

ネパール国天然ガスモデルプラント 技術協力総合報告書

昭和60年3月

国際協力事業団

派 一

J R

84 - 14

ネパール国天然ガスモデルプラント 技術協力総合報告書

JICA LIBRARY



1060391[8]

昭和60年3月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '85. 5. 31	116
	68.5
登録No. 11504	EXF

序 文

1979年の天然ガス鉱床調査団の派遣以降、モデルプラント完成及びフォロー調査完了まで、延べ短期22名の専門家が派遣されたネパール国天然ガスモデルプラント技術協力事業は1984年5月に帰国したフォローアップ調査団の派遣をもって終了することになったが、1983年に着手されたモデルプラント建設以降の報告書を取りまとめ、保存することは今後の同分野協力の実施の参考として極めて有意義と判断し、ここに印刷に付することとした。

本件協力事業が好結果のもとに終了したことに慶びを感じると共に、本件に御協力を賜った専門家の方々、外務省並びに関係機関及び現地において数々の御協力を賜った在外公館の皆様へ感謝の意を表します。

昭和60年3月

国際協力事業団

派遣事業部

部長 斉藤 勉

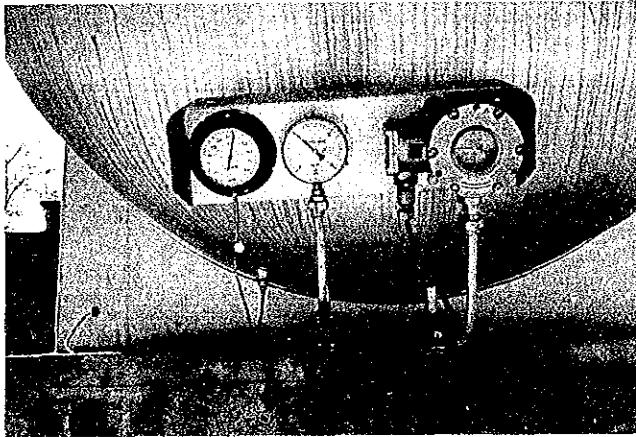
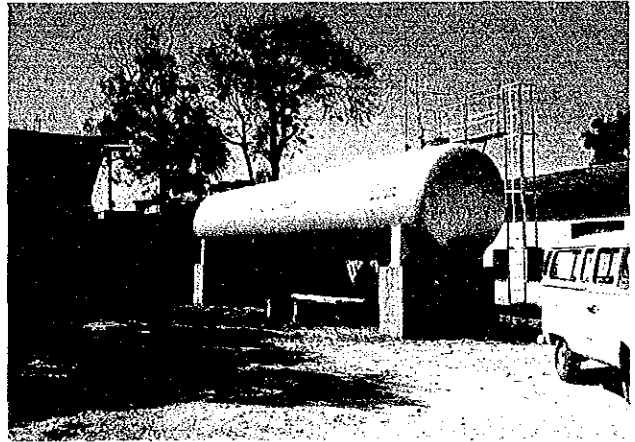


ガスホルダー

～幾可容積 (100m³)

5 Kg/cm² (500m³)

ガスホルダー (塗装前)



ガスホルダー

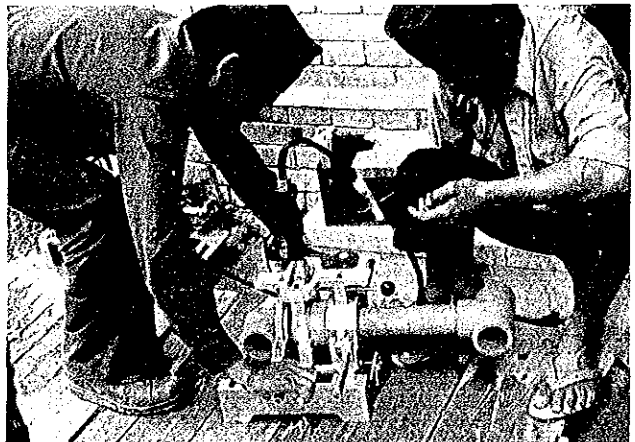
左から

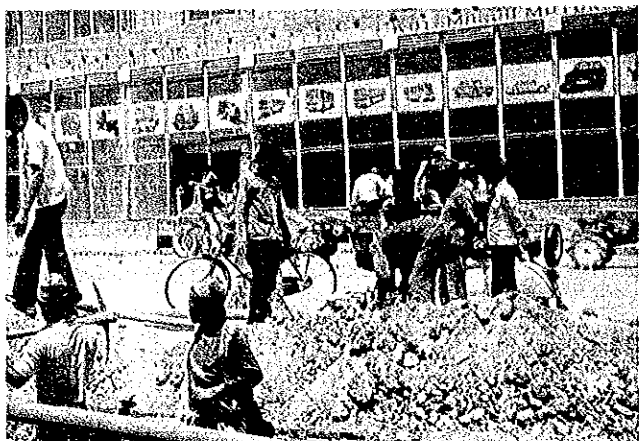
ガス温度計

圧力計

ガス・圧設定ケージ

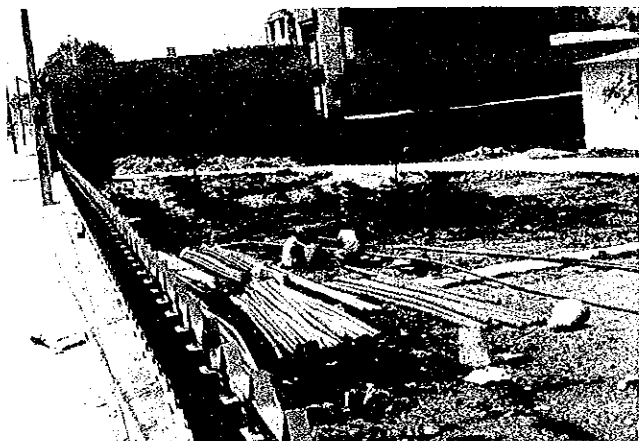
PE50φ ソケット融着





メインロードの施工状況
手前が掘削溝

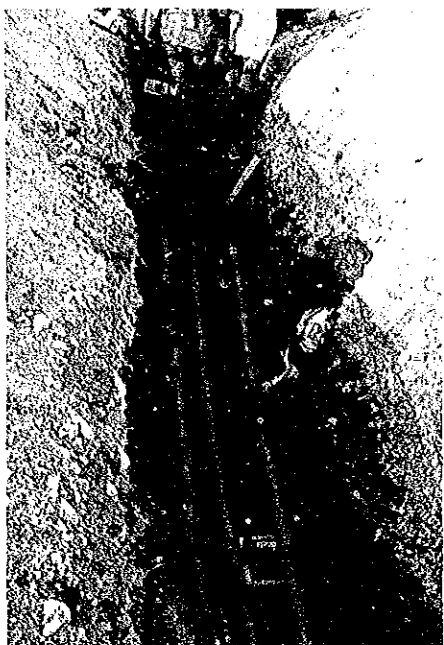
メインロードのレンガ舗装本復旧



VETRINARY HOSPITAL
前のパイプヤード

メインロード配管状況
掘削およびレベリング





ホルダー用地

右から75φ供給導管

50φ№1集ガス導管

№3集ガス導管

及び各々の水取器



ホルダー用地配管状況

75φ水取器と左側に通信ケーブル



D.C.V.I

№1井戸との結び箇所



№3井戸周辺

漏水処理

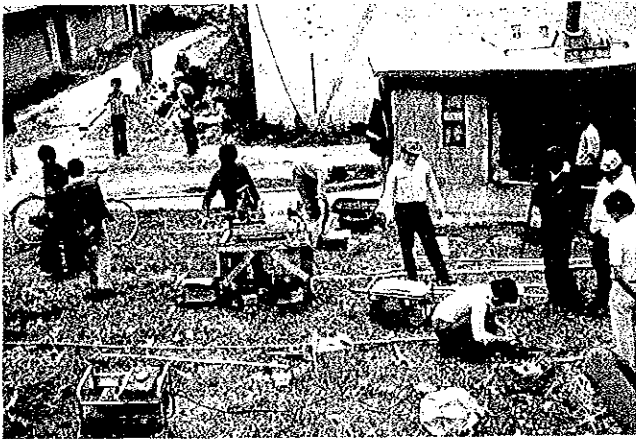
右に水中ポンプ



R.C.V.I
気密テスト
ハンドポンプで空気を圧入中

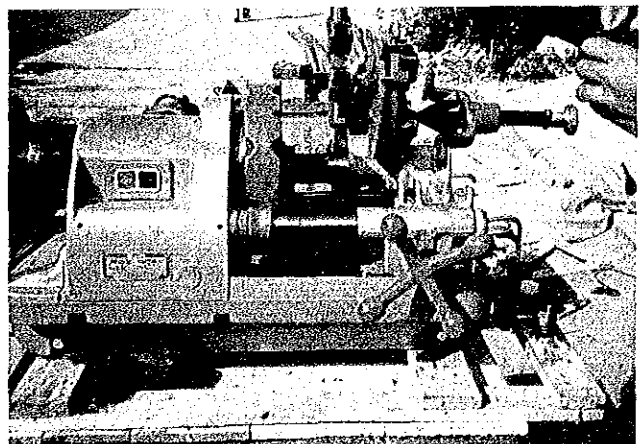


REXマシンを操作する配管工



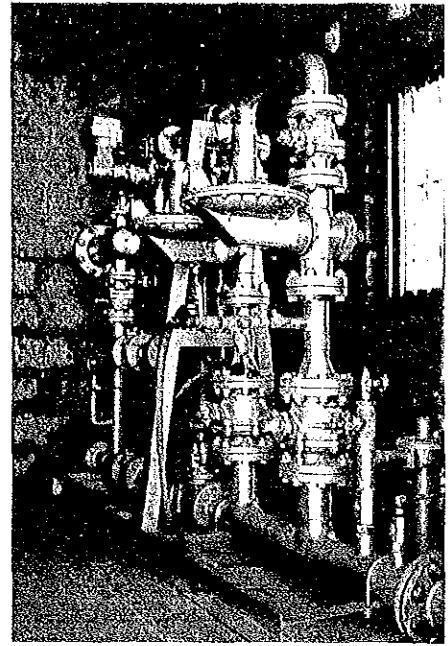
PEパイプメルティング指導

Rexマシンによるネジ切り
ネジゲージによるチェック

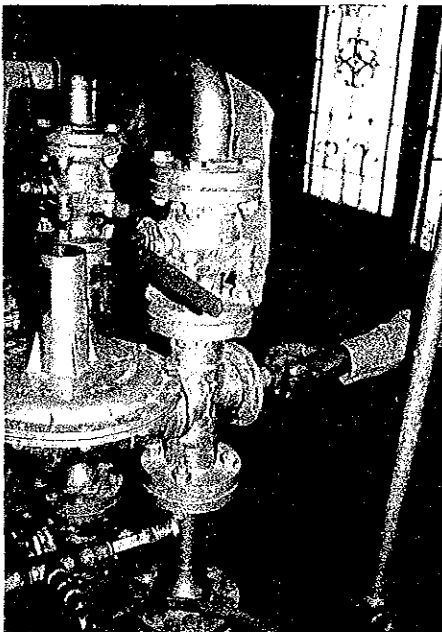




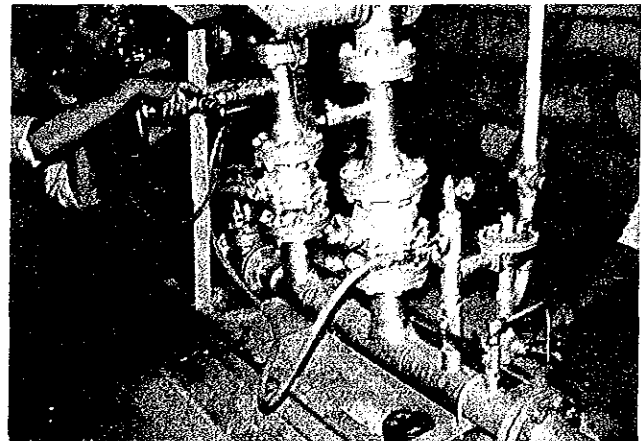
天然ガスメーター取付



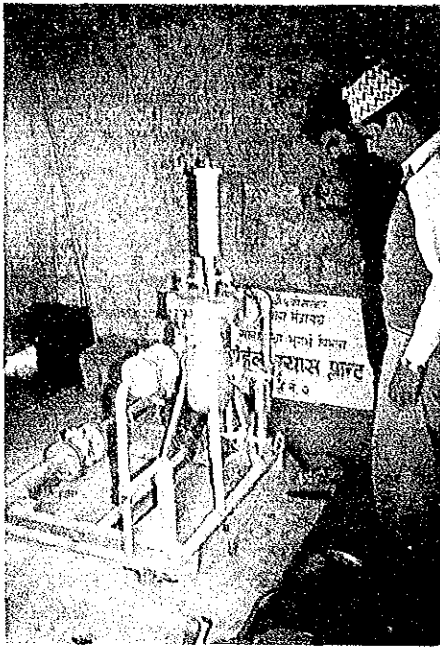
ガバナユニット



OPSO設定圧力のチェック
～300mmH₂O設定



IOLリリースバルブ設定圧力のチェック
～250mmH₂O設定



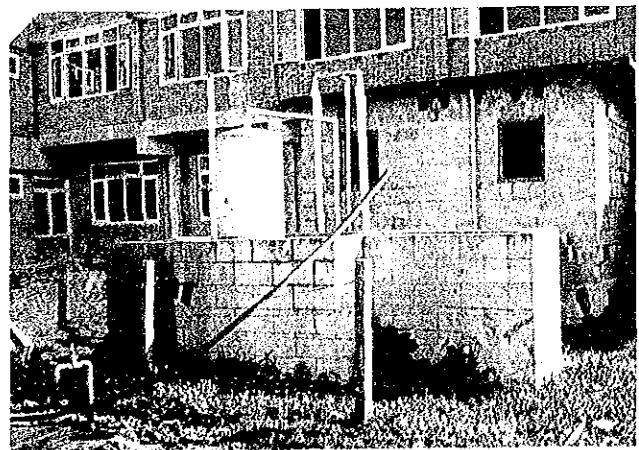
簡易付臭装置
(THT付臭剤使用)



水取器採水作業
(集ガスライン)



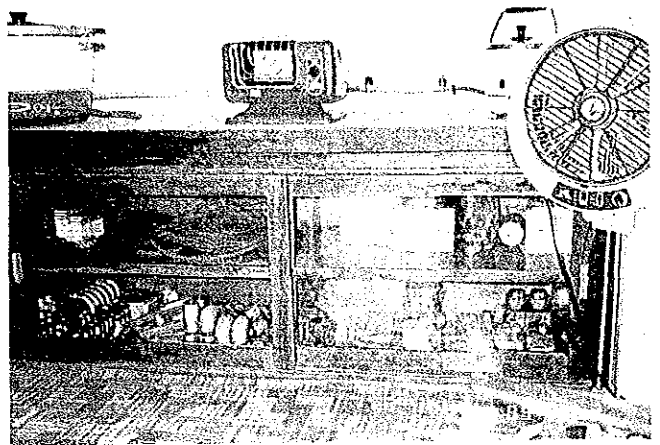
集ガスラインリークテスト
(ホルダーサイト)
3号井～セントラルセパレーター



1号井

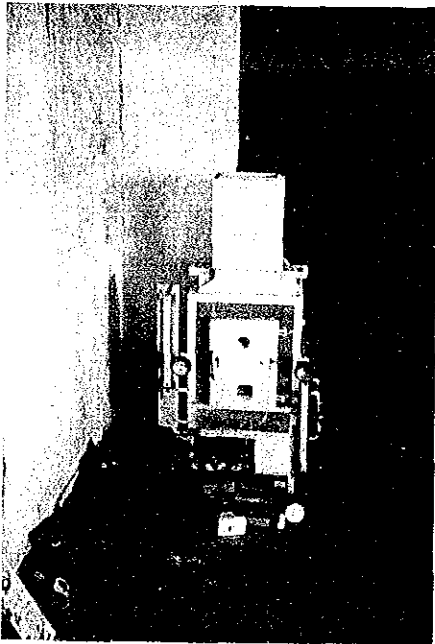


ガス器具ショールーム

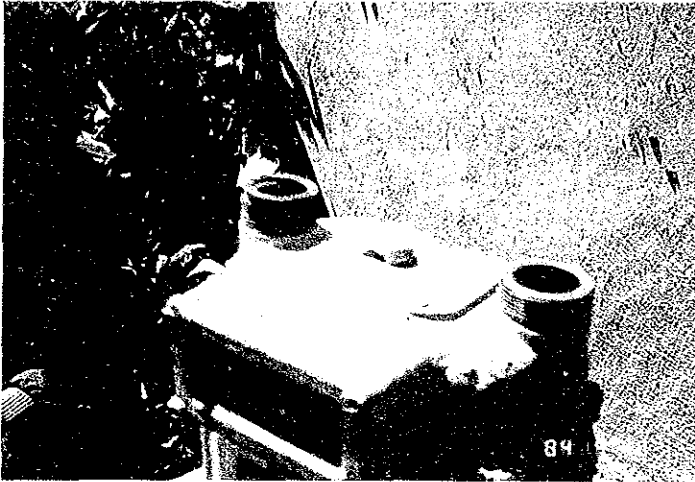


ショールーム内部

陶芸ガマ設置状況



陶芸ガマ製品

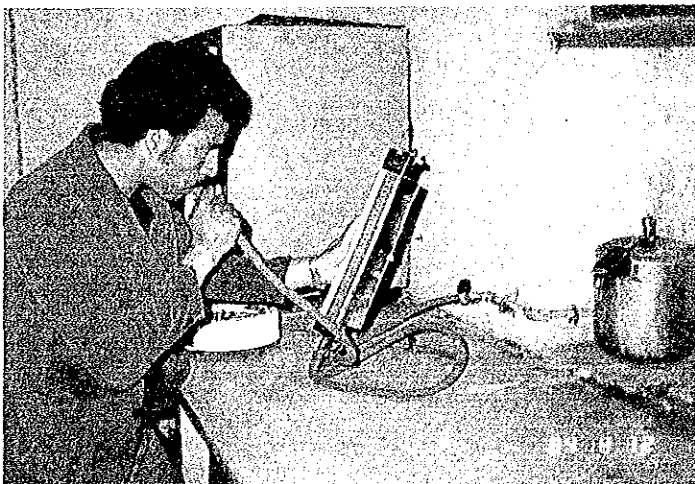
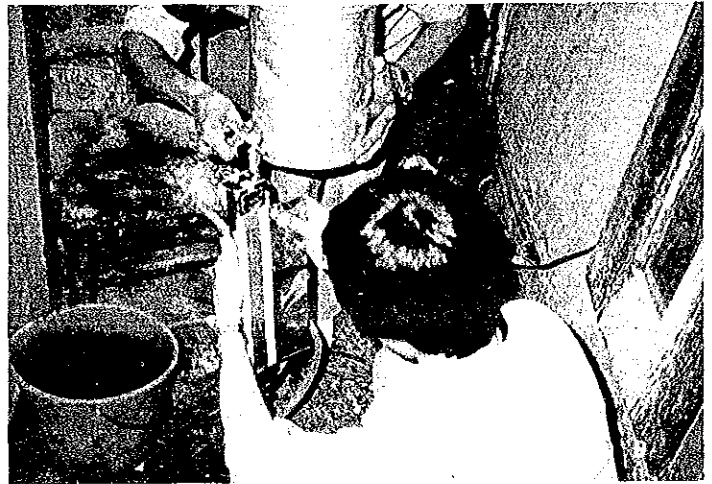


腐食調査

ガスメーターを外してみたところ
わずかに錆粉がみられる

緊急訓練

水柱ゲージに水を補給
しているところ



緊急訓練

円管の気密テスト

目 次

序 文

第一部	モデルプラント建設・技術協力	1
2-1	総括報告	3
2-2	地質鉱床・さく井	9
2-3	生産・貯留	21
2-4	ガス導管	55
2-5	ガス装置・機器設置	88
2-6	ガバナ―運転・保守	124
2-7	営 業	145
第二部	フォローアップ調査団の派遣	171
3-1	フォロー調査団の派遣	173
3-2	供 給	173
3-3	生産貯留	191

第1部 モデルプラント建設技術協力

2-1 総括報告

1. 派遣専門家

氏名	指導業務	派遣期間	所 属
名取 博夫	地質・鉦床、総括	58. 3. 1 ~ 5. 10	通商産業省工業技術院地質調査所
福島 一意	さく井	58. 3. 1 ~ 5. 24	㈱日さく
長島 文雄	生産・貯留設備	58. 3. 1 ~ 5. 24	㈱日さく
原田 修司	ガス導管建設	58. 3. 1 ~ 5. 24	東京ガス㈱
須田 耕次	ガス装置、機器設備	58. 3. 15 ~ 5. 10	東京ガス㈱
小川茂次郎	ガスホルダー溶接	58. 3. 29 ~ 4. 26	日本車輛製造㈱
石田 宏	ガバナー運転・保守	58. 4. 26 ~ 5. 26	東京ガス㈱
安永 龍生	営業	58. 4. 26 ~ 6. 11	東京ガス㈱
斉藤 晴治	生産管理	58. 4. 26 ~ 7. 16	㈱日さく

注) なお、今回のモデルプラント設立まで派遣された専門家は次のとおりである。

氏名	指導業務	派遣期間	所 属
本島 公司	天然ガス鉦床調査	54. 5. 9 ~ 6. 8	通商産業省工業技術院地質調査所
永田 建三	"	"	" "
名取 博夫	"	"	" "
滝沢 文教	"	"	" "
名取 博夫	天然ガス探査	56. 5. 9 ~ 7. 8	通商産業省工業技術院地質調査所
福島 一意	"	"	㈱日さく
斉藤 晴治	天然ガス	57. 5. 21 ~ 6. 10	㈱日さく
斉藤 公正	"	"	東京ガス㈱
雲見 昌弘	"	57. 5. 21 ~ 5. 30	J I C A

2. 派遣の背景

1979年、ネパール政府の要請を受けて、JICAより派遣された工業技術院地質調査所の専門家グループが、首都カトマンズ市街地及びその周辺の天然ガス徴候地に対する地表地質、地化学調査に協力し、小規模の水溶性天然ガス鉦床を発見した。

その後、再度提出された専門家派遣要請により、1981年、試掘(DMG-1号井、300m)調査の指導を行い、カトマンズ市街地南部の商工省構内(現工業省)において、メタン76.44 vol% (7,277 Kcal/Nm³)、160 m³/day (139 Nm³/day)の天然ガスの採取に成功した、それらの結果に基づき、ネパール政府により立案された天然ガス

生産・供給モデルプラントの建設計画に対し、1982年再度専門家が派遣され、同プラントの設計に協力した。

今回の派遣は、その計画に関し、在カトマンズJICA事務所長とネパール鉱山地質局長との間で取り交された1982年6月8日付メモランダムに基づくものであり、2坑(DMG-2及びDMG-3号井)の試掘、試掘関連調査、生産・供給モデルプラントの建設、集・送ガス管敷設、内管工事、ガス器具の設置、運転管理、保安管理指導等をその目的としている。

このモデルプラントは、供給量 $500\text{ m}^3/\text{day}$ 規模の燃料ガス向けミニプラントであり、3坑の試掘井から産出の期待されるガスを無駄なく利用し、ひっ迫する燃料事情に対処し、また、探査、開発、建設、生産、供給、利用等の諸技術の習得、坑井の寿命及び環境への影響の解明、適合技術の開発、経済分析データの収集、開発のためのフィジビリティの確立等を早く行いたいとする現地関係者の強い希望により、建設することとなったものである。

モデルプラントの建設は、ネパール政府が掘削費、土木工事費、建築費、パイプ等の材料費、人件費等現地における必要経費を負担し、日本政府が専門家の派遣、カウンターパートの個別研修、ガスホルダー、コンプレッサー、水中ポンプ、付臭装置、整圧器、ガスメーター、ガス器具、工事用機材等を供与することによって進められた。

3. 業務及び結果の概要

ネパール工業省鉱山地質局が、首都カトマンズ市街地南部において実施する水溶性天然ガスの試掘調査に協力し、掘削、仕上げ、坑井地質調査、電気検層、産出試験等の指導を行った。また、試掘井から産出するガスを燃料ガスとして使用する供給量 $500\text{ m}^3/\text{day}$ 規模のモデルプラントの建設及びデモンストレーション用需要家設備工事に協力し、これら施設の建設、運転管理、保安技術等の指導を合わせ行った。

試掘調査においては、深度 300 m のボーリングを2坑(DMG-2; DMG-3)掘削した。DMG-2号井は保健省構内(1981年掘削のDMG-1の西方 720 m)に、またDMG-3号井は、カトマンズ市清掃局の生活廃棄物埋立地(DMG-2の西南西 430 m)に、それぞれ位置する。DMG-2号井は、用地獲得が難航したため、当初予定地より 230 m 西方にずれた。

さく手記録、掘り削調査、電気検層によると、坑井地質は、上から下に、現世河川により形成された上部はん濫原堆積物、粘土を主とする湖成堆積物、礫、砂、粘土からなる下部はん濫原堆積物に区分される。

ガス貯留層は、湖成堆積物及び下部はん濫原堆積物中において把握され、上から下にA、B、Cの3グループに区分される。

Aグループは、深度 190 m までの湖成堆積物に挟まれた数枚の砂層からなり、遊離ガス

を埋蔵する。Bグループは、深度190～250mの区間にある下部はん濫原堆積物中の3～4枚の礫質砂層及び砂層からなり、水溶性ガスを埋蔵する。Cグループは、深度255m以下の下部はん濫原堆積物中に挟まれる2～3枚の礫質砂層及び砂層であり、3グループ中最も重要な水溶性ガス鉱床を形成する。

保健省構内に掘削したDMG-2に、11kwの水中ポンプ及びガス・水セパレーターを設置し、産出試験を行った。その結果、本井の産出量は、自噴によるガス量26m³/day、水量25kl/day、水中ポンプによるガス量36m³/day、水量90kl/dayに留まり、中水ポンプ生産に値しないことが判明した。

DMG-3号井には11kwコンプレッサー及びガス・水セパレーターを備えた。産出試験は現在実施中であり、最終的な結果は得られていないが、5月22日の時点において、本井は自噴により333m³/dayのガスと482kl/dayの水を産出し、ガスリフトにより約1,000m³/dayのガスと960kl/dayの水を産出した。1981年に商工省(現工業省)構内に掘削、11kwコンプレッサーを備えたDMG-1号井は、5月22日の時点において、自噴により73m³/dayのガスと560kl/dayの水を産出し、ガスリフトにより250m³/dayのガスと800kl/dayの水を産出した。したがって、試掘井3坑のガス生産能力は合計1,276m³/dayとなり、生産能力の減衰を見込んでも、設計供給ガス量500m³/dayのモデルプラントに必要なガス量は、当分の間確保できるものと考えられる。また、自噴による生産能力は、合計431m³/dayあり、需要量の少ない現時点では、コンプレッサー等の動力生産設備を運転することなく、自噴により必要なガス量を確保できる。

ガスクロマト分析によると、試掘井のガス組成は、CH₄ 74.56～77.42 vol %、CO₂ 14.52～22.01 vol %、N₂+etc. 2.00～9.12 vol %、総発熱量は7,098～7,370 kcal/Hm³である。したがって、日産1,276m³のガスの総発熱量は、約8,300KWHの電力、または約770ℓの灯油の発熱量に相当する。また、このガス組成から、ウォッベ指数(WI)は8,400±、燃焼速度指数(CP)は27±と算出される。これらの数値はガス器具の調整のために、あらかじめ設定された燃焼条件の基本スペックに一致する。

ガスホルダー(直径2.8m、長さ16.78m、容積100m³、圧力5kg/cm²、貯留能力500m³)は2つに分割し、日本から送られたものを保健省構内に搬入、組立・溶接した。

ガス圧入用として、3.7kwのコンプレッサーを設置し、ホルダーとの高圧ラインを溶接配管した。

各坑井とガスホルダーとの間には、内径2インチ、総延長1,727mの集ガス用ポリエチレンパイプ(PEパイプ)を、地表より80cmの深度に埋設し、ライン低所に6個の水抜きトリップを設置した。

ガスホルダー圧の上限時、ガスホルダー基地停電時、及び井戸元停電時に全生産設備を自動停止させるための制御回路を設け、ホルダーと各坑井との間に制御用地下ケーブルを敷設

した。

ホルダー基地内に簡易付臭装置、積算ガスメーター及びガバナーユニット（整圧器）を設置した。ガバナーユニットには、故障に備え2組のレギュレーターを組み込み、供給圧を200 mmH₂O及び180 mmH₂Oの2段にセットし、安全を図った。

供給ガスの熱量管理のため記録式ガス熱量計を備えた。

ガス供給用導管として、内径3インチ（一部2インチ）、総延長1,855 mのPEパイプを地表から80 cmの深度に埋設し、ライン低所7箇所の水抜きドリップを設置した。

需要家用内管として、家内工業局、工業省、ガ器具展示場、保健省、獣医病院、中央電報局等の政府関係施設に総延長524 mのPEパイプ及びGIパイプ（鉄管）を敷設・配管した。

需要家用ガスメーター12個、ガスコック35個、ガス器具35組（コンロ、二重七輪、二口二巻バーナー、炊飯器、ブンゼンバーナー、陶芸釜、瞬間湯沸器、赤外線ストーブ）を設置した。

生産設備、ガスホルダー、高圧管、供給設備、集ガス導管、供給導管、内管、需要家設備等の漏洩検査、調整を慎重に行い安全を確認した。

乗用車の排気ガスにより、ガスホルダー内の空気をバージし、安全を確保した後、天然ガスによる排気ガスのバージに移行した。ホルダー圧が所定圧に達した5月11日より、需要家側に送ガスを始め、エアバージ、点火試験を経て、ガスの試用を開始した。ガスクロマト分析によると、6月9日現在、ガスホルダー内のメタン濃度は71%であったが、目下、排気ガスのバージ作業を実施中であり、間もなく所定濃度の76%±に達する見込みである。

現在までのところ、ガスの供給は順調に行われており、ガスコンロ、二重七輪、炊飯器、ブンゼンバーナー等は正常に燃焼し、関係者の高い評価を得ている。しかし、瞬間湯沸器は上水道の水圧不足のため目下のところ使用できない。赤外線ストーブの燃焼性は、供給ガスのメタン濃度が所定値に達していないため確認されない。5月20日、メタン濃度約66%（メタン検知器による簡易分析値）のガスによって行った陶芸釜の燃焼実験では、設計最高温度1,300℃を達成することはできなかった。

ガス器具設置後、6月6日までの20日間のガス使用量は合計約22.9 m³、1日当たり平均1.2 m³であった。これは、モデルプラントの供給能力の2.3%にすぎない。また、生産能力に対する使用率は、わずか0.9%である。

ガスの試用に並行し、ガス質管理、漏洩管理、排水管理、付臭管理、導管事故対策、爆発防止、ガス中毒等の事故対策、定期保安、巡回保安等の指導を行った。

生産管理及び貯留管理指導については、7月14日まで行った。

4. む す び

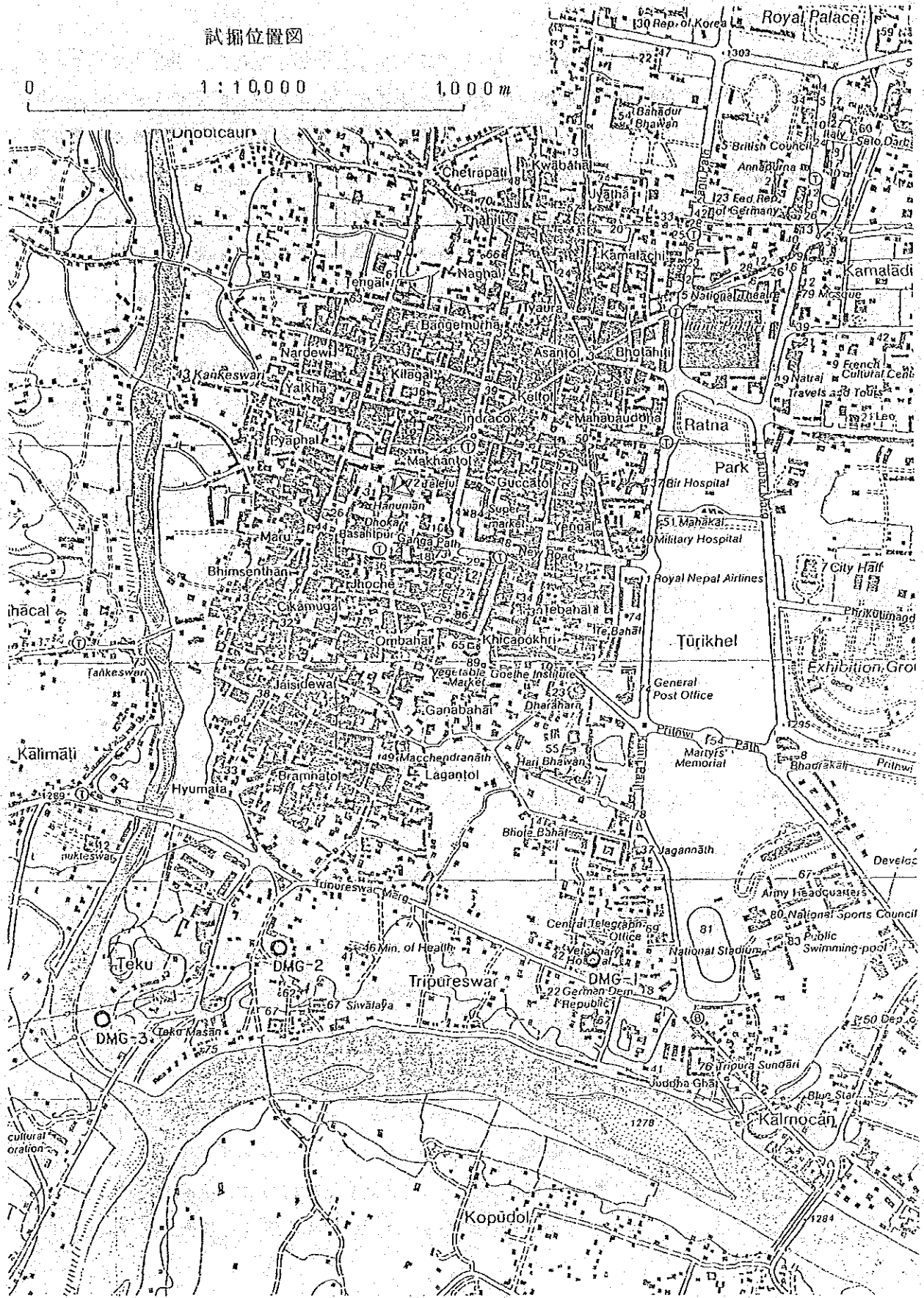
本事業は、ネパール政府がひっ迫するエネルギー事情に対処するため、予算を重点的に配分するなど積極的に進めて来た国家事業であり、モデルプラントの完成を踏まえて、さらに一層の発展が図られようとしている。しかしながら、同国には独自に事業を進める技術も経済力もないため、日本政府の援助は、今後共必要であり、関係者の日本へ寄せる期待には切実なものがある。この事業は規模こそ小さいが、1国の首都圏におけるエネルギー開発という世界的にも例の少ないプロジェクトであり、波及効果も大きいので、息の長い協力により、期待に応えていくことが必要であろう。

この協力は、専門家派遣事業の枠内で行われた制約の多い協力でしたが、外務省、在外公館、国際協力事業団による特段のご配慮と通産省、工業技術院、同院地質調査所、日本ガス協会、株式会社日さく、東京ガス株式会社、日本車輛製造株式会社及び多くの関連企業によるさまざまなお支援を得て、ようやく一区切を付けることができました。

現地に派遣され、直接協力に参加した者として、ここに衷心より感謝の意を表明する次第です。

試掘位置図

0 1 : 10,000 1,000 m



2-2 地質・鉱床・さく井

1. 坑井地質

掘り削、さく手記録、電気検層図を総合すると、3本の試掘井の坑井地質は、相互によく対応し、上位より下位に、上部はん濫原堆積物、湖成堆積物、下部はん濫原堆積物の3単元に区分でき、それらの深度分布および層相は次表の通りである。

	DMG-1	DMG-2	DMG-3	層相
	深度 m	深度 m	深度 m	
上部はん濫原堆積物	0 } 7	0 } 2	0 } 1.5	礫質砂
湖成堆積物	7 } 188	2 } 190	1.5 } 191	主として粘土
下部はん濫原堆積物	188 }	190 }	191 }	礫質砂 砂、粘土

a) 上部はん濫原堆積物

この堆積物は、坑井地質の最上部を構成し、礫質砂および中～粗粒砂からなり、DMG-1号井において最も厚く、層厚7mに達する。

この堆積物の延長部は、各試掘井を結ぶ集ガス導管ルートに沿って分布し、しばしば黒灰色炭素質粘土層に移化する。砂層中には斜交層理および斜交葉理が発達する。

このような特徴から、この堆積物は主としてBagmati川のはん濫原に由来する現世はん濫原堆積物であり、また炭素質粘土は、はん濫原上に存在した沼沢地の堆積物であると考えられる。

b) 湖成堆積物

上部はん濫原堆積物の下位には、未固結～半固結の暗緑灰色粘土の厚層が発達する。

この粘土層は、180～190mの層厚をもち、DMG-2およびDMG-3号井中においては、厚さ2～1.5mの数枚の砂層を挟む。DMG-2の砂層は、細～中粒砂で構成されるが、DMG-3号井のものは中～粗粒砂で構成される。これらの砂層は両坑井間において、連続性を認め難く、その多くは局部的に分布し、レンズ状を呈するものと考えられる。

露頭観察によると、この堆積物中の粘土層は細粒砂やシルトの極薄層により縞状を呈し、湖成堆積物の特徴をよく備えている。

この粘土は、現地名で“カリマティ”と呼ばれ、有機物を含み、ガスの根源岩としての条件を備えているとともに、藍鉄鉱を斑状に含み、風化して肥沃な土壌となる。

c) 下部はん濫原堆積物

この堆積物は、各坑井の深度190m以下の部下を占め、未固結～半固結の礫、砂、暗

緑灰色炭素質土からなり泥炭層を挟む。深度270m付近を境に固結度が急に高くなり、粘性も増加する。このような変化はDMG-2号井において特に顕著に認められた。

この堆積物は、厚さ5~20mの粗粒堆積物と、数mの厚さの細粒堆積物の組合せを1つの単位とする上方細粒化型の堆積サイクルを形成する。

このような特徴をもつ堆積物は、カトマンズ盆地北部一帯に露出する堆積物に類似し、沖積平原上を蛇行し、側方に移動を繰り返した河川によってもたらされたはん濫原堆積物であると考えられる。すなわち、サイクル単位下半部の粗粒堆積物は河川流路の堆積物であり、同上半部の泥炭層を挟む炭素質細粒堆積物は、流路側方のはん濫原上に消長した沼沢地の堆積物であろう。

電気検層図によると、DMG-1の本堆積(深度188m以下)は8つの単元に、DMG-2(190m以深)は7単位、DMG-3(191m以深)は8単元にそれぞれ細分できる。

DMG-1およびDMG-2の各単位は、相互によく対比できるが、DMG-2とDMG-3の間には明確な対応関係がなく、両井間において層相が変化していることを示している。

2. ガス貯留層

坑井地質、電気検層、産出試験の結果、既存井の観測データなどから、試掘地域における深度300mまでのガス貯留層は、上から下にA.B.Cの3グループに区分できる。Aグループは遊離ガス貯留層、BおよびCは水溶性ガス貯留層である。これらのうちで、ガス鉱床として最も重要な貯留層はCグループであり、次にBグループである。

a) Aグループ

このグループは地表下数mから約190mまでの間を構成する湖成堆積物中に挟まれる細~粗粒砂からなる貯留層群である。前述のように、これら砂層は最大15mの厚さを持ち、連続性に乏しく、一般的にレンズ状を呈する。

掘削記録によると、これらの砂層は、しばしば遊離ガスを伴い掘削泥水上に気泡状のガス徴をもたらす。

これら砂層の水飽和率は一般に低く、ガス徴に伴って付随水を産出することはほとんどない。

DMG-3号井の深度76~82mの砂層は、特に有力な遊離ガス貯留層を形成し、ケーシングパイプ外周に沿って、地表に達する水柱を破り、 $42\text{ m}^3/\text{day}$ ($32.5\text{ Nm}^3/\text{day}$)のガスを産出する。

ガスクロマト分析によると、そのガスの組成は次のとおりである。

CH_4 86.63 vol %、 CO_2 11.02 vol %、 $\text{N}_2 + \text{etc}$ 2.24 vol %

また、類似のガスは、日本大使公邸の古井戸からも産出し、その分析値は CH_4 93.83 vol %、 CO_2 3.75 vol %、 $\text{N}_2 + \text{etc}$ 2.31 vol % であった。これらのガスは、 CII_4 の含有率において、他のグループのガスより10%以上も高いことによって特徴づけられる。

Aグループに属する浅部の遊離ガス層を深部の水溶性ガス貯留層と同時に仕上げ、ガスの採取を行うことは無理であるため、DMG-3号井の深度173mおよび185m付近の2層は例外とし、他の層については仕上げの対象としなかった。

b) Bグループ

このグループは、深度190mから250mの区間に挟まれるはん濫原性の粗粒堆積物からなる水溶性ガスの貯留層群である。これらの貯留層は、中～粗粒砂および礫質砂で構成され、5～15mの厚さを有する。

DMG-1号井においては、深度190～197m、205～209m、212～225m、230～247mの4層がこのグループに属する。DMG-2号井では、192～200m、205～212m、217～229m、233～245mの4層である。DMG-3においては、191～214m、219～227m、236～251mの3層がこれに属する。

電気検層によると、DMG-1号井とDMG-2号井の各貯留層は生産に寄与している可能性のあるものの、DMG-3号井の各層は、ショートおよびロングの開きが小さく、生産能力が低いものと考えられる。

3坑の試掘井に近接する既存地下水井（口径1.5インチの人力ホールダング井4坑、NPC-1、2、5、19）は、このグループの上半部に相当する深度230mまでの貯留層からガスおよび水を自噴により採取している。

これら既存井の観測値によると、このグループの上半部の諸特性は次のような数値で代表される。

ガス組成： CH_4 74～77 vol.%、 CO_2 2.0～2.4 vol.%、 $\text{N}_2 + \text{etc}$ 2～3 vol.%

産出水量（自噴）：4.5～4.70 kl/day

ガス水比およそ1：2、水温26.2～26.8℃

c) Cグループ

深度260m以下のはん濫原性粗粒堆積物からなる貯留層群であり、DMG-1号井においては深度255～267m、270～282m、286～296m、299m以深の4層、DMG-2号井においては、255～270m、273～282m、287～297mの3層、DMG-3では、258～294m、298m以深の2層が、それぞれこのグループに属する。

電気検層記録および坑口における付随水の水温（DMG-1 28.0℃、DMG-3 27.7℃）からみて、試掘井の付随水の大部分がこのグループの貯留層から産出するものと推定される。ガスについても、DMG-1およびDMG-2号井のものは、このグルー

ブから産出すると見なされるが、DMG-3号井については、他のグループから産出する遊離ガスが混入している可能性もある。すなわち、DMG-3号井の産出ガス水比(1:1.2)は、このグループの貯留層が過飽和状態にあるか、または他のグループからの遊離ガスの混入を示しているからである。

Cグループの貯留層の特性は、ガスリフトまたは水中ポンプによる産出水量90~960 kl/day、ガス量36~1,000 m³/day、自噴による産出水量10~480 kl/day、ガス水比1:1.3~1:1.0、ガス組成C_H₄ 74.56~76.66、CO₂ 14.52~18.49、N₂ + etc. 4.34~9.12等の値で代表される。これらの数値は、Cグループの貯留層のガス鉱床としてのポテンシャルが水平的に激しく変化することを示している。

3. 試掘井の産出試験

試掘井の産出能力は、洗坑が終り出砂が止ってから産出試験を行うことにより把握される。

産出試験は、動力および自噴による生産をそれぞれ2週間程度続け、ガス量、水量、水位、水温、ガス質、水質、坑底圧、出水層、影響半径などに関して実施するのであるが、今回は技術要員の不足、試験機材等の不備により坑底圧、出水層調査などを除き実施することとした。

試験は現在なお継続中であり、最終的な結果はでていないが、これまでに得られた結果は次の通りである。

a) 産出量

(1) DMG-1号井

1981年7月に10日間実施したガスリフトによる産出量は、ガス180 m³/day (139 Nm³/day)、水600 kl/day (ガス水比1:4.3)、また、ガスリフト後の4日間の自噴量はガス50 m³/day (38.7 Nm³/day)、水220 kl/day (ガス水比1:5.7)であった。

今回、ガスホルダーへの送入時に測定した産出量は、ガスリフトによるとガス量250 m³/day (193 Nm³/day)、水量800 kl/day (ガス水比1:4.1)、自噴によるとガス量73 m³/day (56.5 Nm³/day)、水量560 kl/day (ガス水比1:9.9)であり、1981年の数値と異っているのが注目される。この違いは今回の生産が継続的に行われたことによるもので、今後、連続的に生産が行われれば、1981年の測定値に収斂するものと予想される。

(2) DMG-2号井

コンプレッサーによる2回の揚水と、合計4日間にわたる横噴かし洗坑の後、深度69.5 mに1.1 kwの水中ポンプを設置し、産出試験を行った。結果は次の通りである。

水中ポンプによる産出水量	90 kl/day
＃ 産出ガス量	36 m ³ /day (27.8 Nm ³ /day)
＃ 産出ガス・水比	1 : 3.2
自噴による産出水量	25 kl/day
＃ 産出ガス量	26 m ³ /day (20.1 Nm ³ /day)
＃ 産出ガス・水比	1 : 1.2

本井の産出能力は、他2井に比べ著しく劣り、水中ポンプによる生産井としての価値は認め難い。

(3) DMG-3号井

本井は4月13日、管内残留セメントおよびバックバルブ切削に引き続き、低比重泥水による洗坑に移行したところ、20分後にガス・水の自噴を始めた。自噴量増加のため、1時間半後に洗坑を中止し、翌4月14日大型コンプレッサーによる揚水を試みた。コンプレッサースタート50分後の水量は529 kl/dayであった。2時間の運転を経てコンプレッサーが故障し、修理不能となったため、4月16、17の両日、横噴かし洗坑を行った。

洗坑後の自噴水量は382 kl/dayであった。排水溝の工事遅延のため、生産を中止せざるを得なくなり、以降、坑井を閉鎖した。

5月7日に再び開放、自噴量の測定を行った。坑井開放19時間後の自噴ガス量は310.8 m³/day、水量は432 kl/dayであった。電力工事遅延のため、ガスリフトを行うことはできなかった。

坑井を再び閉鎖、その後、5月15日から5月21日の間に、11 kwコンプレッサーおよび自噴による産出試験を実施した。しかし、排水溝未完成のため、長時間の産出試験を行うことはできなかった。

断続的に行った産出試験結果は次の通りである。

コンプレッサーによる産出水産	960 kl/day
＃ 産出ガス量約	1,000 m ³ /day (774 Nm ³ /day)
＃ 産出ガス・水比	1 : 1.24
自噴による産出水量	482 kl/day
＃ 産出ガス量	333 m ³ /day (258 Nm ³ /day)
＃ 産出ガス・水比	1 : 1.9

b) ガス組成

試掘3井のガス試料に関し、工業技術院地質調査所および東京ガス株式会社において、ガスクロマト分析を行った。

ガス組成は、坑井毎に異なるほか、採取日時、採取場所、採取方法、生産方式などによ

っても若干変化するが、全体として、次のような範囲に納まり、モデルプラントの設計基準をほぼ満たしている。

CH ₄	74.56~77.42 vol. %
CO ₂	14.52~22.01 "
N ₂ + etc	2.00~ 9.12 "
H ₂ S	Trace ~20 ppm (設計基準、13.2 ppm 以下)
総発熱量	7,098~7,370 kcal/Nm ³ (設計基準、7,000~7,400 kcal/Nm ³)

c) 水 温

坑口における自噴水の水温は次の通りである。

DMG-1	28.0℃ (1983. 5. 6 気温25.6℃)
DMG-3	27.7℃ (1983. 5. 8 気温26.6℃)

4. 既存井の経年変化

DMG-1号井の北方450mに位置する既存地下水井NPC-1(深度230m、1.5インチ鉄管仕上げ人力ボーリング井)に関して、1979年5月、1981年6月、1983年4月の3回にわたって水量等の測定を行ったところ、自噴水量は70-63.2-45.3 kl/dayと、年間平均9.8%の割合で減衰していることが明らかになった。この井戸は、この間一度も閉鎖されることなく、自噴を継続した。

ガス量は1979年に42m³/dayと測定されたが、その後セパレーターが取り付けられガスの利用が始まったため、測定困難となり測定されていない。

DMG-2号井の北180mに位置するNPC-2号井(Kathmandu Motar Co., 深度236m、1.5インチ鉄管仕上げ人力ボーリング井)の自噴水量は1979年5月の137kl/dayから1981年6月の107.3kl/dayへと変化し、年間減衰率は11.3%であった。

DMG-1号井の南100mに位置するNPC-5(深度213m、1.5インチ鉄管仕上げ人力ボーリング井)の自噴量は119kl/day(1979年5月)から148.1kl/day(1981年6月)へと増加している。

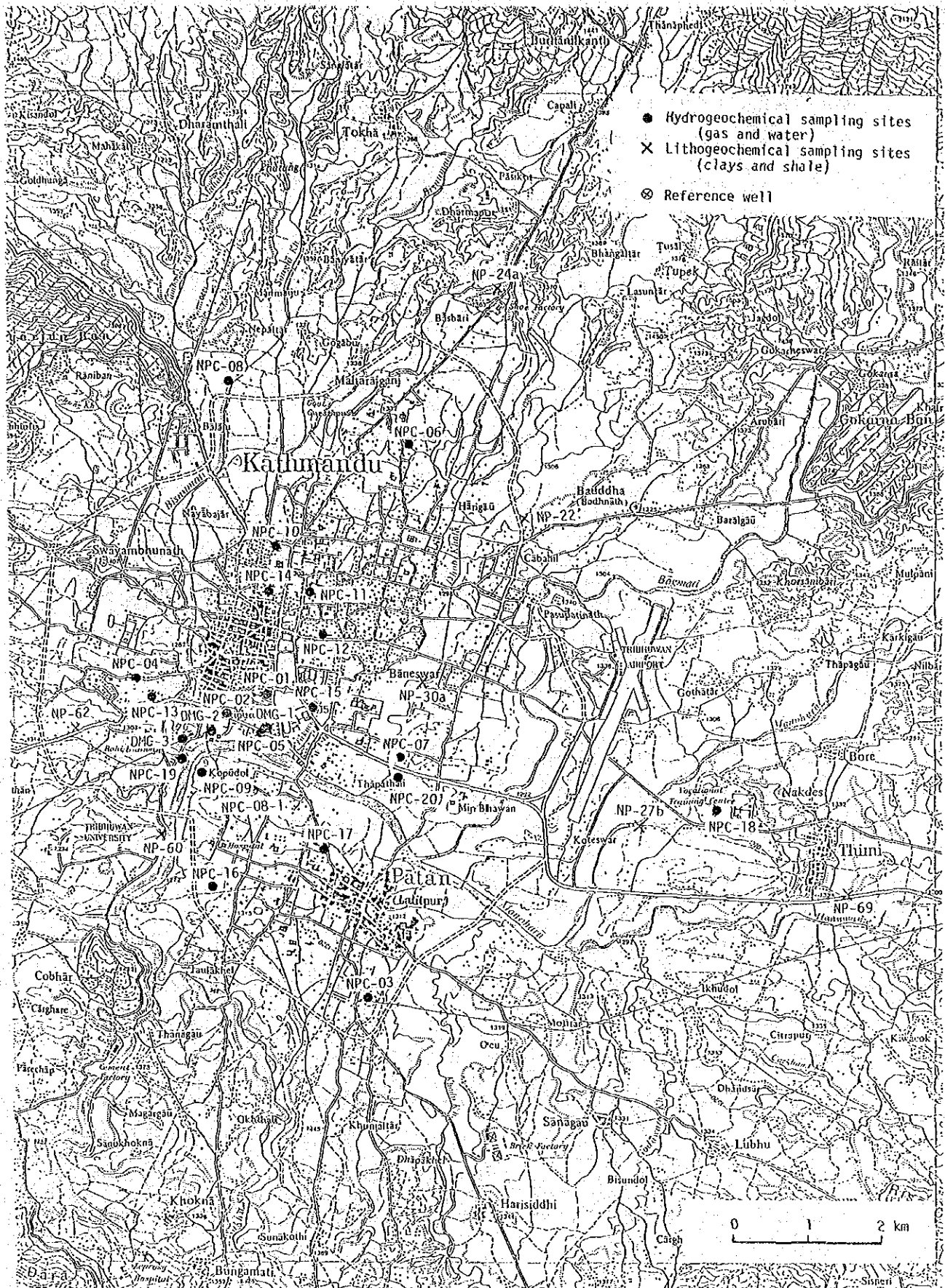
DMG-1号井の東1.5Kmに位置するNPC-7(深度213m、1.5インチ鉄管仕上げ人力ボーリング井)の自噴水量も157kl/day(1979年5月)から194.4kl/day(1981年6月)へと増加を示した。

DMG-3号井の南220mに位置するNPC-19(C.P. Sharma、深度229m、人力ボーリング井)の自噴水量は、471.3kl/day(1981年6月)から142kl/day(1983年4月)へと減衰した。

DMG-1号井の東南東1.3Kmに位置するNPC-20(Royal Drag LTD, 深度239

m、4インチ鉄管ケーシング井、1980年 Nepal International Drilling Co. 掘削)は、既存坑井中最も自噴量が大きく、開坑以来猛噴を続けている。

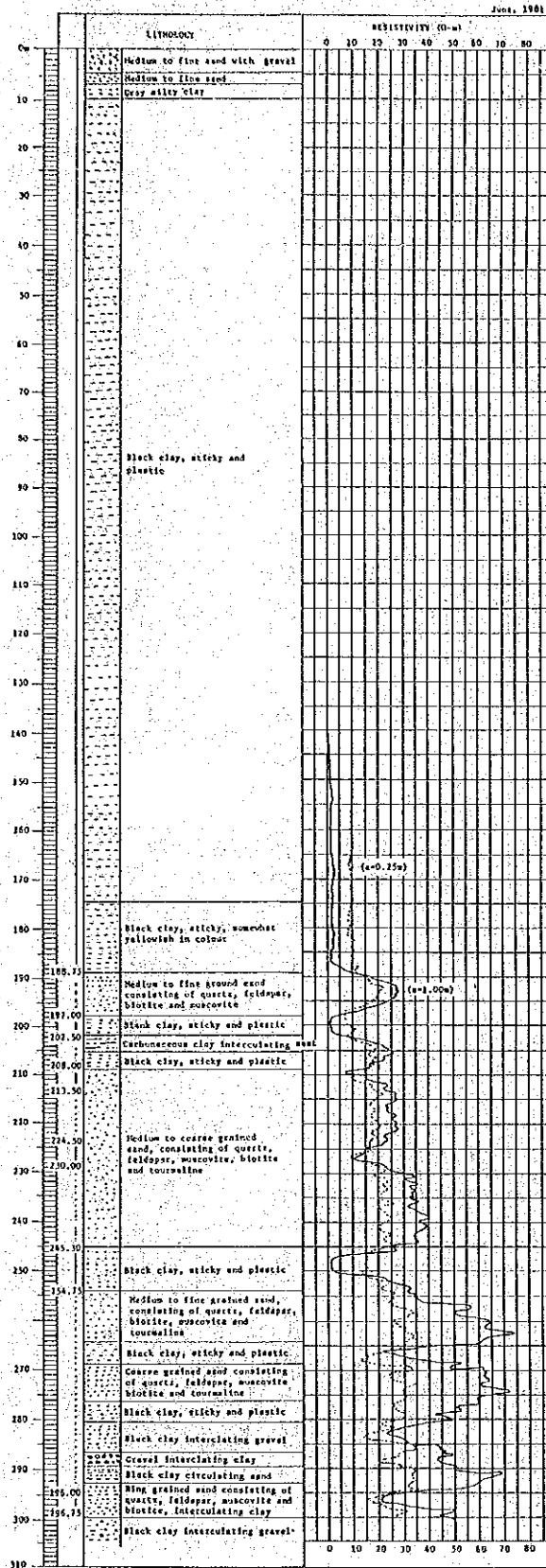
水量の変化は1,855 kl/day (1979年)から1,628 kl/day (1983年4月)へと小さく、年間減衰率は5%にすぎない。





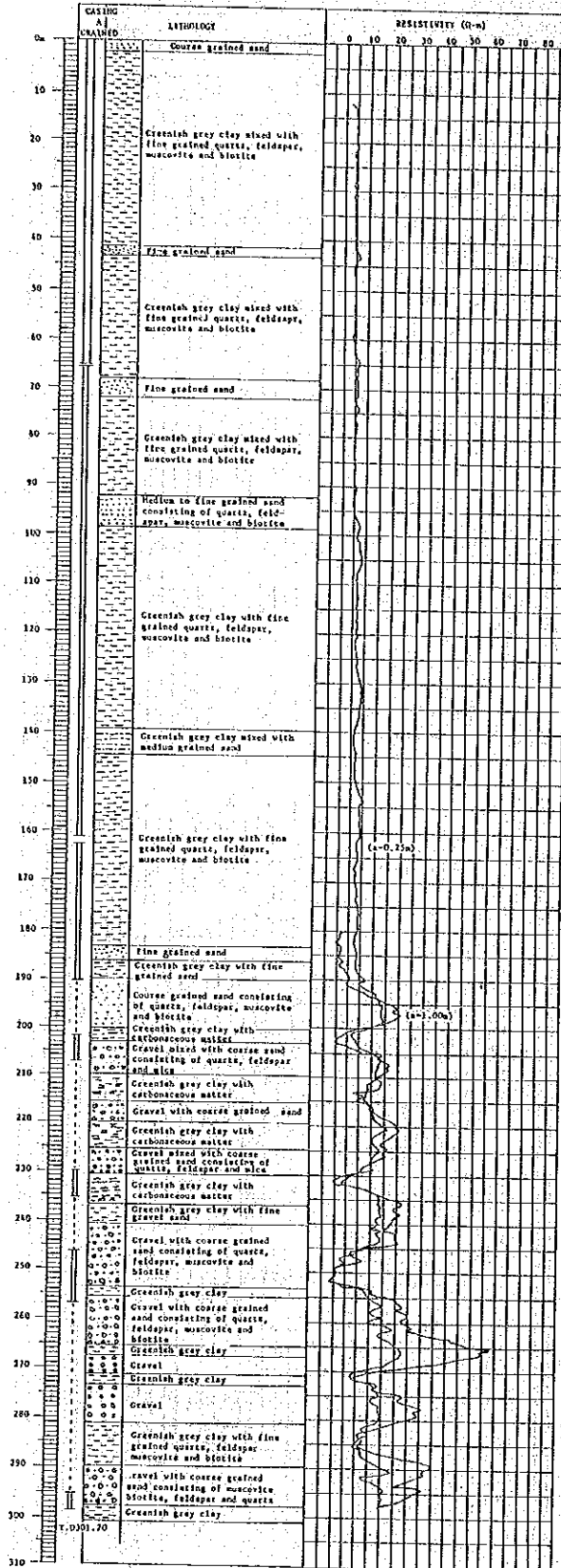
DMG-1 Natural gas (dissolved-in-water) exploration well.

Location: Compound of the Department of Cottage Industry,
Tripureswar, Kathmandu



DMG-2 Natural gas (dissolved-in-water) exploration well

Location : Teku (in the compound of department of health)

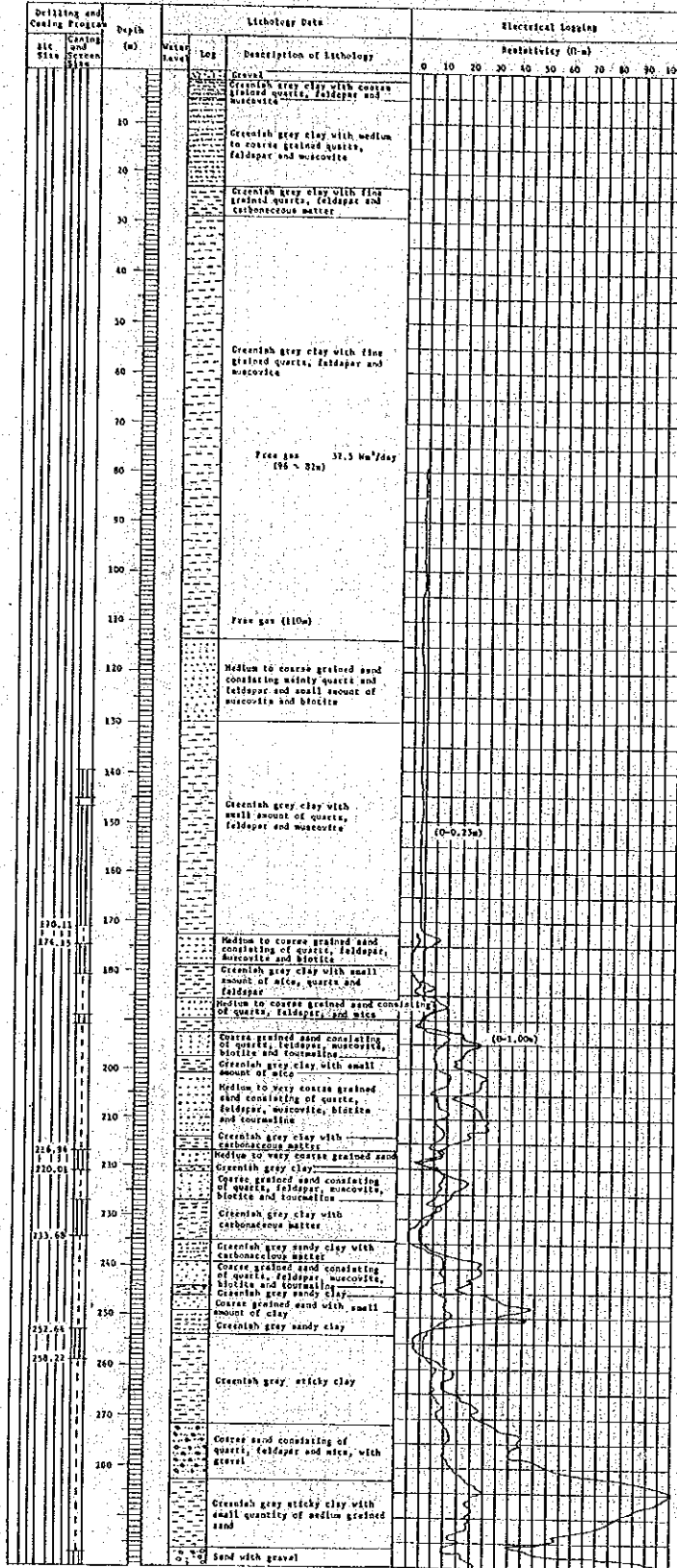


WELL LOG

Data No. _____

PROJECT NAME	KATHMANDU GAS PROJECT		WELL NO.	DNG-3
AREA AND LOCATION	TEKU, KULFSHORE	KATHMANDU		
ELEVATION	1,279.0 m	LATITUDE	LONGITUDE	
TOTAL DEPTH	302.00 m	DRILLING RIG	LT 1500	
DRILLING STARTED	13TH MARCH 1983	DRILLED BY		
WELL COMPLETED		LOGGED BY		

STATIC WATER LEVEL	m	WATER TEMPERATURE	27.05 °C
DYNAMIC WATER LEVEL	m	CONDUCTIVITY	100/cm
PUMPING RATE	l/min. (m ³ /d)	PH	
SPECIFIC CAPACITY		TOTAL HARDNESS	



2-3 生産・貯留

1. 業務内容

業務内容は次のとおりである。地上部のガス生産設備及び建築工事。セントラルセパレーター、圧縮機、ガスホルダー、オドライザー、ガバナーユニットの基礎工事。据え付工事。配管工事、及び建築工事、それに共う電気設備工事。

2. 業務評価

1) 工事について

土木工事及び建築工事は請負工事であったが、請負工事といっても材料関係の購入は各カウンターパートが資金を持っており、そのとど業者に金をわたし購入するか又はカウンターパート自身が購入に行く状態であった。

電気工事は引込配線工事及び内線工事は材工共請負工事であったが、信号配線工事は鉦山局側が直接作業した。

配管工事は直接鉦山局職員(2人)及び日雇(2~3人)で作業をした。

機器据付工事は道路局のレッカーを使用して据付工事をしたが、その為の仮設作業は鉦山局側で行った。

カウンターパート及び作業者は朝早くより日が落ちるまで良く作業したが、工事材料及び機械類の運搬の段取りが悪かったこともあった。

ホルダーの基礎工事の配筋は請負工事にかかわらずあまり良くなく、再度配筋をやりなおした事もあった。

一般的に現地購入材料の品質が悪く、主要部門は日本製品にしたほうが良いと感じた。現地での工事はガスホルダーを除いては問題なく工事出来ると思われる。

2) カウンターパートの技術レベル

カウンターパートはあらかじめ日本で研修を終了した者があったが、技術的に多種目にあたり、配管技術、機械技術、電気技術の中で特に電気技術が理解に乏しい。

3. 今後の問題点と対応策について

(1) 維持管理

(a) 材料問題

電気材料については、特にネパールにおいて防爆型の器具はなく、したがってスイッチ及びコンセントは一般に使用している器具、照明器具はカバー付を使用している。

しかしながらこれらの器具は非常に危険であるので防爆型に変える必要がある。

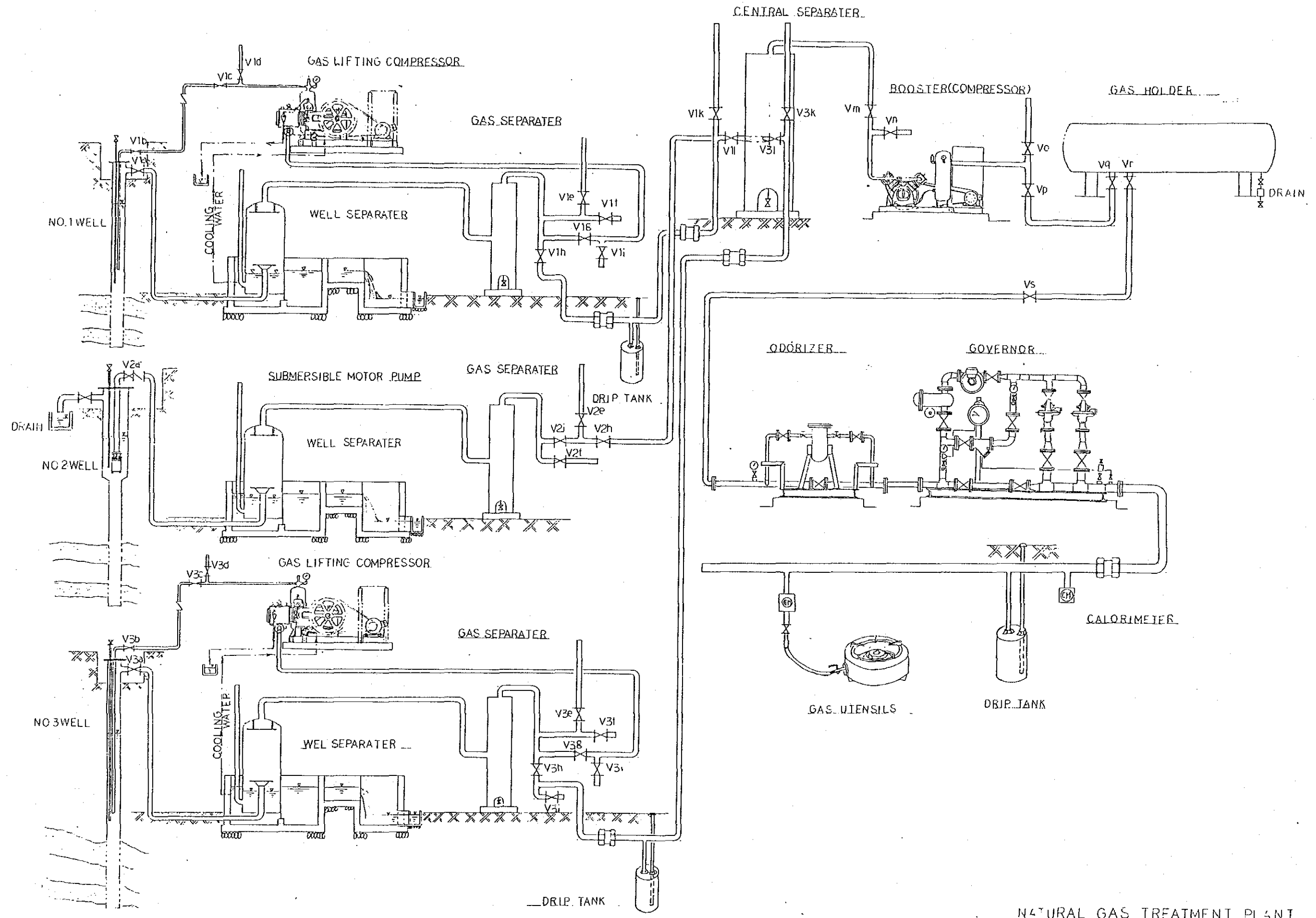
(b) 人材の問題点

維持管理をする為にはカウンターパート1人ではなにか問題が生じた時どうにもなら

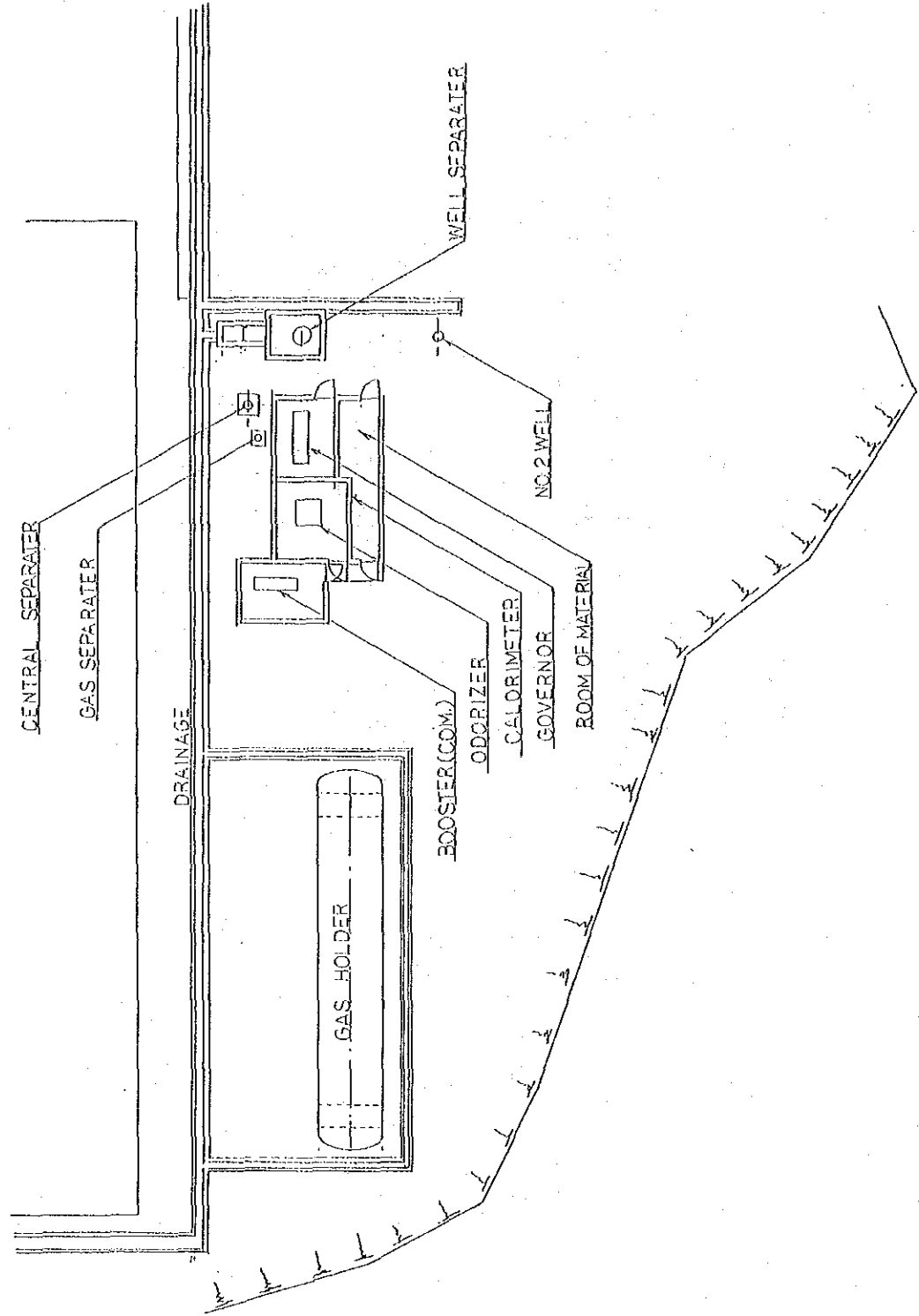
なくなる可能性ある。

カウンターパートを柱に修理の出来る技術者2名程度最少の組織で必要と思われる。

又この2名は欽山局内のワークショップの人材を教育すれば早く達成出来る。



NATURAL GAS TREATMENT PLANT



CENTRAL SEPARATOR

GAS SEPARATOR

DRAINAGE

GAS HOLDER

BOOSTER (COM.)

ODORIZER

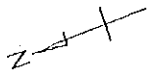
CALORIMETER

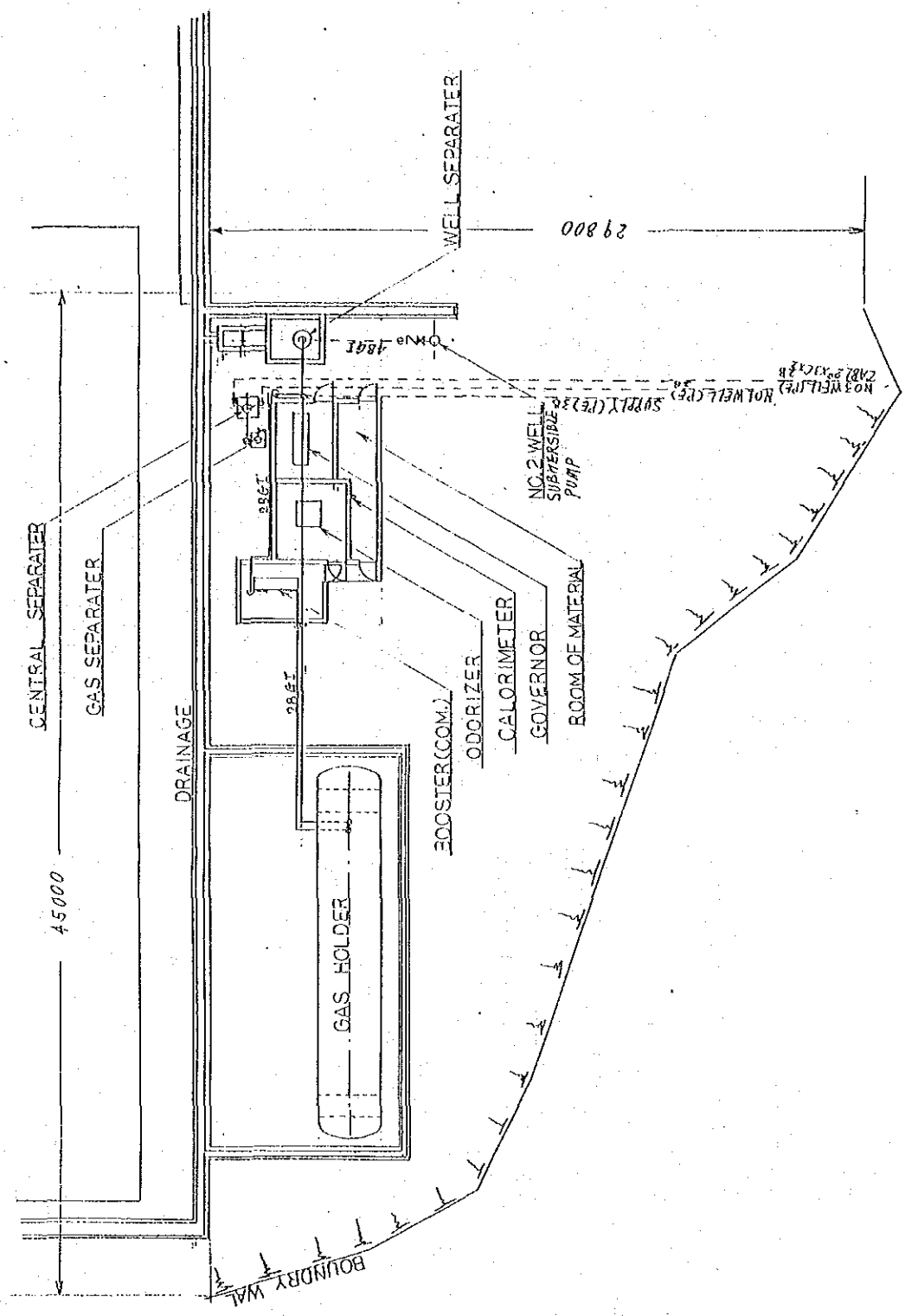
GOVERNOR

ROOM OF MATERIAL

WELL SEPARATOR

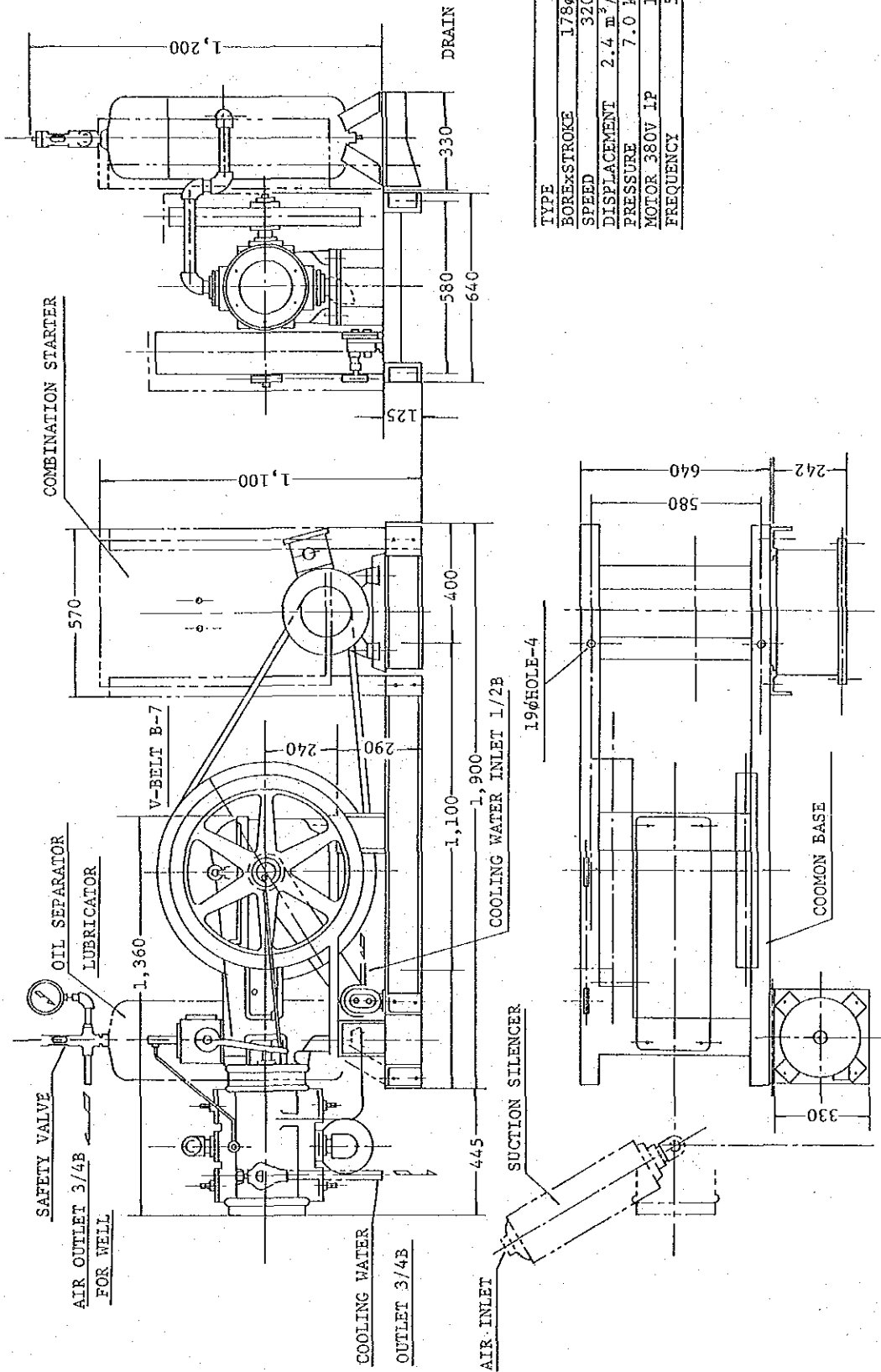
NO. 2 WELL



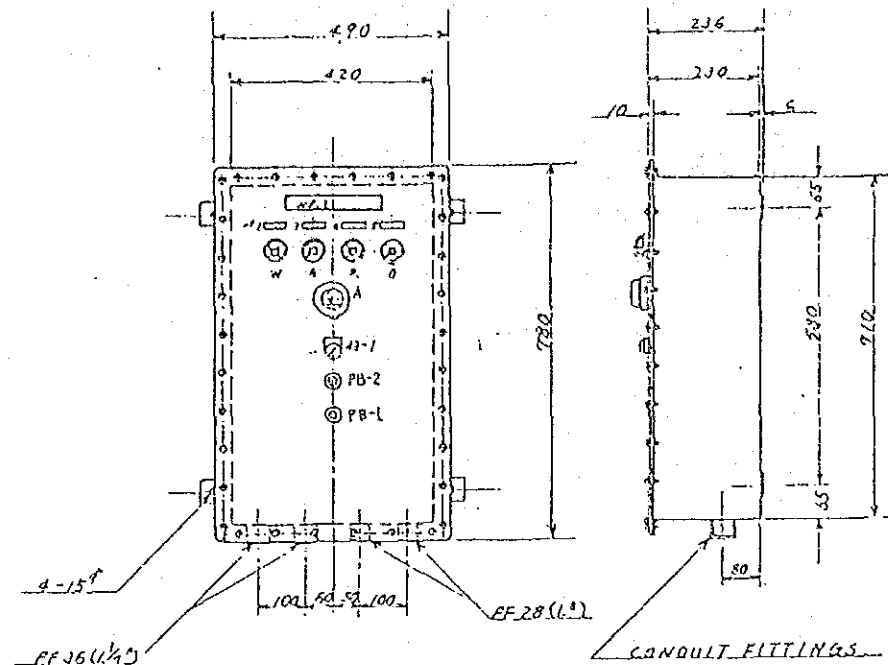
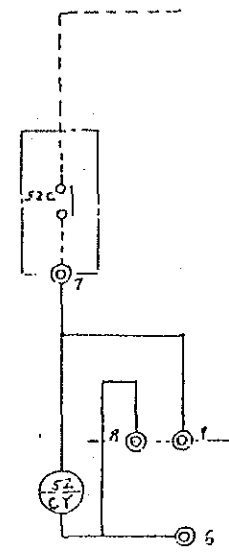
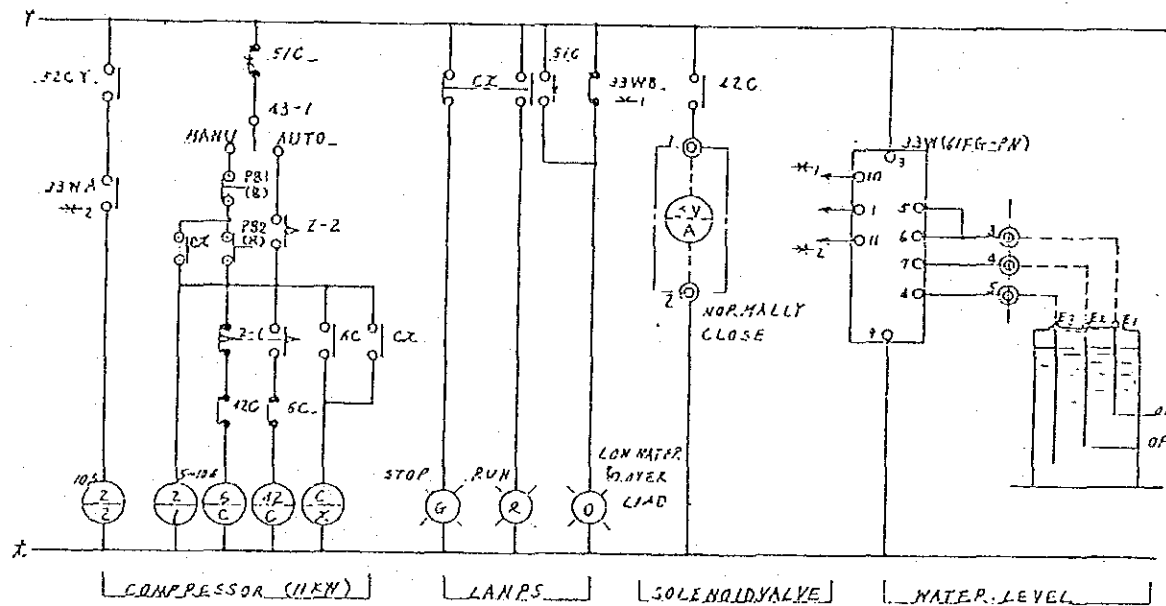
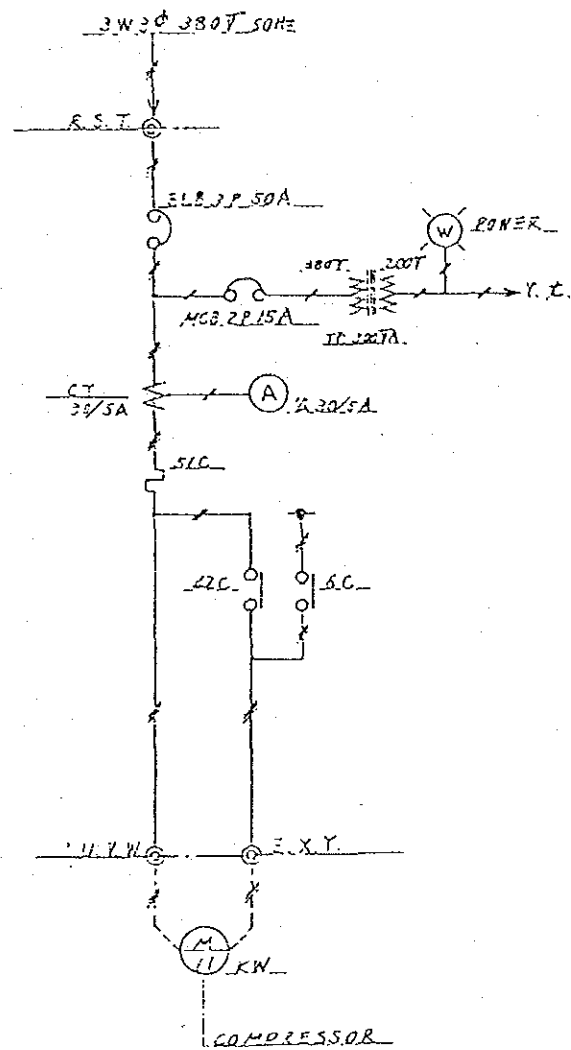


SCALE 1:200

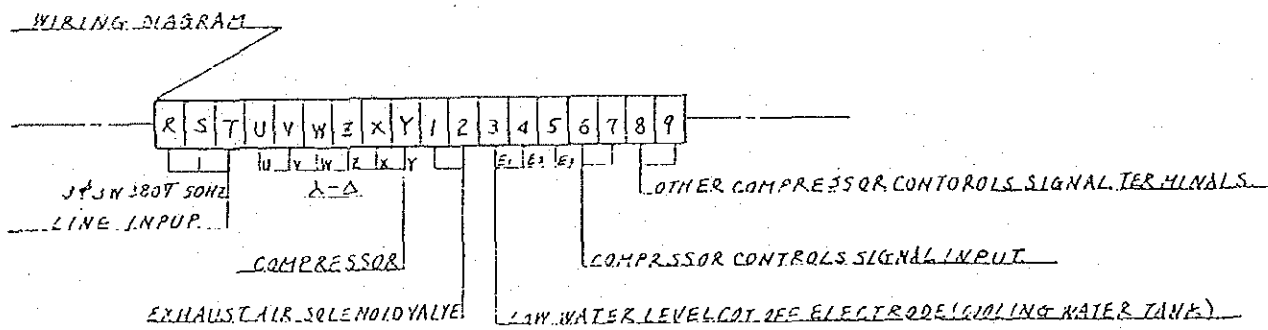
GAS HOLDER SITE



TYPE	IHCV
BORExSTROKE	178x153
SPEED	320 rpm
DISPLACEMENT	2.4 m ³ /min.
PRESSURE	7.0 kg/cm
MOTOR	380V 1P 11 KW
FREQUENCY	50 Hz



DESIGN	DESCRIPTION	SPECIFICATION
ELB	EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER	50A
MCB	MAGNETIC CIRCUIT BREAKER	2P 15A
CT	CURRENT TRANSFORMER	30/5A (12VA)
A	AMMETER	20/5A (EXPLOSION PROOF)
51C	OVER CURRENT PROTECTION RELAY	8-24A
42C	MAGNETIC CONTACTOR RELAY	RCR 2X21-5-2
6C	AUXILIARY RELAY	5-2
2-1	Δ-Δ TIMER	DSP-2F (20A)
6Z	AUXILIARY RELAY	52C 50-2E
W	PILOT LAMP (POWER) WHITE	EXPLOSION PROOF (25x4)
G	(STOP) GREEN	(-)
R	(RUN) RED	(-)
O	(LOW WATER LEVEL OVER LOAD) ORANGE	(-)
42-1	CHANGE OVER SWITCH	MANUAL STOP-AUTO
TT	STEP DOWN TRANSFORMER	11KV/240V 10VA
33WB	WATER LEVEL CONTROLLER	11F-4CM
2-2	TIMER	H-1 (20A)
NP1	TITLE NAME PLATE	COMPRESSOR CONTROL PANEL
2-3	NAME PLATE	POWER
3		STOP
4		RUN
5		LOW WATER LEVEL OVER LOAD



TEST RECORDS

Item No. _____

for Nepal

Serial No. 92-3

Date. Oct. 12, 1982

For Messrs. KK. NISSAKU

Tested by M. Sakurai

Type of Compressor: 178x153, 1 Stage Air Compressor.

Approved by K. Sato

Requirements: $2.4 \frac{m^3}{m} \times 7 \frac{kg}{cm^2} \times 320 \text{ rpm} \times 11 \text{ kW}$

Ditto in Test: $\times 7 \frac{kg}{cm^2} \times 320 \text{ rpm} \times 10.5 \text{ kW}$

Motor Perform: 400 V x 22 A x 1440 rpm x 11 kW

Ditto in Test: 400 V x 21 A x 1440 rpm x 10.5 kW

Test No.	R.P.M.	Discharge Pressure ($\frac{kg}{cm^2}$)			Capacity ($\frac{m^3}{min}$)	Motor				Eff. (%)
		1 Stage	2 Stage	3 Stage		Volts V	Amps. A	Apparent Eff. (%)	M.H.P. (KW)	
1	320	1.4				400	15	63	6.55	
2	"	3.0				"	17.5	68	8.25	
3	"	4.0				"	18.5	70	8.98	
4	"	5.0				"	19.5	71	9.6	
5	"	6.0				"	20.5	71.5	10.15	
6	"	7.0				"	21	72	10.5	
7	"	8.0				"	21.5	72	10.75	

Running Hours	3 H
Room Temp.	23°C
Bearing Temp. Motor Side	38°C
Out Side	38°C

Remarks:

Test Motor: TOSHIBA 1KK-FBKWX 11kW

50Hz, 400V x 22 A x 1440 rpm

2068583

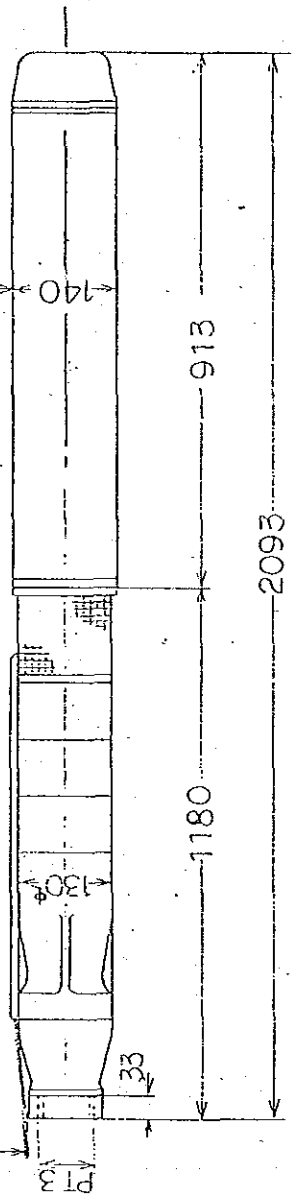
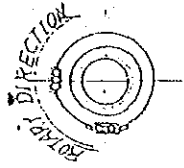
TAMAGAWA SEISAKUSHO & Co., LTD

TOKYO JAPAN

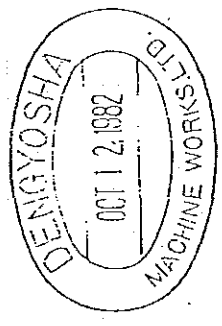
SUBMERSIBLE CABLE
8 mm² x 80mx 2

PUMP MAX. DIA 146 mm

SUBMERSIBLE MOTOR
POWER 11 KW
STARTING METHOD Δ-Δ
VOLTAGE 400 V
FREQUENCY 50 HZ

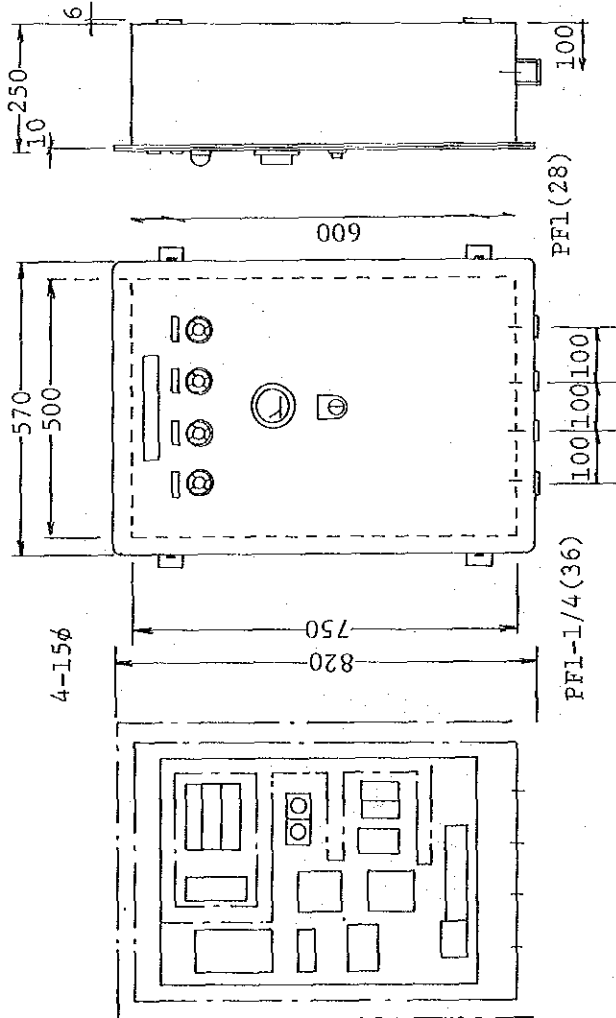


DRAWING FOR APPROVAL
PLEASE RETURN IMMEDIATELY ONE
APPROVED COPY TO MANUFACTURER



CUSTOMER	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY		
EXTERNAL FORM PLAN of NIPPON PLEUGER SUBMERSIBLE MOTOR PUMP			
TYPE	B72/8	TOTAL LIFT	60 m
BORE	80 mm	R. P. M.	2900 r.p.m.
QUANTITY	0.5 m ³ /min	KW	11 KW
DRAWN BY;	S. Ogizawa	DATE	SCALE SERIAL No.
CHECKED BY;	S. Shiba	OCT. 12, 1982	2103384
DENGYSHA MACHINE WORKS LTD.			DRAWING No. PE-73-2179

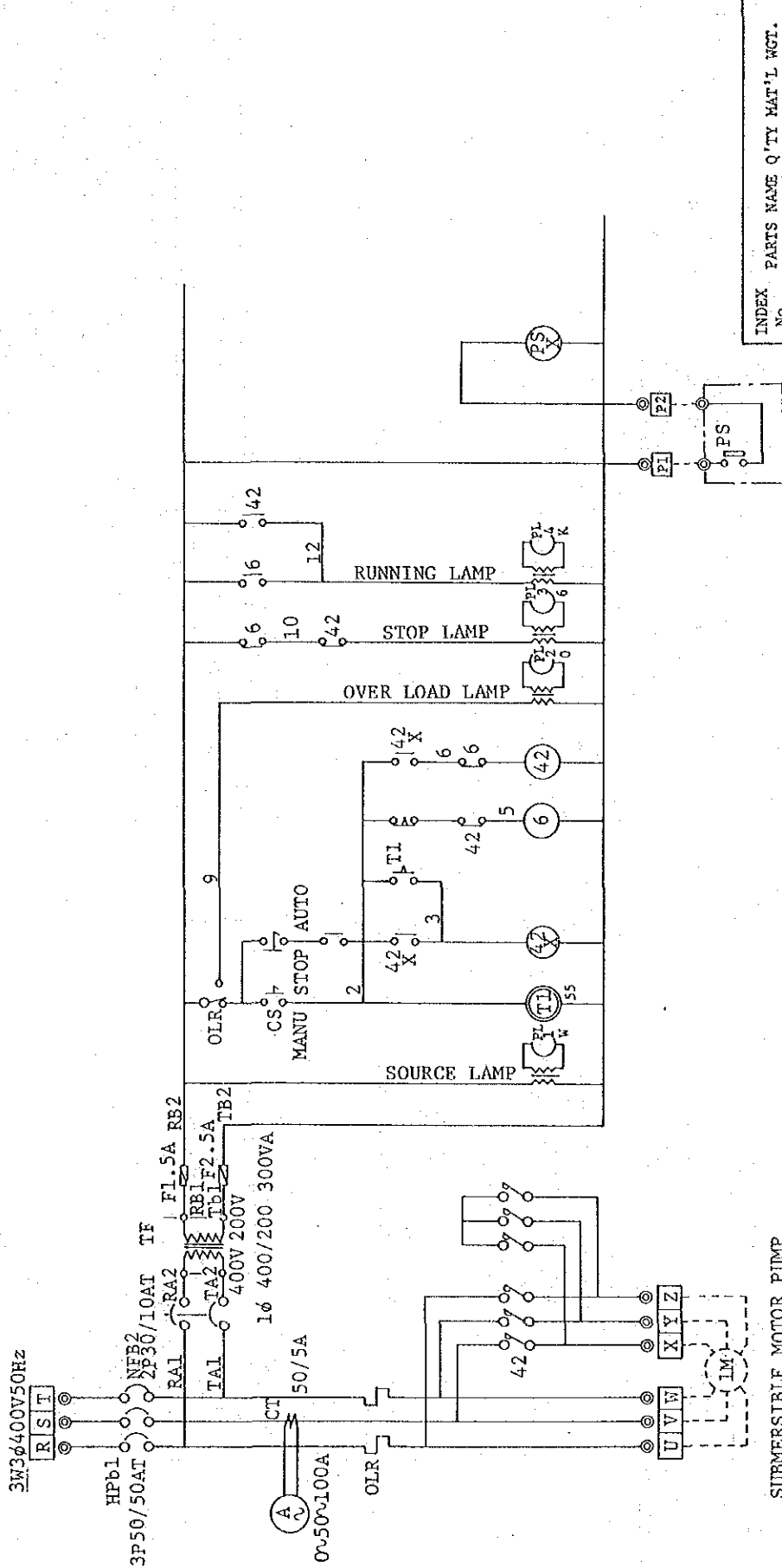
SYMBOL	NAME	TYPE
NFB1	NO-FUSE BREAKER	SA53 3P50AF 50AT
NFB2	"	SA32 2P30AF 10AT
CT	"	CTU-2.5 5U/5A
OLR	CURRENT TRANSFORMER	TK-3 1B N 26A
6	MAGNETIC CONTACTOR	5RC-3631-5-2 200V
42	"	"
T1	TIMING RELAY	NAT-60MR 200V 5SEC
42X, PSX	AUXILIARY RELAY	SRC-502P "
F1, F2	FUSE	AFC-30 C:5A
TF	TRANSFORMER	JPS-300 16400/200V 300VA
TB1	TERMINAL BOARD	AYBS 04
TB2	"	AYBS
A	AM METER	EMF2C 50/5A
PL1	PILOT LAMP (SOURCE)	EPNF-128-W
PL2	" (OVER LOAD)	" " -U
PL3	" (STOP)	" " -G
PL4	" (RUN)	" " -R
CS	COMMAND SWITCH (MANU-STOP-AUTO)	EHSALLI



PAINT COLOR OUT
IN

NP1	SUBMERSIBLE MOTOR PUMP PANEL
NP2	SOURCE
NP3	STOP
NP4	RUN
NP5	OVER LOAD

INDEX No.	PARTS NAME Q'TY MAT'L WGT.
	SUBMERSIBLE MOTOR PUMP PANEL 3φ 400V 50Hz 11KW
SCALE	DATE AUG. '82
DRG. No.	SHEET No.
APPROVED	DSG. ENGR.
CHECKED	DRAWN
	NISSAKU COMPANY LIMITED TOKYO JAPAN



INDEX No.	PARTS NAME Q'TY MAT'L MGT.		
SCALE	SUBMERSIBLE MOTOR PUMP PANEL	DATE	AUG. '82
DRG. No.	3φ 400V 50Hz 11kW	SHEET No.	
APPROVED		DWG. ENGR.	
CHECKED		DRAWN	
	MISSAKU COMPANY LIMITED		
	TOKYO JAPAN		

PRESSURE SWITCH
 2KG/CM² ON
 5KG/CM² OFF

SUBMERSIBLE MOTOR PUMP
 11kW



DENGYOSHA MACHINE WORKS, LTD.

NIPPON PLEUGER SUBMERSIBLE MOTOR PUMP TEST SHEET

TO JAPAN, INTER NATIONAL COOPERATION JOB No. 2103384
 AGENCY TYPE B72/8

witnessed by
 Test Date OCT, 12, 1982
 Test No. 82101207

Pump Data	Capacity m ³ /min	Total head m	Speed r.p.m.	Power kW	Liquid Pumped WATER
	0.5	60	2900	11	

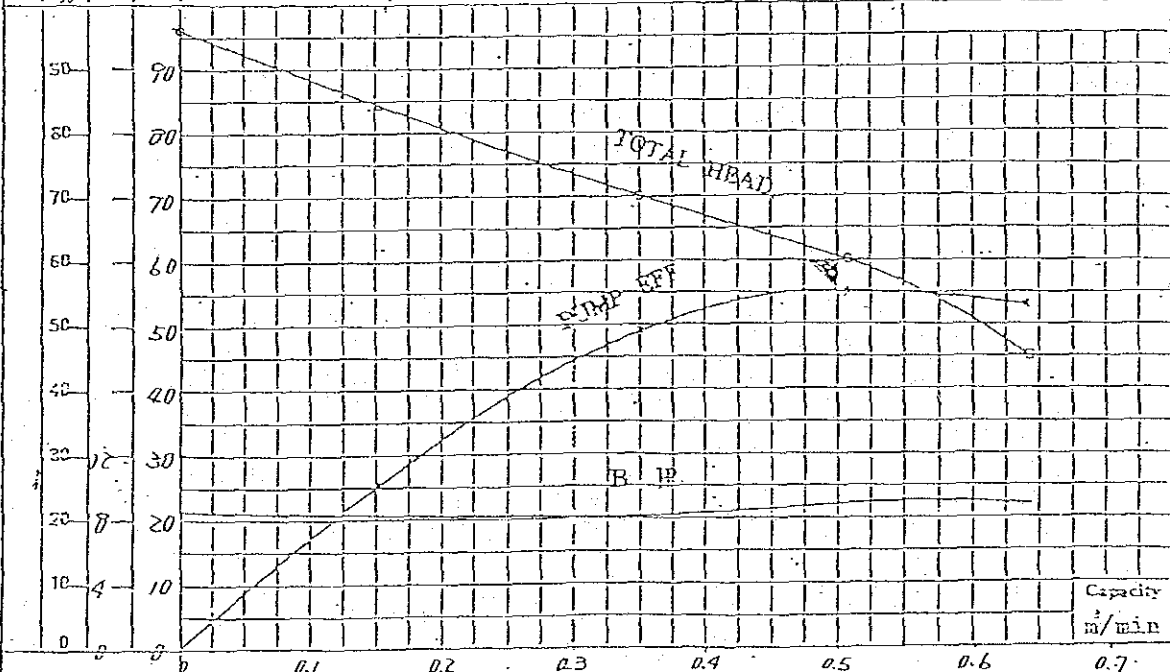
Test by *H. Kibuchi*
 Checked by *J. Adachi*

Electric motor
 Make SHIBAURA Type JX-110V Output 11kW phase 3
 Frequency 50 HZ Volt 400 V. Amperes 25.5 A
 Speed 2900 r.p.m. No. 8255211

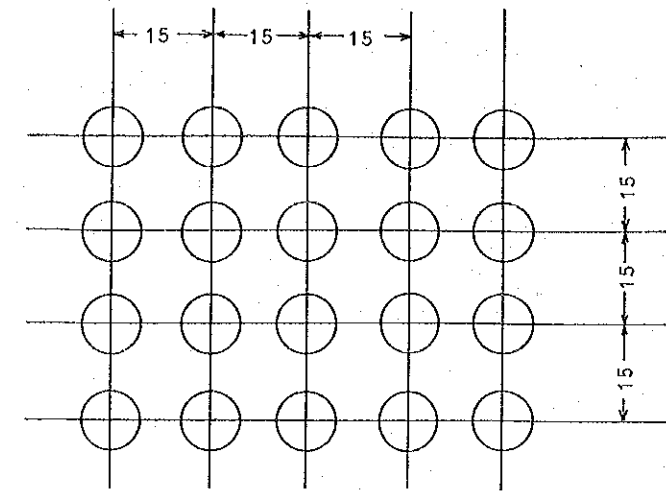
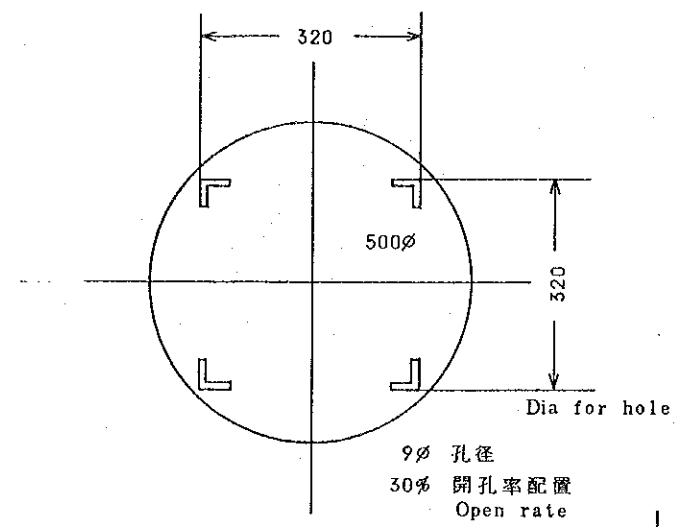
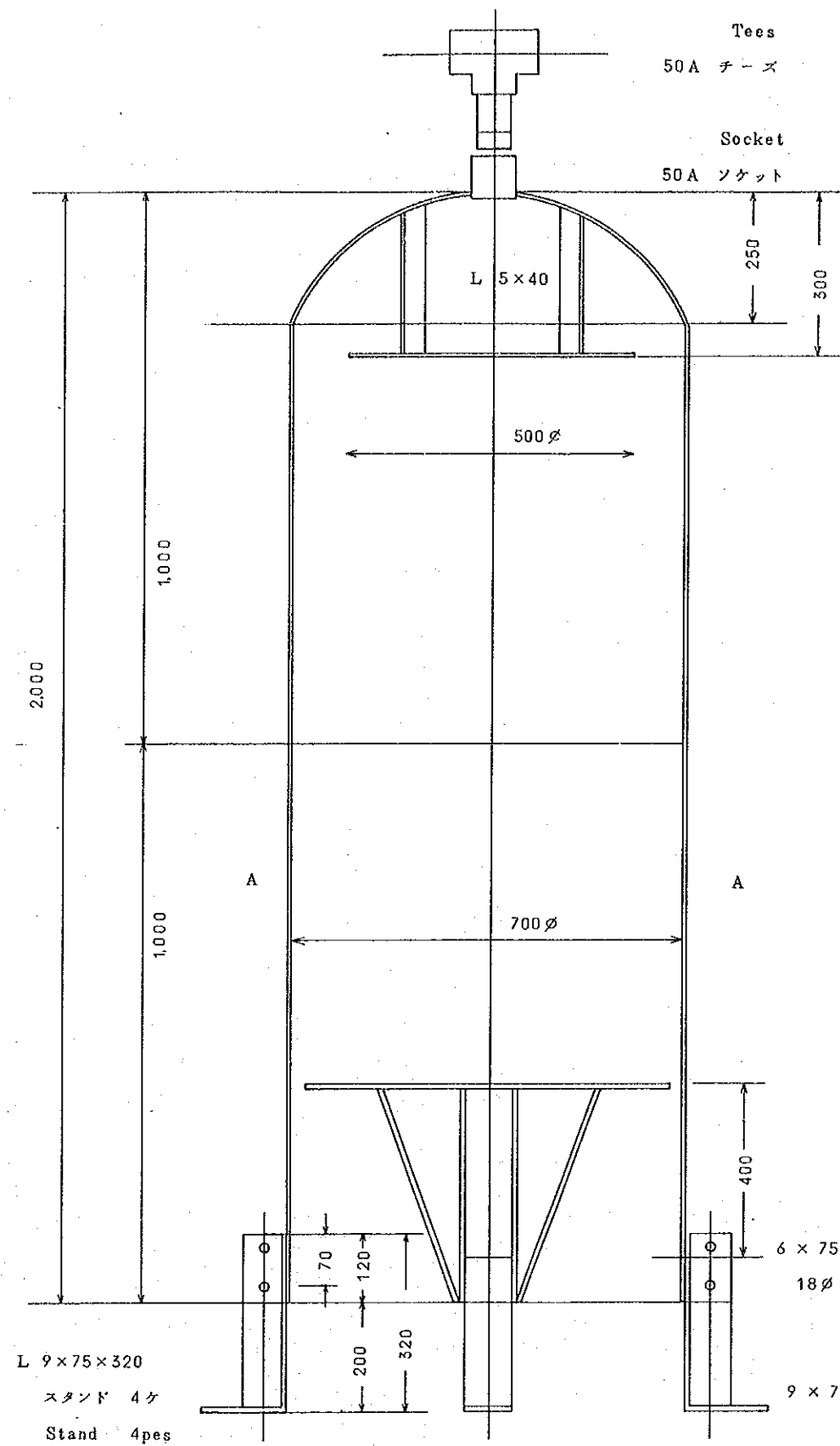
magnification of Wattmeter 240
 magnification of Ammeter 6
 magnification of Voltmeter 2

Test Point	Frequency HZ	Capacity		Head		Water Power		Motor				Cables Loss kW	Eff %		
		m ³ /min	Dis-charge	m	WZ	Total	kW	Volt	Amp	Watt-meter reading	In put kW			Eff %	Output kW
1	50	()	0.90.0	()	()	0.92.5	0.702	3.35	44.6	10.55	81.0	8.55	0.152	0	
2	"	0.1574	82.0	()	()	0.0174.5	2.10	202	3.37	43.2	10.72	81.0	8.28	0.149	25.0
3	"	0.23502	67.5	()	()	0.0370.0	4.00	200	3.71	42.3	10.01	81.0	8.11	0.139	29.3
4	"	0.5070	57.5	()	()	0.0660.0	4.96	201	3.45	46.8	11.07	81.0	8.97	0.161	55.3
5	"	0.2427	42.5	()	()	0.0945.0	4.72	201	3.00	46.6	11.02	81.0	8.93	0.160	52.9
6	"	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
7	"	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()

STAR DELTA STARTING. 8mm² x 80m 2 CABLE. Room Temp 21 °C
 Gauge Height 2.5m. Water Temp 21 °C Running hour 2H
 Test Flow Meter. Electromagnetic Flow Meter



Remarks
 INSULATION RESISTANCE > 100MΩ



Paculating Plate
ガス分離用孔明 9 t
Bracket φ650
取付用ブラケット 6 t

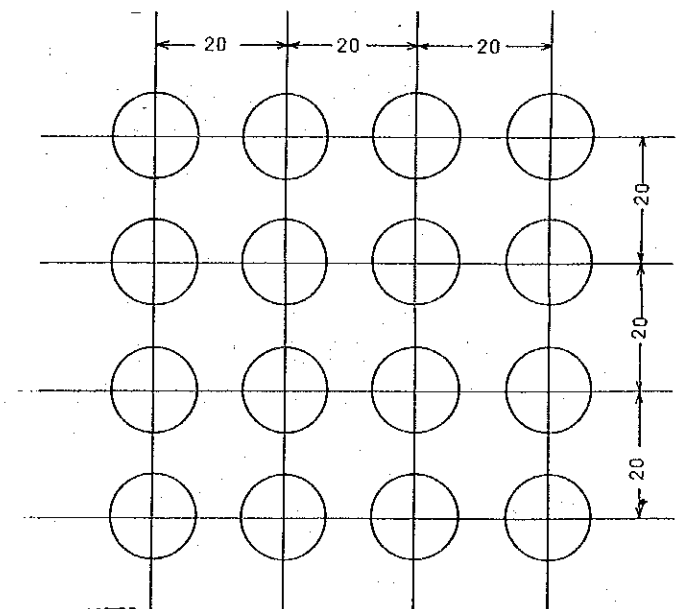
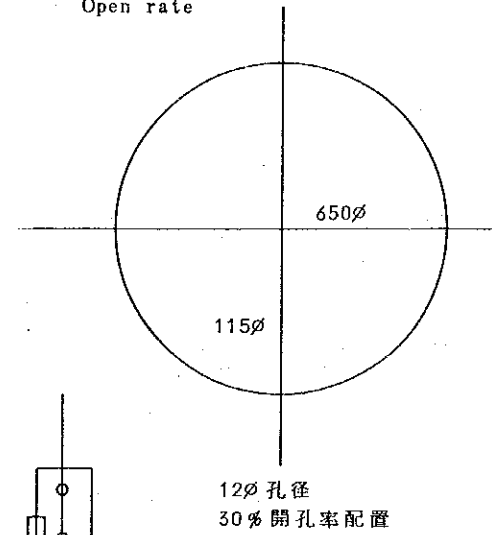
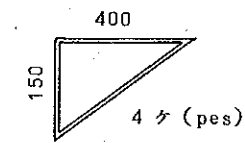
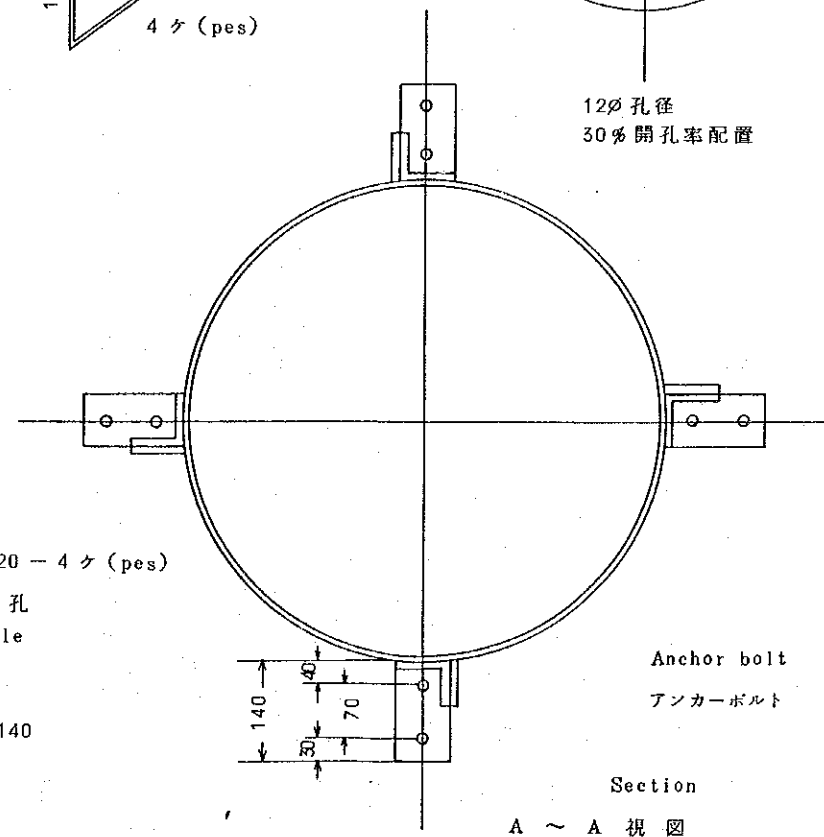
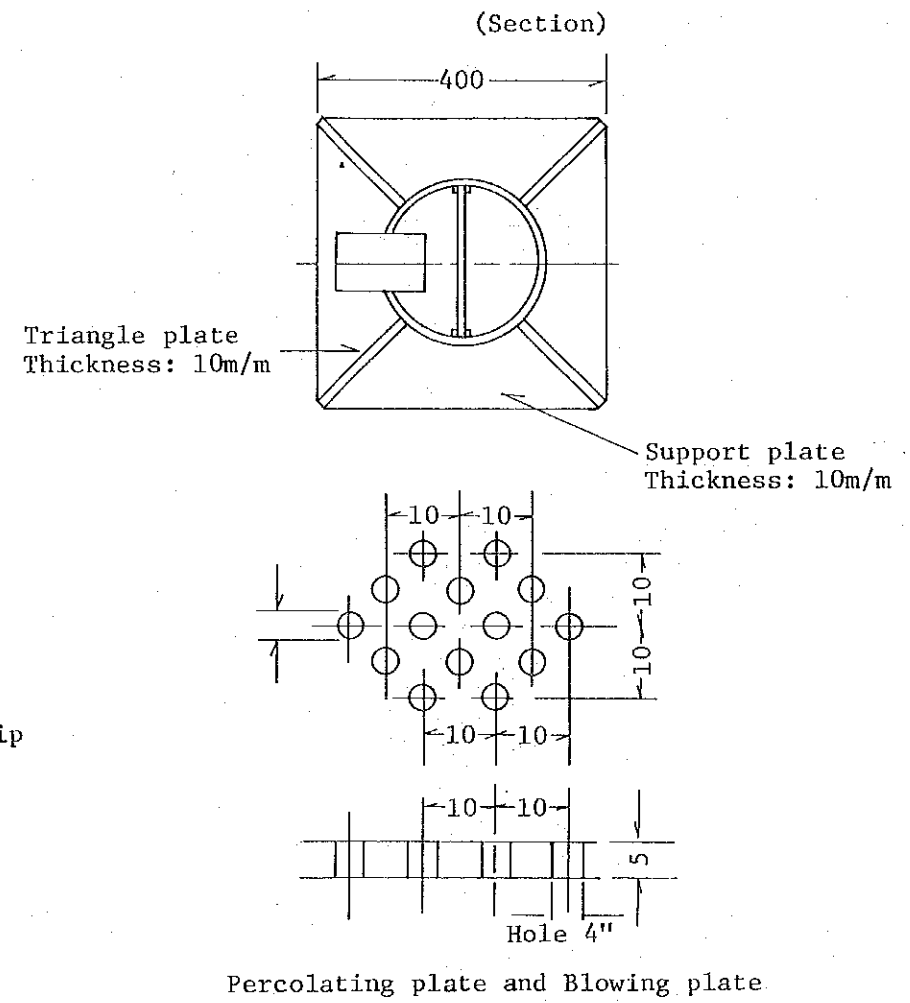
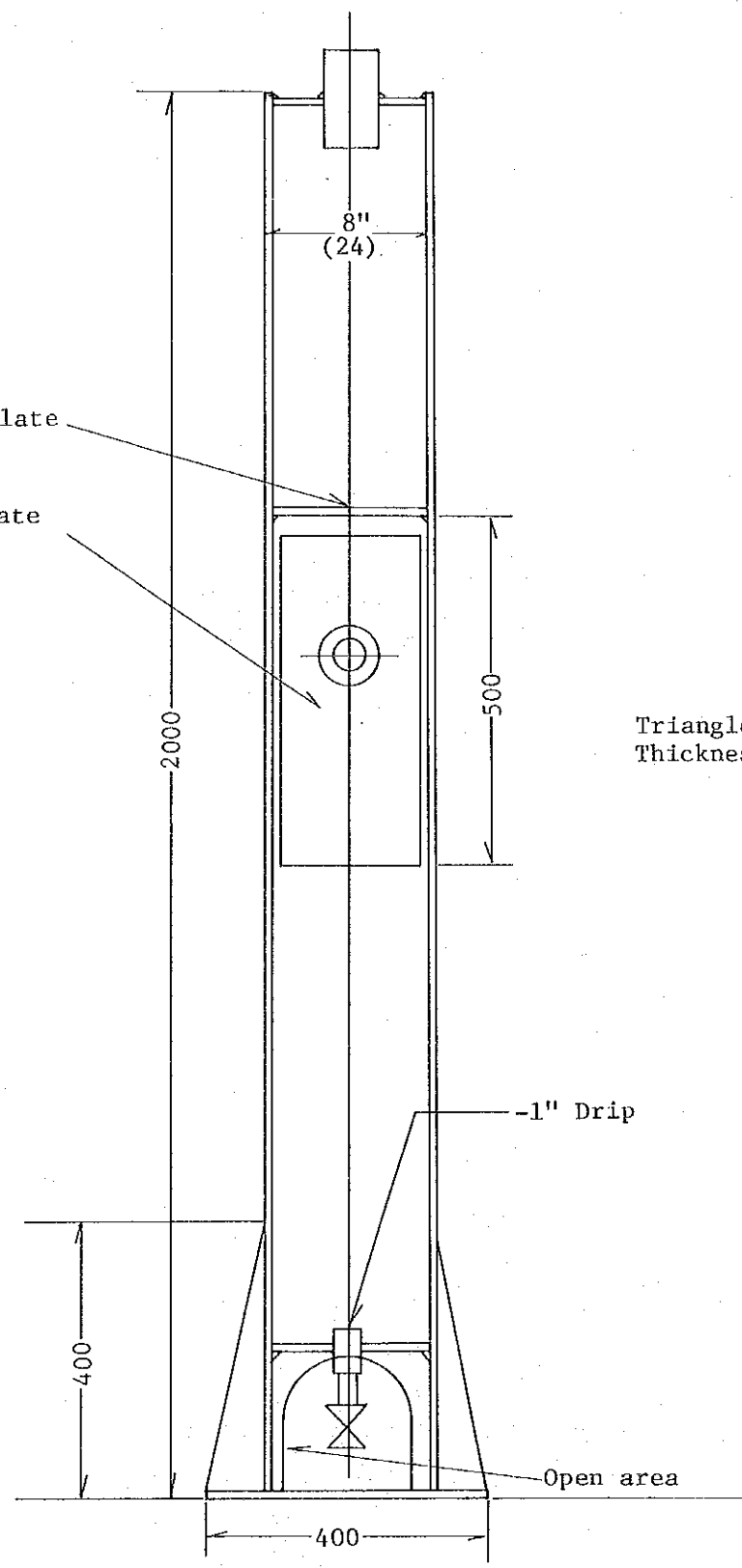
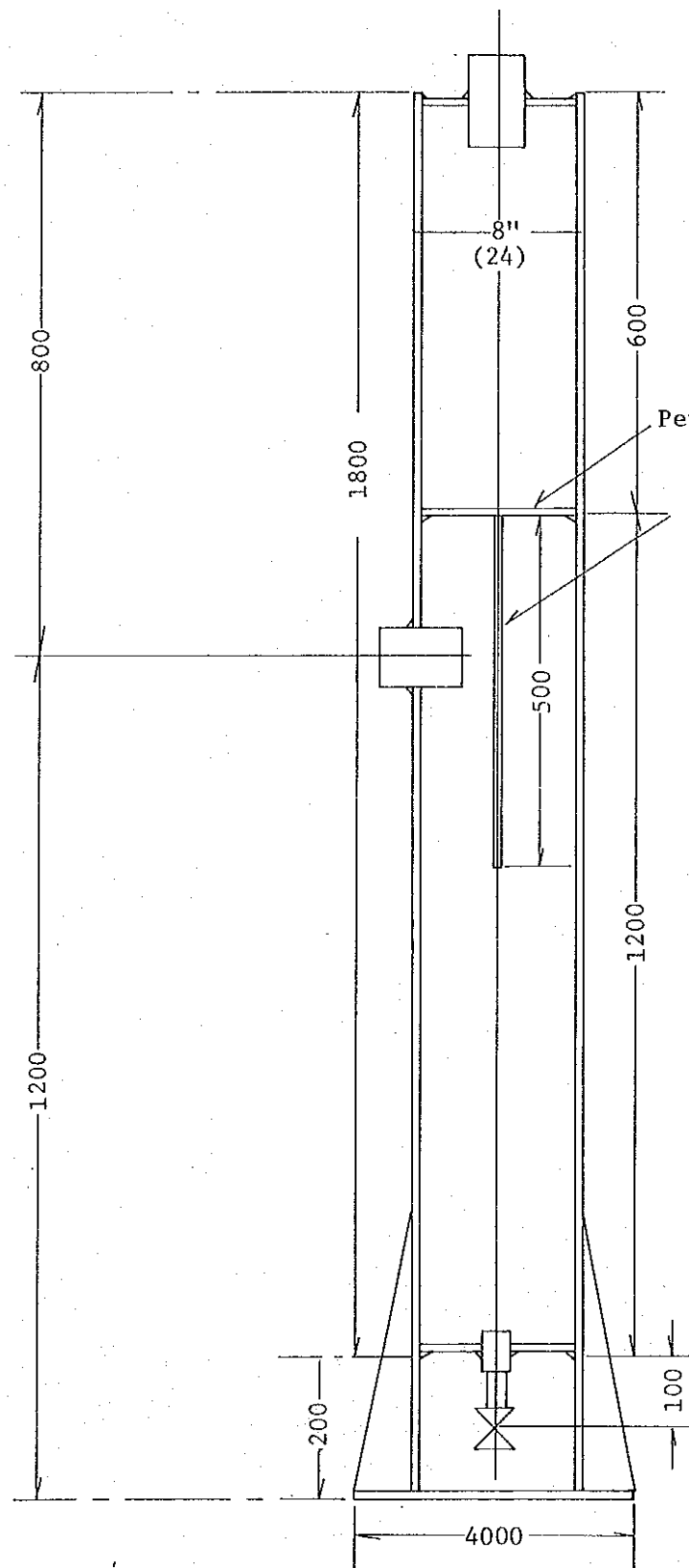
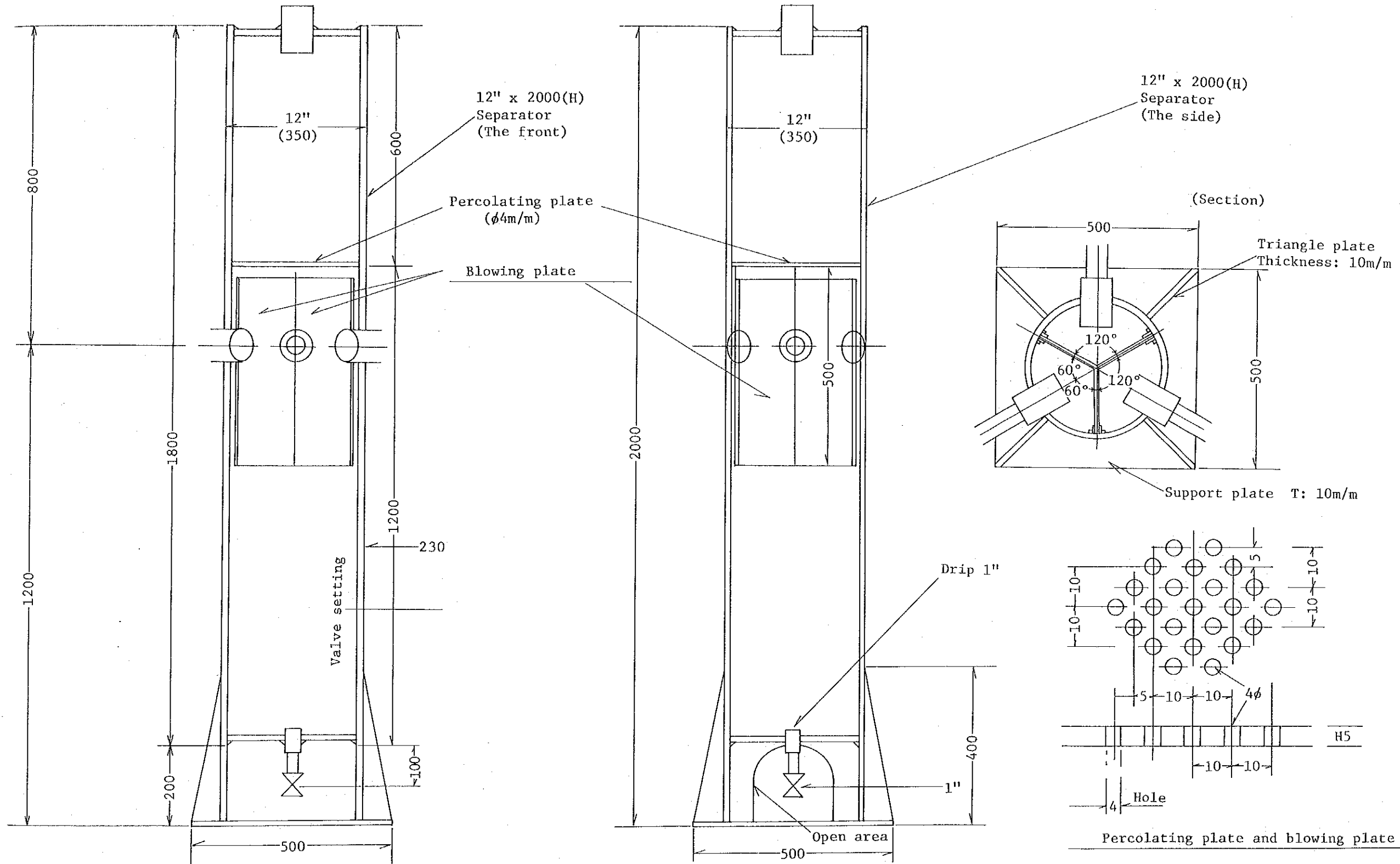
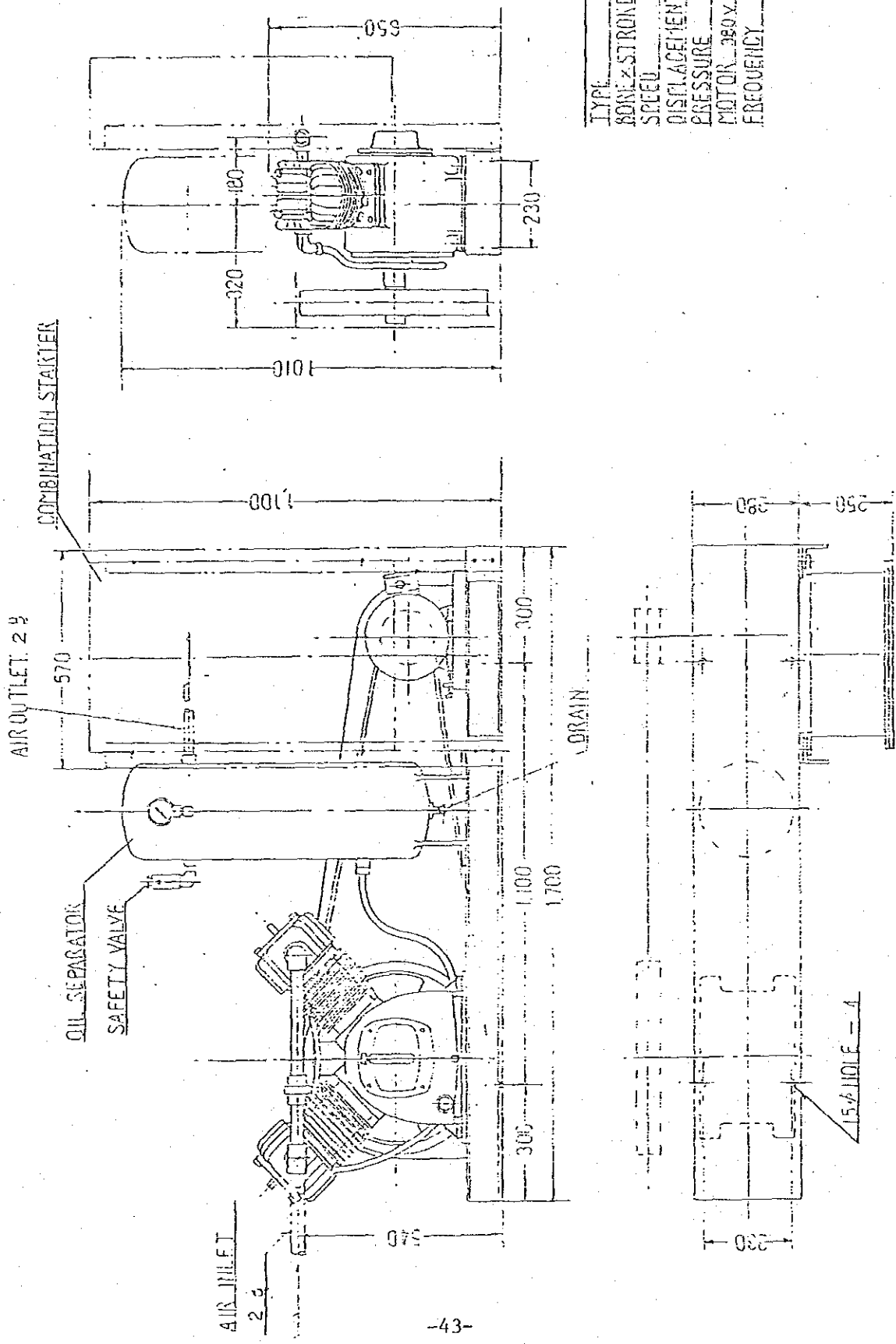


Fig - 6



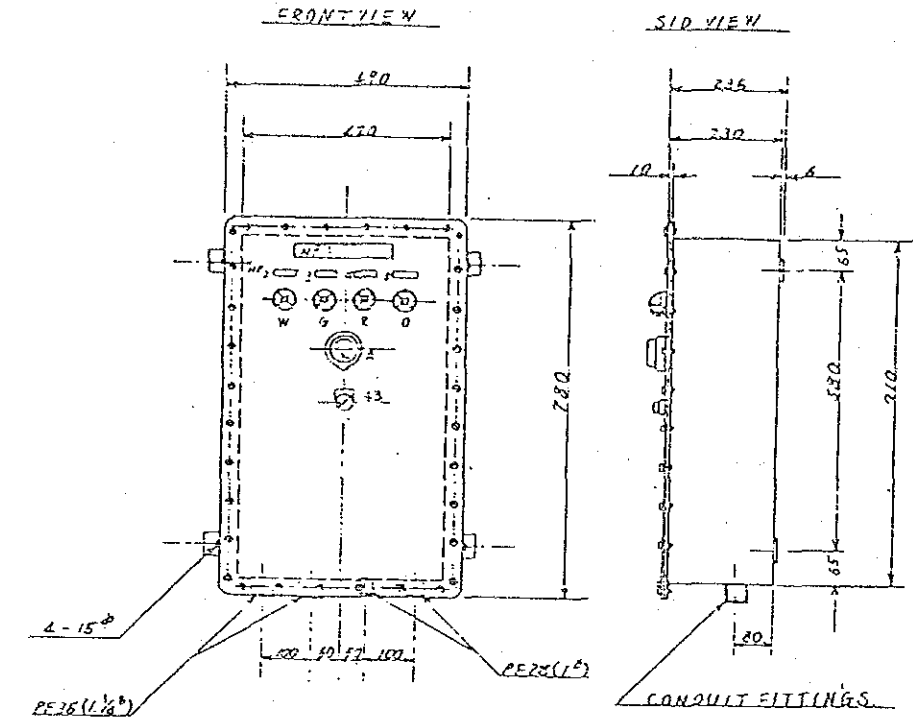
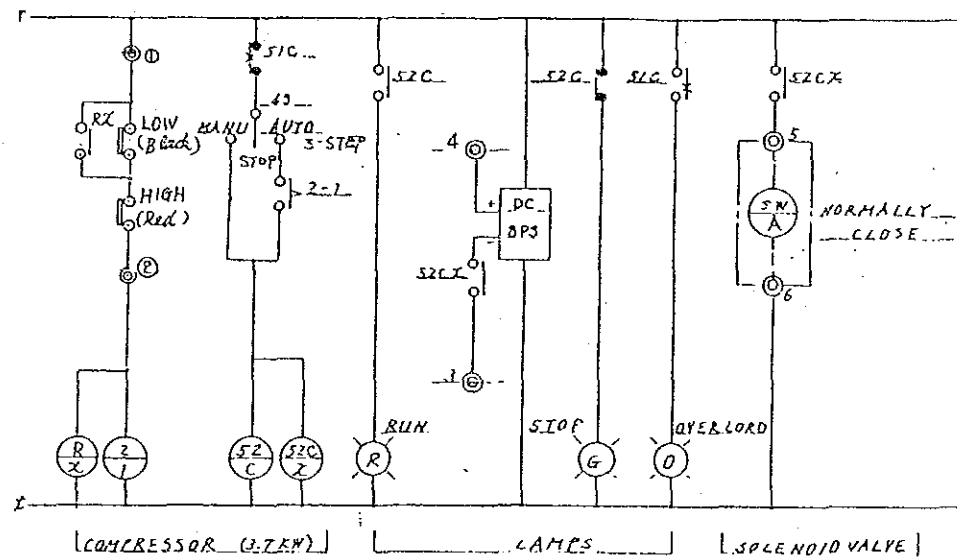
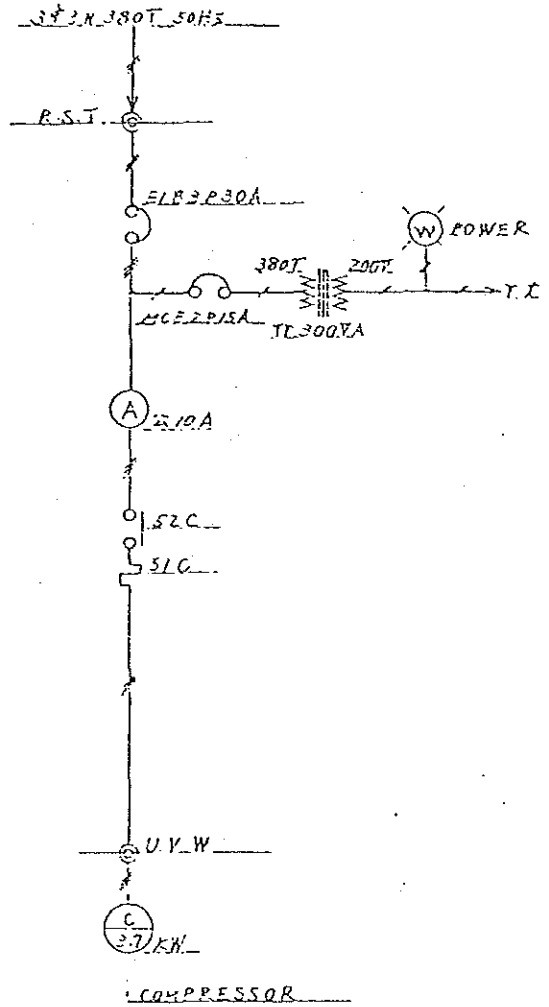






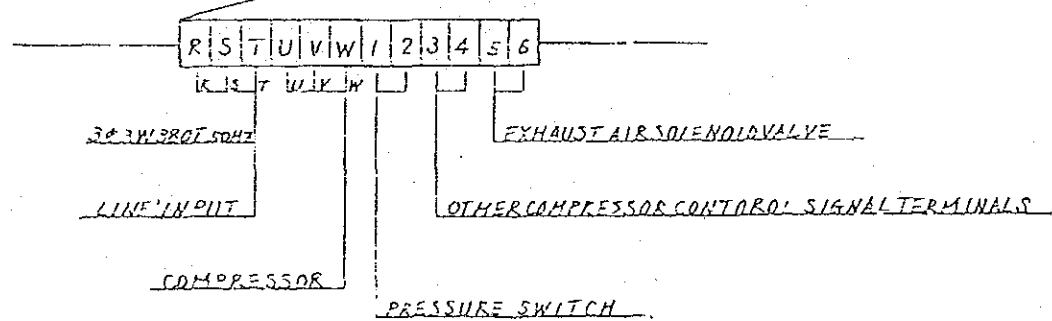
TYPE	VYDAY
ROTOR STROKE	100x93 - 2
SPEED	320 RPM
DISPLACEMENT	0.45
PRESSURE	5
MOTOR	250x.01 - 3.7 KW
FREQUENCY	50 Hz

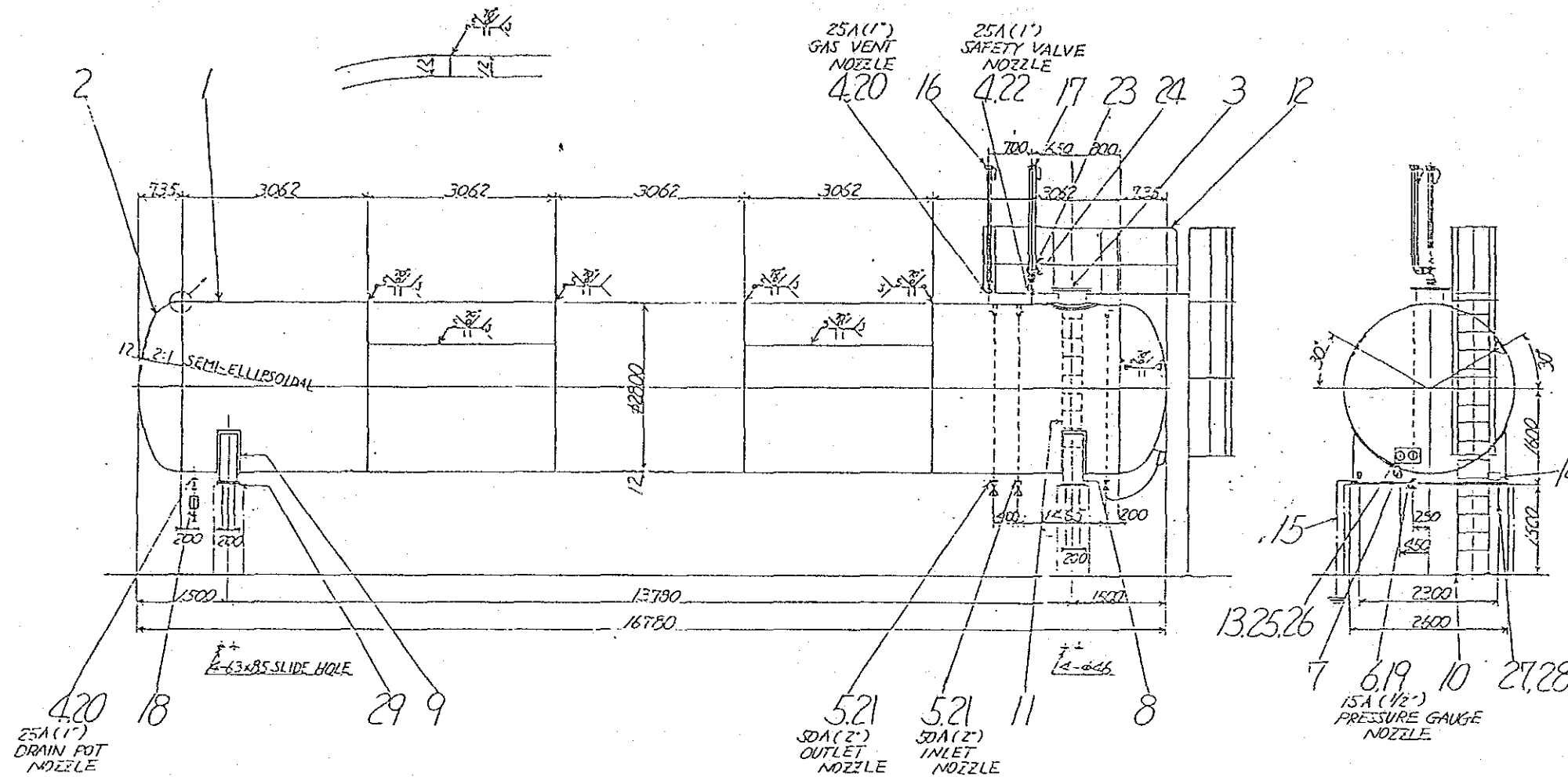
POWER CONNECTION



DESIGN	DESCRIPTION	SPECIFICATION
ELB	EARTHLEAKAGE CIRCUIT BREAKER	3P 30A
MCA	MAGNETIC CIRCUIT BREAKER	2P 30/15A
A	AMMETER	2.10A EXPLOSION PROOF (D2G)
S1C	OVER CURRENT PROTECTION RELAY	12-17A
S2C	MAGNETIC CONTACTOR RELAY	3AC 3P 11-5-1
S2CX	AUXILIARY RELAY	3AC 22-25
W	PILOT LAMP (POWER) WHITE	EXPLOSION PROOF (D2G)
G	(STOP) GREEN	(-)
R	(RUN) RED	(-)
O	(OVERLOAD) ORANGE	(-)
43	CHANGE OVER SWITCH	MANU-STOP-AUTO
TP	STEP DOWN TRANSFORMER	110/200V 180/200/300VA
2-1	TIMER	1/2 H (30S)
W1.1	TITLE NAME PLATE	COMPRESSOR CONTROL PANEL
2	NAME PLATE	POWER
3	"	STOP
4	"	RUN
5	"	LOW WATER LEVEL OVERLOAD
DCSPS	DC STABILIZED POWER SUPPLY	DC 48V

WIRING DIAGRAM





PRINCIPAL	ITEM
CODE	JIS-B-8243
CONTENT	NATURE GAS
DESIGN PRESSURE	7 kg/cm ²
DESIGN TEMP.	40 °C
HYDROSTATIC TEST PRESSURE	12.1 kg/cm ²
PNEUMATIC TEST PRESSURE	7 kg/cm ²
SET PRESSURE OF SAFETY VALVE	7 kg/cm ²
STRESS RELIEF	NO
RADIOGRAPHIC EXAMINATION	20 %
MAGNAFLUX INSPECTION	NO
PAINTING	TWO COAT ANTI-CORROSION PAINT
TANK TABLE	EVERY 10 mm
GRANDWORK GRADIENT	WATER LEVEL
TANK VOLUME	100 m ³
TANK WEIGHT	ABOUT 18000 (EXCLUSIVE VALVES)
FLANGE RATING	JIS-10 K

SPECIFICATION FOR VALVES AND GAUGES	
SAFETY VALVE TYPE	INTERNAL FC.M.D
STOP VALVE TYPE	MATERIAL DC
TYPE	MATERIAL
THERMOMETER TYPE	UNCOVERED FILLED SCALE -20°C -80°C 50°C RED MARK
PRESSURE GAUGE CODE	JIS-B-7505 SPEC 105(M) 100mm

MATERIAL TABLE	
BLIND FLANGE	SS41
MANHOLE FLANGE	SS41
MANHOLE NECK	SS41
MANHOLE REINFORCEMENT PLATE	SS41
NOZZLE	SS41
BOLT / NUT	SS41 / SS41
GASKET	ASBESTOS JINT SEAT (100°C)
PIPE PRESSURE PARTS	
OTHERS	SGP

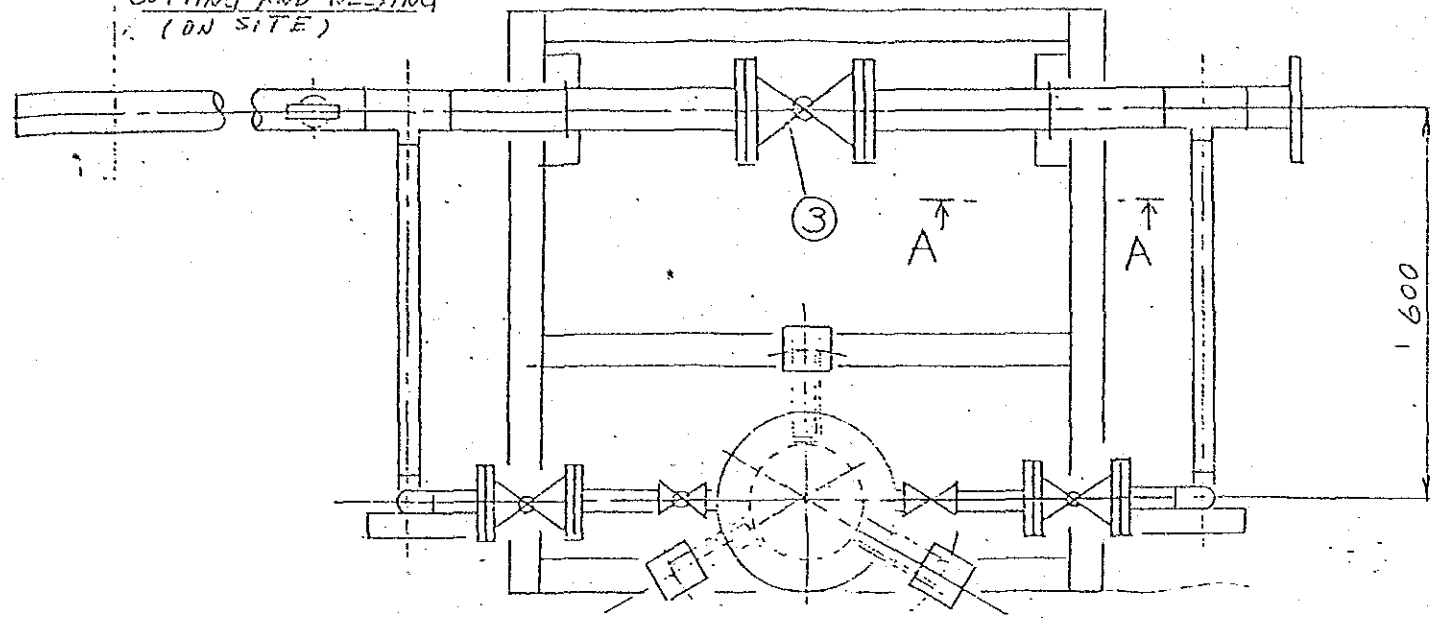
SPARE PARTS LIST	
MANHOLE GASKET	1 SEAT
REFERENCE DOCUMENTS	
SPECIFICATION	
INTENSITY CALCULATION SHEET	
SAFETY VALVE SCOPE CALCULATION SHEET	

Gas holder (Storage tank 100m³ × 5.93kg/m³)

Note: special treatment

NO.	QTY	DESCRIPTION	DWG. NO.	MATERIAL	WEIGHT	REMARKS	NO.	QTY	DESCRIPTION	DWG. NO.	MATERIAL	WEIGHT	REMARKS
1	16	25A (1") GAS VENT PIPE											
1	15	EARTH EQUIPMENT											
1	14	PLATE FOR NAME PLATE											
1	13	PLATE FOR THERMOMETER AND PRESSURE GAUGE					1	29	SLIDE BASE				
1	12	RUN BOARD					8	28	LINER				
1	11	INSIDE LADDER					8	27	ANCHOR BOLT				
1	10	LADDER					1	26	PRESSURE GAUGE				
1	9	TANK SADDLE					1	25	THERMOMETER				
1	8	TANK SADDLE					1	24	25A (1") TEST PLATE FOR SAFETY VALVE				
1	7	NOZZLE FOR THERMOMETER					1	23	25A (1") SAFETY VALVE				
1	6	15A (1/2") NOZZLE					1	22	25A (1") VALVE				
2	5	SDA (2") NOZZLE					2	21	SDA (2") VALVE				
3	4	25A (1") NOZZLE					2	20	25A (1") VALVE				
1	3	MANHOLE					1	19	15A (1/2") VALVE				
1	2	HEAD		SS41	t/12		1	18	25A (1") DRAIN POT				
1	1	SHELL		SS41	t/12		1	17	GAS VENT PIPE				
		DESCRIPTION	DWG. NO.	MATERIAL	WEIGHT	REMARKS			DESCRIPTION	DWG. NO.	MATERIAL	WEIGHT	REMARKS

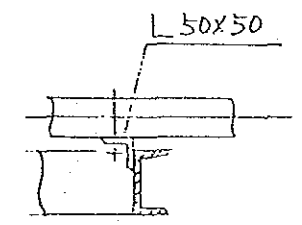
CUTTING AND WELDING
(ON SITE)



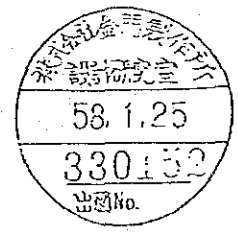
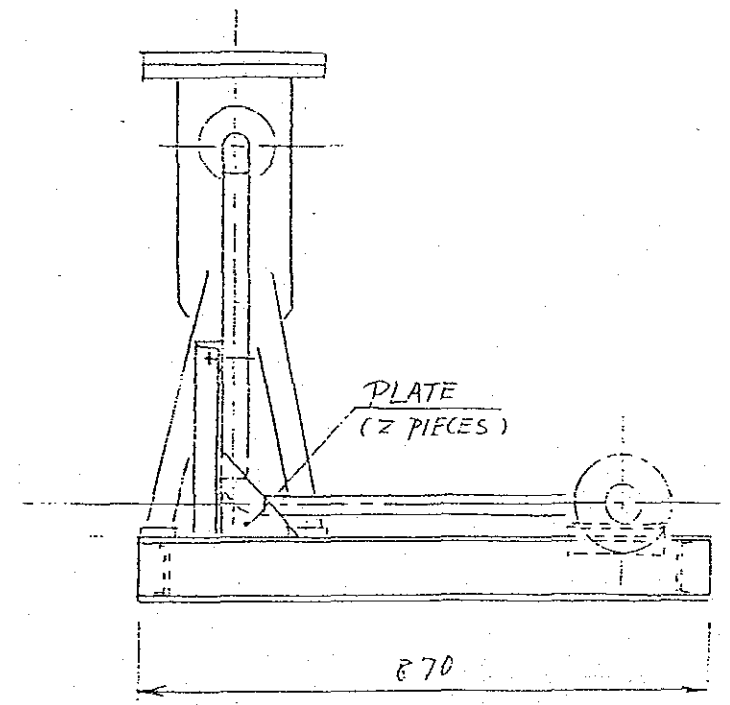
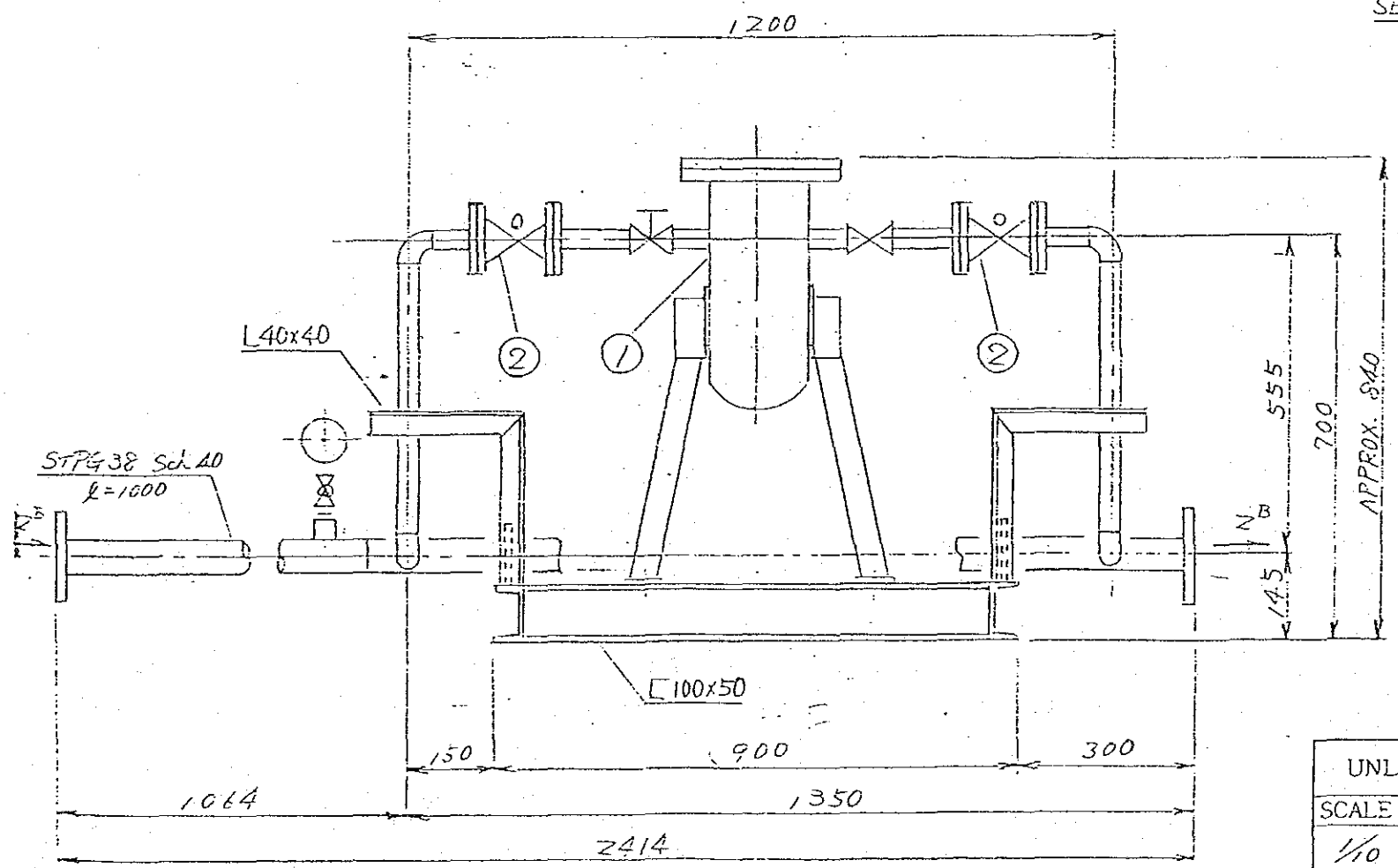
1	ODORING DEVICE	1 ^B	1	JIS 10 ^K SUS	KIKEN KORYO 7 ^K 15-TYPE
2	BALL VALVE	1 ^B	2	" " FCD	KITAHARA E1600
3	"	2 ^B	1	" " "	"
	PRESSURE GAUGE	3/8 ^B	1	10 kg/cm ²	
	BALL VALVE	1/2 ^B	1	PT	BC

REMARK

'o' MARK ON THE VALVE SHOWS THE DIRECTION OF THE HANDLE.




SECTION AA

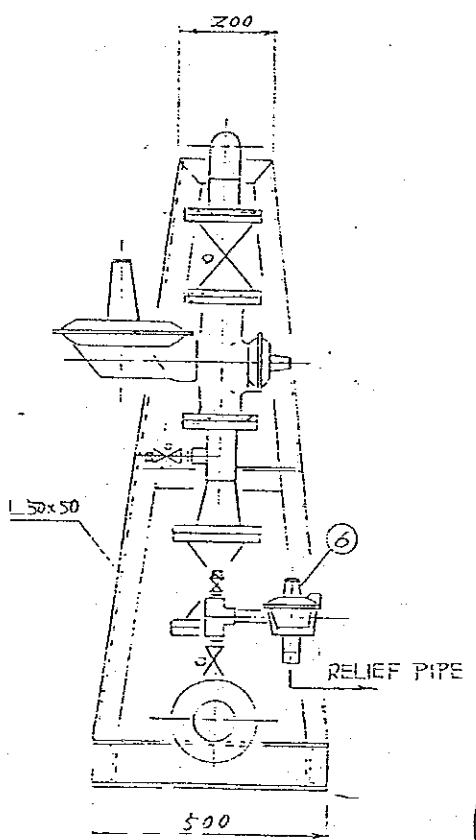
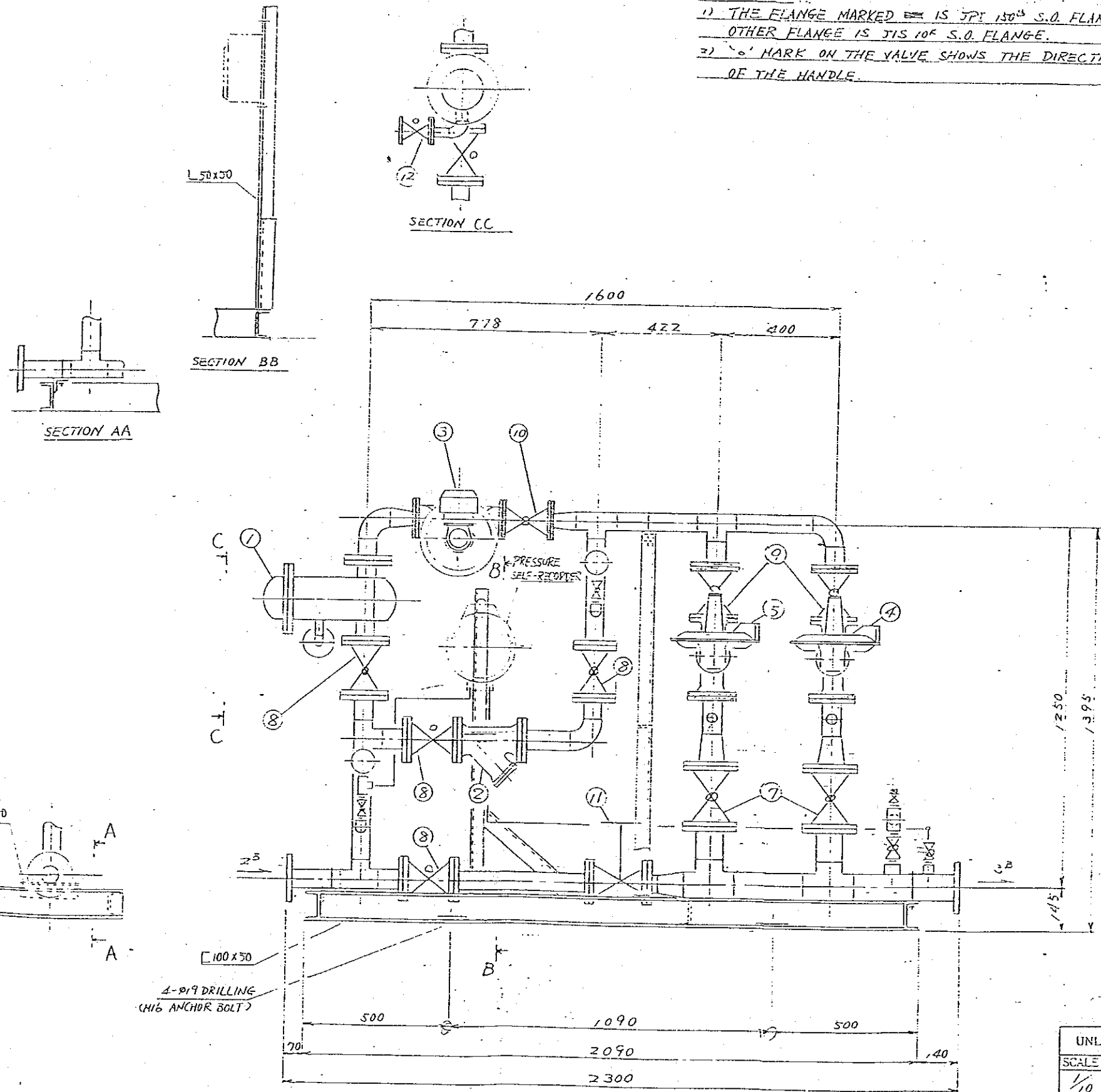


UNLESS OTHERWISE STATED		DIMENSIONS ARE IN MILLIMETRES	
		PROJECTIONS ARE IN 3rd. ANGLE SYSTEM	
SCALE	NAME	MATERIAL	QUANTITY
1/10	PIPING DRAWING		
APPROVED	DRAWN	TRACED	TITLE
H.K. 12/10/72		S.Y.K. 6/5/72	ODORIZER PRE-FABRICATED STATION
KIMMON MFG. Co., LTD. TOKYO, JAPAN		DRAWING No. 1695	




REMARKS

- 1) THE FLANGE MARKED  IS JPT 150th S.O. FLANGE. OTHER FLANGE IS JIS 10th S.O. FLANGE.
- 2) 'o' MARK ON THE VALVE SHOWS THE DIRECTION OF THE HANDLE.

1	GFY 30 FILTER	2 ³	1	JIS 10 th SEP SANYU
2	Y STRAINER	2 ²	1	" " FCD "
3	CVM 60 METER	1 1/2 ^B	1	ANSI 150 th
4	1883 REGULATOR	2 ²	1	" " 125 th FC
5	1803 REGULATOR	2 ³	1	" " "
6	10L RELIEF VALVE	1 ^B	1	NPT ADC
7	BALL VALVE	3 ^B	2	JIS 10 th FCD KITAHARA E-3600
8	"	2 ³	4	" " " "
9	"	2 ³	2	ANSI 150 th " "
10	"	1 1/2 ^B	1	" " " "
11	STOP VALVE	2 ^B	1	JIS 10 th FCHB HITACHI H10K-220
	PRESSURE GAUGE	3/2 ^B	2	10 kg/cm ²
	BALL VALVE	1 ^B	1	PT BC
	"	1/2 ^B	5	" "
	NEEDLE VALVE	1/4 ^B	1	" B-DF
12	BALL VALVE	3/4 ^B	1	JIS 10 th FCD HITACHI H10K-220



58.1.25
330.151
W. H. H.

UNLESS OTHERWISE STATED DIMENSIONS ARE IN MILLIMETRES PROJECTIONS ARE IN 3rd. ANGLE SYSTEM			
SCALE	NAME	MATERIAL	QUANTITY
1/10	PIPING DRAWING		
APPROVED 	DRAWN 	TRACED 	TITLE 1823, 1823 2B PRE-FABRICATED STATION
KIMMON MFG. Co. LTD. TOKYO, JAPAN		DRAWING No.	1697

