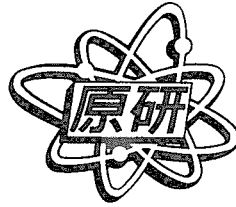




JP0150323

JAERI-Tech  
2001-005



# ガス処理装置仕様

2001年3月

寺岡 有殿・吉越 章隆

日本原子力研究所  
Japan Atomic Energy Research Institute

本レポートは、日本原子力研究所が不定期に公刊している研究報告書です。  
入手の問い合わせは、日本原子力研究所研究情報部研究情報課（〒319-1195 茨城県那珂郡東海村）あて、お申し越してください。なお、このほかに財団法人原子力弘済会資料センター（〒319-1195 茨城県那珂郡東海村日本原子力研究所内）で複写による実費頒布をおこなっております。

This report is issued irregularly.  
Inquiries about availability of the reports should be addressed to Research Information Division, Department of Intellectual Resources, Japan Atomic Energy Research Institute, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 〒319-1195, Japan.

©Japan Atomic Energy Research Institute, 2001

編集兼発行 日本原子力研究所

# ガス処理装置仕様

日本原子力研究所関西研究所放射光科学研究センター

寺岡 有殿・吉越 章隆

(2001年 1月 23日受理)

SPring-8 の原研軟X線ビームラインに表面化学研究用の実験ステーションとして表面反応分析装置を設置した。表面反応分析装置では固体表面と気体分子の表面反応機構を研究することを目的としている。そのため、反応ガスをその装置に供給する必要がある。使用するガスとして、酸素等の他に塩素と有機金属ガスを想定している。塩素には腐食性、毒性があり、有機金属ガスは可燃性であるため、安全な取扱いと排気ガスの除害が必要である。本ガス処理装置は、主にガス漏洩対策を施したシリンダーキャビネット、ガスミキサー、さらに、ガス除害装置、緊急除害装置から構成されている。本報告ではそれらについて仕様の詳細を述べる。

# Specifications for Gas Treatment Apparatus

Yuden TERAOKA and Akitaka YOSHIGOE

Synchrotron Radiation Research Center  
Kansai Research Establishment  
Japan Atomic Energy Research Institute  
Mikazuki-cho, Sayou-gun, Hyogo-ken

(Received January 23, 2001)

A surface reaction analysis apparatus was installed as an experimental end-station for the study of surface chemistry at the JAERI soft x-ray beamline in the SPring-8. The surface reaction analysis apparatus is devoted to the study of reaction mechanisms on solid surfaces with incident gas molecules. It is necessary to supply reagent gases to the apparatus. Chlorine and metal organic molecules will be used in the apparatus as well as oxygen molecules. Since the chlorine is corrosive and virulent, the metal organic molecules are flammable, the safety treatments and the removal of virulence from the exhaust gas are needed. This gas supply and exhaust system is mainly composed of a cylinder cabinet, a gas mixer, a virulence removal cell and an urgent virulence removal apparatus. The former three devices are considered to take a countermeasure against virulent gas leak. The detail specifications concerning the gas supply and exhaust system are described in this report.

Keywords : Surface Reaction Analysis, Soft X-ray Beamline, Chlorine Molecules, Metal Organic Molecules, Gas Supply System, Gas Exhaust System, Cylinder Cabinet, Gas Mixer, Virulence Removal Cell, Urgent Virulence Removal Apparatus

## 目 次

1. 一般事項	1
1.1 適用	1
1.2 納入品構成	1
1.3 製作範囲	2
1.3.1 設計・製作および試験・検査	2
1.3.2 指定場所までの搬入・据付および調整・試験	2
1.3.3 現地工事	2
1.4 提出図書	2
1.5 試験・検査	3
1.6 支給品・貸与品	3
1.6.1 支給品	3
1.6.2 貸与品	3
2. 概要	4
2.1 全体構成	4
2.2 ガス供給装置	5
2.3 ボンベスタンド	5
2.4 ガス除害装置	6
2.5 緊急除害装置	6
2.6 排気配管	6
2.6.1 ガス排気配管	6
2.6.2 管体局所排気配管	6
2.7 ガス操作盤	7
2.8 保安機器	7
3. 設計条件	8
3.1 環境条件	8
3.2 耐震条件	8
3.3 電力入力条件	8
3.3.1 単相 100V	8
3.3.2 単相 200V	8
3.3.3 三相 200V	8
3.3.4 三相 200V	8
3.4 冷却水条件	9

3.5 圧空条件	9
3.6 搬入条件	9
3.7 設置条件	9
3.8 作業条件	9
4. 各部仕様	11
4.1 ガス供給装置	11
4.1.1 筐体	11
4.1.2 試料供給系統	11
4.1.3 予備系統	12
4.1.4 キャリアガス系統	12
4.1.5 有機金属化合物系統	12
4.1.6 真空排気系統	13
4.2 ポンベスタンド	13
4.3 ガス除害装置	13
4.3.1 塩素除害剤	14
4.3.2 有機金属化合物除害剤	14
4.4 緊急除害装置	14
4.4.1 一般事項	14
4.4.2 塩素除害剤	15
4.4.3 有機金属化合物除害剤	15
4.5 ガス操作盤	15
4.5.1 インターロック	15
4.5.2 保安装置	16
4.5.3 操作パネル	17
5. 試験・検査要領	19
5.1 リーク試験	19
5.1.1 He リーク試験	19
5.1.2 気密検査	19
5.2 動作試験	19
6. 工所要領	20
6.1 概要	20
6.2 据付工事	20
6.2.1 筐体据付工事	20
6.2.2 渡り配管工事	20
6.2.3 装置配管工事	20

6.3 配線工事	20
6.4 その他の工事	21
6.4.1 建屋貫通孔開け工事	21
6.4.2 圧空配管1次側配管工事	21
付録	29

## Contents

1. General Remarks	1
1.1 Application	1
1.2 Composition of Supplies	1
1.3 Extent of Manufacture	2
1.3.1 Design • Manufacture and Tests • Inspection	2
1.3.2 Bringing • Setting at Specified Place and Tuning • Tests	2
1.3.3 Construction at Setting Place	2
1.4 Papers to be Presented	2
1.5 Tests • Inspection	3
1.6 Provision • Lending	3
1.6.1 Provided Goods	3
1.6.2 Lent Goods	3
2. Outline	4
2.1 Whole Constitution	4
2.2 Gas Supply Apparatus	5
2.3 Cylinder Stand	5
2.4 Virulence Removal Cell	6
2.5 Urgent Virulence Removal Apparatus	6
2.6 Exhaust Pipes	6
2.6.1 Gas Exhaust Pipes	6
2.6.2 Cabinet Exhaust Pipes	6
2.7 Control Panel	7
2.8 Safety Devices	7
3. Design Terms	8
3.1 Environment Terms	8
3.2 Earthquake-proof Terms	8
3.3 Power Supply Terms	8
3.3.1 Single Phase 100V	8
3.3.2 Single Phase 200V	8
3.3.3 Triple Phase 200V	8
3.3.4 Triple Phase 200V	8
3.4 Cooling Water Terms	9



3.5 Compressed Air Terms	9
3.6 Bringing Terms	9
3.7 Setting Terms	9
3.8 Working Terms	9
4. Detail Specifications	11
4.1 Gas Supply Apparatus	11
4.1.1 Cabinet	11
4.1.2 Chlorine Gas Line	11
4.1.3 Preparatory Gas Line	12
4.1.4 Carrier Gas Line	12
4.1.5 Metal Organic Gas Line	12
4.1.6 Vacuum Pumping Line	13
4.2 Cylinder Stand	13
4.3 Virulence Removal Cell	13
4.3.1 Chlorine Molecules Removal	14
4.3.2 Metal Organic Molecules Removal	14
4.4 Urgent Virulence Removal Apparatus	14
4.4.1 General Remarks	14
4.4.2 Chlorine Molecules Removal	15
4.4.3 Metal Organic Molecules Removal	15
4.5 Control Panel	15
4.5.1 Interlock System	15
4.5.2 Safety Devices	16
4.5.3 Operation Panel	17
5. Tests • Inspection	19
5.1 Vacuum Leak Test	19
5.1.1 He Leak Test	19
5.1.2 Airtight Test	19
5.2 Performance Tests	19
6. Instructions for Construction	20
6.1 General Remarks	20
6.2 Setting Construction	20
6.2.1 Cabinet Setting	20
6.2.2 Inter-cabinet Pipe Setting	20
6.2.3 Inner-cabinet Pipe Setting	20

6.3 Electric Wire Setting	20
6.4 The Other Construction	21
6.4.1 Making a Wall Hole	21
6.4.2 Compressed Air Line Connection	21
Appendix	29

## 1. 一般事項

### 1.1 適用

本仕様は SPring-8 蓄積リング棟実験ホール BL23SU ビームラインに設置されるガス処理装置に適用する。

### 1.2 納入品構成

- (1) ガス供給装置 1 式
- (2) ポンベスタンド 1 式
- (3) ガス除害装置 1 式
- (4) 緊急除害装置 1 式
- (5) ガス操作盤 1 式
- (6) 排気配管 1 式
  - ① 筐体局所排気配管
  - ② ガス供給装置－ガス除害装置間配管
  - ③ ガス除害装置－緊急除害装置間配管
- (7) 渡り配管 1 式
  - ① ポンベスタンド－ガス供給装置間配管
  - ② ガス供給装置－表面反応分析装置（仕様外）間配管
  - ③ ポンベスタンド－表面反応分析装置間配管
- (8) 圧空配管 1 式
  - ① ビームライン圧空基幹配管－ガス供給装置間配管
  - ② 機内圧空配管
- (9) 保安機器
  - ① He リーク検出器 1 式
  - ② 塩素ガス検知器 1 式
  - ③ インターロック制御器 1 式
  - ④ 感振センサー 1 式
  - ⑤ 圧力センサー 1 式
  - ⑥ マノメーター 1 式
  - ⑦ 緊急自動電話システム 1 式
- (10) 電気配線 1 式
  - ① CP 4 コンセント盤からガス供給装置までの単相 100V 配線
  - ② ビームライン分電盤から緊急除害装置までの三相 200V 配線
  - ③ ガス供給装置から緊急除害装置までの信号線配線

- ④ ガス供給装置からガス操作盤までの信号線配線
- ⑤ 機内電気配線

### 1.3 製作範囲

#### 1.3.1 設計・製作および試験・検査

- (1) 本仕様書に基づき、ガス処理装置を設計し、製作する。
- (2) 納入前に自社工場において装置を組み立て、所定の試験・検査を実施する。
- (3) 所定の工場立ち会い検査を実施する。

#### 1.3.2 指定場所までの搬入・据付および調整・試験

- (1) 装置を下記納入場所まで輸送し、搬入する。
- (2) 据付場所にて事前に測量・墨出しを行う。
- (3) 所定の位置に装置を組み立てて据え付け、指定の筐体を床に固定する。
- (4) 装置を運転し、必要に応じて調整し、性能を試験・検査する。

#### 1.3.3 現地工事

- (1) 測量・墨出し
- (2) 搬入・仮置き
- (3) 組み立て・据え付け
- (4) 床固定
- (5) 電気配線工事
- (6) 圧空配管工事
- (7) 機内配管工事
- (8) 渡り配管工事
- (9) 排気配管工事

### 1.4 提出図書

- |               |                |    |         |
|---------------|----------------|----|---------|
| (1) 承認図       | 製作開始前提出        | 1部 | (承認が必要) |
|               | 写し             | 2部 |         |
| (2) 試験・検査要領書  | 試験・検査前提出       | 1部 | (承認が必要) |
|               | 写し             | 2部 |         |
| (3) 試験・検査成績書  | 試験・検査の都度提出     | 1部 |         |
|               | 写し             | 2部 |         |
| (4) 立ち会い検査申請書 | 7日以上前に契約担当者に提出 | 1部 | (承認が必要) |
|               | 写し             | 2部 |         |
| (5) 全工程表      | 契約時            | 1部 | (承認が必要) |
|               | 写し             | 2部 |         |
| (6) 議事録       |                | 1部 | (承認が必要) |

写し

2部

## (7) 完成図書

- ① 完成図
- ② 取り扱い説明書
- ③ 主要部品一覧表
- ④ カタログ
- ⑤ インターロックソフトウェアプログラムリスト
- ⑥ 議事録
- ⑦ 製作仕様書
- ⑧ 試験・検査要領書
- ⑨ 試験・検査成績書

(8) CAD データ	外部記憶ディスク	1部
(9) インターロックソフトウェア	外部記憶ディスク	1部

## 1.5 試験・検査

- (1) 本仕様で規定する試験・検査要領の概要に従って受注者が試験・検査要領書を作成し、発注者の承認を得た上で試験・検査を実施する。
- (2) 試験・検査結果は試験・検査後速やかに試験・検査成績書として提出する。
- (3) 試験・検査項目
  - ① 真空排気試験
  - ② 配管加熱試験
  - ③ Heリーク試験
  - ④ 気密試験
  - ⑤ ガス検知機動作試験
  - ⑥ インターロック試験

## 1.6 支給品・貸与品

## 1.6.1 支給品

He、Ar、N<sub>2</sub>の容量47リッターのボンベを各1本支給する。

## 1.6.2 貸与品

実験ホール内に設置された天井走行クレーン(2トン)、ハンドパレットトラック(ビシャモン)、台車を貸与する。

一般事項 以上

## 2. 概要

### 2.1 全体構成

- (1) 本仕様書のガス処理装置および表面反応分析装置（仕様外）の全体構成図を図 2.1.1 に示す。表面反応分析装置（仕様外）ではシリコン、ガリウム砒素等の半導体基板と塩素、有機金属化合物ガスとの表面反応を研究する。ガス処理装置では表面反応分析装置（仕様外）に対する塩素、有機金属化合物ガス等の供給と排気ガスの除害およびガス漏洩対策としての筐体局所排気とその除害を行う。基本的な設計条件を以下に示す。
- (2) ガス処理装置の主要構成部品は、ガス供給装置、ボンベスタンド、ガス操作盤、ガス除害装置、緊急除害装置、保安機器及び配管である。図 2.1.2 に全体配管系統の参考図を示す。
- (3) ボンベスタンド
  - ① He、Ar、N<sub>2</sub>等の 47 リッターポンペを固定し、渡り配管を通してガス供給装置と表面反応分析装置にそれらのガスを供給する。
  - ② 図 2.1.3 にボンベスタンドの配管参考図を示す。
- (4) ガス供給装置
  - ① 塩素ガス等の有害気体試料の 10 リッターポンペを 2 本およびトリメチルガリウム等の液体試料のバブラーを 1 本収容する。
  - ② He、Ar 等のキャリアガスを各々流量制御して試料ガスと任意に混合し、2 系統の渡り配管を通して表面反応分析装置（仕様外）に供給する。
  - ③ インターロック制御器を内蔵する。
  - ④ 漏電対策として漏電検知ブレーカ、絶縁トランスを用いる。
  - ⑤ 停電対策として無停電電源を用いる。
  - ⑥ ガス供給装置の配管参考図を図 2.1.4 および図 2.1.5 に示す。
- (5) ガス操作盤
  - ① ガス供給装置内の圧空駆動バルブの操作、マスフローコントローラの流量制御、ガス配管やバブラーの温度制御、インターロックに関わる信号処理と表示を行う。
  - ② ガス操作盤は表面反応分析装置（仕様外）のインターロック制御盤内に設置する。
  - ③ ガス操作盤の電源は表面反応分析装置（仕様外）の電源とは独立にガス供給装置側から供給する。
- (6) ガス除害装置
  - ① 吸着式固形除害剤を用いてガス供給装置と表面反応分析装置（仕様外）の排気ガスの除害を行なう。
  - ② ガス除害装置の配管参考図を図 2.1.6 に示す。

## (7) 緊急除害装置

- ① ガス供給装置とガス除害装置の筐体内を局所排気した空気の除害を行ない、排気配管を通して除害済みの空気をブロワで屋外に排気する。
- ② 緊急除害装置の配管参考図を図 2.1.7 に示す。

## (8) インターロック

- ① 各種センサを適宜設置し、地震、ブロワの風量異常、ガス漏洩等の異常状態に応じた適切なインターロック動作を行うことで万全の安全対策を施す。

## 2.2 ガス供給装置

- (1) ガス供給装置の配管は試料ガス供給系統、キャリアガス系統、有機金属化合物系統、ベント系統および真空排気系統から構成する。
- (2) マスフローコントローラ (MFC) を用いて塩素およびキャリアガスの流量を個別に制御する。
- (3) 有機金属化合物ガスの供給にはバブリング方式を採用する。
- (4) 恒温槽を用いてバブラの温度を制御することで有機金属化合物の蒸気圧を制御し、キャリアガスの流量をMFCで制御することで表面反応分析装置 (仕様外) への供給量を制御する。
- (5) 試料ガス供給系統の増設を考慮して予備スペースを設ける。
- (6) 真空排気系統では、ロータリポンプを用いてガス供給装置の配管内を真空排気する。
- (7) 筐体内で塩素とHeの漏洩を常にモニタし、インターロックに取り込む。
- (8) 停電対策として無停電電源を設置し、インターロック制御器をバックアップする。
- (9) 漏電対策として絶縁トランス、漏電ブレーカを設置する。
- (10) ビームライン基幹圧空配管 (ボールバルブ止め) から圧空配管を接続する。

## 2.3 ボンベスタンド

- (1) キャリアガスおよび窒素ガスのボンベをガス供給装置とは独立のボンベスタンドに固定して収納する。
- (2) 47 リッターのボンベを4本固定可能とする。
- (3) スタンドにはボンベ4本分の充填管、減圧バルブ、フィルター、配管およびバルブ類を設ける。
- (4) ボンベスタンドから5系統の渡り配管をガス供給装置に接続してキャリアガスおよび窒素ガスを供給する。
  - ① 低圧N<sub>2</sub>系統
  - ② 高圧N<sub>2</sub>系統
  - ③ He系統
  - ④ Ar系統

⑤ 予備系統

- (5) 低圧窒素系統の渡り配管を表面反応分析装置（仕様外）の受け口に接続して、リーク用窒素ガスを供給する。

2.4 ガス除害装置

- (1) ガス供給装置の真空排気系統およびベント系統と表面反応分析装置（仕様外）のロータリーポンプの排気ガスを、固形除害剤を充填した除害塔に通すことで塩素、有機金属化合物等の試料ガスを吸着除去する。
- (2) 除害塔内には塩素用の除害剤と有機金属化合物用の除害剤を混入する。

2.5 緊急除害装置

- (1) ガス供給装置とガス除害装置の筐体の局所排気系統の排気ガスを、固形除害剤を充填した除害塔を通すことで塩素、有機金属化合物等の試料ガスの筐体内での漏洩に対処する。
- (2) 除害塔内には塩素用の除害剤と有機金属化合物用の除害剤を混入する。
- (3) 排気配管に送気するブロワを緊急除害装置に内蔵する。
- (4) ブロワはインバータ方式とし、緊急時には排気風量を増加させる。
- (5) ブロワには接点付き圧力センサを取り付け、インターロックに取り込む。
- (6) 電源としてビームラインの分電盤内の予備ブレーカから三相 200 V/20 Aを供給する。
- (7) ブロワと除害剤の間の排気配管にガス除害装置の排気配管を接続する。

2.6 排気配管

2.6.1 ガス排気配管

- (1) ガス供給装置（ロータリーポンプ）からガス除害装置へフレキシブルなステンレス配管を接続する。
- (2) 上記の配管に表面反応分析装置（仕様外）のロータリーポンプからの配管の接続口を設ける。
- (3) ガス除害装置から緊急除害装置の除害塔とブロワの間にガス排気配管を接続する。
- (4) 上記の配管の材質はステンレスとし、隙間のない配管を採用する。

2.6.2 筐体局所排気配管

- (1) ガス供給装置とガス除害装置の筐体局所排気配管を緊急除害装置に接続する。
- (2) 上記の配管の材質はステンレスとし、隙間のない管材を採用する。
- (3) 緊急除害装置から実験ホールの壁を貫通して屋外に排気配管を通す。
- (4) 屋外では排気配管の出口をステンレス製の排気チェンバで取り囲む。
- (5) 逆流防止ダンパを設置する。
- (6) ロータリーポンプのオイル交換時等に用いる局所排気用フレキシブルパイプをガス除害装置の下流側排気配管にダンパをつけて接続する。



## 2.7 ガス操作盤

- (1) 表面反応分析装置（仕様外）のインターロック制御盤（19インチラック）にガス操作盤を設置する。
- (2) ガス操作盤ではガス供給装置内の圧空駆動バルブの操作、MFCでの流量制御、ガス配管の温度制御、インターロックに関わる信号処理と表示を行う。
- (3) 電源はCP4コンセント盤から単相100Vをガス供給装置を経由して供給する。
- (4) 各種センサーの信号および表面反応分析装置異常の信号をインターロック制御器に入力し、異常状態に応じた適切なインターロック動作を行う。

## 2.8 保安機器

- (1) スニファ法による配管のHeリーク試験とガス供給装置の筐体内のHeモニタ用に、Heリークディテクターを使用する。
- (2) ガス供給装置の筐体内の塩素リーク検知のための塩素検知器を設置する。
- (3) インターロック制御器をガス供給装置内に設けて、無停電電源でバックアップする。
- (4) 感振センサーをガス供給装置に設けてインターロックに取り込む。
- (5) 接点付き圧力センサーを緊急除害装置に設けてインターロックに取り込む。
- (6) マノメーターをガス供給装置に設けて筐体内が陰圧になっていることを常に目視で確認できるようにする。
- (7) 緊急自動電話システムをインターロック制御器に接続して、ガス漏洩時には複数箇所へ電話連絡を自動で行えるようにする。

概要 以上

### 3. 設計条件

#### 3.1 環境条件

各機器の設計は以下の実験ホール環境条件を考慮して行う。

- (1) 温度： $25 \pm 3^{\circ}\text{C}$
- (2) 湿度：制御していない。
- (3) 放射線：耐放射線性は考慮する必要なし。
- (4) 振動：考慮する必要なし。

#### 3.2 耐震条件

- (1) 震度5程度の強震でも損傷を受けない程度に堅牢に製作する。
- (2) 実験に支障を来す固有振動を持たない。

#### 3.3 電力入力条件

表面光化学実験ステーション用のCP4コンセント盤の容量は以下の通りである。これらは表面反応分析装置（仕様外）およびガス処理装置で共有する。ガス処理装置では計装用に単相100Vのコンセント1箇所を使用する。また、緊急除害装置用に別途三相200V/20Aをビームラインの分電盤内の予備ブレーカから供給する。

##### 3.3.1 単相100V

- (1) 電圧：AC 100V $\pm$ 5%
- (2) 周波数：60Hz $\pm$ 0.2%
- (3) 容量：60A（コンセント盤内に30Aブレーカ2個）
- (4) コンセント：1ブレーカ当たり4個 合計8個

##### 3.3.2 単相200V

- (1) 電圧：AC 200V $\pm$ 5%
- (2) 周波数：60Hz $\pm$ 0.2%
- (3) 容量：30A（ブレーカ盤内に30Aブレーカ1個）
- (4) コンセント：3個

##### 3.3.3 三相200V

- (1) 電圧：AC 200V $\pm$ 5%
- (2) 周波数：60Hz $\pm$ 0.2%
- (3) 容量：60A（コンセント盤内に30Aブレーカ2個）
- (4) コンセント：1ブレーカ当たり2個 合計4個

##### 3.3.4 三相200V

- (1) 電圧：AC 200V $\pm$ 5%
- (2) 周波数：60Hz $\pm$ 0.2%

- (3) 容量：20A（ビームラインブレーカ盤内に20Aブレーカ1個）

### 3.4 冷却水条件

- (1) 必要に応じてBL23SUの基幹冷却水配管の分岐管（ボールバルブ止め）を使用する。
- (2) ビームライン基幹水配管の水温は28℃程度に制御されている。
- (3) ビームライン基幹水配管の水圧は5kgf/cm<sup>2</sup>程度である。
- (4) X線発生器以外は、ビームライン基幹水配管の水を冷却水としてそのまま使用する。
- (5) 適宜、流量を調整して使用する。

### 3.5 圧空条件

- (1) BL23SUの基幹圧空配管の分岐管（ボールバルブ止め）を使用する。
- (2) 圧力は10kgf/cm<sup>2</sup>程度である。
- (3) 適宜、減圧して使用する。

### 3.6 搬入条件

- (1) 蓄積リング棟C1大扉前で荷おろしし、ハンドパレットトラックまたは台車等を用いて実験ホール内に搬入する。
- (2) 大扉から実験ホール内の組立場所または一時保管場所までの床をビニールシート等を用いて養生する。
- (3) 搬入時期、経路、方法の詳細は別途協議の上決定する。

### 3.7 設置条件

- (1) BL23SUの表面光化学実験ステーション(1)の領域に設置する。
- (2) 表面反応分析装置（仕様外）の設置が終了した後にガス供給装置、ガス除害装置、ポンベスタンドの設置工事を開始する。
- (3) 緊急除害装置の設置、緊急排気配管および壁穴開け工事は、ガス供給装置、ガス除害装置、ポンベスタンドの設置と同時である必要はない。それより以前に加速器運転の休止期間中に行うことが望ましい。
- (4) 設置の位置と時期の詳細は別途協議の上決定する。
- (5) 筐体の塗装色は別途協議の上決定する。

### 3.8 作業条件

- (1) 実験ホール内は放射線管理区域であるため、実験ホール内で作業するためには、財団法人高輝度光科学研究センターに放射線作業従事者の登録をすることが必要である。
- (2) 作業者を雇用する事業所においても放射線作業従事者の登録がなされていることが前提である。
- (3) 同財団に以下の書類を必要に応じて事前に提出する。
  - ① 従業員就業届（作業期間が5日間以上の工事・作業のときに提出）

- ② 構内通行許可願（頻繁に構内に入構する場合に提出）
- ③ 工事用仮設建物・材料置場許可願
- ④ 火気使用届
- ⑤ 時間外作業届（夜間または休日に作業する場合に提出）

設計条件 以上

## 4. 各部仕様

### 4.1 ガス供給装置

#### 4.1.1 筐体

- (1) ガス供給装置の筐体は鋼板製とする。
- (2) 天板部には筐体内部の排気用にダンパ付ダクトフランジを設置する。
- (3) 天板上に緑色、黄色、赤色の3色パトライトを設置する。
- (4) 筐体内部を局所排気することで有害ガスの漏洩に対処する。
- (5) 局所排気中は内部を負圧に保ち、マンオメーターを設置して常に目視で監視できるようにする。
- (6) 下部に手動スライド式の吸気用ギャラリーを設ける。
- (7) ガラス窓を設ける。特に、ポンベの元バルブ付近およびバブラ付近が筐体の外から監視できるように留意する。
- (8) 床にアンカーボルトで固定する。
- (9) 扉を施錠できるようにする。
- (10) 塗色は別途協議の上決定する。

#### 4.1.2 試料供給系統

- (1) 試料ガスポンベ取付口よりガス供給装置出口までの配管には、1/4インチ SUS316L 製 EP管相当品を使用する。
- (2) 接続継手にはVCR継手相当品を採用する。
- (3) 配管の溶接加工方法（差込み／突合せ）並びに曲げ加工（ベンダ曲げ／エルボ曲げ）は、施工上至便な方法を選定する。
- (4) 試料ガスポンベ取付口より減圧バルブまでのバルブ類およびガス供給装置出口のバルブ類は手動駆動とする。
- (5) 開閉状態が目視で識別できる手動駆動バルブを採用する。
- (6) その他のバルブ類は圧空駆動とする。
- (7) 各圧空駆動バルブで、圧空の供給状態が目視でわかる機器を付ける。
- (8) バルブ類の内面処理はEP管級とする。
- (9) ポンベの元バルブは手動で開閉できるようにする。
- (10) 異常時にはポンベの元バルブを自動で閉める機器を設置する。
- (11) 圧力調整器にはハステロイ等の対腐食性材料を用いたものを選定する。
- (12) ガス精製機能を有する小型のインラインフィルターを設置する。
- (13) 耐腐食性のマスフローコントローラを使用してガスの供給量を制御する。
- (14) マスフローコントローラの最大流量は500sccm以上とする。
- (15) マスフローコントローラの下流側に耐腐食性の隔膜式絶対圧力計を設置し、ガス供給装置出口での絶対圧力を測定可能とする。
- (16) 試料供給系統は100℃程度までの耐熱性を有する。
- (17) 絶対圧力計の最大計測限界は5気圧以上とする。

#### 4.1.3 予備系統

- (1) 上記の試料供給系統と同等仕様のガス配管系統が増設できる空間を設ける。
- (2) 圧空駆動バルブを設けて、ブランク止めしておく。
- (3) 圧空駆動バルブは 100°C 程度までの耐熱性を有する。

#### 4.1.4 キャリアガス系統

- (1) ボンベスタンドからの渡り配管の受口からマスフローコントローラを経由して試料供給系統に至る配管である。
- (2) マスフローコントローラより下流側を分岐して有機金属化合物系統にもキャリアガスを供給可能とする。
- (3) ボンベスタンドからの渡り配管受口を 3 箇所とする。
- (4) それらの配管入口には開閉状態が目視で識別できる手動バルブを設ける。
- (5) その他のバルブ類は圧空駆動とする。
- (6) キャリアガス系統の配管には、1/4 インチ SUS316L 製 E P 管相当品を使用する。
- (7) バルブ類の内面処理も E P 管級とする。
- (8) 接続継手は V C R 継手相当品を採用する。
- (9) 配管の溶接加工方法（差込み／突合せ）並びに曲げ加工（ベンダ曲げ／エルボ曲げ）は、施工上至便な方法を選定する。
- (10) マスフローコントローラを 2 台並列に使用して 2 種類のキャリアガスの供給量を同時に制御可能とする。
- (11) マスフローコントローラの最大流量は 500sccm 以上とする。
- (12) キャリアガス系統は 100°C 程度までの耐熱性を有する。
- (13) ガス精製機能を有する小型のインラインフィルターを設置する。

#### 4.1.5 有機金属化合物系統

- (1) キャリアガス系統のマスフローコントローラより下流側分岐点から、有機金属化合物用のバブラを経由してガス供給装置出口に至る配管系統である。
- (2) 配管には 1/4 インチ SUS316L 製 E P 管相当品を使用する。
- (3) 接続継手は V C R 継手相当品を採用する。
- (4) 配管の溶接加工方法（差込み／突合せ）並びに曲げ加工（ベンダ曲げ／エルボ曲げ）は、施工上至便な方法を選定する。
- (5) バブラの取り付け部分には開閉状態が目視で識別できる手動バルブを用いる。
- (6) その他のバルブ類は圧空駆動とする。
- (7) バルブ類の内面処理は E P 管級とする。
- (8) バブラの温度制御には電子恒温槽を用いる。
- (9) この系統の配管を加熱するために、熱電対とシリコンゴムヒータ相当品を配管へ取り付け

- (10) 熱電対及びヒータとガス操作盤は端子台を經由して接続する。
- (11) 有機金属化合物系統は 100°C 程度までの耐熱性を有する。
- (12) 耐腐食性の隔膜式絶対圧力計を設置し、ガス供給装置出口での絶対圧力を測定可能とする。
- (13) 絶対圧力計の最大計測限界は 5 気圧以上とする。

#### 4.1.6 真空排気系統

- (1) キャリアガス系統と有機金属化合物系統の合流点から分岐してロータリーポンプに至る系統とする。
- (2) ガス供給装置の配管内部の真空排気に用いる。
- (3) ロータリーポンプはケミカル仕様とし、ポンプ油にはフッ素化油（フォンブリン相当品）を使用する。
- (4) 窒素換算の排気速度が 100 リッター／分程度の小型のロータリーポンプを使用する。その電源は緊急除害装置の三相 200 V と共通にする。
- (5) ロータリーポンプの電源は緊急除害装置のプロワと同じ系統の三相 200V とする。
- (6) ロータリーポンプの吸気側に希釈用窒素ガスを導入可能とするため、低圧窒素配管を接続する。

#### 4.2 ボンベスタンド

- (1) キャリアガスおよび窒素ガスのボンベをガス供給装置とは独立のボンベスタンドに固定して収納する。
- (2) ボンベスタンドはガス供給装置近傍の床にアンカーボルトで固定して設置する。
- (3) 4 本の 47 リッターボンベをバンド等を用いて固定する。
- (4) スタンドにはボンベ 4 本分の充填管、減圧バルブ、配管およびバルブ類を設ける。
- (5) ガス精製機能を有する小型のインラインフィルターを設置する。
- (6) ボンベスタンドから窒素ガスの渡り配管を表面反応分析装置に 1 系統（低圧）、ガス供給装置に 2 系統（高圧、低圧）、希ガスの渡り配管をガス供給装置に 3 系統接続して、リーク用およびページ用窒素ガスとキャリアガスを供給する。
- (7) 配管は 1/4 インチ SUS 316 L 製 EP 管級品を用いる。
- (8) 継手には VCR 相当品を採用する。
- (9) 配管の溶接加工方法（差込/突き合わせ）並びに曲げ加工（ベンダ曲げ/エルボ曲げ）は、施工上至便な方法を選定する。

#### 4.3 ガス除害装置

- (1) 筐体は鋼板製とする。
- (2) 天板部には筐体内部の排気用にダンパ付ダクトフランジを設置する。
- (3) 筐体内部を局所排気することで有害ガスの漏洩に対処する。
- (4) 局所排気中は内部を負圧に保ち、マンメーターを設置して常に目視で監視できるように

する。

- (5) 下部に手動スライド式の吸気用ギャラリーを設ける。
- (6) 床にアンカーボルトで固定する。
- (7) 扉を設ける。
- (8) 除害剤の変色を目視で観察できるように窓を設ける。
- (9) 扉を施錠できるようにする。
- (10) 塗色は別途協議の上決定する。
- (11) ガス供給装置の真空排気系統と表面反応分析装置（仕様外）のロータリーポンプの排気を筐体入口で合流させられるようにNW40の分岐管を設ける。
- (12) 塩素と有機金属化合物を吸着除去するために、反応吸着式固形除害剤を充填した除害塔を設置する。
- (13) 除害塔には塩素用除害剤と有機金属化合物用除害剤を混合して充填する。
- (14) 配管にはSUS304相当品を使用する。

#### 4.3.1 塩素除害剤

- (1) 試料ガスである塩素の他、生成物である塩素化合物に対して吸着能を有する。
- (2) 以下の条件に基づいて除害剤の種類および量を決定する。
  - ① 試料ガス名：塩素
  - ② キャリアガス名：He
  - ③ 試料ガス濃度：最大1%
  - ④ 流量：最大0.5リッター/分（500sccm）
  - ⑤ 運転時間：平均4時間/日、20日/月
  - ⑥ 出口濃度を0.5ppm以下とする。

#### 4.3.2 有機金属化合物除害剤

- (1) 試料ガスであるトリメチルガリウム等の有機金属化合物に対して吸着能を有する。
- (2) 以下の条件に基づいて除害剤の種類および量を決定する。
  - ① 試料ガス名：トリメチルガリウム
  - ② キャリアガス名：He
  - ③ 試料ガス濃度：最大10%
  - ④ 流量：最大0.5リッター/分（500sccm）
  - ⑤ 運転時間：平均4時間/日、20日/月
  - ⑥ 全量吸着とする。

### 4.4 緊急除害装置

#### 4.4.1 一般事項

- (1) ガス供給装置の筐体局所排気管、ガス除害装置の筐体局所排気管およびオイル交換等の局所作業用の排気管をまとめて1本とし、緊急除害装置に配管する。



- (2) 上記の排気管のうちオイル交換等の局所作業用の排気管を除いて、SUS304 相当品とし隙間のないものを採用する。
- (3) ガス供給装置およびガス除害装置の筐体内でのガス漏洩に対処するために、反応吸着式固形除害剤を充填した除害塔を設置する。
- (4) ガス除害装置の排気配管を除害塔とブロワの間に接続する。
- (5) 除害塔には塩素用除害剤と有機金属化合物用除害剤を混合して充填する。
- (6) 塩素およびトリメチルガリウム等の有機金属化合物に対して耐性のあるブロワを選定し、設置する。
- (7) 接点付き圧力センサーを取り付け、インターロックに取り込む。
- (8) 緊急除害装置から実験ホールの外に通す排気配管は SUS304 相当品とし隙間のないものを採用する。
- (9) 実験ホールの外の配管出口は、壁固定の排気チェンバで覆う。

#### 4.4.2 塩素除害剤

- (1) 試料ガスである塩素の他、生成物である塩素化合物に対して吸着能を有する。
- (2) 以下の条件に基づいて、ボンベから塩素ガスが全量漏洩した場合に対処可能な除害剤の種類および量を決定する。
  - ① 試料ガス名：塩素
  - ② ベースガス名：He
  - ③ 試料ガス濃度：最大 1 %
  - ④ ボンベ容量：10 リッター
  - ⑤ 充填圧力：50kgf/cm<sup>2</sup>
  - ⑥ 出口濃度を 3ppm 以下とする。

#### 4.4.3 有機金属化合物除害剤

- (1) 試料ガスであるトリメチルガリウム等の有機金属化合物に対して吸着能を有する。
- (2) 以下の条件に基づいて、トリメチルガリウムがバブラーから全量漏洩した場合に対処可能な除害剤の種類および量を決定する。
  - ① 試料ガス名：トリメチルガリウム
  - ② 試料ガス濃度：最大 100%
  - ③ 充填量：50ml
  - ④ 全量吸着する。

#### 4.5 ガス操作盤

ガス供給装置内の圧空駆動バルブの操作、MFCの制御、ガス配管とバブラの温度制御、インターロックに関わる信号処理と表示を行うガス操作盤を表面反応分析装置（仕様外）のインターロック制御盤内に設置する。

##### 4.5.1 インターロック

インターロックに取り込む項目を以下に列挙する。異常時はガス供給装置の圧空駆動バルブおよび塩素ポンベの元栓を全閉することで緊急停止とする。

(1) 非常停止

- ① 手動操作による装置緊急停止ボタンを設ける。
- ② 誤操作を避けるためにカバーを設ける等の対策を施す。
- ③ 黄色パトライトを点灯させる。

(2) 地震センサー

- ① 感震器は、ガス供給装置内に2台設置する。
- ② 1台作動時は警報のみ、2台作動時に緊急停止とする。
- ③ 緊急停止時に黄色パトライトを点灯させ、警報ブザーを吹鳴させる。

(3) 圧空圧力低下

- ① 定常時の80%以下に圧空圧力が低下した場合には警報ブザーを吹鳴させる。
- ② 70%以下で装置緊急停止とし、黄色パトライトを点灯させる。

(4) 表面反応分析装置異常

- ① 表面反応分析装置（仕様外）側の無電圧接点出力信号は異常時に接点开である。このとき緊急停止とする。
- ② 黄色パトライトを点灯させ、警報ブザーを吹鳴させる。

(5) ガス漏洩

- ① 塩素ガス検知器またはHeリークディテクターが漏洩を検知したときは緊急停止とする。
- ② 緊急除害装置の風量を増して緊急排気する。
- ③ 赤色パトライトを点灯させ、警報ブザーを吹鳴させる。
- ④ 自動電話システムを動作させる。

(6) 緊急除害装置異常

- ① 風量低下等、緊急除害装置に異常が発生したときには緊急停止とする。
- ② 黄色パトライトを点灯させ、警報ブザーを吹鳴させる。

4.5.2 保安装置

ガスの漏洩、地震等を監視し、異常発生時にはブザー吹鳴、警報ランプ点灯とともに適切なインターロックが作動し、人身の安全を維持する。以下にインターロックに取り込まれる保安機器を示す。

(1) 塩素ガス漏洩検知器

- ① 数量：1式

- ② 構成：指示計、検知部
- ③ 検知範囲：0～3 p p m
- ④ サンプルング方式:吸引式
- ⑤ ガス供給装置筐体内の2箇所以上の箇所を同時に並列吸引する。

(2) 感震センサー

- ① 数量：2台
- ② 形式：落球式
- ③ 作動加速度感：100～170 g a l（震度5相当）

(3) 接点付き圧力センサー

- ① 数量：1台
- ② 緊急除害装置のブロワの吸気側に設置する。

(4) H e リークディテクター

- ① 数量：1台
- ② 形式：吸引式
- ③ ガス供給装置筐体内の1箇所を吸引する。
- ④ 脱着可能とする。
- ⑤ 配管の日常的リークチェックにも用いることを考慮し、機種を選定する。

#### 4.5.3 操作パネル

圧空バルブ、ガス流量およびインターロックの制御およびそれらの状態表示は、ガス操作盤上に液晶タッチパネルを設けて行う。

(1) 液晶タッチパネル

- ① 液晶タッチパネル上にソフトウェアにてガスフロー図を描く。
- ② 同パネル上でガス供給装置全体の圧空バルブの開閉操作を可能とする。
- ③ 同パネル上でガス供給装置全体の圧空バルブの開閉状態を表示する。
- ④ 同パネル上でガス供給装置の真空ポンプのオン/オフ操作を可能とする。
- ⑤ 同パネル上でガス供給装置の真空ポンプのオン/オフ状態を表示する。
- ⑥ 同パネル上でM F Cの流量表示を可能とする。
- ⑦ 同パネル上で各種センサーの状態を表示する。

(2) アナシエータ、警報ブザーおよび警報操作スイッチ

- ① ガス漏洩表示用アナシエータとして、ガス供給装置の筐体天板に緑色、黄色、赤色の3色パトライトを設置する。
- ② 正常時には緑色のパトライトを点灯させる。
- ③ ガス漏洩以外の異常時には黄色のパトライトを点灯させ、警報ブザーを吹鳴させる

インターロックとする。

- ④ ガス漏洩時には赤色のパトライトを点灯させ、警報ブザーを吹鳴させ、自動電話システムを作動させるインターロックとする。
  - ⑤ 警報ブザーストップスイッチを押下してブザーの吹鳴を停止させられる。
  - ⑥ 正常に復帰してインターロックがリセットされるまでパトライトの点灯は継続させる。
  - ⑦ 警報ブザーをガス操作盤の前面に設置する。
  - ⑧ 警報ブザーストップスイッチをガス操作盤の前面に設置する。
  - ⑨ カバー付き非常停止ボタンをガス操作盤の前面に設置する。
  - ⑩ 全インターロック有効/無効切り替えスイッチを設ける。
  - ⑪ 全インターロックリセットスイッチを設ける。
  - ⑫ 各センサの有効/無効切り替えスイッチを設ける。
  - ⑬ その他、安全上必要な機能を設ける。
- (4) 配管ヒーター温度調節
- ① 配管温度制御器をガス操作盤上に設置する。
  - ② バブラ温度制御器をガス操作盤上に設置する。

各部仕様 以上

## 5. 試験・検査要領

## 5.1 リーク試験

## 5.1.1 He リーク試験

- (1) ガス供給装置内およびガス供給装置から表面反応分析装置（仕様外）までの配管、継手、バルブ類、フランジ部を対象として、真空法によるHeリークテストを実施する。ただし、真空ポンプおよびそれより下流の排気配管を除く。
- (2) リークレートの合格基準はVCR継手の許容リークレート以下とする。

## 5.1.2 気密検査

## (1) ボンベスタンドおよびガス供給装置の高圧配管部

- ① ボンベスタンドおよびガス供給装置のボンベ取付口部から減圧バルブ1次側までをN<sub>2</sub>加圧法により検査する。
- ② 100kgf/cm<sup>2</sup>以上の圧力にて加圧し、12時間以上放置する。
- ③ 合格基準は、減圧バルブ1次側圧力指示計の指示の降下が目視にて認められないこと、あるいは降下が認められた場合には、放置前後の温度変化による圧力変化の範囲内であることとする。

## (2) ボンベスタンドおよびガス供給装置の配管部

- ① ガス供給装置の真空排気系統を除く。ボンベスタンドおよびガス供給装置の減圧バルブ2次側をN<sub>2</sub>加圧法により検査する。
- ② 5kgf/cm<sup>2</sup>の圧力で加圧し、12時間以上放置する。
- ③ 合格基準は、放置後ガス供給装置に設置されている絶対圧力計の指示の降下が認められないこと、あるいは放置前後の温度変化による圧力変化の範囲内であることとする。

## 5.2 動作試験

## (1) バルブ

- ① ガス操作盤のスイッチ操作により圧空駆動バルブの供給エアが正常にオン/オフすることを確認する。

## (2) インターロック動作試験

- ① ガス漏洩検知器、圧力警報計、感震器等の異常信号により、インターロックが正常に作動することを確認する。
- ② ただし、ガス漏洩異常等、実際の異常を発生させることが困難な項目については、電氣的な疑似信号、テストボタン等により確認する。

試験・検査要領 以上

## 6. 工事要領

### 6.1 概要

平成11年1月中に機器を搬入しておくことが望ましい。緊急除害装置はビームラインの階段下に設置する。そのためビームラインの真空パイプを一時期はずし、復元する必要がある。この工事は仕様外とする。実験ホールの壁の穴開け工事および局所排気の配管工事の一部は加速器の休止期間中に行う。ガス供給装置、ガス除害装置、ポンベスタンドの据付け工事は表面反応分析装置（仕様外）の据付けが終了してから行う。以上の工事時期は別途協議の上決定する。

### 6.2 据付工事

#### 6.2.1 筐体据付工事

- (1) 事前に設置位置の墨出しを行っておく。表面反応分析装置（仕様外）の墨出しが終了してから行う。
- (2) アンカーボルトの穴深さは5 cm程度に留める。
- (3) 床コンクリートの穴開け加工の際に、埋設鉄筋を損傷した場合には溶接等により補修する。

#### 6.2.2 渡り配管工事

- (1) ポンベスタンドからガス供給装置までキャリアガスの配管を3系統接続する。
- (2) ポンベスタンドから表面反応分析装置までリーク用窒素ガスの配管を1系統接続する。
- (3) ポンベスタンドからガス供給装置までリーク用窒素ガスの配管を2系統（高圧、低圧）接続する。
- (4) ガス供給装置から表面反応分析装置まで2系統（塩素系統、有機金属系統）の SUS316L 製EP管級の配管を接続する。
- (5) ガス供給装置からガス除害装置まで筐体局所排気配管および真空ポンプ排気配管を接続する。
- (6) ガス除害装置から緊急除害装置まで筐体局所排気配管およびガス排気配管を接続する。
- (7) 緊急除害装置から実験ホールの壁外の排気チェンバまで排気配管を接続する。

#### 6.2.3 装置配管工事

- (1) ポンベスタンドにおける配管を接続する。
- (2) ガス供給装置における配管を接続する。
- (3) ガス除害装置における配管を接続する。
- (4) 緊急除害装置における配管を接続する。

### 6.3 配線工事

- (1) CP4 コンセント盤からガス供給装置までの電源配線工事（単相 100V）を行う。
- (2) ビームラインのブレーカ盤から緊急除害装置までの電源配線工事（三相 200V）を行う。

- (3) ガス操作盤からガス供給装置までの配線工事を行う。
- (4) ガス操作盤から表面反応分析装置（仕様外）のインターロック表示盤までのインターロック配線工事を行う。
- (5) ガス供給装置内部の各機器間の配線工事を行う。
- (6) ガス操作盤内の配線工事を行う。
- (7) 緊急除害装置内部の各機器間の配線工事を行う。
- (8) 緊急除害装置からガス供給装置までの配線工事を行う。

#### 6.4 その他の工事

##### 6.4.1 建屋貫通孔開け工事

- (1) 実験ホールの階段下の壁に貫通孔を開け、排気配管を建屋の外に通す。
- (2) 建屋の外の排気配管部分にチェンバを被せて外壁に固定する。

##### 6.4.2 圧空配管 1 次側配管工事

- (1) ビームラインの圧空配管からガス供給装置まで圧空バルブ駆動用の圧空配管を接続する。

工事要領 以上

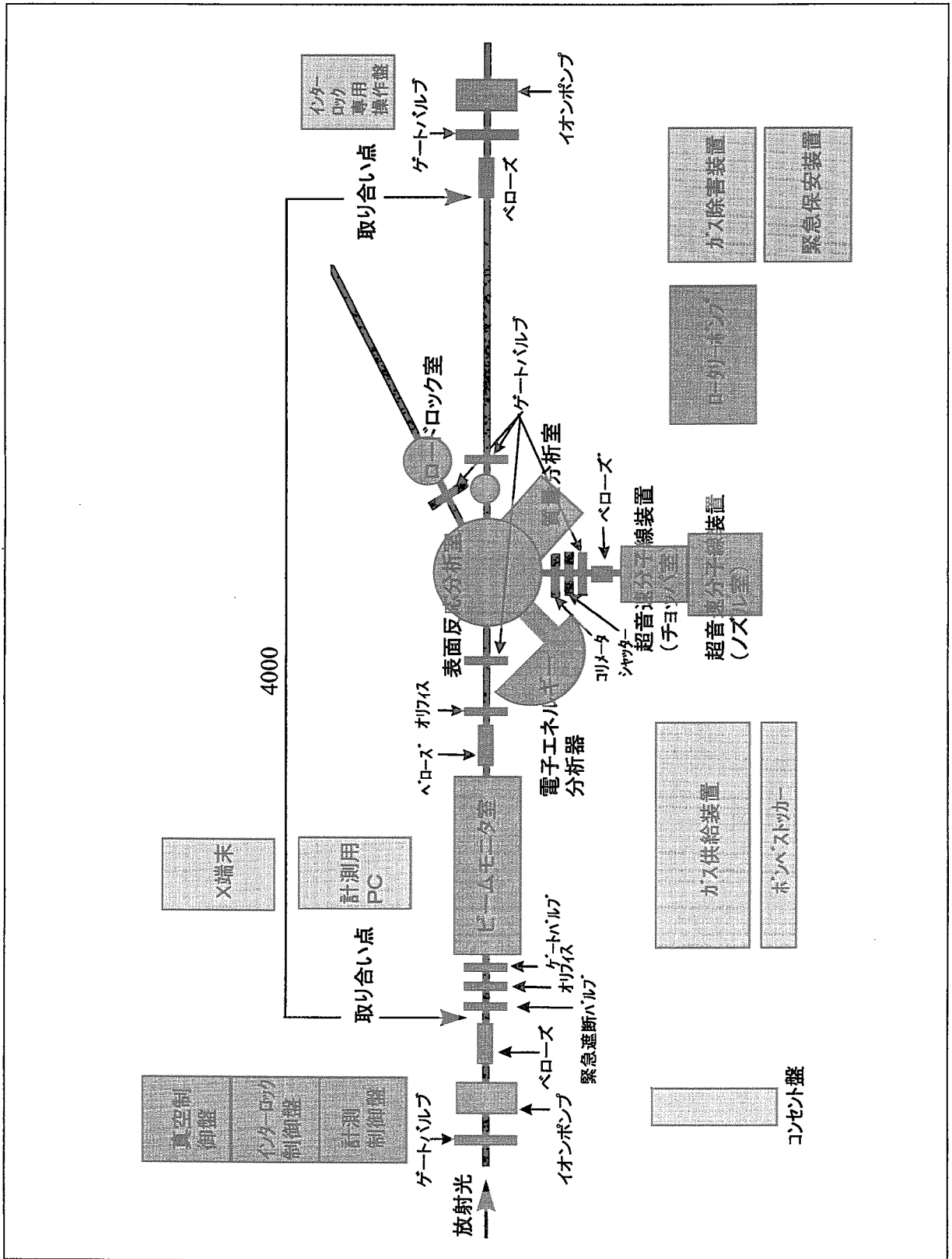
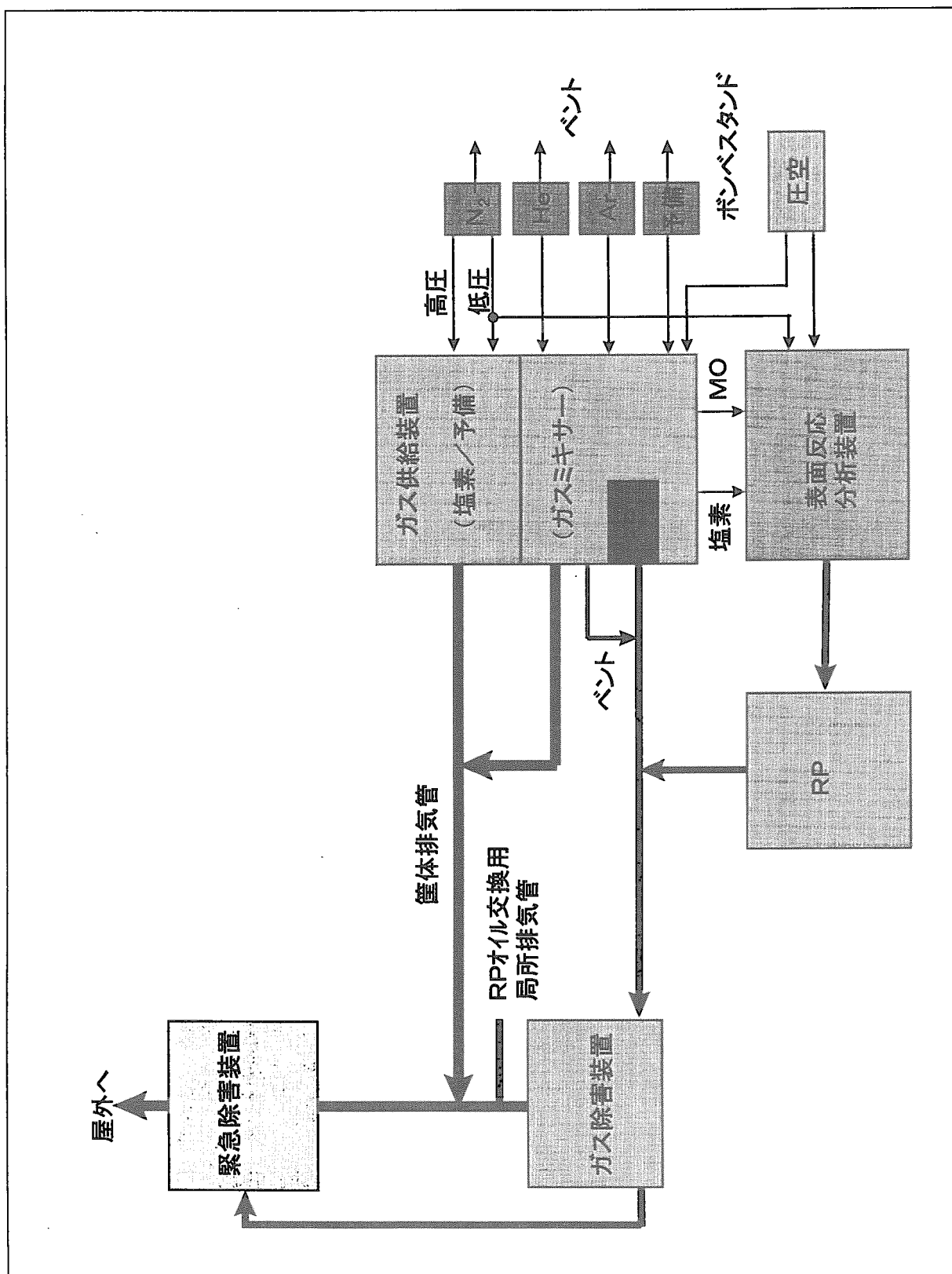


図 2.1.1 ガス処理装置と表面反応分析装置の全体構成図





全体配管系統参考図

図 2. 1. 2

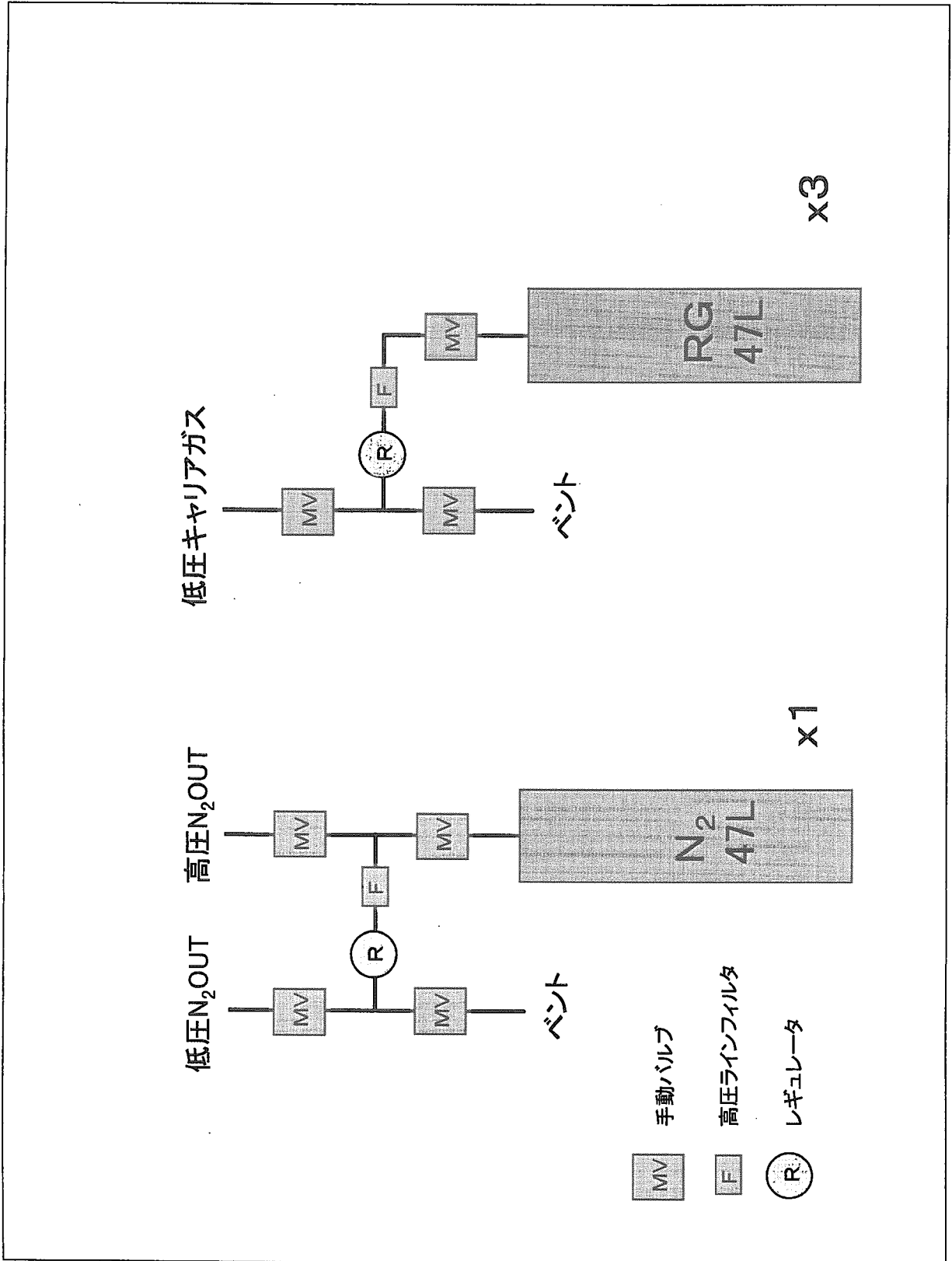


図 2.1.3 ボンベスタンド配管参考図

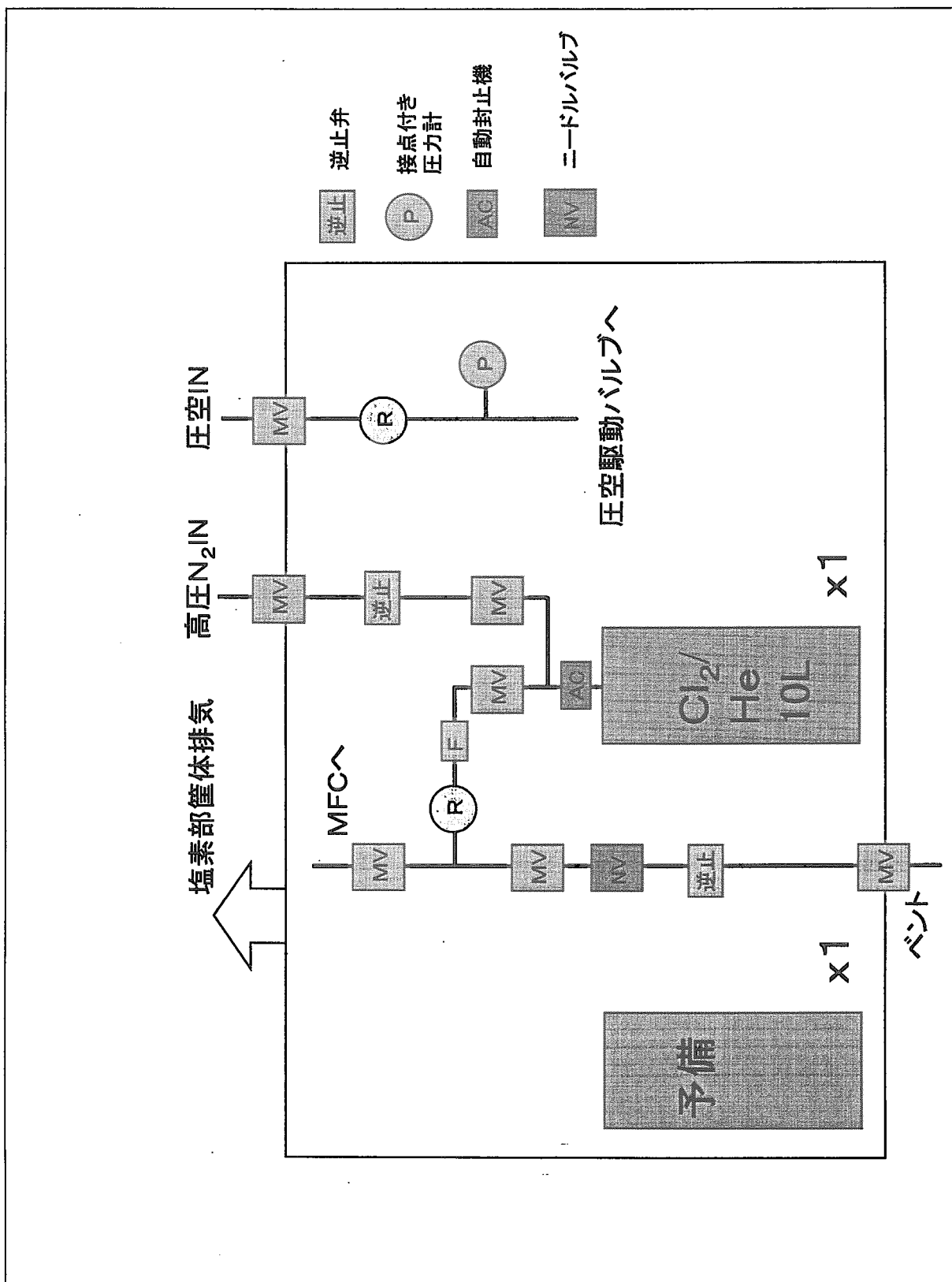


図 2.1.4 ガス供給装置の配管参考図 (シリンドーキーキャビネット部)

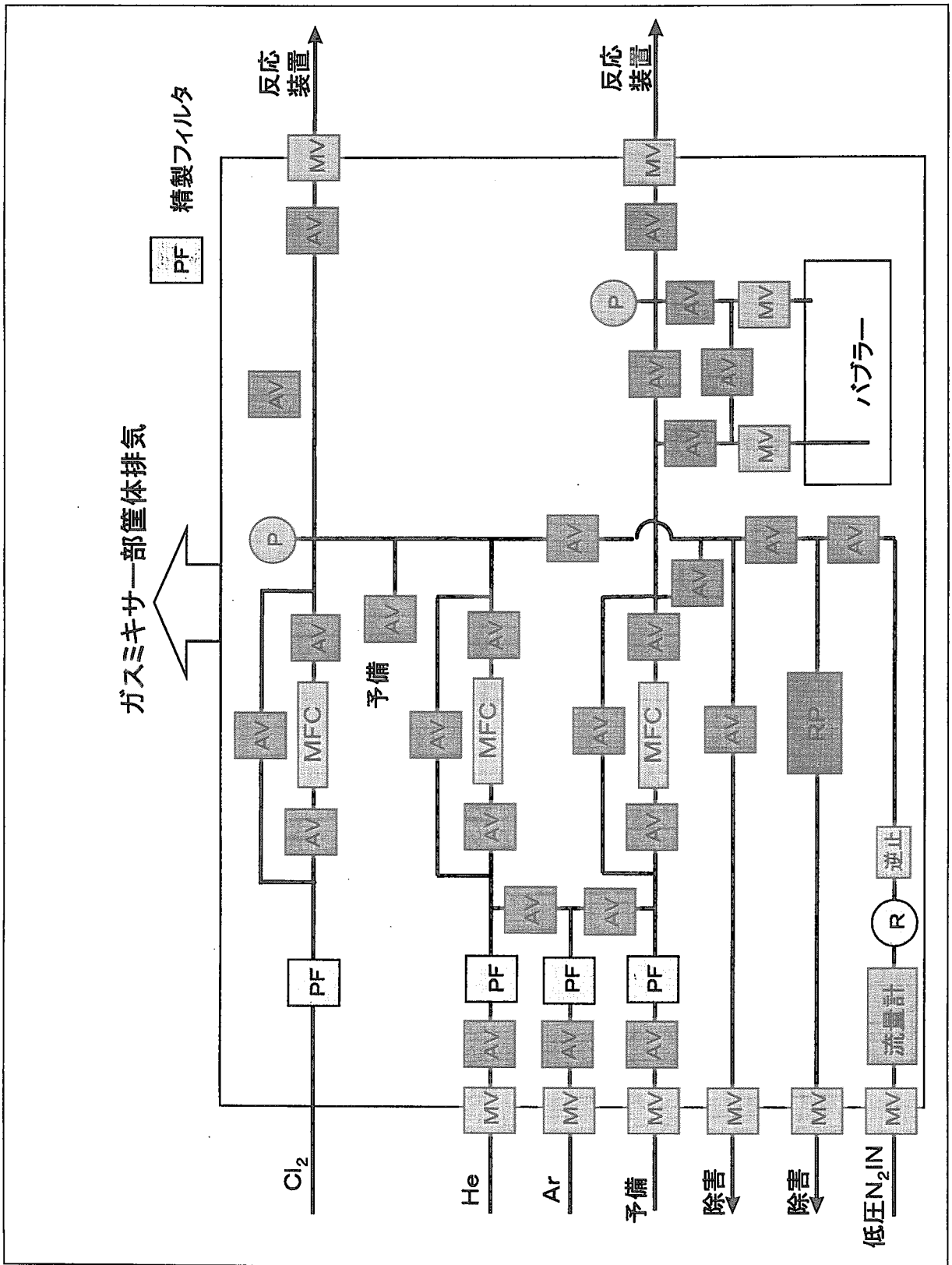


図 2.1.5 ガス供給装置の配管参考図 (ガスミキサー部)

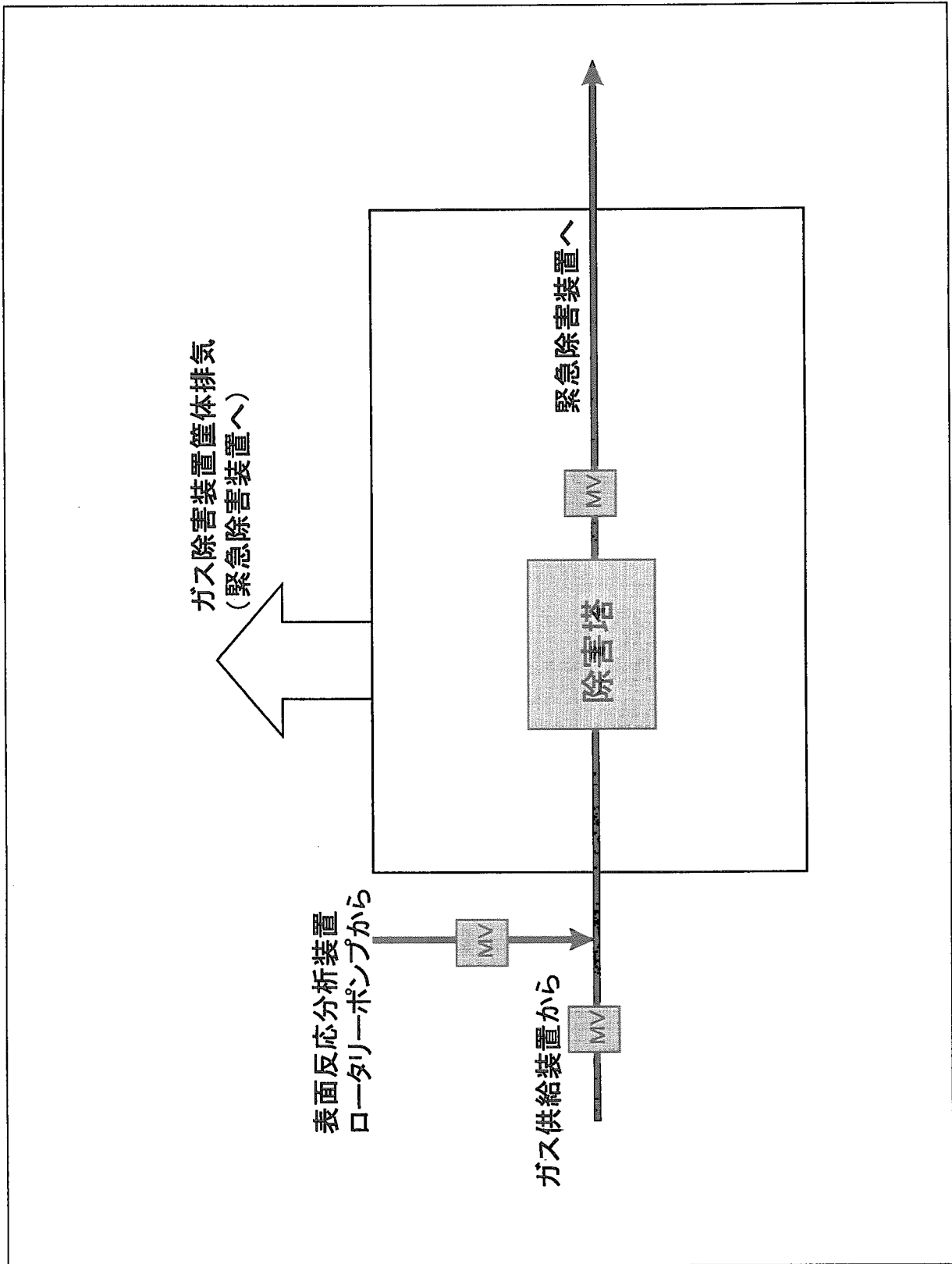


図 2.1.6 ガス除害装置の配管参考図

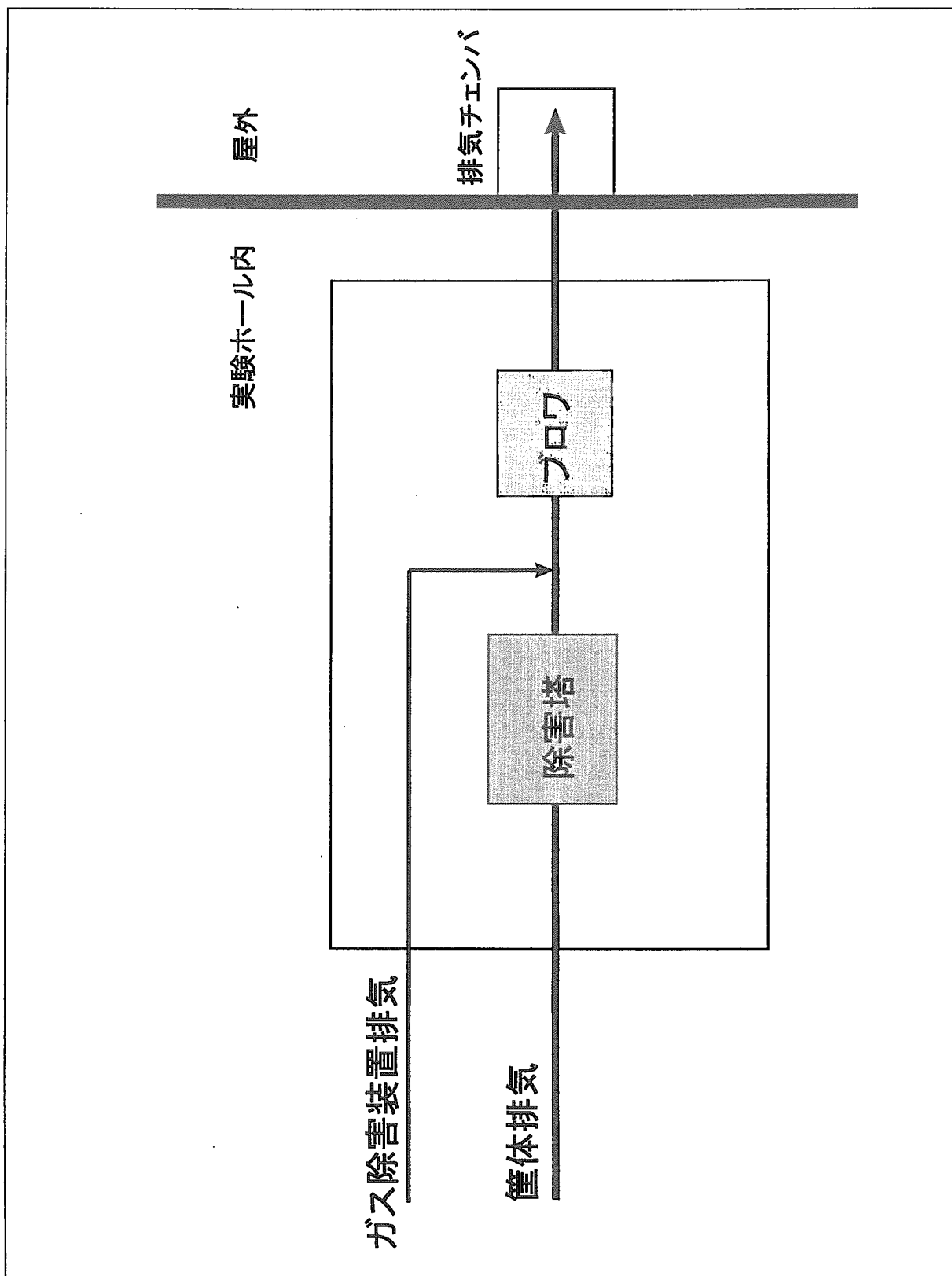
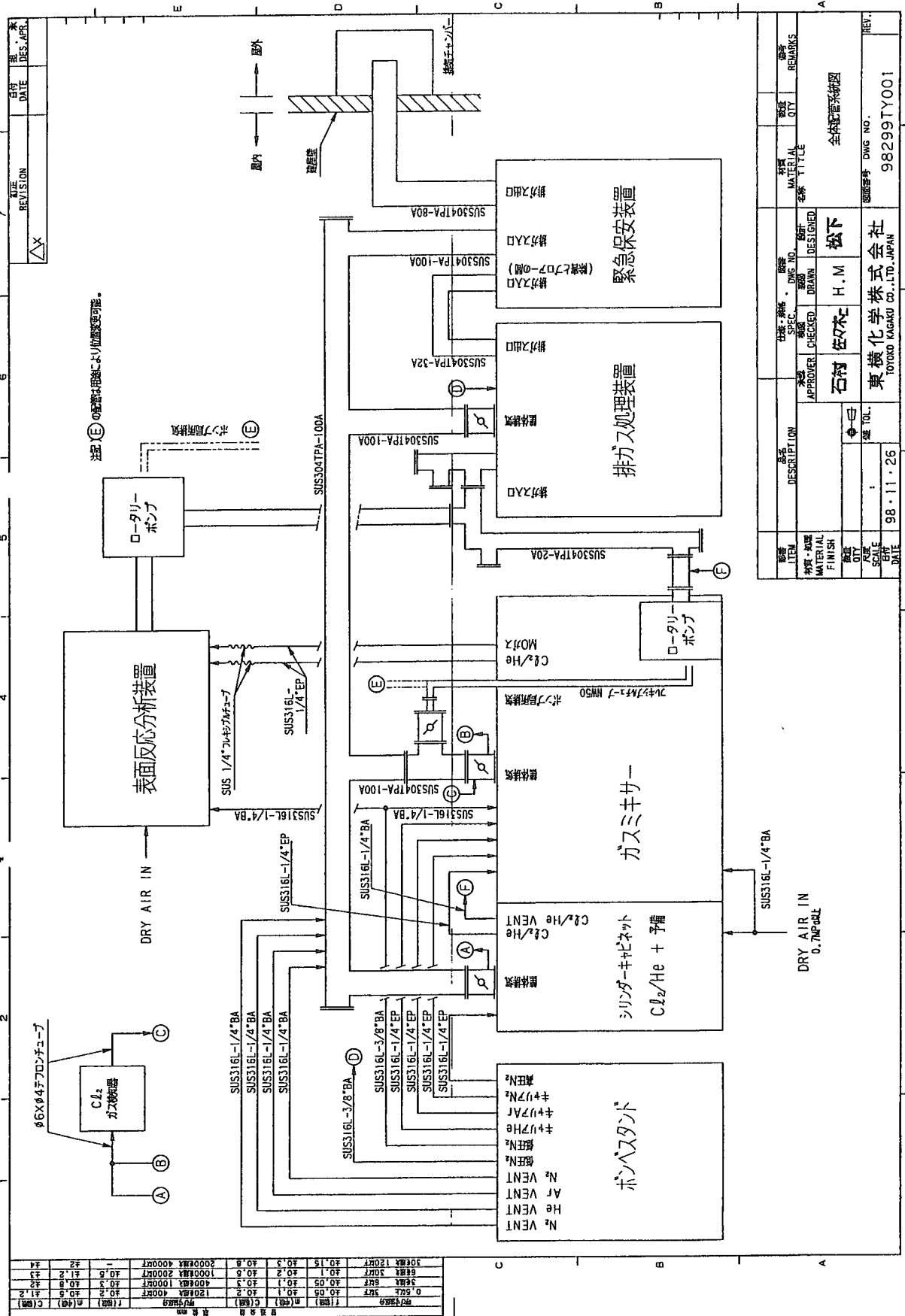


図 2.1.7 緊急除害装置の配管参考図

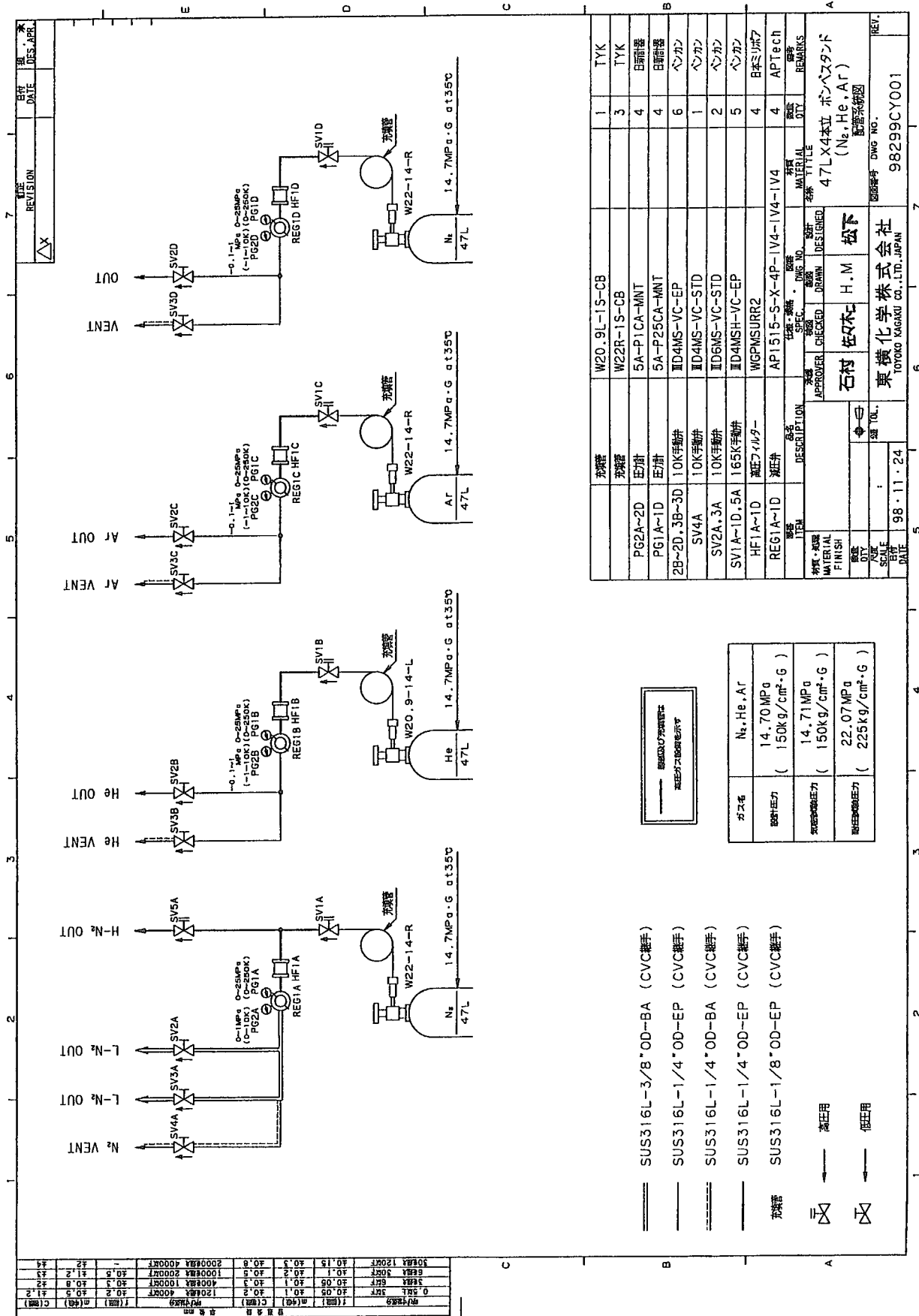


品名	DESCRIPTION	仕様・規格	DWG. NO.	数量	単位	備考
材料	MATERIAL	SPEC.	図番	QTY		REMARKS
承認	APPROVED	検査	設計			
検出	CHECKED	図面	DESIGNED			
名称	TITLE	全体配管系統図				
設計者	DESIGNER	石村 佐々木 H.M 山下				
承認者	APPROVER	東横化学株式会社				
図面番号	DWG. NO.	98299TY001				
縮尺	SCALE	98.11.26				
日付	DATE					

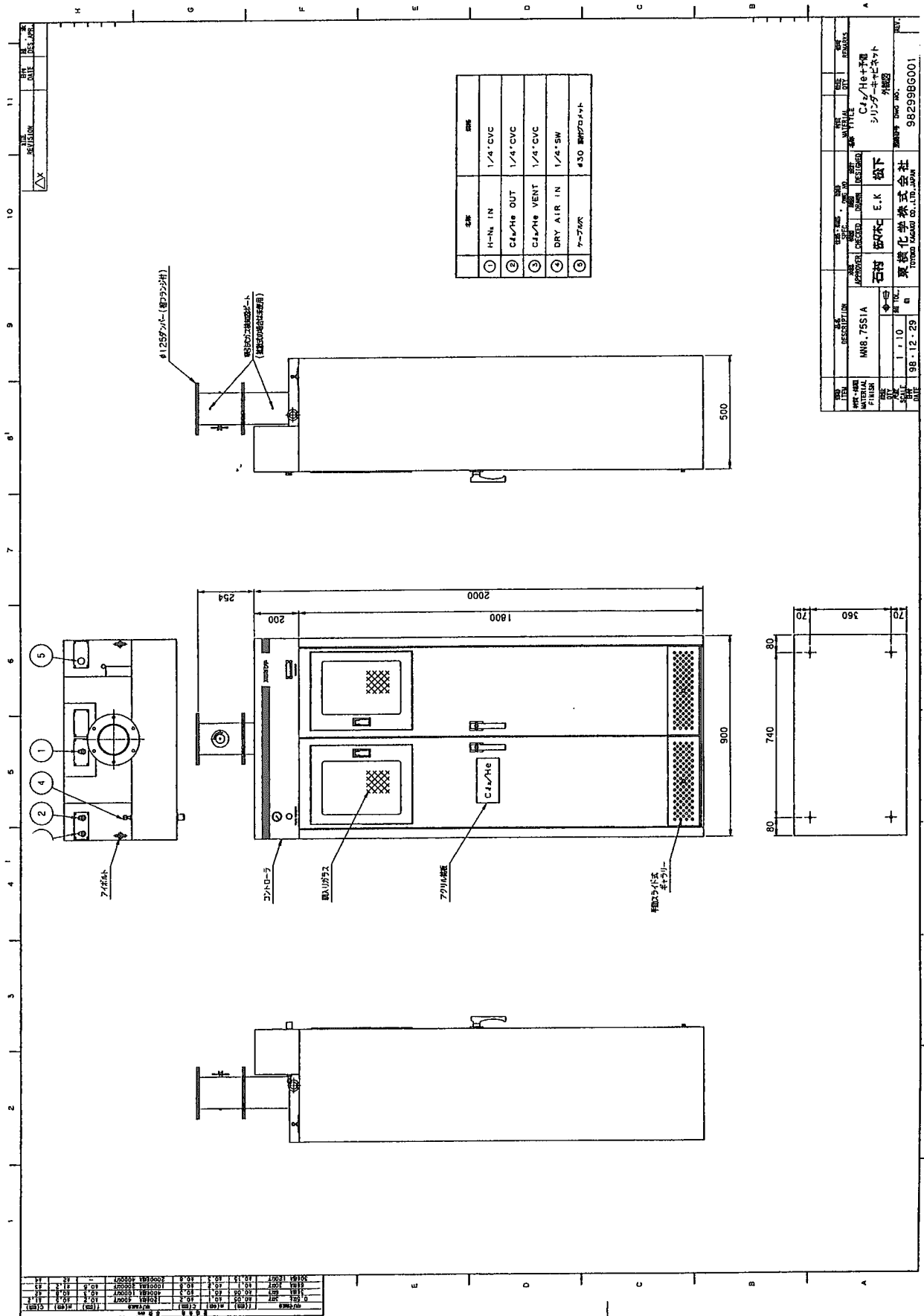
付図 1 全体配管系統図







付図 3 ボンバスタンド配管系統図



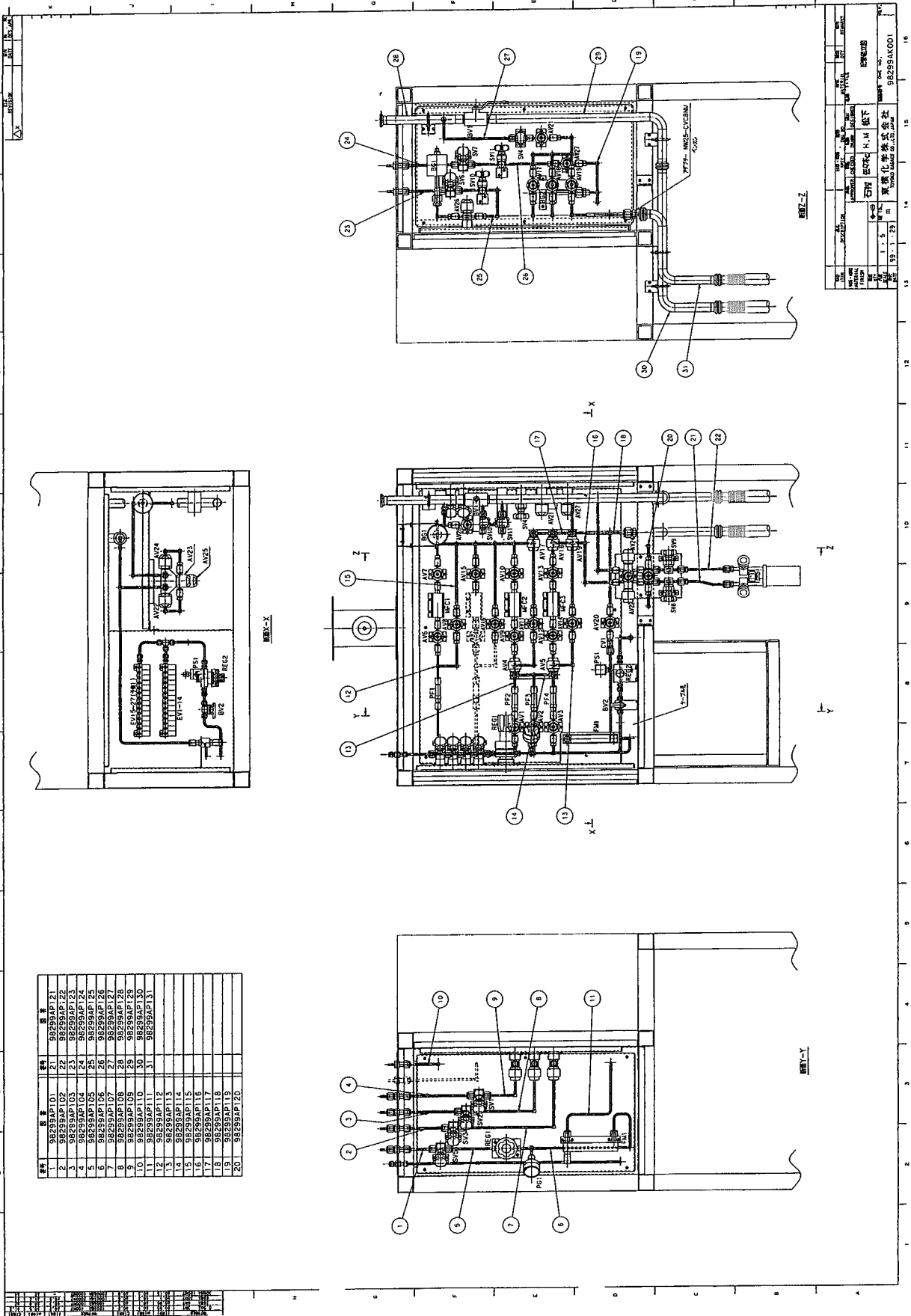
DESIGN NO.	MR8.7551A	DESIGN DATE	98.12.29
APPROVED	石村 敏夫	DESIGNED	石村 敏夫
DATE	98.12.29	BY	石村 敏夫
DESCRIPTION		シリングジャーキャビネット 外観図	
DRAWN		東横化学株式会社	
PROJECT NO.		982998G001	

付図 4 シリングジャーキャビネット外観図

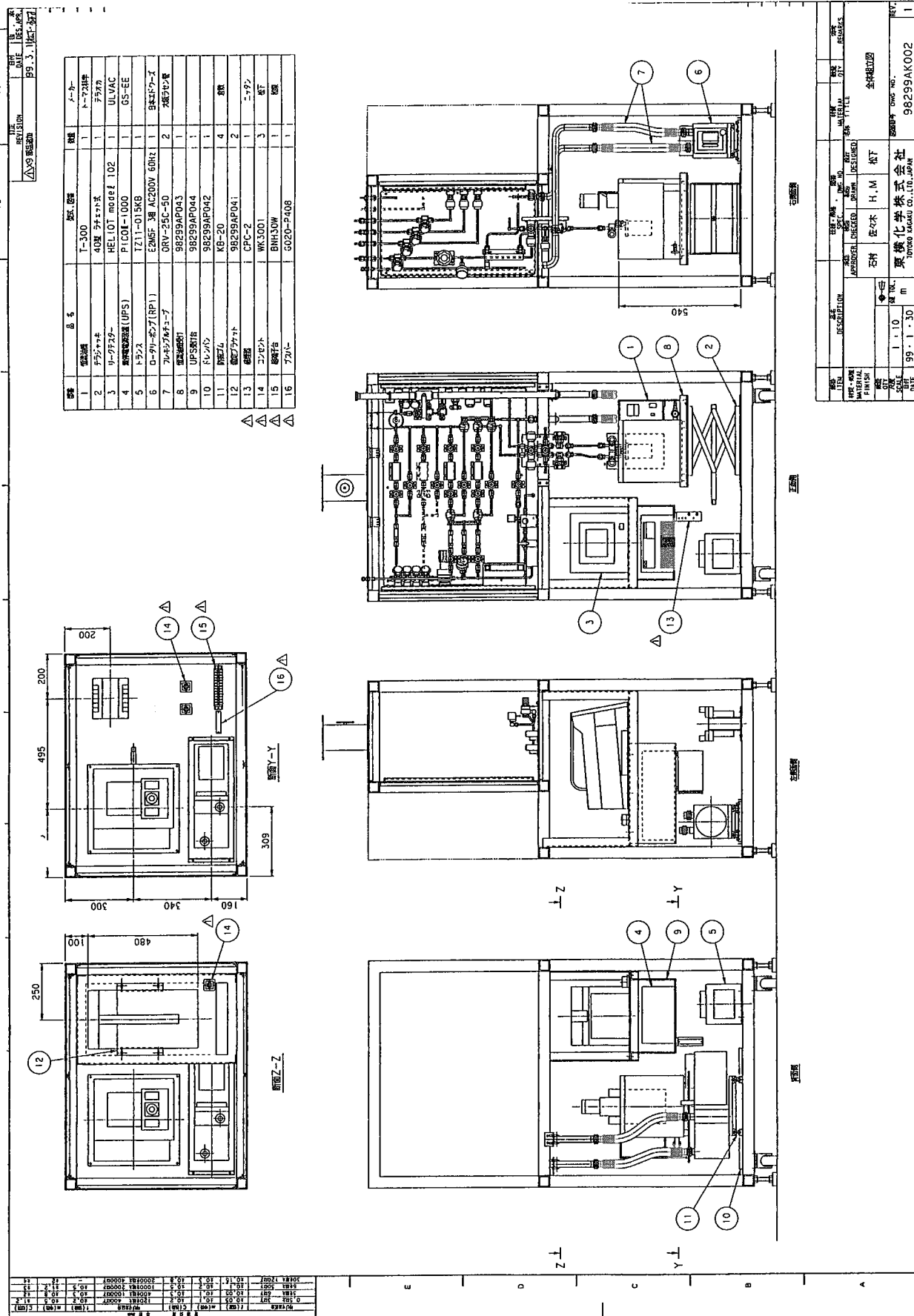




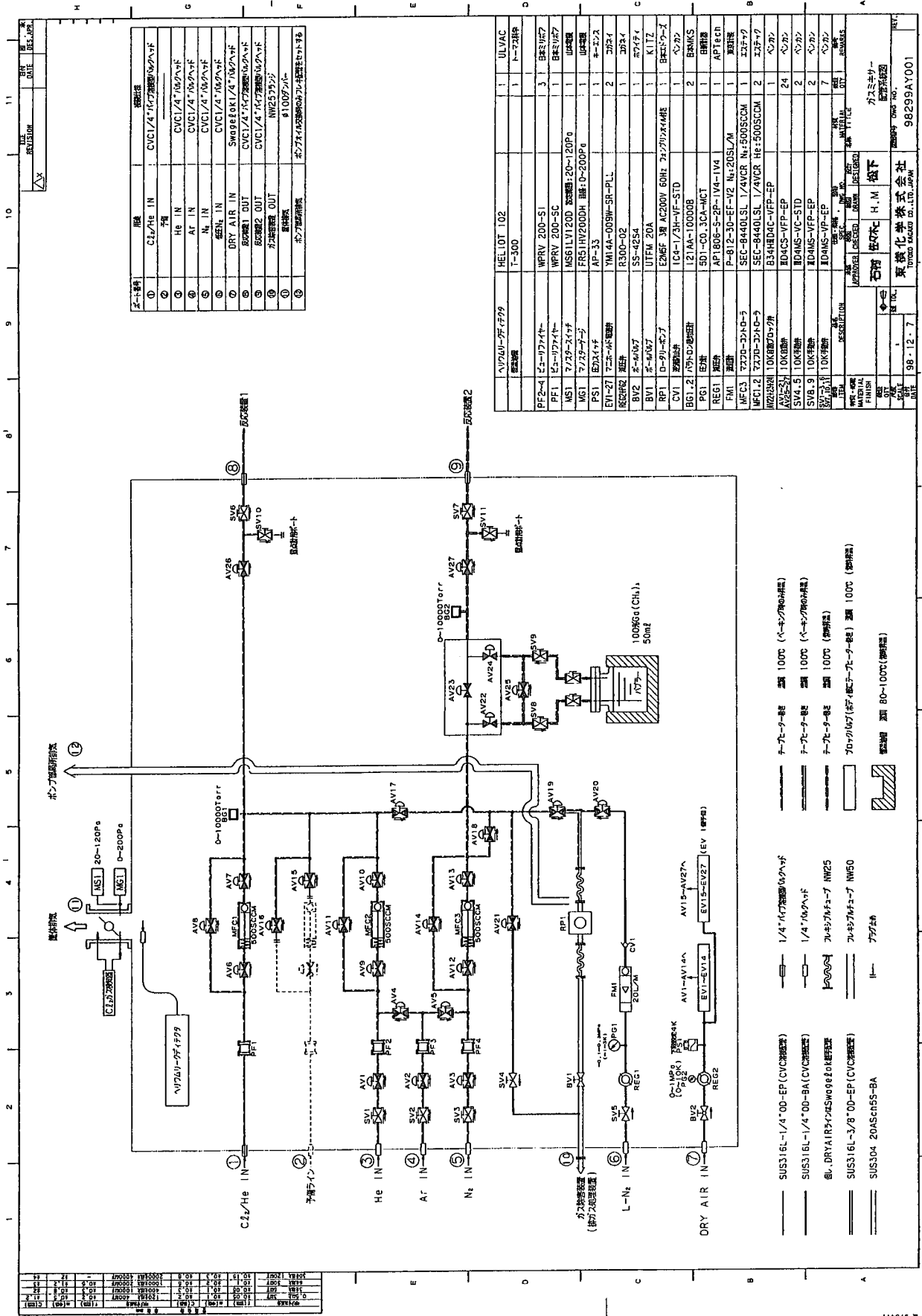




付図 8 ガスミキサー配管組立図



付図 9 ガスミキサー全体組立図



記号	名称	仕様
①	C2/He IN	CVC1/4 1/4寸標準中心パイプ
②	He IN	CVC1/4 1/4寸パイプ
③	Ar IN	CVC1/4 1/4寸パイプ
④	Ne IN	CVC1/4 1/4寸パイプ
⑤	He IN	CVC1/4 1/4寸パイプ
⑥	DRY AIR IN	SW99E161/4 1/4寸パイプ
⑦	乾燥機 OUT	CVC1/4 1/4寸標準中心パイプ
⑧	乾燥機 IN	CVC1/4 1/4寸標準中心パイプ
⑨	乾燥機 OUT	NW257パイプ
⑩	乾燥機 IN	NW257パイプ
⑪	乾燥機 OUT	パイプ1/4寸標準中心パイプ

記号	名称	仕様
①	ULVAC	1 ULVAC
②	1-300	1 1-300
③	WPRV 200-S1	3 WPRV 200-S1
④	MS6 LV1200	1 MS6 LV1200
⑤	FR5 HV200DH	1 FR5 HV200DH
⑥	AP-33	1 AP-33
⑦	YH 4A-00BH-SR-PLL	2 YH 4A-00BH-SR-PLL
⑧	R300-02	1 R300-02
⑨	SS-4254	1 SS-4254
⑩	UTFM 20A	1 UTM 20A
⑪	E2MGE 3E AC200V 60Hz	1 E2MGE 3E AC200V 60Hz
⑫	IC4-1/3H-VF-STD	1 IC4-1/3H-VF-STD
⑬	L21AA-100008	1 L21AA-100008
⑭	501-CO-3CA-NCT	1 501-CO-3CA-NCT
⑮	AP1805-S-2P-1V4-1V4	1 AP1805-S-2P-1V4-1V4
⑯	REG1	1 REG1
⑰	SEC-840LSL 1/AVCR	1 SEC-840LSL 1/AVCR
⑱	SEC-840LSL 1/AVCR	1 SEC-840LSL 1/AVCR
⑲	B34HDMC-VFP-EP	2 B34HDMC-VFP-EP
⑳	B34HDMC-VFP-EP	2 B34HDMC-VFP-EP
㉑	B34HDMC-VFP-EP	2 B34HDMC-VFP-EP
㉒	B34HDMC-VFP-EP	2 B34HDMC-VFP-EP
㉓	B34HDMC-VFP-EP	2 B34HDMC-VFP-EP
㉔	B34HDMC-VFP-EP	2 B34HDMC-VFP-EP
㉕	B34HDMC-VFP-EP	2 B34HDMC-VFP-EP
㉖	B34HDMC-VFP-EP	2 B34HDMC-VFP-EP
㉗	B34HDMC-VFP-EP	2 B34HDMC-VFP-EP
㉘	B34HDMC-VFP-EP	2 B34HDMC-VFP-EP
㉙	B34HDMC-VFP-EP	2 B34HDMC-VFP-EP
㉚	B34HDMC-VFP-EP	2 B34HDMC-VFP-EP
㉛	B34HDMC-VFP-EP	2 B34HDMC-VFP-EP
㉜	B34HDMC-VFP-EP	2 B34HDMC-VFP-EP
㉝	B34HDMC-VFP-EP	2 B34HDMC-VFP-EP
㉞	B34HDMC-VFP-EP	2 B34HDMC-VFP-EP
㉟	B34HDMC-VFP-EP	2 B34HDMC-VFP-EP
㊱	B34HDMC-VFP-EP	2 B34HDMC-VFP-EP
㊲	B34HDMC-VFP-EP	2 B34HDMC-VFP-EP
㊳	B34HDMC-VFP-EP	2 B34HDMC-VFP-EP
㊴	B34HDMC-VFP-EP	2 B34HDMC-VFP-EP
㊵	B34HDMC-VFP-EP	2 B34HDMC-VFP-EP
㊶	B34HDMC-VFP-EP	2 B34HDMC-VFP-EP
㊷	B34HDMC-VFP-EP	2 B34HDMC-VFP-EP
㊸	B34HDMC-VFP-EP	2 B34HDMC-VFP-EP
㊹	B34HDMC-VFP-EP	2 B34HDMC-VFP-EP
㊺	B34HDMC-VFP-EP	2 B34HDMC-VFP-EP
㊻	B34HDMC-VFP-EP	2 B34HDMC-VFP-EP
㊼	B34HDMC-VFP-EP	2 B34HDMC-VFP-EP
㊽	B34HDMC-VFP-EP	2 B34HDMC-VFP-EP
㊾	B34HDMC-VFP-EP	2 B34HDMC-VFP-EP
㊿	B34HDMC-VFP-EP	2 B34HDMC-VFP-EP

付図 10 ガスミキサー配管系統図



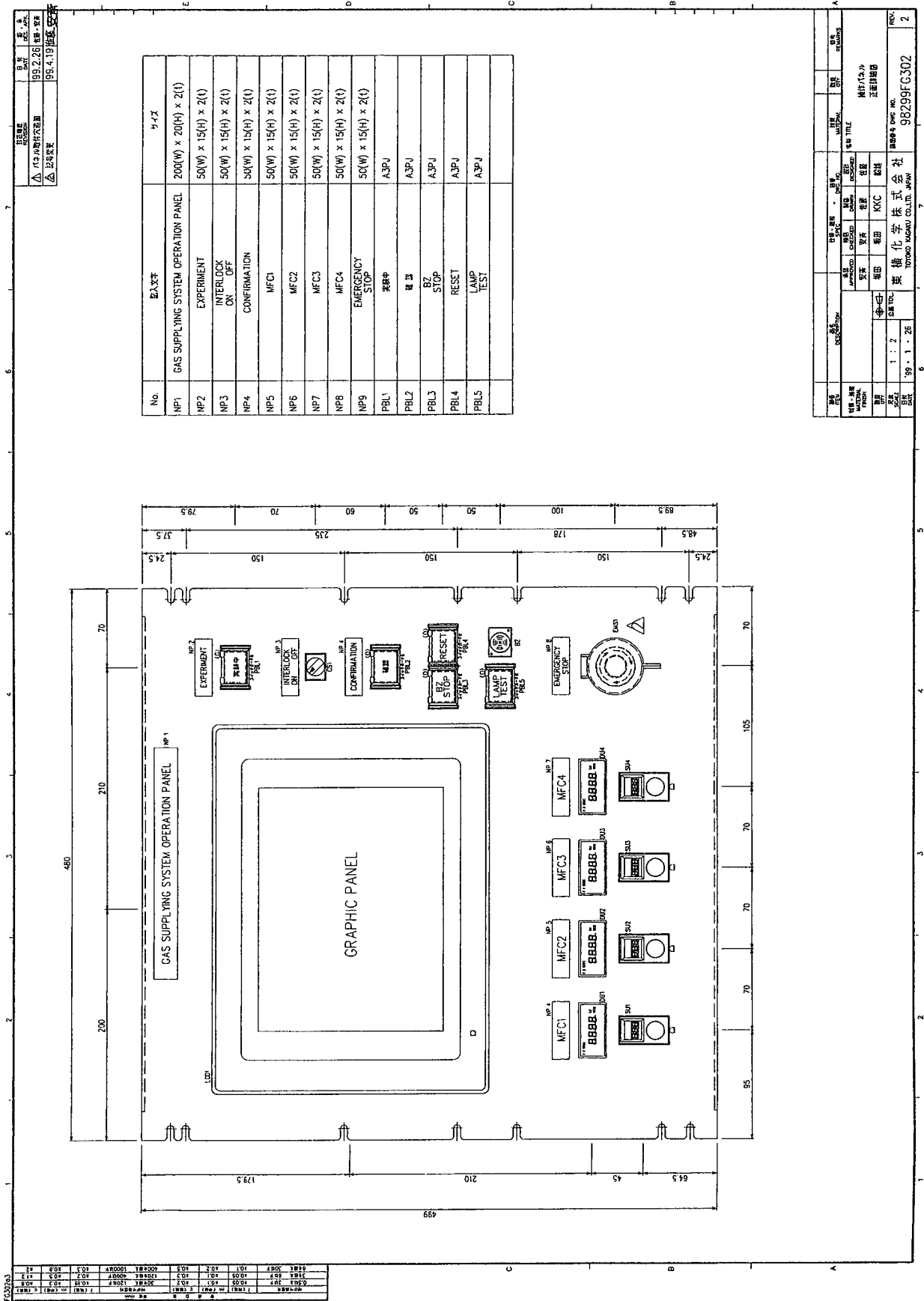
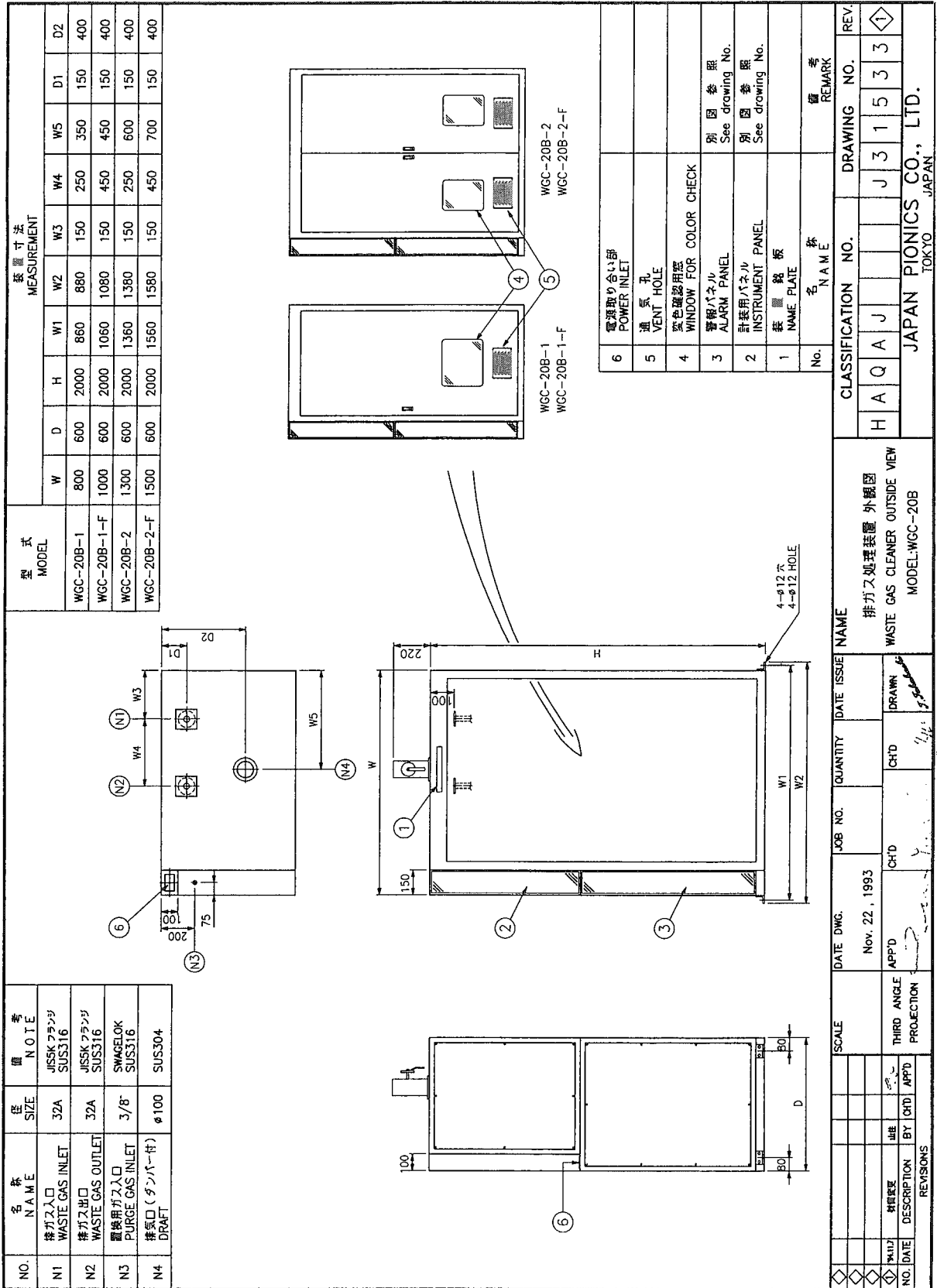
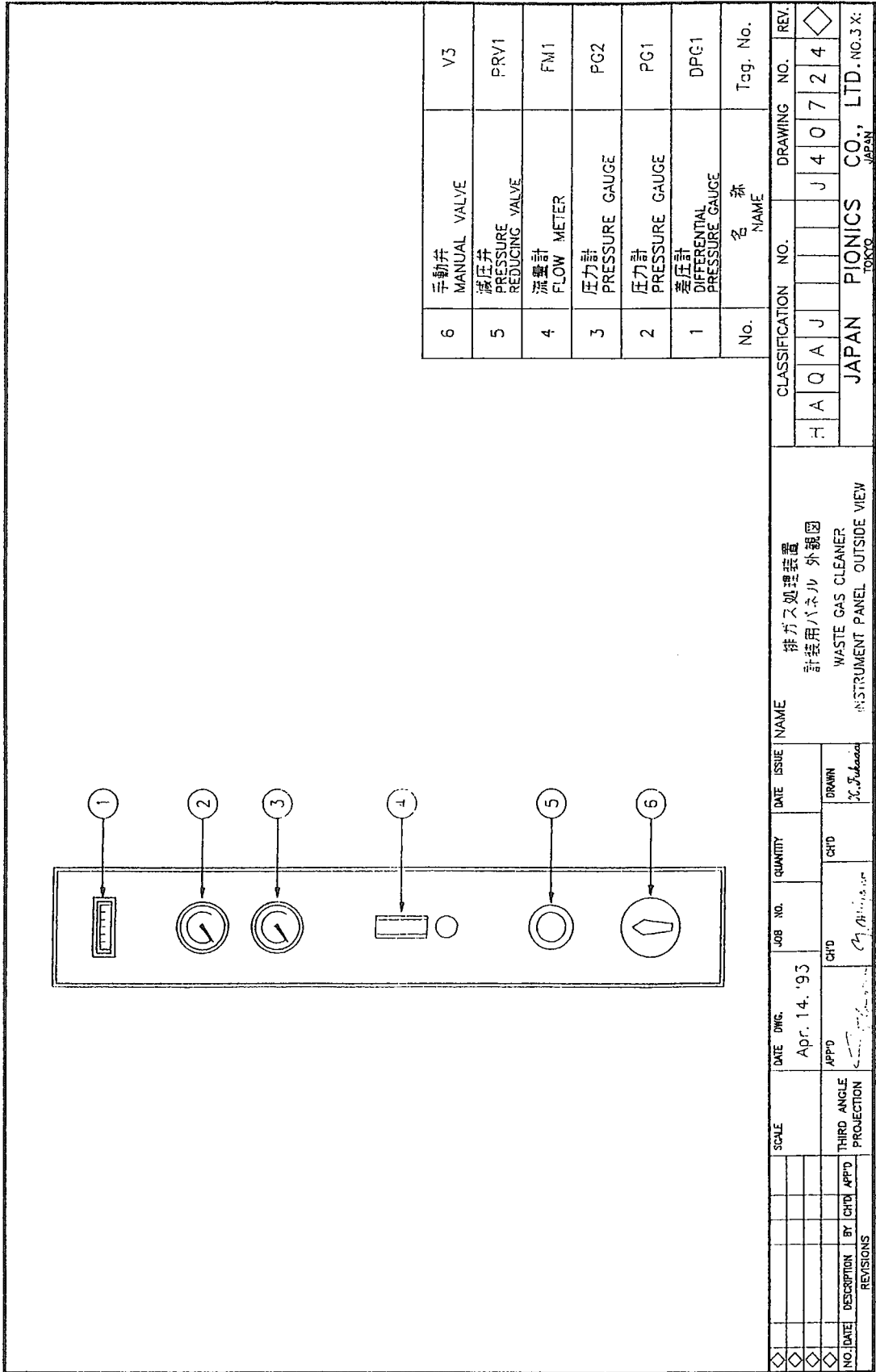


図 11 操作パネル正面詳細図



付図 12 ガス除害装置外観図

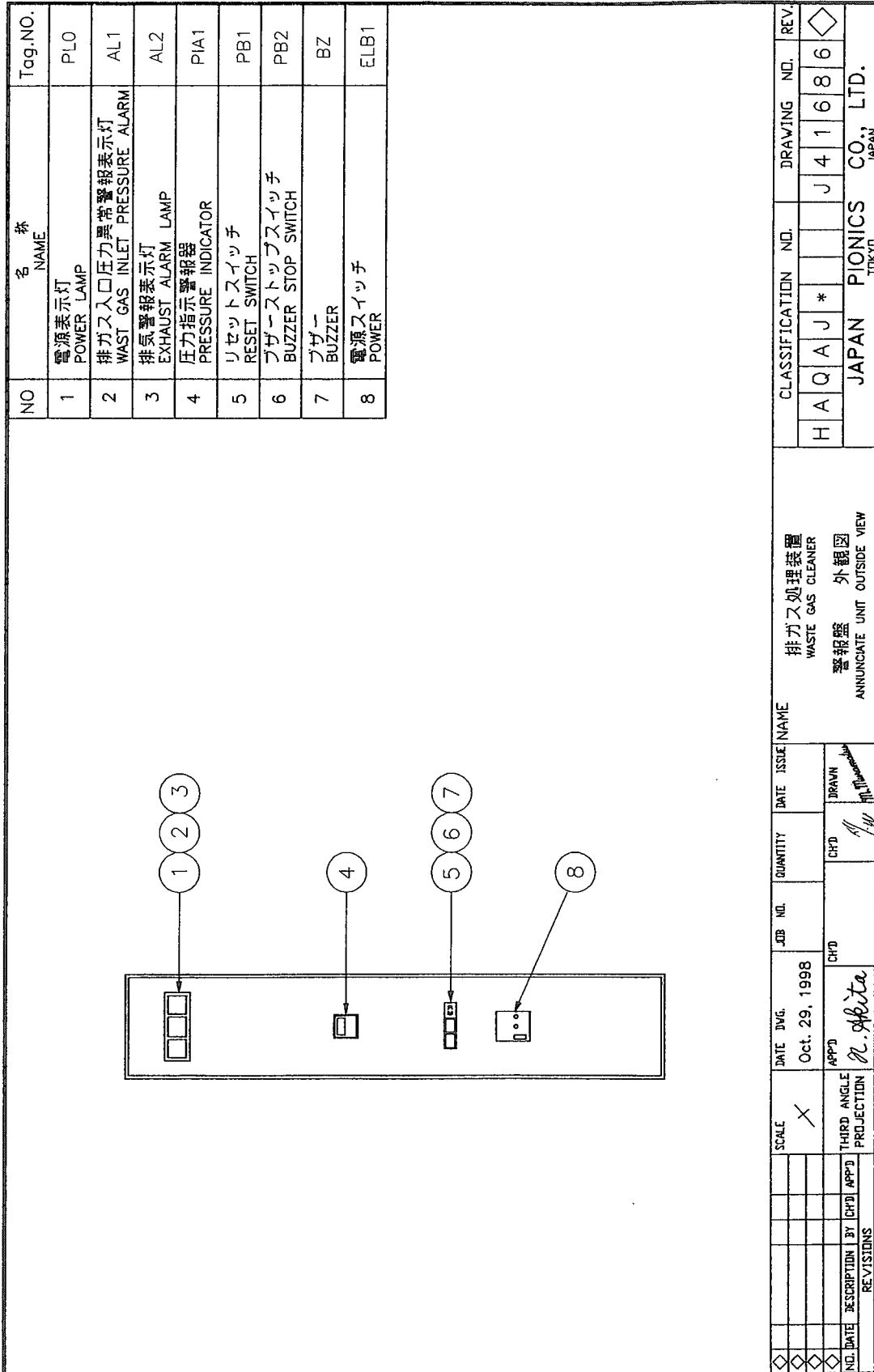




6	手動弁 MANUAL VALVE	V3
5	減圧弁 PRESSURE REDUCING VALVE	PRV1
4	流量計 FLOW METER	FM1
3	圧力計 PRESSURE GAUGE	PG2
2	圧力計 PRESSURE GAUGE	PG1
1	差圧計 DIFFERENTIAL PRESSURE GAUGE	DPG1
No.	名称 NAME	Tag. No.

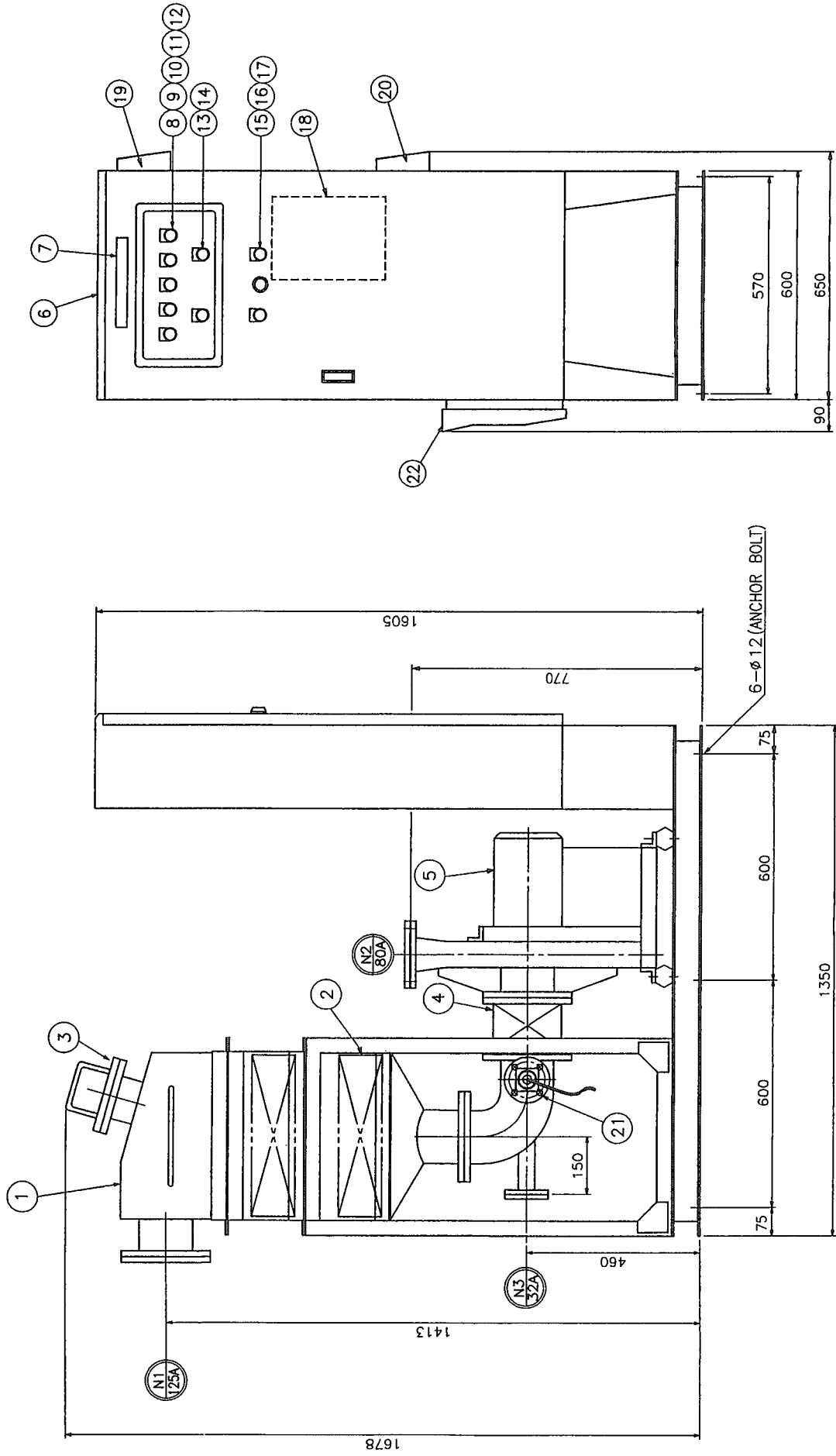
SCALE	DATE DWG.	JOB NO.	QUANTITY	DATE ISSUE	NAME	CLASSIFICATION NO.	DRAWING NO.	REV.
	Apr. 14, '93				排ガス処理装置 計装用パネル 外觀図 WASTE GAS CLEANER INSTRUMENT PANEL OUTSIDE VIEW	H A Q A J	J 4 0 7 2 4	◇
NO. DATE	DESCRIPTION	BY	CHKD	APP'D	THIRD ANGLE PROJECTION	JAPAN PIONICS CO., LTD. NO. 3 X: TOKYO JAPAN		
REVISIONS								

付図 14 ガス除害装置計装用パネル外觀図



付図 15 ガス除害装置警報盤外観図

NO.	DATE	DESCRIPTION	BY	CHK'D	APP'D	SCALE	DATE DWG.	JOB NO.	QUANTITY	DATE ISSUE	NAME	CLASSIFICATION NO.	DRAWING NO.	REV.
◇											排ガス処理装置 WASTE GAS CLEANER	H A Q A J *	J 4 1 6 8 6	◇
◇											警報盤 外観図 ANNUNCIATE UNIT OUTSIDE VIEW	JAPAN PIONICS CO., LTD.		
◇														
◇														



緊急除害装置外觀図 付図 16

付表1 緊急除害装置各部名称

22	風量指示計 FLOW METER		
21	風量センサー FLOW SENSOR		
20	排気口 VENT HOLE		
19	排気口 (ファン付) VENT HOLE (FAN)		
18	インバータ INVERTER		
17	ブザーストップスイッチ BUZZER STOP SWITCH	SW3	ブザーストップ BUZZER STOP
16	ブザー BUZZER	BZ1	
15	運転スイッチ OPERATION SWITCH	SW1	停止 - 運転 STOP - START
14	インバータ異常ランプ INVERTER ALARM LAMP	AL2	インバータ異常 INVERTER
13	緊急運転表示ランプ EMERGENCY OPERATION LAMP	AL1	緊急運転 FLOW DOWN
12	ブLOWER待機表示ランプ BLOWER STAND BY LAMP	PL5	ブLOWER待機 BLOWER STAND BY
11	通常運転表示ランプ NORMAL OPERATION LAMP	PL4	通常運転 NORMAL OPERATION
10	インバータ運転表示ランプ INVERTER OPERATION LAMP	PL3	インバータ運転 INVERTER OPERATION
9	制御電源表示ランプ CONTROL POWER LAMP	PL2	制御電源 CONTROL POWER
8	電源表示ランプ POWER LAMP	PL1	電源 POWER
7	銘板 NAME PLATE		
6	制御ボックス CONTROL BOX		
5	ターボファン TURBO FAN		
4	伸縮継手 EXPANSION JOINT		
3	ハンドホール HAND HOLE		
2	エレメント ELEMENT		
1	エレメントケース ELEMENT CASE		
No.	名称 NAME	Tag.NO.	銘板記入文字 NAME PLATE

This is a blank page.



# 国際単位系 (SI) と換算表

表1 SI基本単位および補助単位

量	名称	記号
長さ	メートル	m
質量	キログラム	kg
時間	秒	s
電流	アンペア	A
熱力学温度	ケルビン	K
物質質量	モル	mol
光度	カンデラ	cd
平面角	ラジアン	rad
立体角	ステラジアン	sr

表3 固有の名称をもつSI組立単位

量	名称	記号	他のSI単位による表現
周波数	ヘルツ	Hz	s <sup>-1</sup>
力	ニュートン	N	m·kg/s <sup>2</sup>
圧力, 応力	パスカル	Pa	N/m <sup>2</sup>
エネルギー, 仕事, 熱量	ジュール	J	N·m
工率, 放射束	ワット	W	J/s
電気量, 電荷	クーロン	C	A·s
電位, 電圧, 起電力	ボルト	V	W/A
静電容量	ファラド	F	C/V
電気抵抗	オーム	Ω	V/A
コンダクタンス	ジーメンズ	S	A/V
磁束	ウェーバ	Wb	V·s
磁束密度	テスラ	T	Wb/m <sup>2</sup>
インダクタンス	ヘンリー	H	Wb/A
セルシウス温度	セルシウス度	°C	
光束	ルーメン	lm	cd·sr
照度	ルクス	lx	lm/m <sup>2</sup>
放射能	ベクレル	Bq	s <sup>-1</sup>
吸収線量	グレイ	Gy	J/kg
線量当量	シーベルト	Sv	J/kg

表2 SIと併用される単位

名称	記号
分, 時, 日	min, h, d
度, 分, 秒	°, ', "
リットル	l, L
トン	t
電子ボルト	eV
原子質量単位	u

1 eV = 1.60218 × 10<sup>-19</sup> J  
1 u = 1.66054 × 10<sup>-27</sup> kg

表4 SIと共に暫定的に維持される単位

名称	記号
オングストローム	Å
バーン	b
バル	bar
ガリ	Gal
キュリー	Ci
レントゲン	R
ラド	rad
レム	rem

1 Å = 0.1 nm = 10<sup>-10</sup> m  
1 b = 100 fm<sup>2</sup> = 10<sup>-28</sup> m<sup>2</sup>  
1 bar = 0.1 MPa = 10<sup>5</sup> Pa  
1 Gal = 1 cm/s<sup>2</sup> = 10<sup>-2</sup> m/s<sup>2</sup>  
1 Ci = 3.7 × 10<sup>10</sup> Bq  
1 R = 2.58 × 10<sup>-4</sup> C/kg  
1 rad = 1 cGy = 10<sup>-2</sup> Gy  
1 rem = 1 cSv = 10<sup>-2</sup> Sv

表5 SI接頭語

倍数	接頭語	記号
10 <sup>18</sup>	エクサ	E
10 <sup>15</sup>	ペタ	P
10 <sup>12</sup>	テラ	T
10 <sup>9</sup>	ギガ	G
10 <sup>6</sup>	メガ	M
10 <sup>3</sup>	キロ	k
10 <sup>2</sup>	ヘクト	h
10 <sup>1</sup>	デカ	da
10 <sup>-1</sup>	デシ	d
10 <sup>-2</sup>	センチ	c
10 <sup>-3</sup>	ミリ	m
10 <sup>-6</sup>	マイクロ	μ
10 <sup>-9</sup>	ナノ	n
10 <sup>-12</sup>	ピコ	p
10 <sup>-15</sup>	フェムト	f
10 <sup>-18</sup>	アト	a

(注)

- 表1-5は「国際単位系」第5版、度量衡局 1985年刊行による。ただしおよび1uの値はCODATAの1986値によった。
- 表4には海里, ノット, アール, ールも含まれているが日常の単位なここでは省略した。
- barは, JISでは流体の圧力を表しに限り表2のカテゴリーに分類される。
- EC閣僚理事会指令ではbar, barび「血圧の単位」mmHgを表2のカーに入れている。

## 換算表

力	N(=10 <sup>5</sup> dyn)	kgf	lbf
	1	0.101972	0.224809
	9.80665	1	2.20462
	4.44822	0.453592	1

粘度 1 Pa·s(N·s/m<sup>2</sup>) = 10 P(ポアズ)(g/(cm·s))

動粘度 1 m<sup>2</sup>/s = 10<sup>4</sup> St(ストークス)(cm<sup>2</sup>/s)

圧	MPa(=10 bar)	kgf/cm <sup>2</sup>	atm	mmHg(Torr)	lbf/in <sup>2</sup> (psi)
	1	10.1972	9.86923	7.50062 × 10 <sup>3</sup>	145.038
力	0.0980665	1	0.967841	735.559	14.2233
	0.101325	1.03323	1	760	14.6959
	1.33322 × 10 <sup>-4</sup>	1.35951 × 10 <sup>-3</sup>	1.31579 × 10 <sup>-3</sup>	1	1.93368 × 10
	6.89476 × 10 <sup>-3</sup>	7.03070 × 10 <sup>-2</sup>	6.80460 × 10 <sup>-2</sup>	51.7149	1

エネルギー・仕事・熱量	J(=10 <sup>7</sup> erg)	kgf·m	kW·h	cal(計量法)	Btu	ft·lbf	eV
	1	0.101972	2.77778 × 10 <sup>-7</sup>	0.238889	9.47813 × 10 <sup>-4</sup>	0.737562	6.24150 × 10 <sup>18</sup>
	9.80665	1	2.72407 × 10 <sup>-6</sup>	2.34270	9.29487 × 10 <sup>-3</sup>	7.23301	6.12082 × 10 <sup>19</sup>
	3.6 × 10 <sup>6</sup>	3.67098 × 10 <sup>5</sup>	1	8.59999 × 10 <sup>5</sup>	3412.13	2.65522 × 10 <sup>6</sup>	2.24694 × 10 <sup>25</sup>
	4.18605	0.426858	1.16279 × 10 <sup>-6</sup>	1	3.96759 × 10 <sup>-3</sup>	3.08747	2.61272 × 10 <sup>19</sup>
	1055.06	107.586	2.93072 × 10 <sup>-4</sup>	252.042	1	778.172	6.58515 × 10 <sup>21</sup>
	1.35582	0.138255	3.76616 × 10 <sup>-7</sup>	0.323890	1.28506 × 10 <sup>-3</sup>	1	8.46233 × 10 <sup>18</sup>
	1.60218 × 10 <sup>-19</sup>	1.63377 × 10 <sup>-20</sup>	4.45050 × 10 <sup>-26</sup>	3.82743 × 10 <sup>-20</sup>	1.51857 × 10 <sup>-22</sup>	1.18171 × 10 <sup>-19</sup>	1

1 cal = 4.18605 J (計量)  
= 4.184 J (熱化)  
= 4.1855 J (15 °C)  
= 4.1868 J (国際蒸気仕事率 1 PS (仏馬力))  
= 75 kgf·m/s  
= 735.499 W

放射能	Bq	Ci
	1	2.70270 × 10 <sup>-11</sup>
	3.7 × 10 <sup>10</sup>	1

吸収線量	Gy	rad
	1	100
	0.01	1

照射線量	C/kg	R
	1	3876
	2.58 × 10 <sup>-4</sup>	1

線量当量	Sv	rem
	1	100
	0.01	1

