

---

# Instruction Manual

Pi500 プロセスイオンクロマトグラフ

CM500 クリーンルームガスモニター

オペレーションガイド

IM12Y4H1

---

# 目 次

1. 保証について	
1.1 本装置の保証範囲	.....1-1
1.2 警告および注意事項の表現	.....1-2
1.3 その他の注意事項	.....1-2
2. 取り扱い上の注意	
2.1 装置の取り扱いについて	.....2-1
2.2 使用薬品の取り扱いについて	.....2-1
3. 付属品の確認	
3.1 開梱	.....3-1
3.2 標準付属品一覧表	.....3-1
4.各部の名称と機能	
4.1 Pi500 各部の名称と機能	.....4-1
4.2 CM500 各部の名称と機能	.....4-1
4.3 入出力端子	.....4-2
5.設置方法	
5.1 設置条件	.....5-1
5.2 装置の組み立て	.....5-2
5.3 カラムの接続	.....5-3
5.4 注入サンプルについての一般的な注意事項	.....5-4
6.基本操作	
6.1 電源スイッチを入れる前に	.....6-1
6.2 電源の投入	.....6-1
6.3 呼び水操作	.....6-2
6.4 スタンバイモード	.....6-4
6.5 運転パターンの設定	.....6-4
6.6 運転時間間隔の設定	.....6-5
6.7 測定	.....6-5
6.8 ガス流量の確認と調整	.....6-6

6.8 ガス流量の確認と調整	6-6
6.9 測定の終了	6-6
6.10 分析の緊急停止	6-7
6.11 運転の終了	6-7
6.12 同一流路の設定	6-7
6.13 検量線の作成	6-8
6.14 システムチェックの方法	6-9
<b>7. 運転パターン、タスク、シーケンス</b>	
7.1 運転パターン	7-1
7.2 タスク	7-1
7.3 シーケンス	7-2
<b>8. エラー表示</b>	
8.1 レベル1のアラーム	8-1
8.2 レベル2のアラーム	8-3
8.3 レベル3のアラーム	8-3
<b>9. 保守方法</b>	
9.1 液類の補給	9-1
9.2 アラームの確認	9-1
9.3 圧力チェック	9-1
9.4 ベース導電率のチェック	9-1
9.5 ポンプの日常保守について	9-2
9.5.1 日常の点検	
9.5.2 フラッシングによる送液系の洗浄	
9.5.3 ポンプヘッドのフラッシング	
9.5.4 プランジャシールの交換	
9.5.5 チェックバルブの洗浄	
9.6 カラムの交換	9-8
9.7 ラインフィルターの交換	9-11

# 1.保証について

## 1.1 本装置の保証範囲

本装置の保証期間は、下記の通りとさせていただきます。

### 記

保証期間：納入後1年間です。

保証内容：保証期間中に製造上の欠陥により故障し、当社がこれを認めた場合、無償で修理致します。ただし、保証期間内であっても、下記の保証除外事項に該当する場合は、有償修理となります。

保証除外事項：

- ①不適当な取り扱い、または、不適当な使用による故障。特に、カラムの取り扱いには、充分注意してください。
- ②設計、設置、使用条件を超えた取り扱い、使用、または保管による故障。
- ③消耗品及び自然消耗品による故障。ポンプのプランジャーシールの摩耗、各フィルタの詰まり、チェックバルブへのゴミの付着などによる送液不良。
- ④消耗品、使用期間が限定される部品類。例えば、次の部品は保証の対象からはずさせていただきます。
  - a)プランジャーシール、シール、配管などの接液部品
  - b)フェラル、オシネ、フィルタ、カラム類、シリンジ、ヒューズ、補用品などの消耗品
- ⑤当社、もしくは当社が委託した者以外の改造または修理に起因する故障
- ⑥当社の正規の部品を使用しなかった場合の故障
- ⑦火災、水害、地震、その他の天災をはじめ、故障の原因が本装置以外の事由による故障
- ⑧その他、当社の責任とみなされない故障

## 1.2 警告および注意事項の表現

警告および注意事項は、下記のように定義して記載しています。危険および装置の破損を避けるため、これらの項目には特に注意してください。

**警告** : 人体に危害を及ぼす危険がある場合

**注意** : 操作の手がかり、参考事項

## 1.3 その他の注意事項

### 注 意

- ・本書及び本装置のプログラムは、著作権で保護されていますので、無断で複製したり、他へ転用したりできません。
- ・本書及び本装置のプログラムの内容は、お断りなく変更することがありますので、ご了承ください。
- ・本書で使用している画面は、実際の画面と細部で異なる点があります。
- ・本書及び本装置の運用上生じたトラブルについては、責任を負いかねますので、ご了承ください。

## 2. 取り扱い上の注意

本章では、本装置の使用上の注意を記載します。また、使用する薬品の内、特に取り扱い上注意を要する薬品とその危険性について説明します。

### 2.1 装置の取り扱いについて

#### 注 意

- ・装置内部には、複雑な電気回路が組み込まれています。また、高電圧が発生している部分があり、感電の危険がありますので、背面及び上面カバーを外したりしないでください。
- ・部品交換などでやむを得ずカバーを外す場合は、必ず電源スイッチを切り、かつ電源コードを抜いてから作業をしてください。

### 2.2 使用薬品の取り扱いについて

本装置で使用する可能性のある薬品には、劇毒物などに該当する危険な薬品があります。下表に代表的な薬品類を記載しますので、液漏れへの配慮、十分な換気、廃液の処理などに充分ご注意ください。

薬品名	危険性
硝酸	酸化性、有害性、腐食性 危険物第6類、劇物
硫酸	有害性、腐食性
劇物水酸化ナトリウム	酸化性、有害性、腐食性 危険物第6類、劇物
エチレンジアミン	刺激性、有害性、腐食性 危険物第4類第2石油類
亜硝酸ナトリウム	劇物
硝酸ナトリウム	危険物第1類

### 3. 付属品の確認

#### 3.1 開梱

まず、梱包の外観をご確認ください。破損などお気づきの点がございましたら、担当営業までご連絡ください。

#### 3.2 標準付属品一覧表

付属品	数量	備考
予備廃液タンク	1	20L
予備溶離液タンク	1	10L
予備純水タンク	1	10L
取扱説明書	1	

## 4 各部の名称と機能

### 4.1 Pi500 各部の名称と機能

No.	名 称	機 能	参照図
1	電源スイッチ		4-1
2	分析開始/停止スイッチ	分析を開始、又は停止させる	
3	アラームリセットスイッチ	点灯中のアラームを解除する (分析値異常アラームを除く)	
4	LED ステータスランプ	各部の動作状況、アラームを表示	
5	システムチェック電磁弁		4-2
6	デガッシングユニット	溶離液用脱気装置	
7	濃縮バルブ		
8	オープン	分離カラム、検出器が入っている	
9	サンプルポンプ		
10	サンプル呼び水バルブ	試料をサンプルポンプに導入する	
11	ラインフィルター		
12	溶離液呼び水バルブ	溶離液を溶離液ポンプに導入する	
13	溶離液ポンプ		
14	呼び水ポンプ		
15	システムチェックバルブ		4-3
16	オープンドア	カラム取り出し口	
17	オープンドア取付けネジ		4-4
18	入出力端子板	図 4-8 参照	
19	DCS コミュニケーションポート		
20	PC コミュニケーションポート	ワークステーションと接続	
21	電源コネクタ	100V AC、50/60Hz	
22	主電源スイッチ		

### 4.2 CM500 各部の名称と機能

No.	名 称	機 能	参照図
23	電源スイッチ		4-5
24	アラーム/リセットスイッチ	分析値異常のアラームを解除する	
25	エマージェンシーストップスイッチ	機器を緊急停止させる	
26	Pi500		4-6

27	純水循環装置		4-6
28	ドレインタンク		
29	純水タンク		
30	フローメーター①	流路切り替え機付きのみ	
31	フローコントローラ	サンプルガスの流量を制御する	
32	フローメーター②		
33	スクラバーユニット	サンプルガスを純水に吸収させる	
34	手動バルブ	サンプルと標準液を切り替える	
35	電磁弁		
36	オーバーフロータンク	スクラバーユニットへ純水を供給する	
37	溶離液タンク		4-7
38	サンプル導入口		
39	ヒューズ		
40	入出力端子板	図 4-9 参照	
41	主電源スイッチ		
42	電源ターミナル		
43	漏電ブレーカ		

### 4.3 入出力端子

入出力端子にはカバーがついています。カバーを外して配線してください。  
外部からの信号線は、端子カバーの下方が開いていますので、ここを通して配線してください。

#### <各端子の機能>

[P i 5 0 0] (図 4-8)

##### ・DI

接点入力端子です。DRY 接点のみ受け付けます。  
運転状態の変更、パターン状態の変更などが指令できます。

##### ・D/O

接点出力信号端子です。DRY 接点で出力します。  
COMON は各信号端子ごとに分離されています。共通にする際には、端子間を結んでく

ださい。

各種アラーム類、タイミング、運転状態、測定パターン状態などを出力できます。

- ・ PC COMMUNICATION PORT(D-SUB コネクタ 9 ピン)  
パソコンとのデータ送受信用の RS232C 端子です。
- ・ DCS COMMUNICATION PORT(D-SUB コネクタ 9 ピン)  
上位計算機とのデータ送受信用の RS232C 端子です。

## [CM500] (図 4-9)

- Alarm Buzzer

アラーム発生時にブザーを鳴らすための端子です。+24V印加されます。  
通常ブザーは取り付けられていません。

- Alarm Light

アラーム発生時にライトを点灯させるための端子です。+24V印加されます。  
通常ライトは取り付けられていません。

- Retry Measurement

測定結果がおかしく、同一流路にて測定やり直した際に DRY 接点にて出力します。

- Alarm

レベルの高いアラームが発生した際に DRY 接点で出力します。

- Measurement Stream Bit

測定流路を Bit で表し、DRY 接点で出力します。

測定流路	Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4
1	1	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0
3	1	1	0	0	0
4	0	0	1	0	0
5	1	0	1	0	0
6	0	1	1	0	0
7	1	1	1	0	0
8	0	0	0	1	0
9	1	0	0	1	0
10	0	1	0	1	0
11	1	1	0	1	0
12	0	0	1	1	0
13	1	0	1	1	0
14	0	1	1	1	0
15	1	1	1	1	0
16	0	0	0	0	1

注意 : 1 は点灯を表す  
0 は消灯を表す

- ・ Stream Alarm

各測定電路ごとのアラームを DRY 接点で出力します。

<接点規格>

- ・ 接点入力

A-B 間の抵抗により

200 Ω 以内 : ON

100k Ω 以上 : OFF

200 Ω ~ 100k Ω : 動作保証無し

となります。

- ・ 接点出力

[Alarm Buzzer、Alarm Light 以外]

Normal Open、Normal Close 双方使用可能

接点にかかる電圧、電流は最大で 30V DC、0.5A 以下でご使用ください。

[Alarm Buzzer、Alarm Light の場合]

アラーム発生時に +24V DC が印加されます。特に保護回路などは設けていません。

<CM500 内部コンセント>

CM500 内の内部コンセントは、100V AC、2A 以内で使用できます。通常、CM500 を制御するパソコンの電源を取るために使用します。

メンテナンスなどにも使用は出来ませんが、2A を超えない範囲でお使いください。

4. LEDステータスランプ

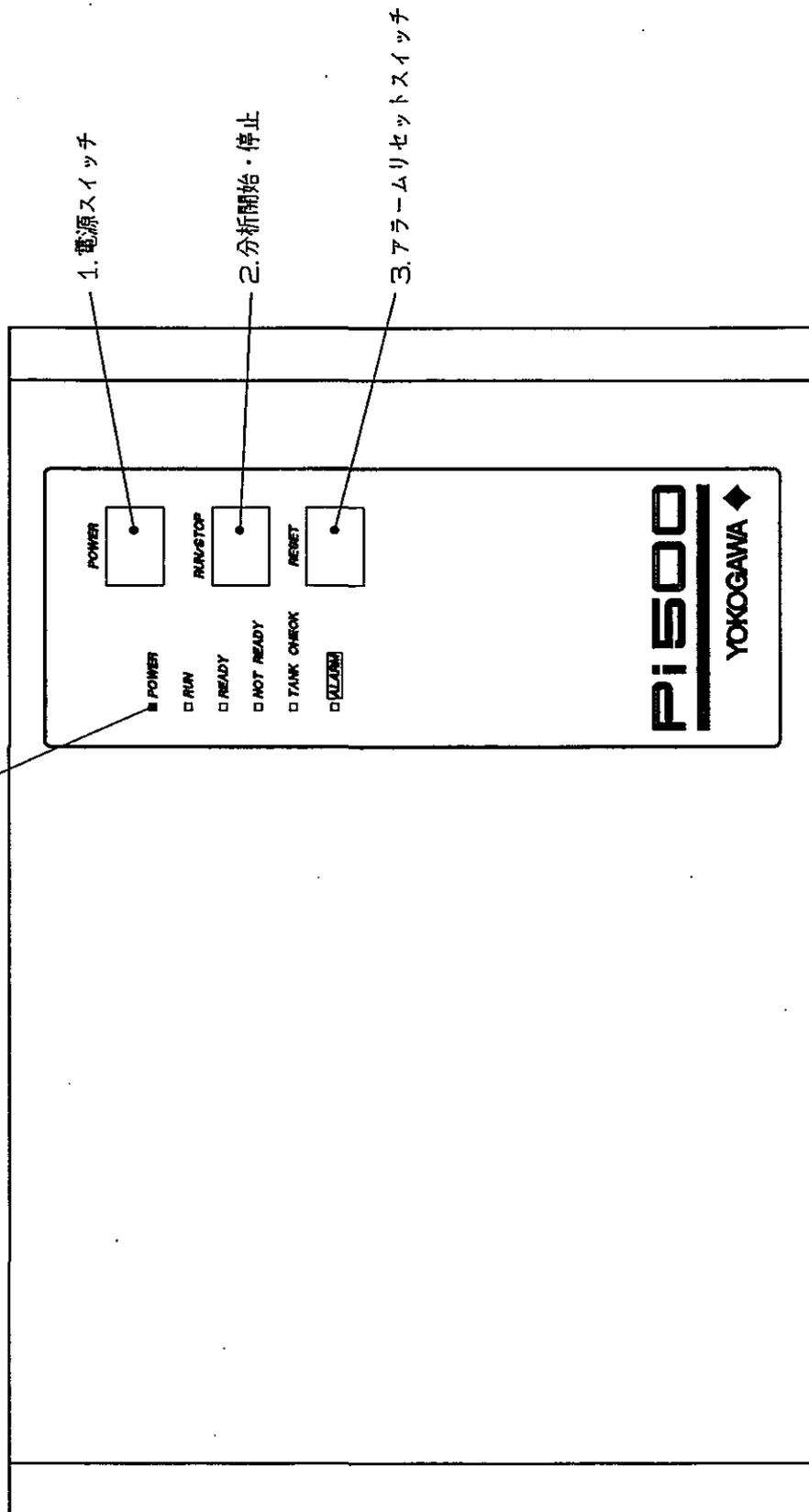


図4-1 正面図

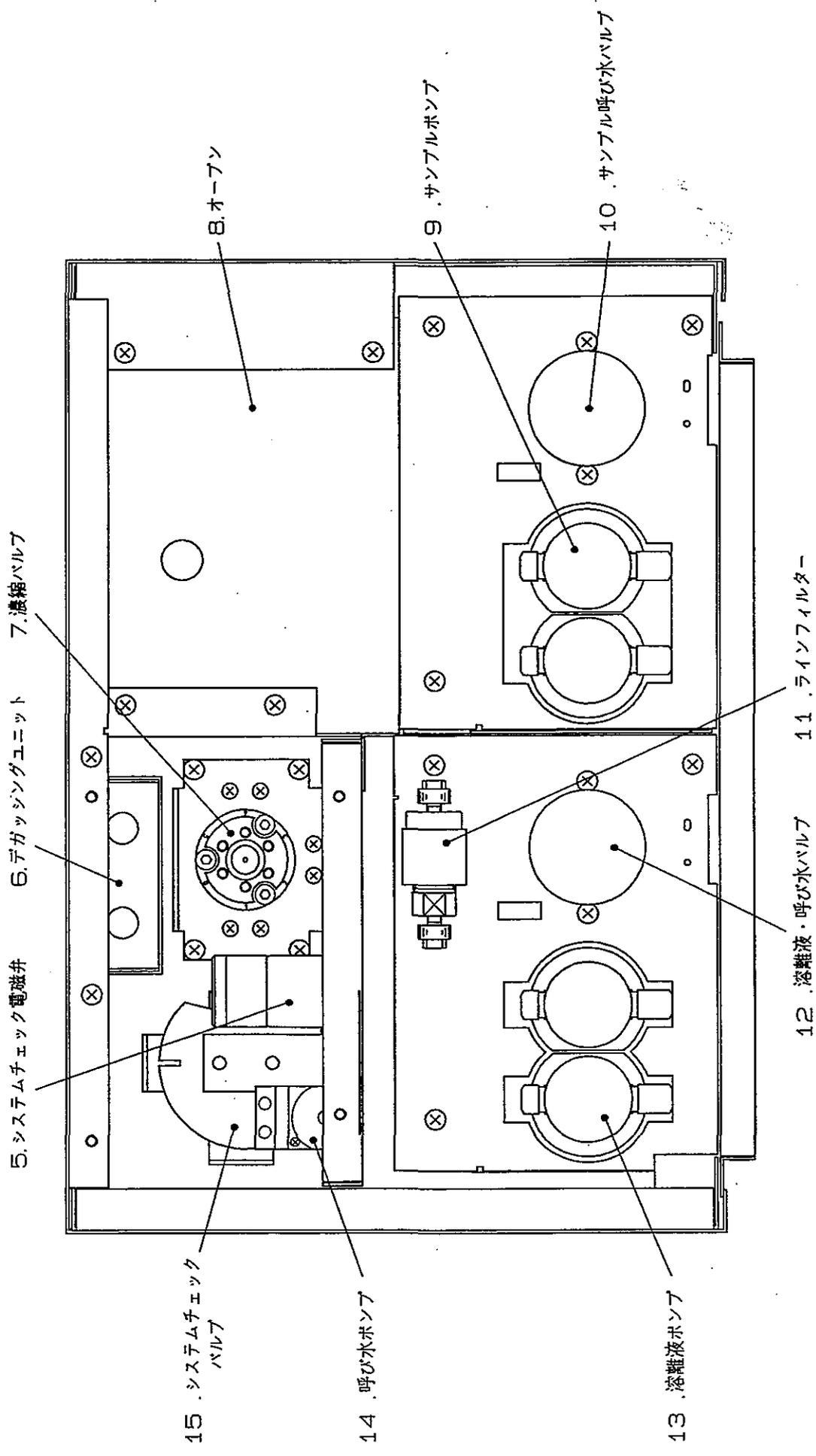


図4-2 正面図 (ドア開放)

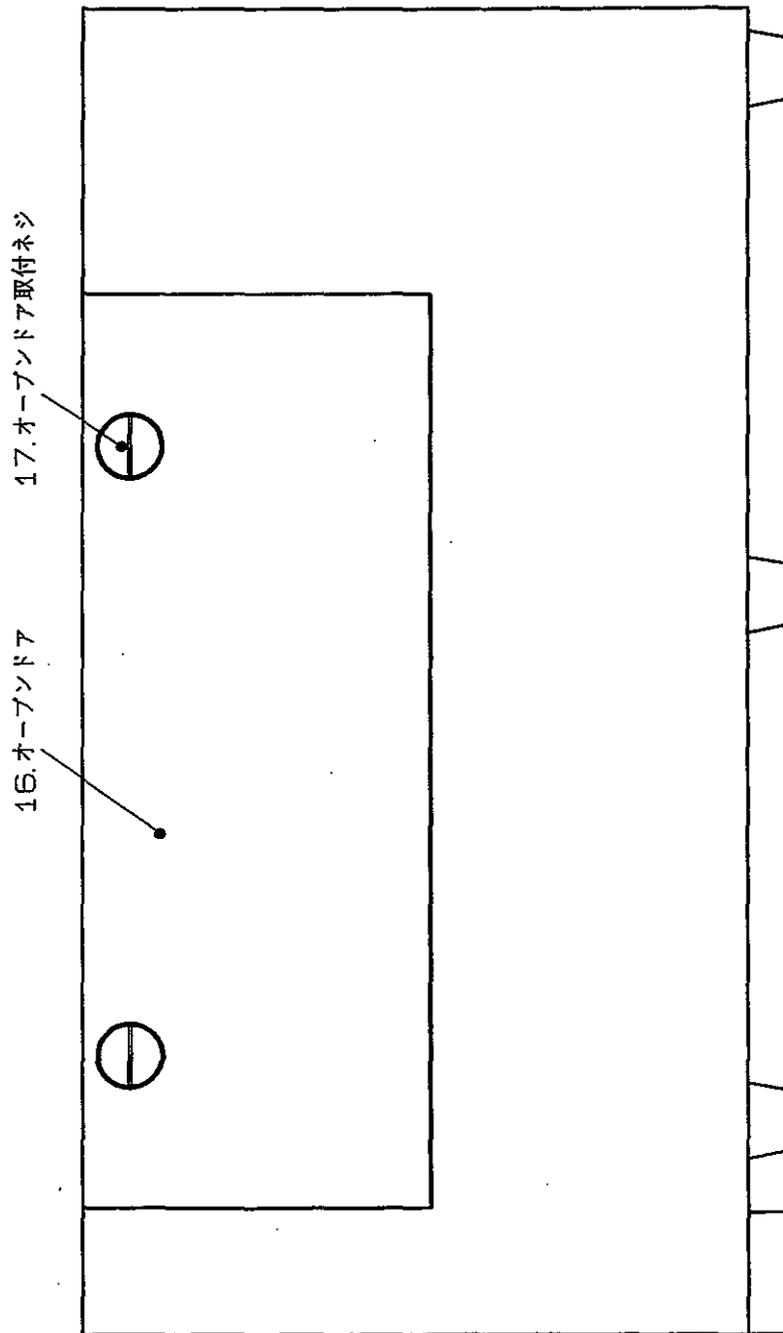


図4-3 側面図

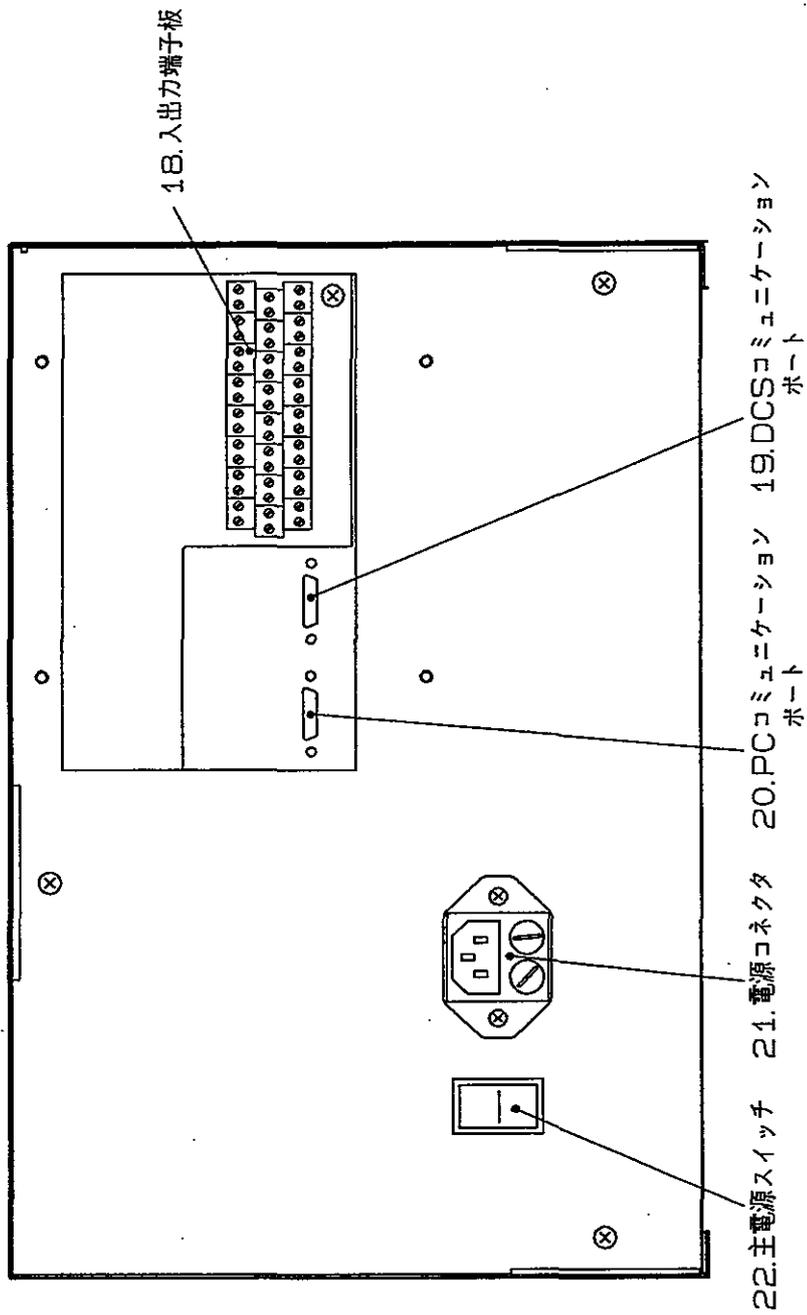


図4-4 背面図

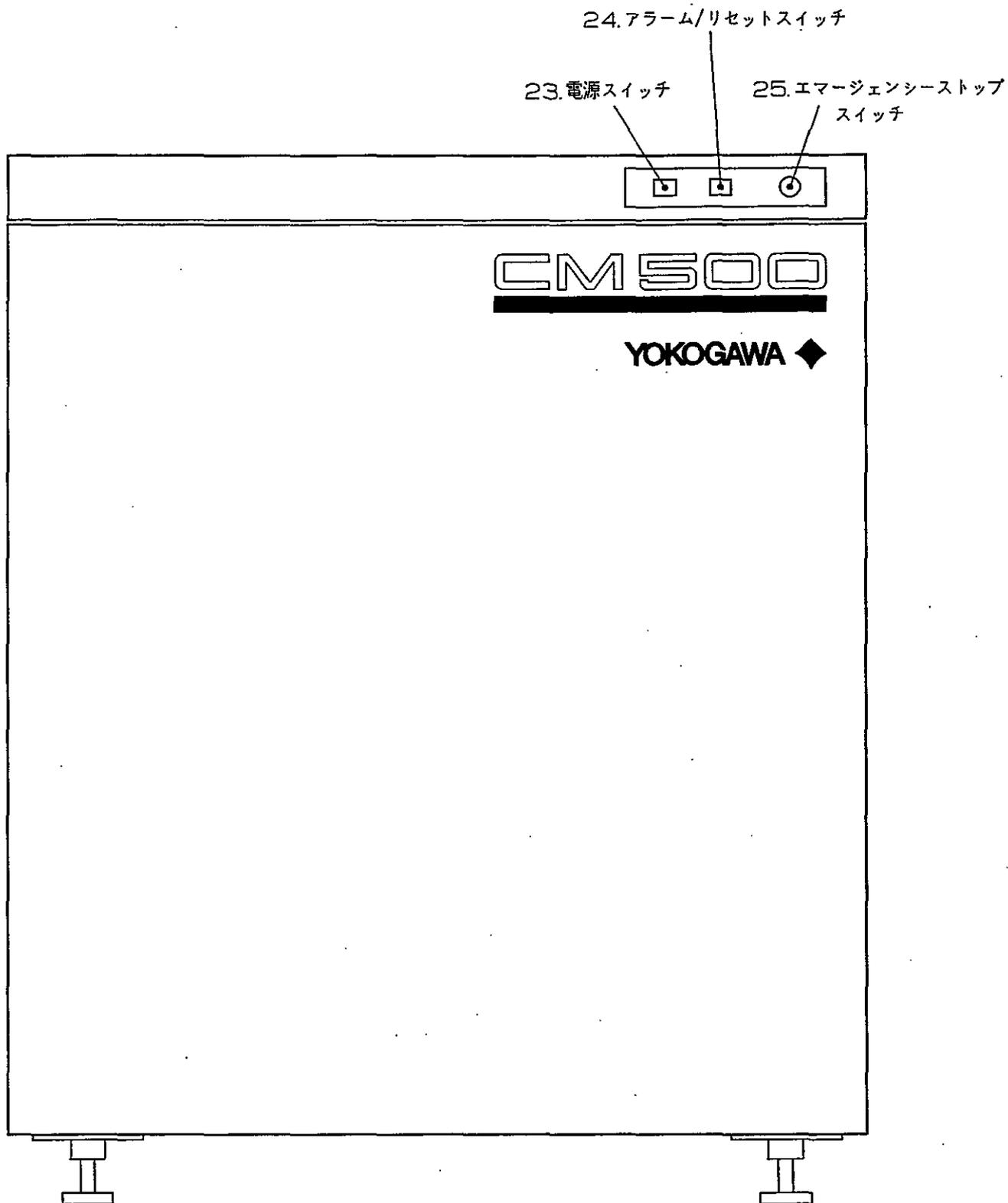


図4-5 CM500 正面図

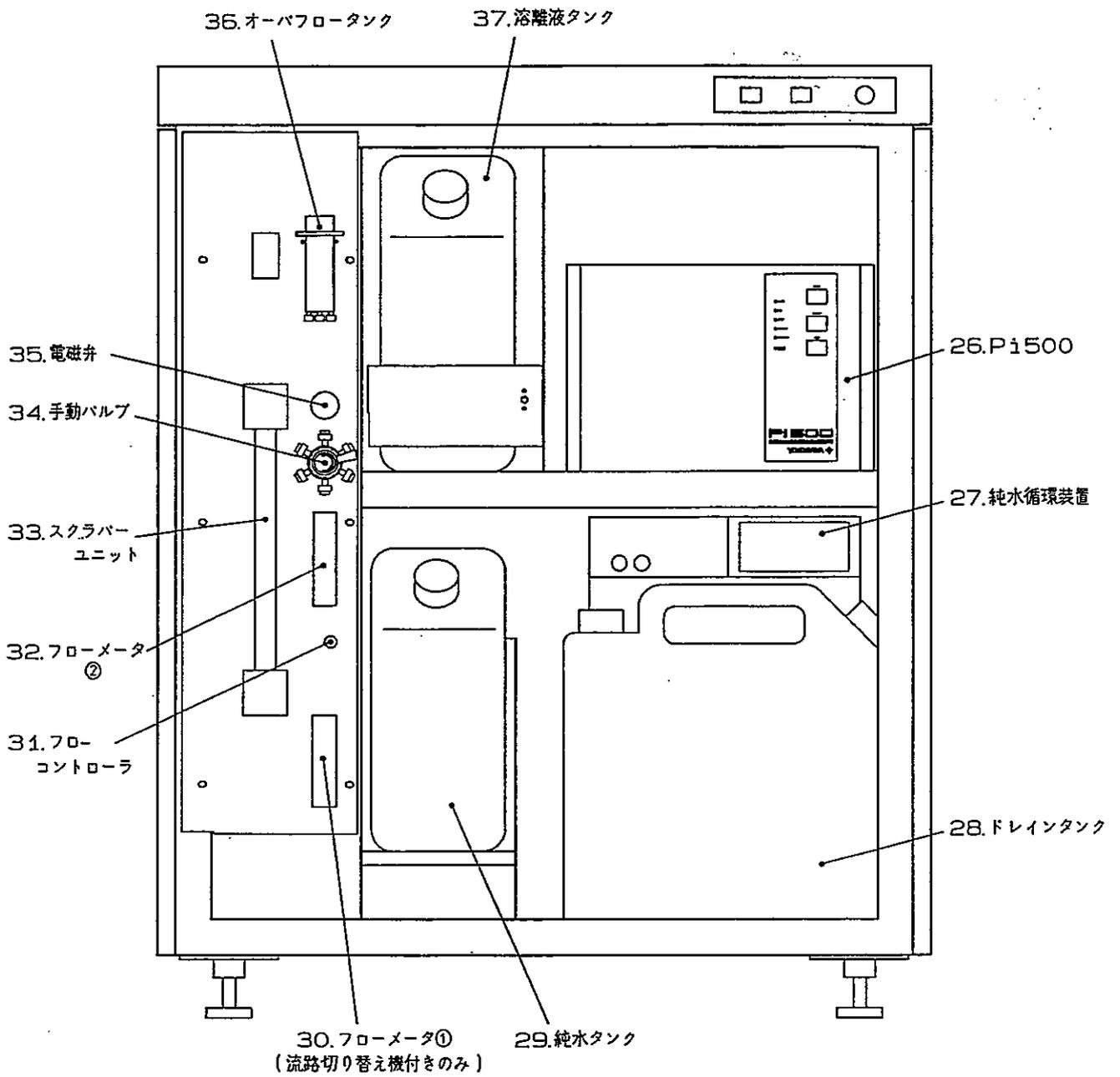


図4-6 正面図 (ドア開放)

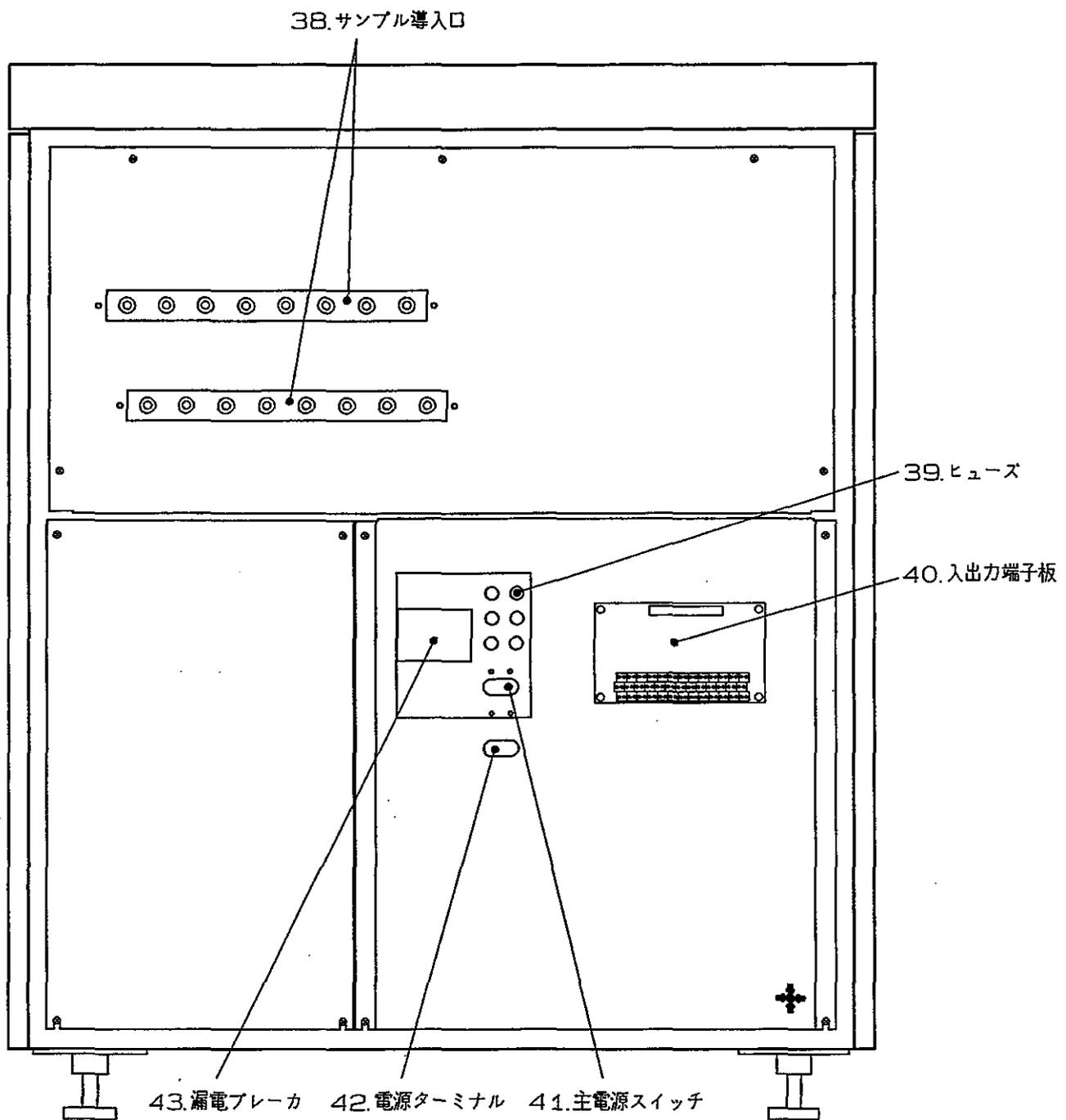


図4-7 背面図(保護カバー開放時)

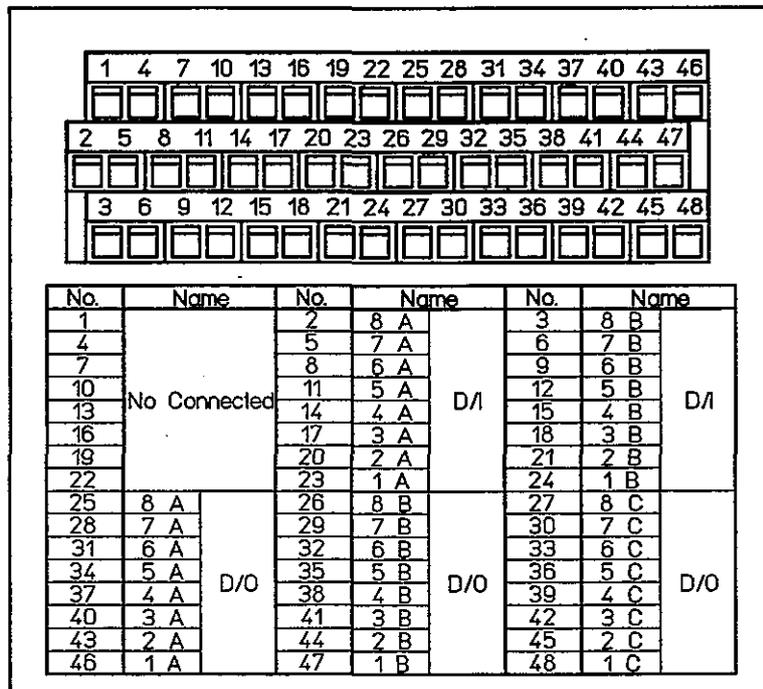


图4-8 Pi500入出力端子

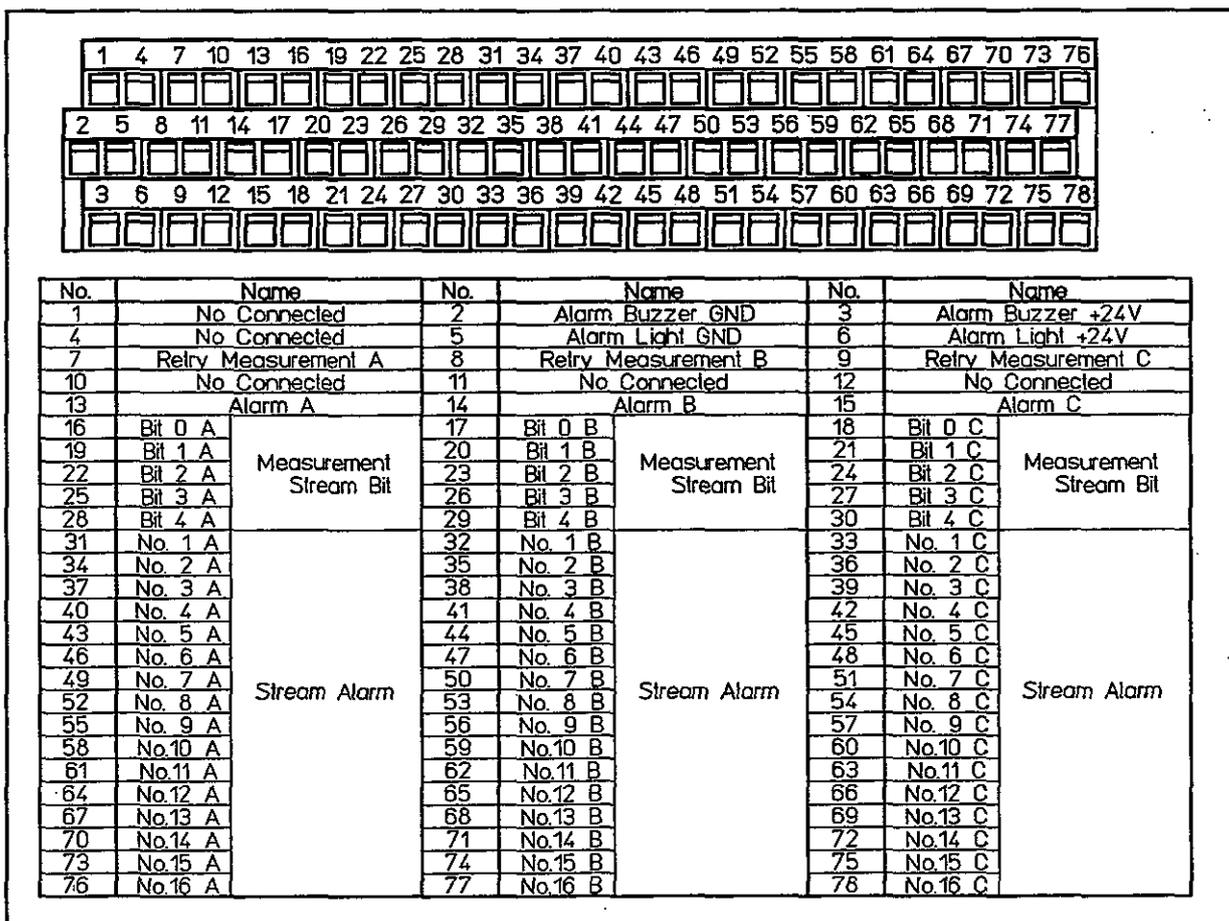


图4-9 CM500入出力端子

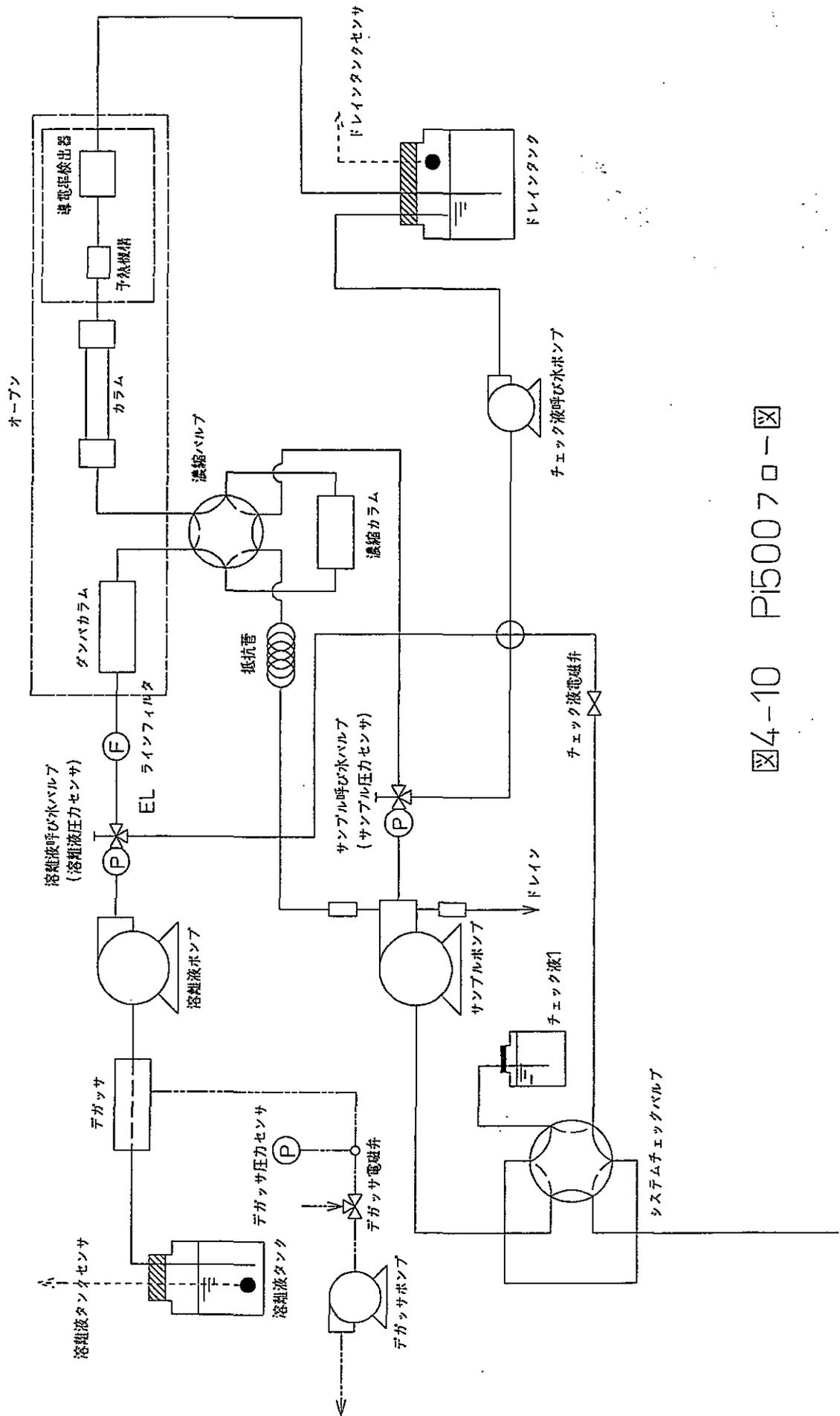
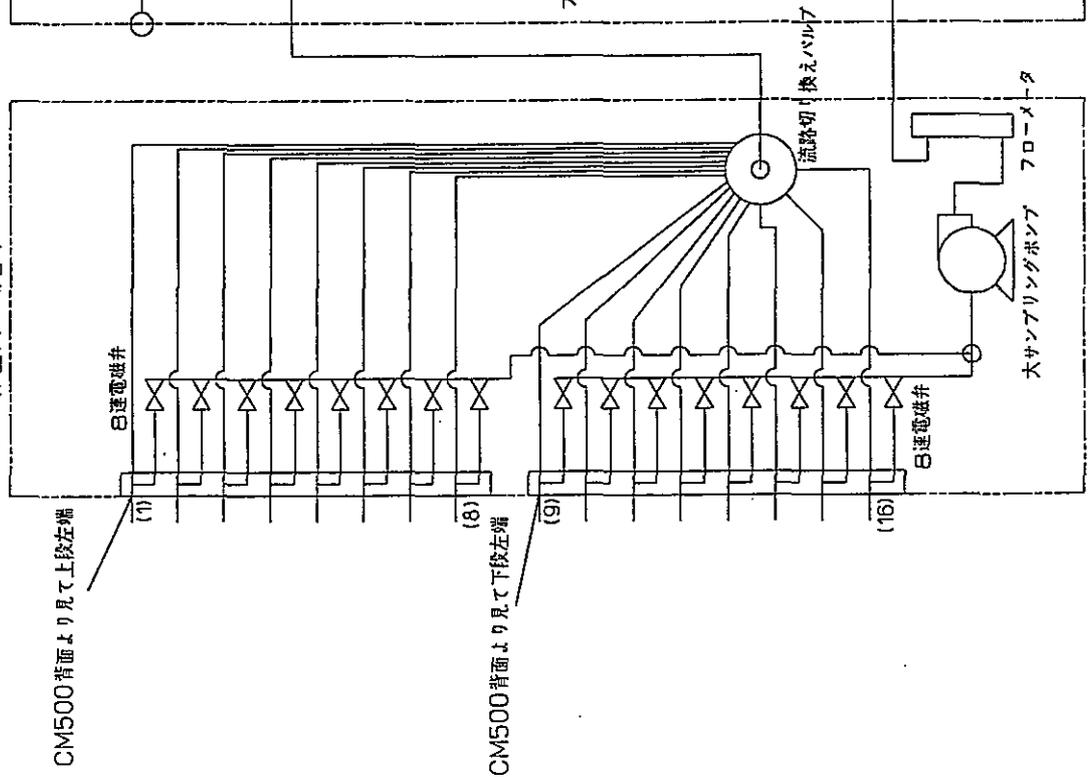


図4-10 PI5007ロー

流路切り換えユニット  
(/EXの場合)



捕集ユニット

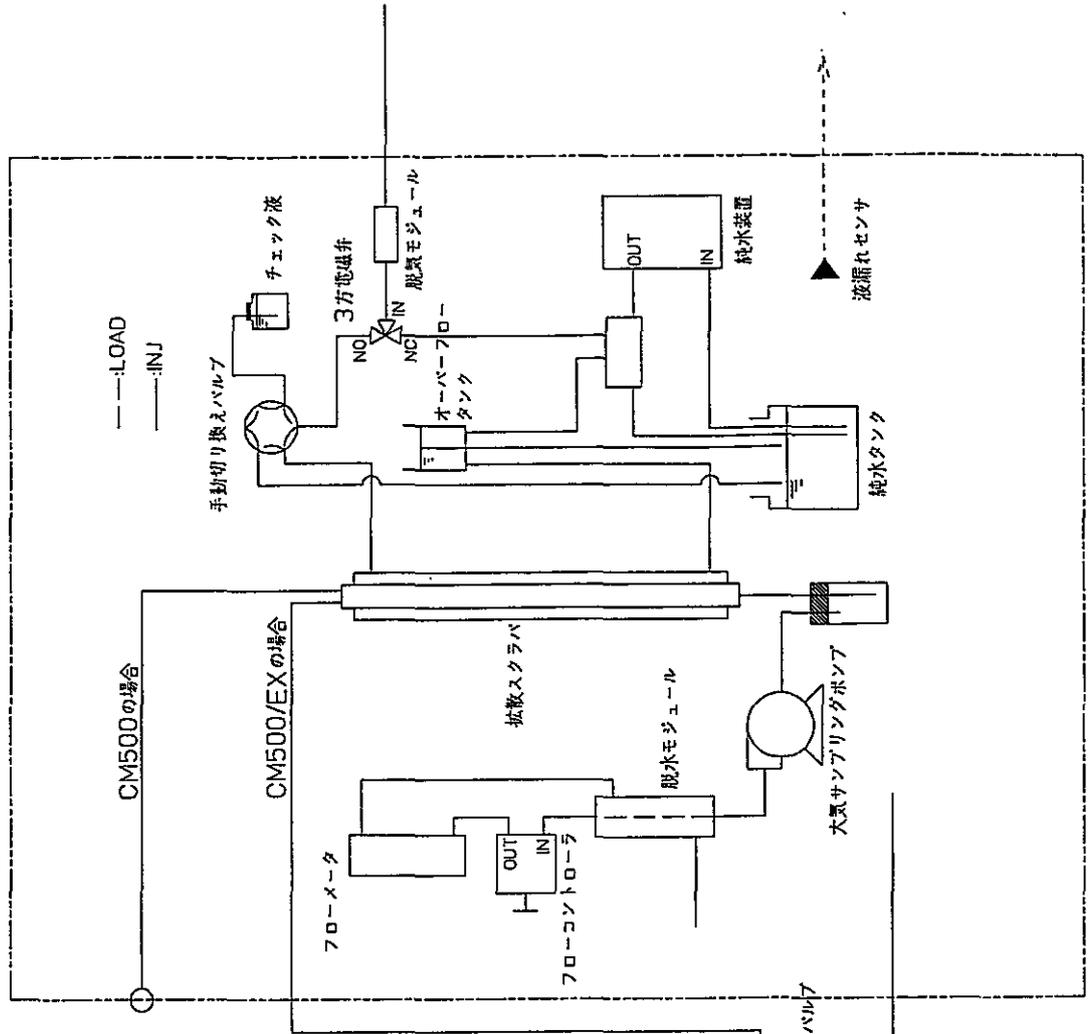


図4-11 CM50070-EX

## 5. 設置方法

Pi500、及び CM500 は当社のエンジニアがスタートアップ（開梱、付属品の確認、装置の設置、調整、動作確認）することを原則としています。ここに記載されている内容は、何らかの利用によりお客様ご自身が設置する場合に注意して頂きたいことです。

### 5.1 設置条件

#### A.環境

アナライザ本来の性能を引き出し、安全に使用するためには、以下の環境条件を満たすところに設置してください。

- (1)年間を通じ室内温度が5~35°Cの間で、測定中の温度変化が少ないところ。
- (2)湿度 15~95%（ただし、結露しないこと）
- (3)近くに火気のないところ。
- (4)換気が充分なところ。
- (5)直射日光が当たらないところ。
- (6)身体に感じられるほどの強い振動、衝撃が加わらないところ。
- (7)腐食性ガスが発生しないところ。

#### B.電源

- (1)電圧：90~110VAC
- (2)周波数：47~63Hz
- (3)容量：250VA（Pi500 のみの場合）13kVA（CM500 の場合）
- (4)接地：CM500 背面の 3P ターミナルにあるアース端子で電気工作物規定第 3 種以上の接地をしてください。

#### C.設置場所

以下に示すアナライザの重量・大きさに耐えられる水平な場所に設置してください。

- (1)重量： Pi500…25kgf  
CM500…120kgf
- (2)大きさ：Pi500…340mm(幅)×245mm(高さ)×480mm(奥行き)  
CM500…860mm(幅)×1060mm(高さ)×730mm(奥行き)

#### D.使用する純水

溶離液、標準液の調整には、純度の高い水が必要となります。25°Cで導電率 1  $\mu$  S/cm 以下、0.5  $\mu$  m 以下のフィルターで粒子を除去した脱イオン水を使用してください。

## 5.2 装置の組み立て

### (1)設置

Pi500 を移動する際には、アナライザ側面部とその下部に手を掛けてください。

### 注 意

- ・アナライザ前面のドアの下部に手をかけて持たないでください。
- ・アナライザの重量は 23kgf ありますので注意してください。

### (2)カラムの装着

分離カラム、濃縮カラムは通常装着されて出荷されます。何等かの理由により、装着されないで出荷された場合はフロー図（図 4.10～11）を参照して接続してください。接続については、第 9 章を参照してください。

### (3)液類の接続

使用するカラムに合わせた溶離液を接続します。

### (4)廃液タンクの接続

廃液タンクは、アナライザ本体より必ず下に置いてください。

## 5.3 配管に関する注意事項

(1)メインカラムまでの配管の耐圧は 15Mpa です。ただし、カラム・サブレッサについては使用可能な流量及び圧力に制限がありますので、それぞれ取り扱い上の注意に従ってください。

(2)出荷時点ではカラム等を取り付けた標準の分析状態で液漏れがないことを各流路ごとにチェックしています。分析条件を変更する場合は、分析を行なう前に各部から液漏れがないことを確認してください。もし、液漏れがあった場合は、継ぎ手部の増し締めをしてください。また、輸送中の振動等により継ぎ手部がゆるむ場合があります。もし、スタートアップ時に継ぎ手などから液漏れがあった場合は、継ぎ手に問題が無く、配管が奥まで正しく入っていることを確認してからオシネの増し締めをしてください。

(3)Pi500、CM500 は接液部に樹脂部品を使用しています。樹脂部品は、温度変化による変形量が大きいためオープン温度を上げると継ぎ手部から液漏れが起こる場合があります。オープン温度を変更したときは、分析を行なう前に各部から液漏れがないことを確認してください。もし、液漏れがあった場合は、継ぎ手部の増し締めをしてください。

#### (4)ダンバについて

このダンバはポンプの圧力変動を除くのと同時に液の予熱機構をかねています。取り扱いにあたっては次の点に注意してください。

①ダンバ内に液が満たされたことを確認してから、配管を行なってください。また、液漏れ等でダンバにエアが入った場合は、ダンバ下流側の継ぎ手ははずし、その部分を上部になるように傾けて完全にエアを抜いてから配管してください。

②ダンバの容量は約 4.2ml です。液の交換を行なう場合は、十分に液を流してください。ダンバ前後の継ぎ手ははずして中の液を抜くと液の置換が速くなります。この時は、ダンバ内のエアを完全に抜いてから配管してください。

### 5.3 カラムの接続

#### (1)カラムの接続方法

カラムの接続の具体的な方法については、第9章の「カラムの交換」を参考にしてください。

#### (2)カラム交換時の一時的な注意事項

新品のカラムは、当社において検査したときの溶離液が封入されています。次項の溶離液の交換時の要領にしたがって、溶離液の置換を行なった後、カラムを接続します。

#### (3)溶離液置換時の一般的な注意事項（溶離液組成を変更する場合）

まず、接続されているカラムをいったん取り外し、カラムに止水栓を付けておきます。必要な器具類は、純水、ピーカ2個です。なお、溶離液組成を変更しない場合は呼び水操作のみ行ない、カラムに気泡が入らないよう注意して送液してください。

①溶離液タンクからチューブセットを取り出し、先端の溶媒フィルタを純水の入ったピーカの中で、軽く洗浄します。

②ピーカ内の純水を新しく替え、チューブセットの先端を入れ、ポンプの呼び水操作を行ないます。（呼び水操作は、第6章 基本操作を参照）

- ③呼び水バルブを閉じ、流量 0.2ml/min で 30 分間程度純水を流し、カラム手前までの流路を純水で十分に洗浄します。廃液は、もうひとつのビーカで受けます。
- ④使用する溶離液を適量ビーカにとり、①～③の操作を行ないます。
- ⑤カラムを接続し、流量 0.2ml/min で溶離液を流します。これで分析準備が整います。

#### 5.4 注入サンプルについての一般的な注意事項

各カラムによって、注意すべき事項が若干異なります。使用するカラムの取扱説明書を参照してください。一般的な注意事項としては、次の点があります。

- ① 0.45  $\mu\text{m}$  以下のフィルタでろ過後、使用します。
- ② 溶離液に混ざらないサンプルは、抽出などを行ないます。
- ③ 溶離液の pH と極端に pH の異なるサンプルは、中和・希釈などの操作により、pH 調整を行ないます。

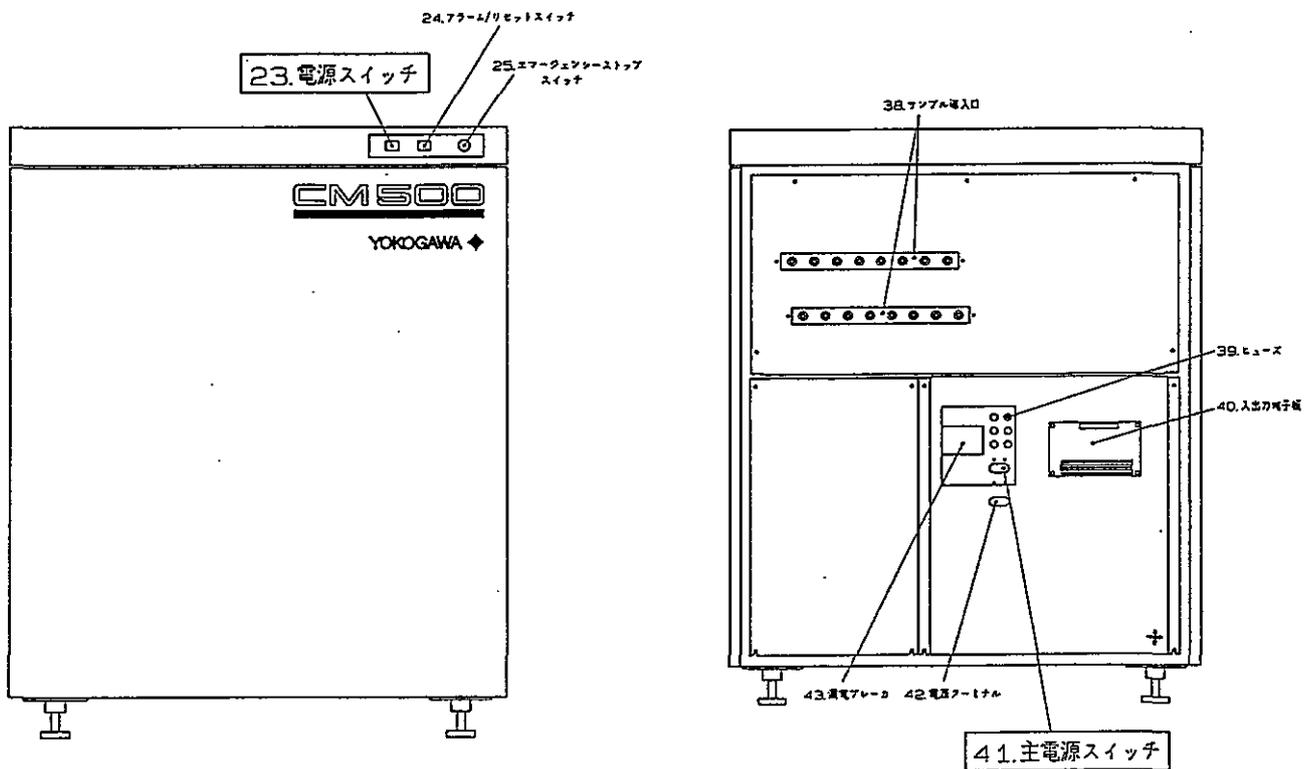
## 6:基本操作

### 6.1 電源スイッチを入れる前に

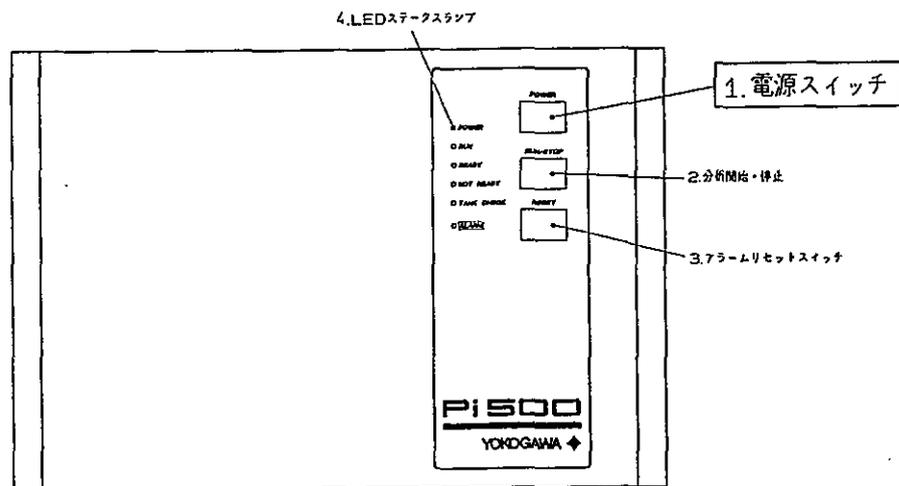
- ① 溶離液が入っていること、正しく配管をされていることを確認します。
- ② 純水が入っていること、正しく配管されていることを確認します。
- ③ 廃液タンクを空にします。

### 6.2 電源の投入

- ① 電源ケーブルはアース端子付きのコンセントに差し込んでください。
- ② CM500 の背面にある主電源スイッチを入れます。
- ③ CM500 の右上にある電源スイッチを押して電源を投入します。電源を入れると、セルフチェックが始まりイニシャル状態となります。



- ④ Pi500 の電源スイッチをいれます。既にこのスイッチが入っている場合には電源スイッチを入れる必要はありません。



- ⑤ Pi500 ワークステーションの立ち上げ

パーソナルコンピュータの電源を入れ、Windows95 を起動し、「スタート」メニューの「プログラム」の「Pi500WorkStation」の「PIWS」をクリックします。(詳しくは Pi500 ワークステーション オペレーションガイドの 2.1 ワークステーションの起動と終了を参照してください)

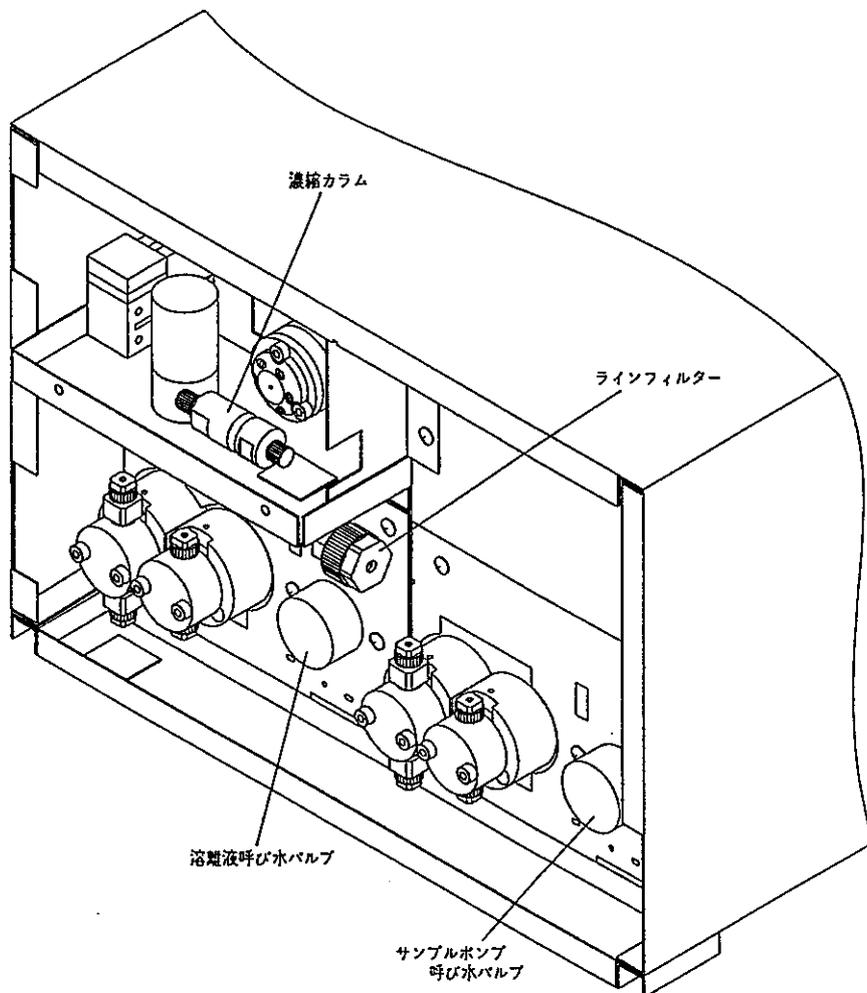
### 6.3 呼び水操作

溶離液ポンプとサンプルポンプの呼び水を行います。溶離液ポンプとサンプルポンプはプランジャーが往復運動をして液を送るポンプの為、気泡が入りますと液を送れなくなります。その為ポンプへ前もって液を送る操作、気泡を抜く操作が必要になります。以下に示す手順で呼び水を行ってください。

- ① 溶離液呼び水バルブを 90 度から 180 度程度左へ回します。スイッチが入るとワークステーションの ELINT が OFF から ON(青色から黄色)に変わります。2～3 分程度そのままにしてから溶離液呼び水バルブを閉じてください。
- ② サンプルの呼び水バルブを 90 度から 180 度程度左へ回します。スイッチが入るとワークステーションの SMINT が OFF から ON(青色から黄色)に変わります。2～3 分程度そのままにしてからサンプル呼び水バルブを閉じてください。

## 注 意

- ・呼び水バルブは回しすぎると又スイッチがオフになりますので注意してゆっくり 90 度程度まわすようにしてください。
- ・呼び水バルブを動作させますと、ポンプも ON になり、呼び水動作が終了しますと、ポンプは OFF になります。再度ポンプを動かしたい場合にはマニュアルモードにモードを変更してポンプを動かしてください。
- ・呼び水操作は、ポンプに気泡が入り、ポンプの送液が不安定になった時にも気泡抜きの為に行います。この場合、圧力が高いままで、急に呼び水バルブを開けると、圧力ショックとなって分離カラム劣化の原因となります。
- ・呼び水操作は、ポンプを止めて、圧力が十分に低くなった(0.5MPcal)ことを確認してから開けるようにしてください。



## 6.4 スタンバイモード

ワークステーションのモードを"ノットレディ"モードから"スタンバイ"モードに切り替えます。"スタンバイ"モードボタンを押しますと、溶離液ポンプ、サンプルポンプが動き出し、機器の状態が測定可能な状態になるまで待ちます。測定可能な状態になると、スタンバイモード実行中(黒)となります。それまでは"スタンバイ"モード実行待ち(淡色)でスタンバイ状態になるまで待ちます



スタンバイ実行中



スタンバイ実行待ち

スタンバイ状態になるための条件は下記の通りです。以下の全ての条件が満足されませんとスタンバイ状態にはなれません。即ち下記のランモードへは移行できません。下表のデータ表示部が赤色の場合にはそれに対応する項目が条件を満たしていないことを表します。

スタンバイ状態になるための条件	データ表示部
恒温槽の温度が 39°C から 41°C に入っている	恒温槽温度表示
溶離液ポンプの圧力が上下限内、ポンプがオン	溶離液ポンプの圧力表示
サンプルポンプの圧力が上下限内、ポンプがオン	サンプルポンプの圧力表示
溶離液の絶対導電率が上下限内、	絶対導電率表示
20 秒間のベースラインの最大、最小の差が 100nS/cm 以内	導電率表示

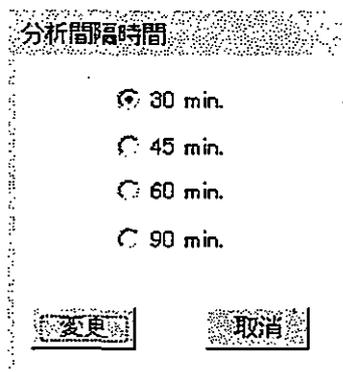
(上記の値は出荷時の値であり、コントロールパネルにて設定が可能です。)

## 6.5 運転パターンの設定

運転パターンは 4 種類設定が可能です。工場出荷時の設定は 7 章を参照してください。ここでは工場出荷時の運転パターンで説明します。運転パターン番号を 1 に設定します。ユーザーレベルが低いとパターンの変更は出来ませんのでユーザーレベルを変更後、運転パターンを変更してください。(詳しくは Pi500 ワークステーション オペレーションガイドの 2.4 運転パターンの変更を参照してください)

## 6.6 運転時間間隔の設定

ワークステーションから運転時間の間隔を変更することが出来ます。スタンバイ状態で運転画面の設定ボタンを押しますと、運転時間間隔が 30 分、45 分、60 分、90 分が表示されますので、その中から選択することにより、運転時間間隔を代えることが出来ます。



### 注 意

- ・この運転時間間隔は全てのタスクに共通です。例えば運転時間間隔が 90 分の時には、校正を行っても、1 分析に 90 分かかることとなります。
- ・運転時間間隔を増加させると、スクラバー内の洗浄時間が長くなります。濃いサンプルの後に非常に薄いサンプルを分析する場合には出来るだけ長い分析間隔を使用してください。
- ・通常の測定(校正、システムチェック、純水を除く)では 45 分以上の設定にしてください。

## 6.7 測定

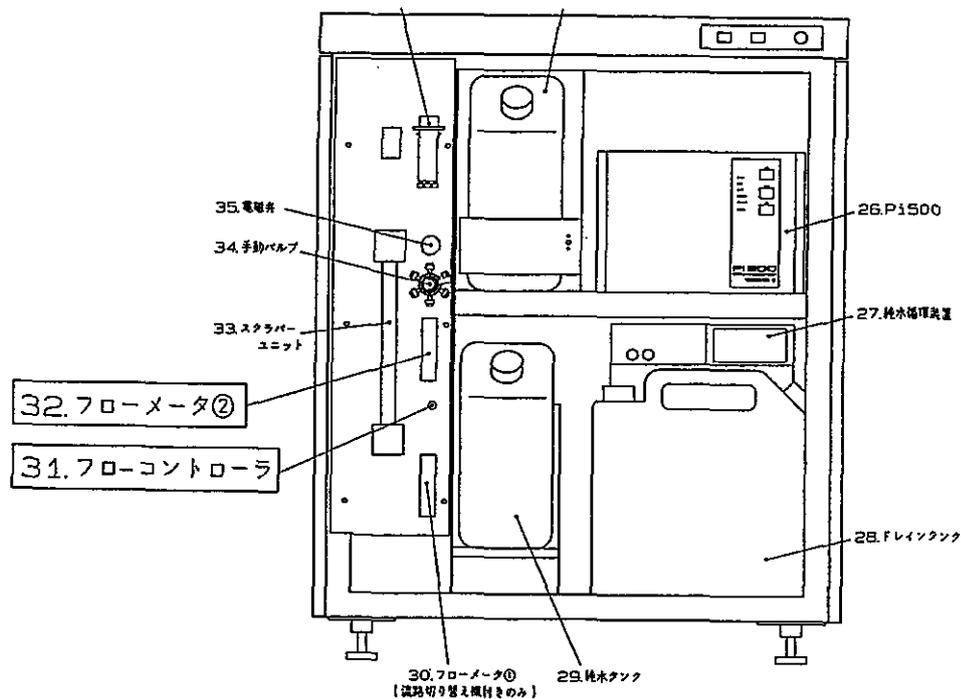
運転表示画面が全て青色になりスタンバイ状態になったらいつでも測定の開始が出来る状態です。その状態で"ラン"ボタンを押すと自動運転を実行します。

## 6.8 ガス流量の確認と調整

自動運転がスタートしますと、切り換えバルブが動いた後にガス吸引ポンプが作動します。CM500 前面のフローメータにてガス流量が 1L/分であることを確認してください。フローメータの下にあるフローコントローラつまみを回して 1 L に設定してください。

### 注 意

流量が大幅に変動している場合には、ガス吸引側に何らかの異常があると考えられます。チューブがゆるんでいないかチェック後、サービスまでご連絡ください。



## 6.9 測定の終了

“スタンバイ”のボタンを押します。そうすると現在の測定終了後自動的にスタンバイの状態となります。

## 6.10 分析の緊急停止

“ストップ”コマンドを押すと分析は即座に終了し、スタンバイ状態となります。

### 注 意

濃縮カラムに既にサンプルが導入された後ですと、(CONv の表示が黄色になった後)それを追い出す為に約 15 分必要ですので、次回の分析は 15 分以上たってから行ってください。

## 6.11 運転の終了

- ①“スタンバイ”状態から、“ノットレディー”ボタンを押します。溶離液、サンプルポンプ、恒温槽等がオフになります。
- ②ワークステーションを終了します。
- ③CM500 の右上の電源スイッチを切ります。

## 6.12 同一流路の測定

同じ流路だけを連続して測定することが可能です。

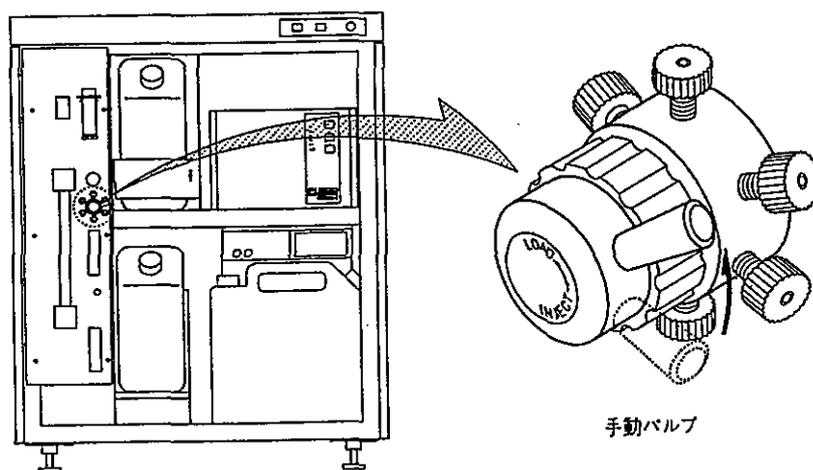
- ①スタンバイモードにします。
- ④運転パターンを T に設定します。



- ③タスク番号を設定します。例えば流路 3 だけを連続してふんせきする場合にはタスク番号を 3 と設定します。
- ⑤運転間隔時間を設定します。(45 分以上の設定にしてください)
- ⑥“ラン”ボタンを押して測定を開始します。

## 6.13 検量線の作成

- ①スタンバイ状態とします。
- ②アンモニアの標準液 10ug/L の液を 1 L 程度作成し、CM500 の上に置きます。
- ③ CM500 の手動バルブ上の標準液ラインをアンモニア標準液に入れます。
- ④手動バルブを上上げる。(LOAD 側にする)



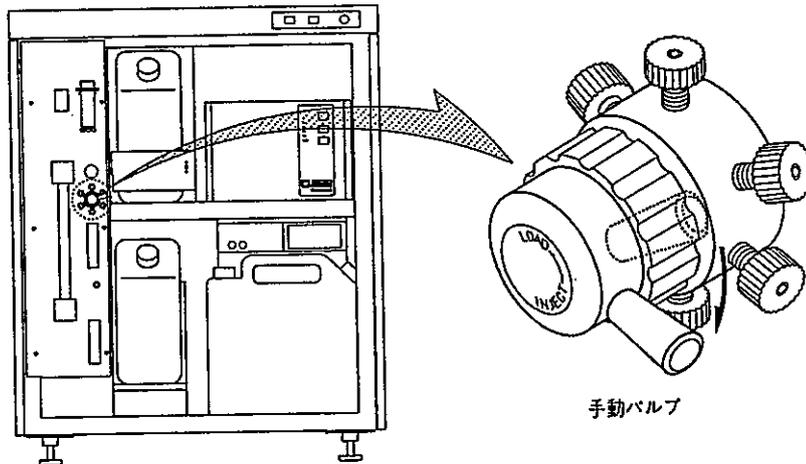
- ⑤サンプルポンプの呼び水を行います。(1~2分)
- ⑥再度スタンバイボタンを押しスタンバイ状態とします。
- ⑦パターン番号を 2 に変更し、割り込みパターンに設定します。
- ⑧分析間隔時間を 30 分に設定します。
- ⑨スタンバイ状態になれば、"ラン"ボタンを押し運転を開始します。

### 注 意

- ・検量線作成のパターンでは最初に前回の検量線での今回のスタンダードの分析、次に検量線の作成、最後に作成した検量線での確認の分析となっています。この一連の分析が終了しますと、自動的にスタンバイ状態となります。パターン 2 を割り込みパターンではなく、主パターンに設定しますと、一連の動作が終了後又最初の確認の分析に移ります。
- ・検量線で作成するスタンダードの 10ug/L の液はそのまま放置しておきますと、外部のアンモニアの影響でアンモニア濃度が上がっていきます。作成後速やかに使用してください。

⑩ストップボタンにて終了します。

⑪スタンバイ状態になったら、手動バルブを下にさげ(Inject 側)分析状態とします



## 6.14 システムチェックの方法

検量線で作成するスタンダードの  $10\mu\text{g}/\text{L}$  の液はそのまま放置しておきますと、外部のエアの影響でエア濃度が上がっていきます。その為スタンダードを毎回作成する必要があります。このような煩雑さを避けるためにシステムチェックの方式があります。これは  $\mu\text{g}/\text{L}$  オーダーの濃いスタンダードにてシステムが正常に作動しているかどうかを調べるシステムです。

- ①スタンバイ状態とします。
- ②パターン番号を3番に設定し、割り込みパターンに設定します。
- ③分析間隔時間を30分に設定します。
- ④“ラン”ボタンを押しシステムチェックを行います。

### 注 意

1回のシステムチェック動作で約3mlのチェック液を消費します。システムチェック液の量はあまり多くありませんので残量には注意してください。

## 6.15 純水チェックの方法

スクラバーで使用している純水の値を調べる時に用います。

- ①スタンバイ状態とします。
- ②パターン番号を4番に設定し主パターンに設定します。
- ③分析間隔時間を30分に設定します。
- ④“ラン”ボタンを押し純水の分析を行います。
- ⑤適当な回数の測定を行い、データが安定していると思ったら測定を終了してください。

### 注 意

純水のチェックでは1度の分析で判断するのではなく、何度か連続して分析を行って判断してください。

## 6.16 日常のチェック

- ・純水の使用量は2ml/分で、1日に3L弱を消費します。連続で使用途中で、土曜、日曜が休みの場合には必ず金曜日の最後に純水を一杯にしてください。(“純水が足りないよ”の警報が出てからアラームになるまでは約21時間です。)
- ・溶離液の使用量は0.2ml/分で1日に300ml弱消費します。1ヶ月程度使用出来るように、10Lタンクを使用しています。“溶離液が足りないよ”との警報がでてから3日以上は使用出来るように設計されていますので、“溶離液足りないよ”の警報が出たら交換するようにしてください。
- ・廃液タンクには純水と溶離液、即ち2.2ml/分で液がたまります。1日に3.2L程度たまります。連続で使用途中で、土曜、日曜が休みの場合には必ず金曜日の最後に廃液タンクを空にしてください。(“廃液が一杯だよ”の警報が出てからアラームになるまでは約19時間です。)

## 7: 運転パターン、タスク、シーケンス

ワークステーションでランさせる前にはパターン番号の設定が必要となります。運転パターンとは1分析の集合体です。そして1分析の方法をタスクと呼びます。即ち運転パターンはタスクの順番を設定した物です。タスクの中にはバルブを何分に切り換えるとか、何分にオートゼロをかけるとかのシーケンス番号が入っています。

### 7.1 運転パターン

工場出荷時の運転パターンは下記のようになっています。

#### (1) 切り換え機が付いていない場合

運転パターン番号	内容	タスク番号
1	サンプルガスを分析する	1
2	標準液を分析して検量線を作成する。	3、2、3、
3	チェック液を分析してシステムをチェックする	4
4	スクラバーに使用している水を分析する	5

#### (2) 切り換え機が付いている場合

運転パターン番号	内容	タスク番号
1	第1流路から第16流路まで順に分析する	1,2,3,4, ——14, 15,16
2	標準液を分析して検量線を作成する。	18,17,18
3	チェック液を分析してシステムをチェックする	19
4	スクラバーに使用している水を分析する	20

## 7.2 タスク

工場出荷時のタスクは下記のようになっています。

### (1)切り換え機が付いていない場合

タスク番号	内容	シーケンス番号
1	サンプルガスの分析を行います	1
2	標準液の分析を行い、検量線を作成します	2
3	標準液の分析を行い、データの確認を行います	2
4	チェック液の分析を行います。	3
5	純水の分析を行います	4

### (2)切り換え機が付いている場合

タスク番号	内容	シーケンス番号
1	第1流路の分析を行います	1
2	第2流路の分析を行います	1
3	第3流路の分析を行います	1
4	第4流路の分析を行います	1
5	第5流路の分析を行います	1
6	第6流路の分析を行います	1
7	第7流路の分析を行います	1
8	第8流路の分析を行います	1
9	第9流路の分析を行います	1
10	第10流路の分析を行います	1
11	第11流路の分析を行います	1
12	第12流路の分析を行います	1
13	第13流路の分析を行います	1
14	第14流路の分析を行います	1
15	第15流路の分析を行います	1
16	第16流路の分析を行います	1
17	標準液の分析を行い、検量線を作成します	2
18	標準液の分析を行い、データの確認を行います	2
19	チェック液の分析を行います。	3

20	純水の分析を行います	4
----	------------	---

### 7.3 シーケンス

工場出荷時のシーケンスは下記のようになっています。

シーケンスは切り換え機付きも切り換え機なしも同じです。

シーケンス番号	1	2	3	4
分析時間	900	900	900	900
準備時間	1200	900	100	900
停止可能時間	880	880	880	880
演算可能時間	870	870	870	870
オートゼロ	6	6	6	6
濃縮バルブ ON	-420	-420	-20	-420
濃縮バルブ OFF	0	0	0	0
チェックバルブ ON	***	***	-50	***
チェックバルブ OFF	***	***	-10	***
標準バルブ ON	-440	-895	100	890
標準バルブ OFF	-1160	***	-95	-899
吸引ポンプ ON	-1160	***	***	***
吸引ポンプ OFF	***	-895	-95	-899

#### 注 意

流路切り換え付きの場合には、吸引ポンプの ON の時間は準備時間がはじまってから、30 秒以上たってから ON にするようにしてください。その間に流路が切り替わる為に、その間はポンプを動かさないからです。

## 8:エラー表示

エラー番号とエラー表示は下記のようにになっています。

### 8.1 レベル1のアラーム

レベル1のアラームがでると、ラン状態からノットレディー状態に自動的に移ります。その為、ポンプ等が止まります。エラー状況を解除後、純水循環装置をマニュアルモードで起動させた後、再度スタンバイボタンを押してください。なお恒温槽内での液漏れや、恒温槽の異常の場合には恒温槽を停止させます。マニュアルモードに移って、恒温槽を ON させてください。

#### 注意

レベル1のエラーが出ますと、スクラバーに液を送っている純水循環装置の液も止まります。再度スタンバイボタンで動かしますと、純水循環装置が動き出すと同時にサンプルポンプも動き出すため、純水循環装置の液がサンプルポンプに届かない間にサンプルポンプが動き出すこととなり、気泡がサンプルポンプに入ります。それを避けるために、マニュアルモードに入り、モードの手動の Ultra Pure Water を ON にした後、30 秒程度待つてから、サンプルポンプの呼び水を行った後、スタンバイボタンを押してサンプルポンプを動かしてください。

レベル1アラーム	状態
システムアラーム	CPU 関係エラー
DRAM エラー	CPU 関係エラー
例外割り込みエラー	CPU 関係エラー
バスエラー	CPU 関係エラー
デバイス初期化エラー	CPU 関係エラー
バッファ初期エラー	CPU 関係エラー
バッファフルエラー	CPU 関係エラー
溶離液ポンプの圧力上限エラー	設定された上限値を超えた
溶離液ポンプの圧力下限エラー	設定された下限値を超えた
溶離液ポンプのホムエラー	1780 $\mu$ lが過ぎてもまだ基点にこない
溶離液ポンプの回転エラー	基点から 160 $\mu$ lが過ぎても基点にいる

サンプの圧力上限エラー	設定された上限値を超えた
サンプの圧力下限エラー	設定された下限値を超えた
サンプのホームエラー	1780バルブが過ぎててもまだ基点にこない
サンプの回転エラー	基点から 160バルブ過ぎてても基点にいる
サンプ異常	サンプモジュールからのエラー時
液漏れ恒温槽外	恒温槽外の液漏れを検知時
液漏れ内側恒温槽	内側恒温槽の液漏れ時
液漏れ外側恒温槽	外側恒温槽の液漏れ時
スクラ液漏れ	液漏れセンサを検知後
廃液満タン	廃液が満タンのエラー時
溶離液水位検知	溶離液水位エラー時
内側恒温槽温度上昇異常	内側恒温槽が 55°C以上
内側恒温槽温度下降異常	内側恒温槽が 5°C以下
外側恒温槽温度上昇異常	外側恒温槽が 55°C以上
外側恒温槽温度下降異常	内側恒温槽が 5°C以下
導電率計 CD 温度上昇異常	導電率計 CD が 55°C以上
導電率計 CD 温度下降異常	導電率計 CD が 5°C以下
温度ゼロ点	温度のゼロ点異常
温度スパン点	温度のスパン点異常
濃縮バルブエラー	濃縮バルブの基点がこない
濃縮バルブセンサエラー	濃縮バルブのセンサ異常
システムチェックエラー	システムチェックのバルブの基点がこない
システムチェックバルブセンサエラー	システムチェックバルブのセンサ異常
デガッサ圧力異常	デガッサ圧力が設定値に達しない
流路切り換えバルブホームエラー	流路切り換えバルブの基点がこない
流路切り換えバルブセンサエラー	流路切り換えバルブのセンサ異常
純水液の下限エラー	純水の液が足りない。

### 注意

ポンプの圧力上下限等のエラーは、再度ポンプを ON するまでエラー状態を保持しています。再度ポンプを ON することによりエラー表示は解除されます。

## 8.2 レベル2のアラーム

警告をだします。その状態が解除されるまで警告状態となります。

レベル2アラーム	状態
廃液満タン警報	廃液が一杯になってきた。約 19 時間後までこの警報を放置するとレベル1 のアラームとなりポンプ等は止まります。
溶離液水位検知警報	溶離液の液量が少ない。約 125 時間後まで放置するとレベル1 のアラームとなりポンプ等は止まります。
純水液水位警報	純水の液量が少ない。約 21 時間後まで放置するとレベル1 のアラームとなりポンプ等は止まります。
通信ポート初期化エラー	システムの通信がうまくいかない
濃度値異常	アミノ濃度が設定値の上下限を越えている

濃度値異常の場合には、次回その流路が測定されて正常になるまでエラー状態は続きます。解除するためには、CM500 の右上の濃度アラームリセットボタンを押してください。

## 8.3 レベル3のアラーム

メッセージだけを出力します。主にピーク認識に関わるソフト上のアラームです。

レベル3アラーム	状態
システムエラーメッセージ	ソフト上のシステムエラー
モードチェンジエラー	運転モードの変更不可
バッファビジー	ソフト上のシステムエラー
無効ピーク	ピークがオーバーフロー
ゲートスキップ	ピーク設定のゲート不良
ピーク追従不可	ピーク追従が出来ない
ピーク数オーバー	ピーク数が 255 を越えた
オーバーフロー	濃度の値が大きすぎる
参照ピーク無効	校正設定不良
総和補正異常	ピークの総和をするときに演算エラー
校正範囲外	校正不良
校正繰り返し不良	校正不良

校正係数	校正不良
ラボモード分析条件エラー	分析条件不良
クロマトデータエラー	システムエラー
保存クロマトデータエラー	無効データ
保存クロマトエラー	保存クロマトの差を取るクロマトがない
ピーク処理情報エラー	ピーク処理が出来なかった
ピーク検知失敗	ピーク検知出来ない
メッセージ出力先エラー	メッセージの出力先がない
メッセージコード指定エラー	メッセージのコード番号が不適合
データ送信エラー	通信エラー
データ受信エラー	通信エラー
測定信号レンジオーバー	測定信号が大きすぎる

## 9. 保守方法

### 9.1 液類の補給

- ・ 溶離液、純水の補給をします。各タンク内に 10 リットルの液が入っているとき、溶離液を 0.2ml/min、純水を 2ml/min で送液した場合にはそれぞれ約 830 時間、約 83 時間で液がなくなります。
- ・ 各液は、組成変化やゴミの混入を避けるためしっかり栓をしてください

### 9.2 アラームの確認

- ・ 温度上昇警報、圧力異常警報など各種アラームが点灯していないことを確認します。

### 9.3 圧力チェック

- ・ 圧力は、常に記録しておき、圧力が異常に高くなった場合は、ダンパフィルターの詰まりや継ぎ手部分などでの配管の詰まりなどをチェックします。

### 9.4 ベース導電率のチェック

- ・ 標準の陽イオン分析の場合、1mM HNO<sub>3</sub>のベース導電率は 400~500  $\mu$  S/cm です。このベース導電率が通常値に比べ変化していないかをチェックします。なお、恒温槽温度により導電率は変わりますのでご注意ください。

## 9.5 ポンプの日常保守について

### 9.5.1 日常の点検

Pi500 に内臓のポンプを長期的に使用するためには、定期的な保守および部品交換が必要になります。時間が経つにつれ性能が低下するものには、プランジャーシール、チェックバルブ、配管部品等があります。これらの部品の消耗は、液漏れや脈動の原因となりますので早急に対処してください。

点検項目	点検方法および対処
流路系の液漏れ	配管接続部をよく観察し、液漏れがある場合は接続部の締め直し、またはシールの交換を行なってください。
圧力のチェック	圧力の上昇が起きていないか日常から観察しておきます。できれば使用記録にカラム、分析条件、圧力を記入しておくとう便利です。脈動が増えた場合も同様に記録しておいてください。

### 9.5.2 フラッシングによる送液系の洗浄

使用溶離液によっては装置を腐食する場合があります。特に、溶離液に高濃度の塩バッファを使用した場合、塩が析出し送液系を破損する場合があります。使用後は、必ず送液系を洗浄するようにしてください。

### 9.5.3 ポンプヘッドのフラッシング

塩溶媒を使用した場合、図 9.1 のようにポンプヘッドの上部についている穴から水を注入し、プランジャーシールの後ろ側を洗浄します。ここにシリンジ等を使用して水を注入します。下の穴から洗浄廃液が出てきますので、ティッシュ等で受け止めてください。

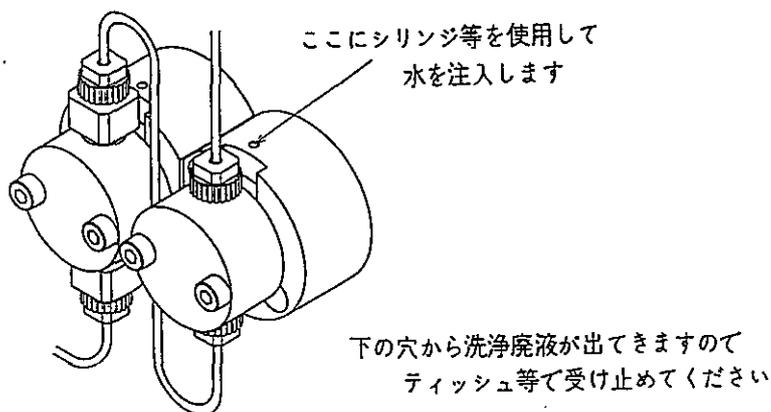


図9-1 ポンプヘッドのフラッシング

#### 9.5.4 ブランジャーシールの交換

(1)(1-1)ポンプを停止します。

(1-2)圧力が下がるまで待ちます。

(1-3)電源を切ります。

(2)ポンプヘッドについている配管を取り外します。

(3)(3-1)ポンプヘッドを固定しているネジ4本を取り外します。(図9.2)

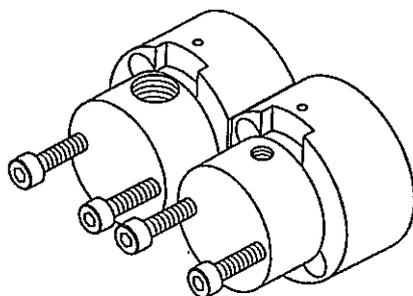


図9-2 ヘッド固定ネジの取り外し

(3-2)ヘッドを水平に、静かに引き抜きます。(図9.3)

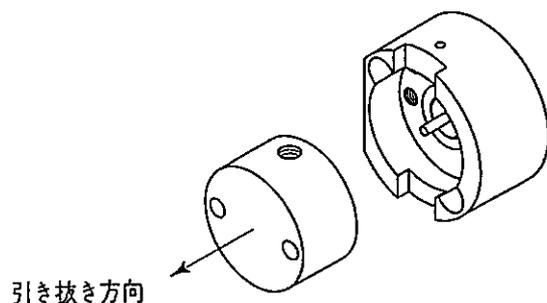


図9-3 ヘッドの取り外し

(4)ポンプヘッドについているブランジャーシールを取り除きます。(図9.4)

ブランジャー側にブランジャーシールが残っている場合はポンプを少し動かし図9.4のようにブランジャーを前に出すと取り易くなります。

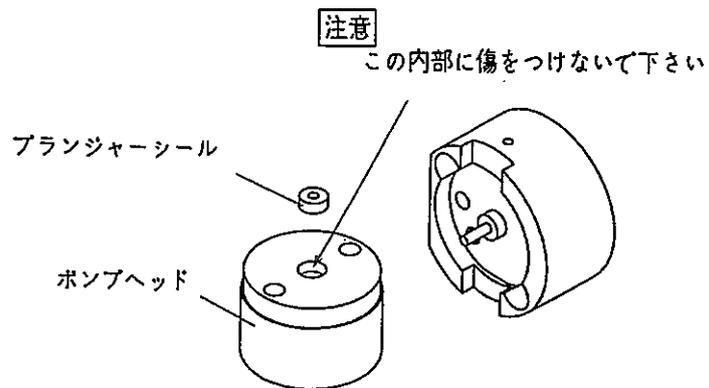


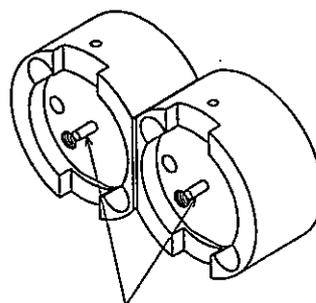
図9-4 ブラシジャーシールの取り外し

- (5)ポンプヘッドのシールが入る穴を純水を使って良く洗浄します。汚れがひどい場合は、超音波洗浄を行なうか、穴の内部に傷をつけないように汚れを拭き取ってください。

**注 意**

ヘッド内部の汚れがひどい場合、チェックバルブも汚れている可能性があります。この場合、チェックバルブをヘッドから取り出し、洗浄してください。

- (6)ポンプをゆっくり動かし、水または有機溶媒で濡らしたワイパー又はガーゼでブラシジャーについている汚れを良く拭き取ります。(図9.5)



この部分の汚れを拭き取る

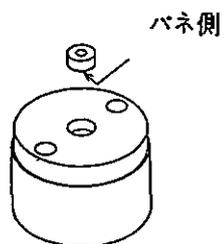
図9-5 ブラシジャーの洗浄

(7)ポンプヘッドに新しいブランジャーシールを取り付けます。

### 注 意

バネ側を奥側になるよう向きに注意し、

ヘッドの穴に対してまっすぐに挿入してください。(図9.6)

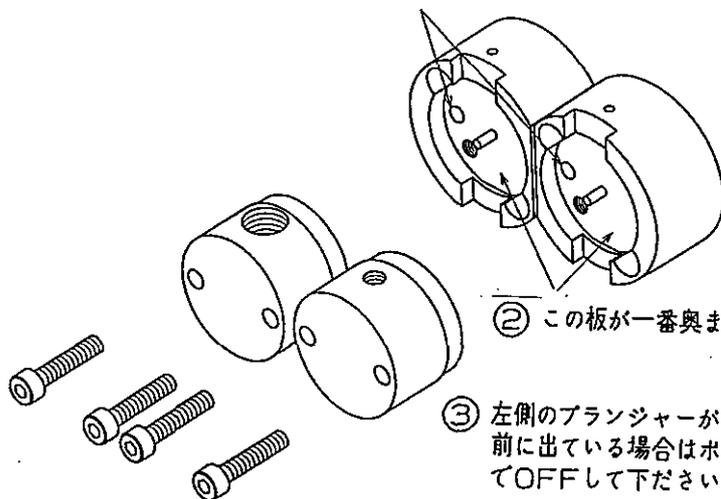


まっすぐに押し込んでください

図9-6 ブラシシールの取り付け

(8)図9.7に示した①②③を確認してから、ポンプヘッドを水平に取り付けます。

① この穴からヘッドを固定するためのネジが見えていること



② この板が一番奥まで入っていること

③ 左側のブラシシールが一番引込んだ状態になっていること  
前に出ている場合はポンプスイッチをONにして引込んだ状態でOFFして下さい

図9-7 ポンプヘッドの取り付け

(9)ポンプヘッドの固定は次のようにします。(図 9.7)

(9-1)ポンプヘッドの中心を親指でしっかり押します。

(9-2)4本のネジを指で軽く止まるまで締めます。

(9-3)六角レンチを使ってネジを交互に少しずつ締め、しっかり固定します。

## 注 意

(9-2)(9-3)はポンプヘッドを押したままで行ないます。

(10)配管およびチェックバルブを元どおりに取り付けます。(図 9.8)

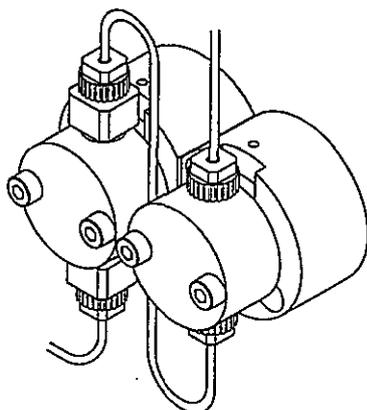


図9-8 配管及びチェックバルブの取付け

(11)プランジャー交換直後、シールがなじむまでの間はポンプの脈動が大きく、このままでは使用できませんので、ポンプのならし運転が必要です。ならし運転は、次のようにして行ないます。

(a)分析用カラムの代わりに抵抗管、または古くなったカラムを取り付けます。抵抗管等からの廃液はそのままドレインに捨ててください。

(b)ならし運転時に流す液は、そのポンプに流す溶離液、純水等を使用します。

(c)呼び水動作をした後、ポンプを動かします。圧力は、最終的に使用する圧力より高くなるようにします。シールのなじみを確実にするために、 $50\text{kgf/cm}^2$ 以上の圧力でならし運転をおこなってください。圧力の変動幅が $5\text{kgf/cm}^2$ 程度で安定すればならし運転は終了です。

#### 9.5.5 チェックバルブの洗浄

図 9.9 のようにチェックバルブにつながっている配管を外します。次にスパナ等を使ってチェックバルブを外します。

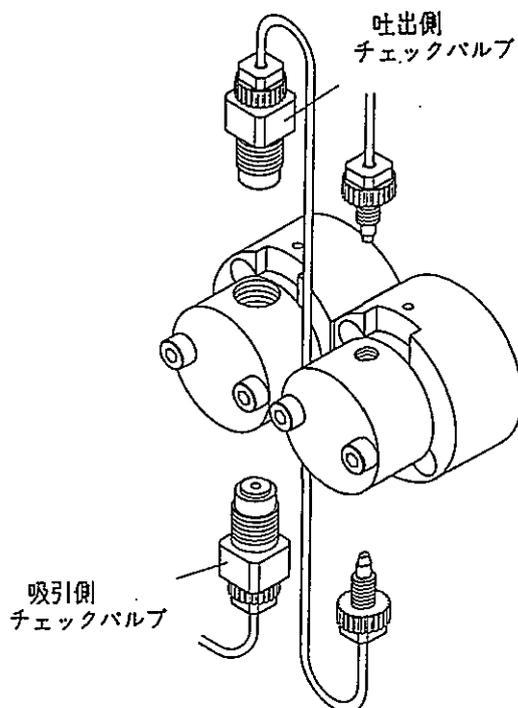


図9-9 配管、チェックバルブの取り外し

(1)ピーカーに純水とチェックバルブを入れ超音波洗浄機で洗浄します。

### 注 意

チェックバルブは互いの汚染を防ぐため、1個ずつ洗浄してください。

(2)洗浄が終わったら取り付けを行ないます。

まず手で締まるまで締め付けます。次にスパナを使って  $45\sim 90^\circ$  締め付けます。この範囲で急に締め付ける力が必要になったら締め付けることを止めます。

- (3)チェックバルブを取り付けたら、配管を取り付けます。まずスパナでチェックバルブが動かないように固定し、配管のオシネを締めます。
- (4)配管が終わったら、呼び水を行い送液してみます。もしチェックバルブの取り付け部から液漏れがあるようでしたら、軽く増し締めをしてください。
- (5)前項にしたがってチェックバルブを洗浄しても呼び水操作がしにくい場合は、吐出側のチェックバルブを新品と交換してください。

## 9.6 カラム交換

### 9.6.1 分離カラム交換

以下の要領に従い、分離カラムの交換を行ないます。Pi500のみで使用されている方は第(2)項より始めてください。

- (1)CM500の向かって右側の側面板下部にあるネジを2本はずします。側面板を後方に10cm程度スライドさせ取り外し、Pi500オーブドアを露出させます。(図9.10)

### 注 意

側面板を足の上などに落下させないように注意してください。

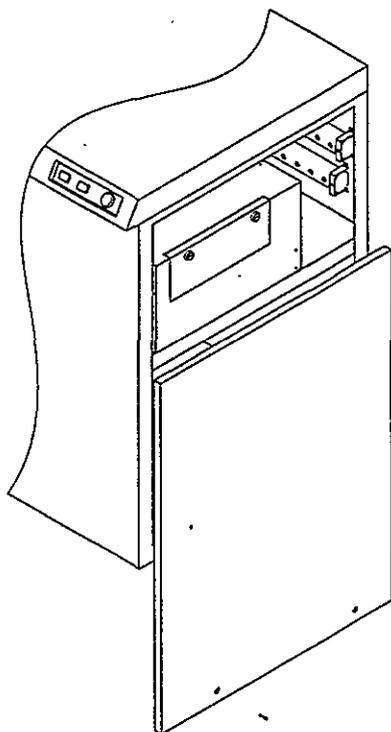


図9-10 CM500側面板の取り外し

(2)オーブンドアを外して、カラムオープンの前面プレートも同様に取り外します。  
(図9.11)

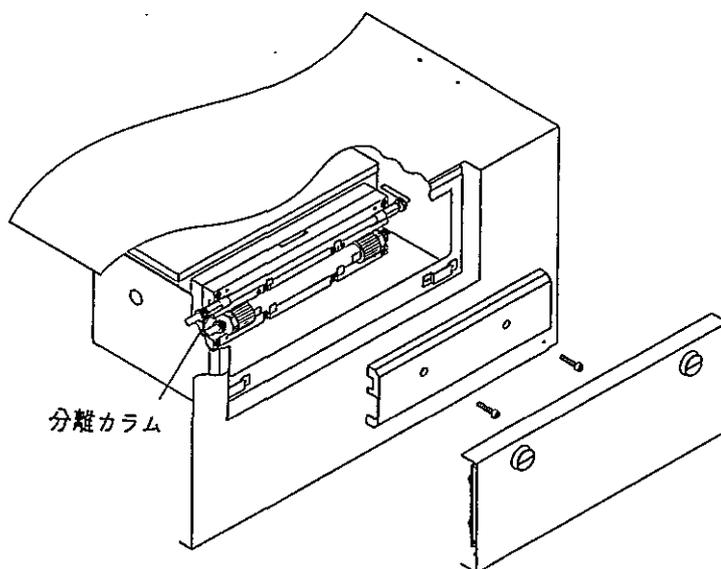


図9-11 オーブンドア及びプレートの取り外し

(3)カラムホルダーよりカラムを、また接続されている配管も取り外します。取り出したカラムには必ず止水栓をしておきます。

(4)カラム直前のチューブまで液が満たされていることを確認した上で、カラムとチューブの接続を行い、ホルダーに固定します。

(5)(2)(1)の順番でプレート、ドア、側面板を固定します。

### 9.6.2 濃縮カラム交換

(1)Pi500 前面ドアを開け、溶離液ポンプ上部のパネルを取り外します。(図 9.12)

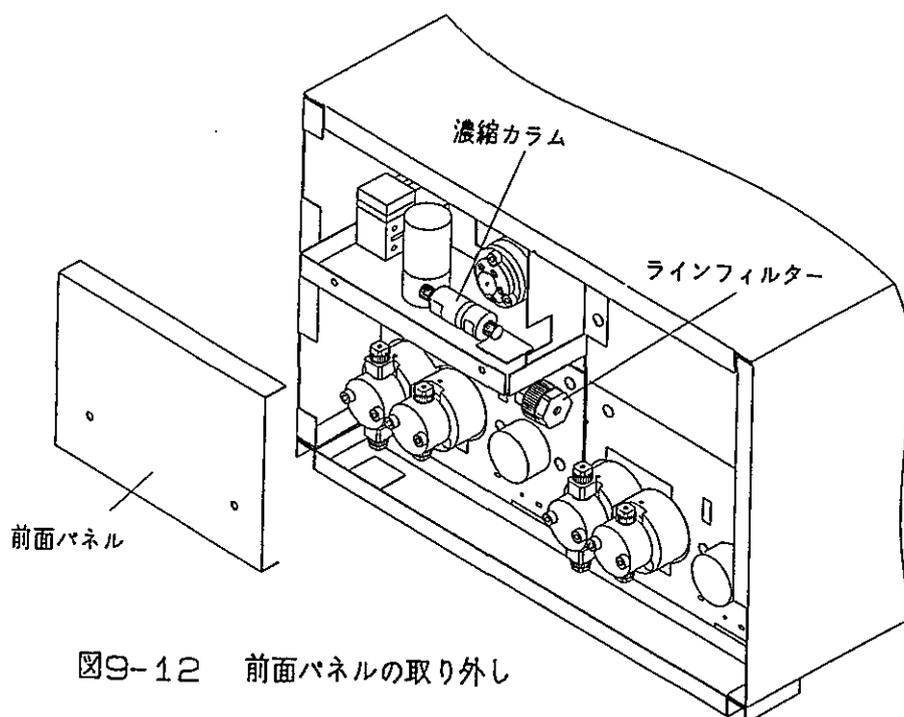


図9-12 前面パネルの取り外し

(2)濃縮カラムに接続されている配管をはずし、カラムを取り出します。取り出したカラムには必ず止水栓をしておきます。

(3)カラム直前の配管まで液が満たされていることを確認した上で、新しい濃縮カラムをチューブと接続します。このとき、カラムフロー方向が溶離液ポンプの送液方向と同一になるよう配管してください。

(4)パネルを元どおりに固定し、前面ドアを閉めます。

### 9.7 ラインフィルターの交換

- (1) ラインフィルターに接続されている配管を外し、横方向にスライドさせてホルダーより取り外します。
- (2) ラインフィルター本体をスパナで開け、内部のフィルターを取り出します。(図 9.13)
- (3) 新しいフィルターを入れ、本体を元通りにスパナで締め付けます。
- (4) 配管を元通りに接続し、ホルダーに固定します。このとき、溶離液送液方向とラインフィルター方向に注意してください。ラインフィルターの細い部分（内部に空間がある部分）を上流側に、太い部分を下流側になるようにします。

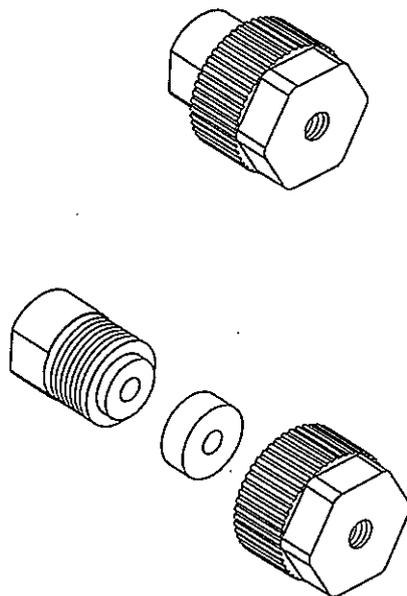


図9-13 ラインフィルターの分解

Pi500プロセスイオンクロマトグラフ  
CM500クリーンルームガスモニタ  
オペレーションガイド

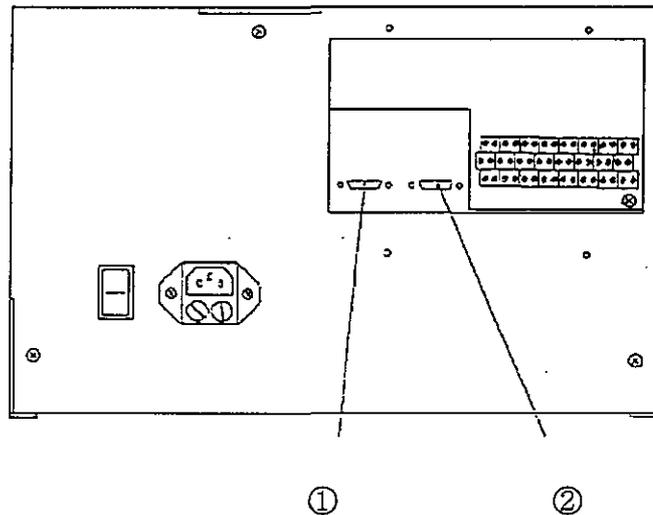
この度は、CM500、Pi500をご採用いただきありがとうございました。

DCS通信のサポートに伴い、Pi500の仕様が一部変更になりました。この変更は、1997.11月以降出荷のPi500に対して反映されています。機器本体の表示は訂正されています。

Pi500をご使用の場合には、次に記載しましたことを補って取扱説明書をご参照くださいますようお願いいたします。

記

P.4-9 「19.DCS コミュニケーションポート」と「20.PC コミュニケーションポート」の表記が逆になっています。正しくは、Pi500 背面より見て、左側がDCS コミュニケーションポート、右側がPC コミュニケーションポートです。



訂正前

訂正後

① 20.PCコミュニケーションポート → 19.DCSコミュニケーションポート

② 19.DCSコミュニケーションポート → 20.PCコミュニケーションポート

以上