

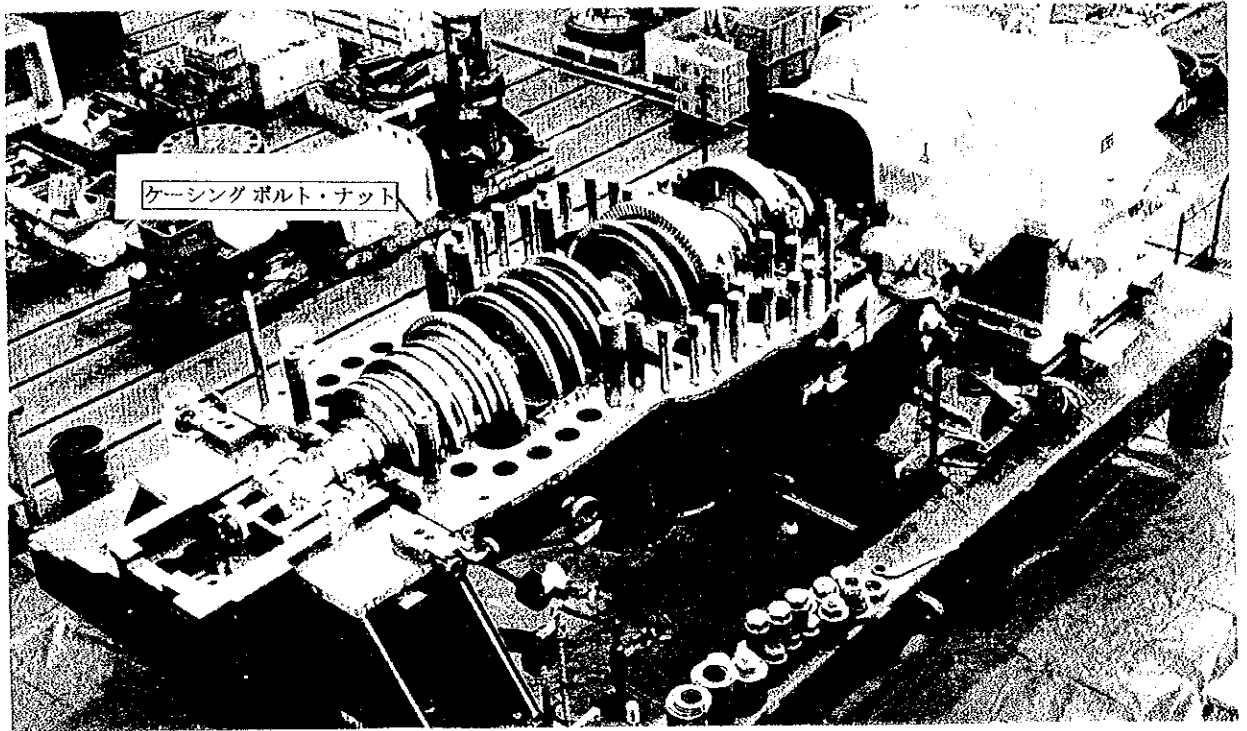
SUPERVISOR SCHEDULE FOR UNIT NO.3

NO.	ITEM	DATE																															M/W																																																
		-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73
KEY SCHEDULE		SHUT DOWN & COOL-DOWN																																																																															
1.	BOILER																																																																																
1	Boiler General																																																																																
2	Safety valve																																																																																
3	Auxiliary equipment																																																																																
4	FD & GR fan																																																																																
5	Air preheater																																																																																
6	Turbine bypass valve system																																																																																
7	ABC system																																																																																
8	BMS system																																																																																
9	Local instrument & others																																																																																
10	Start-up																																																																																
11	Emergency diesel generator																																																																																
12	Air compressor & Air dryer																																																																																
13	Fire fighting system																																																																																
14	Plant water system																																																																																
Boiler Total																																	14.49																																																

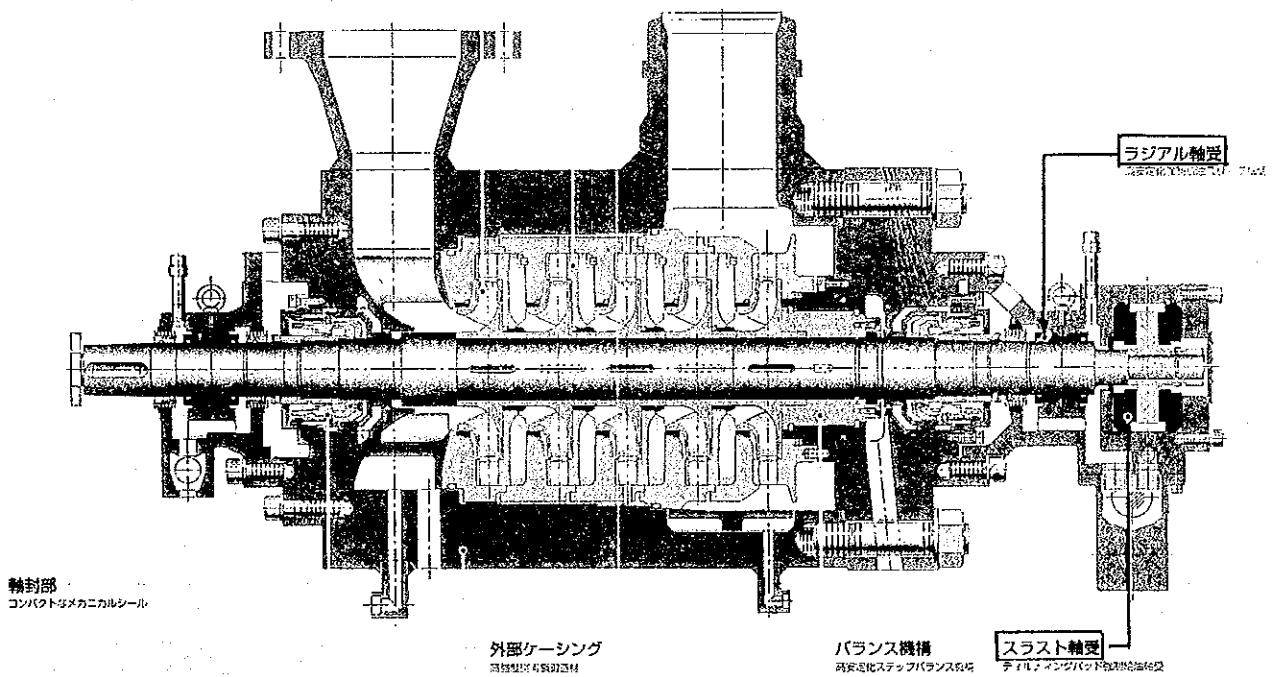
SUPERVISOR SCHEDULE FOR UNIT NO.3

NO. ITEM	DATE																																W/M																																															
		-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
KEY SCHEDULE		SHUT DOWN & COOL-DOWN																																																																														
2. TURBINES		Turning 1st stage temp. 150 °C																																																																														
T/G SHUT DOWN		Remove lagging & insulation																																																																														
MAIN TURBINE		Disassemble cross-over pipes																																																																														
HP/LP CROSS OVER PIPE		Disassemble inlet pipe bolt & nut																																																																														
MAIN STEAM INLET PIPE		Final Ass'y lauging & insulation																																																																														
1 Turbine General		Final Ass'y cross-over pipe																																																																														
2 FRP. HTR		Final Ass'y inlet pipe																																																																														
3 Start-up		Centering Tu. Gen. & Exc																																																																														
3. GENERATOR		Lab oil Flushing																																																																														
KEY SCHEDULE		Turning																																																																														
1 Generator assembly		Overhaul																																																																														
2 Seal oil and gas control system		Turning																																																																														
3 Exter. AVR		Operation																																																																														
4 Transformer		Turning																																																																														
5 Thunderbolt		Turning																																																																														
TG Total Manmonths																																	3.47																																															
UNIT3 TOTAL MANMONTHS																																	1.07																																															
																																	0.60																																															
																																	2.97																																															
																																	1.67																																															
																																	0.77																																															
																																	0.70																																															
																																	0.90																																															
																																	12.15																																															
																																	26.64																																															

Note: Turbine overhaul duration shall be 100days.



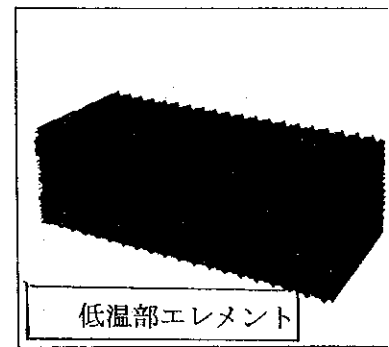
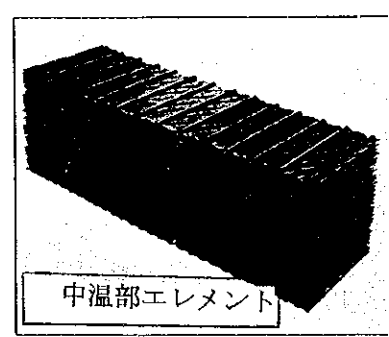
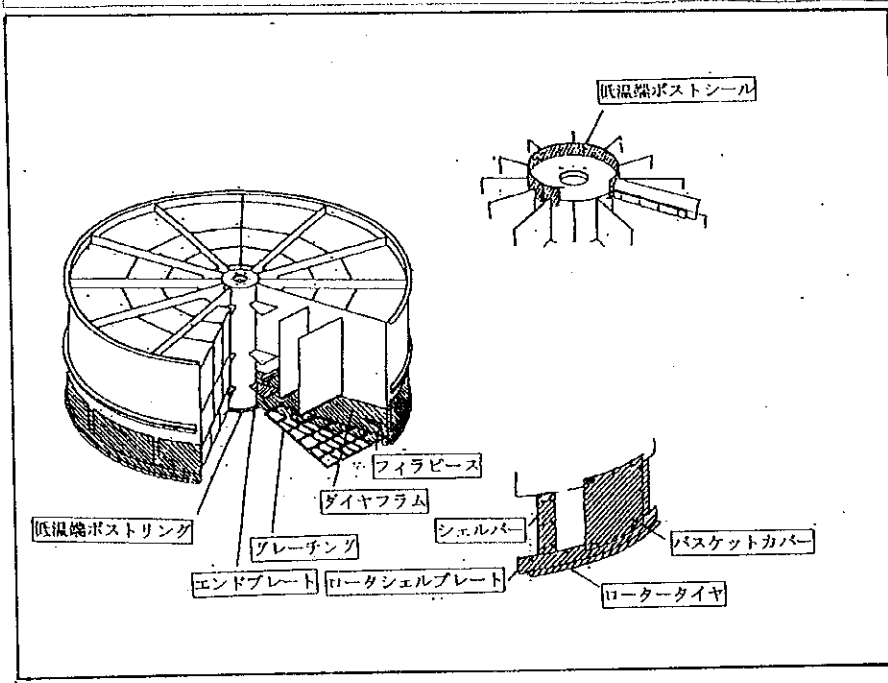
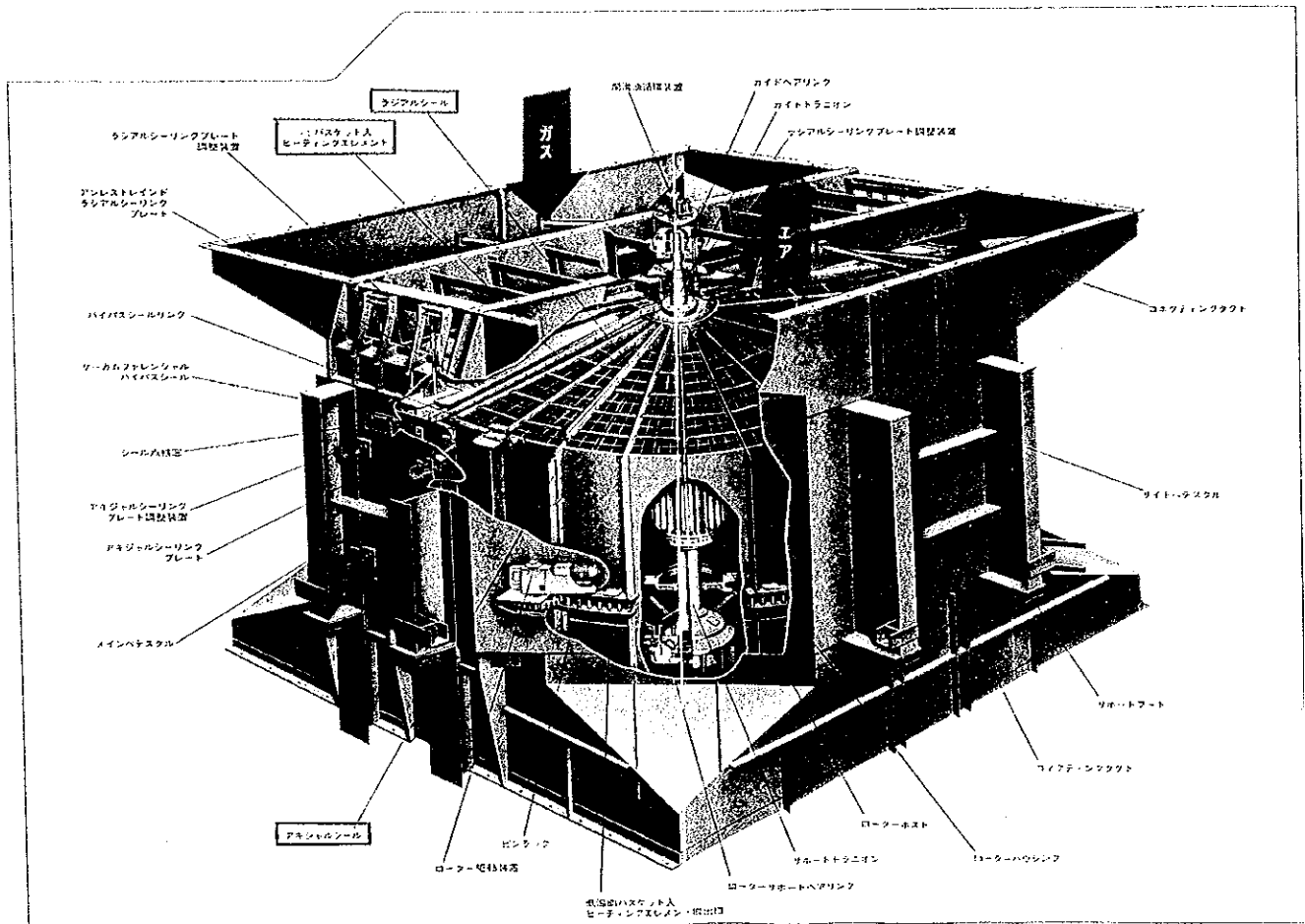
タービン



給水ポンプ

(調達部品を示す)

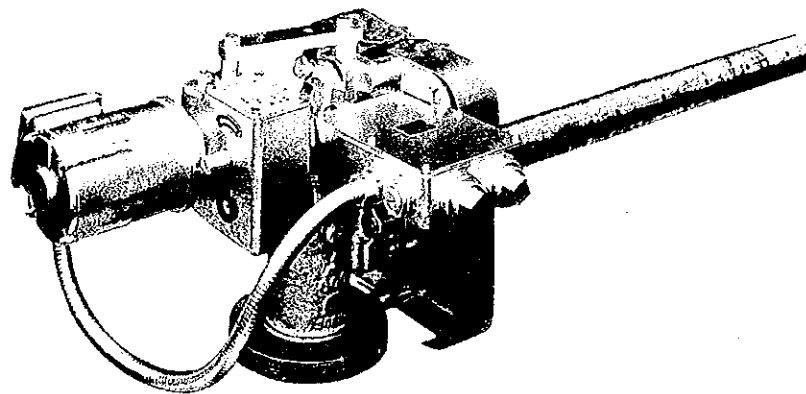
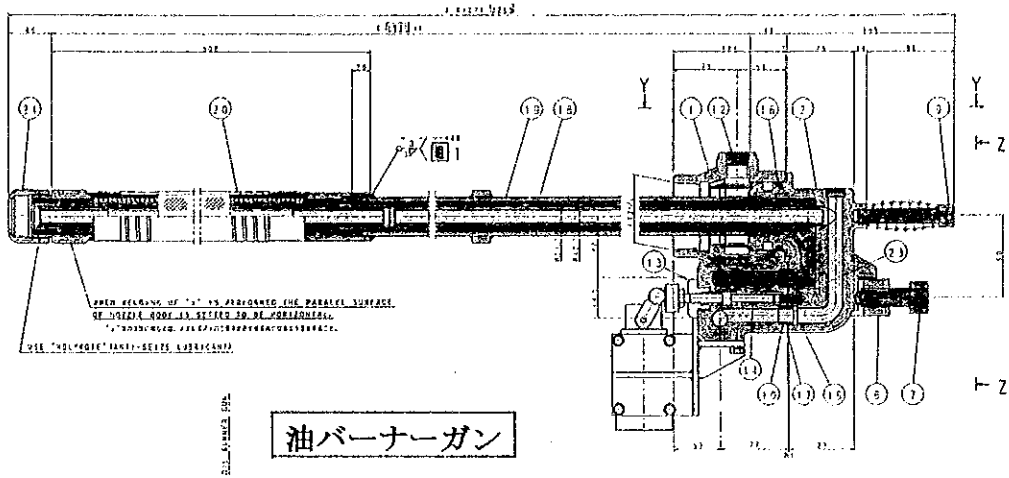
タービン及び付属装置調達部品図 (例)



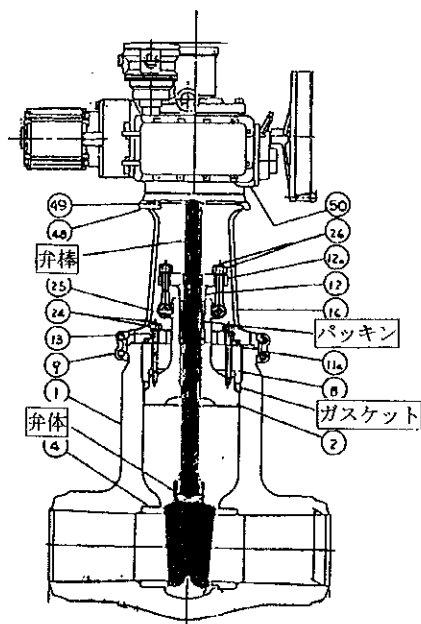
再生型空気予熱器調達部品図

(調達部品を示す)

ボイラ及び付属装置調達部品図 (例)



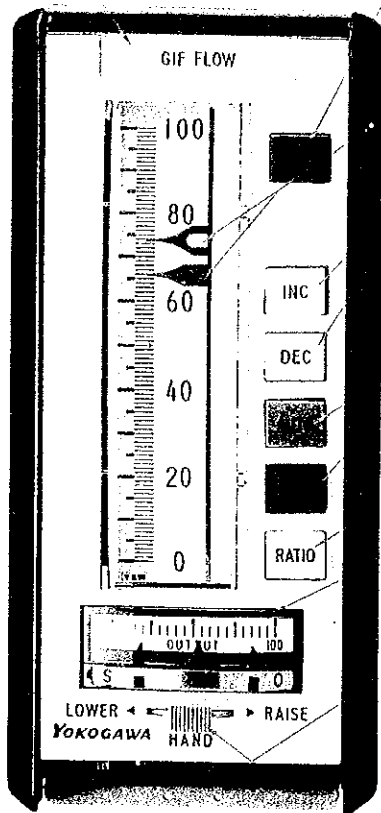
定置回転型煤吹器



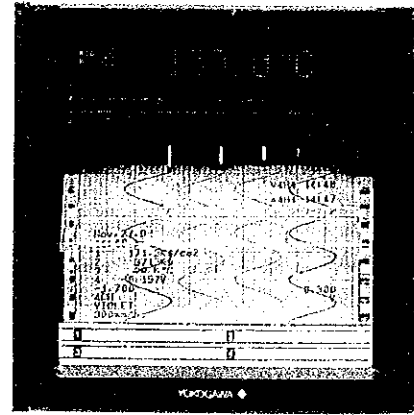
高压弁

(調達部品を示す)

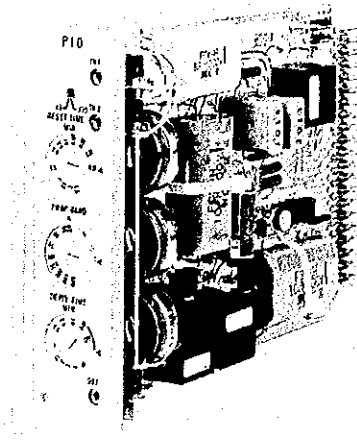
ボイラ及び付属装置調達部品図 (例)



操作ステーション



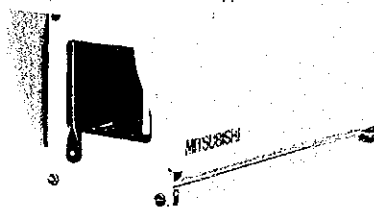
レコーダー



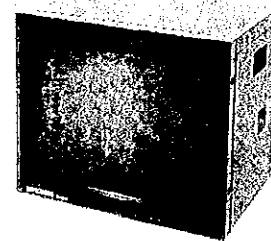
コントローラー

計装制御装置調達部品図 (例)

屋外形カメラケース B-2170

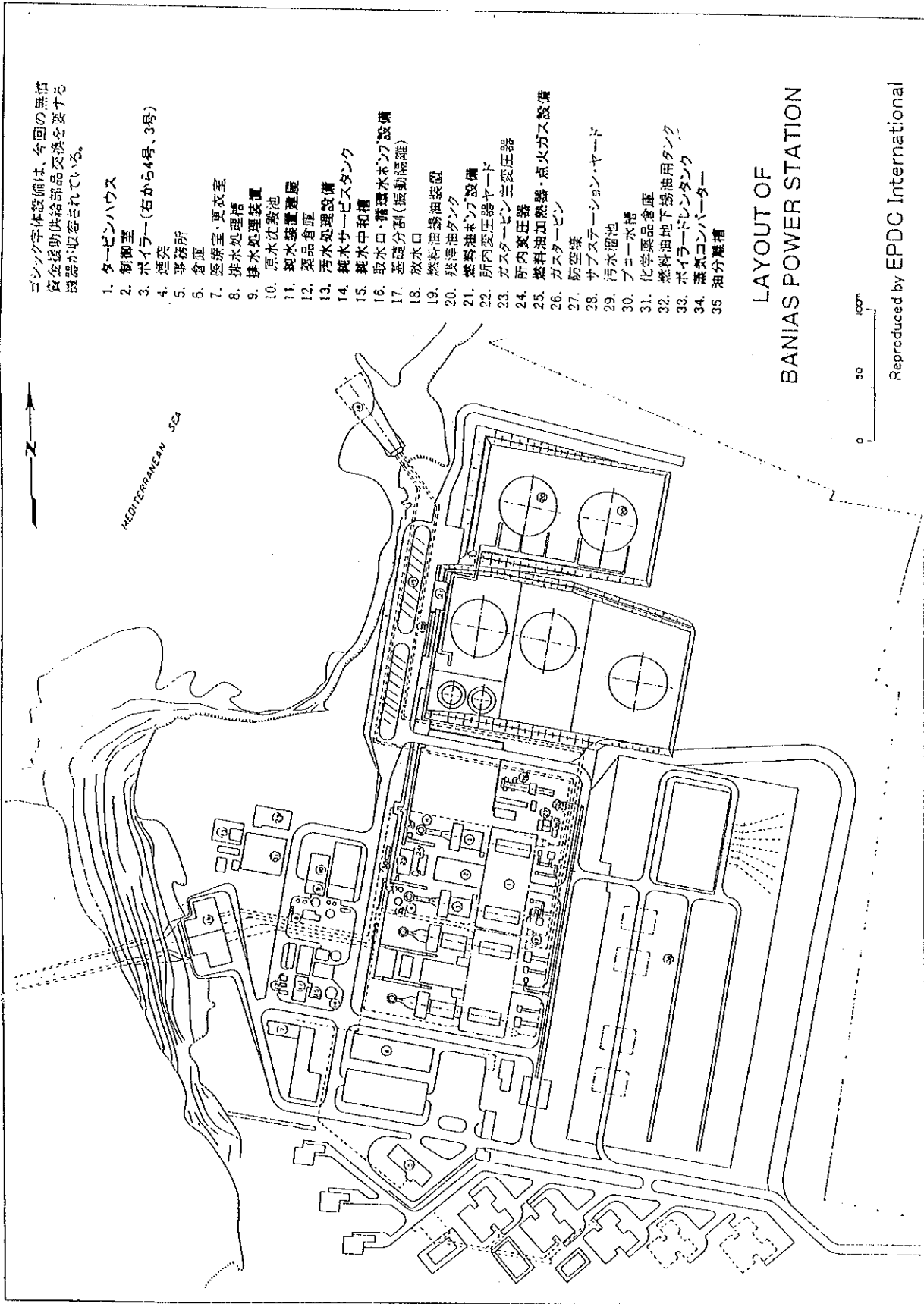


21形カラーモニタ CM-2103



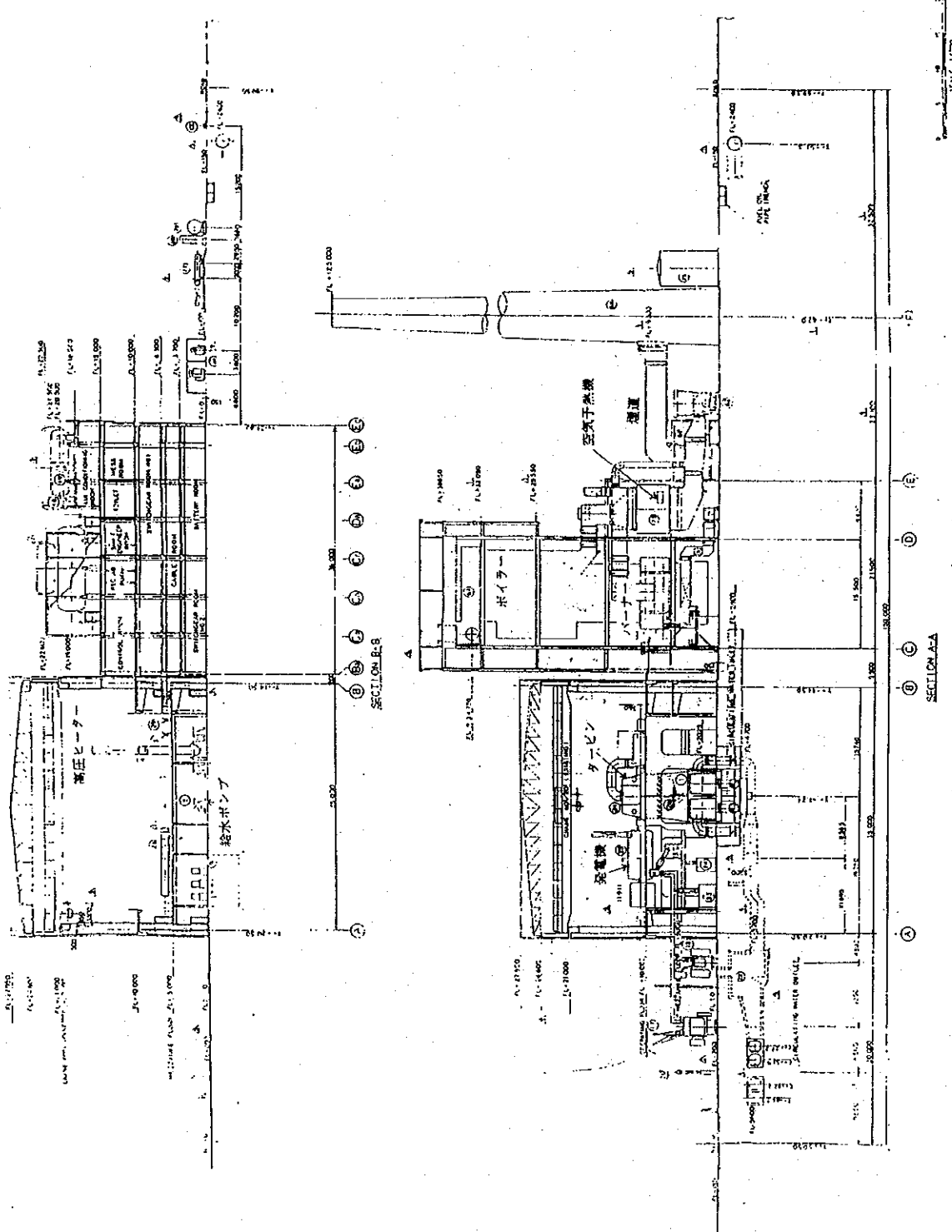
(調達部品を示す)

排煙監視テレビ図



バニアス発電所設備配置図

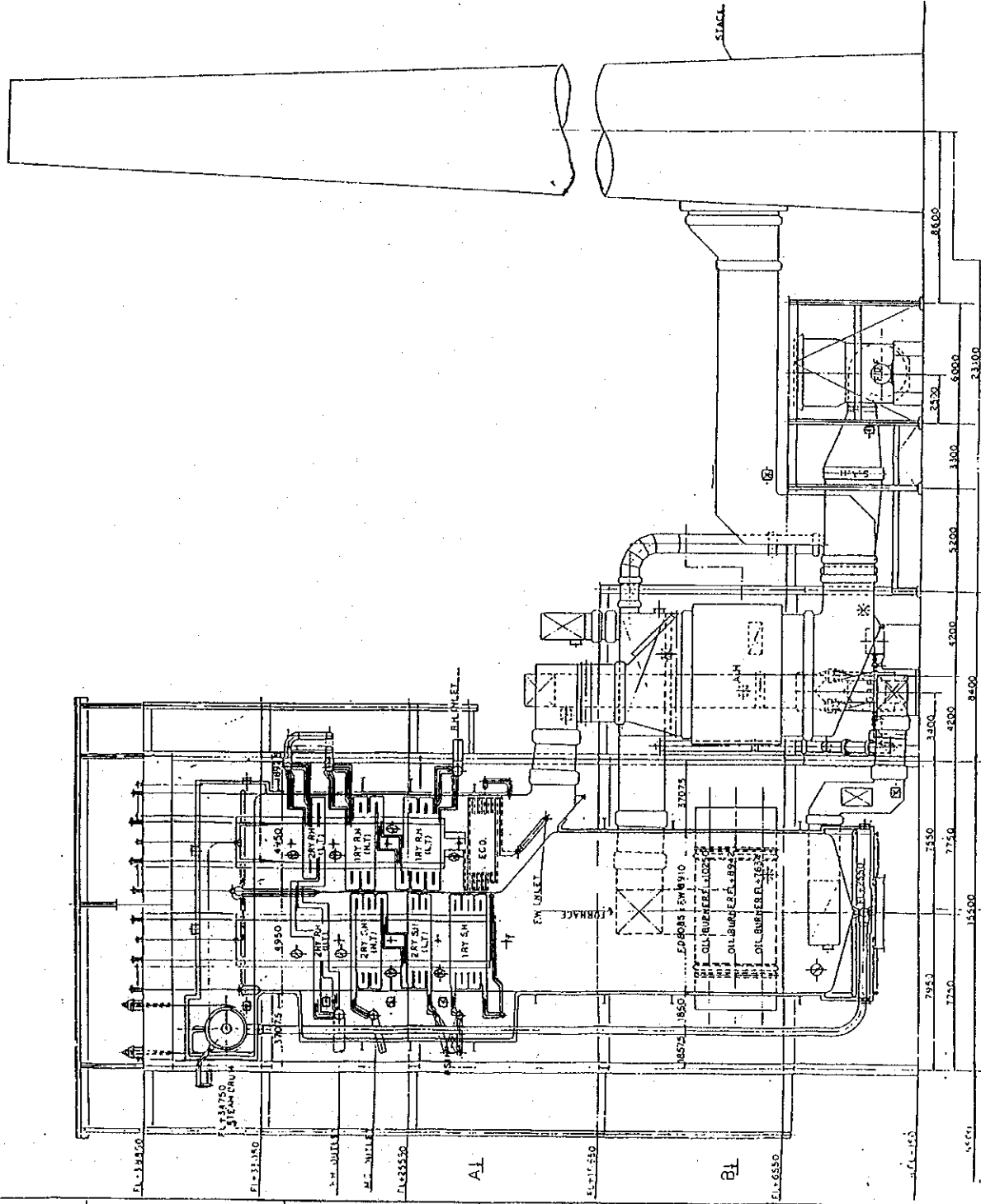
パニアス発電所断面図



- POWER HOUSE
- 1 CONDENSER
 - 2 H.P. HEATER
 - 3 H.P. HEATER
 - 4 H.P. HEATER
 - 5 H.P. HEATER
 - 6 H.P. HEATER
 - 7 H.P. HEATER
 - 8 H.P. HEATER
 - 9 GENERATOR TRANSFORMER
 - 10 LIGHTING FIXTURE
 - 11 DISCONNECTING MARK
 - 12 THERMIST
 - 13 GENERATOR
 - 14 H.P. HEATER
 - 15 H.P. HEATER
 - 16 H.P. HEATER
 - 17 H.P. HEATER
 - 18 H.P. HEATER
 - 19 H.P. HEATER
 - 20 H.P. HEATER
 - 21 H.P. HEATER
 - 22 H.P. HEATER
 - 23 H.P. HEATER
 - 24 H.P. HEATER
 - 25 H.P. HEATER
 - 26 H.P. HEATER
 - 27 H.P. HEATER
 - 28 H.P. HEATER
 - 29 H.P. HEATER
 - 30 H.P. HEATER
 - 31 H.P. HEATER
 - 32 H.P. HEATER
 - 33 H.P. HEATER
- CONTROL BUILDING
- 34 GENERATOR
 - 35 GENERATOR
 - 36 GENERATOR
 - 37 GENERATOR
 - 38 GENERATOR
 - 39 GENERATOR
 - 40 GENERATOR
 - 41 GENERATOR
 - 42 GENERATOR
 - 43 GENERATOR
 - 44 GENERATOR
 - 45 GENERATOR
 - 46 GENERATOR
 - 47 GENERATOR
 - 48 GENERATOR
 - 49 GENERATOR
 - 50 GENERATOR
- BOILER AREA
- 51 BOILER
 - 52 BOILER
 - 53 BOILER
 - 54 BOILER
 - 55 BOILER
 - 56 BOILER
 - 57 BOILER
 - 58 BOILER
 - 59 BOILER
 - 60 BOILER
 - 61 BOILER
 - 62 BOILER
 - 63 BOILER
 - 64 BOILER
 - 65 BOILER
 - 66 BOILER
 - 67 BOILER
 - 68 BOILER
 - 69 BOILER
 - 70 BOILER
 - 71 BOILER
 - 72 BOILER
 - 73 BOILER
 - 74 BOILER
 - 75 BOILER
 - 76 BOILER
 - 77 BOILER
 - 78 BOILER
 - 79 BOILER
 - 80 BOILER
 - 81 BOILER
 - 82 BOILER
 - 83 BOILER
 - 84 BOILER
 - 85 BOILER
 - 86 BOILER
 - 87 BOILER
 - 88 BOILER
 - 89 BOILER
 - 90 BOILER
 - 91 BOILER
 - 92 BOILER
 - 93 BOILER
 - 94 BOILER
 - 95 BOILER
 - 96 BOILER
 - 97 BOILER
 - 98 BOILER
 - 99 BOILER
 - 100 BOILER

NOTE: DIMENSIONS IN METERS UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.

SCALE: 1:1000



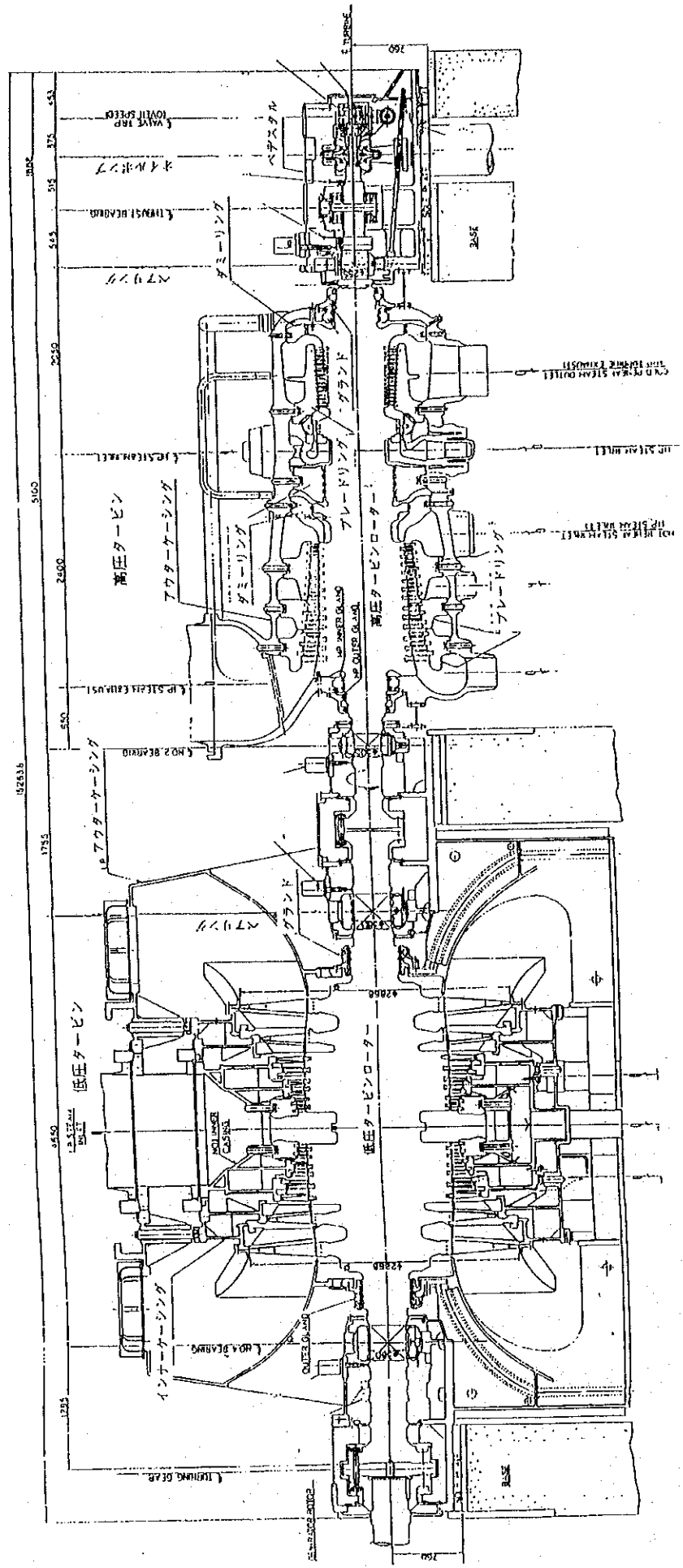
UNIT DESCRIPTION	
TYPE	MITSUBISHI-NATURAL CIRCULATION BOILER (NRP)
MANUFACTURER	MITSUBISHI
TRADE MARK	560 1A
STEAM	Capacity 145 t/hr S41 C S41 E
FUEL	OIL
DRIFT SYSTEM	1.2m x 1.2m x 1.2m

FLOW NO. 8000

NO.	REV.	DATE	DESCRIPTION
1	1	1985.12.10	INITIAL
2	1	1986.01.10	REVISION
3	1	1986.02.10	REVISION
4	1	1986.03.10	REVISION
5	1	1986.04.10	REVISION
6	1	1986.05.10	REVISION
7	1	1986.06.10	REVISION
8	1	1986.07.10	REVISION
9	1	1986.08.10	REVISION
10	1	1986.09.10	REVISION
11	1	1986.10.10	REVISION
12	1	1986.11.10	REVISION
13	1	1986.12.10	REVISION
14	1	1987.01.10	REVISION
15	1	1987.02.10	REVISION
16	1	1987.03.10	REVISION
17	1	1987.04.10	REVISION
18	1	1987.05.10	REVISION
19	1	1987.06.10	REVISION
20	1	1987.07.10	REVISION
21	1	1987.08.10	REVISION
22	1	1987.09.10	REVISION
23	1	1987.10.10	REVISION
24	1	1987.11.10	REVISION
25	1	1987.12.10	REVISION

パニアス発電所
ボイラ断面図

パニアス発電所
タービン断面図



パニアス火力発電所 3,4 号機主要設備概要

1.1 発電所名；パニアス火力発電所 3,4 号機

1.2 出力 ；各 170MW

1.3 ボイラ

施設番号	3,4 号機	温度 (°C)	541
種類	自然循環型	燃料	残さ油
設置台数	2 缶	製造者名	三菱重工 (株)
容量 (t/h)	560	完成年月	3 号 1989 年 7 月 26 日
圧力 (Kg/cm ²)	165		4 号 1989 年 11 月 19 日

1.4 タービン

施設番号	3,4 号機	温度 (°C)	538/538
種類	再熱復水型	真空度 (mmHg)	722
設置台数	2 基	回転数 (rpm)	3、000
出力 (KW)	170,000	製造者名	三菱重工 (株)
圧力 (Kg/cm ²)	139	完成年月	ボイラに同じ

1.5 発電機

容量 (kVA)	212,500
電圧 (kV)	15.5
周波数(Hz)	50
製造者名	三菱電気 (株)
完成年月	ボイラに同じ

2. 主用設備及び付属機器の要目

2.1 ボイラ及び付属設備

2.1.1 ボイラ

最大蒸発量	T/h	560
常用蒸発量	T/h	506
過熱器出口圧力	Kg/cm ²	143.9
過熱器出口温度	℃	541
再熱器出口圧力	Kg/cm ²	34.2
再熱器出口温度	℃	541
給水温度	℃	152.8
ボイラ効率 (高位発熱量基準)	%	94.3
燃料消費量 (常用負荷時)	Kg/h	37,412
燃料発熱量 (高位発熱量基準)	Kcal/Kg	9,440
燃料性状	%	C=90.51, H=4.44, N=0.10, S=4.95
ボイラ耐圧部仕様 ドラム: 内径 x 長さ x 肉厚 x 材質 過熱器: 管サイズ、材質 再熱器: 管サイズ、材質 節炭器: 管サイズ、材質	mm mm mm mm	1780 x 10,200 x 134 x SA299 45.0 φ, SA213-T12, T22, T91, SA210-C 48.6 φ (1RY), 45.0 φ (2RY) SA210-C, SA213-T12, T22, T91 45.0 φ, 31.8 φ SA210-C

2.1.2 ボイラ付属機器

(1) 再生式空気予熱器

空気予熱器形式		ユングストローム縦形、24-VIRX
製造者名		三菱重工 (株)
設置台数		2台 /ボイラ
空気量 (常用負荷時)	Kg/h	516,670
ガス量 (常用負荷時)	Kg/h	568,750
入口空気温度		80
出口空気温度		297
入口ガス温度	℃	341
出口ガス温度 (修正前/修正後)	℃	154 / 150
計画リーク量	%	5
ドラフトロス (空気側/ガス側)	mmAq	80 / 120
エレメント形状、材質 高温部 中温部 低温部		DU 軟鋼 DU 軟鋼 NF エナメルコーティング

(2) 押込送風機

押込送風機形式		両吸込遠心式エアロホイル型
製造者名		(株) ツバキ・ナカシマ
設置台数		2台
回転数	rpm	480
風量制御方式		入口ベーンコントロール制御
軸受 形式 サイズ 潤滑方式		すべり軸受 φ160 (内径) 水冷式オイルバス

(3) ガス再循環ファン

ファン形式		両吸込遠心式ターボベーン型
製造者名		(株) ツバキ・ナカシマ
設置台数		2台
回転数	rpm	735
ガス量制御方式		入口ダンパーコントロール制御
軸受 形式 サイズ 潤滑方式		すべり軸受 φ160 (内径) 水冷式オイルバス

(4) 煤吹器

設置個所		ボイラ本体 (SH)	ボイラ本体 (RH)	ボイラ本体 (ECO)
煤吹器形式		ロング (STR-13E)	ロング (STR-13E)	ロータリ (R-1E)
製造者名		三菱重工 (株)	三菱重工 (株)	三菱重工 (株)
設置台数		3	3	2
設置部ガス温度	℃	840、980、1090	580、660、740	490
ランスチューブ トラベル 材質	mm	9100 Cr. Mo. V	9100 Cr. Mo. V	— STPT38 ALMINIZED

(5) 重油燃焼設備

重油噴燃ポンプ	形式		3軸スクリュウポンプ
	製造者名		(株)小坂研究所
	設置台数		4台
	容量	m ³ /h	57
	吐出圧力	Kg/cm ²	22
	軸受仕様		玉軸受
重油ヒーター	形式		外油内気
	製造者名		瀬尾高圧
	設置台数		2台
	容量	Kg/h	45,500
	重油温度(出/入)	℃	120/45
	加熱管仕様		φ19 x t2.0 x 3600
重油バーナー	形式		M-Jet 形蒸気噴霧式
	製造者名		三菱重工
	設置台数		12台
	容量	Kg/h	3865(重油) 4870(原油)
	重油噴射圧力	Kg/cm ²	10.5
	蒸気噴霧圧力	Kg/cm ²	5.0
点火装置	形式		電気火花着火式
	製造者名		東邦製作所
	設置台数		12台
フレーム感知器	形式		HE-T501P
	製造者名		三菱重工
	設置台数		12台

(6) 安全弁

ドラム付安全弁

形式		全量式		
製造者名		東亜バルブ(株)		
設置台数		1	1	1
吹出圧力	Kg/cm ²	169.5	154	151
吹出容量	Kg/h	149,000	154,000	200,000
口径(入口/出口)	mm	65/300 ^L B6B	65/300 ^L B6B	65/300 ^L B6B
主要部品材質(弁体)		ASME SA216WCB	ASME SA216WCB	ASME SA216WCB

過熱器付安全弁

形式	全量式		
製造者名	東亜バルブ (株)		
設置台数	1		1
吹出圧力	Kg/cm ²	154	151
吹出容量	Kg/h	107,000	70,000
口径 (入口/出口)	mm	65/300 ^{LB} 6B	60/600 ^{LB} 3B
主要部品材質(弁体)	ASME SA217WC9		ASME SA217WC9

再熱器付安全弁

形式	全量式			
製造者名	東亜バルブ (株)			
設置場所	再熱器入口	再熱器入口	再熱器出口	
設置台数	1	1	1	
吹出圧力	Kg/cm ²	46	47	43
吹出容量	Kg/h	126,000	185,000	103,000
口径 (入口/出口)	mm	126/150 ^{LB} 8B	150/150 ^{LB} 10B	126/150 ^{LB} 8B
主要部品材質(弁体)	ASME SA216WCB	ASME SA216WCB	ASME SA217WC9	

2.2 タービン及び附属設備

2.2.1 タービン

タービン出力 (ユニットピーク)	KW	176,500
タービン出力 (定格)	KW	170,000
タービン入口蒸気流量	Kg/h	506,619
主蒸気圧力	Kg/cm ² g	139
主蒸気温度	℃	538
再熱蒸気圧力	Kg/cm ² g	33.6
再熱蒸気温度	℃	538
タービン排気圧力	mmHg	722
回転数	rpm	3,000
抽気段数	段	6
タービン形式		TC2F28

2.2.2 タービン附属機器

(1) 復水器

形式	表面冷却型		
冷却面積		m ²	9,300
復水器真空度		mmHgVac	722
冷却管有効長さ		mm	9,891
冷却管	外形	mm	25.4
	厚さ	mm	1.25
	総本数		アルミブラス 11,176 70/30 CuNi 604
	長さ	mm	9,951
冷却水	量	m ³	18,340
	入口温度	℃	20
	管内流速	m/s	2.1
	パス数		2
概略重量	空	Ton	250
	運転	Ton	395
	胴側水張テスト	Ton	700

(2) 給水加熱機

低圧給水加熱器			#1 LP-HTR	#2 LP-HTR	#3 LP-HTR
形式			横置 U チューブ型		
設置台数	台		1	1	1
伝熱面積	m ²		296	279	254
伝熱管有効長さ	mm		7,845	7,095	6,935
伝熱管	外径	mm	15.88	15.88	15.88
	厚み	mm	1.25	1.25	1.25
	本数	U チューブ	378	394	367
	材質		アルミブラス	アルミブラス	アルミブラス
パス数			2	2	2
圧力損失	胴側	Kg/cm ²			
	管側	Kg/cm ²			
管内流速		m/s	1.8	2.1	2.2
概略重量	空	Ton	9.5	8.6	7.9
	満水	Ton	16.9	15.5	14.5

高压给水加热器			#5 HP-HTR	#6 HP-HTR
形式			竖置 U チューブ 型	
設置台数	台		1	1
伝熱面積	m ²		406	490
伝熱管有効長さ	mm		6,165	7,105
伝熱管	外径	mm	15.88	15.88
	厚み	mm	1.83	1.83
	本数	U チューブ	660	691
	材質		炭素鋼	炭素鋼
パス数			2	2
圧力損失	胴側	Kg/cm ²		
	管側	Kg/cm ²	0.6	0.5
管内流速		m/s	1.8	1.7
概略重量	空	Ton	17.2	21.0
	満水	Ton	25.1	28.7

(3) 脱気器

設置台数	台	1
形式		スプレー式
容量	Kg/h	560、000
貯水タンク容積	m ³	95
給水内溶存酸素量	mg /liter	0.007 以下
概略重量 (空/運転/満水)	Ton	41.4/136.4/196.4

(4) BFP (3台設置)

Boiler Feed Pump & Booster Pump			BFP	BP
ポンプ	形式			
	吐出量	T/h	340	340
	全揚程	Kg/cm ²	157.5 / 3	
	中間抽出量	T/h	25	
	中間抽出圧力	Kg/cm ²	80	
	給水温度	℃	165	165
	回転数	rpm	6,200	1,500
	概略重量 (Dry/ Wet)	Ton	3.8 / 4.0	0.4 / 0.45
流体継手	モデル番号		GSS-42CS36	
	最大定格		2,350KW x 6,200rpm	
	ギア比		144 / 34	
	回転数	%	30 ~ 100	
	概略重量 (Dry /Wet)	Ton	4.2	4.8
電動機	形式		F4KT-H2	
	出力	KW	2,350	
	電圧	V	6,000	
	回転数 / 周波数	rpm/Hz	1,485 / 50	
	概略重量	Ton	12,500	

(5) CP (2台設置)

ポンプ	形式	縦型バレル		電動機	形式	TEFC	
	容量	T/h	430		出力	KW	280
	全揚程	m	175		電圧	V	6,000
	必要 NPSH	m	2.6		電流	A	32
	吸込口径	mm	350		周波数	Hz	50
	吐出口径	mm	200		回転数	rpm	1,480
	回転数	rpm	1,480		定格		連続
	流体温度	℃	33.1				
	概略重量	Ton	4.2		概略重量	Ton	4.7

(6) CWP

設置台数	台	2
形式		縦軸、単吸込、ポリウレタンポンプ
定格容量	m ³ /h	19,500
全揚定	m	12.5
必要 NPSH	m	3.3
回転数	rpm	330
所要動力 (定格容量時)	KW	780
電動機定格容量	KW	890
概略全重量 (含ケーシング、電動機)	Ton	45

空気予熱器部品取替えの経済的効果(1台あたり)

項目	現在(1998)	オーバーホール後	差額	
現在の効率	0.33	0.3564		
1kwhに必要なカロリー	2606.060606	2413.01908		
重油のカロリー (KCAL/L)	9800	9800		
重油 1 l での発電量 (kwh)	3.760465116	4.061302326		
重油 1 l の価格(円)	10.8	10.8		
重油 1 KLの価格(円):CIF	10800	10800		
1kwh(円)	2.871985158	2.659245516		
最近4年平均kwh	700,000,000	700,000,000	1台分	2台分
年間燃料費(百万円)	2,010	1,861	149	約3億円
最近4年の最大kwh	1,000,000,000	1,000,000,000		
年間燃料費(百万円)	2,872	2,659	213	
最近4年最小kwh	500,000,000	500,000,000		
年間燃料費(百万円)	1,436	1,330	106	

1.原油価格 (1バレル 14 \$) での重油価格 (時価) = 1KL:10,800円

2.年間発電量は3・4号機分

FOR 改善のメリット(出力回復)

項目		現状	メジャーオーバーホール実施後		備考
発電機出力 (MW)		160	170	170	
年間稼働率					
	事故停止率	4.5%	3.0%	1.0%	
	保守停止率	2.3%	2.3%	2.3%	
	定修理停止率	8.6%	8.6%	8.6%	
	給電停止率	0.2%	0.2%	0.2%	
	小計	15.6%	14.1%	12.1%	
	100-小計	84.4%	85.9%	87.9%	
最大日発電量 (k w h)		7680000	8160000	8160000	:24*(160 or 170)*2*1000(kwh)
日平均利用率					
	2hour peak	0.40686275	0.40686275	0.40686275	=(2*1+22*60/170)/24
	4hour peak	0.46078431	0.46078431	0.46078431	=(4*1+20*60/170)/24
日発電量					
	2hour peak	3124705.88	3320000	3320000	
	4hour peak	3538823.53	3760000	3760000	
年発電量=日発電量*(100-小計) *365					
	2hour peak	962596894	1040936200	1065172200	
	4hour peak	1090169976	1178891600	1206339600	
年間発電量増加					
	2hour peak	0	78339305.9	102575306	FOR改善による
	4hour peak	0	88721623.5	116169624	発電量の増加
年間発電kw増加					
	2hour peak	0	10,411	13,321	
	4hour peak	0	11,790	15,087	
建設費相当のメリット (千円)					
	2hour peak	0	874,504	1,118,998	84:建設費(千円)/Kw
	4hour peak	0	990,402	1,267,298	:700\$/kw*120(V\$)
修理後出力が回復しない場合の建設費相当のメリット(千円)					
	2hour peak	0	190,974	435,468	
	4hour peak	0	216,284	493,181	

1. 建設費は1998年の平均的な通常発電設備の総建設費 (金利、本社費用など込み)
-排煙脱硫装置・脱硝設備がない発電所
2. バニアス発電所の出力回復分を建設費で評価

