4	6.50	1.00	+	5.50	22.875	3.921	2	120	50	
	" 5	3.00	+	"	3.00	12.625	4.208	2			
	" 6	8.50	1.00	"	7.50	32.500	4.790	2		100	
	" 7	9.50	1.00	"	8.50	46.375	5.252	2	50		
	" 8	8.50	1.00	"	7.50	35.500	4.534	1	50	100	
	" 9	8.50	1.00	"	7.50	38.875	4.964	2	50		
	" 10	10.10	1.00	"	9.10	38.750	4.227	2	50	50	
	" 12	14.20	1.00	"	13.20	42.000	3.150	3	100	100	
	計		70.40	7.00	+	63.40	274.500	4.330	16	440	400
	第四區	2 11 15	2.20	+	+	2.20	9.750	4.131	2	100	100
" 16		9.30	1.00	"	8.30	31.500	3.706	2	50		
" 20		10.00	1.00	"	9.00	40.250	4.424	2	100		
" 21		6.30	1.00	"	5.30	17.000	3.090	5		100	
" 22		11.20	1.40	"	9.40	40.125	4.150	2		50	
" 23		7.50	1.00	"	6.50	28.500	4.173	2	50		
" 24		3.00	+	"	3.00	15.250	5.083	2	20	50	
" 25		11.10	1.00	"	10.10	35.250	3.466	2	20		
" 30		12.20	1.00	"	11.20	42.500	3.760	3	100	150	
計			74.00	7.40	+	66.20	260.125	3.921	22	440	450

(土木部令第三十号第三三條第三項)

附表第三(其二) 混 凝 土 作 業 成 績 表

() 内 線 作 業 時 間 (故 障 時 間 7 分 4 秒) 以 下 ナ ス

箇 所 番 号	昭 和 年 月 日	始 終 業 間 時 間	休 止 時 間	故 障 時 間	實 作 業 時 間	打 上 混 凝 土 (立 坪)	一 坪 間 打 上 混 凝 土 (立 坪)	油 耗 品		
								モーター油 (公 升)	グリース (公 升)	ワニス (公 升)
第 五 港 西	2/24	10.50	2.00	+	8.50	20,575	3,547	2	50	100
	" 5	11.00	1.00	"	10.00	45,000	4,500	2	50	
	" 6	10.40	1.00	"	9.40	40,625	4,201		50	100
	" 7	8.30	1.00	"	7.30	40,000	4,706	2		
	" 8	7.00	1.00	"	6.00	30,000	5,000	2		
	" 9	11.10	2.00	"	9.10	37,750	5,209	2	50	100
" 14	12.10	1.00	"	11.10	41,500	3,720	2	20	50	
	計	72.30	9.00	+	63.30	265,450	4,180	12	270	350
第 六 港 西	2/21	7.30	+	+	1.30	5,125	3,216	1	50	
	" 12	8.30	1.00	"	7.30	37,625	4,207	1	50	50
	" 16	4.10	+	"	4.10	20,000	4,700	1	20	
	" 17	10.10	1.00	"	9.10	37,750	4,117		50	50
	" 18	5.00	+	"	5.00	20,000	4,000	2	50	
	" 20	13.30	1.00	2.30	10.00	38,125	(3,057)	3	50	100
	" 21	7.50	+	+	3.00	15,000	5,000	2		
	" 22	16.00	1.00	3.30	12.00	50,125	(3,272)	2	50	100
	" 23	11.30	1.00	3.00	7.30	26,125	(2,889)		50	
	" 29	15.20	1.00	2.00	12.20	37,500	(3,610)	3	100	100
	" 30	6.00	+	2.00	4.00	10,750	(1,591)	1		50
	計	95.40	6.00	13.00	(89.40) 76.40	294,125	(3,282) 3,876	16	470	450
第 七 港 西	3/15	8.00	1.00	0.00	7.00	16,750	(2,227)	2	50	50
	" 7	5.00	+	3.00	2.00	6,500	(1,300)	1		
	" 8	8.30	"	3.00	5.30	25,500	(2,046)	1	100	100
	" 9	20.30	1.00	7.00	10.30	34,375	(1,252)	2	100	50
	" 10	16.10	1.00	10.00	5.10	18,750	(1,227)	2		
	" 12	6.00	1.00	+	5.00	17,000	3,400		50	
	" 15	10.00	1.00	"	9.00	40,000	4,444	1	100	100
	" 16	6.30	1.00	"	5.30	25,250	5,050	1	50	
	" 27	2.30	1.00	"	1.30	10,000	4,000			
	2/6	8.50	1.00	"	7.50	30,625	3,870	2	50	100
	" 7	8.00	1.00	"	7.00	33,000	4,125	1		50
" 9	8.00	1.00	"	7.00	34,375	4,277	2	100		
" 10	5.20	1.00	"	4.20	10,625	3,839	1		50	
" 18	12.50	2.00	"	10.50	56,050	4,370	3	100	150	
" 20	7.30	1.00	2.00	4.30	24,000	(3,822)	2	50		
	計	144.10	14.00	28.00	(130.10) 102.10	391,750	(3,009) 3,840	21	770	550

(土 木 機 會 誌 第 十 五 卷 第 三 號 附 表)

附表第四

沿面工廠20177至風壓獲得搬運輸送機出報

Table with columns for time (時間), speed (速度), and distance (距離). Includes sub-sections for '天候' and '天候'.

附表第五

Table with columns for year/month (年月), quantity (數量), amount (金額), labor (勞務), and cost (金額). Includes sub-sections for '供給' and '合計'.

電氣報告書 11月28日天候表

Table with columns for equipment type (種類), quantity (台數), and status (運轉). Includes a '記事' (Notes) section.

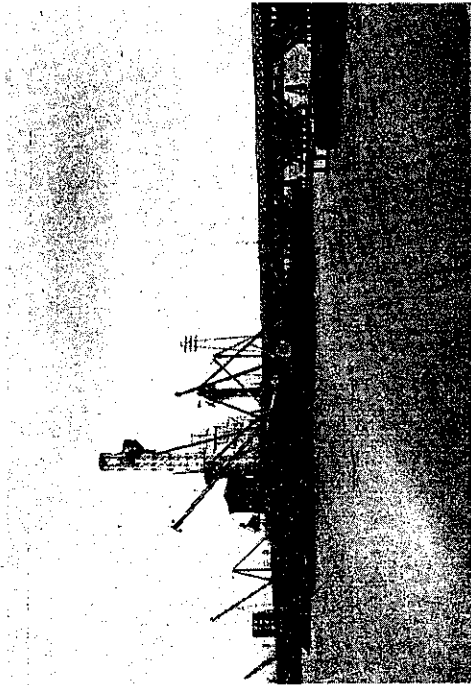
搬運機日報

Table with columns for item name (品名), quantity (數量), and status (運轉). Includes a '備考' (Remarks) section.

機械運轉日報

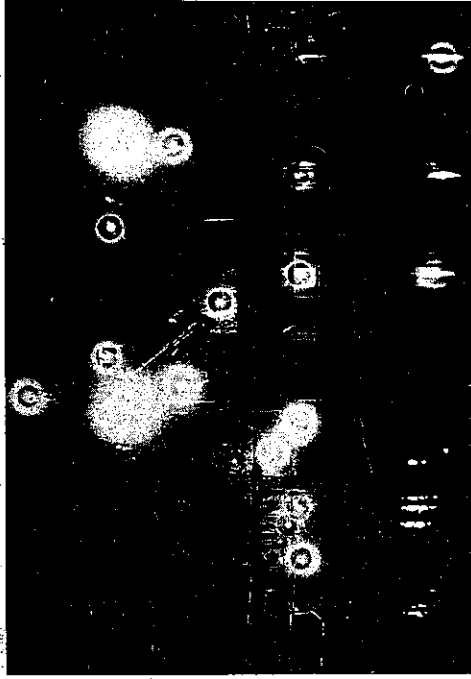
Table with columns for date (日期), location (場所), and status (運轉). Includes a '備考' (Remarks) section.

寫真第一



菅函工事場全景

寫真第二



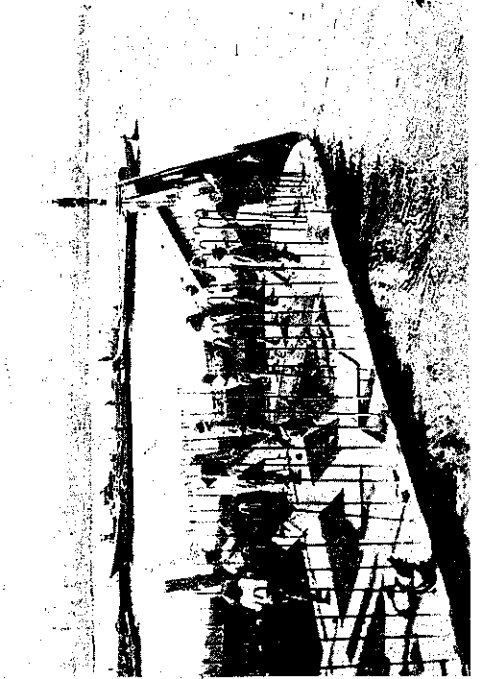
菅函沈下夜間作業

寫真第三



菅函作業室內掘鑿

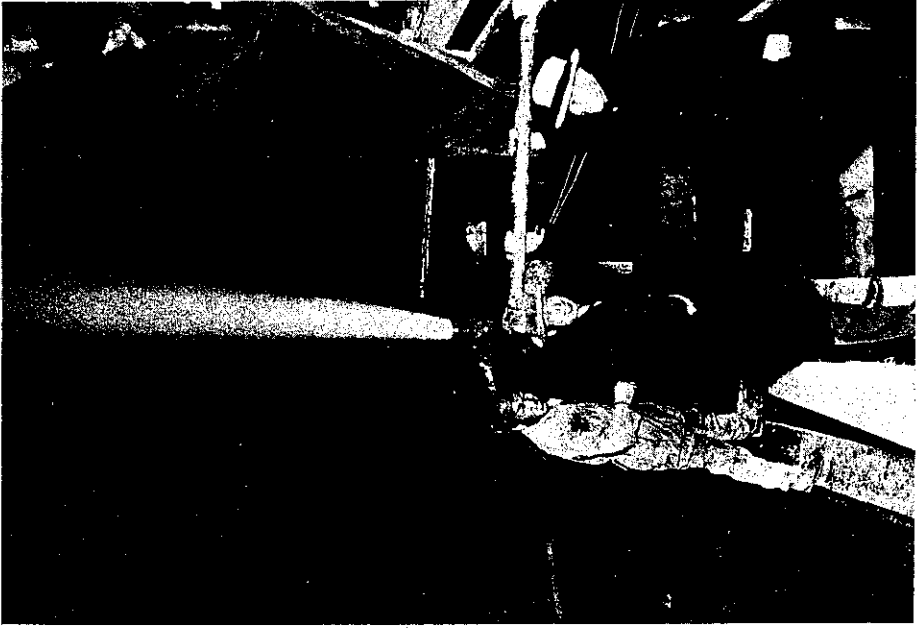
寫真第四



橋脚上部築造工事を終了し菅函上部木材を取外す

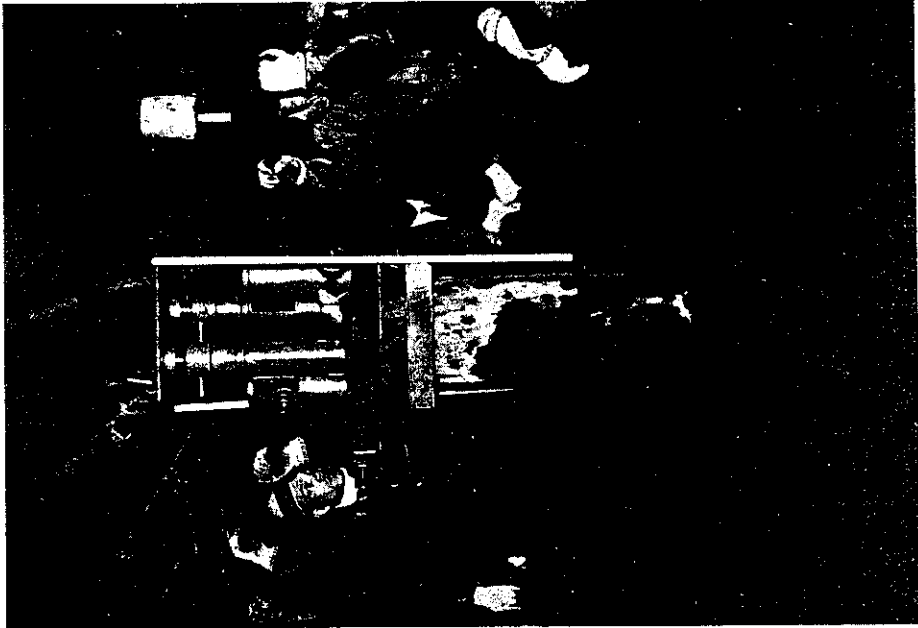
(土木學會雜誌 十九卷 第三號 附録)

寫眞第六



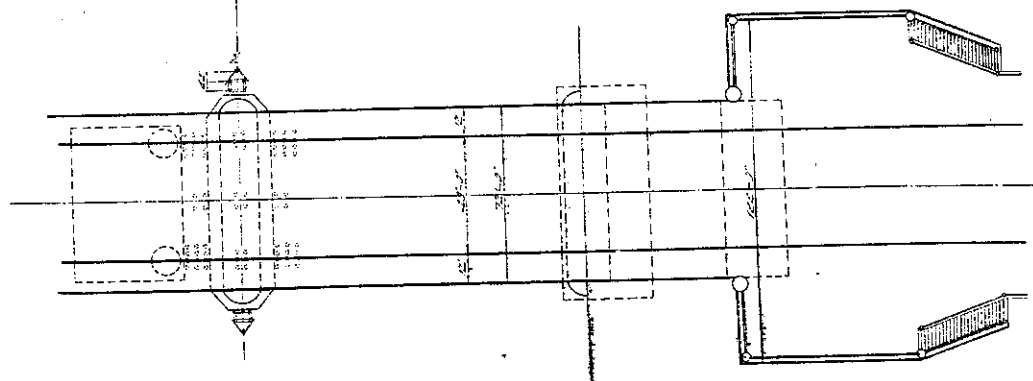
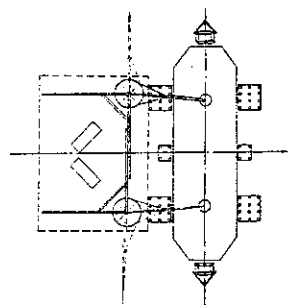
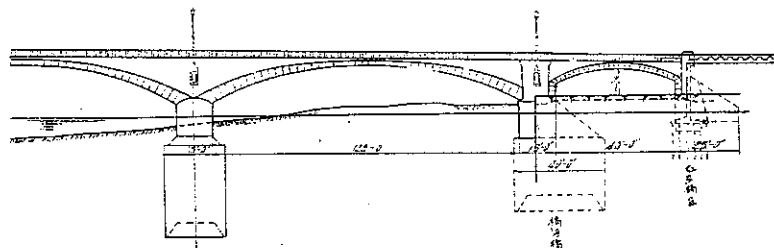
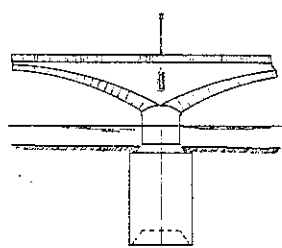
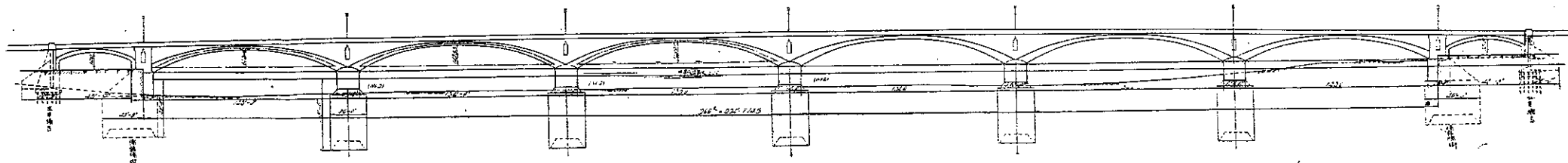
作業室内に混凝土を施し4吋鐵管より混凝土が噴出する所

寫眞第五



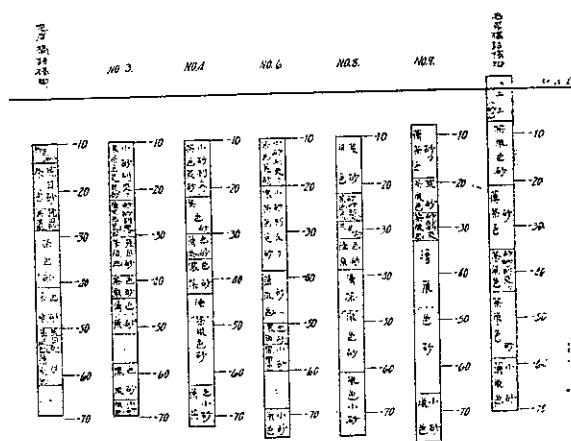
基礎面の耐壓試験

附圖第一 萬代橋一般圖

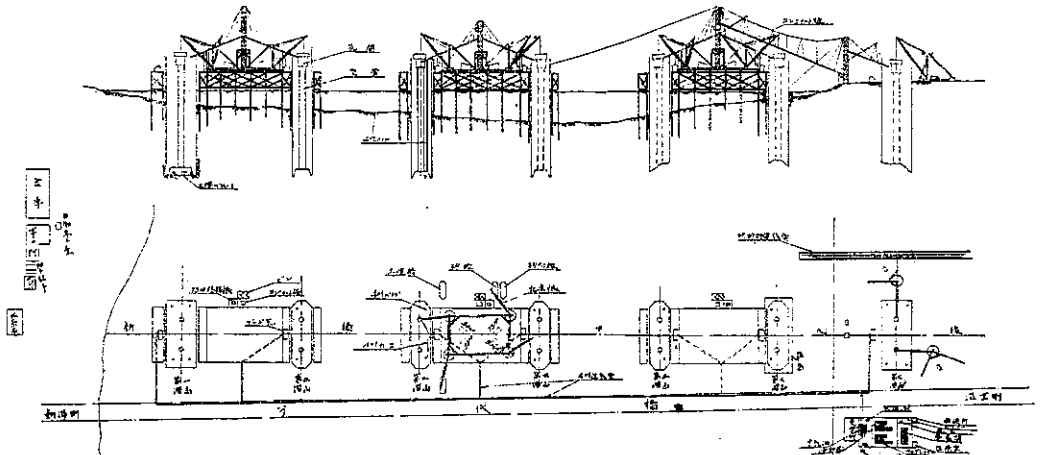


土木學會雜誌第十五卷第三號附圖

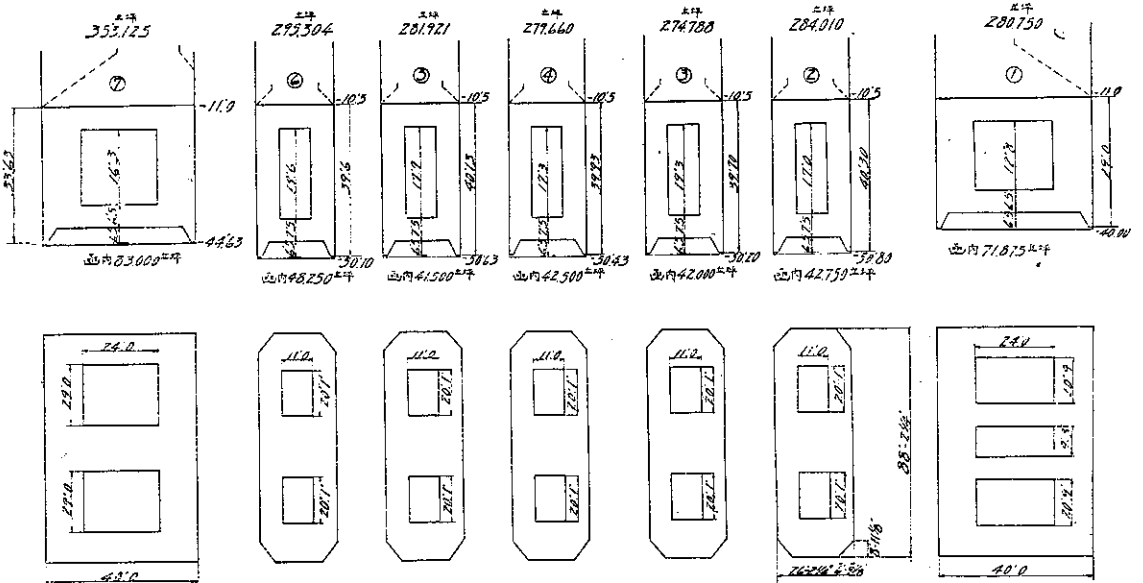
附圖第二 萬代橋地質圖



附圖第三 機械配置圖



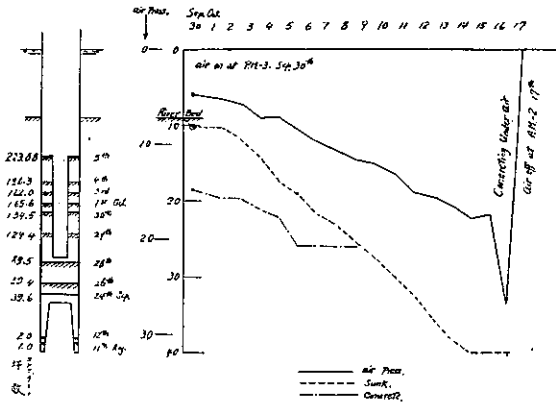
附圖第四



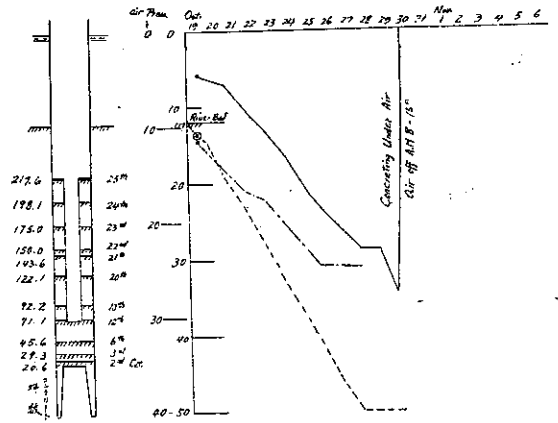
(此圖係根據第十號設計圖繪製)

附圖第五(其一) 潛面沈下狀況圖

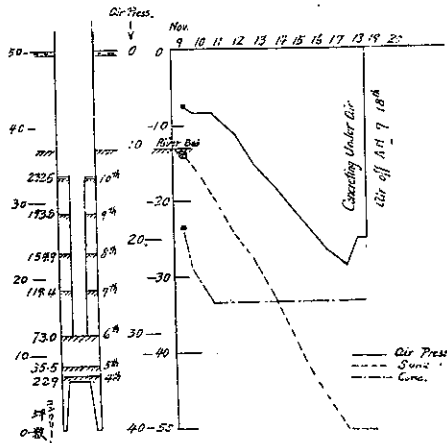
No. 1



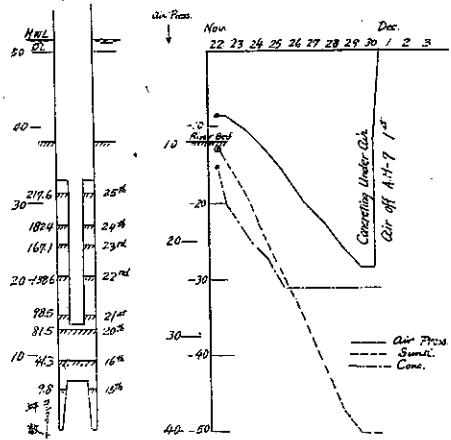
No. 2



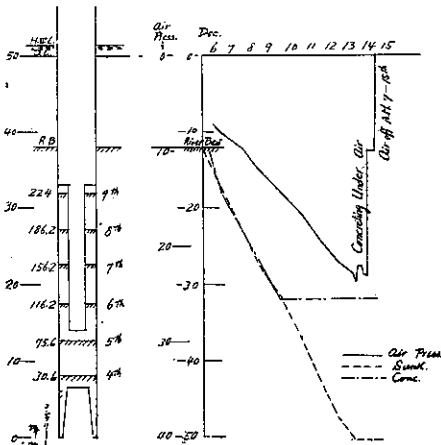
No. 3



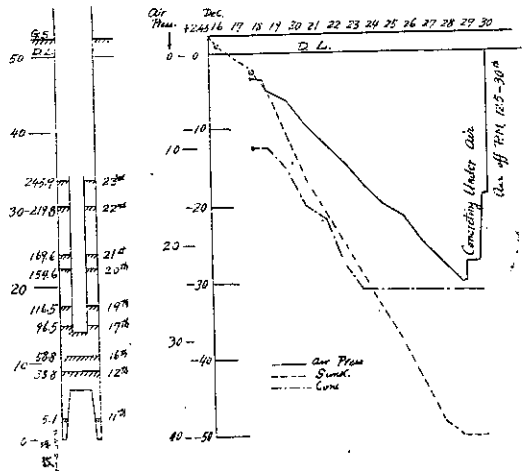
No. 4



No. 5

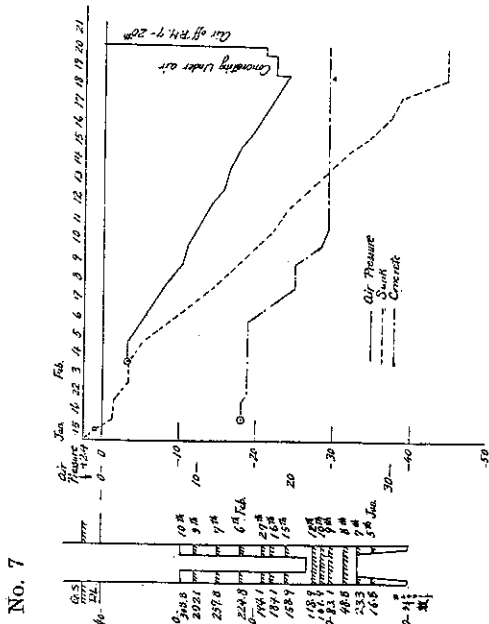


No. 6

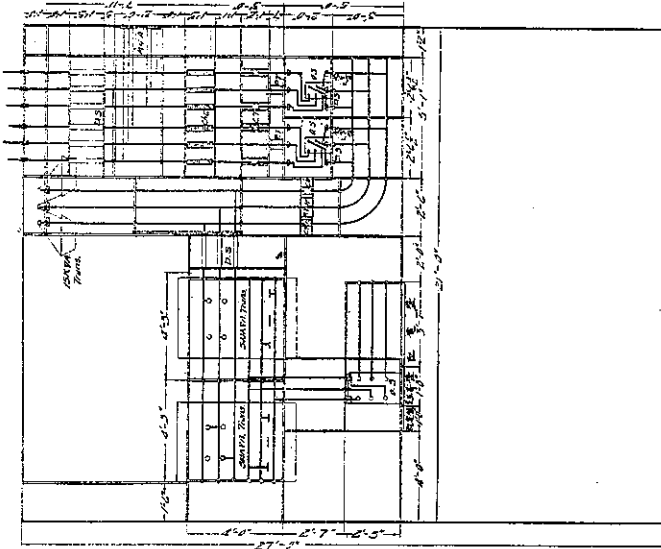


(圖) 潛面沈下狀況圖

附圖第五(其二) 潛面沈下狀況圖



附圖第六 萬代橋變電所平面圖



附圖第七 變電所電線接續圖

