

(1) 最盛期の潜函工事
現場全景。

鶴見火力発電所基礎潜函工事

東京電燈株式会社 大 島 満 一

I、計畫の概要

東京電燈株式会社電力需給の關係は急速の進展を示し既設發電設備の改善と共に既設鶴見火力發電所に隣接して10萬k.w.火力發電所新設計畫を立て電源の充實を計ることとした。

本潜函工事は其の機械及建築基礎として計

畫實施したもので、總數30基、高平均24.9米にして、其の基礎は地表下27.750米の砂利交り砂層の耐壓力 $200\text{ton}/\text{m}^2$ を有する地層に達せしめ上部、機械及發電所建家より來る總荷重61,640tonを支持せしめて居る。

構造は鐵筋混凝土造りの矩形で上部・築基礎梁に接續する「ブラケット」部、地質に應じて潜函長を伸縮す可き軀體部、潜函沈下作

業を司る作業室、並に基礎切換部の四部に大別され「ブラケット」部及軀體部は小型のものにありては周壁のみよりなり大型のものは垂直隔壁により2室乃至3室に區劃され大きさによりA.B B₁.B₂.C.D.D₁.E.F 型の10種類より成つて居る。

而して昭和9年9月基礎工事に着手し、昭和10年3月末迄に基礎潜函工事を完了し、昭和10年12月末迄に5萬k.w.丈け發電を開始し得る様工事を竣工せしむ可き方針の下に總ての

計畫を進めた。

而してセメント及工事用電力を社給とし他は設備一式請負人の負擔とす。

工事施工者 東京電燈株式會社

工事請負者 白石基礎工業合資會社

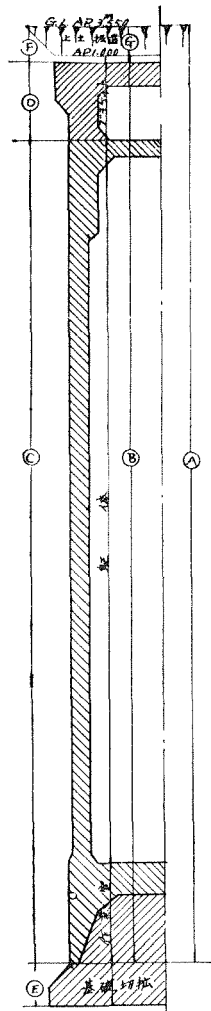
施工場所 川崎市鶴見區大川町

潜函工事着手 昭和9年9月13日

潜函工事終了 昭和10年4月15日

工事主要材料及工費

普通混凝土(1:3:6) 1,944立方米



(2)

潜函寸法表。

註 ハッチングは混凝土工割り表示。

附録中 (A)は地盤より先注し深さ(米)

(C)は中床工端より先注し深さ(米)

(B)は負圧床に深さ(米)基礎切換を含む(米)

以下之深さ 組下ハッチング高H-H'に表ハス。

№1 潜函各部長一覽表

型	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F) _{AP}	潜函番號
A	26.800	24.250	21.850	2.100	.950	.700	12.3.4.5
B	26.650	24.100	21.700	2.100	1.100	.700	6.11.
B ₂	26.500	22.950	21.500	2.100	1.250	.700	7.8.9.10
B ₀₃	26.400	23.800	21.450	2.100	1.350	.700	12.15.
C	26.250	23.500	20.900	2.500	1.500	.700	13.14.15
D	26.850	24.300	22.700	—	.900	.600	17.18.19.20
D ₂	26.850	24.300	21.900	2.100	.900	.700	21.25.
B ₁₅	26.650	24.100	21.700	2.100	1.100	.700	26.30.
E	26.600	24.050	21.650	2.100	1.150	.700	22.23.24
F	26.450	23.900	21.100	2.500	1.300	.950	27.28.29

潜函各壁壁床厚並大寸法一覽表

種類 型	壁厚(米)		床厚(米)		水平断面			貫直 埋設数	潜函番號	
	周壁	隔壁	作業室	中床土床	上床	躯体	水外			
A	400	300	650	400	1400	700x400	20x20	13x41	2	12.3.4.5
B	450	—	650	400	1400	580x480	28x18	40x40	6	6.11.
B ₂	450	300	700	400	1400	830x830	32x28	70x40	2	7.8.9.10
B ₀₃	450	300	700	400	1400	810x810	32x28	70x40	2	12.15.
C	500	300	300	450	500	1025x390	42x52	112x65	2	13.14.15
D	400	—	650	400	—	—	—	—	0	17.18.19.20
D ₂	400	—	650	400	400	400x515	30x30	45x40	0	21.25.
B ₁₅	450	300	650	400	400	580x480	28x18	50x40	0	26.30.
E	400	300	650	400	400	620x400	32x30	55x42	1	22.23.24
F	500	—	700	450	500	620x400	32x30	55x42	0	27.28.29

註 1 水平断面積ハ 外側寸法ニ由ル。

2 発電所下面積 = 477.110^m

3 発電所ハ潜函、下面積ニ比率ハ、次通リ

下床土床 = 14.8% 躯体 = 14.0% 水外 = 14.7% 基礎床 = 23.8%

鐵筋混凝土(1:2:4) 7,302立方米
 鐵筋數量 518屯
 セメント使用數量 57,654袋
 出後延人員 49,063人
 馬延總數 304頭
 總工費 403,006圓

(上部荷重+潜函自重)×(推定地下水の揚壓力+推定摩擦力)=地壓力
 地下水の揚壓力=双口平面積 1 m² に對し 10 噸と假定す
 推定摩擦力=潜函周壁 1 m² に對し 1.0 噸と假定す

II、設計基準

1、潜函基礎に於ける地壓力の算定は次の通り取扱ふ。

2、潜函躯体部にかかる内外壓力の算定は次の通りとす。

外部土壓力は地下水の影響を受けたる土壓とし水壓の倍と假定す。

№2 各潜函沈下作業実績比較統計表(沈下表、沈下日数=ヨル)

番 号	型	年月日		作業日数	延長		沈下量(日数)		作業	バケツ回数		振替土 m ³	
		開始	終結		A	B (米)	A-対シ	B-対シ		延入負(統計)	(トナリ)	統計	1日
1	A	9-10-2	9-12-10	58	29	25.655	0.442	0.884	823	3432	4.17	5274	1823
2	-	9-10-21	9-12-16	53	26	26.998	0.431	0.861	797	3288	5.25	2440	2695
3	-	9-11-28	10-1-31	65	28	26.100	0.401	0.832	819	3413	6.61	2800	1950
4	-	9-11-29	10-2-2	104	21	25.066	0.241	1.122	594	3389	5.03	5711	252
5	-	9-12-3	10-3-26	115	30	25.130	0.218	0.837	892	4405	4.94	4824	1810
6	B1	9-10-12	9-12-5	55	24	26.890	0.454	0.939	686	3472	5.09	4790	1970
7	B2	9-10-18	9-12-5	49	31	26.369	0.518	0.818	1081	5616	5.20	7161	2310
8	-	10-2-13	10-3-20	45	28	26.475	0.543	0.875	827	4490	5.43	7170	2560
9	-	9-11-29	10-2-18	82	35	25.895	0.316	0.739	1029	6171	5.68	7180	2660
10	-	9-12-6	10-3-17	132	23	26.857	0.180	1.080	727	3934	5.41	4815	2290
11	B1	10-2-18	10-4-3	45	18	26.755	0.550	1.374	512	2238	4.37	4120	2560
12	B2	9-10-28	10-1-3	78	36	26.797	0.318	0.689	1208	6412	6.32	4560	2560
13	C	9-11-27	10-3-3	97	38	26.321	0.251	0.640	1261	6936	5.50	7800	2280
14	-	10-3-3	10-4-7	26	30	26.587	0.687	0.818	1134	4458	3.93	4310	2100
15	-	9-12-13	10-1-10	118	30	25.073	0.212	0.835	1196	4861	4.07	9315	2500
16	B2	10-1-8	10-9-12	64	27	26.732	0.387	0.903	828	3648	4.76	6849	2530
17	D	9-11-30	10-1-29	61	31	25.625	0.420	0.827	721	4537	6.20	2302	917
18	-	10-2-20	10-3-28	36	25	26.952	0.693	1.130	576	8757	6.31	2724	1240
19	-	9-12-6	10-3-4	81	24	26.324	0.324	1.092	633	3747	5.14	3890	1455
20	-	10-1-9	10-3-14	65	26	25.511	0.391	0.981	605	3790	6.27	2806	1530
21	D2	9-11-15	10-1-21	67	26	25.980	0.377	1.000	623	3440	5.52	2570	1110
22	E	9-11-16	10-1-31	78	31	25.333	0.225	0.817	915	5168	5.64	4171	1448
23	-	9-11-22	10-1-25	75	28	26.031	0.397	0.930	767	4424	5.77	4270	1530
24	-	9-12-10	10-3-25	105	17	27.531	0.225	1.400	550	2756	5.01	4052	2280
25	D3	10-1-6	10-2-27	53	30	26.142	0.493	0.871	786	4738	6.03	2770	1307
26	B3	9-11-12	9-12-30	48	21	26.773	0.516	1.180	596	2550	4.28	4180	2280
27	F	9-11-3	10-1-10	72	29	25.988	0.361	0.895	973	5281	5.43	6604	2689
28	-	9-11-22	10-2-21	51	27	26.244	0.475	0.898	761	3222	4.23	4180	2280
29	-	9-12-9	10-2-17	71	29	25.691	0.361	0.886	861	2703	4.31	4320	1759
30	B3	10-1-4	10-2-23	51	27	25.829	0.506	0.856	734	3085	4.21	4370	1790
合計				2197	822	756.580	0.387	0.920	24,611	27027	5.17	16989	2205

註 本統計は振替開始の終結期間(晴)はニ行切替作業(零セシモ)も含む
 作業日数(A)は振替開始の終結日数 (B)は振替作業の実際日数

(3)

各潜函沈下作業
 実績比較統計表

潜函内に常に淡水を填充するを原則とす。
従て潜函軀體に及ぼす外力は内外水壓の差
即ち總水頭の20%相當する力に對し安全な
る様壁厚及鐵筋量を定める事とする。

3、潜函「ブラケット」部は上部建築基礎梁
より來る荷重を潜函軀體に傳えるに壓力の
分布を均等ならしむる構造となし上中二段
の水平床版により補剛し且つ「ラーメン」
として、應力影響範圍は軀體周壁も其の壁
厚を増大補強する事とした。

4、基礎地盤の安全耐力、設計に先ち發電所
敷地内3箇所試鑽の結果を參酌し75.0 t/m^2
以内とする。

III、一般設備

本潜函工事完成に要せし諸設備は別表記載
の通りであり、而して會社現場係員事務所セ
メント倉庫、セメント試験所を除く外は全部
請負人に於て設備せしものである。

№3 各潜函基礎切換の断氣迄作業実績比較統計表

番 号	型	年月日		作業日数		延長 (米)	地下量(日数)		作業 延尺量	バレット (統計)	回数 (1人別)	厚壁土 m^3	
		掘始	掘終	A	B		A-対	B-対				統計	B日量
1	A	9-12-11	9-12-12	2	1	0.950			14	?		2886	
2	.	9-12-12	9-12-19	3	2	.			46	18		.	
3	.	10-2-1	10-2-2	2	1	.			34	65		.	
4	.	10-3-13	10-3-15	3	1	.			69	153		.	
5	.	10-4-27	4	1	1	.			15	37		.	
6	B ₁	10-12-6	10-12-9	3	2	1.100			77	26		3605	
7	B ₂	10-12-6	.	1	1	0.520			39	55		16.00	
8	.	10-3-31	10-4-3	3	2	1.350			94	160		54.28	
9	.	10-2-19	10-2-22	2	2	.			120	497		.	
10	.	10-3-18	10-3-20	2	1	.			57	121		.	
11	B ₁	10-8-3	10-8-5	3	1	1.100			57	78		3605	
12	B ₂	10-1-4	10-1-6	3	2	1.350			96	178		60.85	
13	C	10-3-6	10-3-8	3	1	1.500			97	229		76.79	
14	.	10-4-8	10-4-11	4	2	.			108	758		72.50	
15	.	10-4-11	10-4-19	9	4	1.4-1.8			305	527		92.83	
16	B _{2s}	10-3-13	10-3-14	2	1	1.350			66	66		60.85	
17	D	10-1-30	10-1-21	2	2	2.900			15	?		14.92	
18	.	10-3-29	10-3-30	2	1	.			16	?		.	
19	.	10-3-8	4	1	1	.			18	37		.	
20	.	10-3-15	4	1	1	.			35	141		.	
21	D _s	10-1-22	10-1-24	3	1	.			51	123		.	
22	E	10-2-1	10-2-4	4	2	1.300			74	290		42.20	
23	.	10-1-26	10-1-27	2	1	1.150			35	45		30.78	
24	.	10-5-26	4	1	1	.			32	18		.	
25	D _s	10-2-28	10-3-6	2	1	0.900			32	65		14.92	
26	B _{1s}	10-2-31	10-1-4	5	1	1.100			49	88		36.4	
27	3	10-1-10	10-1-16	3	2	1.510			75	151		49.65	
28	.	10-2-12	10-2-13	2	1	1.550			47	80		60.25	
29	.	10-2-18	10-2-21	4	2	1.300			95	223		52.21	
30	D _{1s}	10-2-24	10-2-25	2	1	1.100			49	65		36.05	
合計				82	43	24.63	0.1120	0.607	943			4632.62601	27.1

(4)
各潜函基礎切換より断氣迄の作業実績比較統計表。

註 本統計基礎切換掘壁始り終り迄期間=掘壁+エース
作業日数中(A)掘壁始り終り迄日数 (B)掘壁作業+エース日数

N.4 機械設備数量一覽表

品名	形状寸法(其他)	使用箇所	数量	摘要
空気圧 樫機	220 HP ロ-プリー ヌイロモヤ/Co製	原備機室	1台	空気量=1200 Cub/Min
"	200 HP フェアバート ヌイロモヤ/Co "	"	1 "	" = 1350 "
"	150 HP " サバコ Co "	"	1 "	" = 840 "
"	75 HP " イシガハル Co "	"	1 "	" = 420 "
捲揚機	50 HP	ガイテリック用	1 "	
"	50 HP	ステラック用	1 "	
"	30 HP	ア-ホスト用	2 "	
"	30 HP	ステラック用	2 "	
"	25 HP	排土捲揚用	1 "	
"	20 HP	排土捲揚用	7 "	
"	20 HP	混凝土捲揚用	2 "	
製氷機	75 HP	製氷用	1 "	
タービンポンプ	15 HP 揚程 20'	給水水管用	4 "	
深井ポンプ	3 HP " 40'	水替用	1 "	
タービンポンプ	1 HP " 18'	"	4 "	
医療管		潜函病室用	1 "	
ロック	大型(本丸(重量約3 ^噸)至6 ^噸 、1-0)	潜函作業用	3 "	
"	" 2.割(")	"	4 "	
"	小型(本丸(" 2 ^噸)至5 ^噸 、8-5)	"	1 "	
"	" 2.割(")	"	2 "	
スベリシヤフト		"	12 "	
シヤフト	至4尺 長10尺±1	"	68 "	
ガイテリック	50 HP 7-6長=100'	"	1 "	
ステラック	50 HP " " 70'	"	1 "	
"	30 HP " " 60-70'	"	2 "	
キュービケー	20 HP (21切録)	混凝土作費用	2台	
コンクリートブロー	30 HP 401高-120呎 N22高-90呎	"	2台	
コンクリートシユート	21刀用 長12.5、13本	"	216呎	
"	" 6.5、6本	"	36呎	
角 楯	6.5、20本	"	120呎	
丸 楯	5.5、12本	"	60呎	
ニ 股 楯	3.5、1	"	2呎	

(5)
機械設備数量
一覽表。

IV、潜函工事施工の概要

潜函据付に先ち地表下1米内外の深さを潜函大きさより四周1.0米の餘裕ある大きに敷取りたる上、双口金物を所定の位置に据付け型枠、鉄筋を組立て先づ作業室の混凝土を施工す。次に軀體部分の混凝土を繼ぎ足し、其の硬化を待ちて湧水排除に支障なき深度迄は送氣を行はず、素堀にて掘鑿しつゝ潜函沈下作業をなし、而して湧水量増加するに及んで巖盤に移り壓搾空氣送入に必要な諸設備を施したる後作業室内に送氣し、氣壓を以て地下水

の浸入を防ぎ氣壓掘にて沈下作業をなす。軀體混凝土は潜函沈下の進行に伴ひ順次繼ぎ足し、相併行して進むものにして、沈下の深度所定の地盤に達したる時地質を檢査し、耐壓試験を行ふ。試験の結果地耐力充分なるを確めたる後基礎部の切擴作業を進め、以て切擴部及作業室内に混凝土を填充し、潜函沈下作業を終るものとする。

因に本工事施工中 No.26 潜函地表下20.5米沈下したる位置に於て作業中の潜函夫總員5名を死傷せしめ業界に多大の衝動を與えしのみならず、未だ類例のない大事故であつて、

№5 潜函内瓦斯分析成績一覽表

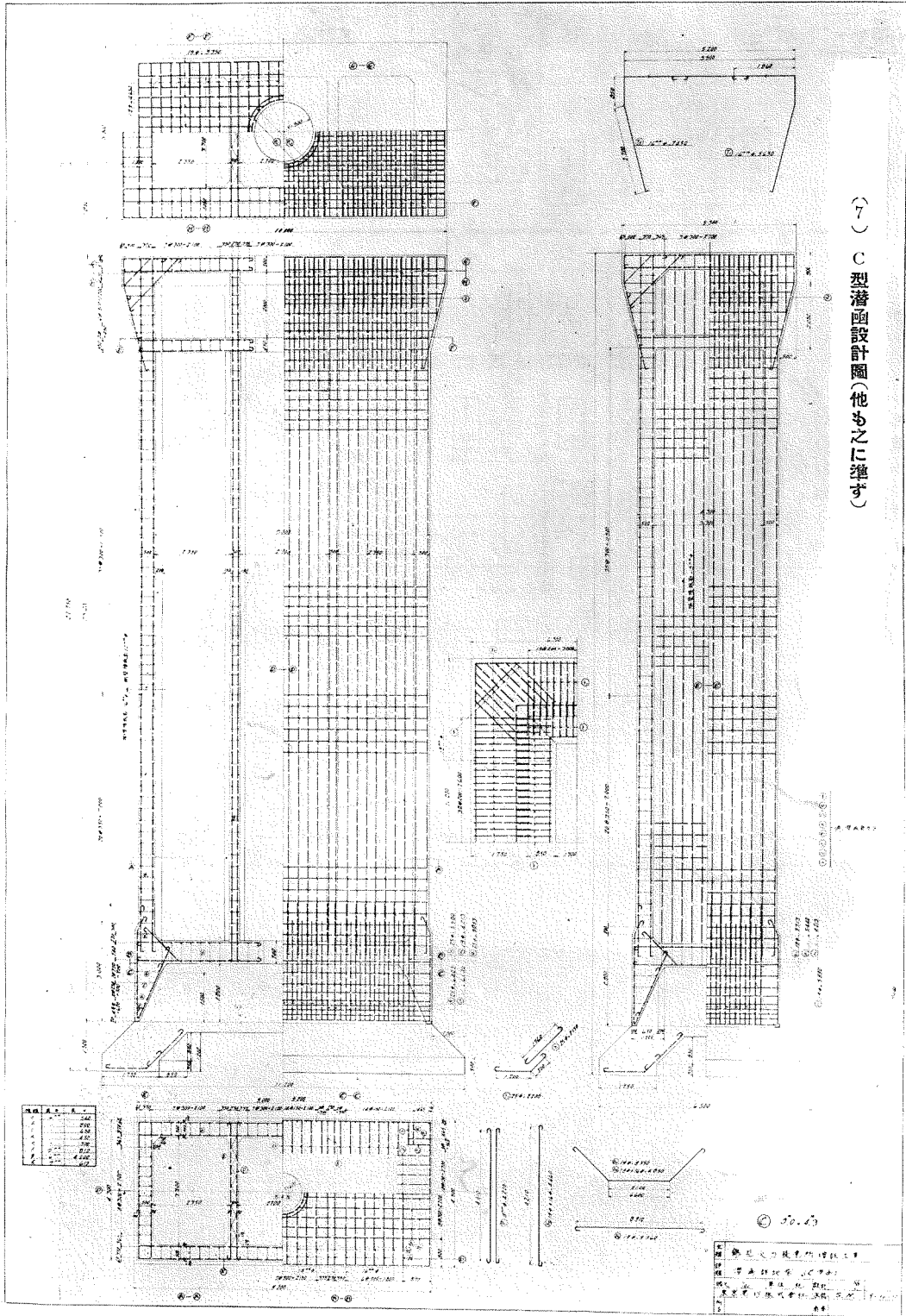
番号	型	採取年月日	深度(米)	地 質	試 験 成 績 %				摘 要
					炭酸ガス	酸素	瓦斯	窒素	
4	A	10-3-9	22.0	青灰色砂混粘土	0.1	20.4	0	—	
5	"	10-3-23	21.5	青灰色粘土	0.1	20.0	0	—	
8	B ₂	10-3-23	19.0	青灰色粘土	0	20.2	0	—	
		10-3-30	23.0	土 丹	0	20.0	0	—	
9	"	10-2-16	23.0	硬質粘土	0.1	20.4	0	—	
10	"	10-3-16	23.8	青灰色硬質粘土	0	20.4	0	—	
11	B ₁	10-3-30	20.5	青灰色粘土	0	20.4	0	—	
12	B ₂	10-3-30	24.0		0	20.7	0	—	
13	C	10-2-25	16.0	青灰色砂混粘土	0	20.8	0	—	
		10-3-5	23.0	青灰色粘土(傾斜)	0.1	20.3	0	—	
		10-2-2	5.0	粘土混、砂	0.1	20.4	0	—	
14	"	10-3-23	12.5	青灰色粘土砂混	0	20.1	0	—	
16	B ₂	10-2-25	15.5	青灰色砂混粘土	0	20.8	0	—	
18	"	10-3-16	12.5	青灰色粘土砂混	0	20.2	0	—	
20		10-2-16	11.0	粘土混、砂	0.1	20.8	0	—	
		10-3-3	15.0	青灰色粘土	0.1	20.4	0	—	
21	D ₅	10-1-10	18.0		0	20.3	0	—	
23	E	9-1-3	14.0		0	22.6	0	—	
26	B ₃	9-12-31	26.0		0	20.4	0.15	—	
		10-1-8	21.0		0	20.0	0	—	
		10-1-9	21.0		0.3	20.0	0	—	
27	F	9-12-31	18.0		0	20.2	0	—	
29	"	10-2-2	23.0	砂混、粘土	0	20.4	0	—	
30	B ₃	10-2-16	22.5	褐色土丹	0.1	20.4	0	—	
平均									

(6)
潜函内瓦斯分
析成績一覽表

種々物議を醸した。事故の原因に就て探究したる結果土砂中に有機物質の混在せしと管内空気を分析したるに0.15%のメタン瓦斯存在し且つ土砂中に煙草の吸殻一個を發見したる事實に照し管内に於て爆發性急劇燃焼を惹起したるものと斷定せし、引火の原因としては煙草を喫すべくマッチを擦りたる際引火したるものと認めらる。以上は工事關係者及監督

官廳の意見の一致したる結論である。爾後潜函作業は潜函内空気の分析を行ひ、瓦斯存在の有無を試験すると共に引火の原因となる可き諸設備及換氣方法の改善檢定燈の使用等により絶體的な安全を期した。瓦斯分析の結果は別紙の通りで其の後の記録には別に危險性瓦斯の存在を認めず殆んど杞憂に過ぎなかつた惑がある。

(7) C型潜函設計圖(他も之に準ず)

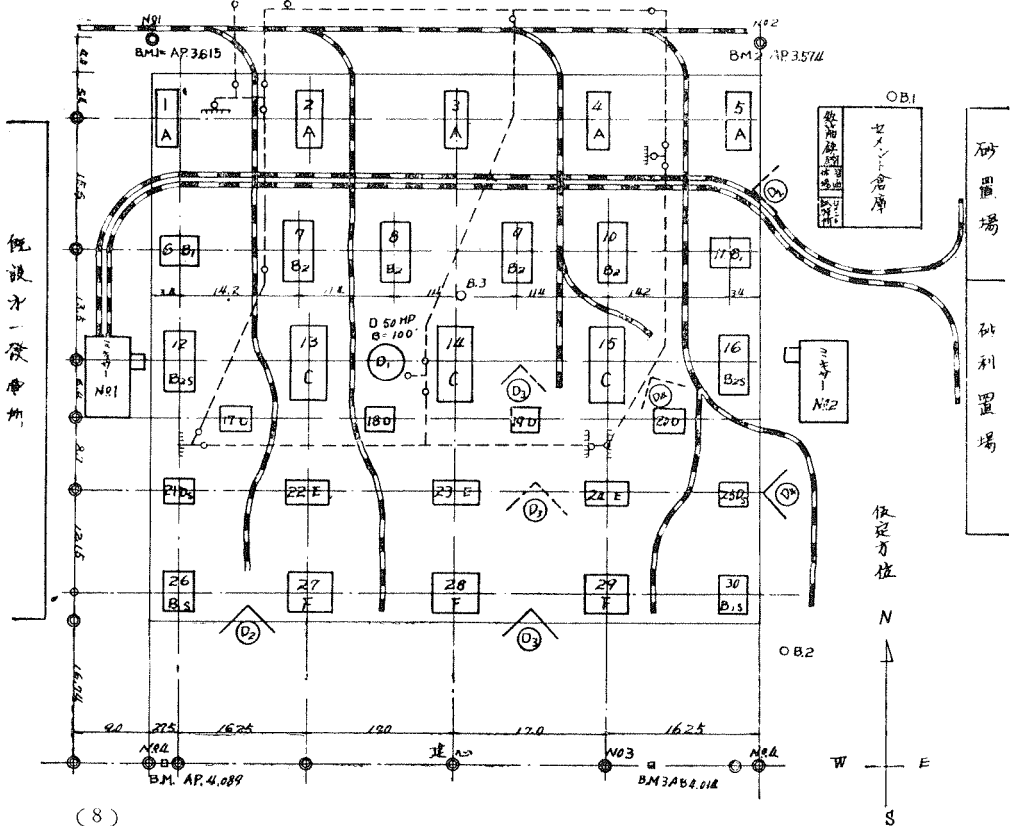


會社事務所

○	●	⊙	⊕	⊖	⊗	⊘	⊙	⊕	⊖	⊗	⊘	⊙	⊕	⊖	⊗	⊘	凡例
○	●	⊙	⊕	⊖	⊗	⊘	○	●	⊙	⊕	⊖	⊗	⊘	○	●	⊙	ミキサー車
○	●	⊙	⊕	⊖	⊗	⊘	○	●	⊙	⊕	⊖	⊗	⊘	○	●	⊙	タイピロミ
○	●	⊙	⊕	⊖	⊗	⊘	○	●	⊙	⊕	⊖	⊗	⊘	○	●	⊙	上砂運搬線
○	●	⊙	⊕	⊖	⊗	⊘	○	●	⊙	⊕	⊖	⊗	⊘	○	●	⊙	土封及土留シ
○	●	⊙	⊕	⊖	⊗	⊘	○	●	⊙	⊕	⊖	⊗	⊘	○	●	⊙	砂利運搬線
○	●	⊙	⊕	⊖	⊗	⊘	○	●	⊙	⊕	⊖	⊗	⊘	○	●	⊙	砂利セメント運搬線
○	●	⊙	⊕	⊖	⊗	⊘	○	●	⊙	⊕	⊖	⊗	⊘	○	●	⊙	オシロイ
○	●	⊙	⊕	⊖	⊗	⊘	○	●	⊙	⊕	⊖	⊗	⊘	○	●	⊙	ブーム長
○	●	⊙	⊕	⊖	⊗	⊘	○	●	⊙	⊕	⊖	⊗	⊘	○	●	⊙	ブーム長
○	●	⊙	⊕	⊖	⊗	⊘	○	●	⊙	⊕	⊖	⊗	⊘	○	●	⊙	ブーム長
○	●	⊙	⊕	⊖	⊗	⊘	○	●	⊙	⊕	⊖	⊗	⊘	○	●	⊙	ブーム長
○	●	⊙	⊕	⊖	⊗	⊘	○	●	⊙	⊕	⊖	⊗	⊘	○	●	⊙	ブーム長
○	●	⊙	⊕	⊖	⊗	⊘	○	●	⊙	⊕	⊖	⊗	⊘	○	●	⊙	ブーム長
○	●	⊙	⊕	⊖	⊗	⊘	○	●	⊙	⊕	⊖	⊗	⊘	○	●	⊙	ブーム長
○	●	⊙	⊕	⊖	⊗	⊘	○	●	⊙	⊕	⊖	⊗	⊘	○	●	⊙	ブーム長

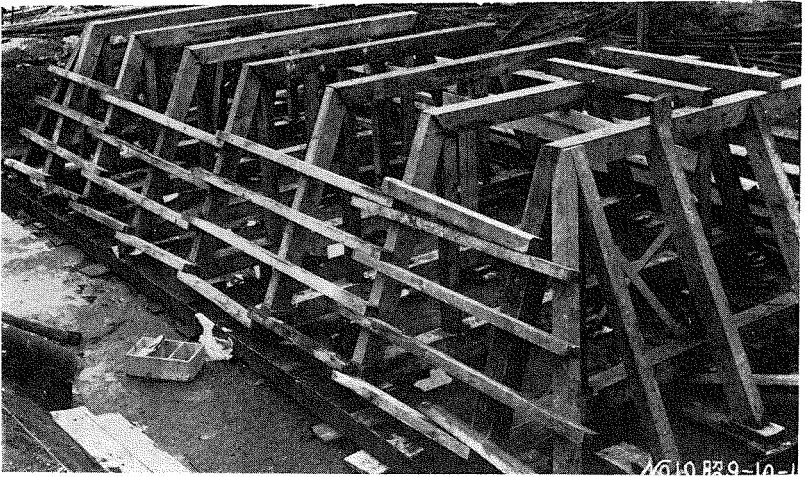
30	1350	1	
HP増設 各区	220	1200	1
200	1350	1	
150	880	1	
75	450	1	
645	320	4	

石石倉庫
白石事務所



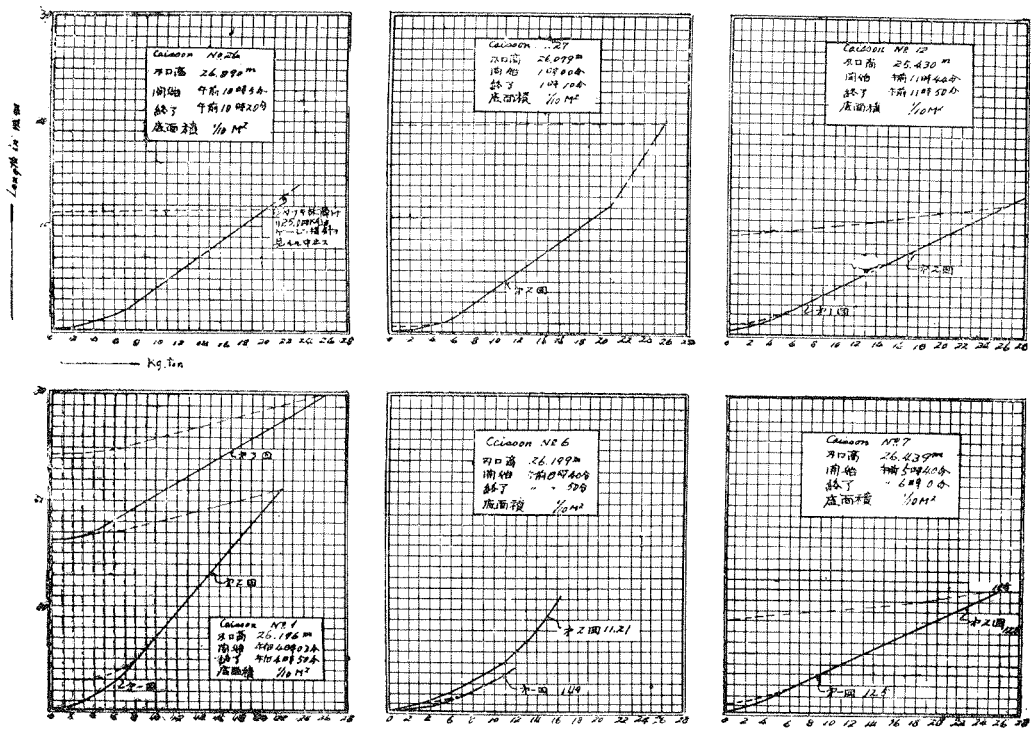
(8)

現場諸設備・潜函
配置及中心測點關
係指示圖。

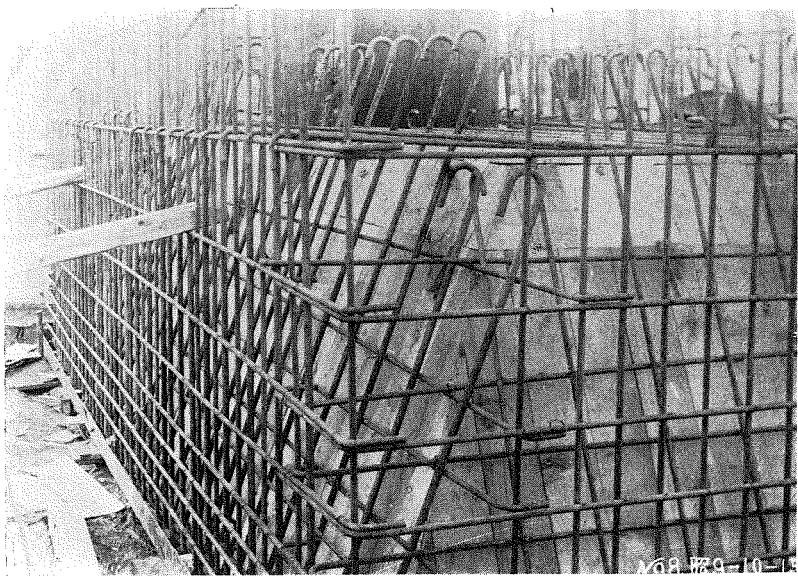


(9)

潜函双口セメントル
の組立。

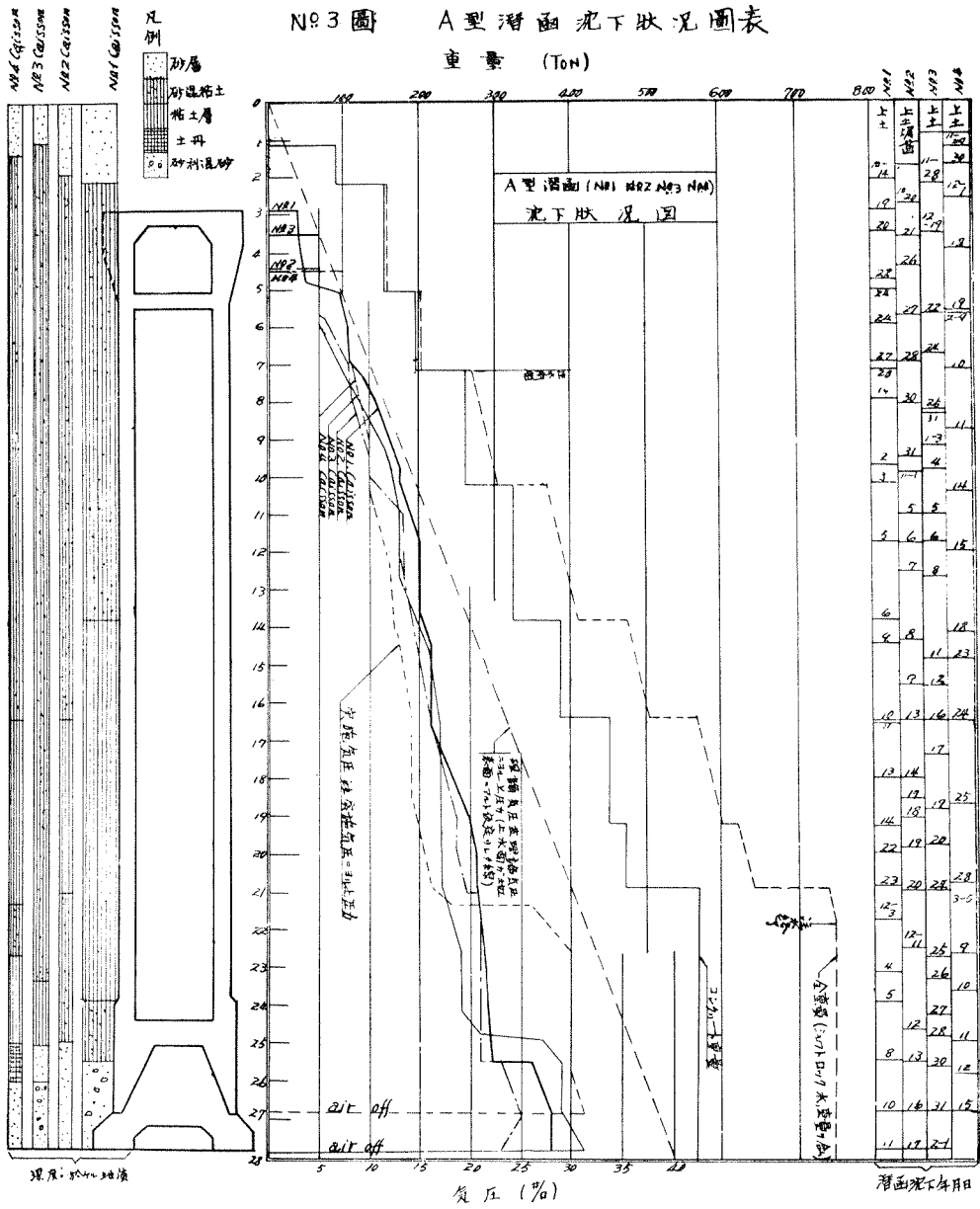


(10) 潜函内地耐力試験圖表。

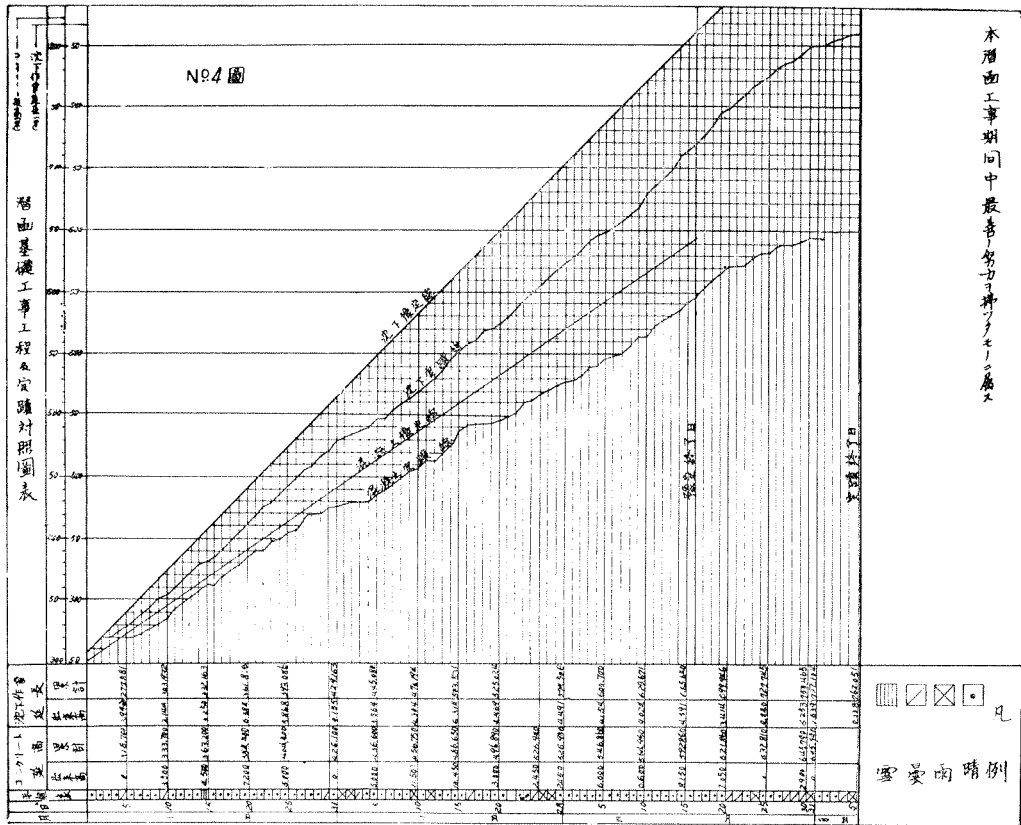


(11)
 作業室の鉄筋
 配列。

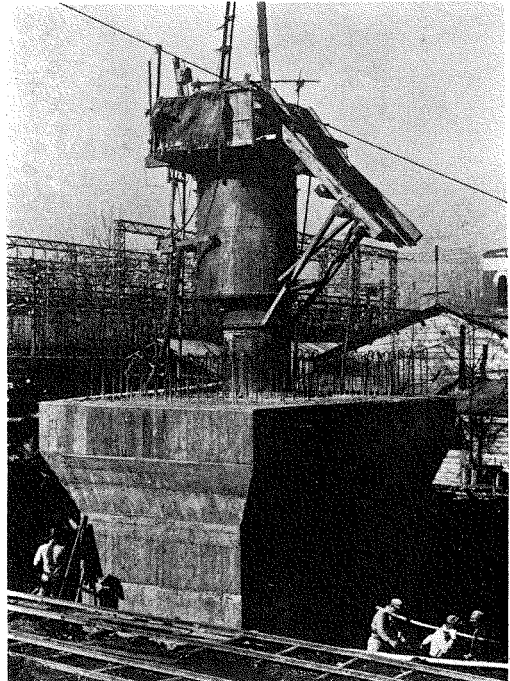
Nº3圖 A型潛函沈下狀況圖表
重量 (Ton)



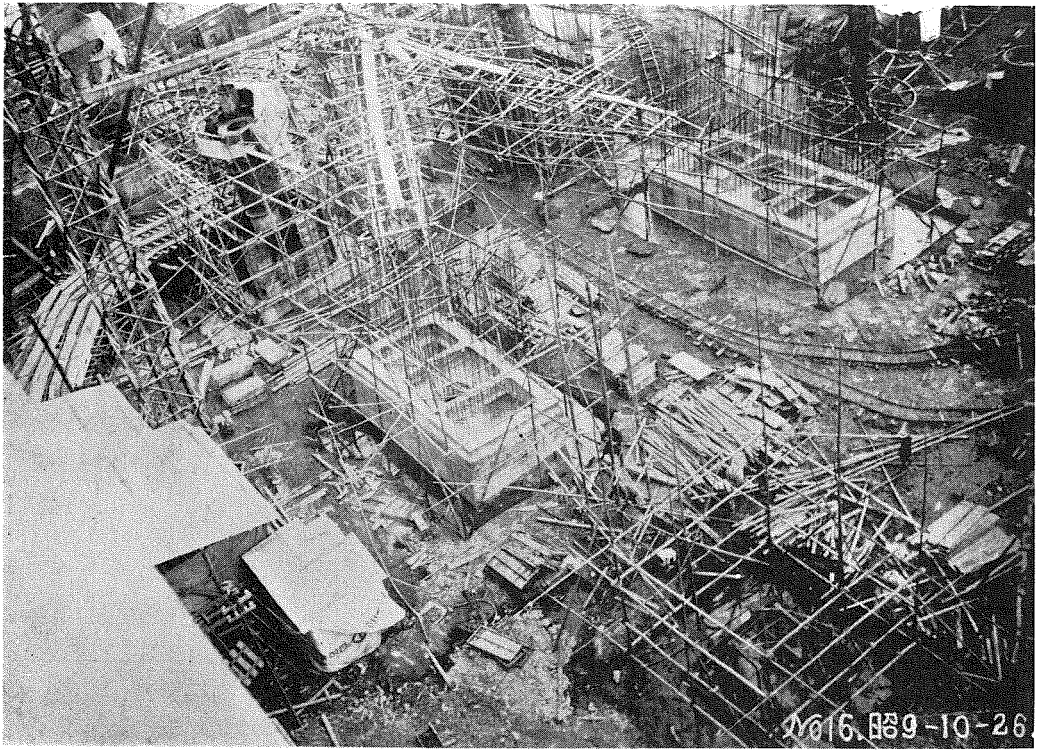
(12) 潛函沈下狀況圖。



(13) 潜函基礎工事工程及実績対照表。



(14)
上部ブラケット
ト付潜函。



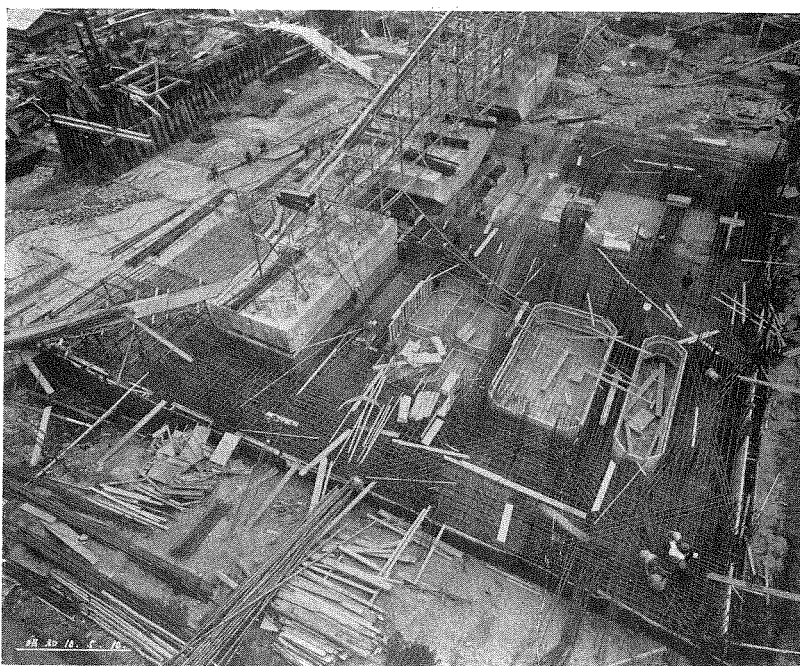
(15) 工事中の一端 (中央の2基は(型作業室コンクリート終了状態)



(16)
作業室内
の振整状
況。



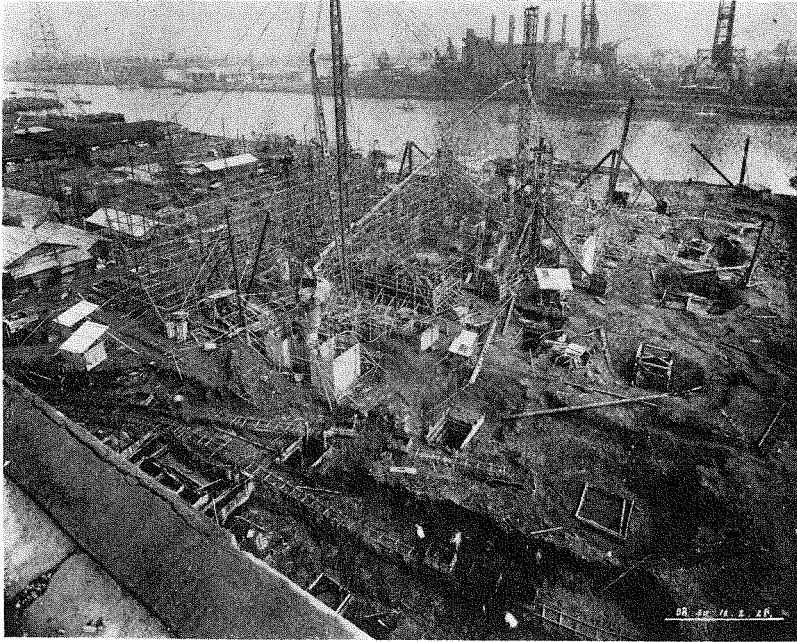
(17) 完成に近き現場全景。



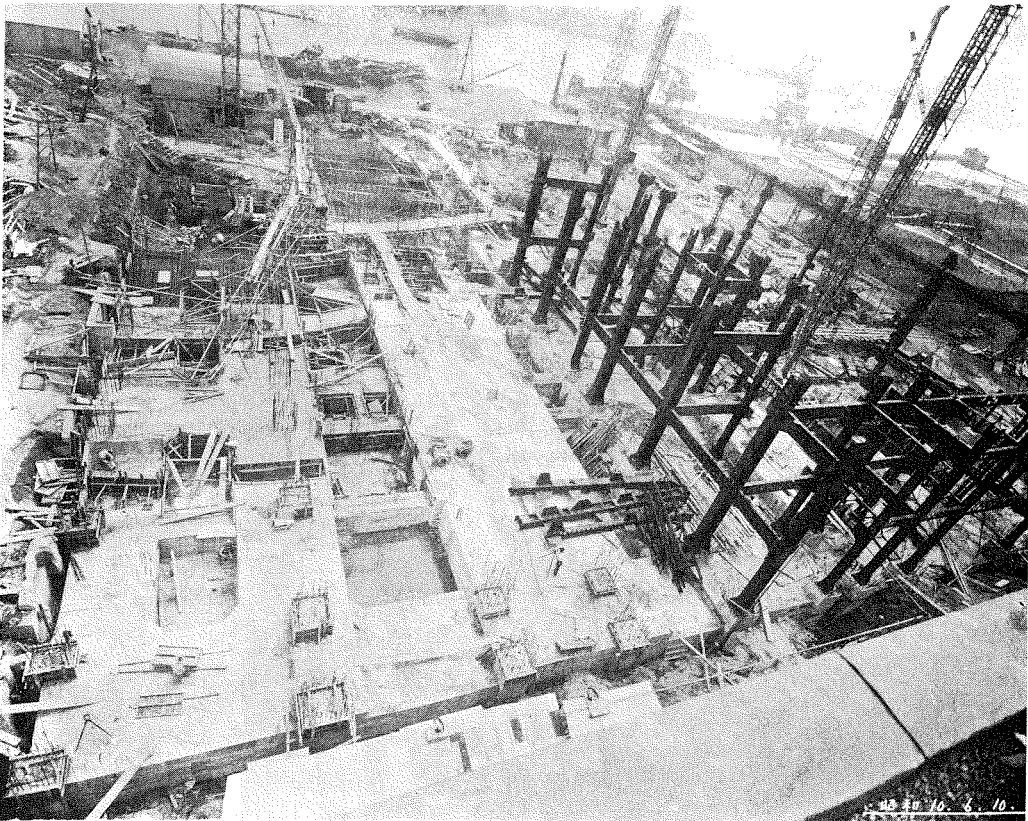
右端の穴及木枠は沈下完了潜函上部の土留用堰枠にして潜函工事完成後地表下 2 m550の深さまで建築基礎面全部土を取り除きたる後潜函上部プラットフォーム及基礎梁を構築するものなり。中央部板圍は沈下道程にある土留用堰枠。

(18)

潜函作業終了、建築基礎梁鉄筋の配列。



(19)
潜函上部建築基礎
築混凝土上に鉄骨
建付の一部。



(20)
基礎部完成上部構
築中の発電所。