

JAERI-M
83-218

中高レベル廃棄物処理施設の概要

1983年12月

放射性汚染処理第2課

JAERI-M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。
入手の間合わせは、日本原子力研究所技術情報部情報資料課（〒319-11茨城県那珂郡東海村）あて、お申しこしてください。なお、このほかに財団法人原子力弘済会資料センター（〒319-11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。

JAERI-M reports are issued irregularly.

Inquiries about availability of the reports should be addressed to Information Section, Division of Technical Information, Japan Atomic Energy Research Institute, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-11, Japan.

©Japan Atomic Energy Research Institute, 1983

編集兼発行 日本原子力研究所
印 刷 いばらき印刷(株)

中高レベル廃棄物処理施設の概要

日本原子力研究所東海研究所保健物理部

放射性汚染処理第2課

(1983年11月14日受理)

中高レベル廃棄物処理施設は、実用燃料の照射後試験等によって発生する中レベル、高レベルの液体及び固体廃棄物を処理する施設である。

液体廃棄物は蒸発缶により減容濃縮し、濃縮液をアスファルト固化する。蒸発缶は処理能力0.7 m³/h の自然循環型であり、アスファルト固化装置は、蒸発能力80 kg/h の横型攪拌蒸発式で、ともに普通コンクリート製のセル内に設置されている。

固体廃棄物は、分類、切断、圧縮等の工程により減容し容器に封入後、遮蔽容器に収納、モルタルを充填し多重構造パッケージとしている。固体廃棄物処理設備の主要部は重コンクリート製のセル内に設置されている。

本報告は、中高レベル廃棄物処理施設建家及び蒸発処理、アスファルト固化、固体廃棄物処理の各処理設備の概要をとりまとめたものである。

Intermediate-Level Waste Treatment Facility
in the Tokai Research Establishment

Waste Disposal and Decontamination Division II

Department of Health Physics,
Tokai Research Establishment, JAERI

(Received November 14, 1983)

Intermediate-Level Waste Treatment Facility was constructed to treat intermediate-level liquid and solid wastes from Power Fuel Examination Facility in the Tokai Establishment.

Liquid waste is first treated by evaporation system, then by bituminization system. The former is a natural circulation type evaporator of capacity $0.7 \text{ m}^3/\text{h}$ and the latter a thermal processor type evaporator with evaporation 80 kg/h . Both systems are mostly in concrete-shielded cells.

Solid wastes are reduced in volume by compaction, with sorting and cutting. They are then canned in metallic canisters, which are subsequently put in 200-l concrete-lined drums or 1-m^3 concrete containers, filled with cement. These machines are all in heavy concrete-shielded cells, and operated remotely.

In this report, an outline of the waste treatment facility is given, and the evaporation and bituminization systems and the solid waste treatment system are described.

Keywords: Radioactive Waste, Intermediate-level, Treatment, Remotely Controlled Facility, Evaporation, Bituminization, Compaction

目 次

1. はじめに	1
2. 設計の基本的考え方	3
2.1 処理対象廃棄物及び処理能力	3
2.2 安全設計	3
2.2.1 遮 蔽	3
2.2.2 遮蔽セル	4
2.2.3 耐震設計	4
2.2.4 火災対策	4
2.2.5 放射性廃液の漏洩対策	5
3. 建家及び建家設備	6
3.1 建 家	6
3.2 遮蔽セル	6
3.3 共通ダクト	7
3.4 給排気設備	7
3.5 給排水設備	8
3.6 非常用電源設備	8
3.7 放射線管理設備	8
4. 蒸発処理設備	19
4.1 処理の概要	19
4.2 主要機器	26
4.2.1 廃液受入機器	26
4.2.2 貯槽, 蒸発缶等	26
4.2.3 オフガス処理装置	29
4.2.4 冷却塔	30
4.2.5 配管類	30
4.2.6 計装機器	30
5. アスファルト固化処理設備	51
5.1 処理の概要	51
5.2 主要機器	58
5.2.1 槽, 熱交換器, 機械類	58
5.2.2 配管類	60
5.2.3 計装機器	60
6. 固体廃棄物処理設備	80
6.1 処理の概要	80

6.2 主要機器	83
6.2.1 ハンドリング及び移送機器	83
6.2.2 廃棄物処理機器	84
6.2.3 付属機器等	86
6.2.4 廃棄物輸送容器	87
7. おわりに	112

CONTENTS

1.	Introduction	1
2.	Design principles	3
2.1	Objective wastes and capacities	3
2.2	Safety design	3
3.	Facility and equipments	6
3.1	Facility building	6
3.2	Shielded cells	6
3.3	Pipe ducts	7
3.4	Water supply and drainage	7
3.5	Ventilation	8
3.6	Emergency power supply	8
3.7	Radiation control	8
4.	Evaporation system	19
4.1	General description	19
4.2	Equipments	26
5.	Bituminization system	51
5.1	General description	51
5.2	Equipments	58
6.	Solid waste treatment system	80
6.1	General description	80
6.2	Equipments	83
7.	Conclusion	112

1. はじめに

原研東海研究所では、従来中レベル固体廃棄物の一部と高レベル固体及び液体廃棄物の全てについて発生現場で固化又は容器に封入した後、放射性廃棄物処理場で保管してきた。昭和54年度から実用燃料の照射後試験が計画されたことに伴い、照射済燃料の洗浄水、燃料集合体の解体金属片、研磨板等の試験用機材及び除染廃棄物（核燃料物質による汚染を伴う）を主とする中・高レベルの液体及び固体廃棄物の大巾な発生量増加が見込まれたため、従来方式での対応に代えて中・高レベル廃棄物の集中的減容・固化施設の建設が計画された。

採用された処理プロセスは、原研、特に大洗研究所で使用実績のあるユニットプロセスを図1.1に示すように組合せたものである。なお、図1.1には、東海研究所における放射性廃棄物処理系統を合せて示してある。

本施設は、昭和51年度に概念設計に着手し詳細設計、許認可手続きを経て昭和53年度から建設に着手し、昭和55年度半ばに完成した。つづいて各部の性能試験と模擬廃棄物を用いたコードでの習熟運転を行い、同年度末には実処理を開始した。

本報告書は、中・高レベル廃棄物処理設備を収納する建家及び処理設備である蒸発処理設備、アスファルト固化処理設備、固体廃棄物処理設備の概要をとりまとめたものである。

現放射性汚染処理第2課

江村 悟
西村 允 宏
志垣 康 展
長岡 幸 男
讚井 賢 造
丸山 亨
河村 貫太郎
長谷部 博
坂本文 男
高橋 彰
西沢市 王
加藤 貢

前放射性汚染処理第2課等

松元 章（現企画室）
小金沢 卓（現JRR-2管理課）
大塚 保（現原船団出向）
木原 伸 二（現科技厅出向）
平山 勝 嘉（放射性汚染処理第1課）
長崎 克 幸（現三井造船）
佐藤 秀 一（現石川島播磨重工業）

以上のほか、本施設の建設、整備には建設課、設備課、施設第3課、放射線管理第3課の関係者も関与した。

なお、本報告書のとりまとめは、西村允宏、讚井賢造、志垣康展、大塚保が行った。

1983年10月

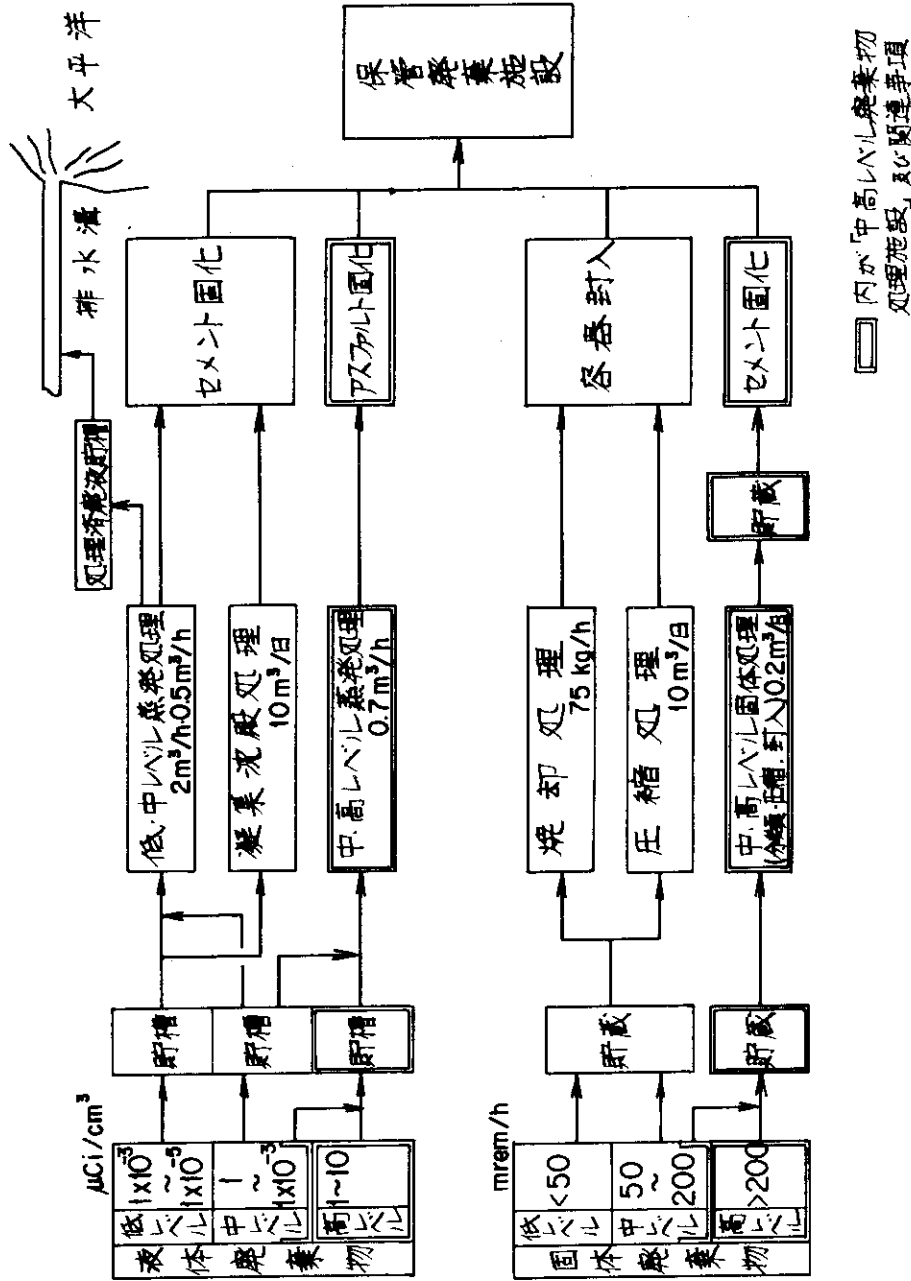


図 1.1 東海研究所における放射性廃棄物処理系統図

2. 設計の基本的考え方

2.1 処理対象廃棄物及び処理能力

本施設は、実用燃料の照射後試験施設等から発生する比較的放射能レベルの高い固体廃棄物及び液体廃棄物の処理を行うことを目的として建設された。

表面線量率が200 mR/h以下の固体廃棄物については、既存の処理施設で処理が可能なことから、本施設における処理対象固体廃棄物は、原則として表面線量率が200 mR/h以上のものとし、上限は、燃料集合体の解体廃棄物の推定線量率より容器表面から50 cmの位置における線量率が4000 R/hとした。

処理対象固体廃棄物の寸法は、廃棄物発生元のセルの搬出口(γゲート)寸法等を勘案して、 $30\text{ cm}^{\phi} \times 40\text{ cm}^{\text{H}}$ とし、所定の金属容器に封入して搬入することとしている。

固体廃棄物の処理能力は、実用燃料試験施設からのβγ高レベル廃棄物の発生予想量が25 m³/年であり、ホットラボ等所内他施設からの発生予想量が10～15 m³/年であることから、0.2 m³/日(年間200日稼動した場合40 m³/年)とした。

液体廃棄物については、照射後試験等においても特に放射能レベルの高いものが発生することは考えられないこと、既存の中レベル蒸発処理装置の老朽化が予想され、近い将来この代替施設の役割を果たす必要があることなどの理由から、受入濃度として、 $1 \times 10^{-3} \sim 10 \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$ と既存施設より最大受入濃度を1桁高くするにとどめた。

液体廃棄物の処理能力は、実用燃料試験施設からの発生予想量が200 m³/年であり、他所内施設からの発生予想量が300～350 m³/年であることから、0.7 m³/h(日動運転で年間約600 m³)とした。

2.2 安全設計

2.2.1 遮蔽

遮蔽計算にあたって、固体廃棄物の線源は、照射済燃料集合体構成材の放射化物を想定して核種は⁶⁰Coとし、廃棄物入容器の表面から50 cm離れた位置の線量率が4000 R/hとなる量(190 Ci)が1ヶの容器内に均一に存在するものとした。各セルには、そのセルの最大保管量の廃棄物(廃棄物受入セル56コ、処理・封入セル51コ、封入済物収納セル76コ)が所定のラック等に収納されているものとした。

液体廃棄物の線源は、照射済燃料棒の粉末を想定して1 MeVの放射線を出す核種が、配管、容器内に均一に存在するものとし、その濃度は処理前廃液貯槽で $1 \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$ とした。

また、各処理工程における線源強度は、濃縮、圧縮等各工程の操作に応じて定まる量が均一に分布しているものとした。

遮蔽設計は、作業者の関係各個所への立入頻度、滞在時間等を考慮した上で、表2.1に示す遮蔽設計区分を適用して行った。その際、区域を2次元で定めることが実用的でない場合は、床上

2.5 m以下と2.5 m以上を区分して定めた。

表 2.1 遮蔽設計区分

区 分	設計基準被曝線量率
a 区分：週 48 時間以内の立入り	0.6 mrem/h 以下
b 区分：週 15 ～ 5 時間以内の立入り	2.0 ～ 6.0 mrem/h
c 区分：週 5 ～ 2 時間以内の立入り	0.6 ～ 15.0 mrem/h
d 区分：ごく短時間しか立入らない所	100 mrem/h 以下
e 区分：通常は立入り不要の所	100 mrem/h 以上

遮蔽計算の結果、全ての箇所設計基準被曝線量率を満足しており、大部分の箇所は設計基準線量率の 1/10～1/100 で、十分安全が確保されている。

2.2.2 遮蔽セル

本施設では、燃料の照射後試験時に発生する廃棄物を取扱うが、放射性物質の遮蔽セル（以下、セルと略す）外への漏出を防ぐ方式としては、セル内を常時負圧にして、セル外からセル内に空気の流れを保つ（ $\beta\gamma$ セル）方式を採用している。固体廃棄物の分類、圧縮等を行う処理・封入セルについては、セル内の汚染がかなりになると予想されるので、遮蔽扉部の内側に内部扉を設置する等 $\alpha\gamma$ セルに近い構造とし、空気の漏れを少なくしている。

また、セル内機器の保守は、セル内の線源となる廃棄物を移動させ、マニプレータ等で除染可能な範囲を除染後、エアラインスーツ等の保護具を着用して人が立入って行う直接保守方式をとっている。

2.2.3 耐震設計

液体廃棄物処理設備には、 $\sim 100 \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$ の廃液を取扱う機器、貯槽等があり、固体廃棄物処理設備には、100 Ci 以上の非密封の放射性物質を取扱うセルがある。セル及び機器、貯槽等を設置した室は勿論、その他の区域にもセル等の機能を維持する上で重要な設備等が設置されており、耐震設計上考慮する必要がある。

建築構造物の耐震設計にあたって、下位ランクの構造物の破損等が上位ランクの構造物の機能に影響を与えないようにすることが困難であったため、建家全体を同一ランクとし、設計水平震度 0.3 による静的解析を行った。

機器、配管等のうち、内蔵する放射エネルギーの多いものについては、設計水平震度 0.36 による静的解析を行うと共に、支持構造物の振動と共振する恐れのあるものについては固有振動数を計算し、動的検討も行った。その他の機器、配管等については、設計水平震度 0.24 による静的解析のみを行った。

2.2.4 火災対策

建家は鉄筋コンクリート造及び一部鉄骨造の耐火構造となっており、消防法に基づいて消火栓、

自動火災報知器及び消火器を建家全体に配置すると共に、甲種防火扉により防火区画が設定されている。本施設では、アスファルト及び熱媒という2種類の可燃性物質を取扱うので、設計上、次のような防火対策を採っている。

- 1) アスファルト混和蒸発機の加熱は、熱媒による間接加熱方式とし、熱媒温度はアスファルトの引火点より十分低い温度に制御する。
- 2) 熱媒循環部の気相部は、 N_2 ガス雰囲気として熱媒の酸化を防ぐと共に、空気と高温状態の熱媒の接触を遮断する。
- 3) 熱媒を取扱う機器の周辺には、万一の漏洩に備えて漏洩検知器を設置する。
- 4) 可燃性物質を取扱う機器周辺等防火上必要な箇所には防火扉を設置すると共に、換気ダクトに温度感知式ダンパーを設置する。
- 5) 熱媒を取扱う部屋には、水噴霧消火設備を設置する。

2.2.5 放射性廃液の漏洩対策

液体廃棄物の処理設備及び廃液貯槽等放射性廃液を取扱う機器等は、耐食性の材料を用い、十分な品質管理のもとで製作し、漏洩を起さないよう配慮している。万一放射性廃液が漏洩した場合に備えて、処理設備及び貯槽を設置した部屋の床及び腰壁は、ステンレスまたはエポキシライニングを施すと共に、堰を設けて漏洩の拡大を防止できるようにしている。また、貯槽等からの漏洩を検知するための検知器、警報等も設置している。

3. 建家及び建家設備

3.1 建家

中高レベル廃棄物処理施設を収納する建家（第2廃棄物処理棟）は、廃棄物処理場の一角、液体廃棄物処理施設の東側に位置している。建家は、地上2階、地下1階の鉄筋コンクリート、一部鉄骨造りで、その概略大きさは、東西58.5m、南北22.5m、地上高16.3mである。総床面積は約4,100m²で、そのうち約78%が管理区域となっている。

排気筒は、鉄筋コンクリート造地上高30m、排気口直径1.8mの独立排気筒で、建家の北側に設置されている。建家の外観写真を図3.1、操作エリアの写真を図3.2に、各階の平面図及び断面図を図3.3～図3.6に、排気筒を図3.7に示す。

1階には、ほぼ中央にセル（廃棄物受入セル、処理・封入セル、封入済物収納セル、固化セル及び濃縮セル）が一行に配置され、その前面に操作エリア、中央監視室が、背面にアイソレーション室、サービスエリア等が配置されている。サービスエリアに隣接して、トラックエリア、除染室及びセメント固化体の養生管理と容器の保管を行う準備室等が配置されている。

地階には、1階と吹き抜けになっている濃縮セルの他固化セル、封入済物収納セル直下にそれぞれ、ドラム詰室、コンクリート注入室が配置されており、その前面は地階操作室になっている。その他地階には、処理前廃液貯槽室、凝縮水貯槽室、ポンプ室等の液体廃棄物処理関係の貯槽、機器を収納する部屋とホット系の排風機、フィルタを設置するホット機械室及びディーゼル発電設備を収納する非常用電源室が設けられている。また、地階の周囲には、放射性廃液及びユーティリティ配管を設置するための配管ダクトが設けてある。

2階には、アスファルト溶解室及び給気用送風機、電源関係制御盤等を設置するコールド機械室並びにセル、トラックエリア、サービスエリア上部空間をカバーするクレーンホールが配置されており、クレーンホールには、天井走行クレーン（吊上荷重：20t/7.5t）が設置されている。

3.2 遮蔽セル

本建家には、コンクリート製遮蔽セル（以下、セルと略す）5基及びセルと同等な隔離能力を持つセル関連室3室がある。これらの主要な寸法、機能等を表3.1に示す。

廃棄物受入セルは、固体廃棄物の搬入及び一時貯蔵のためのセルで、天井及び背面に搬入用 γ ゲートが設けてある。一時貯蔵は収納ラック（36個用）及び床面での平置によって行う。処理・封入セルは、固体廃棄物の分類、減容及び封入を行う所で、分類装置、圧縮装置、封入装置等を設置する。このセルの天井には、分類によって発生する低レベル固体廃棄物を搬出するための γ ゲートが設けてある。封入済物収納セルは、封入済廃棄物をパッケージ処理するまでの間貯蔵しておく所で、床面にコンクリート注入室へ通ずるポート2個が、天井に γ ゲート1基が設けてある。封入済物の貯蔵は、収納ラック（60個用）及び床面での平置によって行う。

濃縮セルは、廃液の蒸発濃縮処理を行うセルで、廃液供給槽、蒸発缶、濃縮液貯槽等が設置されている。固化セルは、濃縮廃液、スラッジ等のアスファルト固化を行うセルで、濃縮廃液供給槽、アスファルト混和蒸発機、などが設置されている。ドラム詰室はアスファルト固化のプロダクトをドラム詰めする室で、ドラム詰め装置等が設置してある。コンクリート注入室は、封入済固体廃棄物のオーバーパックおよびアスファルト入ドラムのキャッピングを行う室で、コンクリート注入装置、固化容器移送装置等が設置され、背面側の天井にはパッケージ容器の搬出入を行うためのハッチが設けてある。

これらのセル及び室には、使用目的に応じた遮蔽窓、背面扉が設けてあり、固体廃棄物処理用の3基のセルには、マスタースレーブマニプレータが設置してある。

液体状廃棄物を取扱うセルでは、万一の漏洩に備え、セル内に設置された機器内の液の全量をホールド出来るよう床面及び腰部（壁面の下部）にSUSライニングを施してあり、固体廃棄物取扱いセルでは、想定される汚染程度と除染性を考慮して、処理・封入セルは全面、その他のセルは床面と腰部にSUSライニングを施してある。

3.3 共通ダクト

第2廃棄物処理棟地階の配管ダクトと既設の液体廃棄物処理場の中レベル及び低レベル廃液貯槽建家間には、図3.8に示すような廃液配管等を設置するため、鉄筋コンクリート製の共通ダクトが設けられている。

共通ダクトの主要部は、巾1.5m、高さ2mで、配管等の点検のため人が立入れる構造となっている。共通ダクトの床及び壁には、エポタール塗装を施すと共に、床ドレンピットを設け、万一、配管から廃液が漏洩した場合でも回収、処理が出来るようになっている。また、ピットには、漏洩を早期に発見するための漏洩検知器も設置されている。

3.4 給排気設備

本建家の給排気系統は、非管理区域及び管理区域を放射能汚染の可能性を想定して区分けし、それぞれ別系統にしてある。この結果、給気系は2系統が非管理区域用、4系統が管理区域用となっており、排気系は1系統が非管理区域用、6系統が管理区域用となっている。本建家の給排気系統図を図3.9に示す。

これらの給排気系の要所には風量調節用のダンパー又は弁が配置されていて、給排気風量を調整することにより建家内の空気の流れ方向が、非管理区域から管理区域へ、低汚染区域から高汚染区域・セルへとなるよう管理されている。

セル排気系にはプレフィルタ1段、HEPAフィルタ2段（処理セル系統は3段）が、その他の排気系にはプレフィルタ1段、HEPAフィルタ1段が装着してある。

また、セル内を常時負圧に維持するため、セル排気系には各々予備機を設け、セル負圧が5mm水柱以下になった時は並列運転する設計になっており、非常用電源が接続されている。

3.5 給排水設備

本建家の給水系統としては、浄水（塩素滅菌したもの）及びろ過水の2系統があり、共に構内の浄水場から配水されている。浄水は建家屋上に設置されている高架水槽に一時貯留後重力で、ろ過水は建家地階に設置された容量約1,400 m³の水槽に貯留後ポンプで建家内に供給される。

管理区域内で発生する床ドレン、手洗水、機器洗浄水等の排水は、想定される放射能濃度別に配管によって4基の排水槽に導かれる。想定される放射能濃度が $1 \times 10^{-3} \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$ 以上の排水を貯留する中高レベル排水槽は、ステンレス製の5 m³タンク2基とし、タンクを鉄筋コンクリート造エポキシライニングのピット内に設置した二重構造となっている。その他の排水槽は、鉄筋コンクリート造エポキシライニングで容量50 m³のピット型式である（図3.10参照）。

3.6 非常用電源設備

商用電源停電時に、セル系排風機等給排気設備の主要機器、放射線管理設備及び処理設備の監視設備等保安上重要な機器の機能を維持するため、第2廃棄物処理棟に非常用電源設備として、ディーゼル発電設備が設置されている。ディーゼル発電設備の主な仕様は次の通りである。

1) ディーゼル機関

型 式 : 立型単動4サイクル

使用燃料 : A重油

始動方式 : 圧縮空気始動式

2) 3相交流発電機

型 式 : 横軸回転界磁型

容 量 : 400 KVA

起動時間 : 30秒以内（停電から無負荷状態で定格電圧が確立するまで）

3.7 放射線管理設備

管理区域内の代表的位置の放射線量率を連続監視するため、5箇所にエリアモニターが設置されており、空気中のダストの放射能濃度を連続的に監視する室内ダストモニタがサービスエリアに設置されている。また、管理区域内の要所にダストサンプラーあるいは可搬型ダストモニタの取付けが行えるよう、ルーツフロアによって集中的に吸引されているローカルサンプリング用ノズルが約30箇所に設けられている。

また、排気筒から排出する排気中の放射性物質濃度を連続監視するため排気ダストモニタが、管理区域から退出する人の身体及び衣服、はきものの放射性表面汚染密度を管理するためハンドフットクロスモニタが、それぞれ設置されている。

これら放射線管理設備の主要機器の性能等を表3.2に示した。なお、放射線管理設備の指示、警報等は、中央監視室に設置されている放射線モニタ盤で集中監視されている。

表 3.1 セル等の概要

名 称	寸 法 (cm) (間口×奥行×高さ)	遮蔽の厚さ (cm)		内部仕上げ	使用目的の内容
		壁	天井, 床		
廃棄物受入セル	500×300×470	重コンクリート 100	普通コンクリート 160	床及び腰(1m): SUS 304 壁及び天井: エポキシ	固体廃棄物の搬入及び 一時貯蔵
処理・封入セル	1500×300×470	重コンクリート 100	普通コンクリート 160	全面: SUS 304	固体廃棄物の分類, 切 断, 圧縮, 封入処理
封入済物収納セル	500×300×450	重コンクリート 110	普通コンクリート 180	床及び腰(1m): SUS 304 壁及び天井: エポキシ	封入済固体廃棄物の一 時貯蔵
固化セル	535×335×660	普通コンクリート 75	普通コンクリート 75	同 上	濃縮液等のアスファル ト固化
濃縮セル	430(1階)×335×1165 335(地階)	普通コンクリート 75	普通コンクリート 天井 75	同 上	液体廃棄物の蒸発濃縮 処理
容器搬入室	345×330×530	重コンクリート 50	普通コンクリート 天井 120 床 100	床: ウレタン 壁及び天井: ビニルペイント	封入用空容器の一時貯 蔵及び供給
ドラム詰室	705×335×433	普通コンクリート 75	普通コンクリート 天井 55	全面: エポキシ	アスファルト固化プロ ダクトのドラム缶への 充填
コンクリート注入室	430 535×1117× 630	普通コンクリート 110, 65	普通コンクリート 天井, 160, 45,	床及び壁: エポキシ 天井: ビニルペイント	アスファルト固化ドラ ムのキャッピング及び 封入済固体廃棄物のパ ッケージ化

表 3.2 放射線管理設備主要機器一覽表

名 称	測定線種	計数範囲	数量	検出限界濃度	測 定 目 的
排気ダストモニタ	$\beta(\gamma)$ 線	$0.1 \sim 10^3$ cps	1	β 放射性核種に対し1時間平均 $1 \times 10^{-10} \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$	スタック排気中の放射性塵埃濃度の連続監視
室内ダストモニタ	$\beta(\gamma)$ 線	$0.1 \sim 10^3$ cps	1	β 放射性核種に対し1時間平均 $5 \times 10^{-9} \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$	管理区域内の放射性塵埃濃度の連続監視
ハンドフットクロスモニタ	$\beta(\gamma)$ 線	$0 \sim 10^4$ cpm	1	U_3O_8 の β 線に対し $1 \times 10^{-4} \mu\text{Ci}/\text{cm}^2$ 以下	手, 足, 衣服等の表面汚染検査
エリアモニタ	γ 線	$0.01 \sim 10^2$ mR/h	5	—	管理区域内の放射線量率の連続監視



図 3.1 第 2 廃棄物処理棟外観



図 3.2 操作エリア

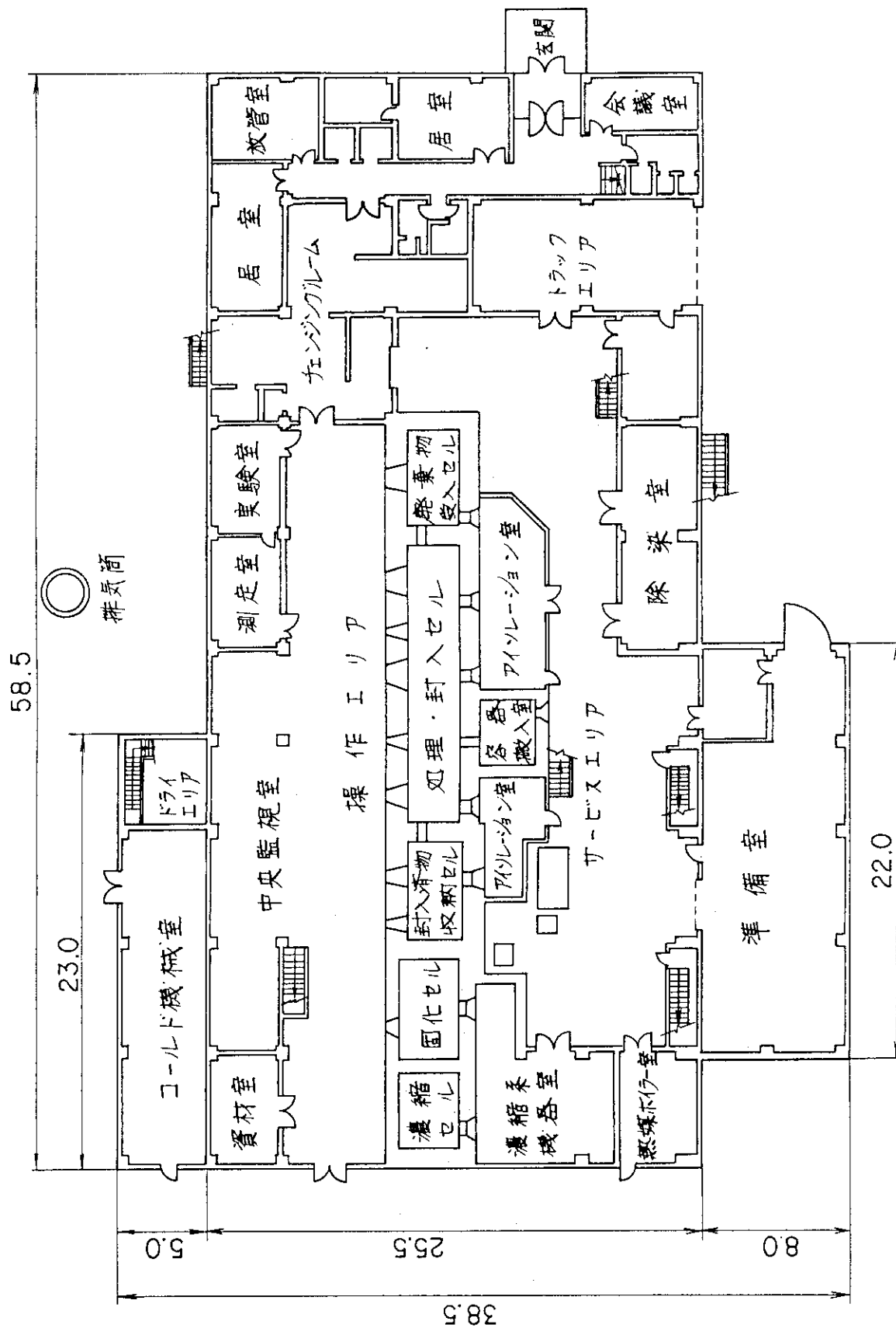


図 3.3 第2廃棄物処理棟1階平面図 (単位: m)

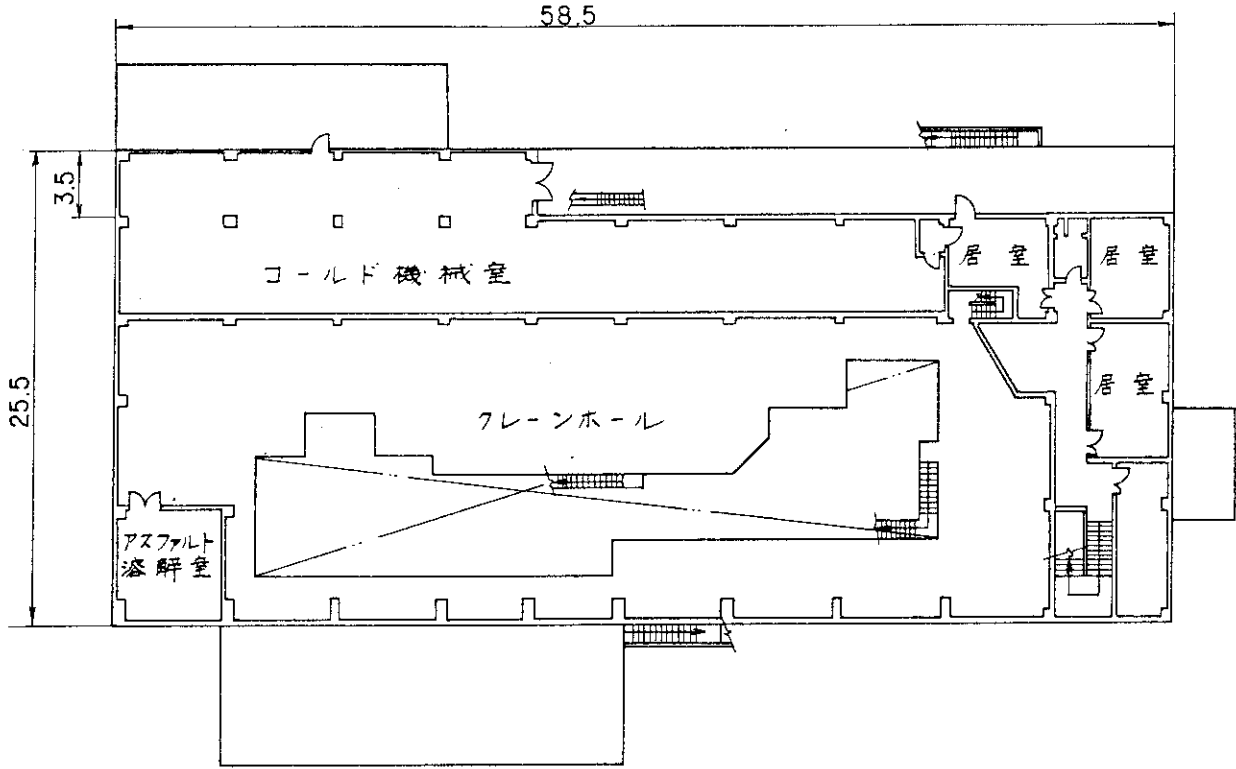


図 3.4 第2廃棄物処理棟2階平面図 (単位:m)

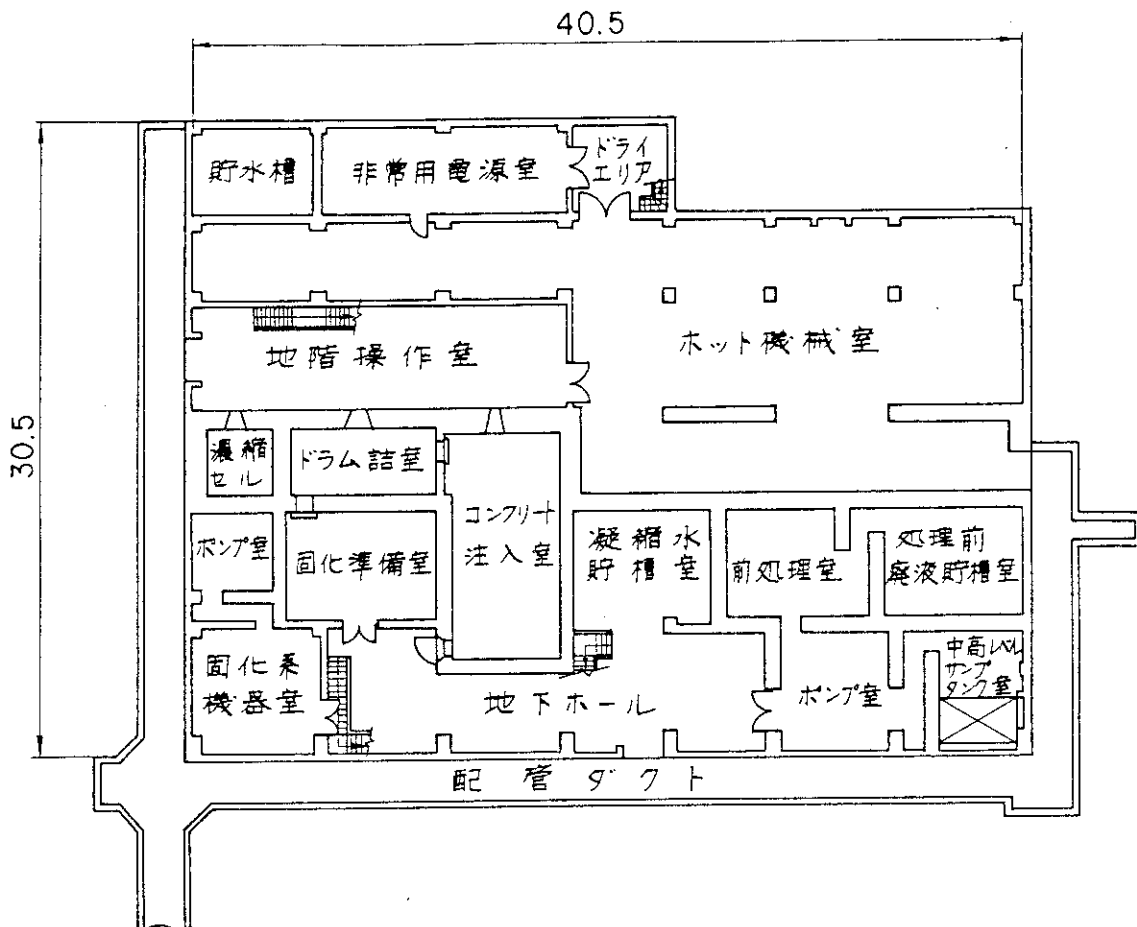


図 3.5 第2廃棄物処理棟地階平面図 (単位:m)

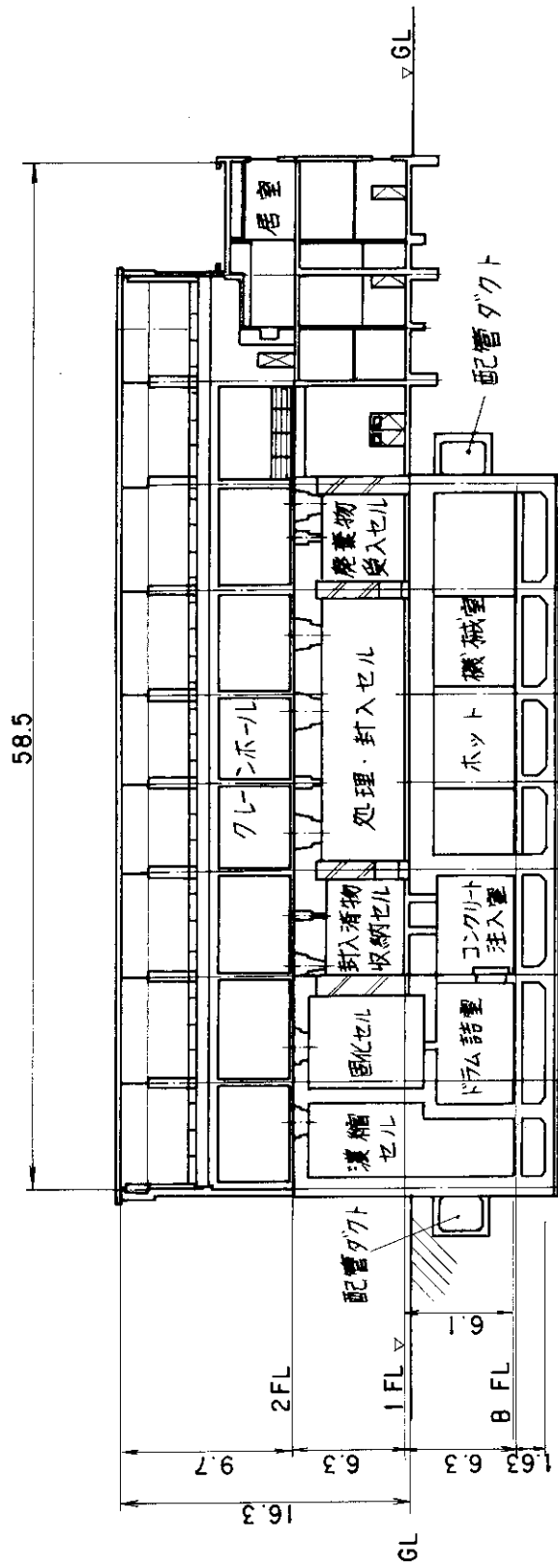


図 3.6 第 2 廃棄物処理棟断面図 (単位: m)

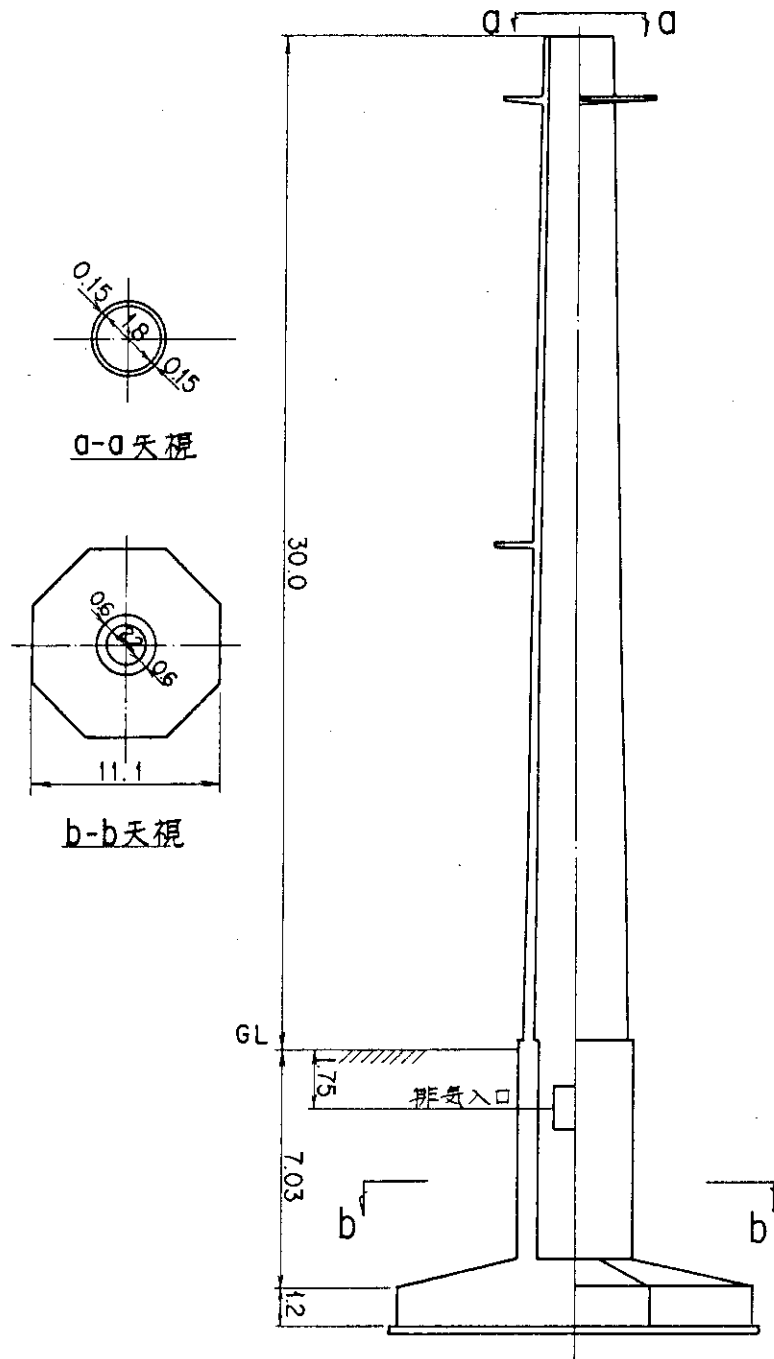


图 3.7 排 气 筒 (单位:m)

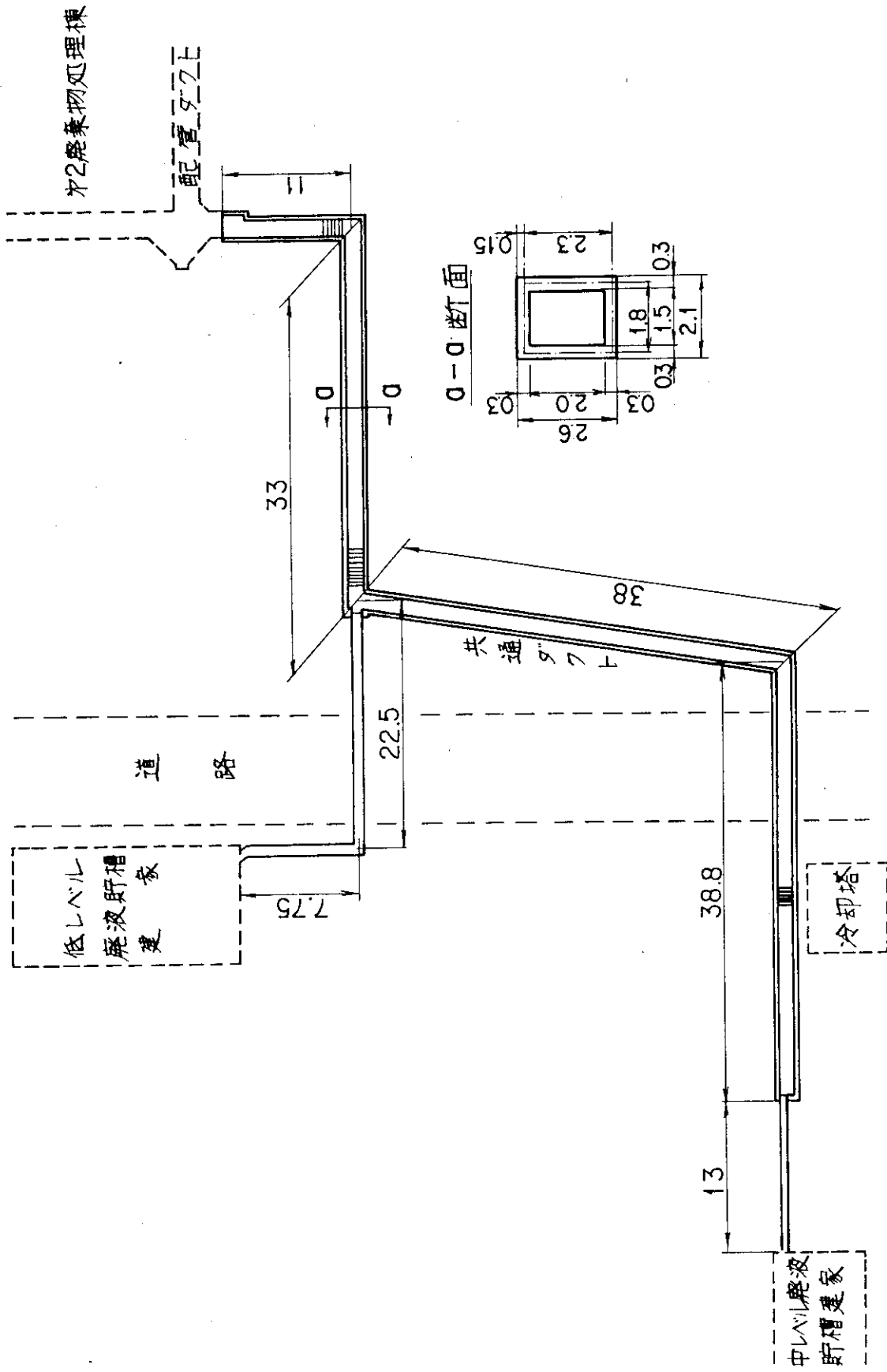


図3.8 共通ダクト (単位:m)

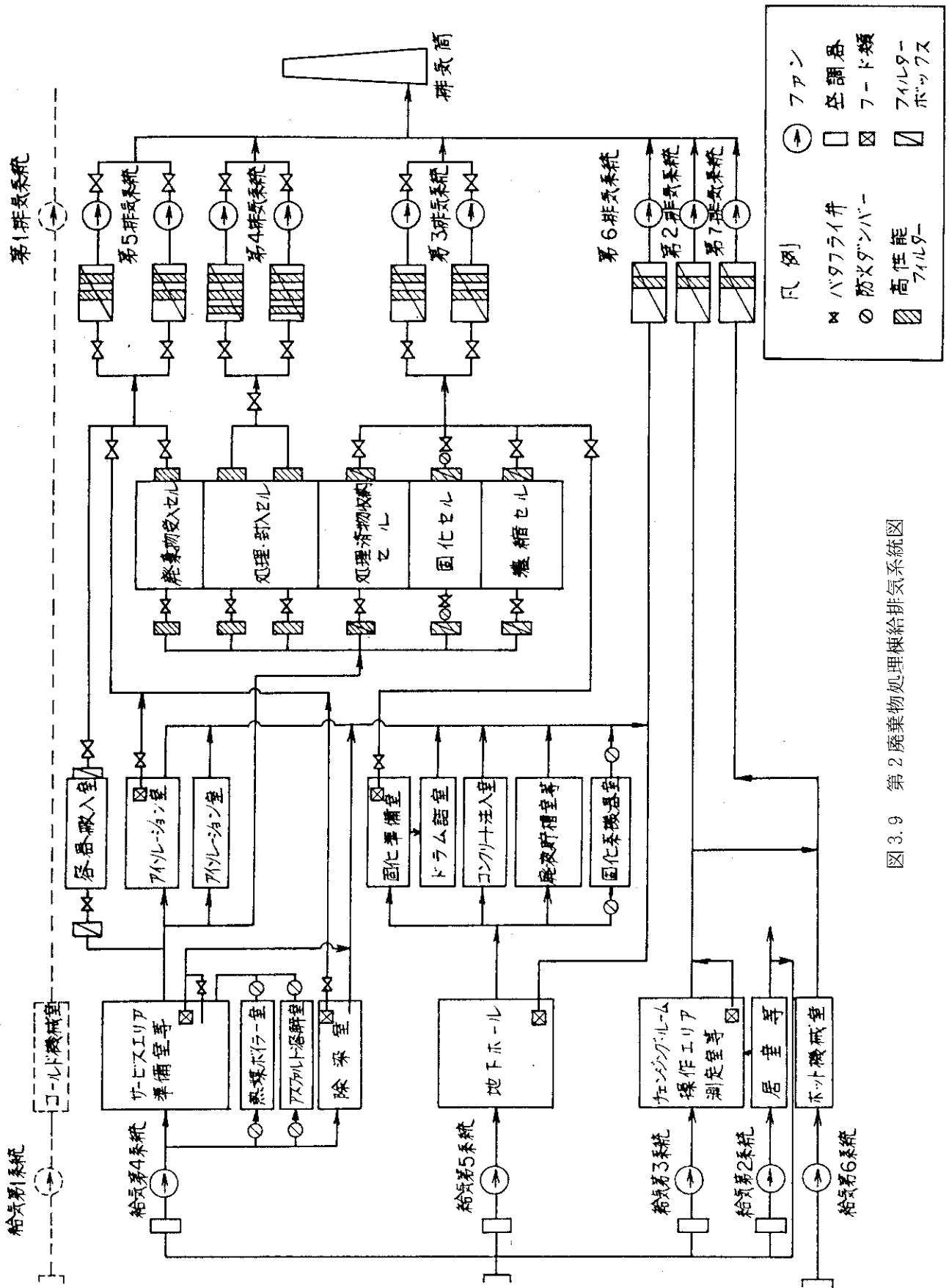


図 3.9 第2廃棄物処理棟給排気系統図

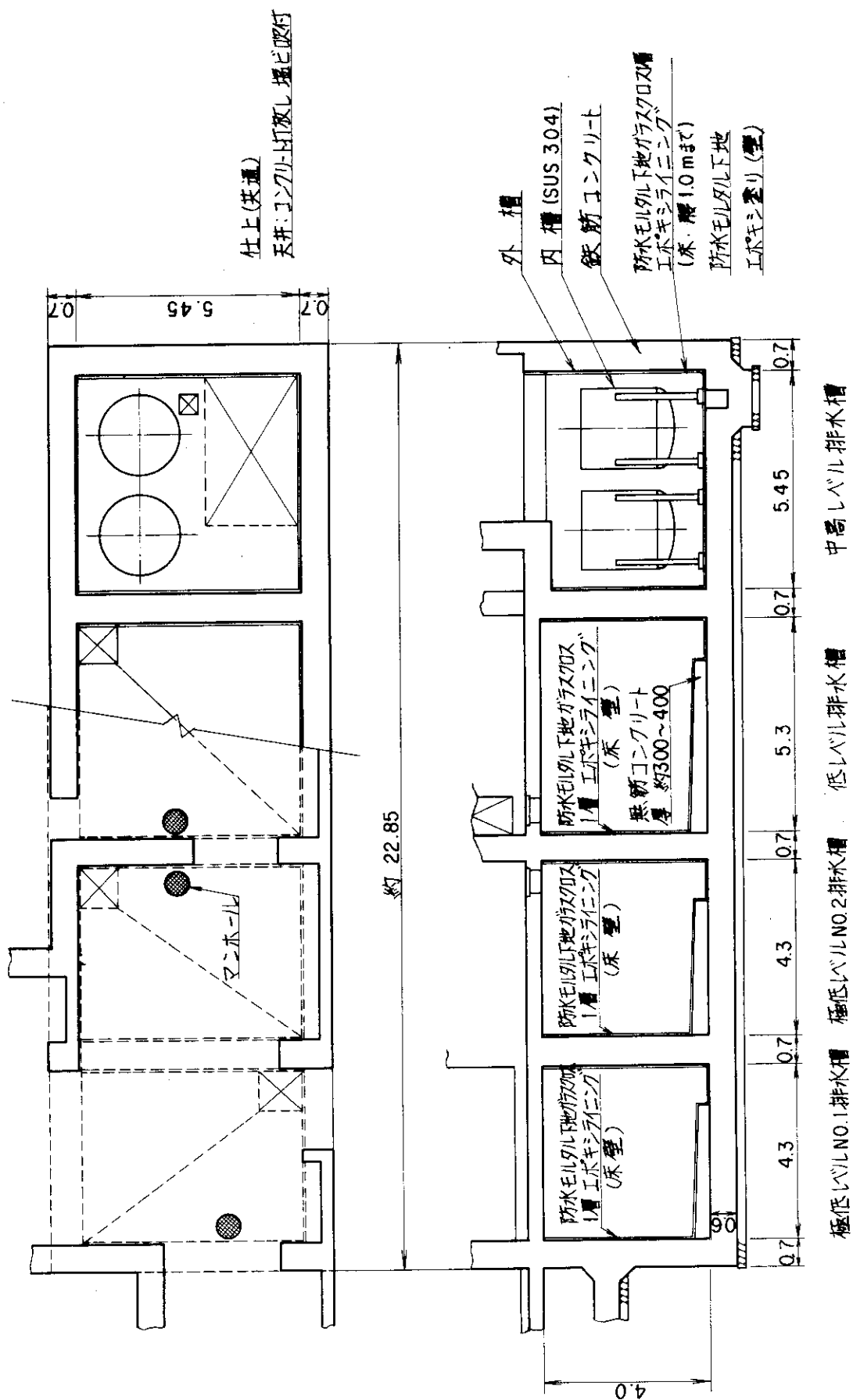


図 3.10 排水設備排水槽

4. 蒸発処理設備

4.1 処理の概要

本処理設備の処理対象廃液 ($1 \times 10^{-3} \sim 10 \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$) は、主として実用燃料試験施設の燃料洗浄水であり、このうち中レベル廃液は廃液運搬車両または、既設の中レベル用処理前廃液貯槽から本設備の処理前廃液貯槽に受入れる。高レベル廃液は、廃液輸送容器（サンドリオン）に収納して本設備に搬入し、サンドリオンステーションを経由して中レベル廃液と同様に処理前廃液貯槽に受入れる。蒸発処理設備の主要系統図を図 4.1 に、機器配置図を図 4.2 に示す。

処理前廃液貯槽に受入れた廃液は、試料を採取して、放射性物質の濃度、核種、pH、塩濃度、含有イオン濃度、および電導率などを測定する。その後必要に応じて油分離器で油分離および中和などの前処理を行う。油分離器で分離された廃油は、廃油貯槽に回収して既設の焼却処理設備などで処理する。前処理を終えた処理前廃液貯槽の液は、廃液供給ポンプにより廃液供給槽に移送し、同槽より一定水頭のもとで蒸発缶下部に供給し、蒸気加熱で蒸発濃縮を行う。

蒸発処理設備の運転方法は、加熱蒸気の流量を一定にする方法とし、蒸発缶の沸騰液面、廃液の供給量を制御することにより行う。蒸発缶で発生した蒸発蒸気は、サイクロンおよび充填塔により同伴ミストを分離除去したのち凝縮器において冷却凝縮し、凝縮水は凝縮水貯槽に回収する。回収した凝縮水は、放射性物質の濃度を測定し、その濃度が排出基準に適合している場合には、直接または既設の処理済廃液貯槽を経由して第2排水溝に排出する。一方、排出基準に適合しない場合には、既設の低レベル蒸発処理設備へ送り再度処理を行う。

蒸発缶の濃縮限界は、缶液の密度および供給廃液の積算量から濃縮限界時期の目安をたてることができるが、最終的には、濃縮液を採取して塩濃度または放射性物質の濃度により決定する。

回分運転終了後、濃縮液は蒸発缶下部のタンク弁を開き濃縮液貯槽に回収し、濃縮液ポンプにより5章で述べるアスファルト固化設備の濃縮廃液供給槽に送りアスファルト固化を行う。

凝縮器および各種貯槽からの非凝縮性ガスは、オフガス処理装置を介して建家排気系へ導入される。

本設備の主要部の液位、温度、圧力などの計測、制御、監視は中央監視盤で行う。

運転時に高線量が予想される蒸発缶本体、濃縮液貯槽、廃液供給槽及びサイクロンの4基は70 cm厚普通コンクリートのセル内に配置している。

なお、本処理設備の設計用処理対象廃液は表 4.1 に示すとおりであり、処理能力は、

蒸発能力 : $0.7 \text{ m}^3/\text{h}$ (定常運転時)

除染能力 : 10^5 以上 (非揮発性核種に対する缶液基準の除染係数)

である。

表 4.1 蒸発処理設備処理対象廃液

	中高レベル液体廃棄物	中レベル液体廃棄物
1. 比放射能区分	1 ~ 10 $\mu\text{Ci}/\text{cm}^3$	$1 \times 10^{-3} \sim 1 \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$
2. 平均放射能 貯槽受入後 受 入	1 $\mu\text{Ci}/\text{cm}^3$ (1 MeV. 1 γ) 10 $\mu\text{Ci}/\text{cm}^3$ (1 MeV. 1 γ)	1 $\mu\text{Ci}/\text{cm}^3$ (1 MeV. 1 γ)
3. 主要核種	^{60}Co , ^{137}Cs , ^{144}Ce , ^{90}Sr	^{60}Co , ^{137}Cs , ^{144}Ce , ^{90}Sr
4. 溶存塩分		主として NaNO_3 } 割合は通常 Na_2SO_4 } 1とする。
塩 成 分	主として NaNO_3	
塩 量	中和後 20g/l以下	
スラッジ量	少 量	
Cl^- 量	少 量	
溶 剤 油 分	主としてケロシン, ドデカン, T. B. P 等	機械油, 油圧作動油等
溶剤油分量	1%以下	1%以下
5. 発 生 量	80 $\text{m}^3/\text{年}$	400 $\text{m}^3/\text{年}$

注：油分中の放射能濃度は $0.1 \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$ とする。

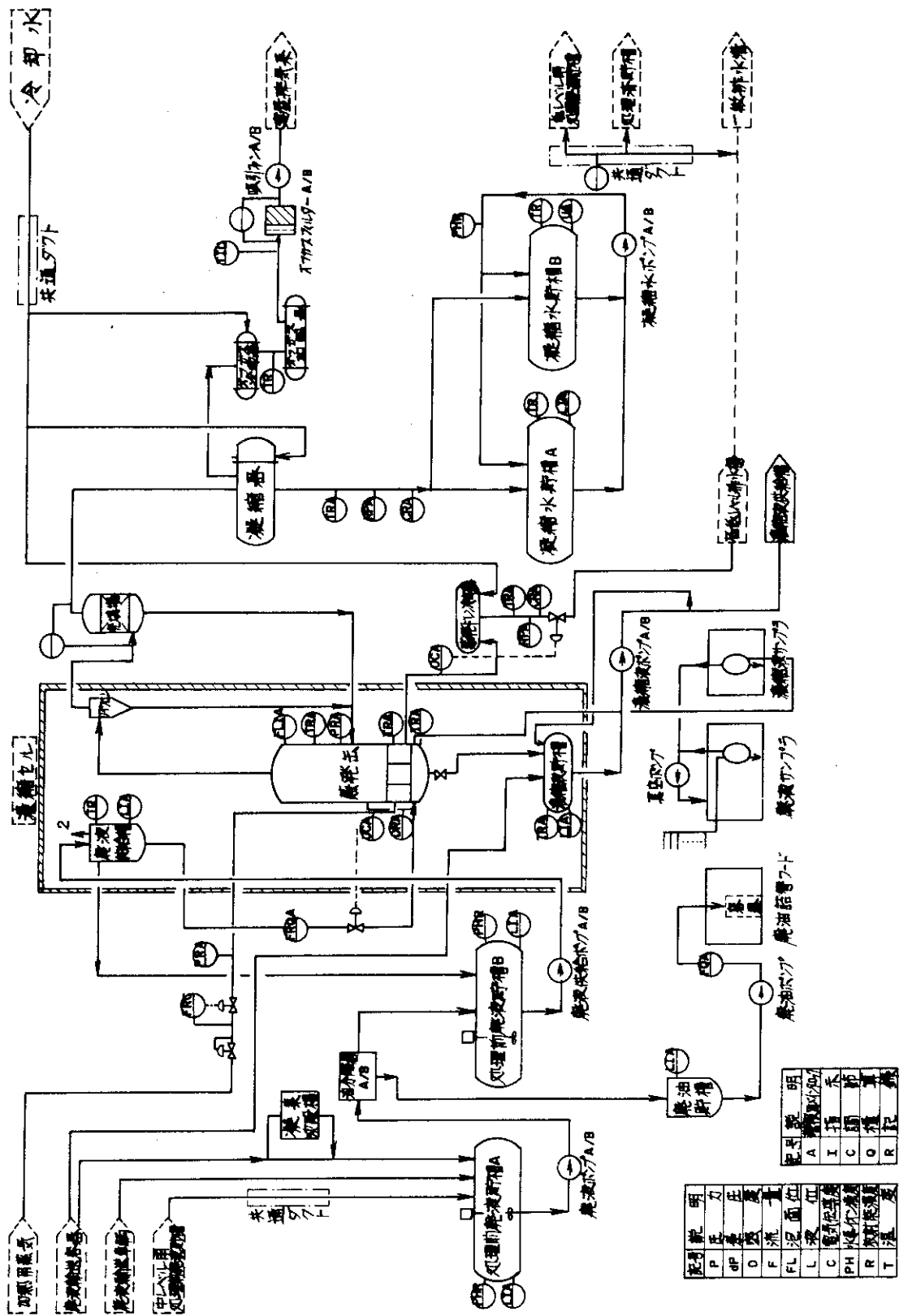


図 4.1 蒸気処理設備主要系統図

記号	説明
P	圧力
dp	圧差
D	径
F	流量
FL	液面位
L	長さ
C	容量
PH	水素イオン濃度
R	放射線量
T	温度

記号	説明
A	蒸気発生器
I	圧力
C	容量
O	貯槽
R	放射線量

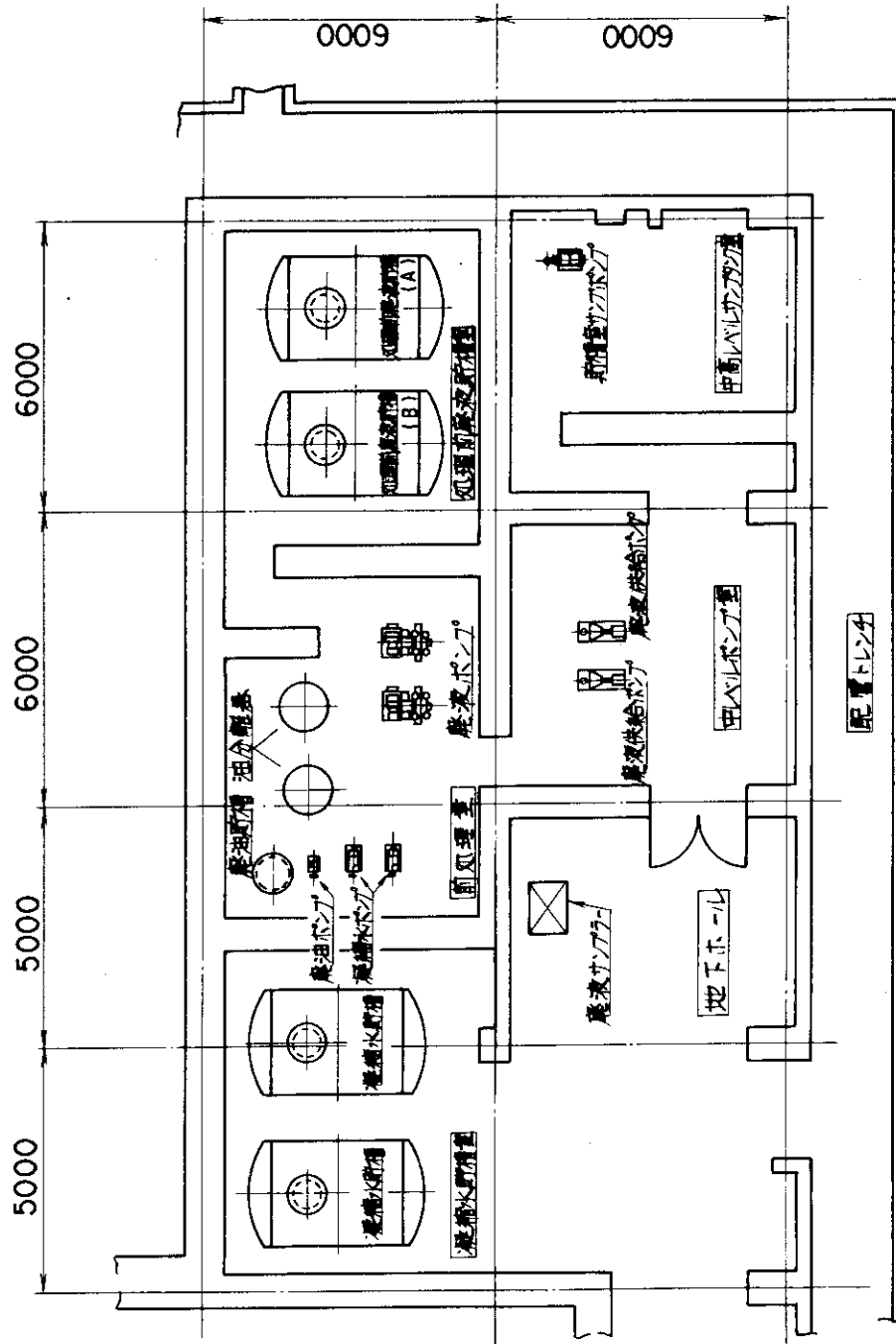
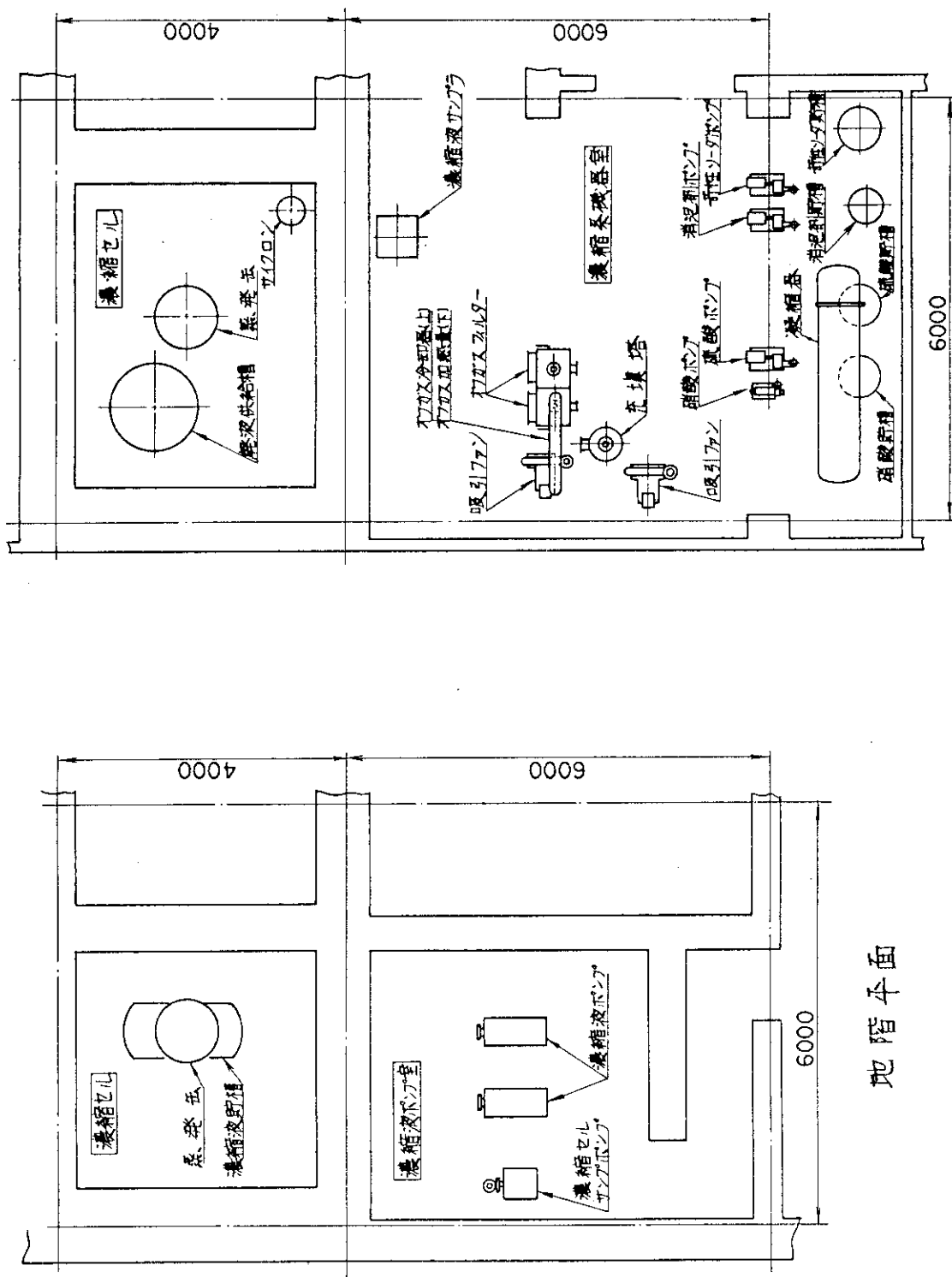


図 4.2 蒸発処理設備機器配置図 (その1) 地階平面



1階平面

図 4.2 蒸発処理設備機器配置図 (その 2)

地階平面

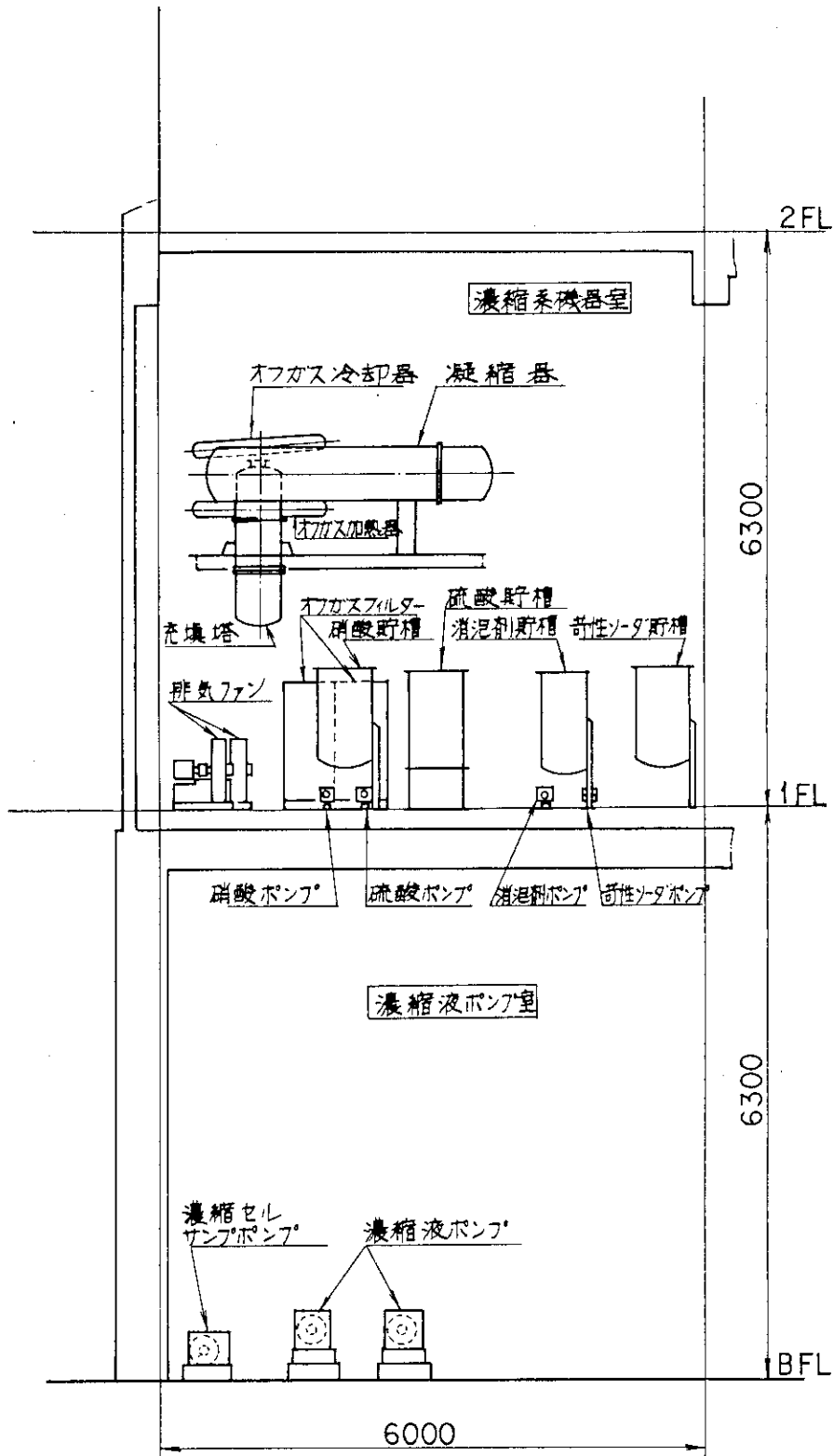


図 4.2 蒸発処理設備機器配置図 (その3) 濃縮液ポンプ室, 濃縮系機器室断面

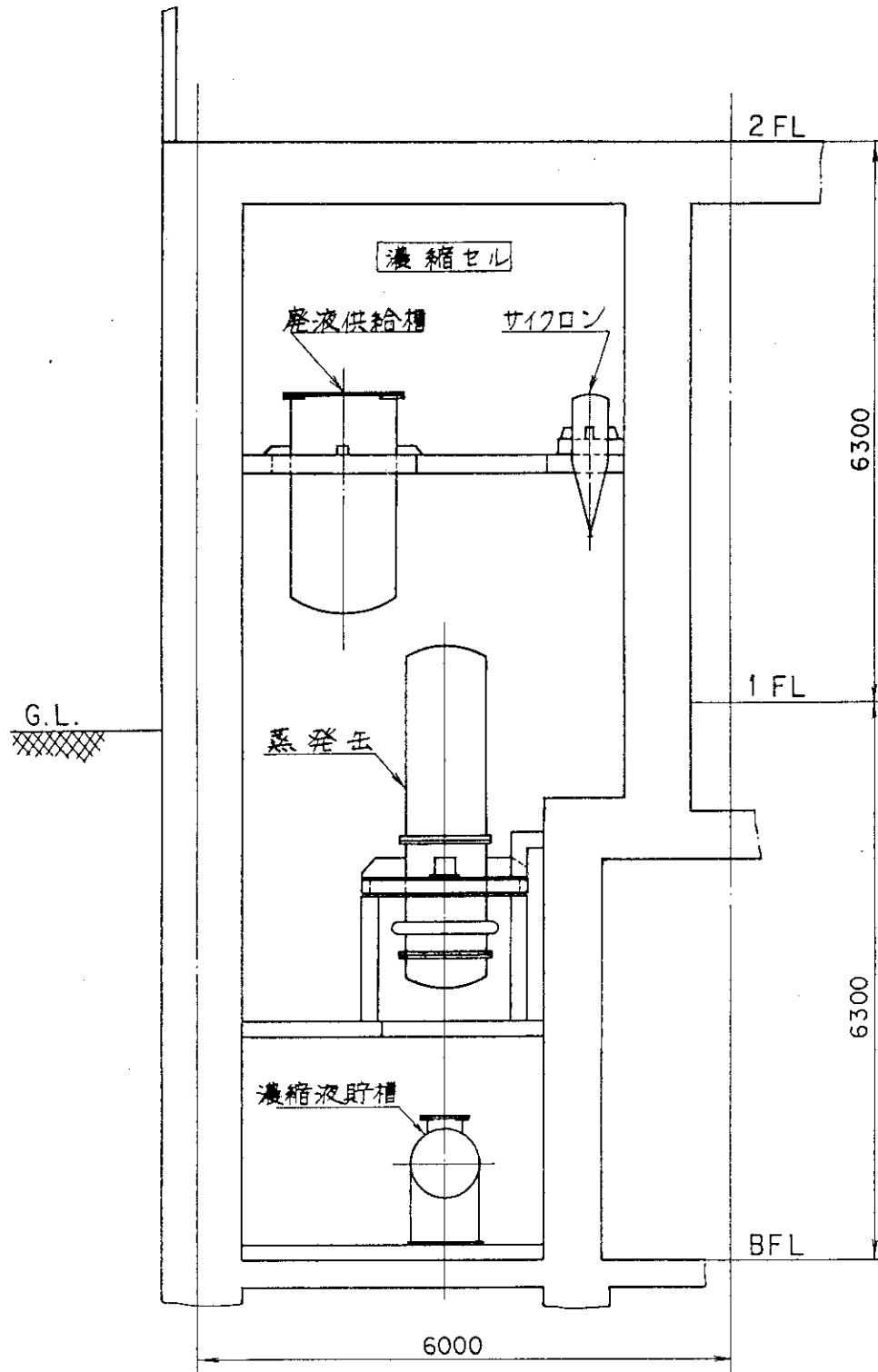


図 4.2 蒸発処理設備機器配置図 (その 4) 濃縮セル断面

4.2 主要機器

本設備における主要機器の性能などの一覧表を表4.2に、その概要を以下に示す。

4.2.1 廃液受入機器

(1) 廃液輸送容器 (図4.3 参照)

廃液輸送容器 (以下サンドリオンと略す) は、上部および下部遮蔽体、密封容器およびゴム製緩衝材付の保護容器から構成されている。遮蔽体は、厚さ4.2 cmの鉛が充填されている回転楕円体の形状をして、外殻は板厚1.5 cmの鋳鉄製で放射線を遮蔽している。

型 式	: LR-13
外形寸法	: $1.5 \text{ m}^{\phi} \times 1.4 \text{ m}^{\text{H}}$
主要材質	: SUS 304 相当
容 量	: 130 ℓ
重 量	: 2.270 kg

(2) タンクローリステーション (図4.4 参照)

本装置は、既設の廃液運搬車両 (タンクローリ) から本設備の処理前廃液貯槽に受入れるため、本建家のトラックエリアに設け、受入時の廃液の飛散、漏洩を防止する。

型 式	: フード型
外形寸法	: $0.8 \text{ m}^{\text{W}} \times 0.8 \text{ m}^{\text{D}} \times 0.5 \text{ m}^{\text{H}}$
主要材質	: SUS 316 L
接続方式	: ワンタッチ式コネクション (ストレーナ付)

(3) サンドリオンステーション

本装置は、サンドリオンから本設備の廃液受入槽または濃縮廃液貯槽に受入れるため、本建家の除染室に設け、受入時の廃液の飛散、漏洩を防止する。

型 式	: プラットホーム型
外形寸法	: $0.37 \text{ m}^{\text{W}} \times 0.37 \text{ m}^{\text{D}} \times 0.14 \text{ m}^{\text{H}}$
主要材質	: SUS 304 相当
接続方式	: ワンタッチ方式

4.2.2 貯槽, 蒸発缶等

(1) 処理前廃液貯槽 (図4.5 参照)

本貯槽は、本建家の処理前貯槽室に設け、搬入された廃液を蒸発処理するまでの間、1時貯留しておくものである。搬入された廃液は、試料を採取して、放射性物質濃度などの測定を行う。

型 式	: 円筒横型
外形寸法	: $1.0 \text{ m}^{\phi} \times 1.8 \text{ m}^{\text{L}}$
主要材質	: SUS 316 L
容 量	: $10 \text{ m}^3 \times 2 \text{ 基}$

(2) 油分離器 (図4.6 参照)

本装置は前処理室に設け、廃液が中央付近の廃液入口管より入り、大管で束ねられた細管の中を流れて一次分離室に入って粗分離される。大粒の油を分離した廃液は、整流板を通して流下し下部の疎粒化フィルタを通して2次分離室に入って精分離される。

型 式	: 浮力分離型
外形寸法	: $1.0\text{ m}^{\phi} \times 1.8\text{ m}^{\text{H}}$
主要材質	: SUS 316 L
性 能	: $5\text{ m}^3/\text{h}$
数 量	: 2基

(3) 廃油貯槽 (図 4.7 参照)

本貯槽は前処理室に設け、油分離器で分離された廃液中の廃油を一時貯蔵するためのもので、貯蔵された廃油は、廃油ポンプにて油ドラム詰替フード内のドラム缶へ移送される。

型 式	: 円筒型
外形寸法	: $0.7\text{ m}^{\phi} \times 1.4\text{ m}^{\text{H}}$
主要材質	: SUS 316 L
容 量	: 450 ℓ

(4) 廃液供給槽 (図 4.8 参照)

本供給槽は、油分離器等で前処理した廃液を蒸発缶に供給するためのもので濃縮セル内に設ける。処理前廃液貯槽内の廃液を、廃液供給ポンプにて廃液供給槽へ移送し、同槽より一定水頭で廃液を重力にて蒸発缶下部に供給する。一定水頭にするためオーバーフローを設けており、このオーバーフロー液は再び処理前廃液貯槽に戻る。

型 式	: 円筒型
外形寸法	: $1.2\text{ m}^{\phi} \times 2.4\text{ m}^{\text{H}}$
主要材質	: SUS 316 L
容 量	: 2 m^3

(5) 蒸発缶 (図 4.9 参照)

本蒸発缶は、カランドリア部の胴側を加熱蒸気により加熱し、廃液中の水分を沸騰蒸発させ廃液中の塩分、固形成分などを濃縮するもので濃縮セル内に設ける。

沸騰蒸発した蒸気に同伴した飛沫の分離を行うため2枚の邪魔板が設けられている。発泡が起きた場合には、静電容量型レベル計で検出し、ある一定レベル以上に達すると自動的に消泡剤ポンプが起動し、蒸発缶中央部から消泡剤が注入され、消泡または抑泡を行うことができる。

濃縮を完了した濃縮液は、重力により濃縮液貯槽へ排出するタンク弁を蒸発缶下部に設けてある。熱効率をよくするため蒸発缶全体を保温材で保温を行っている。

型 式	: 直立管標準型
外形寸法	: $0.9\text{ m}^{\phi} \times 3.9\text{ m}^{\text{H}}$
主要材質	: 胴, 管板, 管 SUS 316 L
蒸発能力	: $0.7\text{ m}^3/\text{h}$
伝熱面積	: 23.5 m^2

最高使用圧力 : 胴側 5.0 kg/cm²
 管側 0.5 kg/cm²
 最高使用温度 : 胴側 158 °C
 管側 120 °C
 蒸発缶内圧力 : 500 mm Aq (定常運転時)

蒸発缶の濃縮限界 :

- 1) 塩がNaNO₃ だけの場合 46 wt %
- 2) 塩がNa₂SO₄ または Na₂SO₄ および NaNO₃ の場合 11.5 wt %
- 3) 濃縮液の放射能濃度 100 μCi/cm³

(6) サイクロン (図 4.10 参照)

本装置は、蒸発缶で発生した蒸発蒸気中のミストを分離除去するもので濃縮セル内に設けている。分離除去されたミストはUシール配管を通して蒸発缶に戻る。

型式 : 円錐型
 外形寸法 : 0.4 m^φ × 1.9 m^H
 主要材質 : SUS 304
 最高使用圧力 : 0.5 kg/cm²

(7) 充填塔 (図 4.11 参照)

本装置は、サイクロンを通過したミストを再分離するため濃縮系機器室に設けており、ワイヤメッシュ2段を内蔵 (空間率97.2%) している。分離されたミストは、サイクロンと同様蒸発缶に戻している。

型式 : 円筒型
 外形寸法 : 0.5 m^φ × 1.9 m^H
 主要材質 : SUS 304
 最高使用圧力 : 0.5 kg/cm²

(8) 凝縮器 (図 4.12 参照)

本装置は、蒸発蒸気を冷却水により凝縮し、一定温度以下の凝縮水とするもので濃縮系機器に設けてある。

型式 : Uチューブ円筒横型
 外形寸法 : 0.6 m^φ × 3.2 m^L
 主要材質 : SUS 304
 伝熱面積 : 20 m²
 最高使用圧力 : 胴側 0.5 kg/cm²
 管側 5.0 kg/cm²
 最高使用温度 : 胴側 111 °C
 管側 50 °C

(9) 凝縮水放射線モニタ (図 4.13 参照)

本放射線モニタは、凝縮水の放射性物質濃度を監視するもので濃縮系機器室に設けられている。放射線検出部は、凝縮水の配管系に組込まれていて、検出槽、遮蔽体 (7.5 cm Pb)、検出器

およびプリアンプから構成されている。

検出部 : NaI (Tℓ) 2" × 2"
 対象核種 : ^{60}Co , ^{137}Cs , ^{144}Cs , ^{106}Ru
 検出限界 : ^{137}Cs にて $1 \times 10^{-7} \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$
 環境放射線量 : 15 mR/h 以下

(10) 凝縮水貯槽 (図 4.14 参照)

本貯槽は、凝縮器で凝縮された凝縮水を一時貯留しておくもので凝縮水貯槽室に設けられている。

型式 : 円筒横型
 外形寸法 : $2.2 \text{ m} \phi \times 3.6 \text{ m}^L$
 主要材質 : SUS 304
 容量 : $10 \text{ m}^3 \times 2$ 基

(11) 濃縮液貯槽 (図 4.15 参照)

本貯槽は、蒸発缶の直下、濃縮セルの床面に設けられており、濃縮液を一時貯留するものでその後濃縮液ポンプにてアスファルト固化設備へ移送する。液中の塩が析出しないように電気保温が設けてある。

型式 : 円筒横型
 外形寸法 : $0.8 \text{ m} \phi \times 1.6 \text{ m}^L$
 主要材質 : SUS 316 L
 容量 : 600 ℓ

4.2.3 オフガス処理装置

本装置は、当処理設備の塔槽類内の非凝縮性ガスを、オフガス冷却器で湿分を減少させた後、相対湿度が低くなるようにオフガス加熱器で加熱して HEPA フィルタを通して排気ファンにより建家の排気系に排出する。

(1) オフガス冷却器 (図 4.16 参照)

型式 : シェルアンドチューブ式円管横型
 外形寸法 : $0.17 \text{ m} \phi \times 1.5 \text{ m}^L$
 主要材質 : SUS 304

(2) オフガス加熱器 (図 4.17 参照)

型式 : シェルアンドチューブ式円筒横型
 外形寸法 : $0.17 \text{ m} \phi \times 1.5 \text{ m}^L$
 主要材質 : SUS 304

(3) フィルタチェンバ

型式 : サイドアクセス型
 外形寸法 : $0.55 \text{ m}^W \times 0.5 \text{ m}^D \times 1.4 \text{ m}^H$
 主要材質 : SUS 304

(4) 排気ファン

型 式	: ターボブロウ型
外形寸法	: $0.4 \text{ m}^{\text{W}} \times 0.67 \text{ m}^{\text{H}}$
主要材質	: SUS 304
性 能	: $60 \text{ N m}^3/\text{h}$

4.2.4 冷却塔 (図 4.18 参照)

本装置は、既設低レベル蒸発処理装置および本蒸発処理設備の熱交換器用の冷却水を循環再利用するため、密閉型の冷却塔を液体処理工場内に設け、各々の冷却水ポンプにより冷却水を供給する。

型 式	: 密閉型
冷却熱量	: $1.2 \times 10^6 \text{ Kcal/h}$
冷却水量	: $200 \text{ m}^3/\text{h}$
性 能	: 冷却水出口温度 36°C 以下

4.2.5 配管類

各槽、各機器間を接続する主な配管の材料および口径を表 4.3 に示す。放射性物質を内蔵する配管の接続は、溶接またはフランジを主体とし、フランジ接続部にはテフロン、アスベストなどのガスケットを用いている。また配管の組立てにあたり放射性廃液を含む管路は原則として適当な勾配をつけるとともに配管のサポートは、取付けが強固になるように壁、天井、床および架台などに取り付けている。

濃縮液系配管などは、液中の塩の析出を防止するためにヒートトレースを行うとともに保温材を取り付けている。また廃液流量などの調整および制御する主要な空気作動弁のリストを表 4.4 に示す。

4.2.6 計装機器

蒸発処理設備の主要部の運転状態を監視するため、設備の要所に必要な計器を組み入れ、中央監視室に設置する中央監視盤で集中監視する。

蒸発処理設備の主要な温度、圧力および流量などの表示、記録を行う計器を表 4.5 に示す。

表 4.2 蒸発処理設備主要機器一覽表

機器の名称	型式	性能	主要寸法	主要材質	備考
処理前廃液貯槽	円筒横型	10 m ³ × 2 基	2.2 m ^φ × 3.6 m ^L	SUS 316 L	
油分離器	浮力分離型	5 m ³ /h × 2 基, 出口100ppm以下	1 m ^φ × 1.8 m ^H	SUS 316 L	
廃油貯槽	円筒堅型	450 ℓ	0.7 m ^φ × 1.4 m ^H	SUS 316 L	
廃液サンプリング装置	真空吸引式	サンプリング12点	2.5 m ^W × 1 m ^D × 2.5 m ^H	SUS 316 L, SUS 304	
蒸発缶	直立管標準型	能力 0.7 m ³ /h 伝面 23.5 m ²	0.9 m ^φ × 3.9 m ^H	SUS 316 L	伝熱管 38.1 mm ^φ × 2.9 mm ^t × 164本
廃液供給槽	円筒堅型	2 m ³	1.2 m ^φ × 2.4 m ^H	SUS 316 L	
サイクロン	円筒堅型		0.4 m ^φ × 1.9 m ^H	SUS 304	
充填塔	円筒堅型	ワイヤメッシュ2段	0.56 m ^φ × 1.9 m ^H	SUS 304	空間率 97.2 %
凝縮器	Uチューブ・ 円筒横型	伝面 20.4 m ² , 412300 Kcal/h	0.6 m ^φ × 3.2 m ^L	SUS 304	
オフガス冷却器	シェルアンド チューブ式	伝面 2.5 m ²	0.17 m ^φ × 1.5 m ^L	SUS 304	
オフガス加熱器	シェルアンド チューブ式	伝面 1.0 m ²	0.17 m ^φ × 1.5 m ^L	SUS 304	
冷却塔	密閉型	1.2 × 10 ⁶ kcal/h	3.7 m ^W × 5.5 m ^D × 3.6 m ^H	伝熱管脱酸銅管	塔体木, 軽量形鋼
凝縮水貯槽	円筒横型	10 m ³ × 2 基	2.2 m ^φ × 3.6 m ^L	SUS 304	
濃縮液貯槽	円筒横型	600 ℓ	0.8 m ^φ × 1.6 m ^L	SUS 316 L	
中央監視盤	セミグラフィック 自立型		3 m ^W × 1 m ^D × 2.2 m ^H	鋼板製	

表 4.3 蒸発処理設備主要配管仕様一覧表 (その1)

系 統	使 用 場 所	流 体	最 高 使 用 条 件		呼 径 A	外 径 mm	厚 さ mm	材 質	備 考
			圧 力 kg/cm ²	温 度 °C					
前 処 理 系	廃液輸送車輛	廃 液	5	50	50	60.5	3.9	SUS316L TP	
	中レベル用 処理前廃液貯槽	同 上	5	50	50	60.5	3.9		
	処理前廃液貯槽A	同 上	5	50	50	60.5	3.9	同 上	
	廃液ポンプ	同 上	5	50	50	60.5	3.9	同 上	
	油 分 離 器	同 上	5	50	40	48.6	3.7	同 上	
	油 分 離 器	同 上	5	50	100	114.3	6.0	同 上	
	処理前廃液貯槽B	同 上	5	50	25	34.0	3.4	同 上	
	廃液供給ポンプ	同 上	5	50	40	48.6	3.7	同 上	
	廃液供給ポンプ	同 上	5	50	25	34.0	3.4	同 上	
	蒸 発 缶	同 上	大気圧 および 5	50 および 158	40 25	48.6 34.0	3.7 3.4	同 上	
蒸 発 缶	濃縮液貯槽	濃縮液	0.5 および 5	120 および 158	50	60.5	3.9	同 上	

表 4.3 蒸発処理設備主要配管仕様一覧表 (その2)

系 統	使 用 場 所 よ り	使 用 場 所 ま で	流 体	最 高 使 用 条 件		呼 径 A	外 径 mm	厚 さ mm	材 質	備 考
				圧 力 kg/cm ²	温 度 °C					
濃 縮 処 理 系	濃縮液貯槽	濃縮液ポンプ	濃縮液	5	110 および 158	40	48.6	3.7	SUS316L TP	
	濃縮液ポンプ	濃縮廃液供給槽	同上	5	90,110 および 158	25	34.0	3.4		同上
	蒸 発 缶	サイクロン	蒸発蒸気	0.5	111	150	165.2	7.1	SUS304 TP	
	サイクロン	充 填 塔	同上	0.5	111	150	165.2	7.1	同上	
	充 填 塔	凝 縮 器	同上	0.5	111	150	165.2	7.1	同上	
凝 縮 水 系	凝 縮 器	凝縮水貯槽	凝縮水	大気圧 および 0.5	50 および 111	50	60.5	3.9	同上	
	凝縮水貯槽	凝縮水ポンプ	同上	大気圧	50	50	48.6	3.7		同上
	凝縮水ポンプ	処理済貯槽	同上	5	50	25 } 50	34.0 } 60.5	3.4 } 3.9	同上	関連配管工事部分
	凝縮水ポンプ	低レベル用 処理前廃液貯槽	同上	5	25 } 50	34.0 } 60.5	3.4 } 3.9	同上		

表 4.4 蒸発処理設備主要弁一覧表

タグ No.	用途	サイズ(A)	型式	材質	備考
AO-001	処理前廃液貯槽受入弁	50	ボール弁	SCS 16	
"-006	廃液ポンプ吸込弁	"	"	"	
"-017	" 吐出弁	25	"	"	
"-033	廃液供給ポンプ吸込弁	"	"	"	
"-043	" 吐出弁	"	"	"	
CV-047	" 調整弁	25	玉形弁	"	
AO-092	缶液吐出弁	50	タンク弁	"	
"-096	濃縮液ポンプ吸込弁	"	ボール弁	"	
"-105	" 循環弁	25	"	"	常時閉
"-124	凝縮水ポンプ吸込弁	50	仕切弁	SCS 13	
"-135	" 循環弁	40	玉形弁	"	
"-137	" 吐出弁	50	"	"	
"-196	濃縮液ポンプ吐出弁	25	ボール弁	SCS 16	常時閉
"-205	廃液供給弁	"	"	"	
"-406	加熱蒸気供給弁	100	玉形弁	SCPH2	
"-507	冷却水ポンプ吐出弁	150	バタフライ弁	"	

表 4.5 蒸発処理設備主要計器一覽表 (その1)

No	記号	測定位置	測定対象	指示方法	必要測定範囲	備考
1	PHR	処理前廃液貯槽 (A)	処理前廃液 pH	記録	2~11	
2	LIA	" (A)	" 液位	指示	0~2400 mm	警報, インターロック
3	PHR	" (B)	" pH	記録	2~11	
4	LIA	" (B)	" 液位	指示	0~2400 mm	警報, インターロック
5	LIA	凝縮水貯槽 (A)	凝縮水液位	指示	0~2400 mm	警報, インターロック
6	TR	" (A)	" 温度	記録	0~40°C	
7	LIA	" (B)	" 液位	指示	0~2400 mm	警報, インターロック
8	TR	" (B)	" 温度	記録	0~40°C	
9	PHR	凝縮水配管	" pH	記録	2~11	
10	FRQ	凝縮水出口配管	" 流量	記録, 積算	0~15 m ³ /h	
11	LIA	廃油貯槽	廃油液位	指示	0~1300 mm	警報, インターロック
12	FQA	油容器入口	廃油流量	指示, 積算	0~1 m ³ /h	インターロック
13	TRA	濃縮液貯槽	濃縮液温度	記録	0~110°C	警報, インターロック
14	LIA	"	" 液位	指示	0~800 mm	警報, インターロック
15	dPRA	充填塔	充填塔差圧	記録	0~200 mmAq	警報, インターロック
16	LICA	蒸発缶	廃液液位	指示	0~1000 mm	調節, 警報, インターロック
17	DRA	"	廃液密度	記録	0.94~1.50 g/cm ³	警報, インターロック
18	FLIA	"	廃液泡面位	指示	0~2000 mm	警報, インターロック
19	TRA	"	蒸発蒸気温度	記録	0~120°C	警報
20	TRA	"	加熱蒸気温度	記録	0~150°C	警報, インターロック

表 4.5 蒸発処理設備主要計器一覧表 (その2)

No.	記号	測定位置	測定対象	指示方法	必要測定範囲	備考
21	TRA	蒸発缶	廃液温度	記録	0~120°C	警報, インターロック
22	PRA	"	蒸発蒸気圧力	記録	-0.1~0.2 kg/cm ²	警報, インターロック
23	LICA	蒸気ドレン水槽	蒸気ドレン液位	指示	0~1200 mm	調節, 警報, インターロック
24	TRA	蒸気ドレン冷却器出口	温度	記録	0~143°C	警報
25	RRA	"	放射能濃度	記録	1.0×10 ⁻⁵ μCi/c.c	警報, インターロック
26	CRA	"	電導度	記録	0~1000 μΩ/cm	警報
27	TR	廃液供給槽	廃液温度	記録	0~100°C	
28	LIA	"	廃液液位	指示	0~2000 mm	警報, インターロック
29	FRQA	蒸発缶入口	廃液流量	記録, 積算	0~1.2 m ³ /h	インターロック
30	FRC	"	加熱蒸気流量	記録	0~1050 kg/h	調節
31	PRA	"	加熱蒸気圧力	記録	0~3 kg/cm ²	警報
32	TRA	凝縮器出口	凝縮水温度	記録	0~50°C	警報
33	RRA	"	放射能濃度	記録	1.0×10 ⁻⁵ μCi/c.c	警報, インターロック
34	CRA	"	電導度	記録	0~1000 μΩ/cm	警報
35	TR	"	冷却水温度	記録	0~40°C	
36	dPRA	オフガスフィルター	オフガス差圧	記録	0~100 mmAq	警報
37	FI	凝縮器出口	冷却水流量	指示	0~104 m ³ /h	
38	TR	オフガス冷却器出口	オフガス温度	記録	0~40°C	
39	TIC	オフガス加熱器出口	オフガス温度	指示	0~100°C	調節

番号	名	称
1	ステーションボックス	
2	扉	
3	覗き窓	
4	把	
5	RW 出口	
6	RW ボール弁	
7	RW ストレータ	
8	RW ボースコネクション	

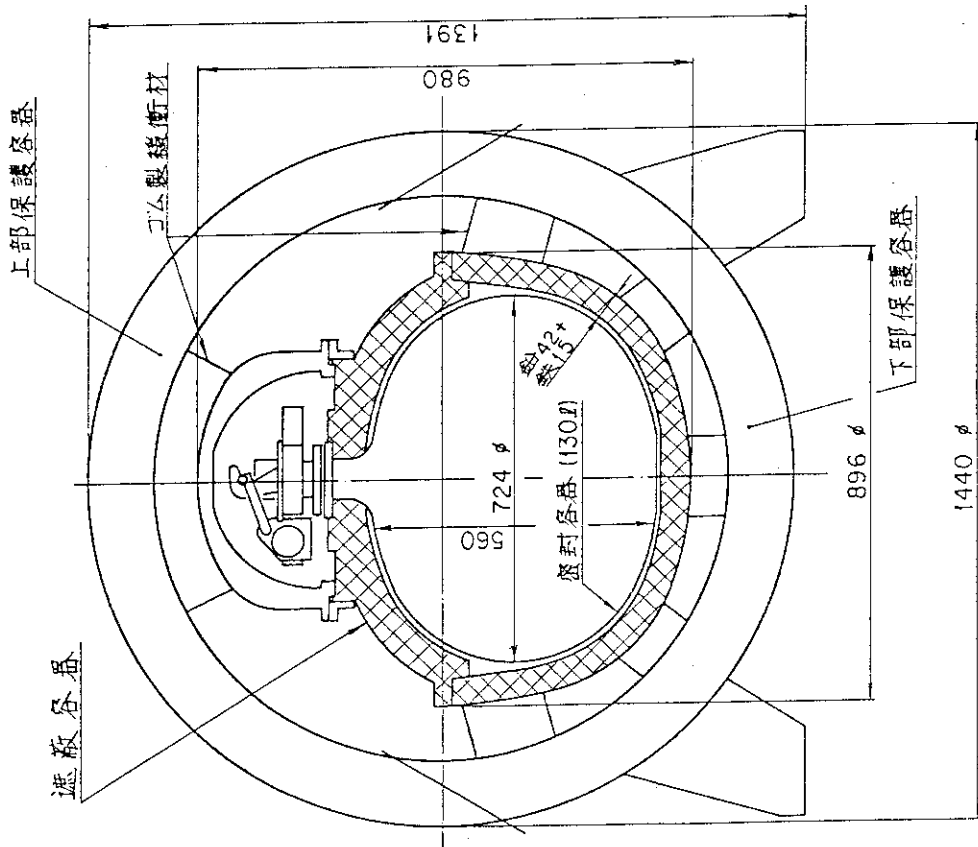
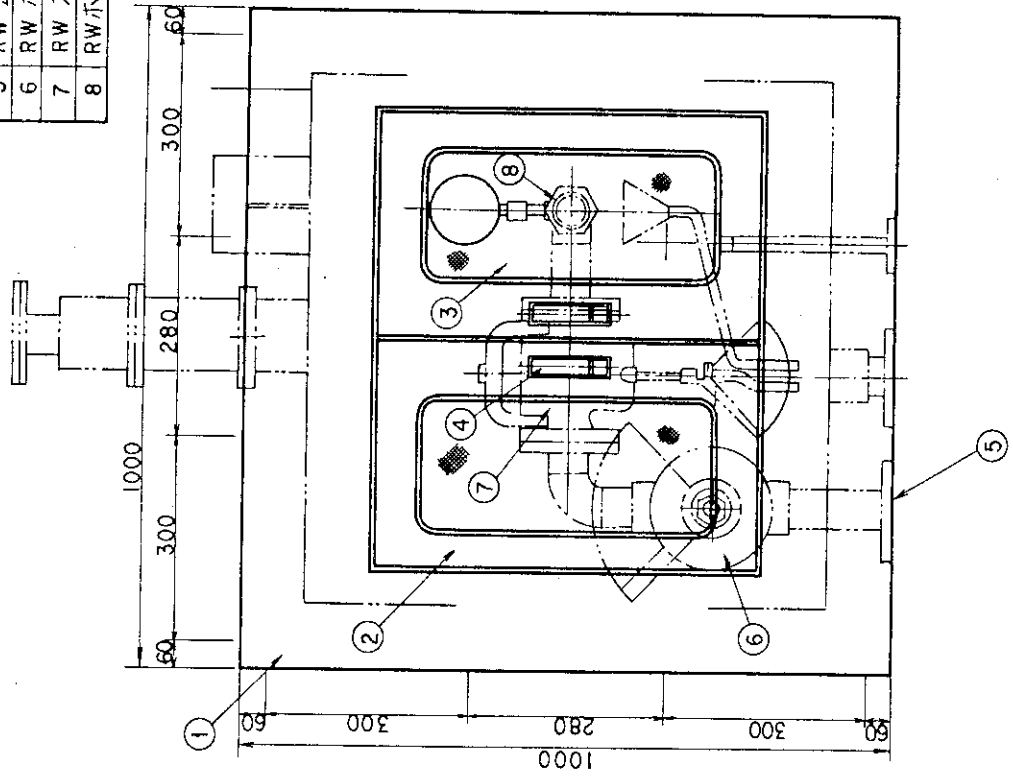
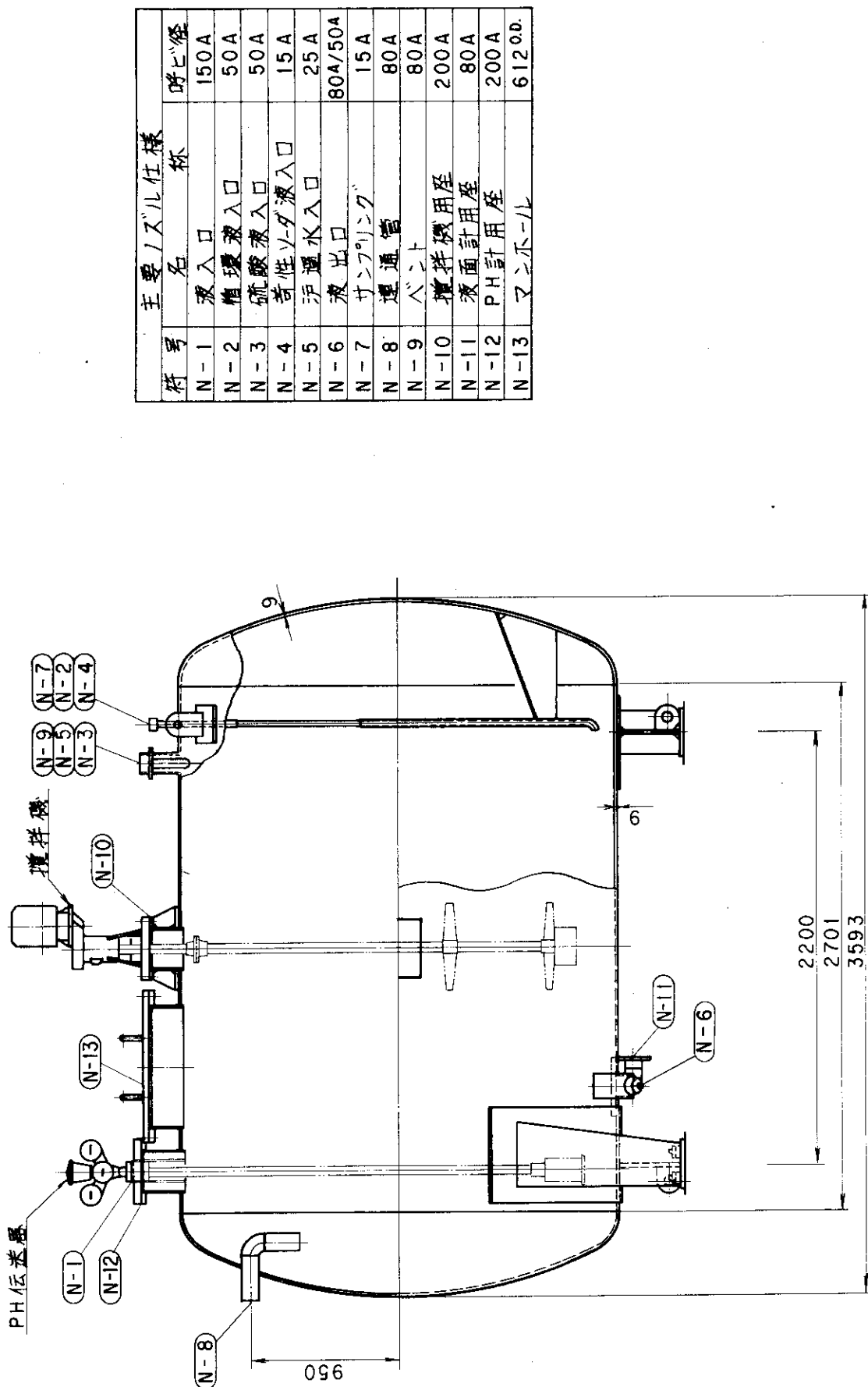


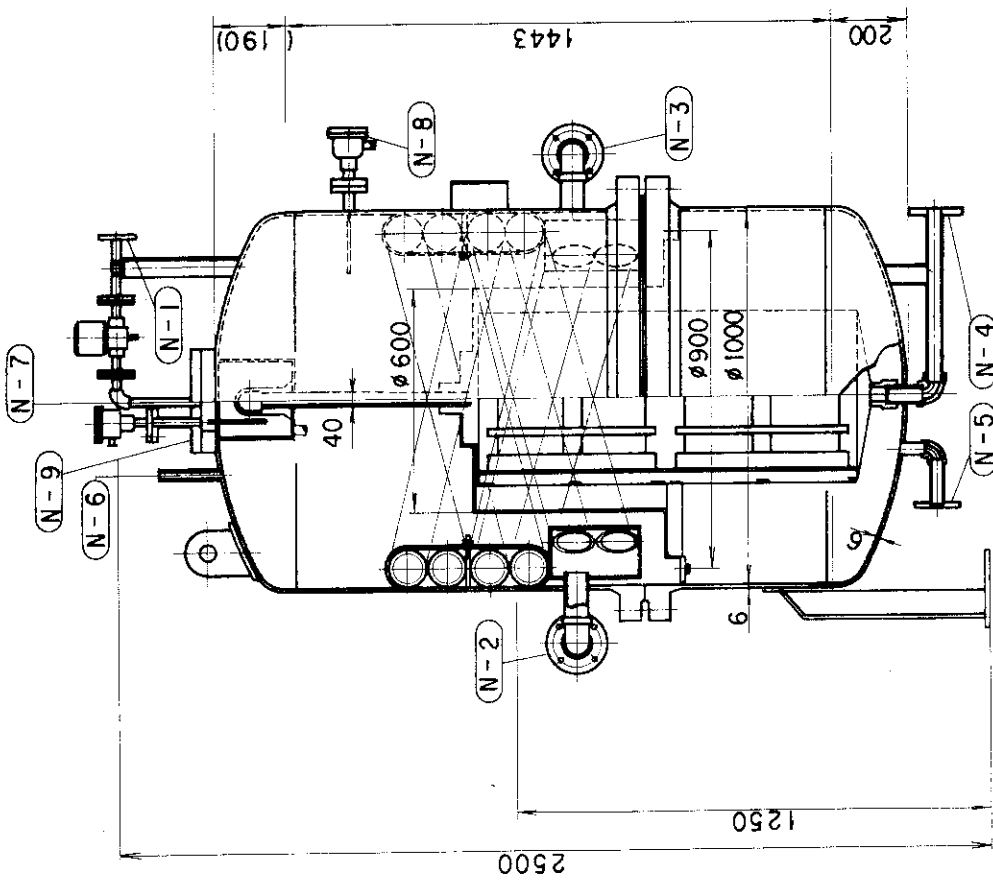
図 4.3 廃液輸送容器

図 4.4 タンクローリステーション



符号	主要ノズル仕様 名称	口径
N-1	液入口	150A
N-2	循環液入口	50A
N-3	硫酸液入口	50A
N-4	苛性ソーダ液入口	15A
N-5	冷却水入口	25A
N-6	液出口	80A/50A
N-7	サンプリング	15A
N-8	連通管	80A
N-9	バント	80A
N-10	攪拌機用座	200A
N-11	液面計用座	80A
N-12	PH計用座	200A
N-13	マニホールド	612φD.

図 4.5 処理前廃液貯槽



符号	主要ノズル仕様	呼び径
N-1	廃油出口	φ165.2/φ280
N-2	廃液入口	50A
N-3	廃液入口	50A
N-4	廃液出口	40A
N-5	ドレン出口	25A
N-6	一次廃油出口	20A
N-7	二次廃油出口	20A
N-8	一次レベル計厚	20A
N-9	二次レベル計厚	20A

図4.6 油分離器

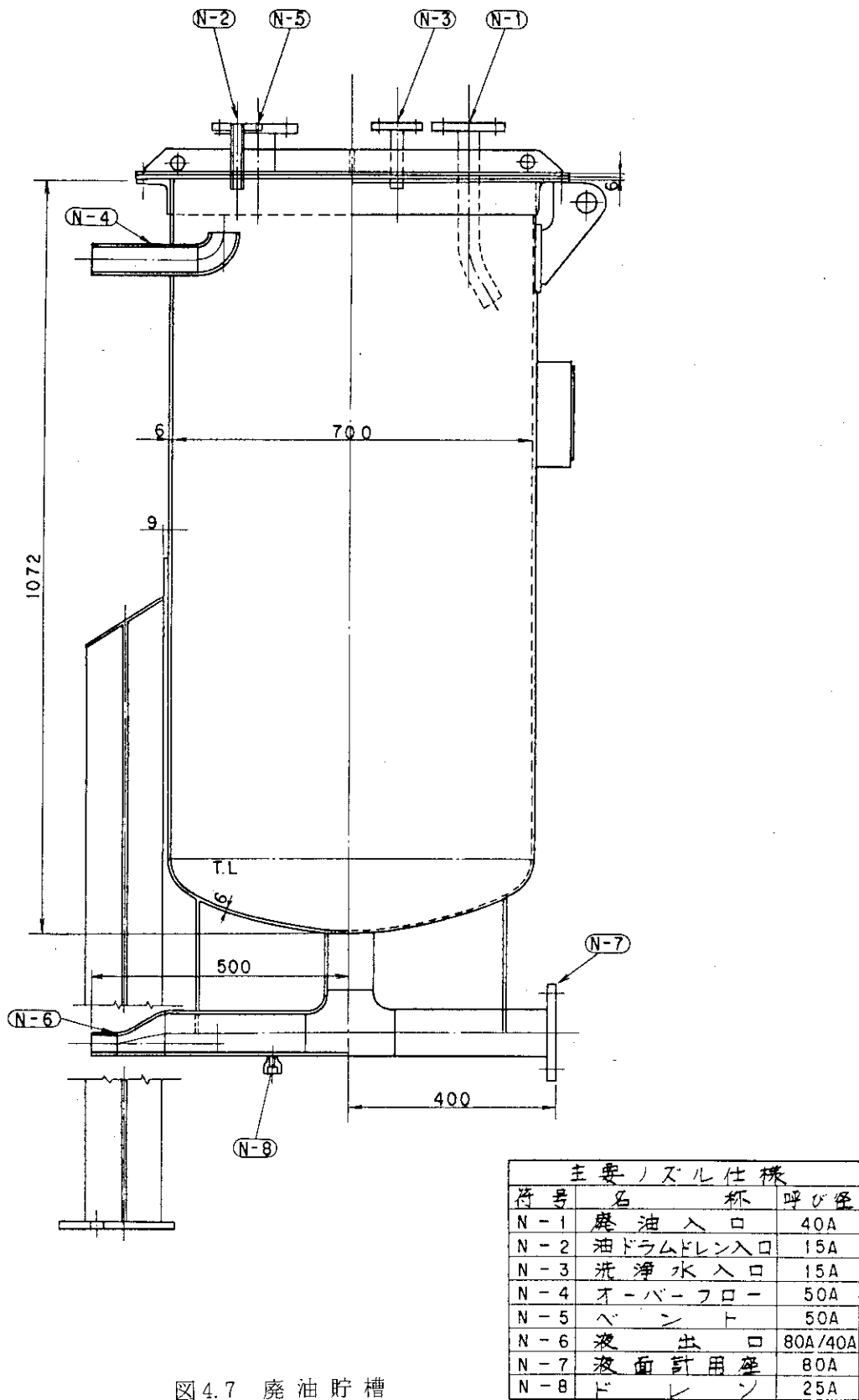
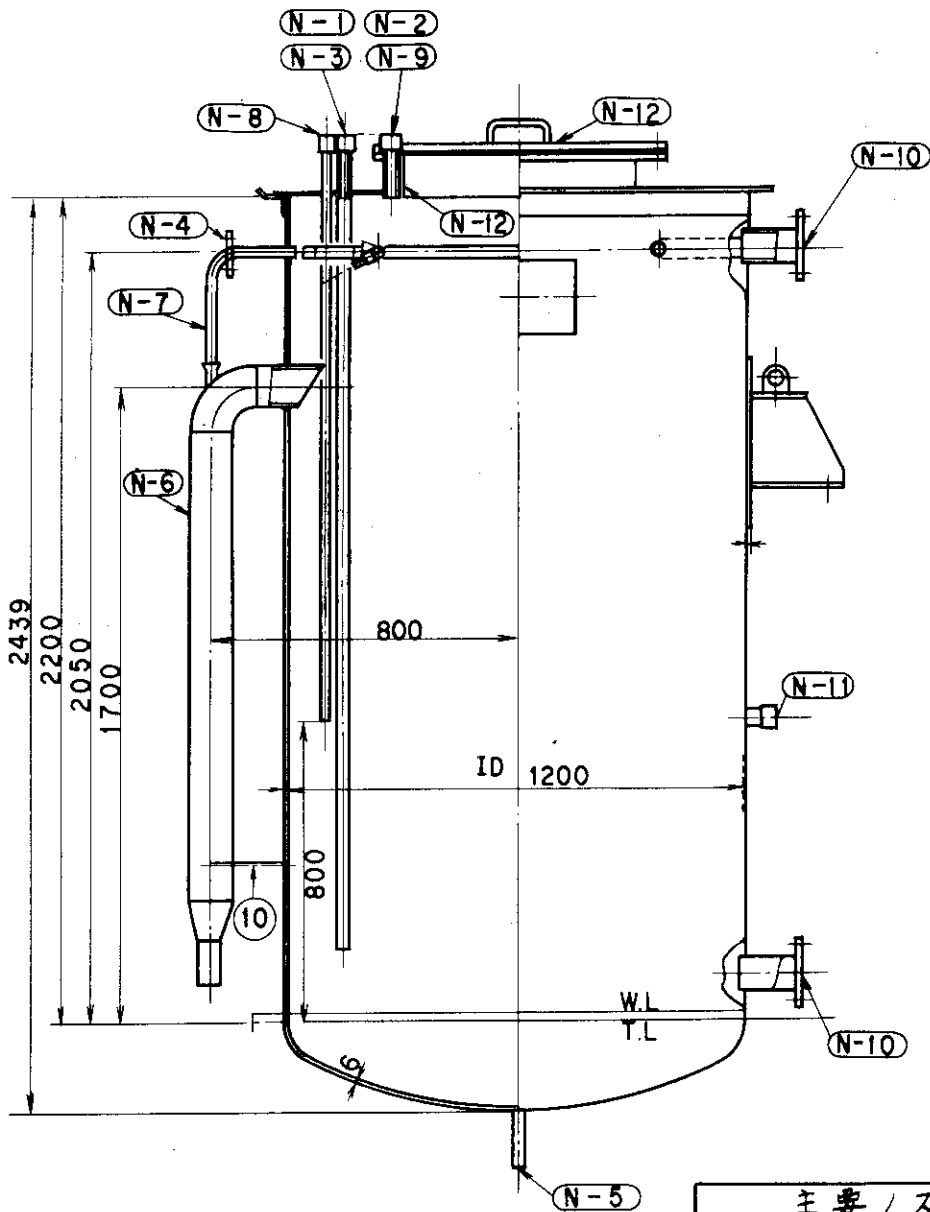
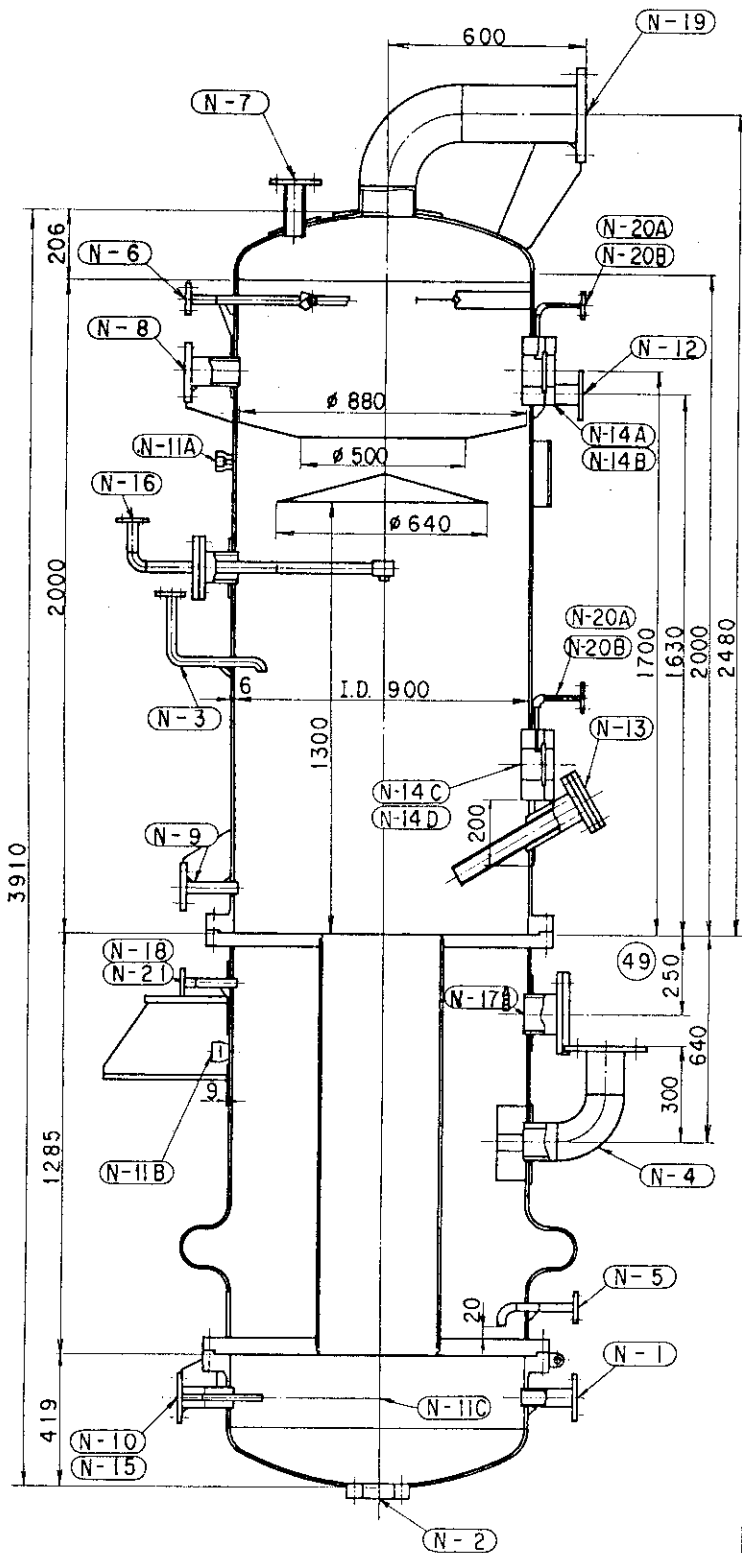


図4.7 廃油貯槽



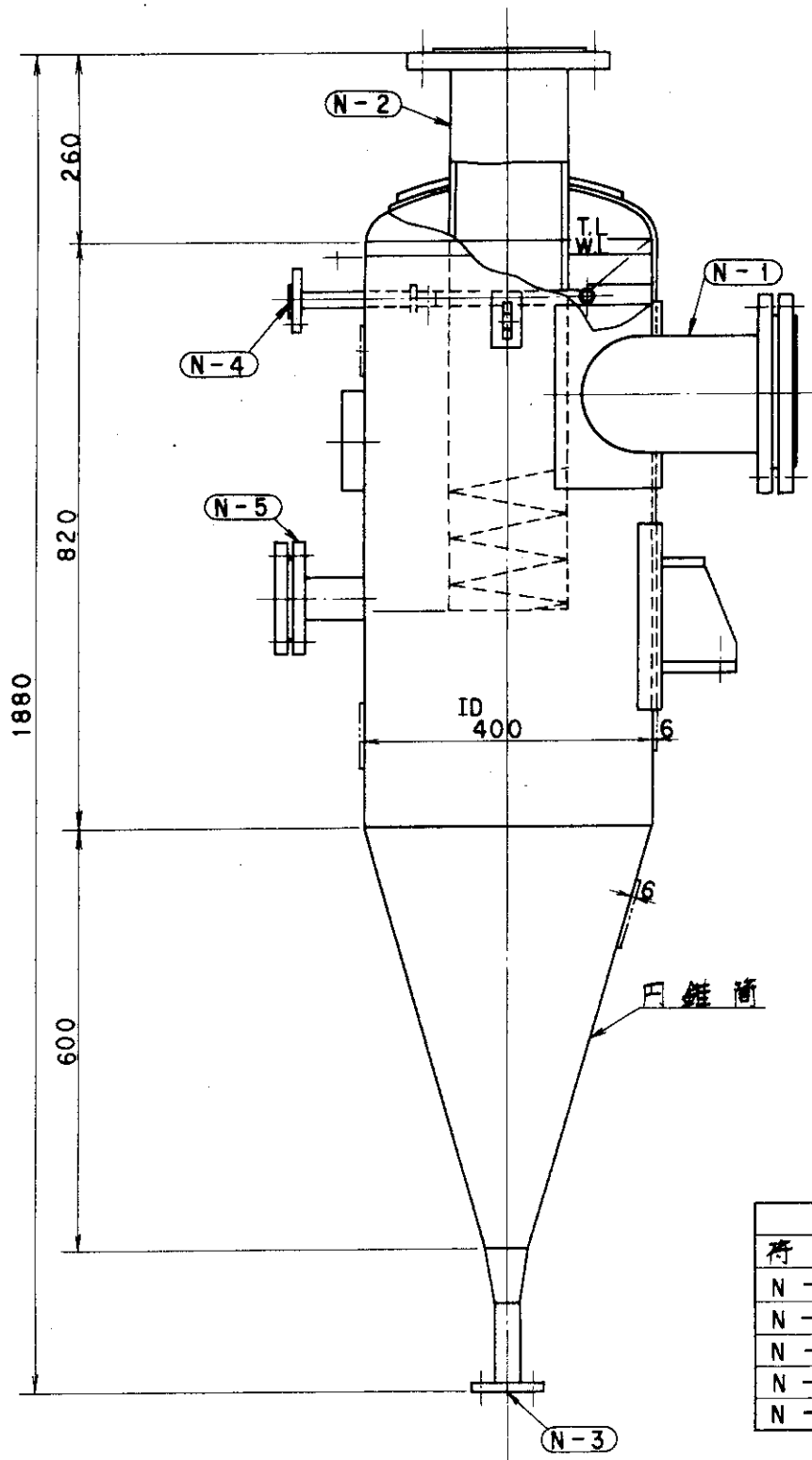
主要ノズル仕様		
符号	名 称	呼び径
N-1	廃液入口	25A
N-2	濃縮液入口	25A
N-3	サンプル液入口	15A
N-4	洗浄液入口	25A
N-5	廃液出口	25A
N-6	オーバーフロー	100A/50A
N-7	オーバーフローベント	15A
N-8	サンプリング	15A
N-9	ベント	25A
N-10	液面計座	80A
N-11	温度計座	60.5 OD
N-12	マンホール	612 OD

図4.8 廃液供給槽



主要ノズル仕様		
符号	名称	呼び径
N-1	廃液入口	40A
N-2	濃縮液入口	185 ^{0.D.}
N-3	蒸発蒸気ドレン入口	25A
N-4	加熱蒸気入口	100A
N-5	蒸気ドレン出口	20A
N-6	洗浄水入口	20A
N-7	液面計座	50A
N-8	液面計座	80A
N-9	液面計座	25A
N-10	液面計座	50A
N-11 ^A _B	温度計座	60.5 ^{0.D.}
N-12	圧力計座	50A
N-13	テストピース座	80A/50A
N-14 ^A _B	視窓	210 ^{0.D.}
N-15	サンプリング	25A
N-16	消泡剤液入口	80A/20A
N-17 ^A _B	掃除穴	100A
N-18	ベント	15A
N-19	蒸発蒸気出口	150A
N-20 ^A _B	視窓洗浄水入口	15A
N-21	液面計座	15A

図4.9 蒸発缶



主要ノズル仕様		
符号	名称	呼び径
N-1	蒸発蒸気入口	150A
N-2	蒸発蒸気出口	150A
N-3	ドレン出口	25A
N-4	洗淨水入口	15A
N-5	臭検口	50A

図 4.10 サイクロン

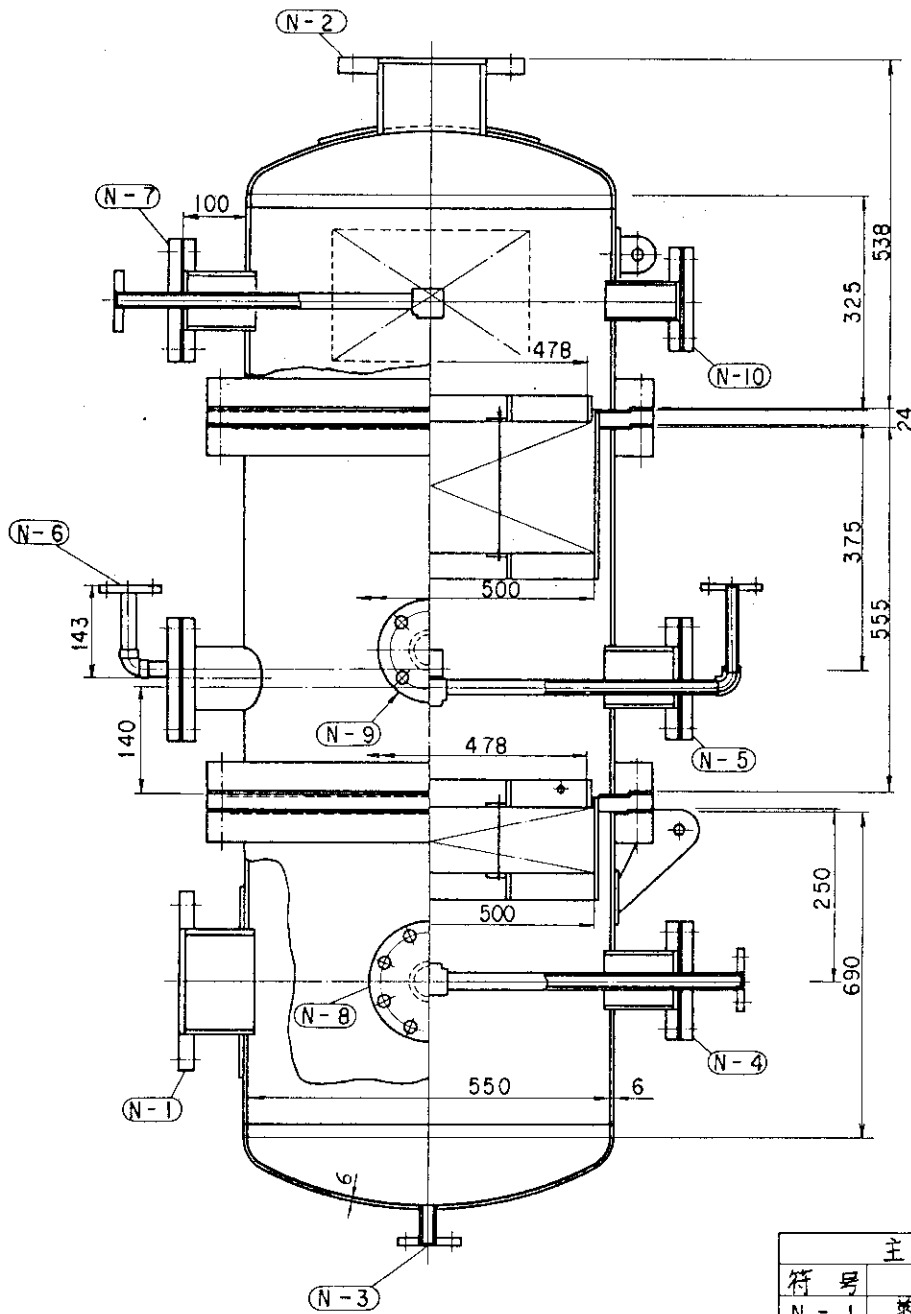


図4.11 充填塔

主要ノズル仕様		
符号	名称	呼び径
N-1	蒸気入口	150A
N-2	蒸気出口	150A
N-3	ドレン出口	25A
N-4	洗浄水入口	80A/15A
N-5		
N-6		
N-7	洗浄水入口	80A/15A
N-8	点検用座(下)	80A
N-9	点検用座(中)	50A
N-10	点検用座(上)	50A

主要ノズル仕様		
符号	名称	呼び径
N-1	冷却水入口	150 A
N-2	冷却水出口	150 A
N-3	管側ベント	15 A
N-4	管側ドレン	15 A
N-5	蒸気蒸気入口	150 A
N-6	凝縮水出口	25 A
N-7	胴側ベント	50 A
N-8	胴側ドレン	15 A

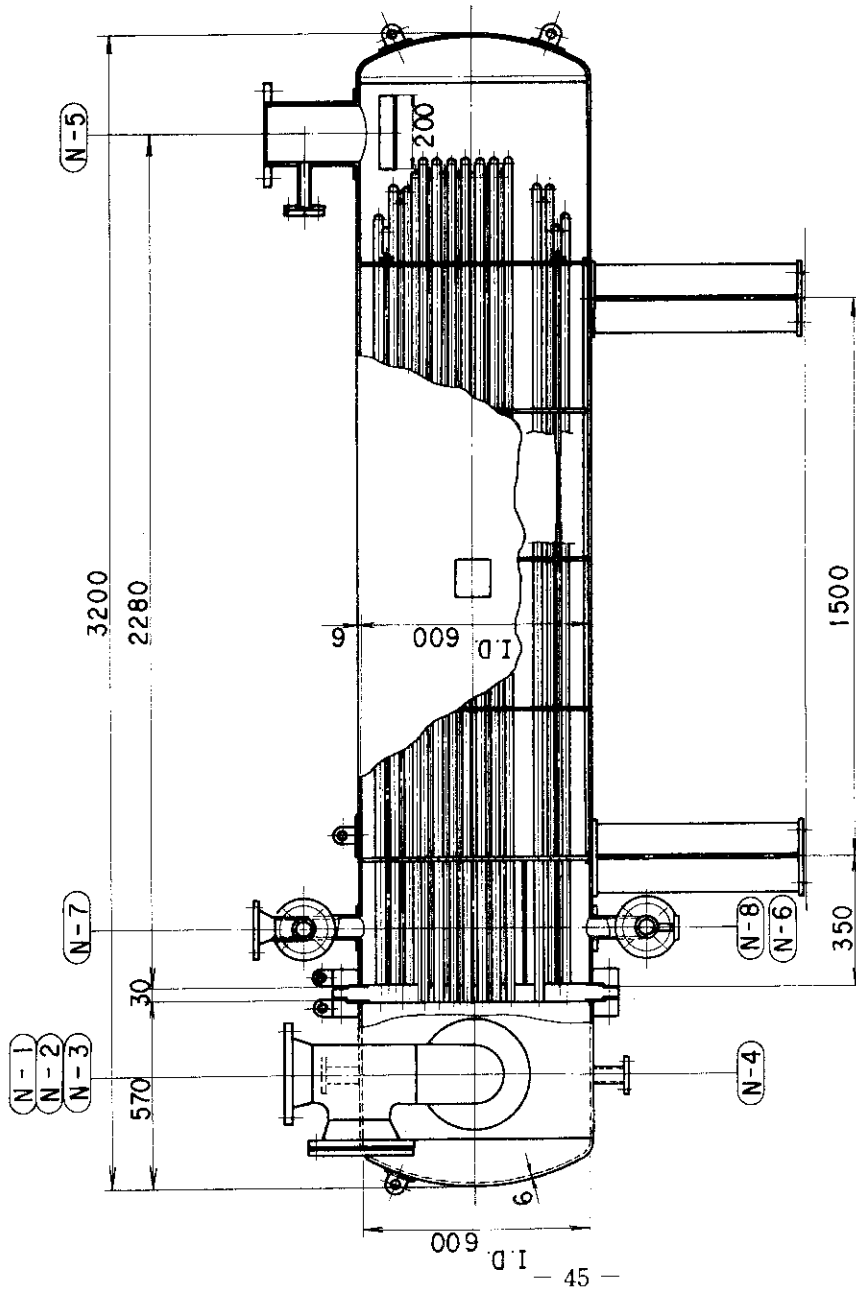


図 4.12 凝縮器

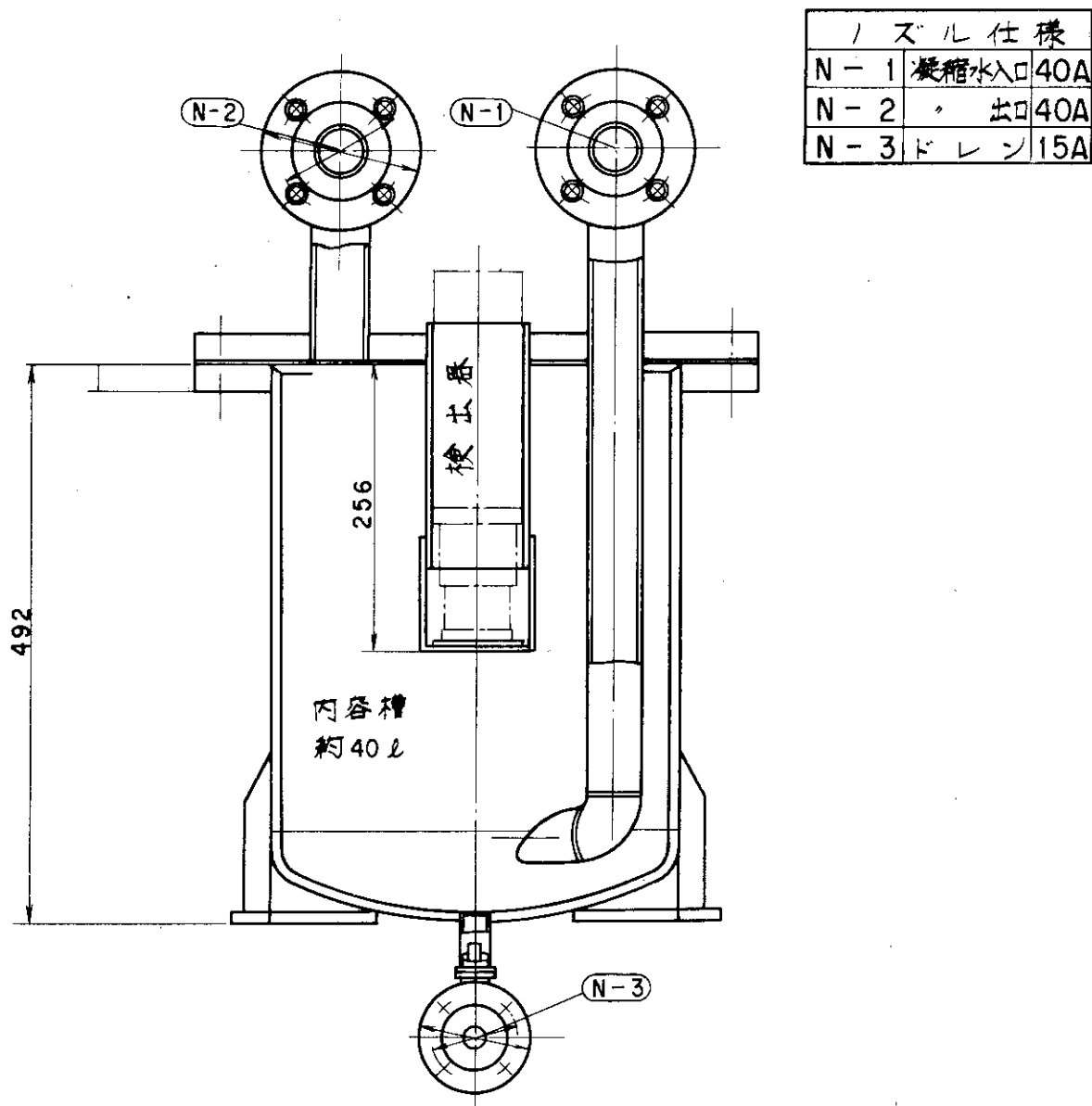


図4.13 凝縮水モニタ

桁号	主要ノズル作務	杯	呼び径
N-1	液環液入口	口	25A
N-2	硝酸液入口	口	40A
N-3	苛性ソーダ液入口	口	50A
N-4	液過水入口	口	15A
N-5	液過水入口	口	15A
N-6	液過水入口	口	80A/50A
N-7	サンプリング管		15A
N-8	通管		80A
N-9	ベント		80A
N-10	液入口(777カール)		15A
N-11	液面計用座		80A
N-12	温度計用座		605.0D
N-13	マシホーブル		612.0D
N-14	予備ノズル		50A

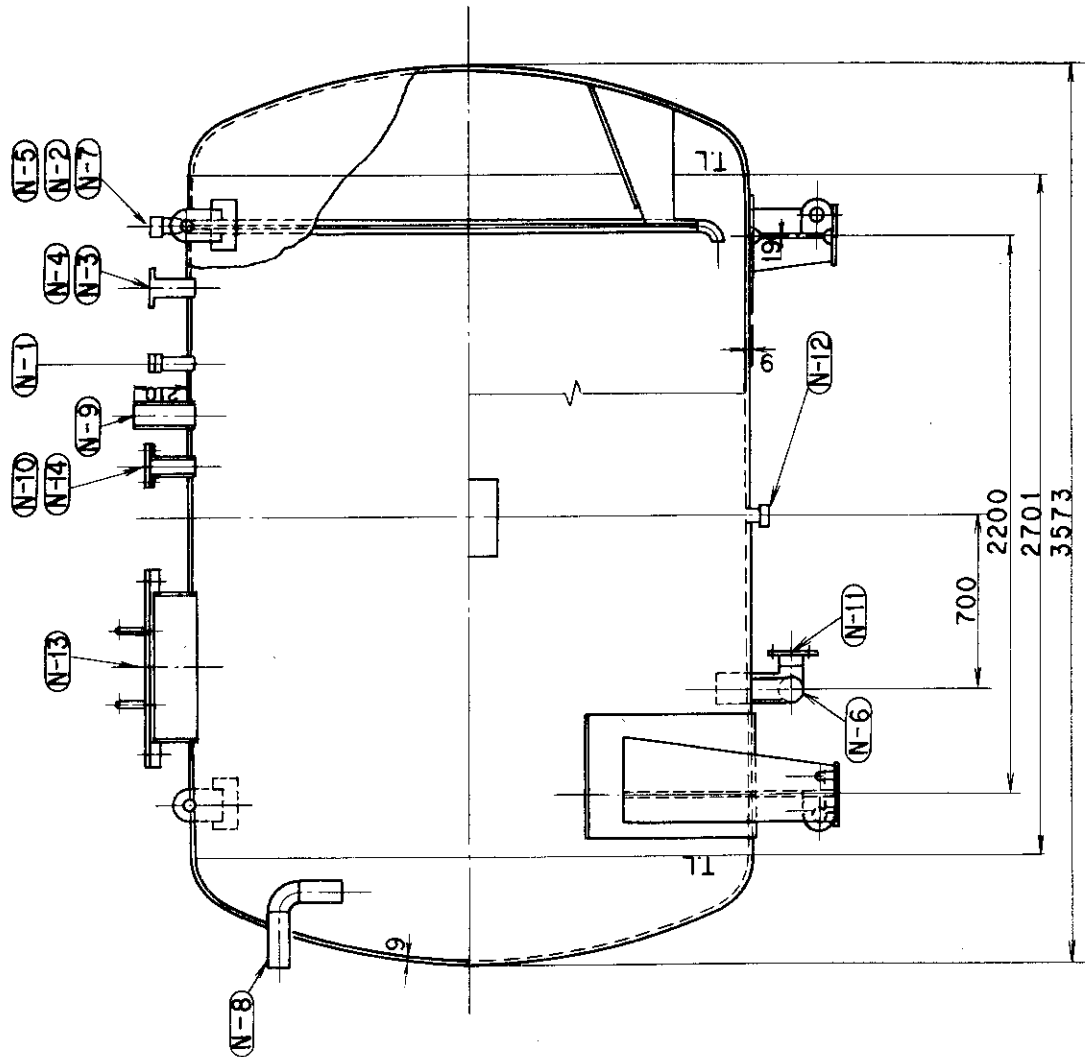


図4.14 凝縮水貯槽

符号	主要ノズル仕様	呼び径
N-1	濃縮液入口	50A
N-2	循環液入口	25A
N-3	サンプ液入口	20A
N-4	キヤスフ液入口	15A
N-5	洗浄水入口	15A
N-6	苛性ソーダ液入口	15A
N-7	液出口	80A/50A
N-8	中間液出口	50A
N-9	ベント	80A
N-10	電気ヒーター用座	100A
N-11		100A
N-12	アスファルト固化機液入口	20A
N-13	温度検出用座	60.5 OD
N-14	液面計用座	80A
N-15	マニホーバル	512.00

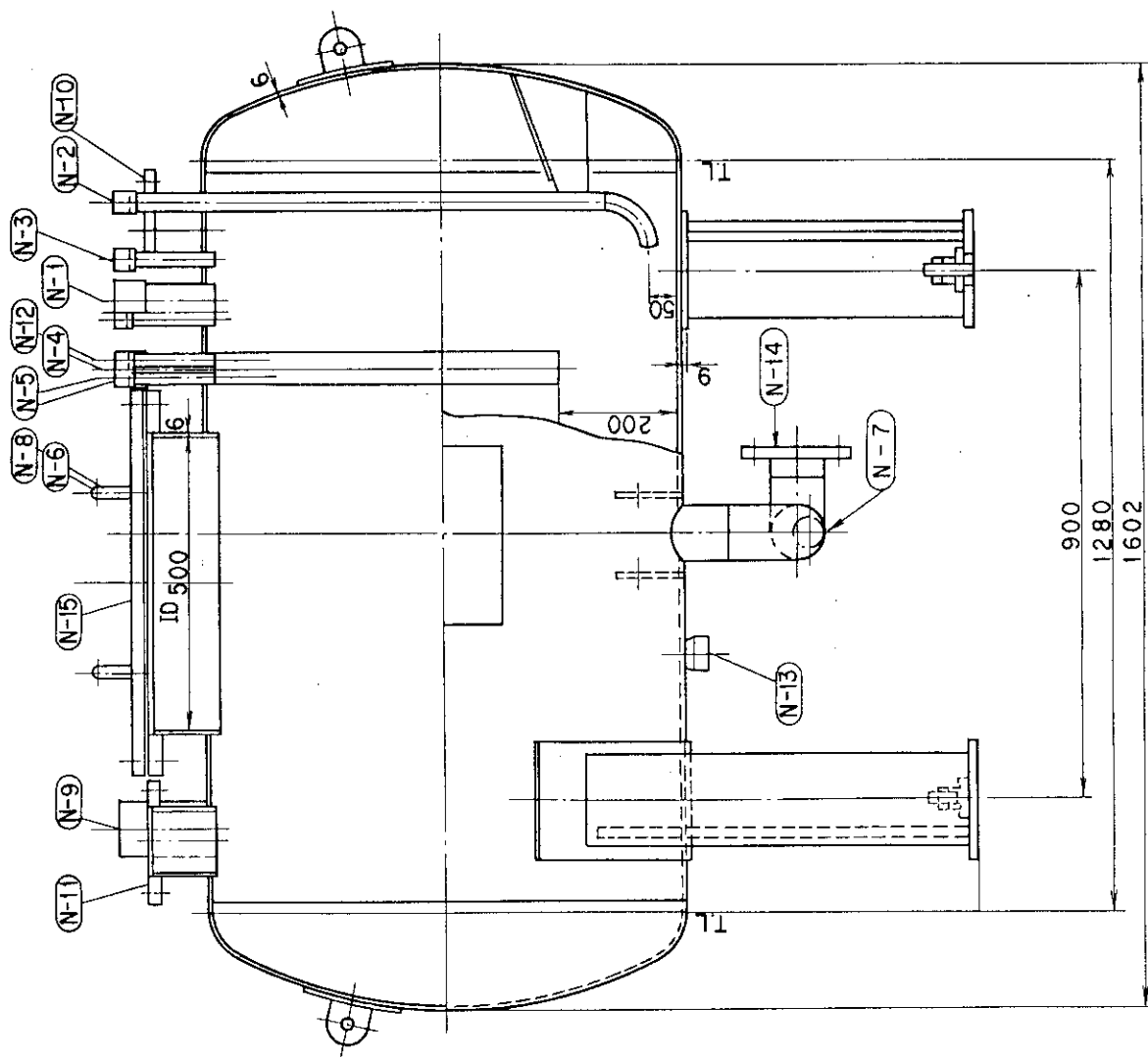


図4.15 濃縮液貯槽

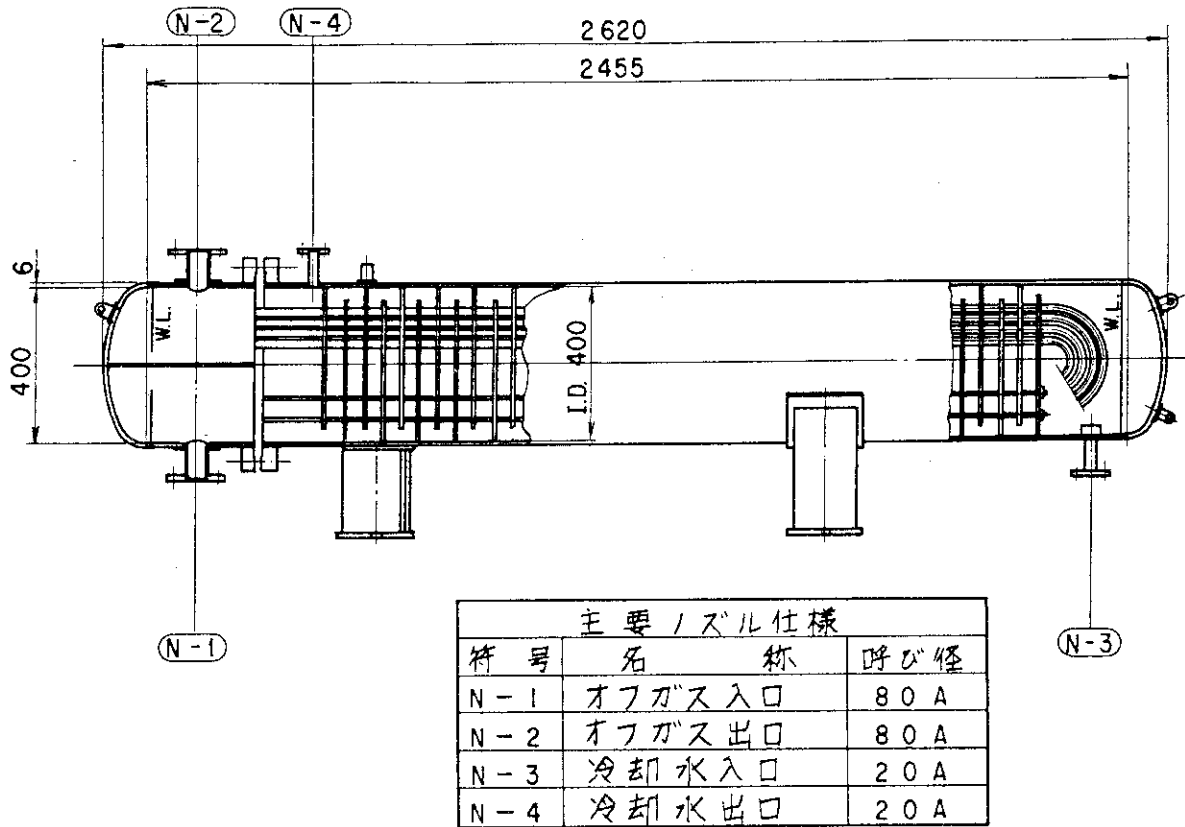


図4.16 オフガス冷却器

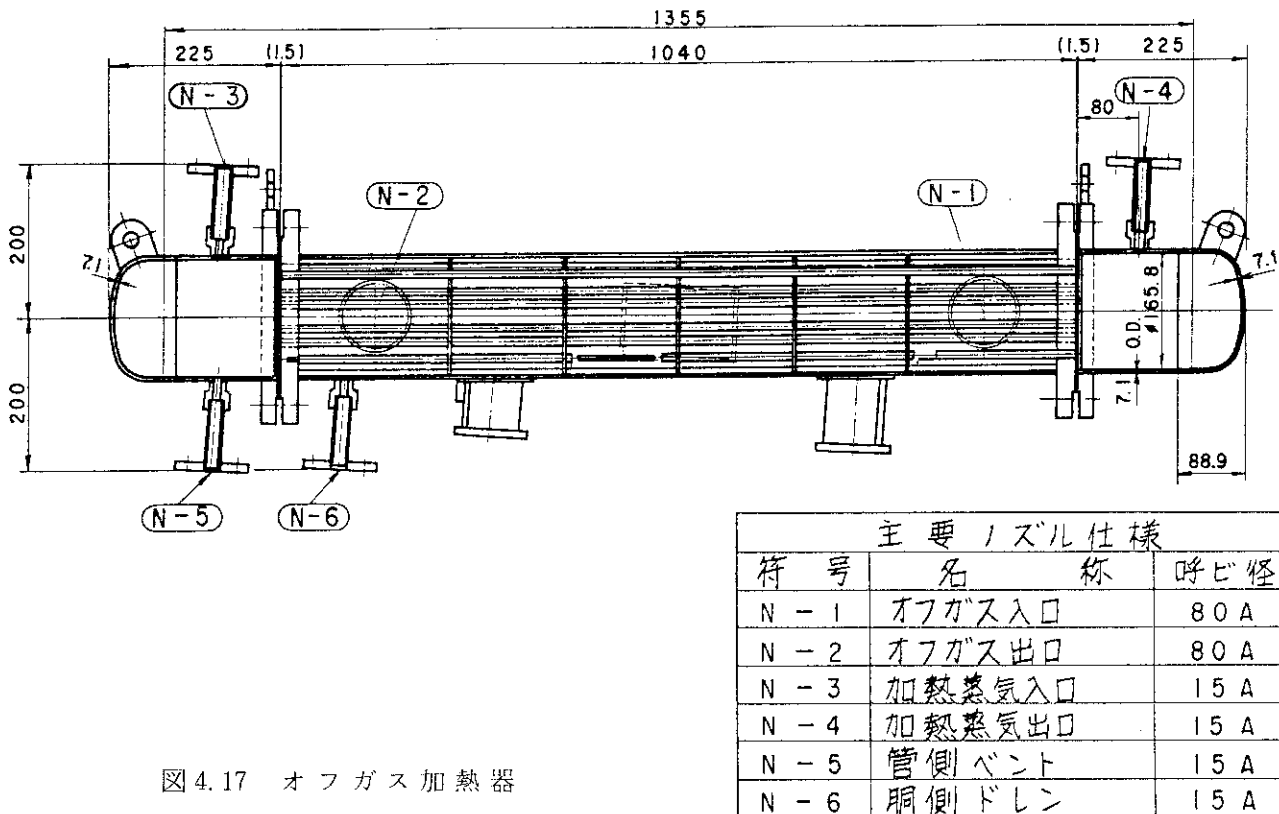
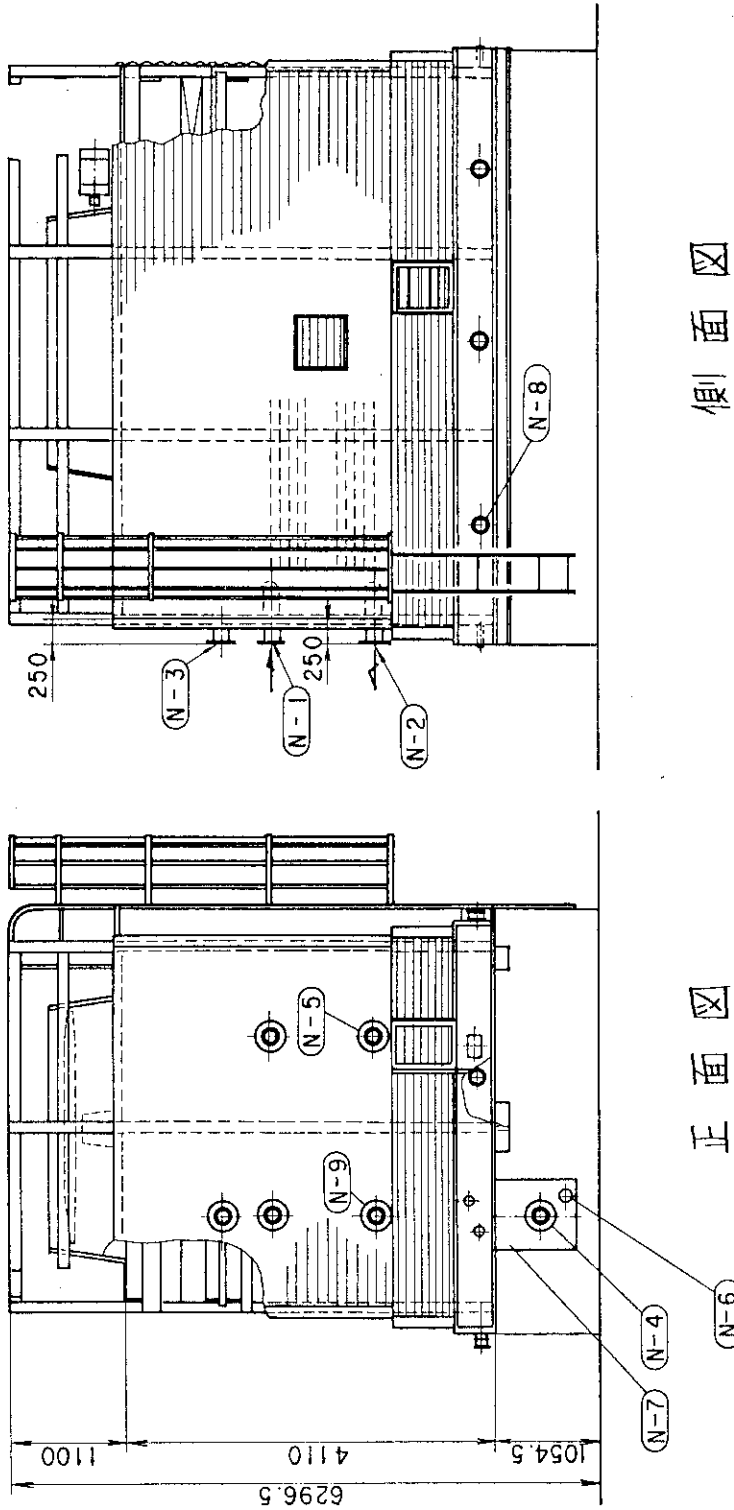


図4.17 オフガス加熱器

ノズル表

符号	個数	名称
N-1	2	被冷却水入口
N-2	2	被冷却水出口
N-3	1	循環水入口
N-4	1	循環水出口
N-5	1	補給水入口
N-6	1	ブロー水出口
N-7	1	オバーフロー
N-8	6	ヒーター用座
N-9	2	レベル検知用座



側面図

正面図

図4.18 冷却塔

5. アスファルト固化処理設備

5.1 処理の概要

アスファルト固化処理設備は、処理容量 100 ℓ/バッチの回分式で、蒸発濃縮液やスラッジ類などを溶融したアスファルトと混ぜて水分を蒸発させ固形分をアスファルト相に均一に分散させる混和蒸発機（以下、混和機という。）、廃液蒸気の復水系、蒸気に同伴するアスファルト中の軽質油分を分離する油水分離ユニットおよび関連の付属機器からなる。

本設備の主要部を構成する混和蒸発機は横置角槽型の容器で、内部中央に水平軸低速回転の中空攪拌筒を備え、軸シールはダブルメカニカルシール方式である。

混和機本体およびアスファルトと廃液中の固形分からなる溶融混合物（以下、プロダクトという。）を排出する配管等要部を加熱する熱源は、局部加熱を避けるため熱媒油を使用し、ジャケットと中空攪拌筒の内部にボイラーで加熱した熱媒油を循環させる方式である。

主要機器の配置は、70cm厚普通コンクリートの固化セル床面に混和機を、セル内上部に廃液供給系機器を、地下部のドラム詰室にドラム詰関連機器を設置している。プロダクトを所定量充填した容器は、ドラム詰室内で放冷固化し、隣接するコンクリート注入室でコンクリートの後打ちを行い固化体を作成する。

以下に処理系統の概要を処理工程に合わせて示す。

(1) 廃液受入

1) 既設の低レベル蒸発処理設備の濃縮液、沈殿スラッジ等はドラム缶に収納し、スラッジ運搬容器を用いて、スラッジ貯槽に受入れたのち、スラッジ移送ポンプにより濃縮廃液供給槽（以下、供給槽という。）に受入れる。

2) 中高レベル蒸発処理設備（以下、蒸発装置という。）の濃縮液は、配管で直接供給槽に受入れる。

(2) アスファルト供給

200 ℓドラム缶入アスファルトを溶解ユニットで溶解させ、アスファルト供給ポンプを用いて 1バッチ当たり約 75 kg を混和機に供給する。

(3) アスファルト固化

1) 混和機を熱媒により加熱し、内部のアスファルトを溶融状態に保ち、1バッチ当たり 40～45 kg の固形分に相当する廃液を濃縮廃液供給ポンプにより混和機に供給する。

2) 廃液の供給流量は混和機内温度を 160℃～170℃に保つよう制御弁により調節する。

3) 混和機で蒸発した廃液中の水分は、蒸発水復水器（以下、復水器という。）により凝縮したのち復水貯槽に回収する。

4) 廃液中の固形分をアスファルト中に分散混和したのち、プロダクトをドラム詰めし、放冷固化する。

(4) 復水処理

復水はアスファルト中の軽質油分を含むため、油水分離ユニットにより油分を除去したのち、蒸発装置に移送する。

(5) 熱媒系

熱媒油はポンプによってボイラーと混和機間を循環させ、プロパンガスを用いて昇温させたのち 230 ~ 250 °C に調節して混和機を加熱する。

(6) 運転操作

固化装置の運転操作および監視は中央監視盤から行うが、必要に応じて 5ヶ所の現場操作盤によっても行うことができる。

(7) 固化体の作成

5cm厚のコンクリート内張り 200 ℓドラム缶 (D-50) にプロダクトを詰め、放冷固化したのち上部にコンクリートを打設し、アスファルト固化体を作成する。

設備全体の処理系統を図 5.1 に、機器配置を図 5.2 に示す。

なお、本処理設備の設計用処理対象廃棄物は、表 5.1 に示すとおりであり、処理能力は、

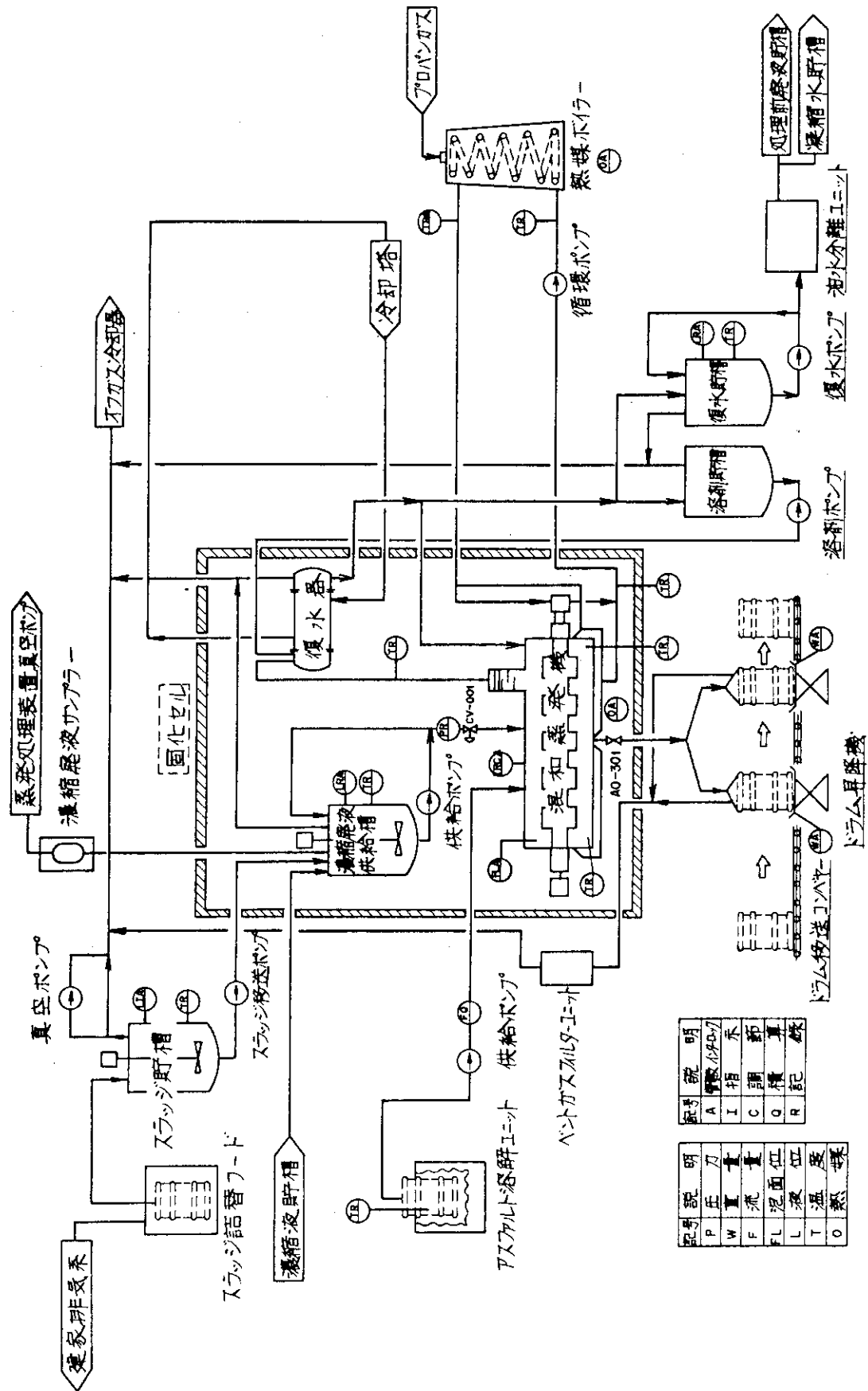
固化能力 ; 100 ℓ/回分 (日)

蒸発能力 ; 80 ℓ/h (定常運転時)

である。

表 5.1 アスファルト固化装置処理対象廃棄物

項 目 \ 廃 液		濃縮液 (I)	濃縮液 (II)	沈殿スラッジ
放射能濃度 ($\mu\text{Ci}/\text{cm}^3$)		$< 10^2$	< 1	$< 10^{-3}$
pH		4~10		
溶存塩分	主たる塩成分	Na NO ₃	Na NO ₃ , Na ₂ SO ₄	Ca ₃ (PO ₄) ₃ , Ca ₂ [Fe (CN) ₆]
	塩量 (%)	< 20		



記号	説明
P	圧力
W	重量
F	流量
FL	液面
L	位置
T	温度
O	その他

記号	説明
A	調整
I	指示
C	制御
O	調整
R	記録

図 5.1 アスファルト固化処理設備主要系統図

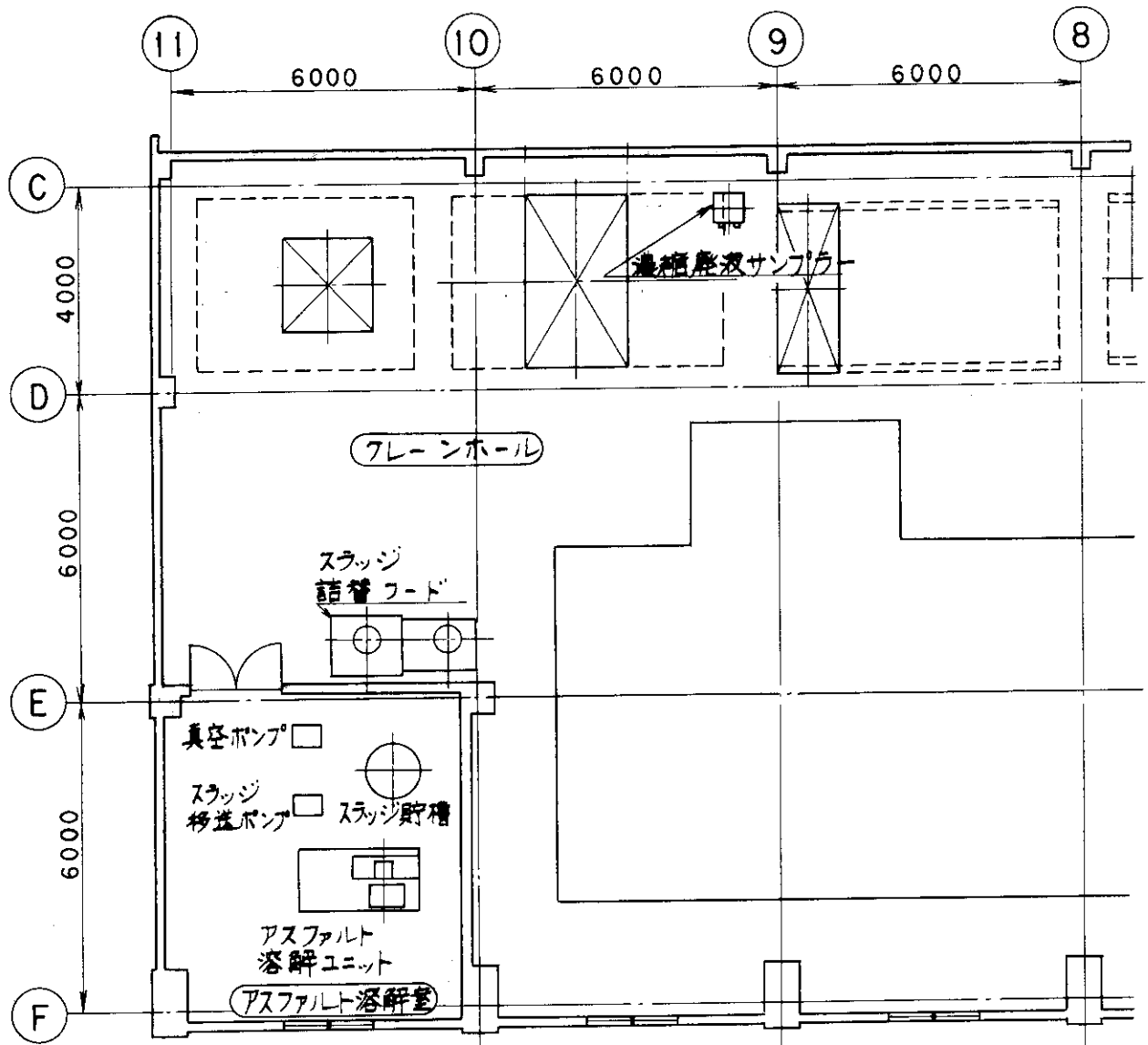


図 5.2 アスファルト固化処理設備機器配置図 (その1) 2階平面

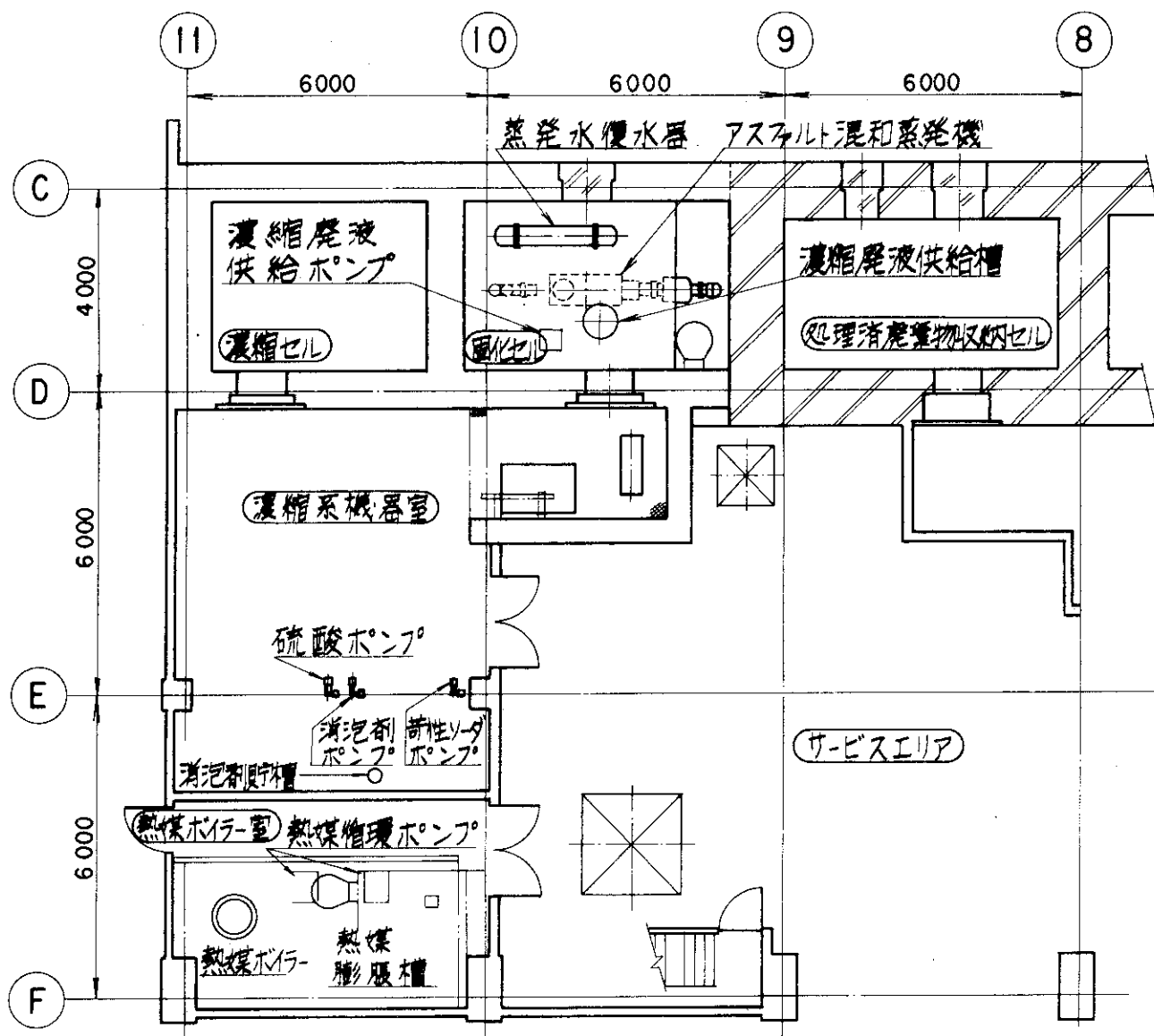


図 5.2 アスファルト固化処理設備機器配置図 (その 2) 1 階平面

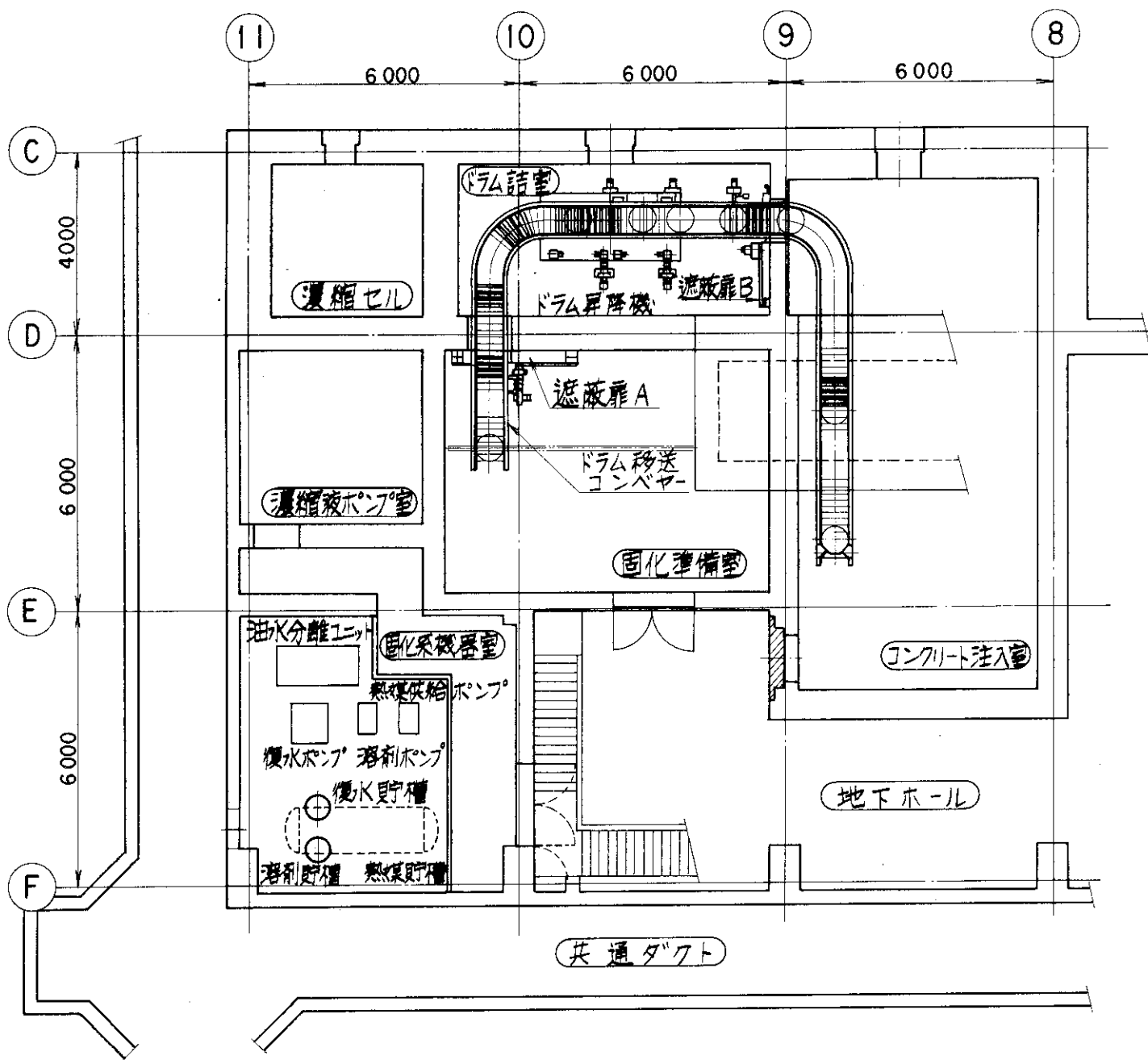


図 5.2 アスファルト固化処理設備機器配置図 (その 3) 地階平面

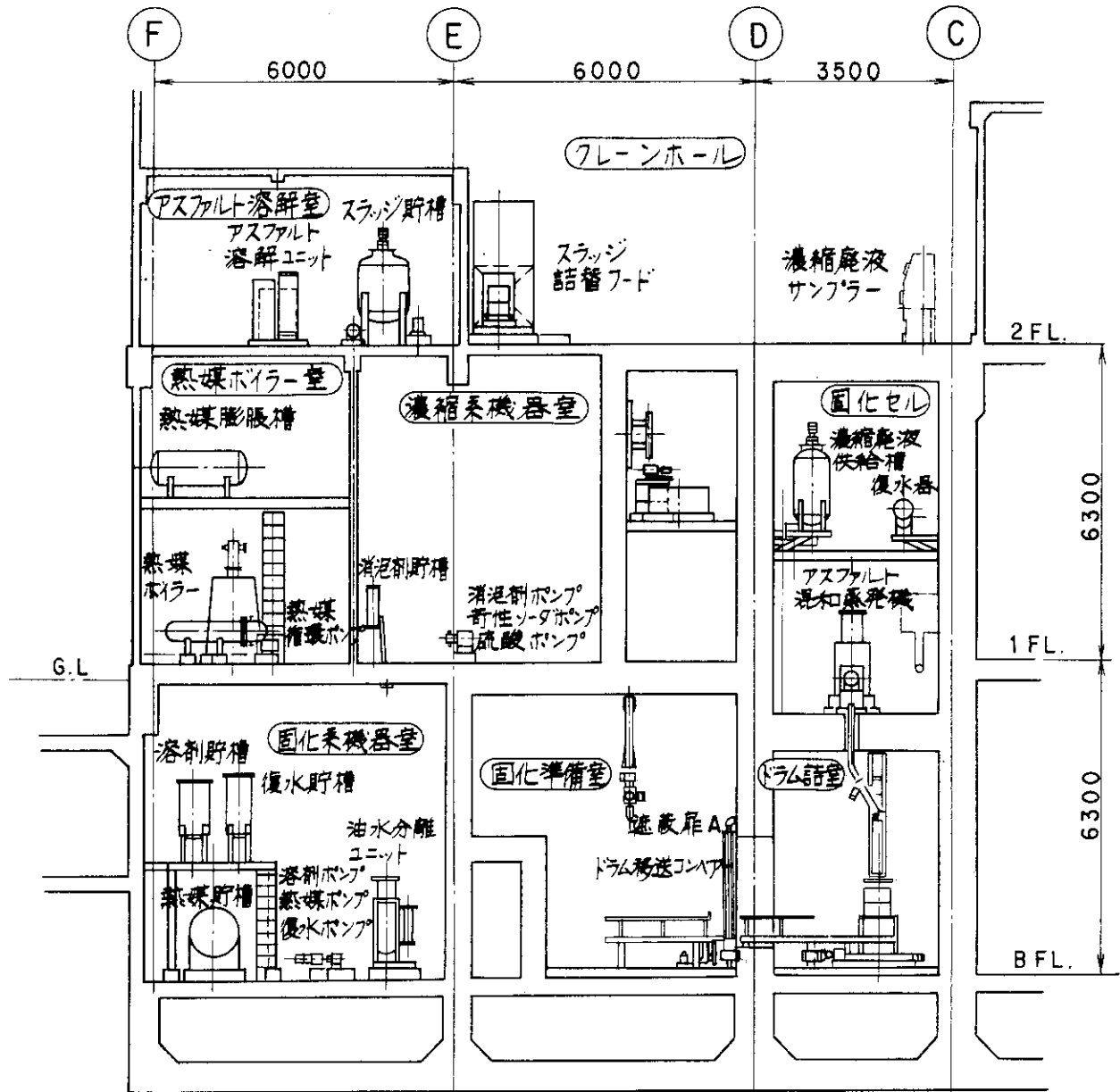


図 5.2 アスファルト固化処理設備機器配置図 (その4) 断面図

5.2 主要機器

アスファルト固化処理設備の主要機器について、槽、熱交換器、機械類および配管類並びに計装機器に区分して以下に示す。

5.2.1 槽、熱交換器、機械類

槽、熱交換器、機械類の主要なものについて、形式、機能、外形寸法、材質等の諸元を表 5.2 に示すとともに、主要なものについて更に詳しく以下に記載する。

(1) アスファルト混和蒸発機 (図 5.3 参照)

蒸発濃縮液やスラッジ類などを溶融したアスファルトと混ぜて水分を蒸発させ固形分をアスファルト相に均一に分散させ、アスファルト固化体を作成するものである。

型 式 ; 横型攪拌蒸発式

機 能 ; 固 化 : 100 ℓ / 回分 (日)

蒸 発 : 80 ℓ / h

伝熱面積 : 5.9 m²

外形寸法 ; 1.0 m^W × 4.6 m^L × 2.2 m^H

主要材質 ; SUS 316 L

付属機器 ; 軸封油ユニット

以下、混和機の構造、機能について、設計上考慮した事項を示す。

- 1) アスファルトへの伝熱効果をあげるため、加熱はジャケットによる外部からと攪拌筒（ロータ）による内部からの両面から行う。なお、ロータは内筒と外筒からなっており、熱媒は2重管構造の攪拌軸の内管から内筒を経て外筒へ入りアスファルトを加熱したのち外管から熱媒ボイラーに循環する方式である。
- 2) 混和機内のプロダクトを攪拌するため、ロータには合計 224 個の突起 ($34\text{mm}^{\text{QD}} \times 47\text{mm}^{\text{H}}$) と突起間を連結する 24 枚の掻き羽根が設けられている。
- 3) 攪拌軸のシールは、プロダクトの漏洩を防止するため、内部に軸封油を循環させるダブルメカニカルシール方式とし、熱膨張を吸収できる構造となっている。
- 4) ロータの駆動は、無段変速機付電動機により行い、回転数を 18 ~ 70 R.P.M に調整するとともに、攪拌筒への熱媒の供給にはロータリージョイントを用いている。
- 5) 混和機で発生する廃液の蒸発蒸気には、アスファルト中の軽質油分とともにプロダクトの飛沫が同伴するため、これを除去する目的でベーパードームに3段のバッフプレートと、遠隔操作で5個まで交換できるワイヤメッシュデミスターを設けている。
- 6) プロダクトの排出弁はアスファルトの炭化等による閉塞を避けるため、比較的口径の大きい (50A) ボール弁を混和機の底部直近に設けるとともに、弁、排出管は熱媒により加温する方式としている (図 5.13 参照)。
- 7) プロダクトのドラム詰機構は、遮蔽体付コンクリート内張りドラムの使用を考慮して2系統設け、プロダクト充填時はドラム缶をフードに密着させ、局所排気を行うとともに、重量を測定して充填量を調整する方式で、プロダクトの試料を遠隔操作で採取できる機能を有する。

(2) スラッジ貯槽 (図 5.4 参照)

アスファルト固化するため、ドラム缶等の容器に収納して搬入した低、中レベルのスラッジ類をスラッジ詰替フードを介して受入れる貯槽である。

型 式 ; 円筒堅型
 容 量 ; 360 ℓ
 外形寸法 ; 1.0 m ϕ × 2.4 m^H
 主要材質 ; SUS 316 L
 付属機器 ; 攪拌機

(3) 濃縮廃液供給槽 (図 5.5 参照)

中高レベル蒸発処理装置の濃縮液貯槽およびスラッジ貯槽から受入れた廃液の調整 (pH調整, 消泡剤添加) と混和機への廃液供給量を定量する貯槽である。

型 式 ; 円筒堅型
 容 量 ; 300 ℓ
 外形寸法 ; 0.7m ϕ × 2.1m^H
 主要材質 ; SUS 316 L
 付属機器 ; 攪拌機

(4) 蒸発水復水器 (図 5.6 参照)

混和機で発生した廃液の蒸気を冷却して凝縮復水させるもので、復水は復水貯槽に、オフガスは蒸発処理装置のオフガス処理系にそれぞれ接続する。

型 式 ; 円筒横型シェルアンドチューブ式
 機 能 ; 伝熱面積 : 9.9m²
 外形寸法 ; 0.36m ϕ × 2.4m^L
 主要材質 ; SUS 304

(5) アスファルト溶解ユニット (図 5.7 参照)

200 ℓドラム缶入りのアスファルトを溶解し、ポンプを用いて混和機に圧送するものである。

型 式 ; 低周波誘導加熱式
 機 能 ; 溶 解 : 200 ℓ / 7 h
 電気容量 : 20 kVA
 外形寸法 ; 1.1 m^W × 2.4 m^L × 2.7 m^H
 主要材質 ; SS 41
 付属機器 ; 0.5^tモノレールホイスト

(6) 油水分離ユニット (図 5.8 参照)

復水中に同伴したアスファルト中の軽質油分を分離回収するもので、プレフィルター、粗粒化槽、吸油槽、活性炭槽、油貯槽からなり、油分は油貯槽に、水分は処理前廃液貯槽 B にそれぞれ移送する。

型 式 ; 浮力分離式 (コアレッサー式)
 処 理 量 ; 1 m³ / h
 出口油分 ; 5 p.p.m

外径寸法 ; $1.2\text{m}^{\text{W}} \times 2.1\text{m}^{\text{L}} \times 2.0\text{m}^{\text{H}}$

主要材質 ; SUS 304

付属機器 ; 150 kg モノレールホイスト

(7) ドラム移送コンベアー (図 5.9 参照)

プロダクトをドラム詰めするため、空ドラムを遠隔操作で遮蔽扉を経てドラム詰室に移送、ドラム昇降機にセットしてプロダクトを充填、放冷したのちコンクリート注入室に移送するものである。

型 式 ; 電動ローラ式

搬送速度 ; $2\text{m}/\text{min}$

外形寸法 ; $0.7\text{m}^{\text{W}} \times 22.0\text{m}^{\text{L}}(\text{全長}) \times 0.7\text{m}^{\text{H}}$

主要材質 ; SS 41

付属機器 ; 1 ton モノレールホイスト

(8) 熱媒ボイラーユニット (図 5.10 参照)

混和機を加熱する熱媒をプロパンガスを用いて昇温するもので、熱媒はポンプを用いて混和機と熱媒ボイラー間を循環させる。

型 式 ; ガス焚, 温水貫流式

加熱容量 ; $20,000 \text{ kcal}/\text{h}$

外形寸法 ; $1.4\text{m}^{\phi} \times 2.5\text{m}^{\text{H}}$

主要材質 ; コイル: STB 35

構造材: SS 34

5.2.2 配管類

主要配管系の最高使用条件、サイズ、材質等についてまとめて表 5.3 に、また、遠隔操作が可能な主要な弁については型式、サイズ、材質等について表 5.4 に示す。

5.2.3 計装機器

計装機器の主要なものについて、測定対象、および測定範囲ならびに警報、インターロックの有無等についてまとめて表 5.5 に示す。

表 5.2 アスファルト固化処理設備主要機器リスト

名称	基数	形式	機能	組立外形寸法 (mm)	設計温度	設計圧力	主要材質	備考
スラッジ貯槽	1基	円筒型	容量; 600 ℓ	1010 ^φ × 2360 ^H	80 °C	-1 kg/cm ² G ~ 大気圧	SUS 316 L	洗浄コイル, パフ # 180, 攪拌機付 電気ヒータ加熱
濃縮廃液供給槽	1基	"	容量; 300 ℓ	710 ^φ × 2120 ^H	90 °C	大気圧	SUS 316 L	洗浄コイル, パフ # 180, 攪拌機付 電気ヒータ加熱
復水貯槽	1基	"	容量; 200 ℓ	510 ^φ × 1900 ^H	60 °C	大気圧	SUS 304	洗浄コイル
熱媒貯槽	1基	円筒型	容量; 2 m ³	1010 ^φ × 3200 ^L × 1500 ^H	260 °C	0.1 kg/cm ² G	SB 42	
熱媒膨張槽	1基	"	容量; 500 ℓ	710 ^φ × 1800 ^L × 1200 ^H	260 °C	0.1 kg/cm ² G	SB 42	
溶剤貯槽	1基	円筒型	容量; 250 ℓ	610 ^φ × 1700 ^H	30 °C	大気圧	SUS 304	
消泡剤貯槽	1基	"	容量; 20 ℓ	220 ^φ × 1500 ^H	30 °C	大気圧	SUS 304	
蒸発水復水器	1基	円筒型, シェル&チューブ式	伝熱面積; 9.9 m ²	360 ^φ × 2380 ^L × 810 ^H	シェル側; 50 °C チューブ側; 180 °C	シェル側; 5 kg/cm ² G チューブ側; 大気圧	SUS 304	
熱媒冷却器	1基	円筒型, Uチューブ式	伝熱面積; 5.9 m ²	420 ^φ × 2010 ^L × 830 ^H	シェル側; 260 °C チューブ側; 50 °C	シェル側; 3 kg/cm ² G チューブ側; 5 kg/cm ² G	SB 42	
アスファルト混和蒸発機	1基	特殊混練型, 熱媒加熱式	固化; 100 ℓ/バッチ/日 蒸発; 80 kg/h 伝熱面積; 5.9 m ²	970 ^W × 4610 ^L × 2200 ^H	アスファルト側; 180 °C 熱媒側; 260 °C	アスファルト側; 大気圧 熱媒側; 3 kg/cm ² G	SUS 316 L	メカニカルシール 軸封油ユニット ロータリージョイント 加熱ジャケット 駆動機付
スラッジ詰替フード	1台	グローブ付フード型	スラッジ詰替; 200 ℓ/h	1200 × 3040 × 2880 ^H	80 °C	-40 mmAq G	SUS 304, アクリル	手押台車, レール付 吸上ポンプ, 真空吸引並用
アスファルト溶解ユニット	1式	低周波誘導加熱式	溶解; 200 ℓ/7~8 h 電気容量; 20 kVA	(加熱部) 700 ^φ × 1000 ^H (全体) 1100 ^W × 2400 ^L × 2700 ^H	150 °C	大気圧	SS 41	ドラム缶吊上げ用ホイスト付
油水分離ユニット	1式	浮力分離式 (コアレス式)	油水分離; 1000 ℓ/h	1190 ^W × 2090 ^L × 2090 ^H	50 °C	3 kg/cm ² G	SUS 304	メンテナンス用ホイスト付
ドラム移送コンベヤ	1式	電動ローラー式	出口油分; 5 p.p.m	巾 700 × 全長 22 m			SS 41	構成 (プレフィルタ, 第1, 第2分 離塔, 活性炭吸着塔, オイルポット) ドラム吊具, 手押台車, ドラム缶吊 上げ用ホイスト付
ドラム昇降機	2台	電動式	移送速度; 2 m/min	850 ^W × 1500 ^L × 2000 ^H			SS 41	計量機付
遮蔽扉 A	1基	横引電動式	閉閉速度; 1.6 m/min	1200 ^W × 2400 ^H × 250 ^t			SS 41	
" B	1基	"	"	1200 ^W × 1900 ^H × 150 ^t			SS 41	
熱媒ボイラーユニット	1式	ガス焚, 温水流出式	加熱容量; 200,000 kcal/h	1345 ^φ × 2510 ^H	340 °C	10 kg/cm ² G	コイル; STB35 構造材; SS34	送風機, 排気スタック付, プロパン ガス使用
スラッジ移送ポンプ	1台	遠心式, キャンドポンプ	容量 (モータ); 1 m ³ /h, (0.75 kW)	340 × 580 × 440 ^H	90 °C	10 kg/cm ² G	SCS 16	潤滑方式 外部フラッシング方式
濃縮廃液供給ポンプ	1台	"	容量 ("); 1 m ³ /h, (0.75 kW)	300 × 580 × 440 ^H	90 °C	10 kg/cm ² G	SCS 16	図 5.11 参照
復水ポンプ	2台	軸スクリュー式	容量 ("); 1 m ³ /h, (0.75 kW)	180 × 930 × 400 ^H	60 °C	7 kg/cm ² G	SCS 13	
熱媒循環ポンプ	2台	遠心式, キャンドポンプ	容量 ("); 2 m ³ /h, (7.5 kW)	360 × 830 × 510 ^H	260 °C	10 kg/cm ² G	SCS 13	
真空ポンプ	1台	油回転式	容量 ("); 200 ℓ/min, (0.75 kW) 到達真空度; 35 Torr	270 × 500 × 490 ^H	70 °C		アルミ合金	
溶剤ポンプ	1台	遠心式, キャンドポンプ	容量 (モータ); 1 m ³ /h, (1.5 kW)	200 × 580 × 440 ^H	40 °C	10 kg/cm ² G	SCS 13	
アスファルト供給ポンプ	1台	ギヤ式	容量 ("); 1 m ³ /h, (0.4 kW)	280 × 600 × 290 ^H	180 °C	3 kg/cm ² G	FC	
廃溶剤精製装置	1式	蒸発精製, 蒸気加熱式	容量 ("); 100 ℓ	1500 × 1500 × 2790 ^H	ジャケット; 135 °C 釜; 135 °C	ジャケット; 3 kg/cm ² G 釜; 大気圧	SUS 304	デカンター, 凝縮器, 回収溶剤受槽 付

表5.3 アスファルト固化処理設備主要配管一覧表(その1)

系統	使用場 所	流体	最高使用条件		呼径	外径	厚さ		材質	備考
			圧力 kg/cm ²	温度 °C			A	mm		
濃縮系	濃縮廃液供給槽	濃縮廃液供給ポンプ	廃液	大気圧	90	40	48.6	3.7	SUS316LTP	
	濃縮廃液供給ポンプ	アスファルト 混和蒸発機	廃液	1.5	90	25	34.0	3.4	同上	
	アスファルト 混和蒸発機	ドラム缶	プロダクト	大気圧	180	内管50	60.5	3.9	SUS316LTP	二重管
			3	180	外管80	89.1	5.5	SUS304TP		
スラッジ系	スラッジ詰替フード	スラッジ貯槽	スラッジ 廃液	大気圧	80	25	34.0	3.4	SUS316LTP	
	スラッジ貯槽	スラッジ移送ポンプ	スラッジ 廃液	大気圧	80	40	48.6	3.7	同上	
	スラッジ移送ポンプ	濃縮廃液供給槽	スラッジ 廃液	1.5	80	25	34.0	3.4	同上	
アスファルト復水系	アスファルト 混和蒸発機	蒸発水復水器	蒸発 蒸気	大気圧	180	65	76.3	5.2	SUS304TP	
	蒸発水復水器	復水貯槽	凝縮水	大気圧	60	20	27.2	2.9	同上	
	復水貯槽	復水ポンプ	凝縮水	大気圧	50	25	34.0	3.4	同上	
				大気圧	50	50	60.5	3.9	同上	

表 5.3 アスファルト固化処理設備主要配管一覧表 (その2)

系統	使用 より	場所 まで	流体	最高使用条件		呼 径 A	外 径 mm	厚 さ mm	材 質	備 考
				圧 力 kg/cm ²	温 度 °C					
アスファルト復水系	復水ポンプ	油水分離ユニット	凝縮水	3	50	40	48.6	3.7	SUS304TP	
	油水分離ユニット	凝縮水貯槽	凝縮水	3	50	20	27.2	2.9		
	油水分離ユニット	処理前廃液貯槽	凝縮水	3	50	20	27.2	2.9		
アスファルト系	アスファルト溶解ユニット	アスファルト供給ポンプ	アスファルト	大気圧	150	25	34.0	3.4	STPG38	
	アスファルト供給ポンプ	アスファルト混和蒸発機	アスファルト	3	150	25	34.0	3.4	同上	
熱媒系	熱媒循環ポンプ	熱媒ボイラユニット	熱媒	3.5	260	50 80	60.5 89.1	3.9 5.5	同上	この配管のバルブには、ベローズバルブを使用する。
	熱媒ボイラユニット	アスファルト混和蒸発機	熱媒	3	260	40 80	48.6 89.1	3.7 5.5	同上	
	アスファルト混和蒸発機	熱媒循環ポンプ	熱媒	3	260	40 80	48.6 89.1	3.7 5.5	同上	

表 5.4 アスファルト固化処理設備主要弁リスト

タグNo	用途	サイズ(A)	型式	材質	備考
CV-001	混和機への廃液供給量調節	25	アングル	SUS 316 L	図 5.12 参照
AO-003	濃縮廃液供給循環弁	"	ワンダー	SCS 16	
"-004	蒸発処理装置への廃液返送	"	ボール	"	常時閉
"-005	濃縮廃液供給槽のドレン	"	"	"	"
"-007	スラッジ受入	"	"	"	
"-010	スラッジ移送	"	"	"	
"-167	分離油の抜出し	20	"	SCS 13	
"-209	スラッジ貯槽の圧力切換	25	"	"	3 方弁
"-215	プロダクト充填時の排気	"	"	"	
"-216	"	"	"	"	
"-301	プロダクト排出	50	"	SUS 316 L	図 5.13 参照、熱媒ジャケット付
"-302	プロダクト充填	"	"	"	熱媒ジャケット付
"-303	"	"	"	"	"
"-705	濃縮廃液供給槽への消泡剤供給	15	"	SCS 13	
"-706	混和蒸発機への消泡剤供給	"	"	"	
"-813	熱媒ボイラー循環	80	グローブ	SCPH 2	
"-819	熱媒ダンプ (ボイラー側)	40	"	"	常時閉
"-820	熱媒冷却器循環	80	"	"	
"-828	熱媒ダンプ (混和機側)	40	"	"	常時閉
"-901	混和機へのアスファルト供給	25	ボール	"	

表5.5 アスファルト固化処理設備主要計器一覧表(その1)

No	記号	測定位置	測定対象	指示方法	必要測定範囲	備考
1	LIA	スラッジ貯槽	スラッジ廃液液位	指示	0~770mm	警報, インターロック
2	TR	スラッジ貯槽	スラッジ廃液温度	記録	0~100°C	
3	LRA	濃縮廃液供給槽	濃縮廃液液位	記録	0~780mm	警報, インターロック
4	TR	濃縮廃液供給槽	濃縮廃液温度	記録	0~100°C	
5	FR	アスファルト混和蒸発機 濃縮廃液流入ライン	濃縮廃液流量	記録	0~100 L/h	
6	TRCA	アスファルト混和蒸発機	プロダクト温度	記録	0~300°C	調節, 警報, インターロック
7	TR	アスファルト混和蒸発機	プロダクト温度	記録	0~300°C	
8	TR	アスファルト混和蒸発機	プロダクト温度	記録	0~300°C	
9	FLA	アスファルト混和蒸発機	混和蒸発機発泡液位	—	—	警報
10	TR	アスファルト混和蒸発機 熱媒吐出ライン	熱媒温度	記録	0~300°C	

表 5.5 アスファルト固化処理設備主要計器一覧表 (その2)

No.	記号	測定位置	測定対象	指示方法	必要測定範囲	備考
11	TR	アスファルト混和蒸発機 蒸気吐出ライン	アスファルト蒸気温度	記録	0~180°C	
12	LRA	復水貯槽	アスファルト凝縮水液位	記録	0~1020mm	警報, インターロック
13	TR	復水貯槽	アスファルト凝縮水温度	記録	0~100°C	
14	WA	プロダクト充填容器	プロダクト重量	—	—	警報, インターロック
15	WA	プロダクト充填容器	プロダクト重量	—	—	警報, インターロック
16	TRA	熱媒ボイラー出口ライン	熱媒温度	記録	0~300°C	警報, インターロック
17	TR	熱媒ボイラー入口ライン	熱媒温度	記録	0~300°C	
18	TR	アスファルト溶解ユニット	アスファルト温度	記録	0~150°C	
19	FQ	アスファルト 供給ポンプ吐出ライン	アスファルト流量	積算	0~100 L	
20	OA	熱媒ボイラー室, 固化系 機器室及び固化セル	液状及びガス状の漏洩熱媒	—	—	警報, インターロック

符号	主要ノズル仕様	呼び径
N-1	熱媒入口	65A
N-2	熱媒出口	65A
N-3	熱媒出口	40A
N-4	熱媒出口	40A
N-5	アスファルト入口	25A
N-6	熱媒入口	25A
N-7	熱媒入口	25A
N-8	照明用窓	80A
N-9	消泥剤入口	10A
N-10	ドレン入口	25A
N-11	ベーパー出口	65A
N-12	アスファルト出口	50/100
N-13	ジャケットドレン	20A
N-14	視窓	150A
N-15	温度計座	OD34
N-16	"	OD34
N-17	温度計座	OD34
N-18	軸封油入口	PT1/2
N-19	"	PT1/2
N-20	軸封油出口	PT1/2
N-21	"	PT1/2
N-22	熱媒入口	15A
N-23	熱媒出口	15A
N-24	泥検知窓	25A
N-25	視窓	80A
N-26	"	80A
N-27	差圧圧力計座	15A

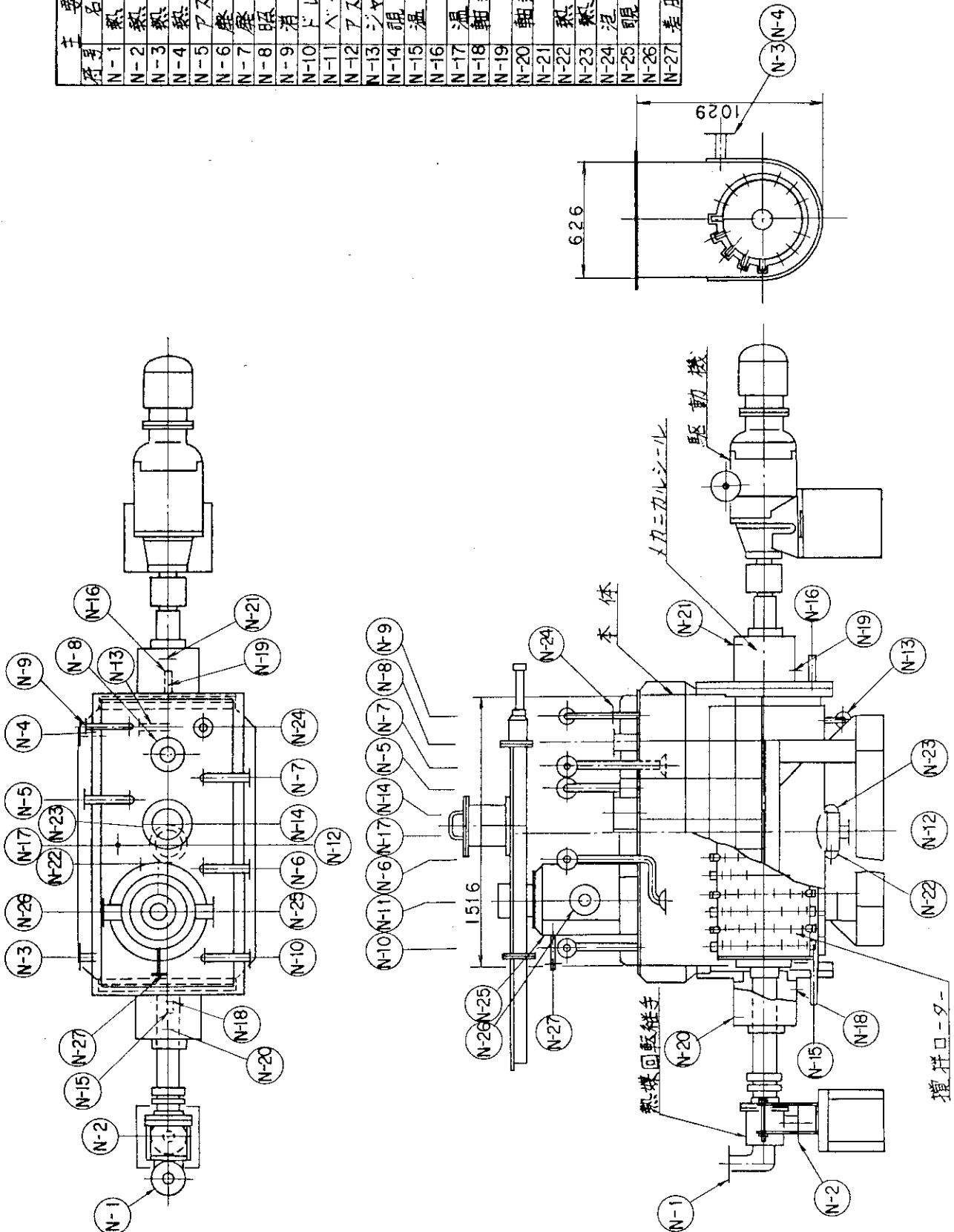


図 5.3 混和蒸発機 (その1)

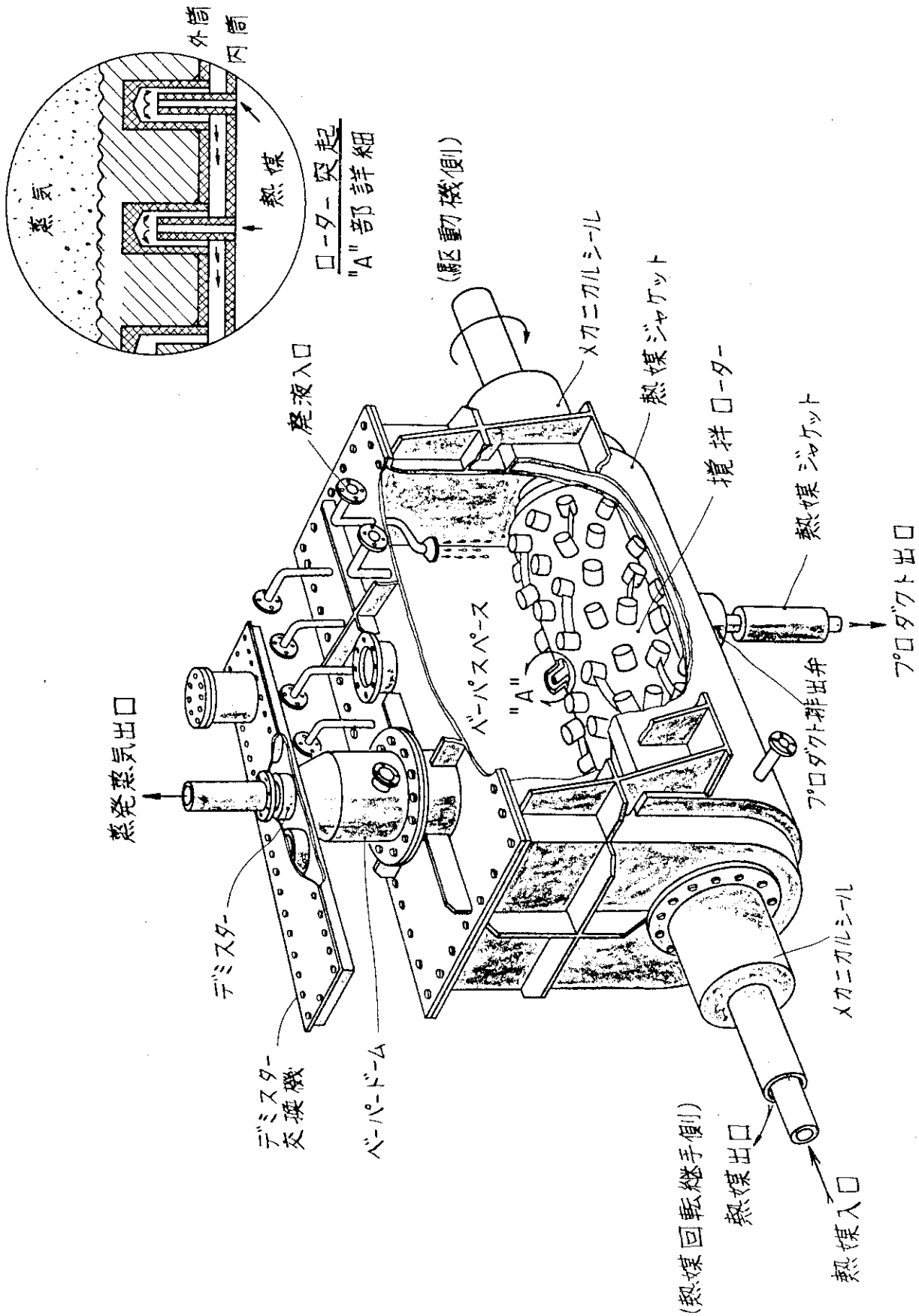


図 5.3 混和蒸発機 (その2) 概念図

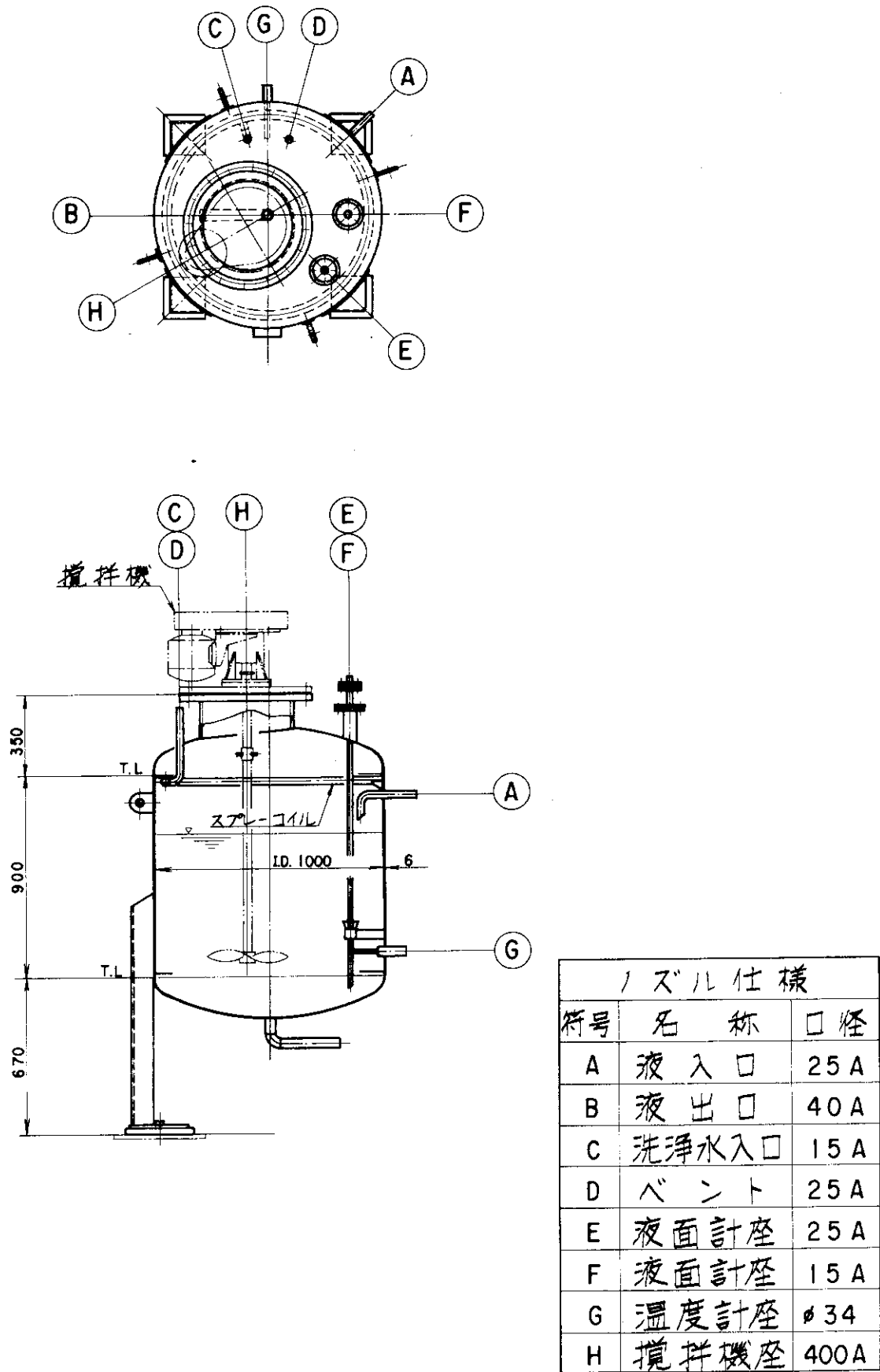
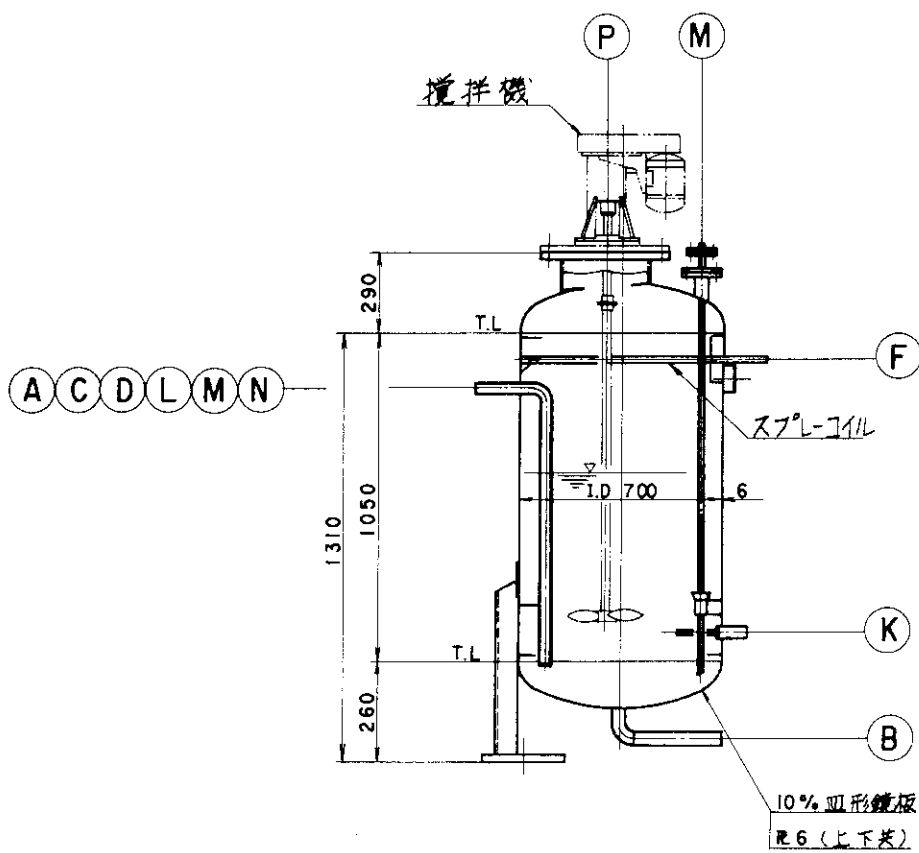
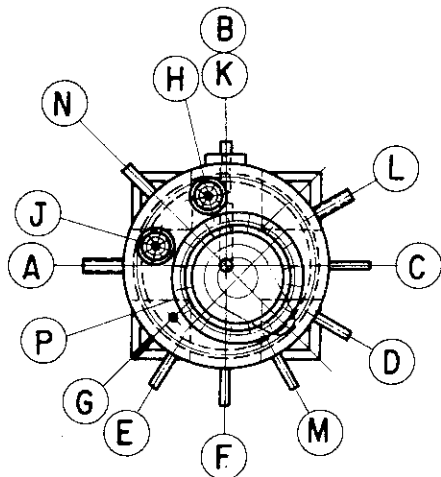
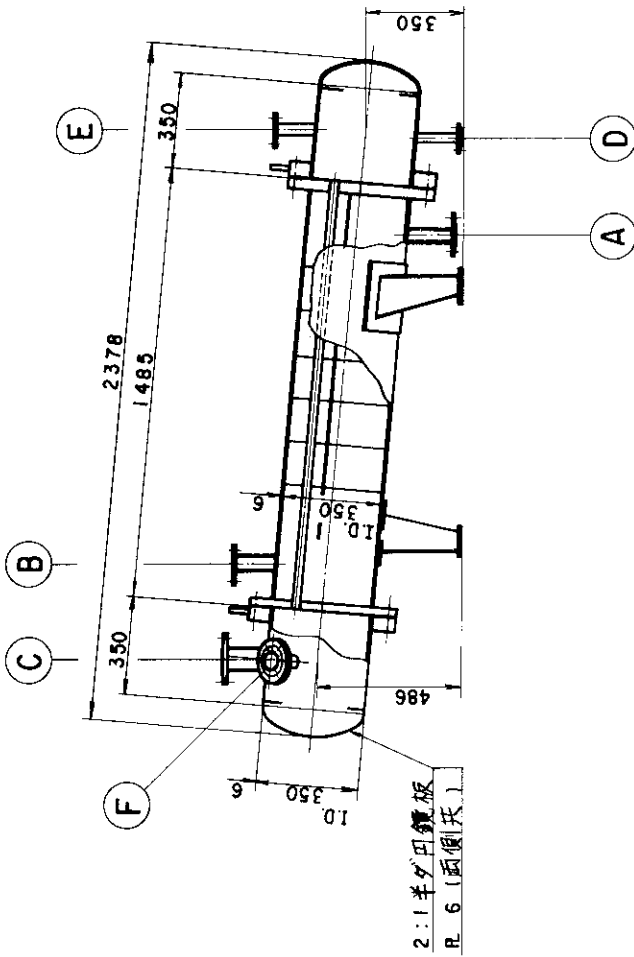
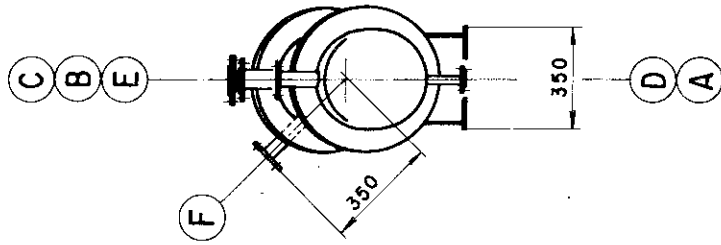


図5.4 スラッジ貯槽



ノズル仕様		
符号	名称	口径
A	濃縮液入口	25 A
B	濃縮液出口	40 A
C	スラッジ入口	25 A
D	荷性ソダ入口	15 A
E	硫酸入口	20 A
F	洗淨水入口	15 A
G	ベント	20 A
H	液面計座	25 A
J	液面計座	15 A
K	温度計座	φ34
L	サンプリング口	25 A
M	消泡剤入口	10 A
N	循環口	25 A
P	攪拌機座	300 A

図 5.5 濃縮廃液供給槽



1 スル仕様		
符号	名称	口径
A	冷却水入口	40A
B	冷却水出口	40A
C	バーパー入	65A
D	復水出口	20A
E	ベニト	20A
F	溶剤入口	20A

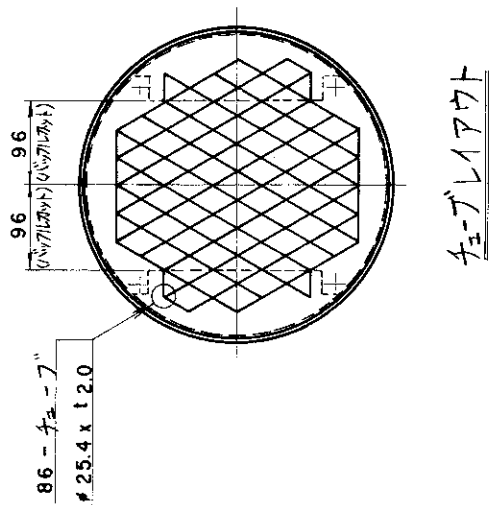


図 5.6 蒸発水復水器

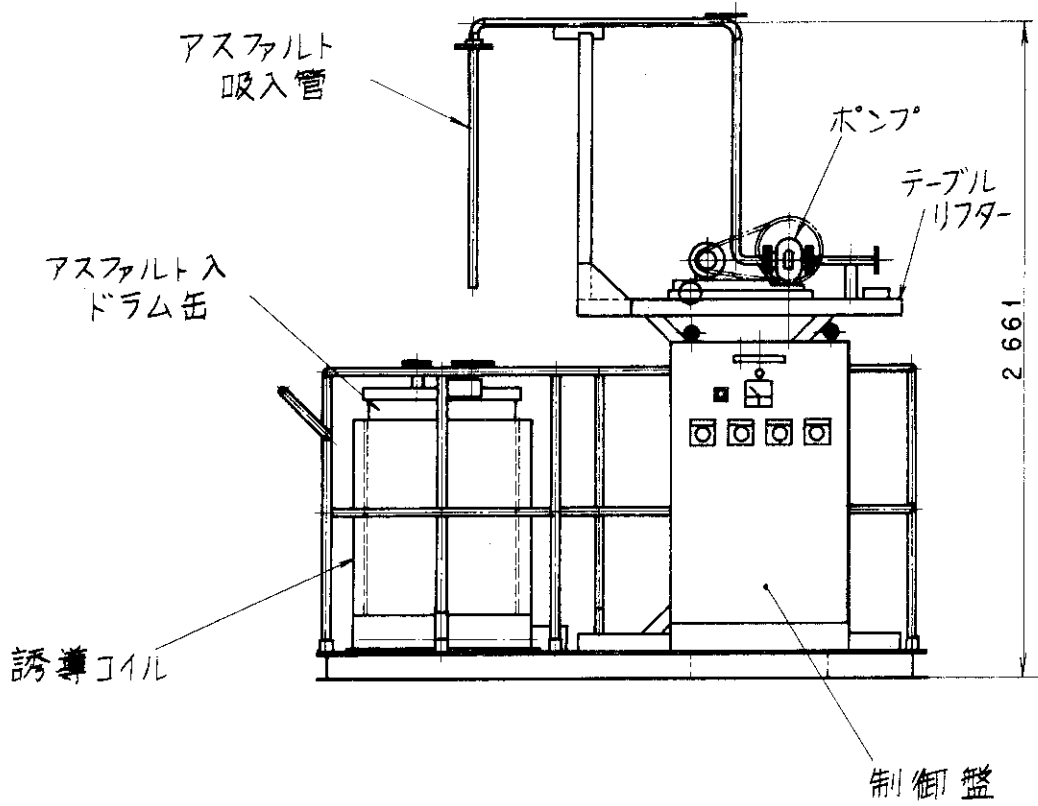
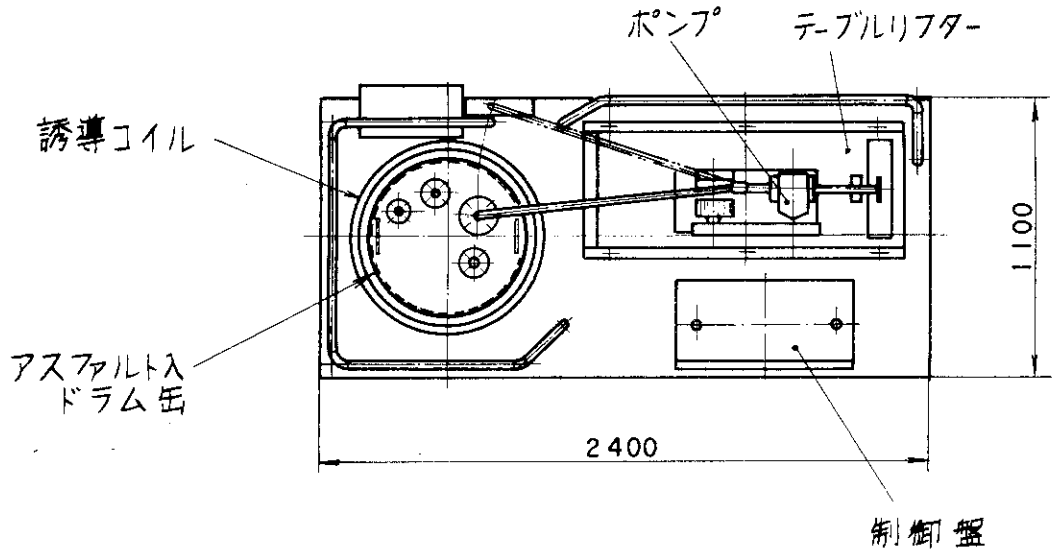


図 5.7 アスファルト溶解ユニット

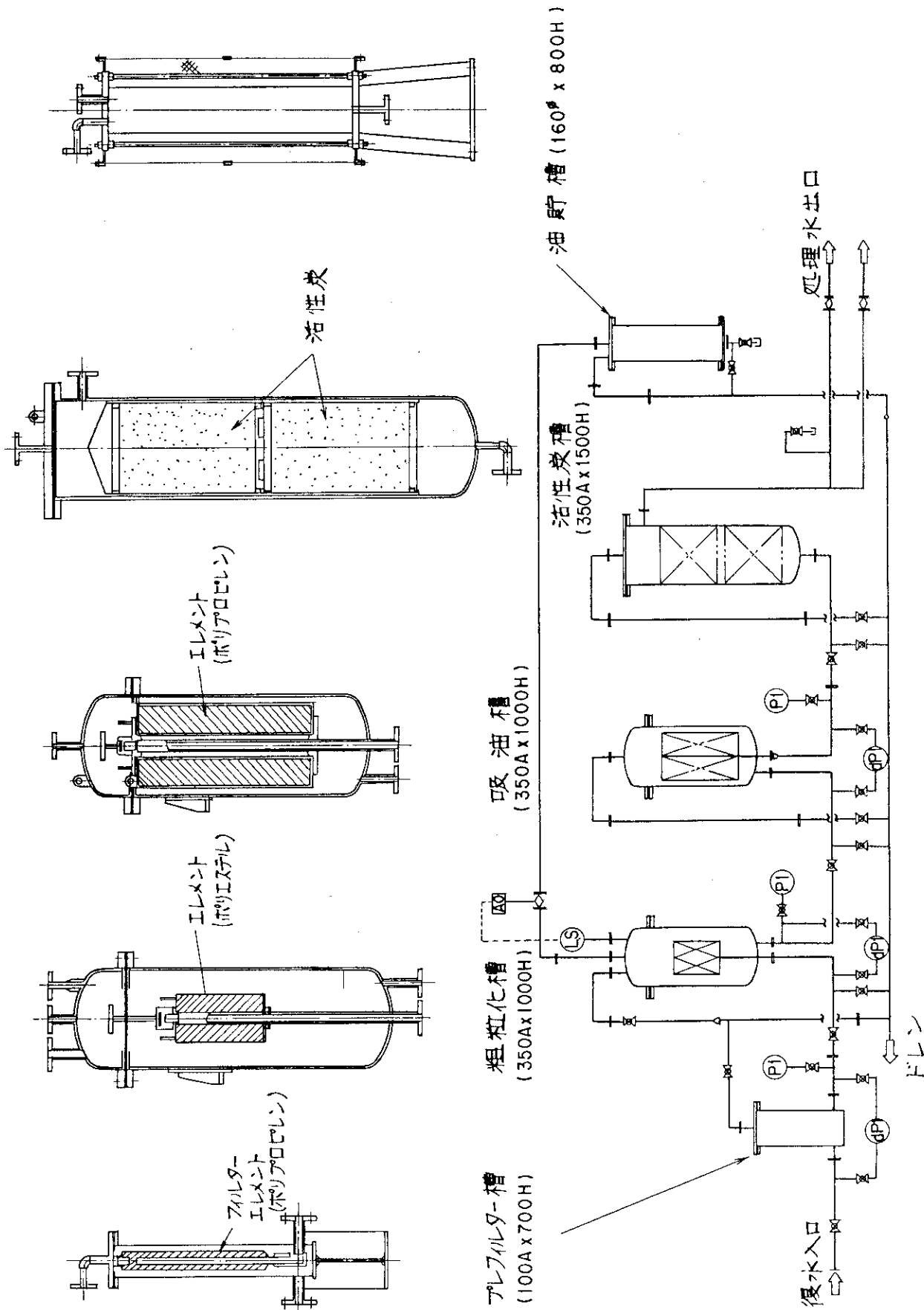


図5.8 油水分離ユニット

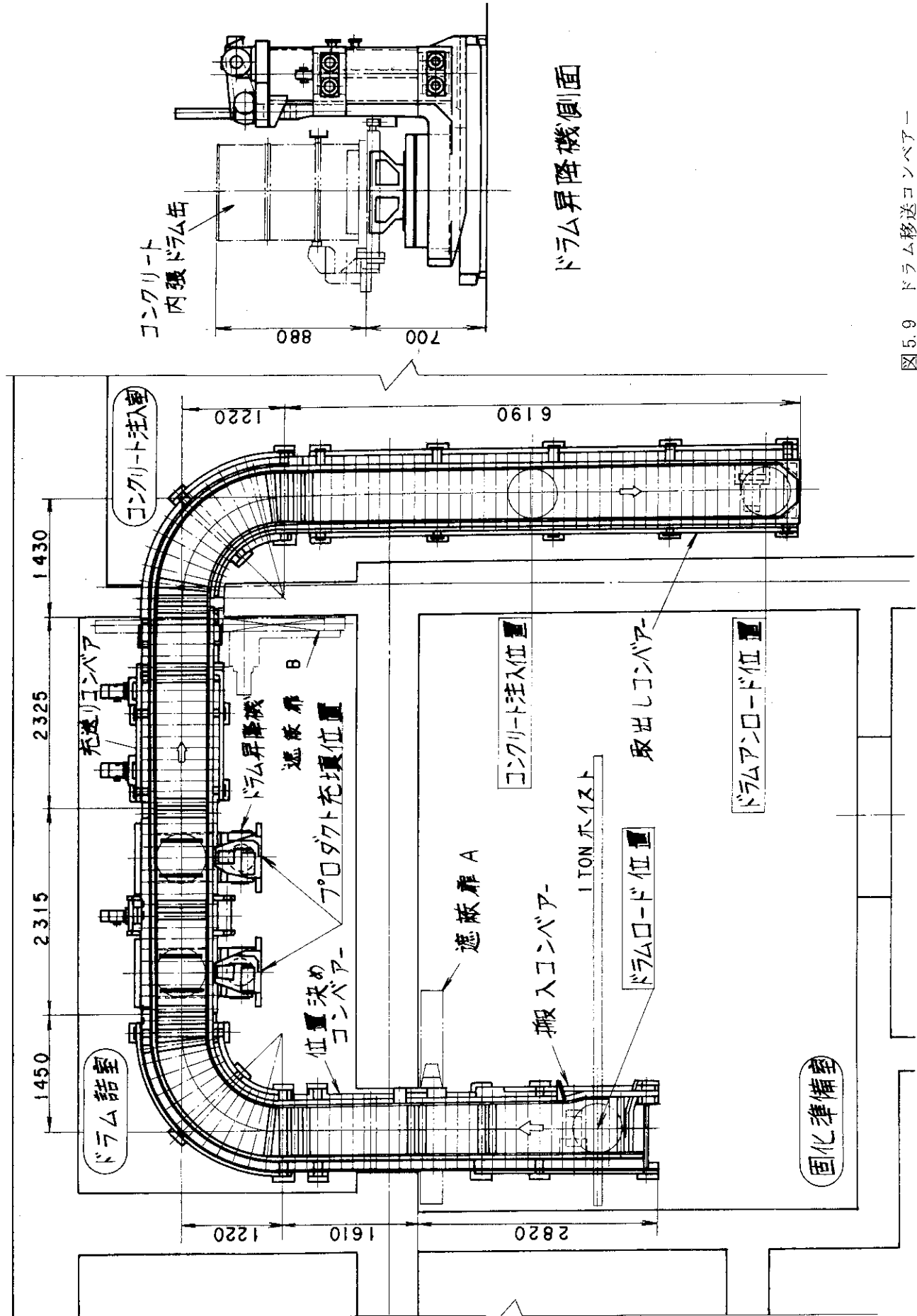
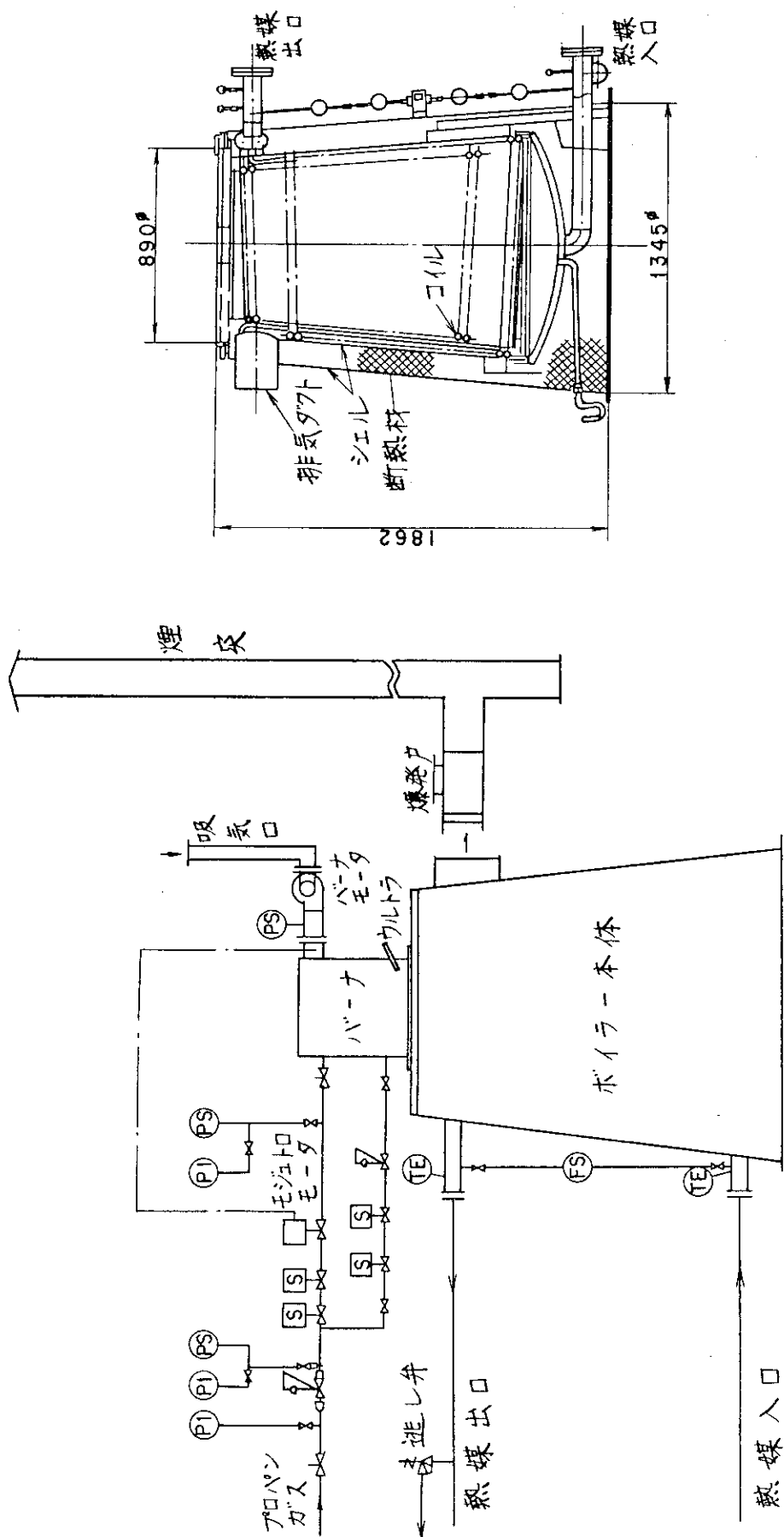


図5.9 ドラム移送コンベア



配管系統

本体断面

図 5.10 熱煤ボイラー

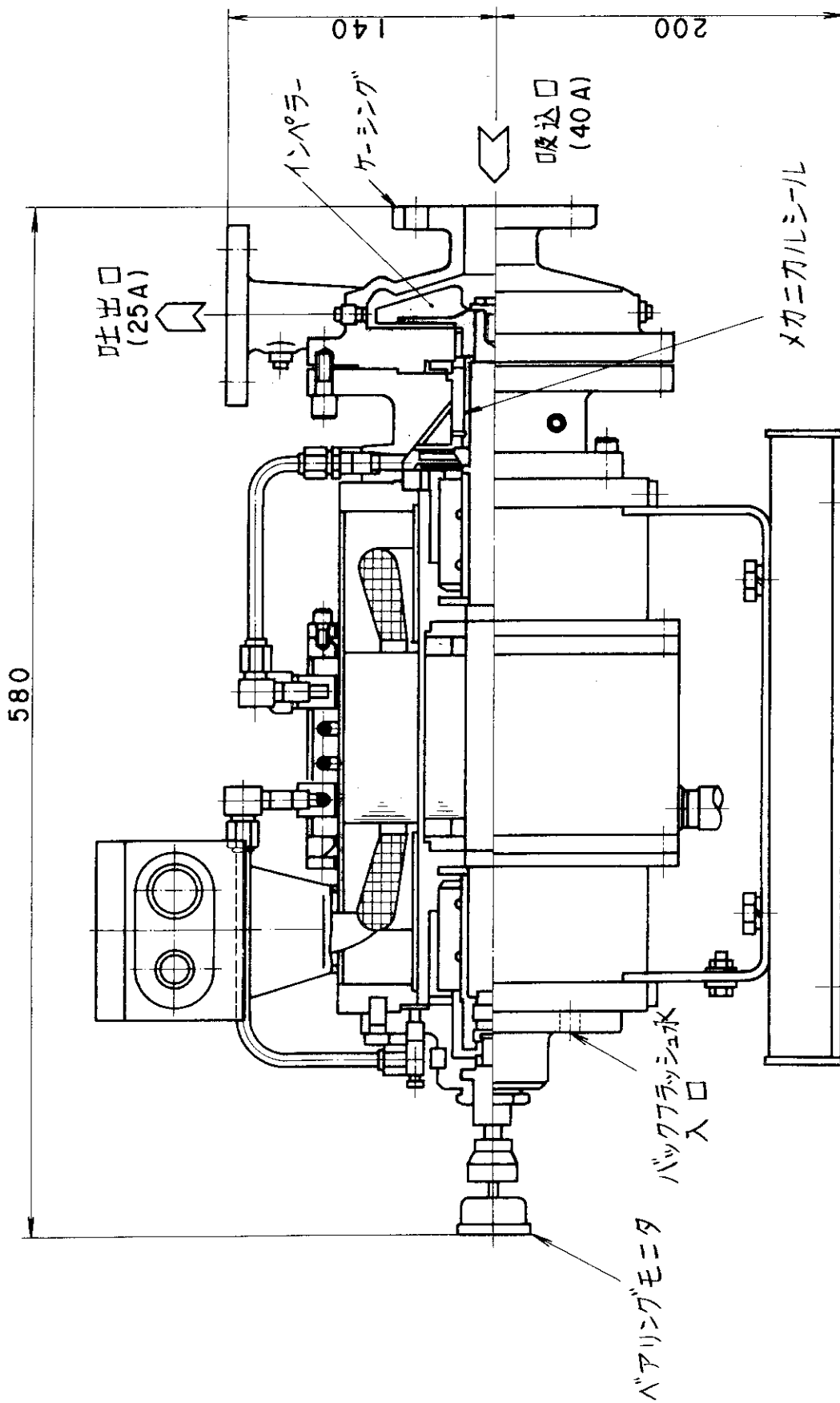


図 5.11 濃縮廃液供給ポンプ

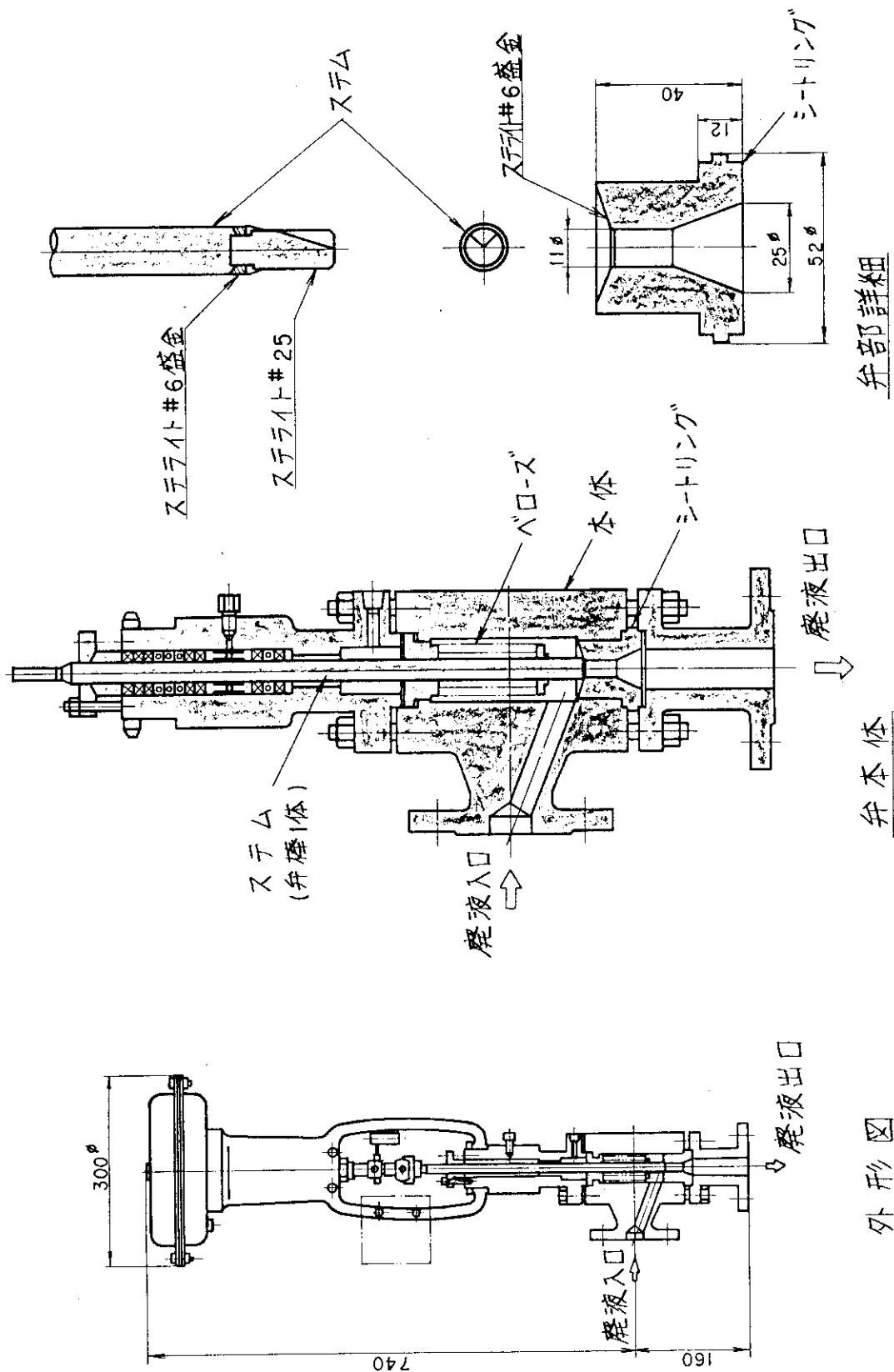


図 5.12 廃液流量調節弁

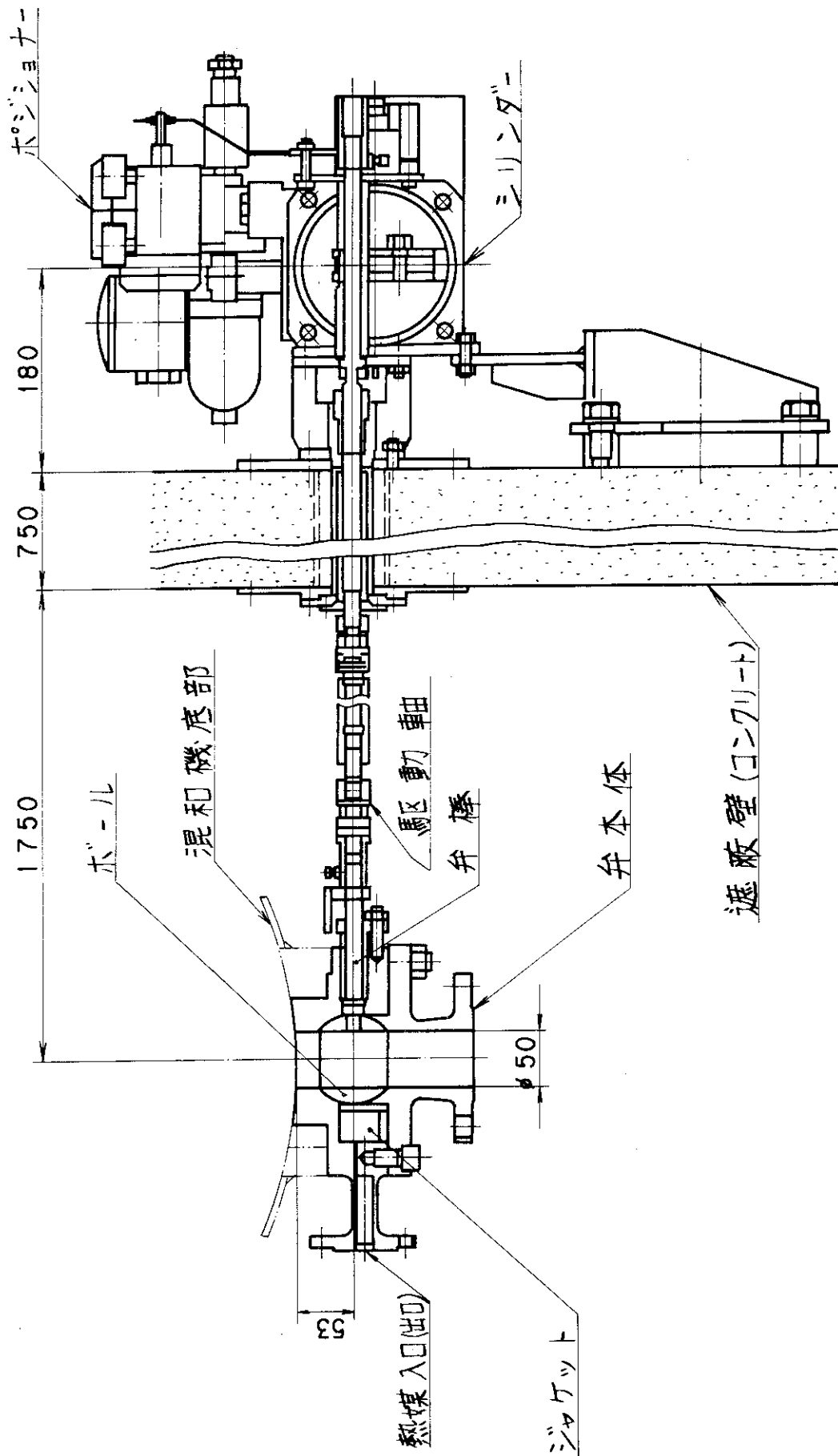


図 5.13 プロダクト 排出弁

6. 固体廃棄物処理設備

6.1 処理の概要

中・高レベル固体廃棄物処理設備は、比較的小型な中・高レベル固体廃棄物を、安全な管理のもとに処理し、可能な範囲で廃棄物の減容並びにパッケージ化を行うもので、各装置の運転は操作盤およびマニプレータ等による遠隔操作方式となっている。なお、中・高レベル固体廃棄物処理設備のセル構成および主要内装機器の配置を図 6.1 に、中・高レベル固体廃棄物の処理フローを図 6.2 に示す。

東海研究所内の各施設において発生した、中・高レベル固体廃棄物は、発生施設側で本施設専用廃棄物容器に入れられ、各種運搬容器によって搬入する。搬入した廃棄物は、 γ ゲートより廃棄物受入セルに入れ、セルクレーン等で収納ラックに一時貯蔵する。廃棄物受入セルの最大取扱量は、10,640 Ci (^{60}Co) で、専用廃棄物容器で 56 個の一時貯蔵が出来る。収納ラックに貯蔵した廃棄物は、廃棄物移送装置によりセル間仕切を通して処理・封入セルの処理室に移す。処理室では必要に応じ材質、放射線量率および圧縮減容の可否等の観点から分類および詰替えを行う。切断により減容等が可能な廃棄物は切断処理を行う。分類、詰替え作業により、廃棄物の表面線量率が 50 mR/h 以下となった物は、天井 γ ゲートより取出し、低レベル処理施設へ送る。また圧縮性廃棄物となった物は、容器ごと堅一軸の圧縮処理を行う。圧縮処理等の終わった廃棄物は、一時、処理室内に貯蔵する。処理室に貯蔵した処理済廃棄物は、廃棄物投入ポート下にセットした封入容器内に挿入する。なお、封入容器のセッティングは、容器供給装置、容器移送装置および容器センタリング装置により行う。廃棄物の入った封入容器は、封入室に移送し、封入処理を行う。封入室では同時に、封入容器の表面線量率、表面汚染密度および核種の測定を行う。封入した容器は廃棄物移送装置により封入済物収納セルへ移送し、収納ラックに一時貯蔵する。封入済物収納セルの最大取扱量は、43,320 Ci (^{60}Co) で、専用封入容器で 76 個の一時貯蔵が出来る。封入済物収納セルで一時貯蔵した廃棄物は、封入済物収納セル床面の排出ポートを通りコンクリート注入室に固化容器に挿入する。廃棄物の入った固化容器は、コンクリート注入口下まで運び、キャッピング処理を行い、パッケージ化する。なお、キャッピング処理前に固化容器表面線量率を測定し、規定の線量率以内であることを確認する。

本処理設備の設計用処理対象廃棄物は、表 6.1 に示すとおりであり、処理能力は、0.2 m³/日である。

表 6.1 固体処理設備処理対象廃棄物

区 分	$\beta \gamma$ 廃棄物		$\alpha \gamma$ 廃棄物
	中レベル不燃	高レベル	高レベル
カートンボックス表面線量率	50 mrem/h ~200 mrem/h	200 mrem/h ~4,000 mrem/h (※)	50 mrem/h
容器収納放射線量	1,240 Ci (^{60}Co) 以下 核分裂性物質 ≤ 15 g		1 mCi ~ Pu ≤ 1 g
専用収納容器仕様	300 ϕ × 400 ^H 7 kg 吸着盤付金属容器		240 ϕ × 390 ^H , 13 kg Oリング使用金属容器
廃棄物重量 (含容器)	30 kg		30 kg

(※) 表面より 50 cm はなれた位置の線量率

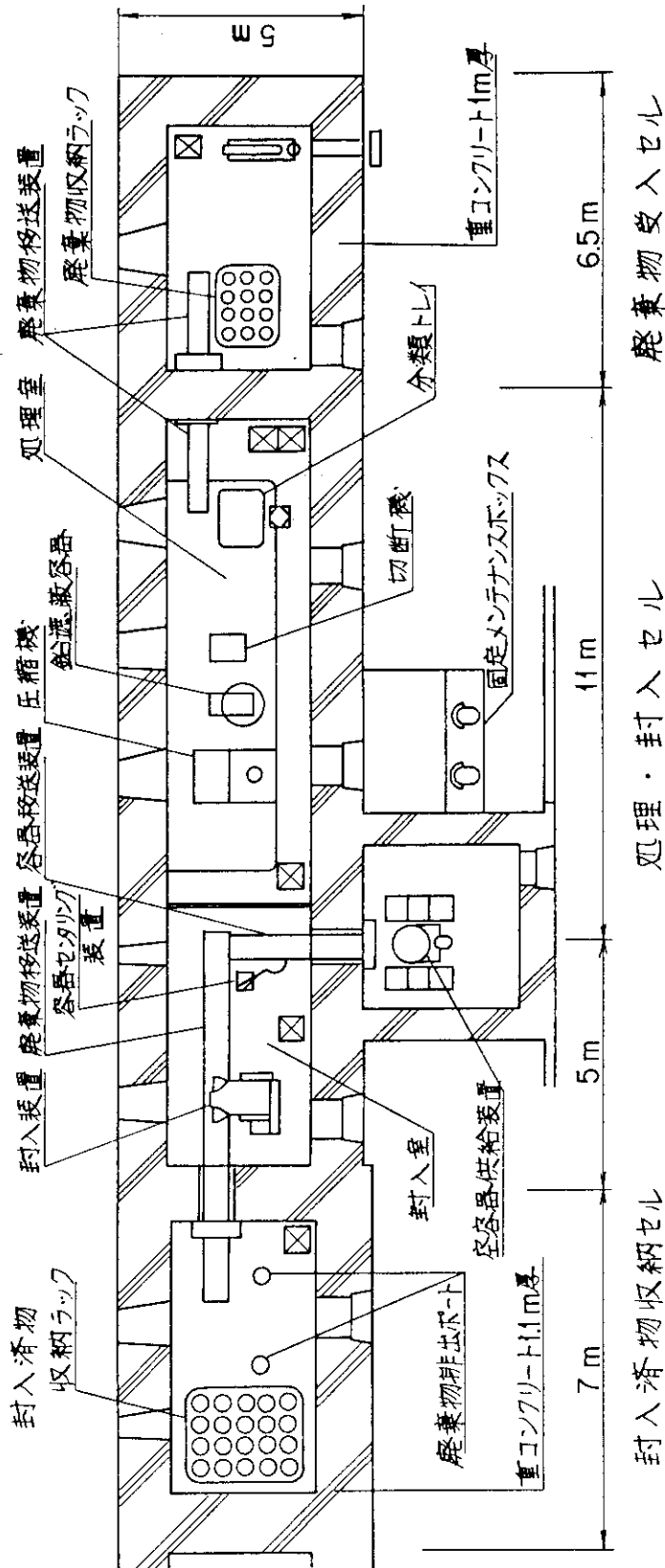


図 6.1 セルおよび主要内装機器配置図 (固体処理設備)

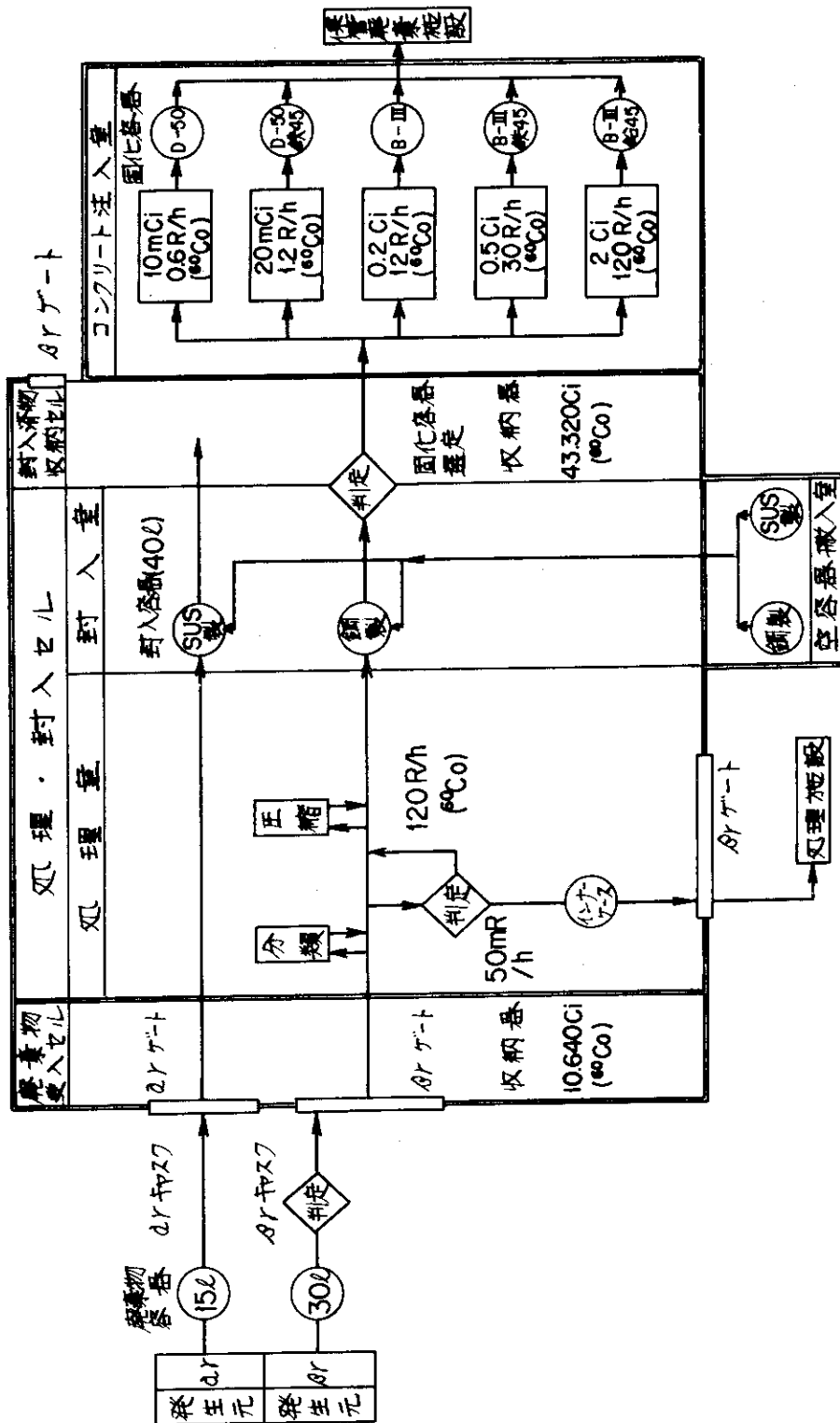


図 6.2 固体廃棄物の処理フロー

6.2 主要機器

固体処理設備の機器装置の一覧を表 6.2 に示すとともに、主要機器の概要を以下に示す。

6.2.1 ハンドリング及び移送機器

(1) マスタースレーブマニプレータ

本装置は各セル前面遮蔽壁に取付けられ、インセルクレーン補助作業、廃棄物の分類、詰替、線量率測定作業および除染作業等に使用する。廃棄物受入セルおよび封入済物収納セルには、モデルE-HD型が各1対、処理・封入セルにはモデルE型が4対取り付けられている。モデルE-HD型およびモデルE型の寸法、形状を図 6.3 に、性能を下記に示す。なお、両型式ともエクステンディッドリーチタイプとなっている。

1) モデルE-HD型

- 取扱荷重 : 22.6 kg
- トング握力 (閉) : 22.6 kg
- 垂直吊り上げ荷重 : 45.3 kg
- 指先開寸法 : 82.0 mm

2) モデルE型

- 取扱荷重 : 9 kg
- トング握力 (閉) : 2.3 kg
- 垂直吊り上げ荷重 : 45.3 kg
- 指先開寸法 : 82.0 mm

(2) パワーマニプレータ

本装置は処理室に設置され、廃棄物入り容器等の室内移送および処理済廃棄物の封入容器内挿入等に使用するものである。パワーマニプレータの取付状態および寸法、形状を図 6.4 に、装置の性能を下記に示す。装置の運転は、全て操作室に設置された移動式操作盤によって行う。なお、本装置には同一ゲーターを使用するホイストが附属し、処理室内に5個所の自動定点停止機能を持っている。

1) パワーマニプレータ

- ハンド部定格荷重 : 67.0 kg
- 肩部定格荷重 : 450 kg
- ハンド開閉寸法 : 0 ~ 127 mm
- ハンド開閉速度 : 457 mm/min
- 手首回転速度 : 7 r/min
- 手首回転力 : 460 kg・m
- 肩回転力 : 2304 kg・m
- 胴部昇降速度 : 4.5 m/min
- 胴部昇降寸法 : 2743 mm
- 横行、走行速度 : 4.5 m/min

2) ホイスト

定 格 荷 重 : 480 kg

リフマグ吸着力 : 200 kg

(3) セルクレーン

本装置は、廃棄物受入セル、封入室および封入済物収納セルに設置され、廃棄物容器等のセル内移送及びセル間移送（封入済物収納セルとコンクリート注入室間）等に使用するものである。各装置の寸法・形状を図 6.5 に、装置性能を下記に示す。なお、装置の運転は、全て操作室に設置された操作盤により行い、廃棄物受入セル用および封入済物収納セル用クレーンには、一部自動運転方式を採用しており、自動定点停止ができる。

1) 廃棄物受入セルクレーン

定 格 荷 重 : 480 kg

リフマグ吸着力 : 200 kg

自動定点停止位置 : 15 点

2) 封入室セルクレーン

定 格 荷 重 : 480 kg

3) 封入済物収納セルクレーン

定 格 荷 重 : 480 kg

リフマグ吸着力 : 200 kg

自動定点停止位置 : 24 点

(4) 廃棄物容器移送装置および空容器移送装置

本装置は廃棄物受入セルと処理室間、封入室と封入済物収納セル間および容器搬入室と封入室投入ポート下間に設置され、廃棄物容器および封入容器のセル間移送を行うものである。各装置の寸法、形状を図 6.6 に、装置性能を下記に示す。なお、装置の運転は、全て操作室に設置された操作盤により行う。

1) 廃棄物容器移送装置

搬送物重量 : 最大 50 kg

搬送速度 : 4 m/min

2) 封入済容器移送装置

搬送物重量 : 最大 110 kg

搬送速度 : 4 m/min

3) 空封入容器移送装置

搬送物重量 : 最大 10 kg

搬送速度 : 4 m/min

6.2.2 廃棄物処理機器

(1) 切断機

本装置は処理室に設置され、圧縮減容不能な配管等を細断するのに使用し、搬入廃棄物を可能な限り圧縮性廃棄物とし、より大きな減容を計るものである。装置の運転は、全て操作室設置の

操作盤により行い、最大 50 A までの管材の取扱いが可能である。

(2) 圧縮装置

本装置の本体は処理室に、油圧ユニットは地下一階に設置され、圧縮性廃棄物を容器ごと圧縮減容処理するものである。装置の寸法、形状を図 6.7 に、装置性能を下記に示す。装置の運転は、全て操作室設置の操作盤で行い、本体と油圧ユニット間はステンレス製配管により連結されている。

1) 主油圧シリンダー

作動圧力 : 205 kg/cm²

総加圧力 : 100 ton

ストローク : 420 mm

2) サイドシリンダー

内 径 : 320 mm

3) 移動台車

積 載 荷 重 : 100 kg

ストローク : 700 mm

(3) 封入装置

本装置は封入室に設置され、廃棄物挿入後の封入容器本体と蓋を、機械的に圧着処理するもので装置の寸法・形状を図 6.8 に、圧着処理法の概略を図 6.9 に示す。装置の運転は、全て操作室設置の操作盤によって行う。なお、本装置による圧着処理は、装置本体チャックと一緒に回転する容器凸部、No.1 ロール、No.2 ロールの順で押し付けて行う。圧着処理に要する時間は約 2 分間、リフターの最大上昇推力は 110 kg である。

(4) パッケージ作成装置

パッケージ化処理はコンクリート注入室で行い、封入済物収納セルクレーン、固化容器移動台車およびコンクリート注入装置等が用いられる。封入済物収納セル、コンクリート注入室および各装置の関連を図 6.10 に、固化容器および補充遮蔽体の寸法・形状を図 6.11 に、装置の性能を下記に示す。各装置の運転はモニターテレビ等を使用し、サービスエリアに設置の操作盤により行う。

1) 固化容器移動台車

搬送物重量 : 最大 5 ton

搬送物形状 : 最大 1.1 m^φ コンクリートブロック

搬送速度 : 2 m/min

2) コンクリート注入装置

充填用ホッパー容積 : 0.3 m³

充填用台車走行速度 : 10 m/min

(5) 生コン製造装置

本装置は建屋南側に設置され、骨材受入ホッパー、骨材貯蔵ホッパー、骨材計量機、計量機移動台車、コンクリートミキサーおよび電動チェーンブロック等で構成されている。本装置では 1 バッチ 0.2 m³ の生コン製造が出来、固化容器のキャッピング処理に用いる。なお、生コン製造装

置よりコンクリート注入装置への生コン移送はフォークリフトおよびクレーン等により行う。生コン製造装置の建屋および機器の配置を図 6.12 に、装置の性能を下記に示す。

生コン製造装置

コンクリートミキサー容量	: 0.25 m ³
骨材受入用ホッパー容量	: 1 m ³
骨材貯蔵用ホッパー容量	: 1 m ³
骨材計量機秤量	: 600 kg
計量機移動台車積載重量	: 1.5 ton
電動ホイスト定格荷重	: 2.5 ton

6.2.3 付属機器等

(1) γ ゲート

本装置は廃棄物受入セル，処理セル，封入セルおよび封入済物収納セルに設置され，廃棄物入り容器の搬出入に使用する。 $\beta-\gamma$ および $\alpha-\gamma$ 用 γ ゲートの寸法，形状をそれぞれ図 6.13，図 6.14 に， γ ゲート性能を下記に示す。なお，各ゲートのシャッター開閉機構には，輸送容器をセットした時にのみ安全装置が解除されるインターロック機構が取付けられている。

1) $\beta-\gamma$ 用ゲート

型式	: 水平スライド手動開閉式
有効口径	: 400 mm ϕ
遮蔽性能	: 305 mm ^t (Pb)

2) $\alpha-\gamma$ 用ゲート

型式	: 上下スライド電動開閉式
有効口径	: 340 mm ϕ
遮蔽性能	: 300 mm ^t (Pb)

(2) 収納ラック

本装置は廃棄物受入セルおよび封入済物収納セルに設置され，セル内に搬入された廃棄物容器又は封入済容器を一時貯蔵するものである。貯蔵方法は各々 3 段積方式となっている。各ラック本体およびインナーケースの寸法，形状は図 6.15，図 6.16 に示す通りで，ラック本体カバーおよびインナーケースはステンレス鋼製である。

1) 収納ラック貯蔵量

廃棄物受入セル	: 36 缶
封入済物収納セル	: 60 缶

(3) 廃棄物投入ポート

本装置は処理セル内仕切壁水平部に設置されており，汚染の拡大を防止して，処理室から封入室へ廃棄物を移すものである。装置の寸法，形状を図 6.17 に，装置性能を下記に示す。装置の運転は，全て操作室に設置された操作盤により行う。

1) 投入ポート蓋

リフマグ吸着力	: 53 kg
---------	---------

ポ ー ト 内 径 : 450 mm ϕ

2) リフター

定 格 推 力 : 200 kg

ス ト ロ ー ク : 300 mm

3) クランプ

ス ト ロ ー ク : 110 mm

(4) 線量率測定装置

本装置は廃棄物受入セル、処理・封入セルおよびコンクリート注入室に設置され、廃棄物入り容器の線量率・分類詰替後の線量率・封入済容器の線量率および固化体の線量率などを測定し、固体廃棄物の処理およびパッケージ化作業に必要なデータを得る。本装置は廃棄物受入セル天井 γ ゲートに1基、処理室分類パン下部に1基、処理室鉛遮蔽容器側面に1基、封入室に1基、コンクリート注入室に2基取り付けである。各線量率計の設置方法はそれぞれ異なっているので、代表的な例として処理室鉛遮蔽容器側面装置の設置方法を図 6.18 に、表面線量率計の性能を下記に示す。

1) 表面線量率計

型 式 : 電離箱型

測定線種 : γ 線

測定範囲 : $10^{-2} \sim 10^5$ ($10^{-2} \sim 10$) R/h

() 内はコンクリート注入室用

6.2.4 廃棄物輸送容器

輸送容器は本施設専用の金属製廃棄物容器に収納された固体廃棄物を、発生施設より本施設への移送に使用するもので、3種類の容器がある。輸送容器の選定は廃棄物の性状、レベル区分および発生施設の状況等により決めている。本施設の受入れ方法には、直接 $\beta-\gamma$ 用 γ ゲート上に容器を置く方法と、 $\alpha-\gamma$ 用 γ ゲート容器台車上に置く方法および $\beta-\gamma$ 用 γ ゲートに廃棄物搬出入装置をセットし搬入する方法がある。各種運搬容器の形状を図 6.19～図 6.21 に、廃棄物搬出入装置の寸法形状を図 6.22 に、運搬容器の性能を下記に示す。

1) $\beta-\gamma$ 廃棄物運搬容器 (トップローディング式)

運搬容器重量 : 17 ton・10 ton

遮 蔽 性 能 : 235 mm^t・135 mm^t (Pb)

廃棄物容器寸法 : 300 mm ϕ × 400 mm^H

廃 棄 物 重 量 : 30 kg

最大放射能量 : 5000 Ci・10 Ci (⁶⁰Co)

数 量 : 1 基・3 基

2) $\beta-\gamma$ 廃棄物運搬容器 (上蓋式簡易型)

運搬容器重量 : 2.5 ton

遮 蔽 性 能 : 50 mm^t (Pb)

廃棄物容器寸法 : 300 mm ϕ × 400 mm^H

廃棄物重量 : 30 kg × 4 個

最大放射能量 : 5 mCi (^{60}Co)

数 量 : 2 基

3) α γ 廃棄物運搬容器

運搬容器重量 : 2.8 ton

遮蔽性能 : 147 mm^t (Pb)

廃棄物容器寸法 : 240 mm ϕ × 390 mm^H

廃棄物重量 : 30 kg

最大放射能量 : 5 Ci (^{60}Co)

数 量 : 1 基

表 6.2 固体処理設備機器、装置一覧表 (その1)

機器、装置	設置場所	仕 様	
マスタスレーブ マニプレータ	廃棄物受入セル 封入済物収納セル	型 式	エクステンディドリーチ式 E-HD型
		最大取扱荷重	22.6 kg
		数 量	各セル1対
	処理, 封入セル	型 式	エクステンディドリーチ式 E型
		最大取扱荷重	9 kg
		数 量	4対
パワーマニプレータ	処 理 室	型 式	ホイスト付天井走行型
		最大取扱荷重	パワーマニプレータ 67 kg ホイスト 480 kg リフマグ 200 kg
		数 量	1基
		型 式	電動式天井走行型
セルクレーン	廃棄物受入セル 封入済物収納セル 処 理 室 (リフマグなし)	最大取扱荷重	クレーン 480 kg リフマグ 400 kg
		数 量	各セル, 室 1基
		型 式	電動式ローラコンベア
移 送 装 置	廃棄物受入セル 処理, 封入セル 封入済物収納セル	最大積載荷重	廃棄物受入セル~処理室間 50 kg 封入室~封入済物収納セル間 110 kg 容器搬入室~投入ポート下間 10 kg
		移 送 速 度	4 m/min
		型 式	電動式ハックソー
切 断 機	処 理 室	概 略 寸 法	$0.4\text{m}^{\text{W}} \times 1.0\text{m}^{\text{L}} \times 0.9\text{m}^{\text{H}}$
		性 能	50 A (配管) 以下
		型 式	電動式ハックソー
圧 縮 機	処 理 室	概 略 寸 法	$1.2\text{m}^{\text{W}} \times 2.1\text{m}^{\text{L}} \times 3\text{m}^{\text{H}}$
		性 能	最大加圧力 100 ton
		型 式	堅一軸型油圧式
空容器供給装置	容 器 搬 入 室	概 略 寸 法	$2.0\text{m}^{\text{W}} \times 2.6\text{m}^{\text{L}} \times 4.9\text{m}^{\text{H}}$
		性 能	空容器収納数 42 缶
		型 式	自動倉庫式
封 入 装 置	封 入 室	概 略 寸 法	$1.4\text{m}^{\text{W}} \times 1.2\text{m}^{\text{L}} \times 2.0\text{m}^{\text{H}}$
		性 能	$0.35\text{m}^{\phi} \times 1.2\text{mm}^{\text{t}}$ 鋼缶巻締
		型 式	堅型円周巻締式
固 化 容 器 移 動 台 車	コンクリート 注入室	概 略 寸 法	$1.4\text{m}^{\text{W}} \times 2.6\text{m}^{\text{L}} \times 0.8\text{m}^{\text{H}}$
		性 能	最大積載荷重 5 ton 移送速度 2 m/min
		型 式	自走式電動台車

表 6.2 固体処理設備機器，装置一覧表（その2）

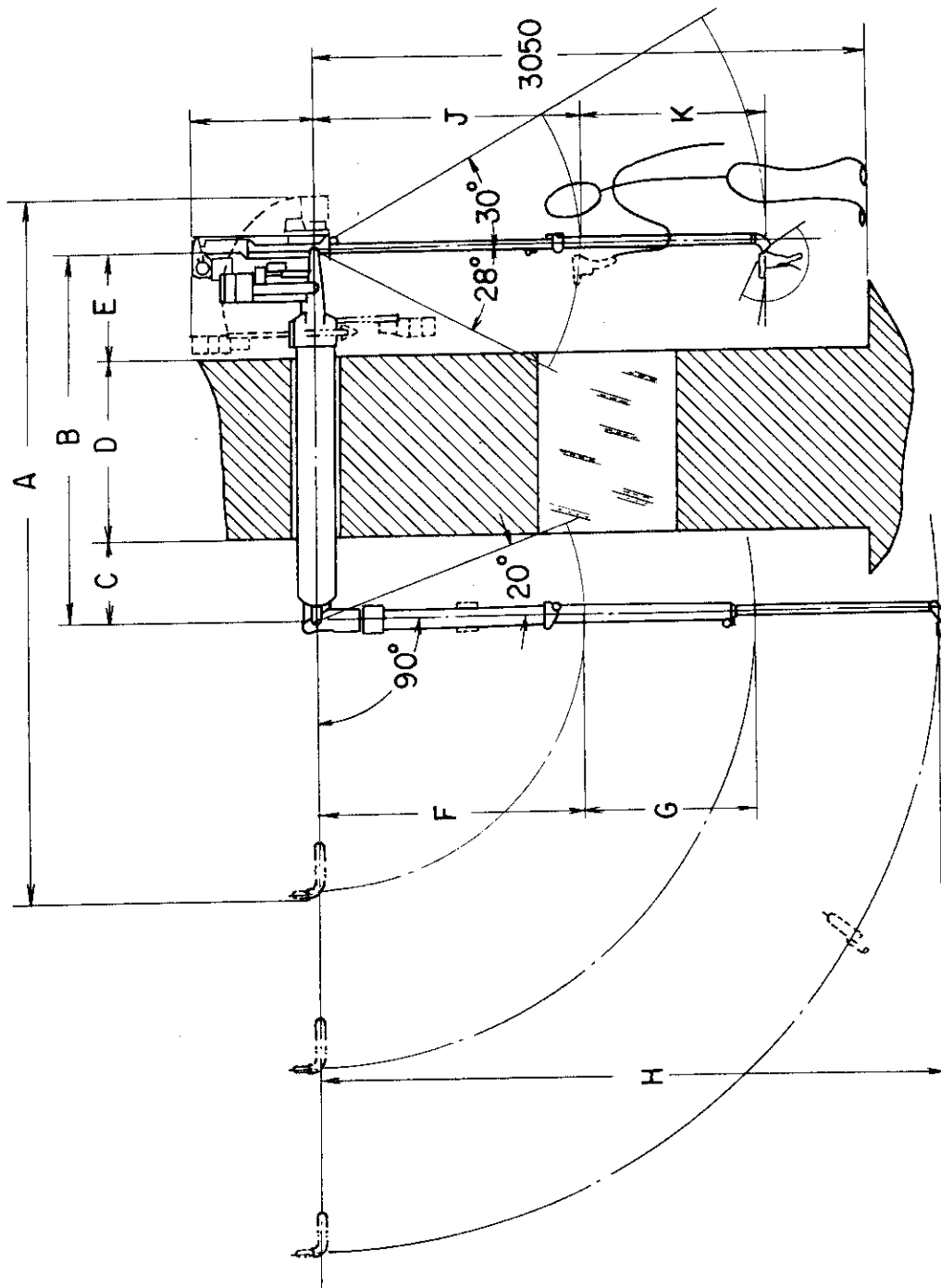
機器，装置	設置場所	仕 様	
コンクリート 注入装置	コンクリート 注入室	型 式	電動式天井走行型
		概 略 寸 法	0.55m ϕ ×2.0m ^H
		性 能	ホッパ容量 200 ℓ
ミキサー装置	生コン生成建屋	型 式	強制練型
		性 能	容量 250 ℓ
		附 属 装 置	水・骨材計量装置 骨材移送台車，ホイスト
背 面 扉	廃棄物受入セル 処 理 室 (I) 封 入 室 封入済物収納セル	型 式	手動片開方式
		開 口 部 寸 法	0.8m ^W ×1.8m ^H
		性 能	材 質 SS 41 扉厚さ (廃棄物受入セル) } 450mm " (処理室，封入室) } " (封入済物収納セル) 500mm
	処 理 室 (II) 容 器 搬 入 室 コンクリート注入室	型 式	電動片開方式
		開 口 部 寸 法	処 理 室 } 0.8m ^W ×1.5m ^H 容 器 搬 入 室 } コンクリート注入室 0.8m ^W ×1.8m ^H
		性 能	材 質 SS 41 扉厚さ (処 理 室) 450mm " (容 器 搬 入 室) 350mm " (コンクリート注入室) 250mm
仕 切 扉	廃棄物受入セル 封入済物収納セル	型 式	横スライド電動開閉式
		開 口 部 寸 法	廃棄物受入セル 0.6m ^W ×0.8m ^H 封入済物収納セル 0.7m ^W ×0.8m ^H
		性 能	材 質 Pb 扉厚さ 257 mm
	容 器 搬 入 室	型 式	上下スライド電動開閉式
		開 口 部 寸 法	0.7m ^W ×0.75m ^H
		性 能	材 質 Pb 扉厚さ 317mm 扉気密 エンフレートシール方式
補 助 扉	処 理 室	型 式	上下スライド電動開閉式
		開 口 部 寸 法	0.6m ^W ×0.8m ^H
		性 能	材 質 SUS 304 扉厚さ 12mm インターロック 対廃棄物受入セル仕切扉

表 6.2 固体処理設備機器、装置一覧表 (その3)

機器、装置	設置場所	仕 様		
β - γ , γ ゲート	廃棄物受入セル 天井 処理, 封入セル 天井 封入済物収納セル 天井	型 式	水平スライド手動開閉式	
		開口部寸法	0.4m ϕ	
		性 能	材 質 Pb	} 305mm
			シャッター厚さ(廃棄物受入セル)	
" (処理, 封入セル)	345mm			
α - γ , γ ゲート	廃棄物受入セル 背面	型 式	上下スライド電動開閉式	
		開口部寸法	0.34m ϕ	
		性 能	材 質 Pb シャッター厚さ 300 mm	
		附 属 装 置	ダブルカバー開閉装置 容器引出, 反転装置	
廃棄物容器 搬出入装置	処理, 封入セル β - γ , γ ゲート上	型 式	箱型電動ホイスト式	
		概 略 寸 法	1.9m ^W × 1.2m ^L × 2.6m ^H	
		開口部寸法	0.4m ϕ	
		性 能	最大取扱重量 50 kg 取扱容器寸法 0.3m ϕ × 0.4m ^H	
容器収納ラック	廃棄物受入セル 封入済物収納セル	型 式	箱型インナーケース方式	
		概 略 寸 法	廃棄物受入セル 1.3m ^W × 1.7m ^L × 0.9m ^H	
			封入済物収納セル 2.0m ^W × 2.4m ^L × 1.1m ^H	
		インナーケース寸法	廃棄物受入セル用 0.38m ϕ × 1.2m ^H 封入済物収納セル用 0.44m ϕ × 1.4m ^H	
性 能	廃棄物受入セル 36 個 封入済物収納セル 60 個			
廃棄物投入 ポート	仕 切 壁	型 式	蓋ヒンジ開閉式	
		開口部寸法	0.4m ϕ	
		附 属 装 置	リフマグ装置 リフター装置 クランプ機構	
メンテナンス ボックス	処 理 室 背 面	型 式	箱型固定式	
		概 略 寸 法	3.8m ^W × 3.1m ^L × 2.5m ^H	
		性 能	材 質 SUS 304 厚 さ 4.7mm	
		附 属 装 置	エアラインスーツ(2人用背面開放型) エアラインスーツ用温度調節機 ウェルダーク装置	

表 6.2 固体処理設備機器，装置一覧表（その4）

機器，装置	設置場所	仕 様			
インセルモニター	固体廃棄物 処理セル	型 式	電離箱式		
		性 能	測定線種 γ 線		
			設置場所	測定範囲(R/h)	数量(式)
			廃棄物受入セル	$10^{-2} \sim 10^5$	1
			処理，封入セル	"	4
			封入済物収納セル	$10^{-2} \sim 10^5$	1
容器搬入室	$10^{-2} \sim 10$	1			
コンクリート注入室	$10^{-2} \sim 10$	1			
線量率測定装置	廃棄物受入セル 天井 β - γ ， γ ゲート	型 式	電離箱式		
		性 能	測定線種 γ 線	測定範囲 $10^{-2} \sim 10^5$ R/h	
	処理室分類パン下	型 式	電離箱式		
		性 能	測定線種 γ 線	測定範囲 $10^{-2} \sim 10^5$ R/h	
	処理室鉛遮蔽容器 側面	型 式	電離箱式		
		性 能	測定線種 γ 線	測定範囲 $10^{-2} \sim 10^5$ R/h	
	封 入 室	型 式	電離箱式		
		性 能	測定線種 γ 線	測定範囲 $10^{-2} \sim 10^5$ R/h	
		型 式	GM管式		
		性 能	測定線種 γ 線	測定範囲 $10^{-3} \sim 5 \times 10^2$ R/h	
	コンクリート 注入室	型 式	電離箱式		
		性 能	測定線種 γ 線	測定範囲 $10^{-2} \sim 10$ R/h	
			数 量	2式	
		型 式	GM管式デジタル表示型		
性 能	測定線種 γ 線	測定範囲 $10^{-3} \sim 1$ R/h	数 量 各2式		
		$10^{-2} \sim 10$ R/h			
核種分析	封 入 室	型 式	垂直型ピュアGe検出器		
		性 能	分解能 1.95 keV		



各部寸法 (mm)		廃棄物 受けセル	廃棄物 処理セル	封入 物セル
セル名	部位	A	B	C
		3957	2170	560
		3877	2170	560
		3957	2170	460
		1000	1000	1100
		610	610	610
		1467	1407	1467
		940	948	940
		3423	3371	3423
		670	670	670
		1467	1407	1467
		1016	1016	1016

図 6.3 マスタースリーブマニピュレータ

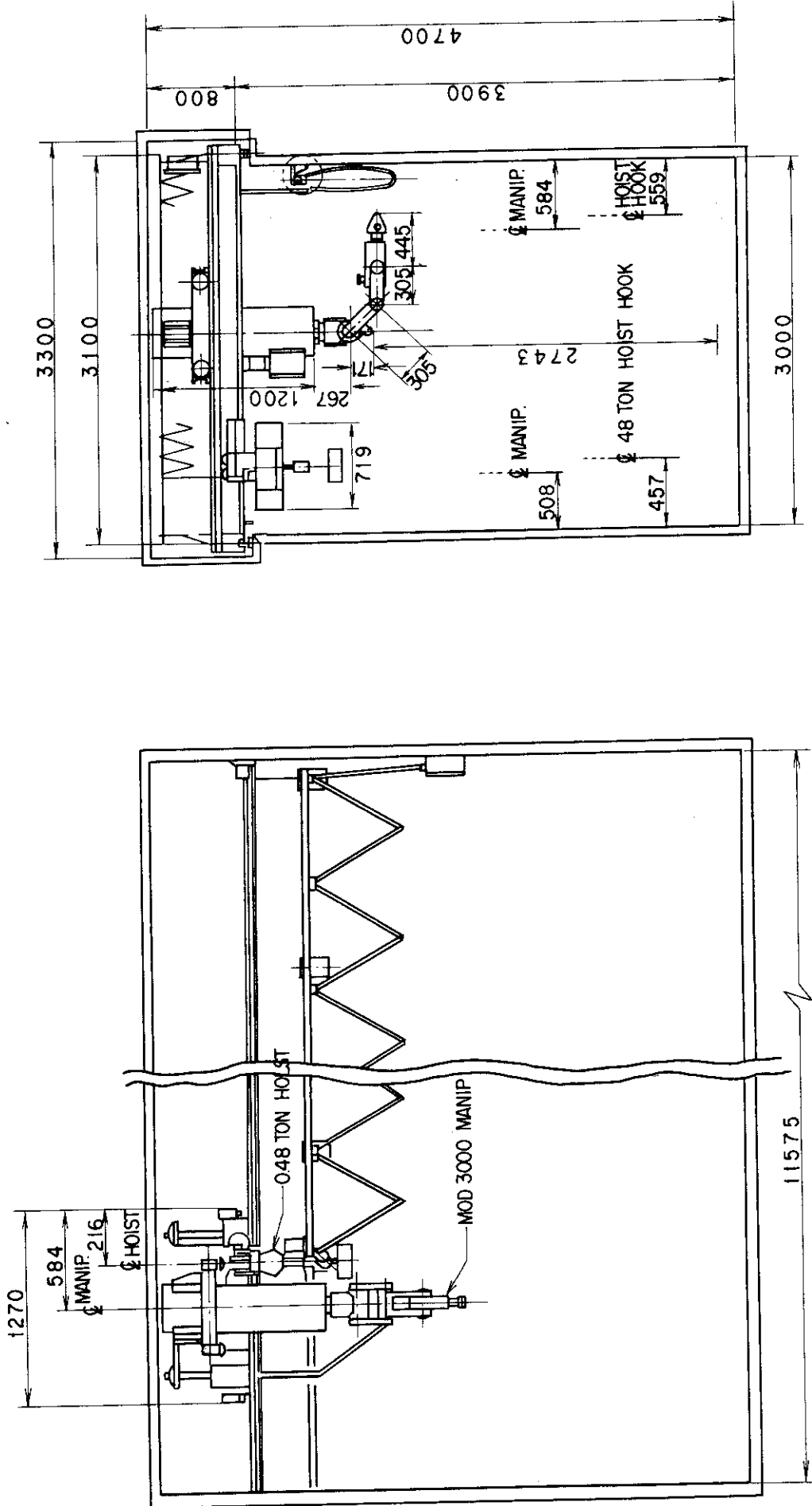


図 6.4 パワーマニプレータ (ホイスト付)

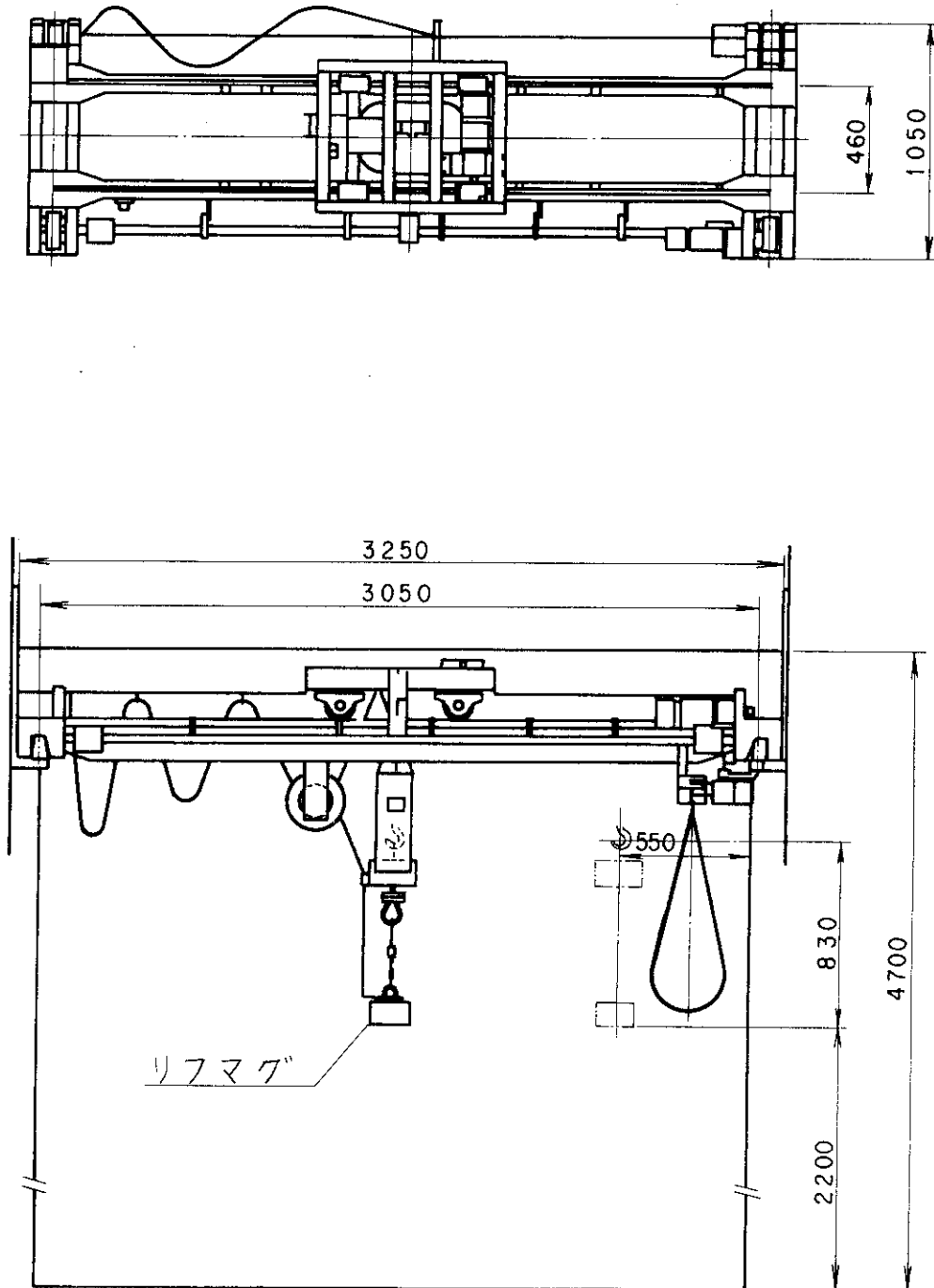


図 6.5 インセルクレーン

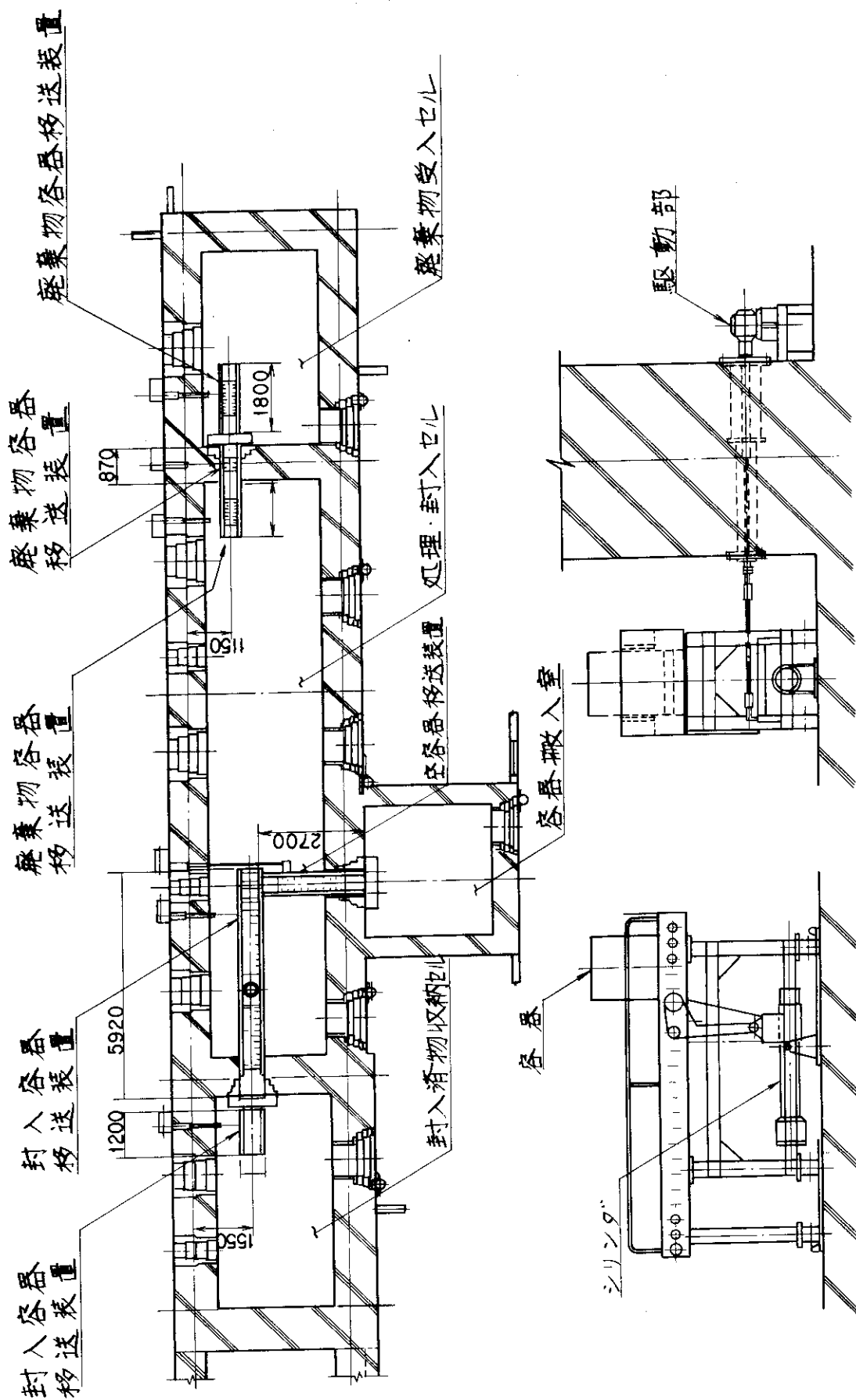


図 6.6 廃棄物容器移送装置・封入容器移送装置

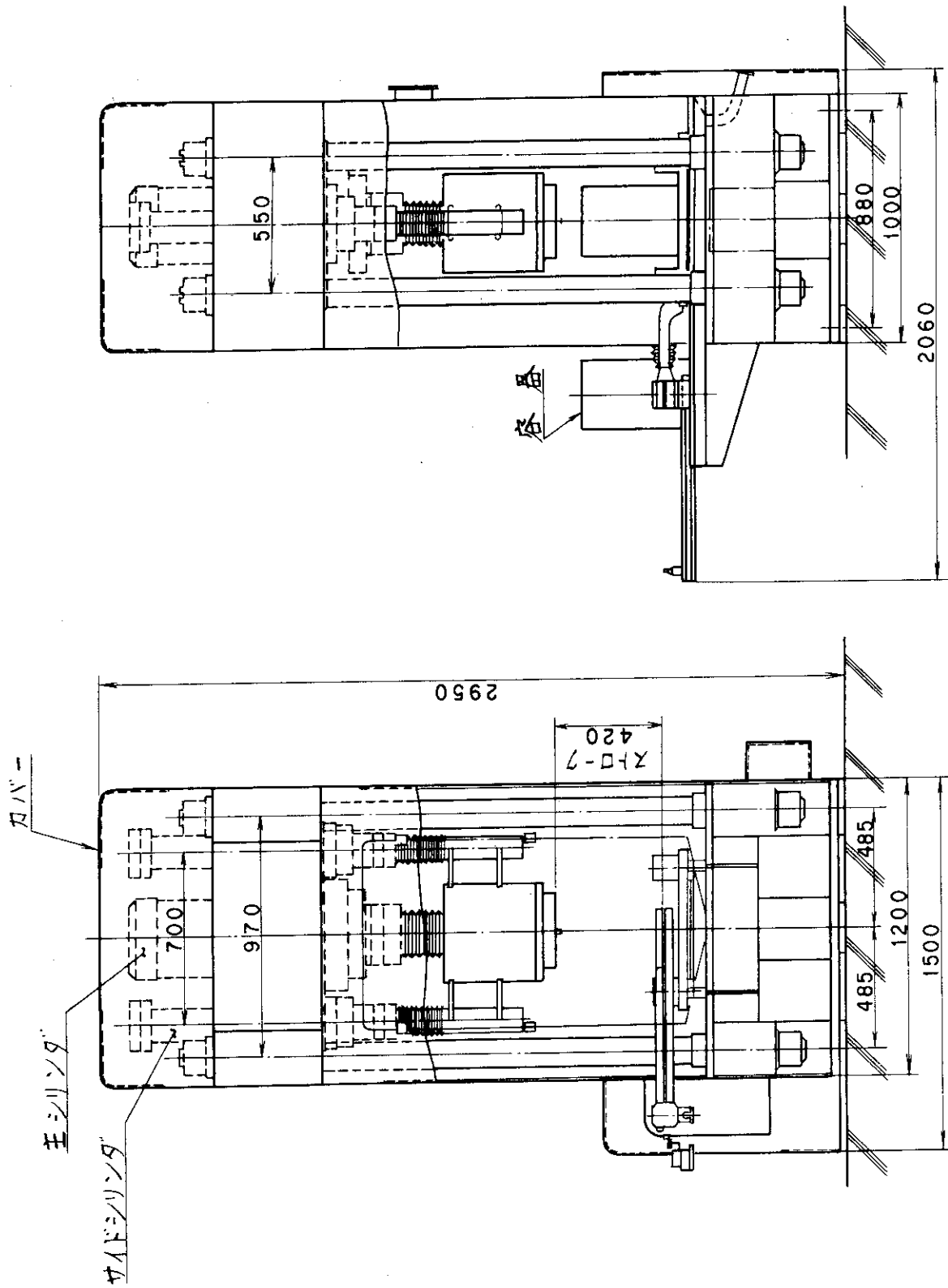


図 6.7 圧縮装置

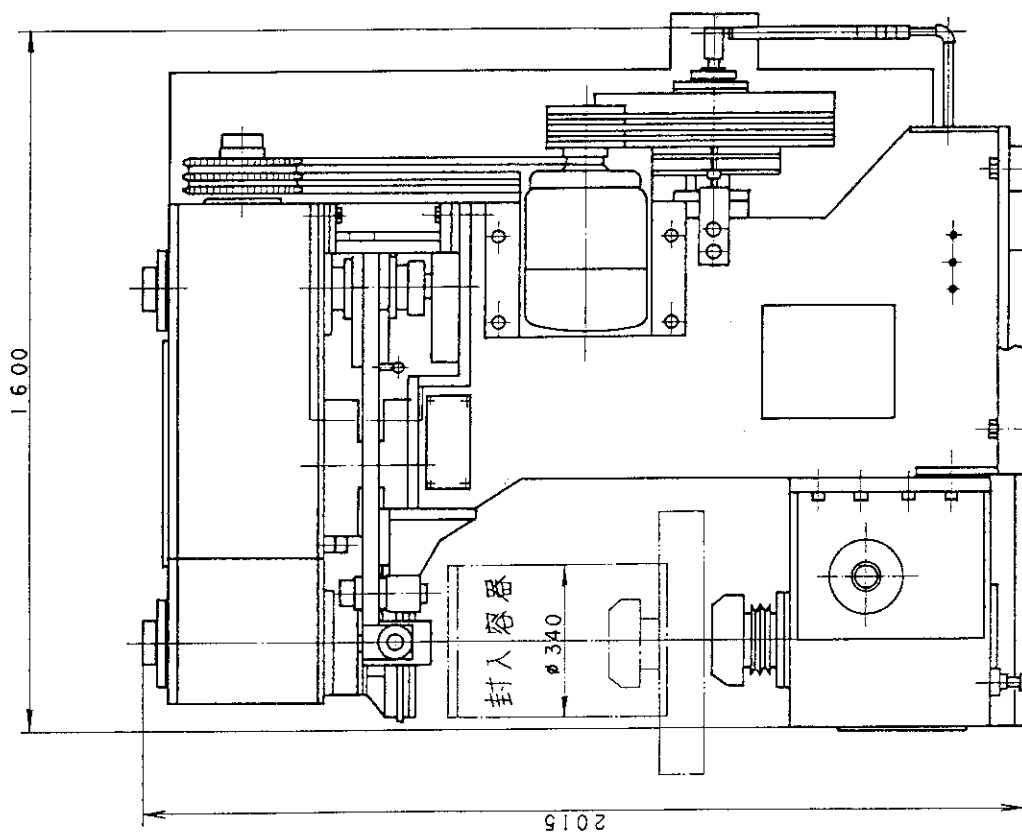


図 6.8 封入装置

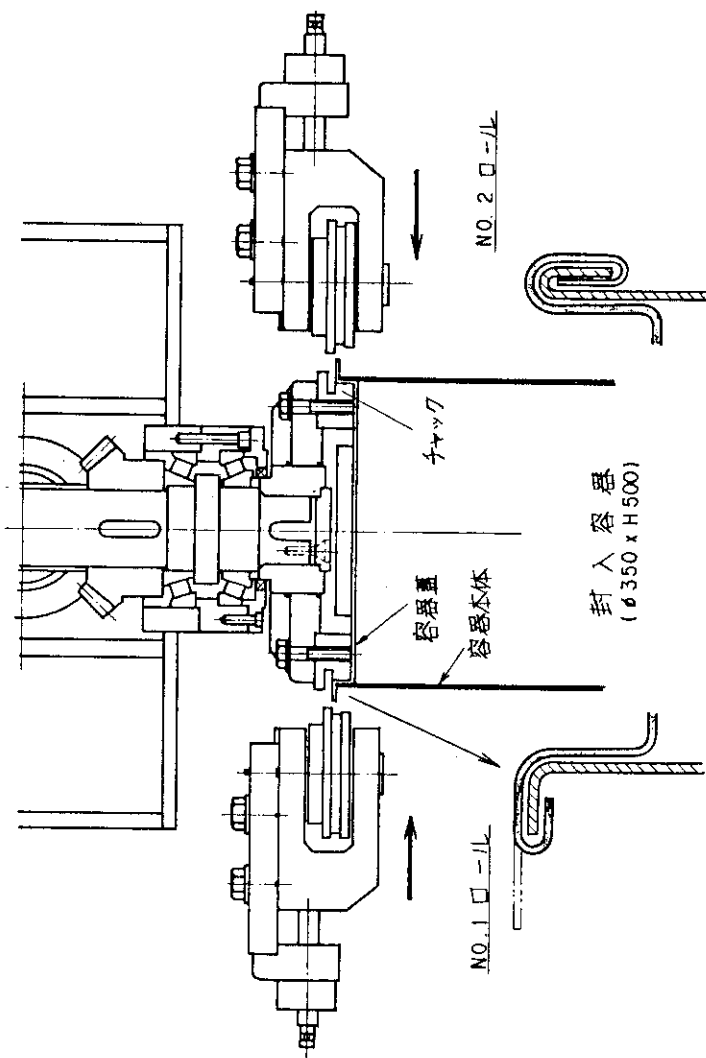


図 6.9 封入装置チャックとシーミングロール関係

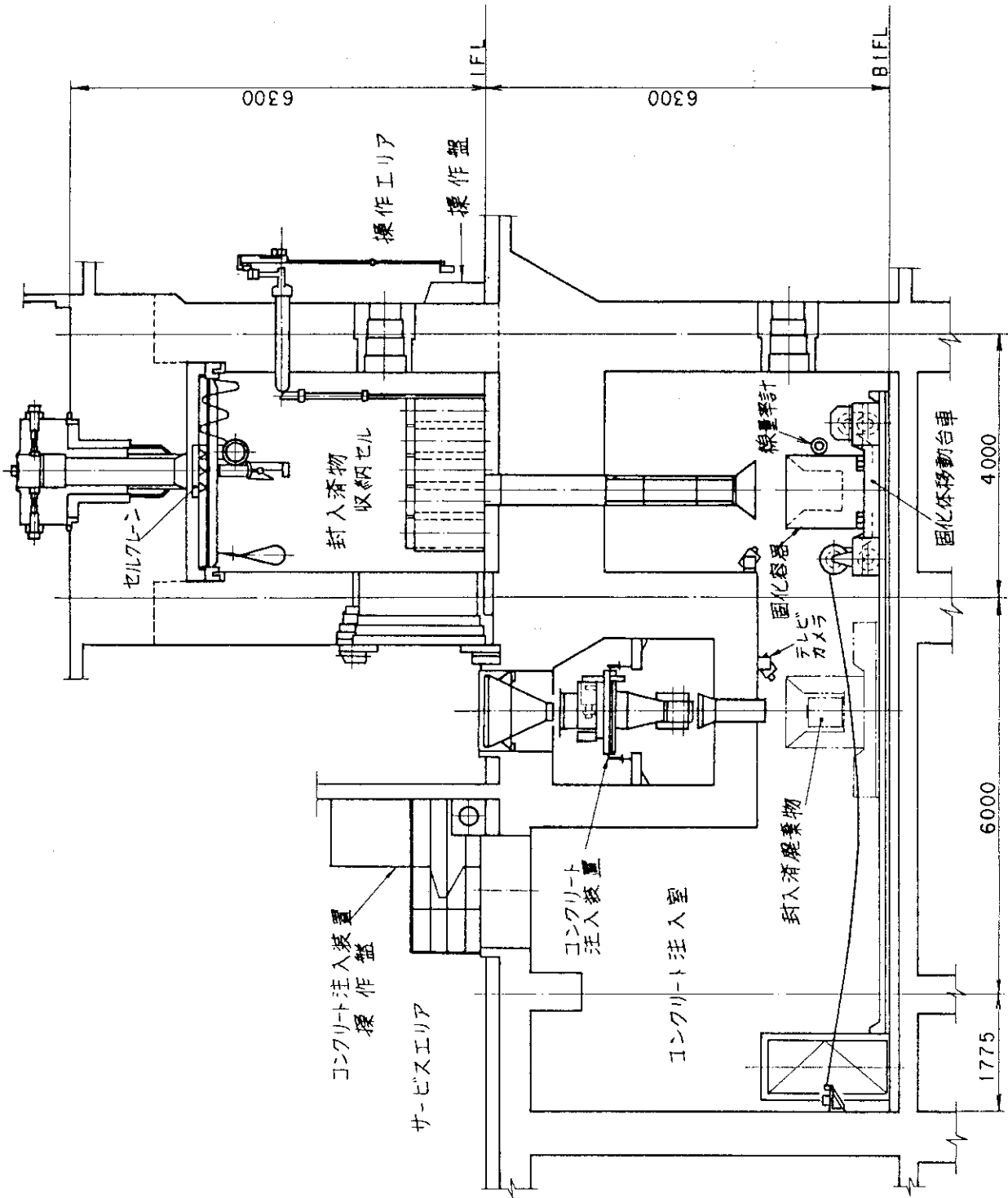


図 6.10 コンクリート注入室・封入済液物収納セル断面

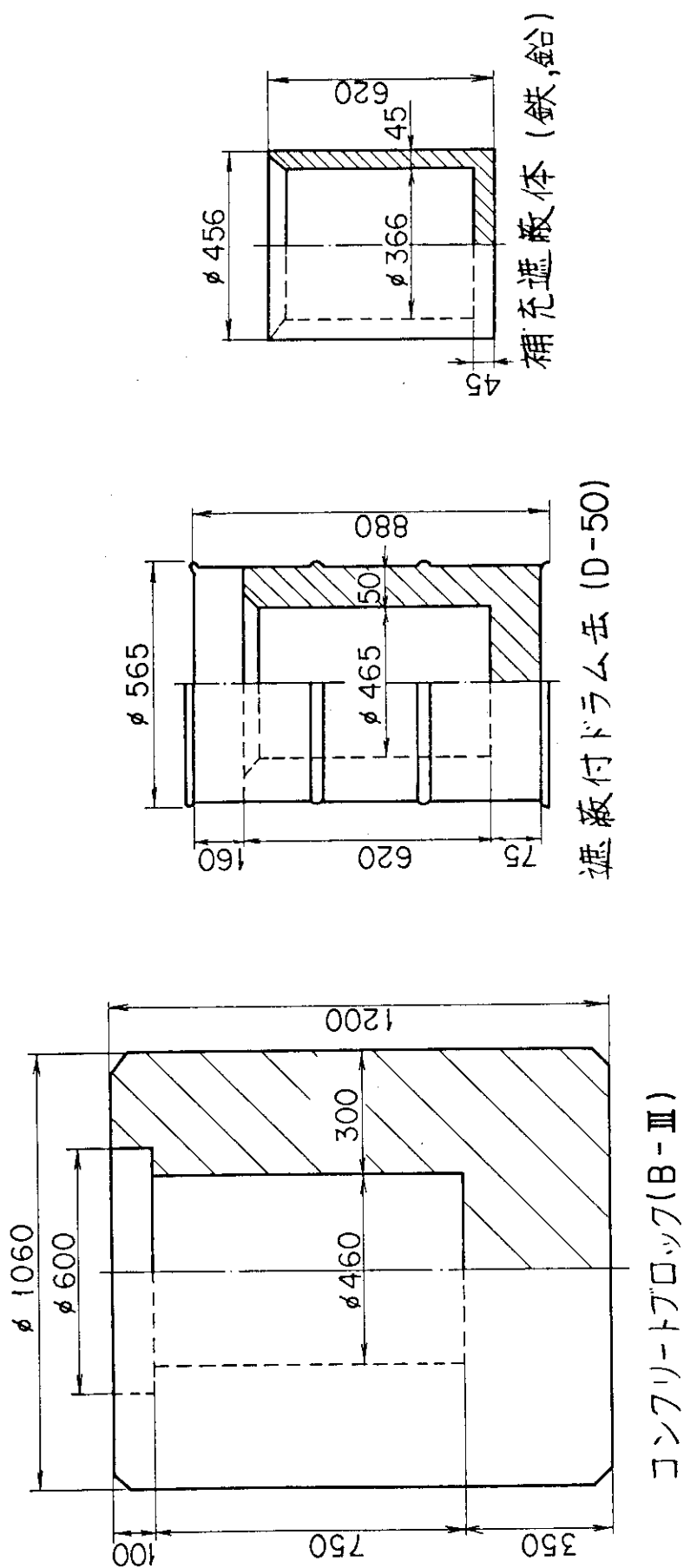


図 6.11 固化容器及び補充遮蔽体

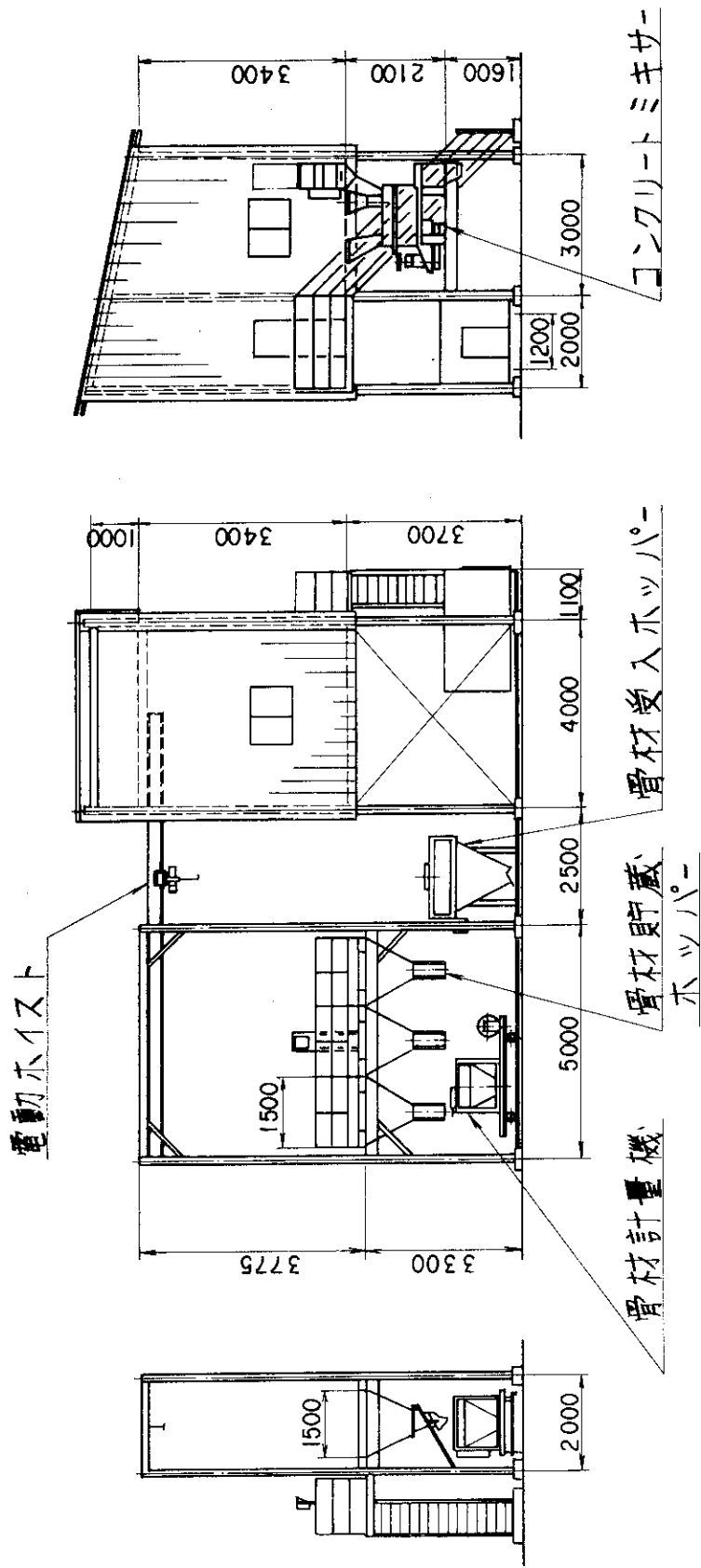


図6.12 生コソ生成装置

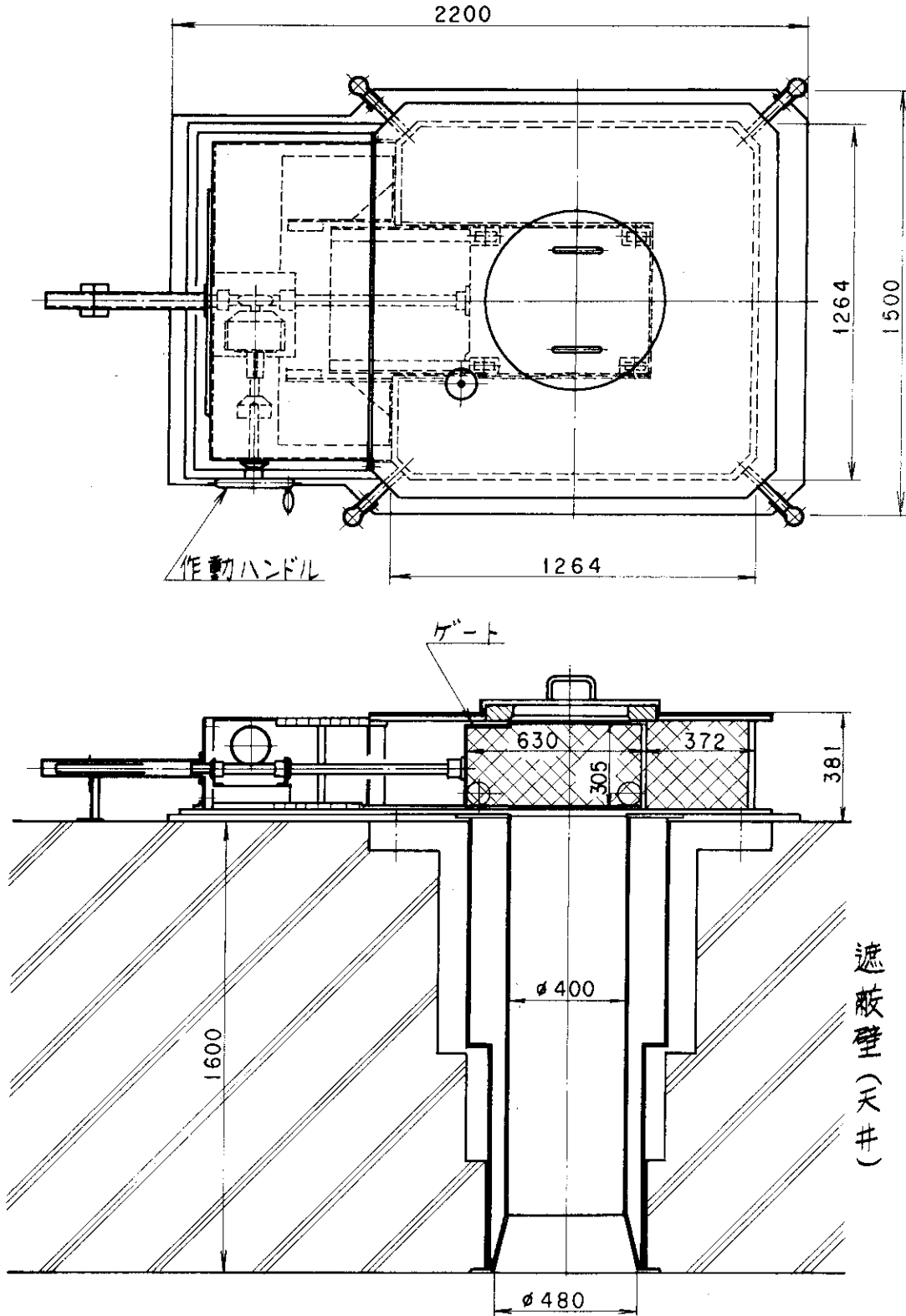


図 6.13 β - γ ・ γ ゲート

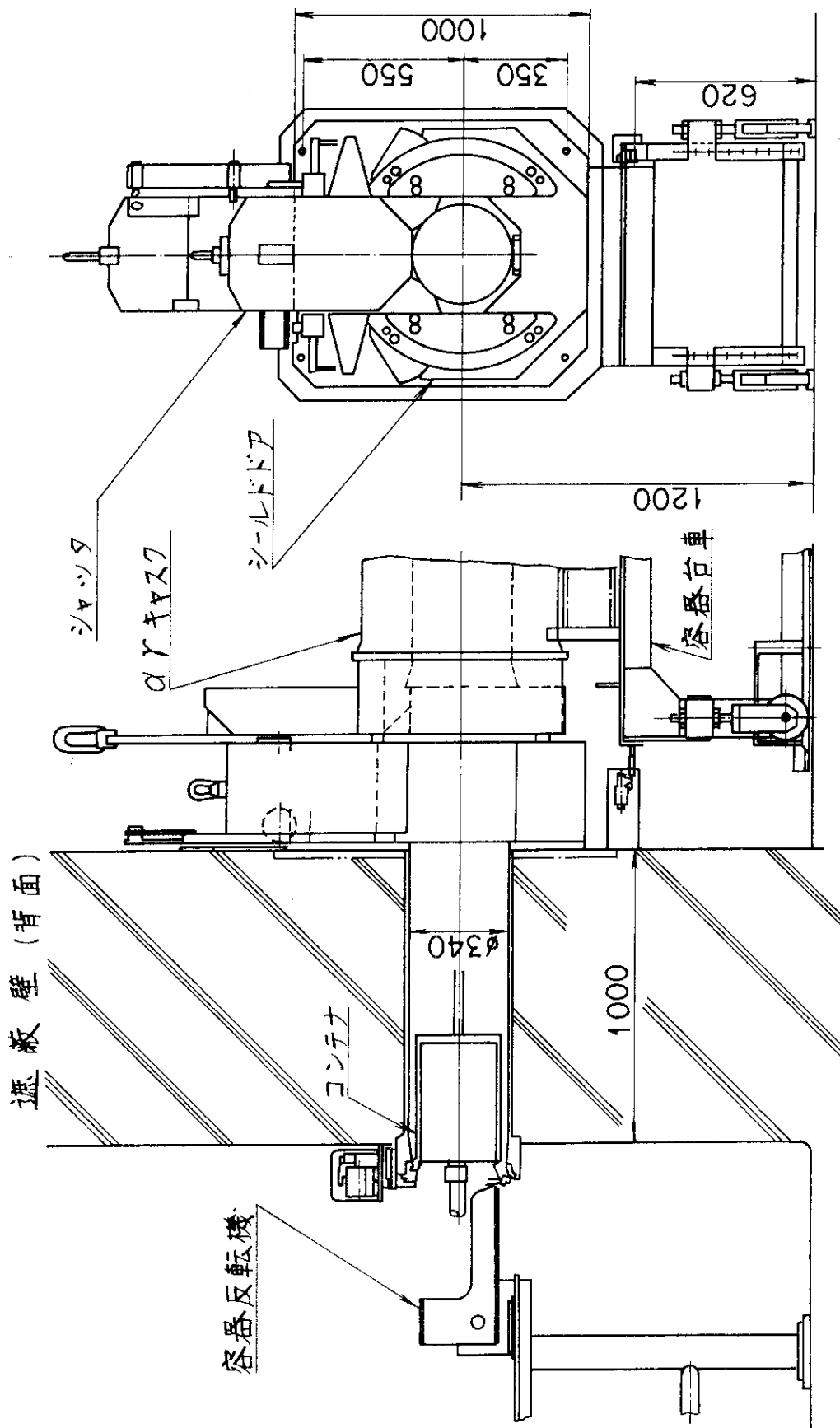


図6.14 α - γ - r ゲート

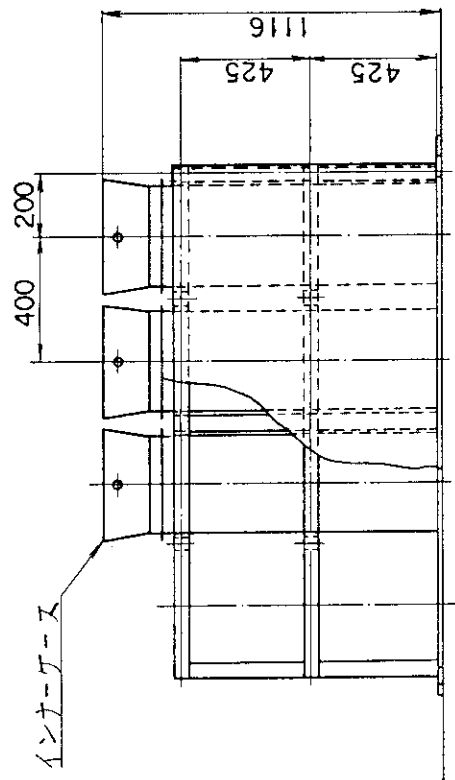
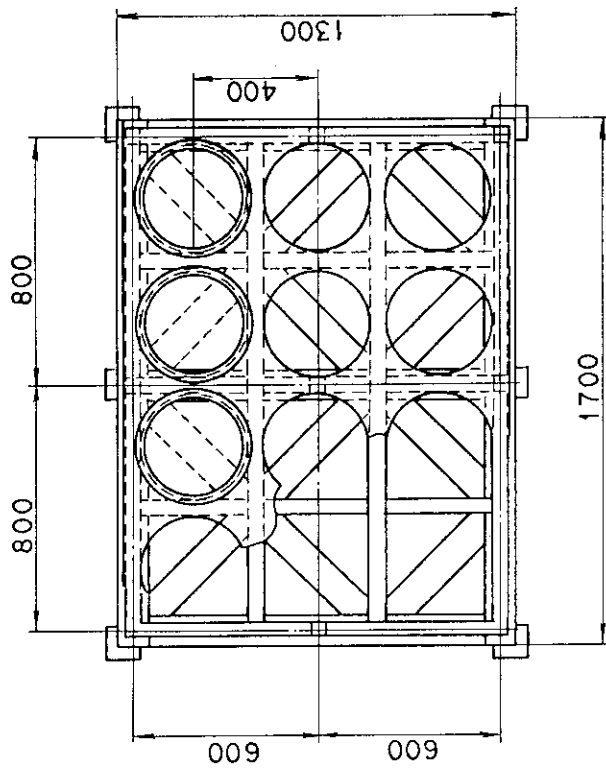
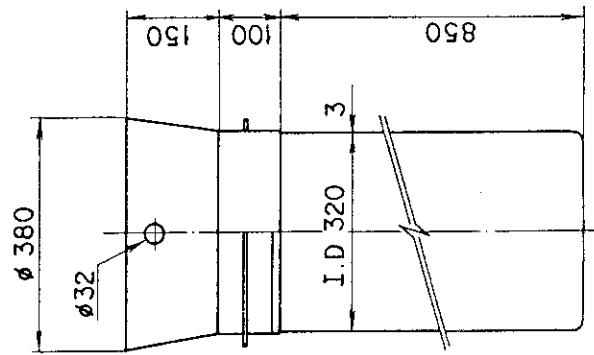
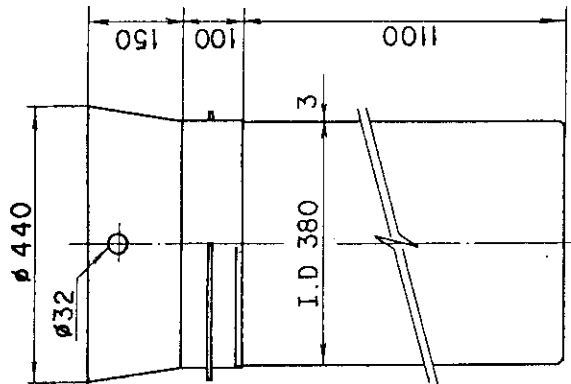


図 6.15 廃棄物受入セル収納ラック及びインナーケース

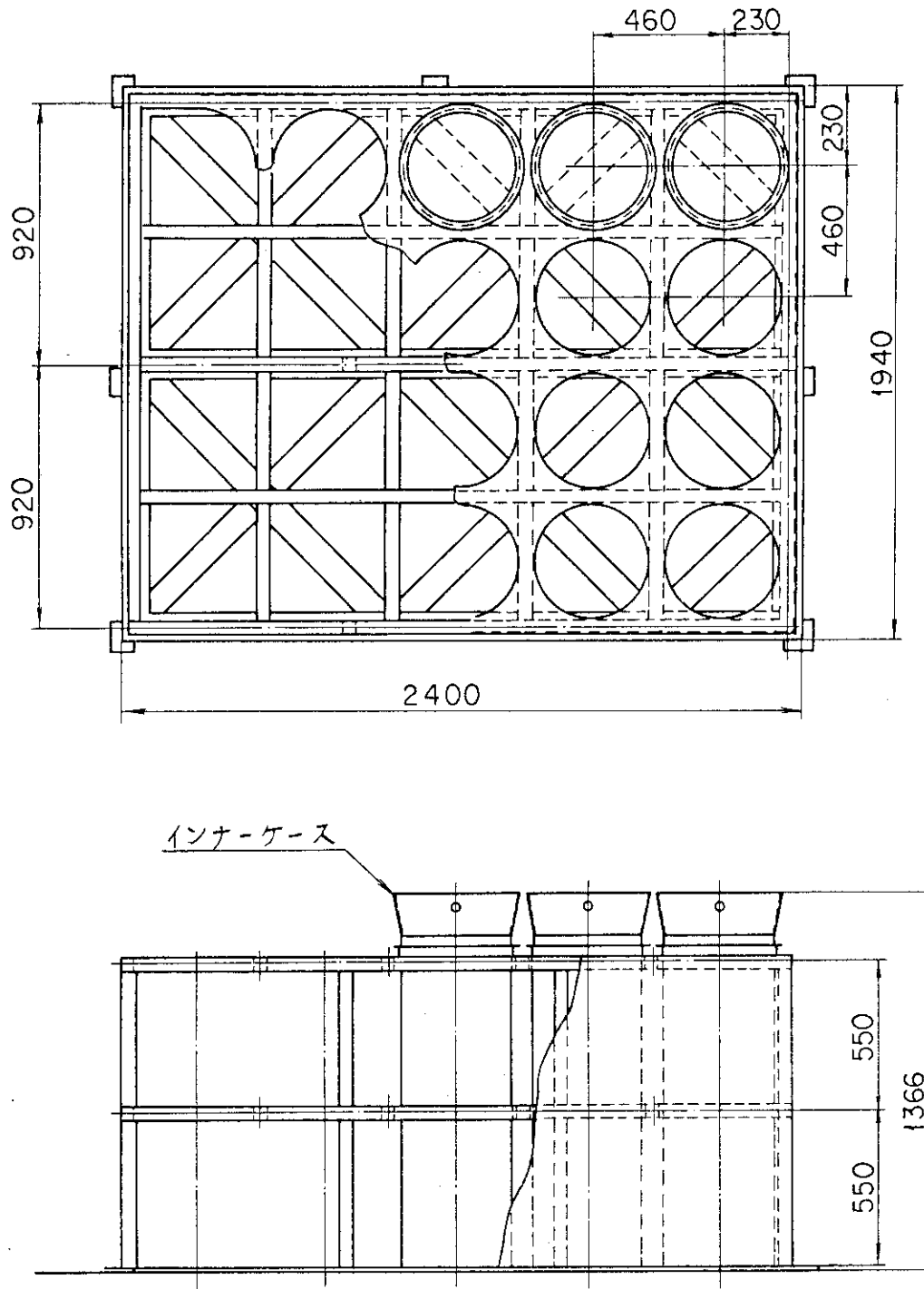


図 6.16 封入済物収納セル収納ラック

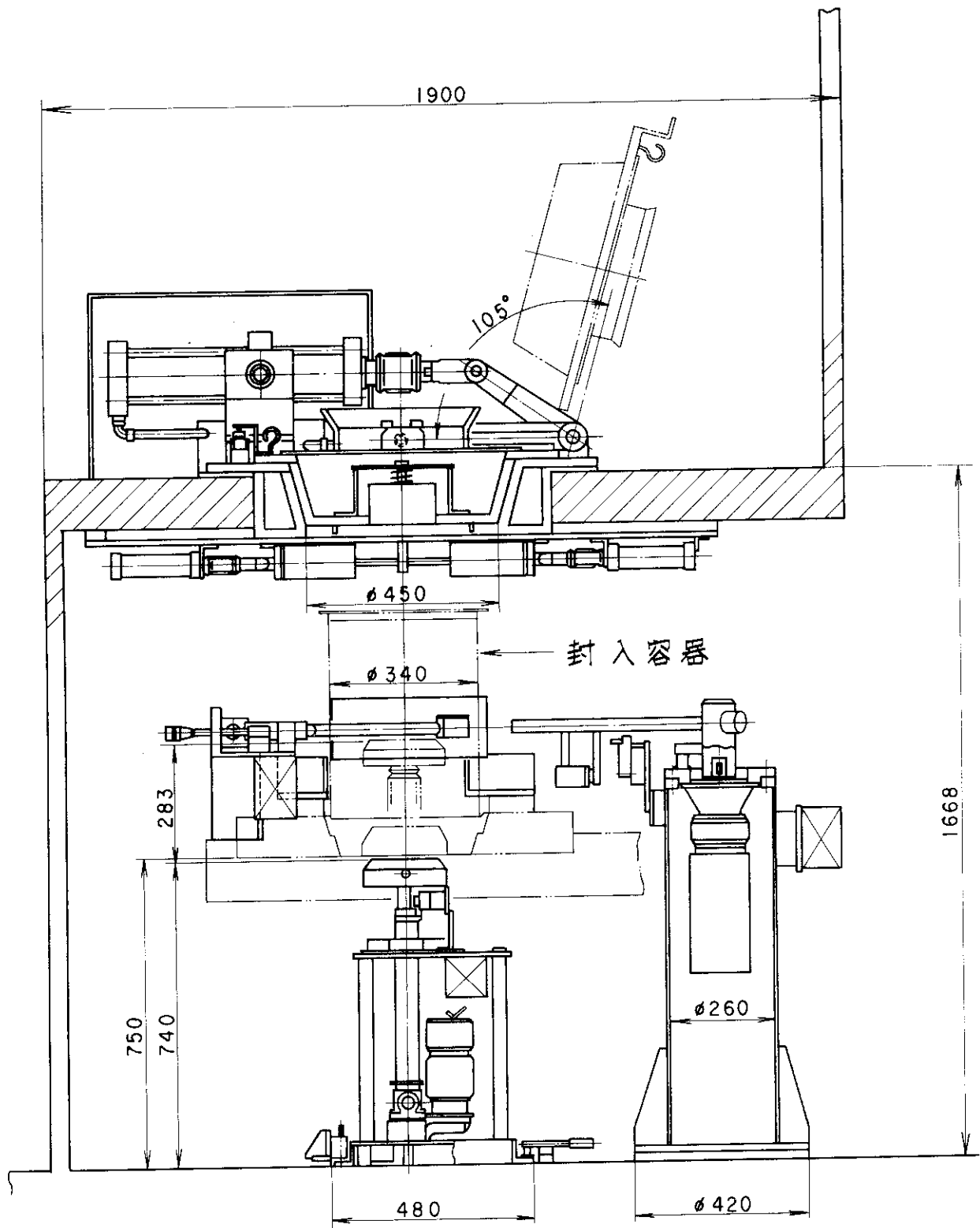


図 6.17 廃棄物投入ポート

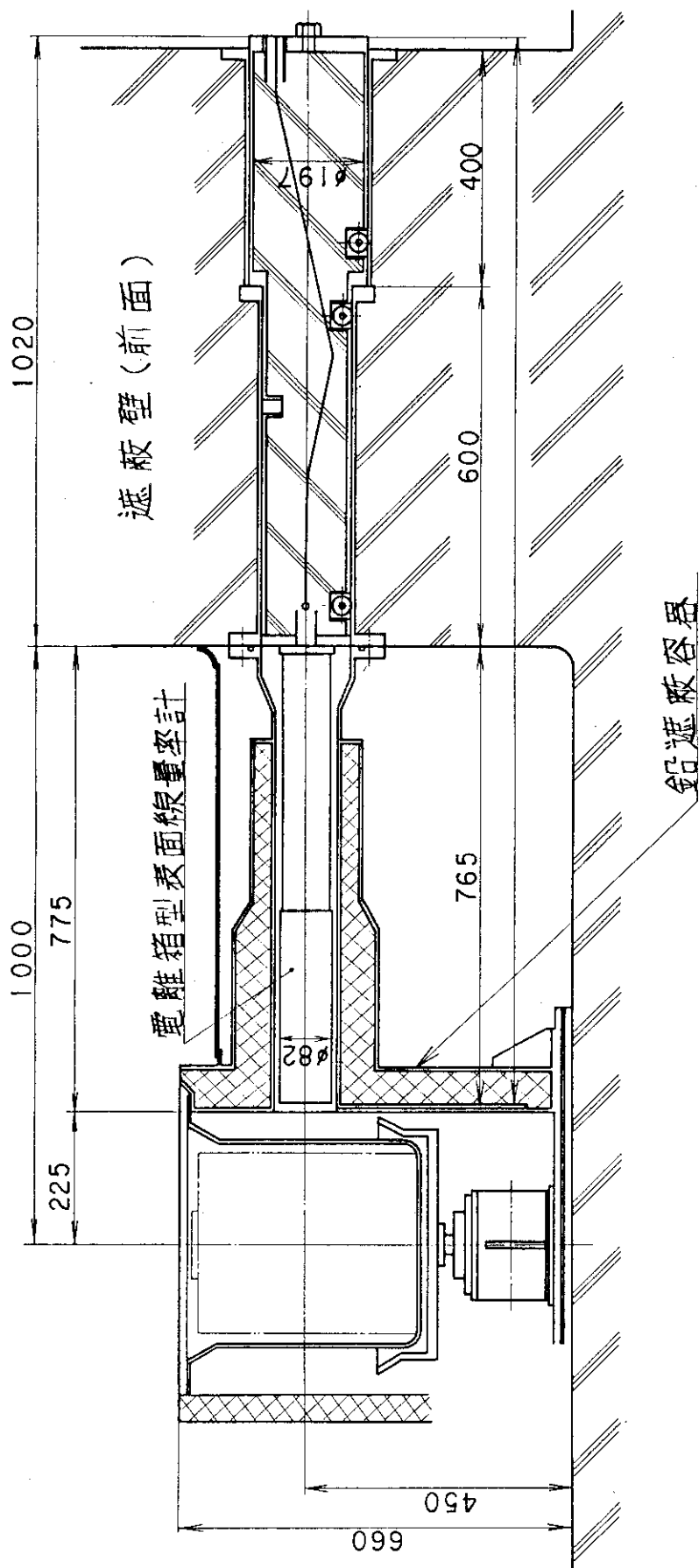


图 6.18 鉛遮蔽容器側面線量率測定裝置

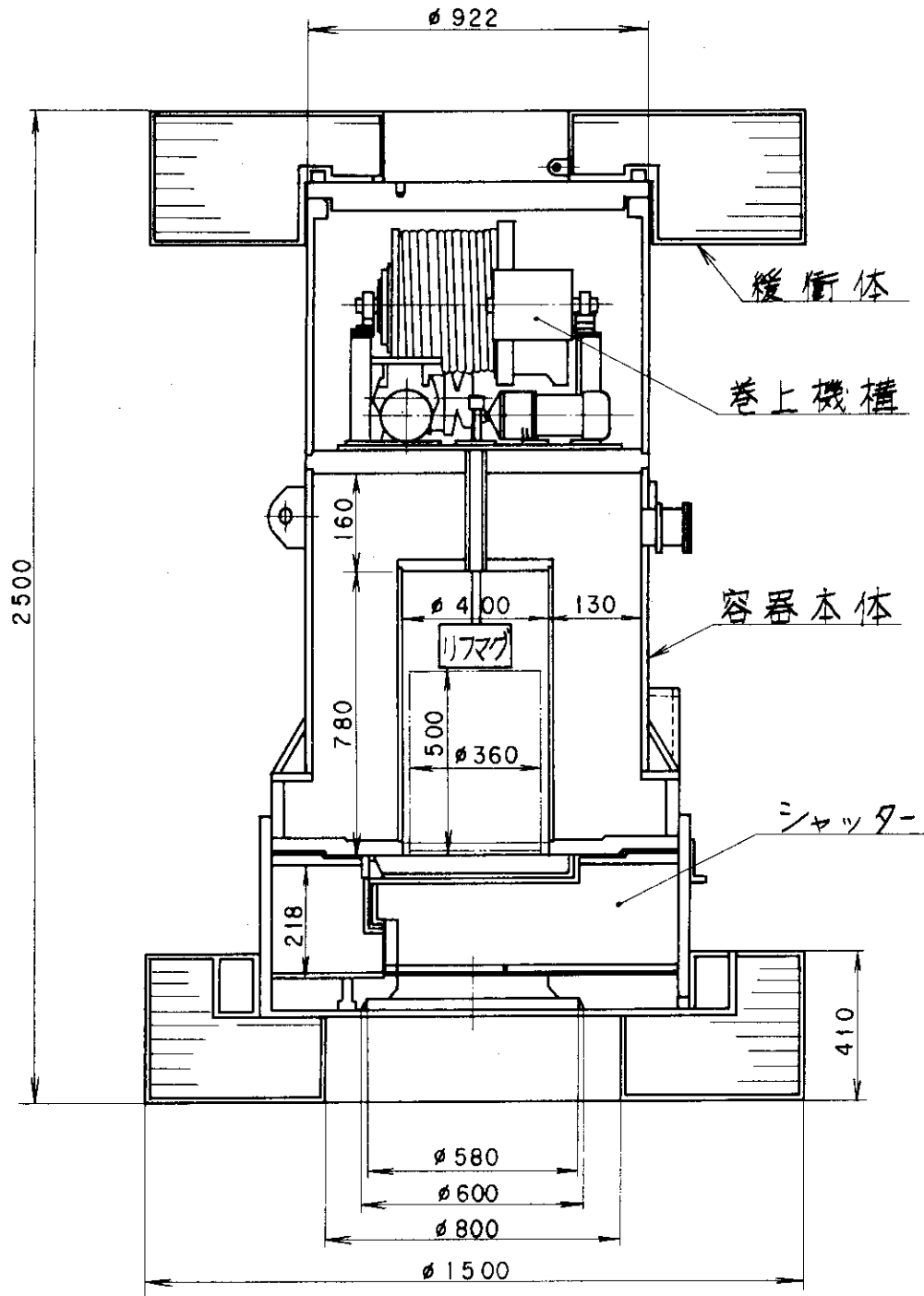


図 6.19 $\beta - \gamma$ 廃棄物運搬容器

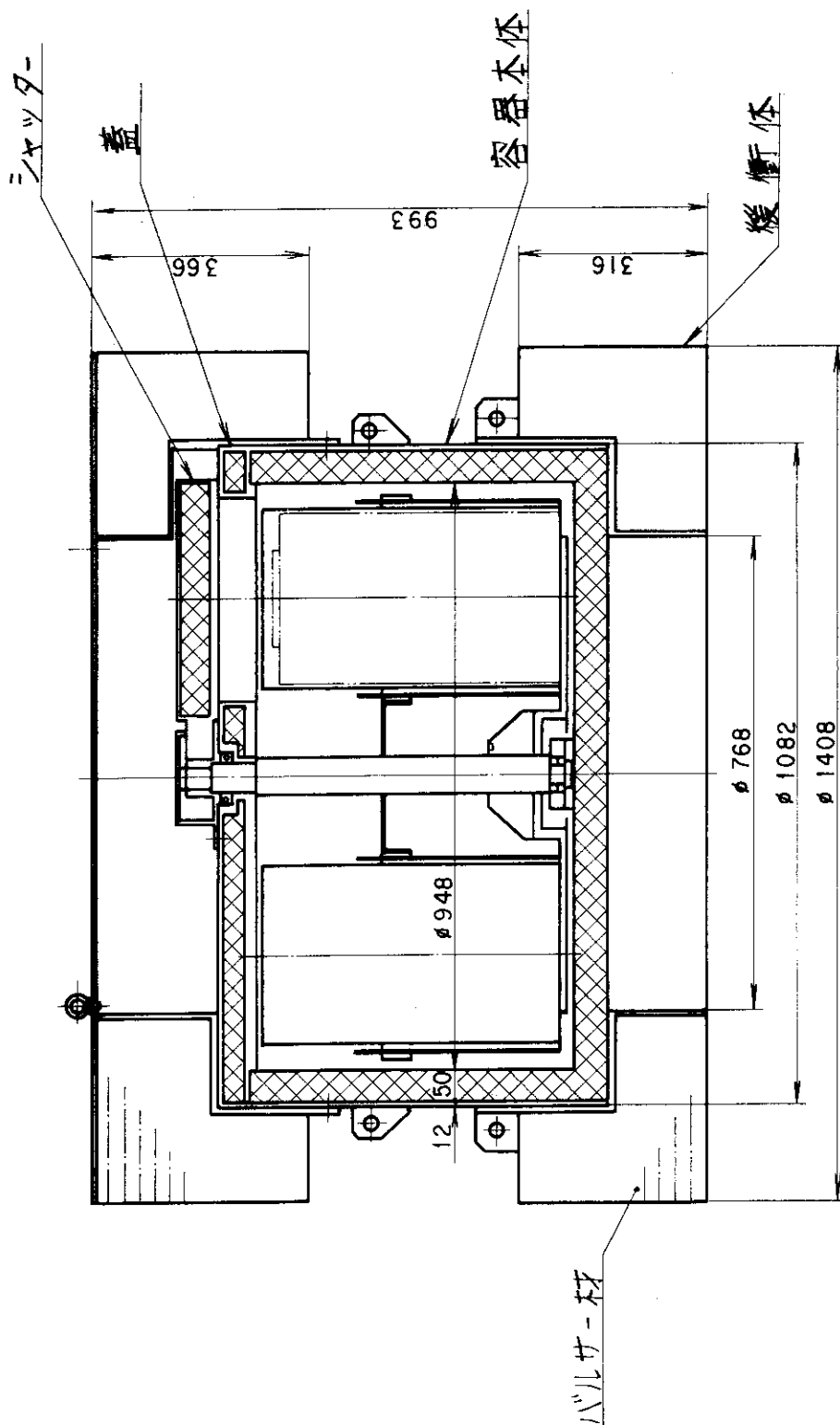
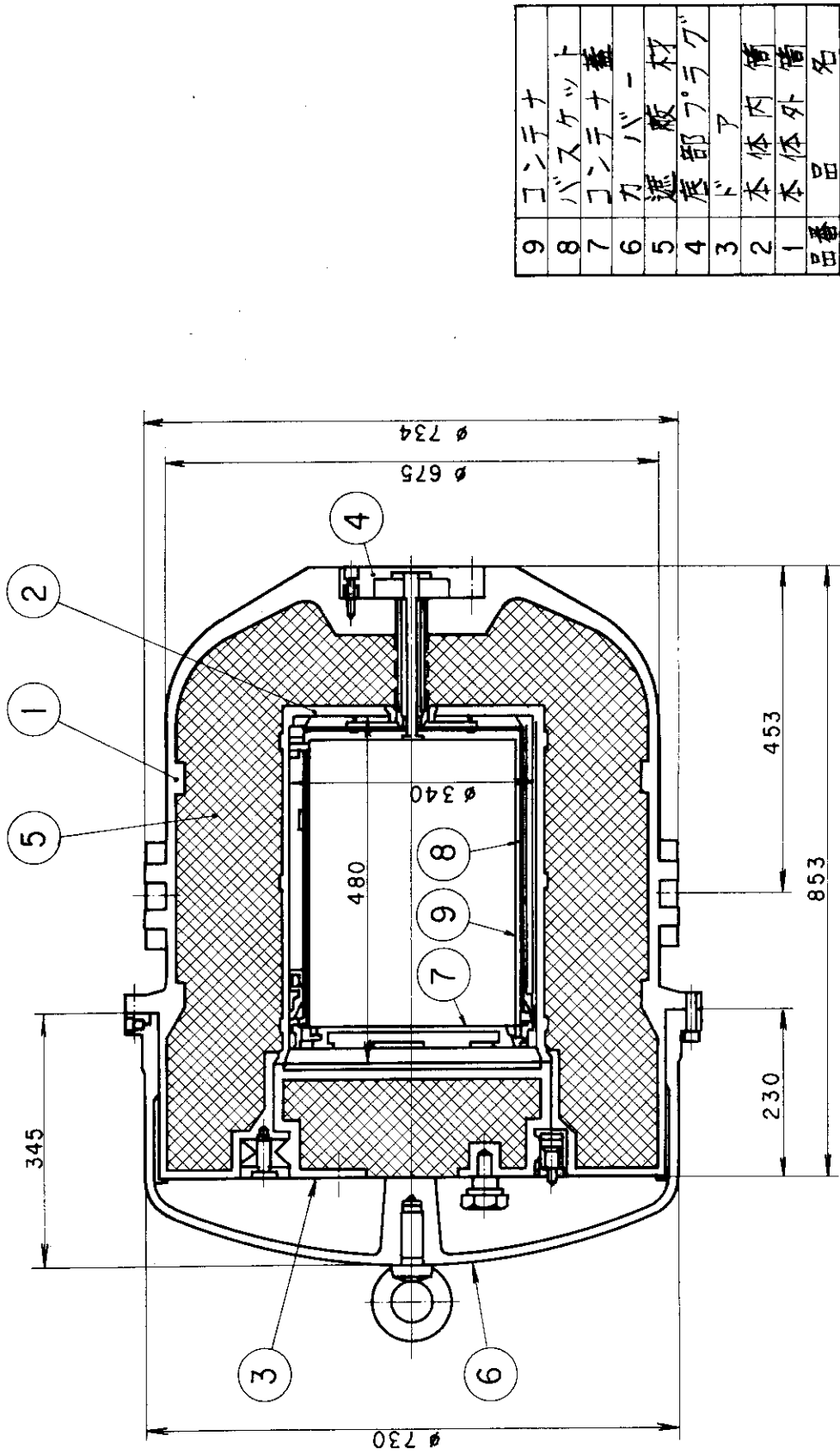


図 6.20 簡易型運搬容器 (βγ廃棄物用)



9	コンテナ
8	バスケット
7	コンテナ蓋
6	カバー
5	遮蔽材
4	底部プラグ
3	ア
2	本体内筒
1	本体外筒
品名	品名

図 6.21 α - γ 廃棄物運搬容器

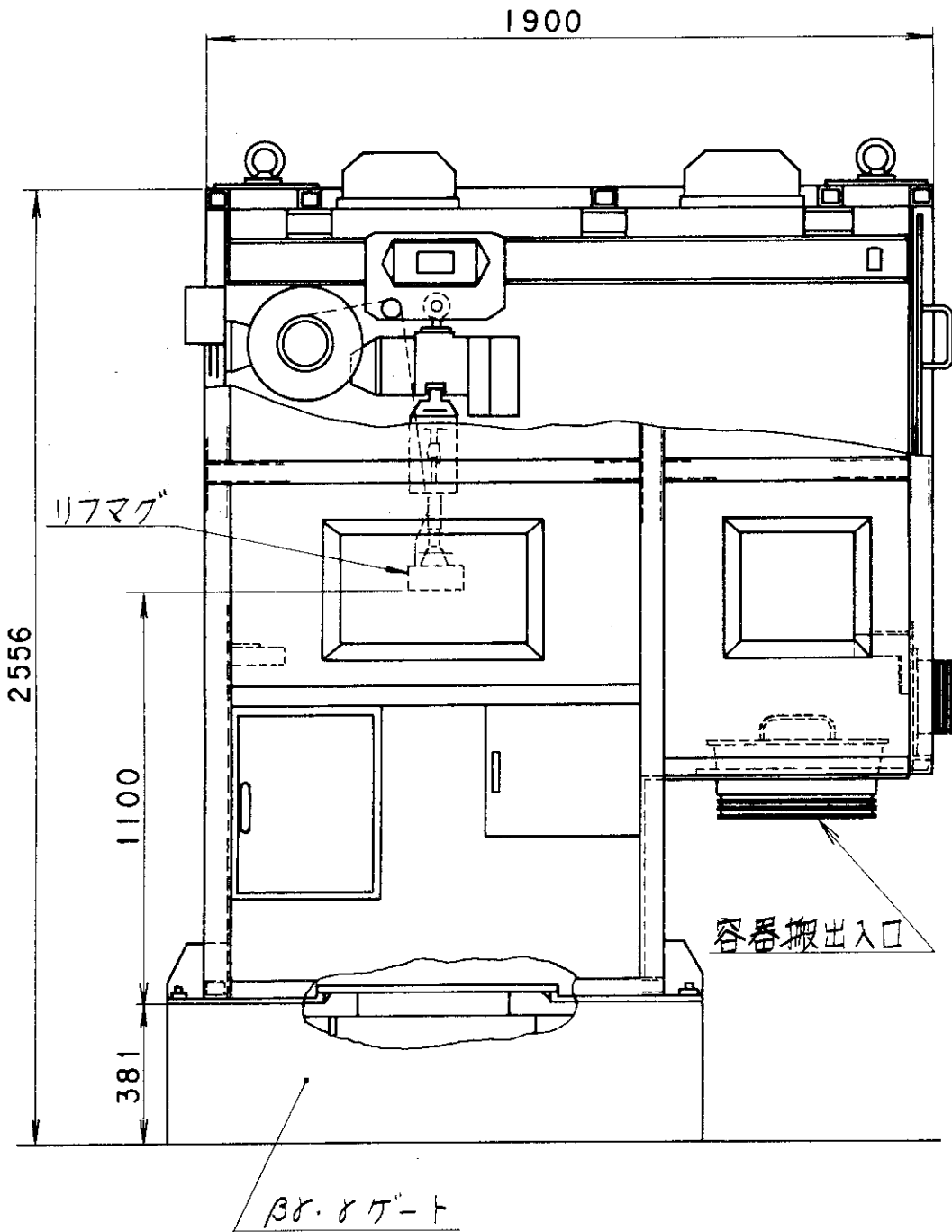


図 6.22 廃棄物容器搬出入装置

7. お わ り に

本施設は、昭和 55 年 10 月末に竣工後、使用前検査、保安規定の制定などのち同年度末に実処理を開始し、以後、各設備ともほぼ期待通りの性能を発揮し、処理業務を実施している。

なお、これ迄の運転経験、処理実績、保守および供用時の官片検査等については、別途報告する予定である。