V. 用　役　設　備

V. 用役設備

1. 総　論

用役設備は、プロセスプラント以上の安定運転が要求されると共に停電、海水の停止等トラブルが発生した場合でも、プロセスプラントを安全に停止するために必要な用役の供給を継続する必要がある。各ケース毎の用役設備の計画に際しては、前回予備調査に基づく基本的概念をふまえ、以下に述べるような特別な安定化対策及び安全対策を配慮した。

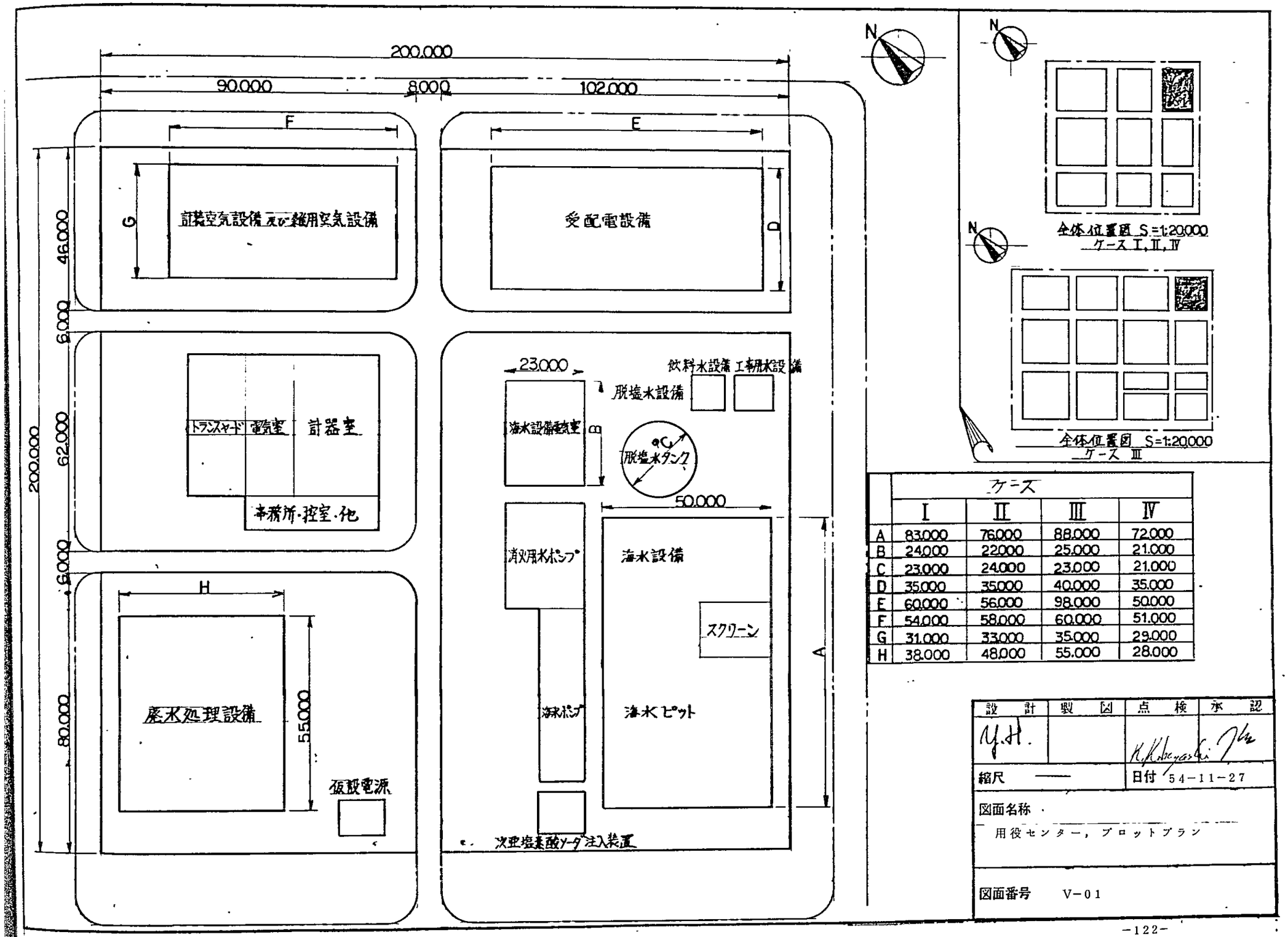
(1) 場外より供給される脱塩水、海水等の供給停止に備え必要最小限の用役貯蔵タンクまたは海水ピットを設置する。

(2) 重要な機器は２系列以上の並列運転とする。

(3) 停電に備え保安上必要な機器の駆動はディーゼルエンジンとする。

尚、長期停電に備え、重要な空調設備、計装設備等には個別にディーゼル発電機を設置し、保安用電力を供給する。

用役センター地区に設置する海水設備、受配電設備等のレイアウトは「用役センタープロットプラン」（図面番号Ｖ－０１）に示す。



	ケース			
	I	II	III	IV
A	83.000	76.000	88.000	72.000
B	24.000	22.000	25.000	21.000
C	23.000	24.000	23.000	21.000
D	35.000	35.000	40.000	35.000
E	60.000	56.000	98.000	50.000
F	54.000	58.000	60.000	51.000
G	31.000	33.000	35.000	29.000
H	38.000	48.000	55.000	28.000

設計	製図	点検	承認
Y.H.		K.Kobayashi	

縮尺 ——　　日付 54-11-27

図面名称

用役センター，プロットプラン

図面番号 V-01

2. 海水設備

2－1　システムの概要

各ケースのシステム及びバランスは、「海水設備フローシート」（図面番号V－02）の通りである。工場南境界線沿いの取水クリークより取水された海水は海水ピットに入り、6台の海水ポンプで、各プラントに送出される。そして各プラントで冷却水として使用された海水排水は、海水戻り配管を経由して工場南境界線沿いの排水クリークへ放流される。尚、海水設備には停電後8時間は正常運転の1／6程度の送出能力を持つディーゼル駆動（モータ駆動を併設）の予備ポンプが設置される。又場外より海水の供給停止時に、冷却水及び消火用水を極力確保する為、海水排水を海水ピットへ導入するラインを設置する。

2－2　設計基準

		ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
流量		95,000 t／h	86,000 t／h	100,000 t／h	82,000 t／h
取水温度	最高	36.6 ℃	→	→	→
	平均	35 ℃	→	→	→
	最低	25 ℃	→	→	→
排水温度	最高	46.6 ℃	→	→	→
送出圧力	最高	6 Kg/cm²G	→	→	→
	最低	3 Kg/cm²G	→	→	→

2－3　用役使用量

	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
計装空気	10 Nm³/h	→	→	→
電力	19,800 kwh/h	17,900 kwh/h	20,800 kwh/h	17,100 kwh/h

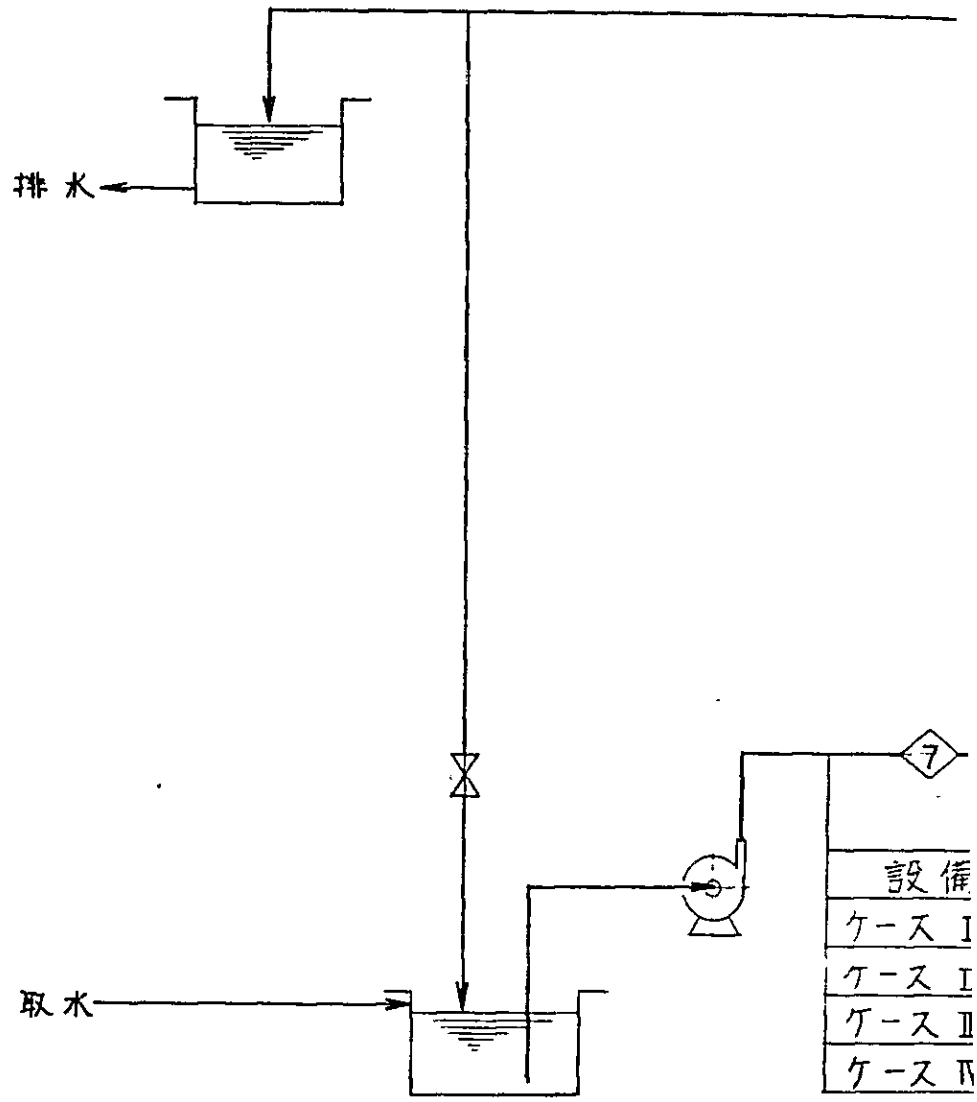
２－４　機器リスト

バースクリーン	３基
連続ベルトメッシュスクリーン	３基
ポンプ	７基（うち１基はディーゼル、モーター駆動併設）

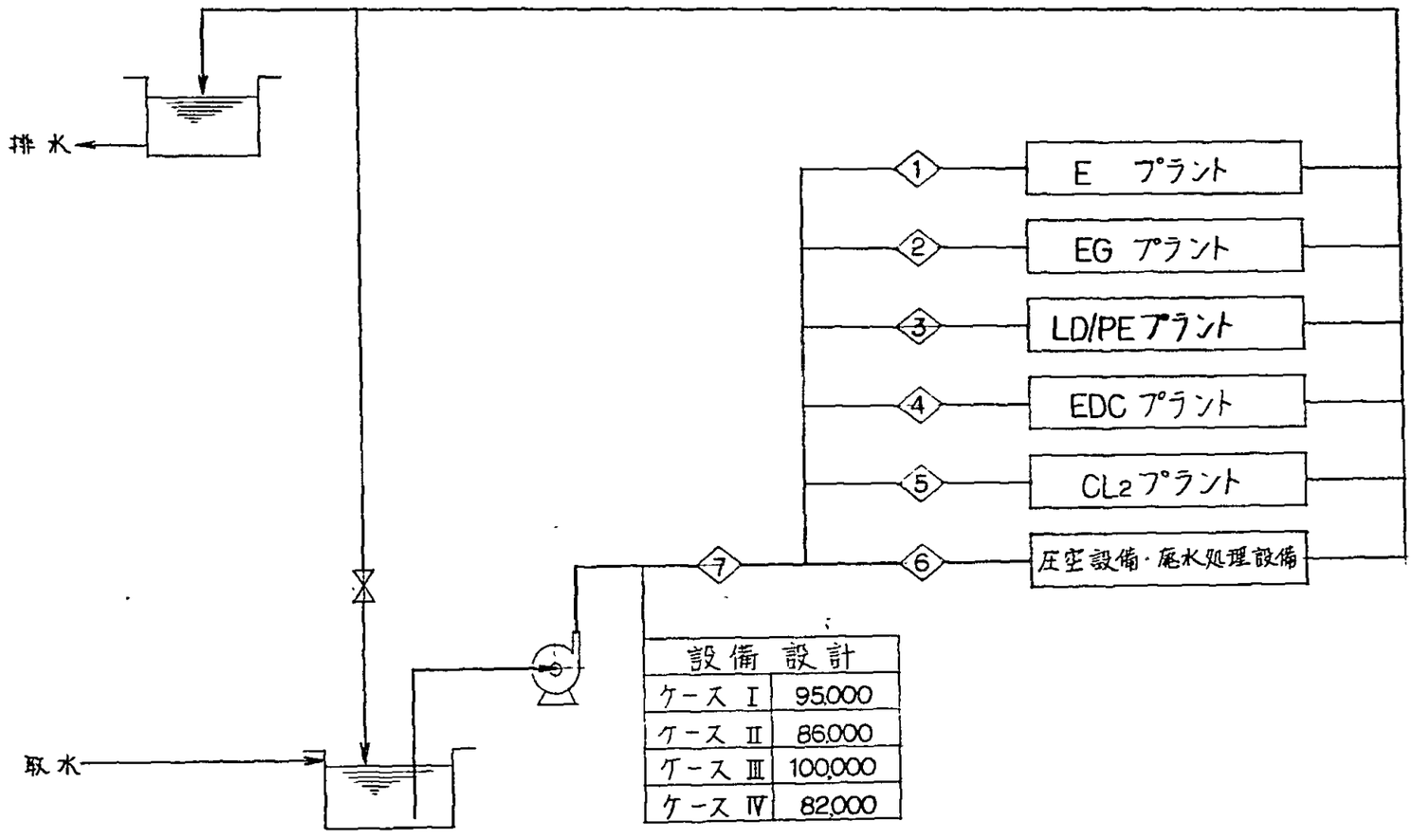
２－５　プロットプラン

海水設備は用役センター内に設置する。

プロットプランは「用役センタープロットプラン」（図面番号Ｖ－０１）の通りである。



	1	2	3	4	5
ケース I	44,100	16,700	25,000	—	—
ケース II	44,200	12,500	21,000	—	—
ケース III	43,900	12,500	21,000	5,500	7,350
ケース IV	44,000	12,500	17,000	—	—



設備	設計
ケース Ⅰ	95,000
ケース Ⅱ	86,000
ケース Ⅲ	100,000
ケース Ⅳ	82,000

単位：T/H

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
ケース Ⅰ	44,100	16,700	25,000	—	—	750	86,550
ケース Ⅱ	44,200	12,500	21,000	—	—	820	78,520
ケース Ⅲ	43,900	12,500	21,000	5,500	7,350	740	90,990
ケース Ⅳ	44,000	12,500	17,000	—	—	580	74,080

設計	製図	点検	承認
y.H.		K.Kazuhiro	
縮尺 —		日付 54-11-27	

図面名称
海水設備フローシート

図面番号 V-02

3. 脱塩水設備

3－1　システムの概要

各ケースのシステム及びバランスは「脱塩水設備フローシート」（図面番号Ｖ－０３）の通りである。海水蒸留公団より配管で供給された脱塩水は用役センター内の受入タンクに入りポンプによりプロセスプラントの循環冷却水への補給水、純水設備への補給水及び飲料水の原水として送出される。場外よりの脱塩水の供給停止対策として受入タンクの容量は通常使用量で各プラントに１０時間の連続供給が可能な量とする。又、送出ポンプには停電時にも供給継続可能な様にディーゼル駆動とモーター駆動を併設した予備ポンプを設置する。

3－2　設計基準

	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
流　量	780 t／h	890 t／h	830 t／h	650 t／h
受入温度　最　高	45 ℃	→	→	→
平　均	35 ℃	→	→	→
送出圧力　最　高	7 Kg/cm²G	→	→	→
最　低	3 Kg/cm²G	→	→	→
受入タンク容量	7,800 t	8,900 t	8,300 t	6,500 t

3－3　用役使用量

	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
計　装　空　気	10 Nm³/h	→	→	→
電　　力	188 kwh/h	207	193	151

3－4　機器リスト

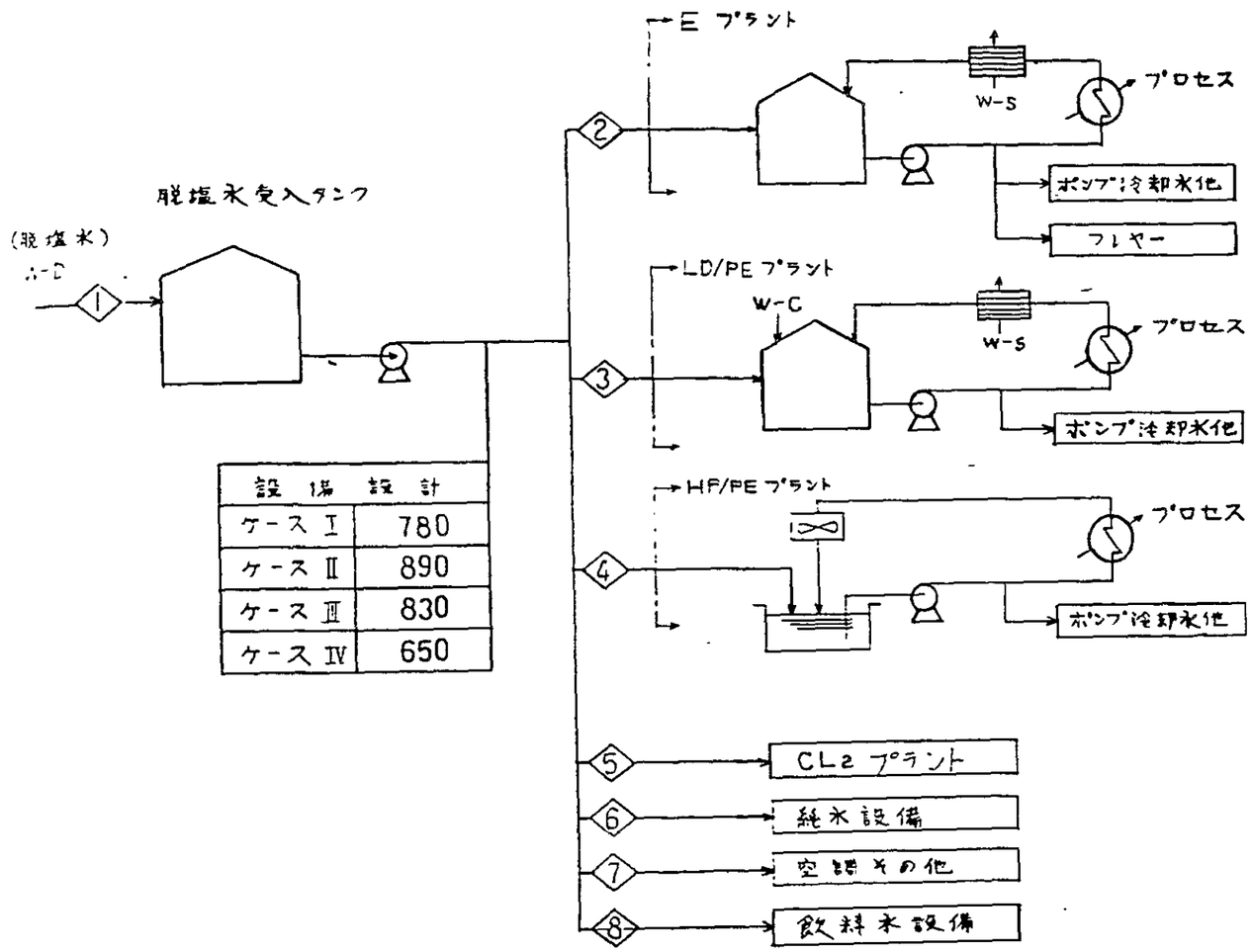
タンク　　1基

ポンプ　　2基（うち1基はディーゼル、モーター駆動併設）

3－5　プロットプラン

脱塩水受入・送出設備は用役センター内に設置する。

プロットプランは「用役センタープロットプラン」（図面番号Ｖ－０１）の通りである。



設備	設計
ケース Ⅰ	780
ケース Ⅱ	890
ケース Ⅲ	830
ケース Ⅳ	650

単位：T/H

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	脱塩水受入タンク容量
ケース Ⅰ	705	227	241	—	—	146	63	28	7,500 T
ケース Ⅱ	805	222	201	135	—	156	63	28	8,500 T
ケース Ⅲ	755	222	201	—	35	206	63	28	8,000 T
ケース Ⅳ	591	222	161	—	—	117	63	28	6,300 T

設計	製図	点検	承認
y.H.		K.K.	

縮尺 —— 日付 54-11-27

図面名称

脱塩水設備フローシート

図面番号 V-03

4. 循環冷却水設備

4－1　システムの概要

システム及びバランスについては「循環冷却水設備フローシート」（図面番号V－04～06）の通りである。循環冷却水は海水冷却が好ましくない用途に使用され、エチレンプラント、低密度ポリエチレンプラント、高密度ポリエチレンプラント、及び空気分離設備、圧空設備で使用する。空気分離設備と圧空設備において使用する循環冷却水は、小容量のためエチレンプラントに設置する循環冷却水設備より供給する。従って工場内に設置する循環冷却水設備はエチレンプラント、低密度ポリエチレンプラント及び高密度ポリエチレンプラントの3系統である。エチレンプラント及び低密度ポリエチレンプラントの循環冷却水システムは、プラントで使用後の冷却水（46～52℃）をプレート熱交で海水により40℃迄冷却する密閉熱交換システムである。

高密度ポリエチレンプラントの循環冷却水システムはプロセスから要求される冷却水温度が低い為、空冷式のクーリングタワーを用いる。

4－2　設計基準

	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
エチレン				
流　量　(t/h)	9,200	8,900	8,900	8,800
受入タンク(t)	2,200	2,100	2,100	2,100
低密度ポリエチレン				
流　量　(t/h)	16,800	14,000	14,000	11,200
受入タンク(t)	1,500	1,250	1,250	1,000
高密度ポリエチレン				
流　量　(t/h)	——	800	——	——

送出温度　　40℃（密閉海水冷却式）

　　33℃（クーリングタワー式）

送出圧力　　4 Kg／cm²G

4－3　用役使用量

	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
エチレン 電力（kwh/h）	1,080	1,040	1,040	1,020
低密度ポリエチレン 電力（kwh/h）	1,960	1,630	1,630	1,300
高密度ポリエチレン 電力（kwh/h）	——	700	——	——

注）　各プラントの使用電力に含まれる。

4－4　機器リスト

4－4－1　エチレンプラント内に設置する機器

タ　ン　ク　　1基

ポ　ン　プ　　2基（うち1基はタービン駆動）

プレート熱交　　1基

4－4－2　低密度ポリエチレンプラント内に設置する機器

タ　ン　ク　　1基

ポ　ン　プ　　2基（うち1基はタービン駆動）

プレート熱交　　1基

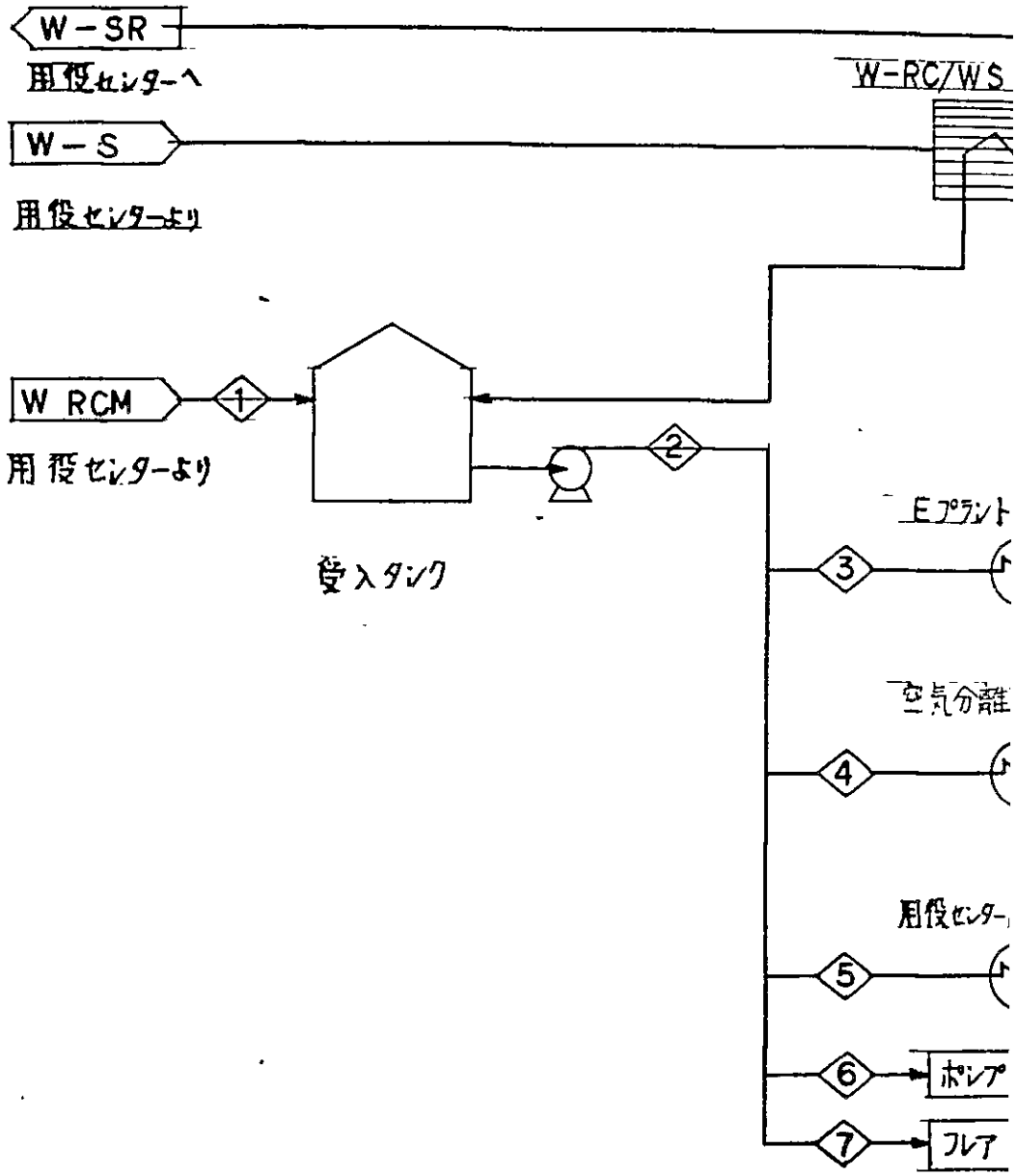
4－4－3　高密度ポリエチレンプラント内に設置する機器（ケースⅡのみ）

ポ　ン　プ　　2基（うち1基はタービン駆動）

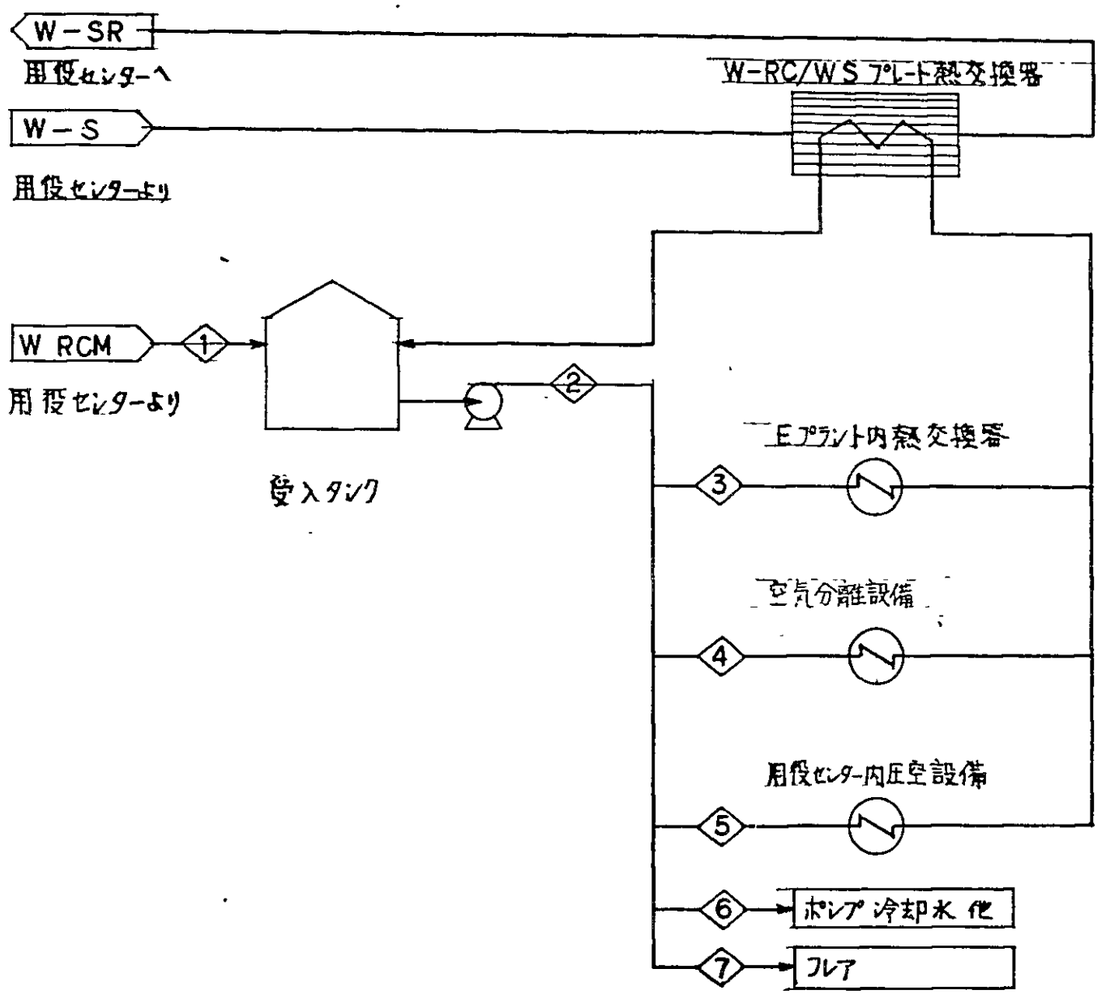
クーリングタワー　　1基

4－5　プロットプラン

循環冷却水設備はそれぞれエチレンプラント、低密度ポリエチレンプラント、高密度ポリエチレンプラント内に設置する。



	①	②	③	④	⑤	⑥
ケース Ⅰ	227	8,407	6,520	1,400	260	167
ケース Ⅱ	222	8,092	6,500	1,070	300	162
ケース Ⅲ	222	8,112	6,490	1,070	330	162
ケース Ⅳ	222	8,022	6,500	1,070	230	162



（単位 T/H）

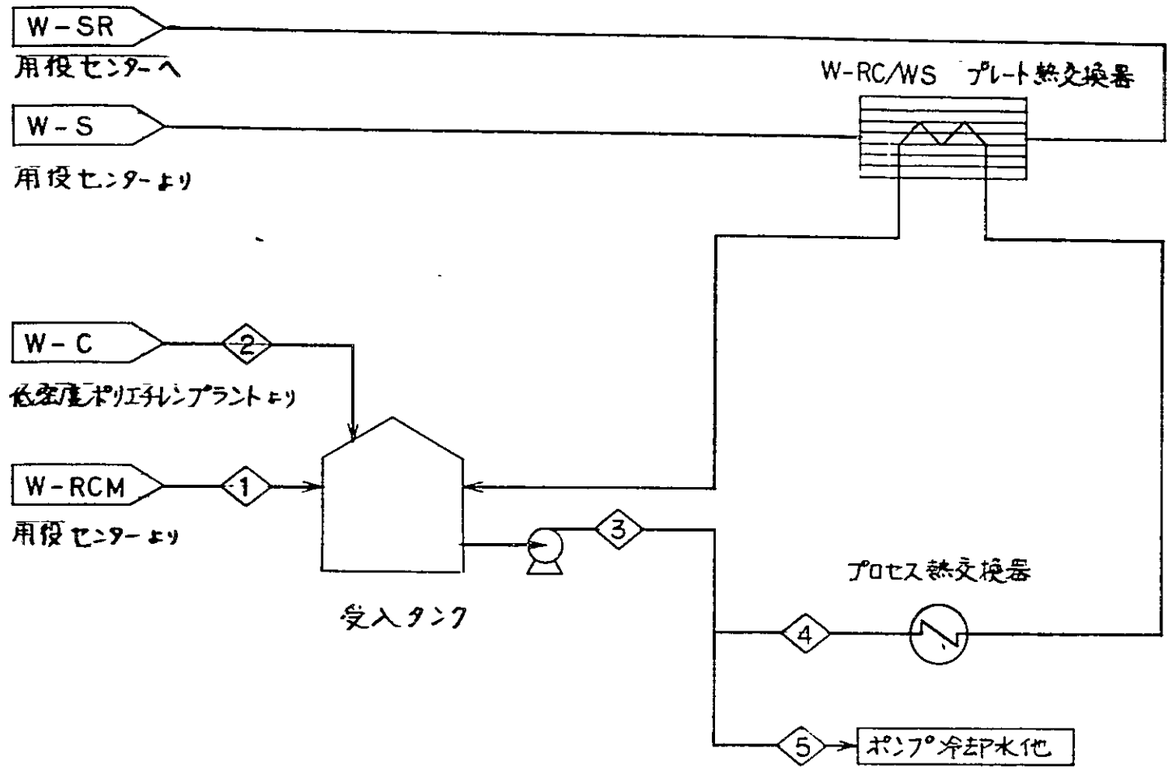
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	受入タンク容量
ケース Ⅰ	227	8,407	6,520	1,400	260	167	60	2,200 T
ケース Ⅱ	222	8,092	6,500	1,070	300	162	60	2,100 T
ケース Ⅲ	222	8,112	6,490	1,070	330	162	60	2,100 T
ケース Ⅳ	222	8,022	6,500	1,070	230	162	60	2,100 T

設計	製図	点検	承認
Y.H.		K.Kobayashi	

縮尺 ——　　日付 54－11－27

図面名称
エチレンプラント内循環冷却水設備
フローシート

図面番号 V－04



単位：T/H

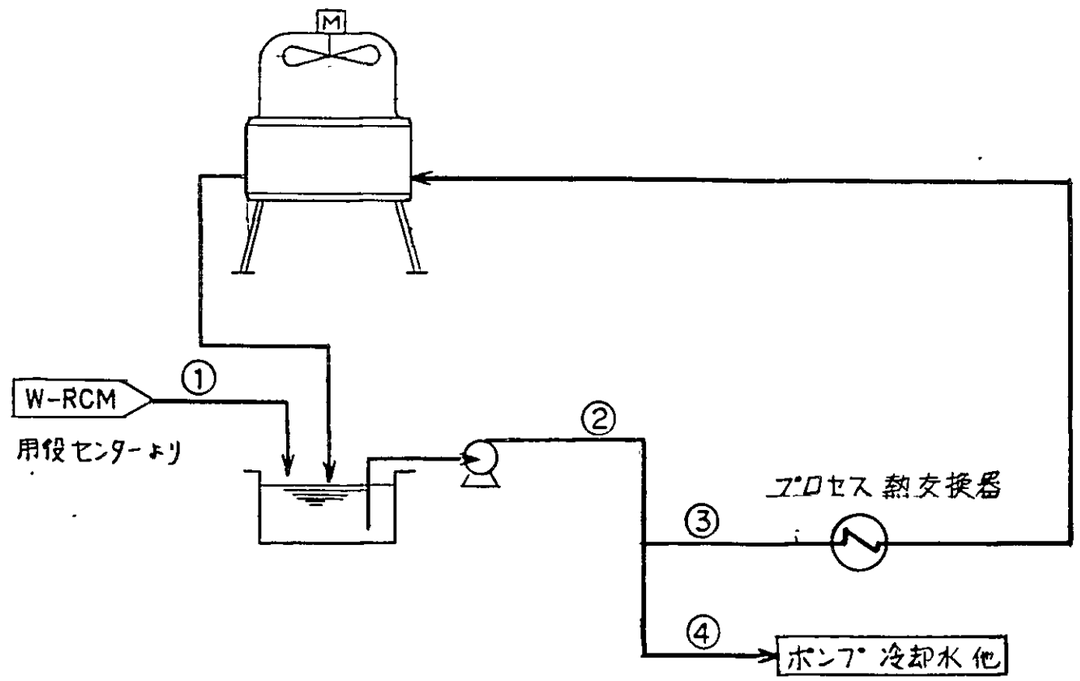
	①	②	③	④	⑤	受入タンク容量
ケース Ⅰ	241	48	15,289	15,000	289	1,500 T
ケース Ⅱ	201	39	12,740	12,500	240	1,250 T
ケース Ⅲ	201	39	12.740	12,500	240	1,250 T
ケース Ⅳ	161	33	10,194	10,000	194	1,000 T

設計	製図	点検	承認
Y.H.		K.K.Kawa	K.Ok

縮尺 ——　日付 54-11-27

図面名称
低密度ポリエチレンプラント内
循環冷却水設備フローシート

図面番号 V-05



単位:T/H

	①	②	③	④
ケース Ⅰ	—	—	—	—
ケース Ⅱ	135	700	565	135
ケース Ⅲ	—	—	—	—
ケース Ⅳ	—	—	—	—

設計	製図	点検	承認
YH			
縮尺 ——		日付 54-11-27	

図面名称
高密度ポリエチレンプラント内
循環冷却水設備フローシート

図面番号 V-06

5. 純水設備及び蒸気発生設備

5－1　蒸気発生設備の基本的な考え方

5－1－1　純水設備

(1) 純水設備はボイラープラント及びプロセスプラントに於いて使用される全ての純水を一括して供給するものとする。

(2) 原水としては脱塩水と各プラントから回収された凝縮水を使用する。

(3) 純水タンク容量は、停電時でもボイラープラント及びエチレンプラントの急冷熱交換器への供給を8時間継続可能とする。

5－1－2　蒸気発生設備

(1) ボイラープラントは、プロセスプラント、用役プラント及び付帯設備で消費する蒸気の発生を目的とする。

(2) 自家発電設備は設置しない。

(3) プロセスプラントの急激な運転負荷変動に追従可能な様に又、ボイラーのトラブルによるプロセスプラントの停止を防ぐ目的で、高圧ボイラープラントは複数並列運転とする。

(4) 停電が発生した場合でもプロセスプラントの停止処置に必要な保安蒸気の送蒸を8時間継続可能とする。

(5) ボイラープラント発生蒸気量の約55％がエチレンプラントで消費されること、又ボイラープラントの運転負荷及びエマージェンシートラブル発生時の運転操作はエチレンプラントの運転状況と密接に関連するのでボイラープラントはエチレンプラント内に設置する。

(6) 工場内で必要とする蒸気は、高圧蒸気、中圧蒸気、低圧蒸気及び極低圧蒸気であるが、ボイラープラントでは高圧蒸気及び中圧蒸気のみを発生させ、低圧蒸気及び極低圧蒸気は減圧、減温して使用するものとする。

5－2　システムの概要

5－2－1　純水設備

用役センターから供給される脱塩水を混床式イオン交換樹脂塔でボイラー給水として必要な純度迄脱塩し純水タンクに貯蔵する。

又各プラントから回収される凝縮水は除鉄設備を通し純水タンクに貯蔵される。純水タンクからの純水は脱気器で脱気され、さらに脱酸素剤を注入後ポンプにてボイラープラン

ト及びプロセスプラントに給水される。脱気器は高圧ボイラープラント２缶及びエチレンプラントの急冷熱交換器の給水用として１基、中圧ボイラープラント及びプロセスプラント給水用として１基設置する。又、脱気器給水ポンプ及び純水給水ポンプは停電時でも安定して運転が継続できるように通常運転ではタービン駆動とする。

５－２－２　スチームシステム

ボイラープラントには高圧ボイラー２缶（４４Kg／cm²４６０℃）と中圧ボイラー１缶（１４Kg／cm²、２４０℃）を設置し、通常運転ではボイラー３缶共に並行運転とする。

スチームシステムは、ボイラーで発生される高圧蒸気ラインが、エチレンプラントの高圧蒸気副生ラインと直結されており、高圧蒸気、中圧蒸気の圧力は、ボイラー負荷の調整により制御される。

５－２－３　蒸気発生設備の概要

高圧蒸気ボイラー及び中圧蒸気ボイラーのシステムは略同一であるのでここでは高圧ボイラーについて説明する。蒸気設計条件（圧力、温度）及び蒸気バランスから決められるボイラープラント発生蒸気量から考慮しボイラー本体型式は２胴水管式自然循環ボイラーとする。ボイラー給水はエコノマイザーで余熱されボイラー上部の蒸気ドラムに入る。ここで、給水ボイラー後部の側面壁管を耐火レンガで遮蔽された非加熱降水管を下降してボイラー下部の水ドラムに入る。この型式のボイラーではドラムの長手方向に燃焼ガスが流れる為、火炉からボイラー本体へのガス入口部に於いて最も蒸気管の熱吸収は大きく、蒸気ドラムへ戻る気水混合体の量が最も大きくなる。一方高性能の気水分離器装置によりミストを分離された蒸気は蒸気ドラムより１次過熱器に入り過熱される。次に過熱器から出た蒸気はディスーパーヒーターに入り、ボイラー給水で３７０℃迄減温された後２次過熱器に入り（中圧蒸気ボイラーには２次過熱器は設置しない。）４６０℃迄過熱され、設計基準値の蒸気となる。

燃料は、ガス専焼とし、±２５％（１分間）の蒸気負荷変動には自動的に追従可能な様な装置を備えている。蒸気ドラム等のブロー水はエチレンプラントのブローダウンドラムに回収し、ここでフラッシュした蒸気は中圧蒸気として回収し、水は凝縮水として純水設備へ回収する。

５－３　設計基準

５－３－１　純水設備

(1)　イオン交換装置

1) 給水水質

種　類	脱塩水（海水蒸留水）
PH	6.5 ～ 7.5
電気導電率	95 μ℧/cm以下
全カチオン	29.0 ppm以下（$CaCO_3$換算）
全アニオン	32.0 ppm以下（$CaCO_3$換算）
SiO_2	0.05 ppm以下
濁　度	0
色　度	0
アルカリ度	0

2) 処理水水質及び水量

	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
電気導電率	−10 μ℧/cm	→	→	→
イオン状シリカ	0.05ppm SiO_2換算	→	→	→
処理水量	160t/h × 2系列	→	200t/h×2系列	140t/h×2系列

(2) 除鉄装置

1) 給水水質

種　類	回収コンデンセート
Fe	0.1 ppm以下
温　度	50℃

2) 処理水水質及び水量

	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
Fe	0.05ppm	→	→	→
処理水量	560t/h	540t/h	→	→

(3) 脱気装置

	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
処理水量	380t/h×2系列	380t/h×2系列	400t/h×2系列	350t/h×2系列
残留酸素量	0.05ppm以下	→	→	→
常用圧力	1.16 Kg/cm²	→	→	→
入口給水温度	55℃	→	→	→
出口給水温度	135℃	→	→	→

5－3－2　蒸気発生設備

		ケースⅠ		ケースⅡ		ケースⅢ		ケースⅣ	
		HPボイラー	MPボイラー	HPボイラー	MPボイラー	HPボイラー	MPボイラー	HPボイラー	MPボイラー
		2	1	2	1	2	1	2	1
蒸発量	最大t/h/基	2300	2000	220.0	210.0	2200	220.0	230.0	180.0
	正常t/h/基	103.8	184.5	96.9	193.7	102.8	205.6	103.2	166.5
	最小t/h/基	69.0	60.0	66.0	63.0	66.0	66.0	69.0	54.0

	H.P.ボイラー	M.P.ボイラー
圧　力（最高使用圧力）	54 Kg/cm²	21 Kg/cm²
（常　用　圧　力）	44 Kg/cm²	14 Kg/cm²
温　度（蒸　気　温　度）	460 ℃	240 ℃
（給　水　温　度）	135 ℃	135 ℃
主蒸気温度調整範囲	45～100%	30～100%
（ボイラー負荷）	最少負荷時　450℃	最少負荷時　240℃
燃　焼　方　式	ガ　ス　専　焼	ガ　ス　専　焼
起　動　方　式	ガ　ス　燃　焼	ガ　ス　燃　焼
通　風　方　式	押　込　通　風	押　込　通　風

薬注設備

脱酸素剤　N_2H_4

清缶剤　Na_3PO_4

注入場所　脱気器給水ポンプ入口及びボイラー給水ライン

5－3－3　設計へ織込むべき特記事項

(1)　ボイラー運転の状況設定

ボイラーの運転方法は各ケース毎にそれぞれ4種の状況が考えられ、いずれの状況でも安定に蒸気が送蒸できる設計とする。

① ケースⅠ

状　　況	(A) 高圧蒸気ボイラー	(B) 高圧蒸気ボイラー	中圧蒸気ボイラー	高圧減圧減温
正常連続負荷運転	103.8 t／h	103.8 t／h	184.5 t／h	0 t／h
高圧蒸気ボイラー1缶停止	207.6 t／h又は停止	停止又は207.6 t／h	184.5 t／h	0 t／h
中圧蒸気ボイラー停止	196.1 t／h	196.1 t／h	停　止	184.5 t／h
最大連続負荷運転	230.0 t／h	230.0 t／h	200 t／h	——

② ケースⅡ

状　　況	(A) 高圧蒸気ボイラー	(B) 高圧蒸気ボイラー	中圧蒸気ボイラー	高圧減圧減温
正常連続負荷運転	96.9 t／h	96.9 t／h	193.7 t／h	0 t／h
高圧蒸気ボイラー1缶停止	193.8 t／h又は停止	停止又は193.8 t／h	193.8 t／h	0 t／h
中圧蒸気ボイラー停止	193.8 t／h	193.8 t／h	停　止	193.8 t／h
最大連続負荷運転	220 t／h	220 t／h	210 t／h	——

③ ケースⅢ

状　　況	(A) 高圧蒸気ボイラー	(B) 高圧蒸気ボイラー	中圧蒸気ボイラー	高圧減圧減温
正常連続負荷運転	102.8 t／h	102.8 t／h	205.6 t／h	0 t／h
高圧蒸気ボイラー1缶停止	205.6 t／h又は停止	停止又は205.6 t／h	205.6 t／h	0 t／h
中圧蒸気ボイラー停止	205.6 t／h	205.6 t／h	停　止	2056 t／h
最大連続負荷運転	220 t／h	220 t／h	220 t／h	——

④ ケースⅣ

状　　況	(A) 高圧蒸気ボイラー	(B) 高圧蒸気ボイラー	中圧蒸気ボイラー	高圧減圧減温
正常連続負荷運転	103.2 t／h	103.2 t／h	1665 t／h	0 t／h
高圧蒸気ボイラー1缶停止	206.4 t／h又は停止	停止又は206.4 t／h	166.5 t／h	0 t／h
中圧蒸気ボイラー停止	186.5 t／h	186.5 t／h	停　止	166.5 t／h
最大連続負荷運転	230 t／h	230 t／h	180 t／h	——

(2) エマジェンシー対策

全停電時でも8時間ボイラーが設計能力で稼動可能な設計とする為、次の事項を織り込む。

1) 純水中間タンクは8時間のホールドアップとする

2) 主要回転機器はタービン駆動とする

3) 必要な非常用電源を設置する

5－4 用役使用量

5－4－1 使用用役

(1) 純水設備

	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
低圧蒸気	69.3 t/h	76.1 t/h	81.7 t/h	70.0 t/h
極低圧蒸気	16.1 t/h	7.7 t/h	8.3 t/h	8.7 t/h
電力	57kwh/h	54kwh/h	59kwh/h	51kwh/h
計装空気	200Nm³/h	→	→	→
雑用空気	30Nm³/h	→	→	→

(2) ボイラー設備

	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
高圧蒸気	52.0 t/h	49.6 t/h	49.6 t/h	52.7 t/h
中圧蒸気	9.0 t/h	30.7 t/h	30.3 t/h	21.0 t/h
燃料	263.5×10⁶kcal/h	262.2×10⁶kcal/h	268.5×10⁶kcal/h	251.7×10⁶kcal/h
電力	max2372kwh/h	max2861kwh/h	max2417kwh/h	max2266kwh/h
計装空気	300Nm³/h	→	→	→
雑用空気	150Nm³/h	→	→	→

5－4－2　副生用役

ボイラー設備

	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
凝　縮　水	28 t／h	28 t／h	29 t／h	27 t／h
低　圧　蒸　気	52.0 t／h	49.6 t／h	49.6 t／h	52.7 t／h

5－5　機器リスト

5－5－1　純水設備

イオン交換装置	2式
除鉄装置	1式
脱気装置	2式
薬注装置	2式

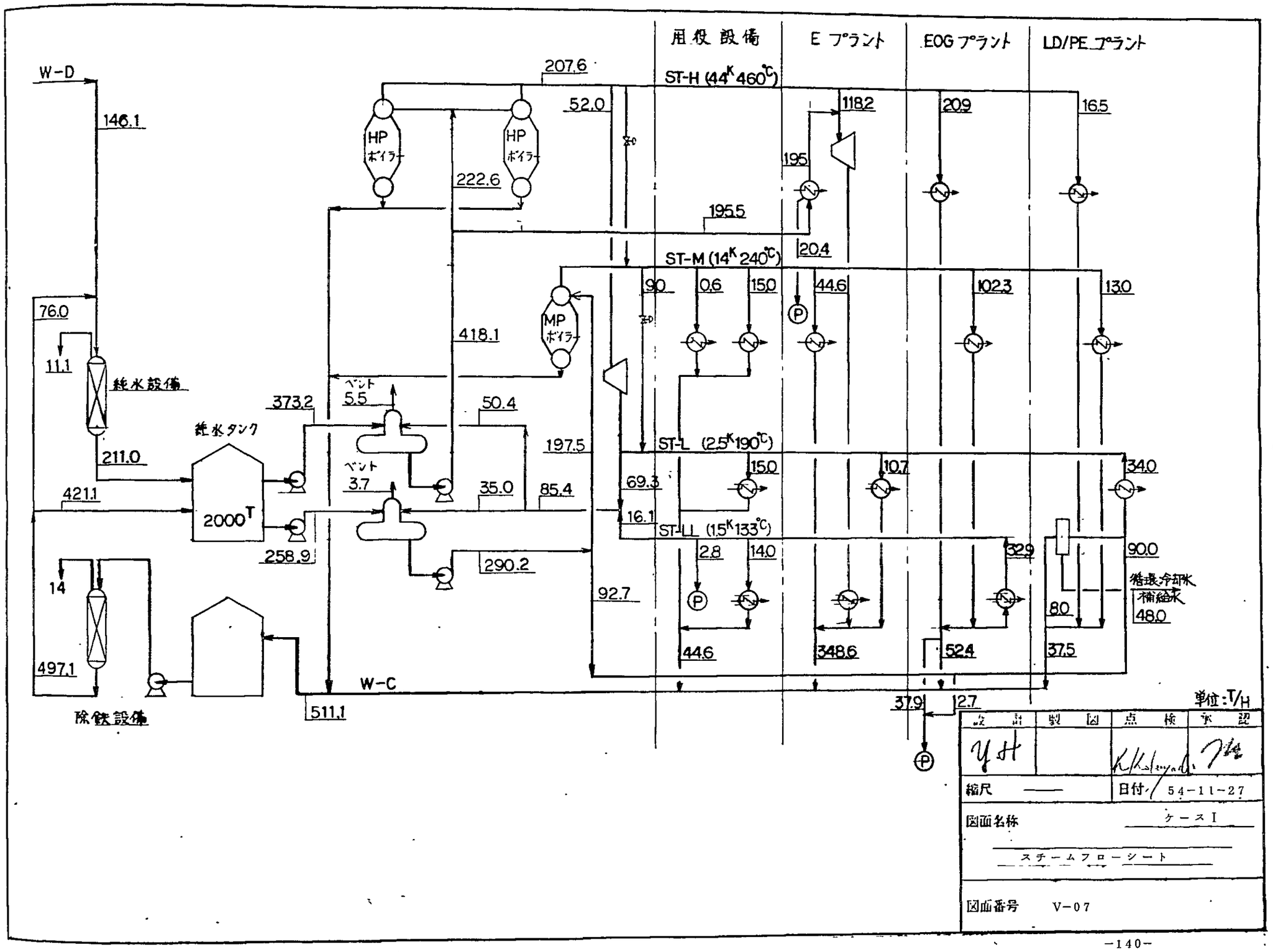
5－5－2　蒸気発生設備

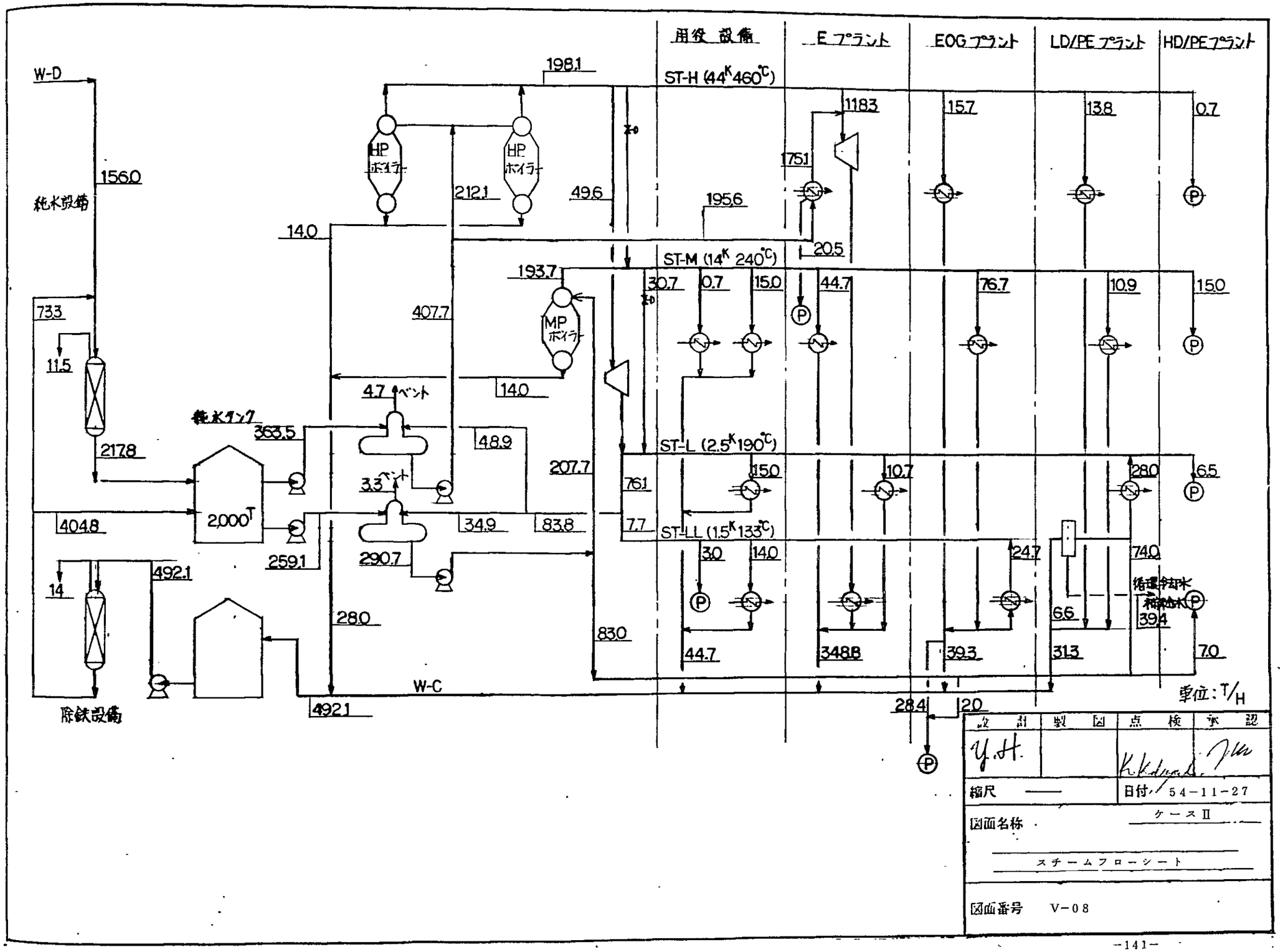
ＳＴ－Ｈボイラー	2式
ＳＴ－Ｍボイラー	1式

5－6　プロットプラン

純水設備及び蒸気発生設備は運転操作面を考慮し、エチレンプラント内に設置する。

プロットプランは「純水ボイラー設備プロットプラン」（図面番号Ｖ－１３）の通りである。


用役設備
Eプラント
EOGプラント
LD/PEプラント
W-D
146.1
76.0
11.1
純水設備
211.0
421.1
497.1
14
除鉄設備
純水タンク
2000T
258.9
373.2
ベント
5.5
ベント
3.7
50.4
35.0
290.2
511.1
W-C
207.6
52.0
222.6
418.1
197.5
85.4
92.7
HP ボイラー
HP ボイラー
MP ボイラー
ST-H (44K 460℃)
118.2
209
16.5
195
195.5
20.4
ST-M (14K 240℃)
9.0
0.6
15.0
44.6
102.3
13.0
ST-L (2.5K 190℃)
15.0
10.7
34.0
69.3
16.1
ST-LL (1.5K 133℃)
2.8
14.0
32.9
90.0
循環冷却水
補給水
48.0
80
44.6
348.6
52.4
37.5
37.9
12.7
単位:T/H
設計 製図 点検 承認
縮尺 ——
日付 54-11-27
図面名称 ケースI
スチームフローシート
図面番号 V-07



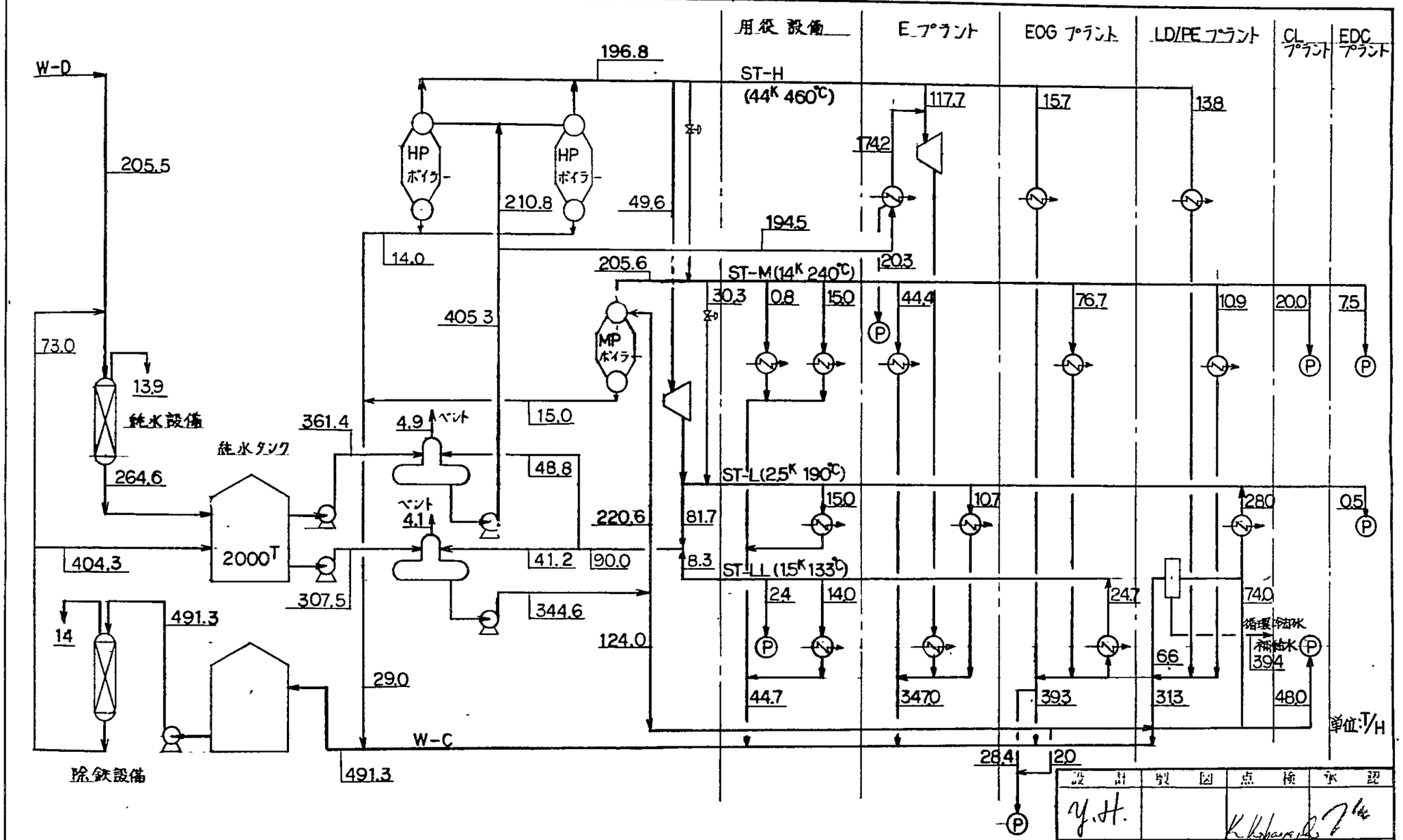
設計	製図	点検	承認
Y.H.		K.Kdwa	

縮尺 ——　　日付 54-11-27

図面名称　ケースII

スチームフローシート

図面番号　V-08



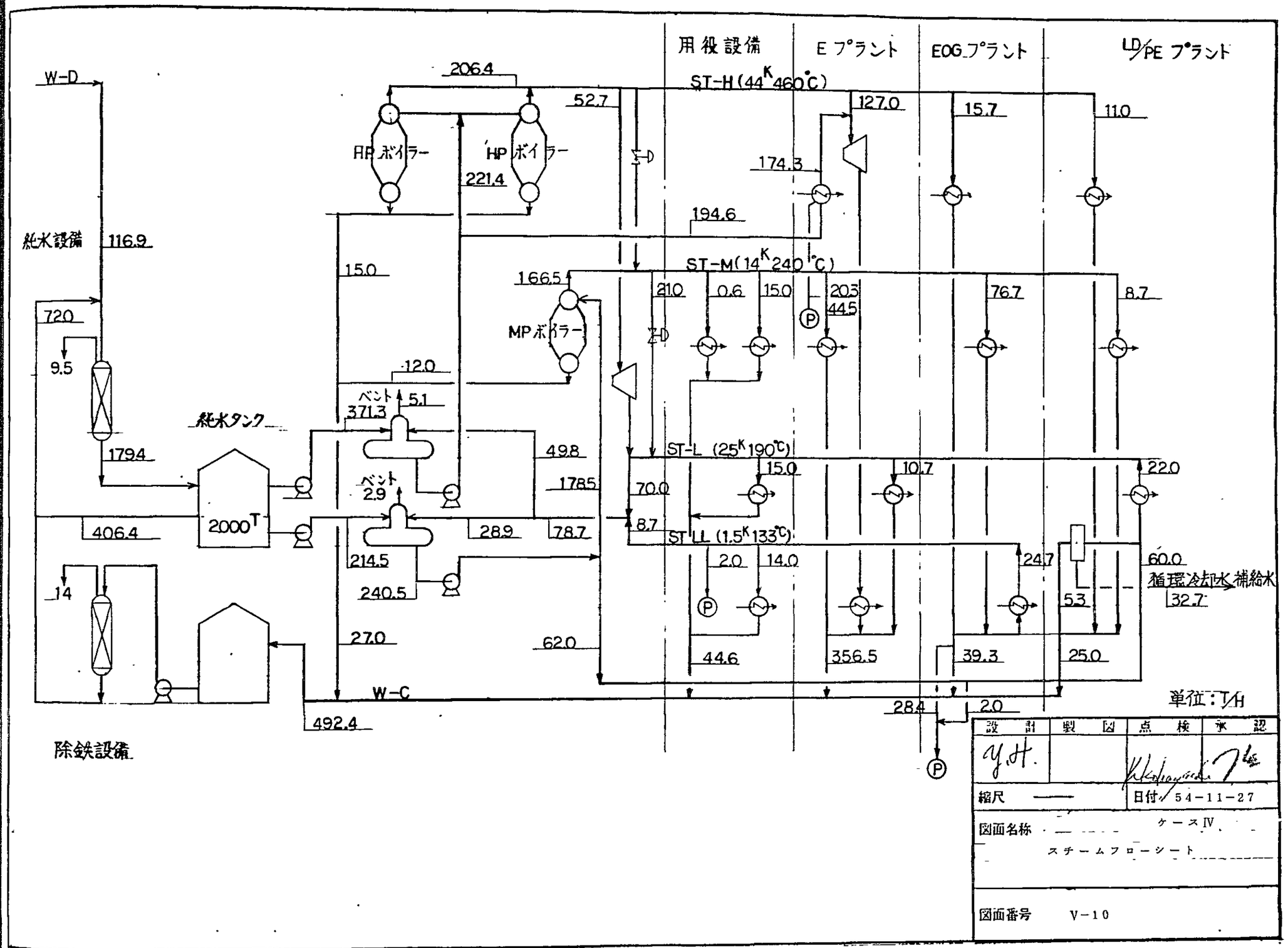
設計	製図	点検	承認
Y.H.		K.Kobayashi	

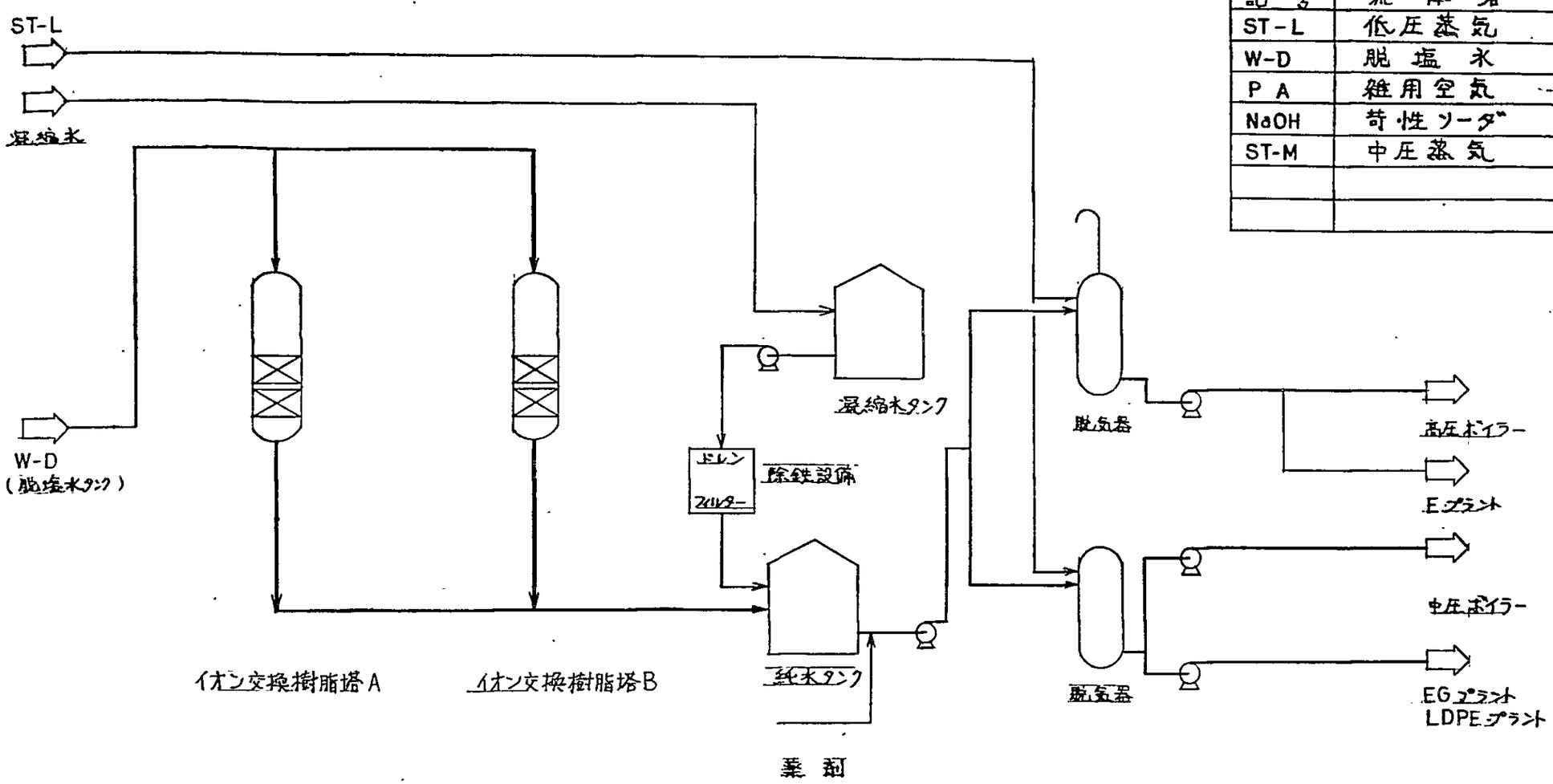
縮尺 ——　　日付 54-11-27

図面名称　ケースⅢ

スチームフローシート

図面番号　V-09


用役設備
Eプラント
EOGプラント
LD/PEプラント
W-D
206.4
ST-H(44K460℃)
52.7
127.0
15.7
11.0
HPボイラー
HPボイラー
221.4
174.3
194.6
純水設備
116.9
15.0
ST-M(14K240℃)
166.5
21.0
0.6
15.0
20.3
44.5
76.7
8.7
MPボイラー
72.0
9.5
12.0
ベント
5.1
371.3
純水タンク
179.4
49.8
ST-L (25K190℃)
15.0
10.7
22.0
178.5
ベント
2.9
70.0
2000T
406.4
28.9
78.7
8.7
ST-LL (1.5K133℃)
214.5
2.0
14.0
24.7
60.0
循環冷却水補給水
14
240.5
5.3
32.7
27.0
62.0
44.6
356.5
39.3
25.0
W-C
28.4
2.0
492.4
除鉄設備
単位：T/H
設計
製図
点検
承認
縮尺
日付 54-11-27
図面名称
ケースⅣ
スチームフローシート
図面番号
V-10



記号	流体名
ST-L	低圧蒸気
W-D	脱塩水
PA	雑用空気
NaOH	苛性ソーダ
ST-M	中圧蒸気

ケース I.II.III.IV 共通

設計	製図	点検	承認
Y.H		K. Kiyoda	

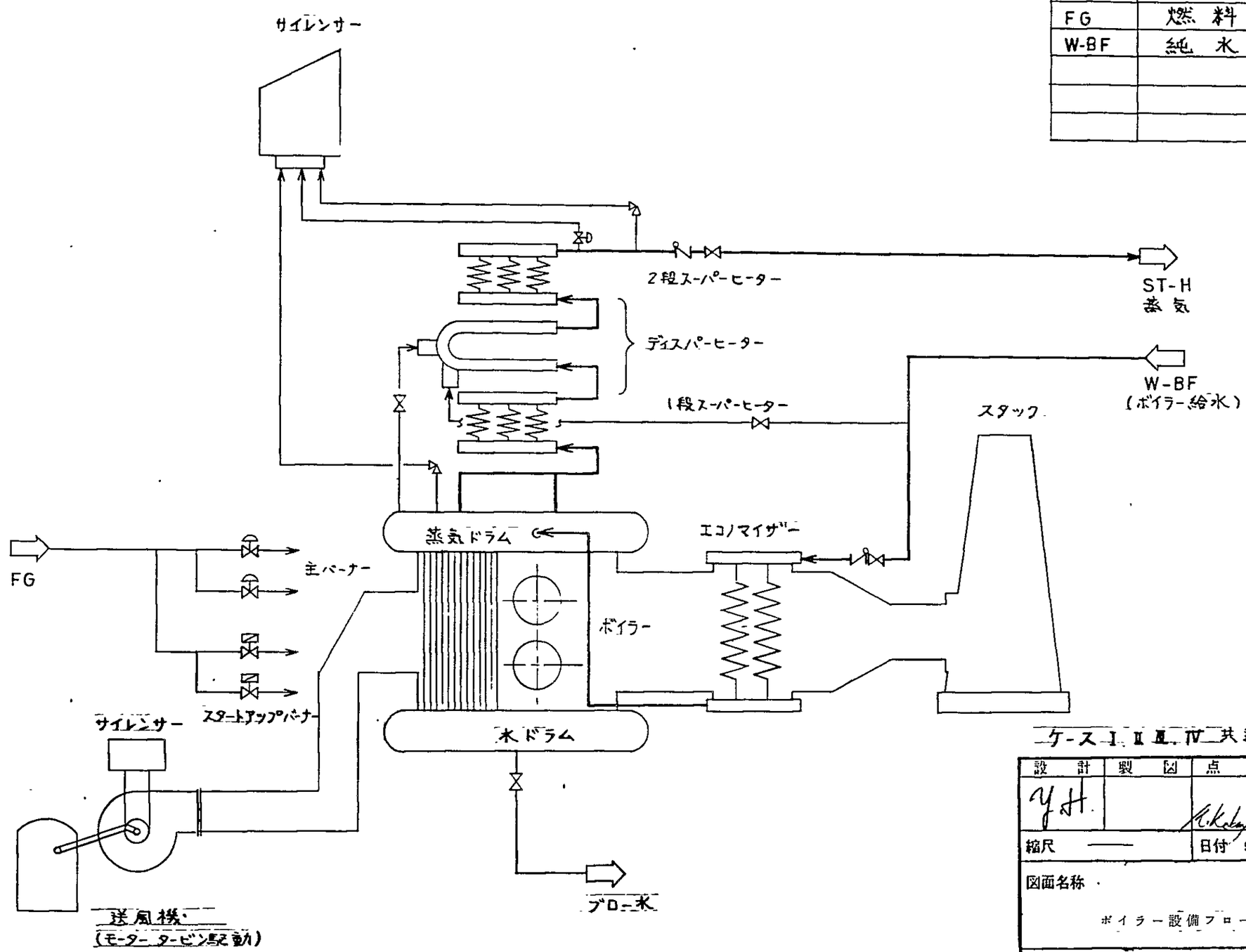
縮尺 ——　日付 54-11-27

図面名称

純水設備フローシート

図面番号 V-11

記号	流体名
FG	燃料ガス
W-BF	純水



ケース I II III IV 共通

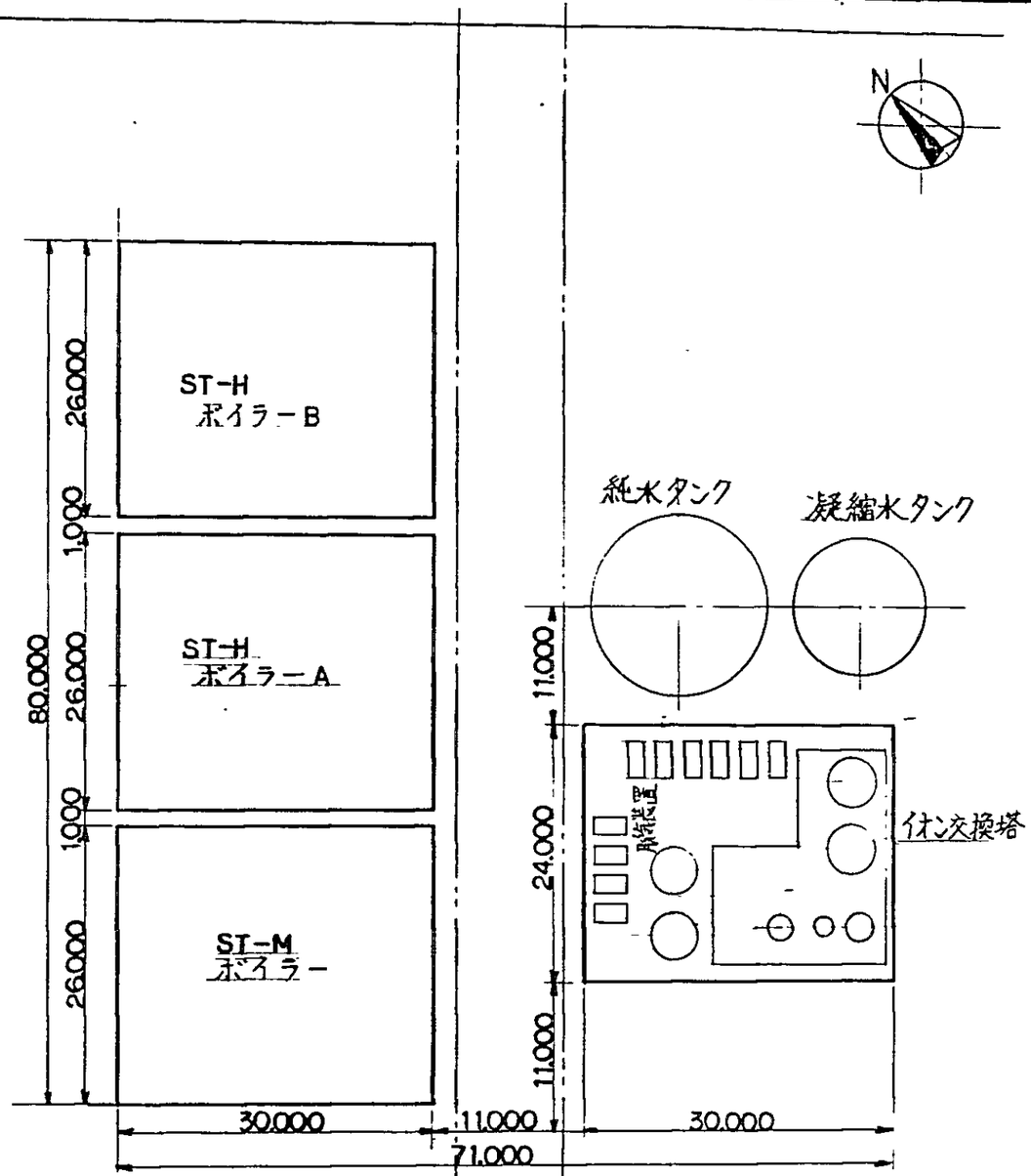
設計	製図	点検	承認
Y.H.		K.Kobayashi	

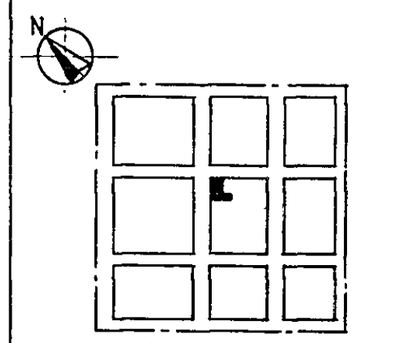
縮尺 ——　　日付 54-11-27

図面名称

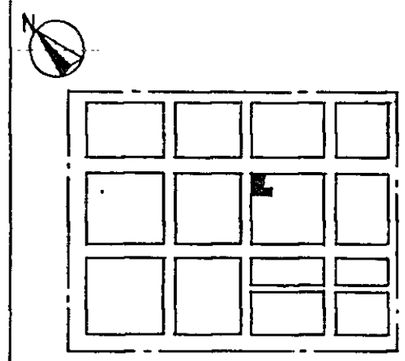
ボイラー設備フローシート

図面番号 V-12





全体位置図 S=1:20,000
ケース I,II,IV



全体位置図 S=1:20,000
ケース III

ケース I,II,III,IV 共通

設計	製図	点検	承認
久		K.Kobayashi	

縮尺 ——　　日付 54-11-27

図面名称
純水設備，ボイラー設備，プロットプラン
（エチレンプラント内）

図面番号 V-13

6. 空気分離設備

6－1　システムの概要

空気分離装置は圧縮空気を膨張タービンを利用した寒冷発生装置により冷却液化した後蒸留により酸素と窒素を分離製出する装置である。製出酸素はエチレングリコールプラントにおいて酸化エチレンの製造に用いられ製出窒素は製品貯槽のシール用、プラントの保安用及び機器のパージに用いられる。

システムは「空気分離設備フローシート」（図面番号Ｖ－１４）の通りである。

尚、保安用の窒素供給を確実とするため空気分離設備は必要酸素供給能力の５５％２系列とし又停電時にも送出可能なシステムとする。

6－2　設計基準

空気分離設備の計画に必要な設計条件は、空気分離プラントの一般的特質を考慮して次の通り定めた。尚、定修及び緊急時の対策として液体酸素及び液体窒素を貯蔵する設備を設置することとした。

6－2－1　原料性状

原料とする空気は大気の空気とし性状は次の通りである。

N_2	78.09	vol ％
O_2	20.95	〃
Ar	0.93	〃
CO_2	0.03	〃
合 計	100.00	〃

6－2－2　生産能力

生産する酸素及び窒素の生産能力は各プラントで必要とする量の合計量とし次の様に定める。

	ケース Ⅰ	ケース Ⅱ	ケース Ⅲ	ケース Ⅳ
O_2	Nm³/h　Nm³/h 8,700×2系列(17,400)	6,600×2(13,200)	6,600×2(13,200)	6,600×2(13,200)
N_2	5,700×2(11,400)	6,600×2(13,200)	6,600×2(13,200)	5,100×2(10,200)

系列数は定修時の窒素送出及び空気分離設備の機械的な故障に備え２系列とし各設備の設計基準能力は上記の１１０％とする。

6－2－3　製品品質

(1) 酸　素　　99.5　vol％　min

(2) 窒　素　　99.9　vol％　min

6－2－4　空気分離設備バッテリーリミットに於ける酸素及び窒素の条件

(1) 酸　素　　気体　　25Kg/cm²G，40℃

(2) 窒　素　　気体　　8Kg/cm²G，40℃

6－2－5　液体酸素及び窒素の貯蔵能力

	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
O_2	130t×3基(390t)	100 × 3(300)	→	→
N_2	115 × 3(345)	130 × 3(390)	→	100 × 3(300)

上記貯蔵能力の設定基準は液体酸素が常用使用量の16時間分、液体窒素はMAX使用量の2日分と定めたが窒素についてはアルジュベール地区の他のコンビナートと連絡配管を設け定常時及び緊急時には相互に受給することが好ましい。

6－3　原料空気量

	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
原料大気空気	Nm³/h 46,900×2系列	35,600×2	→	→

6－4　用役助剤使用量

6－4－1　用役使用量

名　称	ケース Ⅰ 使用量	ケースⅡ、Ⅲ、Ⅳ 使用量
循環冷却水	1,400 T/H	1,070 T/H
中圧蒸気	微　量	微　量
低圧蒸気	EMERGENCY 4T/H	EMERGENCY 3T/H
計装空気	240 Nm³/h	200 Nm³/h
雑用空気	70 Nm³/h	50 Nm³/h
窒　素	400 Nm³/h	300 Nm³/h
電　力	12,700 Kwh/h	9,700 Kwh/h

6－4－2　吸着剤使用量

	用　途	基数	吸着剤名称	再生サイクル	寿命	充填量	
						ケース Ⅰ	ケースⅡ、Ⅲ、Ⅳ
1	炭化水素吸着器	4	アルミナゲル	1回／週基	5%／年補充	1,800Kg(450Kg/基)	1,360Kg(340Kg/基)
2	循環吸着器	2	アルミナゲル	〃	〃	900Kg(450Kg/基)	680Kg(340Kg/基)
3	空気除温器	2	シリカゲル	1回／月基	〃	2,760Kg(1,380Kg/基)	2,100Kg(1,050Kg/基)

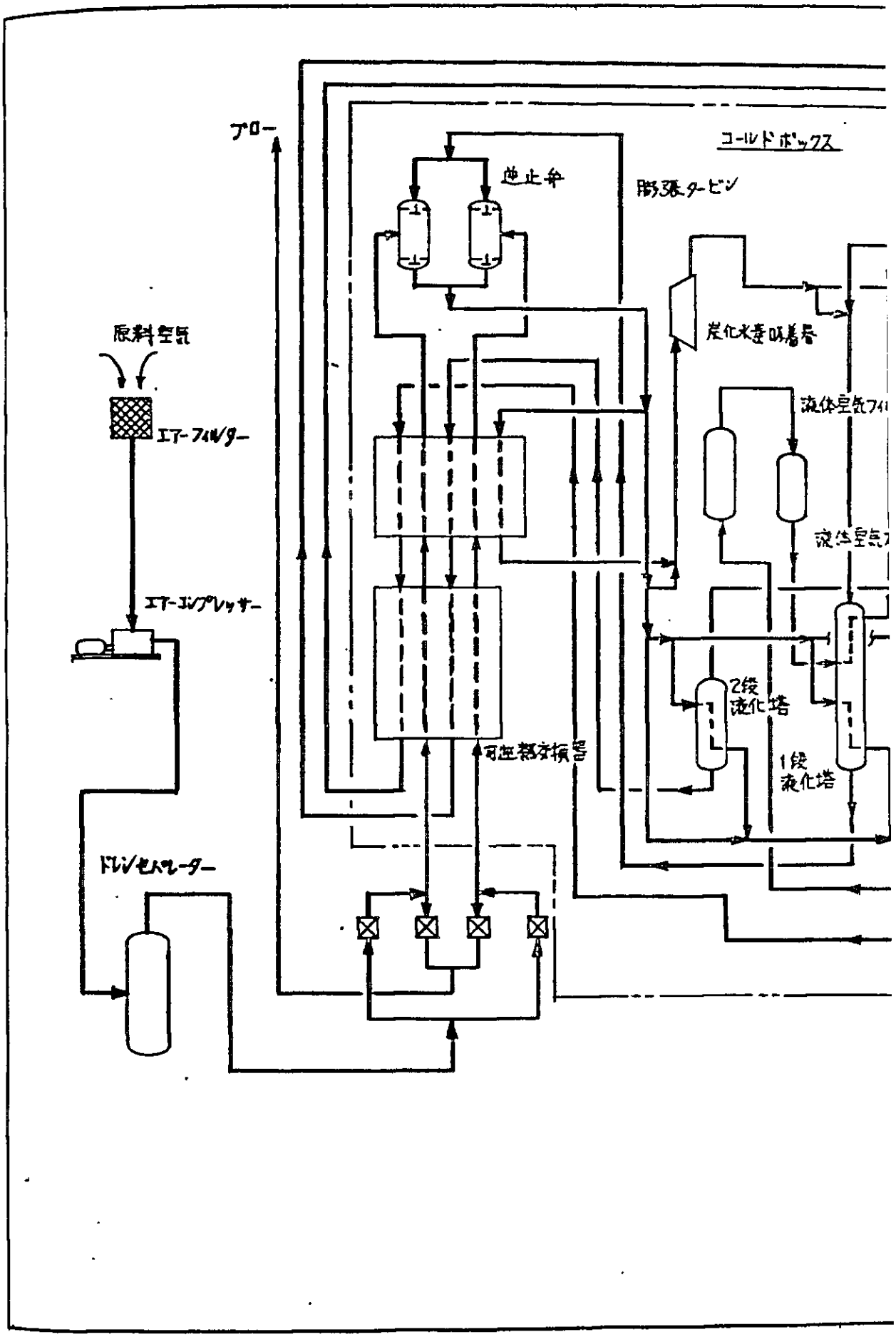
6－5　機器リスト

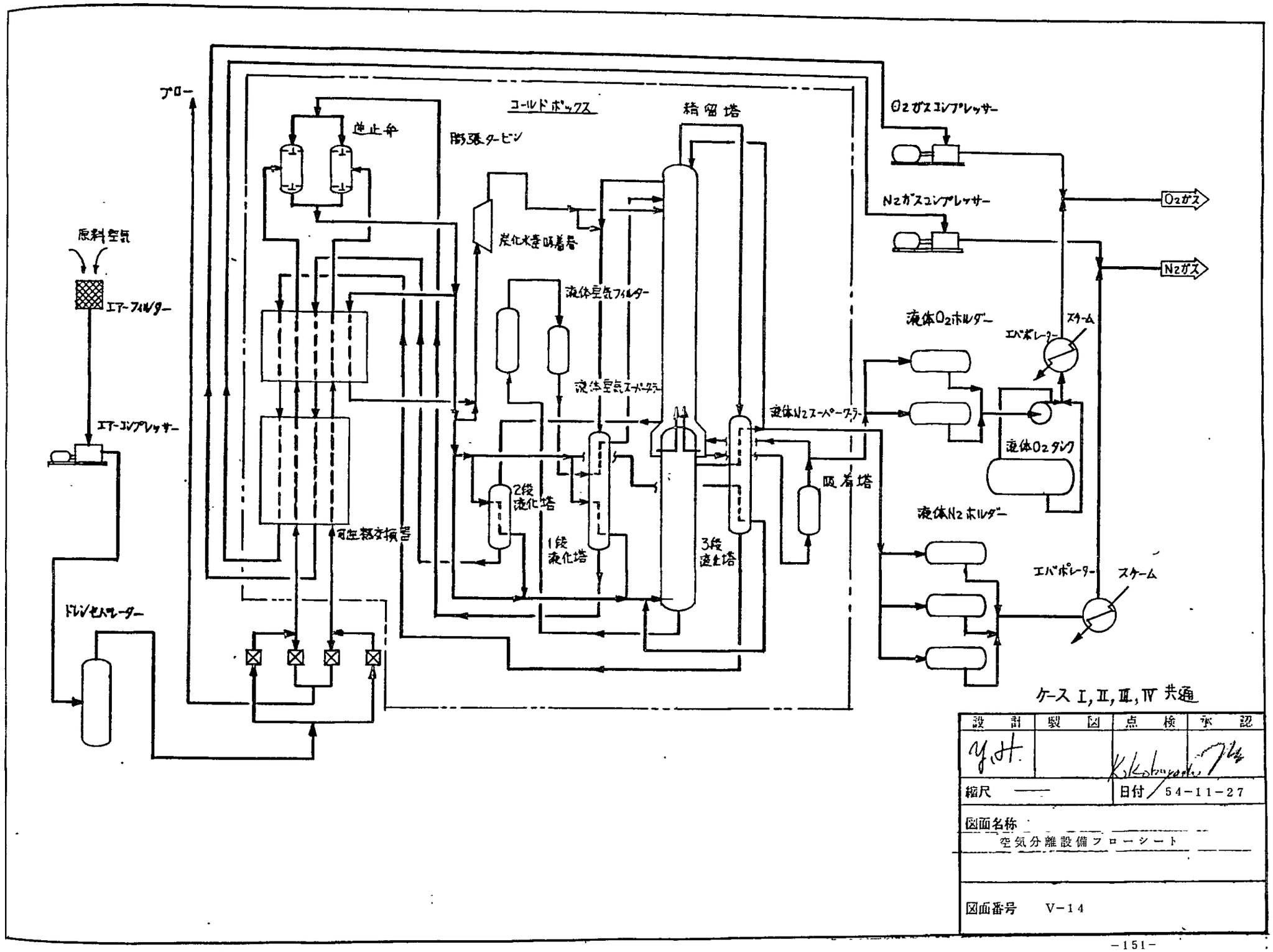
エアーコンプレッサー	2基
O_2 ガスコンプレッサー	2基
N_2 ガスコンプレッサー	2基
コールドボックス	2基
エアーフィルター	2基
ドレンセパレーター	2基
エアードライヤー	2基
液体酸素ポンプ	2基
〃　ホルダー	2基
〃　タンク	1基
〃　蒸発器	2基
液体窒素ホルダー	3基
〃　蒸発器	1基

6－6　プロットプラン

空気分離プラントはエチレングリコールプラントと隣接して設置し、計器室はエチレングリコールプラントと同一とする。

プロットプランは「空気分離プラントプロットプラン」（図面番号V－16）の通りである。


ブロー
コールドボックス
逆止弁
膨張タービン
原料空気
エアーフィルター
炭化水素吸着器
流体空気フィ
流体空気
エアーコンプレッサー
2段
液化塔
1段
液化塔
可逆熱交換器
ドレンセパレーター



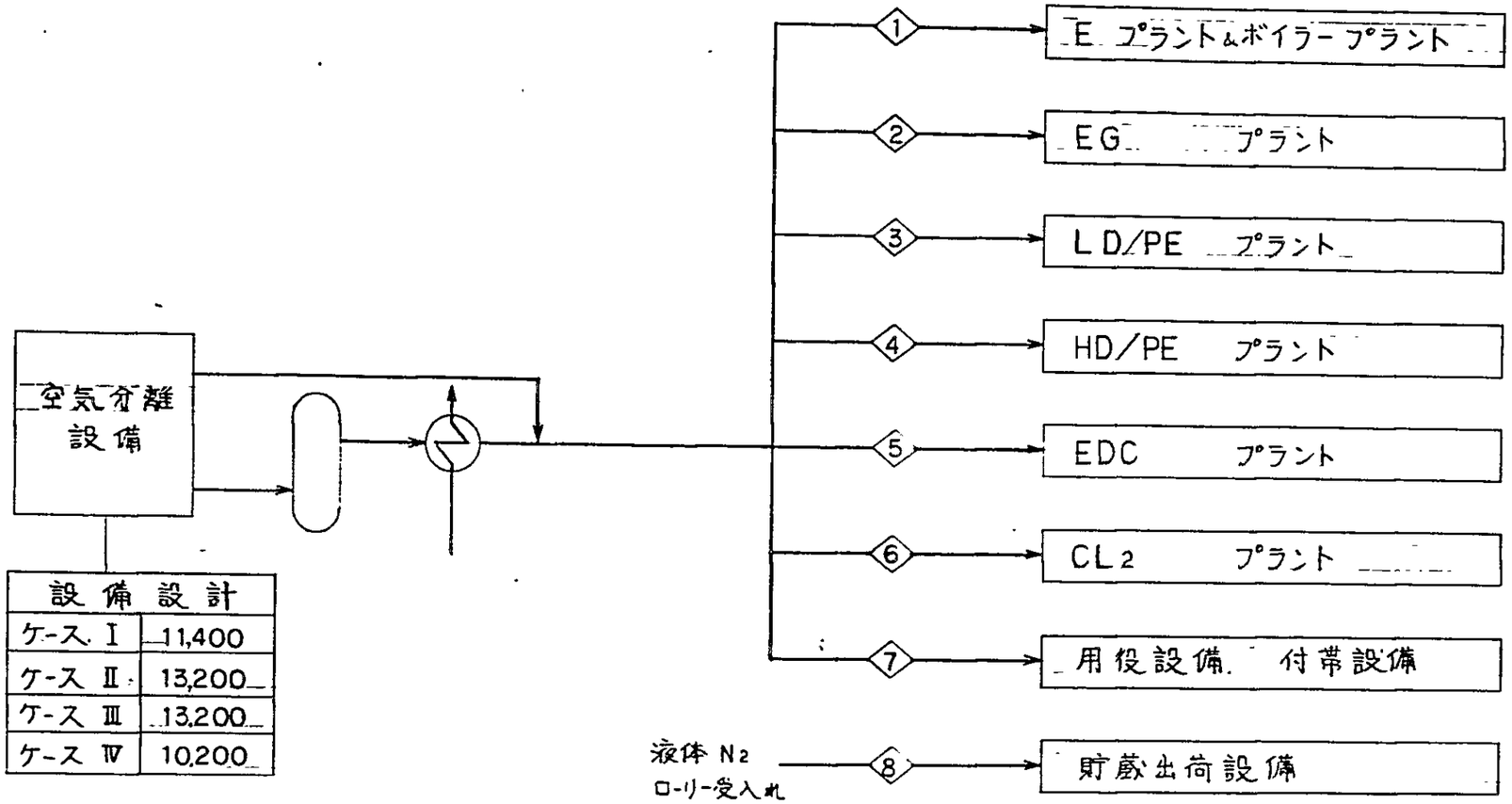
ケース I, II, III, IV 共通

設計	製図	点検	承認
Y.H.		K.Kobayashi	

縮尺 ——　　日付 54-11-27

図面名称
空気分離設備フローシート

図面番号 V-14



設備設計	
ケース Ⅰ	11,400
ケース Ⅱ	13,200
ケース Ⅲ	13,200
ケース Ⅳ	10,200

単位：NM³/H

	1		2		3		4		5		6		7		8	
	MAX.	NOR.	MAX.	NOR.	MAX.	NOR.	MAX.	NOR.	MAX.	NOR.	MAX.	NOR.	MAX.	NOR.	MAX.	NOR.
ケース Ⅰ	4,000	950	2,700	690	600	300							1,000	130	410	270
ケース Ⅱ	4,000	950	2,200	560	600	300	2,400	1,600					1,000	130	330	220
ケース Ⅲ	4,000	950	2,200	560	600	300			2,500	2,000	1,000	0	1,000	130	330	220
ケース Ⅳ	4,000	950	2,200	560	500	250							1,000	130	510	340

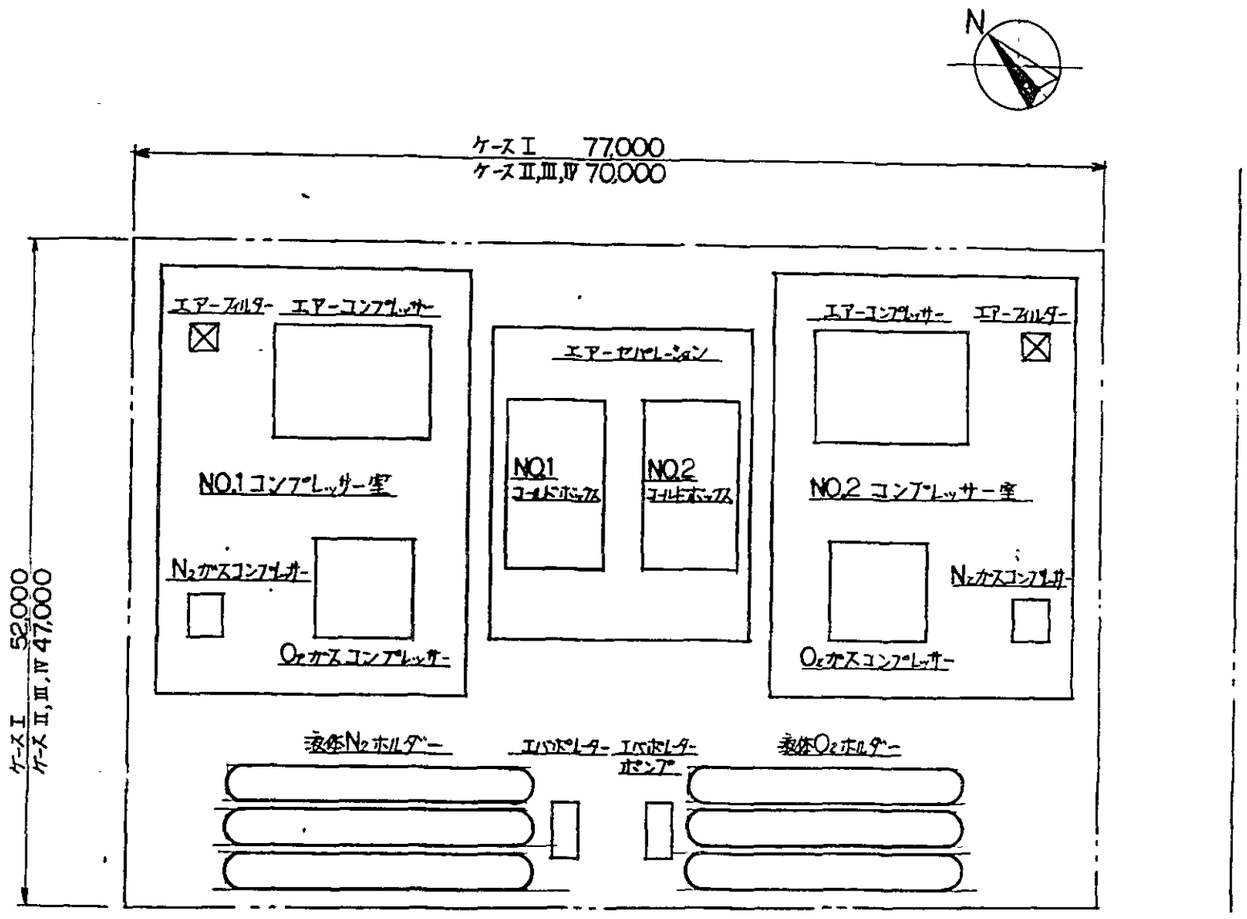
設計	製図	点検	承認
Y.H.		K.Kobayashi	

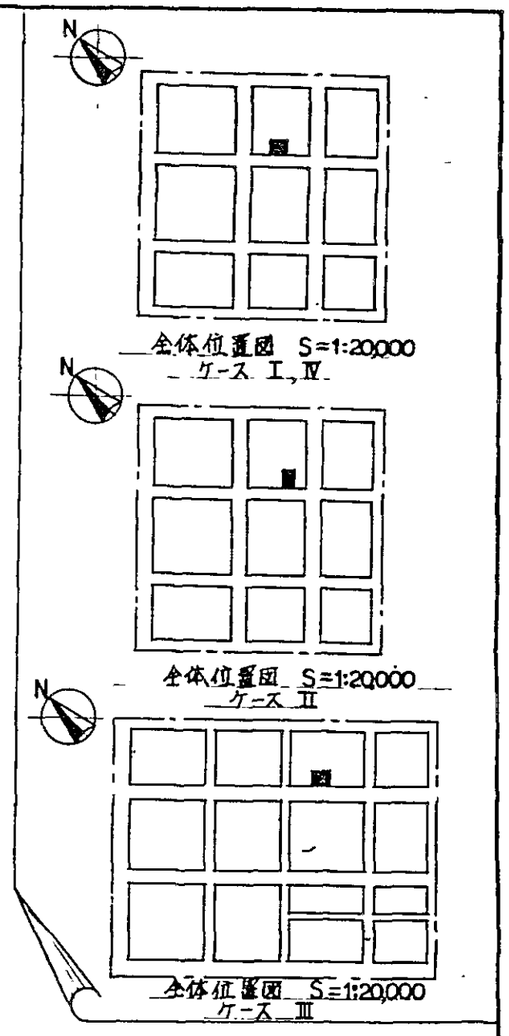
縮尺 ——— 日付 54-11-27

図面名称

窒素フローシート

図面番号 V-15





設計	製図	点検	承認
Y.H.		K.Kobayashi	

縮尺 ——　　日付 54-11-27

図面名称

空気分離設備プロットプラン

図面番号 V-16

7. 燃料供給設備

7－1　システムの概要

システム及びバランスについては「燃料供給設備フローシート」（図面番号V－17）の通りである。エチレンプラント、ボイラープラント及び付帯設備（フレヤー設備、廃水処理設備、燃焼炉等）が必要とする燃料を安定に供給する為、燃料設備を設ける。燃料源としてはエチレンプラントからの水素、メタン、プロピレン、C_3LPG、燃料油（C_4^+ 留分）、エチレングリコールプラントからのオフガス等の副生ガス及び重質油等の副生油がある。又、不足分はサウディ側のPETROMINよりメタンリッチガスを受入れ使用する。

7－1－1　燃料ガス設備

エチレンプラントよりの副生ガス及びエチレングリコールプラントのオフガスは全量燃料ミキシングドラムに送入される。そして工場外より受入れたメタンリッチガスとミキシングドラムで完全混合された後、エチレンプラント、ボイラープラント及び付帯設備に送出される。又、エチレンプラントにて副生する液体のC_3LPGはLPGタンクで貯蔵されLPG蒸発器でガス状にされた後ミキシングドラムに供給される。

7－1－2　燃料油設備

エチレンプラントからの燃料油（C_4^+ 留分）及びエチレングリコールプラントからのヘビーエンド（重質油）はFuel Oil Tankに貯蔵された後、エチレンプラントの分解炉用補助燃料及び廃棄物焼却炉の助燃油として使用される。

7－2　設計基準

7－2－1　圧力及び温度

	燃料ガス	燃料油
最高	25Kg/cm²	12Kg/cm
平均	20Kg/cm²	10Kg/cm²、55℃
最低	15Kg/cm²	8Kg/cm²

7－2－2　燃料ガス性状

低位発熱量		8,960kcal/Nm³
性　　状	C_1	88.8mol%
	C_2	8.3mol%
	C_3	0.4mol%
	C_4	0 mol%
	N_2	1.3mol%
	CO_2	1.2mol%

7－2－3　燃料油性状

低位発熱量	10.900kcal/Kg
性　　状	C_4^+

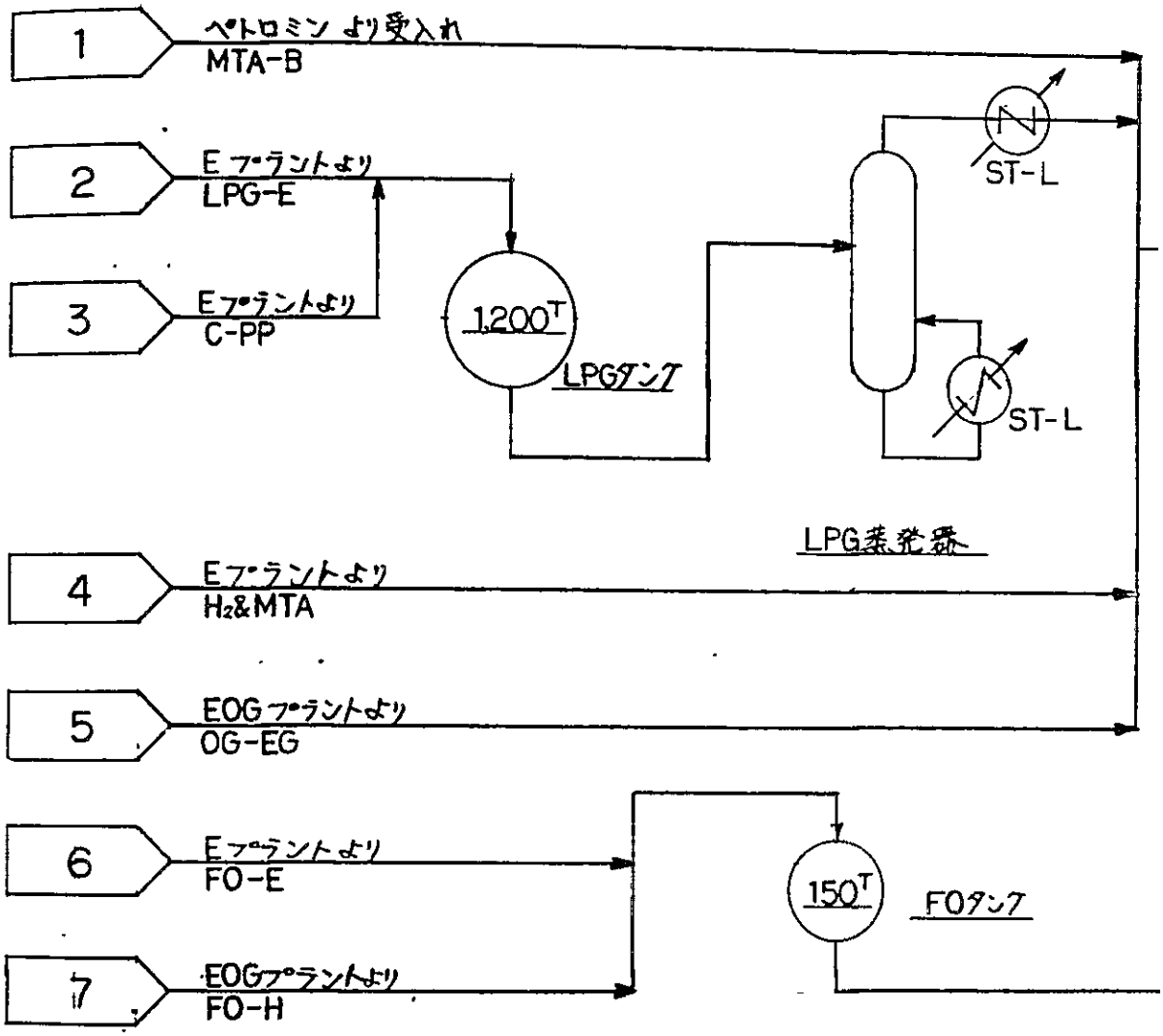
7－3　機器リスト

ＬＰＧタンク	2基
燃料油タンク	2基
燃料ガスミキシングドラム	1基
ＬＰＧ蒸発装置	1式

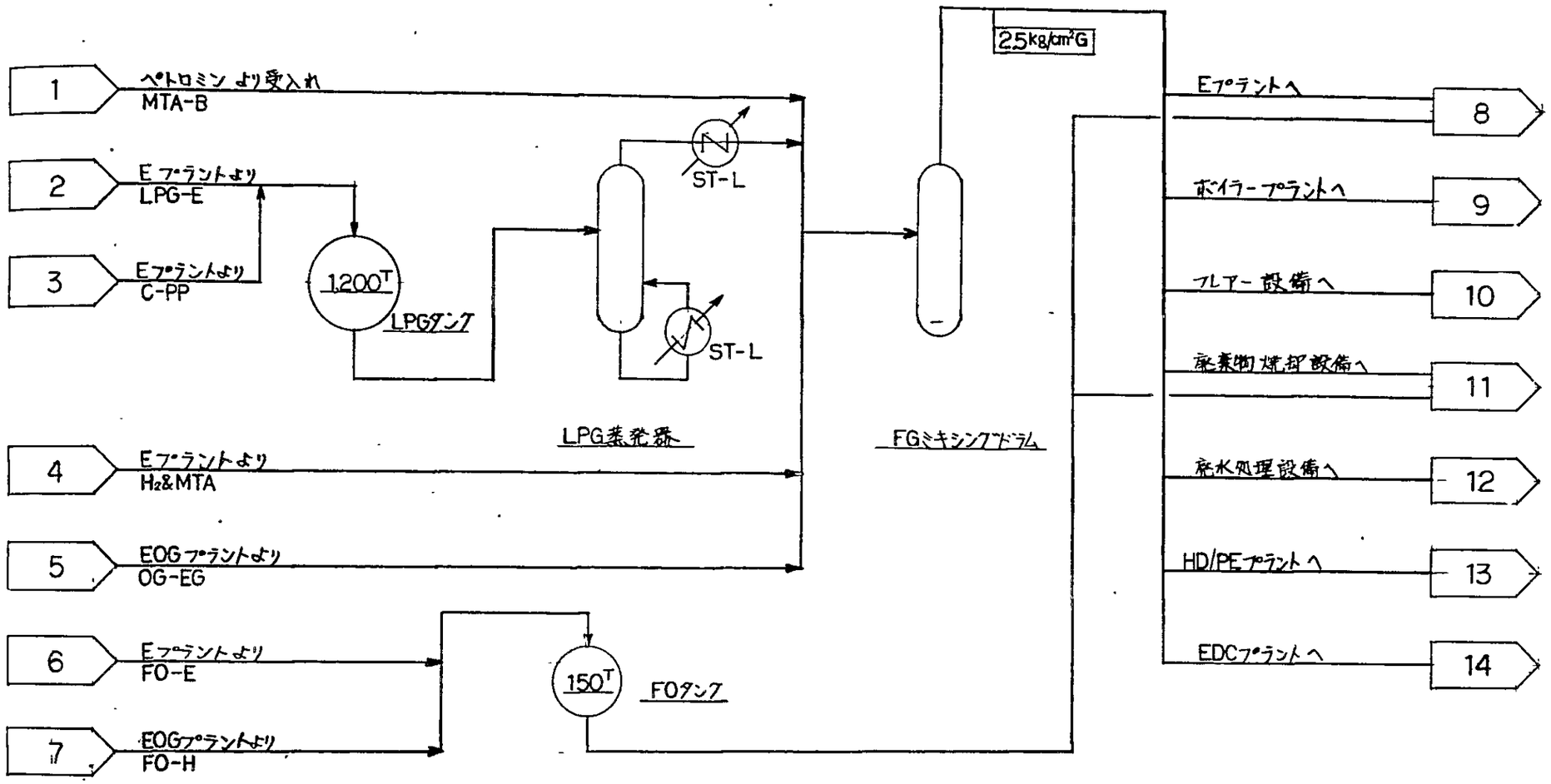
7－4　プロットプラン

燃料設備は運転操作面を考慮し、エチレンプラント内に設置する。

プロットプランは燃料供給設備プロットプラン（図面番号Ｖ－１８）の通りである。



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ケース Ⅰ	289	10	9	199	4	20	2	265	264	0.2
ケース Ⅱ	292	10	8	201	3	20	2	267	262	↓
ケース Ⅲ	295	10	9	201	↓	20	↓	266	269	↓
ケース Ⅳ	278	10	9	203	↓	20	↓	269	252	↓



単位；×10⁶ Kcal/H

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ケースⅠ	289	10	9	199	4	20	2	265	264	0.2	3	0.1	—	—
ケースⅡ	292	10	8	201	3	20	2	267	262	↓	↓	↓	2.5	—
ケースⅢ	295	10	9	201	↓	20	↓	266	269	↓	↓	↓	—	0.1
ケースⅣ	278	10	9	203	↓	20	↓	269	252	↓	↓	↓	—	—

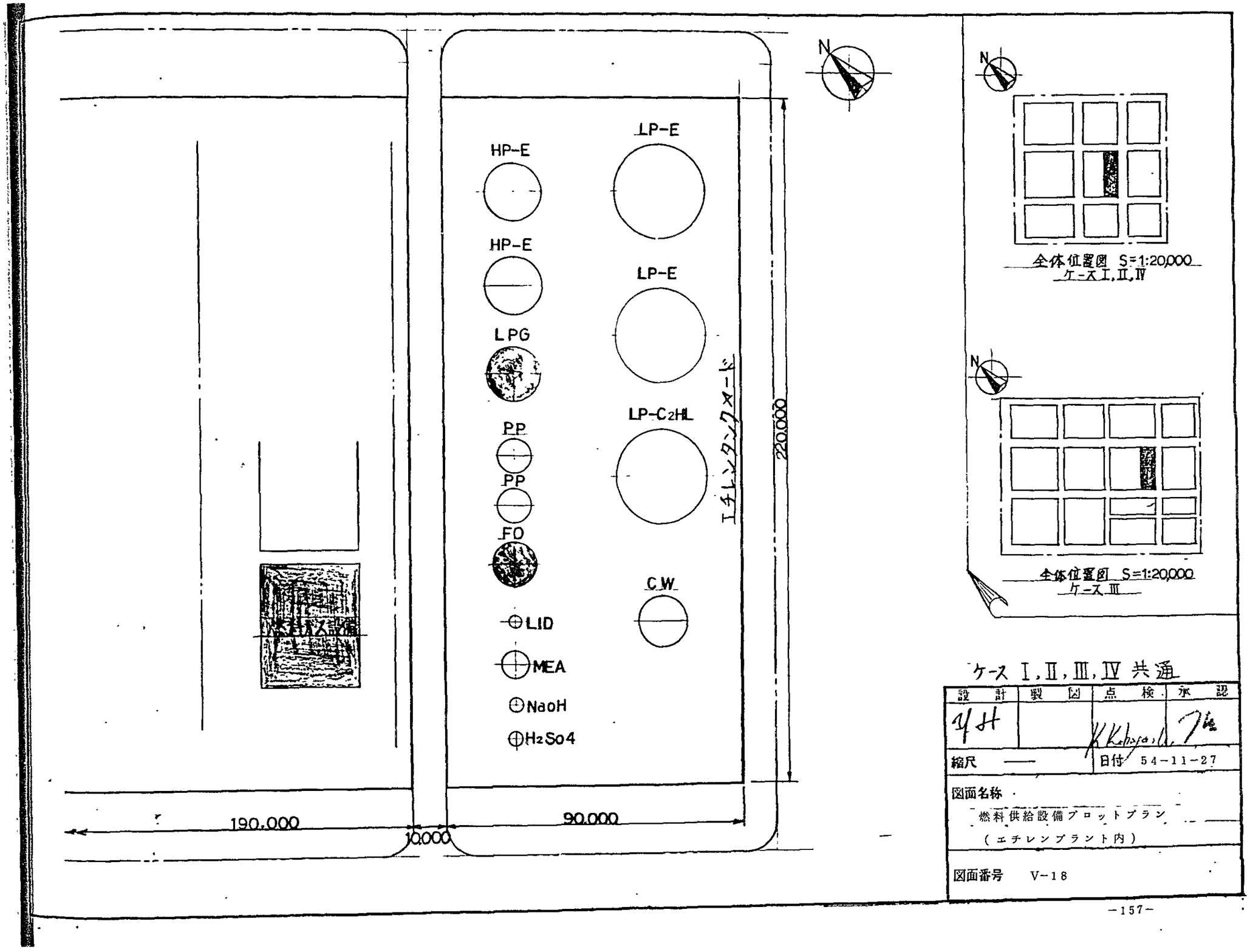
設計	製図	点検	承認
Y.H.		K.Kobayashi	

縮尺 ——— 日付 54-11-27

図面名称

燃料供給設備フローシート

図面番号 V-17


HP-E
HP-E
LPG
PP
PP
FO
LP-E
LP-E
LP-C2HL
C.W
LID
MEA
NaoH
H2So4
エチレンタンクヤード
220,000
190,000
10,000
90,000
N
全体位置図 S=1:20,000
ケース I, II, IV
全体位置図 S=1:20,000
ケース III
ケース I, II, III, IV 共通
設計
製図
点検
承認
縮尺 ——
日付 54-11-27
図面名称
燃料供給設備プロットプラン
(エチレンプラント内)
図面番号 V-18

8. 計装空気設備及び雑用空気設備

8－1　システムの概要

システムは「計装空気及び雑用空気設備フローシート」（図面番号V－19）の通りである。

プロセスプラント及び整備工場等で使用される全ての計装空気及び雑用空気（除空送用空気）は用役センターに設置する3台の空気圧縮機（内1台予備機）により一括して供給する。圧縮機の空気吸込設備は砂塵をさけるため屋内に設置し、切替可能な2台の空気フィルターを取付ける。2台の空気圧縮機により圧縮された空気は一旦、ヘッダーにまとめた上で計装空気ラインと雑用空気ラインに分離し、雑用空気はそのまま各プラントへ供給される。

一方、計装空気は除湿器を通して乾燥後ウルトラフィルターによりごみを除去され、各プラントへ供給される。除湿器は予備機1台を含めて2台設置し、切替使用すると共に、休止中の除湿器は熱風乾燥による再生乾燥操作を行う。

計装空気の供給は停電等の緊急操作時にもプラントを安全に停止するために計器の操作上欠かせないので、安定な供給継続のために以下の対策を織り込む。

(1)　1台の予備圧縮機はモーター及びディーゼルエンジンの自動切替システムとし、停電時にはディーゼルエンジンの駆動により必要な計装用空気を供給可能とする。

(2)　停電、故障等により圧縮機が停止した際、予備機を起動する迄の間計装空気の供給を安定して継続するため容量約30分の空気ホルダーを設ける。

(3)　圧縮機停止時には雑用空気の送出を緊急停止する。

8－2　設計基準

	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
1. 計装空気				
流量 (Nm³/h)	8,200	9,100	9,300	7,300
ホルダー保有量 (m³)	1,600	1,800	1,900	1,500
2. 雑用空気				
流量 (Nm³/h)	5,000	6,200	7,100	4,400

	計装空気	雑用空気
送出圧力（最高）	7 Kg／cm² G	7 Kg／cm² G
（最低）	4.5 Kg／cm² G	4.5 Kg／cm² G
露点	－40 ℃	——

8－3　用役使用量

	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
中圧蒸気　t/h	0.6	0.7	0.8	0.6
電力　kwh/h	1,420	1,620	1,760	1,260

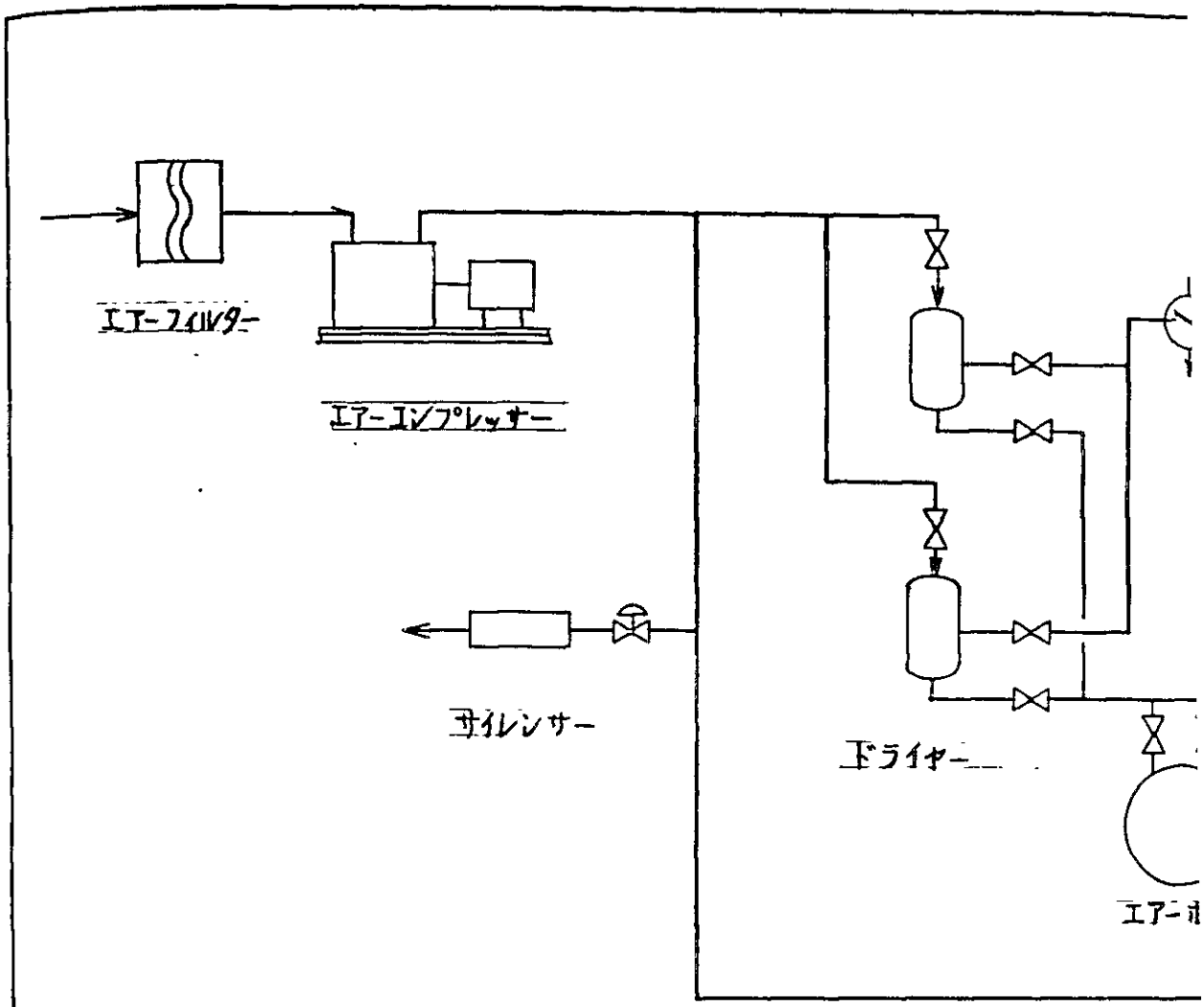
8－4　機器リスト

エアコンプレッサー	3基（うち1基はディーゼル、モーター駆動併設）
ドライヤー	2基
エアーホルダー	1基
エアーフィルター	2基

8－5　プロットプラン

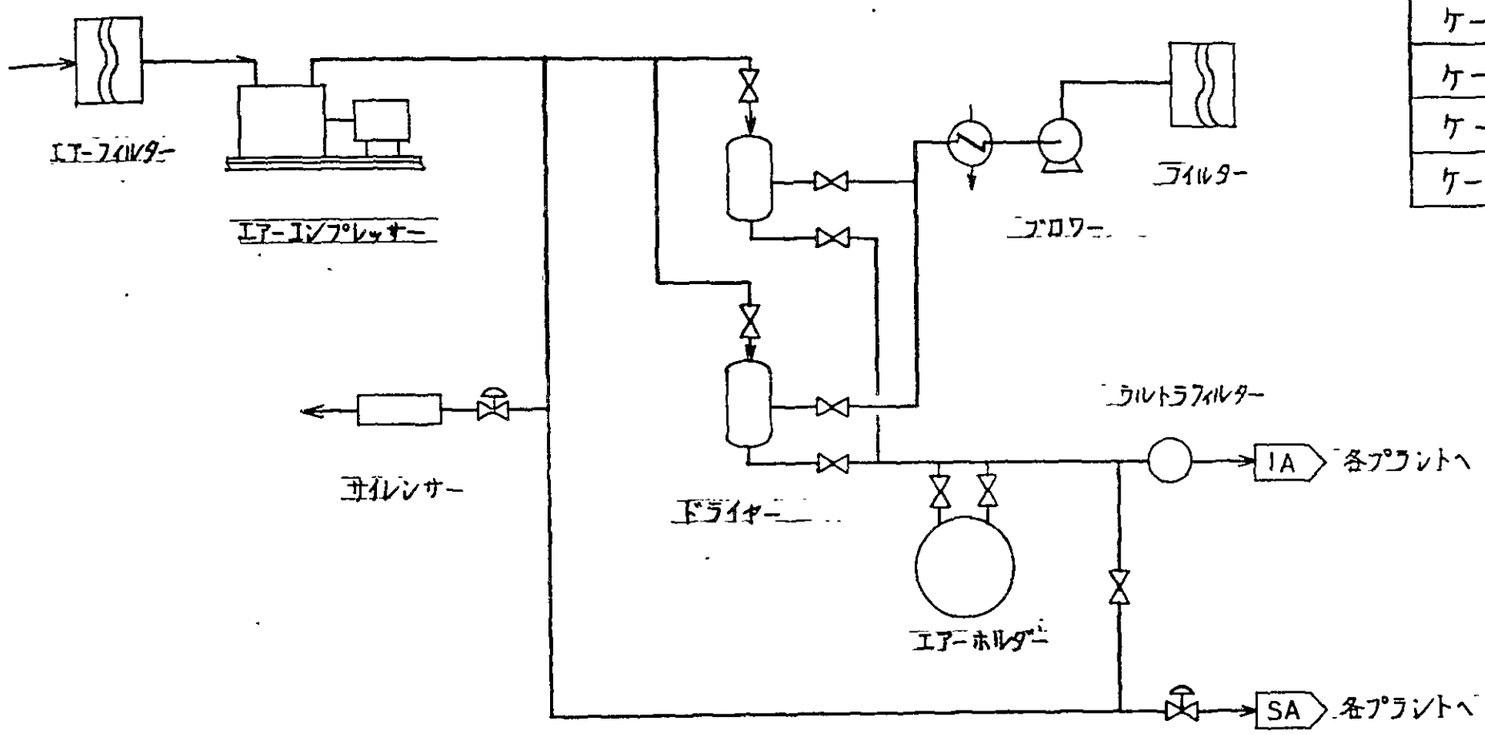
空気設備は用役センター内に設置する。

プロットプランは「用役センタープロットプラン」（図面番号V－01）の通りである。



（単位 NM³/

	ケース I		ケース II		ケース III		ケース IV	
	IA	SA	IA	SA	IA	SA	IA	SA
E	3,300	1,700	3,300	1,700	3,300	1,700	3,300	1,70
EG	1,200	60	1,000	50	1,000	50	1,000	5
LD/PE	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,000	1,00
HD/PE			1,100	1,100				
EDC					250	500		
CL2					1,000	1,400		
N_2/O_2	240	70	200	50	200	60	200	5
ボイラー	500	180	500	180	500	180	500	18
用役設備	150	290	150	220	150	220	150	22
フレアー設備	25	0	25	0	25	0	25	
その他	500	750	500	750	500	750	500	75
計	7,415	4,550	8,275	5,550	8,425	6,360	6,675	3,95



	設備設計	
	エアーコンプレッサー	エアーホルダー
ケース I	6,600 NM³/H x 3台	1 600 m³
ケース II	7 650 NM³/H x 3台	1 800 m³
ケース III	8 200 NM³/H x 3台	1 900 m³
ケース IV	5 850 NM³/H x 3台	1 500 m³

(単位 NM³/H)

	ケース I		ケース II		ケース III		ケース IV	
	IA	SA	IA	SA	IA	SA	IA	SA
E	3,300	1,700	3,300	1,700	3,300	1,700	3,300	1,700
EG	1,200	60	1,000	50	1,000	50	1,000	50
LD/PE	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,000	1,000
HD/PE			1,100	1,100				
EDC					250	500		
CL2					1,000	1,400		
N_2/O_2	240	70	200	50	200	60	200	50
ボイラー	500	180	500	180	500	180	500	180
用役設備	150	290	150	220	150	220	150	220
フレアー設備	25	0	25	0	25	0	25	0
その他	500	750	500	750	500	750	500	750
計	7,415	4,550	8,275	5,550	8,425	6,360	6,675	3,950

設計	製図	点検	承認
Y.H.		K.Kobayashi	

縮尺 ——　日付 54-11-27

図面名称
計装空気及び雑用空気設備フローシート

図面番号 V-19

9. 受配電設備

9－1　システムの概要

当工場の電力は、サ国電力公社が設置するアルジュベイルコンビナートの南、北、２ケ所の変電所より各１回線計２回線２３０KVにて供給される。

この電源は、アルジュベールへの送電網に連らなる多くの発電所群からなり当工場としても２回線にて受電出来ることから信頼性の高い電源と判断されること、及び停電時にはサ国側海水供給ポンプが停止すること並びに経済性がないこと等から操業用自家発電設備は設けない事とする。

受配電のシステム及び電力バランスについては「受配電システム全体スケルトン」（図面番号Ｖ－２１）、「電源フローシート」（図面番号Ｖ－２０）の通りである。

9－1－1　受変電システム

当工場で使用する総電力約１００～２４０MVAを２３０KV、６０Hz2回線で受電し、常時各回線共約半量づつ受電の状態とする。この受変電設備は２系統設置し２３０KVから３4.5 KVに降圧して配電電圧とし、通常２系統単独運転とするが、各変圧器共、北又は南系のいずれにも接続可能とする。

9－1－2　配電システム

受電変圧器で、３4.5 KVに降圧された、北系、南系の配電系は各プラントにそれぞれ各１系統、合わせて２系統で配電される。その配電線の容量は１回線にてプラントの全量電力を供給出来る容量とする。これら受配電設備は用役センターの受配電設備エリヤに設置される。一方これを受けるプラントサイトでは、プラント内で6.6 KV まで降圧する主変圧器を北系、南系２回線の配電線に対応して設ける。以上の配電設備の運用は北系、南系、２系統の配電線に連らなる主変圧器のいづれかの系統が通常運転され、残りの一系統は待機状態として運転中の系統に停電又は事故が発生すれば自動的に切替えられ、受電が維持されるようにする。

9－1－3　停電時のバックアップ

停電時にはプラントの運転は、継続不可能となり安全かつ迅速なシャットダウン操作が必要となる。このための必要最小限の電力供給源としては、非常用電源装置を設置する。その負荷は、計装電源、照明電源、その他重要負荷等でありこの非常用電源については容量が比較的小さいこと及び危険分散の考え方から各プラント毎に設備することとする。

9－2　設計基準

(1)　受　電　　230KV　　受電容量　下記MVA、2回線

ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
120MVA	120MVA	120×2系統 ＝240MVA	100MVA

(2)　配　電　　34.5KV　　各プラント間2回線

但し、ケースⅢの電解プラントへは6回線

配線方式　　洞道ケーブル配線方式及び直接埋設配線方式

(3)　環境対策　　屋内キュービクル方式

(4)　運転保護方式　　中央監視方式

9－3　主要設備

(1)　受電機器　　形式：屋内収納ガス絶縁変電所　　2式

電圧：230KV

(2)　受電変圧器　容量：下記　　電圧230KV／34.5KV　　2式

ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
120MVA	120MVA	MVA 120×2台	100MVA

(3)　配電機器　　電圧：34.5KV

盤　；下記

	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
受電変圧器二次側	2面	2面	4面	2面
フィーダ盤	21面	23面	31面	21面
母線連絡盤	1面	1面	2面	1面
PT盤他	2面	2面	4面	2面
NGR盤	2面	2面	4面	2面

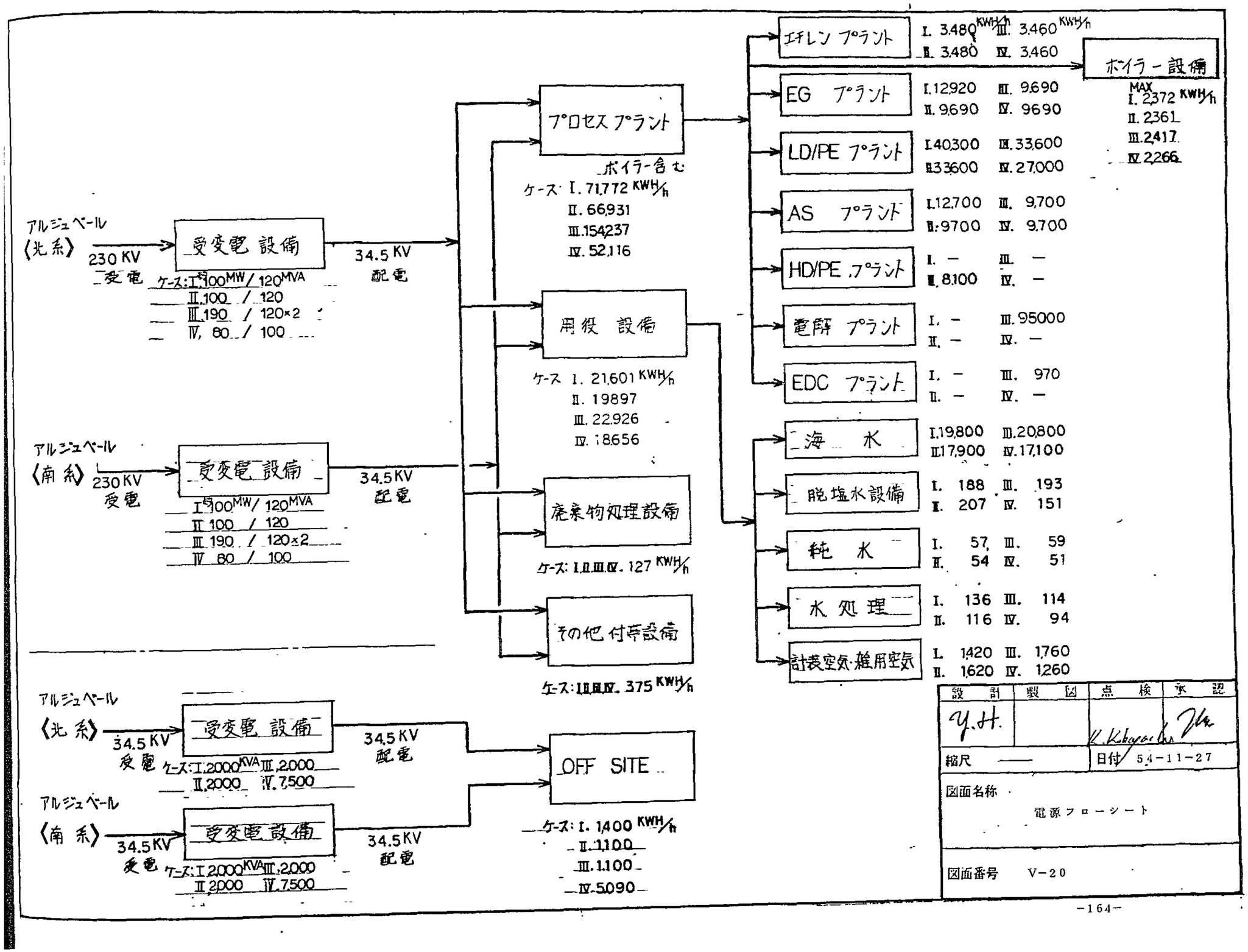
(4)　34.5KVケーブル配線

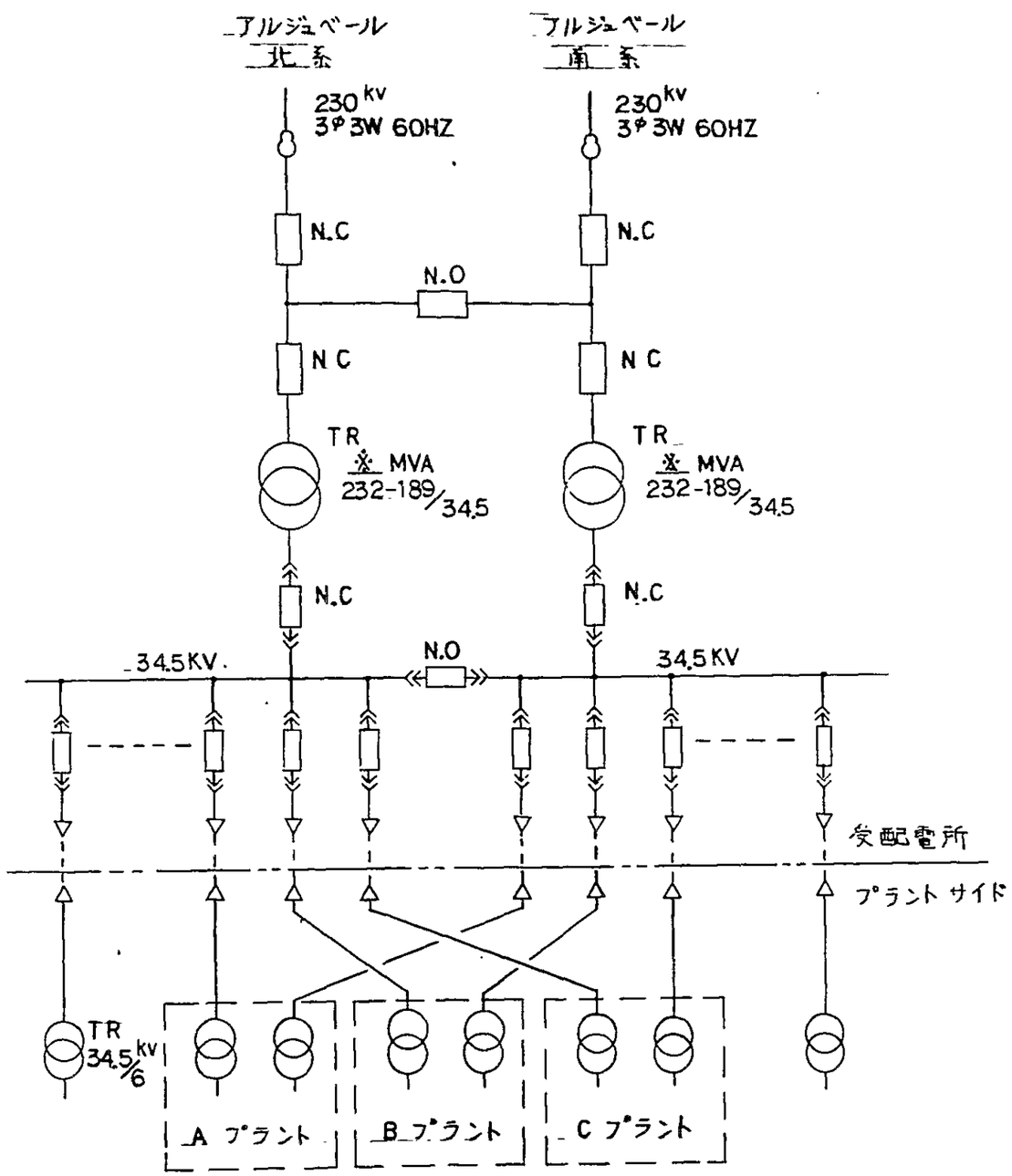
ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
21フィーダ	23フィーダ	31フィーダ	21フィーダ

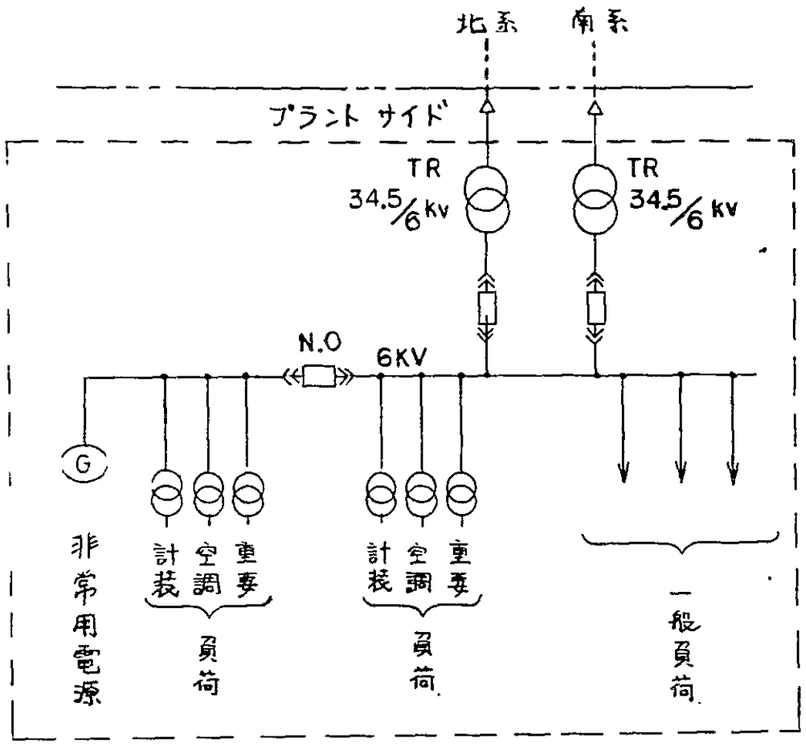
(5) 中央監視盤　　1式

9－4 プロットプラン

プロットプランについては「用役センタープロットプラン」（図面番号V－01）の通りである。


アルジュベール
〈北系〉
230 KV
受電
受変電 設備
ケース: I. 100MW / 120MVA
II. 100 / 120
III. 190 / 120×2
IV. 80 / 100
34.5 KV
配電
アルジュベール
〈南系〉
230 KV
受電
受変電 設備
I. 100MW / 120MVA
II. 100 / 120
III. 190 / 120×2
IV. 80 / 100
34.5 KV
配電
プロセス プラント
ボイラー含む
ケース: I. 71,772 KWH/h
II. 66,931
III. 154,237
IV. 52,116
用役 設備
ケース I. 21,601 KWH/h
II. 19897
III. 22,926
IV. 18656
廃棄物処理設備
ケース: I.II.III.IV. 127 KWH/h
その他 付帯設備
ケース: I.II.III.IV. 375 KWH/h
エチレン プラント
I. 3,480 KWH/h
II. 3,480
III. 3,460 KWH/h
IV. 3,460
ボイラー設備
MAX
I. 2,372 KWH/h
II. 2,361
III. 2,417
IV. 2,266
EG プラント
I. 12,920
II. 9,690
III. 9,690
IV. 9690
LD/PE プラント
I. 40,300
II. 33,600
III. 33,600
IV. 27,000
AS プラント
I. 12,700
II. 9700
III. 9,700
IV. 9,700
HD/PE プラント
I. —
II. 8,100
III. —
IV. —
電解 プラント
I. —
II. —
III. 95000
IV. —
EDC プラント
I. —
II. —
III. 970
IV. —
海 水
I. 19,800
II. 17,900
III. 20,800
IV. 17,100
脱塩水設備
I. 188
II. 207
III. 193
IV. 151
純 水
I. 57
II. 54
III. 59
IV. 51
水 処 理
I. 136
II. 116
III. 114
IV. 94
計装空気・雑用空気
I. 1,420
II. 1,620
III. 1,760
IV. 1,260
アルジュベール
〈北系〉
34.5 KV
受電
受変電 設備
ケース: I. 2000KVA III. 2,000
II. 2000 IV. 7,500
34.5 KV
配電
アルジュベール
〈南系〉
34.5 KV
受電
受変電 設備
ケース: I. 2000KVA III. 2,000
II. 2000 IV. 7,500
34.5 KV
配電
OFF SITE
ケース: I. 1,400 KWH/h
II. 1,100
III. 1,100
IV. 5090
設計
Y.H.
製図
点検
K. Kobayashi
承認
縮尺 —
日付 54-11-27
図面名称
電源フローシート
図面番号 V-20





ケース	I	II	III	IV
※ MVA	120	120	120 x2系統	100

設計	製図	点検	承認
Y.H.		K.Kawaguchi	

縮尺 ——　　日付 54-11-27

図面名称
受配電システム　全体スケルトン

図面番号 V-21

Ⅵ. 廃棄物処理設備

Ⅵ 廃棄物処理設備

1. 総　論

当石油化学工場より排出される廃棄物としては、炭化水素ガス、含油廃水、廃油、スラッジ、廃プラスチック等がある。

これら工場からの廃棄物質を日本の環境基準、及び排出基準に適合した条件に処理する為に、可燃性ガスに対しては燃焼処理する為のフレアー設備を設置し、有害な化学物質を含む廃水に対しては、廃水処理設備を設置する。又、廃油、スラッジ等の可燃物を焼却処理する設備として焼却炉を設置する。

各設備の計画に際しては、二次公害を発生させない事、及び非常時においても排出基準に合致する事の二点を考慮し計画した。

2. フレアー設備

2－1　システムの概要

可燃性ガスを取扱うプロセスプラントから、プラントの起動、停止、運転変動等に際し、一時的に、放出される可燃性ガスを、完全燃焼させ、無害化させる目的でフレアー設備を設置する。

システムについては「フレアー設備フローシート」（図面番号Ⅵ－０１）の通りである。

プロセスプラントから出るプラント廃ガスは集合配管で導かれ、ノックアウトドラムに入る。ここでドレンが、分離された後、プラント廃ガスは、ウォーターシールドラムに入り次にフレアーバーナに放出され、パイロットバーナーにより着火燃焼される。

プラント廃ガスの燃焼設備には、プロセスプラントの緊急停止等により瞬時に大量の可燃性ガスが放出された場合にも安全に燃焼処理が可能な様に次の対策が施されている。

(1) フレアースタックを２基とする。

(2) パイロットバーナーは４本／基設置し、常時着火されていて、火炎検出器にて監視されている。

(3) ウォーター　シール　ドラムの補給水はエチレンプラントの循環再冷水を使用し、工場全停時（買電停止）でも補給可能とする。

(4) フレアースタック本体は微量のN_2ガスにより常時パージする。

2－2　設計基準

2－2－1　プラント廃ガス

流　　量	MAX　７５０t／h（３７５t／h×２基）
平均分子量	３４
温　　度	常　温

放出される廃ガス流量は、エチレンプラントの最大放出量（停電時）を基準とする。

2－2－2　フレアースタック

フレアースタックの高さは最大燃焼時のフレアースタック下部の地上で人体に安全な輻射熱を基準とする。

2－2－3　フレアーバーナー

バーナー型式	外部混合式
消 煙 装 置	蒸気噴霧式、消煙能力：プラント排ガス MAX150t／h
パイロットバーナー	拡散ノズル式

2－2－4　ガスシールドラム型式

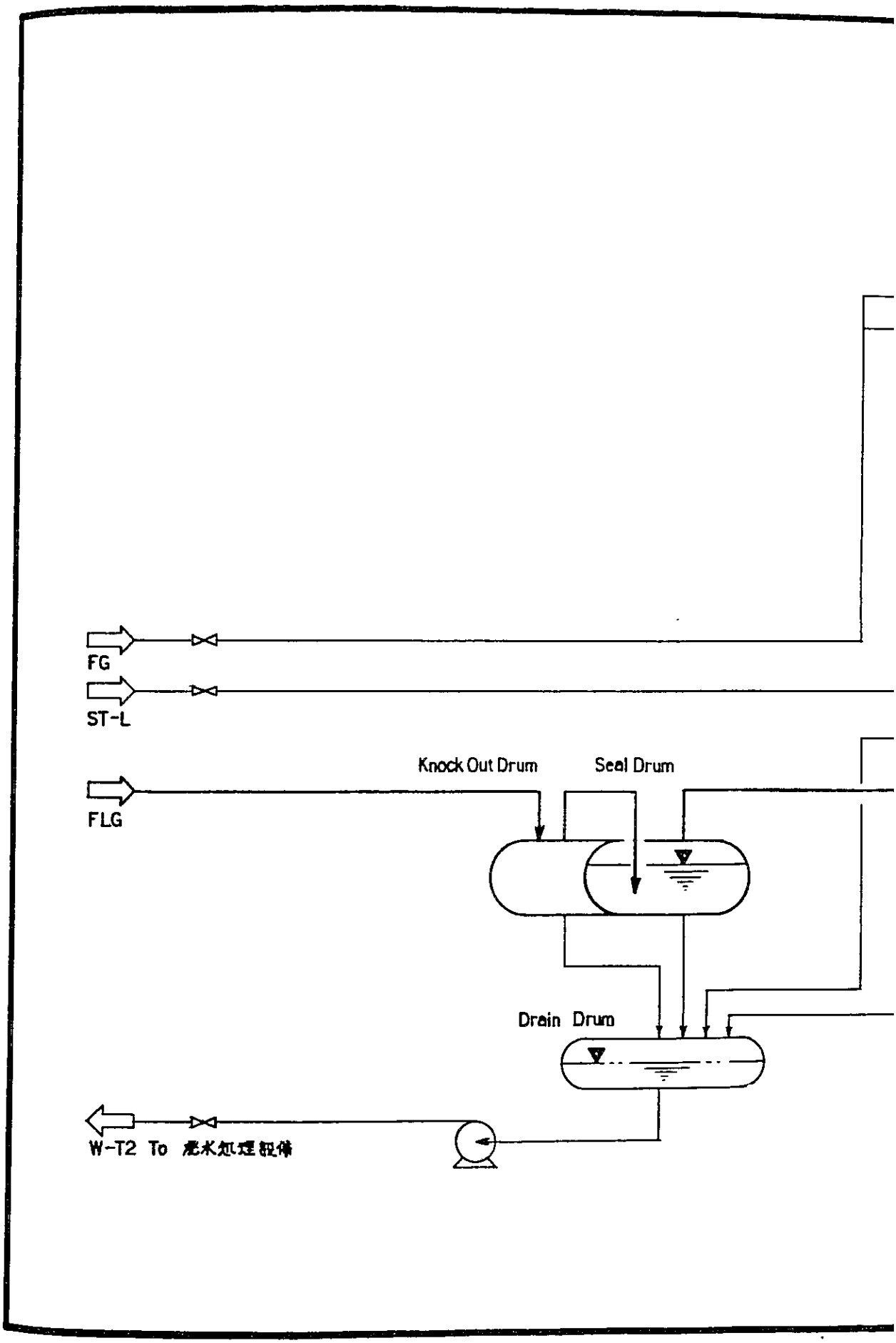
水 封 式

2－3　機器リスト

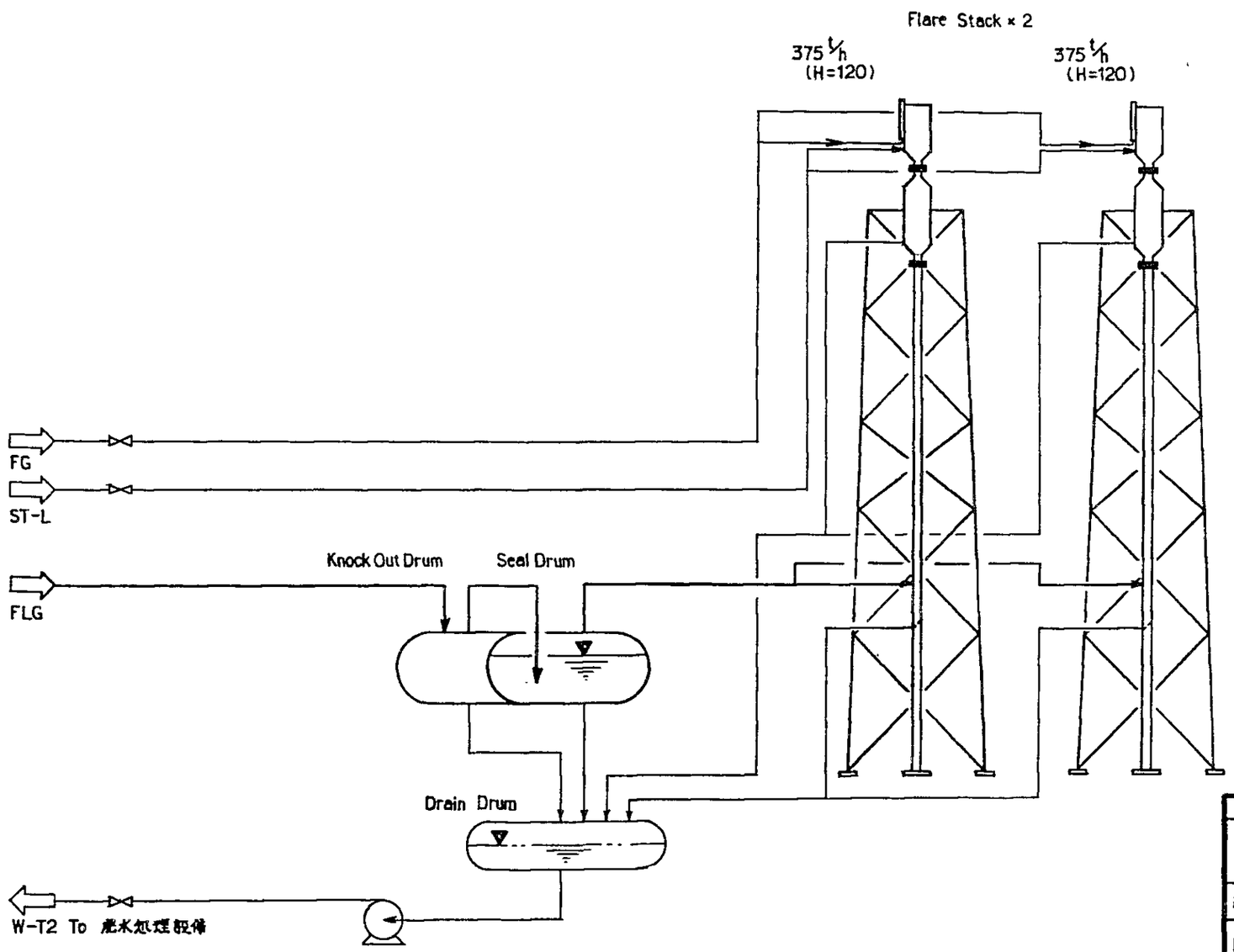
フレアースタック	2基（H＝120m）
フレアーノズル	2基
ノックアウトドラム	1基
ガスシールドラム	1基
ドレンドラム	1基
ドレンポンプ	2基

2－4　プロットプラン

プロットプランについては「フレアー設備プロットプラン」（図面番号Ⅵ－02）の通りである。


FG
ST-L
Knock Out Drum
Seal Drum
FLG
Drain Drum
W-T2 To 廃水処理設備

Symbol	Service
FG	燃料ガス
ST-L	低圧蒸気
FLG	プラント排ガス
W-T2	要処理廃水



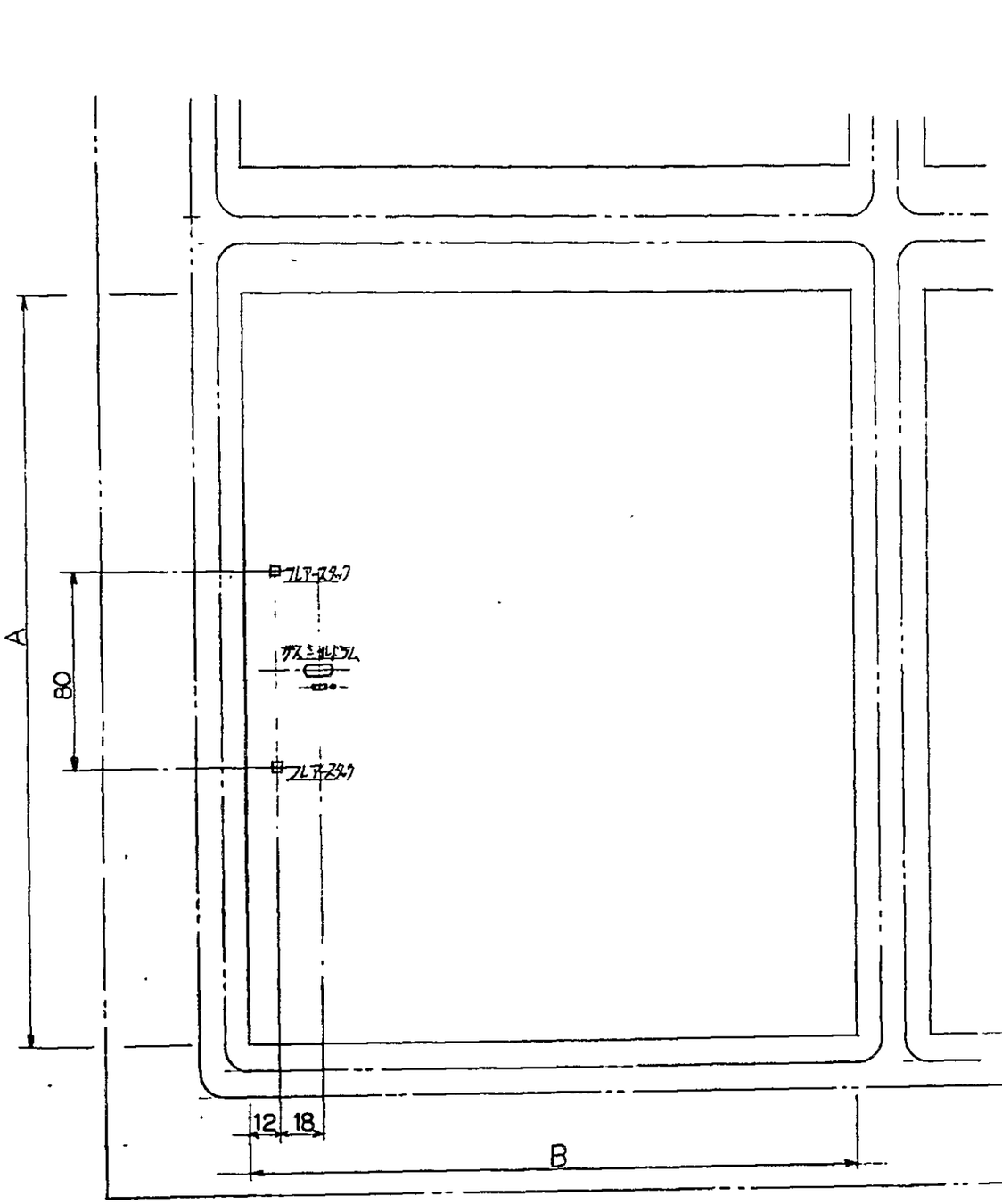
ケース Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ,Ⅳ 共通

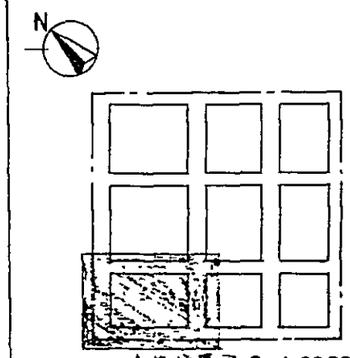
設計	製図	点検	承認
縮尺 ——		日付 54-11-27	

図面名称

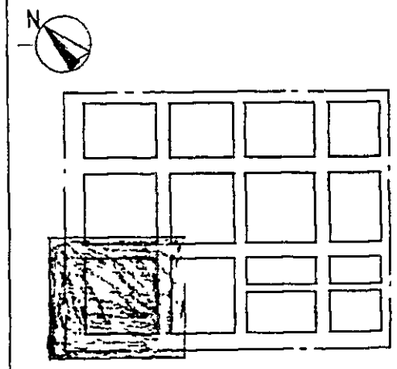
フレアー設備フローシート

図面番号 VI-01





全体位置図 S=1:20,000
ケース Ⅰ,Ⅱ,Ⅳ



全体位置図 S=1:20,000
ケース Ⅲ

	A	B
ケース Ⅰ	250	250
ケース Ⅱ	250	250
ケース Ⅲ	270	290
ケース Ⅳ	300	220

(単位:m)

ケース Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ,Ⅳ 共通

作図	検図	検図	承認
Y.H.		Y.Sugihara	
縮尺 —		日付 54-11-27	

図面名称
フレアー設備プロットプラン

図面番号 Ⅵ-02

3. 廃水処理設備

3－1　処理システムの概要

アルジュベイルのコンプレックスには、各工場にて一次処理された廃水を共同で処理し、その処理水を再利用する目的で、共同廃水処理施設が設けられることになっている。従って当石油化学工場の廃水処理設備は、共同廃水処理場の受入基準に見合った前処理を行なう設備とする。

上記共同廃水処理場向け排出基準を遵守するため、当工場で必要とする廃水処理設備は、次の通りである。

1）エチレングリコールプラントのBOD、COD除去設備

　　噴霧燃焼設備で処理

2）低密度ポリエチレンプラントのＳＳ除去設備

　　浮上分離・スクリーン設備で処理

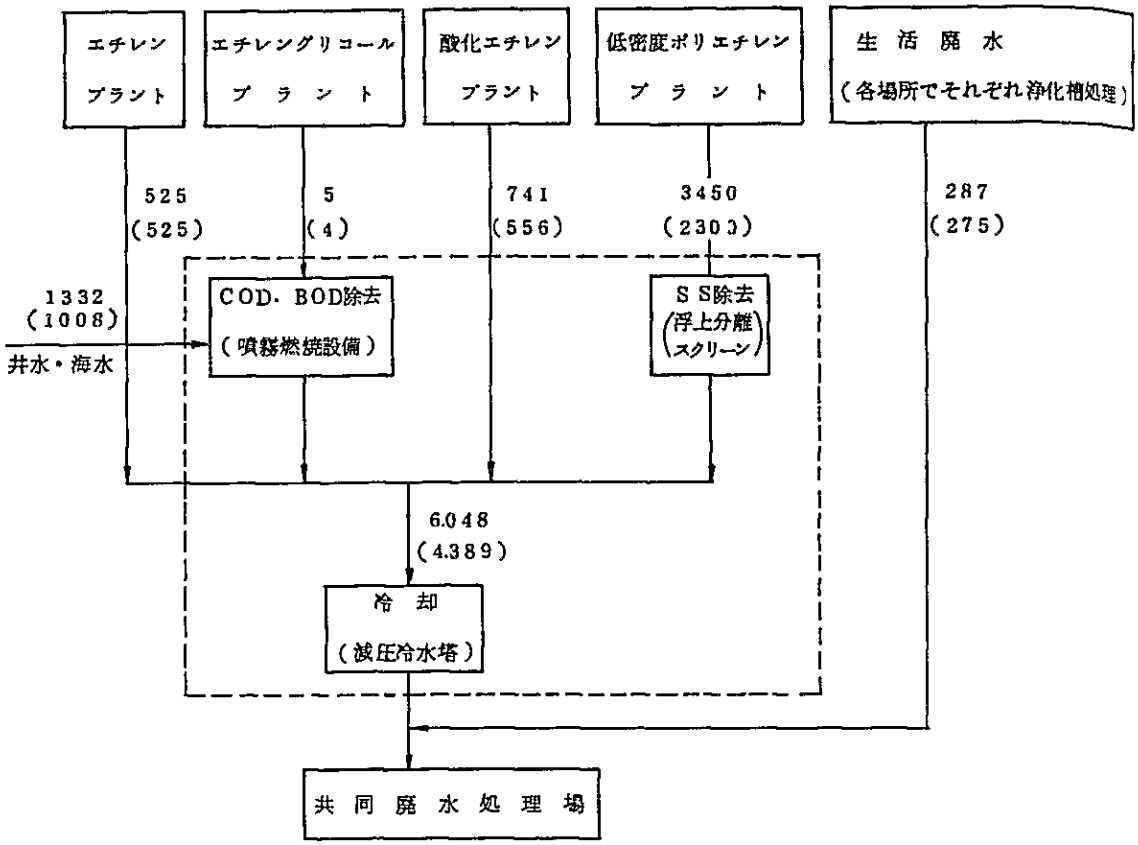
3）各プラントプロセス排水の冷却設備

　　減圧冷水塔により冷却

生活廃水については、各プラント、事務所にてそれぞれ浄化槽を設置して処理することにより放流基準を満足するので、直接共同廃水処理場に排出する。

各ケース毎の概略フローは、以下の通りである。

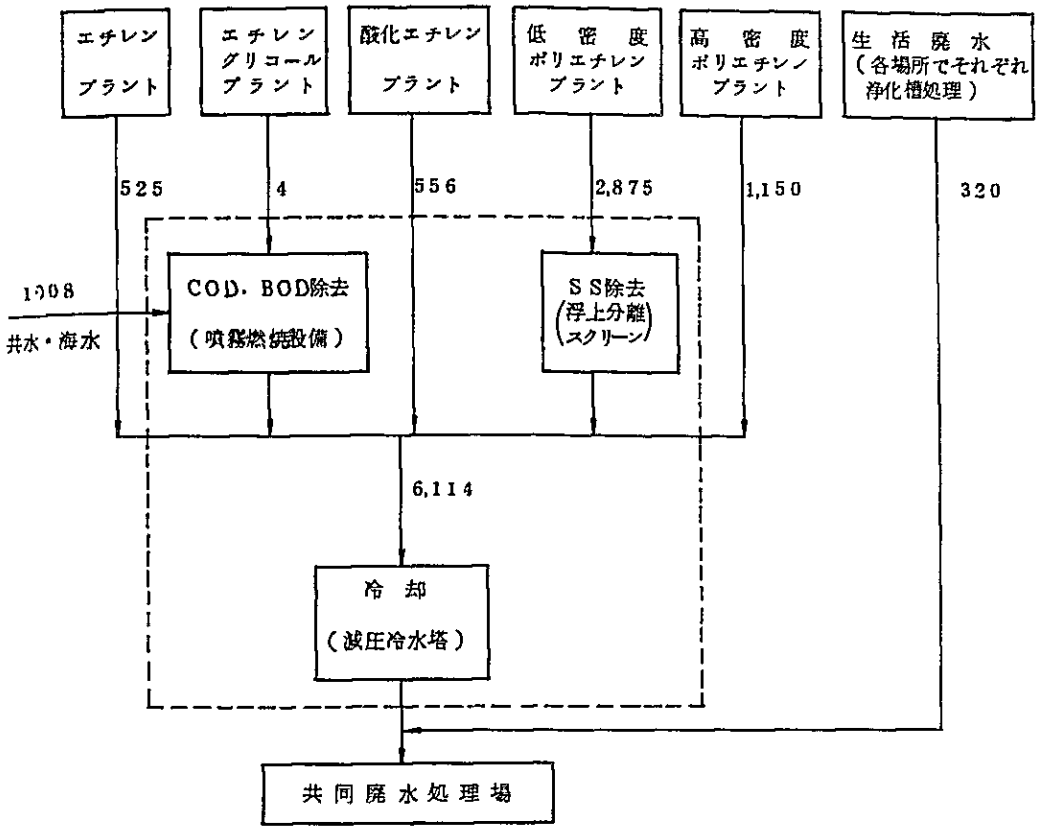
<ケースⅠ及びⅣ>



1) [　　]：廃水処理設備

2) 数字は水量(㎥／D)を示す〔( )内数字はケースⅣ〕

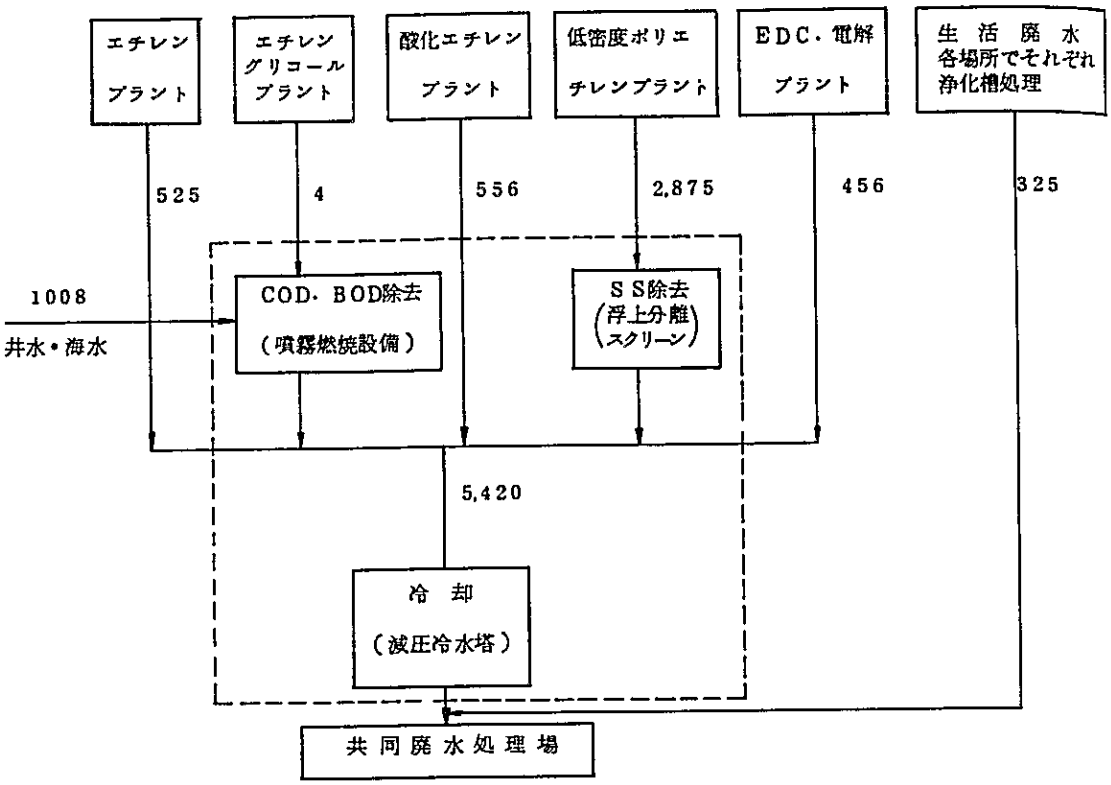
<ケースⅡ>



1） ［　］内：廃水処理設備

2） 数字は水量（㎥／D）を示す。

<ケースⅡ>



1） [　] 内：廃水処理設備

2） 数字は水量（㎥／D）を示す。

3－2　設計基準

3－2－1. 排出基準

サウジ側で計画されている共同廃水処理場への工場からの排出基準（廃水放流基準）は次の通りである。

I T E M	単 位	90% OF TIME	50% OF TIME
PH		6～9	6～9
TEMPERATURE	℃	40	35
OIL & GREASE	vol ppm	100	80
SULFIDES($S^{=}$)	vol ppm	5	1
CHLORINE DEMAND	vol ppm	10	5
DISSOLVED OXYGEN	vol ppm	1 (min)	2
AMMONIA(N)	vol ppm	100	50
PHENOLIC	vol ppm	100	25

BOD、COD、SSについては共同廃水処理場への排出基準が規定されてないが、日本での排出基準を参考とし、次の様に規定する。

項　　目		BOD	COD	SS
単　　位		vol ppm	vol ppm	vol ppm
放基	90% OF TIME	600	600	600
流準	50% OF TIME	600	600	600

3－2－2　廃　水　量

（単位：m^3／D）

	ケースⅠ		ケースⅡ		ケースⅢ		ケースⅣ	
	NOR	MAX	NOR	MAX	NOR	MAX	NOR	MAX
E　プラント	360	525	360	525	360	525	360	525
EG　プラント	5.3		4		4		4	
EO　プラント	741		556		556		556	
LD/PEプラント	1,493	3,450	1,244	2,875	1,244	2,875	995	2,300
HD/PEプラント	—	—	1,150		—	—	—	—
$C\ell_2$　プラント	—	—	—	—	240		—	—
EDC　プラント	—	—	—	—	216		—	—
合　　計	2,599.3		2,314		2,620		1,915	

3－2－3　廃水性状（水質）

	PH		BOD(ppm)		COD(ppm)		SS(ppm)		n-Hex(ppm)	
	NOR	MAX	NOR	MAX	NOR	MAX	NOR	MAX	NOR	MAX
E　プラント	5～9		550		550		2	77	30	
EG　プラント	$NaHCO_3$ 35wt%		全量 有機物		60%		8		＜1	
EO　プラント	5～9		452		600		＜10		＜1	
LD/PEプラント	7～7.5		16	50	16	50	290	2,500	2	5
HD/PEプラント	6～9				10	20	100	300	30	
Cl_2　プラント	プラント内処理設備により設計基準各項目クリヤーする。									
EDCプラント										

3－3　用役使用量

	単　位	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
1. 電　力	KWH/h	121	96	93	89
2. 燃料ガス	$\times 10^6$ Kcal/H	0.10	008	0.08	0.08
3. 中圧蒸気	T/H	0.05	0.04	0.04	0.04
4 低圧蒸気	T/H	2.8	3.0	2.4	2.0
5 井　水	m³/H	2.5	2.0	20	2.0
6 海　水	m³/H	490	520	410	350
7. 雑用空気	Nm³/H	290	214	214	214
8 計装空気	Nm³/H	100	100	100	100

3－4　プロットプラン

プロットプランは「用役センタープロットプラン」（図面番号Ⅴ－01）の通りである。

4. 廃棄物焼却設備

4－1　処理システムの概要

フローシートは「廃棄物処理フロー概念図」（図面番号Ⅵ－03）の通りである。

各プラントから発生する廃油、スラッジ及びプラスチック等の廃棄物は、要処理廃棄処分可能な物に分類し、後者の廃棄物については、サウディ側で準備する埋立予定地に埋立処分する。二次公害（悪臭、土壌・地下水汚染）の発生する可能性のあるものについては、全て廃棄物の種類別に分類して焼却し、その残査は、埋立処分する。

廃棄物の収集、運搬処理方法は、次の通りである。

<廃棄物の収集・処理方法>

種　類	収集運搬	貯　留	中間処分	最終処分
廃プラスチック	袋詰．バラ詰	な　し	な　し	埋　立
廃　触　媒	ドラム缶詰	廃物置場	コンクリート固化	埋　立
廃　潤　滑　油	ドラム缶詰．ローリー	廃油タンク	焼　却	な　し
プロセスブランド廃油	ドラム缶詰．ローリー	廃油タンク	焼　却	な　し
ス　ラ　ッ　ジ	ドラム缶詰．ローリー	スラッジ受槽	焼　却	残渣埋立
塩　水　マ　ッ　ド	ドラム缶詰．袋詰	な　し	な　し	埋　立
一般廃棄物				
雑プラスチック	袋詰．バラ積	な　し	な　し	埋　立
油　ウ　エ　ス	袋詰	油ウェス置場	焼　却	残渣埋立
可　燃　物	袋詰．バラ積	可燃物置場	焼　却	残渣埋立
鉄くず．廃ケーブル	バラ積	くず物置場	な　し	売　却
不　燃　物	袋詰．バラ積	な　し	な　し	埋　立
厨　房　塵　芥	ドラム詰．袋詰	塵芥置場	焼　却	残渣埋立

4－2　設計基準

4－2－1　廃棄物の発生量

各ケース毎の廃棄物年間発生量は、次の廃棄物リストの通りである。

<廃 棄 物 リ ス ト>

表Ⅵ－01

廃棄物の種類	発生量（t／年）												備考
	ケースⅠ			ケースⅡ			ケースⅢ			ケースⅣ			
	定常	定修	合計	定常	定修	合計	定常	定修	合計	定常	定修	合計	
廃プラスチック	3,000	0	3,000	3,000 (500)	0	3,000 (500)	2,500	0	2,500	2,000	0	2,000	LD/PE ( )内HD/PE
廃触媒	0	120	120	0	120	120	0	120	120	0	120	120	1回／4～5年
廃潤滑油	710	70	780	660	90	750	680	90	770	470	70	540	ダクニ油．タービン油
プロセス廃油	1,300	90	1,390	1,200	70	1,270	1,200	70	1,270	1,000	60	1,060	ケロシン．廃溶媒
スラッジ	190	140	330	190	140	330	190	140	330	190	140	330	タンク．ピット熱交再冷塔スラッジ
一般廃棄物	940	1,900	2,840	1,300	2,500	3,800	1,300	2,500	3,800	940	1,900	2,840	雑プラスチック，可燃物，不燃物等
厨房塵芥	250	0	250	250	0	250	250	0	250	250	0	250	残飯等
埋水マッド							9,700	0	9,700				含水率（50％） （$CaCO_3$，$Mg(OH)_2$，$BaSO_4$）
合計	6,390	2,320	8,710	6,600	2,920	9,520	15,820	2,920	18,740	4,850	2,290	7,140	

4－2－2　焼却炉設計基準

廃棄物のうち、焼却を要するものは廃潤滑油、プロセス廃油、スラッジ、油ウエス可燃物及び厨房塵芥である。廃油類は発熱量が大きく、補助燃料として有効利用可能であるので、焼却炉としては廃油類で廃棄物の焼却ができる混焼炉型式とした。

(1)　焼却炉型式　旋回気流燃焼式ロータリーキルン型

尚　焼却炉は、排煙・媒煙基準を遵守する設備とする。

(2)　年間の被燃廃棄物の発生量は次の通りである。

<被燃廃棄物の発生量>

表VI－02

被燃廃棄物	被燃廃棄物量（t／年）												備考
	ケースⅠ			ケースⅡ			ケースⅢ			ケースⅣ			
	定常	定修	合計	定常	定修	合計	定常	定修	合計	定常	定修	合計	
廃潤滑油	2,010	160	2,170	1,860	160	2,020	1,880	160	2,040	1,470	130	1,600	ダフニ油・タービン油
プロセス廃油													ケロシン・廃溶媒
可燃物	320	870	1,190	420	1,200	1,620	420	1,200	1,620	320	870	1,190	油ウエス・用紙類廃材等
スラッジ	190	140	330	190	140	330	190	40	330	190	140	330	タンクピット・熱交再冷塔等スラッジ
厨房塵芥	250	0	250	250	0	250	250	0	250	250	0	250	残飯等
合計	2,770	1,170	3,940	2,720	1,500	4,220	2,740	1,500	4,240	2,230	1,140	3,370	

(3) 焼却炉設計能力

設計能力は上記被燃物の年間発生量に対し、定期修理時に発生する廃棄物を長期放置することのない様に次の様な焼却処理能力とする。

被燃廃棄物名	設計焼却能力(t/年)	
	ケースⅠ、Ⅱ、Ⅲ	ケースⅣ
廃潤滑油 プロセス廃油	2,280	1,680
可燃物	2,160	1,560
スラッジ	1,680	1,440
厨房塵芥	960	720
合計	7,080	5,400

上記焼却炉は、昼夜連続運転で年間6000時間運転とする。

4－3 用役使用量

名称		使用量		備考
		ケースⅠ、Ⅱ、Ⅲ	ケースⅣ	
1	燃料ガス	330Nm³/h	240Nm³/h	Heat up時及び補助燃料無しの時使用
2	N_2 ガス	微量	微量	エアーポンプ及び廃油タンクのシール用
3	計装空気	〃	〃	
4	電力	130KWh/h	90KWh/h	
5	井水	3.5m³/h	2.5m³/h	冷却塔

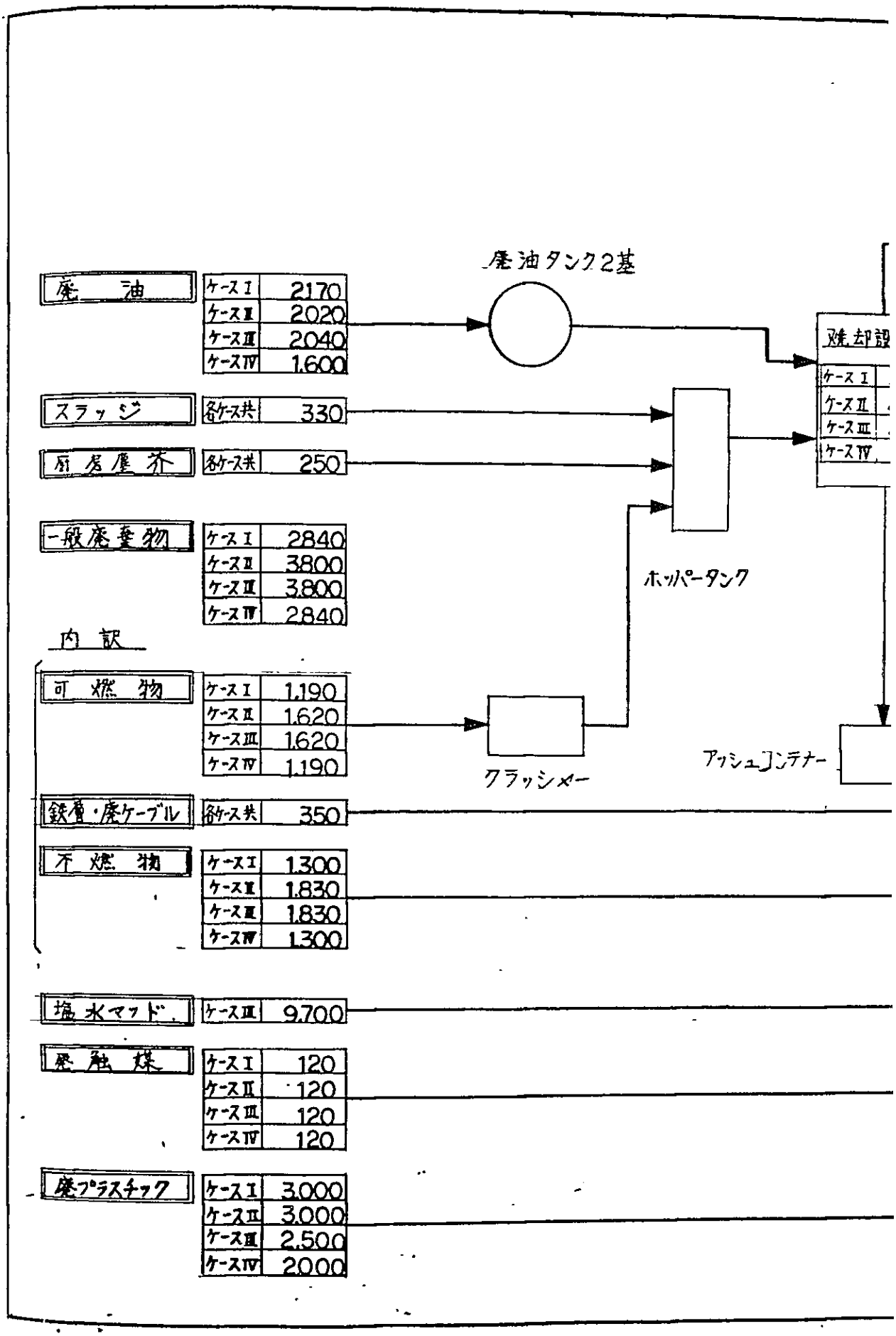
4－4 機器リスト

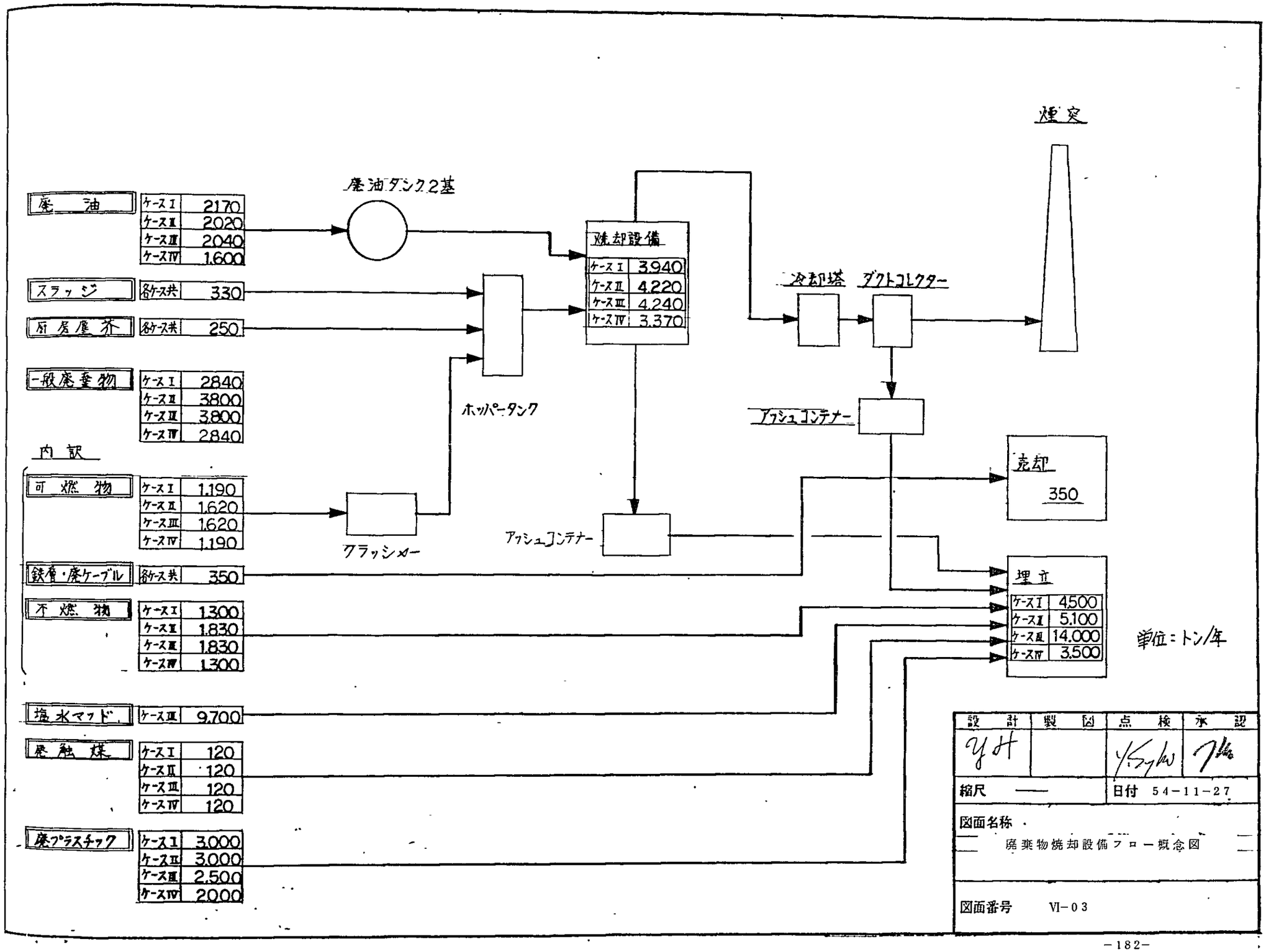
名称	数量
1）廃油タンク	2基
2）スラッジ受槽	1基
3）焼却炉	1基
4）スプレースクラバー	1基
5）中和槽	1基
6）アッシュ槽	1基
7）アッシュホッパー	1基

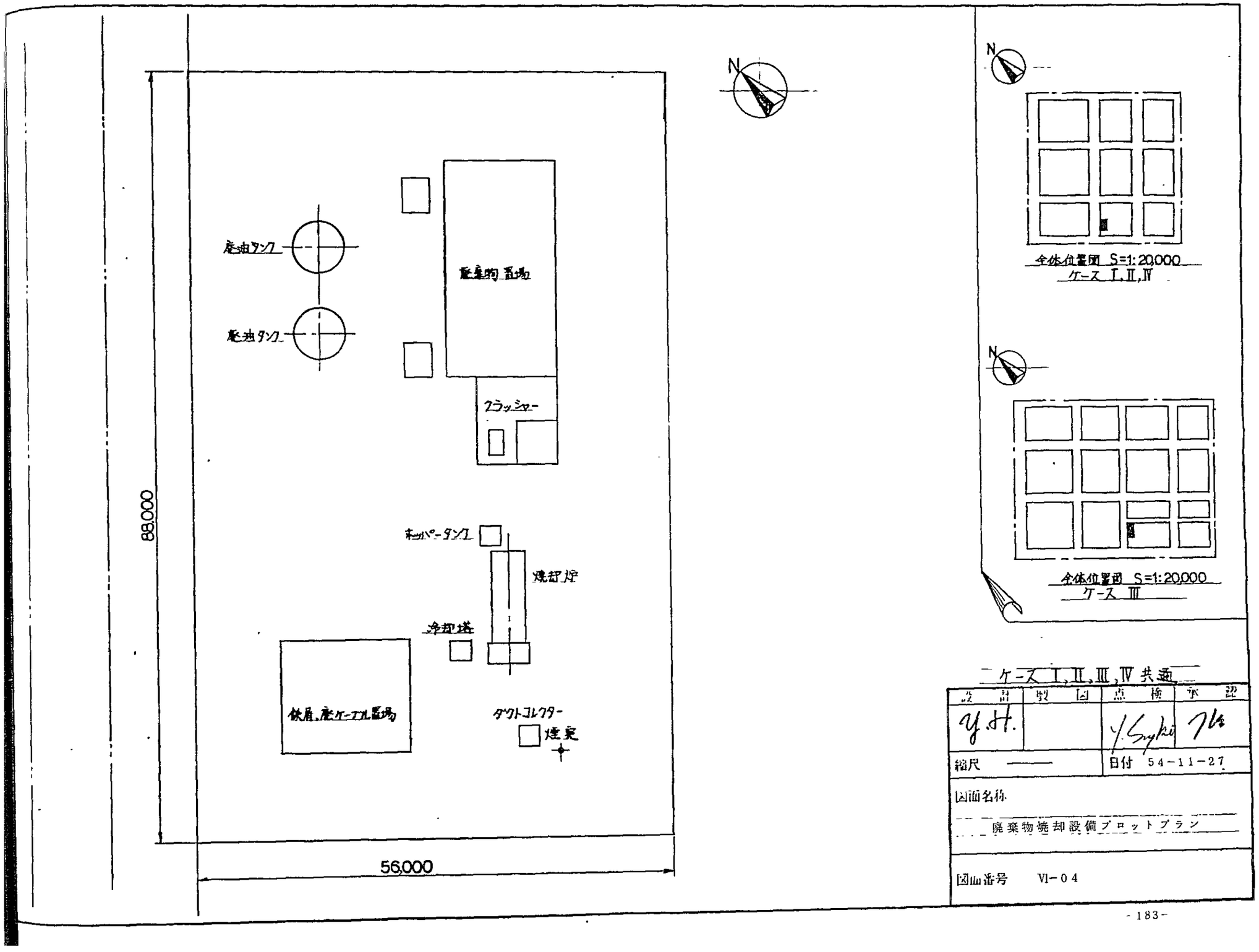
8)	ポンプ一式	3基
9)	クラッシャー	1基
10)	炉床駆動装置	1基
11)	ファン	2基
12)	廃油タンク撹拌機	2基
13)	ホッパータンクスクリュー	2基
14)	スクリューフィーダー	1基
15)	コンベアー	5基

4－5 プロットプラン

プロットプラントについては「焼却設備プロットプラン」（図面番号Ⅵ－04）の通りである。


廃油タンク2基
廃油
ケースⅠ 2170
ケースⅡ 2020
ケースⅢ 2040
ケースⅣ 1600
スラッジ
各ケース共 330
厨芥屋芥
各ケース共 250
一般廃棄物
ケースⅠ 2840
ケースⅡ 3800
ケースⅢ 3800
ケースⅣ 2840
内訳
可燃物
ケースⅠ 1190
ケースⅡ 1620
ケースⅢ 1620
ケースⅣ 1190
鉄屑・廃ケーブル
各ケース共 350
不燃物
ケースⅠ 1300
ケースⅡ 1830
ケースⅢ 1830
ケースⅣ 1300
塩水マッド
ケースⅢ 9700
廃触媒
ケースⅠ 120
ケースⅡ 120
ケースⅢ 120
ケースⅣ 120
廃プラスチック
ケースⅠ 3000
ケースⅡ 3000
ケースⅢ 2500
ケースⅣ 2000
焼却設
ケースⅠ
ケースⅡ
ケースⅢ
ケースⅣ
ホッパータンク
クラッシャー
アッシュコンテナー


廃油
ケースⅠ 2170
ケースⅡ 2020
ケースⅢ 2040
ケースⅣ 1600
スラッジ
各ケース共 330
厨房屑芥
各ケース共 250
一般廃棄物
ケースⅠ 2840
ケースⅡ 3800
ケースⅢ 3800
ケースⅣ 2840
内訳
可燃物
ケースⅠ 1190
ケースⅡ 1620
ケースⅢ 1620
ケースⅣ 1190
鉄屑・廃ケーブル
各ケース共 350
不燃物
ケースⅠ 1300
ケースⅡ 1830
ケースⅢ 1830
ケースⅣ 1300
塩水マッド
ケースⅢ 9700
廃触媒
ケースⅠ 120
ケースⅡ 120
ケースⅢ 120
ケースⅣ 120
廃プラスチック
ケースⅠ 3000
ケースⅡ 3000
ケースⅢ 2500
ケースⅣ 2000
廃油タンク2基
ホッパータンク
クラッシャー
アッシュコンテナー
焼却設備
ケースⅠ 3940
ケースⅡ 4220
ケースⅢ 4240
ケースⅣ 3370
冷却塔
ダクトコレクター
アッシュコンテナー
煙突
売却
350
埋立
ケースⅠ 4500
ケースⅡ 5100
ケースⅢ 14000
ケースⅣ 3500
単位：トン/年
設計
製図
点検
承認
縮尺 ——
日付 54-11-27
図面名称
廃棄物焼却設備フロー概念図
図面番号 VI-03


N
廃油タンク
廃油タンク
廃棄物置場
クラッシャー
88,000
ホッパータンク
焼却炉
冷却塔
鉄屑、廃ケーブル置場
ダクトコレクター
煙突
56,000
N
全体位置図 S=1:20,000
ケース I,II,IV
N
全体位置図 S=1:20,000
ケース III
ケース I,II,III,IV 共通
設計
製図
点検
承認
Y.H.
Y.Sugiki
縮尺 ——
日付 54-11-27
図面名称
廃棄物焼却設備プロットプラン
図面番号 VI-04

Ⅶ. 貯蔵出荷設備

Ⅶ 貯蔵、出荷設備

1. 総　論

1）貯蔵設備は次の目的に応じて設置する。

(1) 原料、用役等については、他の設備の一時的供給停止により直ちに全工場の生産施設が停止することのない様にする。

(2) 製品輸送船が間隔を置いて入出港するため製品については、生産設備の故障による生産停止により需要家への製品供給に支障を来すことのない様に又、輸送システムの支障により生産設備が直ちに停止しない様にする。

2）製品の貯蔵、出荷設備の場所は

(1) LD/PE及びHD/PE（ケースⅡのみ）については、それぞれのプラント内に設置する。

(2) MEG、DEG、EDC（ケースⅢのみ）、NaOH（ケースⅢのみ）、及びE（ケースⅣのみ）については、工場より約15㎞離れたアルジュベール　コーズウェイ先端に計画されている製品出荷基地内に設置する。

2. 原料、用役中間タンク

原料、用役中間タンクの容量は、次の基準としエチレンプラント又は用役設備に設置する。

原料エタン	設計消費量の3日分
製品エチレン	設計生産量の6日分
脱　塩　水	設計消費量の8時間分
ボイラー給水	〃　の8時間分

名　称	容　量	基数	材　質	型　式
<原料タンク>				
エ タ ン	4,000t	1	SUS-304 or Al	平底球面屋根 二重殻式
<中間タンク>				
1. 製品エチレン	4,000t	2	同　上	同　上
	1,000t	2	Welten 80C	球型(要保冷)
2. 製品プロピレン	50t	2	SM-50	球　型
<用役タンク>				
1. C_3 LPG	500t	2	SM-50	球　型
2. 燃料油(C_4、C_5)	150t	2	SM-41B	球　型
3. 脱 塩 水	5,000t	1	C.S.	コンルーフ
4. ボイラー給水	1,500t	1	〃	〃
5. 循環冷却水(E)	1,500t	1	〃	〃
(LD/PE)	1,000t	1	〃	〃
6. 圧 縮 空 気	1,300m^3	1	SM-41B	救　型

3. 製品貯蔵、出荷設備

3－1 樹　脂

3－1－1 出荷方法

前回予備調査にて検討した出荷方法による。即ち日本向の出荷は、バルクコンテナーにバルク状で充填して、又アジア諸国向には、25Kgバッグに詰めた後、コンテナーに積荷してコンテナ船により販売市場である日本、及びアジア諸国に輸送する。

3－1－2 貯　蔵

日本向バルク用は、サイロに貯蔵し、アジア諸国向は、25Kgバッグ詰後パレタイズし、シュリンクフィルムにて包装した状態でプラント内の倉庫の中に保管する。

貯蔵量は、出荷量の1ケ月分とする。

		貯蔵能力(単位:t)			
		ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
LD/PE	サイロ	12,500	10,420	10,420	8,330
	倉　庫	12,500	10,420	10,420	8,330
HD/PE	サイロ	—	3,330	—	—
	倉　庫	—	3,330	—	—

貯蔵、出荷、包装設備は、LD/PEプラント、HD/PEプラント内にそれぞれ設置する。それぞれの配置は「LD/PEプラントプロットプラン」(図面番号Ⅳ－07)、「HD/PEプラントプロットプラン」(図面番号Ⅳ－11)参照

3－2 化 成 品

3－2－1 出荷方法

各製品とも専用タンカーによるものとし、ケースⅠ、Ⅱ、Ⅳは年間8航海、ケースⅢは年間15航海により出荷する。

出荷品目及び年間出荷量は次の通りである。

(単位：T/Y)

出荷品目	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
MEG	200,000	150,000	150,000	150,000
DEG	20,000	15,000	15,000	15,000
EDC	—	—	300,000	—
NaOH	—	—	450,000	—
低温E	—	—	—	140,000

尚、低温Eの出荷方法は、図面番号Ⅶ－01に示す通りでエチレン出荷操作に伴うオフガスはエチレンプラントへ逆送し回収する。

3－2－2 貯 蔵

各製品の貯蔵タンク容量は専用タンカー容量の2航海分とする。

各製品タンクの仕様は次の通りである。

製品	材質	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
1. MEG	SUS－304	27,000KL×2基	20,000KL×2基	10,000KL×2基	20,000KL×2基
2. DEG	SS－41＋エポキシライニング	3,000×2	2,000×2	1,000×2	2,000×2
3 EDC	SS－41	—	—	15,000×2	—
4. NaOH	SS－41	—	—	24,000×2	—
5 低温E	SUS－304 or Al	—	—	—	38,000×2

(注) タンク基数はロット検定、受入れ、出荷作業の安定性を考慮して同一品目2基とした。

3－2－3　出荷流量及び出荷作業時間

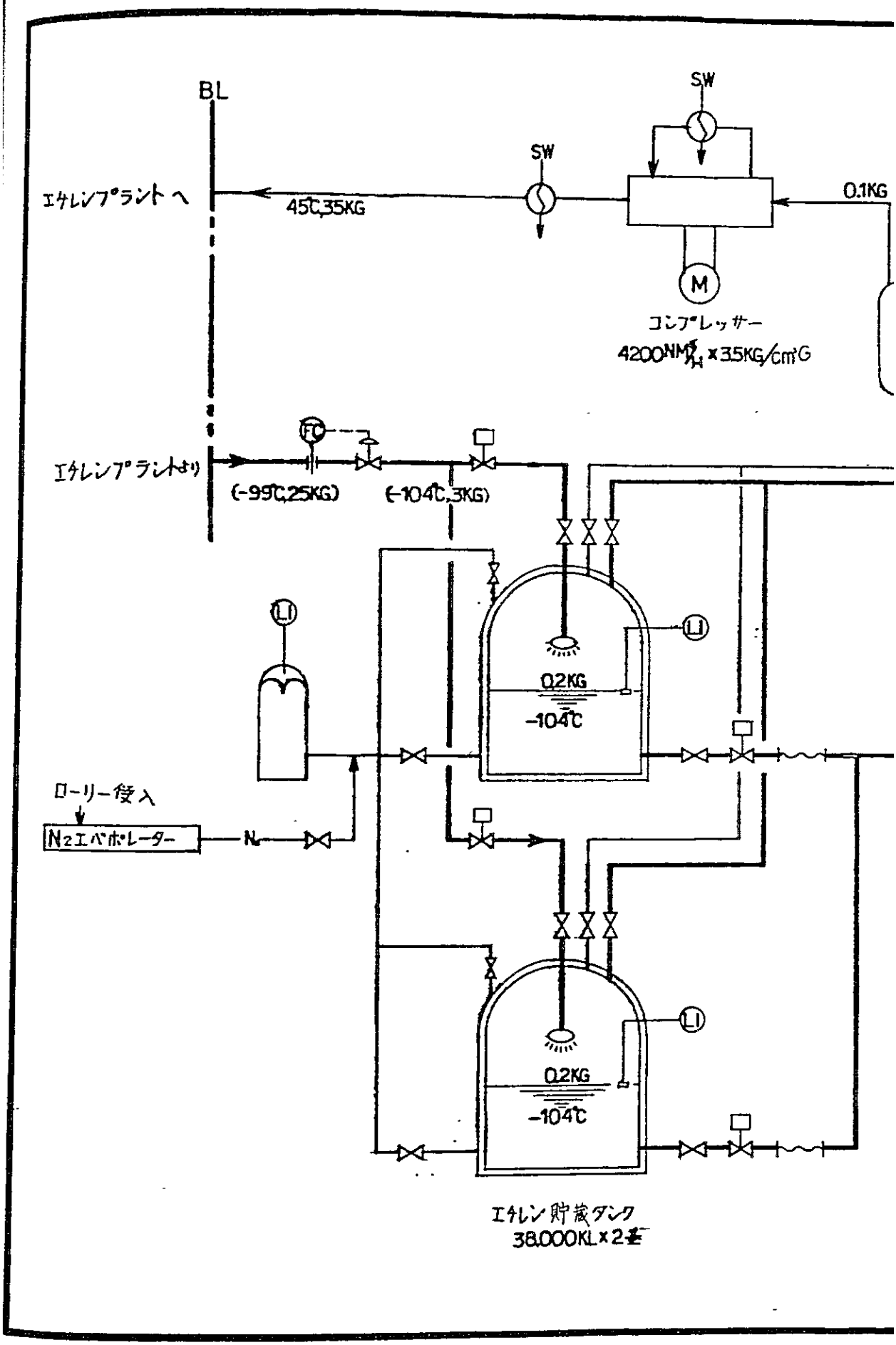
出荷作業時間は、連続24Hrを超えないものとした。

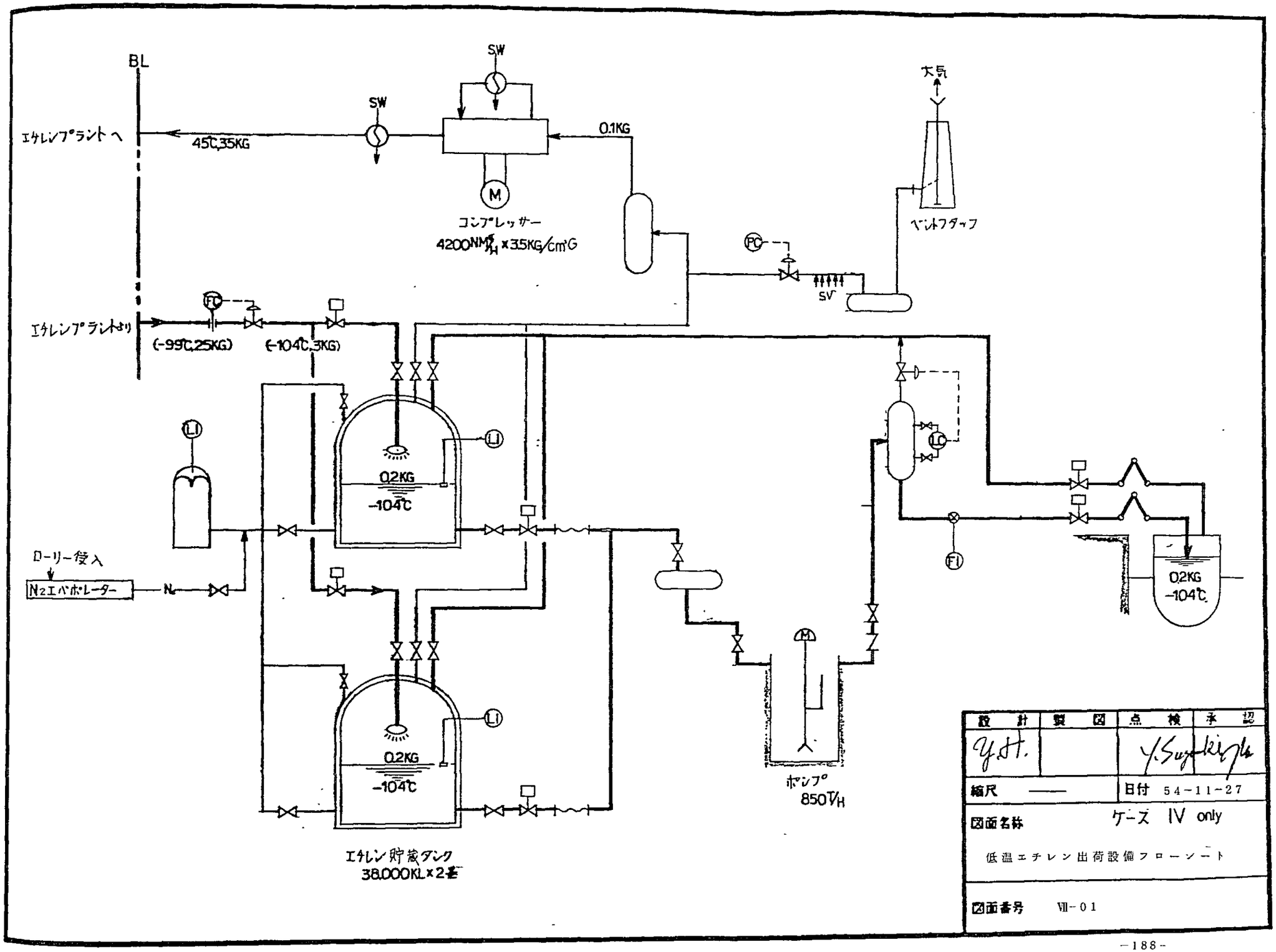
品　目	出荷流量 (T/H)	出荷作業時間(Hr)			
		ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
MEG	1,500	16.7	12.5	7	12.5
DEG	500	5	3.8	2	3.8
EDC	1,500	—	—	13.4	—
NaOH	1,500	—	—	20	—
低温E	850	—	—	—	20.6

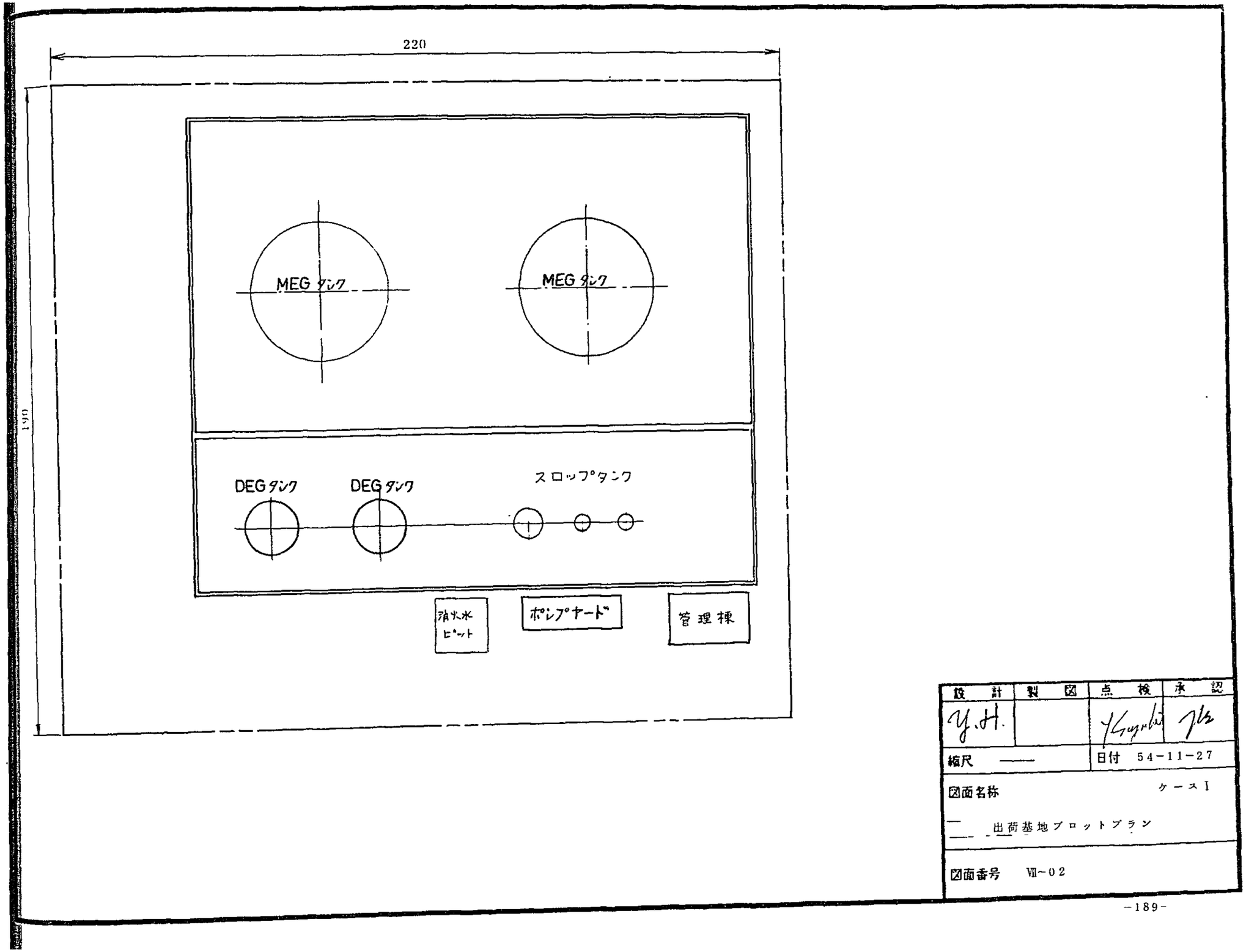
3－2－4　プロットプラン

各プラントと出荷基地は、約15㎞離れているが、両者は連絡配管で結ぶ。

出荷基地のプロットプランは「出荷基地プロットプラン」（図面番号Ⅲ－02～05）の通りである。


BL
SW
SW
エチレンプラントへ
45℃,35KG
0.1KG
M
コンプレッサー
4200NM³/H x 3.5KG/cm²G
FC
エチレンプラントより
(-99℃,25KG)
(-104℃,3KG)
LI
LI
0.2KG
-104℃
ローリー受入
N₂エバポレーター
N₂
LI
0.2KG
-104℃
エチレン貯蔵タンク
38,000KL x 2基


BL
エチレンプラントへ
45℃,35KG
SW
SW
0.1KG
M
コンプレッサー
4200NM³/H x 3.5KG/cm²G
大気
ベントフダッフ
PC
SV
エチレンプラントより
FC
(-99℃,25KG)
(-104℃,3KG)
LI
LI
0.2KG
-104℃
LI
0.2KG
-104℃
ローリー受入
N₂エバポレーター
N
エチレン貯蔵タンク
38,000KL×2基
M
ポンプ
850T/H
LC
FI
0.2KG
-104℃
設計
製図
点検
承認
Y.St.
Y.Suzuki
縮尺 ——
日付 54-11-27
図面名称
ケース IV only
低温エチレン出荷設備フローシート
図面番号 VII-01



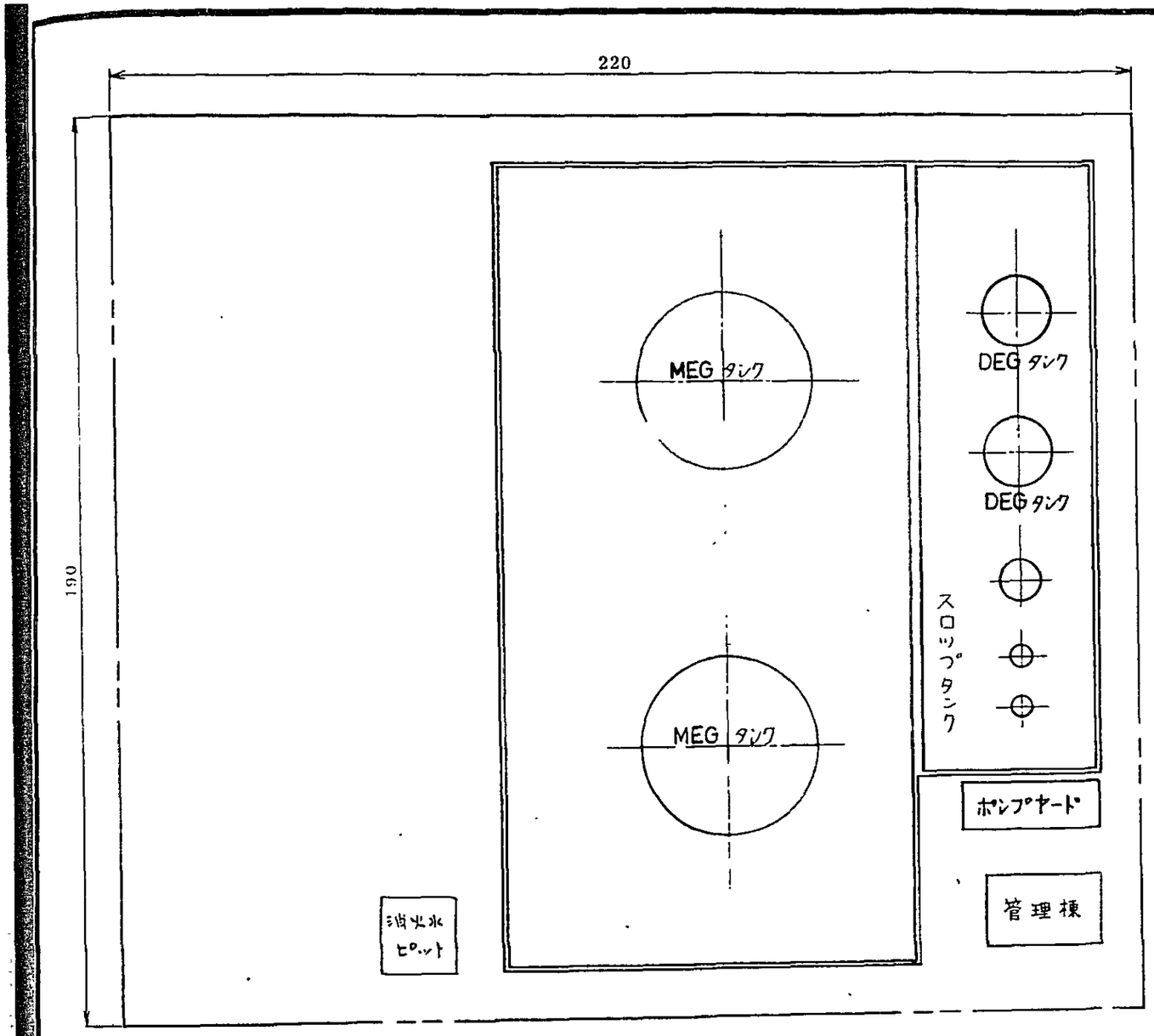
設計	製図	点検	承認
Y.H.		Kuyoki	[illegible]

縮尺 ——　　日付 54-11-27

図面名称　ケースI

出荷基地プロットプラン

図面番号 VII-02



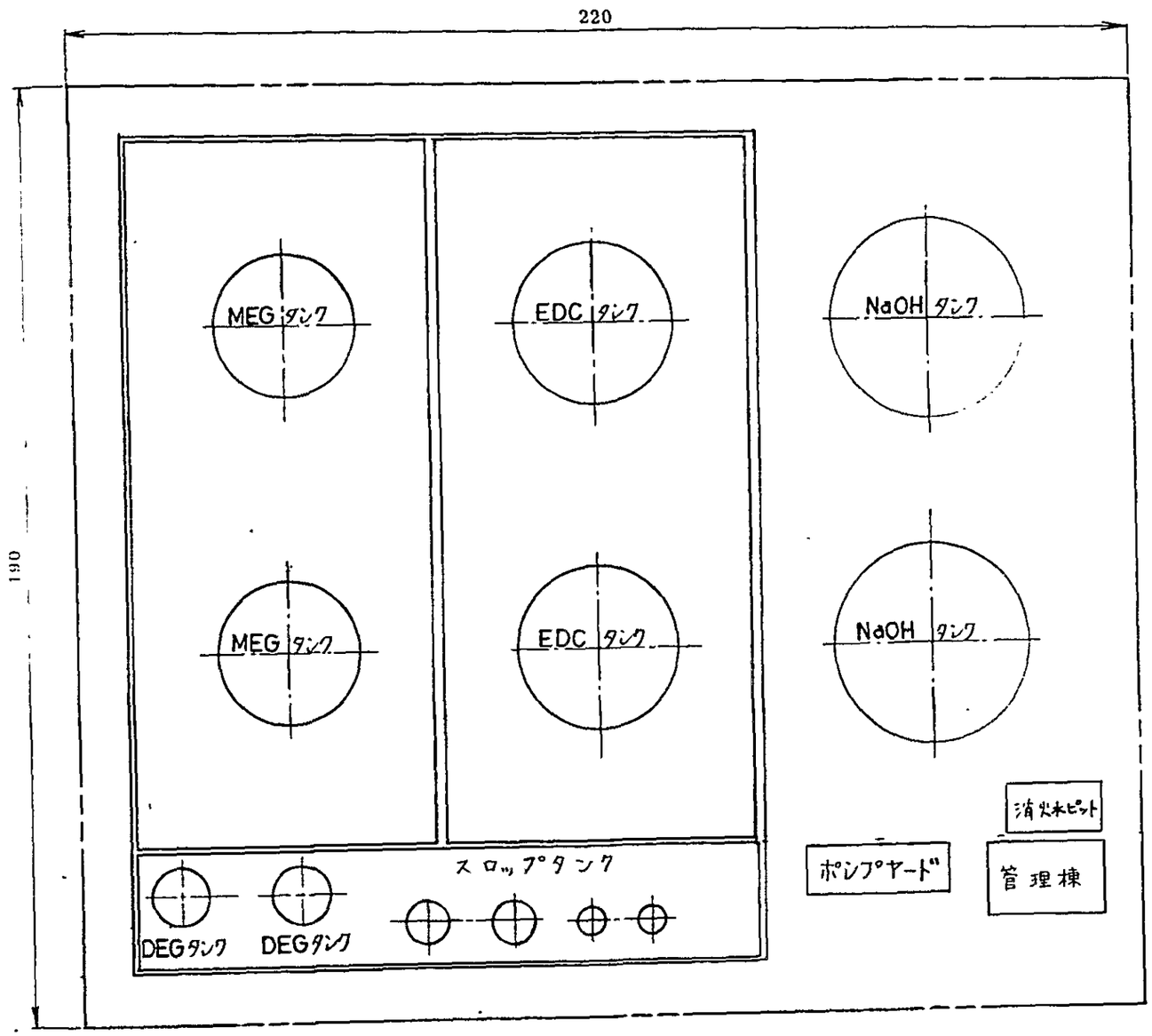
設計	製図	点検	承認
Y.H.		Y. Sugahara	

縮尺 ——　　日付 54-11-27

図面名称　ケースII

出荷基地プロットプラン

図面番号 VII-03



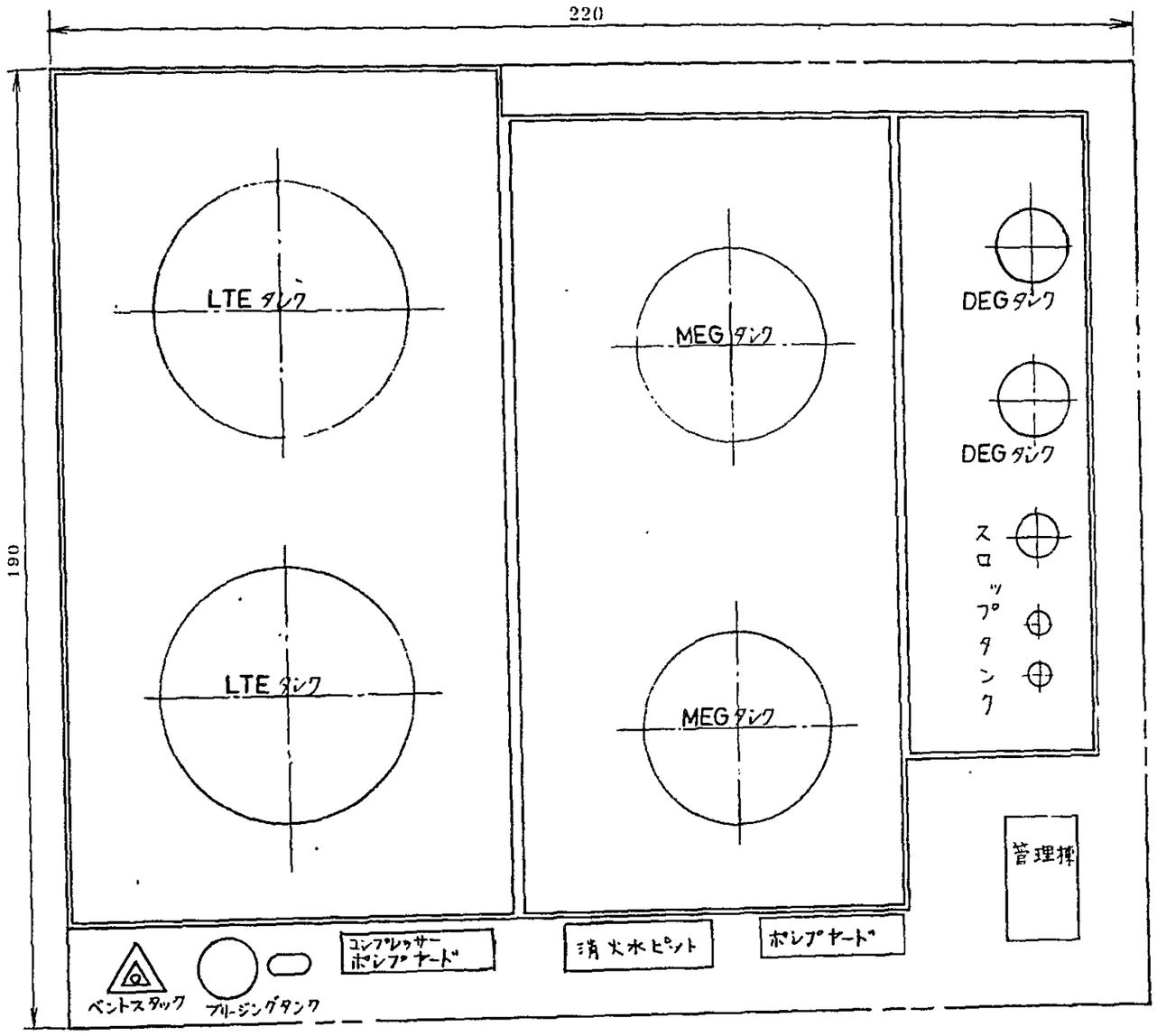
設計	製図	点検	承認
Y.H.		Y.Sugahi	

縮尺 ——　　日付 54-11-27

図面名称　ケースIII

出荷基地プロットプラン

図面番号 VII-04



設計	製図	点検	承認
Y.H.		Y.Suzuki	

縮尺 ——　　日付 54-11-27

図面名称　ケースⅣ

出荷基地プロットプラン

図面番号 Ⅶ-05

Ⅷ. 共通付帯設備

Ⅷ 共通付帯設備

1. 連絡配管

1－1　連絡配管の概要

連絡配管に関しては、下記事項を考慮し、各ケース毎に経路、設計条件、サイズ等を検討した。

(1) 受入原料、燃料配管は工場用地南東部から受入れ、直接エチレンプラントへ導入する。

(2) 各プラント間原料、副生品授受配管はエチレンプラント内タンクヤードを中心に極力幹線道路の横断を少なくして、各プラントと連結する。

(3) 製品送出配管は当工場南の道路帯を通って、港のタンクヤードに導く。

(4) 用役配管は(1)と同様、工場用地南東部から一旦用役プラントへ受入れ、必要な処理をした上で各プラントへ送出する。

管径の大きい海水と海水戻り配管、消火用水と雑用水、及び温度の上昇をさけたい上水の各配管については、埋設配管とする。

(5) パイプラックは道路側帯に配置し、鋼製とする。

道路横断部については、交通の障害をおこさぬ様、主道路で10m、保全作業や出荷作業などの通行量の多い道路で８ｍ、他の道路で６ｍ高さのガーターを設置する。

以上の考え方に基ずく配管経路は「連絡配管帯」（図面番号Ⅷ－０１～０４）の通りである。

1－2　配管リスト

ケース別の主要配管の設計条件及び概算結果を次頁以降に示す。

尚、配管及びガーターの規模は下記の通りである。

	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
配　管　重　量	3,770ｔ	3,510ｔ	5,220ｔ	3,520ｔ
パイプラック重量	1,080ｔ	1,050ｔ	1,450ｔ	930ｔ

表Ⅷ－01　配管リスト（主要配管リスト）

ケースⅠ　　（G記号：ガーター番号）

名　　称	流　量	温　度	圧　力	送出点	受入点	長　さ	サイズ
	t／h	℃	Kg／cm²G			m	インチ
(1) 原料受入配管							
① エタンリッチガス	72.2	65	7	G12	E	516	18
(2) 各プラント間プロセス配管							
① エチレン	587	65	37	E	G5	60	10
② エチレン	41.5	〃	〃	G5	LD／PE	396	8
③ エチレン	17.5	〃	〃	G5	EG	60	6
④ LD／PEリサイクルガス	2.7	〃	17	LD／PE	E	456	3
⑤ メタン	0.4	〃	7	E	EG	120	2
(3) 製品送出配管							
① モノエチレングリコール	35	65	30	EG	G12	396	3
② ジエチレングリコール	10	〃	〃	EG	G12	396	1 1/2
(4) 用役配管							
① 海水（主管）	85,800	65	7	用　役	G5	288	32mØ
② 海水（戻り主管）	85,800	〃	3	G5	G12	450	3.2mØ
③ 脱塩水（主管）	677	〃	6	用　役	G5	288	16
④ 循環再冷水	1,400	40	4	E	AS	160	20
⑤ 純　水	93	135	7.5	ボイラー	G5	60	16
⑥ 高圧蒸気	37	460	44	ボイラー	G5	60	10
⑦ 中圧蒸気	131	240	14	ボイラー	G5	60	26
⑧ 低圧蒸気	34	190	2.5	LD／PE	ボイラー	456	20
⑨ 極低圧蒸気	33	135	1.5	EG	ボイラー	114	20
⑩ 凝　縮　水	52	140	4	EG	G5	54	4
⑪ 計装空気	7,275 Nm³／h	65	7	用　役	G5	288	8
⑫ 雑用空気	4,260 Nm³／h	〃	〃	用　役	G5	288	6
⑬ 窒　素	8,430 Nm³／h	〃	8	AS	G5	100	8
⑭ 酸　素	15,760 Nm³／h	〃	28	AS	EG	144	6
⑮ 消火用水	3,100	〃	7	用　役	G5	288	30
⑯ フレアーガス	750	50～120	3	E	フレアー	804	58
⑰ 燃料ガス	385 Nm³／h	65	2.5	E	G5	60	4
⑱ 上　水	30	〃	4	用　役	各プラント その他	3,300	3
⑲ 廃　水	144	〃	4	LD／PE	用　役	324	8

ケース Ⅱ

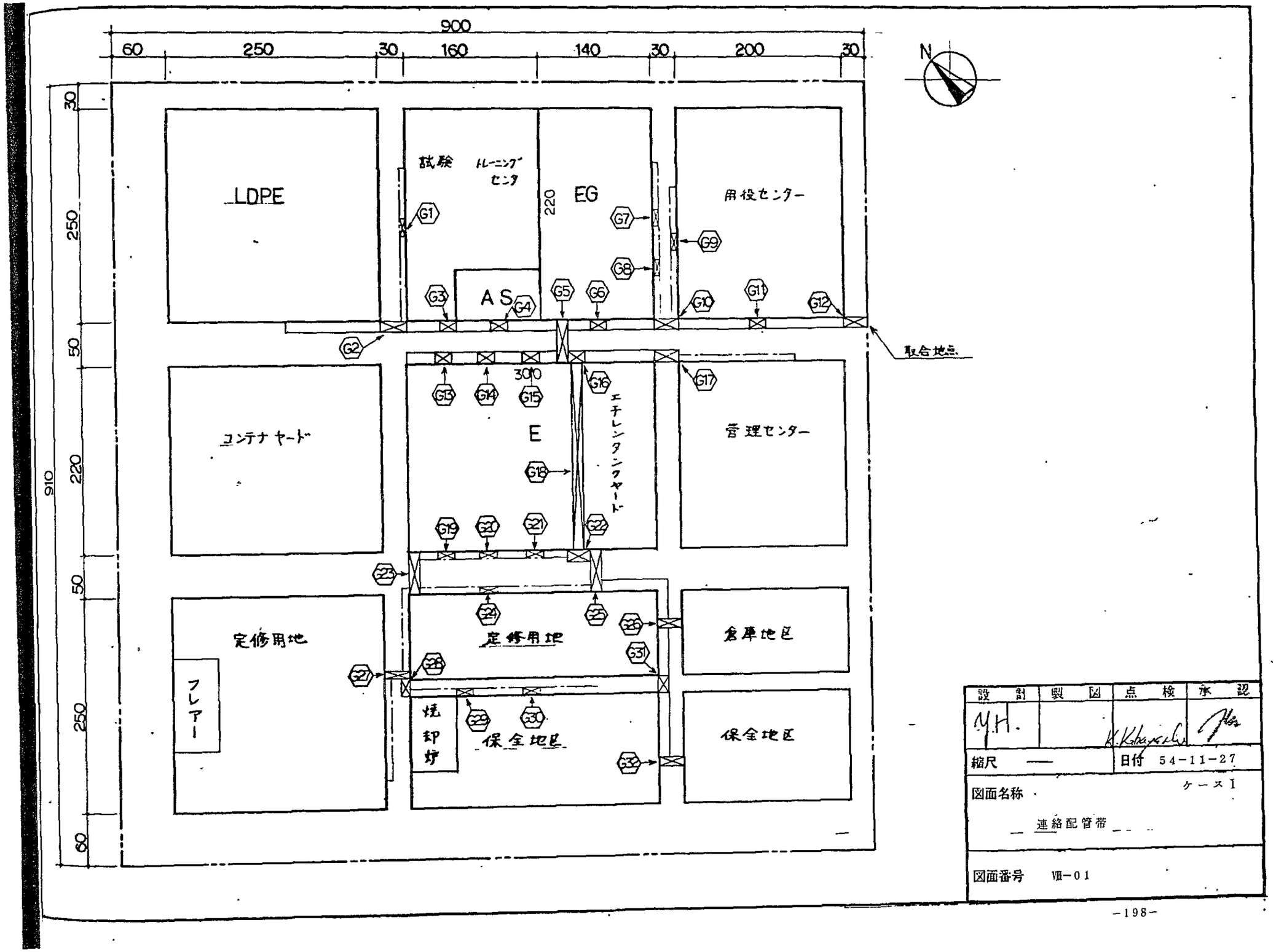
名　　称	流量	温度	圧力	送出	受入	長さ	サイズ
	t／h	℃	Kg/cm²G			m	インチ
(1) 原料受入配管							
① エタンリッチガス	728	65	7	G13	E	516	18
(2) 各プラント間プロセス配管							
① エチレン	58.8	65	7	E	G4	60	12
② エチレン	34.6	〃	〃	G4	LD/PE	396	10
③ エチレン	12.9	〃	〃	G4	EG	30	6
④ エチレン	11.3	〃	〃	G4	HD/PE	132	6
⑤ LD/PEリサイクルガス	2.2	〃	17	LD/PE	E	456	3
⑥ メタン	0.3	〃	7	E	EG	90	2
⑦ HD/PEリサイクルガス	0.2	〃	17	HD/PE	E	192	1
⑧ プロピレン	0.09	〃	26	E	HD/PE	192	1
⑨ 水素	231Nm³/h	〃	30	E	HD/PE	192	1
(3) 製品送出配管							
① モノエチレングリコール	35	65	30	EG	G13	420	3
② ジエチレングリコール	10	〃	〃	EG	G13	420	1 1/2
(4) 用役配管							
① 海水(主管)	77,700	65	7	用役	G4	288	3mØ
② 海水(戻り主管)	77,700	〃	3	G4	G13	450	3mØ
③ 脱塩水	621	〃	6	用役	G4	288	16
④ 循環再冷水	300	40	4	E	用役	348	10
⑤ 純水	83	135	7.5	ボイラー	G4	60	6
⑥ 高圧蒸気	30.2	460	44	ボイラー	G4	60	10
⑦ 中圧蒸気	118.3	240	14	ボイラー	G4	60	26
⑧ 低圧蒸気	99.5	190	25	ボイラー	G4	60	36
⑨ 極低圧蒸気	24.7	135	15	EG	ボイラー	384	18
⑩ 凝縮水	39.3	140	4	EG	G4	324	3
⑪ 計装空気	8,135 Nm³/h	65	7	用役	G4	288	8
⑫ 雑用空気	5,330 Nm³/h	〃	〃	用役	G4	288	6
⑬ 窒素	21,250 Nm³/h	〃	8	AS	G4	30	12
⑭ 酸素	11,820 Nm³/h	〃	28	AS	EG	294	6
⑮ 消火用水	3,100	〃	7	用役	G4	288	30
⑯ フレアーガス	750	50～120	3	E	フレアー	804	58
⑰ 燃料ガス	664 Nm³/h	65	25	E	G4	60	6
⑱ 上水	30	〃	4	用役	各プラント	3,300	3
⑲ 廃水	120	〃	〃	LD/PE	用役	696	6

ケース Ⅲ

名　　称	流量	温度	圧力	送出	受入	長さ	サイズ
	t／h	℃	Kg/cm²G			m	インチ
(1) 原料受入配管							
① エタンリッチガス	72.7	65	7	G7	E	564	18
(2) 各プラント間プロセス配管							
① エチレン	584	65	7	E	G3	60	12
② エチレン	34.6	〃	〃	G3	LD/PE	456	10
③ エチレン	12.9	〃	〃	G3	EG	72	6
④ エチレン	109	〃	〃	G3	電解&EDC	780	6
⑤ LD/PEリサイクルガス	22	〃	17	LD/PE	E	516	3
⑥ メタン	0.3	〃	7	E	EG	132	2
⑦ 水　素	9,000Nm³/h	〃	MIN 0.2	電解&EDC	用　役	1,128	10
(3) 製品送出配管							
① モノエチレングリコール	35	65	30	EG	G7	432	3
② ジエチレングリコール	10	〃	〃	EG	G7	432	1 1/2
③ 二塩化エチレン	80	〃	〃	電解&EDC	G7	1,284	4
④ NaOH	90	〃	〃	電解&EDC	G7	1,284	4
(4) 用役配管							
① 海　水(主管)	90,250	65	7	用　役	G3	336	33mφ
② 海　水(戻り主管)	43,900	〃	3	G3	G7	132	33mφ
③ 脱塩水	727	〃	6	用　役	G3	336	16
④ 循環再冷水	330	40	4	E	用　水	396	10
⑤ 純　水	146	135	7.5	ボイラー	G3	60	16
⑥ 高圧蒸気	29.5	460	44	ボライー	G3	60	10
⑦ 中圧蒸気	130.9	240	14	ボイラー	G3	60	28
⑧ 低圧蒸気	28	190	2.5	LD/PE	ボイラー	504	20
⑨ 極低圧蒸気	24.7	135	1.5	EG	ボイラー	144	18
⑩ 凝縮水	393	140	4	EG	G3	84	3
⑪ 計装空気	8,285Nm³/h	65	7	用　役	G3	336	8
⑫ 雑用空気	6,140Nm³/h	〃	〃	用　役	G3	336	6
⑬ 窒　素	11430Nm³/h	〃	8	AS	G3	108	10
⑭ 酸　素	11.820Nm³/h	〃	28	AS	EG	180	4
⑮ 消火用水	3,100	〃	7	用　役	G5	144	30
⑯ フレアーガス	750	50～120	3	E	フレアー	1,092	58
⑰ 燃料ガス	401Nm³/h	65	25	E	G3	60	4
⑱ 上　水	30	〃	4	用　役	各プラント	3,300	3
⑲ 廃　水	120	〃	〃	LD/PE	用　役	768	6

ケース Ⅳ

名　　称	流量	温度	圧力	送出	受入	長さ	サイズ
	t／h	℃	Kg/cmG			m	インチ
(1) 原料受入配管							
① エタンリッチガス	733	65	7	G9	E	516	18
(2) 各プラント間プロセス配管							
① エチレン	40.6	65	37	E	G5	60	10
② エチレン	27.7	〃	〃	G5	LD/PE	396	8
③ エチレン	129	〃	〃	G5	EG	60	6
④ LD/PEリサイクルガス	1.8	〃	17	LD/PE	E	456	3
⑤ メタン	0.3	〃	7	E	EG	120	2
(3) 製品送出配管							
① モノエチレングリコール	35	65	30	EG	G9	396	3
② ジエチレングリコール	10	〃	〃	EG	G9	396	1 1/2
③ エチレン	22.6	−104	25	E	G9	528	4
④ エチレン（戻り）	4.8	45	35	G9	E	528	6
(4) 用役配管							
① 海　水（主管）	73,500	65	7	用役	G5	288	3mØ
② 海　水（戻り主管）	73,500	〃	3	G5	G9	450	3mØ
③ 脱塩水	563	〃	6	用役	G5	288	14
④ 循環再冷水	330	40	4	E	用役	348	10
⑤ 純　水	62	135	7.5	ボイラー	G5	60	4
⑥ 高圧蒸気	26.7	460	44	ボイラー	G5	60	8
⑦ 中圧蒸気	101	240	14	ボイラー	G5	60	24
⑧ 低圧蒸気	93	190	25	ボイラー	G5	60	34
⑨ 極低圧蒸気	40.7	135	1.5	ボイラー	G5	60	24
⑩ 凝縮水	399	140	4	EG	G5	72	3
⑪ 計装空気	6,535Nm³/h	65	7	用役	G5	288	8
⑫ 雑用空気	3,730Nm³/h	〃	〃	用役	G5	288	6
⑬ 窒　素	7,830Nm³/h	〃	8	AS	G5	84	8
⑭ 酸　素	11,820Nm³/h	〃	28	AS	EG	144	6
⑮ 消火用水	3,100	〃	7	用役	G5	288	30
⑯ フレアーガス	750	50〜120	3	E	G5	60	58
⑰ 燃料ガス	385Nm³/h	65	25	E	G5	60	4
⑱ 上　水	30	〃	4	用役	各プラント	3,300	3
⑲ 廃　水	96	〃	〃	LD/PE	用役	690	6



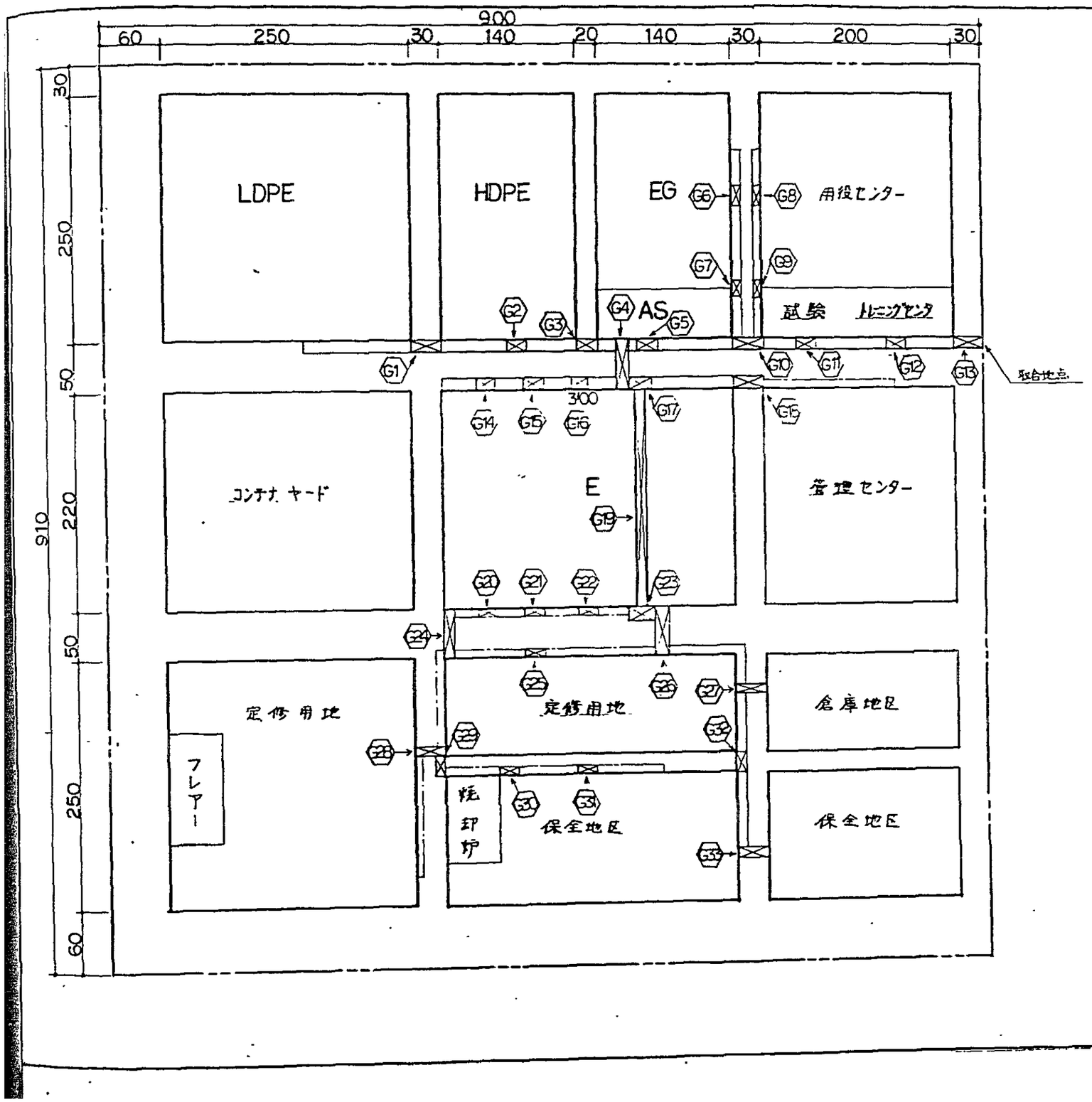
設計	製図	点検	承認
M.H.		K.Kobayashi	

縮尺 ―― 日付 54-11-27

図面名称 ケースI

連絡配管帯

図面番号 Ⅷ-01



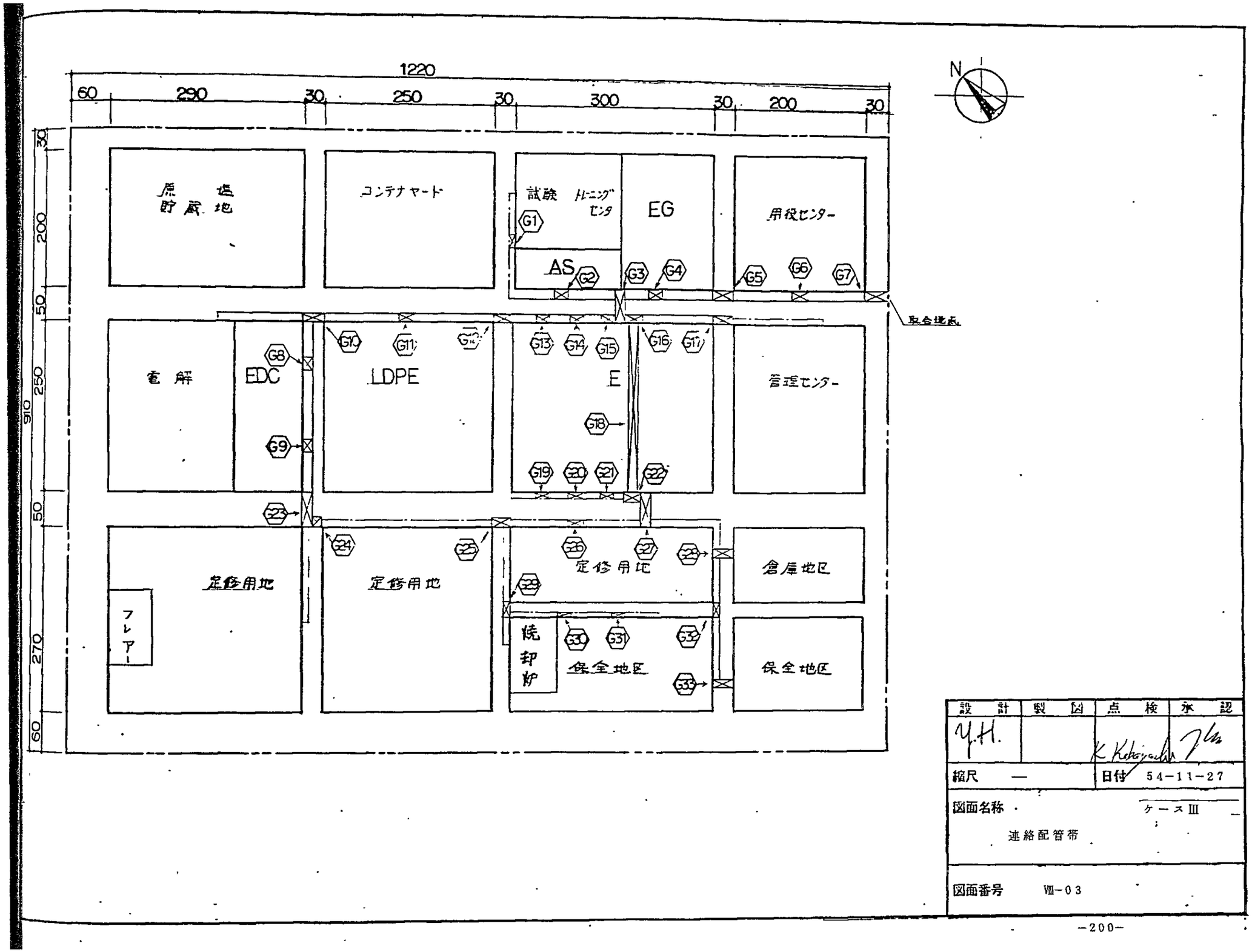
設計	製図	点検	承認
Y.H.		K.Kobayashi	

縮尺 —　　日付 54-11-27

図面名称　ケースII

連絡配管帯

図面番号 VIII-02



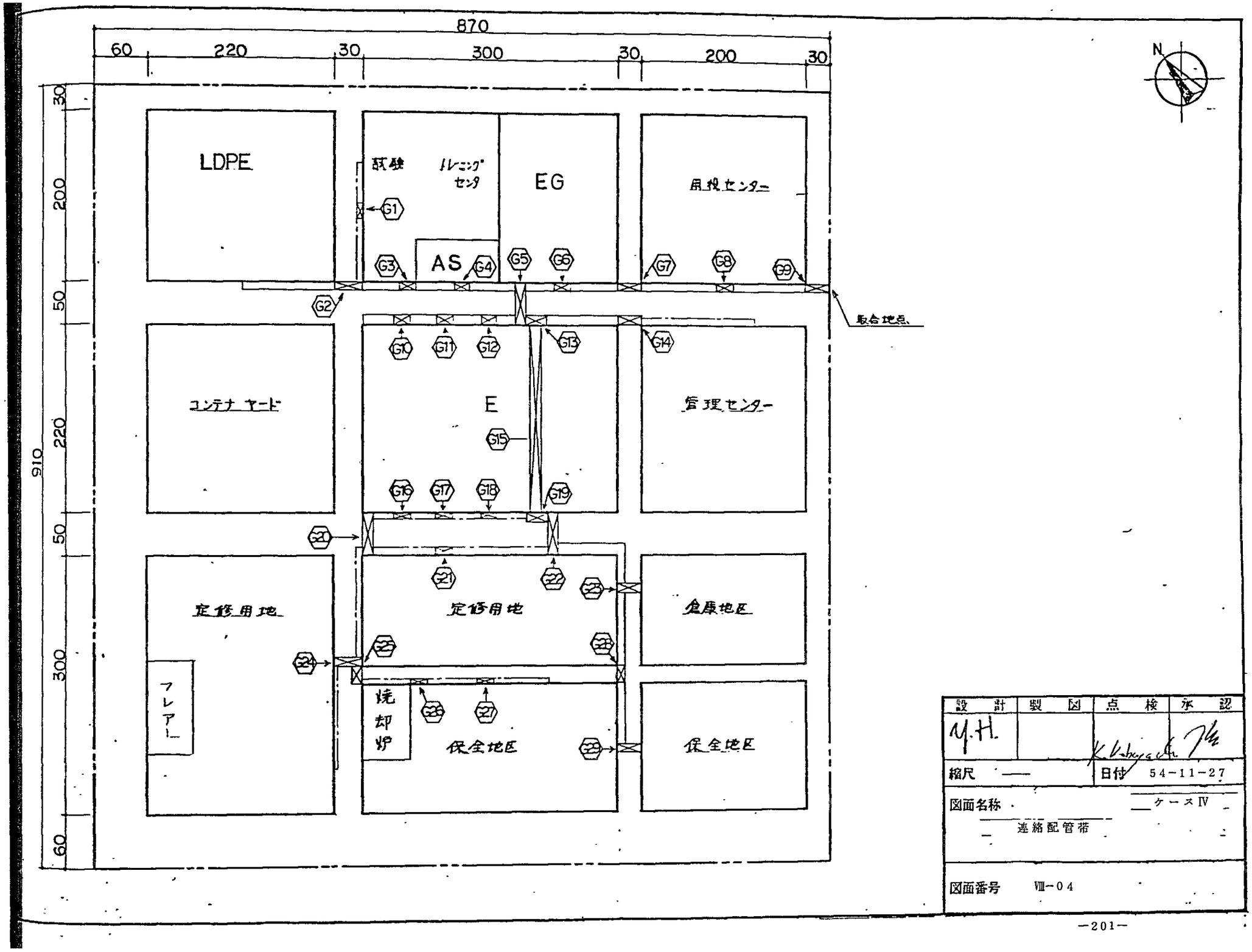
設計	製図	点検	承認
Y.H.		K Kobayashi	

縮尺 —　　日付 54-11-27

図面名称　ケースIII

連絡配管帯

図面番号　VIII-03



設計	製図	点検	承認
M.H.		K. Nakayama	

縮尺 ——　　日付 54-11-27

図面名称　ケースⅣ

連絡配管帯

図面番号 Ⅶ-04

2 防消火設備

2－1 概　　要

アルジュベイル工業地帯の総合的保安対策の一環として、当石油化学工場の保安対策を計画すべきであるが、現時点では具体的な総合計画が明確にされてないので、自主保安上必要な工場内設備について、次の点を配慮して計画した。

(1) 消防車は日本の消防法基準による台数を配置する。

(2) 火災時周囲タンクの冷却のための散水設備を設ける。

(3) タンク内泡沫消火水注入、泡沫消火栓、水消火栓を日本の消防法基準により設置する。

(4) 消火用水源として定常時は、腐食防止のため脱塩水を用いるが、量的に制限があるので、火災発生時の主消火用水は、海水とし、海水ピットより取水ディーゼルポンプにより送水する。

2－2 消防車設備

日本の消防法、及び石油コンビナート等災害防止法に基づき当工場は、3点セット、1セットを保有するものとする。

大型化学消防車	1台
大型高所防水車	1台
泡原液搬送車	1台
合　　計	3台

消防車庫及び消防員詰所は管理センター内の社有車庫に隣接して設置する。

2－3 散水設備、水・泡消火栓設備

2－3－1 設計基準

(1) 散水設備水量

火災タンクに面する全てのタンクに保護面積1 m^2につき2 ℓ／min以上の割合で散水可能とする。

(2) 泡沫消火水量

タンク内泡沫消火水注入；タンク液面積×4ℓ/min

泡消火栓放水能力　　；400ℓ/min基

(3) 水消化栓水量

水消火栓放水能力　　；500ℓ/min基

2－3－2 消火ポンプ能力

防消火用水を最も多量に必要とするエチレンタンクヤードの火災を基準としてポンプ能力を決定する。消火ポンプより、散水設備、泡沫消火設備、水消火栓へ送水するものとす

る。尚停電に備え、ディーゼル駆動の予備ポンプを持つ。

	基数	能　力	駆動方式
消火ポンプA（脱塩水、海水）	1	3,400t／h	モーター、ディーゼル併設
消火ポンプB（海　　水）	1	3,400t／h	ディーゼル

2－3－3　水　源

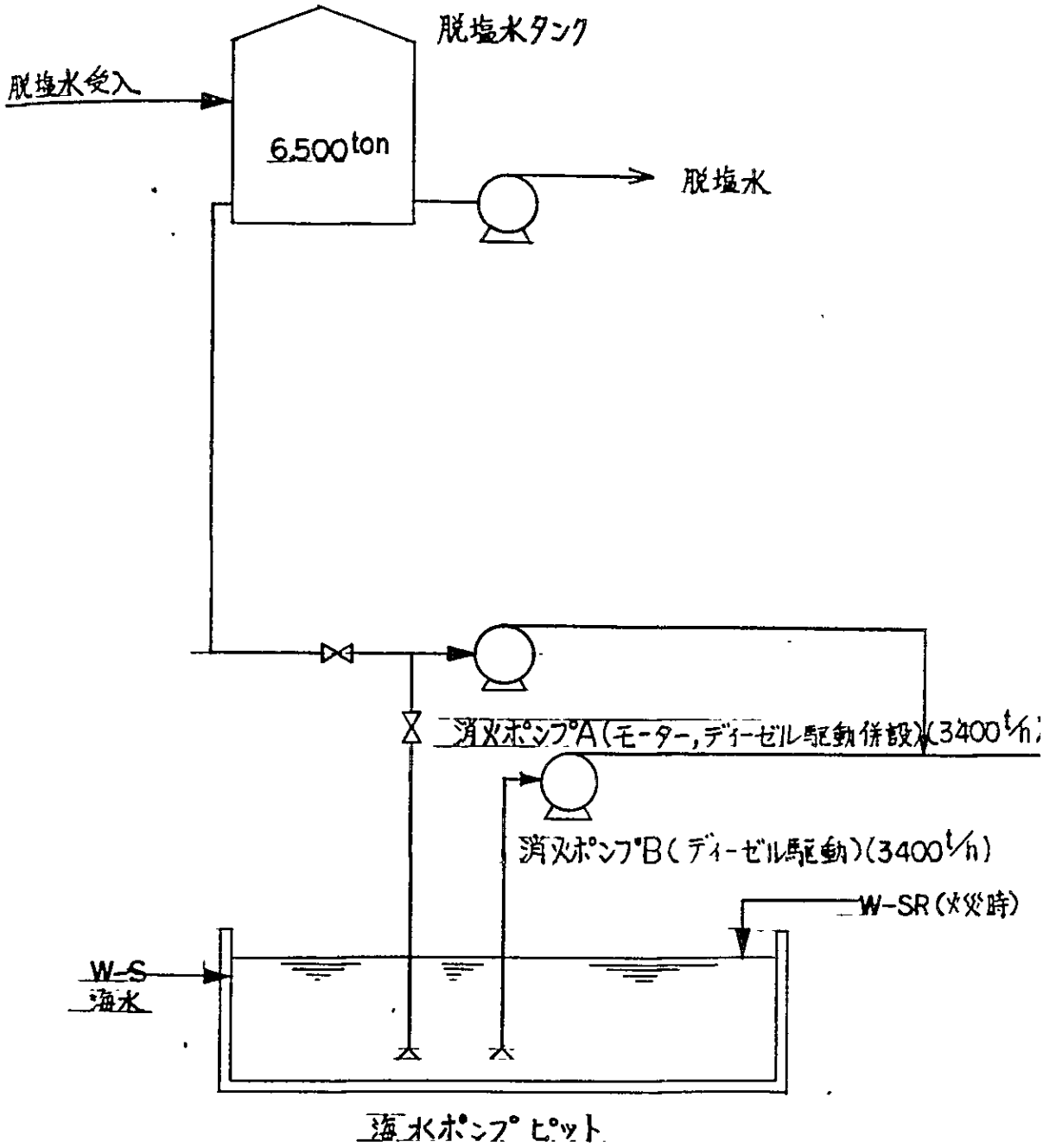
消防訓練、清掃等通常時は、配管等腐食防止のため脱塩水を使用するが、火災発生時大量に消火用水として使用する場合は海水ピットの海水を使用する。又使用後の海水排水は通常工場外に排出されているが、火災発生時には、バルブ切替により海水ピットに戻し、消火用水として利用する。これにより、約9時間分の消火水保有を確保する。

又泡原液は、3％水溶液とし、保有量は、工場内で最も多量に必要とするＥＧタンクの1時間分とし、約5,000ℓとする。

システムは、「散水、水・泡消火栓設備フローシート」（図面番号Ⅷ－05）の通りである。

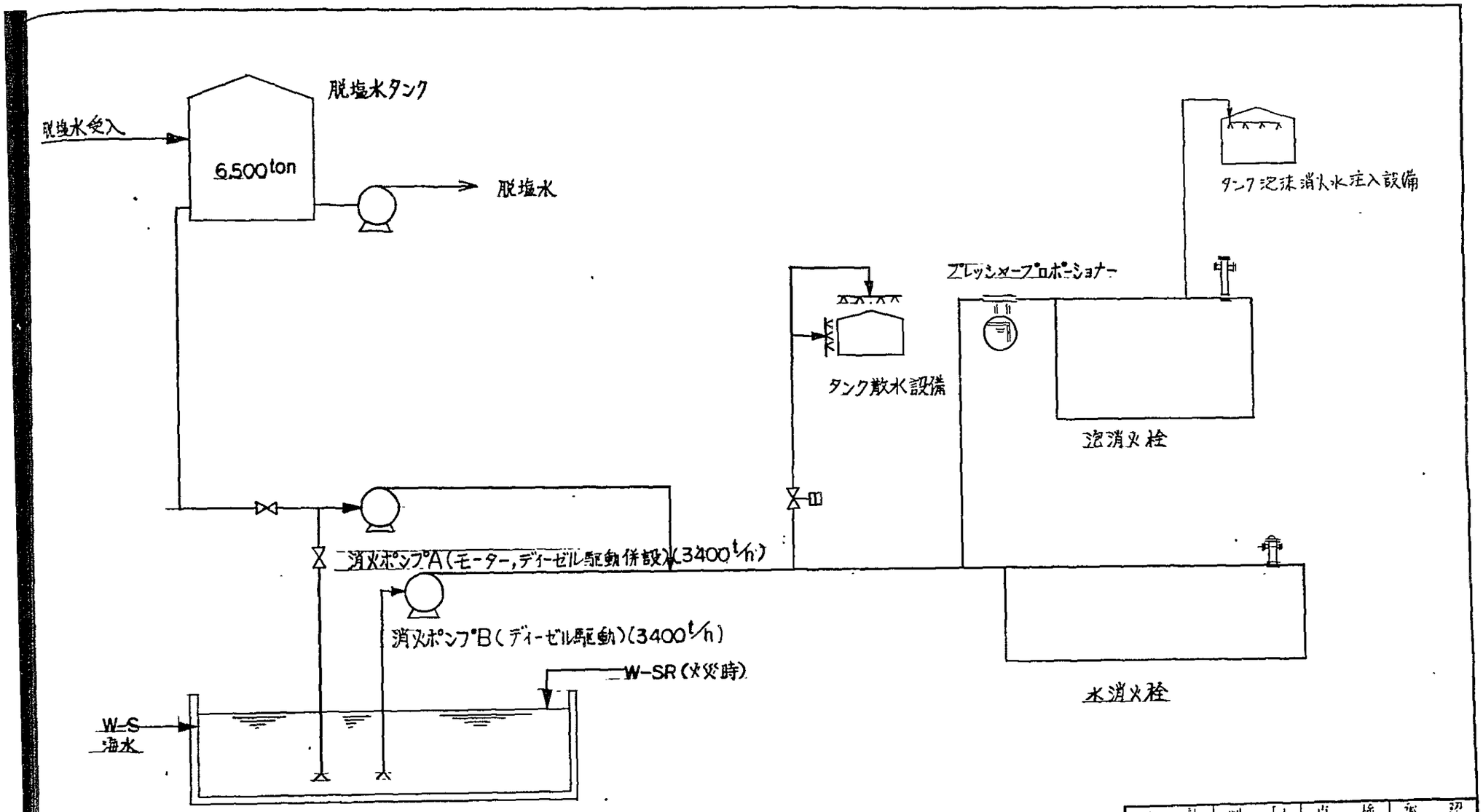
2－3－4　プロットプラン

消火水ポンプは用役センター内に設置する。



ケース別

ケース	I	II
泡消火栓	37	3
水消火栓	116	12



ケース別消火栓基数

ケース	I	II	III	IV
泡消火栓	37	38	49	36
水消火栓	116	120	153	112

作図	点検	承認
M.H.	K.Kobayashi	

縮尺 —　　日付 54-11-27

図面名称
散水，水・泡消火栓設備フローシート

図面番号 VII-05

3. 試験設備

3－1 概　要

原料、製品、用役、助剤の品質管理、及び運転管理に必要な工程分析、並びに製品の品質評価等テクニカルサービスに必要な検定、分析設備を設置する。試験建家は、鉄筋コンクリート造2階建とし、延面積は下表の通りとする。

ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
1747m^2	1854m^2	1747m^2	1747m^2

3－2 化成品検定設備

工程分析、製品分析、用水・排水分析及びプラントサービスの為の簡易ラボテストを主な業務とする。

化成品検定設備の主要機器は、「化成品検定用分析機器リスト」（表Ⅷ－01）の通りである。

3－3 樹脂検定設備

助剤の受入れ検定、及び工程分析、製品検定、出荷検定、市場での品質評価を主な業務とする。

樹脂検定設備の主要機器は「樹脂検定用分析機器リスト」（表Ⅷ－02）の通りである。

3－4 プロットプラン

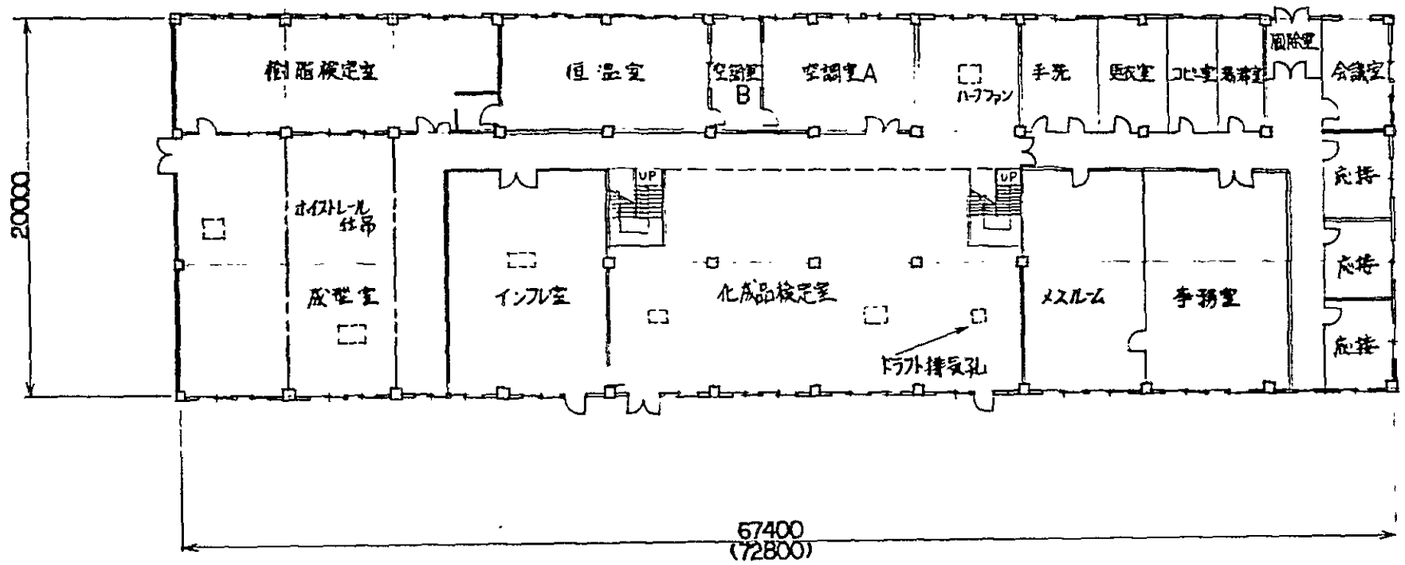
プロットプランについては、各ケース別の「石油化学工場プロットプラン」（図面番号Ⅱ－05～08）を参照。

表－Ⅷ－01　化成品検定用分析機器リスト

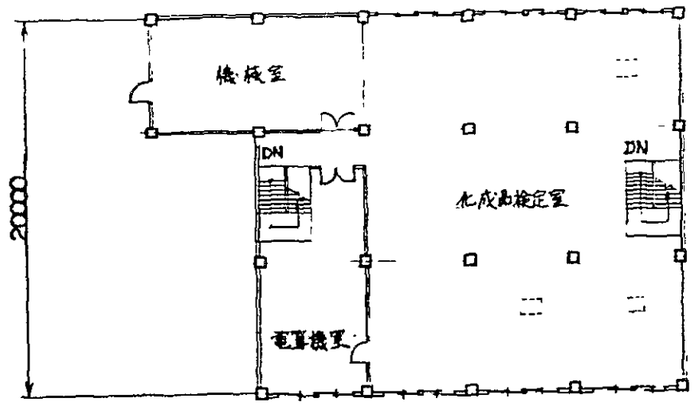
名　　称	ケース別数量				主　仕　様
	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ	
1　螢　光　X　線	1	1	1	1	
2　オートクレーブ	1	2	1	1	
3　精密分留装置	1	1	1	1	
4　ガスクロマトグラフ	24	28	32	24	汎　用　品
5　光電比色計	2	2	2	2	
6　UV用加熱装置	2	2	2	2	
7　屈　折　率　計	2	2	2	2	
8　循環式電子冷熱装置	2	2	2	2	
9　エングラー蒸留装置	2	2	2	2	
10　微量O_2計	2	2	2	2	
11　酸水素炎式硫黄定量装置	2	2	2	2	
12　ガスクロマトグラフ共通備品	1式	1式	1式	1式	レコーダー、GCデーター処理装置、その他一般備品

表－Ⅷ－０２　樹脂検定用分析機器リスト

名　　称	ケース別数量				主　仕　様
	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ	
1 引火点試験機	2	2	2	2	フリーブランド式　ペンスキーマルテンス式
2 微量融点測定装置	1	1	1	1	
3 メルトインデクサー	5	10	5	5	JIS K6760準拠
4 イオン交換樹脂純水器	1	1	1	1	5ℓ/h
5 赤外分光光度計	2	2	2	2	
6 紫外分光光度計	1	1	1	1	
7 圧縮成形機	1	1	1	1	37tプレス　max200℃(電気式)
8 インフレーションフィルム成形機	3	3	3	3	40Ø高速インフレ機，空冷 L/D24　75Øスパイラルダイ
9 熱風式循環乾燥器	3	3	3	3	40～100℃コントロール可
10 引張試験機	1	1	1	1	ショッパー式　荷重0～20，20～60Kg 引張速度200，300，500mm/min
11 試料打抜機	2	2	2	2	
12 Vブレンダー	1	1	1	1	容量50Kg
13 電気ロール	1	1	1	1	61NØ×巾151N
14 ミートカッター	1	1	1	1	ペレタイザー
15 造粒用押出機	1	1	1	1	50Ø　ベントタイプ押出機　L/D24 4段変速ダルメージタイプスクリュー
16 インフレーションフィルム成形機	1	1	1	1	50Ø　低速成形用　空冷 L/D22～24　100Øスパイラルダイ
17 ソックスレー抽出器	1	1	1	1	6本掛け
18 ダートドロップ衝撃試験機	1	1	1	1	ASTM　D－523準拠
19 エルメンドロフ引裂試験機	1	1	1	1	JIS　Z－1702準拠
20 パンクチュアーインパクト試験機	1	1	1	1	
21 ヒートシールテスター	1	1	1	1	～250℃
22 放電処理機	1	1	1	1	
23 帯電圧測定機	1	1	1	1	
24 フィルム連続厚み測定器	1	1	1	1	巾60㎜　厚さ10～200μ
25 ストレスクラッキング測定器	1	1	1	1	ASTM　D－1693準拠
26 密度測定装置	1	2	1	1	勾配管法
27 インジェクション成形機	0	1	0	0	
28 ブロー成形機	0	1	0	0	
29 スティフネス試験機	0	1	0	0	
30 ウェザー・オ・メーター	0	1	0	0	
31 その他一般機具．備品	1式	1式	1式	1式	分析用各種機器　器具



1階平面図



2階平面図

(注意)
( ) 内の数値はケースIIの場合を示す。
他のケースについては ( ) のつかない数値とする。

設計	製図	点検	承認
Y.H.		K.Kobayashi	

縮尺 ——　　日付 54-11-27

図面名称　ケースIIIIIIIV共通
試験建家平面図

図面番号 VIII-06

4. 通信放送設備

4－1 概　　要

当工場のコミュニケーションシステムとして場内外の一般相互連絡、場内での一斉伝達、及び災害発生時の緊急連絡、プラント内に於ける業務上の指令、応答、相互連絡、緊急連絡等の用に供するため、それらの連絡の目的に合った合理的な設備として「電話設備」、「構内放送設備」、「ページング装置」を設置する。

尚、プラント内に設置される「ページング装置」については、各プラントの特殊性に合せて、プラント内電気設備の一部として計画される為本項から除外する。

4－2 電話設備

4－2－1 一般電話設備

(1) システム

場内及び場外との常用連絡設備として、各事務所、計器室及び幹線道路沿に送受話器を設置し、管理センターに交換設備を設置する。又公社線路を活用した、テレックスを管理センターに設置する。

(2) 主要設備

交換機：クロスバー自動交換機　　1台

回線数

	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
容　量	500	600	600	500
実　装	400	500	500	400

局　線　　50回線

中継台　　3台

ケーブル配線：アルミシーズ鋼帯がい装通信ケーブル　　1式

4－2－2 直通電話設備

(1) システム

各プラント間の業務上の連絡のために一般構内電話とは別に専用の直通電話を設置する。用役センター計器室をセンター（親）として各プラント計器室（子）への2系統システムを持つ。

(2) 主要設備

親　　機：通信卓装置　　2台

子　　機：送受話器

ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
8台	9台	11台	8台

ケーブル：構内電話ケーブルを利用

4－3　構内放送設備

4－3－1　システム

当設備は、場内の従業員に対し、一斉に又は、各エリア区分の必要な範囲に対し、一般放送、緊急放送、時報等の伝達を行う用に供する。放送センターは、管理棟とし、工場内の各建家及び近辺にスピーカーを設置する。

4－3－2　設計基準及び基本機能

(1) 放送機能として、マイク放送、時報放送、チャイム放送、テープレコーダー放送、レコードプレーヤー放送、ラジオ（AM、FM）放送、及び緊急発信者放送を持つ。

(2) 放送、優先順位として第1位は緊急放送、及び緊急発信音放送、第2位は時報チャイム、第3位は一般放送とする。

(3) 放送センターに設置する調整卓よりの放送のほか、他場所（2ケ所）に設置されたマイクより放送が可能とする。

(4) スピーカーの設置場所は、事務所、控室、計器室等の建家内、及び建家廻りの屋外とする。

(5) 電源装置は、整流器と蓄電池からなる直流電流装置とし、電源は常時整流器を通し、停電時は蓄電池からの直流電源より供給される。蓄電後30分間放送可能な容量とする。

4－3－3　主要設備

調整卓装置	1台
リモートコントロールマイク装置	1台
電源装置	1式
増巾器	1台
スピーカー	下表の通り

	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
増巾器	1,000W	1,000W	1,200W	1,000W
スピーカー	125台	131台	146台	126台

5 道路照明設備

5－1 概　　要

当設備は夜間、場内幹線道路上の人、車の通行、及び幹線道路付近に於ける諸活動、並びに工場内保安、警備上等の必要性により設備する。

照明方法は、幹線道路に沿って片側より行う。

5－2 設計基準

(1) 電　　源：工場全域を２ケ所に区分し、それぞれ共通電源から供給する。

(2) 照明基準：幹線道路舗装帯上、最低5ℓx、平均14ℓx

(3) 使用器具：１２ｍポール、４００Ｗ水銀灯

(4) 配　　列：片側配列

(5) ポール間隔：４８ｍ

5－3 主要設備

高圧螢光水銀灯　　１２ｍポール　　４００Ｗ

ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
１６２灯	１６２灯	２０３灯	１５７灯

6 教育設備

6－1 概　　要

石油化学関係の運転操作に必要な化学、機械、計装、保安技術等の、広範囲な基礎知識、及び社員として必要な社内規則、円滑なる人間関係を維持するための諸教育のために運転員の教育設備を工場内に設置する。

6－2 設　　備

当トレーニングセンターにおいて座学、及び実地訓練が出来る様に次の設備を設ける。

(1) 初心者訓練用の機器モデル設備

(2) 視聴覚教育設備

(3) アナログシュミレーターによる単位操作訓練設備

(4) 水　メタノール系蒸留訓練プラント

訓練プラントについては「訓練プラントフローシート」（図面番号Ⅷ－０７）参照。

6－3 プロットプラン

訓練設備は試験検定建屋の隣接地に設置する。

「教育設備建屋平面・立面・断面図」（図面番号Ⅷ－０８）参照。

7. 仮設設備

7－1 総　論

現地建設工事着工から、プロセスプラント、用役設備及び付帯設備完成迄の間、工場内に設置する必要な仮設設備を仮設建築設備、仮設用役設備、仮設電源設備、及び仮設電話設備に分類し、検討する。

尚工場建設労働者の宿泊設備、及び給食設備については、サウディ側にて建設される設備を利用する。

7－2 仮設建築設備（施主用）

現地建設工事着工から管理センター内の管理棟が完成する迄の間に必要な仮設事務所を設置する。

仮事務所の収容人数及び面積は下表の通りである。

	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
収容人数	230人	260人	260人	230人
事務所	1,150 m^2	1,300 m^2	1,300 m^2	1,150 m^2
その他	1,380 m^2	1,560 m^2	1,560 m^2	1,380 m^2
延べ面積	2,530 m^2	2,860 m^2	2,860 m^2	2,530 m^2

7－3 仮設用役設備

(1) 飲料水設備

飲料水設備フロートについては「仮設飲料水フローシート」（図面番号Ⅷ－09）の通りである。当飲料水処理装置では脱塩水（飲料原水）に井水を適量加えた後、滅菌処理して飲料水とする。

飲料水タンクは使用量の4日分をまかなえる容量とし、飲料水ポンプは本機と予備機の2台を設置し、予備機は停電を考慮し、ディーゼル駆動とする。飲料水消費量は次の通りである。

	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
最大作業人数	2,015人	2,275人	2,275人	2,015人
飲料水	120t／日	140t／日	140t／日	120t／日

(2) 工事用水設備

工事用水設備フローシートについては「仮設工事用水フローシート」（図面番号Ⅷ－10）

の通りである。

工事用水は井水を原水とし、これを簡易脱塩したものを供給する。井水設備から送られた原水は井水槽、フィルターを経て脱塩装置を通り脱塩した後、工事用水ポンプで昇圧後、工場内の各設備に送る。

工事用水消費量は、次の通りである。

	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
工事用水	32t／h	36t／h	36t／h	32t／h

7－4　仮設電源設備

7－4－1　概　　要

仮設電源系統図（図面番号Ⅶ－11～13）の通りである。

本設の受配電設備が稼動する迄の間、サウディ電力会社、北地区又は、南地区変電所より345KVで、用役エリヤ内にて受電し、各プラント各設備へ6KVケーブル配線にて、各エリヤ内に1～2ユニットの変電設備を設け使用電圧の3φ220V、1φ105Vに変電し動力負荷、電気溶接、照明コンセント用に供するものとする。

主要設備は次の通りである。

(1) 受　電　盤：34.5KVキュービクル　　1式

(2) 受電変圧器：3φ　7,500KVA　33.5KV／6.6KV　1台（但し　ケースⅢは10,000KVA）

(3) 6KVフィーダー盤　：1式

(4) 配電ケーブル：6KV　3C－200㎟

(5) 工事用変台：3φ　300～500KVA

1φ　50～100KVA

7－5　仮設電話設備

場内の各プラント設備等を建設するにあたり本設の構内電話設備が稼動する迄の間、仮設電話を設置する。

主要設備は次の通りである。

1）電話交換機：クロスバー

内線数、容量100回線、実装80回線

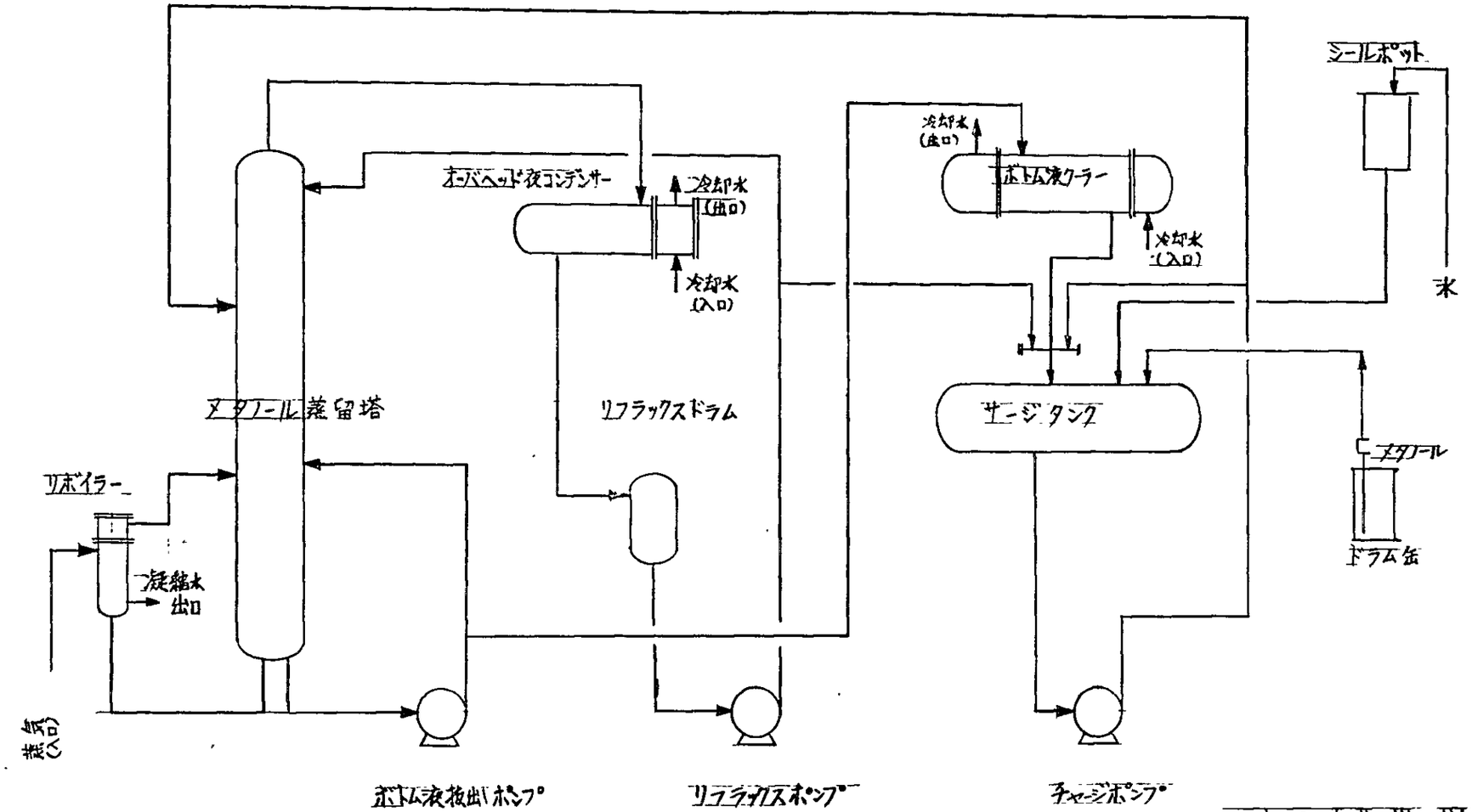
（但し、ケースⅢは容量200回線、実装120回線）

局　線　　20回線

局線中継台

2）配線方式：ケーブル配線

3）末端電話器：80台（但し、ケースⅢは120台）



ケース Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ,Ⅳ 共通

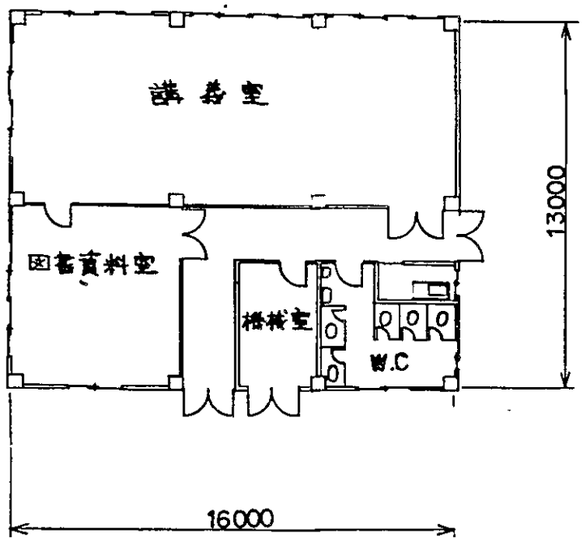
設計	製図	点検	承認
Y.H.		K.Kobayashi	

縮尺 ——	日付 54-11-27

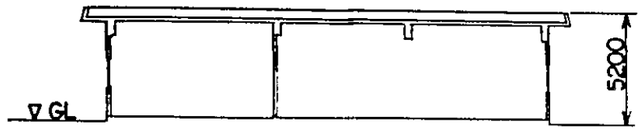
図面名称

訓練プラントフローシート

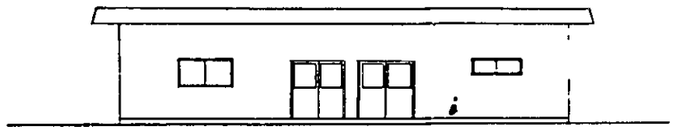
図面番号 Ⅷ-07



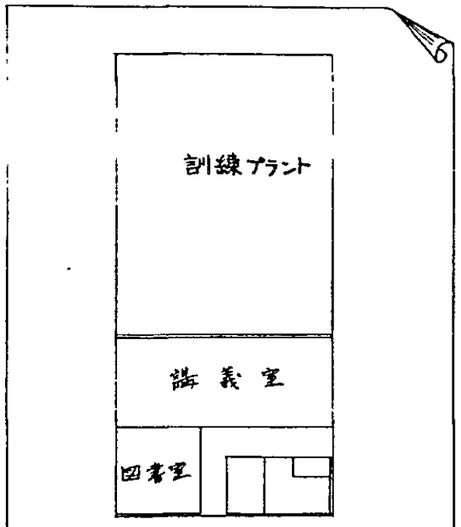
平面図



断面図



立面図



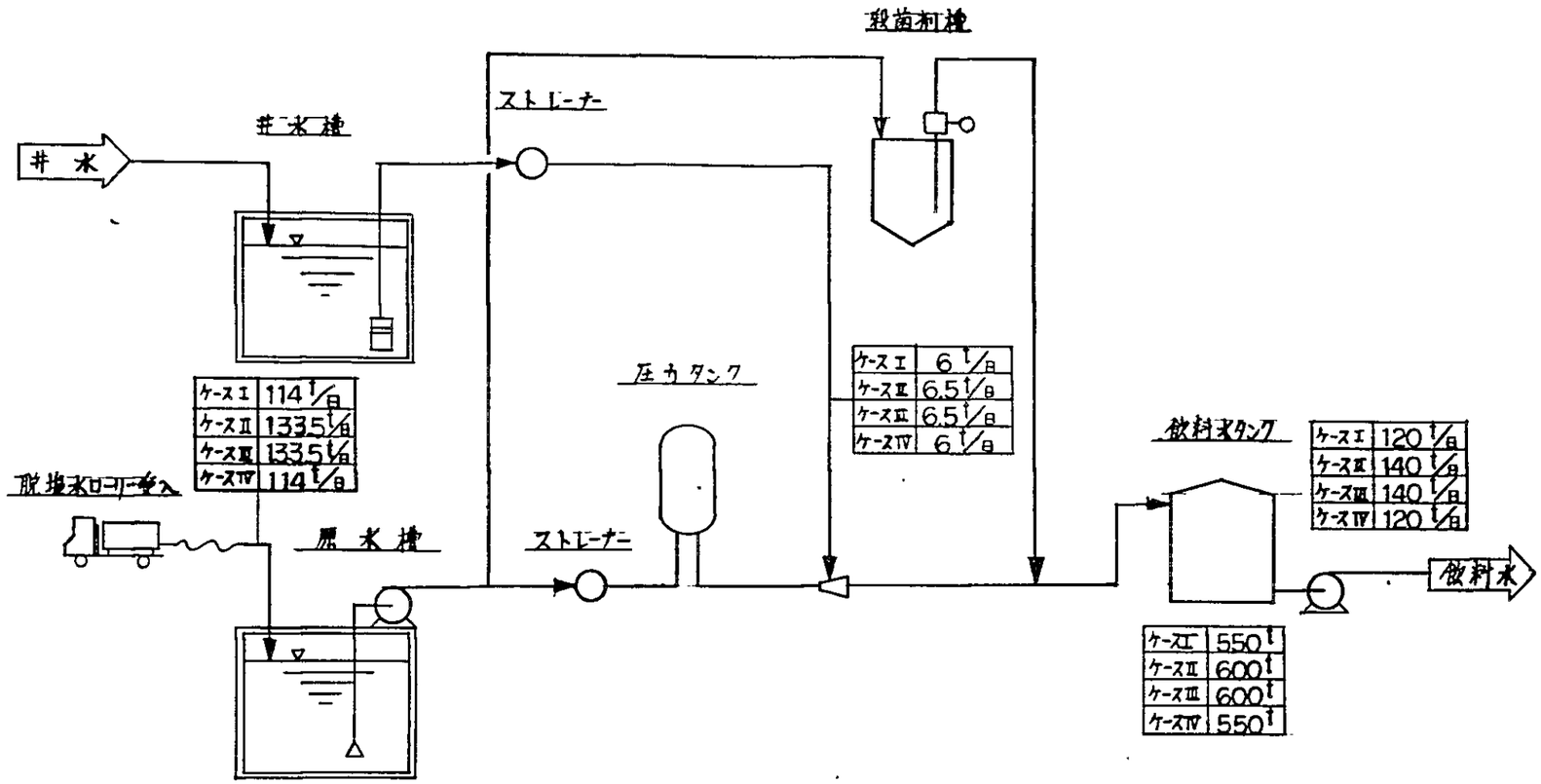
KEY PLAN S=1:400

設計	製図	点検	承認
Y.H.		K.Kobayashi	

縮尺 ——　　日付 54-11-27

図面名称：ケースⅠⅡⅢⅣ共通
教育設備
平面，立面，断面図

図面番号 Ⅷ-08



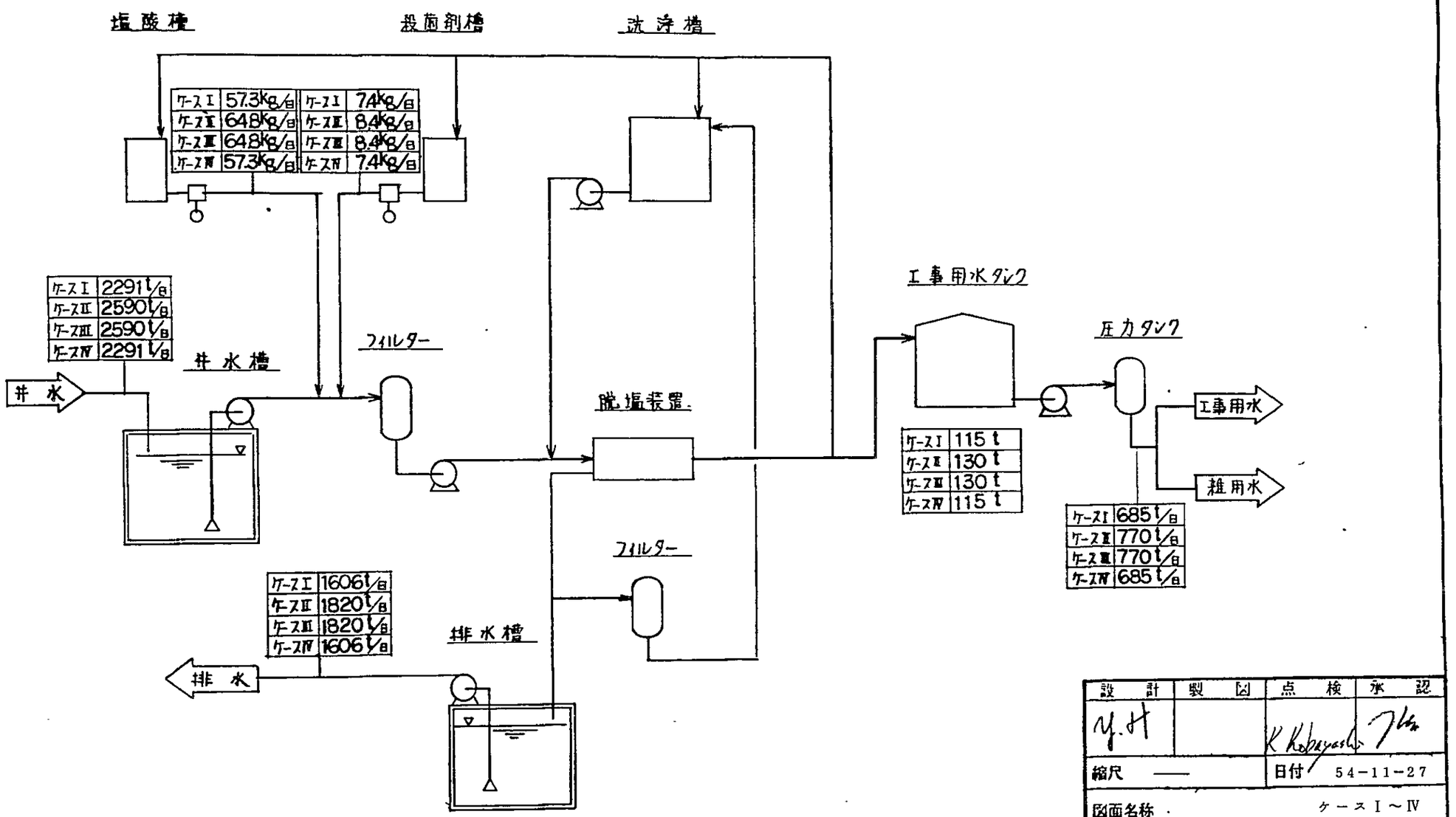
設計	製図	点検	承認
Y.H.		K Kobayashi	74

縮尺 ——　　日付 54-11-27

図面名称

仮設飲料水設備フローシート

図面番号 Ⅷ-09



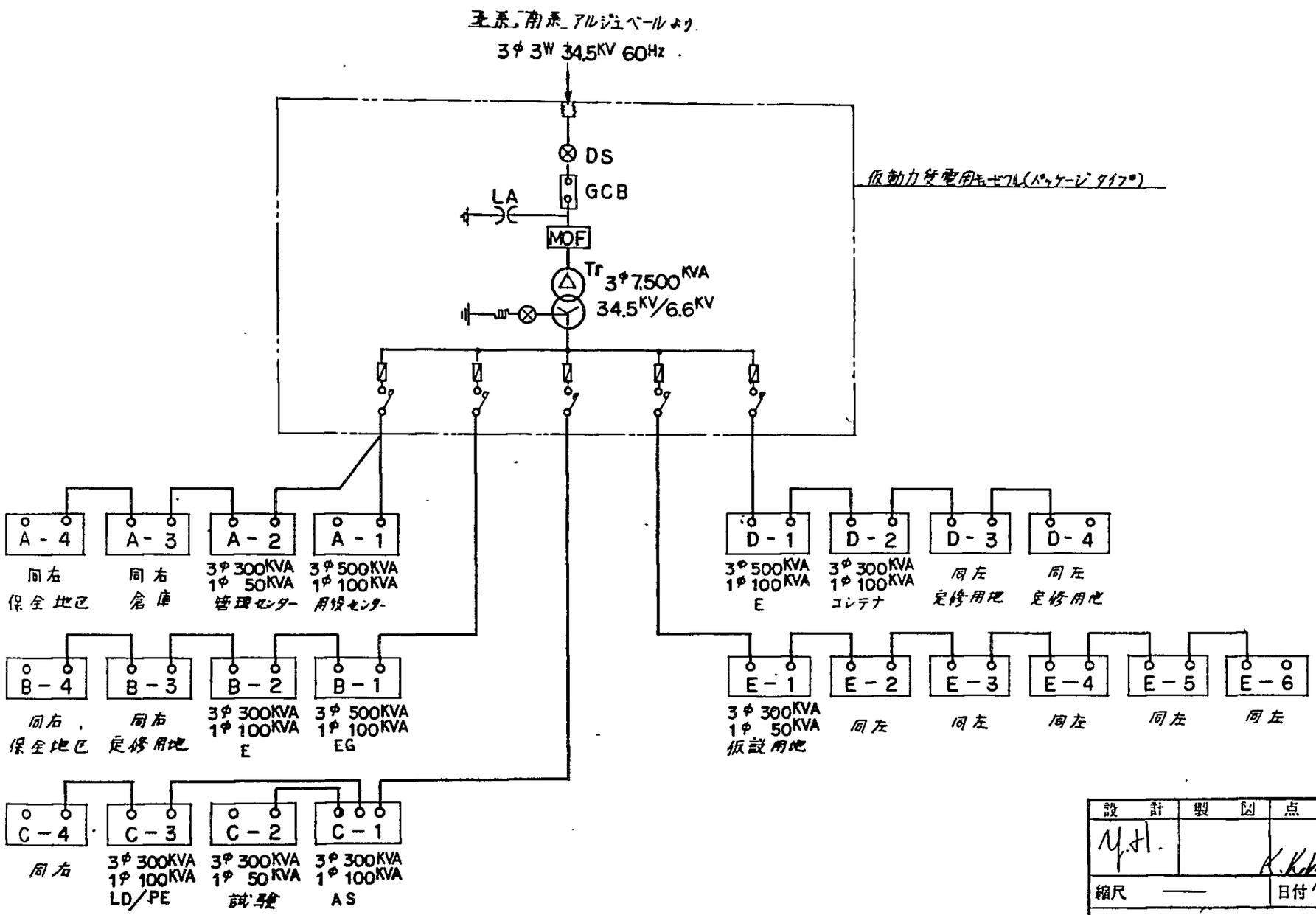
設計	製図	点検	承認
Y.H		K Kobayashi	

縮尺 ——　　日付 54-11-27

図面名称　ケースⅠ～Ⅳ

仮設工事用水設備フローシート

図面番号 Ⅷ-10



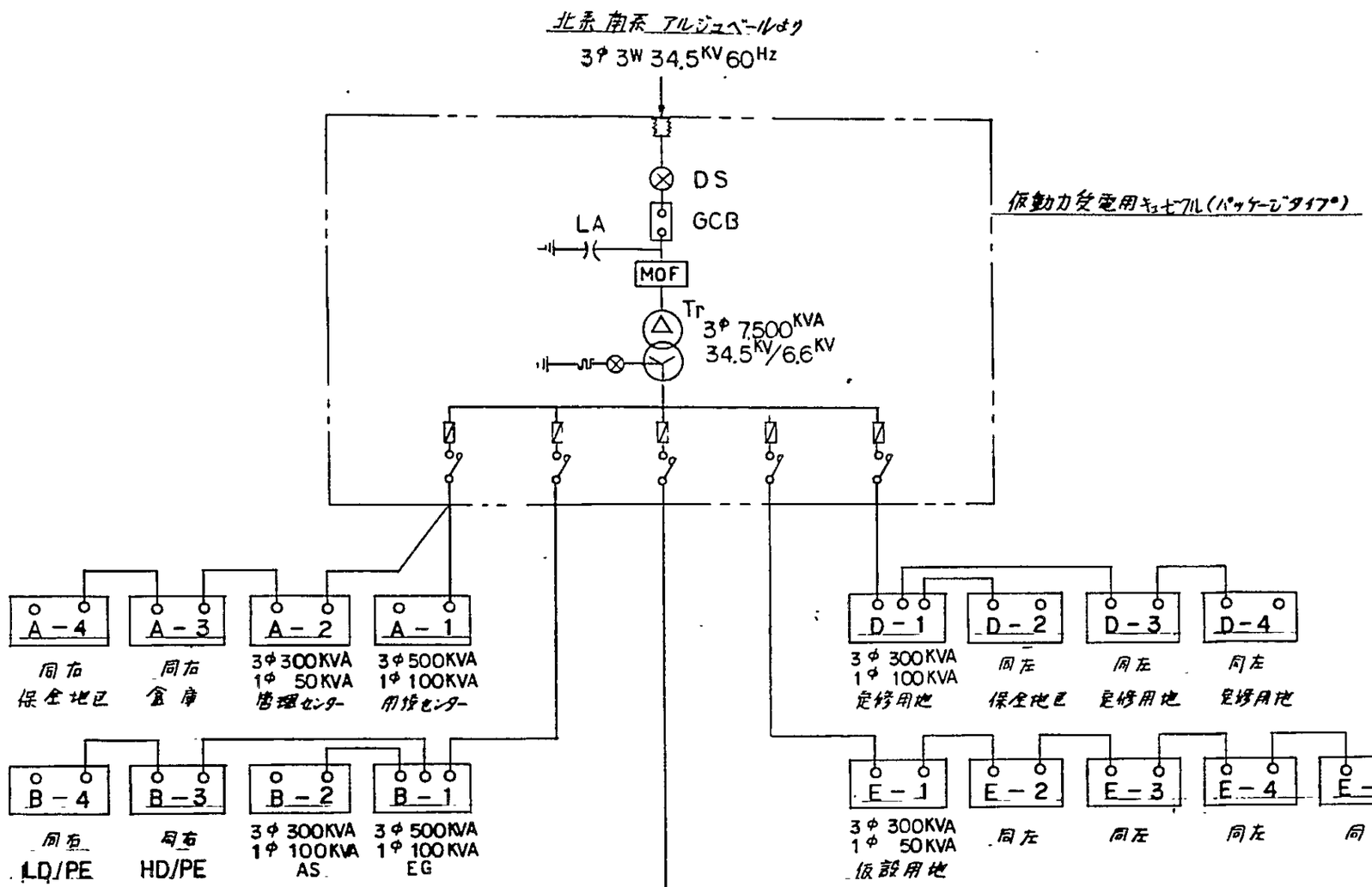
設計	製図	点検	承認
Y.H.		K.Kobayashi	

縮尺 ——　　日付 54-11-27

図面名称　ケースⅠ，Ⅳ

仮設電源系統図

図面番号 Ⅷ-11



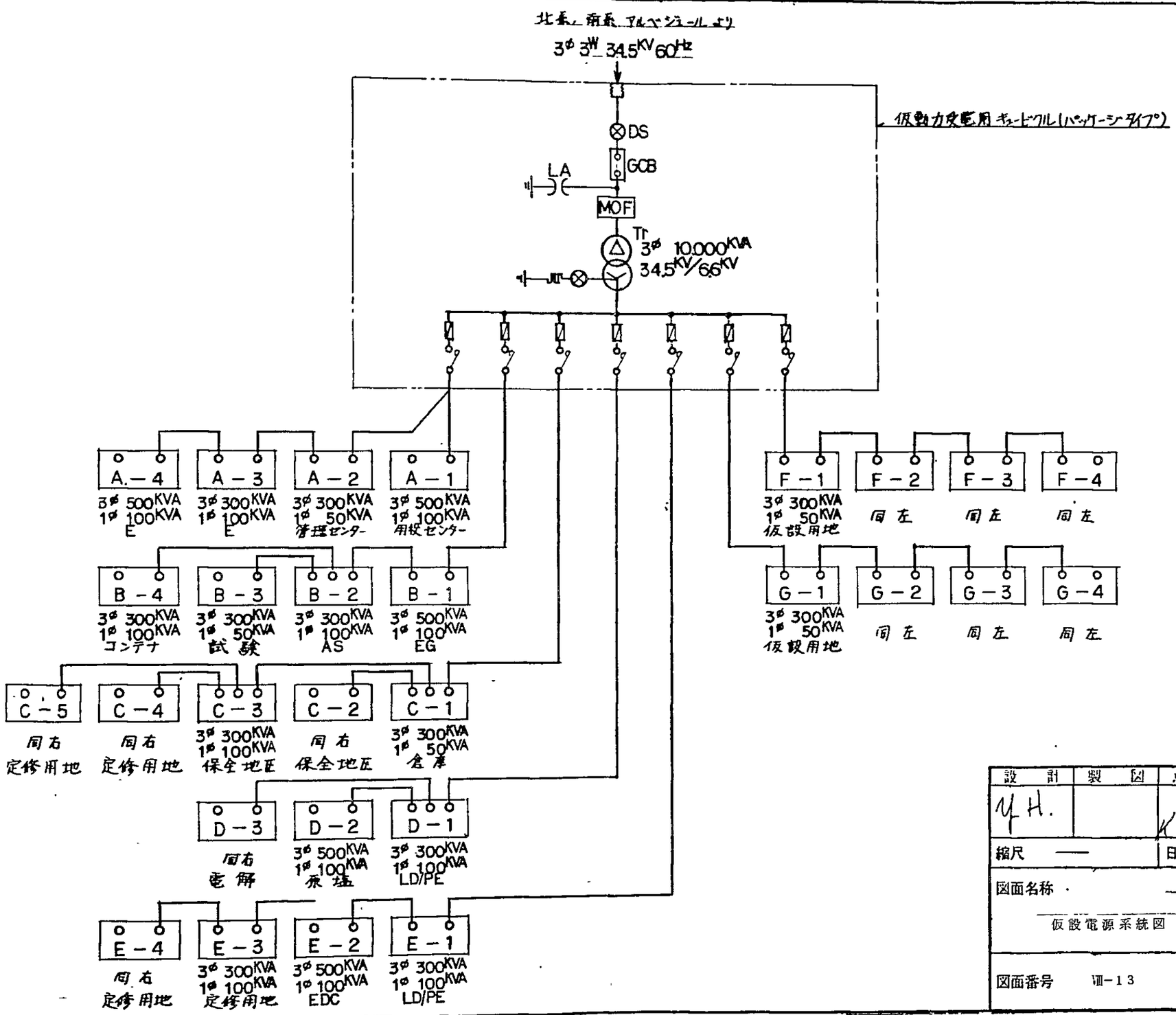
設計	製図	点検	承認
Y.H.		K.Kobayashi	

縮尺 ——　　日付 54－11－27

図面名称　ケースII

仮設電源系統図

図面番号 VIII－12



設計	製図	点検	承認
Y.H.		K.Kobayashi	
縮尺 ——		日付 54-12-27	

図面名称 ケースIII

仮設電源系統図

図面番号 VIII-13

8 管理センター

8－1 概　　要

正門付近の一角に管理センターを設け、管理棟、警備兼電話交換棟、車庫及び消防員詰所更衣室、食堂、体育館、プール、テニスコート、駐車場を設置する。

全体配置は「管理センタープロットプラン」（図面番号Ⅶ－１４～１５）の通りである。

8－2 管　理　棟

収容対象は、役員、総務関係、人事関係、経理関係、生産管理関係、販売購買関係、計算機関係の要員とする。

主な設備として社長室、役員室、各部長室、事務室、応接室、会議室、電子計算機室、図書室、宿直室、医務室及び祈り室等を設置し、鉄筋コンクリート２階建とする。

建家面積は下表の通りである。

ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
4008m^2	4008m^2	4008m^2	4008m^2

平面図は「管理棟平面図」（図面番号Ⅶ－１６～１７）の通りである。

8－3 警備及び電話交換棟

警備及び電話交換棟は、管理センター入口に設置し、１階を警備員詰所、２階を電話交換機室とし、鉄筋コンクリート２階建とする。建屋面積は下表の通りである。

ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
360m^2	360m^2	360m^2	360m^2

平面図は「守　所、交換機室平面、立面図」（図面番号Ⅶ－１８）の通りである。

8－4 車庫及び消防員詰所

消防車、マイクロバス、救急車、社有乗用車、ライトバン、パトロール車、保冷車等の車庫及び消防員の詰所を設置する。

建家面積は下表の通りである。

ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
812m^2	812m^2	812m^2	812m^2

平面図は「消防車庫、乗用車庫平面、立面図」（図面番号Ⅷ－１９）の通りである。

８－５　更　衣　室

従業員数見合いのロッカー付更衣室及び日本人向浴場、シャワー室を設置する。建家面積は下表の通りである。

ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
８７３m^2	９６０m^2	９６０m^2	８７３m^2

８－６　食　堂

一般従業員用として大食堂、各種会合や接待用として中食堂、小食堂及び厨房設備（昼食仕出し弁当用）を設置する。各プラント操業員には仕出弁当を保冷車にて配達する。建家面積は下表の通りである。

ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
2,５１６m^2	2,５１６m^2	2,５１６m^2	2,５１６m^2

平面図は「食堂平面図」（図面番号Ⅷ－２０～２１）の通りである。

８－７　体育館

鉄筋コンクリート、空調付の体育館を設ける。これには各種講演会等にも利用できる様、舞台を設ける。

建屋面積はケースⅠ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ共1,８００m^2である。

平面図は、「体育館平面図」（図面番号Ⅷ－２２）の通りである。

８－８　プール

２５メートルプールを設ける。水源は脱塩水とし、浄化設備を付属する。

８－９　テニスコート

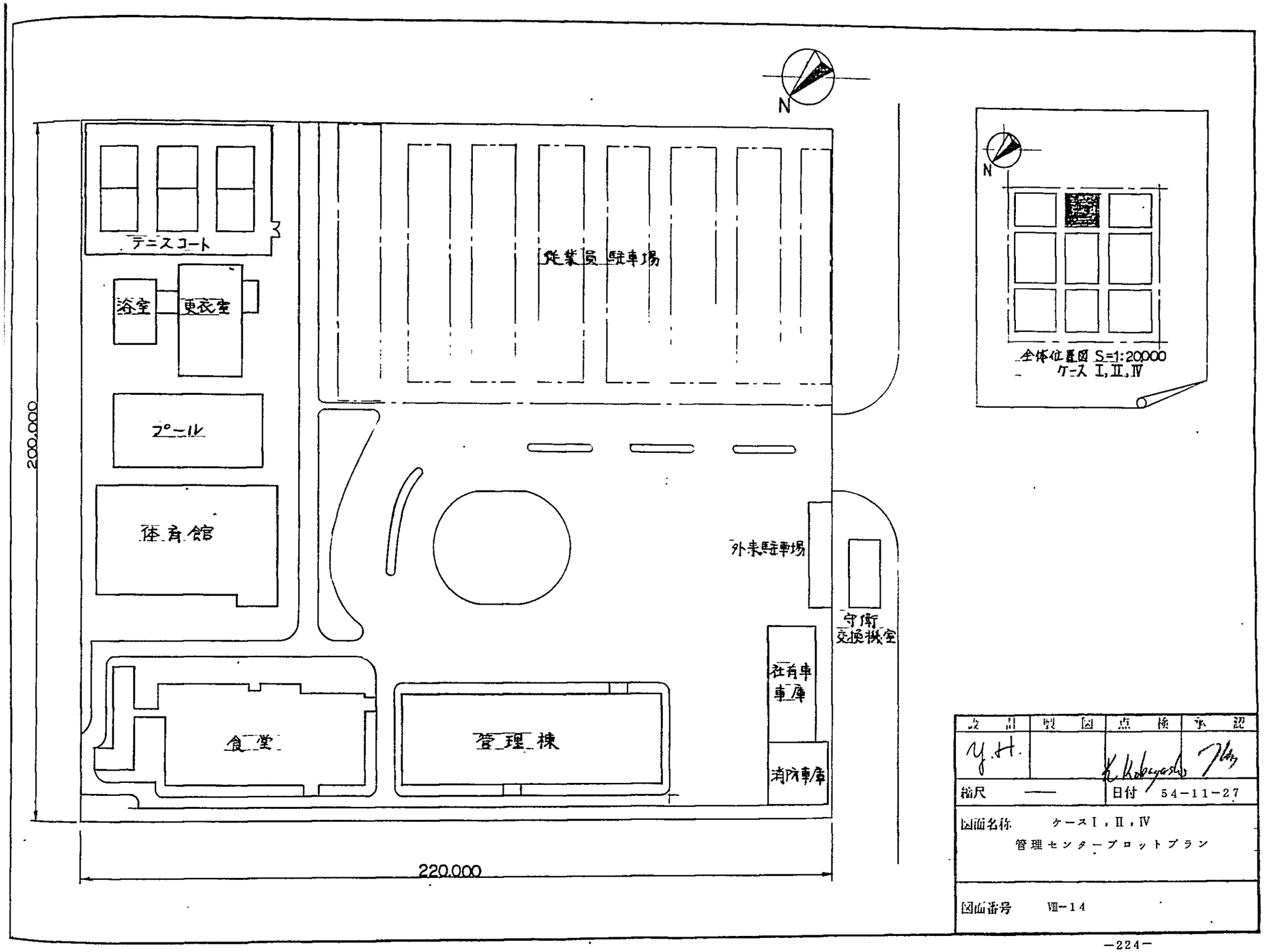
夜間照明付レイコールド舗装３面とする。

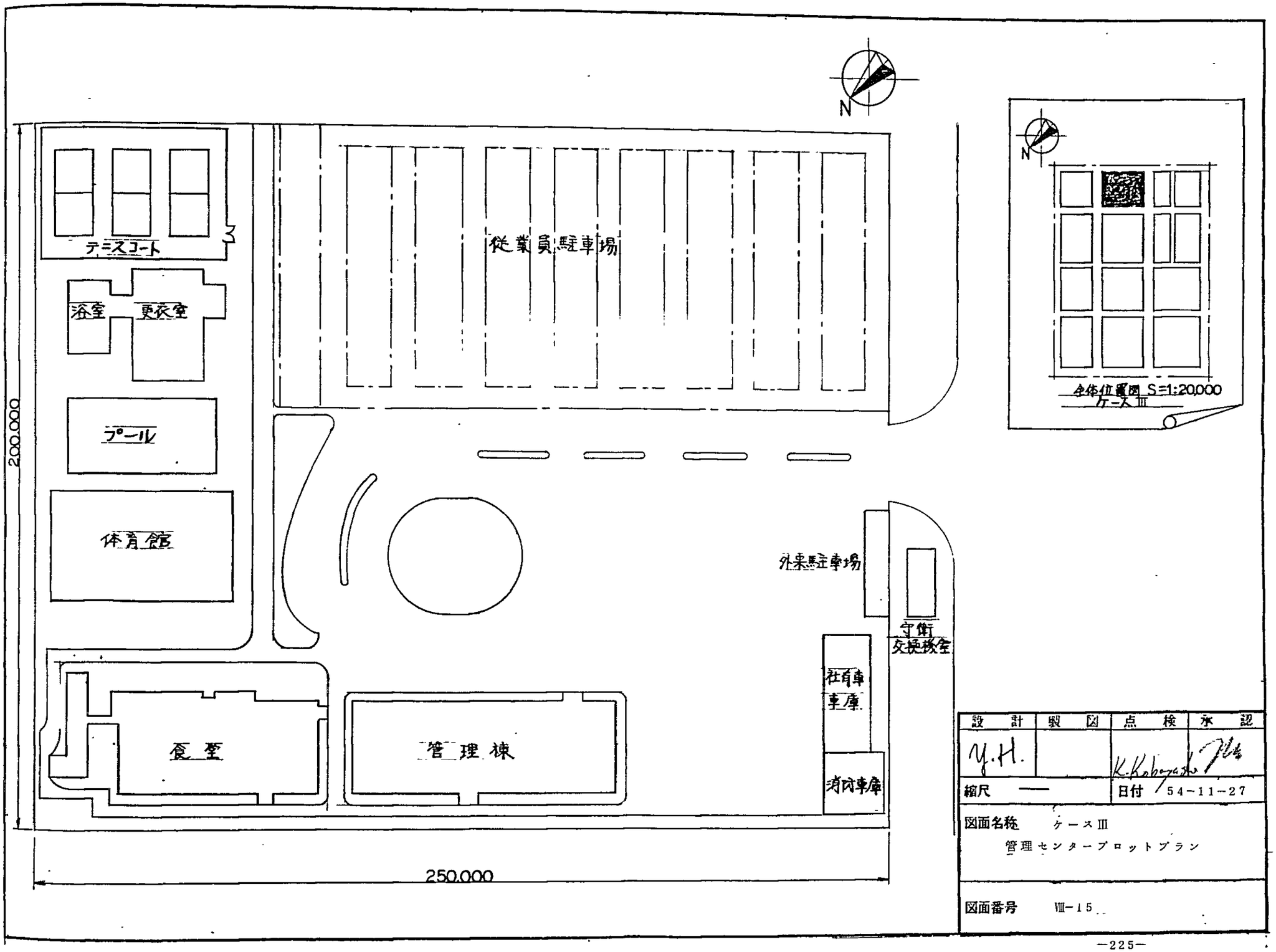
８－１０　駐　車　場

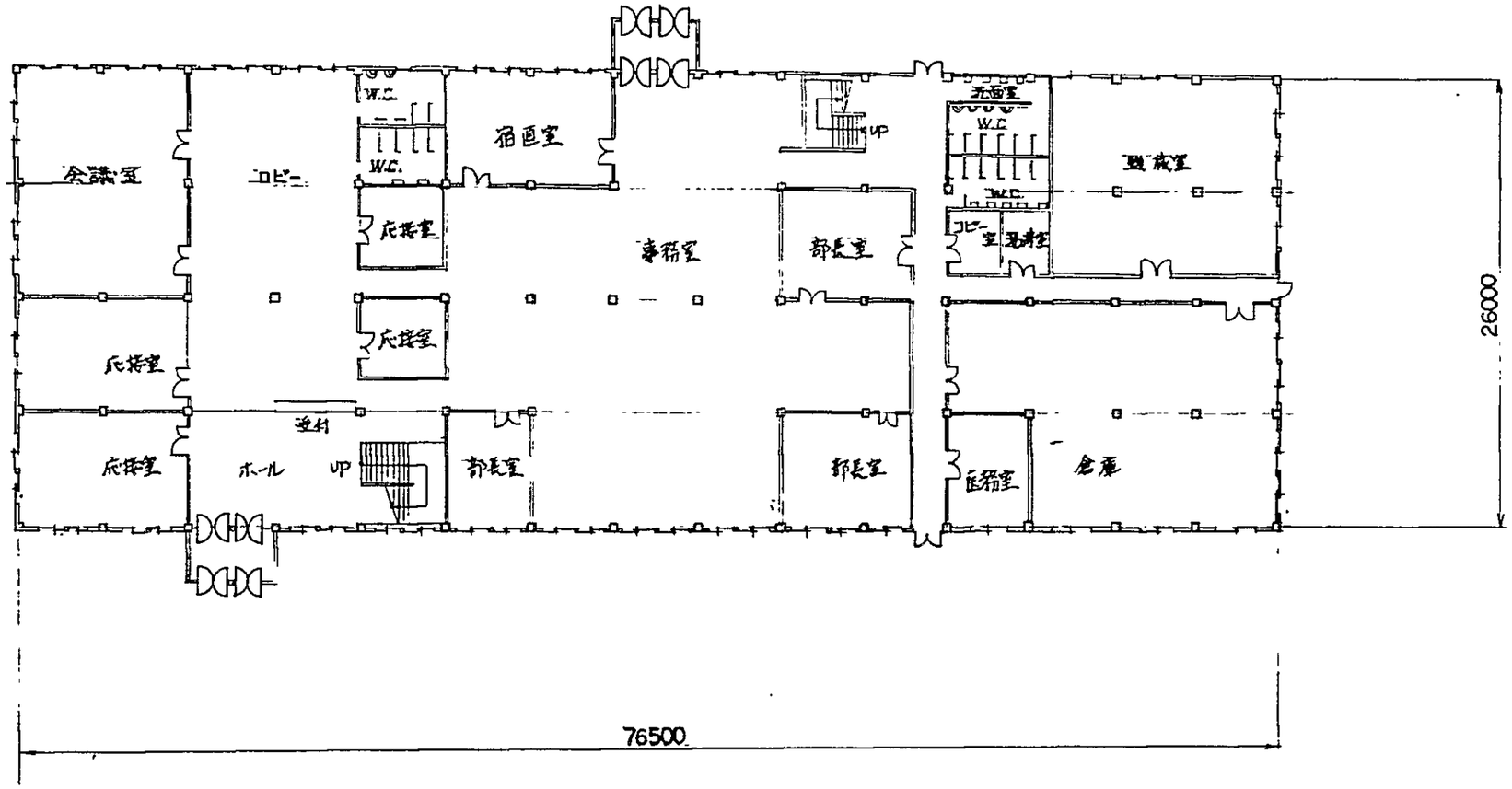
従業員用及び外来者用駐車場を管理センター内に設置する。駐車場は、アスファルト舗装とし、上家を設ける。

舗装面積は下表の通りである。

ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
11,600m^2	11,600m^2	14,080m^2	11,600m^2


N
テニスコート
浴室
更衣室
プール
体育館
食堂
管理棟
従業員駐車場
外来駐車場
守衛
交換機室
社有車
車庫
消防車庫
200,000
220,000
N
全体位置図 S=1:20000
ケース I,II,IV
設計
製図
点検
承認
Y.H.
縮尺
日付 54-11-27
図面名称 ケースI，II，IV
管理センタープロットプラン
図面番号 VIII-14


N
テニスコート
浴室
更衣室
プール
体育館
従業員駐車場
外来駐車場
守衛
交換務室
社有車
車庫
消防車庫
食堂
管理棟
200,000
250,000
N
全体位置図 S=1:20,000
ケースⅢ
設計
製図
点検
承認
Y.H.
K.Kobayashi
縮尺 ——
日付 54-11-27
図面名称 ケースⅢ
管理センタープロットプラン
図面番号 Ⅷ-15



1階平面図

設計	製図	点検	承認
Y.H.		K.Kobayashi	

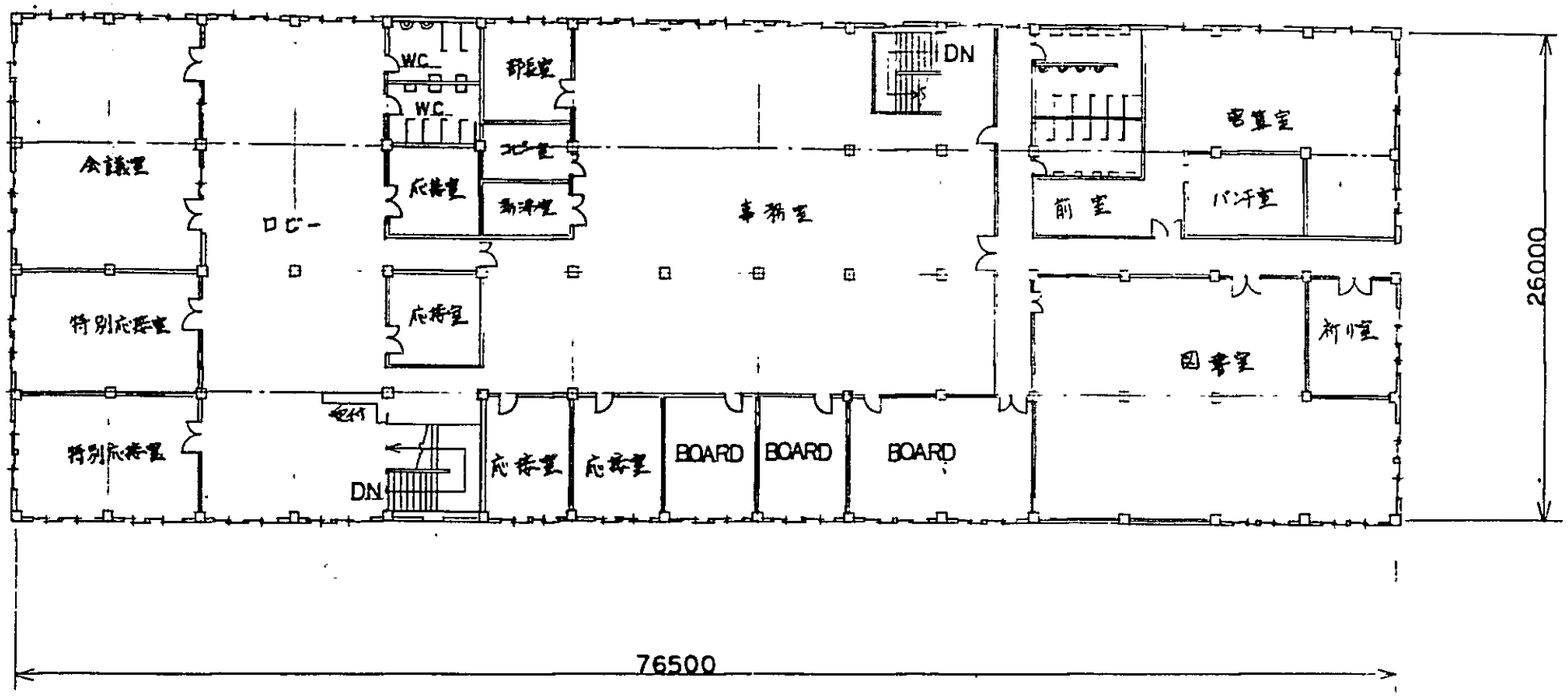
縮尺 —

日付 54-11-27

図面名称 ケースⅠⅡⅢⅣ共通

管理棟1階平面図

図面番号 Ⅷ-16



2階平面図

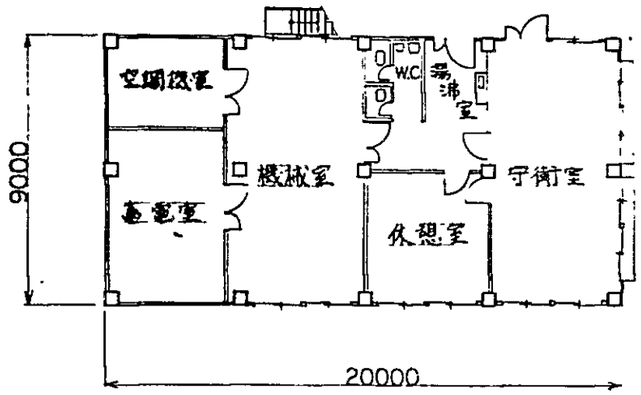
設計	製図	点検	承認
Y.H		K. Kobayashi	

縮尺 : ——　　日付 54-11-27

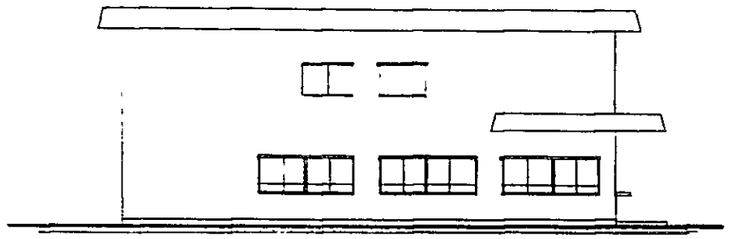
図面名称　　ケースⅠⅡⅢⅣ共通

管理棟2階平面図

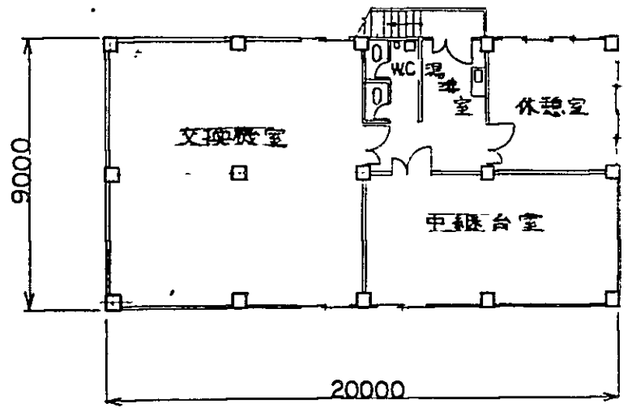
図面番号　Ⅶ-17



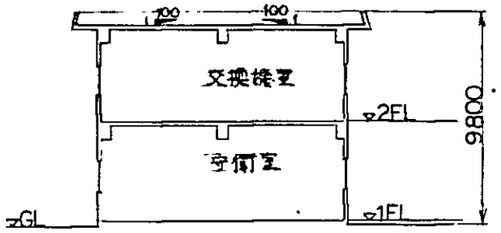
1階 平面図



立面図



2階 平面図

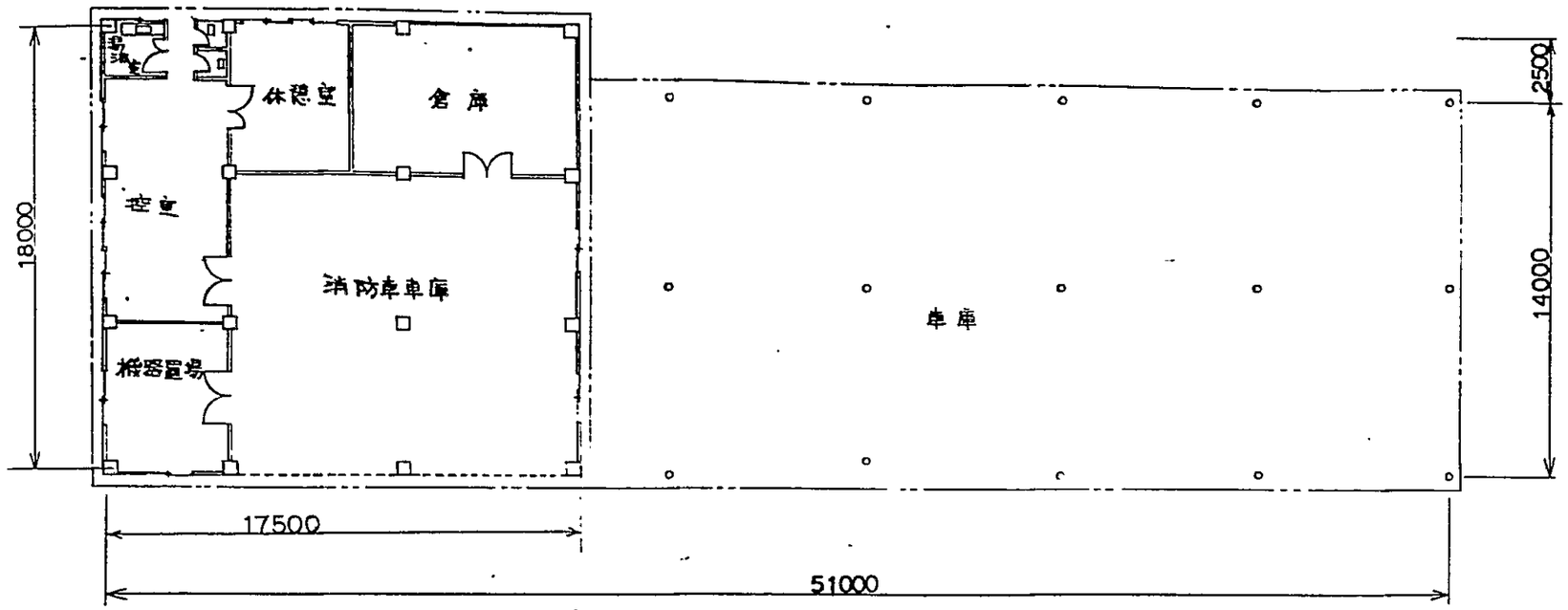


断面図

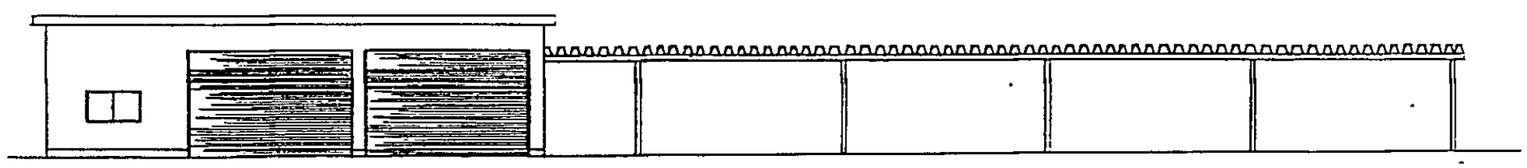
設計	製図	点検	承認
Y.H.		K.Kobayashi	
縮尺 ――		日付 54-11-27	

図面名称 ケースⅠⅡⅢⅣ共通
守衛所，交換機室
平面，立面，断面図

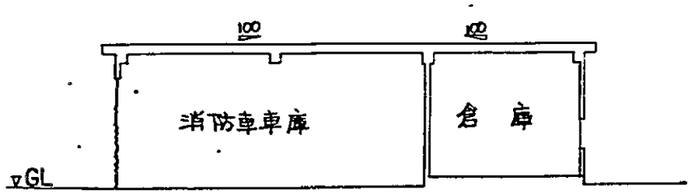
図面番号 Ⅷ-18



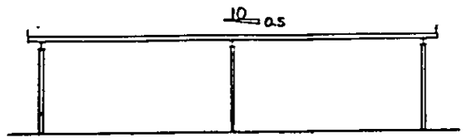
平面図



立面図



消防車車庫断面図



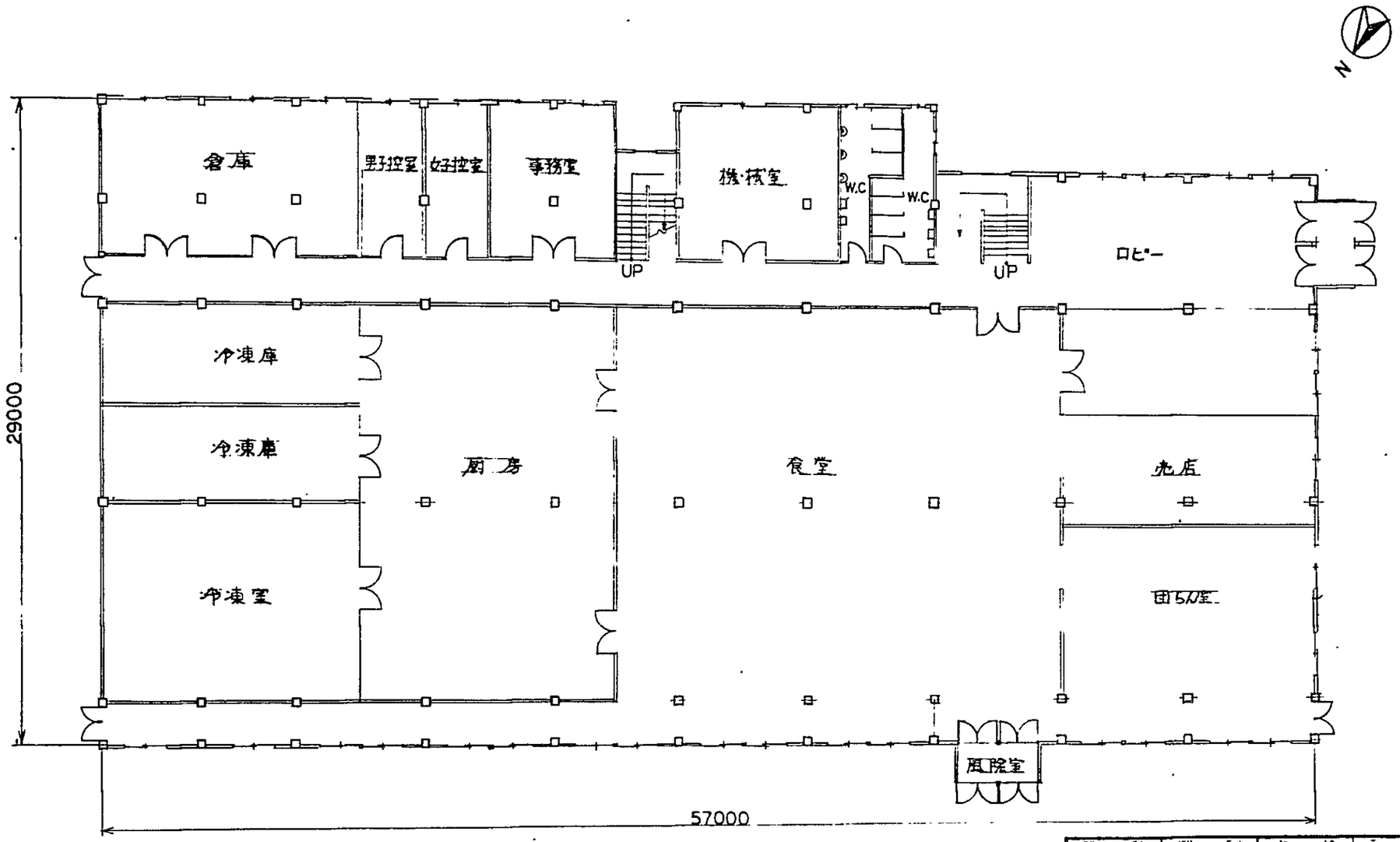
車庫断面図

設計	製図	点検	承認
Y.H.		K.Kobayashi	

縮尺 ——　　日付 54-11-27

図面名称　ケースⅠⅡⅢⅣ共通
消防車車庫，乗用車車庫
平面，立面，断面図

図面番号　Ⅷ-19



1階平面図

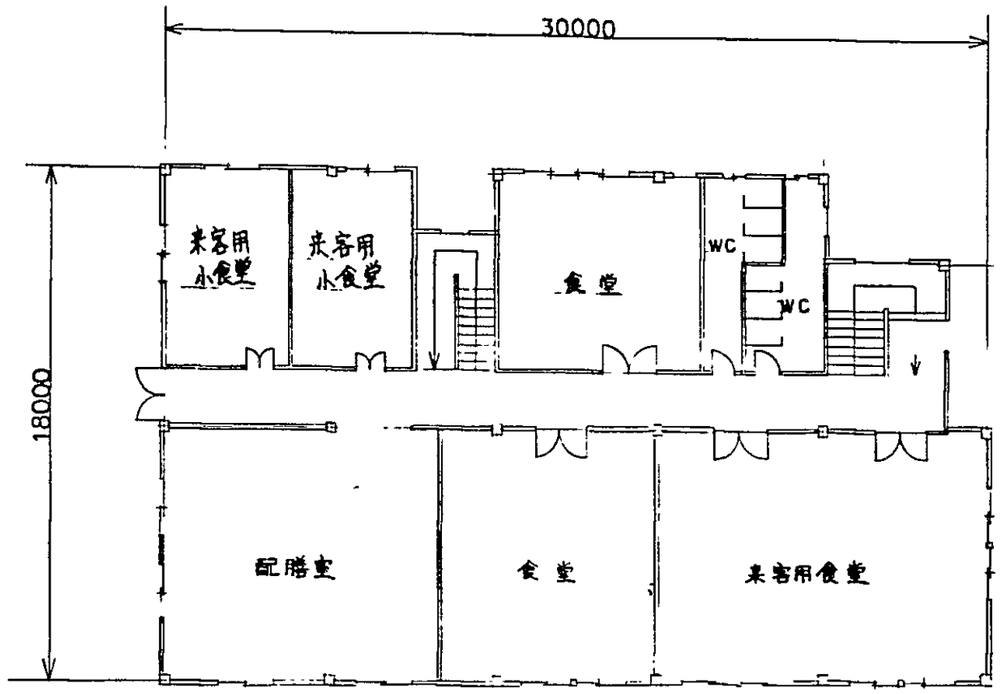
設計	製図	点検	承認
Y.H.		K.Kobayashi	

縮尺 ——　　日付 54-11-27

図面名称　ケースⅠⅡⅢⅣ共通

食堂1階平面図

図面番号　Ⅷ-20



2階平面図

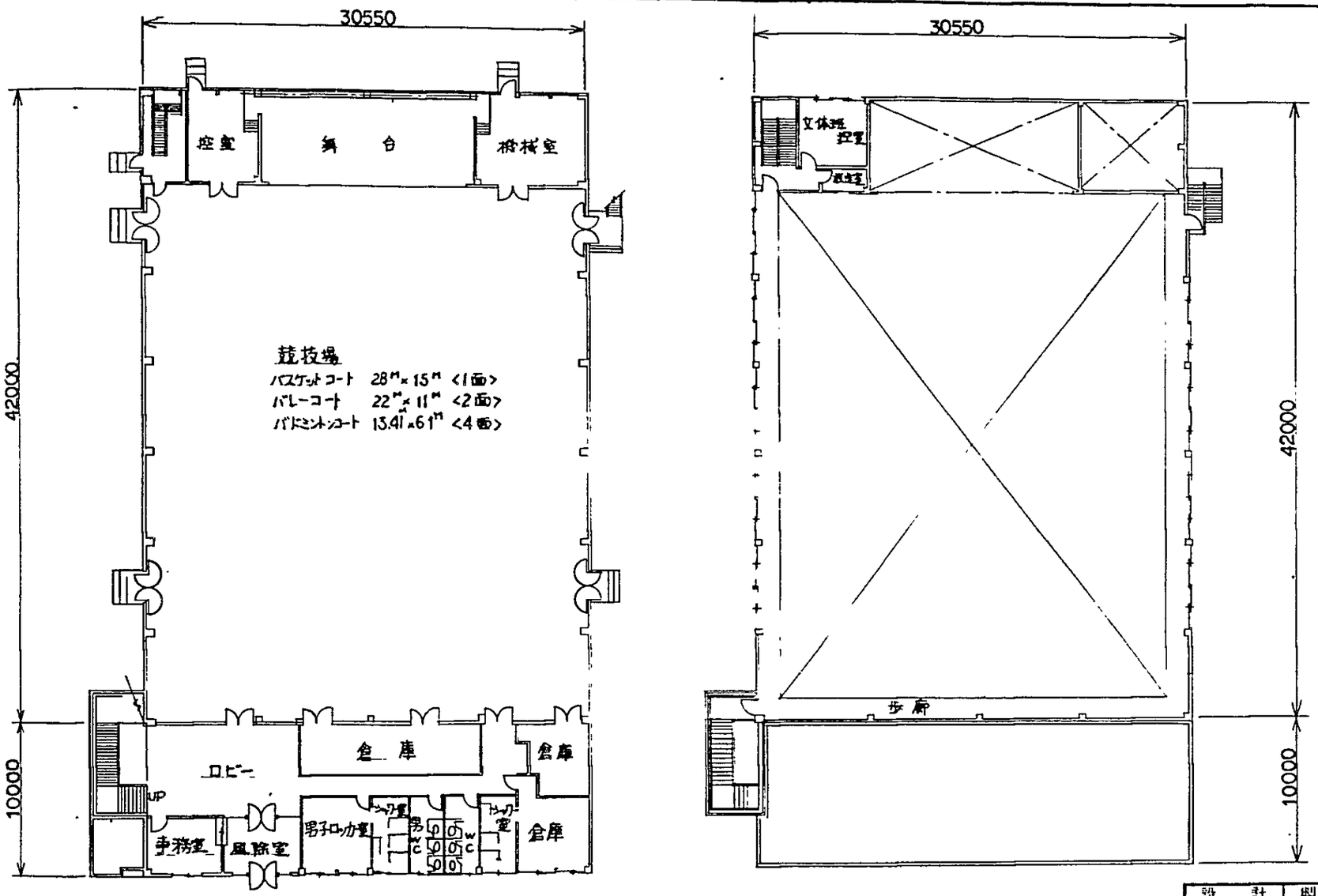
設計	製図	点検	承認
Y.H.		K.Kobayashi	

縮尺 ——　　日付 54-11-27

図面名称　ケースⅠⅡⅢⅣ共通

食堂2階平面図

図面番号　Ⅷ-21



1階 平面図

2階 平面図

設計	製図	点検	承認
Y.H.		K.Kobayashi	

縮尺 ―― 日付 54-11-27

図面名称 ケースⅠⅡⅢⅣ共通

体育館平面図

図面番号 Ⅷ-22

Ⅸ. 保　守　計　画

Ⅸ 保 守 計 画

1. メインテナンスの基本方針

サ国での石油化学工場のメインテナンス計画に当っては

a）高温、多湿で肉体的に厳しい気候条件が屋外での保守作業の能率を低下させること。

b）熟練労働者が充分に得られないこと。

c）機器メーカーから遠隔地にあり、又現地でのメインテナンス企業が未発達であることより、突発的又は特殊な修理の必要性が発生した場合、修復に長時間要すること。

等の立地条件の特徴を考慮して次の通り基本方針を定める。

1）プロセス設備の設計に於けるメインテナンスへの配慮

a）保守作業量の減少と作業の簡素化を図る為、機械的信頼性の高いプロセスを採用すると共に苛酷なプロセス条件での設計を避ける。

b）特殊仕様品の使用を避け、汎用品・標準品を使用し予備品の共通化に努める。

c）腐蝕、経年劣化の防止を配慮した機器構造、材料の選定を行う。

2）予防保全管理の実施とワンパッケージスペアの採用

a）緊急修理を必要とする、突発的な故障の発生を極力少なくすると共に保守作業量の均一化を図るために、日常メインテナンスは予防保全システムにより管理する。

b）現場での作業時間を短縮するため、ワンパッケージスペアを、備えて部品の交換を容易にする。

c）機器メーカーの専門家による定期循廻サービス体制を作り活用する。

3）定期保守工事の実施とスケジュール化

a）突発的な故障の発生を極力防止するため、工場の全プラントを一斉に停止する定修工事を年１回冬期に実施する。

b）定修工事の内容は過去の類似プラント及び設備の運転・保守実績に基づき、完全なスケジュール化（点検個所、作業手順、材料工期等）を図る。

c）定期修理　２年に１回　全プラント一斉停止

　　停止期間　５０日

　　工事期間　４０日

　臨　　修　２年に１回　（定期修理の隔年）

　　全プラント一斉停止

　　停止期間　１５日

　　工事期間　１０日

4）予備品の保有とコンピューター管理

a）予備品の保有数量は前回予備調査結果を基準とし、次の通りとする。

分　類	名　称	仕　様	保有数量
機械関係	消耗品的予備品	ガスケット、ボルトナット、ベアリング等	組込量の３００％
	重要予備品	小型回転器用シャフト・インペラー等	組込量の２００％
	保険的予備品	大型タービン、圧縮機用ローター等	組込量１ケの場合１００％ 組込量２ケ以上の場合５０％
計電関係	完成予備品	ユニット部品	年間使用量の２００％
	消耗部品	工事材料	年間使用量の３００％

ケースⅠ～Ⅳ共通、但しケースⅢの電解プラントについては特殊設備につき別途設定する。

b）使用済交換部品の修理・再生管理を含めてコンピューターによる予備品管理を行う。

5）自社メンテナンス設備と現地メインテナンス企業の利用方針

a）Ⅸ－４に示す方針に従って、必要最小限の自社メインテナンス設備を設置する。

b）ケースⅢのイオン交換膜法による電解プラントについては、特殊設備のため、保守設備保守要員及び補修用材管理をＥＤＣ（電解）課内に設置し、直接管理するものとする。

2. メインテナンスの対象機器

2－1　メインテナンス対象機器

当石油化学工場内に設置されるメインテナンスの対象設備である機器、装置の数量は次表の通りである。

2－1－1　機械関係

機器装置名称	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
a）回転機械				
圧縮機	42	45	48	42
ポンプ	343	440	378	330
ファン、ブロアー	108	123	108	108
タービン	19	19	19	19
エンジン	15	15	15	15
ミキサー	12	14	12	12
押出機	10	12	10	8
造粒機、カッター	8	10	8	6
ロータリーバルブ	75	110	61	48
クレーンホイスト	26	26	26	26
重機車両	90	90	90	90
単車	60	60	60	60
空調機器	64	69	74	64
その他	42	42	50	42
小計	914	1075	959	870
b）塔、槽、熱交換器				
塔	29	31	31	27
槽、攪拌装置付	12	45	12	12
槽、反応器、圧力容器	114	197	145	106
サイロ、バンカー	272	306	257	244
一般タンク容器	301	304	317	303
球型タンク	16	17	16	16
熱交換器	313	341	344	308
ファーネス	12	12	12	12
ドライヤー、フィルター	19	20	22	17
ボイラー	6	6	6	6
その他	30	31	30	30
小計	1124	1310	1192	1081

2－1－2　計装関係

計器名称	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
a）パネル計器				
調節計	706	826	745	675
記録計	292	342	309	280
指示計	390	457	412	374
変換器、演算器	565	661	596	541
警報設定器	1,420	1,661	1,498	1,359
電源箱	332	389	351	318
その他	225	263	237	215
小計	3,930	4,599	4,148	3,762
b）現場計器				
差圧、圧力発信器	1,560	1,825	1,646	1,493
ディスプレースメント液面計	195	228	206	187
現場調節計	266	311	281	255
P／I、I／D変換器	401	469	423	384
ポジショナー	792	926	835	758
高精度流量計	47	56	50	45
ローターメーター	135	158	143	129
タンク液面計	40	47	42	38
圧力、温度、レベルスイッチ	285	333	301	273
圧力、温度ゲージ	3,356	3,928	3,542	3,213
オリフィスフランジ&プレート	708	829	747	678
温度検出端	1,885	2,206	1,989	1,805
電磁弁	697	815	735	667
調節弁、遮断弁	1,584	1,854	1,672	1,517
小計	11,951	13,985	12,612	11,442
c）その他				
分析計、ガス検知器	596	698	629	571
インターロックリレー	8,602	10,066	9,078	8,235
アナウンシエーターユニット	1,879	2,198	1,983	1,799
コンピューター	4	4	4	4
パネル & ラック	73	85	77	70
特殊計器	51	59	53	48

2－1－3　電気関係

機器名称	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
a）電動機				
低圧Ｉ・Ｍモーター	794	929	838	760
高圧Ｉ・Ｍモーター	79	93	84	76
ＶＳモーター	6	7	7	6
同期モーター	4	5	4	4
直流モーター	2	2	2	2
b）高圧盤				
遮断器盤	23	27	25	22
ＰＴ、ＬＡ盤	8	10	9	8
コンビネーション盤	89	104	94	85
c）低圧盤	136	159	144	130
d）変圧器				
主変圧器	6	7	7	6
４００Ｖ動力用	20	23	21	19
２００Ｖ動力用	6	7	7	6
照明用	6	7	7	6
e）照明				
分電盤	57	67	60	55
白熱灯	1,437	1,682	1,517	1,376
水銀灯	748	876	790	716
螢光灯	470	550	496	450
f）防爆コンセント	380	445	401	364
g）電気溶接電源スタンド	42	49	45	40
h）連絡放送設備				
スピーカー	172	201	182	165

3. 自社メインテナンス設備

自社に保有するメインテナンス設備としては次の通りとする。

3－1　機械整備工場及び精密仕上工場

名　称　仕　様	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
a）工作機械類				
旋　盤	4	4	4	4
フライス盤（万能型）	1	1	1	1
プラノミラー	1	1	1	1
形　削　盤	1	1	1	1
平面形削盤	1	1	1	1
万能工具研削盤	1	1	1	1
ラジアルボール盤	1	1	1	1
ラップ盤	1	1	1	1
金切帯鋸盤	1	1	1	1
床上ボール盤	1	1	1	1
卓上ボール盤	2	2	2	2
精密小型ボール盤	1	1	1	1
床上用グラインダー	2	2	2	2
卓上用グラインダー	1	1	1	1
円筒研削盤	1	1	1	1
プレス(油圧矯正、スクリュウハンド)	2	2	2	2
b）設　備　類				
仕上作業台	7	8	8	7
仕上工作用バイス	13	15	16	11
工作機械加工専用バイス	12	14	14	12
部品洗浄台	1	1	1	1
トースカン	4	4	4	3
Vブロック	65	71	75	60
定　盤　類	36	40	41	33
天井走行クレーン（10t、4t）	3	4	4	3

3－2　超高圧関係テスト場及び材料検査室

名　称　仕　様	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
a）試験装置				
超高圧発生装置	1	1	1	1
作動試験装置	1	1	1	1
b）測定器具				
限界プラグゲージ	36	40	41	33
限界ハサミゲージ	36	40	41	33
マスターゲージ	18	20	21	17
三　針	36	40	41	33
ミクロンマイクロメーター	12	13	14	11
デフレクションゲージ	4	4	4	3
レベルゲージ	13	15	15	12
角　度　計	2	3	3	2
ス　コ　ヤ	7	8	8	7
ストレッチ	10	11	11	9
ハイトゲージ	2	3	3	2
外側マイクロメーター	117	128	134	108
内側マイクロメーター	27	29	30	24
キャリパー内側マイクロメーター	15	16	17	13
イクロメーター	1式	1式	1式	1式
デプスイクロメーター	12	13	14	11
U字型外側マイクロメーター	7	8	8	7
リミットマイクロメーター	7	8	8	7
ポイントマイクロメーター	15	16	17	13
マイクロメーター基準棒	1式	1式	1式	1式
オプチカルフラット	2	3	3	2
ブロックゲージ	1式	1式	1式	1式
ノ　ギ　ス	88	96	101	81
ダイヤルノギス	18	20	21	17
デプスゲージ	28	30	32	26
ダイヤルゲージ	42	46	48	39
テストインジケーター	24	26	28	22
シリンダーゲージ	52	57	59	48

名　称　仕　様	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
マグネットスタンド	48	53	55	44
バンクプランジャ形ダイヤルゲージ	12	13	14	11
ダイヤルキャリパーゲージ	16	17	18	14
マグネットランプ	12	13	14	11
長口ノギス	7	8	8	7
金属製直尺	375	409	428	344
コンベックスルール	97	106	110	89
鋼製巻尺	5	5	6	4
シックネスゲージ	121	132	138	111
モーターギャップゲージ	12	13	14	11
アールゲージ	4	4	4	3
ピッチゲージ	4	4	4	3
標準ストレッチ	2	3	3	2
検査用定盤	8	9	10	8
Vブロック	19	21	22	18
アングルプレート	4	4	4	3
トースカン	2	3	3	2
木製検査台、テスト台	2	3	3	2
c）治　具　類				
摺合せ治具	1式	1式	1式	1式
分解組立治具	1式	1式	1式	1式
テスト用治具	1式	1式	1式	1式
d）超高圧用工具設備				
高圧スパナ	1式	1式	1式	1式
トルクレンチ	15	16	17	13
電動ホイスト	1	1	1	1
e）検査機械器具類				
磁気探傷機（直流式、極間式）	6	6	7	5
ブラックライト	5	5	6	4
管　内　鏡	5	5	6	4
超音波探傷機	1	1	1	1
超音波厚み計	2	3	3	2
電磁厚み計	1	1	1	1

名　称　仕　様	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
騒　音　計	1	1	1	1
振　動　計	4	4	4	3
ストロボスコープ	1	1	1	1
ピンホールテスター	1	1	1	1
接点式温度計	5	5	6	4
回　転　式	2	3	3	2
X線フィルム透影器	1	1	1	1
ショックパルスメーター	1	1	1	1
金属顕微鏡	1	1	1	1
亀裂深度計	1	1	1	1
スンプセット	1	1	1	1
ストップウォッチ	5	5	6	4
カ　メ　ラ	2	3	3	2
硬　度　計	6	7	7	6
メタルチェッカー	1	1	1	1
投影検査器	1	1	1	1
照明拡大鏡	2	3	3	2
表面粗度標準板	1	1	1	1
ゴム硬度計	1	1	1	1
硬さ試験片Hs、Hv、Hr	1	1	1	1

3－3　製缶、配管工場

名　称　仕　様	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
a）製缶配管作業用機械類	1	1	1	1
高速砥石切断機	1	1	1	1
ギャップ シャーリング マシン	1	1	1	1
製缶プレス	1	1	1	1
ベンディングロール	1	1	1	1
万能折曲機	1	1	1	1
スクリュウハンドプレス	1	1	1	1
床上ボール盤	1	1	1	1
卓上ボール盤	1	1	1	1
床上用グラインダー	1	1	1	1
パイプベンダー	1	1	1	1
電動油圧ポンプ	1	1	1	1
直流アーク溶接機	6	7	7	6
直流アルゴン溶接機	1	1	1	1
エンジンウェルダー	1	1	1	1
空圧式スポット溶接	1	1	1	1
溶接付属機器	1式	1式	1式	1式
ビニール溶接器	1	1	1	1
ポータブル自動ガス切断機	1	1	1	1
パイプネジ切機	1	1	1	1
脚台、万力付パイプオスタ	5	5	6	4
b）製缶、配管作業用設備、工具				
製缶用蜂の巣定盤	4	4	4	3
製缶、板金用定盤	1	1	1	1
巣　床	6	7	7	6
アンビル	2	3	3	2
作業台付バイス	2	3	3	2
諸　工　具	1式	1式	1式	1式
天井走行クレーン	2	2	2	2
電動横型ホイスト	2	2	2	2
金属溶射メテコ設備	1式	1式	1式	1式
焼鈍装置	1	1	1	1
電　気　炉	1	1	1	1

3－4　重機、車両整備工場

名　称　仕　様	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
a）整備調整機械				
給油関係機器	1式	1式	1式	1式
洗浄装置	〃	〃	〃	〃
ブレーキ関係	〃	〃	〃	〃
タイヤ関係	〃	〃	〃	〃
ホイールアライメント関係	〃	〃	〃	〃
電気関係	〃	〃	〃	〃
エンジン調整関係	〃	〃	〃	〃
b）整備用設備装置				
天井走行クレーン	〃	〃	〃	〃
内型移動式クレーン	〃	〃	〃	〃
作業台、作業ピット	〃	〃	〃	〃
揚重機械建具	〃	〃	〃	〃
作業用一般機械	〃	〃	〃	〃
空気機械工具	〃	〃	〃	〃
板金修理関係	〃	〃	〃	〃
c）一般作業工具、計測測定器	〃	〃	〃	〃

3－5　工具器具

名　称　仕　様	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
工作機械用刃物、工具類	1式	1式	1式	1式
電　動　工　具	〃	〃	〃	〃
空　気　工　具	〃	〃	〃	〃
作業用諸工具	〃	〃	〃	〃
ワイヤー、締付具類	1	1	1	1
電動ウインチ	1	1	1	1
移動式空気圧縮機	1	1	1	1
油圧ジャッキ	1式	1式	1式	1式
水圧テストポンプ（電動）	1	1	1	1
水圧テストポンプ（手動）	1	1	1	1
移動式水中モーターポンプ	2	3	3	2
エンジン目抜式ポンプ	1	1	1	1
チェーンブロック	25	28	29	23
携帯式磁気応用ボール盤	1	1	1	1
移動用換気ファン	2	3	3	2
諸　作　業　用　具	1式	1式	1式	1式
保　護　具	1式	1式	1式	1式

3－6　計装、電気機器修理工場

名　称　仕　様	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
a）試験設備				
圧力基準器	9	9	11	8
耐圧、漏洩テスト装置	1	1	1	1
水圧ポンプ	1	1	1	1
恒　温　槽	4	4	5	3
製　氷　器	1	1	1	1
卓上ボール盤	1	1	1	1
卓上グラインダー	1	1	1	1
基準はかり	5	5	7	5
分　　銅	1式	1式	1式	1式
各種テスト装置	1式	1式	1式	1式
高電圧試験器	1	1	1	1
絶縁油耐力試験器	1	1	1	1
ロイド、リンガー	1	1	1	1
リレーチェッカー	1	1	1	1
エアーコンプレッサー	1	1	1	1
ホイスト	2	2	2	2
b）計　測　器				
標準電圧計、電流計、電力計	13	14	16	11
基準温度計	10	7	8	6
マノメーター	9	9	11	8
精密級直流電位差計	1	1	1	1
精密級ホイートストンブリッジ	1	1	1	1
標準抵抗器	19	20	24	17
高精度デジタル電圧計	1	1	1	1
校正装置	5	5	7	5
デジタルマルチメーター	10	11	13	9
シンクロスコープ	5	5	7	5
シェーリングブリッジ	1	1	1	1
ケーブル故障点探知器	1	1	1	1
サイリスタチェッカー	1	1	1	1

名　称　仕　様	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
直流電源装置	10	11	13	9
絶縁耐力試験器	1	1	1	1
デジタル電力測定器	1	1	1	1
コロナ放電器	1	1	1	1
電圧、電流計	38	41	49	34
各種データー記録装置	6	7	8	6
温　度　計	10	11	13	9
冷接点補償器	15	16	20	14
テレビ装置	1	1	1	1
カ　メ　ラ	8	8	10	7
クリップオン電流計、漏洩電流計	15	16	20	14
テスター	51	54	65	45
絶縁抵抗計、接地抵抗計	19	20	24	17
サイクルカウンター	6	7	8	6
照　度　計	4	4	5	3
検　流　計	5	5	7	5
回　転　計	4	4	5	3
騒　音　計	1	1	1	1
パルス発生器	3	3	3	2
可変抵抗器	8	8	10	7
スライダック	8	8	10	7
携帯用ホイートストンブリッジ	4	4	5	3
携帯用電圧、電流発生器	8	8	10	7
ソレーテスター	3	3	3	2
気圧メーター	1	1	1	1
スタンダードゲージ	10	11	13	9
GM管サーベメーター	3	3	3	2
そ　の　他	1式	1式	1式	1式
c）工事用機器				
卓上ボール盤	1	1	1	1
卓上グラインダー	1	1	1	1
高速切断器	4	4	5	3

名　称　仕　様	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
バイス作業台	3	3	3	2
パイプベンダー	4	4	5	3
パイプマシン	1	1	1	1
電気ジスクグラインダー	4	4	5	3
電気ジグソ	3	3	3	2
水中ポンプ	1	1	1	1
水圧テストポンプ	3	3	3	2
アーク溶接機	3	3	3	2
コンクリートブレーカー	1	1	1	1
ガス切断器具	5	5	7	5
電気ドリル	6	7	8	6
パイプ万力	5	5	7	5
油圧パンチャー	1	1	1	1
発　電　機	1	1	1	1
d）流量検定設備	1式	1式	1式	1式

3－7　車　両

名　称　仕　様	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
トラッククレーン	3	3	3	3
クレーン付トラック	3	3	3	3
ト　ラ　ッ　ク	4	4	4	4
フォークリフト	6	6	6	6
ラ　イ　ト　バ　ン	8	8	8	8
単　　車	20	20	20	20

3－8　資材・予備品倉庫

保守用資材、予備品及びプラントの稼動に不可欠な助剤、潤滑油等を保管するために倉庫を設置し、管理に当たる。

倉庫は大別すると次の通りである。

資材予備倉庫　　配管、資材、回転機器等予備品、助剤、運転用消耗品の保管に使用する。

計装・電気予備品倉庫　計装、電気設備予備品の保管のために設置する小さい部品等が多く保守作業の効率を上げるため作業場に隣接して設置する。

計装・電気材料置場　計装・電気関係工事用資材のケーブル、銅チューブ等の置場は予備品倉庫に隣接し、設置する。

危険物倉庫　　潤滑油等の危険物の保管に当っては他の一般資材とは別に不燃材で構成された別棟の危険物倉庫を設置する。

ケース別の各建家、倉庫面積は次の通りである。

	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケーケⅣ
事務棟	27m×61m	28m×61m	29m×61m	25m×61m
機械建家	165m×36m	165m×40m	165m×41m	165m×33m
計電建家 (1)	85m×38m	82m×40m	86m×48m	86m×34m
資材・予備品倉庫	110m×80m	107m×80m	111m×90m	110m×72m
計電建家 (2)	65m×38m	69m×31m	69m×49m	69m×34m
危険物倉庫	19m×10m	18m×10m	26m×10m	17m×10m

4. メインテナンス体制と外注工事量

日常保守工事量を処理するに当っては外注困難なもの及び年間を通じ、比較的定常的に発生する工事で社内で対処する方が効率的な工事に対しては社内の要員で処理していくものとし、一時的に発生したり、計画的に処理可能な工事のうちアルジュベール地区に計画されるメインテナンス関連企業等現地企業に外注可能なものは極力注するものとした。

各工事別の自社、外注の工事量は次の表の通りであり、塔、槽、熱交点検清掃、配管、製缶物補修は部分的に外注に依存するのに対し、塗装、保温、保冷、耐火被覆工事、土木建築補修は全面的に外注依存である。これに対し回転機械補修及び機械加工、車両整備運転、電機機器整備、計装電機工事は自社主体であり、特に計装機器整備、非破壊検査、空調機械の整備は全面的に社内補修である。

又、定期保守工事に対しては短期間に日常保守以上の人員を必要とするので、現地のメインテナンス企業及び、主として日本を含む諸外国のメインテナンス企業に外注するものとする。

4－1　工　事　量

4－1－1　日常工事量（２５３日）

単位〔人〕

No.	名　　称	ケースⅠ		ケースⅡ		ケースⅢ		ケースⅣ	
		自　社	外　注	自　社	外　注	自　社	外　注	自　社	外　注
1	回転機械、安全弁、超高圧	6,315	4,805	6,901	5,181	6,959	5,295	5,719	4,352
2	機　械　加　工	1,804	901	1,946	972	1,988	993	1,634	816
3	塔、槽、熱交	3,157	10,511	3,405	11,334	3,479	11,582	2,860	9,519
4	配　管　製　缶	2,932	4,505	3,162	4,858	3,231	4,964	2,655	4,080
5	非 破 壊 検 査	1,353		1,459		1,491		1,226	
6	塗　　装		2,102		2,267		2,316		1,904
7	保温、保冷耐火被覆		2,402		2,591		2,647		2,176
8	車　両　整　備	1,353	601	1,459	648	1,491	662	1,226	544
9	重　機　運　転	451	300	486	324	497	331	409	272
10	土木建築補修		1,802		1,943		1,986		1,632
11	空調機器整備	1,021		1,101		1,125		945	
12	計装機器整備	6,595		6,987		7,918		5,978	
13	電機機器整備	2,729	792	2,891	839	3,276	951	2,474	718
14	計装機器整備	2,047	287	2,168	304	2,457	345	1,855	260
合　　計		29,757	29,008	31,965	31,261	33,912	32,072	26,981	26,273

4－1－2　定修工事量（40日）

単位〔人〕

No.	名　称	ケースⅠ		ケースⅡ		ケースⅢ		ケースⅣ	
		自　社	外　注	自　社	外　注	自　社	外　注	自　社	外　注
1	回転機械、安全弁、超高圧	1,329	5,804	1,434	6,259	1,465	6,396	1,204	5,257
2	機械加工	380	119	410	128	419	131	344	108
3	塔、槽、熱交	665	19,851	717	21,407	732	21,875	602	17,978
4	配管、製缶	617	6,844	666	7,380	680	7,542	559	6,198
5	非破壊検査	285	843	307	909	314	929	258	763
6	塗装		522		563		576		473
7	保温、保冷、耐火被覆		5,057		5,453		5,572		4,580
8	車両整備	285		307		314		258	
9	重機運転	95	570	102	614	105	628	86	516
10	土木建築補修		724		781		798		656
11	空調機器整備								
12	計装機器整備	1,389	1,915	1,471	2,029	1,667	2,299	1,259	1,736
13	電気機器整備	575	2,442	609	2,587	690	2,391	521	2,213
14	計装、電機補修工事	431	1,628	456	1,724	517	1,954	391	1,476
	合　計	6,051	46,319	6,479	49,834	6,903	51,091	5,482	41,954

4－1－3　臨修工事量

定修工事量の1／4である。

5. メインテナンス経費

尚、定期修理費用と臨修費用は1年間に換算した。

5－1 外注費

（単位：百万円）

名　　称	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
機械日常補修費	1,900	2,100	2,100	1,800
機械定期修理費	2,400	2,600	2,600	2,200
機械臨修費	1,000	1,100	1,100	900
電気計装、日常補修費	100	100	100	100
電気計装、定期修理費	300	300	400	300
電気計装、臨修費	100	100	200	100
計	5,800	6,300	6,500	5,400

5－2 施設管理費

（単位：百万円）

名　　称	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
建築設備営繕費用	200	200	200	200
緑化維持管理費用	200	200	200	200
運転備品消耗費用と運搬費用	200	200	200	200
計	600	600	600	600

5－3　消耗部品費

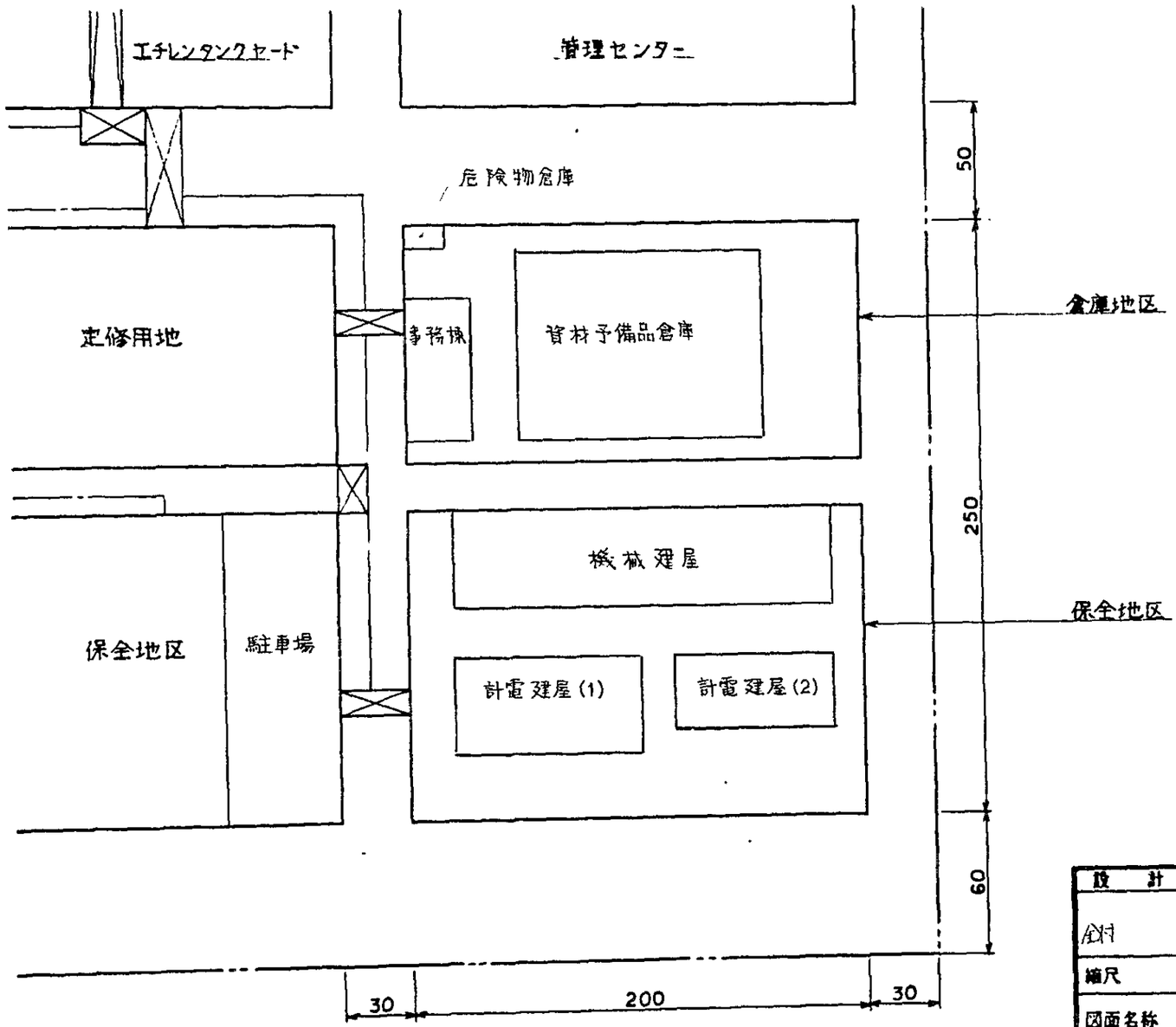
（単位：百万円）

名　　称	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
a）機　　械				
回転機械用部品	400	400	500	400
装置用部品	100	100	200	100
配管材料	100	100	200	100
一般鋼材	100	100	100	100
空調用部品 車両用部品 工具、器具、刃物 消耗品その他	100	100	100	100
（小　計）	800	800	1,100	800
b）計装、電機				
パネル計器				
現場計器				
その他計器				
電気機器				
工事用材料				
（小　計）	400	300	500	300

5－4　保守経費合計

（単位：百万円）

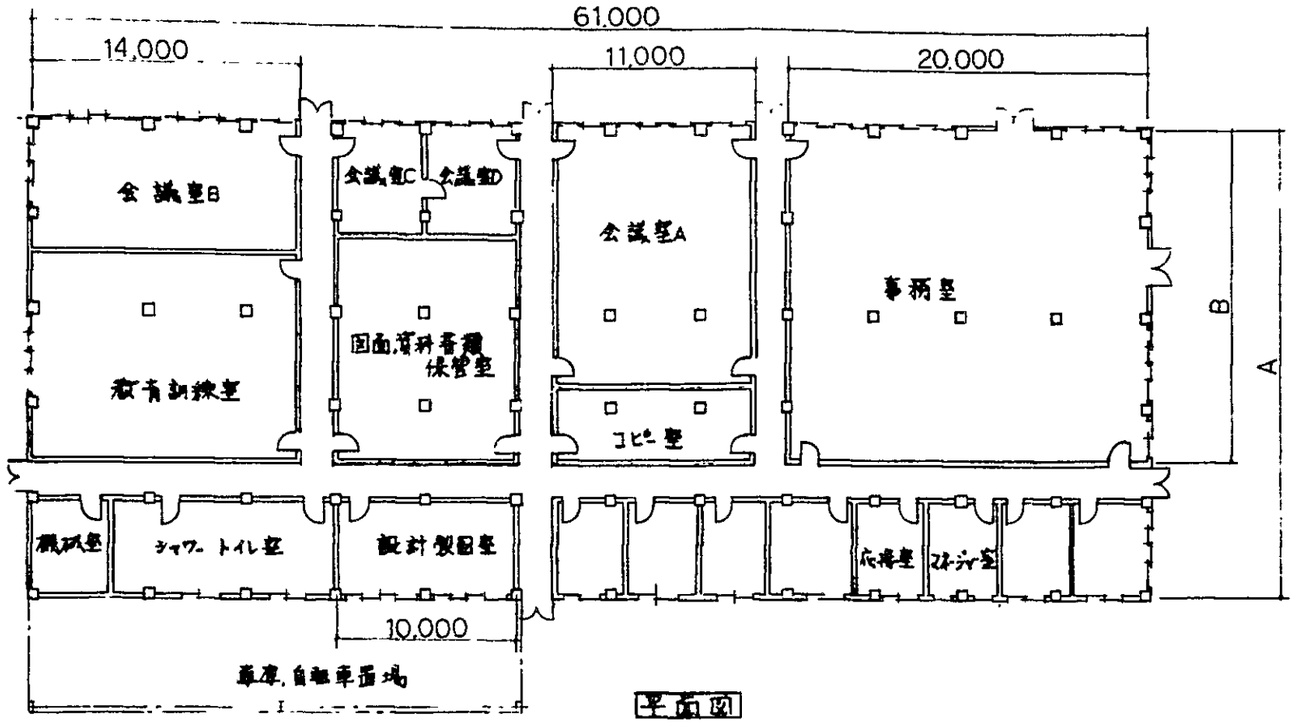
名　　称	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
外　注　費	5,800	6,300	6,500	5,400
施設管理費	600	600	600	600
消耗部品費	1,200	1,100	1,600	1,100
合　　計	7.600	8,000	8,700	7100



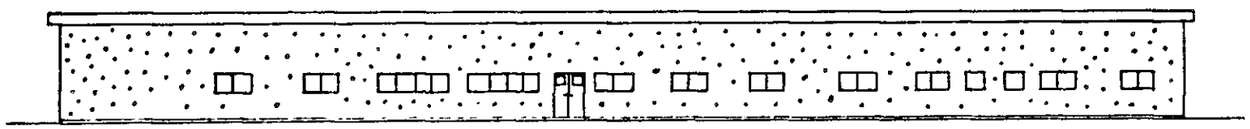
設計	製図	点検	承認
石村		Y. Suzuki	[illegible]
縮尺		日付 54-11-26	

図面名称　ケースⅠ～Ⅳ
保全地区プロットプラン

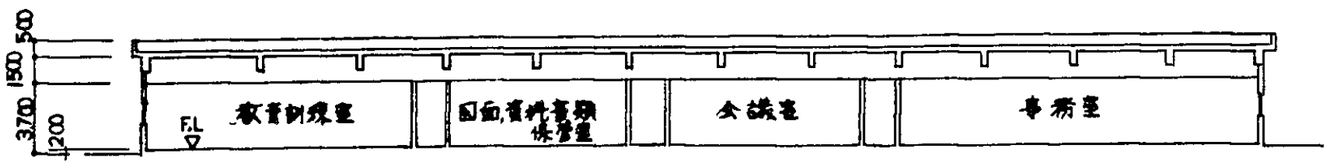
図面番号　Ⅸ-01



平面図



立面図



断面図

	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
A	27m	28m	29m	25m
B	19.6m	20.4m	21.2m	18m

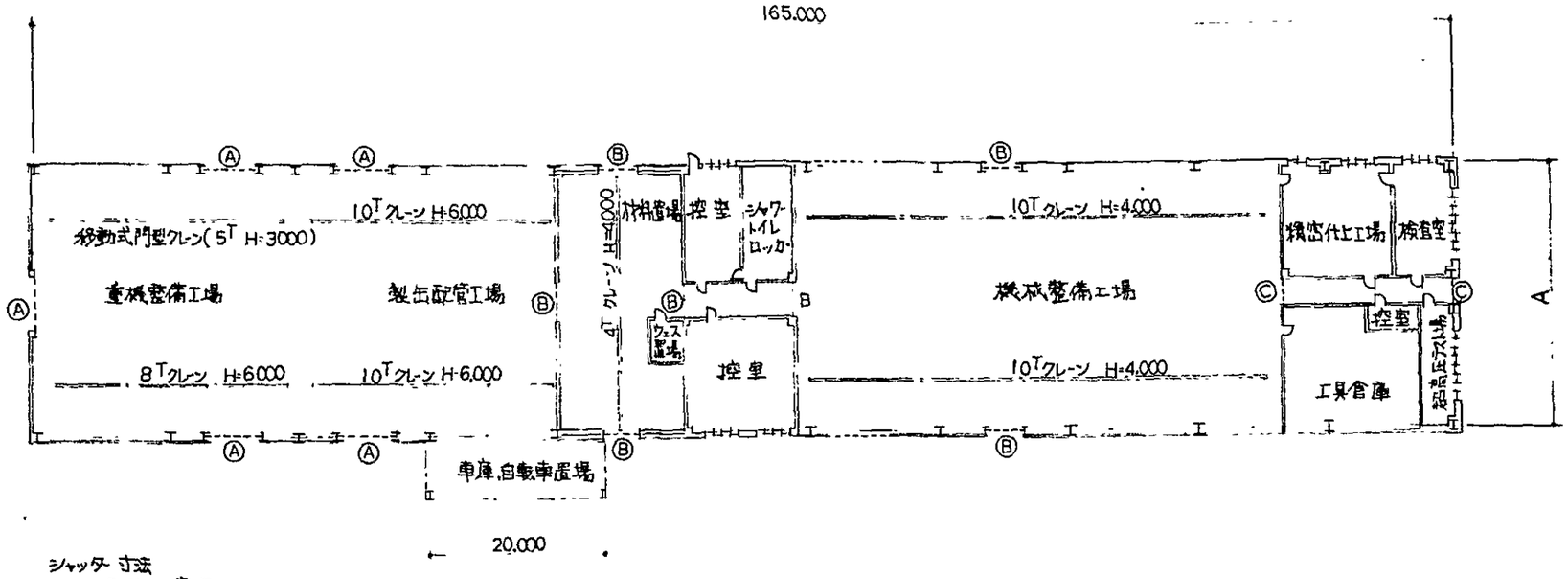
設計	製図	点検	承認
金村			

縮尺 1/300　日付 54-11-26

図面名称　ケースⅠ～Ⅳ

事務棟（メンテナンスヤード）

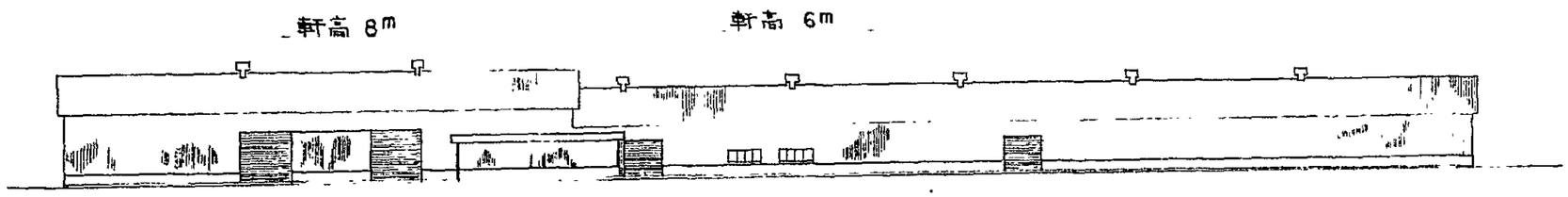
図面番号 Ⅸ-02



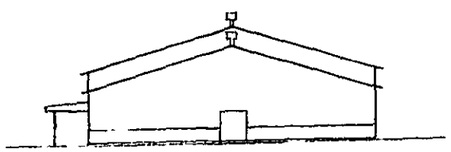
平面図

シャッター寸法

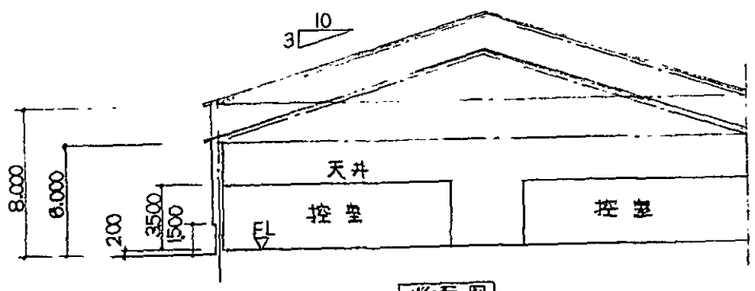
	幅 m	高 m
Ⓐ	6.0	6.0
Ⓑ	4.0	4.0
Ⓒ	3.0	3.0



立面図



立面図



断面図

	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
A	36m	40m	41m	33m

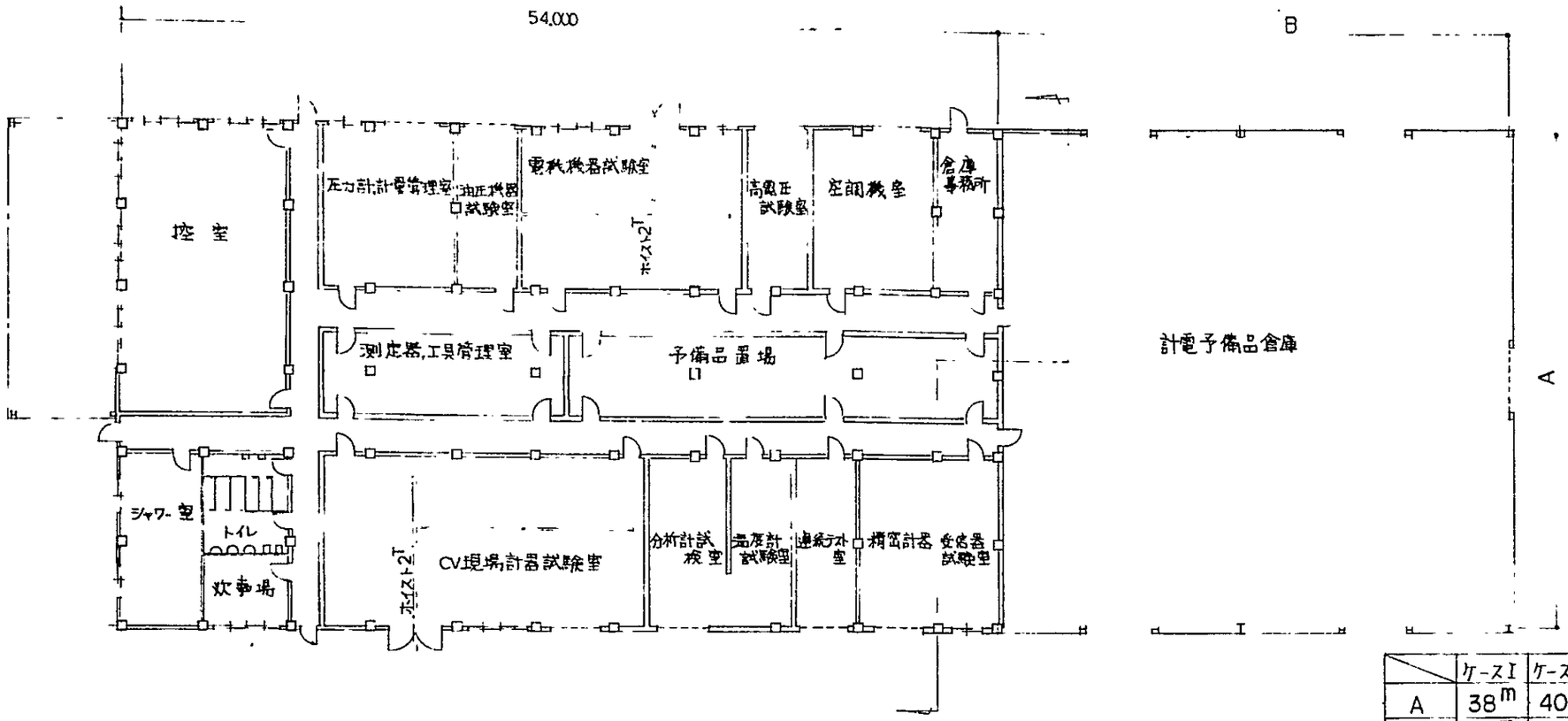
設計	製図	点検	承認
金村		Y.Suyuki	7k

縮尺　　日付 54-11-26

図面名称　ケースⅠ～Ⅳ

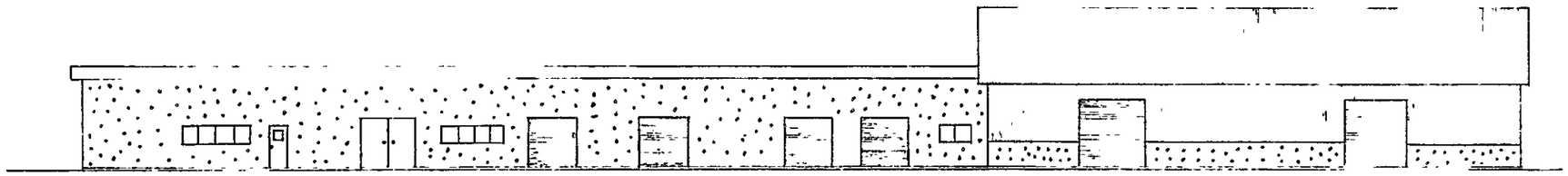
機械建屋（メンテナンスヤード）

図面番号 Ⅸ-03

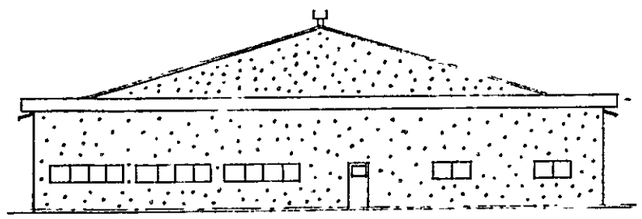


平面図

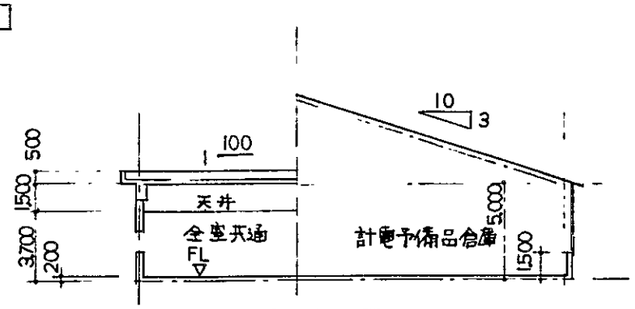
	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
A	38m	40m	48m	34m
B	31m	38m	32m	32m



立面図



立面図

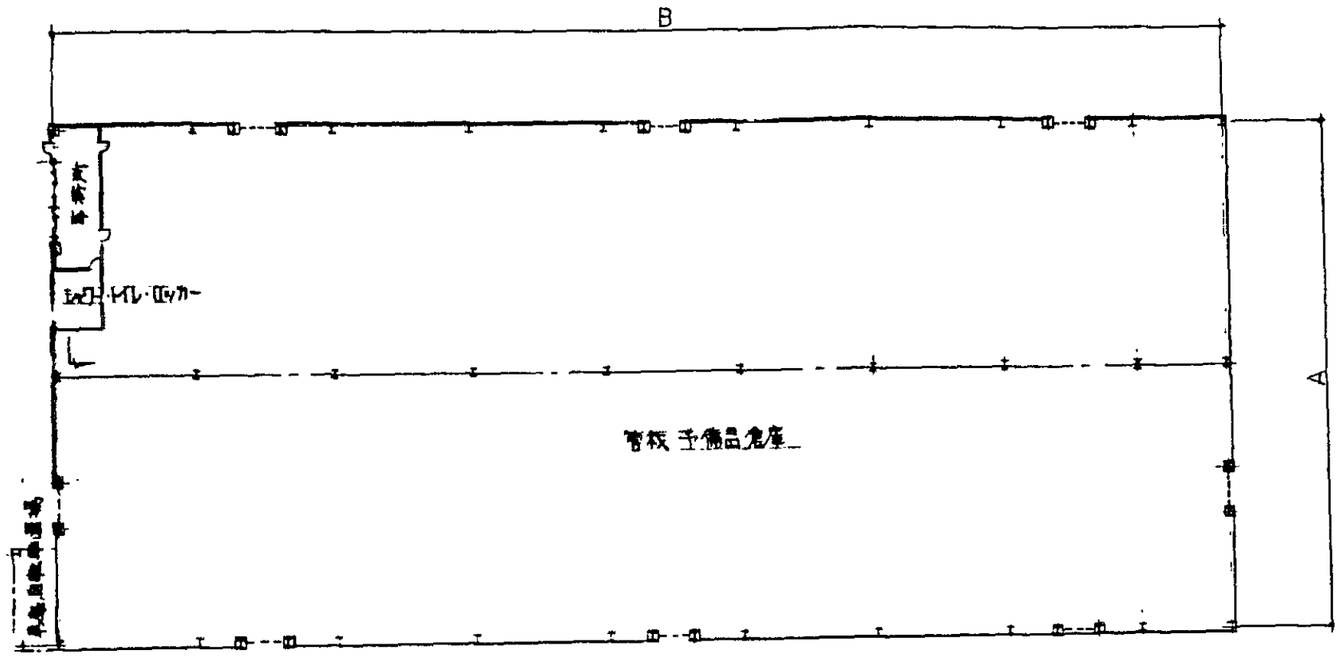


断面図

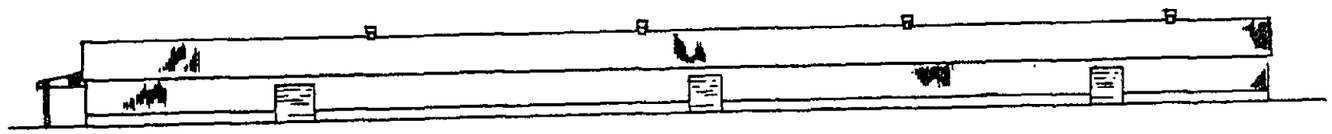
設計	製図	点検	承認
金村			
縮尺		日付 54-11-26	

図面名称　計電建屋(1)　ケースⅠ～Ⅳ
計電作業場
計電予備品倉庫

図面番号　Ⅸ-04

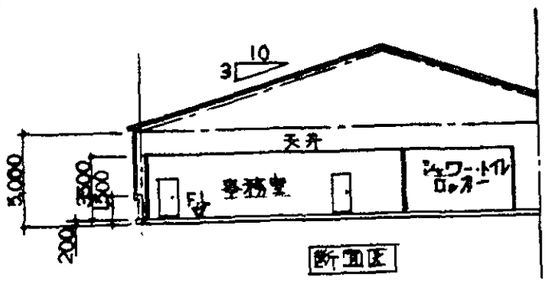


平面図



立面図

立面図



断面図

	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
A	80m	80m	90m	72m
B	110m	107m	111m	110m

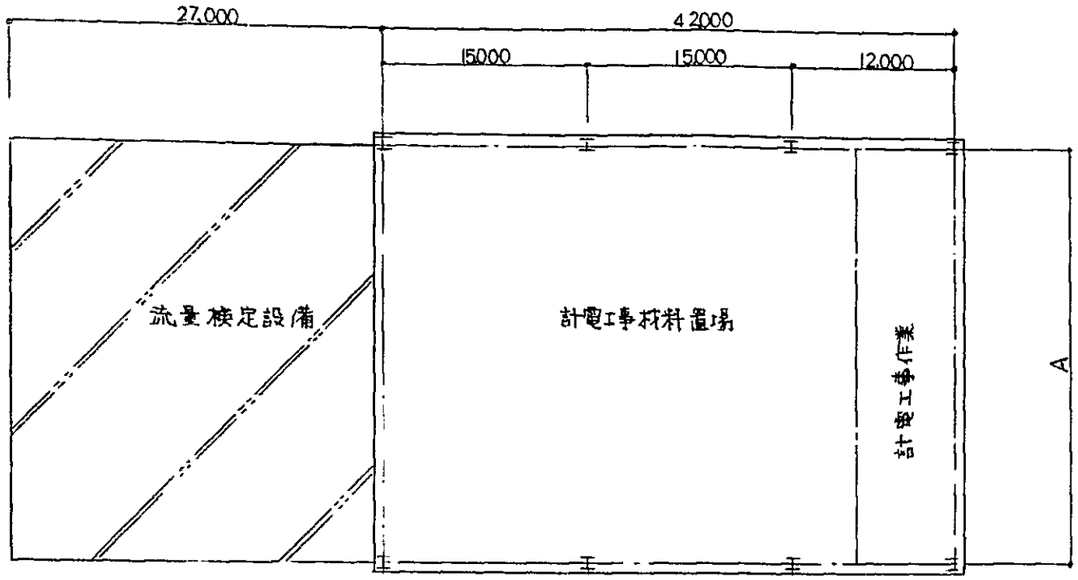
設計	製図	点検	承認
金村			

縮尺　　日付　54-11-26

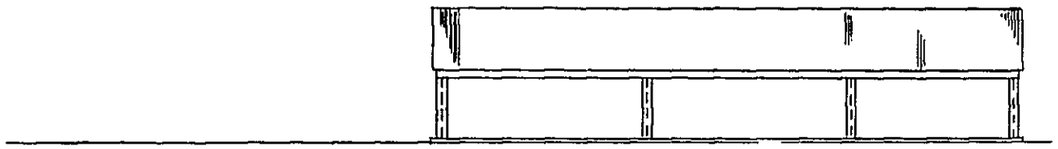
図面名称　　ケースⅠ～Ⅳ

資材予備品倉庫

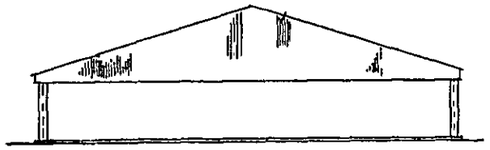
図面番号　Ⅸ-05



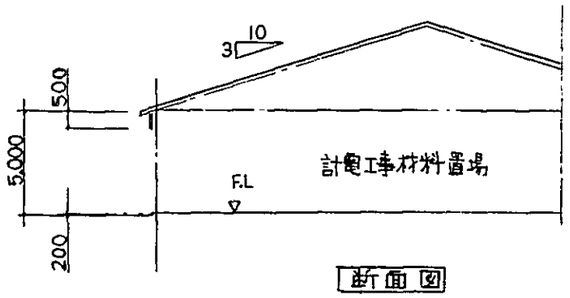
平面図



立面図



立面図



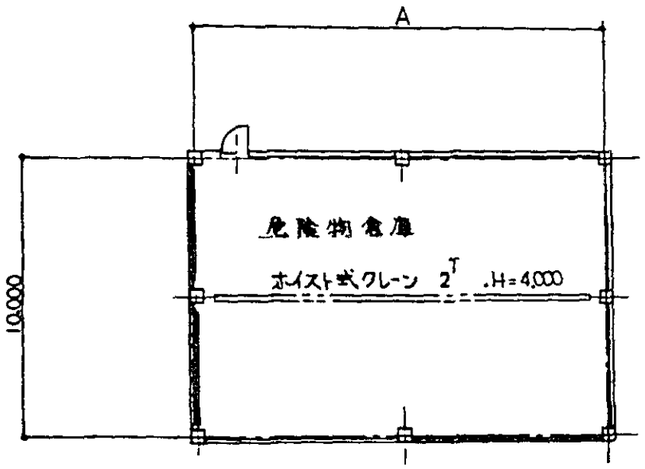
断面図

	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
A	38m	41m	49m	34m

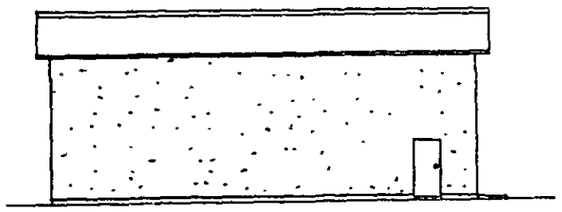
設計	製図	点検	承認
金村		Y. Sugahara	
縮尺		日付 54-11-26	

図面名称　計電建屋(2)　ケースⅠ～Ⅳ
計電材料置場

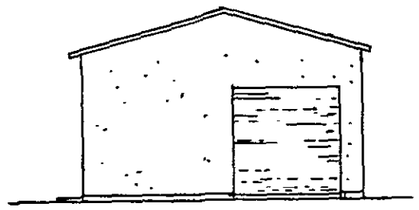
図面番号　Ⅸ-06



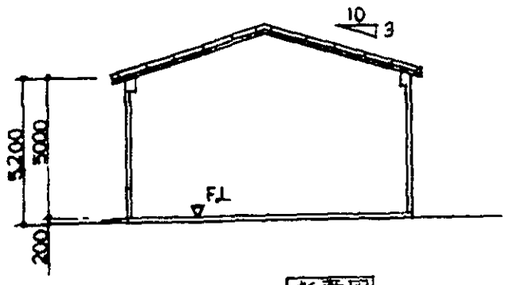
平面図



立面図



立面図



断面図

	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ
A	19m	18m	21m	17m

設計	製図	点検	承認
金村		Y.Sugiura	74

縮尺

日付 54-11-26

図面名称 ケースⅠ～Ⅳ

危険物倉庫

図面番号 IX-07