

第 6 章

機 械 関 係 報 告



第 6 章 機 械 関 係 報 告

6-1	概 括	3
6-2	各プラントの問題点	4
6-3	今後の Maintenance を行うために	20
6-4	更新, 改造計画と部品調達について	23
6-5	開放点検結果と今後の問題点	41

6-1 概 括

メーモ工場は建設以来 13 年を経ており、機器の老朽化が見られ機器の更新、改造、補修を行わなければならない個所が各 Plant にある。しかし機材が少いこと、Technician の数が少いことを勘案すれば比較的良く Maintenance を行っていると思われる。保全部門の Technician はタイ国では一流であると思われる。

特に各部門の Chief は技術的に優秀である。しかし残念ながらこれ等優秀な Technician の教育面での指導及指導力が充分でないため、全体の Technician が不足している。

さらに機器の老朽化によるトラブルの多発の為に補修に追われている。最近では、Technician を大巾に増員するそうであり、又塔槽類、熱交換器等の更新を行っており、大きな工事にも着手している。

一方現在の保全組織は各 Plant 毎に小さくまとまっており、大きな工事は出来ないため、部分補修にならざるを得ない。この事が事後処理保全となっている原因の一つでもある。

大きな工事を行い予防保全を行うためには、現在の保全組織を改正し Maintenance Center を作り、集中管理を行う必要がある。

そして、さらに Engineer, Technician を育成しなければこの Maintenance Center は形式的なものになってしまう。

指導力を兼ねそろえた技術者の増強が必要である。

此の事はタイ国にとって今後の化学工場を発展させるためにも必要な事である。

6-2 各プラントの問題点

6-2-1 Boiler Plant

Boiler は2基有り、4ヶ月位のインターバルで切替運転している。今回はNo.2 Boiler の開放点検を行ったが、個々に多少の問題はあるが、建設以来15年経た割には、機器はしっかりしている。水質も問題なく、従って腐蝕の問題も少いため、これからのMaintenanceについては、Cleaningを主体とした点検補修が必要である。Boilerは切替運転であり、予備Boilerの補修期間は充分ある。しかし休缶中の機器保存については充分注意しなければならない。問題点を上げれば、Economizer, Air PreheaterがDustにより汚損した場合、排気ガス温度が上昇し、ID-FanでのTrouble発生が予想されるので、Blowerによる機械的Cleaningだけでなく、手作業による機器のCleaningが必要である。尚これらSoot BlowerのElement (No.22 LE)は更新が必要である。

Air Preheaterの予備は、現在保管されているが(木箱に入れたまま、屋外保管であり錆付きが心配である。)直ちに使用すべきである。

今回はNo.2 Boilerを点検したが、この要領に従い、次回はNo.1 Boilerの開放点検を行うべきである。

6-2-2 Feed Water Plant

(1) 純水装置

純水装置については、Deaeratorの内部点検を行ったが、水処理の性能が良く、腐蝕の問題もなく良好であった。

他の機器については、問題はないと考え内部点検は行わなかった。

(2) 低圧スチーム (3.5 MPa, 10 MPa Line)

保温材の劣化(これはメーモ工場全体について云える。)が相当進んでおり、雨水が浸入し、腐蝕が進んでいる。

配管及び、保温材の更新が必要である。

(3) 高圧スチーム (30 MPa Line)

スチーム圧力変動が、Plantの操業に大きく影響していたが、今回のLine一部変更と、計装化により、工場全体が安定した。

今後の課題としては、Steam洩れの初期発見及びその迅速な処置が必要である。Steam

洩れは発生初期に処理せず放置した場合、漏洩部はエロージョンによりその傷が拡大し、Plant の Stop につながる。

又、弁のグランド洩れ等においては傷のために再使用不可能となるケースもある。高圧チームの洩れは、洩れ始めてから 24 時間以内。即ち洩れの小さい内に補修すべきである。

(4) Boiler Feed Water Line

今回、2回漏洩トラブルが起って補修を行ったが、洩れ原因としては、保温材の劣化により雨水が入り、外部より腐蝕を起こしている。これ等はスチームラインと同じであり、Line は寿命にきているので、早急に（次回定修時）取替が必要である。洩れに対する注意はスチームラインと同じである。

(5) Cooling Water Line

① 埋設管の漏洩が5ヶ所あり補修したが、大きな問題ではなかった。

ポンプの能力低下が大きいので Pump の計画補修が望ましい。

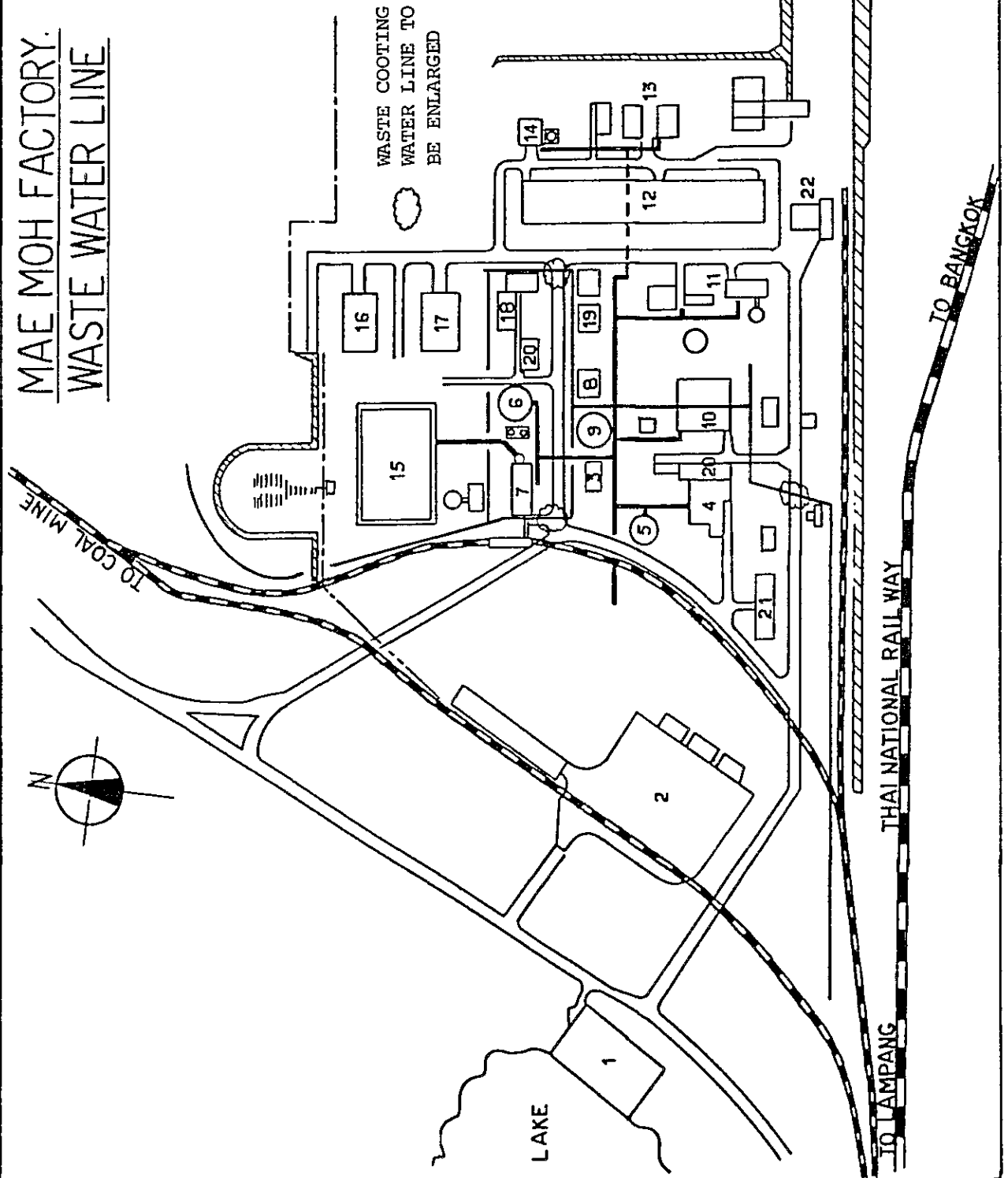
② 排水ラインについては、排水溝（管）が細いため、排水が隣接のトレンチラインまでオーバーして、トレンチラインの腐蝕を起こしている。一部排水溝の改造（特に道路下の排水管の Size up ）が必要である。排水溝の改造必要個所は別紙の通りである。又定期（1回/年）での排水溝の掃除も必要である。

(6) Feed Water Plant 全般について

個々に見ると小さな問題はあるが、他工場と比較すれば大きな問題はなく、Utility としての役目を果しており、少い材料で Maintenance を良く行っていると思う。

MAE MOH FACTORY.
WASTE WATER LINE

NO.	PLANT NAME
1	PUMR. HOUSE
2	EGAT. BOILER
3	FEED WATER PLANT
4	AIR SEPARATION PLANT
5	O2 HOLDER
6	N2 HOLDER
7	GASIFICATION PLANT
8	DESULPURIZATION PLANT
9	SYN. GAS HOLDER
10	AMMONIA PLANT
11	UREA PLANT
12	PRODUCTS WAREHOUSE
13	SULPHURIC ACID PLANT
14	AMM. SULPH. PLANT
15	WATER TREATMENT
16	MACHINE WORKSHOP
17	SPARE PARTS WAREHOUSE
18	LABORATORY
19	INST. ELEC. WORKSHOP
20	ELECTRICITY CONTROL ROOM
21	OFFICE
22	BAGGING



6-2-3 Air Separation Plant

此のプラントは全工場のシステム上、(触媒保護のためのN₂ Seal等、N₂が必要である。) PlantをStopする事は難かしい。又計画的にStopする場合でも、前処理(加温に5日間)后処理(クールダウンに6日間)を要するため、点検補修期間が充分に取れないのが普通である。

今回も点検補修期間が3~4日のため、Compressorのクーラー掃除、スプレークーラーのラッシュヒリングの一部洗浄にとどめた。

補修期間が短いため応急処置とならざるを得ない。

蓄冷器切替装置のトラブル、Air Compressorのトラブル等でプラントがStopし、メモ工場全体の稼働率低下の原因となっている。

此のPlantでの問題点としては

(1) 蓄冷器切替装置

4方弁、及び従動弁の定期点検補修を行うべきである。

4方弁及従動弁は作動回数が多く故障が起りやすいため、1/年の点検補修が必要である。

(2) スプレークーラーの腐蝕及びラッシュヒリングの補充。

ラッシュヒリングに磁製リング(50×50×5t)を使用しているが破損のため、リング層のレベルが1M近くも下がっている。

この補充が(磁製リング50^φ×50^h×5^t, 3^m, 21,000個)必要である。

特に塔内では下部鏡板の腐蝕が甚しく、77年3月に下部鏡板部のライニング補修を行っているが、次回定修で(79年10月)ラッシュヒリングを全数取出し、下部を含めての再点検をすべきである。

(3) Air CompressorのOverhaul

Air Comp^{or}は計装用空気供給も兼ねている重要機器であるが、適切なMachine Engineerが居ないこと及び補修期間が少いため、過去Overhaulを行っていない。ただし77年3月、1段側の羽根の掃除を行っており、今回も1段側の羽根の汚損を点検したが、汚れはなかった。現在のところTroubleは主に補機関係(クーラー等)に起こっているが、3段Casingの軸方向に20μの振動がある。

日本での同型Turbo Comp^{or}の振動基準は12~13μがアラームの設定点であるので、今后Troubleが予想されるため、Overhaulが必要である。

但しメーモ工場では、レシプロ型の Comp^{OR} の補修する Technician は居るが、遠心型の Comp^{OR} を Overhaul する Technician, Engineer がいないため専門家の派遣が必要である。

(4) 保冷箱内の保冷剤（パーライト）の更新について

現在保冷箱の Casing に 2ヶ所氷結が見られる。

これは保冷剤の劣化によるものか、内部での漏洩によるものか、確かではないが、いずれにしても内部の冷氣により Cold box 外板上に空気中の水分が氷結している。

もし内部で漏洩が原因であれば大きな問題であるため、点検する必要がある。

又保冷剤の劣化も考えられるため、これの更新と同時に内部の点検も併せて行いべきである。

(5) 計装用空気設備新設

プロセス及び計測 Side よりの要求に基づき、計装用空気設備新設予算につき Case Studyを行った。諸元は空気圧常用 8 ㎏（Mim 3 ㎏），風量 500 Nm³/H）である。

	Case I Motor 駆動(60KW)	Case II ディーゼル エンジン 駆動(80HP)	備 考
脱湿装置（全自動）	4,000 ^{千円}	4,000 ^{千円}	
コンプレッサー	2,000	3,000	駆動機を含む
空気レザーバー（20m ³ ）	4,500		停電后保持時間 10分, Case II の場合, 現設 3 m ³ タンクにて充分
付 帯 設 備	3,000	1,000	Motor 駆動の場合, 電気室 改造費用が大きい
合 計	13,500	8,000	

Running cost は Case I, IIとも 30 Baht/Hと推定。

Case IIがメーモには好ましいと考える。

6-2-4 Gasification Plant

Gasification Plant は微粉炭を燃焼してガス化を行っているが、発生する Slag 及び Fly Ash のため系内に詰りを生じ、稼働率低下の大きな原因となっている。

Slag 及び Fly Ash の発生は完全にこれを防止する事が非常に困難なため、機械側対策としては、Slag 及び Fly Ash が詰り易い個所の補修を行い、Life の延長を図り、詰り及び腐蝕による機器の故障のための Stop 回数の軽減に努めねばならない。

(1) Tubular Boiler の Tube 更新

Tubular Boiler の Tube 本数は 114 本あって、そのうち 20 本は Jet 洗浄で Slag が落ちる。しかし他の Tube は Jet 洗浄で殆んど効果がない。

此れは Tube 内に Slag が附着しやすい状況となっているためであって、その原因は、Tube をボイラー内部で溶接して継ぎ足しながら Tube の入替を行っており、(熱交の構造上、長い Tube は簡単には入替出来ない。) 溶接時の裏波処理が不良であるため裏波が Tube 内径を細かくしている。この部分に Slag が附着して成長し、Jet 洗浄では効果がない様になってしまっている。この問題は単に溶接の手直しだけで解決するのはむずかしくかつ、Tube 及 Tube Sheet は老朽化しているため、大巾な更新が必要である。

Tube を一式更新する為には、かなりの重量のある Tubular Boiler 下部の Expansion 及びその下流にある Castable Line を取外す必要がある。

この為重機による作業が必要であるなど、大工事であるので専門家の派遣が必要である。Expansion Joint も老朽化しているため更新の必要がある。

(2) Tubular Boiler の Soot Blower の更新

Univarsal Joint を含め Soot Blower が老朽化している。

更新の必要がある。

(3) Soot Blower の Steam Line の保温強化

Soot Blower には過熱 Steam を使用するが、保温材の劣化のため配管露出部があり、Soot Blower 入口の Steam 温度が下がっている。

ドレンが Tubular Boiler に入ると Tube sheet 上の Fly Ash が固結する。

保温の強化並びに Steam Trap の設置が必要である。

(4) Gasifier Neck (Quenching zone) の更新

Water Jacket Type の本短管 ($800 \phi \times 1100 \phi \times 1200^h \times 12^t$) は内部腐蝕のため

減肉され、特に溶接部に Crack が入っており、水洩れによる Slag の附着が度々起きている。

この短管の更新が必要である。

(5) ガス洗浄設備の Slag 詰りと、腐蝕の問題

この Section は Slag による詰り及び、腐蝕等問題は多いが、低温低圧の設備であるので一般材料で良く、材料（特に Plate, Pipe）の用意をしておき定期掃除（1回/6ヶ月）の強化及び、定期の更新（1回/2年）により問題を解決するのが最善と考える。

この Section の配管は大口径管（600 ϕ ）であるが、日常よりのプレハブ加工で順次取替えを行えば良い。

又 Paving は煤による汚損が大である。ガス工場は環境の整備が必要である。

(6) NO Removal Tank を Filter に改造

ガス工場で発生するダストは下流の脱硫工場及びアンモニア工場に影響している。

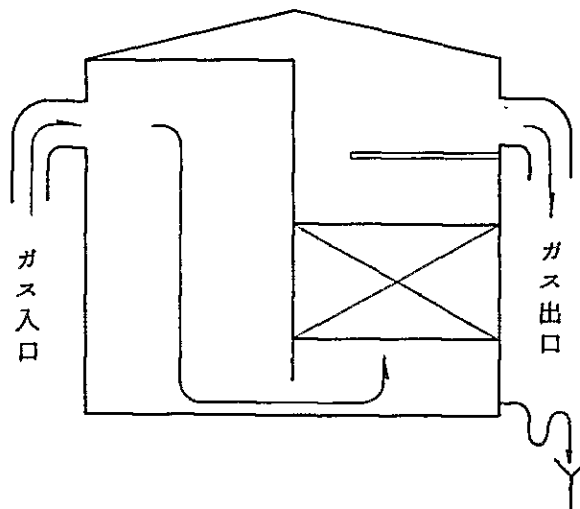
ダスト除去の対策としては既設の No Removal Tank をフィルターとして改造する事を薦めたい。

現在 NO Removal Tank（径 6,000 ϕ × 高さ 7,000^h × 2基）は現在、接続配管（600 ϕ ）に盲板を入れ使用されていない。

このタンクをフィルター（改造図別紙参照）に改造する事は経済的であり、かつ何よりも確実に Slag 除去が出来るので、実行すべきである。

改造の要点はタンクを中央で仕切り、片側は空間とし、ガス中の Dust 及びドレンを重力沈降させ、さらに上昇ガス流を石（又は磁製球）の充填層を通して汙過するものである。

尚充填層に詰った Dust は水洗にて除去することで計画されている。



6-2-5 Adip Plant

本工場は、低温、低圧設備であるので、保全的には大きな問題はない。

ガス中の Slag による汚損が Neck となっているので、定期（ 1 回/6ヶ月）Cleaning の体制確立が必要である。

ガス工場の NO Removal Tank の改造（Filter として使用）により、この問題は大幅に改善されるものとする。

今後 Adip Solution 中の懸濁物（ガス中の Dust）の除去の為、液戸過を強化しなければならない。

6-2-6 Ammonia Plant

Ammonia Plant では、以下の如く大型機器に対する更新が進んでいる。

- (1) Saturator: (高さ 20,185h × Dia $1800\phi \times 19t$
 $1100\phi \times 14t$) の更新を 77 年 11 月実施。
- (2) Demoisure (高さ 24,700h × Dia $1,200\phi \times 13t$
 $1,500\phi \times 16t$
 $2,000\phi \times 21t$) の上部塔 ($1200^t \times 13^t \times 7,000^h$)
更新を 78 年 7 月実施。
- (3) Water Preheater の Expansion の更新を 78 年 7 月実施。
- (4) Heat Exchanger I ($3,182^t \times 700\phi \times 10^t$) の更新を 78 年 7 月実施。
- (5) Steam Mixer の補修を 78 年 7 月実施。
- (6) Synthesis Gas Compressor の Cooler 補修を 77 年 3 月実施。

しかし、末端に対する配慮が不十分であって、稼働率向上につながっていない。即ち、小配管の漏洩、フランジからの漏洩、バルブ不良等の、Trouble による Plant の Stop が多く、さらに補修、更新が必良である。

現在の装置的問題点は以下の通りである。

I Pipe Line の Check 及 Repair

(1) Boiler Feed Water Line

前記の通り保温材が不良で雨水が入り、外部より腐蝕のため、今回一部更新を行ったが残りの部分は早急に更新が必要である。

(2) $CO_2 + H_2O$ のコンデンスする Line

(A) Saturator 廻りのドレン配管

この Line に現在使用されている Carbon Steel は腐蝕のため 1 年の Life しかないの

でステンレス材に替えるべきである。

- (B) CO₂ Scrubber のガス出入口配管及び Saturator , Demoisture の Hot Water ライン
これ等のラインではフランジからの洩れ、配管の腐蝕による洩れのため Stop 回数が多い
為以下の補修が必要である。

(i) 配管の更新

(ii) フランジガスケットの型式変更

現在使用しているアスベストシートでは、この LINE での (圧力 24 ㍻, 湿度 100℃)
仕様には適していないので、内外輪 (内輪はステンレス) 付渦巻式ガスケットに交換す
べきである。(第 2 期調査団はサンプルを持参した。)

(iii) 附属している弁の更新

- (C) CO - Converter, Heat Exchanger I, II

熱交換器廻りのフランジガスケットにアスベストシートを使用しているが、このライン
の仕様 (圧力 24 ㍻, 500℃) に適していないので、内外輪付 (内輪ステンレス) 渦巻ガ
スケットに変更すべきである。

- (D) Synthesis Gas Compressor の 1~4TH Stage ライン

このラインも腐蝕が多いため Check を 1/年 行うこと。

特に Separator の Drain Pipe はステンレス材の使用が望ましいである。

- (3) CO₂ 送気ライン

腐蝕を定期的にチェックする必要がある。チェック個所はドレンの滞留する個所を重点
的に行き、経年変化を把握する事が必要である。

但し、ドレンラインは排水溝オーバーに依る水浸のため、腐蝕が相当進んでいるため、
早急に更新を行う必要がある。

II 回転機械の定期 Overhaul に依る性能の確保及び予備品の確保を図る必要がある。

- (1) Synthesis Gas Compressor

- (A) 現在高圧段 (特に 5, 7 段) のメタリックパッキンよりのガス洩れがあるため、これの
補修及び Rod のチェックを行うこと。

- (B) 各部のクリアランスチェックを行って、Standard の (Dia × 1/1000~1.5/1000) 範
囲に調整する事が必要である。又現状のクリアランスを知る事は予備品発注の為に大切
な事である。

(2) Water Turbine

炭酸水による腐蝕を考慮に入れること。

要部はステンレスであるが、(ケーシングはステンタス内張り) ステンレス板をスポット溶接で止めているところは、発錆している。特に1段側のケーシングは予備が必要である。

(3) NH₃ Compressor

エキセントリックバルブのO-Ringの破損が多いので、過去使用したO-Ringと現在使用しているO-Ringでは材質がどう違うのかCheckが必要である。さらに各部のクリアランスが、摩耗により大きくなっていないかCheckしStandardの範囲に調整する事が大切である。

Standard Clearanceは $1/1000 \sim 1.5/1000 \times \text{Dia (mm)}$ である。

Ⅲ CO₂ 洗浄塔

内面にエポキシコーティングをしているが、この剝離は小部分といえども大きな腐蝕につながるので、此の点検は注意深く行われねばならない。

Ⅳ 保温材の劣化

保温材の老化が進んでおり、雨水の浸入する個所を見直し補修する事が必要である。

Boiler Feed Water Lineはこのため腐蝕を起こして、漏洩し更新した。

以上今後気を付けなければならない問題であるが、定期的な点検で機器の状態を把握しておれば、計画補修が可能であると共に、突発での工事が減り、稼働率も上がる事になる。

(これがPMである。)

6-2-7 Urea Plant

Urea Plantについては

- (1) 低圧系統は腐蝕もなく問題ない。
- (2) 液安ラインについては、内部腐蝕は起こらないので、外部の腐蝕と振動について注意すべきである。
- (3) 問題となるのはFirst Reactor, 2nd Reactorの廻りに絞られる。

First Reactorは腐蝕の問題も多いので、定期(1/年)的に点検すると共に、特に腐蝕の多いミキサーとヘッダーの予備を早急に手配すべきである。

2nd Reactorは頂部のライニング更新と出入口配管(フランジ含めて)

即ち 入口配管は 1st Reactor ~ 2nd Reactor まで

出口配管は 2nd Reactor ~ PCVまで

の更新が必要である。

- (4) CO₂ Compressor については、78年5月13日配管が爆発を起こし、今回焼損部の更新及び本体の Overhaul を行ったので問題ない。

又爆発原因と思われる、CO₂ Drying Unit の各 Damper の Overhaul を指導した。

- (5) その他 Urea Plant は他 Plant に比し、予備品の数及び品目も少いので、今后は予備品の見直しと手配が必要である。

6-2-8 Sulphuric Acid

Sulphuric Acid Plant は低圧ではあるが、高温での運転であり、取扱う流体 (S, SO₂, SO₂, H₂SO₄) の故に全体に腐蝕が進んでいる。

以下の如き重大な問題がある。

- (1) Converter 本体熱応力によるクラック及び外部よりの腐蝕
- (2) Sulphur Melting Pit スチーム加熱管 (コイル) の腐蝕
- (3) Waste Heat Boiler 下部水管 Header の硫酸ミストによる腐蝕。
- (4) Drying Tower Raschig Ring の汚損による詰り。
- (5) Absorption Tower Raschig Ring の汚損による詰り。
- (6) Stack 内部硫酸ミストによる腐蝕
- (7) 建家歩廊 腐蝕のためかなり減肉している。

- (1) Converter の Crack 補修は、Crack 部に附着している Sulphur の清掃が不十分で且つ内部から SO₂ ガスが出てくる状態で溶接補修されているため、Sulphur の巻き込みが起っている、さらにこれに運転中は高温になるので脆化しすぐ割れるようになる。

Converter の割れによるガス洩れは、周囲の腐蝕を増進させると共に、洩れガスが毒性のため、近寄る事が制限され、日常の Maintenance を困難にしている。

Stop 時に Sulphur のマキ込みをなくす様充分配慮した完全な補修を行う必要がある。

- (2) Sulphur Melting Pit については内部の加熱管の腐蝕が問題である。定期的に加熱管の更新及びポンプの更新を実施することが必要である。これは硫酸工場の常識である。

現在の補修方法は不良である。Sulphur の抜き出し不十分のままで行うため、作業環境

が悪く、良い仕事が出来ていない。

又腐蝕は建家 Wall 及び Pit Wall の損傷により外部より水が浸入しているためでもある。

Sulphur を抜き出し Wall の補修を行う必要がある。

- (3) Waste Heat Boiler の水管ヘッダーについては腐蝕が相当に進み 78 年 1 月にパッチ当ての応急処置を施しているため、早急に更新が必要である。

Waste Heat Boiler 上に Drum が据付けされていて、Drum は 2 本の脚（6 インチパイプ）と水管 72 本（Header に水管が溶接されている）とで支えられており、水管 Header の取替えて水管を切断した場合、転倒も予想されるので、工事方法につき以下の 3 Case について検討した。

Case I 水管を Casing より取外し横置きした後水管 Header の取替

Case II Header は 3 本あるので Header 各々 1 本ずつ取替える。

Case III 転倒防止養生をした後、水管 Header 全体の取替えを行う。

各 Case とも専門家の派遣が必要である。

補修費用について検討した結果は次頁である。

硫酸工場 Waste Heat Boiler 補修費用検討結果

	工 期	補 修 金 額	
CASE I	1.5ヶ月 (STOP, START 操作含む)	専門家派遣 3人 × 52日 × 300 \$	9,360 ^{千円}
		準備費	1,800
		50 \$ クレーン借用	1,500
		耐火物 2 ton (工事費含み, CFC で用意)	1,000
		HEADER, TUBE, PLATE (CFC 用意)	
		13,660 ^{千円}	
CASE II		専門家派遣 3人 × 67日 × 300 \$	12,060 ^{千円}
		準備費	1,800
		耐火物	800
		他材料 CFC 用意	
		14,840 ^{千円}	
CASE III	20ヶ月	専門家派遣 3人 × 67日 × 300 \$	12,060 ^{千円}
		準備費	1,800
		クレーン (SINOTHAI)	1,500
		耐火物 (CFC 用意)	800
		転倒防止用材 (#)	500
		他材料 (#)	

Case II, III は転倒防止養生が難かしいため安全性に問題があり、構造上狭い場所（横バイ姿勢の作業となる）での作業のため、補修に完全を期しがたい。

このため Case I が安全上に於ても、補修上に於ても確実性が高いため推奨したい。

専門家とさらに打合せの必要がある。

(4) Drying Tower, Absorption Tower Raschig Ring の洗浄については、Ring に附着している H_2SO_4 と、底部に溜っている H_2SO_4 、Wall に附着している H_2SO_4 の処理が問題である。さらにリング上にデストリビューター（重量 8 ton あり、2ツ割り構造）が設置されており、簡単に外れない構造であり、Raschig Ring の取出しが困難である。

安全性を考慮に入れた作業を行うには相当の長期を覚悟せねばならない。

Tower の構造から考えて、Tower 内部の水洗が可能であると考えられるが、尙 Maker に確認されたい。

水洗した上での工事は容易である。

尙カバーの Seal 溶接部は切断しない方がよい。

これはタイ国の重機事情では復旧に完全を期し難いからである。

(5) Stack

Stack（高さ約 30 M）の頂部付近に大きな亀裂がある。

Stack が折れて落下した場合、重大な災害を引き起すと考えられる。

至急補修の必要がある。

Stack 内側は耐酸キャストブルで内張りしていると考えられる。

Stack 内側の構造をよく調べた上でタイ国内の重機事情勘案の上、適切な補修方法を検討する必要がある。

さらに Stack 内側修理の際は Stack 内部のガスの置換に充分留意すること。

6-2-9 Ammonium Sulphate Plant

取扱う流体 (H_2SO_4 , Carbamate Gas) は腐蝕性であり、箇々に多少の腐蝕上の問題点を抱えているが、特に大きな問題はない。

むしろ、雰囲気悪さから建家（特に Conveyor の架台）が発錆を起こしているため、塗装をやり替える必要がある。

遠心分離器の振動に依る Casing Crack が度々発生するため、今回その原因調査をしたが、

バスケットの溶接補修不良により偏心を起こしており、このためアンバランスとなり振動を発生していることが判明した。

このバスケットの芯出しをすると共に、予備バスケットが必要である。

又、運転中の振動の管理を充分に行い、ケーキ附着に依る振動が増加すれば、ケーキ洗浄を行う事に依り Casing の Crack はなくなるものと思われる。

(尚芯出し方法については、既に説明済である。)

6-3 今後のMaintenance を行うために

6-3-1 保全の実力

保全部門の Technician はタイ国では一流である。

特に各部門の Chief は技術的に優秀である。

しかし残念ながら、これ等優秀な Chief の教育面での指導又は指導力が充分でないため、全体的には Technician の技術力が不足している。

現在メモ工場では、Technician を大巾増員中と聞いたが今後の課題は、指導力を兼ねそなえた技術者の養成である。

6-3-2 保全の組織について

現状は各プラントごとに回転機等のメンテナンス班を持っている。

現在の組織では機械保全 (Maintenance) 部門は各 Plant Manager の下にあり、他の機械保全部門と横のつながりはなく、しかも各 Maintenance Team は3~5人の小人数であり、これ等の小人数で行う補修では限度がある。ストップ作業等の際、数多くの工事を消化するため、勢い作業は粗くなる。各 Plant より Maintenance を切り離し、Maintenance Center を組織し集中管理をする事が必要である。

集中管理の利点は以下の通りである。

- (1) 大きな工事が可能である。
- (2) 全体の把握が出来、重要度、仕事量についても臨機の体制がとれる。
- (3) 技術の高い人との組合せ及び全ての Plant のいろいろな機種を経験する事による技術の交流と、それに伴うレベルアップが期待出来る。
- (4) 日常補修の強化及び計画補修が出来る。
- (5) 全体での教育による総体的レベルアップ

(6) (2)(4)(5)項はそのままPM制度を実施する為に是非必要である。

集中管理での問題点は以下の通りである。

- (1) 運転部門と保全の連絡指示体制の問題。
- (2) 運転部門と保全部門の所掌区分。
- (3) 保全作業場 (Maintenance Center) が必要である。

メモの現状は我々の 10 数年前と同じであり、推薦しているのは現在の我々の組織である。問題点(1)及(2)は日常点検及連絡の強化により可能である。保全作業場の設置場所についてはメモ工場内には敷地はあるが、粉塵等環境の悪いところが多いので、其の設置場所をどこにするか慎重に検討されねばならない。又、Maintenance Center の半分は事務所とし、残りの半分は整備室に当て 1M×2M の作業台 2 台と、その天井には 2m のクレーン 1 台。その他バイス台、グラインダー、工具箱を兼ねそろえねばならない。

6-3-3 計画補修の促進と技術者養成 (PM制度の一部)

平常時に予備機器の計画補修を充分に行い、定修時には、重要機器の Overhaul を行うようにしなければ、Center を設置しても、作業員の数が増えない限り、定修時の工事消化は難しい。又、指導力を兼ねそろえた技術者の養成も必要である。

6-3-4 工器具について

現在メモ工場で保持している工器具は次の通りである。

(A) 溶接関係

	品 名	数 量
(1)	TIG WELDER	2
(2)	ARC WELDER	8
(3)	自動切断器	1
(4)	手動切断器	1
(5)	パイプベンダー	1
(6)	板曲機	1
(7)	パイプカッター	1
(8)	グラインダー	6
(9)	火 床	1
(10)	溶接棒乾燥器	3

(B) 旋盤関係

	品 名	数 量
(1)	普通旋盤	2
(2)	ボール盤	1
(3)	偏心ボール盤	1
(4)	エキスパンダー (手動)	各 動

(C) 点検器具

1	X-RAY 装置	1
2	手持振動計	1
3	肉厚測定器 (超音波式)	4
4	ダイヤルゲージ	6
5	アウトサイドマイクロメーター (0~330)	1 SET
6	インサイド " (0~1000)	1 SET
7	水準器	6
8	ノギス (6吋, 12吋, 24吋)	14
9	ステレッチ	1
(10)	硬度ヤスリ	1 SET
(11)	その他スコヤ, 直尺等小さな器具	

(D) 其 の 他

(1)	20 ㌦ クレーン	1
(2)	JET 洗浄機	1
(3)	ベビィコンプレッサー	2
(4)	テスト用水圧ポンプ (200 ㌦)	1
(5)	チェンブロック (1 ton)	7
(6)	ヒップラー (3 ton)	5
(7)	ウインチ	2

工器具については、数量は多くはないが一応そろっている。

しかし定修時には、クレーンとJet洗浄の機械の使用で工程が定まってしまう。

即ち、クレーン及びJet洗浄機の余裕がないため、計画良く行っても、工程を確保する事が難しい。点検結果により突発工事が生じた場合（通常この様な突発工事は発生する）これに対応する余裕が全くない。又肉厚測定器は4台あるが、内2台は寿命にきている為新品の補充が必要である。

ベビィコンプレッサーは2台あるが、自動車の整備とH₂SO₄プラントで専門に使用しているため回転機の補修（特に油系の小さな油溝の掃除）に使用出来る移動用のベビィコンプレッサーが必要である。

〔検討項目〕

1. クレーン車 40 ton 1台
2. Jet洗浄機（移動出来るように台車付き） 1台

いずれも高価なものであるが、（現在クレーン車についてはSINO-THAIから出張して来ているが事前の計画工事のときだけで、突発のときは速いBangkokのため出来ない）補修工程の短縮を図るため検討を要する問題である。

Jet洗浄機については老朽化が進んでいるため、更新が必要である。

〔購入を推める器具リスト〕

			(1000 Yen)	(1000 Baht)
(1)	肉厚測定器	2台	800	(80)
(2)	ベビィコンプレッサー	2台	2400	(240)
(3)	TUBE エキスパンダー機械	1台	1500	(150)
(4)	高周波カッター	1台	100	(10)
(5)	テストポンプ (600 ㍓)	1台	1000	(100)

6-4 更新、改造計画と部品調達について

メーモ工場を再建するために、かなりの更新、改造及びそれに伴う部品の調達が必要である。

別表に項目を掲げているが、其の費用をまとめると次の通りである。

6 - 4 - 1 更新, 改造, 計画費用

PLANT	COST (千円)		SUB TOTAL
	A CLASS	B CLASS	
BOILER	4,400		4,400
GASIFICATION	42,800	4,100	46,900
FEED WATER	2,400	2,600	5,000
AIR SEPARATION	17,500	3,000	20,500
AMMONIA	13,800	16,500	30,300
UREA	1,300	18,890	20,190
SULPHURIC ACID AMMONIUM SULPHATE	43,000	3,300	46,300
WORK SHOP	2,000	7,600	9,600
TOTAL	127,200	55,990	183,190

6 - 4 - 2 主要項目

- (1) GASIFICATION PLANT..... TUBULAR BOILER の TUBE更新
NO-REMOVAL TANK の改造
- (2) AIR SEPARATION PLANT..... AIR TURBO COMPRESSOR の OVERHAUL
- (3) AMMONIA PLANT TURBINE の CASING更新
- (4) UREA PLANT 2ND REACTOR の LINING 補修
- (5) SULPHURIC ACID PLAND WASTE HEAT BOILER の HEADER更新
STACK の更新
- (6) WORK SHOP JET 洗淨機の更新

が大きな項目で費用も多額となっている。

6-4-3 算定基礎

US 1\$ = 200 YEN

1 BAHT = 10 YEN (20 BAHT = US 1\$)

尚メモの労務費及びメモ工場の貯蔵品の費用は含まない。

輸入品価格は FOB である。

6-4-4 ランク別内訳

A ランク：老朽化が進んでおり、継続使用が困難であり、且つプロセス的に重要であるので、'79 年度中に改造、更新の必要があるもの

B ランク：プロセス的に重要であり、'80 年度中に改造、更新の必要があるもの。

6-4-5 技術指導が必要と思われる工事

(1) 技術指導工事

- (A) GASIFICATION PLANT TUBULAR BOILER TUBE 更新
- (B) AIR SEPARATION PLANT AIR TURBO OVERHAUL
- (C) UREA PLANT 2nd REACTOR LINING 更新
- (D) SULPHURIC ACID PLANT WASTE HEAT BOILER 水管ヘッダー更新

(2) 技術指導が望ましいと思われる工事

- (1) BOILER PLANT GOVERNER OVERHAUL
- (2) GASIFICATION PLANT
 - ① GASIFIER の短管の更新
 - ② SCREN FEEDER のアライメント
- (3) AIR SEPARATION PLANT INSTRUMENT AIR 強化での AIR COMPRESSOR, レザーバー, 脱湿器の据付工事
- (4) AMMONIA PLANT WATER TURBINE OVERHAUL でのアライメント
- (5) UREA PLANT FIRST REACTOR の HEADER, MIXER 更新工事
- (6) SULPHURIC ACID PLANT CONVERTER の内部加熱管更新
DRYING TOWER の RASHIG RING 洗浄方法

6-4-6 EQUIPMENT TO BE IMPORTED

PLANT	EQUIPMENT	COST (1000 Baht)	
BOILER	SOOT BLOWER ELEMENT	80	
	COAL CHARGER	120	
	F.W. PUMP GORVERNER	200	
GASIFICATION	LOOKING GLASS	15	
	TUBULAR BOILER	700	
		TUBE & TUBE SHEET	200
		EXPANSION	200
		SOOT BLOWER	200
		BELT CONVEYER ROLLER	10
		ROTARY VALVE	150
		HAMMER MILL	200
		SCREW FEEDER	300
		N ₂ BLOWER	300
		THEISEN	100
		BEARING & CARBON RING	100
		BLOWER	50
		GLAND SEAL RING	50
ADIP	BOOSTER	80	
		"	80
AIR SEPARATION	SCRUBBER	15	
		DEMISTER	15
	AIR COMPRESSOR (ENGINE)	200	
	AIR RESERVOIR	300	
	AIR DEHUMIDIFICATOR	300	
SUB TOTAL		3,520	

PLANT	EQUIPMENT	COST (1000 Baht)
AMMONIA	CO-CONVERTER	60
	Al_2O_3 BALL & NET CATALYST	1,200
	DEMOISTURE	20
	BUTTERFLY VALVE	300
	WATER TURBINE	1,000
	COPPER SOL. PUMP	10
	NH_3 " " PIPE	5
	SY. GAS COMPRESSOR	60
	PISTON ROD	80
	NON RETURN VALVE	50
UREA	REACTOR	300
	LINING	200
	PIPE & FLANGE	100
	OIL PUMP	200
	MIXER & HEATER	100
	N_2 COMPRESSOR	80
CO_2 " PISTON ROD		
SULPHURIC ACID	BURNER	300
AMMONIA SULPHATE	PUMP	100
WORK SHOP	THICKNESS METER	80
	AIR COMPRESSOR	120
	JET WASHING MACHINE	500
	EXPANDER "	150
	PIPE CUTTER	10
	TEST PUMP	100
SUB TOTAL		5,125
TOTAL		8,645

Aランク：'79年度中 US 1\$ = 200 YEN
 Bランク：'80年度中 1 BAHT = 10 YEN(US 1\$ = 20 BAHT)

6-4-7 更新、改竄計画及び部品調達について

PLANT 名 BOILER	ランク別	機器納期	工事期間		機器調達		技術指導		内容	費用 (1,000YEN)	備考
			調整期間	工事期間	タイ国内	日本	タイ国内	日本			
1 SUPER HEATER	A	6ヶ月		2日		○			スタートプロワエレメン トの更新2本	エレメント2本 800	特殊鋼
2 ECONMIZER	A	3ヶ月		2日	○				全上	エレメント2本 400	一般鋼
3 STOKER	A	10ヶ月				○			CHAGER 予備	1基 1,200	
4 STEAM TURBINE	A	10ヶ月	2日	3日		○	△		GOVERNOR を整備 し至急使用可能な状態 とする	GOVERNOR 2,000 予備 2基	専門家の 指導 ベター

PLANT 名	ランク別	機器納期	工事期間		機器調達			技術指導		内容	費用 (1,000YEN)	備考
			調整期間	工事期間	タイ国	日本	ドイツ	タイ国内	日本			
1 3% STEAM LINE FEED WATER	B	1ヶ月	20日 (プレハブ加工)	10日	○					配管更新 (トレンチライン 250 ^φ × 100 ^m) 及び保温材更新	st 35 250 ^φ A × 100 ^m 1,600 保温材一式	
2 10% STFAM LINE	B	1ヶ月	20日 (プレハブ加工)	10日	○					配管更新	st 35 150 ^A × 100 ^m 保温材一式	1,000
3 30% STEAM LINE	A	2ヶ月	10日 (プレハブ加工)	10日	○					(1) BOILER FEED WATER LINE の 更新及び保温材更新	STPG 38 50 ^A × 400 N × S ₄₀	2,000
			5日 (プレハブ加工)	10日	○					(2) TUBULER BO- ILER の冷却 配管の設置	st 35 25 ^A × 120 ^m VALVE 2ヶ	150 改造図 別紙
4 (812003) SCRUBBER	A	3ヶ月								DEMI STER の更新 (SPEC 有り)	DEMI STER 1基	150
5 HOT WATER HEAT EXCHANGER	A	1ヶ月			○					保温材補修	100 ^A - 20 ^m	100

PLANT 名 AIR SEPARATION	ランク別	機器納期	工事期間		機器調達			技術指導		内容	費用 (1,000YEN)	備考
			調整期間	工期期間	タイ国	日本	ドイツ	タイ国内	日本			
1 SPRAY COOLER	A	6ヶ月		10日	○					RASCHIG RING の 補充 磁製リング 1,500 50 ^φ ×50×5t 3m ² (21,000 ^{kg})		
2 保冷箱	B	6ヶ月		30日	○					保冷剤 (パーライト 500 ^{m³}) の更新 パーライト 800 m ³		
3 INSTRUMENT AIR	A	8ヶ月	20日 (基礎 工事)	20日				△		INSTRUMENT AIR の増強 (1) AIR COMPRES SOR (5% 600 ^{m³}) (2) AIR レザーパー (20m ³) (3) 脱湿機 (自動切替式)	2,000 ENGINE TYPE 1基 1基 3,000 1基 3,000	据付に 専門家 の指導 ベター
4 AIR TURBO COMPRESSOR	A		17日	20日				○		COMPRESSOR の OVERHAUL 専門家 の派遣 派遣費 8 ^人 ×30 ^日 ×800\$ 8,000 準備 21 ^人 ×800\$ 旅費, 工具 1,400		

PLANT 名 GASIFICATION	ラン ク 別	機器納期	工事期間		機器調達			技術指導		内 容	費用 (1,000YEN)	備 考
			調整期間	工期期間	タイ国	日本	ドイツ	タイ国内	日本			
1 ELECTRO FILTER	A			30日						(1) WALL補修 (2) PRCA 4 放出ダ ンパー補修用 扉場の設置		材料 MAE MO工場 にあり
2 HOT GAS PRODUCER	B	3ヶ月			○					LOOKING GLASS 10 PIECES	150	
3 GASIFIER	A		10日	20日					SINO THAI ○	NOZZLE短管の切替 短管の製作 (材料有り)		専門家 の指導 ペター
4 FINAL COOLER	B	1ヶ月	3日	7日	○					胴体パッチ当て補修	150	
5 SEAL POT	B	1ヶ月	3日	7日	○					"	80	
6 NO REMOVAL TANK	A	1ヶ月	30日	30日	○					FILTERに改造		
7 GAS LINE	B	1ヶ月	30日	20日	○					ガスライン(600φ)更新	500	
8 TUBULAR BOILER	A	8ヶ月	10日	30日		○				(1) TUBE, TUBE PLATEの全面更新	4,000	

PLANT 名	ランク別	機器納期	工事期間		機器調達			技術指導		内容	費用 (1,000YEN)	備考
			調整期間	工期期間	タイ国	日本	ドイツ	タイ国内	日本			
GASIFICATION										(2) 出口ラインの EXPANSION (現在クラック) の 取替必要	TUBE STB 35 76.1 ^φ ×2.9×7780 3,000 76.1 ^φ ×5.6×7780 (2) EXPANSION 2,000 900 ^φ ×625 ^L 2 ^K クラス (SUS 304)	10本 80本
										(3) 全上工事のための 専門家派遣	専門家 (3) 2 ^人 ×80日 800\$×60 ^I 準備 80 ^I 工具, 旅費 = 1,000	6,400
										(4) スートプロローの更新	(4) 予備1基	2,000
9 RAW MATERIAL BELT CONVEYOR	B	6ヶ月								キャリア, リタンローラーの 予備品	各5本	100
10 ELKO BELT	B	1ヶ月								N ₂ SEAL 配管の設置 25 ^A バイブ VALVE 2ヶ (25A STOP弁)	100	
11 HAMMER MILL	B	2ヶ月	1日	7日						(1) 減速機OVERHAUL 高速軸1本	20	

PLANT 名	ランク別	機器納期	工事期間		機器調達			技術指導		内容	費用 (1,000YEN)	備考
			調整期間	工期期間	タイ国	日本	ドイツ	タイ国内	日本			
GASIFICATION	A	10ヶ月		25日			○			(2) HAMMER 及び WALL の更新	予備一式 2,000	
	A	10ヶ月		2日			○			ROTARY VALVE の更新	ROTARYバルブ 1基 1,500	
13 SCREW FEEDER	A	10ヶ月		7日			○	△		磨料あるため予備機必要	FEEDER 2基 3,000	専門家の指導ベター
14 N ₂ BLOWER	B	1年	1日	7日			○			本体部品 (ローター, ベアリング及び減速機) 部品必要	減速機部品 3,000 ローター及びベアリング	
15 THEISEN WASHER	A	10ヶ月		14日			○			BEARING CASE 予備品 GLAND SEAL RING 予備品	2台分 (4ヶ) 1,000 2台分 (4SET)	
16 SYNTHESIS GAS BLOWER	A	8ヶ月		2日	○					(1) 入, 出口弁の更新 (2) GLAND SEAL RING の予備品	2ヶ-500の スルース弁 4ヶ 2台分 500	

PLANT 名	ラン ク 別	機器納期	工事期間		機器調達		技術指導		内 容	費用 (1,000YEN)	備 考
			調整期間	工小期間	タイ国	日本	タイ国内	日本			
17 BOOSTER GASIFICATION	A	8ヶ月		2日	タイ国	日本		タイ国内	(1) 入口弁の更新	2 ^K -500 ^φ 4,800 スルース弁 4ヶ	
	A	10ヶ月		7日			○		(2) GLAND SEAL RINGの予備品	4台分 800	

PLANT 名 AMMONIA	ラ ン ク 別	機器納期	工事期間		機器調達		技術指導		内 容	費用 (1,000YEN)	備 考
			調整期間	工期期間	タイ 国	日 本	ドイツ	イ-エ-工 タイ国内			
1 (292004) CO-CONVERTER	B	6ヶ月		25日		○			(1) FILTER として の効果を図るためガ ス出口ラインにA ₂ O ₃ Net の更新 O ₃ ポールの取付及び Net の更新 (2) 休憩時の触媒保護 のため 触媒一式 12,000	A ₂ O ₃ ポール 1/2 球 400 l 400 Net 200	
	B	1 年		25日		○			N ₂ SEAL の配管設置 及び触媒の更新 配管 8φ×8φ 200 圧力計 2ヶ バルブ 5φ-4ヶ		
	B	2ヶ月	2日 (プレハ ブ加工)		5日	○			DEMISTER の更新	1 SET 200	
2 (292006) DEMOISTVRE	B	6ヶ月		10日		○					
	A	2ヶ月		25日	○			(1) ガス室のライニング (SUS材) 補修 ステンレス板 1 ^M ×2 ^M ×8 t-10枚 850			
3 (312013) DEGASIFYING TOWER	A	3ヶ月	10日 (プレハ ブ加工)	10日	○			(2) 出口CO ₂ ラインの 更新 350 ^A -60 ^M 800 (トレンチライン部分 60 ^M)			
	A	2ヶ月	10日 (プレハ ブ加工)	10日	○			液安払出ライン(トレ ンチライン部)の更新	STPG 38 S ₄₀ 50 ^A ×200 ^M 800		
4 (522001)	A	2ヶ月		10日	○			CO-CONVERTER 廻り のTCV(バタフライ弁)の更新	バタフライ弁 350 ^A (40 ^F) 2ヶ 3,000		
5 PIPING	B	10ヶ月		10日		○					

PLANT 名	ラン ク 別	機器納期	工事期間		機器調達			技術指導		内 容	費用 (1,000YEN)	備 考
			調整期間	工事期間	タイ国内	日本	ドイツ	タイ国内	日本			
AMMONIA	A	10ヶ月	25日	○	○	△			OVERHAUL (1) 1段ケーシングの更新 (2) 軸の更新	1SET 1本	10,000 300	アライメントのため専門家の指導へ 指 導 へ タ ー
									COOLERの予備	STPG 38 $\frac{3}{4}$ 4×50 ^M	500	
									出口ラインの TEE更新	STPT 42, $\frac{3}{4}$ TEE 4 ^B ×4 ^B ×4 ^B 1ヶ	100	
HIGH PRESSURE AMMONIA WATER PUMP	A	3ヶ月	5日	○	○				吐出ラインの更新	STPT 42, $\frac{3}{8}$ 25 ^A ×25 ^M	50	
									(1) 4 STAGE CYLINDER LINER の更新	HNER 1本	600	
									(2) 高圧段ピストンロッドの更新 (3) 8 STAGE 逆止弁 プレート(図面有り)	PISTON ROD 2本 予備 4台分	800 500	

PLANT 名	ラ ン ク 別	機器納期	工事期間		機器調達			技術指導		内 容	費用 (1,000YEN)	備 考	
			調整期間	工事期間	タイ国内	日本	ドイツ	タイ国内	日本				
1 (572101) 2ND REACTOR	B	6ヶ月	7日	30日						頂部ライニング更新 (1) ライニング材(曲げ加工含む) (2) 専門家派遣 3人×30日×400\$ 準備及調整 21人×400\$ 旅費, 工費 = 1200 (3) 入出口高圧配管の更新 (4) カバー締付用高圧オイルポンプ	SUS316L 3,000 特殊 10,000 2,000 1,000		
					○				○				
2 (572104) FIRST REACTOR	B	8ヶ月								MIXER, HEADER 更新 HEADER } MIXER } 一式 2,000	更新時 専門家 の指導 ベター		
3 (571006) H.P FLUSH WATER PUMP	B	2ヶ月		3日	○					PLUNGERの更新	PLUNGER 8本 90		
4 (571002) NH ₃ PLUNGER PUMP	A	3ヶ月		7日	○					"	" 300		
5 (571011) N ₂ COMPRESSOR	A	8ヶ月		7日						シリンダーバルブ ピストン, ピストンリング	予備 1台分 1,000		
6 (571001) CO ₂ COMPRESSOR	B	8ヶ月		7日						PISTON RODの更新	90φ PISTON ROD 1本 800		

P L A N T 名 S U L P H U R I C A C I D A M M O N I U M S U L P H A T E	ラ ン ク 別	機器納期	工事期間		機器調達			技術指導		内 容	費用 (1,000YEN)	備 考
			調整期間	工期期間	タイ国	日本	ドイツ	メー工場 タイ国内	日本			
1 DRUM	B	1ヶ月		10日	○					ドラム点検用の昇降梯 子及び歩廊の設置 (エコノマイザーから 直接行けるように)	アングル, 丸棒 } 平鋼 } 800	
2 WASTE HEAT BOILER	A		7日	45日				○		水管ヘッダーの更新 (1) 専門家派遣 準備費 検討 工具, 材料 旅 費 } (2) 50 TON クレーン (3) 耐火物 (但し材料はCFCで手 配済み)	8'×52日×300 \$ } 30'×300 \$ } 12,500 1400 一式 1,500 一式 1,000	補修方 法につ いて更 に打合 せ要す
3 SUPHUR COMBU-- STION FURNACE	B	1年					○			BURNER 予備	1本 3,000	
4 STRACTURE	A			20日	○					クレーニングの更新及び架 台塗装	一式 1,000	
5 STACK	A	1年	10日	30日	○					STACKの更新	1基 20,000	

P L A N T 名 S U L P H U R I C A C I D A M M O N I U M S U L P H A T E	ラ ン ク 別	機 器 納 期	工 事 期 間		機 器 調 選			技 術 指 導		内 容	費 用 (1,000YEN)	備 考
			調整期間	工事期間	タイ	日 本	ドイ ン	メー 工 機 国 内	日 本			
6	A	6ヶ月		30日	○			△		内部熱交TUBEの更新 保溫材の更新	一式 3,000 " 2,000	技術指 導がべ ター
7	A	8ヶ月		2日		○				予備機がないため購入	ポンプ1台 1,000	
8	A	2ヶ月		7日	○					バスケットの更新	バスケット2ヶ 1,000	
9	A		10日	35日				△		(1) DISTRIBUTER の脱着 (2) 塔内の洗浄 (3) RASCHIG RING の掃除		メーカ の確 認 及 び 技 術 指 導 が べ ター

PLANT 名 WORK SHOP	ランク別	機器納期	工事期間		機器調達			技術指導		内容	費用 (1,000YEN)	備考
			調整期間	工事期間	タイ国	日本	ドイツ	タイ国内	日本			
1	A	2ヶ月								2台必要	800	
2	A	3ヶ月								1台必要 移動用(7台)	1,200	
3	B	8ヶ月								1台更新	5,000	
4	B	6ヶ月								1台	1,500	
5	B	8ヶ月								1台	100	
6	B	6ヶ月								1台 (600台/用水圧ポンプ)	1,000	

6-5 開放点検結果と今後の問題点

(1) BOILE PLANT	1/4	~	4/4
(2) FEED WATER PLANT ADIP PLANT	1/4	~	4/4
(3) AIR SEPARATION PLANT	1/3	~	3/3
(4) GASIFICATION PLANT	1/10	~	10/10
(5) AMMONIA PLANT	1/13	~	13/13
(6) UREA PLANT	1/11	~	11/11
(7) SULPHURIC ACID PLANT	1/5	~	5/5
(8) AMMONIUM SULPHATE PLANT	1/2	~	2/2

(1) BOILER PLANT ¼ 塔 , 槽 類

ITEM-NO EQUIPMENT	NUMBER	SIZE (mm)			問題点	結果	今後の予定及び問題点		備考
		HEIGHT LENGTH	OUTSIDE DIA- METER	WALL THICK- NESS			予定及び問題点	補修金額 (千円)	
DRUM	2	6,700 ^L	1,400	30	PITTING もあるも (深さ1.0 ^{mm} 程度) 問題とならない。 汚損も少く良好である。		定期 (1/年) での内部 CLEANING 及び点検を すべきである。		
FURNACE	2				(1) 水管 (上昇, 降水管) の汚 損, 変形膨出, 腐蝕なく管理 良好 (2) 水管ヘッダーは耐火物より 一部露出しているが, 腐蝕も なく問題なし (3) BRICKの損傷もなく良好				
DE SUPER HEATER	2	4,100 ^L	191	16	(1) 分岐管の溶接部にクラック あり (2) 腐蝕チェック 減肉は極少で問題なし	分岐配管一部 更新 (65 ^A ×500 ^φ)	定期 (1/年) による割れ 腐蝕の CHECK を施工すべ きである。		
STEAM OUTLET HEADER	2	978	191	16	腐蝕, 割れなく問題なし				
DEARATOR	2				未点検 (使用中)		定期 (1/年) 内部腐蝕及 び内部掃除の施行		

塔 , 槽 類

BOILER PLANT 2/4

ITEM-No EQUIPMENT	NUMBER	SIZE (mm)			点 検 結 果		今後の予定及び問題点		備 考
		HEIGHT LENGTH	OUTSIDE DIA- METER	WALL THICK- NESS	問 題 点	補 修	予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千円)	
SUPER HEATER					(1) 外面の腐蝕は肌荒れ程度で 問題なし (2) 膨出, 変形はない。 (3) 外面の汚損大。 (4) 振れ止め2ヶ所所燃損あるも 現状では問題ない。 (5) SOOT BLOWER のエレ メント変形あり。		定期による(1/年)腐蝕, 変形, 膨出のCHECKを行 うべきである。 又振れ止めの損傷度の CHECKも合せて行いべき である。 エレメントの予備が必要で ある。 SOOT BLOWER 800 エレメント 2本 (ドイツ製)	800 特殊鋼	
ECONOMIZER	2				(1) TUBE 表面の汚損大 SOOT BLOWER の効果が 少ない。 (2) バッフルプレートの変形大 であるがTUBEの乱れはない ので現状では問題ない。 (3) SOOT BLOWER エレメ ント割れ		定期的(1/4ヶ月...休缶毎に) に手作業によるCLEANING を行わすべきであり, 又 点検も合せて行い必要あり。 SOOT BLOWER 400 エレメント2本 (タイ製)	400 一般鋼	
AIR PREHEATER	2				(1) PREHEATER のフィンに DUSTが多くさん詰っている。 このため効率の低下と排気ガ スの温度が上昇している。		定期(1/4ヶ月...休缶時)に 手作業によるAIR 吹きつ けのCLEANING をすべ ぎである。		

BOILER PLANT 塔, 槽 類

ITEM-NO EQUIPMENT	NUMBER	SIZE (mm)			点 検 結 果		今後の予定及び問題点		補 考
		HEIGHT LENGTH	OUTSIDE DIA- METER	WALL THICK- NESS	問 題 点	補 修	予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千円)	
					(2) フィンの脱落(特に下部) が多く効率の低下である。		PREHEATERの効率低下 のため排気ガス温度が40℃ 高い。(DESIGN 170℃) このため予備品と交換すべ きである。(予備品あり。)		
PIPING & VALVE					(1) 高温高圧LINE のフラン ジ洩れ (2) 垢1, 垢2 BOILER の仕 切弁漏れ(150φゲート弁 8ヶ)	(1) 内盛り后, 表面を仕 上げた。 (疵が入っ ていたため) (2) 摺合せ方 法指導し て補修を 行った。	STEAMの洩れ早期発見と 補修(時間がたつとエラー ジョンによる疵が入る。)		
純水装置					点検せず		サンドファイルターにフロ ートバルブの設置 (液面を一定にする)		MEMO: 工場に遊休 品有り

ITEM-No EQUIPMENT	NUMBER	CAPACITY (NM ³ /M) (kg/H)	点 検		結 果	今 后 の 予 定 及 び 問 題 点		備 考
			問 題 点	補 修		予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千円)	
BOILER FEED WATER PUMP	2	49.5	点検せず			定期(1/2年)のOVERHAUL施行で性能のCHECK及び確保を図る必要がある。 GOVERNORを整備し、至急使用可能な状態にすること。	GOVERNOR 2,000 2基(ドイツ製)	専門家の指導ベター
STEAM TURBINE	2							
ID FAN	2	105,000	内部は変形もなく問題ない DUSTの附着は少なかった。シング		IMPELLERのブラック	(1) 入口の排気ガス温度に注意 (2) 定期グリース補給(1/2WEEK) (3) 定期(1/年) IMPELLER CLEANINGの施行 (ダクト内よりブラッシングをする)		
1 ST AIR FAN	2	25,000	点検せず			定期グリース補給(1/月)		
2 ND AIR FAN	2	6,100						
STOKER	6					BEARINGの異音あるため休缶時にOVERHAULをして予備機の完備とすること。 尚、予備機1台必要である。	CHARGER 1台 (ドイツ製)	1,200

(2) FEED WATER, ADIP PLANT 1/4

塔・槽類

ITEM-No EQUIPMENT	NUMBER	SIZE (mm)			点 検 結 果		今後の予定及び問題点		備 考
		HEIGHT LENGTH	OUTSIDE DIA - METER	WALL THICK- NESS	問 題 点	補 修	予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千円)	
8 ^K STEAM LINE							保温材の更新及び配管の更新(特にトレンチライン)	st 35 250 A配管 1,600 100 M 及び保温材(タイ製)	
10 ^K STEAM LINE							全 上	st 35 150 A配管 1,000 100 M 及び保温材(タイ製)	
80 ^K STEAM LINE					(1) BOILER FEED WATER LINE の腐蝕 (2) STEAM PRESSUREの 変動	一部更新 (500 ^M 中100 ^M 更新) 一部ライン改 造と計装強化	(1) B.F.Wラインは保温 材の劣化(特に外板が雨 水が進入する)のため、 外部腐蝕を起している。 計画的にラインの更新が 必要である。 (2) STEAM LINE の保 温強化 (3) TUBULAR BOILER の冷却 配管の設置でCLEANING NG時間の短縮を図る	STPG 88 50 ^A ×400 ^M 800 ×SCH40 保温材 1,200 st 35 25 ^A ×120 ^M VALVE 2個 (タイ製)	改造図 別 紙
純 水 装 置					問題なし				

ITEM-No EQUIPMENT	NUMBER	SIZE (mm)			点検結果		今後の予定及び問題点		備考
		HEIGHT LENGTH	OUTSIDE DIA- METER	WALL- THICK- NESS	問題点	補修	予定及び問題点	補修金額 (千円)	
DEARATOR	1				水処理良好 腐蝕も殆んどなく問題なし				
(812007) REGENERATOR	1	15,650 ^H	1,500	6	(1) 腐蝕については問題なし (2) TRAY VALVE一部脱落	予備品取付け	定期(1/6ヶ月) CLEANINGの施工		
(812005) ABSORBER & (812012) SEPARATOR	1	15,080 ^H	1,900	6	(1) 腐蝕については問題なし		REGENERATORに同じ		
(812009) SCRUBBER	1	4,800	1,300	6	(2) TRAY VALVE一部脱落	予備品取付け			
		14,000	1,300	6	(1) 内部エポキシコーティング 脱落，壁面の腐蝕が進行	サンドブラスト后 エポキシコー ティング	(1) 定期(1/6ヶ月) CLEANING及びエポキ シコーティングの損傷状態 を点検すること。		
(812008) DEPHLEG WATER		SHELL ^H 998 TUBE ^L 998	1,020 25	7 2	(2) 内部汚損大 汚損しているが腐蝕はない	CLEANING CLEANING	(2) DEMISTERの損傷大 取替を要す。	DEMIST ER(日本製)	150

FEED WATER, ADIP PLANT 3/4

塔・槽類

ITEM-NO EQUIPMENT	NUMBER	SIZE (mm)			点 検 結 果		今後の予定及び問題点		備 考
		HEIGHT LENGTH	OUTSIDE DIA- METER	WALL THICK- NESS	問 題 点	補 修	予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千円)	
(812004) REBOILER	1	SHELL ^L 3,470 TUBE ^L 3,000	1,100 25	5 2.6	腐蝕, 変形の問題はない。良好である。		TUBE SEAL WELDINGの割れを(1/年)CHECKすること。		
(812001) ADIP HEAT EXCHANGER	2	1,970 ^H 1,870 ^H	1,450 1,200	5 4	変形, 腐蝕もなく良好	CLEANING	定期(1/6ヶ月)のCLEANINGの施工		
(812006) COOLER	1	1,133 ^H	1,050	4	全 上	"	全 上		
(812002) CIRCULATION COOLER	2				(1) TUBE側(COOLING WATER)の腐蝕あり。 (2) SHELL側は問題なし。	予備機と交換した。	定期(1/6ヶ月)のCLEANINGの施工及び洩れチェックをする。		
HOT WATER HEAT EXCHANGER	1	SHELL 4,924 TUBE 4,100	521 25	7 2	(1) SHELL SIDEの内部腐蝕はない。 (2) TUBE 外表面に一部点蝕もあるも問題なし	77年3月TUBE更新を行っている。	(1) 出, 入口配管の内部腐蝕はないが, 保温材劣化のため外部腐蝕を起している。(強度上問題なし)保温材の取替えが必要 (2) 定期での(1/年)TUBE洩れテストの施工及び腐蝕をCHECKすること。	保温材 100 ^A LINE 20 ^M (タイ製)	100

ITEM-No EQUIPMENT	NUMBER	CAPACITY (NM ³ /M) (kg/H)	点 検		結 果	今 后 の 予 定 及 び 問 題 点		補 修 金 額 (千 円)	結 論
			問 題 点	補 修		予 定 及 び 問 題 点			
BOILER FEED WATER DUMP	3	13.5	軸受の振動増加	3 台共 BEARINGの取替えを した。	MAINTENANCEが良くない。 マウスリングのgapはSTANDARD 0.4mmであるが、現1.5mmあるため 能力が落ちている。 gapの調整が必要				
STEAM TURBINE FOR B. F. P	1	13.5			問題なし				
L. P BOILER FEED WATER PUMP	2	7.0			定期(1/2年) OVER HAULの施工 で予備機としての性能を確保すること。				
SOFT WATER PUMP	4	70			問題なし				
COOLING WATER PUMP	3	1,600	6 8 OVER LOADのため 補修, 中間BEARING, マウスリング, ウエアリング 摩耗が大。1 段インペラ割れ CASING腐蝕大	予備品と交換 肉盛り補修	6 1, 2 共6 3 と同様の DAMAGE と 思われるので早急の補修が望ましい。 (予備品は入荷済み)				
(811001~3) ADIP SOLUTION PUMP	3	70			問題なし				
(811005~6) PROCESS WATER PUMP	2	30			"				

(8) AIR SEPARATION PLANT 1/8

塔 , 槽 類

ITEM-No EQUIPMENT	NUMBER	SIZE (mm)			問題点	点 検 結 果	予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千円)	備 考
		HEIGHT LENGTH	OUTSIDE DIA- METER	WALL THICK- NESS					
SPRAY COOLER	1				(1) 内部汚損少量 (2) 内部腐蝕(主に点蝕)有る も強底的には問題なし	(1) RASHIG RING CLEANING (2) 77年8月 に底部鏡板 ライニングを 施工	(1) RASHIG RING (磁製)の破損が大で, 補充をしていない為, レベルが下がっている。補填 すべきである。 (2) 定期(1年)での CLEANING 及び腐蝕 チェックを施工すべきで ある。	50×50×5 (7000 個/m ²) 1,500 8 m	
WATER SEPARATOR	1				腐蝕, 汚損共問題なし		定期(1年)での腐蝕チェ ックを行うこと。		
保 冷 箱 REGENERATORS					点検せず	5 号ラインの 漏洩テスト (異状なし)	(1) 保冷BOX の外板に2 ヶ所氷結している。 これは保冷剤の劣化か, 内部での漏洩が考えられ るため, 次回は保冷剤を 抜き出し, 点検すべきで ある。 (2) 点検後は新保冷剤の準 備をして, 入替えるべき である。	保冷剤 ムーライト 800 m ² (タイ製)	8,000

ITEM-No EQUIPMENT	NUMBER	SIZE (mm)			点 検 結 果		今後の予定及び問題点		備 考
		HEIGHT LENGTH	OUTSIDE DIA- METER	WALL THICK- NESS	問 題 点	補 修	予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千円)	
INSTRUMENT AIR							INSTRUMENT AIRの 質が不良である。 量も不足している。又脱湿 装置の容量も不足している ので増強を行ふ必要有り	(1)AIR : 2,000 COMPRES- SOR (5%, 600m ³ /H) (2)AIR : 3,000 レザンパ (20m ³) (日本製) (3)脱湿器 : 3,000 (日本製)	

AIR SEPARATION PLANT 3/8

回 転 機 械

ITEM-No EQUIPMENT	CAPACITY (NM ³ /M) (kg/H)	点 検		結 果		今後の予定及び問題点		備 考
		問 題 点	補 修	予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千 円)			
AIR TURBO COMPRESSOR	24,400	SUCTION VANE及び IMPELLERの汚損をチェ ックしたが、汚れは少な かった。	(1)VANE及び IMPELLERを ブラッシング施工 (2)MOTOR COOLER のCLEANING	(1) 定期(1/2月)に振動測定を行い 振動増加の傾向をチェックすること。 (2) 定期(1/2年)のIMPELLER CLEANINGを行うべきである。 及び早急に専門家によるOVER HAULを行うべきである。	専門家派遣 8人×87日× 300\$準備費	8,000		
EXPANSION TURBINE	5,180	軸OIL SEALの洩れに合 せ内部チェックしたが、摩 耗、変形、汚れもなく良好 である。	(1) OIL SEALの交 換 (2) 膨張弁の補修 (弁とスピンドルの ストッパーが悪く脱 落していた。)	定期(1/2月)の振動チェックを行 うべきである。				
N ₂ COMPRESSOR	1,928	(1) 1, 2, 3段COOLER の腐蝕チェックしたが問 題なし。 (2) N ₂ の圧力コントロー ルが困難。	(1) JET CLEANING (S77年8月にTUBE の更新施工) (2) PCV, FCVの設置 で良好	定期(1/2年)でのOVER HAULで 性能の確保をすべきである。				

(4) GASIFICATION PLANT 1/10

塔 , 槽 類

ITEM-NO EQUIPMENT	NUMBER	SIZE (mm)			点 検 結 果		今後の予定及び問題点		備 考
		HEIGHT LENGTH	OUTSIDE DIA- METER	WALL THICK- NESS	問 題 点	補 修	予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千円)	
RAW LIGNITE BUNKER	1	16,800 ^H	7,500 ^F 8,000 ^V	500			問題なし		
HOT GAS PRODUCER	1	9,350 ^H	3,010	5 BRICK 250	BURNER } 問題なし BRICK		パーナーのフレーム乱れに 留意	LOOKING GLASS 10 PIECE 150	
ELECTRO FILTER	1	22,095 ^H	3,560	5	WALL 腐蝕のため穴明き 集塵極板については問題なし	(1)内部より パッチ当て 補修 (2) 放出ダンプ の CLEANING (8) アースボ ンドの強化	(1) 今回の補修は集塵極板 より上方部の補修のみで, 集塵極板部は今回未チェ ックである。同様の腐蝕 あるものと思われるので, 此の部分の点検, 補修が 必要である。 (2) PRCA-4 (放出ダンプ ー)を補修可能とするた めの跡場が必要である。		
CYCLONE	2		1,412	6	内部エロージョンのため破孔及 び減肉	半周 SUS816 L(5mm) で 更新	静電気除去用アースボンド の接続部の注意		

GASIFICATION PLANT 2/10

塔 , 槽 類

ITEM-NO EQUIPMENT	NUMBER	SIZE (mm)		問題点	点 検 結 果	補 修	今後の予定及び問題点		備 考
		HEIGHT LENGTH	OUTSIDE DIA- METER				WALL THICK- NESS	予定及び問題点	
FINISHED DUST BUNKER	1	6.850 ^H	5.000	8	(1) 05 CHAIN CONVEY- ORのEXPLOSIONで COVER破裂 胴一部膨出 (2) 他エロージョンもなく良好	(1)COVERを 5分割して 溶接補修 (2)胴部15ヶ所 RIB補強 (3)下部チャン ネル部 CRACKの ためパッチ 当補修	静電防止用のアースボンド の接続に留意		
NITROGEN TANK	2				点検せず		問題なし		
GASIFIFR	1	5.926 ^L	2,910 2,694 2,474	10 12 12	(1) 耐火物剥離 (2) 耐火物固定PINの脱落及び 焼損(上部が特に) (3) INSIDE WALLは問題な いが、管台部の溶接部に割れ が入っている。	管台部の溶接 部肉盛り補修	1/6ヶ月 溶接部の割れ チェックを要す。 高温にて使用されているの で材料の劣化が起る可能性 あり、常時厳重な点検及び 使用状態の監視が必要である。		

GASIFICATION PLANT 8/10

塔, 槽 類

ITEM-No EQUIPMENT	NUMBER	SIZE (mm)			問題点	結果	補修	今後の予定及び問題点		備考
		HEIGHT LENGTH	OUTSIDE DIA- METER	WALL THICK- NESS				予定及び問題点	補修金額 (千円)	
GASIFIER					(4) GASIFIERのSPRAY NOZZLE短管の破肉 (元肉厚 12t → min 8.0) (5) 掃除口の管台破肉 (元肉厚 6t → min 2.8) (6) JACKETの汚損及び腐蝕 はなかった。 (7) SLAG CONVEYOR & SEAL TANK	全数7ヶ2ツツ 割りで更新し た。(6mmt にて)	NOZZLE 短管 800 ϕ ×1100 ϕ ×1,200 ^H × 12 ^t (8ヶ割り)の更新が必 要(材料は用意済み) 日常点検でJACKETの冷 却水出口温度に注意を要す 2年に1度更新 (1/6ヶ月整備)	SHINO THALで 加工	1,000	専門家の 指導がべ ター 予備製作 済み
SERVICE BIN	2	6,730 ^H	2,200	10				問題なし		
COOLING WATER TANK	1							"		
WASHER	1	14,250 ^H	8,020	7 CASTABLE 75	(1) CASTABLEのDAMAGE なし (2) SPRAY NOZZLE 管台 腐蝕のため破孔(2"パイプ) (8) 同上のFLANG SEAT面 腐蝕のため平滑でない。	管台84ヶ中破 孔及び破肉さ れているもの 20ヶ更新した。 修理した。	BOTTOM 掃除用棒のグラ ンドSEALよりのAIR吸 込み有り。 SEAL部の改造 N ₂ SEALの強化	VALVE & PIPE	80	

GASIFICATION PLANT

4/10

塔, 槽 類

ITEM-NO EQUIPMENT	NUMBER	SIZE (mm)			点 検 結 果		今後の予定及び問題点		備 考
		HEIGHT LENGTH	OUTSIDE DIA- METER	WALL THICK- NESS	問 題 点	補 修	予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千円)	
STEAM DRUM	1				水処理良好 腐蝕, 汚損共問題なし		1年の定期点検をする。		
FINAL COOLER	1	10,350 ^H	2,216	8	腐蝕が部分的に進行している。 (1) 中段仕切板の上部 8 t → 3.8 t と減肉 (2) 上部スプレアーノズル部 8 t → 4.6 t (ピッチング部で μ in 2.6 t)		減肉が甚しいが, 低圧につ き (DESIGN 3000 mmWS) 問題ないが, 今後も腐蝕の チェックを定期 (1回/年) に行い。 2mm以下のとき, 外部より パッチ当て出来るように鉄 板を用意しておく。	PLATE 1 ^M ×2 ^M × 6 t SS41 ... 10枚 150	
SEAL POT	1 1 1	1,200 ^H 902 ^H 3,258 ^H	1,016 1,616 2,016	8 8 8		一部補修 (SEAL PIPE)	定期的 (1/6ヶ月) SLAGE 掃除及び腐蝕のチェックを すること。 補修出来るようにPLATE の準備をすること。	PLATE 1 ^M ×2 ^M × 8 t 5枚	80
NO REMOVAL TANK	2	6,725 ^H	6,000	8			現在未使用, 炉からの SLAGのため以後のプラント に問題出ている。 FILTERに改造が必要 (改造図別紙)	1 ^M ×2 ^M } プレート } 6,000	

ITEM-No EQUIPMENT	NUMBER	SIZE (mm)			問題点	補修	今後の予定及び問題点		備考
		HEIGHT LENGTH	OUTSIDE DIA- METER	WALL THICK- NESS			予定及び問題点	補修金額 (千円)	
GAS LINE PIPING SEALPOT- BOOSTER BOOSTER-ADIP PLANT		40 ^M 150 ^M	609.6 508	6 6		77年8月更新 今回ライン CLEANING	此のラインは低圧であるが SLAGとDRANによる腐蝕 大。 1/6ヶ月で定期掃除 1/2年で定期取替が望まし い。	PLATE 1 ^M ×2 ^M × 6 ^t 40枚 WELDING ROD 500	
COOLING WATER COOLER	3	PLATE TYPE					問題なし		
RADIATION BOILER	1				GAS側の腐蝕チェック STEAM側の腐蝕チェック 汚損 " 割れ " いずれも問題なし		定期(1/年) CLEANING及び腐蝕チ ェックをすること。		
TUBULAR BOILER	1	SHELL ^H 9,800 ^H 1,550 ^H TUBE ^L 7,780 ^L	2,100 1,450	25 22 22	GAS側 (1) TUBE 内部汚損大 JET洗 淨でも効果が薄い。 (2) ガス室 WALLの腐蝕 はない。	今回 TUBE 20本更新 (TESTで洩れ のため)	TUBE内の SLAG 附着のた め JET CLEANINGで、 20本しか SLAGが落ちない 他は殆んど効果がなく TUBE内面に SLAGが附着 して TUBE内径が半分とな っている。		

GASIFICATION PLANT

6/10

塔, 槽 類

ITEM-NO EQUIPMENT	NUMBER	SIZE (mm)		問題点	検査結果	予定及び問題点	補修金額 (千円)	備考
		HEIGHT LENGTH	OUTSIDE DIA. METER					
TUBULAR BOILER				STEAM SIDE (1) 腐蝕 } 問題なし (2) 汚損 }		これは構造上から TUBE を溶接して継ぎ足し TUBE を入替しているが溶接施工が不良であるため, 溶接部に SLAG が附着しやすいようになっている。 此の為に PLANT の LIFE が非常に短い。 (1) TUBE の全面更新 (出口 CASTABLE LINE を取外して行う) (2) 出口ラインの EXPAN-SON (現在クラック) の取替必要 (3) スートプロワ-ズチ-ムラインの保温強化及びスートプロワ-エレメント及びコンバーサ-ルジョイント	(1) TUBE PLATE 2枚 4,000 TUBE STB85 76.1φ×5.6t ×7780 L× 8,000 10本 STB85 76.1φ×2.9t ×7780 L× 80本 (日本製) (2) EXPAN- SION 2,000 900φ×625L 2Kクラス SUS804 (日本製) (3) 専門家派遣 2人×80日 300 \$×60日 準備 801 工具, 旅費: 6,400 (1 \$ = 200 円) スートプロワ- I本 (ドイツ製)	

ITEM-No EQUIPMENT	NUMBER	CAPACITY (NM ³ /M) (kg/H)	点 検		結 果	今 后 の 予 定 及 び 問 題 点		補 修 金 額 (千円)
			問 題 点	検 点		予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千円)	
MATERIAL	1	中 1,000 / 52,000 20.5 r.p.m			77年11月にBELTの 全面更新済	リターンローラーキャリアローラー のグリースUP (1回/月) キャード モーターの定期更油 (1/年)	予備品 リターンローラー - 5本 キャリアローラー - 5本 (ドイツ製)	100
ELKO BELT	1		BELTの変形, 割れ		予備品と交換	COALの自然発火の為か, 高温とな っている形跡あり, これによる変形 割れが起こっている。N ₂ SEAL 配管の施工でBELTのLIFE延長 が出来る。	1" ハンプ60 ^M VALVE2ヶ ステンレスNET (タイ製)	100
HAMMER MILL	1	HAMMER 56 PIECE	HAMMERの摩耗は少い		77年11月に HAMMERの取替を行って いる。	(1) 減速機の定期 (1/2年) OVER HAULの施工 (前回 77年8月に行っている。) (2) 現在の予備品 (ハンマー部品, ベアリング, オイルシール)の他に減速 機の高速軸の更新が必要のために 軸の用意をすること。	軸 1本 (タイ製) 一式 (ドイツ製)	20 2,000
RETURNED VAPOUR FAN	1	41,400				振動のチェックを定期的 (1/月)に行 うこと。(IMPELLERの予備品有り)		
AIR FAN	1	11,520	アンバランスによる振動 増加		IMPELLER, SHAFT BEARING取替	全 上		

ITEM-No EQUIPMENT	NUMBER	CAPACITY (NM ³ /H) (kg/H)	点 検		果 実	今 后 の 予 定 及 び 問 題 点		備 考
			問 題 点	補 修		予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千円)	
ROTARY VALVE ELECTRO (FILTER)	2						OVERHAULを次回行うこと。 (特に SEAL 性のチェックを行うこと。)	
ROTARY VALVE (CYCLONE)	2	5,000 kg/H	(1) 内部チェック未 (2) CASING CRACK (2ヶ共)	SUPPORTで割れが大 きくならない様補強 デブコン塗布	今回は応急処置につき 予備1個の購入が必要	ROTARY VALVE (ドイツ製)	1,500	
ROTARY VALVE (FINISHED DUST BUNKER)	1	1,200kg/H					OVERHAULを次回行うこと。	
05 CHAIN CONVEYOR	1		EXPLOSIONにより損傷	(1) CASING取替 (2) ROLLER BEAR- ING取替 (3) 静電気防止用アース ボンド強化	N ₂ SEALに注意する。			
RECYCLE VAPOUR FAN	1						振動のCHECK (1/月)を行うこと。	
VAPOUR FAN (CYCLONE)	1	16,200					" "	
BELT CONVEYOR (FOR SERVICE BIN)	2						N ₂ SEALに注意する。	

ITEM-No EQUIPMENT	NUMBER	CAPACITY (NM ³ /H) (kg/H)	点 検		結 果	今 后 の 予 定 及 び 問 題 点		備 考
			問 題 点	補 修		予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千円)	
SCREW FEEDER	4		曲り, 変形はないが摩耗があった。	gap調整	摩耗あるため予備機必要 2台	FEEDER 2基 (ドイツ製)	8,000	
SLAG CONVEYOR	1				SLAGの大きなものの落下による損傷度のチェックをすること。			
O ₂ BLOWER	2	5,830			予備機完備のため問題なし			
N ₂ BLOWER	1 1	2,340 474			(1) 本BLOWERはGRINDING SECTIONのN ₂ SEAL用で常時使用しており, 安全確保のためには欠せないで, 予備品がない事は問題である。 ・減速機部品一式 ・本体のローター及びBEARING一式	(ドイツ製) 減速機部品 ローター及び BEARING	8,000	
THEISEN WASHER	2			77年8月 6 2ローター交換 78年8月 6 1ローター交換	(1) SLAG附着による振動測定 (1~2回/月) (2) 予備ローター, スターターのサンドプラストCLEANING及び静パランスのチェックを行うこと。 (3) BEARINGのCASE摩耗あるため更新必要及びCARBON SEAL RINGの更新必要	(ドイツ製) BEARING 4 PIECE CARBON SEAL RING 2台分×2	600 400	

GASIFICATION PLANT 10%

回 転 機 械

ITEM-NO EQUIPMENT	CAPACITY (NM ³ /H) (kg/H)	NUMBER	点 検 問 題 点	結 果 補 修	今 后 の 予 定 及 び 問 題 点		備 考	
					予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千 円)		
SYNTHESIS GAS BLOWER	15,400	2	No.1インペラー汚損のため アンバラランスによる振動増 加	インペラー、ベアリング 予備品と交換	(1) BLOWER入, 出口仕切弁不良 のため(腐蝕大)予備機の整備不 可能。 VALVEの予備必要 (2) 入口, 出口配管定期(1/6ヶ月) SLAG CLEANING (3) 本体の振動CHECK(1~2/日)及 びGLAND SEAL RING LEAKAGE CHECK	2 CLASS GATE VALVES 500φ 4ヶ (タイ製) CARBON SEAL RING 2台分×2 (ドイツ製)	4,800 500	
BOOSTER	18,700	4		No.1 BOOSTER INPELLER CLEANING 及び入口配管 BEND腐蝕のため更新	(1) 入, 出口仕切弁不良のため予備 機の整備不可能, 入口弁500φ4ヶ 出口弁350φ4ヶ(新品有り) (2) 入, 出口配管定期(1/6ヶ月) SLAG CLEANING (3) 本体の振動CHECK(1~2/月) 及びGLAND SEAL RING LEAKAGE CHECK	2 CLASS GATE VALVES 500φ 4ヶ (タイ製) CARBON SEAL RING 4台分×2 (ドイツ製)	4,800 800	
COOLING WATER PUMP	220	2 +1			問題なし			
SPRAY WATER PUMP	3	2			OVERHAUL(1/2年)で性能の確保 を図る。特にマウスリングのgapを CHECKすること。			
FUEL OIL PUMP		2			問題なし			

(5) AMMONIA PLANT 1/18

塔，槽類

ITEM-NO EQUIPMENT	NUMBER	SIZE (mm)			点 検 結 果		今後の予定及び問題点 補修金額 (千円)	備 考
		HEIGHT LENGTH	OUTSIDE DIA- METER	WALL THICK- NESS	問 題 点	補 修		
(292006) DEMOISTURE	1	24,700	1,200 1,500 2,000	13 16 21	塔上部内面腐蝕大 中，下段の内面腐蝕あるも強度 計算上問題なし	DIA1200の部 7Mの部分更 新した。	(1) 定期(1/年)の腐蝕チェ ックを行うこと。 (2) ガス, HOT WATER LINEの腐蝕のチェック を行うこと。(1/年) (3) ガス出口ラインにドレ ン弁の設置 (START時 のドレン抜きのため) (4) DEMISTER DEMIST- ER (日本製) 200	
(292001) SATURATOR	1	20,185	1,800 1,100	19 14	ガス入口内面の衝突板として のプロテクターの改造 (ライニングが膨出し，その部 分にドレンが進入のため)	77年11月に 塔更新 ライニングで あったものを 衝突板型に変 更した。	(1) 定期での(1/年)腐蝕 CHECKを行うこと。 (2) ガス配管, WATER LINEの定期的腐蝕量の CHECKを行うこと。 (3) LCV-01のドレン排水 ラインはステンレス材の 使用がBETTERである。	

ITEM-NO EQUIPMENT	NUMBER	SIZE (mm)		WALL THICKNESS	点 検 結 果		予 定 及 び 問 題 点	補 修	今 后 の 予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千円)	備 考
		HEIGHT LENGTH	OUTSIDE DIA-METER		問 題 点	補 修					
(292004) CO CONVERTER	1	8,491 ^H	1,900	24	触媒のLIFEの関係で今回計画せず		(1) 腐蝕については問題ないので、触媒抜き出し時、変形と割れのCHECKをする。又、ガス出口のパケットのNET(8MESH)は交換を要す。 フィルターとしての効果を上げるためパケット内にアルミナボールを入れるべきである。 (2) 休転時の触媒保護用と様配管(圧力計も含め)をすべきである。	NET アルミナボール 3/4"SIZE 200φ (日本製) 配管 (8φ×8φ) 圧力計2ヶ バルブ(5φ) 4ヶ(タイ製) 触媒一式 12,000			
(312001) CO ₂ SCRUBBER	1	26,678 ^R	2,500	18	エポキシコーティングに部分的なダメージもあるも腐蝕の進行は多くないので、特に問題はない。	77年3月全面エポキシコーティング。 今回部分補修をした。	(1) 定期(1年)のエポキシコーティングの密着、剥離状況のCHECKを行うこと (2) ガス出口、入口配管の腐蝕量のCHECKを続けること。				

ITEM-No EQUIPMENT	NUMBER	SIZE (mm)			問題点	検査結果	補修	今後の予定及び問題点		備考
		HEIGHT LENGTH	OUTSIDE DIA- METER	WALL THICK- NESS				予定及び問題点	補修金額 (千円)	
(312005) FLASH VESSEL	1	5,000 ^L	2,000	20	前回(77年3月)に部分補修した エポキシコーティングは良く密着 していて良好。 但し他の1部に少量の剥離あり。	エポキシコーテ ングの部分補修	エポキシコーテ ングの剥離 した部分は腐蝕を起こすの で剥離のCHECKを1回/年 行うこと。			
(312013) DEGASIFYING TOWER	1				ガス室のエポキシライニングが 殆んどDAMAGEを受けていて、 ところどころ残れている。		(1) 次回は一部ステンレン スライニング及び、エポキ シライニングの施行をす べきである。 (2) CO ₂ ガス送気ライ ンの腐蝕のCHECKをする こと。 但しトレンチラインは排 水溝のオーバーに依る、 水浸けのため更新が必要	PLATE ステンレス804 1 ^M ×2 ^M × 8 ^t 10枚 (タイ製)	350	
(432102) HIGH PRESSURE COPPER SOLUTION SCRUBBER	1	20,000 ^H	800	24	点検せず		腐蝕の問題はないので定期 (1/年)によるRASCHIG RINGの洗浄が望ましい。		800	

AMMONIA PLANT 4/8

塔 , 槽 類

ITEM-NO EQUIPMENT	NUMBER	SIZE (mm)			WALL THICKNESS	点 検 結 果		今 后 の 予 定 及 び 問 題 点		備 考
		HEIGHT LENGTH	OUTSIDE DIA-METER	HEIGHT		問 題 点	補 修	予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千円)	
(482103) AMMONIA WATER SCRUBBER	1	15,705 ^H	550	15	点検せず		定期(1/年)のRASCHIG RINGの洗浄が望ましい。			
(482104) PRESSURE BLAST VESSEL	2	1,905 ^H	323.9	14.2	"		内面腐蝕は問題ない。 外面が温度の関係で結露するため、外部腐蝕に留意。 塗料の剥離を特に注意する。			
(482101) OIL SEPARATOR	1	3,960 ^H	620	26	"					
(482001) REGENERATOR FOR COPPER SOLUTION	1	15,932 ^H	1,000 650	6 8	内部の腐蝕はなく良好	RASCHIG RING CLEANING	RING 汚損によるΔPのCHECK定期(1/年)の洗浄が望ましい。			
(482006) SURGE TANK	1	16,100 ^H	1,400	TOP 6 10	点検せず					
AMMONIA RECEIVER	1	5,000	400	6		出口パイプ塗装				

塔，槽類

AMMONIA PLANT 5/18

ITEM-No EQUIPMENT	NUMBER	SIZE (mm)			WALL THICKNESS	点 検 結 果		今後の予定及び問題点		備 考
		HEIGHT LENGTH	OUTSIDE DIA-METER	WALL THICKNESS		問 題 点	補 修	予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千円)	
(522001) FLASH VESSEL	1	4,880 ^H	1,200	13				液安払出し配管の腐蝕をチエックすること(1/年)但しトレンチラインは腐蝕のため取替要す(200 ^M)	st 35 50 ^A ×200 ^M ×9/40 (タイ製)	800
(522008) TALL GAS SCRUBBER	1	8,590 ^H	450	7		点検せず				
(522107) HIGH PRESSURE OIL SEPARATOR	1	3,000 ^H	830	65		"				
(522106) HIGH PRESSURE NH ₃ SEPARATOR	1	4,950 ^H	1,000	60		"				
(522101) NH ₃ SYNTHESIS CONVERTER	1	13,000 ^H	950	75	カートリッジ内部CHECK 変形，割れなく良好		(1)触媒交換 (2)カートリッジカバー GASKET アスベスト→ Cuに切替 えした。			

ITEM-NO EQUIPMENT	NUMBER	SIZE (mm)			点 検 結 果		今後の予定及び問題点		備 考
		HEIGHT LENGTH	OUTSIDE DIA- METER	WALL THICK- NESS	問 題 点	補 修	予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千円)	
PIPING							CO-CONVERTER 廻りのTCV(850バタフライ弁)のGLAND SEALよりの洩れのため更新(材質SUS材)	バタフライ弁 8,000 2ヶ (日本製)	
(292002) HEAT EXCHANGER I	1	SHELL ^L 7,344 TUBE ^L 5,600	900 26.9	16 2.6	腐蝕については、問題となる箇所はないが、汚損が大である。	(76年11月 TUBE更新 している) CLEANJNG	"		
(292005) WATER PREHEATER	1	SHELL ^L 7,831 TUBE ^L 7,000	614 25	18 2	(1) 胴EXPANSIONのCRACKのため運転不可能の状態であった。 (2) TUBEのSEAL WELDよりの洩れ	EXPANSION ON 予備品交換 コーキング補修	今回取替えたEXPANSIONは一時的なものにつき使用一年後に交換がBETTER(尚予備熱交換は78年末に入荷の予定)		
HOT WATER IRRIGATION COOLER							COOLER予備必要	(タイ製) COOLER 500	

ITEM-No EQUIPMENT	NUMBER	SIZE (mm)			点 検 結 果		今後の予定及び問題点		備 考
		HEIGHT LENGTH	OUTSIDE DIA- METER	WALL THICK- NESS	問 題 点	補 修	予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千円)	
(292008) COOLER FOR CIRCULATING WATER	1	SHELL ^L 8,430 TUBE ^L 7,696	670 25	6 2	点検せず		SHELL SIDE(COOL- ING WATER)のパブリ ングによるCLEANINGを 次回行うこと。		
(432007) COPPER SOLUTION COOLER	5	SHELL ^L 5,446	318	7.5	TUBE 洩れ 1基	予備機と交換	今後も予備機の完備をして 次の交換を要す。		
COPPER SOLUTION COOLER	1	SHELL ^L 4,949 TUBE 5,000	700 25	7 2	点検せず		SHELL 側の液安中の油脂 による汚損をCHECKする。		
NH ₃ CONDENSER	1	SHELL ^L 5,949 TUBE ^L 6,000	700 25	8 2	TUBE内の腐蝕は若干進んでい るが問題はない。	TUBE JET CLEANING	定期(1/年)によるTUBE 掃除及びTUBE洩れテスト の施行をすべきである。		
(522104) WASTE HEAT BOILER	1	SHELL ^H 4,150 TUBE ^M 1,565	1,600 35	10 5	SHELL 側内面のPITTINGは 若干あるも深さ0.8mmにつき問 題ない。 TUBE 側の変形、割れ、腐蝕な く良好				

AMMONIA PLANT 8/13

塔 , 槽 類

ITEM-NO EQUIPMENT	NUMBER	SIZE (mm)			点 検 結 果		今後の予定及び問題点		備 考
		HEIGHT LENGTH	OUTSIDE DIA- METER	WALL THICK- NESS	問 題 点	補 修	予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千円)	
(522105) GAS COOLER	1	SHELL ^H 14,884	800	5	計画せず	77年8月 熱交一式取替 えを行った。	定期(1/2年)のCLEAN- INGを施行すること。 予備品の整備及び水圧テスト		
		TUBE ^M 2,200	20	8.6					

ITEM-No EQUIPMENT	NUMBER	CAPACITY (NM ² /H) (kg/H)	点 検		結 果	今後の予定及び問題点		備 考
			問 題 点	補 修		予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千円)	
COOLING WATER	2	400						
(291001) HOT WATER PUMP	2	270	GLAND PACKING 洩れ	PACKING 入替		GLAND SEAL のランタンリング がないため冷却水が入らないので、 PACKING の焼付けを起こす。 ランタンリングを加工し、取付け、 SEAL WATER により PACKING LIFE は延びる。		
(291002) WARM WATER PUMP	2		(1) GLAND PACKING 洩れ (2) 61 BEARING 不良	PACKING 入替 61 ポンプ OVER HAUL シヤフト、 BE- ARING OIL SEAL 交換		(1) GLAND SEAL 用ランタンリ ングがないため PACKING の焼 付けを起こしやさい PACKING の LIFE 延長のためにランタンリ ングを製作し、挿入し冷却出来る ようにすること。		
(811001) WATER PUMP WATER TURBINE I WATER TURBINE II	1	1,600	TURBINE I, II OVER HAUL SHAFT Cr メッキ剝離部 CORROSION 有り GEAR COUPLING の摩 耗	各部手入れ, gap の調 整。 SHAFT 予備品と交換 COUPLING 予備品と 交換。		I 回/2 年の OVERHAUL を行うこ と。特に接液部の腐蝕を CHECK する。尚 SHAFT は 76 年 11 月 } と交換している。 78 年 7 月 } ので、予備 SHAFT が必要 及び 1 段ケーシングの予備必要	1 段 ケーシング 予備品 (ドイツ製) SHAFT 1 本 (タイ製)	10,000 300

ITEM-No EQUIPMENT	CAPACITY (NM ³ /H) (kg/H)	点 検		結 果	今 后 の 予 定 及 び 問 題 点		備 考
		問 題 点	補 修		予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千円)	
(481001) COPPER SOLUTION PUMP	33	計画せず			(1) 吐出ラインの振動、腐蝕に注意 する。 (2) 吐出管のTEEが規格外であるた め、取替が望ましい。 (日本製)	TEE 1ヶ JIS STPT 42 (4B×4B× 4B) SCH/120 (日本製)	100
(481002) HIGH PRESSURE AMMONIA WATER PUMP	8	吐出LINE(25 ^A S/80) の外部腐蝕	今回一部(3 ^M)更新		吐出ライン 残25 ^M の更新必要	PIPE STPT 42 25 ^A ×S/80× 25M(日本製)	50
(481003) CONDENSATE PUMP	1				(1) 吐出ラインの振動と腐蝕に注意 する。 (2) 水切り不良による油污れの CHECKを日帯行うこと。		
(521001) GAS CIRCULA- TING COMPRESSOR	8.220				(1) 油の汚損、油層のCHECKを 日帯行うこと。 (2) METALLIC PACKINGの 洩れに注意する。		

ITEM-No EQUIPMENT	NUMBER	CAPACITY (NM ³ /H) (kg/H)	点 検		結 果	今 后 の 予 定 及 び 問 題 点		備 考
			問 題 点	補 修		予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千 円)	
AMMONIA COMPRESSOR	2		流量の低下(6.1, 2 共) エ キセントリックパッキングのO- RING (ゴム) 切損による。	O-RINGの交換	平常時に補修計画を樹て施行する。 特に6.2のBEARINGの温度が高い のでこの補修を行うべきである。			
(111002) SYNTHESIS GAS COMPRESSOR	2	5,730	本体関係(6.2) (1) CROSS, CRANK METALのクリアランス 基準内につき良好 (2) シリンダー関係 8 STAGE CYLIN- DER内径が偏肉あり	ピストンリング交換	(1) 次回は6.1のOVER HAULを 行うべきである。 (2) シリンダー内径でMAX 2mm大 きくなっている。ピストンの予備 で調整がBETTER (NEW PIS- TON を OVER SIZE ORIGINAL より +1 mmの予備品 有り。	4 STAGE LINER 1本 (ドイツ製)	600	
			(8) 4 STAGE CYLINDER LINER 噛み疵有り。	砥石による修正したが、 疵取れず。ピストンリ ング交換				
			(4) 高圧段 PISTON ROD METALLIC PACKING 摺動面部偏摩耗有り。	METALLIC PACKINGで調整した。	(4) PISTON RODの偏摩耗のた めMETALLIC PACKINGで 調整したが、洩れあるため、ROD の予備品が必要である。	110φ ROD 2本 (ドイツ製)	800	

AMMONIA PLANT 12/8 回 転 機 械

ITEM-No EQUIPMENT	CAPACITY (NM ³ /H) (kg/H)	NUMBER	点 検		結 果	今 后 の 予 定 及 び 問 題 点		補 修 金 額 (千 円)	備 考
			問 題 点	補 修		予 定 及 び 問 題 点			
(1111002) SYNTHESIS GAS COMPRESSOR		2	(5) 3 STAGE ピストン リング溝腐蝕大	ピストンリング替		(5) (現在 3 STAGE PISTON の予備あり) (6) 油の汚損及び油量のチェックを 日常で行うこと。 又定期(1/年)の更油を行うべき である。 (1) 低圧段(1~4) SEPARAT- OR の腐蝕及びガスライインの腐蝕 のチェックを1/年 行うこと。 (2) 全上SEPARATORのドレンラ インは腐蝕が多くステンレス材の 使用がBETTERである。 (3) 3 段 SEPARATOR の吐出逆 止弁がない事は問題であるので逆 止弁の予備(弁板)が必要である。(日本製)	500		
			SEPARATOR関係は今回 計画せず	COOLER関係 今回は6 1 COOLERの4 ~7段について CLEANING及び腐蝕 CHECKを行った。	(77年3月 6.1,2共4~7段 COOLERの補修を行っ た。)				

ITEM-No EQUIPMENT	CAPACITY (NM ³ /H) (kg/H)	NUMBER	点 検 結 果		今 后 の 予 定 及 び 問 題 点		備 考
			問 題 点	補 修	予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千円)	
(1111001) SYNTHESIS GAS COMPRESSOR (INTER COOLER)			<p>(1) 前回の補修部分の 孔蝕の深いもの(強度計算による)…肉盛り補修 ”の浅いもの(”)…デブコン塗布 CHECKをしたたが問題ない。 新に他の部分にPITTING INGが発生しているが、 強度。計算上問題ないの で、デブコン塗布による 表面仕上をした。</p> <p>(2) 他ガスケット面及び TUBEの変形もなく良好 である。</p>	<p>補 修</p>	<p>(1) 定期的(1回/年)のCLEANING NGを施行して、腐蝕のチェック を行うこと。 (2) 特に低圧段のCOOLERは能力 低下(Cu-Pからステンレスに 腐蝕のため材質変更している)の ためCHANGE(出来れば1/6ヶ月 にCLEANINGを行うべきである。 (3) 4〜7段の予備品を購入する場 合はSETでの購入は必要なく、腐 蝕部分は直管のJACKET部分で ある。このため、配管で購入し、 フランジ、ヘッドは再使用とし、 メーモ工場で製作可能である。 配管購入も1台分で良く、あとは 取外したものを補修してもう1台 に使用出来る。</p>		

(6) UREA PLANT 1/41

塔，槽類

ITEM-NO EQUIPMENT	NUMBER	SIZE (mm)			WALL THICKNESS	点 検 結 果		今後の予定及び問題点		補修金額 (千円)	備 考
		HEIGHT LENGTH	OUTSIDE DIA. METER			問 題 点	補 修	予 定 及 び 問 題 点			
(572101) 2ND REACTOR	1	77,950 ^U	1,000	50	(1) 内部ライニングの腐蝕はないが、溶接部にピンホールとヘアクラックが多く、特に頂部に集中している。 クラックの形態は疲労割れであるが、貫通はしていない。 他異状な彫出箇所はない。 (2) カバ一繻付用オイルポンプのトラプル続出	(1) カラーチェックで深い箇所(14箇所)内盛補修をした。 (2) 水圧テスト190%で頂部(球面部)割れ2ヶ所発生。 (割れ長さ70mmと50mm) グラインダー掛け少量後肉盛り溶接補修 (230%水圧テストで洩れなくOK)	(1) 頂部ライニングは次回(79年10月)に更新すべきである。 このため専門家派遣(材料込み)が必要である。 (2) 出口配管(ジャケット部)入口配管の更新が必要である。 オイルポンプは寿命にきているため予備(容量の大きいもの)が早急に必要である。	専門家 8人×30日×500\$ 12,000 準備、旅費、工具 (1\$=200円) ライニング材: 2,000 (日本製) PIPE, 2,000 FLANGE TEE 一式 (ドイツ製) 高圧オイルポンプ (ドイツ製)			

UREA PLANT 2/11

塔・槽類

ITEM-NO EQUIPMENT	NUMBER	SIZE (mm)			点 検 結 果		今後の予定及び問題点		備 考
		HEIGHT LENGTH	OUTSIDE DIA- METER	WALL THICK- NESS	問 題 点	補 修	予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千円)	
(572006) WASHING COLUMN	1	6.820 ^H	412 720	6 10	腐蝕はなく良好 他割れ、変形もなく問題なし	RASCHIG RING CLEANING			
(572001) NH ₃ FILTER	2	2.270 ^H	509	10	腐蝕及びNETの破損なく良好	NET CLEANING			
(572005) 1 ST STAGE SEPARATOR	1				腐蝕もなく良好				
(572018) DISSOCIATION SEPARATOR	1				点検せず				
(572009) AMMONIA STORAGE TANK	1	8.110 ^L	1,200	14	(1) 内部腐蝕はない。 (2) 溶接部に応力、割れが(貫通している)存り、補修するも熱影響部にクラックが発生する。	グラインダーにて所り后、溶接補修	前回(77年2月)も補修しているが、割れは止まらない。 今回も割れ補修に苦慮した。此のため更新が必要である。(78年末にTANK入荷の予定)		

UREA PLANT 8/11 塔 , 槽 類

ITEM-NO EQUIPMENT	NUMBER	SIZE (mm)			点 検 結 果		今後の予定及び問題点		備 考
		HEIGHT LENGTH	OUTSIDE DIA- METER	WALL THICK- NESS	問 題 点	補 修	予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千円)	
(572020) SUPPLETION WATER TANK	1	1,500 ^H	1,000	14	点検せず				
(572001) CONDENSATE TANK	1	2,100 ^H	2,200	10	底部に腐蝕(点蝕)のため肉厚減	肉盛り補修	無圧(HEAD圧力のみ)であるが定期(1/年)の腐蝕チェック必要		
(572031) SEAL TANK FOR CONDENSATE	1	2,300 ^H	500	2	点検せず				
(812002) UREA STORAGE TANK	1	5,000 ^L	2,200		内部腐蝕もなく良好				
(812003) UREA FILTER	2	960 ^H	400	3	腐蝕及びNETの破損なく良好	NET CLEANING			
(572015) ABSORPTION COLUMN	1	2,996	400	3	点検せず				
(572014) NH ₃ CONDENSATE TANK	1	3,178 ^H	2,000		"				
(812007) 2ND SEPARA SEPARATOR	1	2,700 ^H	700	6	腐蝕もなく良好				

塔, 槽 類

UREA PLANT 4/11

ITEM-No EQUIPMENT	NUMBER	SIZE (mm)			点 検 結 果		今後の予定及び問題点		備 考
		HEIGHT LENGTH	OUTSIDE DIA- METER	WALL THICK- NESS	問 題 点	補 修	予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千円)	
(812005) SEPARATOR					点検せず				
PRILLING TOWER	1				"				
CO ₂ DRYING ABSORBER	2	3,000 ^L	1,800	8	点検せず	切替ダンパー 手入れ及びガス ケット替 (6ヶ共)			
(572104) FIRST REACTOR	1	SHELL ^L 7,193 TUBE ^D 5,950 ×12	1,500	13 3	腐蝕は少量(肉厚測定結果)に つき問題ないが, HEADER と MIXER の溶接部にクラックが有 る。	クライダンダ-研 り り 後溶接補修	(1) U-TUBE には問題な いが, MIXER, HEA- DER の溶接性に問題あり (溶接後の熱影響部より 新たにクラックが発生し, 補修に苦慮した。) このためHEADERと, MIXERの予備が早急に 必要である。 (2) CO ₂ , NH ₃ 入口逆止弁 の定期(1/年)補修を行 うべきである。	HEADER: 2,000 MIXER 一式 (ドイツ製)	専門家派 進がベタ -

UREA PLANT 5/11 塔 , 槽 類

ITEM-No EQUIPMENT	NUMBER	SIZE (mm)			WALL THICKNESS	点 検 結 果		今後の予定及び問題点		備 考
		HEIGHT LENGTH	OUTSIDE DIA-METER			問 題 点	補 修	予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千円)	
(812011) CONDENSATOR	1	SHELL ^L 3,650	550	4	腐蝕もなく良好	TUBE CLEANING				
(812009) CONDENSATOR 2ND STAGE EVAPORATOR	1	SHELL ^L 4,750	550	4	"	"				
(812004) HEATER 1ST STAGE EVAPORATOR	1	TUBE ^U 8,650 ×81	25	2						
(812006) HEATER 2ND STAGE EVAPORATOR	1	SHELL 2,000	450	5	点検せず					
(572007) NH ₃ CONDENSER	1	TUBE 2,000	25	2						
		SHELL 5,235	508	11	腐蝕量少く問題ない。	TUBE JET CLEANING	定期(1年)のCLEANING 及び腐蝕チェックを行うべきである。			
		TUBE 4,500	25	2						

ITEM-NO EQUIPMENT	NUMBER	SIZE (mm)			点 検 結 果	今 后 の 予 定 及 び 問 題 点		備 考	
		HEIGHT LENGTH	OUTSIDE DIA- METER	WALL THICK- NESS		予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千円)		
(572008) NH ₃ CONDENSER	1	SHELL 3,000 TUBE 3,000	508 25	11 2	問 題 点 腐蝕量少く問題ない。	補 修 TUBE JET CLEANING	予 定 及 び 問 題 点 定期(1/年)のCLEANING 及び腐蝕チェックを行うべ きである。	補 修 金 額 (千円)	備 考
PIPING (UTILITY)							(1) STEAM LINEの洩 れを補修及び保温補修を 行うべきである。 (2) STEAM洩れの早期発 見とその補修 (STEAM洩れを放置す るとエロージョンにより 洩れ部に疵が発生する)		

UREA PLANT 71 回転機械

TEM-No EQUIPMENT	NUMBER	CAPACITY (NM ³ /H) (kg/H)	点 検		結 果	今 后 の 予 定 及 び 問 題 点		備 考
			問 題 点	補 修		予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千 円)	
AIR BLOWER	1	6,720				(1) 振動のCHECKを1/10行い振動の傾向を把握しておくこと。 (2) グリースUPをする。(1/2WEEK)		
CO ₂ BLOWER	1	3,660	No.1 BLOWER 振動増加		No.1 OVER HAUL 各部手入れ及 BEARING 交換	(1) 振動のCHECKを1/月行い振動の傾向を把握しておくこと。 (2) グリースUPをする。(1/2WEEK) (3) 定期オーバーホール(1/2年)で性能を確保する。特にクリアランスをSTANDARDにKEEPすると共に、AIR BLOWERより高い圧力となる事を確認すること。 (CO ₂ ラインにAIRの混入を防ぐために)		
(571006) H, P FLUSH WATER PUMP	1	0.5 ^{kg} /h				定期(1/2年) OVERHAUL で性能を確保する。	PLUNGER 予備 8 本 (タイ製)	90
(571002) NH ₃ PLUNGER PUMP	1	10			PLUNGER PACKING 交換	(1) 定期的にPLUNGER PACKINGの交換を行う。 (2) 吐出ラインの定期(1/6ヶ月)の内厚測定を行うべきである。	PLUNGER 予備 8 本 (タイ製)	800

ITEM- No EQUIPMENT	NUMBER	CAPACITY (NM ³ /H) (kg/H)	点 検		結 果	今後の予定及び問題点		備 考
			問 題 点	補 修		予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千円)	
(571006) FEED WATER PUMP	2	2.73	異常なし 計画せず					
(571010) CONDENSATE PUMP	1	3.6	" "					
(571007) ABSORPTION CIRCULATING PUMP	1	16	" "					
(571011) N ₂ COMPRESSOR	1	25	作動音が高い			(1) 定期(1/年) OVERHAUL で 性能を確保する。 (2) 予備品の手配必要 シリンダーバルブ 1台分 ピストン, ピストンリング(ドイツ製)	1,000	
(571009) SUPPLETION PUMP	2	1	点検せず					
(811002) UREA SOLUTION PUMP	2	35	" "					

URER PLANT 91
 回 転 機 械

ITEM-No EQUIPMENT	CAPACITY (NM ³ /H) (kg/H)	NUMBER	点 検		結 果	今 后 の 予 定 及 び 問 題 点		備 考
			問 題 点	補 修		予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千 円)	
(811008) UREA MELTING PUMP	54	2	点検せず					
BELT CONVEYOR								
(571001) CO ₂ COMPRESSOR	2,450	1	78年5月18日爆発により 日本で部品調達及び日本人 技師6名派遣で復旧工事を 行った。 合せて本体のOVER HAULを施行した。 1. 本体関係オーバーホール 取替部品 (1) 4, 5 TH STAGE CLINDE LINER } 内部摩耗大のため取替 PISTON } PISTO RING } (2) CLINDER VALVE 全数予備と交換 (8) METALLIC PACKING } PISTON RODの偏摩 耗有り, 当り面が良くな いので全数新品と交換		(1) CYLINDER JACKET の定期 (1/年) 的にCLEANINGをする。 (2) OILの定期交換(1/年)	90 ϕ ピストン ROD 2本 (独乙製)	800	

ITEM-No EQUIPMENT	CAPACITY (NM ³ /H) (kg/H)	NUMBER	点 検 結 果		今 后 の 予 定 及 び 問 題 点		備 考
			問 題 点	補 修	予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千 円)	
(571001) CO ₂ COMPRESSOR	2,450	1	補修及び調整 (4) 4, 5 TH STAGE CYLINDER FLANGE SEAT面焼損部 切削補給 (5) MAIN CLOSS CLANK 当り面の切削 BEARING一部并当り及びライナーによる あるも割れもなく良好 クリアランス調整 2. SEPARATOR COOLER関係 (1) 4 TH STAGE SEPARATOR } 焼損のため (2) 5 TH " " } 新品取付 (3) 4 TH STAGE COOLER } (4) 全上の附属配管焼損 配管一式取替		日常にてクロース。クランク部の叩 き音に注意を要す。 INTER COOLER, SEPARAT- OR 廻りの振動防止の強化を早急に 行い必要がある。		

回 転 機 械

UREA PLANT 141

ITEM-No EQUIPMENT	CAPACITY (NM ³ /H) (kg/H)	NUMBER	点 検		結 果	今 后 の 予 定 及 び 問 題 点		備 考
			問 題 点	補 修		予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千 円)	
(571001) CO ₂ COMPRESSOR	2,450	1	3. 其の他 TH STAGE (1) 1~8 TH STAGE INTER COOLER CLEANING (2) 8 TH STAGE COOLER, SEPARA- TOR (3) OIL PUMP OVERHAUL 異状なし (4) OIL COOLER 洩れテスト及びTUBE CLEANING (5) OIL 交換及び OIL フラッシング					

(7) SULPHURIC ACID PLANT Ⅴ/₆

塔・槽類

ITEM-No EQUIPMENT	NUMBER	SIZE (mm)			点 検 結 果		予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千円)	備 考
		HEIGHT LENGTH	OUTSIDE DIA- METER	WALL THICK- NESS	問 題 点	補 修			
SULPHUR MELTING PIT	3				計画せず		PITの損傷, 加熱管の損傷が大きいのと思われるので大々的補修を行うべきである。		
SULPHUR COMBUSTION FURNACE	1				BRICKの損傷少々問題ないが, SULPHUR中の異物(鉄分)混入による燃焼のため非常に汚損している。 (茶褐色の附着物)	77年11月 WALLの1部 硫酸腐蝕のため パッチ当て 補修	(1) 異物の混入はPITの補修で解決するものと推定される。 (2) 保温材の補修を行い雨水の入りないようにする。 (3) BURNER 予備 (ドイツ製) 8,000		
DRUM	1	3,000 ^L	1,200	17	(1) 内面は薄い茶色の附着物もあるも甚しいビッチングもなく, 18年の使用では問題なし。 (2) 附屬弁のグラランドよりエチーム洩れ有り。	グラランドパッキン入替	(1) STEAM洩れの早期発見と補修 (2) 保温材の補修 (3) ドラム点検用の梯子, 歩廊の設置 (エコノマイザーから直接行けるようにする)	材料費 アングル (タイ製) 800	

SULPHURIC ACID PLANT 2/6

塔 , 槽 類

ITEM-NO EQUIPMENT	NUMBER	SIZE (mm)			点 検 結 果	問 題 点	補 修	今後の予定及び問題点		備 考
		HEIGHT LENGTH	OUTSIDE DIA- METER	WALL THICK- NESS				予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千円)	
WASTE HAET BOILER (ECONOMIZER)	1	SHELL 10,150 TUBE (280mm) (190mm)	3,000 60.3 38 101.6	10 3.2 3.6 4.0	(1) 下部水管HEADERの耐火物が損傷のため、露出している。このため腐蝕を起している。特にHEADERと水管の接続部が多い。 (2) 下部INNER CASING 腐蝕 S TUBEの汚れが多い。	(1) 78年1月のパッチで補修 (2) 下部 CASING 一部更新	(1) 早急に水管HEADERと水管の一部を更新する必要がある。これはBOILERを横倒して行うのが確実である。これに合せ INNER CASING, CASTABLE も合わせて耐火物(タイ)1,500材料(CFC)更新しなければならない。 大工掛であると共に専門家の派遣も必要である。 (2) エロノマイザーは予備一式あるため問題ない。	専門家 8'x52'x8,500 \$ 準備費, 旅 4,000 費 クレーズ(タイ)1,500 耐火物(タイ)1,000	(補修方法について更に検討要す。)	
AIR PREHEATER	1	SHELL 7,725 TUBE 5,570	2,820 445	10 4	点検せず					
STRUCTURE								ストラクチャー及びグレーディングは腐蝕でボロボロとなっている。 塗装及び更新が必要	FLAT BAR アングル他 (タイ製)	1,000

ITEM-NO EQUIPMENT	NUMBER	SIZE (mm)		点 検 結 果		予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千円)	備 考
		HEIGHT LENGTH	OUTSIDE DIA- METER	問 題 点	補 修			
CONVERTER	1	10,500	6,036 4,800	(1) 内部熱交の腐蝕 (2) WALLの割れのため ガス洩れ	部分でのパン チ当て補修	(1) 熱交換TUBEの更新 (2) CRACKの補修は CLEANINGが必要であ るが雰囲気悪さとSの 附着を完全に掃除が出来 ない。(工期が短い。) このため補修后すぐ割れ る(高温のため材料も若 干劣化している。) WASTE HEAT BOI- LERの工期に合せ補修 が望ましい。 (3) 保温材の更新	熱交換TUBE: 3,000 (タイ製) 保温材 (タイ製) 2,000	
DRYING TOWER ABSORPTION TOWER	1 1	8,150 "	4,420 "	内部RASCHIG RINGが汚損 している。		RASCHIG RING掃除の ため内部水洗についてメー カーに確認が必要である。		

塔，槽類

SULPHURIC ACID PLANT 4/5

ITEM-NO EQUIPMENT	NUMBER	SIZE (mm)			点検結果		今後の予定及び問題点		備考
		HEIGHT LENGTH	OUTSIDE DIA- METER	WALL THICK- NESS	問題点	補修	予定及び問題点	補修金額 (千円)	
STACK	1				点検出来ず		内部(特に上部)が硫酸腐蝕を起している(頂部でガス洩れしている)	STACK 20,000 (タイ製)	
ACID TANK	2	7,000	6,000		使用中				

SULPHURIC ACID PLANT

ITEM- No	NUMBER	CAPACITY (NM ³ /H) (kg/H)	点 検		結 果	今 后 の 予 定 及 び 問 題 点		備 考
			問 題 点	補 修		予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千 円)	
AIR FAN	2	25,920	点検 せ ず			定期の(1/月) 振動をCHECKすること。		
ACID PUMP	8	45	"					

(8) AMMONIUM SULPHATE PLANT 1/2

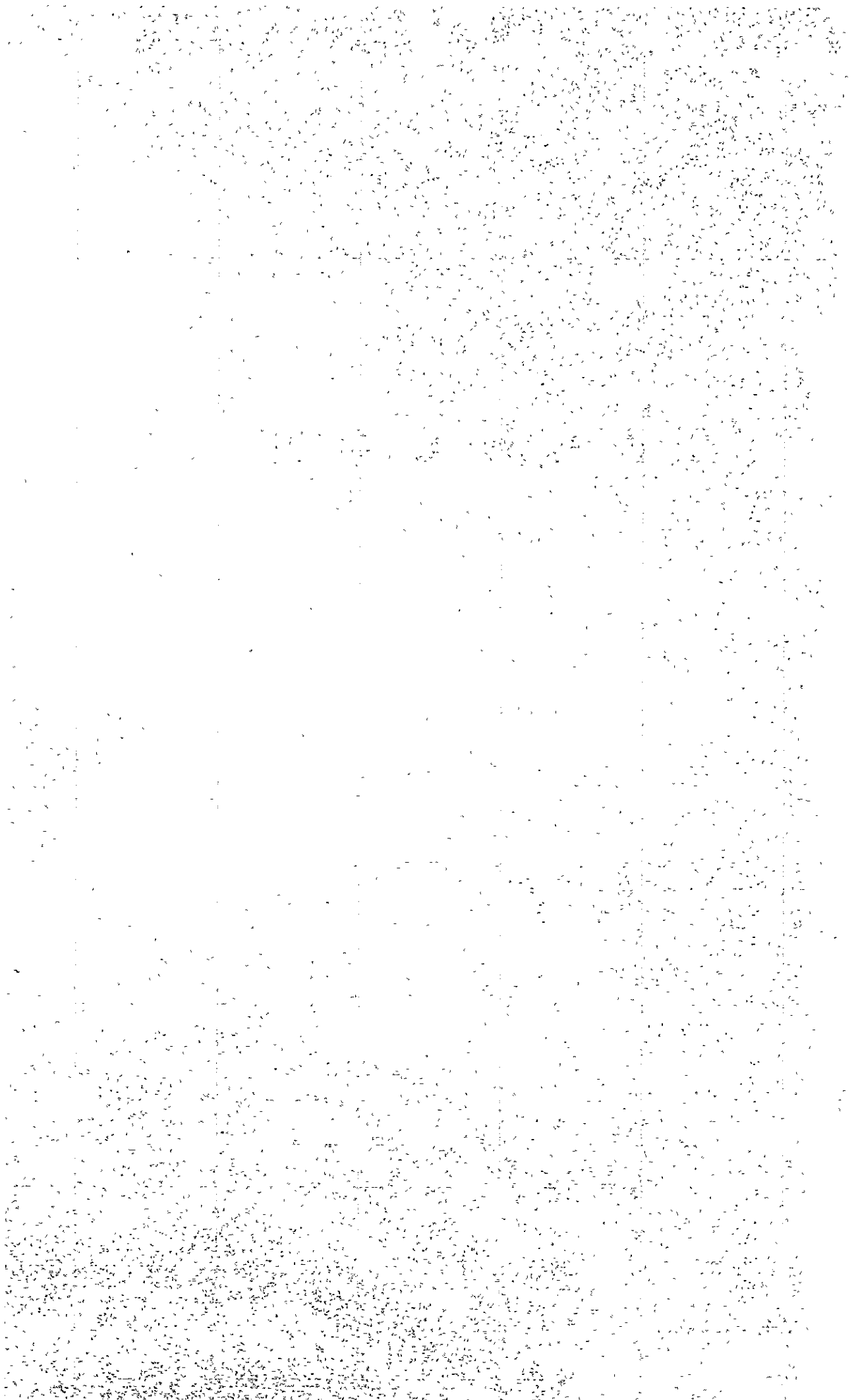
塔 , 槽 類

ITEM-No EQUIPMENT	NUMBER	SIZE (mm)			WALL THICKNESS	点 検 結 果		今後の予定及び問題点		備 考
		HEIGHT LENGTH	OUTSIDE DIA-METER			問 題 点	補 修	予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千円)	
(512001) SATURATOR		7,850 ^H	4,000	10	(1) ブリックの破損なし 目地のSEAL材 一部脱落 (2) COVER Pbライニング 一部不良のため COVER本体腐蝕	SEAL材 補修 Pbライニング 補修				
(512008) LEY TANK	1	7,154	2,800	4	点検せず					
(511001) DRYER	1				内部羽根腐蝕	腐蝕部の羽根 更新				

ITEM-NO EQUIPMENT	CAPACITY (NM ³ /M) (kg/H)	点 校		結 果	今 后 の 予 定 及 び 問 題 点		備 考
		問 題 点	校 点		予 定 及 び 問 題 点	補 修 金 額 (千円)	
(511005) LYE PUMP		点検せず(使用中)		補 修	現在1台損傷のため使用不可能 予備1台必要	PUMP 1台 (独乙製)	1,000
(511008) CENTRIFUGE		仮1振動増加のため CAS ING CRACK発生		振動原因調査のため OVERHAULを施行	(1) 振動原因はバスキケットの芯振れ に起因(CRACKのため溶接補修 が不良で芯が出ていない。)バスケ ットの芯出し調整が必要であると 共にバスキケットの予備必要 (2) 日常で振動増加に注意,増加の ときはバスキケットの洗浄を行うべ きである。	バスケッ ト 2 個 (タイ製)	1,000
BELT CONVEYOR					CONVEYORの架台錆付大 塗装をすべきである。		

第 7 章

計 測 関 係 報 告



第 7 章 計 測 関 係 報 告

7-1	概 括	3
7-2	計装機器の状態	4
7-3	開放点検記録	16
7-4	今後の改造計画	50
7-5	改造、更新計画	72

7-1 概 括

メモ工場のプロセス計装は空気式を主体に設計されている。

温度計、分析計及記録計は老朽化が激しいうえにメンテナンスも充分に行き届いていない。

これらの機能不全が Operator に対し計器全体に対する不信感を引き起こしている。

一方、調節弁、検出器などは充分とは言えないが使用可能な状態である。計測保全工場人員は 18 名であって人教的には充分であるが、計測技術レベルの優秀な人は 2～3 人で全体的に技術レベルは低く、今後教育が是非必要である。

我々が第一期調査時に Recommend したいくつかの改造工事のうち重要かつ緊急を要する、Steam 系の安定化、N₂ ライン自動化の改造工事を我々と CFC で準備した機材で実施指導した。

さらに、CO₂ COMPOR の爆発の直接原因となった CO₂ 脱湿装置の保安計装の新設工事を実施指導した。

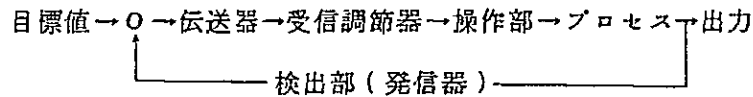
今回は開放点検を実施しながら各所の調査をしたが、それと併行して計装機器の Overhaul 指導及教育指導も行った。

現在計器のうち 90% は、一応使用可能な状態であるが少なくとも 30% は、その信頼性において不安定である。

特に温度計、分析計については早急に更新の必要がある。調査の結果に基づき改造・更新計画を後に表として、まとめているが向う 3 年間に必要な予算は 1.1 億円である。

7-2 計装機器の状態

一般的に自動制御の構成は以下の如く閉 Loop になっている。



これらの制御装置には電子式と空気式があり、電子式は信号伝装の速さや電子計算機との結びつきなどの点から最近広く採用されている。又、その反面、空気式は動作の安定度、取扱い簡便などのため古くから使用されている。

メモ工場の計測設備は Boiler を除く各 Plant で入出力共に統一信号の 0.2 ~ 1.0 % G の空気式計装を主体に設計されている。さらに集中管理形計器となっており、これらの伝送器は測定現場に、調節器記録計は管理室に集中的に設置出来る利点がある。

メモ工場にて空気式計装を主体としてあることに関しては Maintenance の容易さメモの気候、環境を勘案すれば空気式が最適である。

(発 信 器)

発信器としては流量計にはオリフイス使用した差圧検出法、液面計はフロート Type そして圧力計はブルドン管式が主として用いられている。

発信器の設置については計測すべきプロセス変数以外の外乱を受けない様な位置の選定、また、その機能動作に悪影響を与える振動、衝撃、腐食性ガス/液、温度、湿度に対して配慮されなければならない。さらに、点検保守に対する考慮も必要である。

メモ工場では発信器の設置については、上記の点について点検したが 2 箇所問題があり改造を実施したが、その他はおおむね良好であった。

尚、圧力計に微小振動のあるもの及、流量計でプロセスの脈動に影響されているものが各々約半数あったが、これらの解決方法は幾つかあり、緊急を要していないので計測全体のレベルを上げてから検討されるべきこととした。

(圧 力 計)

工業用一般圧力計は、液体やガスの圧力を測定するもので高圧を測定する高圧力計、低圧を測定する真空計、圧力差に対しては差圧計がある。

メモ工場の場合は高圧用はブルドン管式を、低圧用はダイヤフラム形を採用しているが、

その選定には問題はなかった。しかし、本体に腐食や目盛板に老朽化が起きているので、遂次更新が望ましい。

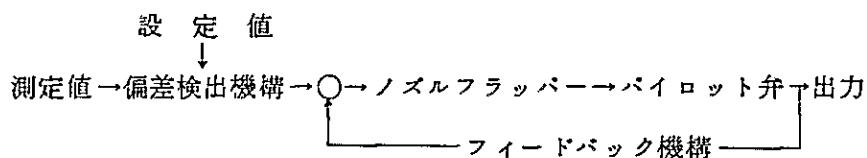
最高使用圧力に対する Range や材質の選定には特に問題はなかった。

また、圧力計は測定環境、測定圧力の種類と大きさ、測定精度などによって管理する必要がある。

すなわち、圧力計の検定はその重要度及型式に応じて6ヶ月/回、及、年/回の2 Class の基準を制定して計画的に実施しなければならない。

(空気圧式調節計)

空気圧式調節計は入出力共に統一信号の0.2～1.0%Gの空気圧で動作する計器であり、その構成は下図の通りである。



メモ工場の調節器は全体の50%にあたる35台に対しOverhaulを実施したが、ノズルの詰りが5件と非常に多くInstrument Airに問題があるので早急に対策が必要である。

またOverhaul作業中は、比例+積分+微分動作のCheckも実施したが、その結果、微分動作の不良が2件あったので指導修理した。

調節計と調節器はプラグイン Type で、O-Ring で Seal しているが、このO-Ring は非常に老朽化が激しくSignal Air 洩れの原因となり出力不安定などの故障を起していた。

これらは我々が準備した予備部品で修理した。

今後、Maintenance 上O-Ring の予備品を十分に準備する必要がある。

(温度記録計)

温度記録計は打点式の大形記録計で可動コイル形と電子管式自動平衡記録計の2種がある。可動コイル形記録計は計測対象からの微小エネルギーで指針を動かすため工業計器としては不向きである。

自動平衡記録計は近年目ざましい進歩をとげて可動コイル形の欠点を補っており、日本では

既に殆んど自動平衡記録計に替っている。

メーモ工場の場合はこの可動コイル形計器がほとんどであり、しかも基準接点補償が固定化されているため外気温の変化により温度指示が変動する欠点を持っている。

規定入力に対する温度記録計の指示 Check は Plant の温度計全数の 14 台について実施したが 1 台として満足の行く結果が得られたのはなく、感度の低下、ヒステリシスの大きいもの、打点記録不良等のトラブルがあった。

Ammonia Plant の 2 台を除く全数の更新が必要である。

更新必要な温度記録計は 12 台である。

(温度検出部)

検出部の種類としては熱電対及抵抗式があるが、メーモ工場の場合は大部分が熱電対であり、クロメル-アルメル熱電対が多数使用されている。

今回相当数老朽化しているものを更新した。

温度計端子から温度記録計に接続するための導線である補償導線も相当老朽化されており絶縁低下が問題となって来る時期であり 1～2 年の間に更新を必要とする。

熱電対はそのまま使用される事はなく必ず保護管に挿入して使用される。

この保護管は破損した場合重大な事故を引き起こすことが多い。今回開放点検の際、高温高圧ライン及各 Plant 損傷が特に予想される Gas Line について Pick Up し調査した。その結果、耐圧的にも最高使用温度でも問題なくピッチング等の腐蝕がわずかに進行している程度であった。

ただし、Ammonium Sulphate Plant の TR-01-4 と TIC-2-51-09 は早急な更新を必要としている。

Ammonia Plant の TIC-3-29-04, Gasification Plant の TR-23-3 も早急に更新の必要がある。 合計 31 点調査したのであるが上記以外は特に問題となる所はなかった。尚、今回は熱電対、保護管を含めた応答の速さ等の測定は実施しなかった。

(信号空気圧配管)

発信器と受信器間の信号伝送の空気圧配管には鋼管又は部分的にはビニル管を使用してお

り距離が長くなると配管抵抗で、空気圧伝送の欠点である、時間遅れが大となり変化の激しいプロセスの測定に誤差を生じる。メモ工場の場合も Steam Line 一箇所伝送距離300mの所があり応答特性が非常に悪く制御に困難をきたしていた。

今回これらを全電子式計器に改造更新し電気式計器の利点を十分に生かして効果を上げた。

その他は特に問題となった所はない。

(指示計、指示警報計)

受信器は大部分が集中管理方式のため Control Room 内に設置されており現場取付け指示計は少ない。

メモ工場では Control Room の環境条件が悪い所もあり最少限換気、照明にも充分配慮する必要がある。指示、記録、警報などは工程順にパネルに装備されており警報はグラフィックパネルに付けられて読み取りに便利で間違いが少ない様に配置されているが、その機能が活かされるメンテナンスが全く出来ていない。

少くとも警報装置については早急な補修、更新が必要である。

(コントロールバルブ)

空気圧調節弁はメンテナンスが充分でなく弁本体の老朽化が進んできている。

さらにサイズが適切でなく満足に行く制御が期待出来ない所もあった。その他圧力定格、弁特性、材質などはおおむね良好である。

又、油圧弁はおおむね良好であるが電動弁は絶縁低下などに若干の問題があった。

これら問題個所についての状況と対策は後記開放点検結果のところでも詳述した。

(分析計)

工業分析計は試料中の濃度を測定し工程管理に使用するものである。人手による化学分析は測定時間を要し間欠的にしか Data を得ることができず、且つ個人誤差があるなどの欠点を有している。

工業分析計は、この欠点を補うものであり、測定値は個人誤差もなく連続的に得られ精度も良いので工程管理のみでなく保安的立場からもメモ工場には重要である。

メモ工場でも重要な個所のガス分析計として CO, CO₂, O₂ 計が設備されている。

しかしながらメモ工場全分析計 19 台中で問題なく稼働しているのは、わずか 5 台で大部分が全面的更新又はサンプリング系統の更新が必要である。

この様に、分析計についてはメンテナンスに十分な体制と技術に欠けており相当問題を持っており、早急に修復する必要がある。

特に Gasification Plant の CO, CO₂, O₂ 計 Urea Plant の O₂ 計及 Egat Boiler の CO, CO₂ 計は特に急ぐ必要がある。

特に分析計については次葉に分析計リストを付けた。

これは分析計改造又は更新時に必要な Specification を作成するためのものである。

LIST OF ANALYSER

	RANGE	OPERATION VALUE	TEMP	PRESSURE	COMPOSITION	REMARK	
GASO	O ₂ RA-9-23-1 (HOT GAS PRODUCER OUT)	4.5%	600	-150 mmWG	CO ₂ O ₂ CO H ₂ N ₂ CH ₄ Moisture vol% 9 10.5 0 1.0 79.5 27.9	SAMPLING SYSTEM CHANGE	
	O ₂ RA-9-23-2 (ELECTRO FILTER)	10%	130	-160 "	7 11.8 0 2.7 78.0 0.5 24.9	"	
	O ₂ RA-9-23-3 (FINISHED DUST BUNKER)	0.5%	55	0	0 0 0 100 0 -	ALL CHANGE	
	O ₂ RA-9-23-1 (SYN-GAS BLOWER OUT)	0.1% O ₂ 0.5% O ₂	0	51	1600 "	11.2 0 57.5 26.5 4.4 0.4	"
	O ₂ RA-9-23-1 (SYN-GAS BLOWER OUT)	0.20% CO ₂	11	60	50 "	11.2 0 57.5 26.5 4.4 0.4	"
	CO ₂ RA-9-23-2 (WASHER OUTLET)					CO ₂ CO H ₂ N ₂ Ar CH ₄ NH ₃	
AMMONIA							
ARA-3-29-01 (DEMOISTURE OUT)	0.10% CO	3%	33°C	20 kg/cm ²	37.0 2.7 52.3 7.8 0.2 0 0	OK	
AR-3-29-02 (SATURATOR OUT)	3.9 pH	6.5-8 pH	90°C	0 "		ALL CHANGE	
ARA-3-31-01 (CO ₂ SCRUBBER OUT)	0.3% CO ₂	0.1%	25°C	21.5 "	3.6 91.9 3.4 1.1	"	
ARA-3-43-01 (H.P. COPPER SOLUTION SCRUBBER)	0.100 ppm CO ₂	20 ppm	30°C	105 "	3.6 91.9 3.4 1.1	"	
ARA-3-43-02 (NH ₃ WATER SCRUBBER OUT)	0.50 ppm CO+CO ₂		27°C	111 "	74.3 25.3 0.3	"	
ARA-8-21-01 (N ₂)	0.100 ppm O ₂	10 ppm	21°C	830 mmWG	N ₂ 100%	OK	
DR-3-52-01 (NH ₃ CONV)	0.3-0.7 kp/Nm ³	0.55	25	340 "		OK	
DR-3-43-01 (NH ₃ WASHER)	0.3-0.5 "	0.58	30	21.5kg/cm ² G		OK	
H ₂ SO ₄							
DR-861-2 (H ₂ SO ₄ CONCENTRATION)	94-98.5%	97%	45°C			ALL CHANGE	
DR-861-3 (")	96.5-99.5%	99.2%	70°C		SO ₂ SO ₃ O ₂ N ₂	"	
SO ₂ (AnR-861-1) CONVERTER IN)	5-12% SO ₂		330°C		10.7 0.5 9.5 79.3	"	
UREA							
ARA-3-57-01 (CO ₂ -C IN LET)	0.1% O ₂	0.8	40°C	610 mmWG	CO ₂ O ₂ N ₂ H ₂	RECORDER 0.2.5 mVDC (0.1% SCALE) CHANGE	
BOILER							
BOILER							
CO ₂ (INSIDE FARNECE)	0.20% CO ₂		250	0			
CO+H ₂ (")	0.20% CO+H ₂		250	0		ALL CHANGE	

(EMERGENCY SYSTEM)

メーモ工場ではNH₃ , Urea 及 Air Separation Plant の大型回転機と Gasification Plant に保安的立場からプロセス異常時に安全性が確立される様なシーケンス制御が設備されている。

しかしながら、その機能はシーケンス制御用機器・器具(電磁リレー, Timer, Switch等)に老朽化が見られ誤動作の原因となって信頼性が失われつつある。

我々の滞在期間中にも3回も誤動作で不要なPlant Stop を起こしている。これらはリレー関係及 Switch 類の不都合によるものであって、これらは全面的に更新の時期に来ている。シーケンス制御の目的である人為的誤動作の防止及運転の安全性向上を図らねばならない。そのためには電源の容量、変動率、配電線の絶縁など再 Check して誤動作防止につとめ、もし、誤動作などの事故発生したときの安全対策も充分検討しなければならない。さらに事故が発生した場合、その原因の解明と対策は完全に行ない事後2度と同じ故障が生じない様にしなければならない。

(計測管理)

計測器には、その原理構造上老朽化が避けられない。そのため不慮の故障が起り得るので、その機能を十分に維持するために計測管理が非常に重要である。

(保守、メンテナンス)

メーモ工場では、メンテナンス不良で故障状態のまま放置されている計器が多い。これらは不経済であるばかりでなく計装運転操業に対する不信感にもなっている。この悪影響がメーモでは非常に大きい。

メンテナンスには事後保全と予防保全に大別出来る。メーモ工場では事後保全体制を取っているが最近の日本の石油化学等の大型 Plant では故障を未然に防ぐために定期的に計器の点検、補修、更新を行う予防保全体制になっている。

トラブルが発生してから対策を考えたり補修すると、どうしても原因の究明及予備品の不足により補修に時間がかかり操業率の低下となる。

メーモ工場の場合 Emergency 関係の計器類は予防保全の意味で次の機会に更新するのが望ましいと考える。

さらにメンテナンスは年間を通じて計画的に実施しなければならない。日常業務の他に月毎業務、6ヶ月業務、年毎業務を整理区分して定期的な作業にするのが良い方法であり我々が Recommend するのは次表の通りである。

この様にメモ工場では保守の不備から計器稼働率は一部 Plant を除くと 60～70% 位でしかも、今後、老朽化が進むにつれてトラブル件数も漸次増加の方向に進むと推測されるので、これ迄に述べた補修更新を進めねばならない。

メンテナンス項目及び点検周期

メンテナンス項目	点検周期
<p>(全 PLANT 対象)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. INSTRUMENT AIR LINE FILTER CLEANING 2. CONTROLLER OVERHAUL 及び TEST 3. RECORDER OVERHAUL 及び TEST 4. THERMO RECORDER OVER HAUL 及び TEST 5. 導圧管、液面計チャンパー BLOW 6. TRANSMITTER ZERO CHECK 7. CONTROL VALVE LIFT TEST 8. PRESSURE GAGE CHECK 9. GAS ANALYZER CALIBRATION 10. ALARM TEST 11. EMERGENCY SYSTEM SEQUENCE TEST (KOPPERS, AMMONIA, UREA, AIR SEPARATION) 	<p>2 回 / 年 1 回 / 年 " " " " " " 1 回 / 週 1 回 / 年 "</p>
<p>(GASIFICATION PLANT)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O₂RA-1, O₂RA-2, O₂RA-3 SAMPLE LINE CLEANING 2. FR-16 ORIFICE CLEANING LEAD PIPE CLEANING 3. FI-1, FI-2, FI-9 ベンチュリー CLEANING 	<p>1 回 / 月 2 回 / 年 1 回 / 月 2 回 / 年</p>
<p>(H₂SO₄ PLANT)</p> <p>FR-861-1, FI-868-1 ORIFICE CLEANING</p>	<p>1 回 / 年</p>

(試験校正)

計測機器に経年変化が生じたりダストや発錆、その他の外部の影響によって機能の変化を生じるが、これが指示誤差や指示変動として現われて来る。

この様に、計器を信頼し得る状態に維持するために定期的もしくは必要に応じて試験校正が必要である。

メーモ工場では必要に迫られた時1部実施している程度であって、Operator の信頼を得られるほど充分ではなく、むしろ現状では不信感につながっている。

さらに、試験校正は不定期のものは別として定期的に行う作業は計画的に行うものであるから作業方式を定め作業標準や処理基準の設定をする必要がある。

さらに、その試験校正結果を整理保管して十分に活用しなければならない。

(組 織)

計測内組織は常昼業務と3交替業務とに分かれているが、卒直に表現するならば3交替は廃止した方が Better である。

日本でもしばしば大型 Plant 等で3交替を実施しているが、これは計装設備が高度化されしかも緊急時に計測が即座に対処するためで呼出しでは間に合わない Case を想定して行っているものである。メーモ工場の場合は、この様な Case はほとんど考えられない。

しかも夜間作業の実績では、ほとんど作業量がなく充分に常昼業務でカバー出来ると推察される。

三交替従事者の経済的事情を考慮し納得の行く方法で廃止の方向に進むべきである。

今回の開放点検では3交替制度を中止して全員常昼業務で作業を進めた実績がある。

(予 備 品)

メーモ工場の立地条件及購入納期を考慮すると予備品は最大限に在庫しておくのが良い。現在の様に予備品が皆無の状態では修理も満足に出来ず故障のまま放置の状態になってしまう。

ただし、Bangkok で入手可能なものは最少限の在庫量で充分である。

次葉に我々は機器 List を作成した。この単体機器に関し取替えの考えられる部品リストを作成し予備品について計画する必要がある。

(試験器及工具)

工具類は充分にあるが試験器類のテスター、メガー、MV 発生器なども相当老朽化しており更新の時期に来ている。

我々もメガー、テスター等は持参したが大変重宝がられた。

さらに、これからもシンクロスコープ、オシレーターなど、まだ充分に取りそろえなければならぬ試験器がある。

次葉にその List を載せた。

計測関係、試験器、工具、予備品購入予算

1. 試験器

(単位 千円)

品 名	台 数	金 額
mV 発生器	1	420
周波数発振器	1	300
シンクロスコープ	1	600
DIGITAL THERMOMETER	1	720
テスター	2	80
PORTABLE PRESS, GAUGE	3	100
調節弁耐圧試験装置	1	1,000
合 計		3,220

2. 工 具

(単位 千円)

品 名	組 数	金 額
工具セット 空気式	5	60
〃 電気式	1	20
合 計		80

3. 予 備 品

(単位 千円)

品 名	台 数	金 額
電 磁 弁	10	600
記録調節計	1	540
PG	100	1,500
TG	50	1,000
合 計		3,640

計測関係装置購入予算合計 ¥ 6,940 千円

(作業員の教育)

我々の滞在期間中に修理方法、点検のあり方及各計器の Overhaul の仕方と Test 方法など作業を進めながら教育指導をして来た。

優秀なメンバーは2～3名であった。

計測技術は専門技術としてますます高度になりつつあるから、その一般教育、ならびに専門教育が必要である。

作業員の教育に関しては優秀な計測技師をタイ国内で得ることは現状では殆んど不可能と考えられる。

今後、電気工学科出身(計測工学科はタイの大学にはない)の技師を計測技師として養成するかたわらメーカー工場の Assist Manager が全体の作業員を教育しレベルアップを図り、且つ Bangkok の計測機器 Maker の Agency と Tie Up し、技術レベル向上を図る必要がある。開放点検でも作業員は意欲をもって作業をしていたが残念ながら指導教育する人が不足している。

7-3 開放点検記録

7-3-1 Control Valve

内部点検はメーモ工場 Total 約 70 台のうち重要点である。

高温高圧のガスライン及 Steam Line を Pick Up して 25 台について内部点検を実施した。

内部点検後は耐圧 Test 及 Leakage Test を実施した。

全般的にインナーバルブにピッチング等の腐蝕が見られ又、インナーバルブとバルブシステムに間隙があるが、これらは緊急の問題ではなく 2～3 年以内に更新すれば良い。

現時点での問題は Gasification Plant の LCV-5 及 Sulphuric Acid Plant の LCV-861-1 の 2 台である。

いずれも CV 値が大きく Nor. Operation 中に閉切り近くで使用しているため良好な制御が出来ないので更新の必要がある。

7-3-2 温度記録計

温度記録計は Ammonia Plant の新型記録計を除く全数の 12 台について Overhaul を実施した。

老朽化と温度補償の問題で早急に全数更新するのがよい。これらは記録状態が不鮮明でしかも予備品の記録用テープも皆無である。さらに Gain も不足していて、ほとんど修理不能である。

Overhaul 後の Check も調整出来ないため大きく指示誤差が出ている。

7-3-3 調節計

Controller は Urea Plant 全数の 24 台、その他の Plant で 11 台実施したが、Instrument Air からのダストによるノズルの詰りが 5 件、D 動作の機能不良が 2 件あった。これらは指導修理した。ここでも Instrument Air の状態が悪いことが明らかである。

7-3-4 Valve Position Check

全 Plant について全数の Valve Position 103 台について動作 Test した。動作不良が 1 件出たので Overhaul をした。

又、Valve Position は大部分が狂っていたのでポジショナーの調整をした。

7-3-5 Pressure Gauge

ブルドン管 Type: 及ダイヤフラム Type の Pressure Gauge 188 台について指示検定を指導実施した。

外観は老朽化して発錆があるが早急の問題とはならない。

温度計保護管 Check

各 Plant の主要個所について温度計保護管を点検したが 31 点中早急に更新を必要としているのは下記の 4 点である。

Gasification Plant の TR-23-3

Ammonium Salphate Plant の TR-01-4 , TIC-2-51-09

Ammonia Plant の TIC-3-29-04

その他はピッチングがわずかに進行している程度である。

7-3-6 Thermocouple 更新

温度計検出端の老朽化及不良分について新 Type に更新した。

Gasification Plant で 15 点、Ammonia Plant で 33 点、Total 48 点の更新を指導実施した。

7-3-7 Steam Line 変更工事

第一期調査の際 Steam Line の圧力変動がプロセスに悪影響を与えていた。

これらを改善するため第二期調査時調節弁の更新及空気式計器から電子式計器の採用により計器の手動運転から自動運転が出来る様になり、高圧 Steam から低圧 Steam Line まで良好な制御が期待出来る様になった。

次葉以下にその改造工事の詳細を記載した。

目 次

STEAM LINE (30^K → 3.5^K) 変更 FLOW LINE

パネル製作図

LOOP DRAWING PRC-3-65-03/TIC-3-65-01/LIC-3-65-01

PRC-3-65-02/PRC-3-65-01

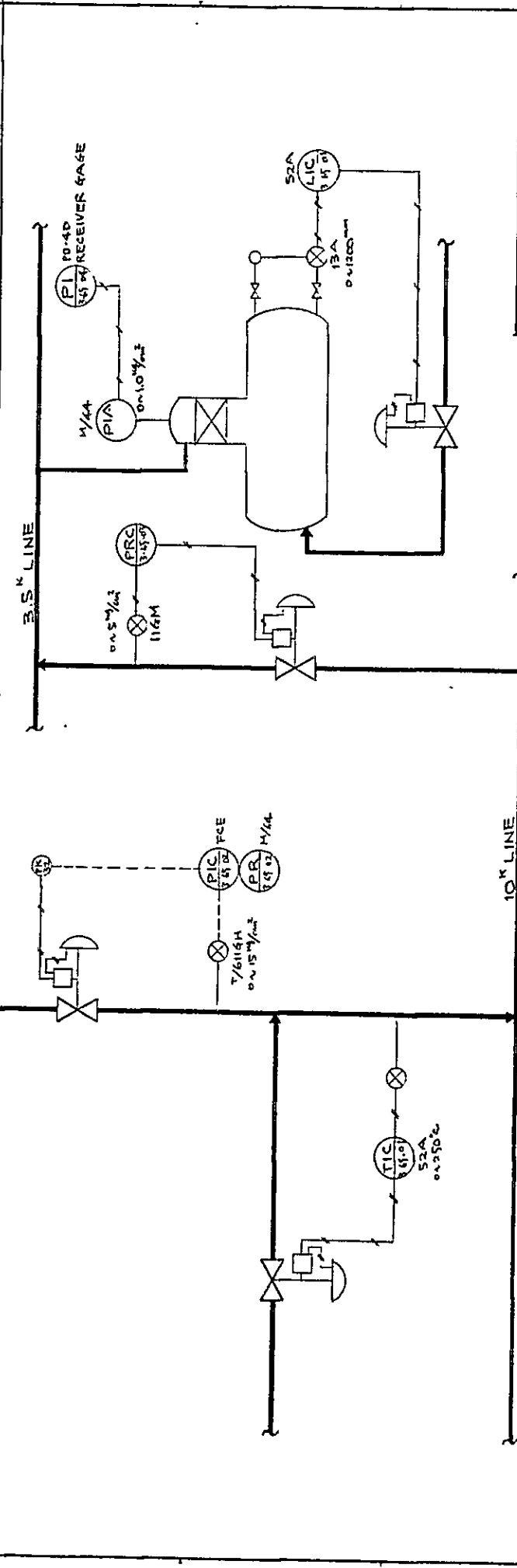
AC LINE DRAWING

SPEIFICATION

PR-3-65-01・02/PCV-3-65-01/PRC-3-65
-01~03 / TIC-3-65-01/PIA-3-65-04・LIC
-3-65-01

52A 取扱説明

TAG NO	RANGE	TRANS M	CONT	REC	I ¹ POS	C V	REMARKS
PRC-3-65-01	0~50% ²	7/611H (MTC)	FCE (MTC)	M/4 (MTC)	PK32 (MTC)	PCV-3-65-01 CFC	
PRC-3-65-02	0~15% ²	7/611H (MTC)	FCE (MTC)	M/4 (MTC)	PK32 (MTC)	PCV-3-65-02 CFC	
TIC-3-65-01	0~250 ²	7/P CONV (MTC)	52A (MTC)			TCV-3-65-01 CFC	
PRC-3-65-03	0~5% ²	11/6M (MTC)	PRC-3-65-01 (MTC)			PCV-3-65-01 CONT	
LIC-	0~1200 ²	13A (MTC)	52A (MTC)			HTP (MTC)	
PIA-	0~110% ²	M/44 (MTC)					

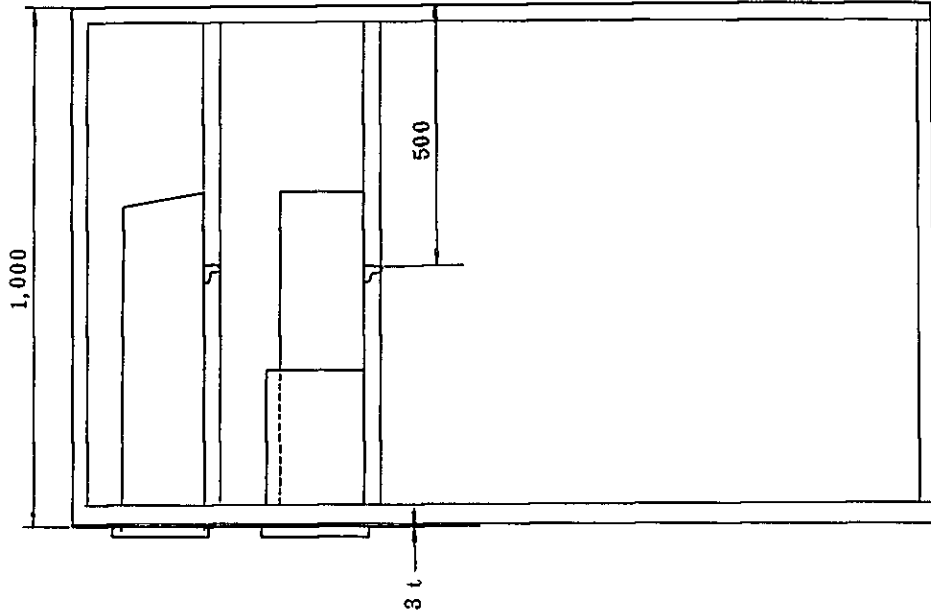


MAE MOH FACTORY
 STEAM LINE
 = 30K to 3.5K =
 DWG NO.

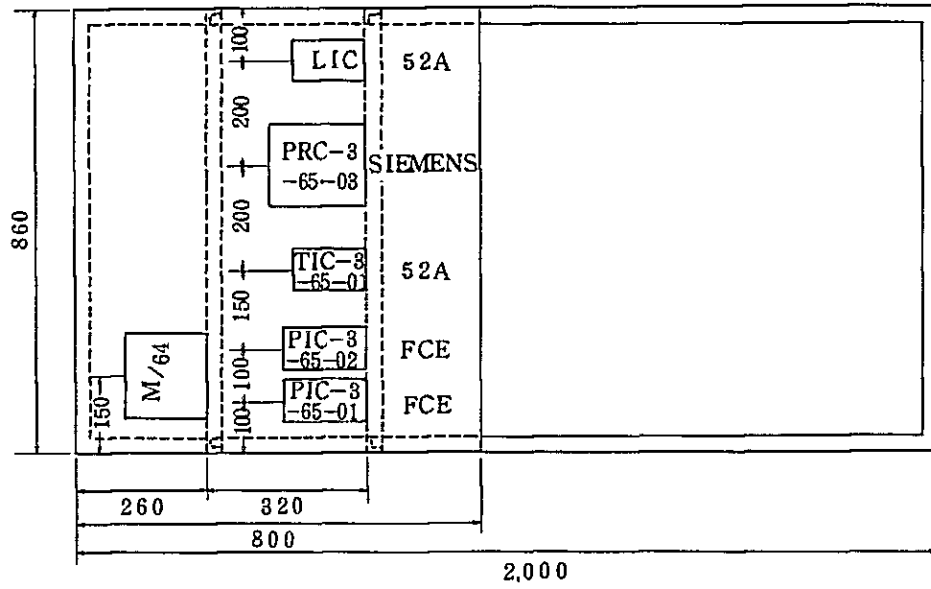
INSTRUMENT FLOW DIAGRAM

Plant FEED WATER

パネル図
(側面)

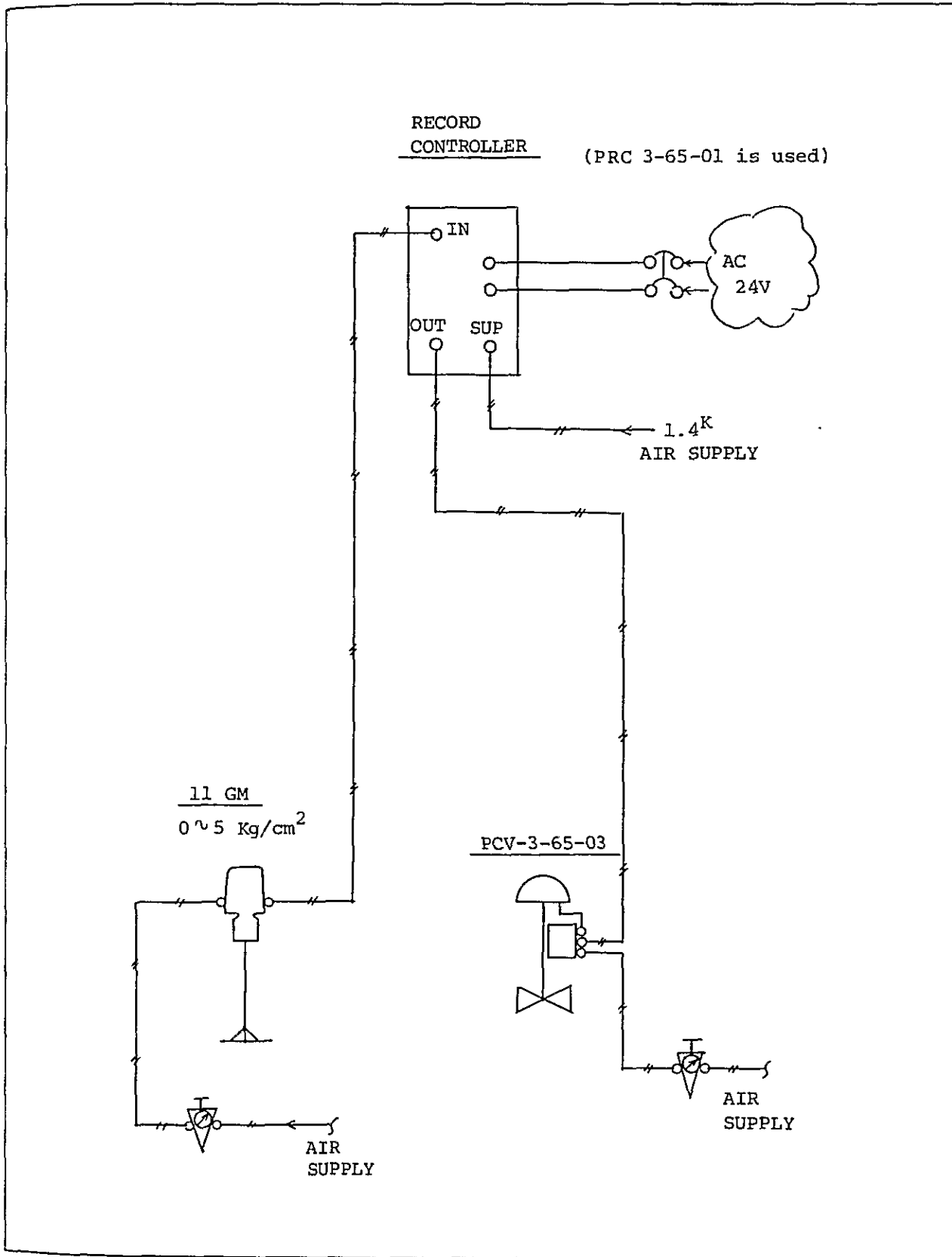


パネル図
(正面)

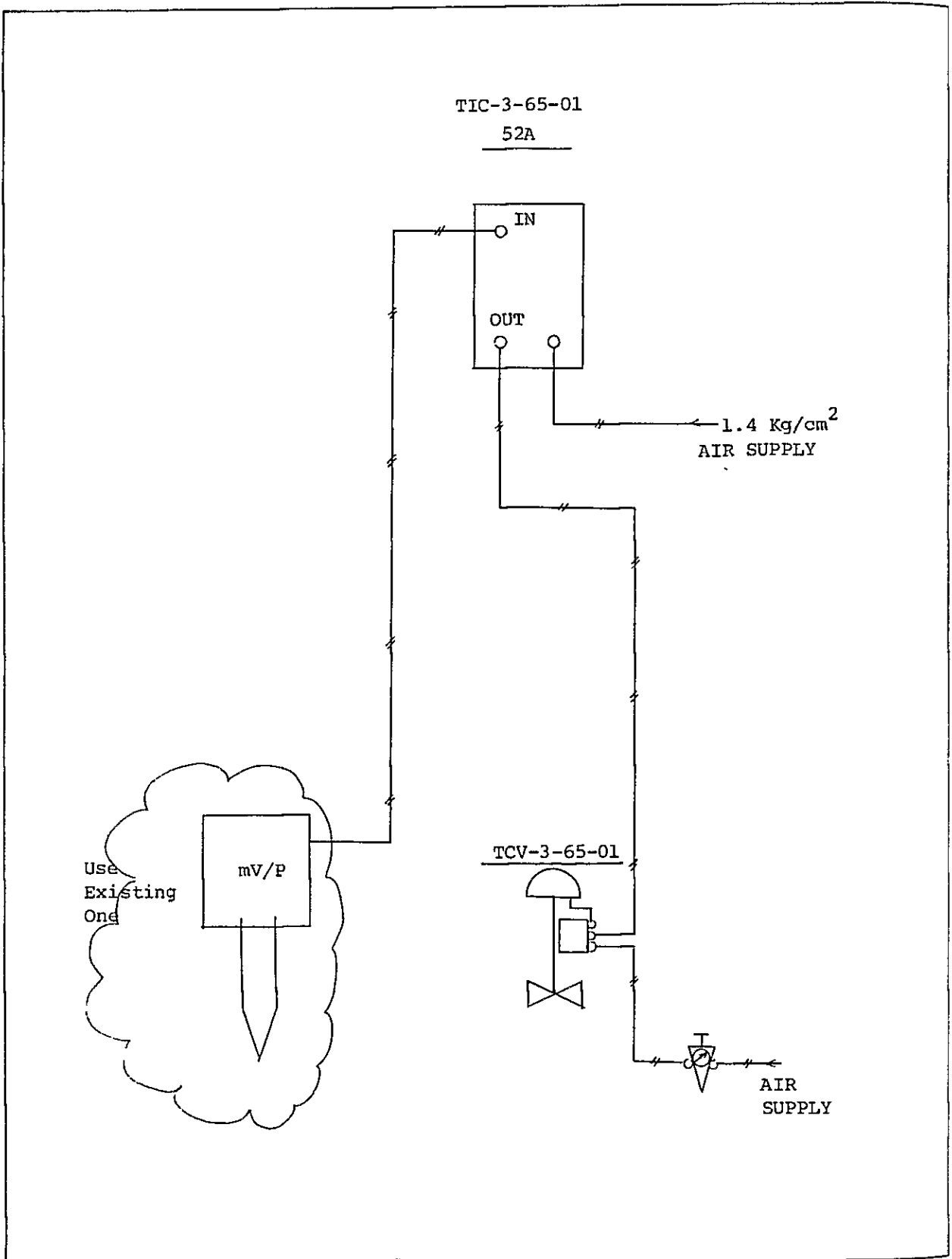


PANEL 製作図

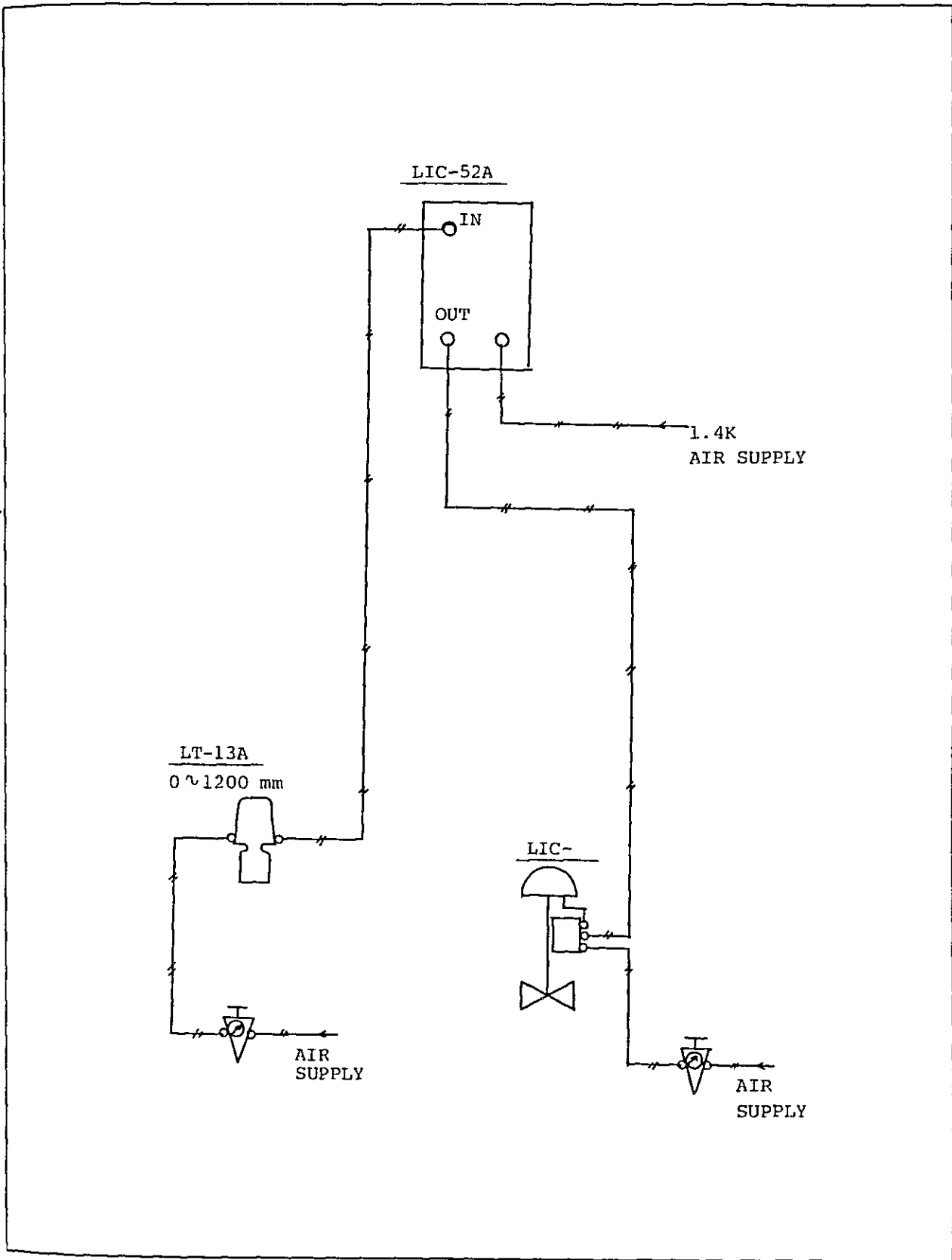
FEED WATER PLANT PRC-3-65-03 LOOP DRAWING



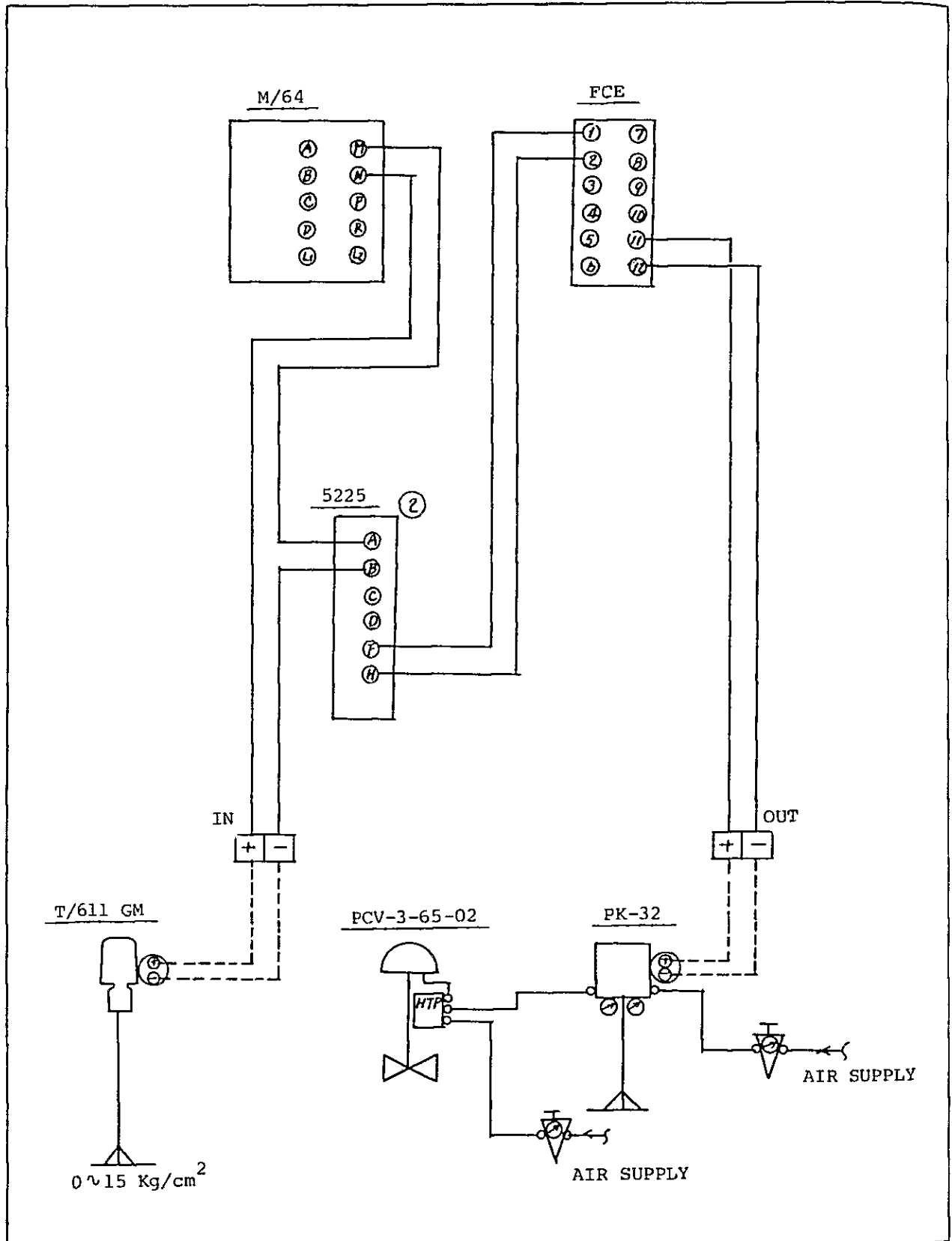
FEED WATER PLANT TIC-3-65-01 LOOP DRAWING



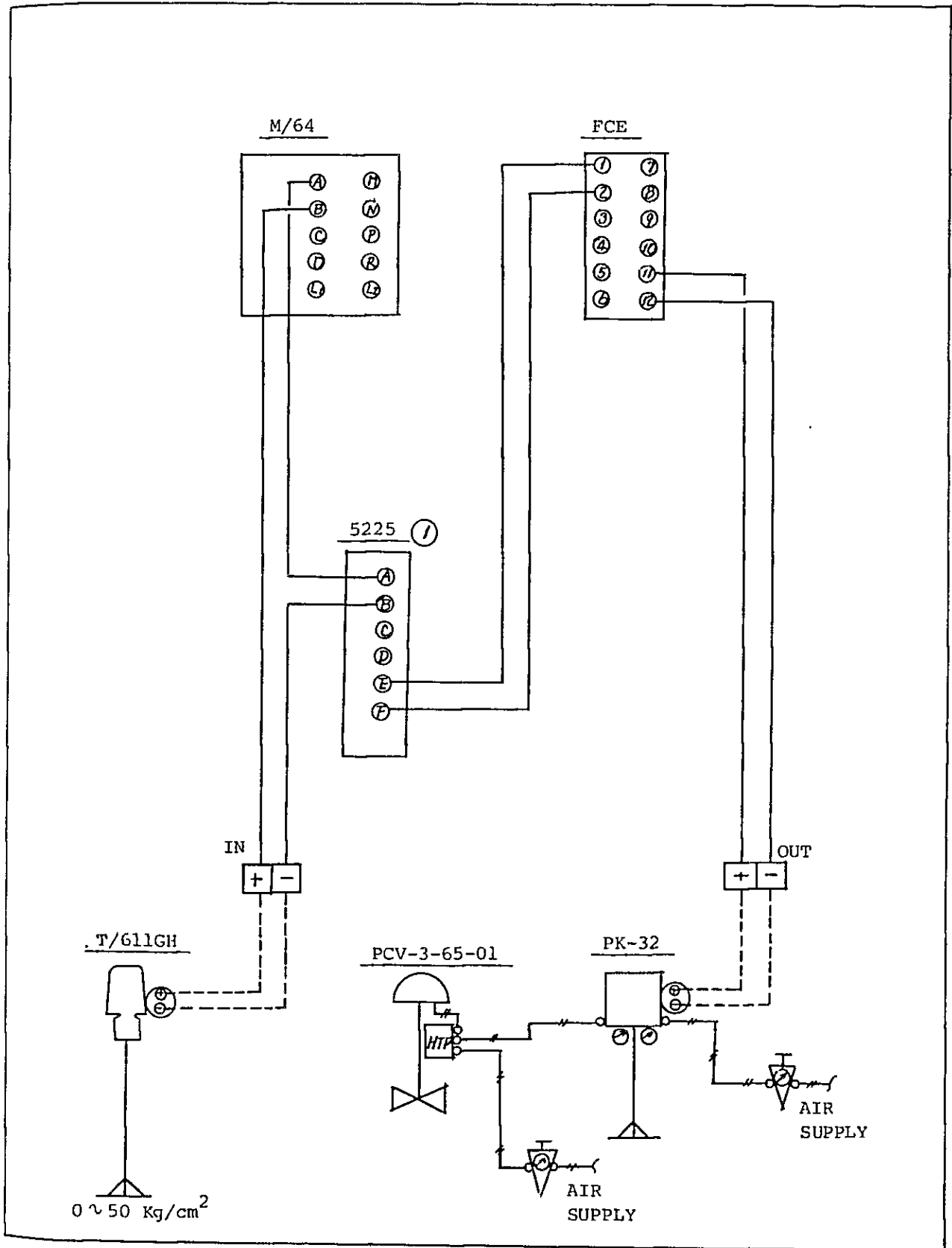
FEED WATER PLANT LIC-3-65-01 LOOP DRAWING



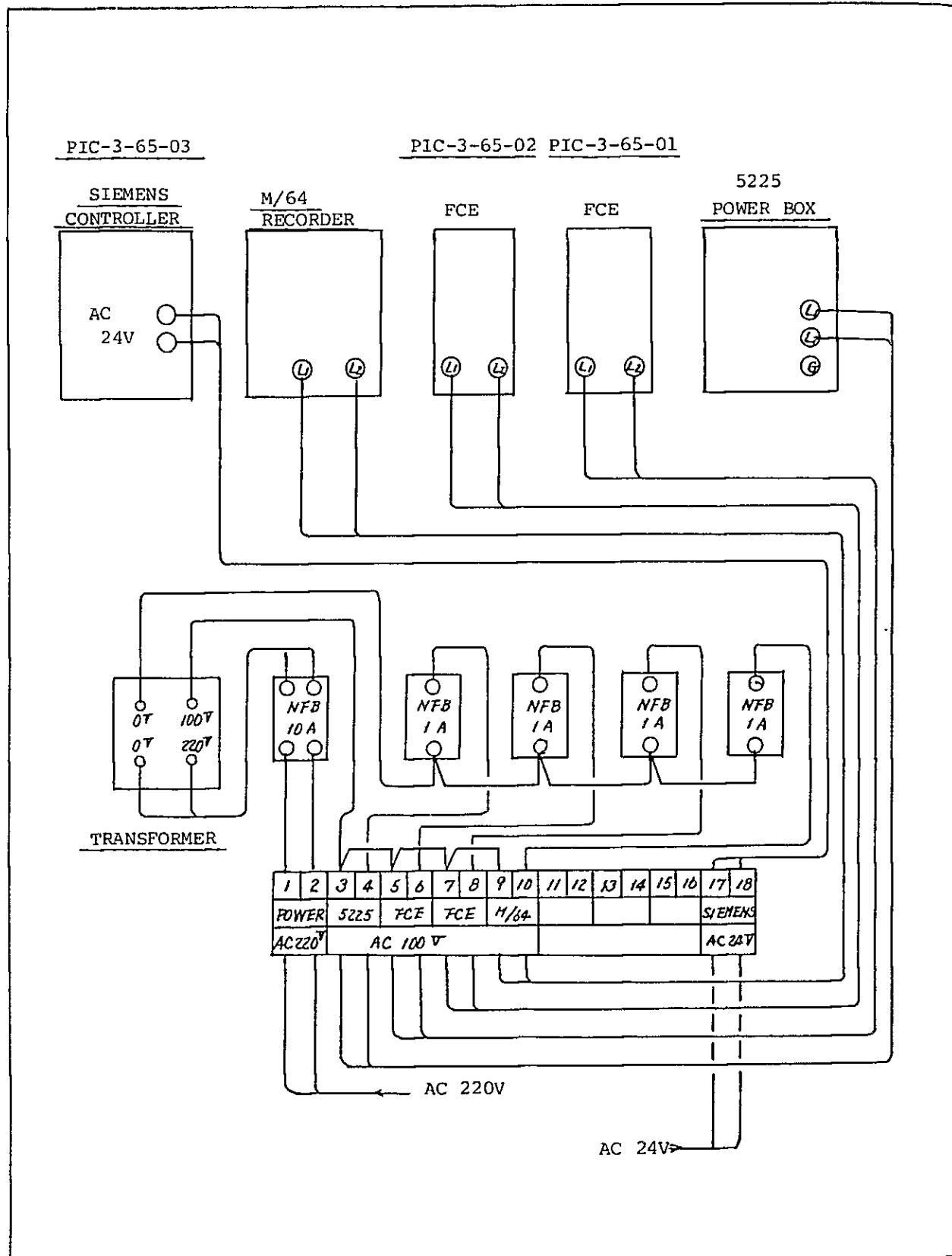
FEED WATER PLANT PRC-3-65-02 LOOP DRAWING



FEED WATER PLANT PRC-3-65-01 LOOP DRAWING



FEED WATER PLANT AC LINE DRAWING.



FEED WATER PLANT (RECORDER)

TAG NO.	PR-3-65-01,-02	
LOCATION	30K STEAM 10K STEAM	
MANUFACTOR	YEW	
TYPE	M/64	
INPUT	10 ~ 50 mADC	
POINT	2	
SUPPLY	AC 100V	
SCALE (NO.1)	0 ~ 50 kg/cm ²	
(NO.2)	0 ~ 15 kg/cm ²	
REMARK	NO.1 INK color RED NO.2 INK color GREEN	

FEED WATER PLANT

TAG NO.		PCV-3-65-01		
LOCATION		30K STEAM		
CONTROL VALVE	MANUFACTOR	Y.H		
	MODEL	VDC		
	ACTUATOR	VA2R		
	SEAT TYPE	CAGE		
	CHARACTERISTIC	¼V		
	VALVE ACTION	AIR TO OPEN		
	MAX CV	68		
	STANDARD OF CONNECTION	2 1/2 ANSI 600RJ		
	FACE TO FACE LENGTH	314 mm		
	POWER	AIR 2.8 k		
	MATERIAL OF THE BODY	SCS13		
	MATERIAL OF THE TRIM	SCS14ST		
	GASKET	V-543, V-595		
	GRAND PACKING	JM-397		
	GREASE	G-23		
SPRING RANGE	0.8 ~ 2.4 k			
HAND WHEEL	YES			
HEAT & COLD EQUIPMENT BONNET	YES			
POSITIONER	MANUFACTOR	YAMATAKE		
	TYPE	HTP		
	INPUT SIGNAL	0.2 ~ 1.0 k		
	OUTPUT SIGNAL	0.8 ~ 2.4 k		
	AIR SET	2.8 k		
FLUID	COMPOSITION	STEAM		
	NORMAL FLOW	2.8 T/H		
	MAXMUM FLOW	12.0 T/H		
	UPSTREAM PRESSURE	46 kg/cm ² ·G		
	PRESSURE DROP	17 kg/cm ²		
	TEMPERATURE	500°C		

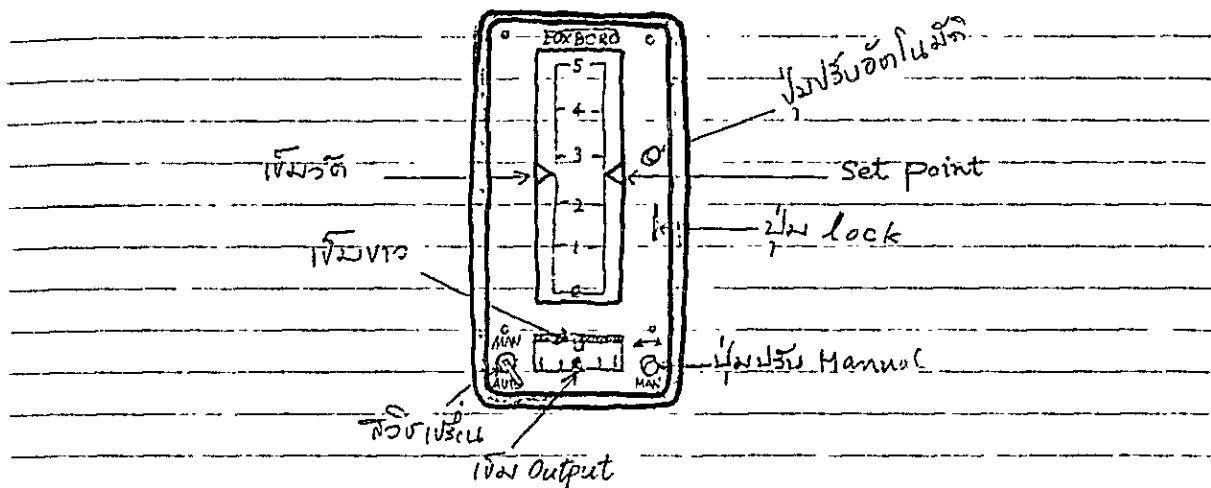
FEED WATER PLANT

TAG NO.		PRC-3-65-01	PRC-3-65-02	PRC-3-65-03
LOCATION		30K STEAM	10K STEAM	3.5K STEAM
CONTROLLER	MANUFACTOR	YEW	YEW	SIEMENS
	TYPE	FCE-65T	FCE-55T SP	C71450-A118-A2
	SCALE RANGE	0 ~ 50 kg/cm ²	0 ~ 15 kg/cm ²	0 ~ 5 kg/cm ²
	NORMAL PRESSURE	29 kg/cm ²	10 kg/cm ²	3.5 kg/cm ²
	CONTROL ACTION	P + I DEC	P + I DEC	P + I DEC (REV)
	ALARM TYPE	NO.	NO.	NO.
	RECORDER	M/64 NO.1 PEN	M/64 NO.2 PEN	YES
TRANSMITTER	MANUFACTOR	YEW	YEW	YEW
	TYPE	T/611GM	T/611GM	M/11GM
	MEASURING RANGE	0 ~ 50 kg/cm ²	0 ~ 15 kg/cm ²	0 ~ 5 kg/cm ²
	OUT PUT	10 ~ 50 mADC	10 ~ 50 mADC	0.2 ~ 1.0 kg/cm ²
	SEALING METHOD			
	SEAL SIZE			
	CONNECTION	PT 1/2 B	PT 1/2 B	PT 1/2 B
DETECTOR	TYPE	T/611GH	T/611GM	T/11GM
	TEMPERATURE	50°C	50°C	50°C
	MOISTURE			
	TYPE OF DETECT- ING ELEMENT	SUS 316	SUS 316	SUS 316
	MATERIAL OF THE BODY	SUS 316	SUS 316	SUS 316
	MATERIAL OF THE IMPORTANT PART	SUS 316	SUS 316	SUS 316
	CONNECTION	PT 1/2 B	PT 1/2 B	PT 1/2 B
CONVERTER	MANUFACTOR	YEW	YEW	
	TYPE	PK-32	PK-32	
	IN PUT	10 ~ 50 mADC	10 ~ 50 mADC	
	OUT PUT	0.2 ~ 1.0 k	0.2 ~ 1.0 k	

FEED WATER PLANT

TAG NO.		TIC-3-65-01	PIA-3-65-04	LIC-3-65-01
LOCATION		10K STEAM	DEAERATOR	DEAERATOR
CONTROLLER	MANUFACTOR	YEW	NAGANO	YEW
	TYPE	52A	1/2 x 150 ϕ	52A
	SCALE RANGE	0 ~ 250°C	0 - 100	0 ~ 1200 mm
	NORMAL	180°C		1000 mm
	CONTROL ACTION	P + I INC		P + I INC
	ALARM TYPE	NO.		NO.
	RECORDER	NO.		NO.
TRANSMITTER	MANUFACTOR		YEW	YEW
	TYPE		M/44	13A
	MEASURING RANGE	0 ~ 250°C	0 ~ 1.0 kg/cm ²	-1140 ~ 0 mmH ₂ O
	OUT PUT	0.2 ~ 1.0 k	0.2 ~ 1.0 kg/cm ²	0.2 ~ 1.0 kg/cm ²
	SEALING METHOD			
	SEAL SIZE			
	CONNECTION	2B	PT 1/4 B	PT 1/2 B
DETECTOR	TYPE		M/44	13A
	TEMPERATURE		120°C	120°C
	MOISTURE			
	TYPE OF DETECT- ING ELEMENT		SUS 316	SUS 316
	MATERIAL OF THE BODY			SUS 316
	MATERIAL OF THE IMPORTANT PART		SUS 316	SUS 316
	CONNECTION		PT 1/4 B	PT 1/2 B

メーモ工場 SIDE で作成した OPERATOR 用 52 A 取扱説明書



เมื่อปรับ Manual ให้ระดับ Manual

เมื่อปรับ Manual ให้ระดับ Manual เป็น smooth ตามที่ปรับ Manual และปรับ set point ที่ต้องการ และปรับ Manual

1. เมื่อปรับ Manual ให้ระดับ Manual เป็น smooth ตามที่ปรับ Manual และปรับ set point ที่ต้องการ และปรับ Manual

เมื่อปรับ Manual ให้ระดับ Manual

เมื่อปรับ Manual ให้ระดับ Manual เป็น smooth ตามที่ปรับ Manual และปรับ set point ที่ต้องการ และปรับ Manual

1. เมื่อปรับ Manual ให้ระดับ Manual เป็น smooth ตามที่ปรับ Manual และปรับ set point ที่ต้องการ และปรับ Manual

2. เมื่อปรับ Manual ให้ระดับ Manual เป็น smooth ตามที่ปรับ Manual และปรับ set point ที่ต้องการ และปรับ Manual

7-3-8・N₂ライン変更工事

NH₃合成でN₂とH₂の配合をN₂の手動弁で操作しているため、その配合割合のコントロールが極めて困難であるのが第一期調査の際見受けられた。

今回N₂ラインにコントロールバルブと空気式調節計を新設し自動運転する事により非常に運転が安定した。

次葉以下にその工事の詳細を載せた。

目 次

N₂ LINE (AIR STEP TO AMMONIA)変更FLOW DIAGRAM

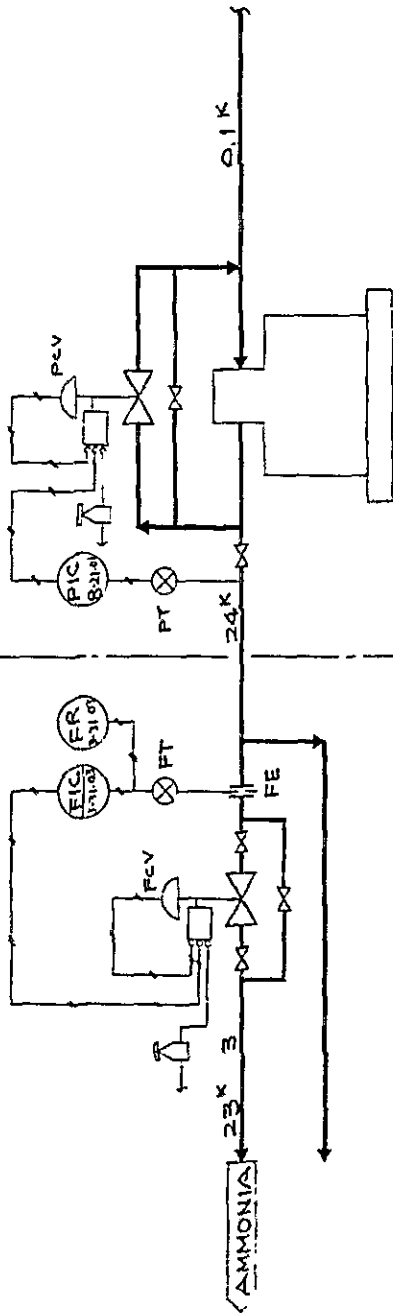
LOOP DRAWING FRC-3-31-03 / PIC-8-21-01

SPESIFICATION FRC-3-31-03/PIC-8-21-01/PIC-8-21-01/

FCV-3-31-03

FIG-3-31-03.

FIG-3-21-01



AMMONIA PLANT

N₂ COMPRESSOR

AIR SEPARATION PLANT

NO.	ITEM	SPC
1	FIC	PNEUMATIC CONTROLLER PREFER BY MTC SCALE 0-3000 MM/H TYPE M/52.A
2	FR	EXISTING RECORDER
3	FT	EXISTING TRANSMITTER
4	FE	EXISTING ORIFICE
5	FCV	CONTROL VALVE AMMONIA PLANT PCV-3-29-01 BT CONVERTED 3/4 J1540 RF
1.	PIC	PNEUMATIC CONTROLLER AMMONIA PLANT PIC-3-29-01 BE CONVERTED TYPE Y/130M SCALE 0-40
2	PT	PNEUMATIC TRANSMITTER AMMONIA PLANT PT-3-29-01 USE TYPE Y/116M RANGE 0-40
3	PCV	CONTROL VALVE EGAT BOILER PLANT PCV-3-65-01 BE CONVERTED J1540 1/2 CV-11

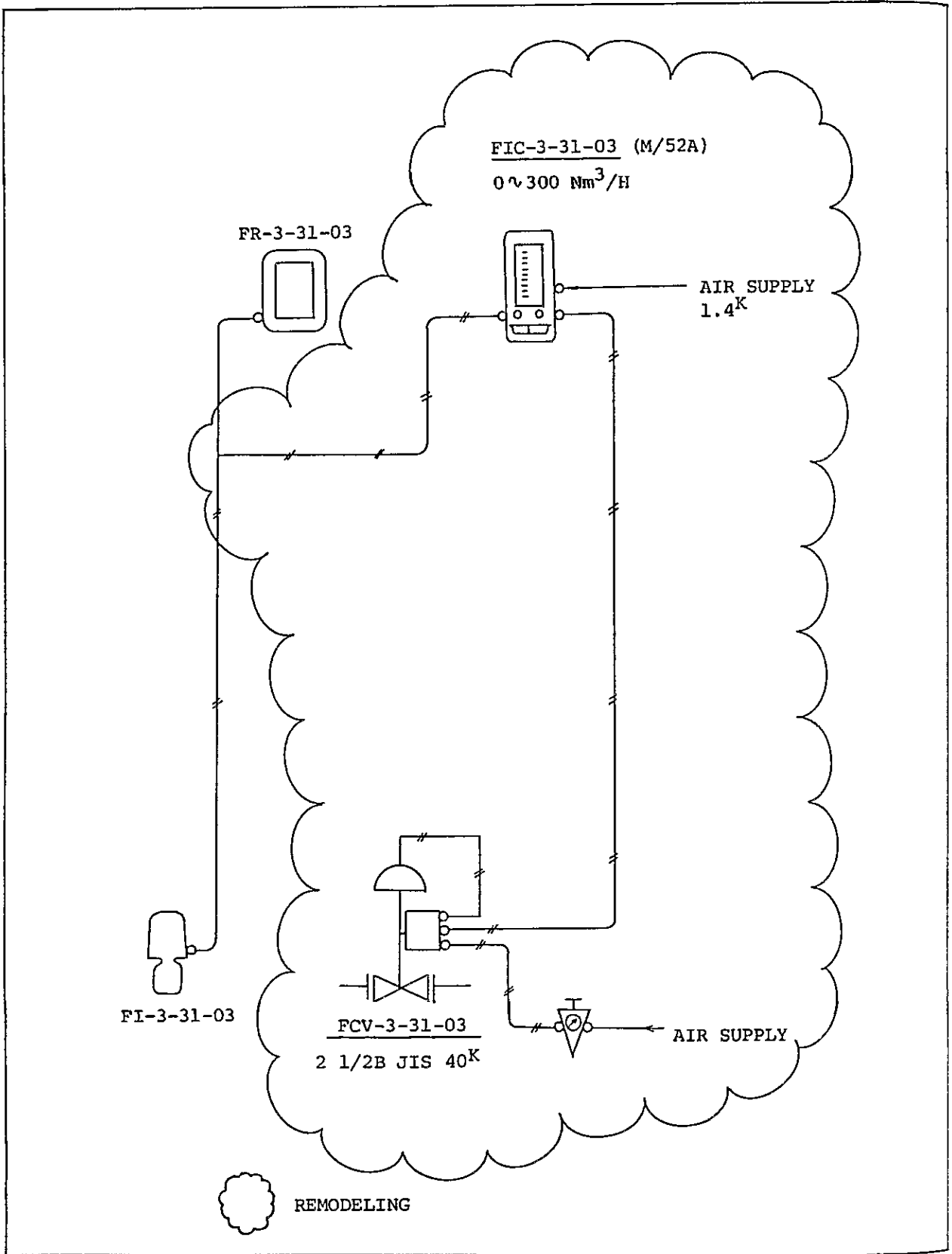
MAE MOH FACTORY

N₂ LINE

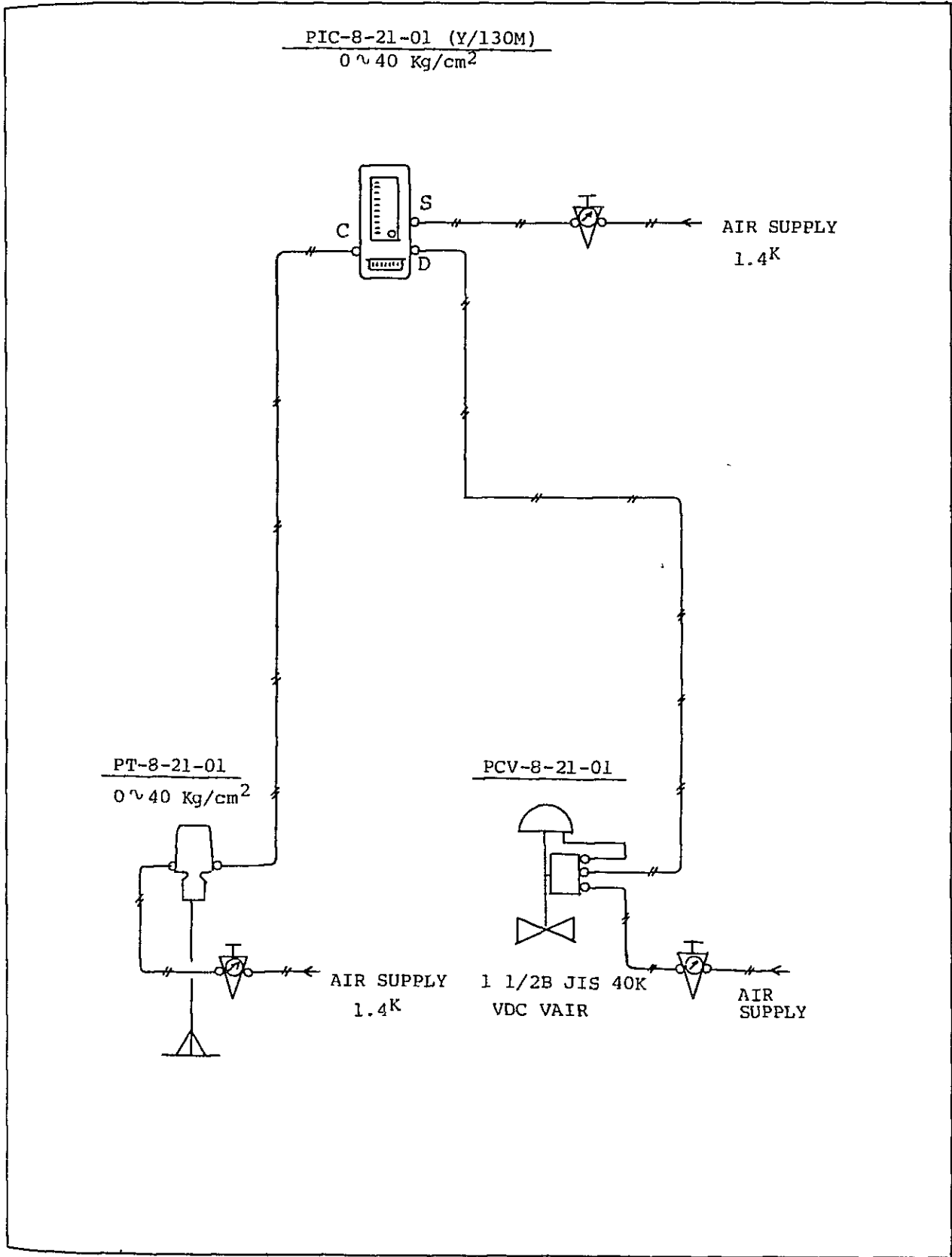
= AIR SEP TO AMMONIA =

DWG NO.

AMMONIA PLANT FRC-3-31-03 LOOP DRAWING



AIR SEP PLANT PIC-8-21-01 (N₂ line)



AMMONIA PLANT

TAG NO.		FRC-3-31-03		
LOCATION		N ₂ INLET		
CONTROLLER	MANUFACTOR	YEW		
	TYPE	52A		
	SCALE RANGE	0 ~ 3000 Nm ³ /H		
	NORMAL	1500 Nm ³ /H		
	CONTROL ACTION	P + I DEC		
	ALARM TYPE			
	RECORDER	YES		
TRANSMITTER	MANUFACTOR	YEW		
	TYPE	13A		
	MEASURING RANGE	0 ~ 1296 mmH ₂ O		
	OUT PUT	0.2 ~ 1.0 kg/cm ²		
	SEALING METHOD			
	SEAL SIZE			
	CONNECTION	PT 1/2 B		
DETECTOR	TYPE	YEW		
	TEMPERATURE			
	MOISTURE			
	TYPE OF DETECT- ING ELEMENT	SUS 316		
	MATERIAL OF THE BODY	S25C		
	MATERIAL OF THE IMPORTANT PART	SUS 316		
	CONNECTION	PT 1/2 B		

AIR SEPARATION PLANT

TAG NO.		PCV-8-21-01		
LOCATION		N ₂ Comper-By-Pass		
CONTROL VALVE	MANUFACTOR	Y.H		
	MODEL	VDC		
	ACTUATOR	VAIR		
	SEAT TYPE	CAGE		
	CHARACTERISTIC	%V		
	VALVE ACTION	AIR TO OPEN		
	MAX CV	11		
	STANDARD OF CONNECTION	1 1/2 JIS40K.RF		
	FACE TO FACE LENGTH	251 mm		
	POWER	AIR 2.8 k		
	MATERIAL OF THE BODY	SCS 13		
	MATERIAL OF THE TRIM	SCS 14 ST		
	GASKET	V-543		
	GRAND PACKING	JM-397		
	GREASE	G-23		
SPRING RANGE	0.8 ~ 2.4 k			
HAND WHEEL	YES			
HEAT & COLD EQUIPMENT BONNET	YES			
POSITIONER	MANUFACTOR	YAMATAKE		
	TYPE	HTP		
	INPUT SIGNAL	0.2 ~ 1.0 kg/cm ²		
	OUTPUT SIGNAL	0.8 ~ 2.4 kg/cm ²		
	AIR SET	2.8 kg/cm ²		
FLUID	COMPOSITION	N ₂ GAS		
	NORMAL FLOW	0 Nm ³ /H		
	MAXMUM FLOW			
	UPSTREAM PRESSER	21 kg/cm ²		
	PRESSURE DROP	21 kg/cm ²		
	TEMPERATURE			

AIR SEPARATION PLANT

TAG NO.		PIC-8-21-01		
LOCATION		N ₂ Comper-By-Pass		
CONTROLLER	MANUFACTOR	YEW		
	TYPE	Y/130M-N4-MTP		
	SCALE RANGE	0 ~ 40 kg/cm ²		
	NORMAL	21 kg/cm ²		
	CONTROL ACTION	P + I INC		
	ALARM TYPE	NO.		
	RECORDER	NO.		
TRANSMITTER	MANUFACTOR	YEW		
	TYPE	Y/11GM-DS2		
	MEASURING RANGE	0 ~ 40 kg/cm ²		
	OUT PUT	0.2 ~ 1.0 kg/cm ²		
	SEALING METHOD			
	SEAL SIZE			
	CONNECTION	PT 1/2		
DETECTOR	TYPE	YEW		
	TEMPERATURE	50°C		
	MOISTURE			
	TYPE OF DETECT- ING ELEMENT	SUS 316		
	MATERIAL OF THE BODY	SUS 316		
	MATERIAL OF THE IMPORTANT PART	SUS 316		
	CONNECTION	PT 1/2		

AMMONIA PLANT

TAG NO.		FCV-3-31-03		
LOCATION		N ₂ INLET		
CONTROL VALVE	MANUFACTOR	Y.H		
	MODEL	V.D.C.		
	ACTUATOR	VA2R		
	SEAT TYPE	CAGE		
	CHARACTERISTIC	%V		
	VALVE ACTION	AIR TO OPEN		
	MAX CV	68		
	STANDARD OF CONNECTION	2 1/2 JIS40K.RF		
	FACE TO FACE LENGTH	311 mm		
	POWER	AIR 2.8 k		
	MATERIAL OF THE BODY	SCPH 21		
	MATERIAL OF THE TRIM	SCS 14		
	GASKET	V-543, V-595		
	GRAND PACKING	TEFLON, V-7132Y		
	GREASE	G-33		
SPRING RANGE	0.8 ~ 2.4 kg/cm ²			
HAND WHEEL	YES			
HEAT & COLD EQUIPMENT BONNET	STANDARD			
POSITIONER	MANUFACTOR	Y.H		
	TYPE	HTP		
	INPUT SIGNAL	0.2 ~ 1.0 kg/cm ²		
	OUTPUT SIGNAL	0.8 ~ 2.4 kg/cm ²		
	AIR SET	2.8 kg/cm ²		
FLUID	COMPOSITION	N ₂ GAS		
	NORMAL FLOW	1500 Nm ³ /H		
	MAXIMUM FLOW	3000 Nm ³ /H		
	UPSTREAM PRESSER	21.0 kg/cm ² .G		
	PRESSURE DROP			
	TEMPERATURE			

7-3-9 Trip System

Ammonia Plant の SYN. Gas Compressor

Air Separation Plant の N₂ Compressor 及 Urea Plant の CO₂ Compressor の Trip System と Gasification Plant の Emergency System について一連の動作 Test を実施し、その機能について調査した。

その System は次葉に載せた。

さらに CO₂ Comp^{or} の爆発原因となった CO₂ Drying Unit の安全計装として Trip System の設置を指導実施した。

その Trip System の Flow と Sequence も載せた。

目 次

DIAGRAM OF AUTOMATIC INSTRUMENT FOR
SYN-GAS COMPRESSOR OF AMMONIA PLANT
N ₂ COMPRESSOR OF AIR SEP PLANT
CO ₂ -COMPRESSOR OF UREA PLANT
CO ₂ DRYING UNIT OF UREA PLANT
GASIFICATION PLANT

DIAGRAM OF AUTOMATIC INSTRUMENT FOR
 SYN-GAS COMPRESSOR OF AMMONIA PLANT

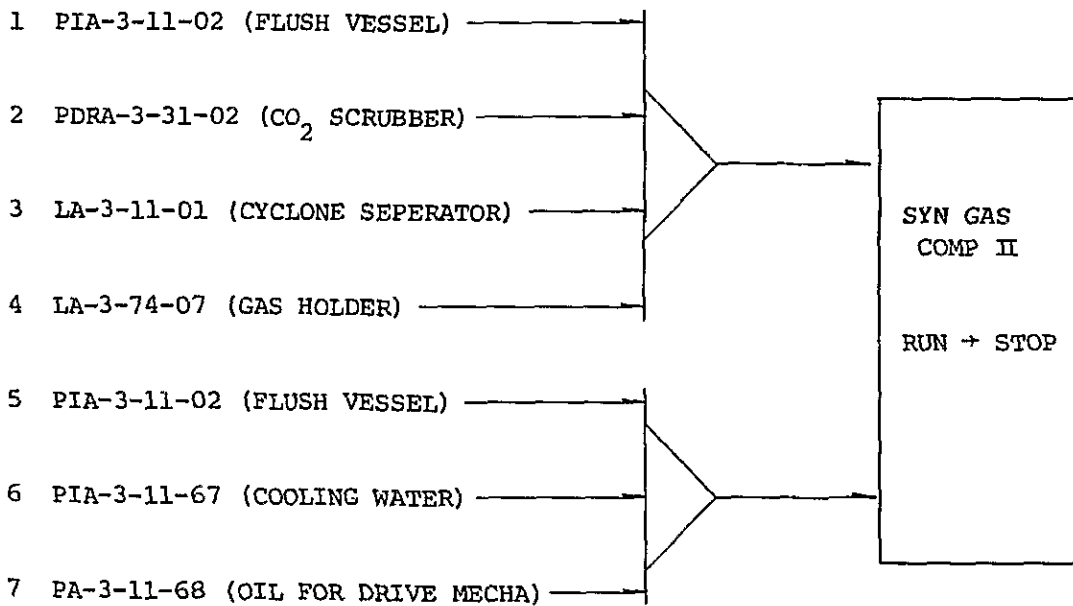
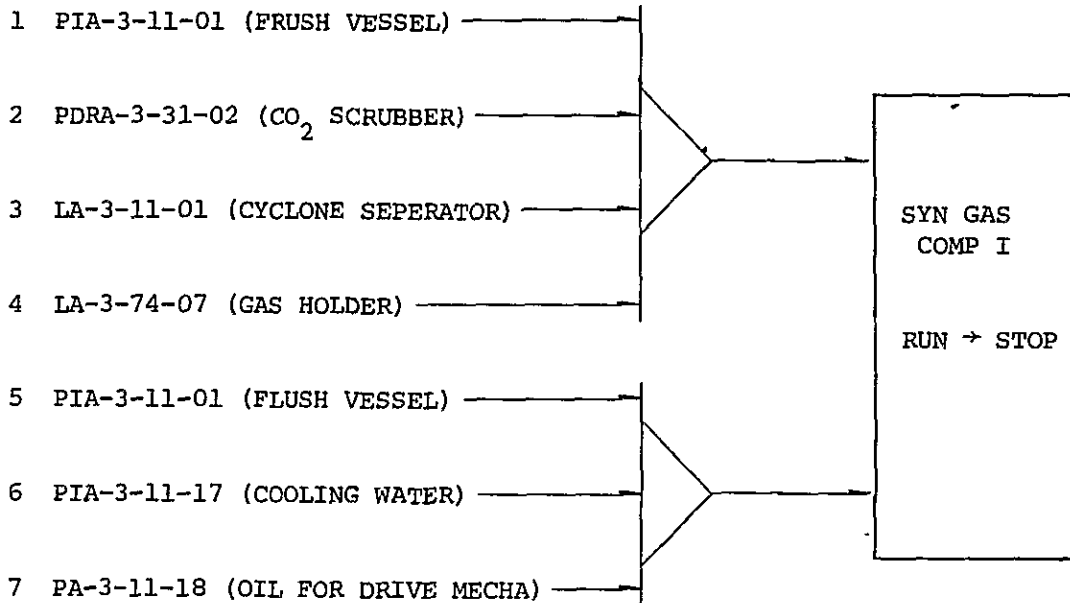


DIAGRAM OF AUTOMATIC INSTRUMENT FOR
N₂ COMPRESSOR OF AIR SEP PLANT

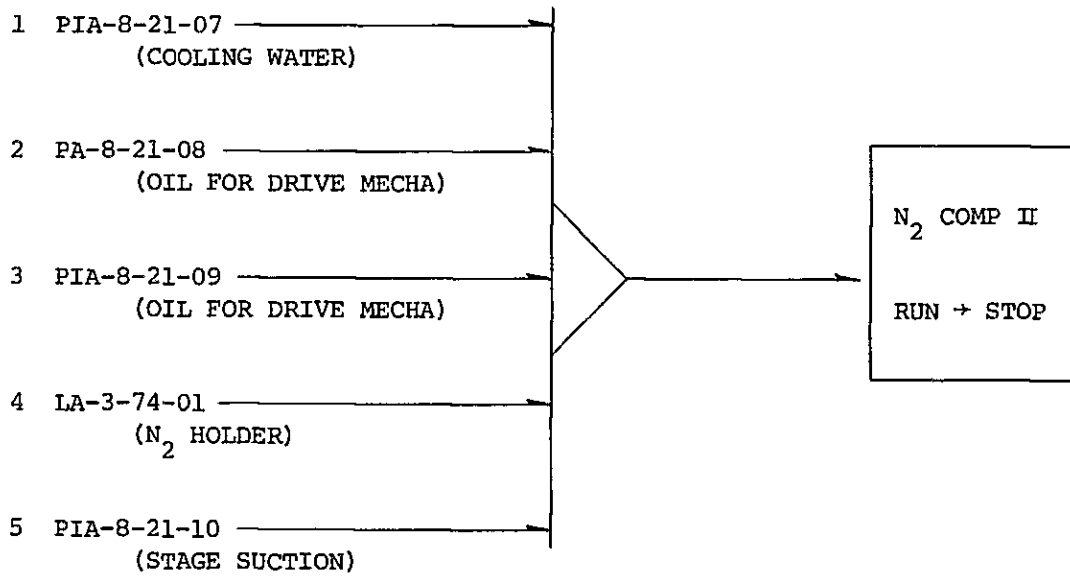
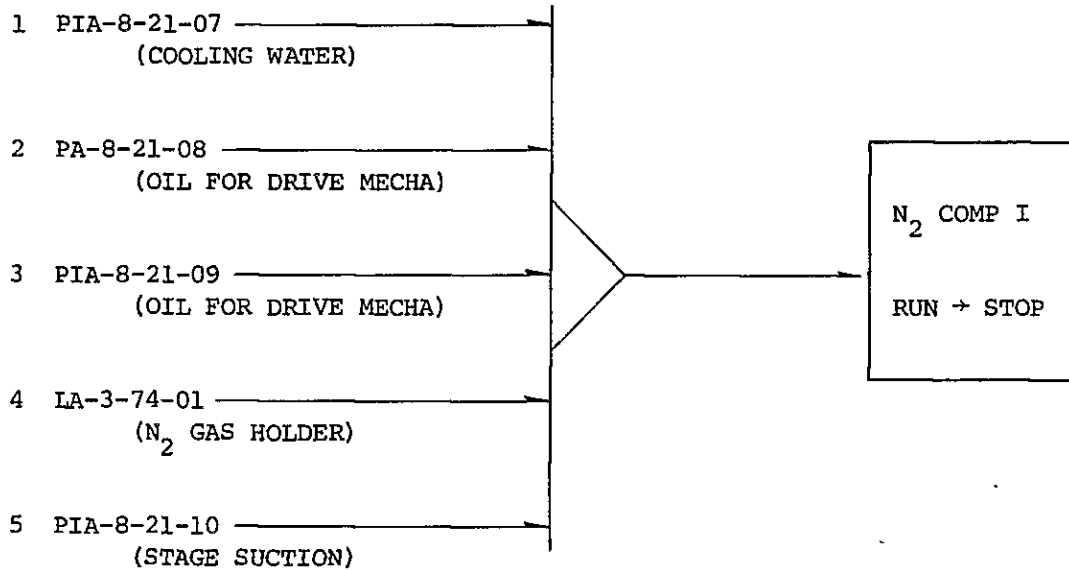
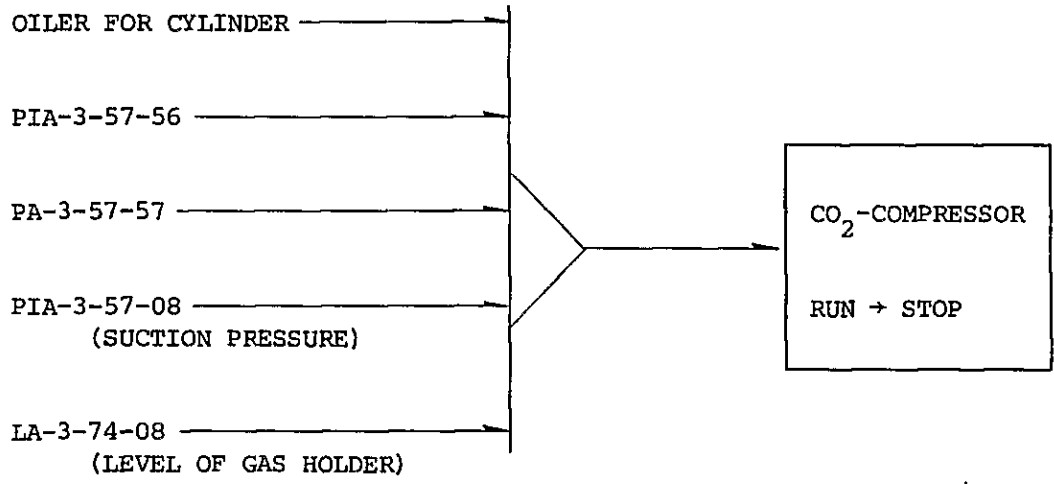
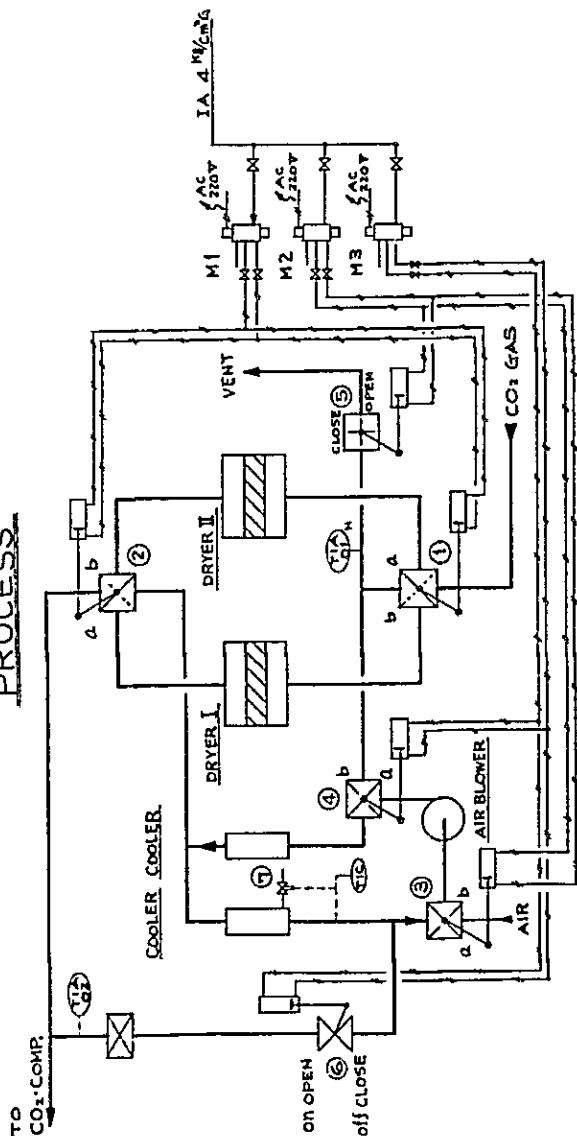


DIAGRAM OF AUTOMATIC INSTRUMENT FOR
CO₂-COMPRESSOR OF UREA PLANT

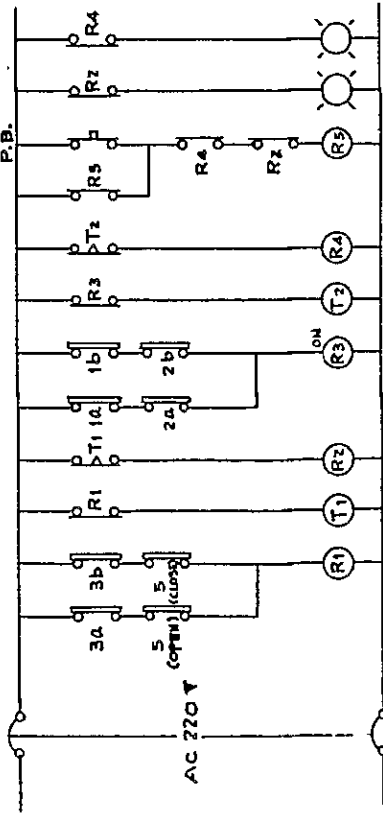


PROCESS



SEQUENCE

When Butterfly Valve "3" is "a" position, the limit SW 3a be closed.
 When Butterfly Valve "5" is opened, the limit SW 5(open) be closed.
 RESET
 P.I.B.



Valve
 3, 5 or 1, 2
 Trouble
 Annunciator

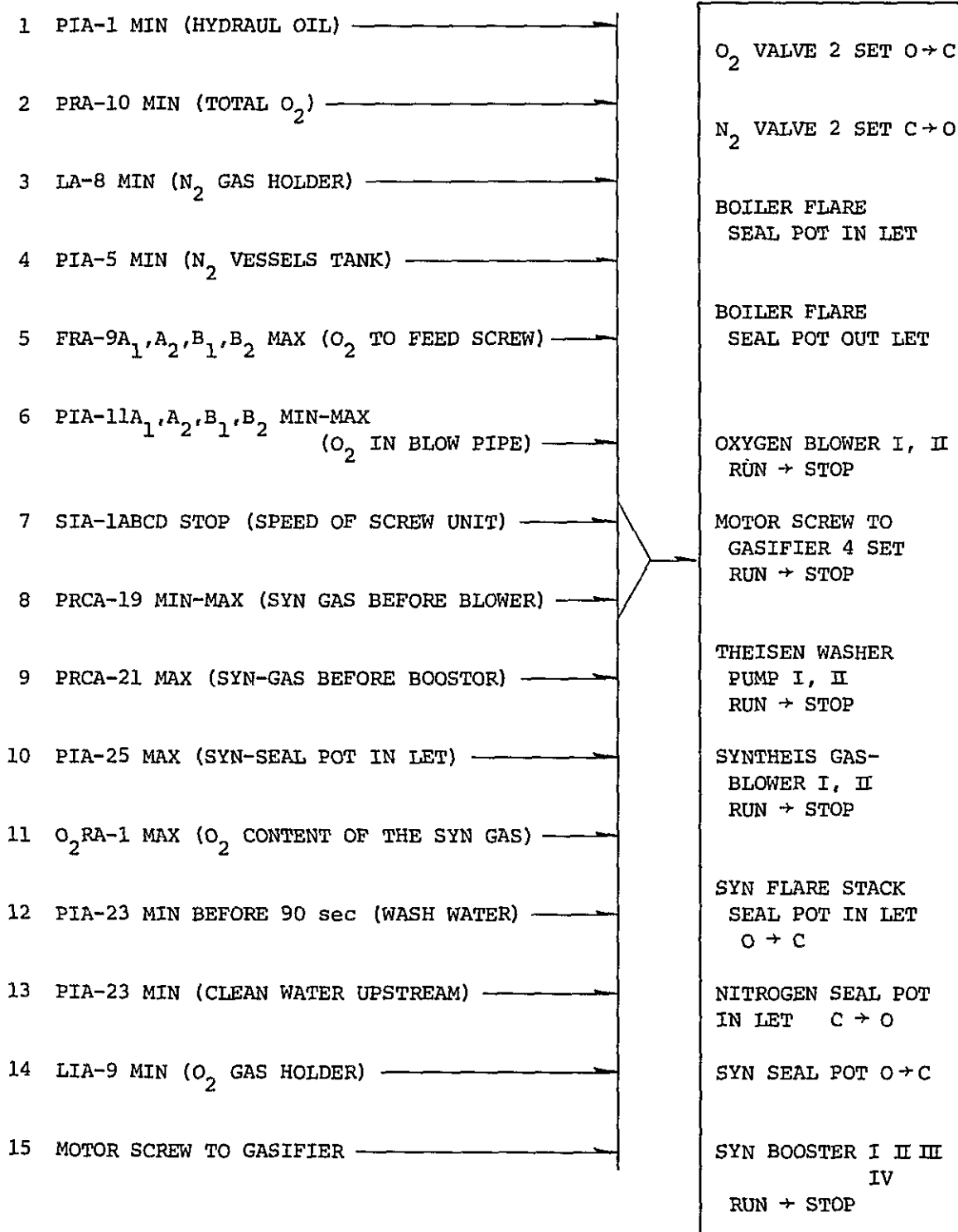
Explanation of SEQUENCE

- Purpose** Prevent the AIR penetration into CO₂ line by the mal-action of Butterfly Valves.
- Action** When the Butterfly Valves positions are not followed to line changing sequence. The failure are checked by limit SW, which are newly mounted on valve side, the AIR blower shall be stopped.

Butterfly Valve	A	B	C	D
1	a	a	a	b
2	a	a	a	b
3	a	b	a	a
4	a	b	b	a
5	OPEN	CLOSE	OPEN	OPEN
6	CLOSE	OPEN	OPEN	CLOSE
7	CLOSE	OPEN	OPEN	CLOSE
AIR BLOWER	RUN	RUN	STOP	RUN

THAI MAE MOH FACTORY
 UREA PLANT
 CO₂ DRYING UNIT

DIAGRAM OF AUTOMATIC INSTRUMENT
OF GASIFICATION PLANT



7-3-10 Alarm System

プロセスの異常を Operator に知らせる Alarm System について、それらの警灯点灯及びブザー吹鳴を Check したがほとんどその機能が満足されていなかった。

特に Gasification Plant は全面的に更新が必要である。おおむね良好に補修出来たのは Urea Plant である。

その他 Ammonia Plant なども早急に補修が必要である。

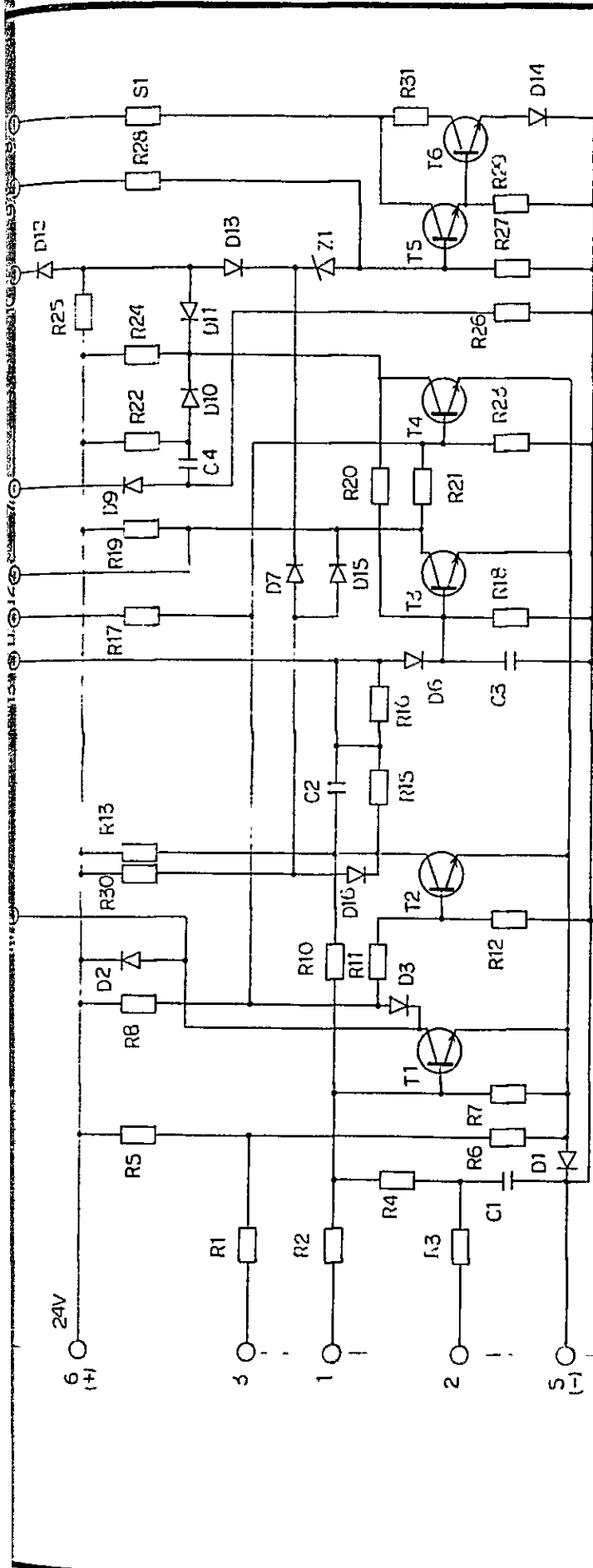
また、我々が準備した部品で警報回路のプリント板を修理指導したが全面的な補修には至っていない。

今後のプリント板の補修又は新規作成の為に警報回路図を作成した。

これはメモ工場全 Plant に共通であるので、この回路図を活用しての更新、補修を期待している。

目 次

ANNUNCIATOR UNIT (1)	MAIN AMP 回路
〃	(2) ANN フラッシング機能回路
〃	(3) ALARM 及ブザーリセット回路

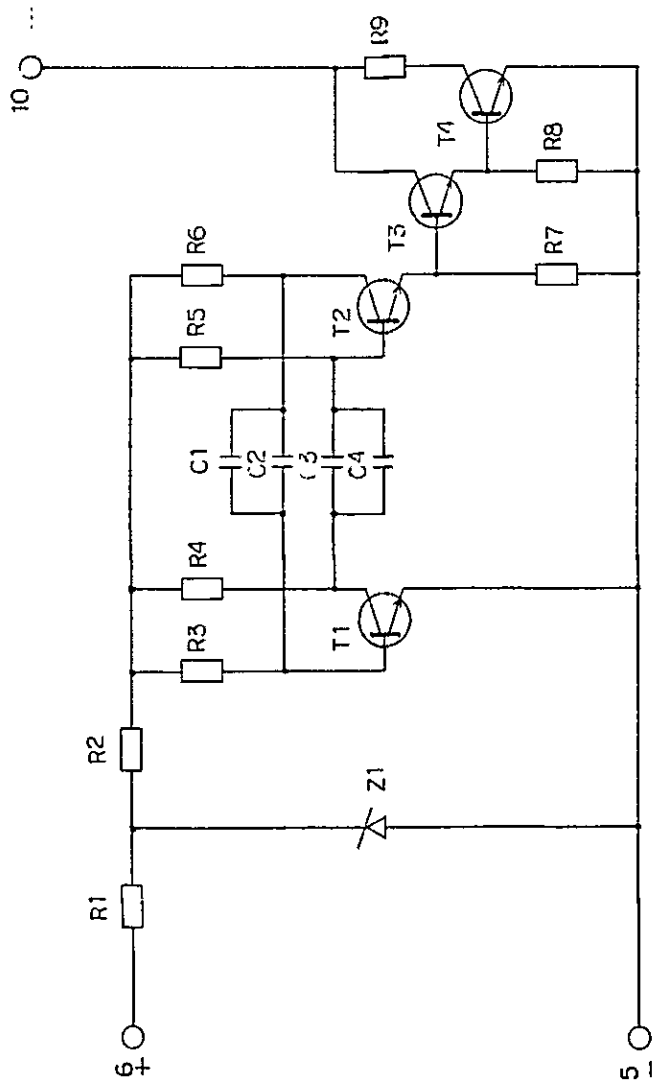


PARTS LIST		PARTS LIST		PARTS LIST	
SYMBOL	MULTIPLIER	PART NAME	SYMBOL	MULTIPLIER	PART NAME
R31	0.47 OHM	RESISTOR	R30	5.6 K OHM	RESISTOR
R1	27		R16	8.2	
R29	1.2		R21	12	
R6	1.5		R17	8.2	
R3	1.8		R28	12	
R4	1.8		R2	18	
R27	2.7		R20	18	
R5	3.3		R26	33	
R7	4.7		R15	220	
R8	4.7		R10	470	
R12	4.7		C1	4.7 μF 15/16V	CAPASITOR
R18	4.7		C4	0.1	160V
R23	4.7		C2	0.02	
R25	5.6		C3	BSX23	TRANSISTOR
R13	6.8		T6	Z5	SIZENER DIODO
R22	6.8		Z1	SiG 1/100	ZENER DIODO
R19	6.8		D1	SiG 1/400	ZENER DIODO
R24	6.8		D14	BA 10C	
R11	8.2		D3		
D6, D9	BA 100	ZENER DIODO	D6, D9	BA 100	ZENER DIODO
B1S, D13	BA 100		B1S, D13	BA 100	
D15	BA 100		D15	BA 100	
D16	BA 100		D16	BA 100	
T1~T5	BFY 40		T1~T5	BFY 40	
D2	Kd O2		D2	Kd O2	
ANNUNCIATOR		ANNUNCIATOR		ANNUNCIATOR	
UNIT (1)		UNIT (1)		UNIT (1)	
MAIN AMP. 回路		MAIN AMP. 回路		MAIN AMP. 回路	

MAE MOH FACTORY
OCT-1978

PARTS LIST

SYMBOL	MULTIPLIER	PART NAME
R8	4.7 OHM	RESISTOR
R1	1.8 K.OHM	
R2	2.7	
R4	2.7	
R6	2.2	
R7	3.9	CAPASITOR
R9	0.15 OHM	
R3	6.8 KOHM	
R5	6.8	TRANSISTOR
C1	4.7 μF 18V	
C2	4.7	
C3	4.7	
C4	4.7	ZENER DIODE
T1	BFY40	
T2	BFY40	
T3	BFY40	
T4	ESy83	
Z2	Z12	



ANNUNCIATOR
UNIT (2)

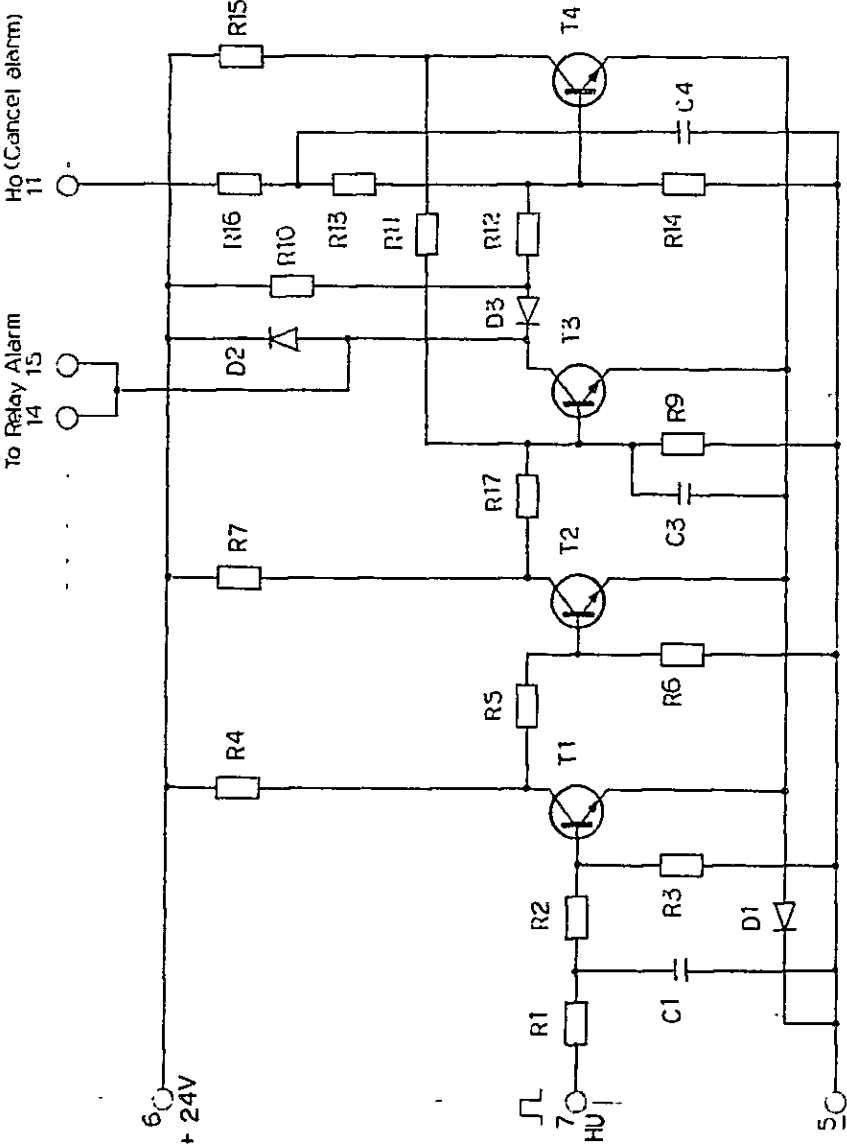
MAE MOH FACTORY

OCT · 1978

ANN 3 B · 2 · 1 · 10 100 1000 10K 100K 1000K

PARTS LIST

SYMBOL	MULTIPLIER	PART NAME
R1	1	RESISTOR
R2	1	RESISTOR
R7	3.9	RESISTOR
R3	4.7	RESISTOR
R6	4.7	RESISTOR
R9	4.7	RESISTOR
R13	4.7	RESISTOR
R14	4.7	RESISTOR
R15	4.7	RESISTOR
R10	6.8	RESISTOR
R12	6.8	RESISTOR
R17	6.8	RESISTOR
R11	8.2	RESISTOR
R16	8.2	RESISTOR
R4	15	RESISTOR
R5	15	RESISTOR
C4	4.7 μ F	CAPASITOR
C1	0.1	160V
C3	0.22	250V
D1	SER 151	SI DIODE
D3	BA 100	SI DIODE
T1	BFY 40	TRANSISTOR
T2	BFY 40	TRANSISTOR
T3	BFY 40	TRANSISTOR
T4	BFY 40	TRANSISTOR
D2	Kd 02	DIODE



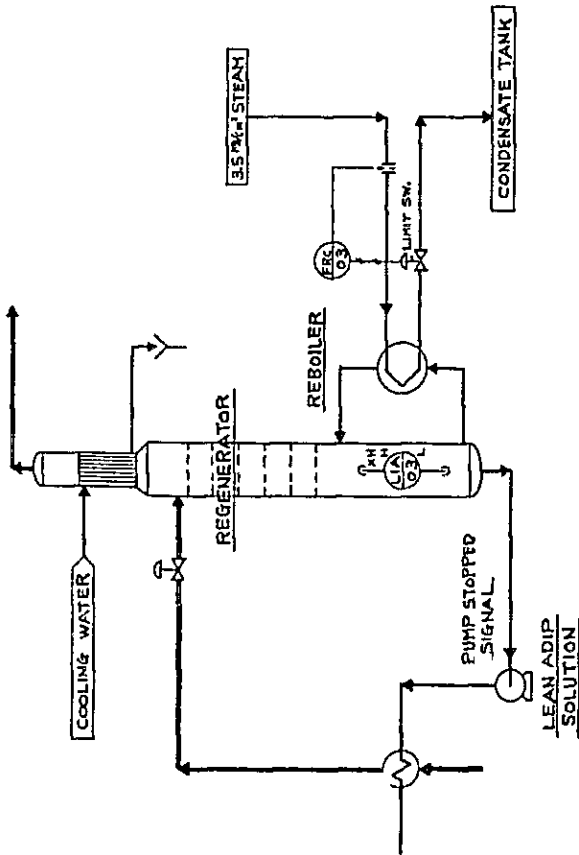
名称	ANNUNCIATOR UNIT(3)	MAE MOH FACTORY
備考	ALARM & リセット機能回路	• OCT • 1978

7-4 今後の改造計画

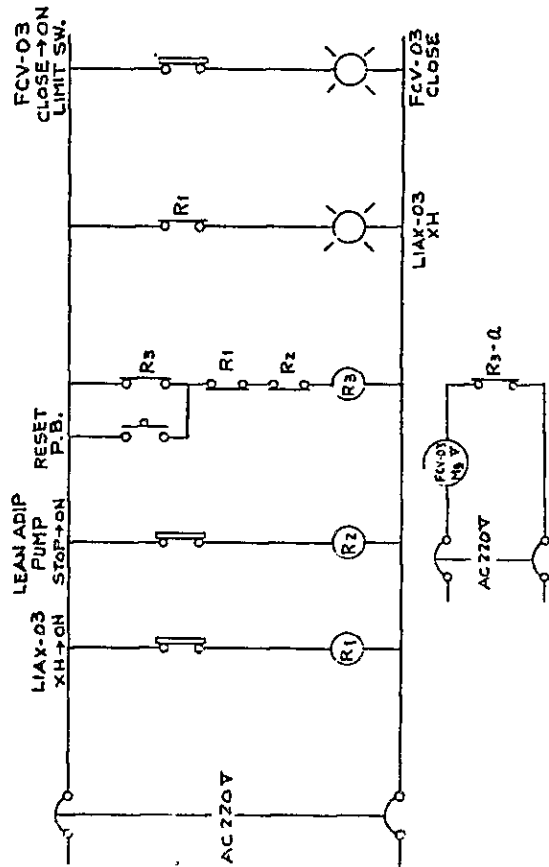
プロセス Side の要求にもとずいて下記の4件について改造計画を作成した。

	項 目	改 造 要 点
1	ADIP PLANT STEAM CUT OFF	LIAX-08XH 及 LEAN PUMP STOP で FCV-4-11-08 を CLOSE にする。
2	BOILER STEAM SYSTEM 改造	LOOP 図, DESK 改造図, P & I, SPECIFICATION, LRC, TRC, PRC 2 台を新設して手動運 転から自動運転にする。
3	GASIFICATION PLANT 微粉炭製造装置	微粉炭製造装置の系内圧を自動で CONTROL する。
4	AMMONIA PLANT 製品 NH ₃ 測定	検出器を差圧式から電磁流量にする。

PROCESS



SEQUENCE (JIS)



SPECIFICATION

ITEM	NAME	TYPE	REMARKS
R1	RELAY	FBV34& 61/1	Fuji Electric Works (AC220V)
R2	RELAY	FBV34& 61/1	Fuji Electric Works (AC220V)
R3	RELAY	FBV34& 61/1	Fuji Electric Works (AC220V)
Hg.V	Solenoid Valve	LB831415	AC200V
RESET	P.B.		
LIAX-03		Displacer	XH (NEWLY SET)
LEAN ADIP PUMP			In the control room, Running Lump mounted on Panel.

Explanation of Relay Action

When LIAX-03XH or LEAN SOL PUMP STOP has been occurred,

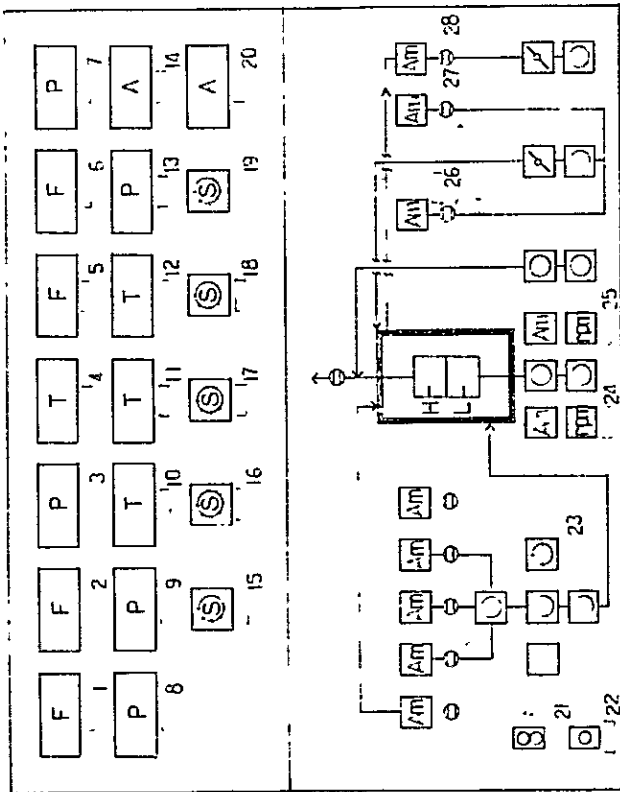
FCV-03 (the discharge valve of 3.5^K steam condensate) shall be closed.

THAI MAE MOH FACTORY

ADIP PLANT

STEAM CUT OFF SEQUENCE

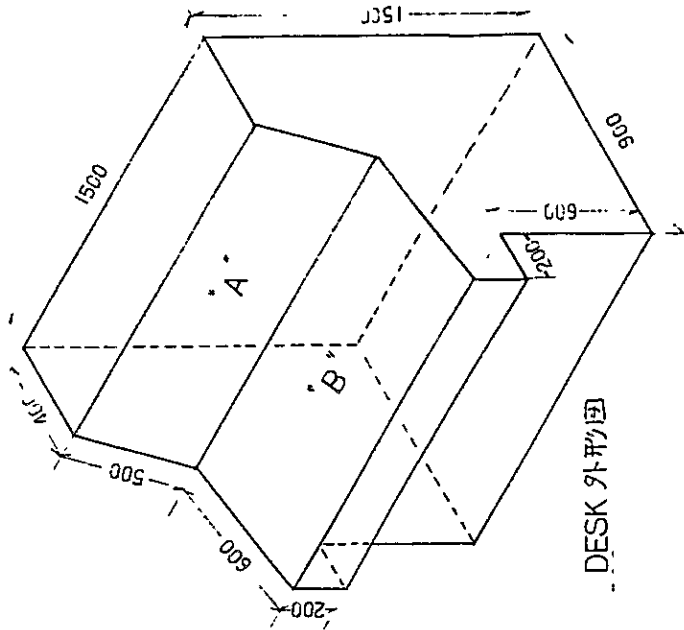
7-4-2 BOILER STEAM SYSTEM 改造案
METER LAY OUT



- F : FLOW METER
- P : PRESSURE METER
- T : THERMO METER
- L : LEVEL METER
- A : ANALYSIS METER
- Am : AMMETER
- rpm: REVOLUTION PER MINUTE
- S : CHANGESWICH

A' DETAIL

B' DETAIL



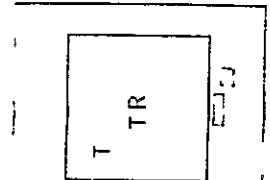
ITEMS

NO	SERVICE	RANGE	NO	SERVICE	RANGE
1	GOAL-RATE	0-110%	17	DESUPER HEATLR IN LET	200-510 °C
2	COMB AIR	0-100%	18	FLUE GAS ECO IN	5t-710 °C
3	HP STEAM	0-160 Kg/cm ²	19	FLUE GAS ECO OUT	0-200 mmWG
4	SUPER HEATER OUTLET	270-540 °C	20	FLUE GAS ECO IN	0-4%
5	HP STEAM FLOW	0-40 T/H	21	FLUE GAS ECO OUT	
6	F.W FEED	0-10 T/H	22	PREHEAT OUT	
7	FURNACE DRAFT	-10-0-5 mmWG	23	CO + H ₂	
9	SEC. AIR	0-100t mmWG	24	ALARM STOP	
9	FD AIR	0-50 mmWG	25	TRouble OFF	
10	FD AND F.W	0-300 °C	26	STEAM AIR RATION	
11	DESUPER HEATER	200-400 °C	27	F.W.P	
12	FLUE GAS	50-170 °C	28	F.W.P	
13	FLUE GAS	0-200 mmWG		F.D.F	
14	CO ₂	0-0.4		F.D.F	
15	FD AIR PREHEAT IN	0-250 mmWG		I.D.F	
16	FD AND F.W ECO IN				
	FW ECO OUT				
	PREHEAT OUT				

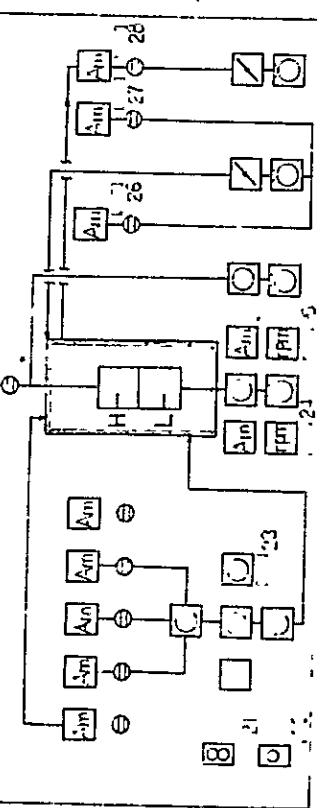
名 BOILER PLANT MAE MOH FACTORY
 体 DESK 図面 (見込)
 年 BOILER制御の8要素を自動運転にするために改良
 の通り改造する為案
 考 ・OCT・1978

- F FLOW METER
- P PRESSURE METER
- T THERMO METER
- L LEVEL METER
- A ANALYSIS METER
- Am AMMETER
- rpm REVOLUTIONS PER MINUTE
- S CHANGE SWITCH

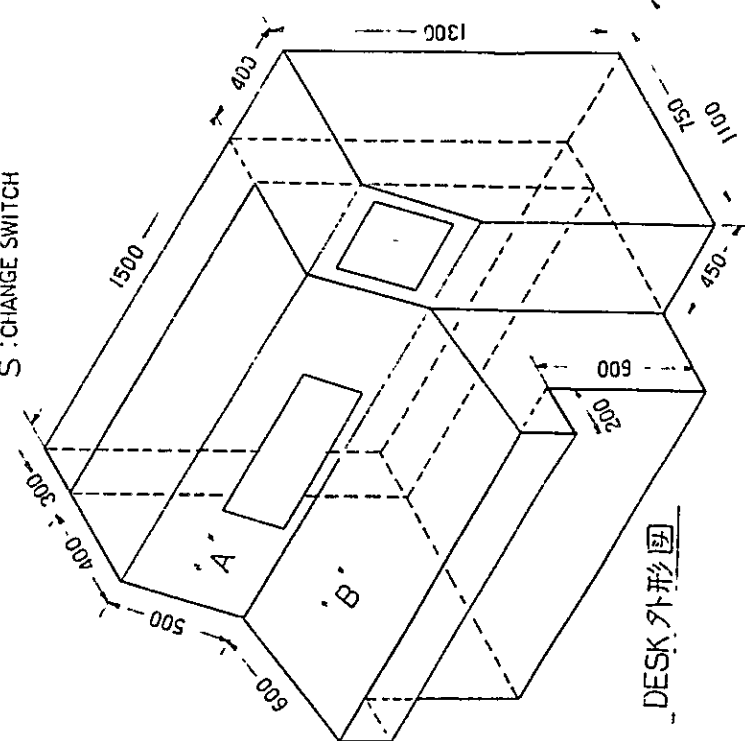
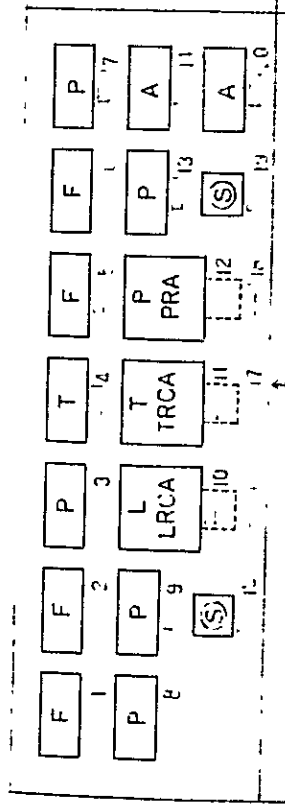
A
DETAIL



B
DETAIL



METER LAY OUT

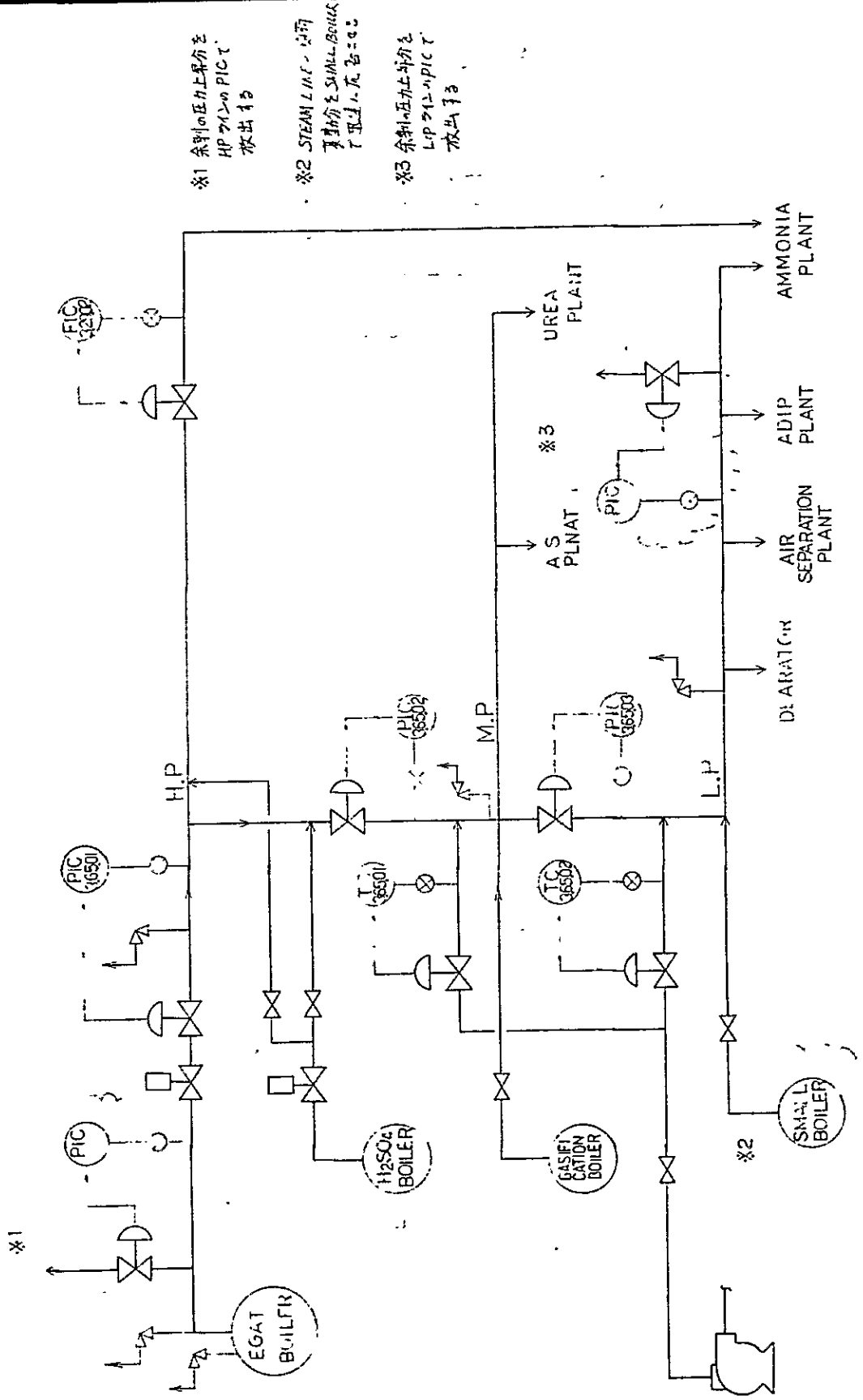


DESK外形図

ITEMS

NO	SERVICE	RANGE	NO	SERVICE	RANGE
1	COAL-RATE	0-100%	16	REMOVE	
2	COMB AIR	0-100%	17	"	
3	HP STEAM	0-100% kg/cm	18	"	0~100% Int. W.P.
4	SUPER HEATER OUTLET	0-100% kg/cm	19	FLUE GAS ① ECO IN ② ECO OUT ③ PREHEAT OUT	
5	HP STEAM FLOW	200-500 °C	20	CO + H2	0~4 %
6	FW FIELD	0-100% T/H	21	ALARM STOP	
7	FURNACE DRAFT	0-50	22	TROUBLE OFF	
8	SEC AIR	0-100%	23	STEAM AIR RATION	
9	FD AIR	0-100%	24	F.W.P	
10	DRUM LEVEL (新設)	0-100% mm	25	F.W.P	
11	DESUPER HEATER (新設)	200-500 °C	26	F.D.F	
12	HP STEAM (新設)	0-5 kg/cm	27	F.D.F	
13	FLUE GAS	0-100% mm	28	F.D.F	
14	CO2	0-100% %	29	THERMO RECORDER (新設)	0-100% °C
15	FD AIR ① PREHEAT IN ② PREHEAT OUT	0-250 mmW/C			

名 BOILER PLANT
 林 DESK 図面
 備 (改造後)
 考 BOILER制御の8要素を自動運転にするため DESK
 PANELの変更を行う案
 MAE MOH FACTORY
 OCT・1978



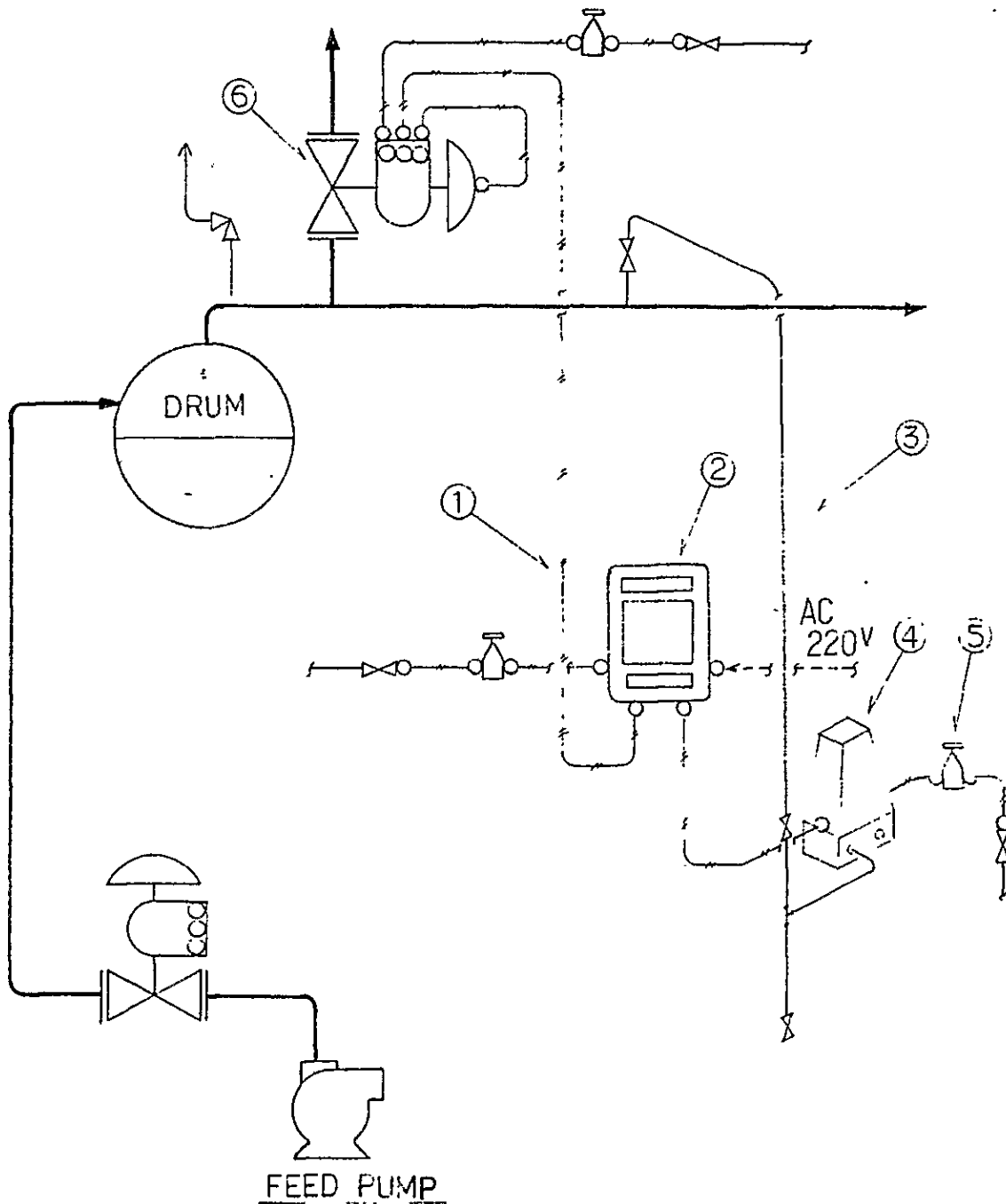
*1 余剰の圧力上昇分を
HPラインのPICで
放出する

*2 STEAM LINE - 2000
昇動分を SMALL BOILER
で処理し、戻す

*3 余剰の圧力上昇分を
L.P.ラインのPICで
放出する

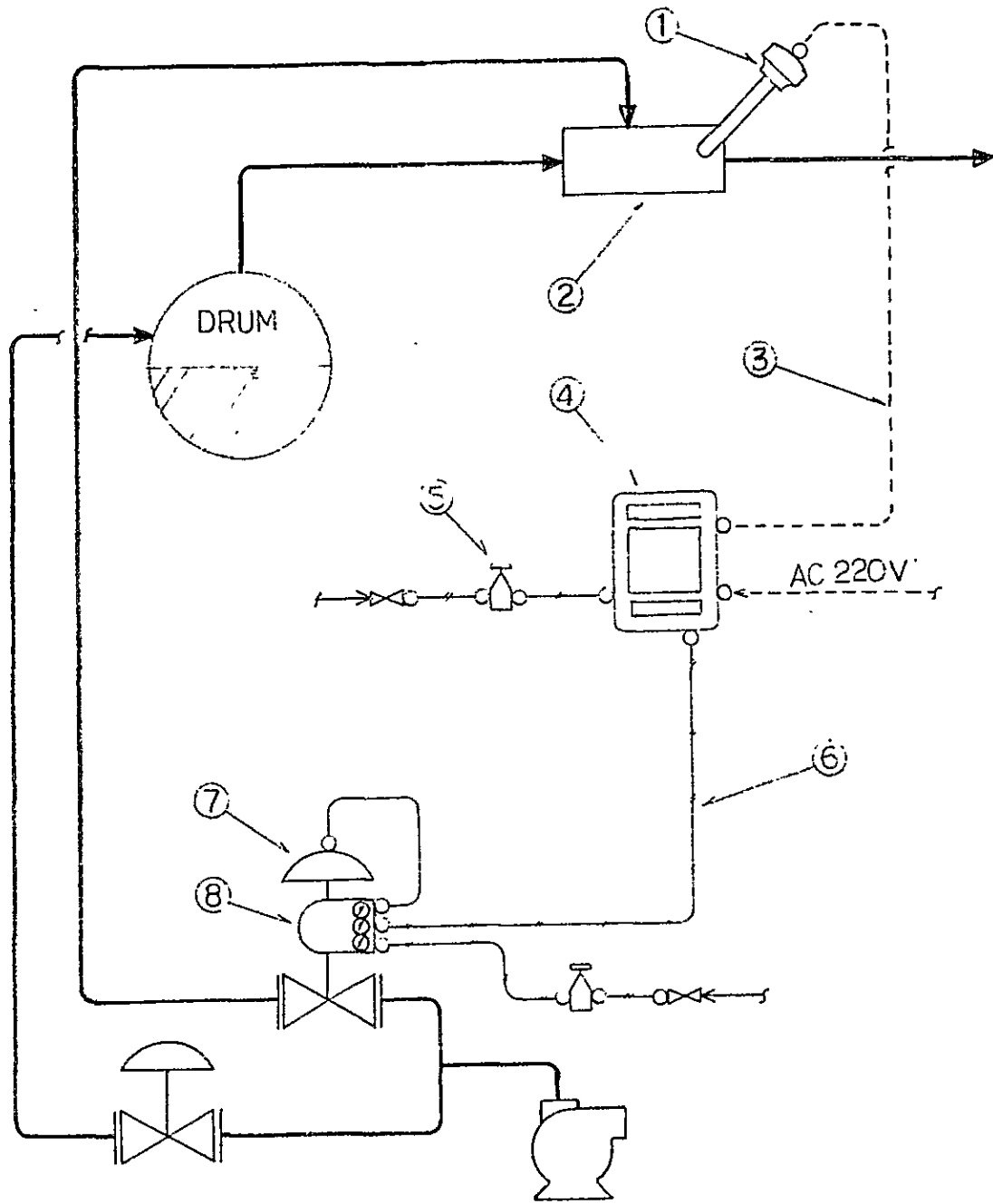
MAE MOH FACTORY	
STEAM SYSTEM PRESSURE CONTROL CASE STUDY 素案	• OCT. 1978
<small>昭和五十二年十月</small> 昭和五十二年十月に於ける圧力上昇分の放出及圧力下降分の処理	

TAG NO	SERVICE	REMARK
PRCA -	HIGH PRESSER STEAM VENT	EGAT BOILER



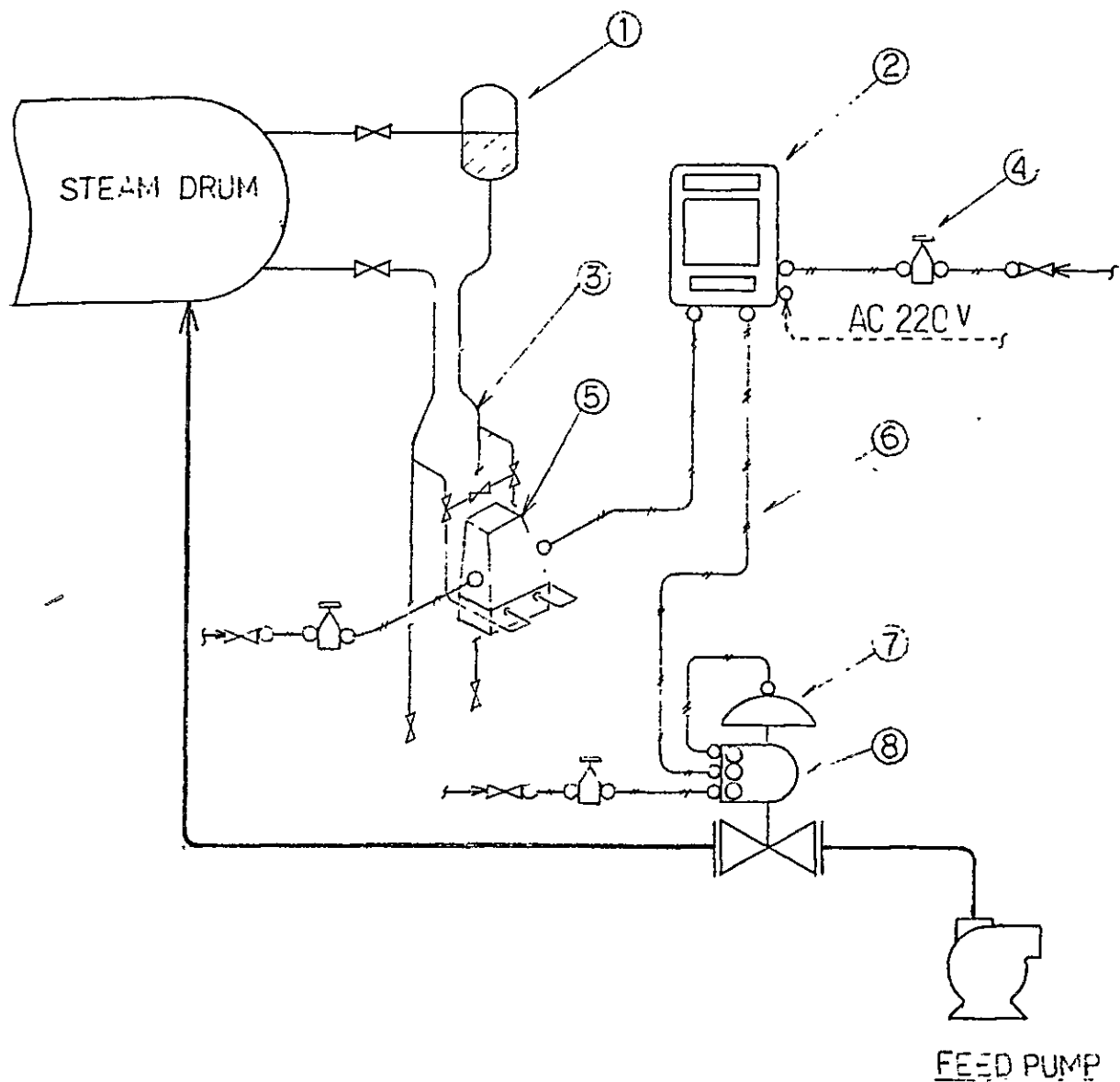
NO	PARTS	SIZE	MAT'L	QTY	PLACE	REMARK
1	COPPER TUBE	6"X4" PVC	Cu	100	DRUM SIDE	
2	PRESS CNTRCLER	NRFA		1	DESK PANEL	
3	LEED PIPE	12"X9"	SUS316	10	FURNACE SIDE	
4	TRANSMITTER	11GH		1	DRUM SIDE	
5	AIR SET	PRF-20.1		3		
6	CONTROL VALVE	VDC		1	DRUM TOP	

TAG NO	SERVICE	REMARKS
TRCA -	STEAM TEMP CONTROL	EGAT BOILER



NC	PARTS	SIZE	MAT'L	Q'TY	PLEASE	REMARK
1	THERMC WELL	CA	SUS	1	DRUM TOP	
2	MIXER			1	//	
3	WIPE	CA		50	FURNACE SIDE	
4	TEMP CONTROLLER	NREA		1	DESK PANEL	
5	AIR SET	PRF-204		2	FURNACE SIDE	
6	COPPER TUBE	6"x4" PVC	Cu	30	//	
7	CONTROL VALVE	VDC	SCA52	1	//	
8	POSITIONER	HTP		1		

TAG NO	SERVICE	REMARK
LRCA -	EGAT BOILER STEAM DRAM	

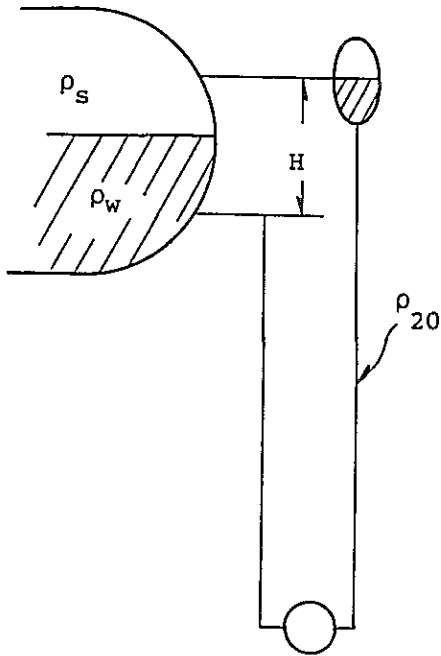


NO	PARTS	SIZE	MAT'L	QTY	PLACE	REMARK
1	DRAIN CONDENSER		S25C	1	DRUM SIDE	
2	LEVEL CONTROLLER	NRFA		1	DESK PANEL	
3	LEED PIPE	12" X 9"	SUS316	10	FURNACE SIDE	
4	AIR SET	PRF-204		3		
5	TRANSMITTER	13A	SUS316	1	FURNACE SIDE	
6	COPPER TUBE	6" X 4" PVC	Cu	50	//	
7	CONTROL VALVE	VDC	SCA52	1	//	
8	POSITIONER	HTP		1		

PRESSURE METER SPECIFICATION

PLANT INDEX	EGAT BOILER STEAM PRESSURE	EGAT BOILER STEAM DRUM
TAG NO.	PRA-	LRCA
INSTRUMENT	4651-04-AC220V-O/A11/MTP2	4651-04-AC220V-O/A11/MPT2
TYPE	4651-04-AC220V/O/A11/MTP2	4651-04-AC220V-O/A11/MPT2
SCALE RANGE	0 ~ 80 kg/cm ² G	-200 ~ 0 ~ +200 mm
NORMAL PRESSURE	46 "	P + I
ACTION	DIRECT	
ALARM TYPE	N. OPEN	N. OPEN
TRANSMITTER		
TYPE	Y/11GM-ES2/GAS-FM	Y/13A-MS2/GAS-FM-LD
RANGE	0 ~ 80 kg/cm ² G	-388.72 ~ -77.48 mm
OUT PUT	0.2 ~ 1.0 "	0.2 ~ 1.0 kg/cm ² G
SEALING		
DETECTOR		
TYPE		
TEMPERATURE		50°C
MATERIAL (BODY)		SUS-316
MATERIAL (IMPORTANT)		"
STD of CONNECTION		
PRESS.		46 kg/cm ² G
REMARK	CHART 12 month INK " This instrument can be used as controller. YOKOGAWA	

EGAT BOILER "ΔP" CALCULATION



SPECIFICATION

H : 400 mm

ρ_s : 20.2 kg/m³ at 40 kg/cm² STEAM

ρ_w : 798.3 kg/m³ at 40 kg/cm² HOT WATER

ρ_{20} : 992.2 kg/m³ at 20°C WATER

LEVEL 100% CASE

$$\Delta P_{100} = H(\rho_{20} - \rho_w) = 400(0.992 - 0.7983) = 77.48 \text{ mm}$$

LEVEL 0% CASE

$$\Delta P_0 = H(\rho_{20} - \rho_s) = 400(0.992 - 0.0202) = 388.72 \text{ mm}$$

P max.

$$\Delta P_0 - \Delta P_{100} = 388.72 - 77.48 = 311.24 \text{ mm}$$

TRANSMITTER ZERO CHECK CASE

$$\frac{4000}{311.24} = \frac{x}{388.72} \quad x = 499.5 \text{ mm}$$

THERMO RECORDER
PANEL INSTRUMENT SPECIFICATION

PLANT INDEX NO.	EGAT BOILER SSH OUT LET TEMP	
TAG NO.	TRA-	
RECORDER		
TYPE	NRM98-2211F-A-B58	
SCALE RANGE	0 ~ 600°C	
RECORDING POINT	12 POINT	
INPUT SIGNAL	I.C (JIS)	
ALARM TYPE	N. OPEN	
SCANNING CYCLE	6 Sec.	
CHART SPEED	20 mm/H	
BALANCE SPEED	3 Sec.	
POWER SUPPLY	AC220V 50 HZ	
COLOR FINISH	Standard	
DIMENSIONS		
ADDITION SPECIFICATION		
CHART	12 month	
INK	"	
	HONEY WELL	

THERMO CONTROLER
PANEL INSTRUMENT SPECIFICATION

PLANT INDEX NO.	EGAT BOILER SSH OUT LET TEMP CONTROLER	
TAG NO.	TRCA-	
CONTROLER		
TYPE	4641-2-5A220V-1/All/MTP2	
SCALE RANGE	200 ~ 500°C	
RECORDING POINT	1	
INPUT SIGNAL	C.A (JIS)	
ALARM TYPE	N. OPEN	
SCANNING CYCLE		
CHART SPEED		
BALANCE SPEED		
POWER SUPPLY	AC200V 50 HZ	
COLOR FINISH	Standard	
DIMENSIONS		
CONTROL ACTION	P + I + D (DIRECT)	
ADDITION SPECIFICATION		
CHART	12 month	
INK	"	
	YOKOGAWA	

TERMOMETER SPECIFICATION

INDEX NO.	EGAT BOILER SSH OUT LET TEMP	
TAG NO.	TRCA-	
DETECTOR MEASURING ELEMENT DIAMETER of WIRE CONNECTION	C.A (JIS) 1.6 ϕ	
THERMOWELL TYPE MATERIAL INSIDE DIA OUTSIDE DIA INSERTION LENGTH TOTAL LENGTH STANDARD of CONNEC- TION	CH21-S-S1-22-300-A60-RF-40-/UN SUS 304 9 ϕ 22 ϕ 300 500 ANSI600RF	
QUANTITY	1	
REMARK	YOKOGAWA	

CONTROL VALVE SPECIFICATION

INDEX NO.	EGAT BOILER FEED WATER	EGAT BOILER SUPER HEATER OUT
TAG NO.	LCV-	TCV-
QUANTITY CONTROL VALVE TOP WORK SEAT TYPE CHARACTERISTIC VALVE ACTION DESIGN CV STD of CONNECTION FACE to FACE LENGTH . POWER MATERIAL of BODY MATERIAL of TRIM SEALING METHOD BONNET JACKET SPEC SEAT PACKING GRAND PACKING LIMIT SWITCH	1 VDC VA3D 1 1/2 x 1 1/4 CAGE Eq % DIRECT 14 ANSI900RF 335 mm AIR 2.6 kg/cm ² G SCA52 SUS316ST - ASBEST -	1 VST VA3R 1BxCv1.6 SINGLE Eq % DIRECT 1.6 ANSI900RF 290 mm AIR 2.6 kg/cm ² G SCA52 SUS316ST - ASBEST -
POSITIONER TYPE INPUT SIGNAL OUTPUT SIGNAL AIR SET	HONEYWELL HTP 0.2 ~ 1.0 kg/cm ² G 0.4 ~ 2.0 " ATTACHED	HONEYWELL HTP 0.2 ~ 1.0 kg/cm ² G 0.4 ~ 2.0 " ATTACHED
FLUID COMPOSITION NORMAL FLOW MAXIMUM FLOW UPSTREAM PRESSURE PRESSURE DROP TEMPERATURE DENSITY (STANDARD) DENSITY (NORMAL) MOISTURE VISCOSITY PIPE SIZE STANDARD of PIPE	HOT WATER 13 T/H 42 T/H 59.5 kg/cm ² G 12.5 " 150 °C 1 1/2 B	HOT WATER 1 T/H 48 T/H 59.5 kg/cm ² G 12.5 " 150 °C 1 B
REMARK HAND WHEEL LUBRICATOR GREASE FLANGE for PIPING	WHEEL at VALVE SIDE YES 12 month ANSI900RF x 2 SHEET HONEYWELL	WHEEL at VALVE SIDE YES 24 month ANSI900RF x 2 SHEET HONEYWELL

THERMO RECORDER
PANEL INSTRUMENT SPECIFICATION

PLANT INDEX NO.	Gasification	Gasification
TAG NO.	TR-20/TR-24	TR-23
RECORDER		
TYPE	NRM60-311F-X	NRM60-2513F-X
SCALE RANGE	0 ~ 150°C	0 ~ 1600°C
RECORDING POINT	6 point	6 point
INPUT SIGNAL	Pt100Ω at 0°C (JIS)	PR (JIS)
ALARM TYPE	—	—
SCANNING CYCLE	6 Sec	6 Sec
CHART SPEED	20. 60. 120 mm/H	20. 60. 120 mm/H
BALANCE SPEED	3 Sec	3 Sec
POWER SUPPLY	AC220V 50HZ	AC220V 50HZ
COLOR FINISH	Standard	Standard
DIMENSIONS		
ADDITION SPECIFICATION		
CHART	12 month	12 month
INK	"	"
	HONEYWELL	HONEYWELL

THERMO RECORDER
PANEL INSTRUMENT SPECIFICATION

PLANT INDEX NO.	Gasification	Gasification
TAG NO.	TR-1	TR-2/TR-3
RECORDER		
TYPE	NRM60-2413F-X	NRM90-3113F-X
SCALE RANGE	0 ~ 800°C	0 ~ 200°C
RECORDING POINT	6 point	12 point
INPUT SIGNAL	CA (JIS)	Pt100Ω at 0°C(JIS)
ALARM TYPE	—	—
SCANNING CYCLE	6 Sec	6 Sec
CHART SPEED	20. 60. 120 mm/H	20. 60. 120 mm/H
BALANCE SPEED	3 Sec	3 Sec
POWER SUPPLY	AC220V 50HZ	AC220V 50HZ
COLOR FINISH	Standard	Standard
DIMENSIONS		
ADDITION SPECIFICATION		
CHART	12 month	12 month
INK	"	"
	HONEYWELL	HONEYWELL

THERMO RECORDER
PANEL INSTRUMENT SPECIFICATION

PLANT INDEX NO.	Adip Plant	
TAG NO.	TR-4-11-01	
RECORDER		
TYPE	NRM90-3113F-X	
SCALE RANGE	0 ~ 200°C	
RECORDING POINT	12 point	
INPUT SIGNAL	Pt100Ω at 0°C (JIS)	
ALARM TYPE	-	
SCANNING CYCLE	6 Sec	
CHART SPEED	20. 60. 120 mm/H	
BALANCE SPEED	3 Sec	
POWER SUPPLY	AC220V 50HZ	
COLOR FINISH	Stanadard	
DIMENSIONS		
ADDITION SPECIFICATION		
CHART	12 month	
INK	"	
	HONEYWELL	

THERMO RECORDER
PANEL INSTRUMENT SPECIFICATION

PLANT INDEX NO.	Sulfulic acid plant	Sulfic acid plant
TAG NO.	TR-861-2	TR-861-1
RECORDER		
TYPE	NRM90-2113F-X	NRM90-2113F-X
SCALE RANGE	0 ~ 600°C	0 ~ 600°C
RECORDING POINT	12 point	12 point
INPUT SIGNAL	I.C (JIS)	I.C (JIS)
ALARM TYPE	—	—
SCANNING CYCLE	6 Sec	6 Sec
CHART SPEED	20. 60. 120 mm/H	20. 60. 120 mm/H
BALANCE SPEED	3 Sec	3 Sec
POWER SUPPLY	AC220V 50HZ	AC220V 50HZ
COLOR FINISH	Standard	Standard
DIMENSIONS		
ADDITION SPECIFICATION		
CHART	12 month	12 month
INK	"	"
	HONEYWELL	HONEYWELL

THERMO RECORDER
PANEL INSTRUMENT SPECIFICATION

PLANT INDEX NO.	Urea plant	Urea plant
TAG NO.	TR-3-44	TR-3-57-05
RECORDER		
TYPE	NRM90-3113F-X	NRM90-2213F-X
SCALE RANGE	0 ~ 200°C	0 ~ 250°C
RECORDING POINT	12 point	12 point
INPUT SIGNAL	Pt100Ω at 0°C (JIS)	I.C (JIS)
ALARM TYPE	—	—
SCANNING CYCLE	6 Sec	6 Sec
CHART SPEED	20. 60. 120 mm/H	20. 60. 120 mm/H
BALANCE SPEED	3 Sec	3 Sec
POWER SUPPLY	AC220V 50HZ	AC220V 50HZ
COLOR FINISH	Standard	Standard
DIMENSIONS		
ADDITION SPECIFICATION		
CHART	12 month	12 month
INK	"	"
	HONEYWELL	HONEYWELL

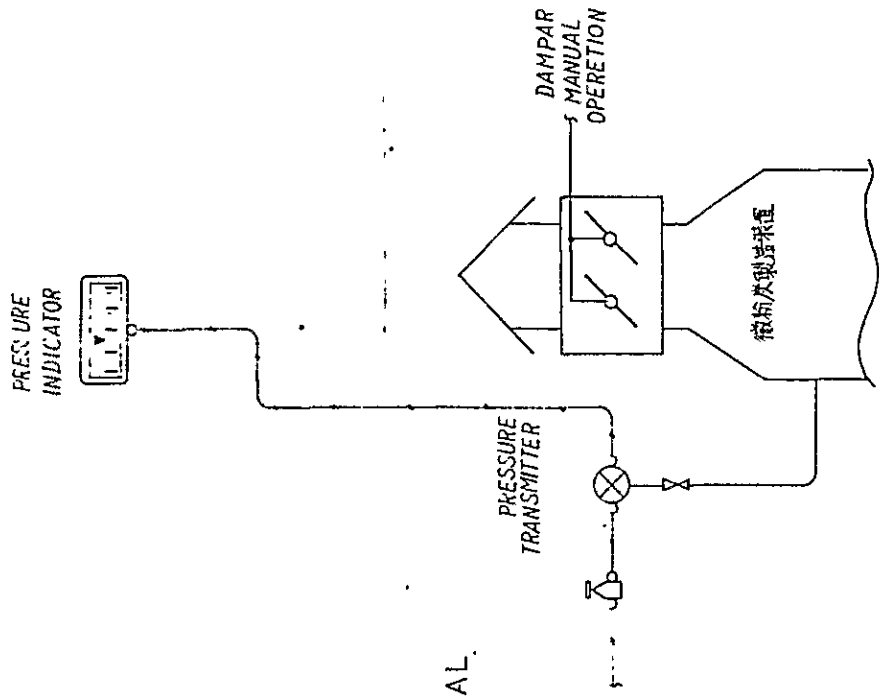
PRESSURE METER PLANT

PLANT INDEX	FEED WATER PLANT	
TAG NO.	PIC-3-65-02	
INSTRUMENT		
TYPE	Y/43AP-Y-A4-C/GAS-FM/P51	
SCALE RANGE	0 ~ 20 kg/cm ² G	
NORMAL PRESSURE	10 "	
ACTION	P + I (DIRECT)	
ALARM TYPE	—	
TRANSMITTER		
TYPE		
RANGE	0 ~ 20 kg/cm ² G	
OUT PUT	0.2 ~ 1.0 "	
SEALING		
DETECTOR		
TYPE		
TEMPERATURE	200°C	
MATERIAL (BODY)	SUS 316	
MATERIAL (IMPORTANT)	"	
STD of CONNECTION	PT Y2	
REMARK	OPTION	
	(1) Bumpless Automatic- manual transfer	
	(2) Air sets	
	YOKOGAWA	

7-4-3 GASIFICATION 微粉炭製造装置

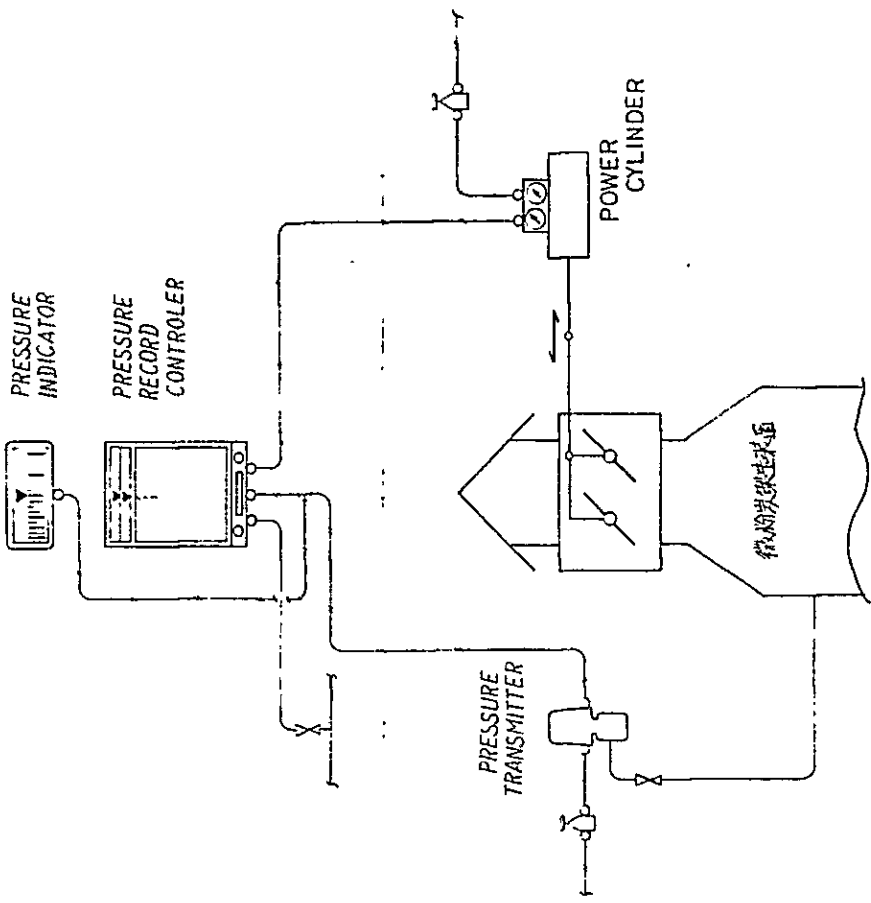
PANEL

現 状



LOCAL

改造后

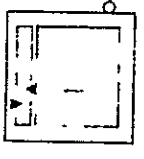


名 称	GASIFICATION PLANT
杯	微粉炭製造装置
号	系内圧 CONTROL SYSTEM
	MAE MOH FACTORY
	• OCT. 1978
	改 造 後 の 現 状 (After Modification Status)

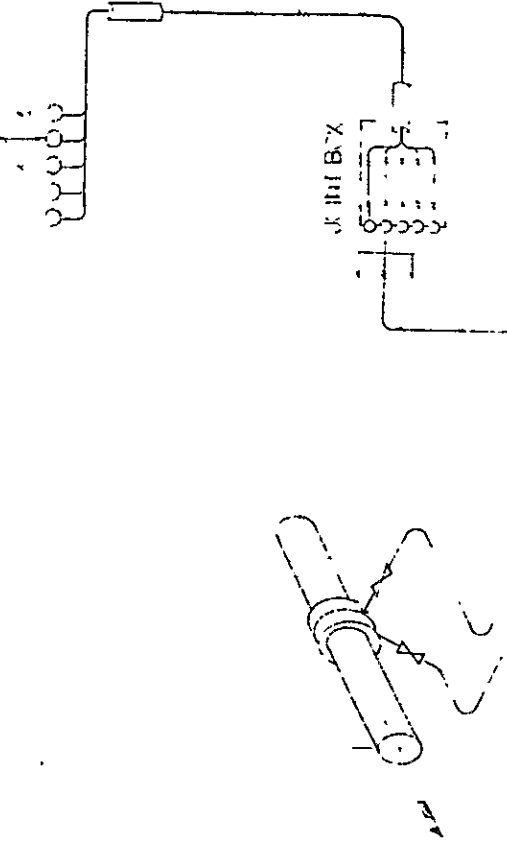
現状

記録計

SCALE 0~100% SIFT
RA-RIGL 0~4000 kg/h



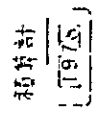
LOCAL



変更後

記録計

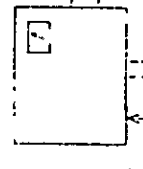
RA-RIGL 0~4000 kg/h



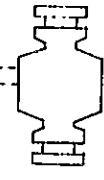
AC220V

4-20mA
Puls

電流信号
変換器



AC220V



横出器 (電磁流量計)

名	AMMONIA PLANT	MAE MOH FACTORY
称	FRS-3-52-05	
備考	製硝II, 流量の測定方法の変更 ・OCT・1978	

7-5 今後の改造、更新計画

1. 改造、更新予算

(単位 千円)

	1979年 実施	1980年 実施	年度合計
改造予算	8,250	10,420	18,670
更新予算	55,010	33,550	88,560
合計予算	63,260	43,970	107,230

詳細は後記に載せた改造、更新計画を参照されたい。

(表中Aランクは1979年実施 Bランクは1980年実施)

SPECは機器LISTを参照されたい。

3) 予算算出基礎

- a) 機材はF. O. B
- b) 工事費は含まず
- c) 現地調整に必要な専門家コストは含む
- d) タイ国輸入関税は含まず

2. 更新計画予算

(単位 千円)

PLANT	ランク別費用		計
	A	B	
EGAT BOILER	710	—	710
FEED WATER	50	2,060	2,110
GASIFICATION	18,480	940	19,420
ADIP		520	520
AMMONIA	8,060	19,130	27,190
UREA	6,030	3,510	9,540
H ₂ SO ₄	7,670	3,350	11,020
AMMONIUM SULPHATE	3,070	4,040	7,110
分析計調整 (14日間 2人)	4,000	—	4,000
計測関係装置	6,940	—	6,940
合計	55,010	33,550	88,560

4. 分析計調整予算

PLANT	TAG №	予算内訳 (千円)
EGAT № 1	O ₂ R-	技術者派遣費 (1日, 1日人) 80
〃 № 2	O ₂ R-	派遣日数 14日 (2人)
GASIFICATION	CO ₂ R-2	
〃	O ₂ R-1	① 派遣費 $80 \times 14 \times 2 = 2,240$
AMMONIA	ARA-3-29-01	② 旅費 500
〃	AR-3-29-02	③ 諸費用 260
〃	AR-3-31-01	④ 標準ガス 1,000
〃	ARA-3-43-02	
〃	ARA-3-21-01	合計 ①+②+③+④ 4,000
UREA	ARA-3-57-01	

7-5-1 改造計画リスト

I T E M	改 造 内 容	ラ ン ク 別	改 造 工 事 工 程	担 当		費 用 (1,000 YEN)
				メーモ工場 技 術 者	タイ国外 技 術 者	
LIC- TAG 6なし (EGAT BOILER 61 STEAM DR- UM)	1) 調節記録計新設 2) 調節弁新設 3) 液面発信器新設 導圧管工事は機械部門	A	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 14日 3) 調整 " 2日	○		調節記録計 600 調節弁 1,250 液面発信器 300 導圧管材料 180 計装工事材料(CU・P他) 50 計 2,380
O ₂ R- TAG 6なし (EGAT BOILER 61 INSIDE F- URNACE)	1) O ₂ 分析計新設 2) 記録計新設 3) SAMPLE配管工事 4) 計装工事	A	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 7日 3) 調整 " 2日	○	○	O ₂ 分析計 3,600 記録計 340 SAMPLE配管材料 60 計装工事材料 20 調整費(別紙参照) 計 4,020
LIC- TAG 6なし (EGAT BOILER 62 STEAM DR- UM)	1) 調節記録計新設 2) 調節弁新設 3) 液面発信器新設 導圧管工事は機械部門	B	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 14日 3) 調整 " 2日	○		調節記録計 600 調節弁 1,250 液面発信器 300 導圧管材料 180 計装工事材料(CU・P他) 50 計 2,380

I T E M	改 造 内 容	ラ ン ク 別	改 造 工 事 工 程	担 当		費 用 (1,000 YEN)
				メ ー 工 場 ノ ー 技 術 者	タ イ 國 外 技 術 者	
O ₂ R- TAG / なし (EGAT BOILER #2 INSIDE F- URNACE)	1) O ₂ 分析計新設 2) 記録計新設 3) SAMPLE配管工事 4) 計装工事	B	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 7日 3) 調整 " 2日	○		O ₂ 分析計 3,600 記録計 840 SAMPLE配管材料 60 計装工事材料 20 調整費(別紙参照) 計 4,020
[GASIFICATION PLANT] (O ₂ INLET)	1) 調節弁交換(4台) 2) 手動操作器(4台)	B	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 14日 3) 調整 " 2日	○		調節弁(4台) 2,690 手動操作器(4台) 480 計装工事材料 60 計 3,230
[GASIFICATION PLANT] PDI-1 (TUBULAR BOI- LER)	1) 差圧発信器新設 2) 指示計新設	B	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 7日 3) 調整 " 1日	○		差圧発信器 300 指示計 100 導圧管工事材料 60 計装工事材料 30 計 490

I T E M	改 造 内 容	ランク別	改 造 工 事 工 程	担 当		費 用 (1,000 YEN)
				メーモ工務 技 術 者	タ/国外 技 術 者	
[GASIFICATION PLANT] LA-4 (廃水PIT)	1) 液面計新設	A	1) 納 期 4ヶ月 2) 工事期間 7日 3) 調整 " 1日	○		液面計 240 ケーブル(300m) 60 計 300
[ADIP PLANT] FCV-4-11-08 (REBOILER ST- EAM)	1) シーケンスを組み電磁弁にて FCVを閉にする。	A	1) 納 期 4ヶ月 2) 工事期間 7日 3) 調整 " 1日	○		電磁弁 80 リレー 80 ケーブル 60 計 170
[H ₂ SO ₄ PLANT] PRC-868-1 (30K STEAM)	1) 記録調節計新設 2) 調節弁 " 3) 発信器 "	A	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 14日 3) 調整 " 1日	○		記録調節計 600 調節弁 750 発信器 210 導圧管工事材料 90 計表工事材料 80 計 1,680

7-5-2 更新計画リスト
EGAT BOILER

I T E M	改造内容	ランク別	改造工事工程	担当		費用 (1,000 YEN)
				国内工場技術者	国外技術者	
FI-TAG /% なし (HP STEAM FLOW) 2) 指示計 "	1) 発信器更新 2) 指示計 "	A	1) 納期 6ヶ月 2) 工事期間 7日 3) 調整 " 1日	○		発信器 250 指示計 40 薄圧管材料 360 計装工事材料 60 計 710

FEED WATER PLANT

I T E M	改 造 内 容	ラ ン ク 別	改 造 工 事 工 程	担 当		費 用 (1,000 YEN)
				ノーマル工場技術者	外国人技術者	
1) FR-3-65-01 (30K STEAM)	1) オリフィスプレート交換	A	1) 納 期 3ヶ月 2) 工事期間 1日 3) 調整 " 1日	○		オリフィスプレート 50
2) TIC-3-65-01 (10K STEAM)	1) 温度/空気交換器更新 2) 調節弁更新	B	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 14日 3) 調整 " 1日	○		発信器 380 調節弁 410 計装工事材料 30 計 820
3) TIC-3-65-02 (3K STEAM)	1) 調節計更新 2) 調節弁 "	B	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 14日 3) 調整 " 1日	○		調節計 380 調節弁 410 計装工事材料 30 計 820
4) TR-3-65-03 (80K STEAM)	1) 記録計更新	B	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 2日 3) 調整 " 1日	○		記録計(1 POINT) 420

GASIFICATION PLANT (GRINDING SECTION)

I T E M	改 造 内 容	ランク別	改 造 工 事 工 程	担 当		費 用 (1,000 YEN)
				メ-モ工場 技 術 者	タイ(国外) 技 術 者	
1) PRCA-4 (ELECTRO FILTER)	1) 記録調節計更新 2) 発信器更新 3) POWER CYLINDER 更新	A	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 14日 3) 調整 " 3日	○		記録調節計 540 発信器 310 POWER CYLINDER 800 計装工事材料 60 計 1,710
2) TRA-1 (COAL SHAFT)	1) 記録計更新	A	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 2日 3) 調整 " 2日	○		記録計 (6 POINT) 460
3) TRA-2 (GRINDING)	1) 記録計更新 (12 POINT)	A	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 2日 3) 調整 " 2日	○		記録計 (12 POINT) 520
4) TRA-3 (FINISHED DUST BUNKER)	1) 記録計はTR-2の SPARE を使用する。	A		○		
5) ①O2RA-1 (HOT GAS PRODUCER)	1) SAMPLE PUMP 更新	A	1) 納 期 4ヶ月 2) 工事期間 7日 3) 調整 " 3日	○		PUMP (3セット) 570

I T E M	改 造 内 容	ラ ン ク 別	改 造 工 事 工 程	担 当		費 用 (1,000 YEN)
				メーモ工場 技 術 者	タイ国外 技 術 者	
②O2RA-2 (ELECTRO FILTER)						
③O2RA-3 (FINISHED DUST BUNKER)						
6) HV-1, -2, -3, -4 HV-5, -6, -7 HV-8/1, -8/2, -9 HV-10, -11 HSVA-12 (GRINDING)	1) SWITCH更新	A	1) 納 期 4ヶ月 2) 工事期間 7日 3) 調整 " 2日	○		SWITCH (15台) 860 (予備2台含む)
7) LA-8 (FINISHED DUST BUNKER)	1) 液面計更新 (H , L)	A	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 7日 3) 調整 " 2日	○		液面計 (2セット) 800 配線材料 20 計 820

GASIFICATION PLANT

I T E M	改 造 内 容	ラ ン ク 別	改 造 工 事 工 程	担 当		費 用 (1,000 YEN)
				メ ー ン 工 場 技 術 者	タ イ 国 外 技 術 者	
1) PRCA-19 (SYN-GAS BLOWER)	1) 調節記録計更新 2) POWER CYLINDER更新	A	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 14日 3) 調整 " 2日	○		調節記録計 540 POWER CYLINDER (2台) 1,100 計 1,640
2) PRCA-21 (SYN-GAS BOOSTERS)	1) 調節記録計更新 2) POWER CYLINDER更新	A	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 14日 3) 調整 " 2日	○		調節記録計 540 POWER CYLINDER (4台) 2,200 計 2,740
3) LCV-5 (STEAM DRUM)	1) 調節弁更新	B	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 7日 3) 調整 " 1日	○		調節弁 440 500 計 940
4) SIA-1A1, A2, B1, B2 (REVOLUTION OF SCREW)	1) SWITCH更新	A	1) 納 期 4ヶ月 2) 工事期間 7日 3) 調整 " 2日	○		SWITCH (4台) 100
5) CO2R-2 (THEISEN OUTLET)	1) 分析計更新 2) 記録計 "	A	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 14日 3) 調整 " 2日	○	○	分析計 3,600 記録計 340 サンブル配管材料 60 配線材料 40 調整費 (別紙参照) 計 4,040

I T E M	改 造 内 容	ラ ン ク 別	改 造 工 事 工 程	担 当		費 用 (1,000 YEN)
				メ-モ工場 技 術 者	タイ国外 技 術 者	
6) O2RA-1 (SYN-GAS)	1) 分析計更新 2) 記録計 "	A	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 14日 3) 調整 " 2日	○	○	分析計 3,600 記録計 340 サンプル配管材料 60 配線材料 40 調整費(別紙参照) 計 4,040
7) TR-23 (TUBLER BOILER)	1) 記録計更新 2) 補償導線(P R)更新	A	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 7日 3) 調整 " 2日	○		記録計(6 POINT) 460 補償導線 70 計 530
8) TR-24 (SYN-GAS)	1) 記録計更新 (入力 6 POINT)	A	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 2日 3) 調整 " 2日	○		記録計(6 POINT) 460
9) TR-20/1 (O2 MAIN)	1) 記録計はTR-24のSPARE を使用する。	A		○		

I T E M	改 造 内 容	ラック別	改 造 工 事 工 程	担 当		費 用 (1,000 YEN)
				ノーマル工場 技 術 者	クイ国外 技 術 者	
10) HV-1A1, 1A2, 1B1, 1B2 HV-2A1, 2A2, 2B1, 2B2 HV-3, -4, -5, -6 HV-7A1, 7A2, 7B1, 7B2 (SYN-GAS)	1) SWITCH更新	A	1) 納 期 4ヶ月 2) 工事期間 7日 3) 調整 " 2日	○		SWITCH(6台) 390
11) LA-2 (SERVICE BIN)	1) 液面計更新	A	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 7日 3) 調整 " 2日	○		液面計(4セット) 580 配線材料 20 計 600

ADIP PLANT

I T E M	改 造 内 容	ラ ン ク 別	改 造 工 事 工 程	担 当		費 用 (1,000 YEN)
				メーモ工場 技 術 者	タイ国外 技 術 者	
1) TR-4-11-01 (ADIP)	1) 記録計更新	B	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 2日 3) 調整 " 2日	○		記録計(12 POINT) 520

AMMONIA PLANT

I T E M	改 造 内 容	ラ ン ク 別	改 造 工 事 工 程	担 当		費 用 (1,000 YEN)
				ノーマル工場 技 術 者	タイ国外 技 術 者	
1) TIC-8-29-04 (HEAT EXCH- ANGER I.)	1) 調節弁更新 2) 補償導線 " 3) 保護管 "	B	1) 納 期 8ヶ月 2) 工事期間 7日 3) 調整 " 1日	○		調節弁 (バタ弁) 2台 3,000 補償導線 40 保護管 50 計 3,090
2) ARA-8-29-01 (OUTLET CO- CONVERTER) (CO)	1) 分析計更新 2) 記録計 "	B	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 14日 3) 調整 " 2日	○		分析計 3,600 記録計 340 SAMPLE配管材料 30 配線材料 60 調整費 (別紙参照) 計 4,080
3) AR-8-29-02 (DRAIN WATER) (PH)	1) PH計更新 2) 記録計 "	B	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 7日 3) 調整 " 1日	○		PH計 580 記録計 340 SAMPLE配管材料 60 配線材料 60 調整費 (別紙参照) 計 1,040

I T E M	改 造 内 容	ラ ン ク 別	改 造 工 事 工 程	担 当		費 用 (1,000 YEN)
				メーモ工換 技 術 者	タ(国)外 技 術 者	
4) AR-8-31-01 (OUTLET CO2- REMOVAL) (CO2)	1) 分析計更新 2) 記録計 "	B	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 14日 3) 調整 " 2日	○		分析計 3,600 記録計 340 SAMPLE配管材料 30 配線材料 60 調整費(別紙参照) 計 4,030
5) ARA-8-48-02 (SYN-GAS) (CO+CO2)	1) 分析計更新 2) 記録計 "	A	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 14日 3) 調整 " 2日	○		分析計 3,600 記録計 340 SAMPLE配管材料 30 配線材料 60 調整費(別紙参照) 計 4,030
6) ARA-8-21-01 (O2)	1) 分析計更新 2) 記録計 "	A	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 14日 3) 調整 " 2日	○		分析計 3,600 記録計 340 SAMPLE配管材料 30 配線材料 60 調整費(別紙参照) 計 4,030

I T E M	改 造 内 容	ラ ン ク 別	改 造 工 事 工 程	担 当		費 用 (1,000 YEN)
				メ ー 工 場 技 術 者	タ 国 外 技 術 者	
7) T1-3-29-02 T1-3-43-01 T1-3-52-02 (AMMONIA PLANT)	1) 温度指示計更新 2) 入力切換SW " 3) 補償導線 "	B	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 14日 3) 調整 " 2日	○		温度指示計 550 入力切換SW (40 POINT) 200 補償導線 (10000m) 3,120 計 3,870
8) TR-3-29-01 (AMMONIA PLANT)	1) 補償導線更新	B	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 14日	○		補償導線 (3,000m) 940 ダクト材料 1,000 計 1,940
9) TR-3-52-01 (NH3 CONVER- TER)	1) 補償導線更新	B	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 14日	○		補償導線 (3,600m) 1,130

UREA PLANT

I T E M	改 造 内 容	ランク別	改 造 工 事 工 程	担 当		費 用 (1,000 YEN)
				メーモ工場 技 術 者	タ/国外 技 術 者	
1) PRC-2-81-07 (2ND SEPARA- TOR)	1) 調節記録計更新	A	1) 納 期 6ヶ月	○		調節記録計 540
			2) 工事期間 2日			
			3) 調整 " 1日			
2) LICA-8-57-08 (STEAM COND- ENSATE TANK)	1) 調節計更新	B	1) 納 期 6ヶ月	○		調節計 360
			2) 工事期間 2日			
			3) 調整 " 1日			
3) L1-2-81-02 (UREA MALTI- NG)	1) 発信器更新	B	1) 納 期 6ヶ月	○		発信器 420
			2) 工事期間 7日			
			3) 調整 " 1日			
4) ARA-8-57-01 (CO2-COMP INLET O2)	1) 分析計更新 2) 記録計 "	A	1) 納 期 6ヶ月	○		分析計 3600
			2) 工事期間 14日			
			3) 調整 " 2日			
						記録計 340
						サンプラ配管材料 30
						配線材料 60
						調整費(別紙参照)
						計 4,080

I T E M	改 造 内 容	ラ ン ク 別	改 造 工 事 工 程	担 当		費 用 (1,000 YEN)
				メ ー 工 場 技 術 者	タ イ 国 外 技 術 者	
5) TR-3-44B-01 (CO2 GAS DRYING)	1) 記録計更新	A	1) 納 期 6ヶ月	○		記録計(12POINT) 520
	2) 補償導線 "		2) 工事期間 14日			補償導線(3,000m) 940
			3) 調整 " 1日			計 1,460
6) TR-3-57-05 (UREA PLANT)	1) 記録計更新	B	1) 納 期 6ヶ月	○		記録計(12POINT) 520
	2) 補償導線 "		2) 工事期間 14日			補償導線(2,000m) 630
			3) 調整 " 1日			計 1,150
7) T1-3-57-02 (UREA PLANT)	1) 温度指示計更新	B	1) 納 期 6ヶ月	○		温度指示計 550
	2) 入力切換SW "		2) 工事期間 14日			入力切換SW(14POINT) 90
	3) 補償導線 "		3) 調整 " 2日			補償導線 940
						計 1,580

AMMONIUM SULPHATE PLANT

I T E M	改 造 内 容	ラ ン ク 別	改 造 工 事 工 程	担 当		費 用 (1,000 YEN)
				メ ー 工 場 技 術 者	タ イ 国 外 技 術 者	
1) FR-2-51-01 (CARBAMATE GAS)	1) 発信器更新 2) 記録計 "	A	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 7日 3) 調整 " 1日	○		発信器 250 記録計 240 導圧管材料 80 計装工事材料 40 計 610
2) F1-2-51-02 (INLET SATU- RATOR)	1) 現場指示流量計更新	B	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 7日 3) 調整 " 1日	○		現場指示流量計 320 導圧管材料 60 計 380
3) F1-2-51-03 (INLET SATU- RATOR)	1) 現場指示流量計更新	B	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 7日 3) 調整 " 1日	○		現場指示流量計 320 導圧管材料 60 計 380
4) FrL-2-51-05 (NH3 WATER)	1) ロータメータ更新	A	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 2日 3) 調整 " 1日	○		ロータメータ 220
5) FrL-2-51-12 (H2SO4 98%)	1) ロータメータ更新	A	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 2日 3) 調整 " 1日	○		ロータメータ 220

I T E M	改 造 内 容	ラ ン ク 別	改 造 工 事 工 程	担 当		費 用 (1,000 YEN)
				メーカ工場 技 術 者	タ1国外 技 術 者	
6) FrL-2-51-18 (H ₂ SO ₄ 98%)	1) ローターメータ更新	A	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 2日 3) 調整 " 1日	○		ロータメータ 220
7) FR-2-51-15 (NH ₃ GAS)	1) 記録計更新	B	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 2日 3) 調整 " 1日	○		記録計 240
8) PIA-2-51-01 (NH ₃ GAS)	1) 発信器更新 2) 指示計 "	B	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 7日 3) 調整 " 1日	○		発信器 210 指示計 100 導圧管材料 60 計装工事材料 60 計 480
9) PRC-2-51-02 (NH ₃ GAS)	1) 調節記録計更新 2) 調節弁更新	A	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 14日 3) 調整 " 2日	○		調節記録計 540 調節弁 680 計装工事材料 60 計 1,280

I T E M	改 造 内 容	ラ ン ク 別	改 造 工 事 工 程	担 当		費 用 (1,000 YEN)
				メーモ工揚 技 術 者	タイ国外 技 術 者	
10) PRCA-2-51-09 (COOLING WATER)	1) 調節記録計更新	B	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 2日 3) 調整 " 1日	○		調節記録計 540
11) LIA-2-51-01 (H ₂ SO ₄ HEAD TANK)	1) パージセット更新 2) 発信器 " 3) 接点付圧力計 "	A	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 7日 3) 調整 " 1日	○		パージセット 110 発信器 250 接点付圧力計 80 計装工事材料 60 配線材料 20 計 520
12) LICA-2-51-02 (NH ₃ EVAPOR- ATOR)	1) 調節弁更新	B	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 7日 3) 調整 " 1日	○		調節弁 380
13) LIA-2-51-03 (NH ₃ EVAPOR- ATOR)	1) 液面計更新	B	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 7日 3) 調整 " 1日	○		液面計 190 配線材料 20 計 210

I T E M	改 造 内 容	シ ャ ン ク 別	改 造 工 事 工 程	担 当		費 用 (1,000 YEN)
				メ ー キ ン グ 技 術 者	タ イ 外 国 技 術 者	
14) LIA-2-51-08 (LYE-TANK)	1) パージセット更新 2) 発信器 " 3) 接点付圧力計 "	B	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 7日 3) 調整 " 1日	○		パージセット 110 発信器 250 接点付圧力計 80 計装工事材料 30 計 470
15) LI-2-51-10 (SULPHUR II ACID TANK)	1) 発信器更新	B	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 7日 3) 調整 " 1日	○		発信器 350 計装工事材料 60 計 410
16) TIC-2-51-09 (NH ₃ SUPER HEATER)	1) 調節計更新	B	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 2日 3) 調整 " 1日	○		調節弁 390
17) TI-2-51-06 /1~4 (A·S PLANT)	1) 温度検出端更新 2) 配線更新 指示計は更新せずTR-2-51-01にSPAREがあるのでそれを使用する。	B	1) 納 期 6ヶ月 2) 工事期間 7日 3) 調整 " 1日	○		温度検出端 180 80 計 210